



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0100908
(43) 공개일자 2019년08월29일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 34/10 (2016.01) A61B 34/30 (2016.01)
A61B 90/00 (2016.01) A61F 2/30 (2006.01)
A61F 2/46 (2006.01) B33Y 80/00 (2015.01)
G16H 20/40 (2018.01) G16H 50/50 (2018.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
A61B 34/10 (2016.02)
A61B 34/30 (2016.02)</p> <p>(21) 출원번호 10-2019-7013712(분할)</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2012년02월24일
심사청구일자 2019년06월12일</p> <p>(62) 원출원 특허 10-2013-7025309
원출원일자(국제) 2012년02월24일
심사청구일자 2016년12월28일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2019년05월13일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/AU2012/000179</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2012/113030
국제공개일자 2012년08월30일</p> <p>(30) 우선권주장
2011900673 2011년02월25일 오스트레일리아(AU)</p> | <p>(71) 출원인
코린 리미티드
영국 서랜세스터 지엘7 6와이제이 더 코리늄 센터</p> <p>(72) 발명자
마일즈 브래드 피터
오스트레일리아 엔에스더블유 2000 월쉬 베이 힐슨 로드 23 피어 8/9 레벨 2
오코너 피터 비드
오스트레일리아 엔에스더블유 2000 월쉬 베이 힐슨 로드 23 피어 8/9 레벨 2
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
제일특허법인(유)</p> |
|--|---|

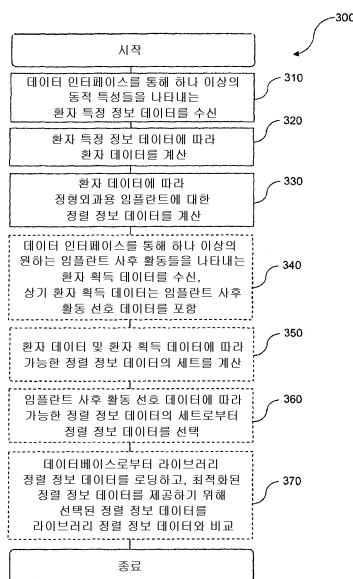
전체 청구항 수 : 총 354 항

(54) 발명의 명칭 **임플란트 파라미터 데이터를 제공하는 방법, 정형외과용 임플란트를 정렬하는 정렬 시스템을 제어하는 방법, 및 정형외과용 임플란트들의 그룹에 대한 임플란트 디자인 데이터를 계산하는 방법**

(57) 요약

본 발명은 환자의 관절에 대한 정형외과용 임플란트의 정렬을 위하여 정렬 정보 데이터를 제공하기 위한 컴퓨터 구현 방법, 컴퓨팅 디바이스 및 컴퓨터 판독가능 저장 매체에 관한 것이다. 컴퓨터 구현 방법은 환자 데이터를 도출하기 위해 환자 특정 정보에 응답하는 단계 - 환자 특정 정보는 하나 이상의 동적 특성들을 나타냄 -, 및 정형외과용 임플란트의 정렬을 위해 정렬 정보 데이터를 제공하는 환자 데이터에 응답하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

A61B 90/06 (2016.02)
A61F 2/30942 (2013.01)
A61F 2/46 (2013.01)
G06F 17/5009 (2013.01)
G16H 20/40 (2018.01)
G16H 50/50 (2018.01)
A61B 2034/102 (2016.02)
A61B 2034/105 (2016.02)
A61B 2034/108 (2016.02)

(72) 발명자

로우 저스틴

오스트레일리아 엔에스더블유 2000 월쉬 베이 힉슨
로드 23 피어 8/9 레벨 2

프리츄 브레트

오스트레일리아 엔에스더블유 2000 월쉬 베이 힉슨
로드 23 피어 8/9 레벨 2

월터 렌

오스트레일리아 뉴 사우스 웨일즈 2000 월쉬 베이
힉슨 로드 23 피어 8/9 레벨 2

메릴 에드

오스트레일리아 엔에스더블유 2000 월쉬 베이 힉슨
로드 23 피어 8/9 레벨 2

솔로몬 마이클

오스트레일리아 엔에스더블유 2000 월쉬 베이 힉슨
로드 23 피어 8/9 레벨 2

체웅 브라이언

미국 캘리포니아주 92692 미션 비에조 스위트
7-125 로스 알리소스 불러바드 28715

버전 밀턴 스코트

미국 캘리포니아주 92692 미션 비에조 스위트
7-125 로스 알리소스 불러바드 28715

피에르폰트 제임스 윌리엄

오스트레일리아 엔에스더블유 2090 크레던 5번 애
비뉴 802/5

명세서

청구범위

청구항 1

환자의 관절에 대한 정형외과용 임플란트의 정렬을 위해 정렬 정보 데이터를 제공하는 컴퓨터 구현 방법으로서,

- 환자 데이터를 도출하기 위해 환자 특정 정보 데이터에 응답하는 단계 - 상기 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 동적 특성(dynamic characteristic)들을 나타냄 - 와,

- 상기 정형외과용 임플란트의 정렬을 위해 상기 정렬 정보 데이터를 제공하는 환자 데이터에 응답하는 단계를 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 정렬 정보 데이터는 상기 관절의 실제 3D 모델 데이터를 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 정렬 정보 데이터는 상기 정형외과용 임플란트에 대한 위치 정보 데이터; 및 상기 정형외과용 임플란트에 대한 방위 정보 데이터 중 하나 이상을 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내는 환자 획득 데이터를 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 하나 이상의 동적 특성들은 원하는 임플란트 사후 활동들 동안의 관절 운동 데이터; 관절 로딩 데이터; 및 관절 아티큘레이션 행동 데이터 중 하나 이상에 기초하는 가상 예측을 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
상기 가상 예측은 컴퓨터 모델 예측을 포함하는
컴퓨터 구현 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 정적 특성들을 나타내는
컴퓨터 구현 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,
상기 하나 이상의 정적 특성들은 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축(load bearing axis)들
을 포함하는
컴퓨터 구현 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,
상기 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들은 1차 부하 베어링 축을 포함하는
컴퓨터 구현 방법.

청구항 10

제 7 항에 있어서,
상기 하나 이상의 정적 특성들은: 비구 기준 프레임, 대퇴 기준 프레임, 건골 기준 프레임 및 척추 기준 프레임을 포함하는 생물 기계적 기준 프레임들의 그룹 중 적어도 하나의 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함하는
컴퓨터 구현 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 2D 이미징 데이터를 포함하는
컴퓨터 구현 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,
상기 2D 이미징 데이터는: X-레이 데이터 및 비주열 형광 투시 데이터 중 하나 이상을 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 3D 이미징 데이터를 포함하는
컴퓨터 구현 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,
상기 3D 이미징 데이터는: 자기 공명 이미징(MRI) 데이터, 컴퓨터 단층촬영(CT) 데이터, 초음파 데이터, 방사능
데이터 및 모션 캡처 데이터 중 하나 이상을 포함하는
컴퓨터 구현 방법.

청구항 15

제 1 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 4D 이미징 데이터를 포함하는
컴퓨터 구현 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,
상기 4D 이미징 데이터는 모션 캡처 데이터를 포함하는
컴퓨터 구현 방법.

청구항 17

제 1 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 2D 및 3D 이미징 데이터를 포함하는
컴퓨터 구현 방법.

청구항 18

제 1 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 상기 환자의 하나 이상의 물리적 특성들을 나타내는 데이터를 포함하는
컴퓨터 구현 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 하나 이상의 물리적 특성들은: 연령 데이터, 성별 데이터, 키 데이터, 체중 데이터, 활동 레벨 데이터, BMI 데이터, 신체 상태 데이터 및 신체 형상 데이터 중 하나 이상을 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 20

제 1 항에 있어서,

상기 컴퓨터 구현 방법은

- 상기 환자 데이터 및 환자 획득 데이터에 따라 가능한 정렬 정보 데이터의 세트를 결정하는 단계 - 상기 환자 획득 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내고, 상기 환자 획득 데이터는 임플란트 사후 활동 선호 데이터를 포함함 - 와,

- 상기 임플란트 사후 활동 선호 데이터에 따라 가능한 정렬 정보 데이터의 세트로부터 상기 정렬 정보 데이터를 선택하는 단계를 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 임플란트 사후 활동 선호 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들에 대한 비교 환자 선호도를 나타내는 선호도(preference ratio)인

컴퓨터 구현 방법.

청구항 22

제 20 항에 있어서,

상기 컴퓨터 구현 방법은

- 라이브러리 정렬 정보 데이터의 데이터베이스에 액세스하는 단계를 더 포함하고, 상기 정렬 정보 데이터는 라이브러리 정렬 정보 데이터에 따라 더 선택되는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 라이브러리 정렬 정보 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하는데 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 데이터를 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 24

제 22 항에 있어서,

상기 라이브러리 정렬 정보 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하

는 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹에 관한 데이터를 포함하는 컴퓨터 구현 방법.

청구항 25

제 1 항 내지 제 24 항 중 어느 한 항에 따른 컴퓨터 구현 방법에 의해 생성되는 정렬 정보 데이터에 따라 정형외과용 임플란트를 정렬하는 정렬 시스템을 제어하는 방법.

청구항 26

제 25 항에 있어서,
상기 정렬 시스템은; 로보틱(robotic) 정렬 시스템, 햅틱(haptic) 피드백 정렬 시스템; 및 컴퓨터 보조 정렬 시스템을 포함하는 정렬 시스템들의 그룹으로부터 선택되는 정렬 시스템을 제어하는 방법.

청구항 27

환자의 관절에 대한 정형외과용 임플란트의 정렬을 위해 정렬 정보 데이터를 제공하는 컴퓨팅 디바이스로서,
- 디지털 데이터를 프로세싱하는 프로세서와,
- 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는 디지털 데이터를 저장하고 버스를 통해 상기 프로세서와 결합되는 메모리 디바이스와,
- 디지털 데이터를 송신 및 수신하고 상기 버스를 통해 상기 프로세서와 결합되는 데이터 인터페이스를 포함하고, 상기 프로세서는 상기 컴퓨터 프로그램 코드에 의해
- 상기 데이터 인터페이스를 통해 하나 이상의 동적 특성들을 나타내는 환자 특정 정보 데이터를 수신하고,
- 상기 환자 특정 정보 데이터에 따라 환자 데이터를 계산하고,
- 상기 환자 데이터에 따라 상기 정형외과용 임플란트에 대한 정렬 정보 데이터를 계산하도록 제어되는 컴퓨팅 디바이스.

청구항 28

제 27 항에 있어서,
상기 정렬 정보 데이터는 상기 관절의 실제 3D 모델 데이터를 포함하는 컴퓨팅 디바이스.

청구항 29

제 27 항에 있어서,
상기 정렬 정보 데이터는: 상기 정형외과용 임플란트에 대한 위치 정보; 및 상기 정형외과용 임플란트에 대한 방위 정보 중 하나 이상을 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 30

제 27 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내는 환자 획득 데이터를 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 31

제 27 항에 있어서,

상기 하나 이상의 동적 특성들은 원하는 임플란트 사후 활동들 동안의 관절 운동 데이터; 관절 로딩 데이터; 및 관절 아티큘레이션 행동 데이터 중 하나 이상에 기초하는 가상 예측을 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 32

제 31 항에 있어서,

상기 가상 예측은 컴퓨터 모델 예측을 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 33

제 27 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 정적 특성들을 나타내는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 34

제 33 항에 있어서,

상기 하나 이상의 정적 특성들은 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 35

제 34 항에 있어서,

상기 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들은 1차 부하 베어링 축을 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 36

제 33 항에 있어서,

상기 하나 이상의 정적 특성들은: 비구 기준 프레임, 대퇴 기준 프레임, 건골 기준 프레임 및 척추 기준 프레임을 포함하는 생물 기계적 기준 프레임 중 적어도 하나의 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 37

제 27 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 2D 이미징 데이터를 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 38

제 37 항에 있어서,

상기 2D 이미징 데이터는: X-레이 데이터 및 비주열 형광 투시 데이터 중 하나 이상을 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 39

제 27 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 3D 이미징 데이터를 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 40

제 39 항에 있어서,

상기 3D 이미징 데이터는: 자기 공명 이미징(MRI) 데이터, 컴퓨터 단층촬영(CT) 데이터, 초음파 데이터, 방사능 데이터 및 모션 캡처 데이터 중 하나 이상을 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 41

제 27 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 4D 이미징 데이터를 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 42

제 41 항에 있어서,

상기 4D 이미징 데이터는 모션 캡처 데이터를 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 43

제 27 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 2D 및 3D 이미징 데이터를 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 44

제 27 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 상기 환자의 하나 이상의 물리적 특성들을 나타내는 데이터를 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 45

제 44 항에 있어서,

상기 하나 이상의 물리적 특성들은: 연령 데이터, 성별 데이터, 키 데이터, 체중 데이터, 활동 레벨 데이터, BMI 데이터, 신체 상태 데이터 및 신체 형상 데이터 중 하나 이상을 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 46

제 27 항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 컴퓨터 프로그램 코드에 의해:

- 상기 데이터 인터페이스를 통해, 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내며 임플란트 사후 활동 선호 데이터를 포함하는 환자 획득 데이터를 수신하고,
- 상기 환자 데이터 및 상기 환자 획득 데이터에 따라 가능한 정렬 정보 데이터의 세트를 계산하고,
- 상기 임플란트 사후 활동 선호 데이터에 따라 가능한 정렬 정보 데이터의 세트로부터 상기 정렬 정보 데이터를 선택하도록 더 제어되는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 47

제 46 항에 있어서,

상기 임플란트 사후 활동 선호 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들에 대한 비교 환자 선호를 나타내는 선호도인

컴퓨팅 디바이스.

청구항 48

제 46 항에 있어서,

라이브러리 정렬 정보 데이터를 포함하는 디지털 데이터를 저장하는 데이터베이스를 더 포함하고, 상기 데이터베이스는 상기 프로세스에 결합되고, 상기 프로세서는 상기 컴퓨터 프로그램 코드에 의해:

- 상기 데이터베이스로부터, 상기 라이브러리 정렬 정보 데이터를 로딩하도록 더 제어되고, 상기 정렬 정보 데이터는 상기 라이브러리 정렬 정보 데이터에 따라 더 선택되는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 49

제 48 항에 있어서,

상기 라이브러리 정렬 정보 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 데이터를 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 50

제 48 항에 있어서,

상기 라이브러리 정렬 정보 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹에 관한 데이터를 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 51

컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

- 데이터 인터페이스를 통해 하나 이상의 동적 특성들을 나타내는 환자 특정 정보 데이터를 수신하고,

- 상기 환자 특정 정보 데이터에 따라 환자 데이터를 계산하고,

- 상기 환자 데이터에 따라 정형외과용 임플란트에 대한 정렬 정보 데이터를 계산하기 위해 컴퓨터의 의해 실행 가능한 컴퓨터 프로그램 코드 명령들을 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 52

제 51 항에 있어서,

상기 정렬 정보 데이터는 상기 관절의 실제 3D 모델 데이터를 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 53

제 51 항에 있어서,

상기 정렬 정보 데이터는: 상기 정형외과용 임플란트에 대한 위치 정보; 및 상기 정형외과용 임플란트에 대한 방위 정보 중 하나 이상을 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 54

제 51 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내는 환자 획득 데이터를 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 55

제 51 항에 있어서,

상기 하나 이상의 동적 특성들은 원하는 임플란트 사후 활동들 동안의 관절 운동 데이터; 관절 로딩 데이터; 및 관절 아티큘레이션 행동 데이터 중 하나 이상에 기초하는 가상 예측을 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 56

제 55 항에 있어서,

상기 가상 예측은 컴퓨터 모델 예측을 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 57

제 51 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 정적 특성들을 나타내는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 58

제 57 항에 있어서,

상기 하나 이상의 정적 특성들은 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 59

제 58 항에 있어서,

상기 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들은 1차 부하 베어링 축을 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 60

제 57 항에 있어서,

상기 하나 이상의 정적 특성들은: 비구 기준 프레임, 대퇴 기준 프레임, 건골 기준 프레임 및 척추 기준 프레임을 포함하는 생물 기계적 기준 프레임 중 적어도 하나의 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 61

제 51 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 2D 이미징 데이터를 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 62

제 61 항에 있어서,

상기 2D 이미징 데이터는: X-레이 데이터 및 비주열 형광 투시 데이터 중 하나 이상을 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 63

제 51 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 3D 이미징 데이터를 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 64

제 63 항에 있어서,

상기 3D 이미징 데이터는: 자기 공명 이미징(MRI) 데이터, 컴퓨터 단층촬영(CT) 데이터, 초음파 데이터, 방사능 데이터 및 모션 캡처 데이터 중 하나 이상을 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 65

제 51 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 4D 이미징 데이터를 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 66

제 65 항에 있어서,

상기 4D 이미징 데이터는 모션 캡처 데이터를 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 67

제 51 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 2D 및 3D 이미징 데이터를 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 68

제 51 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 상기 환자의 하나 이상의 물리적 특성들을 나타내는 데이터를 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 69

제 68 항에 있어서,
상기 하나 이상의 물리적 특성들은: 연령 데이터, 성별 데이터, 키 데이터, 체중 데이터, 활동 레벨 데이터, BMI 데이터, 신체 상태 데이터 및 신체 형상 데이터 중 하나 이상을 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 70

제 51 항에 있어서,
- 상기 데이터 인터페이스를 통해, 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내며 임플란트 사후 활동 선호 데이터를 포함하는 환자 획득 데이터를 수신하고,
- 상기 환자 데이터 및 상기 환자 획득 데이터에 따라 가능한 정렬 정보 데이터의 세트를 계산하고,
- 상기 임플란트 사후 활동 선호 데이터에 따라 가능한 정렬 정보 데이터의 세트로부터 상기 정렬 정보 데이터를 선택하기 위한 명령들을 더 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 71

제 70 항에 있어서,
상기 임플란트 사후 활동 선호 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들에 대한 비교 환자 선호도를 나타내는 선호도인
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 72

제 70 항에 있어서,
- 데이터베이스로부터, 라이브러리 정렬 정보 데이터를 로딩하기 위한 명령들을 더 포함하고, 상기 정렬 정보

데이터는 상기 라이브러리 정렬 정보 데이터에 따라 더 선택되는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 73

제 72 항에 있어서,

상기 라이브러리 정렬 정보 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 데이터를 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 74

제 72 항에 있어서,

상기 라이브러리 정렬 정보 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹에 관한 데이터를 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 75

디지털 데이터를 송신하고 수신하며 데이터 링크에 걸쳐 제 27 항 내지 제 50 항 중 어느 한 항에 따른 컴퓨팅 디바이스에 결합되는 인터페이스를 포함하는 클라이언트 컴퓨팅 디바이스로서, 상기 인터페이스는 제 27 항 내지 제 50 항 중 어느 한 항에서 언급된 바와 같이 디지털 데이터를 송신하고 수신하도록 적응되는

클라이언트 컴퓨팅 디바이스.

청구항 76

이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹으로부터 환자의 관절에 대한 정형외과용 임플란트를 선택하는 컴퓨터 구현 방법으로서,

- 제 1 항 내지 제 24 항 중 어느 한 항에 따른 컴퓨터 구현 방법에 따라 환자에 대한 정렬 정보 데이터를 획득하는 단계와,

- 상기 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹으로부터 정형외과용 임플란트를 선택하기 위해 상기 정렬 정보 데이터에 응답하는 단계를 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 77

제 76 항에 있어서,

- 상기 정렬 정보 데이터로 라이브러리 정렬 정보 데이터베이스를 업데이트하기 위해 상기 선택된 정형외과용 임플란트에 응답하는 단계를 더 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 78

이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹으로부터 환자의 관절에 대한 정형외과용 임플란트를 선택하는 컴퓨터

팅 디바이스로서,

- 디지털 데이터를 프로세싱하는 프로세서와,
- 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는 디지털 데이터를 저장하고 버스를 통해 상기 프로세서와 결합되는 메모리 디바이스와,
- 디지털 데이터를 송신 및 수신하고 상기 버스를 통해 상기 프로세서와 결합되는 데이터 인터페이스를 포함하고, 상기 프로세서는 상기 컴퓨터 프로그램 코드에 의해:
- 제 1 항 내지 제 24 항 중 어느 한 항에 따른 컴퓨터 구현 방법에 따라 환자에 대한 정렬 정보 데이터를 수신하고,
- 상기 정렬 정보 데이터에 따라 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹으로부터 정형외과용 임플란트를 선택하도록 제어되는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 79

제 78 항에 있어서,

정렬 정보 데이터를 포함하는 디지털 데이터를 저장하는 데이터베이스를 더 포함하고, 상기 데이터베이스는 상기 프로세서와 결합되고, 상기 프로세서는 상기 컴퓨터 프로그램 코드에 의해:

- 상기 데이터베이스를 상기 선택된 정형외과용 임플란트에 따라 상기 정렬 정보 데이터로 업데이트하도록 제어되는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 80

컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

- 제 1 항 내지 제 24 항 중 임의의 한 항에 따른 컴퓨터 구현 방법에 따라 환자에 대한 정렬 정보 데이터를 수신하고,
- 상기 정렬 정보 데이터에 따라 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹으로부터 정형외과용 임플란트를 선택하기 위해 컴퓨터에 의해 실행 가능한 컴퓨터 프로그램 코드 명령들을 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 81

제 80 항에 있어서,

- 상기 선택된 정형외과용 임플란트에 따라 상기 정렬 정보 데이터로 데이터베이스를 업데이트하는 명령들을 더 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 82

디지털 데이터를 송신 및 수신하고 데이터 링크에 걸쳐 제 78 항 또는 제 79 항에 따른 컴퓨팅 디바이스에 결합되는 인터페이스를 포함하는 클라이언트 컴퓨팅 디바이스로서, 상기 인터페이스는 제 78 항 또는 제 79 항에서 언급된 바와 같이 디지털 데이터를 송신하고 수신하도록 적응되는

클라이언트 컴퓨팅 디바이스.

청구항 83

정형외과용 임플란트를 환자의 관절에 대하여 정렬하는 컴퓨터 구현 방법으로서,

- 제 1 항 내지 제 24 항 중 어느 한 항에 따른 컴퓨터 구현 방법에 따라 정렬 정보 데이터를 획득하는 단계와,
- 상기 정렬 정보 데이터에 응답하여, 상기 정형외과용 임플란트로 하여금 상기 환자의 관절에 대해 정렬되도록 하는 단계를 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 84

제 83 항에 있어서,

상기 정형외과용 임플란트는 상기 정렬 정보 데이터를 수신하는 정렬 시스템에 의해 정렬되는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 85

제 84 항에 있어서,

상기 정렬 시스템은: 로보틱스 정렬 시스템, 햅틱 피드백 정렬 시스템 및 컴퓨터-보조 정렬 시스템을 포함하는 정렬 시스템들의 그룹으로부터 선택되는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 86

제 83 항에 있어서,

- 라이브러리 정렬 정보 데이터베이스를 상기 정렬 정보 데이터로 업데이트하기 위해 상기 정렬된 정형외과용 임플란트에 응답하는 단계를 더 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 87

정형외과용 임플란트를 환자의 관절에 대해 정렬하는 컴퓨팅 디바이스로서,

- 디지털 데이터를 프로세싱하는 프로세서와,
- 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는 디지털 데이터를 저장하고 버스를 통해 상기 프로세서와 결합되는 메모리 디바이스와,
- 디지털 데이터를 송신 및 수신하고 상기 버스를 통해 상기 프로세서와 결합되는 데이터 인터페이스를 포함하고, 상기 프로세서는 상기 컴퓨터 프로그램 코드에 의해
- 제 1 항 내지 제 24 항 중 어느 한 항에 따른 컴퓨터 구현 방법에 따라 환자에 대한 정렬 정보 데이터를 상기 데이터 인터페이스를 통해 수신하고,
- 상기 정형외과용 임플란트를 상기 환자에 관절에 대해 정렬하기 위해 상기 정렬 정보 데이터를 상기 데이터 인터페이스를 통해 정렬 시스템으로 송신하도록 제어되는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 88

제 87 항에 있어서,

상기 정렬 시스템은: 로보틱스 정렬 시스템, 햅틱 피드백 정렬 시스템 및 컴퓨터 보조 정렬 시스템을 포함하는 정렬 시스템들의 그룹으로부터 선택되는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 89

제 87 항에 있어서,

정렬 정보 데이터를 포함하는 디지털 데이터를 저장하는 데이터베이스를 더 포함하고, 상기 데이터베이스는 상기 프로세서에 결합되고, 상기 프로세서는 상기 컴퓨터 프로그램 코드에 의해

- 상기 정렬된 정형외과용 임플란트에 따라 상기 데이터베이스를 상기 정렬 정보 데이터로 업데이트하도록 더 제어되는

컴퓨터 디바이스.

청구항 90

컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

- 제 1 항 내지 제 24 항 중 어느 한 항에 따른 컴퓨터 구현 방법에 따라 환자에 대한 정렬 정보 데이터를 데이터 인터페이스를 통해 수신하고,

- 상기 정형외과용 임플란트를 상기 환자의 관절에 대해 정렬하기 위해 상기 정렬 정보 데이터를 상기 데이터 인터페이스를 통해 상기 정렬 시스템을 송신하기 위해 컴퓨터에 의해 실행 가능한 컴퓨터 프로그램 코드 명령들을 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 91

제 90 항에 있어서,

상기 정렬 시스템은: 로보틱스 정렬 시스템, 햅틱 피드백 정렬 시스템 및 컴퓨터 보조 정렬 시스템을 포함하는 정렬 시스템들의 그룹으로부터 선택되는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 92

제 90 항에 있어서,

- 데이터베이스를 상기 정렬된 정형외과용 임플란트에 따라 상기 정렬 정보 데이터로 업데이트하기 위한 명령들을 더 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 93

디지털 데이터를 송신 및 수신하고 데이터 링크에 걸쳐 제 87 항 내지 제 89 항 중 어느 한 항에 따른 컴퓨팅 디바이스에 결합되는 인터페이스를 포함하는 클라이언트 컴퓨팅 디바이스로서, 상기 인터페이스는 제 87 항 내지 제 89 항 중 어느 한 항에서 언급된 바와 같이 디지털 데이터를 송신 및 수신하도록 적응되는 클라이언트 컴퓨팅 디바이스.

청구항 94

환자의 관절에 대한 정형외과용 임플란트의 정렬을 모델링하는 컴퓨터 구현 방법으로서,

- 환자 데이터를 도출하기 위해 환자 특정 정보 데이터에 응답하는 단계 -상기 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 동적 특성들을 나타냄 - 와,

상기 관절의 3D 모델 데이터가 상기 환자 특정 정보 데이터에 기초하여 상기 정형외과용 임플란트를 정렬 구성 내에 나타내도록 상기 3D 모델 데이터를 제공하기 위해 상기 환자 데이터에 응답하는 단계를 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 95

제 94 항에 있어서,

상기 하나 이상의 동적 특성들은: 원하는 임플란트 사후 활동들 동안의 관절 운동 데이터; 관절 로딩 데이터; 및 관절 아티클레이션 행동 데이터 중 하나 이상에 기초하는 가상 예측을 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 96

제 95 항에 있어서,

상기 가상 예측은 컴퓨터 모델 예측을 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 97

제 94 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 정적 특성들을 나타내는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 98

제 97 항에 있어서,

상기 하나 이상의 정적 특성들은 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 99

제 98 항에 있어서,

상기 생물 기계적 기준 프레임의 상기 하나 이상의 부하 베어링 축들은 1차 부하 베어링 축을 포함하는 컴퓨터 구현 방법.

청구항 100

제 97 항에 있어서,

상기 하나 이상의 정적 특성들은: 비구 기준 프레임, 대퇴 기준 프레임, 견골 기준 프레임 및 척추 기준 프레임을 포함하는 생물 기계적 기준 프레임들의 그룹 중 적어도 하나의 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 101

제 94 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 2D 이미징 데이터를 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 102

제 101 항에 있어서,

상기 2D 이미징 데이터는: X-레이 데이터 및 비주열 형광 투시 데이터 중 하나 이상을 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 103

제 94 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 3D 이미징 데이터를 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 104

제 103 항에 있어서,

상기 3D 이미징 데이터는: 자기 공명 이미징(MRI) 데이터, 컴퓨터 단층촬영(CT) 데이터, 초음파 데이터, 방사능 데이터 및 모션 캡처 데이터 중 하나 이상을 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 105

제 94 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 4D 이미징 데이터를 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 106

제 105 항에 있어서,
상기 4D 이미징 데이터는 모션 캡처 데이터를 포함하는
컴퓨터 구현 방법.

청구항 107

제 94 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 2D 및 3D 이미징 데이터를 포함하는
컴퓨터 구현 방법.

청구항 108

제 94 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 상기 환자의 하나 이상의 물리적 특성들을 나타내는 데이터를 포함하는
컴퓨터 구현 방법.

청구항 109

제 108 항에 있어서,
상기 하나 이상의 물리적 특성들은: 연령 데이터, 성별 데이터, 키 데이터, 체중 데이터, 활동 레벨 데이터,
BMI 데이터, 신체 상태 데이터 및 신체 형상 데이터 중 하나 이상을 포함하는
컴퓨터 구현 방법.

청구항 110

제 94 항에 있어서,
- 상기 환자 데이터 및 환자 획득 데이터에 따라 가능한 정렬 구성들의 세트를 결정하는 단계 - 상기 환자 획득 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내고, 상기 환자 획득 데이터는 임플란트 사후 활동 선호 데이터를 포함함 - 와,
- 상기 임플란트 사후 활동 선호 데이터에 따라 상기 가능한 정렬 구성들의 세트로부터 정렬 구성을 선택하는 단계를 포함하는
컴퓨터 구현 방법.

청구항 111

제 110 항에 있어서,
상기 임플란트 사후 활동 선호 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들에 대한 비교 환자 선호도를 나타내는 선호도인

컴퓨터 구현 방법.

청구항 112

제 110 항에 있어서,

- 라이브러리 정렬 구성 데이터의 데이터베이스에 액세스하는 단계를 더 포함하고, 상기 정렬 구성은 상기 라이브러리 정렬 구성 데이터에 따라 더 선택되는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 113

제 112 항에 있어서,

상기 라이브러리 정렬 구성 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 데이터를 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 114

제 112 항에 있어서,

상기 라이브러리 정렬 구성 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹에 관한 데이터를 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 115

환자의 관절에 대한 정형외과용 임플란트의 정렬을 모델링하는 컴퓨팅 디바이스로서,

- 디지털 데이터를 프로세싱하는 프로세서와,

- 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는 디지털 데이터를 저장하고 버스를 통해 상기 프로세서와 결합되는 메모리 디바이스와,

- 디지털 데이터를 송신 및 수신하고 상기 버스를 통해 상기 프로세서와 결합되는 데이터 인터페이스를 포함하고, 상기 프로세서는 상기 컴퓨터 프로그램 코드에 의해:

- 환자 데이터를 도출하기 위해 상기 데이터 인터페이스를 통해 하나 이상의 동적 특성들을 나타내는 환자 특정 정보 데이터를 수신하고,

- 환자 특정 정보 데이터에 따라 환자 데이터를 계산하고,

- 상기 관절의 3D 모델 데이터가 정렬 구성 내에 상기 정형외과용 임플란트를 나타내도록 상기 환자 데이터에 따라 상기 3D 모델 데이터를 계산하도록 제어되는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 116

제 115 항에 있어서,

상기 하나 이상의 동적 특성들은: 원하는 임플란트 사후 활동들 동안의 관절 운동 데이터; 관절 로딩 데이터;

및 관절 아티클레이션 행동 데이터 중 하나 이상에 기초하는 가상 예측을 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 117

제 116 항에 있어서,
상기 가상 예측은 컴퓨터 모델 예측을 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 118

제 115 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 정적 특성들을 나타내는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 119

제 118 항에 있어서,
상기 하나 이상의 정적 특성들은 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 120

제 119 항에 있어서,
상기 생물 기계적 기준 프레임의 상기 하나 이상의 부하 베어링 축들은 1차 부하 베어링 축을 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 121

제 118 항에 있어서,
상기 하나 이상의 정적 특성들은: 비구 기준 프레임, 대퇴 기준 프레임, 건골 기준 프레임 및 척추 기준 프레임
을 포함하는 생물 기계적 기준 프레임들의 그룹 중 적어도 하나의 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들
을 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 122

제 115 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 2D 이미징 데이터를 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 123

제 122 항에 있어서,

상기 2D 이미징 데이터는: X-레이 데이터 및 비주열 형광 투시 데이터 중 하나 이상을 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 124

제 115 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 3D 이미징 데이터를 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 125

제 124 항에 있어서,

상기 3D 이미징 데이터는: 자기 공명 이미징(MRI) 데이터, 컴퓨터 단층촬영(CT) 데이터, 초음파 데이터, 방사능
데이터 및 모션 캡처 데이터 중 하나 이상을 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 126

제 115 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 4D 이미징 데이터를 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 127

제 126 항에 있어서,

상기 4D 이미징 데이터는 모션 캡처 데이터를 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 128

제 115 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 2D 및 3D 이미징 데이터를 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 129

제 115 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 상기 환자의 하나 이상의 물리적 특성들을 나타내는 데이터를 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 130

제 129 항에 있어서,

상기 하나 이상의 물리적 특성들은: 연령 데이터, 성별 데이터, 키 데이터, 체중 데이터, 활동 레벨 데이터, BMI 데이터, 신체 상태 데이터 및 신체 형상 데이터 중 하나 이상을 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 131

제 115 항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 컴퓨터 프로그램 코드에 의해:

- 상기 데이터 인터페이스를 통해, 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내고 임플란트 사후 활동 선호 데이터를 포함하는 환자 획득 데이터를 수신하고,
- 상기 환자 데이터 및 상기 환자 획득 데이터에 따라 가능한 정렬 구성들의 세트를 계산하고,
- 상기 임플란트 사후 활동 선호 데이터에 따라 상기 가능한 정렬 구성들의 세트로부터 정렬 구성을 선택하도록 더 제어되는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 132

제 131 항에 있어서,

상기 임플란트 사후 활동 선호 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들에 대한 비교 환자 선호를 나타내는 선호도인

컴퓨팅 디바이스.

청구항 133

제 131 항에 있어서,

라이브러리 정렬 구성 데이터를 포함하는 디지털 데이터를 저장하는 데이터베이스를 더 포함하고, 상기 데이터 베이스는 상기 프로세서에 결합되고, 상기 프로세서는 상기 컴퓨터 프로그램 코드에 의해:

- 상기 데이터베이스로부터 상기 라이브러리 정렬 구성 데이터를 로딩하도록 더 제어되고, 상기 정렬 구성은 상기 라이브러리 정렬 구성 데이터에 따라 더 선택되는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 134

제 133 항에 있어서,

상기 라이브러리 정렬 구성 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 데이터를 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 135

제 133 항에 있어서,

상기 라이브러리 정렬 구성 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹에 관한 데이터를 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 136

컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

- 환자 데이터를 도출하기 위해 데이터 인터페이스를 통해 환자 특정 정보 데이터를 수신하고, 환자 특정 정보는 하나 이상의 동적 특성들을 나타내고,

- 상기 환자 특정 정보 데이터에 따라 환자 데이터를 계산하고,

- 관절의 3D 모델 데이터가 정렬 구성 내에 정형외과용 임플란트를 나타내도록 상기 3D 모델 데이터를 상기 환자 데이터에 따라 계산하기 위해 컴퓨터에 의해 실행 가능한 컴퓨터 프로그램 코드 명령들을 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 137

제 136 항에 있어서,

상기 하나 이상의 동적 특성들은: 원하는 임플란트 사후 활동들 동안의 관절 운동 데이터; 관절 로딩 데이터; 및 관절 아티클레이션 행동 데이터 중 하나 이상에 기초하는 가상 예측을 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 138

제 137 항에 있어서,

상기 가상 예측은 컴퓨터 모델 예측을 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 139

제 136 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 정적 특성들을 나타내는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 140

제 139 항에 있어서,

상기 하나 이상의 정적 특성들은 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 141

제 140 항에 있어서,
상기 생물 기계적 기준 프레임의 상기 하나 이상의 부하 베어링 축들은 1차 부하 베어링 축을 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 142

제 139 항에 있어서,
상기 하나 이상의 정적 특성들은: 비구 기준 프레임, 대퇴 기준 프레임, 건골 기준 프레임 및 척추 기준 프레임을 포함하는 생물 기계적 기준 프레임들의 그룹 중 적어도 하나의 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 143

제 136 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 2D 이미징 데이터를 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 144

제 143 항에 있어서,
상기 2D 이미징 데이터는: X-레이 데이터 및 비주열 형광 투시 데이터 중 하나 이상을 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 145

제 136 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 3D 이미징 데이터를 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 146

제 145 항에 있어서,
상기 3D 이미징 데이터는: 자기 공명 이미징(MRI) 데이터, 컴퓨터 단층촬영(CT) 데이터, 초음파 데이터, 방사능 데이터 및 모션 캡처 데이터 중 하나 이상을 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 147

제 136 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 4D 이미징 데이터를 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 148

제 147 항에 있어서,
상기 4D 이미징 데이터는 모션 캡처 데이터를 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 149

제 136 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 2D 및 3D 이미징 데이터를 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 150

제 136 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 상기 환자의 하나 이상의 물리적 특성들을 나타내는 데이터를 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 151

제 150 항에 있어서,
상기 하나 이상의 물리적 특성들은: 연령 데이터, 성별 데이터, 키 데이터, 체중 데이터, 활동 레벨 데이터,
BMI 데이터, 신체 상태 데이터 및 신체 형상 데이터 중 하나 이상을 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 152

제 136 항에 있어서,
- 상기 데이터 인터페이스를 통해, 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내고 임플란트 사후 활동
선호 데이터를 포함하는 환자 획득 데이터를 수신하고,
- 상기 환자 데이터 및 상기 환자 획득 데이터에 따라 가능한 정렬 구성들의 세트를 계산하고,
- 상기 임플란트 사후 활동 선호 데이터에 따라 상기 가능한 정렬 구성들의 세트로부터 정렬 구성을 선택하기
위한 명령들을 더 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 153

제 152 항에 있어서,

상기 임플란트 사후 활동 신호 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들에 대한 비교 환자 신호를 나타내는 신호도인

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 154

제 152 항에 있어서,

- 데이터베이스로부터 라이브러리 정렬 구성 데이터를 로딩하기 위한 명령들을 더 포함하고, 상기 정렬 구성은 상기 라이브러리 정렬 구성 데이터에 따라 더 선택되는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 155

제 154 항에 있어서,

상기 라이브러리 정렬 구성 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 데이터를 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 156

제 154 항에 있어서,

상기 라이브러리 정렬 구성 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹에 관한 데이터를 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 157

디지털 데이터를 송신 및 수신하고 데이터 링크에 걸쳐 제 115 항 내지 제 135 항 중 어느 한 항에 따른 컴퓨팅 디바이스에 결합되는 인터페이스를 포함하는 클라이언트 컴퓨팅 디바이스로서, 상기 인터페이스는 청구항 제 115 항 내지 제 135 항 중 어느 한 항에서 언급되는 바와 같이 디지털 데이터를 송신 및 수신하도록 적응되는 클라이언트 컴퓨팅 디바이스.

청구항 158

정형외과용 임플란트들의 그룹으로부터 환자의 관절에 대한 정형외과용 임플란트를 선택하는 컴퓨터 구현 방법으로서,

- 환자 데이터를 도출하기 위해 환자 특정 정보 데이터에 응답하는 단계 - 상기 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 동적 특성들을 나타냄 - 와,

- 실제 3D 모델 데이터를 제공하기 위해 상기 환자 데이터에 응답하는 단계와,

- 상기 관절의 선호 3D 모델 데이터를 제공하기 위해 상기 환자 데이터에 응답하는 단계와,

- 상기 정형외과용 임플란트들의 그룹으로부터 상기 정형외과용 임플란트를 선택하기 위해 상기 실제 3D 모델 데이터 및 상기 선호 3D 모델 데이터를 이용하는 단계를 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 159

제 158 항에 있어서,

- 환자 획득 데이터를 수신하는 단계 - 상기 환자 획득 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내고, 상기 환자 획득 데이터는 임플란트 사후 활동 선호 데이터를 포함함 - 와,
- 상기 관절의 선호 3D 모델 데이터를 더 최적화하기 위해 상기 임플란트 사후 활동 선호 데이터에 응답하는 단계를 더 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 160

제 159 항에 있어서,

상기 임플란트 사후 활동 선호 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들에 대한 비교 환자 선호를 나타내는 선호도인

컴퓨터 구현 방법.

청구항 161

제 158 항에 있어서,

- 라이브러리 정렬 구성 데이터의 데이터베이스에 액세스하는 단계를 더 포함하고, 상기 관절의 선호 3D 모델 데이터는 상기 라이브러리 정렬 구성 데이터에 따라 실제 3D 모델 데이터의 최적화에 기초하여 더 제공되는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 162

제 161 항에 있어서,

상기 라이브러리 정렬 구성 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 데이터를 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 163

제 161 항에 있어서,

상기 라이브러리 정렬 구성 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹에 관한 데이터를 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 164

제 158 항에 있어서,

- 적어도 상기 관절의 선호 3D 모델 데이터를 포함하는 그래픽 사용자 인터페이스를 디스플레이하는 단계를 더 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 165

정형외과용 임플란트들의 그룹으로부터 환자의 관절에 대한 정형외과용 임플란트를 선택하는 컴퓨팅 디바이스로서,

- 디지털 데이터를 프로세싱하는 프로세서와,

- 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는 디지털 데이터를 저장하고 버스를 통해 상기 프로세서에 결합되는 메모리 디바이스와,

- 디지털 데이터를 송신 및 수신하고 상기 버스를 통해 상기 프로세서에 결합되는 데이터 인터페이스를 포함하고, 상기 프로세서는 상기 컴퓨터 프로그램 코드에 의해

- 환자 데이터를 도출하기 위해 상기 데이터 인터페이스를 통해 하나 이상의 동적 특성들을 나타내는 환자 특정 정보 데이터를 수신하고,

- 상기 환자 데이터에 따라 상기 관절의 실제 3D 모델 데이터를 계산하고,

- 상기 환자 데이터에 따라 상기 관절의 선호 3D 모델 데이터를 계산하고,

- 상기 실제 3D 모델 데이터 및 상기 선호 3D 모델 데이터에 따라 상기 정형외과용 임플란트들의 그룹으로부터 상기 정형외과용 임플란트를 선택하도록 더 제어되는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 166

제 165 항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 컴퓨터 프로그램 코드에 의해

- 상기 데이터 인터페이스를 통해, 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내고 임플란트 사후 활동 선호 데이터를 포함하는 환자 획득 데이터를 수신하고,

- 상기 임플란트 사후 활동 선호 데이터에 따라 상기 관절의 선호 3D 모델 데이터를 계산하도록 제어되는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 167

제 166 항에 있어서,

상기 임플란트 사후 활동 선호 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들에 대한 비교 환자 선호도를 나타내는 선호도인

컴퓨팅 디바이스.

청구항 168

제 165 항에 있어서,

라이브러리 정렬 구성 데이터를 포함하는 디지털 데이터를 저장하는 데이터베이스를 더 포함하고, 상기 데이터

베이스는 프로세서에 결합되고, 상기 프로세서는 상기 컴퓨터 프로그램 코드에 의해:

- 상기 데이터베이스로부터 상기 라이브러리 정렬 구성 데이터를 로딩하도록 더 제어되고, 상기 관절의 선호 3D 모델은 상기 라이브러리 정렬 구성 데이터에 따라 상기 실제 3D 모델 데이터의 최적화에 기초하여 더 계산되는 컴퓨팅 디바이스.

청구항 169

제 168 항에 있어서,

상기 라이브러리 정렬 구성 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 데이터를 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 170

제 168 항에 있어서,

상기 라이브러리 정렬 구성 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹에 관한 데이터를 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 171

제 165 항에 있어서,

상기 프로세서에 결합되는 디스플레이 디바이스를 더 포함하고, 상기 디스플레이 디바이스는 상기 컴퓨터 프로그램 코드에 의해 적어도 상기 관절의 선호 3D 모델 데이터를 포함하는 그래픽 사용자 인터페이스를 디스플레이 하도록 제어되고, 상기 데이터 인터페이스는 상기 컴퓨터 프로그램 코드에 의해 적어도 상기 관절의 선호 3D 모델 데이터를 수신하도록 제어되는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 172

컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

- 환자 데이터를 도출하기 위해 데이터 인터페이스를 통해 하나 이상의 동적 특성들을 나타내는 환자 특정 정보 데이터를 수신하고,
- 상기 환자 데이터에 따라 관절의 실제 3D 모델 데이터를 계산하고,
- 상기 환자 데이터에 따라 상기 관절의 선호 3D 모델 데이터를 계산하고,
- 상기 실제 3D 모델 데이터 및 상기 선호 3D 모델 데이터에 따라 임플란트들의 그룹으로부터 정형외과용 임플란트를 선택하기 위해 컴퓨터에 의해 실행 가능한 컴퓨터 프로그램 코드 명령들을 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 173

제 172 항에 있어서,

- 상기 데이터 인터페이스를 통해, 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내고 임플란트 사후 활동 선호 데이터를 포함하는 환자 획득 데이터를 수신하고,
- 상기 임플란트 사후 활동 선호 데이터에 따라 상기 관절의 선호 3D 모델 데이터를 계산하기 위한 명령들을 더 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 174

제 173 항에 있어서,

상기 임플란트 사후 활동 선호 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들에 대한 비교 환자 선호를 나타내는 선호도인

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 175

제 173 항에 있어서,

- 데이터베이스로부터, 라이브러리 정렬 구성 데이터를 로딩하기 위한 명령을 더 포함하고, 상기 관절의 선호 3D 모델 데이터는 상기 라이브러리 정렬 구성 데이터에 따른 실제 3D 모델 데이터의 최적화에 기초하여 더 계산되는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 176

제 175 항에 있어서,

상기 라이브러리 정렬 구성 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 데이터를 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 177

제 175 항에 있어서,

상기 라이브러리 정렬 구성 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹에 관한 데이터를 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 178

제 172 항에 있어서,

적어도 상기 관절의 선호 3D 모델데이터를 포함하는 그래픽 사용자 인터페이스를 디스플레이하기 위한 명령을 더 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 179

디지털 데이터를 송신하고 수신하며 데이터 링크에 걸쳐 제 165 항 내지 제 171 항 중 어느 한 항에 따른 컴퓨팅 디바이스에 결합되는 인터페이스를 포함하는 클라이언트 컴퓨팅 디바이스로서, 상기 인터페이스는 제 165 항 내지 제 171 항 중 어느 한 항에서 언급된 바와 같이 디지털 데이터를 송신하고 수신하도록 적응되는 클라이언트 컴퓨팅 디바이스.

청구항 180

정형외과용 임플란트 아티클레이션 면을 가지는 환자의 관절에 대한 정형외과용 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들을 개발하는 방법으로서,

- 환자 데이터를 도출하기 위해 환자 특정 정보 데이터에 응답하는 단계 - 상기 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 동적 특성들을 나타냄 - 와,
- 상기 정형외과용 임플란트에 대한 디자인 데이터를 계산하기 위해 상기 환자 데이터에 응답하는 단계와,
- 상기 디자인 데이터에 따라 상기 정형외과용 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들을 개발하는 단계를 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 181

제 180 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 2D 이미징 데이터를 포함하는 컴퓨터 구현 방법.

청구항 182

제 181 항에 있어서,

상기 2D 이미징 데이터는: X-레이 데이터 및 비주열 형광 투시 데이터 중 하나 이상을 포함하는 컴퓨터 구현 방법.

청구항 183

제 180 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 3D 이미징 데이터를 포함하는 컴퓨터 구현 방법.

청구항 184

제 183 항에 있어서,

상기 3D 이미징 데이터는: 자기 공명 이미징(MRI) 데이터, 컴퓨터 단층촬영(CT) 데이터, 초음파 데이터, 방사능 데이터 및 모션 캡처 데이터 중 하나 이상을 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 185

제 180 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 4D 이미징 데이터를 포함하는
컴퓨터 구현 방법.

청구항 186

제 185 항에 있어서,
상기 4D 이미징 데이터는 모션 캡처 데이터를 포함하는
컴퓨터 구현 방법.

청구항 187

제 180 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 2D 및 3D 이미징 데이터를 포함하는
컴퓨터 구현 방법.

청구항 188

제 180 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내는 환자 획득 데이터를 포함
하는
컴퓨터 구현 방법.

청구항 189

제 180 항에 있어서,
상기 하나 이상의 동적 특성들은: 원하는 임플란트 사후 활동들 동안의 관절 운동 데이터; 관절 로딩 데이터;
및 관절 아티클레이션 행동 데이터 중 하나 이상에 기초하는 가상 예측을 포함하는
컴퓨터 구현 방법.

청구항 190

제 189 항에 있어서,
상기 가상 예측은 컴퓨터 모델 예측을 포함하는
컴퓨터 구현 방법.

청구항 191

제 180 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 정적 특성들을 나타내는 컴퓨터 구현 방법.

청구항 192

제 191 항에 있어서,
상기 하나 이상의 정적 특성들은 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함하는 컴퓨터 구현 방법.

청구항 193

제 192 항에 있어서,
상기 생물 기계적 기준 프레임의 상기 하나 이상의 부하 베어링 축들은 1차 부하 베어링 축을 포함하는 컴퓨터 구현 방법.

청구항 194

제 191 항에 있어서,
상기 하나 이상의 정적 특성들은: 비구 기준 프레임, 대퇴 기준 프레임, 건골 기준 프레임 및 척추 기준 프레임을 포함하는 생물 기계적 기준 프레임들의 그룹 중 적어도 하나의 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함하는 컴퓨터 구현 방법.

청구항 195

제 180 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 상기 환자의 하나 이상의 물리적 특성들을 나타내는 데이터를 포함하는 컴퓨터 구현 방법.

청구항 196

제 195 항에 있어서,
상기 하나 이상의 물리적 특성들은: 연령 데이터, 성별 데이터, 키 데이터, 체중 데이터, 활동 레벨 데이터, BMI 데이터, 신체 상태 데이터 및 신체 형상 데이터 중 하나 이상을 포함하는 컴퓨터 구현 방법.

청구항 197

제 180 항에 있어서,
- 하나 이상의 임플란트 사후 활동들을 나타내는 환자 획득 데이터를 수신하는 단계 - 상기 환자 획득 데이터는 임플란트 사후 활동 신호 데이터를 포함함 - 와,
상기 정형외과용 임플란트에 대한 임플란트 사후 디자인 데이터를 계산하기 위해 상기 임플란트 사후 활동 신호

데이터에 응답하는 단계와,

- 추가로 상기 임플란트 사후 디자인 데이터에 따라 상기 정형외과용 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들을 개발하는 단계를 더 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 198

제 197 항에 있어서,

상기 임플란트 사후 활동 선호 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들에 대한 비교 환자 선호를 나타내는 선호도인

컴퓨터 구현 방법.

청구항 199

제 197 항에 있어서,

- 라이브러리 디자인 데이터의 데이터베이스에 액세스하는 단계를 더 포함하고, 상기 정형외과용 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 상기 라이브러리 디자인 데이터에 따라 더 개발되는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 200

제 199 항에 있어서,

상기 라이브러리 디자인 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 데이터를 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 201

제 199 항에 있어서,

상기 라이브러리 디자인 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹에 관한 데이터를 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 202

정형외과용 임플란트 아티클레이션 면을 가지는 환자의 관절에 대한 정형외과용 임플란트를 제조하는 방법으로서,

- 제 180 항 내지 제 201 항 중 어느 한 항에 따른 컴퓨터 구현 방법을 이용하여 제조 파라미터들을 개발하는 단계와,

- 상기 제조 파라미터에 따라 상기 정형외과용 임플란트를 제조하는 단계를 포함하는

정형외과용 임플란트를 제조하는 방법.

청구항 203

제 202 항에 있어서,

상기 정형외과용 임플란트는 추가 제조 프로세스 및 공제 제조 프로세스 중 하나 또는 이 둘 모두를 포함하는 제조 프로세스를 이용하여 제조되는

정형외과용 임플란트를 제조하는 방법.

청구항 204

제 203 항에 있어서,

상기 추가 제조 프로세스는 스테레오리소그래피(stereolithography; SLA), 선택적 레이저 소결(selective laser sintering; SLS), 직접 금속 레이저 소결(direct metal laser sintering; DMLS), 전자 빔 용융(electron beam melting; EBM) 및 3D 프린팅(3DP) 중 하나 이상을 포함하는

정형외과용 임플란트를 제조하는 방법.

청구항 205

제 203 항에 있어서,

상기 공제 제조 프로세서는 바이오머시닝(biomachining), 연마 플로우 머시닝, 연마 제트 머시닝, 밀링, 레이저 커팅 및 수 제트 커팅 중 하나 이상을 포함하는

정형외과용 임플란트를 제조하는 방법.

청구항 206

제 202 항 내지 제 205 항 중 어느 한 항에 따른 방법을 이용하여 제조되는 정형외과용 임플란트 아티클레이션 면을 가지는 환자의 관절에 대한

정형외과용 임플란트.

청구항 207

정형외과용 임플란트 아티클레이션 면을 가지는 환자의 관절에 대한 정형외과용 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들을 개발하는 컴퓨팅 디바이스로서,

- 디지털데이터를 프로세싱하는 프로세서와,
- 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는 디지털 데이터를 저장하고 버스를 통해 상기 프로세서에 결합되는 메모리 디바이스와,
- 디지털 데이터를 송신 및 수신하고 상기 버스를 통해 상기 프로세서에 결합되는 데이터 인터페이스를 포함하고, 상기 프로세서는 상기 컴퓨터 프로그램 코드에 의해:
 - 환자 데이터를 도출하기 위해 상기 데이터 인터페이스를 통해 환자 특정 정보 데이터를 수신하고, 상기 환자 특정 정보는 하나 이상의 동적 특성들을 나타내고,
 - 상기 환자 특정 정보 데이터에 따라 환자 데이터를 계산하고,
 - 상기 환자 데이터에 따라 상기 정형외과용 임플란트에 대한 디자인 데이터를 계산하고,
 - 상기 디자인 데이터에 따라 상기 정형외과용 임플란트를 제조하는 제조 파라미터들을 계산하도록 제어되는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 208

제 207 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 2D 이미징 데이터를 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 209

제 208 항에 있어서,
상기 2D 이미징 데이터는: X-레이 데이터 및 비주열 형광 투시 데이터 중 하나 이상을 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 210

제 207 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 3D 이미징 데이터를 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 211

제 210 항에 있어서,
상기 3D 이미징 데이터는: 자기 공명 이미징(MRI) 데이터, 컴퓨터 단층촬영(CT) 데이터, 초음파 데이터, 방사능
데이터 및 모션 캡처 데이터 중 하나 이상을 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 212

제 207 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 4D 이미징 데이터를 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 213

제 212 항에 있어서,
상기 4D 이미징 데이터는 모션 캡처 데이터를 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 214

제 207 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 2D 및 3D 이미징 데이터를 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 215

제 207 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내는 환자 획득 데이터를 포함
하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 216

제 207 항에 있어서,
상기 하나 이상의 동적 특성들은: 원하는 임플란트 사후 활동들 동안의 관절 운동 데이터; 관절 로딩 데이터;
및 관절 아티클레이션 행동 데이터 중 하나 이상에 기초하는 가상 예측을 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 217

제 216 항에 있어서,
상기 가상 예측은 컴퓨터 모델 예측을 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 218

제 207 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 정적 특성들을 나타내는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 219

제 218 항에 있어서,
상기 하나 이상의 정적 특성들은 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 220

제 219 항에 있어서,
상기 생물 기계적 기준 프레임의 상기 하나 이상의 부하 베어링 축들은 1차 부하 베어링 축을 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 221

제 218 항에 있어서,

상기 하나 이상의 정적 특성들은: 비구 기준 프레임, 대퇴 기준 프레임, 건골 기준 프레임 및 척추 기준 프레임을 포함하는 생물 기계적 기준 프레임들의 그룹 중 적어도 하나의 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 222

제 207 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 상기 환자의 하나 이상의 물리적 특성들을 나타내는 데이터를 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 223

제 222 항에 있어서,

상기 하나 이상의 물리적 특성들은: 연령 데이터, 성별 데이터, 키 데이터, 체중 데이터, 활동 레벨 데이터, BMI 데이터, 신체 상태 데이터 및 신체 형상 데이터 중 하나 이상을 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 224

제 207 항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 컴퓨터 프로그램 코드에 의해

- 상기 데이터 인터페이스를 통해, 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내고 임플란트 사후 활동 선호 데이터를 포함하는 환자 획득 데이터를 수신하고,
- 상기 임플란트 사후 활동 선호 데이터에 따라 상기 정형외과용 임플란트에 대한 임플란트 사후 디자인 데이터를 계산하고
- 상기 임플란트 사후 디자인 데이터에 따라 상기 정형외과 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들을 계산하도록 더 제어되는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 225

제 224 항에 있어서,

상기 임플란트 사후 활동 선호 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들에 대한 비교 환자 선호도를 나타내는 선호도인

컴퓨팅 디바이스.

청구항 226

제 224 항에 있어서,

라이브러리 디자인 데이터를 포함하는 디지털 데이터를 저장하는 데이터베이스를 더 포함하고, 상기 데이터베이스는 상기 프로세서에 결합되고, 상기 프로세서는 상기 컴퓨터 프로그램 코드에 의해:

- 상기 데이터베이스로부터 상기 라이브러리 디자인 데이터를 로딩하도록 더 제어되고, 상기 정형외과용 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 상기 라이브러리 디자인 데이터에 따라 더 계산되는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 227

제 226 항에 있어서,

상기 라이브러리 디자인 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 데이터를 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 228

제 226 항에 있어서,

상기 라이브러리 디자인 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹에 관한 데이터를 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 229

컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

- 환자 데이터를 도출하기 위해 데이터 인터페이스를 통해 환자 특정 정보 데이터를 수신하고, 환자 특정 정보는 하나 이상의 동적 특성들을 나타내고,
- 상기 환자 특정 정보 데이터에 따라 환자 데이터를 계산하고,
- 상기 환자 데이터에 따라 정형외과용 임플란트에 대한 디자인 데이터를 계산하고,
- 상기 디자인 데이터에 따라 상기 정형외과용 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들을 계산하기 위해 컴퓨터에 의해 실행 가능한 컴퓨터 프로그램 코드 명령들을 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 230

제 229 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 2D 이미징 데이터를 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 231

제 230 항에 있어서,

상기 2D 이미징 데이터는: X-레이 데이터 및 비주열 형광 투시 데이터 중 하나 이상을 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 232

제 229 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 3D 이미징 데이터를 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 233

제 232 항에 있어서,
상기 3D 이미징 데이터는: 자기 공명 이미징(MRI) 데이터, 컴퓨터 단층촬영(CT) 데이터, 초음파 데이터, 방사능
데이터 및 모션 캡처 데이터 중 하나 이상을 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 234

제 229 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 4D 이미징 데이터를 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 235

제 234 항에 있어서,
상기 4D 이미징 데이터는 모션 캡처 데이터를 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 236

제 229 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 2D 및 3D 이미징 데이터를 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 237

제 229 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내는 환자 획득 데이터를 포함
하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 238

제 229 항에 있어서,

상기 하나 이상의 동적 특성들은: 원하는 임플란트 사후 활동들 동안의 관절 운동 데이터; 관절 로딩 데이터; 및 관절 아티클레이션 행동 데이터 중 하나 이상에 기초하는 가상 예측을 포함하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 239

제 238 항에 있어서,

상기 가상 예측은 컴퓨터 모델 예측을 포함하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 240

제 229 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 정적 특성들을 나타내는 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 241

제 240 항에 있어서,

상기 하나 이상의 정적 특성들은 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 242

제 241 항에 있어서,

상기 생물 기계적 기준 프레임의 상기 하나 이상의 부하 베어링 축들은 1차 부하 베어링 축을 포함하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 243

제 240 항에 있어서,

상기 하나 이상의 정적 특성들은: 비구 기준 프레임, 대퇴 기준 프레임, 견골 기준 프레임 및 척추 기준 프레임을 포함하는 생물 기계적 기준 프레임들의 그룹 중 적어도 하나의 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 244

제 229 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 상기 환자의 하나 이상의 물리적 특성들을 나타내는 데이터를 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 245

제 244 항에 있어서,

상기 하나 이상의 물리적 특성들은: 연령 데이터, 성별 데이터, 키 데이터, 체중 데이터, 활동 레벨 데이터, BMI 데이터, 신체 상태 데이터 및 신체 형상 데이터 중 하나 이상을 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 246

제 229 항에 있어서,

- 상기 데이터 인터페이스를 통해, 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내고 임플란트 사후 활동 선호 데이터를 포함하는 환자 획득 데이터를 수신하고,

- 상기 임플란트 사후 활동 선호 데이터에 따라 임플란트 사후 디자인 데이터를 계산하고

- 상기 임플란트 사후 디자인 데이터에 따라 상기 정형외과 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들을 계산하기 위한 명령들을 더 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 247

제 246 항에 있어서,

상기 임플란트 사후 활동 선호 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들에 대한 비교 환자 선호를 나타내는 선호도인

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 248

제 246 항에 있어서,

- 데이터베이스로부터 라이브러리 디자인 데이터를 로딩하기 위한 명령을 더 포함하고, 상기 정형외과용 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 상기 라이브러리 디자인 데이터에 따라 더 계산되는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 249

제 248 항에 있어서,

상기 라이브러리 디자인 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 데이터를 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 250

제 248 항에 있어서,

상기 라이브러리 디자인 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹에 관한 데이터를 포함하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 251

정형외과용 임플란트의 부착을 위한 주문형 아티클레이션을 제조하기 위한 제조 파라미터들을 개발하는 컴퓨터 구현 방법으로서,

- 제 180 항 내지 제 201 항 중 어느 한 항에 따른 컴퓨터 구현 방법에 따라 디자인 데이터를 수신하는 단계와,
- 상기 디자인 데이터에 따라 상기 주문형 아티클레이션을 제조하는 제조 파라미터들을 개발하는 단계를 포함하는 컴퓨터 구현 방법.

청구항 252

제 251 항에 있어서,

- 제 180 항 내지 제 201 항 중 어느 한 항에 따른 컴퓨터 구현 방법에 따라 임플란트 사후 디자인 데이터를 수신하는 단계와,
- 추가로 상기 임플란트 사후 디자인 데이터에 따라 상기 주문형 임플란트를 제조하기 위한 제작 파라미터들을 개발하는 단계를 더 포함하는 컴퓨터 구현 방법.

청구항 253

제 251 항에 있어서,

- 라이브러리 디자인 데이터의 데이터베이스에 액세스하는 단계를 더 포함하고, 상기 주문형 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 상기 라이브러리 디자인 데이터에 따라 더 개발되는 컴퓨터 구현 방법.

청구항 254

제 253 항에 있어서,

- 상기 라이브러리 디자인 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 데이터를 포함하는 컴퓨터 구현 방법.

청구항 255

제 253 항에 있어서,

- 상기 라이브러리 디자인 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹에 관한 데이터를 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 256

정형외과용 임플란트로의 부착을 위해 주문형 아티클레이션을 제조하는 방법으로서,

- 제 251 항 내지 제 255 항 중 어느 한 항에 따른 컴퓨터 구현 방법을 이용하여 제조 파라미터를 개발하는 단계와,
- 상기 제조 파라미터들에 따라 상기 주문형 아티클레이션을 제조하는 단계를 포함하는 주문형 아티클레이션을 제조하는 방법.

청구항 257

제 256 항에 있어서,

상기 주문형 아티클레이션은 추가 제조 프로세스 및 공제 제조 프로세스 중 하나 또는 이 둘 모두를 포함하는 제조 프로세스를 이용하여 제조되는 주문형 아티클레이션을 제조하는 방법.

청구항 258

제 257 항에 있어서,

상기 추가 제조 프로세스는 스테레오리소그래피(SLA), 선택적 레이저 소결(SLS), 직접 금속 레이저 소결(DMLS), 전자 빔 용융(EBM) 및 3D 프린팅(3DP) 중 하나 이상을 포함하는 주문형 아티클레이션을 제조하는 방법.

청구항 259

제 257 항에 있어서,

상기 공제 제조 프로세서는 바이오머시닝, 연마 플로우 머시닝, 연마 제트 머시닝, 밀링, 레이저 커팅 및 수 제트 커팅 중 하나 이상을 포함하는 주문형 아티클레이션을 제조하는 방법.

청구항 260

256 항 내지 제 259 항 중 어느 한 항에 따른 방법을 이용하여 제조되는 정형외과용 임플란트로의 부착을 위한 주문형 아티클레이션.

청구항 261

정형외과용 임플란트로의 부착을 위한 주문형 아티클레이션을 제조하기 위한 제조 파라미터들을 개발하는 컴퓨팅 디바이스로서,

- 디지털 데이터를 프로세싱하는 프로세서와,
- 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는 디지털 데이터를 저장하고 버스를 통해 상기 프로세서와 결합되는 메모리

디바이스와,

- 디지털 데이터를 송신 및 수신하고 상기 버스를 통해 상기 프로세서에 결합되는 데이터 인터페이스를 포함하고, 상기 프로세서는 상기 컴퓨터 프로그램 코드를 통해:

- 상기 데이터 인터페이스를 통해, 제 180 항 내지 제 201 항 중 어느 한 항에 따른 컴퓨터 구현 방법에 따라 디자인 데이터를 수신하고,

- 상기 디자인 데이터에 따라 상기 주문형 아티클레이션을 제조하기 위한 제조 파라미터들을 계산하도록 제어되는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 262

제 261 항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 컴퓨터 프로그램 코드에 의해:

- 상기 데이터 인터페이스를 통해, 제 180 항 내지 제 201 항 중 어느 한 항에 따른 컴퓨터 구현 방법에 따라 임플란트 사후 디자인 데이터를 수신하고,

- 상기 임플란트 사후 디자인 데이터에 따라 상기 주문형 아티클레이션을 제조하기 위한 제조 파라미터들을 계산하도록 제어되는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 263

제 262 항에 있어서,

라이브러리 디자인 데이터를 포함하는 디지털 데이터를 저장하는 데이터베이스를 더 포함하고, 상기 데이터베이스는 상기 프로세서와 결합되고, 상기 프로세서는 상기 컴퓨터 프로그램 코드에 의해:

- 상기 데이터베이스로부터, 상기 라이브러리 디자인 데이터를 로딩하도록 더 제어되고, 상기 주문형 아티클레이션을 제조하기 위한 제조 파라미터들은 상기 라이브러리 디자인 데이터에 따라 더 계산되는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 264

제 263 항에 있어서,

상기 라이브러리 디자인 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 데이터를 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 265

제 263 항에 있어서,

상기 라이브러리 디자인 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹에 관한 데이터를 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 266

컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

- 제 180 항 내지 제 201 항 중 어느 한 항에 따른 컴퓨터 구현 방법에 따라 정의된 바와 같이 데이터 인터페이스를 통해 디자인 데이터를 수신하고,
- 상기 디자인 데이터에 따라 주문형 아티클레이션을 제조하기 위한 제조 파라미터들을 계산하기 위해 컴퓨터에 의해 실행 가능한 컴퓨터 프로그램 코드 명령들을 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 267

제 266 항에 있어서,

- 제 180 항 내지 제 201 항 중 어느 한 항에 따른 컴퓨터 구현 방법에 따라 상기 데이터 인터페이스를 통해 임플란트 사후 디자인 데이터를 수신하고,
- 상기 임플란트 사후 디자인 데이터에 따라 상기 주문형 아티클레이션을 제조하기 위한 제조 파라미터들을 계산하기 위한 명령들을 더 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 268

제 267 항에 있어서,

- 데이터베이스로부터, 라이브러리 디자인 데이터를 로딩하기 위한 명령들을 더 포함하고, 상기 주문형 아티클레이션을 제조하기 위한 제조 파라미터들은 상기 라이브러리 디자인 데이터에 따라 더 계산되는

컴퓨팅 판독가능 저장 매체.

청구항 269

제 268 항에 있어서,

- 상기 라이브러리 디자인 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 데이터를 포함하는

컴퓨팅 판독가능 저장 매체.

청구항 270

제 268 항에 있어서,

- 상기 라이브러리 디자인 데이터는 상기 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹에 관한 데이터를 포함하는

컴퓨팅 판독가능 저장 매체.

청구항 271

정형외과용 임플란트를 환자의 관절에 정렬시키기 위하여 환자 특정 지그(jig)를 제조하기 위한 제조 파라미터들을 개발하는 컴퓨터 구현 방법으로서,

- 환자 데이터를 도출하기 위해 환자 특정 정보 데이터에 응답하는 단계로서, 상기 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 동적 특성들을 나타내는, 상기 응답하는 단계와,
- 상기 환자 특정 지그에 대한 지그 디자인 데이터를 계산하기 위해 상기 환자 데이터에 응답하는 단계와,
- 상기 지그 디자인 데이터에 따라 상기 환자 특정 지그를 제조하기 위한 제조 파라미터들을 개발하는 단계를 포함하는 컴퓨터 구현 방법.

청구항 272

제 271 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내는 환자 획득 데이터를 포함하는 컴퓨터 구현 방법.

청구항 273

제 271 항에 있어서,
상기 하나 이상의 동적 특성들은: 원하는 임플란트 사후 활동들 동안의 관절 운동 데이터; 관절 로딩 데이터; 및 관절 아티클레이션 행동 데이터 중 하나 이상에 기초하는 가상 예측을 포함하는 컴퓨터 구현 방법.

청구항 274

제 273 항에 있어서,
상기 가상 예측은 컴퓨터 모델 예측을 포함하는 컴퓨터 구현 방법.

청구항 275

제 271 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 정적 특성들을 나타내는 컴퓨터 구현 방법.

청구항 276

제 275 항에 있어서,
상기 하나 이상의 정적 특성들은 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함하는 컴퓨터 구현 방법.

청구항 277

제 276 항에 있어서,

상기 생물 기계적 기준 프레임의 상기 하나 이상의 부하 베어링 축들은 1차 부하 베어링 축을 포함하는 컴퓨터 구현 방법.

청구항 278

제 275 항에 있어서,

상기 하나 이상의 정적 특성들은: 비구 기준 프레임, 대퇴 기준 프레임, 견골 기준 프레임 및 척추 기준 프레임을 포함하는 생물 기계적 기준 프레임들의 그룹 중 적어도 하나의 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 279

제 271 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 2D 이미징 데이터를 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 280

제 279 항에 있어서,

상기 2D 이미징 데이터는: X-레이 데이터 및 비주열 형광 투시 데이터 중 하나 이상을 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 281

제 271 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 3D 이미징 데이터를 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 282

제 281 항에 있어서,

상기 3D 이미징 데이터는: 자기 공명 이미징(MRI) 데이터, 컴퓨터 단층촬영(CT) 데이터, 초음파 데이터, 방사능 데이터 및 모션 캡처 데이터 중 하나 이상을 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 283

제 271 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 4D 이미징 데이터를 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 284

제 283 항에 있어서,
상기 4D 이미징 데이터는 모션 캡처 데이터를 포함하는
컴퓨터 구현 방법.

청구항 285

제 271 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 2D 및 3D 이미징 데이터를 포함하는
컴퓨터 구현 방법.

청구항 286

제 271 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 상기 환자의 하나 이상의 물리적 특성들을 나타내는 데이터를 포함하는
컴퓨터 구현 방법.

청구항 287

제 286 항에 있어서,
상기 하나 이상의 물리적 특성들은: 연령 데이터, 성별 데이터, 키 데이터, 체중 데이터, 활동 레벨 데이터,
BMI 데이터, 신체 상태 데이터 및 신체 형상 데이터 중 하나 이상을 포함하는
컴퓨터 구현 방법.

청구항 288

정형외과용 임플란트를 환자의 관절에 정렬시키기 위하여 환자 특정 지그를 제조하는 방법으로서,
- 제 271 항 내지 제 287 항 중 어느 한 항에 따른 컴퓨터 구현 방법을 이용하여 제조 파라미터들을 개발하는
단계와,
- 상기 제조 파라미터들에 따라 상기 환자 특정 지그를 제조하는 단계를 포함하는
환자 특정 지그를 제조하는 방법.

청구항 289

제 288 항에 있어서,
상기 환자 특정 지그는 추가 제조 프로세스 및 공제 제조 프로세스 중 하나 또는 이 둘 모두를 포함하는 제조
프로세스를 이용하여 제조되는

환자 특정 지그를 제조하는 방법.

청구항 290

제 289 항에 있어서,

상기 추가 제조 프로세스는 스테레오리소그래피(SLA), 선택적 레이저 소결(SLS), 직접 금속 레이저 소결(DMLS), 전자 빔 용융(EBM) 및 3D 프린팅(3DP) 중 하나 이상을 포함하는

환자 특정 지그를 제조하는 방법.

청구항 291

제 289 항에 있어서,

상기 공제 제조 프로세서는 바이오펜싱, 연마 플로우 머시닝, 연마 제트 머시닝, 밀링, 레이저 커팅 및 수 제트 커팅 중 하나 이상을 포함하는

환자 특정 지그를 제조하는 방법.

청구항 292

제 288 항 내지 제 291 항 중 어느 한 항에 따른 방법을 이용하여 제조되며 정형외과용 임플란트를 환자의 관절에 정렬시키는

환자 특정 지그.

청구항 293

정형외과용 임플란트를 환자의 관절에 정렬시키기 위해 환자 특정 지그를 제조하기 위한 제조 파라미터들을 개발하는 컴퓨팅 디바이스로서,

- 디지털 데이터를 프로세싱하는 프로세서와,
- 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는 디지털 데이터를 저장하고 버스를 통해 상기 프로세서와 결합되는 메모리 디바이스와,
- 디지털 데이터를 송신 및 수신하고 상기 버스를 통해 상기 프로세서와 결합되는 데이터 인터페이스를 포함하고, 상기 프로세서는 상기 컴퓨터 프로그램 코드에 의해:
- 환자 데이터를 도출하기 위해 상기 데이터 인터페이스를 통해 하나 이상의 동적 특성들을 나타내는 환자 특정 정보 데이터를 수신하고,
- 상기 환자 특정 정보 데이터에 따라 환자 데이터를 계산하고,
- 상기 환자 데이터에 따라 상기 환자 특정 지그에 대한 지그 디자인 데이터를 계산하고,
- 상기 지그 디자인 데이터에 따라 상기 환자 특정 지그를 제조하기 위한 제조 파라미터들을 계산하도록 제어되는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 294

제 293 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내는 환자 획득 데이터를 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 295

제 293 항에 있어서,

상기 하나 이상의 동적 특성들은: 원하는 임플란트 사후 활동들 동안의 관절 운동 데이터; 관절 로딩 데이터; 및 관절 아티클레이션 행동 데이터 중 하나 이상에 기초하는 가상 예측을 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 296

제 295 항에 있어서,

상기 가상 예측은 컴퓨터 모델 예측을 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 297

제 293 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 정적 특성들을 나타내는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 298

제 297 항에 있어서,

상기 하나 이상의 정적 특성들은 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 299

제 298 항에 있어서,

상기 생물 기계적 기준 프레임의 상기 하나 이상의 부하 베어링 축들은 1차 부하 베어링 축을 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 300

제 297 항에 있어서,

상기 하나 이상의 정적 특성들은: 비구 기준 프레임, 대퇴 기준 프레임, 건골 기준 프레임 및 척추 기준 프레임을 포함하는 생물 기계적 기준 프레임들의 그룹 중 적어도 하나의 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함하는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 301

제 293 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 2D 이미징 데이터를 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 302

제 301 항에 있어서,
상기 2D 이미징 데이터는: X-레이 데이터 및 비주열 형광 투시 데이터 중 하나 이상을 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 303

제 293 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 3D 이미징 데이터를 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 304

제 303 항에 있어서,
상기 3D 이미징 데이터는: 자기 공명 이미징(MRI) 데이터, 컴퓨터 단층촬영(CT) 데이터, 초음파 데이터, 방사능
데이터 및 모션 캡처 데이터 중 하나 이상을 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 305

제 293 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 4D 이미징 데이터를 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 306

제 305 항에 있어서,
상기 4D 이미징 데이터는 모션 캡처 데이터를 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 307

제 293 항에 있어서,

상기 환자 특정 정보 데이터는 2D 및 3D 이미징 데이터를 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 308

제 293 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 상기 환자의 하나 이상의 물리적 특성들을 나타내는 데이터를 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 309

제 308 항에 있어서,
상기 하나 이상의 물리적 특성들은: 연령 데이터, 성별 데이터, 키 데이터, 체중 데이터, 활동 레벨 데이터,
BMI 데이터, 신체 상태 데이터 및 신체 형상 데이터 중 하나 이상을 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 310

컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,
- 환자 데이터를 도출하기 위해 데이터 인터페이스를 통해 하나 이상의 동적 특성들을 나타내는 환자 특정 정보
데이터를 수신하고,
- 상기 환자 특정 정보 데이터에 따라 환자 데이터를 계산하고,
- 상기 환자 데이터에 따라 환자 특정 지그에 대한 지그 디자인 데이터를 계산하고,
- 상기 지그 디자인 데이터에 따라 상기 환자 특정 지그를 제조하기 위한 제조 파라미터들을 계산하기 위해 컴
퓨터에 의해 실행 가능한 컴퓨터 프로그램 코드 명령들을 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 311

제 310 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내는 환자 획득 데이터를 포함
하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 312

제 310 항에 있어서,
상기 하나 이상의 동적 특성들은: 원하는 임플란트 사후 활동들 동안의 관절 운동 데이터; 관절 로딩 데이터;
및 관절 아티클레이션 행동 데이터 중 하나 이상에 기초하는 가상 예측을 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 313

제 312 항에 있어서,
상기 가상 예측은 컴퓨터 모델 예측을 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 314

제 310 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 정적 특성들을 나타내는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 315

제 314 항에 있어서,
상기 하나 이상의 정적 특성들은 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 316

제 315 항에 있어서,
상기 생물 기계적 기준 프레임의 상기 하나 이상의 부하 베어링 축들은 1차 부하 베어링 축을 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 317

제 314 항에 있어서,
상기 하나 이상의 정적 특성들은: 비구 기준 프레임, 대퇴 기준 프레임, 건골 기준 프레임 및 척추 기준 프레임을 포함하는 생물 기계적 기준 프레임들의 그룹 중 적어도 하나의 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 318

제 310 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 2D 이미징 데이터를 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 319

제 318 항에 있어서,
상기 2D 이미징 데이터는: X-레이 데이터 및 비주열 형광 투시 데이터 중 하나 이상을 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 320

제 310 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 3D 이미징 데이터를 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 321

제 320 항에 있어서,
상기 3D 이미징 데이터는: 자기 공명 이미징(MRI) 데이터, 컴퓨터 단층촬영(CT) 데이터, 초음파 데이터, 방사능
데이터 및 모션 캡처 데이터 중 하나 이상을 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 322

제 310 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 4D 이미징 데이터를 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 323

제 322 항에 있어서,
상기 4D 이미징 데이터는 모션 캡처 데이터를 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 324

제 310 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 2D 및 3D 이미징 데이터를 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 325

제 310 항에 있어서,
상기 환자 특정 정보 데이터는 상기 환자의 하나 이상의 물리적 특성들을 나타내는 데이터를 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 326

제 325 항에 있어서,
상기 하나 이상의 물리적 특성들은: 연령 데이터, 성별 데이터, 키 데이터, 체중 데이터, 활동 레벨 데이터,
BMI 데이터, 신체 상태 데이터 및 신체 형상 데이터 중 하나 이상을 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 327

정형외과용 임플란트들의 그룹에 대한 임플란트 디자인 데이터를 계산하는 컴퓨터 구현 방법으로서,

- 환자 라이브러리 데이터를 수신하는 단계와,
- 임플란트 범위 데이터를 수신하는 단계와,
- 환자 라이브러리 데이터 및 환자 임플란트 범위 데이터에 따라 상기 정형외과용 임플란트들의 그룹에 대한 임플란트 디자인 데이터를 계산하는 단계를 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 328

제 327 항에 있어서,

상기 환자 라이브러리 데이터는 제 1 항 내지 제 24 항 중 어느 한 항에 따른 컴퓨터 구현 방법에 의해 제공되는 다수의 환자들의 다수의 정형외과용 임플란트들의 정렬 정보 데이터를 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 329

제 327 항에 있어서,

상기 임플란트 범위 데이터는 사용자 입력 요청에 따라 선택되는 환자 라이브러리 데이터의 하나 이상의 서브세트들을 나타내는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 330

제 329 항에 있어서,

상기 하나 이상의 서브세트들 중 적어도 하나는 하나 이상의 임플란트 사후 활동들을 수행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹으로부터 선택되는 다수의 만족하는 환자들에 관한 환자 만족 데이터를 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 331

제 329 항에 있어서,

상기 하나 이상의 서브세트들 중 적어도 하나는 하나 이상의 임플란트 사후 활동들을 수행하기 위해 정형외과용 임플란트의 그룹으로부터 선택되는 다수의 정형외과용 임플란트들에 관한 임플란트 활동 데이터를 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 332

제 329 항에 있어서,

상기 하나 이상의 서버세트들 중 적어도 하나는 하나 이상의 임플란트 사후 활동들을 수행하기 위해 정형외과용 임플란트의 그룹으로부터 선택되는 특정 크기 범위의 다수의 정형외과용 임플란트들에 관한 임플란트 크기 데이터를 포함하는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 333

제 327 항에 있어서,

수정되는 환자 라이브러리 데이터는 상기 임플란트 범위 데이터에 따라 상기 환자 라이브러리 데이터를 필터링하는 것에 기초하여 계산되는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 334

제 327 항에 있어서,

상기 임플란트 디자인 데이터는 상기 수정되는 환자 라이브러리 데이터의 통계 분석에 따라 계산되는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 335

제 334 항에 있어서,

상기 통계 분석은 중회귀 분석(regression analysis) 및 최소 자승 분석(least squares analysis)을 포함하는 통계 분석들의 그룹으로부터 선택되는

컴퓨터 구현 방법.

청구항 336

정형외과용 임플란트들의 그룹에 대한 임플란트 디자인 데이터를 계산하는 컴퓨팅 디바이스로서,

- 디지털 데이터를 프로세싱하는 프로세서와,
- 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는 디지털 데이터를 저장하고 버스를 통해 상기 프로세서에 결합되는 메모리 디바이스와,
- 디지털 데이터를 송신 및 수신하고 상기 버스를 통해 상기 프로세서에 결합되는 데이터 인터페이스를 포함하고, 상기 프로세서는 상기 컴퓨터 프로그램 코드에 의해:
 - 상기 데이터 인터페이스를 통해, 환자 라이브러리 데이터를 수신하고,
 - 상기 데이터 인터페이스를 통해, 임플란트 범위 데이터를 수신하고,
 - 상기 환자 라이브러리 데이터 및 상기 임플란트 범위 데이터에 따라 정형외과용 임플란트들의 그룹에 대한 임플란트 디자인 데이터를 계산하도록 제어되는

컴퓨팅 디바이스.

청구항 337

제 336 항에 있어서,

상기 환자 라이브러리 데이터는 제 1 항 내지 제 24 항 중 어느 한 항에 따른 컴퓨터 구현 방법에 의해 제공되는 다수의 환자들의 다수의 정형외과용 임플란트들의 정렬 정보 데이터를 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 338

제 336 항에 있어서,

상기 임플란트 범위 데이터는 사용자 입력 요청에 따라 선택되는 환자 라이브러리 데이터의 하나 이상의 서브세트들을 나타내는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 339

제 338 항에 있어서,

상기 하나 이상의 서브세트들 중 적어도 하나는 하나 이상의 임플란트 사후 활동들을 수행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹으로부터 선택되는 다수의 만족하는 환자들에 관한 환자 만족 데이터를 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 340

제 338 항에 있어서,

상기 하나 이상의 서브세트들 중 적어도 하나는 하나 이상의 임플란트 사후 활동들을 수행하기 위해 정형외과용 임플란트의 그룹으로부터 선택되는 다수의 정형외과용 임플란트들에 관한 임플란트 활동 데이터를 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 341

제 338 항에 있어서,

상기 하나 이상의 서브세트들 중 적어도 하나는 하나 이상의 임플란트 사후 활동들을 수행하기 위해 정형외과용 임플란트의 그룹으로부터 선택되는 특정 크기 범위의 다수의 정형외과용 임플란트들에 관한 임플란트 크기 데이터를 포함하는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 342

제 336 항에 있어서,

수정되는 환자 라이브러리 데이터는 상기 임플란트 범위 데이터에 따라 상기 환자 라이브러리 데이터를 필터링하는 것에 기초하여 계산되는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 343

제 342 항에 있어서,
상기 임플란트 디자인 데이터는 상기 수정되는 환자 라이브러리 데이터의 통계 분석에 따라 계산되는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 344

제 343 항에 있어서,
상기 통계 분석은 중회귀 분석 및 최소 자승 분석을 포함하는 통계 분석들의 그룹으로부터 선택되는
컴퓨팅 디바이스.

청구항 345

컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,
- 데이터 인터페이스를 통해, 환자 라이브러리 데이터를 수신하고,
- 상기 데이터 인터페이스를 통해, 임플란트 범위 데이터를 수신하고,
- 상기 환자 라이브러리 데이터 및 상기 임플란트 범위 데이터에 따라 정형외과용 임플란트들의 그룹에 대한 임
플란트 디자인 데이터를 계산하기 위해 컴퓨터에 의해 실행 가능한 컴퓨터 프로그램 코드 명령들을 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 346

제 345 항에 있어서,
상기 환자 라이브러리 데이터는 제 1 항 내지 제 24 항 중 어느 한 항에 따른 컴퓨터 구현 방법에 의해 제공되
는 다수의 환자들의 다수의 정형외과용 임플란트들의 정렬 정보 데이터를 포함하는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 347

제 345 항에 있어서,
상기 임플란트 범위 데이터는 사용자 입력 요청에 따라 선택되는 환자 라이브러리 데이터의 하나 이상의 서브세
트들을 나타내는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 348

제 347 항에 있어서,
상기 하나 이상의 서브세트들 중 적어도 하나는 하나 이상의 임플란트 사후 활동들을 수행하기 위해 정형외과용
임플란트가 설치된 환자들의 그룹으로부터 선택되는 다수의 만족하는 환자들에 관한 환자 만족 데이터를 포함하
는
컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 349

제 347 항에 있어서,

상기 하나 이상의 서브세트들 중 적어도 하나는 하나 이상의 임플란트 사후 활동들을 수행하기 위해 정형외과용 임플란트의 그룹으로부터 선택되는 다수의 정형외과용 임플란트들에 관한 임플란트 활동 데이터를 포함하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 350

제 347 항에 있어서,

상기 하나 이상의 서브세트들 중 적어도 하나는 하나 이상의 임플란트 사후 활동들을 수행하기 위해 정형외과용 임플란트의 그룹으로부터 선택되는 특정 크기 범위의 다수의 정형외과용 임플란트들에 관한 임플란트 크기 데이터를 포함하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 351

제 345 항에 있어서,

수정되는 환자 라이브러리 데이터는 상기 임플란트 범위 데이터에 따라 상기 환자 라이브러리 데이터를 필터링하는 것에 기초하여 계산되는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 352

제 351 항에 있어서,

상기 임플란트 디자인 데이터는 상기 수정되는 환자 라이브러리 데이터의 통계 분석에 따라 계산되는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 353

제 352 항에 있어서,

상기 통계 분석은 중회귀 분석 및 최소 자승 분석을 포함하는 통계 분석들의 그룹으로부터 선택되는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 354

디지털 데이터를 송신 및 수신하고 데이터 링크에 걸쳐 제 336 항 내지 제 344 항 중 어느 한 항에 따른 컴퓨팅 디바이스에 결합되는 클라이언트 컴퓨팅 디바이스로서, 상기 인터페이스는 제 336 항 내지 제 344 항 중 어느 한 항에서 언급된 디지털 데이터를 송신 및 수신하도록 적응되는

클라이언트 컴퓨팅 디바이스.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 환자의 관절에 대한 정형외과용 임플란트(orthopaedic implant)의 정렬(alignment)을 위해 정렬 정보

[0001]

데이터를 제공하는 컴퓨터-구현 방법, 컴퓨팅 디바이스 및 컴퓨터 판독가능 저장 매체에 관한 것이다.

[0002] 본 발명은 주로 환자의 무릎 또는 엉덩이 관절에 대한 정형외과용 임플란트의 정렬을 위해서 정렬 정보 데이터를 제공하는데 이용하기 위해 그리고 환자의 무릎 또는 엉덩이 관절에 대한 정형외과용 임플란트의 정렬을 보조하기 위한 도구들을 제공하기 위해 개발되었고 이후에 이 응용예를 참조하여 기술될 것이다. 그러나, 본 발명은 이 특정한 사용 분야로 제한되지 않음이 인정될 것이다.

배경 기술

[0003] 부상 또는 퇴화로 인해 관절들을 정형외과용 임플란트들로 대체하는 것은 많은 해 동안 흔하게 되었다. 구세대에 의해 추구되었던 피트니스를 더 중심으로 하는 관점 및 활동적인 라이프스타일은 더 이른 나이부터 증가하는 빈도수의 관절 퇴화 또는 부상을 발생시키고 있다.

[0004] 이와 같으므로, 무릎 및 엉덩이 관절들과 같은 관절들은 외과적으로 수술되어야 하고, 어떤 경우들에서, 완전히 대체되어야만 한다. 관절들을 대체하는 현재의 방법은 전형적으로 정형외과용 임플란트(implant)를 배치하기 위한 관절의 기계적 축 정렬을 포함한다. 이는 정형외과용 임플란트를 환자의 주 기계 하중 지탱 축과 정렬시키는 다수의 정적인 물리적 조치들을 취하는 것을 포함한다. 예를 들어, 무릎 관절의 경우, 이는 엉덩이의 중심, 무릎의 중심 및 발목의 중심을 횡단하는 기계적 하중 지탱 축에 기초하여 정형외과용 임플란트를 정렬시키는 것을 포함한다.

[0005] 현재의 표준 외과적 기술은 임플란트들을 기준점들에 정렬시키기 위해 기구들(기계 및 컴퓨터로 구동되는)을 이용하는 것이다. 무릎들 및 엉덩이 내의 유사한 기하학적 기준 프레임 내의 기계적 축이 이용된다(예를 들어, 45도의 컵 경사, 15 내지 20도의 컵 전경사, 중립 대퇴 스템(neutral femoral stem) 지점).

[0006] 또한 임플란트 위치를 변경시킴으로써 관절의 움직임의 범위를 조정하려고 시도하는 것이 공지되어 있다. 이것은 외과의의 전문적인 처리/감각을 통해, 또는 움직임의 범위의 중심축의 계산된 식별을 통해, 수동으로 행해진다.

[0007] 상업적으로 구입 가능한 컴퓨터 내비게이션 시스템들이 현재 기계적 정렬에 대한 정보 및 이 정보로부터 임플란트 위치를 커스터마이징(customizing)할 능력을 제공하는 것이 또한 주목된다.

[0008] 기계적 축 정렬을 이용하여 정렬되는 인공 관절 치환술(total joint replacement)들은 존속 및 수명에 대한 우호적인 결과들을 나타낼지라도, 기능적인 환자 예후 면에서 측정될 때 흔히 기대에 못 미친다. 즉, 관절들은 사람이 수행하기를 원하는 활동들에 적합하지 않고, 따라서 그 사람에게 통증 및 불편함을 야기한다. 일부 경우들에서, 그와 같은 활동들은 임플란트가 고장이 나게 할 것이다.

[0009] 인공 관절 치환술을 받은 사람들은 관절염이 없는 자신들의 친구들과 동등한 라이프스타일을 성취하는 경우가 드물다. 이와 같으므로, 인공 관절 치환술 이후에, 환자 기능 및 삶의 질에 있어서 개선점들을 보여주는 기술들이 부족하다.

[0010] 상술한 문제들은 “규격(off-the-shelf)”의 정형외과용 임플란트 디자인들에 의해 제공되는 환자 특이성의 부족이 원인일 수 있다. 모든 환자들은 자신들의 연령, 성, 활동 레벨 또는 신체 형상과 관계 없이 동일한 위치에 동일한 임플란트 디자인들을 수용한다. 그러나, 모든 환자들이 동일한 것은 아니다.

[0011] 환자 다양성은 최근에 정형외과 문헌 내에서 많은 관심을 받아왔다. 화제에 대한 예는 남성 및 여성 무릎들의 크기의 차이이다. 이로 인해 전술 관절 치환물(total knee replacement; TKR) 제조업자들은 남성 및 여성 임플란트들에 대해 별개의 크기 범위들을 도입하기에 이르렀다.

[0012] 이는 오늘날 실제로 정형외과 의사들이 접하는 다양성을 처리하는 방식의 일부만에 소용된다. 많은 발간된 연구물들은 샘플링된 환자군들 내에 존재하는 많은 보다 형태학적인 차이들을 강조한다.

[0013] 환자의 경골 고평부(tibial plateaus)의 경사의 예가 적절한 예이다. 남성들은 평균적으로 여성들에게서 측정된 것과 현저하게 상이한 후방 경사들을 가지는 것으로 측정되었다. 게다가, 성별간 현저한 변화가 관찰되었다. 그러나 제조사들은 무릎 대체물들을 임플란팅하는 외과의사들에게 경골 구성요소들을 하나의 크기로 모든 것이 맞도록 하는(one-size-fits all) ‘표준’ 권장 인공 삽입물 정렬로 정렬할 것을 권장한다. 이 정렬 권장은 남성 이든 여성이든, 심한 경골 경사 또는 완만한 경골 경사를 가지든지 간에, 키가 크거나 작던 간에 또는 높거나 낮게 요구하는 라이프스타일을 가지고 있든지 간에 변하지 않는다.

[0014] 이것은 경골 구성요소 정렬의 경우에 단지 그와 같지 않다. 외과의사들에게 일반적으로 권장되는 정렬 파라미터

들 모두는 하나의 크기가 모든 것에 맞도록 일반화된 것이다. TKR 외과수술에 대한 이 하나의 크기로 모든 것에 맞도록 하는 방법은 상대적으로 불량한 기능적인 결과들을 발생시켰다.

- [0015] 영덩이 대체 영역에서 유사한 일반개념들이 발견될 수 있다. 모든 환자들에 대한 ‘금 표준’ 비구 컵 (acetabular cup) 위치는 전방 골반 평면에 대해 45도로 기울어지고 20도 전경사된 것으로 정의된다. 이 표준 정렬은 환자가 골반 경사, 골반 이동 또는 골반 경직과 같은 해부학적 변화를 나타낼 때 부적절해진다.
- [0016] 이미징 데이터 및 급속 프로토타입 제조 기술들을 이용하는 인공 관절 치환술에서 기계적 축 정렬을 달성하기 위한 프로세스들의 예는: 그 중에서도, Prophecy™ (Wright Medical Technology, Inc.), Trumatch™ (DePuy Orthopaedics, Inc. Johnson & Johnson Company), Signature™ Personalized Total Knee Replacement (Biomet, Inc.), MyKnee™ (Medacta, International SA), Zimmer™ Patient Specific Instruments (Zimmer, Inc.), Otis Knee™ (OtisMed, Corp.), 및 Visionaire™ (Smith & Nephew, Inc.)를 포함한다.
- [0017] 컴퓨터 내비게이션 소프트웨어를 이용하여 인공 관절 치환술에서 기계적 축 정렬을 달성하는 프로세스들의 예들은: eNact Knee Navigation System™ (Stryker) 및 BrainLab™ Knee Navigation (BrainLab, Inc.)를 포함한다.
- [0018] 로봇틱스 시스템들을 이용하여 인공 관절 치환술에서 기계적 축 정렬을 달성하는 프로세스들의 예들은: MAKOpasty™ Partial Knee Resurfacing (Mako Surgical Corp.)를 포함한다.
- [0019] 그러나, 공지되어 있는 정렬 프로세스들에 있어서와 같이, 다른 무엇보다도, 궁극적으로 한 사람이 특정한 정렬에 어떻게 반응할지에 대해 영향을 미칠 연령, 성별, 활동 레벨 또는 신체 형상에 대한 프로세싱을 감안하지 않는다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0020] 본 발명은 종래의 결점들 중 적어도 일부를 극복하거나 실질적으로 개선할, 환자의 관절에 대한 정형외과적 임플란트의 정렬을 위해 정렬 정보 데이터를 제공하는 컴퓨터 구현 방법, 컴퓨팅 디바이스 및 컴퓨터 판독가능 저장 매체를 제공하거나 적어도 대체물을 제공하는 것을 모색한다.
- [0021] 임의의 종래 기술의 정보가 본원에 언급될지라도, 그와 같은 언급은 상기 정보가 오스트레일리아 또는 임의의 다른 국가에서, 당업계에서 공통적인 일반 지식의 일부를 형성하는 것을 인정하는 것으로 간주되지 않는 것이 이해되어야 한다.

과제의 해결 수단

- [0022] 본 발명의 하나의 양태에 따르면, 환자의 관절에 대한 정형외과용 임플란트의 정렬을 위해 정렬 정보 데이터를 제공하는 컴퓨터 구현 방법이 제공되고, 상기 컴퓨터 구현 방법은:
- [0023] - 환자 데이터를 도출하기 위해 환자 특정 정보 데이터에 응답하는 단계로서, 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 동적 특성들을 표시하는, 응답하는 단계와,
- [0024] - 정형외과용 임플란트의 정렬을 위해 정렬 정보 데이터를 제공하는 환자 데이터에 응답하는 단계를 포함한다.
- [0025] 유용하게도, 정형외과용 임플란트는 환자에 특정한 정렬 정보 데이터에 따라 환자의 관절을 맞추는데 정확하게 정렬될 수 있다.
- [0026] 바람직하게도, 정렬 정보 데이터는 관절의 실제 3D 모델 데이터를 포함한다.
- [0027] 유용하게도, 환자의 관절의 3D 모델 데이터를 포함하는 정렬 정보는 관절을 맞추기 위한 정형외과용 임플란트의 정확한 정렬을 보장한다.
- [0028] 바람직하게도, 정렬 정보 데이터는 정형외과용 임플란트에 대한 위치 정보 데이터; 및 정형외과용 임플란트에 대한 방위 정보 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0029] 유용하게도, 정형외과용 임플란트에 대한 위치 정보 데이터 및 방위 정보 데이터를 포함하는 정렬 정보 데이터는 정형외과용 임플란트가 환자의 관절에 대해 정확하게 위치되고 지향될 수 있는 것을 보장한다.
- [0030] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내는 환자 획득 데이

터를 포함한다.

- [0031] 유용하게도, 정형외과용 임플란트는 환자가 원하는 하나 이상의 임플란트 사후 활동들을 형성할 수 있도록 환자의 관절들에 맞도록 정확하게 정렬될 수 있다.
- [0032] 바람직하게도, 하나 이상의 동적 특성들은 원하는 임플란트 사후 활동들 동안의 관절 운동 데이터; 관절 로딩 데이터; 및 관절 아티큘레이션(articulation) 행동 데이터 중 하나 이상에 기초하는 가상 예측을 포함한다.
- [0033] 유용하게도, 관절 임플란트는 관절 운동 데이터, 관절 로딩 데이터 및 관절 아티큘레이션 행동 데이터의 가상 예측에 의해 환자의 관절을 맞게 정확하게 정렬될 수 있음으로써, 환자가 대응하는 하나 이상의 원하는 후-임플란트 활동들을 수행하는 것이 가능하다.
- [0034] 바람직하게도, 가상 예측은 컴퓨터 모델 예측을 포함한다.
- [0035] 유용하게도, 관절 운동 데이터, 관절 로딩 데이터 및 관절 아티큘레이션 행동 데이터의 가상 예측은 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 수행하기 위하여 정형외과용 임플란트의 성능을 예측하는 컴퓨터 모델 예측으로서 제공된다.
- [0036] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 정적 특성들을 나타낸다.
- [0037] 유용하게도, 정형외과용 임플란트는 환자의 관절의 하나 이상의 정적 특성들을 고려하는 환자의 관절에 특정한 정렬 정보 데이터를 도출함에 의해 환자에 관절에 맞게 정확하게 정렬될 수 있다.
- [0038] 바람직하게도, 하나 이상의 정적 특성들은 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축(bearing axis)들을 포함한다.
- [0039] 유용하게도, 정형외과용 임플란트는 환자의 관절의 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 고려하는 환자의 관절에 특정한 정렬 정보 데이터를 도출함에 의해 환자의 관절에 맞게 정확하게 정렬될 수 있다.
- [0040] 바람직하게도, 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들은 1차(primary) 부하 베어링 축을 포함한다.
- [0041] 유용하게도, 정형외과용 임플란트는 환자의 관절의 1차 부하 베어링 축을 고려하는 환자의 관절에 특정한 정렬 정보 데이터를 도출함에 의해 환자의 관절에 맞게 정확하게 정렬될 수 있다.
- [0042] 바람직하게도, 하나 이상의 정적 특성들은: 비구 기준 프레임, 대퇴 기준 프레임, 견골 기준 프레임 및 척추 기준 프레임을 포함하는 생물 기계적 기준 프레임들의 그룹 중 적어도 하나의 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함한다.
- [0043] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 2D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0044] 유용하게도, 정형외과용 임플란트는 환자의 관절의 2D 이미징 데이터를 고려하는 정렬 정보 데이터를 도출함에 의해 환자의 관절에 맞게 정확하게 정렬될 수 있다.
- [0045] 바람직하게도, 2D 이미징 데이터는: X-레이 데이터 및 비주열 형광 투시 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0046] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 3D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0047] 유용하게도, 정형외과용 임플란트는 환자의 관절의 3D 이미징 데이터를 고려하는 정렬 정보 데이터를 도출함에 의해 환자의 관절에 맞게 정확하게 정렬될 수 있다.
- [0048] 바람직하게도, 3D 이미징 데이터는: 자기 공명 이미징(Magnetic Resonance Imaging; MRI) 데이터, 컴퓨터 단층 촬영(Computed Tomography; CT) 데이터, 초음파 데이터, 방사능 데이터 및 모션 캡처 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0049] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 4D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0050] 유용하게도, 정형외과용 임플란트는 환자의 관절의 4D 이미징 데이터를 고려하는 정렬 정보 데이터를 도출함에 의해 환자의 관절에 맞게 정확하게 정렬될 수 있다.
- [0051] 바람직하게도, 4D 이미징 데이터는 모션 캡처 데이터를 포함한다.

- [0052] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 2D 및 3D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0053] 유용하게도, 정형외과용 임플란트는 환자의 관절의 2D 및 3D 이미징 데이터 이 둘 모두를 고려하는 정렬 정보 데이터를 도출함에 의해 환자의 관절에 맞게 정확하게 정렬될 수 있다.
- [0054] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 환자의 하나 이상의 물리적 특성들을 나타내는 데이터를 포함한다.
- [0055] 유용하게도, 정형외과용 임플란트는 환자의 하나 이상의 물리적 특성들을 고려하는 정렬 정보 데이터를 도출함에 의해 환자의 관절에 맞게 정확하게 정렬될 수 있다.
- [0056] 바람직하게도, 하나 이상의 물리적 특성들은: 연령 데이터, 성별 데이터, 키 데이터, 체중 데이터, 활동 레벨 데이터, BMI 데이터, 신체 상태 데이터 및 신체 형상 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0057] 바람직하게도, 컴퓨터 구현 방법은
- [0058] - 환자 데이터 및 환자 획득 데이터에 따라 가능한 정렬 정보 데이터의 세트를 결정하는 단계로서, 환자 획득 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내고, 환자 획득 데이터는 임플란트 사후 활동 선호 데이터를 포함하는, 결정하는 단계와,
- [0059] - 임플란트 사후 활동 선호 데이터에 따라 가능한 정렬 정보 데이터의 세트로부터 정렬 정보 데이터를 선택하는 단계를 포함한다.
- [0060] 유용하게도, 정형외과용 임플란트는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 수행하기 위해 환자의 선호를 고려하는 정렬 정보 데이터를 도출함으로써 환자의 관절에 맞게 정확하게 정렬될 수 있다.
- [0061] 바람직하게도, 임플란트 사후 활동 선호 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들에 대한 비교 환자 선호를 나타내는 선호도(preferance ratio)이다.
- [0062] 유용하게도, 정형외과용 임플란트는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 수행하기 위해 비교 환자 선호를 고려하는 정렬 정보 데이터를 도출함에 의해 환자의 관절에 맞게 정확하게 정렬될 수 있다.
- [0063] 바람직하게도, 컴퓨터 구현 방법은
- [0064] - 라이브러리 정렬 정보 데이터의 데이터베이스에 액세스하는 단계를 더 포함하고, 정렬 정보 데이터는 라이브러리 정렬 정보 데이터에 따라 더 선택된다.
- [0065] 유용하게도, 정형외과용 임플란트는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 수행하기 위해 라이브러리 정렬 정보 데이터를 고려하는 정렬 정보 데이터를 도출함에 의해 환자의 관절에 맞게 정확하게 정렬될 수 있다.
- [0066] 바람직하게도, 라이브러리 정렬 정보 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하는데 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 데이터를 포함한다.
- [0067] 유용하게도, 정형외과용 임플란트는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 라이브러리 정렬 정보 데이터를 고려하는 정렬 정보 데이터를 도출함에 의해 환자의 관절에 맞게 정확하게 정렬될 수 있다.
- [0068] 바람직하게도, 라이브러리 정렬 정보 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하는 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹에 관한 데이터를 포함한다.
- [0069] 유용하게도, 정형외과용 임플란트는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹에 관한 라이브러리 정렬 정보 데이터를 고려하는 정렬 정보 데이터를 도출함에 의해 환자의 관절에 맞게 정확하게 정렬될 수 있다.
- [0070] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 이전 단락들 중 임의의 단락에서 정의된 바와 같은 컴퓨터 구현 방법에 의해 생성되는 정렬 정보 데이터에 따라 정형외과용 임플란트를 정렬하는 정렬 시스템을 제어하는 방법이 제공된다.
- [0071] 유용하게도, 정형외과용 임플란트는 위에서 도출된 정렬 정보 데이터에 따라 정렬 시스템을 이용하여 환자의 관절에 맞게 정확하게 정렬될 수 있다.
- [0072] 바람직하게도, 정렬 시스템은; 로보틱(robotic) 정렬 시스템, 햅틱(haptic) 피드백 정렬 시스템; 및 컴퓨터 보조 정렬 시스템을 포함하는 정렬 시스템들의 그룹으로부터 선택된다.
- [0073] 유용하게도, 정형외과용 임플란트는 위에서 도출된 정렬 정보 데이터에 따라 로보틱 정렬 시스템, 햅틱 피드백

정렬 시스템 아니면 컴퓨터 보조 정렬 시스템을 이용하여 환자의 관절에 맞게 정확하게 정렬될 수 있다.

- [0074] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 환자의 관절에 대한 정형외과용 임플란트의 정렬을 위해 정렬 정보 데이터를 제공하는 컴퓨팅 디바이스가 제공되고, 상기 컴퓨팅 디바이스는
- [0075] - 디지털 데이터를 프로세싱하는 프로세서와,
- [0076] - 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는 디지털 데이터를 저장하고 버스를 통해 프로세서와 결합되는 메모리 디바이스와,
- [0077] - 디지털 데이터를 송신 및 수신하고 버스를 통해 프로세서와 결합되는 데이터 인터페이스를 포함하고, 프로세서는 컴퓨터 프로그램 코드에 의해
- [0078] - 데이터 인터페이스를 통해 하나 이상의 동적 특성들을 나타내는 환자 특정 정보 데이터를 수신하고,
- [0079] - 환자 특정 정보 데이터에 따라 환자 데이터를 계산하고,
- [0080] - 환자 데이터에 따라 정형외과용 임플란트에 대한 정렬 정보 데이터를 계산하도록 제어된다.
- [0081] 바람직하게도, 정렬 정보 데이터는 관절의 실제 3D 모델 데이터를 포함한다.
- [0082] 바람직하게도, 정렬 정보 데이터는: 정형외과용 임플란트에 대한 위치 정보; 및 정형외과용 임플란트에 대한 방위 정보 중 하나 이상을 포함한다.
- [0083] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내는 환자 획득 데이터를 포함한다.
- [0084] 바람직하게도, 하나 이상의 동적 특성들은 원하는 임플란트 사후 활동들 동안의 관절 운동 데이터; 관절 로딩 데이터; 및 관절 아티클레이션 행동 데이터 중 하나 이상에 기초하는 가상 예측을 포함한다.
- [0085] 바람직하게도, 가상 예측은 컴퓨터 모델 예측을 포함한다.
- [0086] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 정적 특성들을 나타낸다.
- [0087] 바람직하게도, 하나 이상의 정적 특성들은 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함한다.
- [0088] 바람직하게도, 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들은 1차 부하 베어링 축을 포함한다.
- [0089] 바람직하게도, 하나 이상의 정적 특성들은: 비구 기준 프레임, 대퇴 기준 프레임, 건골 기준 프레임 및 척추 기준 프레임을 포함하는 생물 기계적 기준 프레임 중 적어도 하나의 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함한다.
- [0090] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 2D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0091] 바람직하게도, 2D 이미징 데이터는: X-레이 데이터 및 비주열 형광 투시 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0092] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 3D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0093] 바람직하게도, 3D 이미징 데이터는: 자기 공명 이미징(MRI) 데이터, 컴퓨터 단층촬영(CT) 데이터, 초음파 데이터, 방사능 데이터 및 모션 캡처 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0094] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 4D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0095] 바람직하게도, 4D 이미징 데이터는 모션 캡처 데이터를 포함한다.
- [0096] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 2D 및 3D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0097] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 환자의 하나 이상의 물리적 특성들을 나타내는 데이터를 포함한다.
- [0098] 바람직하게도, 하나 이상의 물리적 특성들은: 연령 데이터, 성별 데이터, 키 데이터, 체중 데이터, 활동 레벨 데이터, BMI 데이터, 신체 상태 데이터 및 신체 형상 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0099] 바람직하게도, 프로세서는 컴퓨터 프로그램 코드에 의해:
- [0100] - 데이터 인터페이스를 통해, 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내며 임플란트 사후 활동 선호

데이터를 포함하는 환자 획득 데이터를 수신하고,

- [0101] - 환자 데이터 및 환자 획득 데이터에 따라 가능한 정렬 정보 데이터의 세트를 계산하고,
- [0102] - 임플란트 사후 활동 신호 데이터에 따라 가능한 정렬 정보 데이터의 세트로부터 정렬 정보 데이터를 선택하도록 더 제어된다.
- [0103] 바람직하게도, 임플란트 사후 활동 신호 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들에 대한 비교 환자 신호를 나타내는 신호도이다.
- [0104] 바람직하게도, 컴퓨팅 디바이스는 라이브러리 정렬 정보 데이터를 포함하는 디지털 데이터를 저장하는 데이터베이스를 더 포함하고, 데이터베이스는 프로세스에 결합되고, 프로세서는 컴퓨터 프로그램 코드에 의해:
 - [0105] - 데이터베이스로부터, 라이브러리 정렬 정보 데이터를 로딩하도록 더 제어되고, 정렬 정보 데이터는 라이브러리 정렬 정보 데이터에 따라 더 선택된다.
- [0106] 바람직하게도, 라이브러리 정렬 정보 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 데이터를 포함한다.
- [0107] 바람직하게도, 라이브러리 정렬 정보 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹에 관한 데이터를 포함한다.
- [0108] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 컴퓨터 관독가능 저장 매체가 제공되고, 상기 컴퓨터 관독가능 저장 매체는
 - [0109] - 데이터 인터페이스를 통해 하나 이상의 동적 특성들을 나타내는 환자 특정 정보 데이터를 수신하고,
 - [0110] - 환자 특정 정보 데이터에 따라 환자 데이터를 계산하고,
 - [0111] - 환자 데이터에 따라 정형외과용 임플란트에 대한 정렬 정보 데이터를 계산하기 위해 컴퓨터의 의해 실행 가능한 컴퓨터 프로그램 코드 명령들을 포함한다.
- [0112] 바람직하게도, 정렬 정보 데이터는 관절의 실제 3D 모델 데이터를 포함한다.
- [0113] 바람직하게도, 정렬 정보 데이터는: 정형외과용 임플란트에 대한 위치 정보; 및 정형외과용 임플란트에 대한 방위 정보 중 하나 이상을 포함한다.
- [0114] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내는 환자 획득 데이터를 포함한다.
- [0115] 바람직하게도, 하나 이상의 동적 특성들은 원하는 임플란트 사후 활동들 동안의 관절 운동 데이터; 관절 로딩 데이터; 및 관절 아티클레이션 행동 데이터 중 하나 이상에 기초하는 가상 예측을 포함한다.
- [0116] 바람직하게도, 가상 예측은 컴퓨터 모델 예측을 포함한다.
- [0117] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 정적 특성들을 나타낸다.
- [0118] 바람직하게도, 하나 이상의 정적 특성들은 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함한다.
- [0119] 바람직하게도, 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들은 1차 부하 베어링 축을 포함한다.
- [0120] 바람직하게도, 하나 이상의 정적 특성들은: 비구 기준 프레임, 대퇴 기준 프레임, 건골 기준 프레임 및 척추 기준 프레임을 포함하는 생물 기계적 기준 프레임 중 적어도 하나의 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함한다.
- [0121] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 2D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0122] 바람직하게도, 2D 이미징 데이터는: X-레이 데이터 및 비주얼 형광 투시 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0123] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 3D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0124] 바람직하게도, 3D 이미징 데이터는: 자기 공명 이미징(MRI) 데이터, 컴퓨터 단층촬영(CT) 데이터, 초음파 데이터, 방사능 데이터 및 모션 캡처 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0125] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 4D 이미징 데이터를 포함한다.

- [0126] 바람직하게도, 4D 이미징 데이터는 모션 캡처 데이터를 포함한다.
- [0127] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 2D 및 3D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0128] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 환자의 하나 이상의 물리적 특성들을 나타내는 데이터를 포함한다.
- [0129] 바람직하게도, 하나 이상의 물리적 특성들은: 연령 데이터, 성별 데이터, 키 데이터, 체중 데이터, 활동 레벨 데이터, BMI 데이터, 신체 상태 데이터 및 신체 형상 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0130] 바람직하게도, 컴퓨터 판독가능 저장 매체는
- [0131] - 데이터 인터페이스를 통해, 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내며 임플란트 사후 활동 선호 데이터를 포함하는 환자 획득 데이터를 수신하고,
- [0132] - 환자 데이터 및 환자 획득 데이터에 따라 가능한 정렬 정보 데이터의 세트를 계산하고,
- [0133] - 임플란트 사후 활동 선호 데이터에 따라 가능한 정렬 정보 데이터의 세트로부터 정렬 정보 데이터를 선택하기 위한 명령들을 더 포함한다.
- [0134] 바람직하게도, 임플란트 사후 활동 선호 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들에 대한 비교 환자 선호를 나타내는 선호도이다.
- [0135] 바람직하게도, 컴퓨터 판독가능 저장 매체는
- [0136] - 데이터베이스로부터, 라이브러리 정렬 정보 데이터를 로딩하기 위한 명령들을 더 포함하고, 정렬 정보 데이터는 라이브러리 정렬 정보 데이터에 따라 더 선택된다.
- [0137] 바람직하게도, 라이브러리 정렬 정보 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 데이터를 포함한다.
- [0138] 바람직하게도, 라이브러리 정렬 정보 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹에 관한 데이터를 포함한다.
- [0139] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 디지털 데이터를 송신하고 수신하며 데이터 링크에 걸쳐 이전의 단락들 중 임의의 단락에서 정의된 바와 같은 컴퓨팅 디바이스에 결합되는 인터페이스를 포함하는 클라이언트 컴퓨팅 디바이스가 제공되고, 인터페이스는 이전의 단락들 중 임의의 단락에서 언급된 바와 같이 디지털 데이터를 송신하고 수신하도록 적용된다.
- [0140] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹으로부터 환자의 관절에 대한 정형외과용 임플란트를 선택하는 컴퓨터 구현 방법이 제공되고, 상기 컴퓨터 구현 방법은,
- [0141] - 이전의 단락들 중 임의의 단락에서 정의되는 바와 같은 컴퓨터 구현 방법에 따라 환자에 대한 정렬 정보 데이터를 획득하는 단계와,
- [0142] - 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹으로부터 정형외과용 임플란트를 선택하기 위해 정렬 정보 데이터에 응답하는 단계를 포함한다.
- [0143] 유용하게도, 정형외과용 임플란트는 환자에 특정한 정렬 정보 데이터에 따라 환자의 관절에 맞는 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹으로부터 선택될 수 있다.
- [0144] 바람직하게도, 컴퓨터 구현 방법은:
- [0145] - 정렬 정보 데이터로 라이브러리 정렬 정보 데이터베이스를 업데이트하기 위해 선택된 정형외과용 임플란트에 응답하는 단계를 더 포함한다.
- [0146] 유용하게도, 라이브러리 정렬 정보 데이터베이스는 일단 적절한 정형외과용 임플란트가 특정한 정렬 정보 데이터에 따라 환자의 관절에 맞는 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹으로부터 선택되었다면 환자의 관절과 연관되는 정렬 정보 데이터로 업데이트될 수 있다.
- [0147] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹으로부터 환자의 관절에 대한 정형외과용 임플란트를 선택하는 컴퓨팅 디바이스가 제공되고, 상기 컴퓨팅 디바이스는:
- [0148] - 디지털 데이터를 프로세싱하는 프로세서와,

- [0149] - 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는 디지털 데이터를 저장하고 버스를 통해 프로세서와 결합되는 메모리 디바이스와,
- [0150] - 디지털 데이터를 송신 및 수신하고 버스를 통해 프로세서와 결합되는 데이터 인터페이스를 포함하고, 프로세서는 컴퓨터 프로그램 코드에 의해:
- [0151] - 이전의 단락들 중 임의의 단락에서 정의되는 바와 같은 컴퓨터 구현 방법에 따라 환자에 대한 정렬 정보 데이터를 수신하고,
- [0152] - 정렬 정보 데이터에 따라 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹으로부터 정형외과용 임플란트를 선택하도록 제어된다.
- [0153] 바람직하게도, 컴퓨팅 디바이스는 정렬 정보 데이터를 포함하는 디지털 데이터를 저장하는 데이터베이스를 더 포함하고, 데이터베이스는 프로세서와 결합되고, 프로세서는 컴퓨터 프로그램 코드에 의해:
- [0154] - 데이터베이스를 선택된 정형외과용 임플란트에 따라 정렬 정보 데이터로 업데이트하도록 제어된다.
- [0155] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 컴퓨터 판독가능 저장 매체가 제공되고, 상기 컴퓨터 판독가능 저장 매체는
- [0156] - 이전의 단락들 중 임의의 단락에서 정의된 바와 같은 컴퓨터 구현 방법에 따라 환자에 대한 정렬 정보 데이터를 수신하고,
- [0157] - 정렬 정보 데이터에 따라 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹으로부터 정형외과용 임플란트를 선택하기 위해 컴퓨터에 의해 실행 가능한 컴퓨터 프로그램 코드 명령들을 포함한다.
- [0158] 바람직하게도, 컴퓨터 판독가능 저장 매체는:
- [0159] - 선택된 정형외과용 임플란트에 따라 정렬 정보 데이터로 데이터베이스를 업데이트하는 명령들을 더 포함한다.
- [0160] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 디지털 데이터를 송신 및 수신하고 데이터 링크에 걸쳐 이전의 단락들 중 임의의 단락에서 정의된 바와 같은 컴퓨팅 디바이스에 결합되는 인터페이스를 포함하는 클라이언트 컴퓨팅 디바이스가 제공되고, 인터페이스는 이전의 단락들 중 임의의 단락에서 언급된 바와 같이 디지털 데이터를 송신하고 수신하도록 적응된다.
- [0161] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 정형외과용 임플란트를 환자의 관절에 대하여 정렬하는 컴퓨터 구현 방법이 제공되고, 상기 컴퓨터 구현 방법은:
- [0162] - 이전의 단락들 중 임의의 단락에서 정의되는 바와 같은 컴퓨터 구현 방법에 따라 정렬 정보 데이터를 획득하는 단계와,
- [0163] - 정렬 정보 데이터에 응답하여, 정형외과용 임플란트로 하여금 환자의 관절에 대해 정렬되도록 하는 단계를 포함한다.
- [0164] 유용하게도, 정형외과용 임플란트는 획득된 환자에 특정한 정렬 정보 데이터에 따라 환자의 관절에 대해 정확하게 정렬될 수 있다.
- [0165] 바람직하게도, 정형외과용 임플란트는 정렬 정보 데이터를 수신하는 정렬 시스템에 의해 정렬된다.
- [0166] 유용하게도, 정형외과용 임플란트는 상기에 도출된 정렬 정보 데이터에 따라 정렬 시스템을 이용하여 환자의 관절에 맞게 정확하게 정렬될 수 있다.
- [0167] 바람직하게도, 정렬 시스템은: 로보틱 정렬 시스템, 햅틱 피드백 정렬 시스템 및 컴퓨터-보조 정렬 시스템을 포함하는 정렬 시스템들의 그룹으로부터 선택된다.
- [0168] 유용하게도, 정형외과용 임플란트는 위에서 도출된 정렬 정보 데이터에 따라 로보틱 정렬 시스템, 햅틱 피드백 정렬 시스템 또는 컴퓨터 보조 정렬 시스템을 이용하여 환자의 관절에 맞게 정확하게 정렬될 수 있다.
- [0169] 바람직하게도, 컴퓨터 구현 방법은
- [0170] - 라이브러리 정렬 정보 데이터베이스를 정렬 정보 데이터로 업데이트하기 위해 정렬된 정형외과용 임플란트에 응답하는 단계를 더 포함한다.
- [0171] 유용하게도, 라이브러리 정렬 정보 데이터베이스는 일단 정형외과용 임플란트가 특정한 정렬 정보 데이터에 따

라 환자의 관절에 맞게 정렬되었다면 환자의 관절과 연관되는 정렬 정보 데이터로 업데이트될 수 있다.

- [0172] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 정형외과용 임플란트를 환자의 관절에 대해 정렬하는 컴퓨팅 디바이스가 제공되고, 상기 컴퓨터 디바이스는:
- [0173] - 디지털 데이터를 프로세싱하는 프로세서와,
- [0174] - 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는 디지털 데이터를 저장하고 버스를 통해 프로세서와 결합되는 메모리 디바이스와,
- [0175] - 디지털 데이터를 송신 및 수신하고 버스를 통해 프로세서와 결합되는 데이터 인터페이스를 포함하고, 프로세서는 컴퓨터 프로그램 코드에 의해
- [0176] - 이전의 단락들 중 임의의 단락에 정의되는 바와 같은 컴퓨터 구현 방법에 따라 환자에 대한 정렬 정보 데이터를 데이터 인터페이스를 통해 수신하고,
- [0177] - 정형외과용 임플란트를 환자에 대해 정렬하기 위해 정렬 정보 데이터를 데이터 인터페이스를 통해 정렬 시스템으로 송신하도록 제어된다.
- [0178] 바람직하게도, 정렬 시스템은: 로보틱스 정렬 시스템, 햅틱 피드백 정렬 시스템 및 컴퓨터 보조 정렬 시스템을 포함하는 정렬 시스템들의 그룹으로부터 선택된다.
- [0179] 바람직하게도, 컴퓨팅 디바이스는 정렬 정보 데이터를 포함하는 디지털 데이터를 저장하는 데이터베이스를 더 포함하고, 데이터베이스는 프로세서에 결합되고, 프로세서는 컴퓨터 프로그램 코드에 의해
- [0180] - 정렬된 정형외과용 임플란트에 따라 데이터베이스를 정렬 정보 데이터로 업데이트하도록 더 제어된다.
- [0181] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 컴퓨터 관독가능 저장 매체가 제공되고, 상기 컴퓨터 관독가능 저장 매체는:
- [0182] - 이전의 단락들 중 임의의 단락에서 정의되는 바와 같은 컴퓨터 구현 방법에 따라 환자에 대한 정렬 정보 데이터를 데이터 인터페이스를 통해 수신하고,
- [0183] - 정형외과용 임플란트를 환자의 관절에 대해 정렬하기 위해 정렬 정보 데이터를 데이터 인터페이스를 통해 정렬 시스템을 송신하기 위해 컴퓨터에 의해 실행 가능한 컴퓨터 프로그램 코드 명령들을 포함한다.
- [0184] 바람직하게도, 정렬 시스템은: 로보틱스 정렬 시스템, 햅틱 피드백 정렬 시스템 및 컴퓨터 보조 정렬 시스템을 포함하는 정렬 시스템들의 그룹으로부터 선택된다.
- [0185] 바람직하게도, 컴퓨터 관독가능 저장 매체는:
- [0186] - 데이터베이스를 정렬된 정형외과용 임플란트에 따라 정렬 정보 데이터로 업데이트하기 위한 명령들을 더 포함한다.
- [0187] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 디지털 데이터를 송신 및 수신하고 데이터 링크에 걸쳐 이전의 단락들 중 임의의 단락에서 정의되는 바와 같은 컴퓨팅 디바이스에 결합되는 인터페이스를 포함하는 클라이언트 컴퓨팅 디바이스가 제공되고, 인터페이스는 이전의 단락들 중 임의의 단락에서 언급된 바와 같이 디지털 데이터를 송신 및 수신하도록 적응된다.
- [0188] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 환자의 관절에 대한 정형외과용 임플란트의 정렬을 모델링하는 컴퓨터 구현 방법이 제공되고, 상기 컴퓨터 구현 방법은:
- [0189] - 환자 데이터를 도출하기 위해 환자 특정 정보 데이터에 응답하는 단계로서, 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 동적 특성들을 나타내는, 응답하는 단계와,
- [0190] - 관절의 3D 모델 데이터가 환자 특정 정보 데이터에 기초하여 정형외과용 임플란트를 정렬 구성 내에 나타내도록 3D 모델 데이터를 제공하기 위해 환자 데이터에 응답하는 단계를 포함한다.
- [0191] 유용하게도, 정형외과용 임플란트의 정렬 구성은 환자 특정 정보 데이터에 의해 정형외과용 임플란트를 환자의 관절에 맞게 정확하게 모델링될 수 있다.
- [0192] 바람직하게도, 하나 이상의 동적 특성들은: 원하는 임플란트 사후 활동들 동안의 관절 운동 데이터; 관절 로딩 데이터; 및 관절 아티클레이션 행동 데이터 중 하나 이상에 기초하는 가상 예측을 포함한다.
- [0193] 유용하게도, 정형외과용 임플란트의 정렬 구성은 관절 운동 데이터 관절 로딩 데이터 및 관절 아티클레이션 행

동 데이터에 기초하는 가상 예측에 의해 정형외과용 임플란트를 환자의 관절에 맞게 정확하게 모델링될 수 있다.

- [0194] 바람직하게도, 가상 예측은 컴퓨터 모델 예측을 포함한다.
- [0195] 유용하게도, 관절 운동 데이터, 관절 로딩 데이터 및 관절 아티클레이션 행동 데이터의 가상 예측은 정형외과용 임플란트를 환자의 관절에 맞도록 정형외과용 임플란트의 정렬 구성을 예측하는 컴퓨터 모델 예측으로 제공된다.
- [0196] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 정적 특성들을 나타낸다.
- [0197] 유용하게도, 정형외과용 임플란트의 정렬 구성은 환자의 관절의 하나 이상의 정적 특성들을 고려하는 환자의 관절과 연관되는 환자 특정 정보 데이터에 의해 정형외과용 임플란트를 환자의 관절에 맞게 정확하게 모델링될 수 있다.
- [0198] 바람직하게도, 하나 이상의 정적 특성들은 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함한다.
- [0199] 유용하게도, 정형외과용 임플란트의 정렬 구성은 환자의 관절의 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 고려하는 환자의 관절과 연관되는 환자 특정 정보 데이터에 의해 정형외과용 임플란트를 환자의 관절에 맞게 정확하게 모델링될 수 있다.
- [0200] 바람직하게도, 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들은 1차 부하 베어링 축을 포함한다.
- [0201] 유용하게도, 정형외과용 임플란트의 정렬 구성은 환자의 관절의 1차 부하 베어링 축을 고려하는 환자의 관절과 연관되는 환자 특정 정보 데이터에 의해 정형외과용 임플란트를 환자의 관절에 맞게 정확하게 모델링될 수 있다.
- [0202] 바람직하게도, 하나 이상의 정적 특성들은: 비구 기준 프레임, 대퇴 기준 프레임, 건골 기준 프레임 및 척추 기준 프레임을 포함하는 생물 기계적 기준 프레임들의 그룹 중 적어도 하나의 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함한다.
- [0203] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 2D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0204] 유용하게도, 정형외과용 임플란트의 정렬 구성은 환자의 관절의 2D 이미징 데이터를 고려하는 환자의 관절과 연관되는 환자 특정 정보 데이터에 의해 정형외과용 임플란트를 환자의 관절에 맞게 정확하게 모델링될 수 있다.
- [0205] 바람직하게도, 2D 이미징 데이터는: X-레이 데이터 및 비주열 형광 투시 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0206] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 3D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0207] 유용하게도, 정형외과용 임플란트의 정렬 구성은 환자의 관절의 3D 이미징 데이터를 고려하는 환자의 관절과 연관되는 환자 특정 정보 데이터에 의해 정형외과용 임플란트를 환자의 관절에 맞게 정확하게 모델링될 수 있다.
- [0208] 바람직하게도, 3D 이미징 데이터는: 자기 공명 이미징(MRI) 데이터, 컴퓨터 단층촬영(CT) 데이터, 초음파 데이터, 방사능 데이터 및 모션 캡처 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0209] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 4D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0210] 유용하게도, 정형외과용 임플란트의 정렬 구성은 환자의 관절의 4D 이미징 데이터를 고려하는 환자의 관절과 연관되는 환자 특정 정보 데이터에 의해 정형외과용 임플란트를 환자의 관절에 맞게 정확하게 모델링될 수 있다.
- [0211] 바람직하게도, 4D 이미징 데이터는 모션 캡처 데이터를 포함한다.
- [0212] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 2D 및 3D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0213] 유용하게도, 정형외과용 임플란트의 정렬 구성은 환자의 관절의 2D 및 3D 이미징 데이터 모두를 고려하는 환자의 관절과 연관되는 환자 특정 정보 데이터에 의해 정형외과용 임플란트를 환자의 관절에 맞게 정확하게 모델링될 수 있다.
- [0214] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 환자의 하나 이상의 물리적 특성들을 나타내는 데이터를 포함한다.
- [0215] 유용하게도, 정형외과용 임플란트의 정렬 구성은 환자의 하나 이상의 물리적 특성들을 고려하는 환자의 관절과 연관되는 환자 특정 정보 데이터에 의해 정형외과용 임플란트를 환자의 관절에 맞게 정확하게 모델링될 수 있다.

있다.

- [0216] 바람직하게도, 하나 이상의 물리적 특성들은: 연령 데이터, 성별 데이터, 키 데이터, 체중 데이터, 활동 레벨 데이터, BMI 데이터, 신체 상태 데이터 및 신체 형상 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0217] 바람직하게도, 컴퓨터 구현 방법은:
- [0218] - 환자 데이터 및 환자 획득 데이터에 따라 가능한 정렬 구성들의 세트를 결정하는 단계로서, 환자 획득 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내고, 환자 획득 데이터는 임플란트 사후 활동 선호 데이터를 포함하는, 결정하는 단계와,
- [0219] - 임플란트 사후 활동 선호 데이터에 따라 가능한 정렬 구성들의 세트로부터 정렬 구성을 선택하는 단계를 포함한다.
- [0220] 유용하게도, 정형외과용 임플란트의 정렬 구성은 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 수행하기 위해 환자의 선호를 고려하는 환자의 관절과 연관되는 환자 특정 정보 데이터에 의해서 정형외과용 임플란트를 환자의 관절에 맞추기 위하여 선택될 수 있다.
- [0221] 바람직하게도, 임플란트 사후 활동 선호 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들에 대한 비교 환자 선호를 나타내는 선호도이다.
- [0222] 유용하게도, 정형외과용 임플란트의 정렬 구성은 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 수행하기 위해 비교 환자 선호를 고려하는 환자의 관절과 연관되는 환자 특정 정보 데이터에 의해 정형외과용 임플란트를 환자의 관절에 맞추기 위해 선택될 수 있다.
- [0223] 바람직하게도, 컴퓨터 구현 방법은
- [0224] - 라이브러리 정렬 구성 데이터의 데이터베이스에 액세스하는 단계를 더 포함하고, 정렬 구성은 라이브러리 정렬 구성 데이터에 따라 더 선택된다.
- [0225] 유용하게도, 정형외과용 임플란트의 정렬 구성은 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 수행하는데 적합한 라이브러리 정렬 구성들을 고려하는 환자의 관절과 연관되는 환자 특정 정보 데이터에 의해 정형외과용 임플란트를 환자의 관절에 맞게 정확하게 모델링될 수 있다.
- [0226] 바람직하게도, 라이브러리 정렬 구성 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 데이터를 포함한다.
- [0227] 유용하게도, 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 다른 환자들에 의해 이전에 선택되었던 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 라이브러리 정렬 구성들을 고려하는 환자의 관절과 연관되는 환자 특정 정보 데이터에 의해 정형외과용 임플란트를 환자의 관절에 맞추기 위해 선택될 수 있다.
- [0228] 바람직하게도, 라이브러리 정렬 구성 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹에 관한 데이터를 포함한다.
- [0229] 유용하게도, 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하는데 적합한 정형외과용 임플란트가 이전에 설치되었던 환자들의 그룹에 관한 라이브러리 정렬 구성들을 고려하는 환자의 관절과 연관되는 환자 특정 정보 데이터에 의해 정형외과용 임플란트를 환자의 관절에 맞추기 위해 정형외과용 임플란트의 정렬 구성이 선택될 수 있다.
- [0230] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 환자의 관절에 대한 정형외과용 임플란트의 정렬을 모델링하는 컴퓨팅 디바이스가 제공되고, 상기 컴퓨팅 디바이스는:
- [0231] - 디지털 데이터를 프로세싱하는 프로세서와,
- [0232] - 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는 디지털 데이터를 저장하고 버스를 통해 프로세서와 결합되는 메모리 디바이스와,
- [0233] - 디지털 데이터를 송신 및 수신하고 버스를 통해 프로세서와 결합되는 데이터 인터페이스를 포함하고, 프로세서는 컴퓨터 프로그램 코드에 의해:
- [0234] - 환자 데이터를 도출하기 위해 데이터 인터페이스를 통해 하나 이상의 동적 특성들을 나타내는 환자 특정 정보

데이터를 수신하고,

- [0235] - 환자 특정 정보 데이터에 따라 환자 데이터를 계산하고,
- [0236] - 관절의 3D 모델 데이터가 정렬 구성 내에 정형외과용 임플란트를 나타내도록 환자 데이터에 따라 3D 모델 데이터를 계산하도록 제어된다.
- [0237] 바람직하게도, 하나 이상의 동적 특성들은: 원하는 임플란트 사후 활동들 동안의 관절 운동 데이터; 관절 로딩 데이터; 및 관절 아티클레이션 행동 데이터 중 하나 이상에 기초하는 가상 예측을 포함한다.
- [0238] 바람직하게도, 가상 예측은 컴퓨터 모델 예측을 포함한다.
- [0239] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 정적 특성들을 나타낸다.
- [0240] 바람직하게도, 하나 이상의 정적 특성들은 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함한다.
- [0241] 바람직하게도, 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들은 1차 부하 베어링 축을 포함한다.
- [0242] 바람직하게도, 하나 이상의 정적 특성들은: 비구 기준 프레임, 대퇴 기준 프레임, 건골 기준 프레임 및 척추 기준 프레임을 포함하는 생물 기계적 기준 프레임들의 그룹 중 적어도 하나의 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함한다.
- [0243] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 2D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0244] 바람직하게도, 2D 이미징 데이터는: X-레이 데이터 및 비주얼 형광 투시 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0245] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 3D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0246] 바람직하게도, 3D 이미징 데이터는: 자기 공명 이미징(MRI) 데이터, 컴퓨터 단층촬영(CT) 데이터, 초음파 데이터, 방사능 데이터 및 모션 캡처 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0247] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 4D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0248] 바람직하게도, 4D 이미징 데이터는 모션 캡처 데이터를 포함한다.
- [0249] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 2D 및 3D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0250] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 환자의 하나 이상의 물리적 특성들을 나타내는 데이터를 포함한다.
- [0251] 바람직하게도, 하나 이상의 물리적 특성들은: 연령 데이터, 성별 데이터, 키 데이터, 체중 데이터, 활동 레벨 데이터, BMI 데이터, 신체 상태 데이터 및 신체 형상 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0252] 바람직하게도, 프로세서는 컴퓨터 프로그램 코드에 의해:
- [0253] - 데이터 인터페이스를 통해, 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내고 임플란트 사후 활동 선호 데이터를 포함하는 환자 획득 데이터를 수신하고,
- [0254] - 환자 데이터 및 환자 획득 데이터에 따라 가능한 정렬 구성들의 세트를 계산하고,
- [0255] - 임플란트 사후 활동 선호 데이터에 따라 가능한 정렬 구성들의 세트로부터 정렬 구성을 선택하도록 더 제어된다.
- [0256] 바람직하게도, 임플란트 사후 활동 선호 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들에 대한 비교 환자 선호를 나타내는 선호도이다.
- [0257] 바람직하게도, 컴퓨팅 디바이스는 라이브러리 정렬 구성 데이터를 포함하는 디지털 데이터를 저장하는 데이터베이스를 더 포함하고, 데이터베이스는 프로세서에 결합되고, 프로세서는 컴퓨터 프로그램 코드에 의해:
- [0258] - 데이터베이스로부터 라이브러리 정렬 구성 데이터를 로딩하도록 더 제어되고, 정렬 구성은 라이브러리 정렬 구성 데이터에 따라 더 선택된다.
- [0259] 바람직하게도, 라이브러리 정렬 구성 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 데이터를 포함한다.
- [0260] 바람직하게도, 라이브러리 정렬 구성 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수

행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹에 관한 데이터를 포함한다.

- [0261] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 컴퓨터 판독가능 저장 매체가 제공되고, 상기 컴퓨터 판독가능 저장 매체는:
- [0262] - 환자 데이터를 도출하기 위해 데이터 인터페이스를 통해 환자 특정 정보 데이터를 수신하고, 환자 특정 정보는 하나 이상의 동적 특성들을 나타내고,
- [0263] - 환자 특정 정보 데이터에 따라 환자 데이터를 계산하고,
- [0264] - 관절의 3D 모델 데이터가 정렬 구성 내에 정형외과용 임플란트를 나타내도록 3D 모델 데이터를 환자 데이터에 따라 계산하기 위해 컴퓨터에 의해 실행 가능한 컴퓨터 프로그램 코드 명령들을 포함한다.
- [0265] 바람직하게도, 하나 이상의 동적 특성들은: 원하는 임플란트 사후 활동들 동안의 관절 운동 데이터; 관절 로딩 데이터; 및 관절 아티클레이션 행동 데이터 중 하나 이상에 기초하는 가상 예측을 포함한다.
- [0266] 바람직하게도, 가상 예측은 컴퓨터 모델 예측을 포함한다.
- [0267] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 정적 특성들을 나타낸다.
- [0268] 바람직하게도, 하나 이상의 정적 특성들은 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함한다.
- [0269] 바람직하게도, 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들은 1차 부하 베어링 축을 포함한다.
- [0270] 바람직하게도, 하나 이상의 정적 특성들은: 비구 기준 프레임, 대퇴 기준 프레임, 건골 기준 프레임 및 척추 기준 프레임을 포함하는 생물 기계적 기준 프레임들의 그룹 중 적어도 하나의 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함한다.
- [0271] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 2D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0272] 바람직하게도, 2D 이미징 데이터는: X-레이 데이터 및 비주열 형광 투시 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0273] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 3D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0274] 바람직하게도, 3D 이미징 데이터는: 자기 공명 이미징(MRI) 데이터, 컴퓨터 단층촬영(CT) 데이터, 초음파 데이터, 방사능 데이터 및 모션 캡처 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0275] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 4D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0276] 바람직하게도, 4D 이미징 데이터는 모션 캡처 데이터를 포함한다.
- [0277] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 2D 및 3D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0278] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 환자의 하나 이상의 물리적 특성들을 나타내는 데이터를 포함한다.
- [0279] 바람직하게도, 하나 이상의 물리적 특성들은: 연령 데이터, 성별 데이터, 키 데이터, 체중 데이터, 활동 레벨 데이터, BMI 데이터, 신체 상태 데이터 및 신체 형상 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0280] 바람직하게도, 컴퓨터 판독가능 저장 매체는:
- [0281] - 데이터 인터페이스를 통해, 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내고 임플란트 사후 활동 선호 데이터를 포함하는 환자 획득 데이터를 수신하고,
- [0282] - 환자 데이터 및 환자 획득 데이터에 따라 가능한 정렬 구성들의 세트를 계산하고,
- [0283] - 임플란트 사후 활동 선호 데이터에 따라 가능한 정렬 구성들의 세트로부터 정렬 구성을 선택하기 위한 명령들을 더 포함한다.
- [0284] 바람직하게도, 임플란트 사후 활동 선호 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들에 대한 비교 환자 선호를 나타내는 선호도이다.
- [0285] 바람직하게도, 컴퓨터 판독가능 저장 매체는:
- [0286] - 데이터베이스로부터 라이브러리 정렬 구성 데이터를 로딩하기 위한 명령들을 더 포함하고, 정렬 구성은 라이브러리 정렬 구성 데이터에 따라 더 선택된다.

- [0287] 바람직하게도, 라이브러리 정렬 구성 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 데이터를 포함한다.
- [0288] 바람직하게도, 라이브러리 정렬 구성 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹에 관한 데이터를 포함한다.
- [0289] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 디지털 데이터를 송신 및 수신하고 데이터 링크에 걸쳐 이전의 단락들 중 임의의 단락에서 정의되는 바와 같은 컴퓨팅 디바이스에 결합되는 인터페이스를 포함하는 클라이언트 컴퓨팅 디바이스가 제공되고, 인터페이스는 이전의 단락들 중 임의의 단락에서 언급되는 바와 같이 디지털 데이터를 송신 및 수신하도록 적응된다.
- [0290] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 정형외과용 임플란트들의 그룹으로부터 환자의 관절에 대한 정형외과용 임플란트를 선택하는 컴퓨터 구현 방법이 제공되고, 상기 컴퓨터 구현 방법은:
 - [0291] - 환자 데이터를 도출하기 위해 환자 특정 정보 데이터에 응답하는 단계로서, 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 동적 특성들을 나타내는, 응답하는 단계와,
 - [0292] - 실제 3D 모델 데이터를 제공하기 위해 환자 데이터에 응답하는 단계와,
 - [0293] - 관절의 바람직한 3D 모델 데이터를 제공하기 위해 환자 데이터에 응답하는 단계와,
 - [0294] - 정형외과용 임플란트들의 그룹으로부터 정형외과용 임플란트를 선택하기 위해 실제 3D 모델 데이터 및 선호 3D 모델 데이터를 이용하는 단계를 포함한다.
- [0295] 유용하게도, 정형외과용 임플란트는 하나 이상의 동적 특성들에 기초하여 관절의 실제 3D 모델과 선호 3D 모델을 비교함에 의해 환자의 관절에 맞도록 정형외과용 임플란트들의 그룹으로부터 선택될 수 있다.
- [0296] 바람직하게도, 컴퓨터 구현 방법은:
 - [0297] - 환자 획득 데이터를 수신하는 단계로서, 환자 획득 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내고, 환자 획득 데이터는 임플란트 사후 활동 선호 데이터를 포함하는, 수신하는 단계와,
 - [0298] - 관절의 선호 3D 모델 데이터를 더 최적화하기 위해 임플란트 사후 활동 선호 데이터에 응답하는 단계를 더 포함한다.
- [0299] 유용하게도, 정형외과용 임플란트는 임플란트 사후 활동 선호 데이터를 고려하는 선호 3D 모델과 관절의 실제 3D 모델을 비교함에 의해 환자의 관절에 맞도록 정형외과용 임플란트들의 그룹으로부터 선택될 수 있다.
- [0300] 바람직하게도, 임플란트 사후 활동 선호 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들에 대한 비교 환자 선호를 나타내는 선호도이다.
- [0301] 유용하게도, 정형외과용 임플란트는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 수행하기 위해 비교 환자 선호를 고려하는 선호 3D 모델과 관절의 실제 3D 모델을 비교함에 의해 환자의 관절에 맞도록 정형외과용 임플란트들의 그룹으로부터 선택될 수 있다.
- [0302] 바람직하게도, 컴퓨터 구현 방법은:
 - [0303] - 라이브러리 정렬 구성 데이터의 데이터베이스에 액세스하는 단계를 더 포함하고, 관절의 선호 3D 모델 데이터는 라이브러리 정렬 구성 데이터에 따라 실제 3D 모델 데이터의 최적화에 기초하여 더 제공된다.
- [0304] 유용하게도, 정형외과용 임플란트는 라이브러리 정렬 구성 데이터를 고려하는 선호 3D 모델과 관절의 실제 3D 모델을 비교함에 의해 환자의 관절에 맞도록 정형외과용 임플란트들의 그룹으로부터 선택될 수 있다.
- [0305] 바람직하게도, 라이브러리 정렬 구성 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 데이터를 포함한다.
- [0306] 유용하게도, 정형외과용 임플란트는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 다른 환자들에 의해 이전에 선택되었던 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 라이브러리 정렬 구성 데이터를 고려하는 선호 3D 모델과 관절의 실제 3D 모델을 비교함에 의해 환자의 관절에 맞도록 정형외과용 임플란트들의 그룹으로부터 선택될 수 있다.
- [0307] 바람직하게도, 라이브러리 정렬 구성 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수

행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹에 관한 데이터를 포함한다.

- [0308] 유용하게도, 정형외과용 임플란트는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하는데 적합한 정형외과용 임플란트가 이전에 설치되었던 환자들의 그룹에 관한 라이브러리 정렬 구성 데이터를 고려하는 선호 3D 모델과 관절의 실제 3D 모델을 비교함에 의해 환자의 관절에 맞도록 정형외과용 임플란트들의 그룹으로부터 선택될 수 있다.
- [0309] 바람직하게도, 컴퓨터 구현 방법은:
- [0310] - 적어도 관절의 선호되는 3D 모델 데이터를 포함하는 그래픽 사용자 인터페이스를 디스플레이하는 단계를 더 포함한다.
- [0311] 유용하게도, 정형외과용 임플란트는 그래픽 사용자 인터페이스 상에서 디스플레이되는 선호 3D 모델과 관절의 실제 3D 모델을 시각적으로 비교함에 의해 환자의 관절에 맞도록 정형외과용 임플란트들의 그룹으로부터 선택될 수 있다.
- [0312] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 정형외과용 임플란트들의 그룹으로부터 환자의 관절에 대한 정형외과용 임플란트를 선택하는 컴퓨팅 디바이스가 제공되고, 상기 컴퓨팅 디바이스는:
- [0313] - 디지털 데이터를 프로세싱하는 프로세서와,
- [0314] - 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는 디지털 데이터를 저장하고 버스를 통해 프로세서에 결합되는 메모리 디바이스와,
- [0315] - 디지털 데이터를 송신 및 수신하고 버스를 통해 프로세서에 결합되는 데이터 인터페이스를 포함하고, 프로세서는 컴퓨터 프로그램 코드에 의해
- [0316] - 환자 데이터를 도출하기 위해 데이터 인터페이스를 통해 하나 이상의 동적 특성들을 나타내는 환자 특정 정보 데이터를 수신하고,
- [0317] - 환자 데이터에 따라 관절의 실제 3D 모델 데이터를 계산하고,
- [0318] - 환자 데이터에 따라 관절의 선호 3D 모델 데이터를 계산하고,
- [0319] - 실제 3D 모델 데이터 및 선호 3D 모델 데이터에 따라 정형외과용 임플란트들의 그룹으로부터 정형외과용 임플란트를 선택하도록 더 제어된다.
- [0320] 바람직하게도, 프로세서는 컴퓨터 프로그램 코드에 의해:
- [0321] - 데이터 인터페이스를 통해, 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내고 임플란트 사후 활동 선호 데이터를 포함하는 환자 획득 데이터를 수신하고,
- [0322] - 임플란트 사후 활동 선호 데이터에 따라 관절의 선호 3D 모델 데이터를 계산하도록 더 제어된다.
- [0323] 바람직하게도, 임플란트 사후 활동 선호 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들에 대한 비교 환자 선호를 나타내는 선호도이다.
- [0324] 바람직하게도, 컴퓨팅 디바이스는 라이브러리 정렬 구성 데이터를 포함하는 디지털 데이터를 저장하는 데이터베이스를 더 포함하고, 데이터베이스는 프로세서에 결합되고, 프로세서는 컴퓨터 프로그램 코드에 의해:
- [0325] - 데이터베이스로부터 라이브러리 정렬 구성 데이터를 로딩하도록 더 제어되고, 관절의 선호 3D 모델은 라이브러리 정렬 구성 데이터에 따라 실제 3D 모델 데이터의 최적화에 기초하여 더 계산된다.
- [0326] 바람직하게도, 라이브러리 정렬 구성 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 데이터를 포함한다.
- [0327] 바람직하게도, 라이브러리 정렬 구성 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹에 관한 데이터를 포함한다.
- [0328] 바람직하게도, 컴퓨팅 디바이스는 프로세서에 결합되는 디스플레이 디바이스를 더 포함하고, 디스플레이 디바이스는 컴퓨터 프로그램 코드에 의해 적어도 관절의 선호 3D 모델 데이터를 포함하는 그래픽 사용자 인터페이스를 디스플레이하도록 제어되고, 데이터 인터페이스는 컴퓨터 프로그램 코드에 의해 적어도 관절의 선호 3D 모델 데이터를 수신하도록 제어된다.

- [0329] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 컴퓨터 판독가능 저장 매체가 제공되고, 상기 컴퓨터 판독가능 저장 매체는:
- [0330] - 환자 데이터를 도출하기 위해 데이터 인터페이스를 통해 하나 이상의 동적 특성들을 나타내는 환자 특정 정보 데이터를 수신하고,
- [0331] - 환자 데이터에 따라 관절의 실제 3D 모델 데이터를 계산하고,
- [0332] - 환자 데이터에 따라 관절의 선호 3D 모델 데이터를 계산하고,
- [0333] - 실제 3D 모델 데이터 및 선호 3D 모델 데이터에 따라 임플란트들의 그룹으로부터 정형외과용 임플란트를 선택하기 위해 컴퓨터에 의해 실행 가능한 컴퓨터 프로그램 코드 명령들을 포함한다.
- [0334] 바람직하게도, 컴퓨터 판독가능 저장 매체는:
- [0335] - 데이터 인터페이스를 통해, 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내고 임플란트 사후 활동 선호 데이터를 포함하는 환자 획득 데이터를 수신하고,
- [0336] - 임플란트 사후 활동 선호 데이터에 따라 관절의 선호 3D 모델 데이터를 계산하기 위한 명령들을 더 포함한다.
- [0337] 바람직하게도, 임플란트 사후 활동 선호 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들에 대한 비교 환자 선호를 나타내는 선호도이다.
- [0338] 바람직하게도, 컴퓨터 판독가능 저장 매체는:
- [0339] - 데이터베이스로부터, 라이브러리 정렬 구성 데이터를 로딩하기 위한 명령을 더 포함하고, 관절의 선호 3D 모델 데이터는 라이브러리 정렬 구성 데이터에 따른 실제 3D 모델 데이터의 최적화에 기초하여 더 계산된다.
- [0340] 바람직하게도, 라이브러리 정렬 구성 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 데이터를 포함한다.
- [0341] 바람직하게도, 라이브러리 정렬 구성 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹에 관한 데이터를 포함한다.
- [0342] 바람직하게도, 컴퓨터 판독가능 저장 매체는:
- [0343] - 적어도 관절의 선호 3D 모델 데이터를 포함하는 그래픽 사용자 인터페이스를 디스플레이하기 위한 명령을 더 포함한다.
- [0344] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 디지털 데이터를 송신하고 수신하며 데이터 링크에 걸쳐 이전의 단락들 중 임의의 단락에서 정의되는 바와 같은 컴퓨팅 디바이스에 결합되는 인터페이스를 포함하는 클라이언트 컴퓨팅 디바이스가 제공되고, 인터페이스는 이전의 단락들 중 임의의 단락에서 언급된 바와 같이 디지털 데이터를 송신하고 수신하도록 적응된다.
- [0345] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 정형외과용 임플란트 아티큘레이션 면(articulation surface)을 가지는 환자의 관절에 대한 정형외과용 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들을 개발하는 방법이 제공되고, 상기 방법은:
- [0346] - 환자 데이터를 도출하기 위해 환자 특정 정보 데이터에 응답하는 단계로서, 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 동적 특성들을 나타내는, 응답하는 단계와,
- [0347] - 상기 정형외과용 임플란트에 대한 디자인 데이터를 계산하기 위해 환자 데이터에 응답하는 단계와,
- [0348] - 디자인 데이터에 따라 정형외과용 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들을 개발하는 단계를 포함한다.
- [0349] 유용하게도, 원하는 아티큘레이션 면을 가지는 정형외과용 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 정형외과용 임플란트에 대한 디자인 데이터를 계산하기 위해 하나 이상의 동적 특성들을 나타내는 환자 특정 정보 데이터를 고려함에 의해 개발될 수 있다.
- [0350] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 2D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0351] 유용하게도, 원하는 아티큘레이션 면을 가지는 정형외과용 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 환자의 관절의 2D 이미징 데이터를 고려함에 의해 개발될 수 있다.
- [0352] 바람직하게도, 2D 이미징 데이터는: X-레이 데이터 및 비주얼 형광 투시 데이터 중 하나 이상을 포함한다.

- [0353] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 3D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0354] 유용하게도, 원하는 아티클레이션 면을 가지는 정형외과용 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 환자의 관절의 3D 이미징 데이터를 고려함에 의해 개발될 수 있다.
- [0355] 바람직하게도, 3D 이미징 데이터는: 자기 공명 이미징(MRI) 데이터, 컴퓨터 단층촬영(CT) 데이터, 초음파 데이터, 방사능 데이터 및 모션 캡처 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0356] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 4D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0357] 유용하게도, 원하는 아티클레이션 면을 가지는 정형외과용 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 환자의 관절의 4D 이미징 데이터를 고려함에 의해 개발될 수 있다.
- [0358] 바람직하게도, 4D 이미징 데이터는 모션 캡처 데이터를 포함한다.
- [0359] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 2D 및 3D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0360] 유용하게도, 원하는 아티클레이션 면을 가지는 정형외과용 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 환자의 관절의 2D 및 3D 이미징 데이터 이 둘 모두를 고려함에 의해 개발될 수 있다.
- [0361] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내는 환자 획득 데이터를 포함한다.
- [0362] 유용하게도, 원하는 아티클레이션 면을 가지는 정형외과용 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 고려함에 의해 개발될 수 있다.
- [0363] 바람직하게도, 하나 이상의 동적 특성들은: 원하는 임플란트 사후 활동들 동안의 관절 운동 데이터; 관절 로딩 데이터; 및 관절 아티클레이션 행동 데이터 중 하나 이상에 기초하는 가상 예측을 포함한다.
- [0364] 유용하게도, 원하는 아티클레이션 면을 가지는 정형외과용 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 관절 운동 데이터, 관절 로딩 데이터 및 관절 아티클레이션 행동 데이터에 기초하는 가상 예측을 고려함에 의해 개발될 수 있다.
- [0365] 바람직하게도, 가상 예측은 컴퓨터 모델 예측을 포함한다.
- [0366] 유용하게도, 원하는 아티클레이션 면을 가지는 정형외과용 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 컴퓨터 모델 예측으로서 제공되는 관절 운동 데이터, 관절 로딩 데이터 및 관절 아티클레이션 행동 데이터의 가상 예측을 고려함에 의해 개발될 수 있다.
- [0367] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 정적 특성들을 나타낸다.
- [0368] 유용하게도, 원하는 아티클레이션 면을 가지는 정형외과용 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 환자의 관절의 하나 이상의 정적 특성들을 고려함에 의해 개발될 수 있다.
- [0369] 바람직하게도, 하나 이상의 정적 특성들은 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함한다.
- [0370] 유용하게도, 원하는 아티클레이션 면을 가지는 정형외과용 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 환자의 관절의 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 고려함에 의해 개발될 수 있다.
- [0371] 바람직하게도, 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들은 1차 부하 베어링 축을 포함한다.
- [0372] 유용하게도, 원하는 아티클레이션 면을 가지는 정형외과용 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 환자의 관절의 1차 부하 베어링 축을 고려함에 의해 개발될 수 있다.
- [0373] 바람직하게도, 하나 이상의 정적 특성들은: 비구 기준 프레임, 대퇴 기준 프레임, 건골 기준 프레임 및 척추 기준 프레임을 포함하는 생물 기계적 기준 프레임들의 그룹 중 적어도 하나의 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함한다.
- [0374] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 환자의 하나 이상의 물리적 특성들을 나타내는 데이터를 포함한다.
- [0375] 유용하게도, 원하는 아티클레이션 면을 가지는 정형외과용 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 환자의 하나 이상의 물리적 특성들을 고려함에 의해 개발될 수 있다.

- [0376] 바람직하게도, 하나 이상의 물리적 특성들은: 연령 데이터, 성별 데이터, 키 데이터, 체중 데이터, 활동 레벨 데이터, BMI 데이터, 신체 상태 데이터 및 신체 형상 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0377] 바람직하게도, 컴퓨터 구현 방법은:
- [0378] - 하나 이상의 임플란트 사후 활동들을 나타내는 환자 획득 데이터를 수신하는 단계로서, 환자 획득 데이터는 임플란트 사후 활동 선호 데이터를 포함하는, 수신하는 단계와,
- [0379] - 정형외과용 임플란트에 대한 임플란트 사후 디자인 데이터를 계산하기 위해 임플란트 사후 활동 선호 데이터에 응답하는 단계와,
- [0380] - 추가로 임플란트 사후 디자인 데이터에 따라 정형외과용 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들을 개발하는 단계를 더 포함한다.
- [0381] 유용하게도, 원하는 아티클레이션 면을 가지는 정형외과용 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 수행하기 위해 환자의 선호를 고려함에 의해 개발될 수 있다.
- [0382] 바람직하게도, 임플란트 사후 활동 선호 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들에 대한 비교 환자 선호를 나타내는 선호도이다.
- [0383] 유용하게도, 원하는 아티클레이션 면을 가지는 정형외과용 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 수행하기 위해 비교 환자 선호를 고려함에 의해 개발될 수 있다.
- [0384] 바람직하게도, 컴퓨터 구현 방법은:
- [0385] - 라이브러리 디자인 데이터의 데이터베이스에 액세스하는 단계를 더 포함하고, 정형외과용 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 라이브러리 디자인 데이터에 따라 더 개발된다.
- [0386] 유용하게도, 원하는 아티클레이션 면을 가지는 정형외과용 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 수행하는에 적합한 라이브러리 디자인 데이터를 고려함에 의해 개발될 수 있다.
- [0387] 바람직하게도, 라이브러리 디자인 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 데이터를 포함한다.
- [0388] 유용하게도, 원하는 아티클레이션 면을 가지는 정형외과용 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 다른 환자들에 의해 이전에 선택되었던 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 라이브러리 디자인 데이터를 고려함에 의해 개발될 수 있다.
- [0389] 바람직하게도, 라이브러리 디자인 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹에 관한 데이터를 포함한다.
- [0390] 유용하게도, 원하는 아티클레이션 면을 가지는 정형외과용 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하는데 적합한 정형외과용 임플란트가 이전에 설치되었던 환자들의 그룹에 관한 라이브러리 디자인 데이터를 고려함에 의해 개발될 수 있다.
- [0391] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 정형외과용 임플란트 아티클레이션 면을 가지는 환자의 관절에 대한 정형외과용 임플란트를 제조하는 방법이 제공되고, 상기 방법은:
- [0392] - 이전의 단락들 중 하나의 단락에서 정의되는 바와 같은 컴퓨터 구현 방법을 이용하여 제조 파라미터들을 개발하는 단계와,
- [0393] - 제조 파라미터에 따라 정형외과용 임플란트를 제조하는 단계를 포함한다.
- [0394] 유용하게도, 원하는 아티클레이션 면을 가지는 정형외과용 임플란트는 위에서 개발된 제조 파라미터들을 고려함에 의해 제조될 수 있다.
- [0395] 바람직하게도, 정형외과용 임플란트는 추가 제조 프로세스 및 공제 제조 프로세스 중 하나 또는 이 둘 모두를 포함하는 제조 프로세스를 이용하여 제조된다.
- [0396] 유용하게도, 원하는 아티클레이션 면을 가지는 정형외과용 임플란트는 추가 또는 공제 제조 프로세스에 따라 제조될 수 있다.

- [0397] 바람직하게도, 추가 제조 프로세스는 스테레오리소그래피(stereolithography; SLA), 선택적 레이저 소결(selective laser sintering; SLS), 직접 금속 레이저 소결(direct metal laser sintering; DMLS), 전자 빔 용융(electron beam melting; EBM) 및 3D 프린팅(3DP) 중 하나 이상을 포함한다.
- [0398] 바람직하게도, 공제 제조 프로세스는 바이오머시닝(biomachining), 연마 플로우 머시닝, 연마 제트 머시닝, 밀링, 레이저 커팅 및 수 제트 커팅 중 하나 이상을 포함한다.
- [0399] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 이전의 단락들 중 임의의 단락에서 정의되는 바와 같은 방법을 이용하여 제조되는 정형외과용 임플란트 아티클레이션 면을 가지는 환자의 관절에 대한 정형외과용 임플란트가 제공된다.
- [0400] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 정형외과용 임플란트 아티클레이션 면을 가지는 환자의 관절에 대한 정형외과용 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들을 개발하는 컴퓨팅 디바이스가 제공되고, 상기 컴퓨팅 디바이스는:
 - [0401] - 디지털데이터를 프로세싱하는 프로세서와,
 - [0402] - 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는 디지털 데이터를 저장하고 버스를 통해 프로세서에 결합되는 메모리 디바이스와,
 - [0403] - 디지털 데이터를 송신 및 수신하고 버스를 통해 프로세서에 결합되는 데이터 인터페이스를 포함하고, 프로세서는 컴퓨터 프로그램 코드에 의해:
 - [0404] - 환자 데이터를 도출하기 위해 데이터 인터페이스를 통해 환자 특정 정보 데이터를 수신하고, 환자 특정 정보는 하나 이상의 동적 특성들을 나타내고,
 - [0405] - 환자 특정 정보 데이터에 따라 환자 데이터를 계산하고,
 - [0406] - 환자 데이터에 따라 정형외과용 임플란트에 대한 디자인 데이터를 계산하고,
 - [0407] - 디자인 데이터에 따라 정형외과용 임플란트를 제조하는 제조 파라미터들을 계산하도록 제어된다.
- [0408] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 2D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0409] 바람직하게도, 2D 이미징 데이터는: X-레이 데이터 및 비주열 형광 투시 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0410] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 3D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0411] 바람직하게도, 3D 이미징 데이터는: 자기 공명 이미징(MRI) 데이터, 컴퓨터 단층촬영(CT) 데이터, 초음파 데이터, 방사능 데이터 및 모션 캡처 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0412] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 4D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0413] 바람직하게도, 4D 이미징 데이터는 모션 캡처 데이터를 포함한다.
- [0414] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 2D 및 3D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0415] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내는 환자 획득 데이터를 포함한다.
- [0416] 바람직하게도, 하나 이상의 동적 특성들은: 원하는 임플란트 사후 활동들 동안의 관절 운동 데이터; 관절 로딩 데이터; 및 관절 아티클레이션 행동 데이터 중 하나 이상에 기초하는 가상 예측을 포함한다.
- [0417] 바람직하게도, 가상 예측은 컴퓨터 모델 예측을 포함한다.
- [0418] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 정적 특성들을 나타낸다.
- [0419] 바람직하게도, 하나 이상의 정적 특성들은 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함한다.
- [0420] 바람직하게도, 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들은 1차 부하 베어링 축을 포함한다.
- [0421] 바람직하게도, 하나 이상의 정적 특성들은: 비구 기준 프레임, 대퇴 기준 프레임, 견골 기준 프레임 및 척추 기준 프레임을 포함하는 생물 기계적 기준 프레임들의 그룹 중 적어도 하나의 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함한다.
- [0422] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 환자의 하나 이상의 물리적 특성들을 나타내는 데이터를 포함한다.

- [0423] 바람직하게도, 하나 이상의 물리적 특성들은: 연령 데이터, 성별 데이터, 키 데이터, 체중 데이터, 활동 레벨 데이터, BMI 데이터, 신체 상태 데이터 및 신체 형상 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0424] 바람직하게도, 프로세서는 컴퓨터 프로그램 코드에 의해:
- [0425] - 데이터 인터페이스를 통해, 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내고 임플란트 사후 활동 신호 데이터를 포함하는 환자 획득 데이터를 수신하고,
- [0426] - 임플란트 사후 활동 신호 데이터에 따라 정형외과용 임플란트에 대한 임플란트 사후 디자인 데이터를 계산하고
- [0427] - 임플란트 사후 디자인 데이터에 따라 정형외과 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들을 계산하도록 더 제어된다.
- [0428] 바람직하게도, 임플란트 사후 활동 신호 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들에 대한 비교 환자 신호를 나타내는 신호도이다.
- [0429] 바람직하게도, 컴퓨팅 디바이스는 라이브러리 디자인 데이터를 포함하는 디지털 데이터를 저장하는 데이터베이스를 더 포함하고, 데이터베이스는 프로세서에 결합되고, 프로세서는 컴퓨터 프로그램 코드에 의해:
- [0430] - 데이터베이스로부터 라이브러리 디자인 데이터를 로딩하도록 더 제어되고, 정형외과용 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 라이브러리 디자인 데이터에 따라 더 계산된다.
- [0431] 바람직하게도, 라이브러리 디자인 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 데이터를 포함한다.
- [0432] 바람직하게도, 라이브러리 디자인 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹에 관한 데이터를 포함한다.
- [0433] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 컴퓨터 판독가능 저장 매체가 제공되고, 상기 컴퓨터 판독가능 저장 매체는:
- [0434] - 환자 데이터를 도출하기 위해 데이터 인터페이스를 통해 환자 특정 정보 데이터를 수신하고, 환자 특정 정보는 하나 이상의 동적 특성들을 나타내고,
- [0435] - 환자 특정 정보 데이터에 따라 환자 데이터를 계산하고,
- [0436] - 환자 데이터에 따라 정형외과용 임플란트에 대한 디자인 데이터를 계산하고,
- [0437] - 디자인 데이터에 따라 정형외과용 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들을 계산하기 위해 컴퓨터에 의해 실행 가능한 컴퓨터 프로그램 코드 명령들을 포함한다.
- [0438] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 2D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0439] 바람직하게도, 2D 이미징 데이터는: X-레이 데이터 및 비주열 형광 투시 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0440] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 3D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0441] 바람직하게도, 3D 이미징 데이터는: 자기 공명 이미징(MRI) 데이터, 컴퓨터 단층촬영(CT) 데이터, 초음파 데이터, 방사능 데이터 및 모션 캡처 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0442] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 4D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0443] 바람직하게도, 4D 이미징 데이터는 모션 캡처 데이터를 포함한다.
- [0444] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 2D 및 3D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0445] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내는 환자 획득 데이터를 포함한다.
- [0446] 바람직하게도, 하나 이상의 동적 특성들은: 원하는 임플란트 사후 활동들 동안의 관절 운동 데이터; 관절 로딩 데이터; 및 관절 아티클레이션 행동 데이터 중 하나 이상에 기초하는 가상 예측을 포함한다.
- [0447] 바람직하게도, 가상 예측은 컴퓨터 모델 예측을 포함한다.
- [0448] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 정적 특성들을 나타낸다.

- [0449] 바람직하게도, 하나 이상의 정적 특성들은 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함한다.
- [0450] 바람직하게도, 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들은 1차 부하 베어링 축을 포함한다.
- [0451] 바람직하게도, 하나 이상의 정적 특성들은: 비구 기준 프레임, 대퇴 기준 프레임, 건골 기준 프레임 및 척추 기준 프레임을 포함하는 생물 기계적 기준 프레임들의 그룹 중 적어도 하나의 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함한다.
- [0452] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 환자의 하나 이상의 물리적 특성들을 나타내는 데이터를 포함한다.
- [0453] 바람직하게도, 하나 이상의 물리적 특성들은: 연령 데이터, 성별 데이터, 키 데이터, 체중 데이터, 활동 레벨 데이터, BMI 데이터, 신체 상태 데이터 및 신체 형상 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0454] 바람직한 실시예에서, 컴퓨터 판독가능 저장 매체는:
- [0455] - 데이터 인터페이스를 통해, 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내고 임플란트 사후 활동 선호 데이터를 포함하는 환자 획득 데이터를 수신하고,
- [0456] - 임플란트 사후 활동 선호 데이터에 따라 임플란트 사후 디자인 데이터를 계산하고
- [0457] - 임플란트 사후 디자인 데이터에 따라 정형외과 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들을 계산하기 위한 명령들을 더 포함한다.
- [0458] 바람직하게도, 임플란트 사후 활동 선호 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들에 대한 비교 환자 선호를 나타내는 선호도이다.
- [0459] 바람직하게도, 컴퓨터 판독가능 저장 매체는:
- [0460] - 데이터베이스로부터 라이브러리 디자인 데이터를 로딩하기 위한 명령을 더 포함하고, 정형외과용 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 라이브러리 디자인 데이터에 따라 더 계산된다.
- [0461] 바람직하게도, 라이브러리 디자인 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 데이터를 포함한다.
- [0462] 바람직하게도, 라이브러리 디자인 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹에 관한 데이터를 포함한다.
- [0463] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 정형외과용 임플란트로의 부착을 위한 주문형 아티큘레이션 면을 제조하기 위한 제조 파라미터들을 개발하는 컴퓨터 구현 방법이 제공되고, 상기 컴퓨터 구현 방법은:
- [0464] - 이전의 단락들 중 임의의 단락에서 정의되는 바와 같은 컴퓨터 구현 방법에 따라 디자인 데이터를 수신하는 단계와,
- [0465] - 디자인 데이터에 따라 주문형 아티큘레이션(articulation)을 제조하는 제조 파라미터들을 개발하는 단계를 포함한다.
- [0466] 유용하게도, 정형외과용 임플란트로의 부착을 위한 주문형 아티큘레이션을 제조하기 위한 제조 파라미터들은 정형외과용 임플란트를 위한 제조 파라미터들을 개발하기 위해 계산되는 디자인 데이터를 고려함에 의해 개발될 수 있다.
- [0467] 바람직하게도, 컴퓨터 구현 방법은:
- [0468] - 이전의 단락들 중 임의의 단락에서 정의된 바와 같은 컴퓨터 구현 방법에 따라 임플란트 사후 디자인 데이터를 수신하는 단계와,
- [0469] - 추가로 임플란트 사후 디자인 데이터에 따라 주문형 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들을 개발하는 단계를 더 포함한다.
- [0470] 유용하게도, 정형외과용 임플란트로의 부착을 위한 주문형 아티큘레이션을 제조하기 위한 제조 파라미터들은 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 수행하기 위해 환자의 선호에 대응하는 임플란트 사후 디자인 데이터를 고려함에 의해 더 개발될 수 있다.

- [0471] 바람직하게도, 컴퓨터 구현 방법은:
- [0472] - 라이브러리 디자인 데이터의 데이터베이스에 액세스하는 단계를 더 포함하고, 주문형 임플란트를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 라이브러리 디자인 데이터에 따라 더 개발된다.
- [0473] 유용하게도, 정형외과용 임플란트로의 부착을 위한 주문형 아티클레이션을 제조하기 위한 제조 파라미터들은 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 수행하는데 적합한 라이브러리 디자인 데이터를 고려함에 의해 더 개발될 수 있다.
- [0474] 바람직하게도, 라이브러리 디자인 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 데이터를 포함한다.
- [0475] 유용하게도, 정형외과용 임플란트로의 부착을 위한 주문형 아티클레이션을 제조하기 위한 제조 파라미터들은 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 다른 환자들에 의해 이전에 선택되었던 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 라이브러리 디자인 데이터를 고려함에 의해 개발될 수 있다.
- [0476] 바람직하게도, 라이브러리 디자인 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹에 관한 데이터를 포함한다.
- [0477] 유용하게도, 정형외과용 임플란트로의 부착을 위한 주문형 아티클레이션을 제조하기 위한 제조 파라미터들은 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하는데 적합한 정형외과용 임플란트가 이전에 설치되었던 환자들의 그룹에 관한 라이브러리 디자인 데이터를 고려함에 의해 개발될 수 있다.
- [0478] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 정형외과용 임플란트로의 부착을 위해 주문형 아티클레이션을 제조하는 방법이 제공되고, 상기 방법은:
- [0479] - 이전의 단락들 중 임의의 단락에서 정의되는 바와 같은 컴퓨터 구현 방법을 이용하여 제조 파라미터를 개발하는 단계와,
- [0480] - 제조 파라미터들에 따라 주문형 아티클레이션을 제조하는 단계를 포함한다.
- [0481] 유용하게도, 주문형 아티클레이션은 위에서 개발된 제조 파라미터들을 고려함에 의해 제조될 수 있다.
- [0482] 바람직하게도, 주문형 아티클레이션은 추가 제조 프로세스 및 공제 제조 프로세스 중 하나 또는 이 둘 모두를 포함하는 제조 프로세스를 이용하여 제조된다.
- [0483] 유용하게도, 주문형 아티클레이션은 추가 또는 공제 제조 프로세스에 따라 제조될 수 있다.
- [0484] 바람직하게도, 추가 제조 프로세스는 스테레오리소그래피(SLA), 선택적 레이저 소결(SLS), 직접 금속 레이저 소결(DMLS), 전자 빔 용융(EBM) 및 3D 프린팅(3DP) 중 하나 이상을 포함한다.
- [0485] 바람직하게도, 공제 제조 프로세서는 바이오머시닝, 연마 플로우 머시닝, 연마 제트 머시닝, 밀링, 레이저 커팅 및 수 제트 커팅 중 하나 이상을 포함한다.
- [0486] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 이전의 단락들 중 임의의 단락에서 정의되는 바와 같은 방법을 이용하여 제조되는 정형외과용 임플란트로의 부착을 위한 주문형 아티클레이션이 제공된다.
- [0487] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 정형외과용 임플란트로의 부착을 위한 주문형 아티클레이션을 제조하기 위한 제조 파라미터들을 개발하는 컴퓨팅 디바이스가 제공되고, 상기 컴퓨팅 디바이스는:
- [0488] - 디지털 데이터를 프로세싱하는 프로세서와,
- [0489] - 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는 디지털 데이터를 저장하고 버스를 통해 프로세서와 결합되는 메모리 디바이스와,
- [0490] - 디지털 데이터를 송신 및 수신하고 버스를 통해 프로세스에 결합되는 데이터 인터페이스를 포함하고, 프로세서는 컴퓨터 프로그램 코드를 통해:
- [0491] - 데이터 인터페이스를 통해, 이전의 단락들 중 임의의 단락에서 정의되는 바와 같은 컴퓨터 구현 방법에 따라 디자인 데이터를 수신하고,
- [0492] - 디자인 데이터에 따라 주문형 아티클레이션을 제조하기 위한 제조 파라미터들을 계산하도록 제어된다.

- [0493] 바람직하게도, 프로세서는 컴퓨터 프로그램 코드에 의해:
- [0494] - 데이터 인터페이스를 통해, 이전의 단락들 중 임의의 단락에서 정의되는 바와 같은 컴퓨터 구현 방법에 따라 임플란트 사후 디자인 데이터를 수신하고,
- [0495] - 임플란트 사후 디자인 데이터에 따라 주문형 아티클레이션을 제조하기 위한 제조 파라미터들을 계산하도록 제어된다.
- [0496] 바람직하게도, 컴퓨팅 디바이스는 라이브러리 디자인 데이터를 포함하는 디지털 데이터를 저장하는 데이터베이스를 더 포함하고, 데이터베이스는 프로세서와 결합되고, 프로세서는 컴퓨터 프로그램 코드에 의해:
- [0497] - 데이터베이스로부터, 라이브러리 디자인 데이터를 로딩하도록 더 제어되고, 주문형 아티클레이션을 제조하기 위한 제조 파라미터들은 라이브러리 디자인 데이터에 따라 더 계산된다.
- [0498] 바람직하게도, 라이브러리 디자인 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 데이터를 포함한다.
- [0499] 바람직하게도, 라이브러리 디자인 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹에 관한 데이터를 포함한다.
- [0500] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 컴퓨터 판독가능 저장 매체가 제공되고, 상기 컴퓨터 판독가능 저장 매체는:
- [0501] - 이전의 단락들 중 임의의 단락에서 정의되는 바와 같은 컴퓨터 구현 방법에 따라 정의된 바와 같이 데이터 인터페이스를 통해 디자인 데이터를 수신하고,
- [0502] - 디자인 데이터에 따라 주문형 아티클레이션을 제조하기 위한 제조 파라미터들을 계산하기 위해 컴퓨터에 의해 실행 가능한 컴퓨터 프로그램 코드 명령들을 포함한다.
- [0503] 바람직하게도, 컴퓨터 판독가능 저장 매체는:
- [0504] - 이전의 단락들 중 임의의 단락에서 정의된 바와 같은 컴퓨터 구현 방법에 따라 데이터 인터페이스를 통해 임플란트 사후 디자인 데이터를 수신하고,
- [0505] - 임플란트 사후 디자인 데이터에 따라 주문형 아티클레이션을 제조하기 위한 제조 파라미터들을 계산하기 위한 명령들을 더 포함한다.
- [0506] 바람직하게도, 컴퓨터 판독가능 저장 매체는:
- [0507] - 데이터베이스로부터, 라이브러리 디자인 데이터를 로딩하기 위한 명령들을 더 포함하고, 주문형 아티클레이션을 제조하기 위한 제조 파라미터들은 라이브러리 디자인 데이터에 따라 더 계산된다.
- [0508] 바람직하게도, 라이브러리 디자인 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 데이터를 포함한다.
- [0509] 바람직하게도, 라이브러리 디자인 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹에 관한 데이터를 포함한다.
- [0510] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 환자의 관절에 정형외과용 임플란트를 정렬시키기 위하여 환자 특정 지그(jig)를 제조하기 위한 제조 파라미터들을 개발하는 컴퓨터 구현 방법이 제공되고, 상기 컴퓨터 구현 방법은:
- [0511] - 환자 데이터를 도출하기 위해 환자 특정 정보 데이터에 응답하는 단계로서, 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 동적 특성들을 나타내는, 응답하는 단계와,
- [0512] - 환자 특정 지그에 대한 지그 디자인 데이터를 계산하기 위해 환자 데이터에 응답하는 단계와,
- [0513] - 지그 디자인 데이터에 따라 환자 특정 지그를 제조하기 위한 제조 파라미터들을 개발하는 단계를 포함한다.
- [0514] 유용하게도, 환자 특정 지그를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 환자 특정 지그가 환자의 관절에 맞을 수 있도록 지그 디자인 데이터를 계산하기 위해 환자 특정 정보 데이터를 고려함에 의해 개발될 수 있다.
- [0515] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내는 환자 획득 데이터를 포함한다.
- [0516] 유용하게도, 환자 특정 지그를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을

고려함에 의해 개발될 수 있다.

- [0517] 바람직하게도, 하나 이상의 동적 특성들은: 원하는 임플란트 사후 활동들 동안의 관절 운동 데이터; 관절 로딩 데이터; 및 관절 아티큘레이션 행동 데이터 중 하나 이상에 기초하는 가상 예측을 포함한다.
- [0518] 유용하게도, 환자 특정 지그를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 관절 운동 데이터, 관절 로딩 데이터 및 관절 아티큘레이션 행동 데이터에 기초하는 가상 예측을 고려함에 의해 개발될 수 있다.
- [0519] 바람직하게도, 가상 예측은 컴퓨터 모델 예측을 포함한다.
- [0520] 유용하게도, 환자 특정 지그를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 컴퓨터 모델 예측으로서 제공되는 관절 운동 데이터, 관절 로딩 데이터 및 관절 아티큘레이션 행동 데이터를 고려함에 의해 개발될 수 있다.
- [0521] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 정적 특성들을 나타낸다.
- [0522] 유용하게도, 환자 특정 지그를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 환자의 관절의 하나 이상의 정적 특성들을 고려하는 환자 특정 정보 데이터를 도출함에 의해 개발될 수 있다.
- [0523] 바람직하게도, 하나 이상의 정적 특성들은 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함한다.
- [0524] 유용하게도, 환자 특정 지그를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 환자의 관절의 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 고려하는 환자 특정 정보 데이터를 도출함에 의해 개발될 수 있다.
- [0525] 바람직하게도, 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들은 1차 부하 베어링 축을 포함한다.
- [0526] 유용하게도, 환자 특정 지그를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 환자의 관절의 1차 부하 베어링 축을 고려하는 환자 특정 정보 데이터를 도출함에 의해 개발될 수 있다.
- [0527] 바람직하게도, 하나 이상의 정적 특성들은: 비구 기준 프레임, 대퇴 기준 프레임, 건골 기준 프레임 및 척추 기준 프레임을 포함하는 생물 기계적 기준 프레임들의 그룹 중 적어도 하나의 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함한다.
- [0528] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 2D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0529] 유용하게도, 환자 특정 지그를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 환자의 관절의 2D 이미지 데이터를 고려하는 환자 특정 정보데이터를 도출함에 의해 개발될 수 있다.
- [0530] 바람직하게도, 2D 이미징 데이터는: X-레이 데이터 및 비주열 형광 투시 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0531] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 3D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0532] 유용하게도, 환자 특정 지그를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 환자의 관절의 3D 이미징 데이터를 고려하는 환자 특정 정보 데이터를 도출함에 의해 개발될 수 있다.
- [0533] 바람직하게도, 3D 이미징 데이터는: 자기 공명 이미징(MRI) 데이터, 컴퓨터 단층촬영(CT) 데이터, 초음파 데이터, 방사능 데이터 및 모션 캡처 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0534] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 4D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0535] 유용하게도, 환자 특정 지그를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 환자의 관절의 4D 이미징 데이터를 고려하는 환자 특정 정보 데이터를 도출함에 의해 개발될 수 있다.
- [0536] 바람직하게도, 4D 이미징 데이터는 모션 캡처 데이터를 포함한다.
- [0537] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 2D 및 3D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0538] 유용하게도, 환자 특정 지그를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 환자의 관절의 2D 및 3D 이미징 데이터 모두를 고려하는 환자 특정 정보 데이터를 도출함에 의해 개발될 수 있다.
- [0539] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 환자의 하나 이상의 물리적 특성들을 나타내는 데이터를 포함한다.
- [0540] 유용하게도, 환자 특정 지그를 제조하기 위한 제조 파라미터들은 환자의 하나 이상의 물리적 특성들을 고려하는 환자 특정 정보 데이터를 도출함에 의해 개발될 수 있다.

- [0541] 바람직하게도, 하나 이상의 물리적 특성들은: 연령 데이터, 성별 데이터, 키 데이터, 체중 데이터, 활동 레벨 데이터, BMI 데이터, 신체 상태 데이터 및 신체 형상 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0542] 본 발명의 다른 양태에 따르면,
- [0543] 환자의 관절에 정형외과용 임플란트를 정렬시키기 위하여 환자 특정 지그를 제조하는 방법이 제공되고, 상기 제조하는 방법은:
- [0544] - 이전의 단락들 중 임의의 단락에서 정의되는 바와 같은 컴퓨터 구현 방법을 이용하여 제조 파라미터들을 개발하는 단계와,
- [0545] - 제조 파라미터들에 따라 환자 특정 지그를 제조하는 단계를 포함한다.
- [0546] 바람직하게도, 환자 특정 지그는 추가 제조 프로세스 및 공제 제조 프로세스 중 하나 또는 이 둘 모두를 포함하는 제조 프로세스를 이용하여 제조된다.
- [0547] 바람직하게도, 추가 제조 프로세스는 스테레오리소그래피(SLA), 선택적 레이저 소결(SLS), 직접 금속 레이저 소결(DMLS), 전자 빔 용융(EBM) 및 3D 프린팅(3DP) 중 하나 이상을 포함한다.
- [0548] 바람직하게도, 공제 제조 프로세서는 바이오머시닝, 연마 플로우 머시닝, 연마 제트 머시닝, 밀링, 레이저 커팅 및 수 제트 커팅 중 하나 이상을 포함한다.
- [0549] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 이전의 단락들 중 하나의 단락에서 정의되는 바와 같은 방법을 이용하여 제조되며 환자의 관절에 정형외과용 임플란트를 정렬시키는 환자 특정 지그가 제공된다.
- [0550] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 정형외과용 임플란트를 환자의 관절에 정렬시키기 위해 환자 특정 지그를 제조하기 위한 제조 파라미터들을 개발하는 컴퓨팅 디바이스가 제공되고, 상기 컴퓨팅 디바이스는:
- [0551] - 디지털 데이터를 프로세싱하는 프로세서와,
- [0552] - 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는 디지털 데이터를 저장하고 버스를 통해 프로세서와 결합되는 메모리 디바이스와,
- [0553] - 디지털 데이터를 송신 및 수신하고 버스를 통해 프로세서와 결합되는 데이터 인터페이스를 포함하고, 프로세서는 컴퓨터 프로그램 코드에 의해:
- [0554] - 환자 데이터를 도출하기 위해 데이터 인터페이스를 통해 하나 이상의 동적 특성들을 나타내는 환자 특정 정보 데이터를 수신하고,
- [0555] - 환자 특정 정보 데이터에 따라 환자 데이터를 계산하고,
- [0556] - 환자 데이터에 따라 환자 특정 지그에 대한 지그 디자인 데이터를 계산하고,
- [0557] - 지그 디자인 데이터에 따라 환자 특정 지그를 제조하기 위한 제조 파라미터들을 계산하도록 제어된다.
- [0558] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내는 환자 획득 데이터를 포함한다.
- [0559] 바람직하게도, 하나 이상의 동적 특성들은: 원하는 임플란트 사후 활동들 동안의 관절 운동 데이터; 관절 로딩 데이터; 및 관절 아티클레이션 행동 데이터 중 하나 이상에 기초하는 가상 예측을 포함한다.
- [0560] 바람직하게도, 가상 예측은 컴퓨터 모델 예측을 포함한다.
- [0561] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 정적 특성들을 나타낸다.
- [0562] 바람직하게도, 하나 이상의 정적 특성들은 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함한다.
- [0563] 바람직하게도, 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들은 1차 부하 베어링 축을 포함한다.
- [0564] 바람직하게도, 하나 이상의 정적 특성들은: 비구 기준 프레임, 대퇴 기준 프레임, 건골 기준 프레임 및 척추 기준 프레임을 포함하는 생물 기계적 기준 프레임들의 그룹 중 적어도 하나의 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함한다.

- [0565] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 2D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0566] 바람직하게도, 2D 이미징 데이터는: X-레이 데이터 및 비주열 형광 투시 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0567] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 3D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0568] 바람직하게도, 3D 이미징 데이터는: 자기 공명 이미징(MRI) 데이터, 컴퓨터 단층촬영(CT) 데이터, 초음파 데이터, 방사능 데이터 및 모션 캡처 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0569] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 4D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0570] 바람직하게도, 4D 이미징 데이터는 모션 캡처 데이터를 포함한다.
- [0571] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 2D 및 3D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0572] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 환자의 하나 이상의 물리적 특성들을 나타내는 데이터를 포함한다.
- [0573] 바람직하게도, 하나 이상의 물리적 특성들은: 연령 데이터, 성별 데이터, 키 데이터, 체중 데이터, 활동 레벨 데이터, BMI 데이터, 신체 상태 데이터 및 신체 형상 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0574] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 컴퓨터 판독가능 저장 매체가 제공되고, 상기 컴퓨터 판독가능 저장 매체는:
- [0575] - 환자 데이터를 도출하기 위해 데이터 인터페이스를 통해 하나 이상의 동적 특성들을 나타내는 환자 특정 정보 데이터를 수신하고,
- [0576] - 환자 특정 정보 데이터에 따라 환자 데이터를 계산하고,
- [0577] - 환자 데이터에 따라 환자 특정 지그에 대한 지그 디자인 데이터를 계산하고,
- [0578] - 지그 디자인 데이터에 따라 환자 특정 지그를 제조하기 위한 제조 파라미터들을 계산하기 위해 컴퓨터에 의해 실행 가능한 컴퓨터 프로그램 코드 명령들을 포함한다.
- [0579] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내는 환자 획득 데이터를 포함한다.
- [0580] 바람직하게도, 하나 이상의 동적 특성들은: 원하는 임플란트 사후 활동들 동안의 관절 운동 데이터; 관절 로딩 데이터; 및 관절 아티클레이션 행동 데이터 중 하나 이상에 기초하는 가상 예측을 포함한다.
- [0581] 바람직하게도, 가상 예측은 컴퓨터 모델 예측을 포함한다.
- [0582] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 하나 이상의 정적 특성들을 나타낸다.
- [0583] 바람직하게도, 하나 이상의 정적 특성들은 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함한다.
- [0584] 바람직하게도, 생물 기계적 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들은 1차 부하 베어링 축을 포함한다.
- [0585] 바람직하게도, 하나 이상의 정적 특성들은: 비구 기준 프레임, 대퇴 기준 프레임, 견골 기준 프레임 및 척추 기준 프레임을 포함하는 생물 기계적 기준 프레임들의 그룹 중 적어도 하나의 기준 프레임의 하나 이상의 부하 베어링 축들을 포함한다.
- [0586] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 2D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0587] 바람직하게도, 2D 이미징 데이터는: X-레이 데이터 및 비주열 형광 투시 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0588] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 3D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0589] 바람직하게도, 3D 이미징 데이터는: 자기 공명 이미징(MRI) 데이터, 컴퓨터 단층촬영(CT) 데이터, 초음파 데이터, 방사능 데이터 및 모션 캡처 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0590] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 4D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0591] 바람직하게도, 4D 이미징 데이터는 모션 캡처 데이터를 포함한다.
- [0592] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 2D 및 3D 이미징 데이터를 포함한다.
- [0593] 바람직하게도, 환자 특정 정보 데이터는 환자의 하나 이상의 물리적 특성들을 나타내는 데이터를 포함한다.

- [0594] 바람직하게도, 하나 이상의 물리적 특성들은: 연령 데이터, 성별 데이터, 키 데이터, 체중 데이터, 활동 레벨 데이터, BMI 데이터, 신체 상태 데이터 및 신체 형상 데이터 중 하나 이상을 포함한다.
- [0595] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 정형외과용 임플란트들의 그룹에 대한 임플란트 디자인 데이터를 계산하는 컴퓨터 구현 방법이 제공되고, 상기 컴퓨터 구현 방법은:
 - [0596] - 환자 라이브러리 데이터를 수신하는 단계와,
 - [0597] - 임플란트 범위 데이터를 수신하는 단계와,
 - [0598] - 환자 라이브러리 데이터 및 환자 임플란트 범위 데이터에 따라 정형외과용 임플란트들의 그룹에 대한 임플란트 디자인 데이터를 계산하는 단계를 포함한다.
- [0599] 유용하게도, 임플란트 디자인 데이터는 환자 라이브러리 데이터 및 임플란트 범위 데이터를 고려함에 의해 정형외과용 임플란트들의 그룹에 대해 계산될 수 있다.
- [0600] 바람직하게도, 환자 라이브러리 데이터는 이전의 단락들 중 임의의 단락에서 정의되는 바와 같은 컴퓨터 구현 방법에 의해 제공되는 다수의 환자들의 다수의 정형외과용 임플란트들의 정렬 정보 데이터를 포함한다.
- [0601] 유용하게도, 임플란트 디자인 데이터는 다수의 환자들의 다수의 정형외과용 임플란트들의 정렬 정보 데이터를 고려함에 의해 정형외과용 임플란트들의 그룹에 대해 계산될 수 있다.
- [0602] 바람직하게도, 임플란트 범위 데이터는 사용자 입력 요청에 따라 선택되는 환자 라이브러리 데이터의 하나 이상의 서브세트들을 나타낸다.
- [0603] 유용하게도, 임플란트 디자인 데이터는 환자 라이브러리 데이터의 하나 이상의 서브세트들을 선택함에 의해 정형외과용 임플란트들의 그룹에 대해 계산될 수 있다.
- [0604] 바람직하게도, 하나 이상의 서브세트들 중 적어도 하나는 하나 이상의 임플란트 사후 활동들을 수행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹으로부터 선택되는 다수의 만족하는 환자들에 관한 환자 만족 데이터를 포함한다.
- [0605] 바람직하게도, 하나 이상의 서브세트들 중 적어도 하나는 하나 이상의 임플란트 사후 활동들을 수행하기 위해 정형외과용 임플란트의 그룹으로부터 선택되는 다수의 정형외과용 임플란트들에 관한 임플란트 활동 데이터를 포함한다.
- [0606] 바람직하게도, 하나 이상의 서브세트들 중 적어도 하나는 하나 이상의 임플란트 사후 활동들을 수행하기 위해 정형외과용 임플란트의 그룹으로부터 선택되는 특정 크기 범위의 다수의 정형외과용 임플란트들에 관한 임플란트 크기 데이터를 포함한다.
- [0607] 바람직하게도, 수정되는 환자 라이브러리 데이터는 임플란트 범위 데이터에 따라 환자 라이브러리 데이터를 필터링하는 것에 기초하여 계산된다.
- [0608] 유용하게도, 임플란트 디자인 데이터는 임플란트 범위 데이터에 따라 필터링되었던 환자 라이브러리 데이터를 고려함에 의해 정형외과용 임플란트들의 그룹에 대해 계산될 수 있다.
- [0609] 바람직하게도, 임플란트 디자인 데이터는 수정되는 환자 라이브러리 데이터의 통계 분석에 따라 계산된다.
- [0610] 유용하게도, 임플란트 디자인 데이터는 임플란트 범위 데이터에 따라 수정되는 환자 라이브러리 데이터의 통계 분석에 의해 정형외과용 임플란트들의 그룹에 대해 계산될 수 있다.
- [0611] 바람직하게도, 통계 분석은 중회귀 분석(regression analysis) 및 최소 자승 분석(least squares analysis)을 포함하는 통계 분석들의 그룹으로부터 선택된다.
- [0612] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 정형외과용 임플란트들의 그룹에 대한 임플란트 디자인 데이터를 계산하는 컴퓨팅 디바이스가 제공되고, 상기 컴퓨팅 디바이스는:
 - [0613] - 디지털 데이터를 프로세싱하는 프로세서와,
 - [0614] - 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는 디지털 데이터를 저장하고 버스를 통해 프로세서에 결합되는 메모리 디바이스와,
 - [0615] - 디지털 데이터를 송신 및 수신하고 버스를 통해 프로세서에 결합되는 데이터 인터페이스를 포함하고, 프로세

서는 컴퓨터 프로그램 코드에 의해:

- [0616] - 데이터 인터페이스를 통해, 환자 라이브러리 데이터를 수신하고,
- [0617] - 데이터 인터페이스를 통해, 임플란트 범위 데이터를 수신하고,
- [0618] - 환자 라이브러리 데이터 및 임플란트 범위 데이터에 따라 정형외과용 임플란트들의 그룹에 대한 임플란트 디자인 데이터를 계산하도록 제어된다.
- [0619] 바람직하게도, 환자 라이브러리 데이터는 이전의 단락들 중 임의의 단락에서 정의되는 바와 같은 컴퓨터 구현 방법에 의해 제공되는 다수의 환자들의 다수의 정형외과용 임플란트들의 정렬 정보 데이터를 포함한다.
- [0620] 바람직하게도, 임플란트 범위 데이터는 사용자 입력 요청에 따라 선택되는 환자 라이브러리 데이터의 하나 이상의 서브세트들을 나타낸다.
- [0621] 바람직하게도, 하나 이상의 서브세트들 중 적어도 하나는 하나 이상의 임플란트 사후 활동들을 수행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹으로부터 선택되는 다수의 만족하는 환자들에 관한 환자 만족 데이터를 포함한다.
- [0622] 바람직하게도, 하나 이상의 서브세트들 중 적어도 하나는 하나 이상의 임플란트 사후 활동들을 수행하기 위해 정형외과용 임플란트의 그룹으로부터 선택되는 다수의 정형외과용 임플란트들에 관한 임플란트 활동 데이터를 포함한다.
- [0623] 바람직하게도, 하나 이상의 서브세트들 중 적어도 하나는 하나 이상의 임플란트 사후 활동들을 수행하기 위해 정형외과용 임플란트의 그룹으로부터 선택되는 특정 크기 범위의 다수의 정형외과용 임플란트들에 관한 임플란트 크기 데이터를 포함한다.
- [0624] 바람직하게도, 수정되는 환자 라이브러리 데이터는 임플란트 범위 데이터에 따라 환자 라이브러리 데이터를 필터링하는 것에 기초하여 계산된다.
- [0625] 바람직하게도, 임플란트 디자인 데이터는 수정되는 환자 라이브러리 데이터의 통계 분석에 따라 계산된다.
- [0626] 바람직하게도, 통계 분석은 중회귀 분석 및 최소 자승 분석을 포함하는 통계 분석들의 그룹으로부터 선택된다.
- [0627] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 컴퓨터 관독가능 저장 매체가 제공되고, 상기 컴퓨터 관독가능 저장 매체는:
- [0628] - 데이터 인터페이스를 통해, 환자 라이브러리 데이터를 수신하고,
- [0629] - 데이터 인터페이스를 통해, 임플란트 범위 데이터를 수신하고,
- [0630] - 환자 라이브러리 데이터 및 임플란트 범위 데이터에 따라 정형외과용 임플란트들의 그룹에 대한 임플란트 디자인 데이터를 계산하기 위해 컴퓨터에 의해 실행 가능한 컴퓨터 프로그램 코드 명령들을 포함한다.
- [0631] 바람직하게도, 환자 라이브러리 데이터는 이전의 단락들 중 임의의 단락에서 정의되는 바와 같은 컴퓨터 구현 방법에 의해 제공되는 다수의 환자들의 다수의 정형외과용 임플란트들의 정렬 정보 데이터를 포함한다.
- [0632] 바람직하게도, 임플란트 범위 데이터는 사용자 입력 요청에 따라 선택되는 환자 라이브러리 데이터의 하나 이상의 서브세트들을 나타낸다.
- [0633] 바람직하게도, 하나 이상의 서브세트들 중 적어도 하나는 하나 이상의 임플란트 사후 활동들을 수행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹으로부터 선택되는 다수의 만족하는 환자들에 관한 환자 만족 데이터를 포함한다.
- [0634] 바람직하게도, 하나 이상의 서브세트들 중 적어도 하나는 하나 이상의 임플란트 사후 활동들을 수행하기 위해 정형외과용 임플란트의 그룹으로부터 선택되는 다수의 정형외과용 임플란트들에 관한 임플란트 활동 데이터를 포함한다.
- [0635] 바람직하게도, 하나 이상의 서브세트들 중 적어도 하나는 하나 이상의 임플란트 사후 활동들을 수행하기 위해 정형외과용 임플란트의 그룹으로부터 선택되는 특정 크기 범위의 다수의 정형외과용 임플란트들에 관한 임플란트 크기 데이터를 포함한다.
- [0636] 바람직하게도, 수정되는 환자 라이브러리 데이터는 임플란트 범위 데이터에 따라 환자 라이브러리 데이터를 필터링하는 것에 기초하여 계산된다.

- [0637] 바람직하게도, 임플란트 디자인 데이터는 수정되는 환자 라이브러리 데이터의 통계 분석에 따라 계산된다.
- [0638] 바람직하게도, 통계 분석은 중회귀 분석 및 최소 자승 분석을 포함하는 통계 분석들의 그룹으로부터 선택된다.
- [0639] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 디지털 데이터를 송신 및 수신하고 데이터 링크에 걸쳐 이전의 단락들 중 임의의 단락에서 정의되는 바와 같은 컴퓨팅 디바이스에 결합되는 클라이언트 컴퓨팅 디바이스가 제공되고, 인터페이스는 이전의 단락들 중 임의의 단락에서 언급된 디지털 데이터를 송신 및 수신하도록 적응된다.
- [0640] 본 발명의 다른 양태들이 또한 개시된다.

도면의 간단한 설명

[0641] 본 발명의 범위 내에 해당할 수 있는 임의의 다른 형태들에도 불구하고, 본 발명의 바람직한 실시예들이 이제 첨부 도면들을 참조하여, 단지 예로서 기술될 것이다:

- 도 1은 본원에서 기술되는 다양한 실시예들이 본 발명의 하나의 바람직한 실시예에 따라 구현될 수 있는 컴퓨팅 디바이스를 도시하는 도면;
- 도 2는 본원에서 기술되는 다양한 실시예들이 본 발명의 하나의 바람직한 실시예에 따라 구현될 수 있는 컴퓨팅 디바이스의 네트워크를 도시하는 도면;
- 도 3은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 컴퓨터 구현 방법을 도시하는 도면;
- 도 4는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 컴퓨터 구현 방법을 도시하는 도면;
- 도 5는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 컴퓨터 구현 방법을 도시하는 도면;
- 도 6은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 컴퓨터 구현 방법을 도시하는 도면;
- 도 7은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 컴퓨터 구현 방법을 도시하는 도면;
- 도 8은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 컴퓨터 구현 방법을 도시하는 도면;
- 도 9는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 컴퓨터 구현 방법을 도시하는 도면;
- 도 10은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 컴퓨터 구현 방법을 도시하는 도면;
- 도 11은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 컴퓨터 구현 방법을 도시하는 도면;
- 도 12는 무릎 관절에 대한 기능적 운동학적 반응을 나타내는 반응 곡선의 그래픽 표현;
- 도 13은 도 1의 컴퓨팅 디바이스의 데이터베이스 내에 저장되는 파일의 개략적인 표현도;
- 도 14는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 컴퓨터 구현 방법을 이용하여 계산되는 정렬 정보 데이터에 기초하여 환자의 무릎 관절의 내반 각도(도 단위)의 변화에 대한 예측 컴퓨터 시뮬레이션 결과들의 그래픽 표현들을 도시하는 도면;
- 도 15는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 컴퓨터 구현 방법을 이용하여 계산되는 정렬 정보 데이터에 기초하여 환자의 무릎 관절의 사두근력(뉴턴 단위)의 변화에 대한 예측 컴퓨터 시뮬레이션 결과들의 그래픽 표현들을 도시하는 도면;
- 도 16은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 컴퓨터 구현 방법을 이용하여 계산되는 정렬 정보 데이터에 기초하여 환자의 무릎 관절의 내-외 회전(도 단위)의 변화에 대한 예측 컴퓨터 시뮬레이션 결과들의 그래픽 표현들을 도시하는 도면;
- 도 17은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 컴퓨터 구현 방법을 이용하여 계산되는 정렬 정보 데이터에 기초하여 환자의 무릎 관절의 슬개골 외측 전단력(shear force)(뉴턴 단위)의 변화에 대한 예측 컴퓨터 시뮬레이션 결과들의 그래픽 표현들을 도시하는 도면;
- 도 18은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 컴퓨터 구현 방법을 이용하여 계산되는 정렬 정보 데이터에 기초하여 3개의 상이한 내반/외반 각도들에서 환자의 무릎 관절의 내-외 회전(도 단위)의 변화에 대한 예측 컴퓨터 시뮬레이션 결과들의 그래픽 표현들을 도시하는 도면;
- 도 19는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 컴퓨터 구현 방법을 이용하여 계산되는 정렬 정보 데이터에 기초하여

환자의 무릎 관절의 다양한 파라미터들의 변화에 대한 예측 컴퓨터 시뮬레이션 결과들의 그래픽 표현들을 도시하는 도면;

도 20은 본 발명의 하나의 실시예에 따라 환자의 관절에 대한 정형외과적 임플란트의 정렬을 위해 정렬 정보 데이터를 선택하는데 이용하기 위해, 각각 정형외과적 임플란트가 설치되어 있는 8명의 환자들의 그룹에 대해 획득되는 라이브러리 정렬 정보 데이터의 그래픽 표현들을 도시하는 도면;

도 21은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 컴퓨터 구현 방법을 이용하여 계산되는 정렬 정보 데이터에 기초하여 환자의 좌측 및 우측 엉덩이 관절들의 엉덩이 부하(뉴턴 단위)의 변화에 대한 예측 컴퓨터 시뮬레이션 결과들의 그래픽 표현들을 도시하는 도면;

도 22는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 컴퓨터 구현 방법을 이용하여 계산되는 정렬 정보 데이터에 기초하여 환자의 엉덩이 관절의 비구 컵의 배치(도 단위)에 대한 예측 컴퓨터 시뮬레이션 결과들의 그래픽 표현들을 도시하는 도면;

도 23은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 컴퓨터 구현 방법을 이용하여 계산되는 정렬 정보 데이터에 기초하여 환자의 엉덩이 관절의 비구 컵의 배치(도 단위)에 대한 예측 컴퓨터 시뮬레이션 결과들의 그래픽 표현들을 도시하는 도면;

도 24는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 정형외과용 임플란트들의 그룹에 대한 임플란트 디자인 데이터를 계산하는 플롯을 도시하는 도면; 및

도 25는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 정형외과용 임플란트들의 그룹에 대한 임플란트 디자인 데이터를 계산하는 플롯을 도시하는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0642] 다음의 설명에서 상이한 실시예들에서의 같거나 동일한 참조 번호들은 동일하거나 유사한 특징들을 나타내는 것이 주목되어야 한다.
- [0643] 도 1은 본원에서 기술되는 다양한 실시예들이 구현될 수 있는 컴퓨팅 디바이스(100)를 도시한다. 컴퓨터 프로그램 코드 명령들은 동적 링크 라이브러리(dynamic link library; DLL)들과 같은 하나 이상의 컴퓨터 프로그램 코드 명령들로 분리될 수 있고, 여기서 라이브러리들의 각각은 상기 방법의 하나 이상의 단계들을 수행한다. 추가로, 라이브러리들 중 하나 이상의 서브세트는 상기 방법의 단계들과 관련되는 그래픽 사용자 인터페이스 임무들을 수행할 수 있다.
- [0644] 컴퓨팅 디바이스(100)는 랜덤 액세스 메모리(RAM) 또는 판독 전용 메모리(ROM)과 같은 휘발성 메모리를 포함하는 반도체 메모리(110)를 포함한다. 메모리(100)는 RAM 아니면 ROM을, 또는 RAM 및 ROM의 조합을 포함할 수 있다.
- [0645] 컴퓨팅 디바이스(100)는 컴퓨터 프로그램 코드 저장 매체(120)로부터 컴퓨터 프로그램 코드 명령들을 판독하기 위한 컴퓨터 프로그램 코드 저장 매체 판독기(130)를 포함한다. 저장 매체(120)는 CD-ROM 디스크들과 같은 광학 매체, 플로피 디스크들과 같은 자기 매체 및 테이프 카세트들 또는 USB 메모리 스틱들과 같은 플래시 매체일 수 있다.
- [0646] 컴퓨팅 디바이스(100)는 하나 이상의 주변 기기들과 통신하는 I/O 인터페이스(140)를 더 포함한다. I/O 인터페이스(140)는 직렬 및 병렬 인터페이스 접속성 모듈을 제공할 수 있다. 예를 들어, I/O 인터페이스(140)는 저장 매체 판독기(130)와 인터페이싱하기 위해 스몰 컴퓨터 시스템 인터페이스(Small Computer System Interface; SCSI), 범용 직렬 버스(USB) 또는 유사한 I/O 인터페이스를 포함할 수 있다. I/O 인터페이스(140)는 또한 키보드들, 포인팅 디바이스들, 조이스틱들 등과 같은 하나 이상의 인간 입력 디바이스(human input device; HID)들(160)과 통신할 수 있다. I/O 인터페이스(140)는 또한 상기 디바이스(100)를 하나 이상의 개인용 컴퓨터(PC) 디바이스들(190)과 인터페이싱시키기 위해 권고 표준 232(Recommended Standard 232; RS-232)와 같은 컴퓨터 대 컴퓨터 인터페이스를 포함할 수 있다. I/O 인터페이스(140)는 스피커 또는 부저와 같은 하나 이상의 오디오 디바이스들(1050)에 오디오 신호들을 통신하는 오디오 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [0647] 컴퓨팅 디바이스(100)는 또한 하나 이상의 컴퓨터 네트워크들(180)과 통신하기 위해 네트워크 인터페이스(170)를 포함한다. 네트워크(180)는 유선 Ethernet™ 네트워크와 같은 유선 네트워크 또는 Bluetooth™ 네트워크 또는 IEEE 802.11 네트워크와 같은 무선 네트워크일 수 있다. 네트워크(180)는 홈 또는 오피스 컴퓨터 네트워크와

같은 로컬 에어리어 네트워크(local area network; LAN) 또는 인터넷(230) 또는 사설 WAN과 같은 광 에어리어 네트워크(wide area network; WAN)일 수 있다.

- [0648] 컴퓨팅 디바이스(100)는 컴퓨터 프로그램 코드 명령들을 수행하기 위해 산술 로직 유닛 또는 프로세서(1000)를 포함한다. 프로세서(1000)는 축약 명령 집합 컴퓨터(reduced instruction set computer; RISC) 또는 복합 명령 집합 컴퓨터(complex instruction set computer; CISC) 프로세서 동일 수 있다. 컴퓨팅 디바이스(100)는 자기 디스크 하드 드라이브 또는 고체 디스크 드라이브와 같은 저장 디바이스(1030)를 더 포함한다.
- [0649] 컴퓨터 프로그램 코드 명령들은 저장 매체 판독기(130)를 이용하여 저장 매체(120)로부터 또는 네트워크 인터페이스(170)를 이용하여 네트워크(180)로부터 저장 디바이스(1030)로 로딩될 수 있다. 부트스트랩 국면 동안, 운영 시스템 및 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션들이 저장 디바이스(1030)로부터 메모리(110) 내로 로딩된다. 페치-디코드-실행 주기 동안, 프로세서(1000)는 메모리(110)로부터 컴퓨터 프로그램 코드 명령들을 페치하고, 명령들을 기계 코드로 디코딩하고, 명령들을 실행하고 하나 이상의 중간 결과들을 메모리(100) 내에 저장한다.
- [0650] 컴퓨팅 디바이스(100)는 또한 액정 디스플레이(LCD), 음극선관(CRT) 또는 유사한 디스플레이 디바이스와 같은 디스플레이 디바이스(1020)에 비디오 신호들을 전달하는 비디오 인터페이스(1010)를 포함한다.
- [0651] 컴퓨팅 디바이스(100)는 또한 상술한 다양한 디바이스들을 상호 접속시키는 통신 버스 서브시스템(150)을 포함한다. 버스 서브시스템(150)은 산업 표준 아키텍처(Industry Standard Architecture; ISA), 종래의 주변 구성 요소 상호접속(Peripheral Component Interconnect; PCI) 등과 같은 병렬 접속 또는 PCI 익스프레스(PCIe), 직렬 진화 기술 접속(Serial Advanced Technology Attachment; Serial ATA) 등과 같은 직렬 접속을 제공할 수 있다.
- [0652] 도 2는 본원에서 기술되는 다양한 실시예들이 구현될 수 있는 컴퓨팅 디바이스(100)의 네트워크(200)를 도시한다. 네트워크(200)는 인터넷(230)을 통해 웹 페이지들을 하나 이상의 클라이언트 컴퓨팅 디바이스들(220)로 서비스하는 웹 서버(210)를 포함한다.
- [0653] 웹 서버(210)에는 하이퍼텍스트 전송 프로토콜(Hypertext Transfer Protocol; HTTP) 및 파일 전송 프로토콜(File Transfer Protocol; FTP)과 같은 요청들을 수신하고, 응답으로 하이퍼텍스트 웹 페이지들 또는 파일들을 서비스하는 웹 서버 애플리케이션(240)이 제공된다. 웹 서비스 애플리케이션(240)은 예를 들어 Apache™ 또는 the Microsoft™ IIS HTTP 서버일 수 있다.
- [0654] 웹 서버(210)에는 또한 하이퍼텍스트 웹 페이지들을 생성하기 위해 하나 이상의 데이터베이스들(270)로부터 하나 이상의 웹 페이지 템플릿들(template)들(260)을 프로세싱하기 위해 하이퍼텍스트 프리프로세서(250)가 제공된다. 하이퍼텍스트 프리프로세서는 예를 들어 PHP: 하이퍼텍스트 프리프로세서(PHP) 또는 마이크로소프트 Asp™ 하이퍼텍스트 프리프로세서일 수 있다. 웹 서버(210)에는 또한 하나 이상의 PHP 또는 ASP 파일들과 같이, 웹 페이지 템플릿들(260)이 제공된다.
- [0655] 웹 서버 애플리케이션(240)로부터 요청을 수신하자마자, 하이퍼텍스트 프리프로세서(250)는 웹 페이지 템플릿들을 검색하고, 웹 페이지 템플릿들(260)로부터, 하나 이상의 데이터베이스들(270)로부터 정보를 업데이트 또는 로딩하는 것을 포함하여 내부에서 임의의 동적 콘텐츠를 실행하여 하이퍼텍스트 웹 페이지를 구성하도록 동작 가능하다. 구성된 하이퍼텍스트 웹 페이지는 문서 객체 모델(Document Object Model; DOM) 조작, 비동기 HTTP 요청들 등을 위해 자바스크립트와 같은 클라이언트 측 코드를 포함할 수 있다.
- [0656] 클라이언트 컴퓨팅 디바이스들(220)에는 Mozilla Firefox™ 또는 Microsoft Internet Explorer™ 브라우저 애플리케이션들과 같은 브라우저 애플리케이션(280)이 제공된다. 브라우저 애플리케이션(280)은 웹 서버(210)로부터 하이퍼텍스트 웹 페이지들을 요청하고 디스플레이 디바이스(1020) 상에 하이퍼텍스트 웹 페이지들을 렌더링(rendering)한다.
- [0657] 컴퓨팅 디바이스(100)는 원격의 사용자들과의 씰 클라이언트(thin client) 통신들이 가능하다. 그러나, 다른 실시예들에서, 원격 사용자들은 컴퓨팅 디바이스(100)와의 통신이 가능하도록 적절한 클라이언트 컴퓨팅 디바이스들(220) 상에 특정 소프트웨어가 설치되도록 해야 할 필요가 있다.
- [0658] 정렬 정보 데이터를 제공
- [0659] 도 3은 본 발명의 하나의 실시예에 따라 환자의 관절에 대한 정형외과용 임플란트의 정렬을 위해 정렬 정보 데이터를 제공하는 컴퓨터 구현 방법(300)을 도시한다. 컴퓨터 구현 방법(300)은 도 2에 실질적으로 도시된 바와

같이, 하나 이상의 컴퓨팅 디바이스들(100) 및 특히 네트워크(200)에 걸쳐 통신하는 하나 이상의 컴퓨팅 디바이스들(100) 상에서의 구현에 적합하다.

[0660] 특히, 그와 같은 컴퓨팅 디바이스(100)는 디지털 데이터를 프로세싱하는 프로세서(1000), 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는 디지털 데이터를 저장하고 통신 버스(150)를 통해 프로세서(1000)와 결합되는 메모리 디바이스(110), 디지털 데이터를 송신 및 수신하고 버스(150)를 통해 프로세서(1000)와 결합되는 데이터 인터페이스(180, 140) 및 정렬 정보 데이터를 포함하는 디지털 데이터 및 라이브러리 데이터를 저장하고 버스(150)를 통해 프로세서(1000)에 결합되는 데이터베이스(1030)와 같은 저장 디바이스를 포함한다.

[0661] 라이브러리 데이터

[0662] 데이터베이스(1030)에 저장되는 라이브러리 데이터는 라이브러리 정렬 정보 데이터, 라이브러리 정렬 구성 데이터 및 라이브러리 디자인 데이터를 포함하고 이것들은 각각의 미리 결정된 임플란트 사후(post-implant) 활동 동안에 일반화되고 이상화된 관절의 움직임에 대하여 이용 가능한 미리 결정된 시뮬레이션 모델들의 세트를 나타낸다. 각각의 시뮬레이션 모델은 특정한 미리 결정된 활동 동안 움직임들을 수행하는 테스트 대상들의 샘플들로부터 다양한 측정치들을 취함으로써 작성된다. 이 측정치들은 이상적인 시뮬레이션 모델을 생성하기 위해 분석되고 프로세싱된다. 실시예들에서, 이상적인 시뮬레이션 모델들은 임플란트 사후 활동에 의해서뿐만 아니라 무엇보다도, 성별 데이터, 연령 데이터, 키 데이터, 체중 데이터, 활동 레벨 데이터, BMI 데이터, 신체 상태 데이터, 신체 형상 데이터, 의료 이력, 직업 및 인종과 같은 다른 요인들에 의해 구분된다.

[0663] 라이브러리 데이터는 또한 임플란트 사후 활동들을 수행하기 위해 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹과 관련되는 라이브러리 정렬 구성 데이터 및 임플란트 사후 활동들을 수행하기 위해 정형외과적 임플란트가 설치된 환자들의 그룹과 관련되는 라이브러리 정렬 구성 데이터를 포함한다. 정형외과용 임플란트들은 상업적으로 구입 가능한 정형외과용 임플란트들이거나 이전의 환자들에 대해 특별히 커스터마이징되었던 정형외과용 임플란트들일 수 있다.

[0664] 라이브러리 데이터는 또한 정형외과용 임플란트들의 구조 파라미터들이 도출될 수 있는 구입 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 대한 라이브러리 디자인 데이터를 포함한다. 라이브러리 디자인 데이터는 예를 들어 CAD 파일의 형태로 제공될 수 있다.

[0665] 라이브러리 데이터는 또한 환자들에 의해 이전에 설치되었던 정형외과용 임플란트들의 내구성 및 마모에 관한 데이터를 포함한다. 그와 같은 데이터는 예를 들어 자기 공명 이미징(Magnetic Resonance Imaging; MRI) 데이터, 컴퓨터 단층 촬영(Computed Tomography; CT) 데이터, 초음파 데이터 및 방사능 데이터와 같은 2D 및 3D 이미징 기술들을 이용하고 다양한 시간 간격들을 그와 같은 데이터를 기록함으로써 획득될 수 있다. 정형외과용 임플란트들과 연관되는 획득된 내구성 및 마모 스코어 데이터는 그 후에 현재 마모된 정형외과용 임플란트가 임플란트 되기 전에 가졌던 동일한 구조 파라미터들을 가지는 정형외과용 임플란트가 다른 환자들에게서 얼마나 잘 수행될지를 예측하는데 있어서 외과의사와 같은 오퍼레이터(operator)를 보조하는데 이용될 수 있다.

[0666] 라이브러리 데이터는 또한 관절 및 정형외과용 임플란트가 실제로 검정 가능 기간들 내에서 임플란트 사후 수술을 어떻게 수행하고 있는지를 이해하기 위해 환자 자신의 관절 임플란트 사후 수술의 생물 기계학적 성능에 대한 환자 자신의 견해에 대한 주관식 메트릭(metric)들 및 외과의사와 같은 오퍼레이터에 의해 환자에게 지시되는 객관식 메트릭들을 포함한다.

[0667] 컴퓨터-구현 방법(300)은 단계 310에서 시작하며 여기서 프로세서(1000)는 정형외과용 임플란트가 설치되는 환자에 특정한 환자 특정 정보 데이터를 데이터 인터페이스(180, 140)를 통해 수신하도록 컴퓨터 프로그램 코드에 의해 제어되고 하나 이상의 동적 특성들을 나타낸다. 환자 특정 정보 데이터는 버퍼링되고 나서 데이터베이스(1030)에 저장하기 위해 전자 형태의 환자 파일(7)로서 컴퓨팅 디바이스(100)에 의해 컴파일링된다. 프로세서(1000)는 단계 320에서, 환자 파일(7) 내에 포함되는 환자 특정 정보 데이터에 따라 환자 데이터를 계산하기 위해 컴퓨터 프로그램 코드에 의해 더 제어된다. 이 단계에서, 컴퓨팅 디바이스(100)는 데이터베이스(1030)로부터 버스(150)를 통해 환자 파일(7)을 수신하고 나서 환자 파일(7)로부터 원치 않는 데이터를 분리하고 필터링함으로써 환자 데이터의 적어도 일부분을 도출한다. 그와 같은 원치 않는 데이터는 관절 내의 비 필수적인 조직들, 예를 들어, 무엇보다도 근육, 지방 및 피부는 나타내는 다양한 정보를 포함할 수 있다. 이로 인해 단지 적절한 데이터만의 격리 및 더욱 능률적인 분석이 가능하다. 원치 않는 데이터의 이 필터링은 부분적으로 자동화될 수 있으나, 본 실시예들의 경우, 일반적으로 수동 입력들이 요구된다.

[0668] 환자 특정 정보 데이터

- [0669] 환자 특정 정보 데이터는 관절의 골 기하학 구조의 2D 및 3D 이미징 데이터를 포함한다. 2D 이미징 데이터는 X-레이 및 비주열 형광 투시법과 같은 기술들을 이용하여 획득되는 데이터를 포함하는데 반에 3D 이미징 데이터는 자기 공명 이미징(MRI) 데이터, 컴퓨터 단층 촬영(CT) 데이터, 초음파 데이터 및 방사능 데이터와 같은 기술들을 이용하여 획득되는 데이터를 포함한다. 환자 특정 정보 데이터는 또한 모션 캡처와 같은 기술들을 이용하여 획득되는 4D 이미징 데이터를 포함한다. 그와 같은 4D 이미징은 관절과 연관되는 적절한 골들 상의 다양한 위치들에서 마커(marker)들(도시되는 않음)을 배치하고 나서 환자가 원하는 활동에 참여할 때 상기 마커들의 움직임을 추적하는 것을 수반한다.
- [0670] 환자 특정 정보 데이터는 또한: 무엇보다도, 연령 데이터, 성별 데이터, 키 데이터, 체중 데이터, 활동 레벨 데이터, BMI 데이터, 신체 상태 데이터, 인종 및 신체 형상 데이터와 같이 환자의 하나 이상의 물리적 특성들을 나타내는 데이터를 포함한다. 다른 환자 특정 정보 데이터는 발생했던 또는 미래에 환자에게 발생할 수 있는 임의의 유전 결함들을 식별하기 위해 환자의 이력 및 다른 가족 구성원들의 이력을 나타내는 데이터를 포함할 수 있다.
- [0671] 환자 파일(7)이 일단 필터링되었다면, 관절 내의 적절한 해부학적 랜드마크들이 수동으로 식별되고 아이덴티피케이션(identification) 명령들이 데이터 인터페이스(180, 140)를 통해 입력된다. 컴퓨팅 디바이스(100)는 강조하여 식별되는 랜드마크들로부터 환자 데이터의 적어도 다른 부분을 정의하기 위해 아이덴티피케이션 명령들에 응답한다. 각각의 관절은 고려될 필요가 있는 특수한 해부학적 특징들을 가지고 있는 것이 밝혀졌다. 그와 같은 랜드마크들의 예들은 프로미넌스(prominence)들로 칭해지는 골 돌기들, 랜드마크들 사이의 라인들, 인대 및 힘줄 삽입들 및 부착들을 포함한다.
- [0672] 실시예들에서, 관절 내의 적절한 해부학적 랜드마크들은 기능적 레퍼런싱(functional referencing), 해부 구조의 알고리즘 식별, 및 모멘트 암(moment arm)들의 알고리즘적 식별과 같은 프로세스들을 이용하여 자동으로 식별된다. 다른 실시예들에서, 적절한 해부학적 랜드마크들의 반-자동 식별은 비주열 형광 투시법 및 내시경을 포함하는 기능적 이미징의 형태들과 같이 이용될 수 있다.
- [0673] 도 13에 도시된 바와 같이, 환자 파일(7)은 제 1 및 제 2 데이터(15 및 16)를 포함한다. 데이터(15)는 하나 이상의 동적 특성들을 나타내는 정보 기록들을 포함하고 데이터(16)는 하나 이상의 정적 특성들을 나타내는 정보 기록들을 포함한다.
- [0674] 동적 특성들
- [0675] 관절의 동적 특성들은 가상 예측, 즉 무엇보다도 환자의 원하는 임플란트 사후 활동들과 연관되는 특정한 움직임들, 환자 특정 부하들, 모멘트 암들, 접촉 응력들, 외부 힘들 및 근육 힘들에 응답하는 관절 운동 데이터, 관절 로딩 데이터 및 관절 아티클레이션 행동 데이터에 기초하는 컴퓨터 모델 예측 형태의 데이터를 포함한다.
- [0676] 데이터(15)는 기록들의 어레이에 기초하고, 여기서 각각의 기록은 데이터베이스(1030) 내에 저장되는 라이브러리 정렬 정보 데이터, 라이브러리 정렬 구성 데이터 및 라이브러리 디자인 데이터 내에 포함되는 이용 가능한 미리 결정된 이상적인 자극 모델들의 세트 중 선택된 하나에 대응한다.
- [0677] 상기 모델들의 세트 내의 각각의 모델은 특정 활동을 수행하는 특정한 관절에 대응한다. 예를 들어, 데이터(15) 내에 포함되는 기록(21)은 연관되는 인간의 신체가 테니스 게임에 참여하고 있을 때 상기 시간들에서 일반화된 무릎 관절들에 의해 수행될 것으로 예측되는 움직임들의 모델에 대응한다. 즉, 이 모델은 테니스 플레이어가 행하는 특정한 움직임들에 기초하여 다른 검정 가능한 요인들 중에서, 테니스를 치는 사람들에 대한 이상적인 무릎 관절 구성 및 아티클레이션의 범위를 제공한다. 기록(22)은 연관되는 사람 신체가 계단을 오르고 내려가는 행위를 취하고 있을 때 일반화된 무릎 관절의 움직임들이 모델에 대응하고 복수의 수량화들(상이한 양자의)을 포함한다.
- [0678] 다른 실시예들에서, 데이터(15)는 단일 기록에 기초한다.
- [0679] 하나의 실시예에서, 데이터(15)는 적어도 2개의 시뮬레이션 모델들을 표시한다. 추가 실시예들에서, 데이터(15)는 둘 이상의 시뮬레이션 모델들을 표시한다.
- [0680] 정적 특성들
- [0681] 데이터(16)는 관절의 정적 특성들을 표시하고 관절 및/또는 환자에 특정한 다른 생리학적 구성요소들에 대한 자체의 정렬에 대해 취해지는 하나 이상의 적정 측정치들을 포함한다. 이용 가능한 정적 측정치들은: 기계적 측정치; 임플란트 형상 및 환자 해부구조에 기초하는 움직임 시뮬레이션들의 범위; 및 본원에서의 내용의 이점이

제공되는 당업계의 당업자에 의해 인정될 다른 것들을 포함한다. 기계적 축 정렬 데이터의 경우, 그와 같은 데이터는 관절과 연관되는 생물 기계적 기준 프레임의 특정 기계 부하 베어링 축들에 대응한다. 관절이 무릎 또는 엉덩이 관절에 대응하는 경우, 그와 같은 생물 기계적 기준 프레임들은 비구 기준 프레임, 대퇴 기준 프레임, 건골 기준 프레임, 척추 기준 프레임을 포함한다. 그와 같은 기계적 부하 베어링 축들은 결합되면 관절의 전체 기계적 축 정렬에 대응하는 1차 기계적 부하 베어링 축을 발생시킨다. 생물 기계적 기준 프레임들은 상술한 바와 같이 무릎 및 엉덩이와 관련된 것들로 제한되지 않고, 또한 무엇보다도, 어깨, 발목을 포함하는 신체의 다른 관절들과 연관되는 기준 프레임들을 포함할 수 있는 것이 인정될 것이다.

[0682] 도 13에 도시된 바와 같이, 데이터(16)는 관절의 정적 속성들 또는 특성들에 대응하는 기록들의 어레이를 포함한다. 더 특정하게, 이 실시예에서, 데이터(16)는 관절의 복수의 이미지들을 포함한다. 이 이미지들은 기록(25) 형태의 자기 공명 이미징(MRI) 이미지 및 기록(26) 형태의 컴퓨터 단층 촬영(CT) 이미지 및 기록(27) 형태의 X-레이 이미지를 포함한다. 관절의 많은 정지 또는 정적 측정들은 이 이미지들 내에 임베딩되고 내재하며 추출 가능하다.

[0683] 기록들(25, 26 및 27)은 후술되는 바와 같이, 관절의 다수의 정적 특성들의 자동 추출이 가능하도록 DICOM(Digital Imaging and Communications in Medicine) 포맷 상태에 있다. 다른 실시예들에서, 기록들(25, 26 및 27)은 이후에 요구되는 특성들이 추출되는 것이 가능하도록 디지털화된 이미지이다. 다른 실시예들에서, 기록들(25, 26 및 27)은 관절의 다수의 정적 특성들의 자동화 추출이 여전히 가능한 DICOM 포맷이 아닌 다른 포맷이다.

[0684] 다른 실시예들에서, 데이터(16)는 이미지들 외의 정보를 나타내는데 반해, 추가 실시예들에서 상이한 이미지들은 명시적으로 언급된 것 대신 또는 외에 이용될 수 있다. 다른 이미지들의 예들은 다른 것들 중에서 초음파 이미지들, 레이저 스캔(scan)들 및 포인트 매칭, 표면 매칭 및/또는 표면 인식으로부터의 스캔들을 포함한다. 당업자가 본원에서의 내용의 이점으로, 그와 같은 이미지들이 일부 경우들에서 데이터(15) 내에 포함되는 기록들 중 하나 이상을 도출하는데 이용될 수 있음을 인정할 것임이 또한 인식된다.

[0685] 요약하면, 환자 파일(7)로부터 필터링되고 식별되는 정보는 이후에 데이터베이스(1030)에 저장되는 환자 데이터를 정의한다.

[0686] 단계 330에서, 프로세서(1000)는 환자 데이터에 따라 정형외과용 임플란트를 관절에 대하여 정렬하기 위해 정렬 정보 데이터를 계산하도록 컴퓨터 프로그램 코드에 의해 더 제어된다. 이 단계에서, 환자 데이터는 데이터베이스(1030)로부터 검색되고 결정론적 환자 특정 강체 메카닉스 시뮬레이션, 즉 다중 신체 시뮬레이션 소프트웨어를 이용하는 관절에 대한 시뮬레이션은 물리적 엔진을 이용한 환자 데이터 상에서 수행된다.

[0687] 시뮬레이션은 무릎 또는 엉덩이 관절 시뮬레이션들을 만들기 위해 순 및/또는 영 다이나믹스들의 이용을 포함할 수 있는 다중-신체 시뮬레이션이다.

[0688] 정렬 정보 데이터는 데이터(16)에 저장되는 다양한 2D 및 3D 이미징 데이터로부터 획득되는 바와 같이, 관절의 실제 3D 모델 데이터를 포함한다. 데이터(15) 및 데이터(16)로부터, 시뮬레이션 동안 정형외과용 임플란트와 연관되는 힘 벡터들, 부하들, 전단 응력들 및 모멘트들의 크기들 및 방향들에 대응하는 데이터를 생성하는 것이 가능하다. 정렬 정보 데이터는 그러므로 관절에 대한 정형외과 임플란트를 각각 위치시키고 지향시키기 위한 위치 정보 데이터 및 방위 정보 데이터 이 둘 모두를 고려한다.

[0689] 단계 340에서, 프로세서(1000)는 환자의 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내는 환자 획득 데이터(58)를 데이터 인터페이스(180, 140)를 통해 수신하도록 컴퓨터 프로그램코드에 의해 제어된다. 하나 이상의 임플란트 사후 활동들은 임플란트 수술이 착수된 후에 환자가 결국 이행하고자 원하는 활동들의 유형 및 수와 관련된다. 이 실시예에서, 임플란트 사후 활동들은 일상적 활동들(예를 들어 층계를 오르내리기, 차에 타고 내리기, 손주들 차 태워주기과 같은), 실외 활동들(예를 들어, 정원 가꾸기를 위해 정원에 무릎 꿇기, 일상적인 조깅) 및 스포츠 활동들(예를 들어, 테니스, 골프, 스키, 축구 또는 임의의 정의된 운동학적 제안들과 같은)로 분류된다. 다른 실시예들에서, 임플란트 사후 활동들은 상술한 것으로 제한되지 않으나, 환자의 임의의 원하는 활동을 포함할 수 있음이 인정될 것이다. 그와 같은 환자 획득 데이터(58)는 클라이언트 컴퓨팅 디바이스(220)를 통해 컴퓨팅 디바이스(100)와 원격으로 통신하는 환자에 의해 획득된다. 클라이언트 컴퓨팅 디바이스(220)는 디지털 데이터를 송신 및 수신하기 위한 인터페이스를 포함하고 데이터 링크를 걸쳐 컴퓨팅 디바이스(100)에 결합된다. 환자는 환자 획득 데이터(58)를 전자 질문지(도시되지 않음) 형태로 제공하고, 이 질문지는 환자 또는 건강 전문가에 의해 클라이언트 컴퓨팅 디바이스(220)를 통해 컴퓨팅 디바이스(100)로 제출된다. 환자 획득 데

이터(58)는 데이터베이스(1030) 내의 환자 파일(7) 내의 데이터(15)에 기록으로서 저장된다.

- [0690] 환자 획득 데이터(58)는 임플란트 사후 활동 선호 데이터를 포함하고, 이는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들에 대한 비교 환자 선호를 나타내는 선호도이다. 이 의미에서, 환자는 자신들의 선호 임플란트 사후 활동들을 특정 개인 선호도와 관련하여 배치할 수 있다. 예를 들어, 한 명의 환자가 정원을 돌보도록 정원에 무릎을 꿇고 가끔 테니스를 칠 수 있기를 원하는 경우, 선호도는 정원에서 무릎 꿇기를 테니스 치기에 앞서 배치한다. 무릎 관절의 경우, 무릎 꿇기의 활동은 관절의 상당한 구부리기를 요구할 것이지만 관절의 최소 내반/외반 및 내/외 회전을 요구할 것이다. 한편, 테니스를 치는 활동은 관절의 더 큰 정도의 내반/외반 및 내/외 회전을 요구할 것이다.
- [0691] 질문지에서 보일 수 있는 다른 유형들의 환자 메트릭들은 관절-선-임플란트 수술의 생물 기계학적 성능에 대한 환자 자신의 견해에 관한 주관식 메트릭들, 및 관절이 실제로 어떻게 선-임플란트 수술을 수행하는지를 이행하기 위해 외과의사와 같은 오퍼레이터에 의해 환자에게 정량적인 면으로 지시되는 객관식 메트릭들을 포함할 수 있다. 외과의사는 그와 같은 환자 메트릭들을 이용하여 환자의 관절의 현재 한계들을 이해할 수 있다.
- [0692] 필수적으로, 질문지는 임플란트 사후 활동들의 미리 결정된 목록을 제공할 것이고, 이는 환자가 개인 선호의 순서로 등급화될 것이다. 임플란트 사후 활동 선호 데이터는 따라서 이후에, 환자가 원하는 임플란트 사후 활동들을 달성할 수 있도록 오퍼레이터가 가장 적절한 정형외과용 임플란트를 식별하는 것을 보조하기 위해 다수-신체 시뮬레이션에서 경계 조건들을 정의하는데 이용될 수 있는 환자 기능 스코어를 형성한다.
- [0693] 다른 실시예들에서, 질문지는 환자에 의해 채워지고 그 후에 예를 들어 오퍼레이터 또는 외과의사에 의해 데이터 인터페이스(180, 140)를 통해 데이터베이스(1030)에 수동으로 입력되는 서면 조사(도시되지 않음)이다.
- [0694] 다른 실시예들에서, 환자 획득 데이터(58)는 예를 들어 아이폰 및/또는 아이패드 애플리케이션(도시되지 않음)과 같은 개인 디지털 보조장치(PDA)를 통해 질문지에 원격으로 입력된다.
- [0695] 단계 350에서, 일단 환자 획득 데이터(58)가 사용자에게 의해 입력되었다면, 프로세서(1000)는 환자 데이터 및 환자 획득 데이터(58)에 따라 가능한 정렬 정보 데이터의 세트를 계산하도록 컴퓨터 프로그램 코드에 의해 제어된다. 이 단계에서, 관절의 시뮬레이션은 임플란트 사후 활동들에 대한 환자 획득 데이터(58)에 대해 테스트된다. 이것은 개선 방법으로 공지된다. 필수적으로, 이 단계는 무엇보다도, 상기 특정한 움직임에 대해 최대 기능 운동 응답이 환자의 관절 상 어디에서 발생할 것인지를 보이기 위해 시뮬레이션되는 관절을 임플란트 사후 활동들의 원하는 운동과 함께 조사한다. 가능한 정렬 정보 데이터의 세트는 따라서 자체의 현재 상태에서의 환자의 실제 관절에 관한 정렬 정보 데이터 및 환자가 원하는 임플란트 사후 활동들을 수행할 수 있도록 할 정렬 정보 데이터를 고려한다.
- [0696] 단계 360에서, 프로세서(1000)는 임플란트 사후 활동 선호 데이터에 따라 가능한 정렬 정보 데이터의 세트로부터 정렬 정보 데이터를 선택하도록 컴퓨터 프로그램 코드에 의해 제어된다. 이 단계에서, 일단 최대 기능 운동 응답에 대한 하나 이상의 지점들이 식별되면, 특정한 변수들, 예를 들어 정형외과용 임플란트의 아티큘레이션 면의 포지셔닝 및 형상이 원하는 바에 따라 변하고, 이에 따라 오퍼레이터에 의해 또는 하나 이상의 원격 사용자들에 의해 미래의 액세스를 위해 데이터베이스(1030) 내에 저장되는 시뮬레이션 파일이 작성된다. 선택된 정렬 정보 데이터는 따라서 환자가 자신들의 개인 선호도에 따라 자신들의 원하는 임플란트 사후 활동들을 수행하는 것을 가능하게 하는 정렬 정보 데이터와 관련된다. 그러므로, 상기 예의 경우, 선택된 정렬 정보 데이터는 환자가 정원에 무릎을 꿇는 행위를 우선적으로 실행하지만, 여전히 상기 환자가 가끔 테니스 경기를 할 능력을 가질 여유가 되도록 관절의 내반/외반 및 내/외 회전에 대한 합리적인 각도를 가지도록 유연성의 정도가 높은 무릎 관절을 허용할 것이다.
- [0697] 시뮬레이션 파일은 이미지 프로세싱 소프트웨어를 이용하여 2D 슬라이스(slice)들을 컴파일링함으로써 뷰잉(viewing)될 수 있는 2D 슬라이스들을 포함하는 DICOM(Digital Imaging and Communications in Medicine)이다. 다른 실시예들에서, STL, JPEG, GIF 및 TIF와 같은 다른 이미지 파일-유형들이 이용된다.
- [0698] 다른 실시예들에서, 오퍼레이터들은 원하는 임플란트 사후 활동들에 대한 최상의 생물 기계적 성능을 산출할 정형외과용 임플란트의 최적의 정렬 구성들 및 방위들을 식별하기 위해 환자의 관절 내에 상기 정형외과용 임플란트를 가상으로 임플란팅할 수 있다.
- [0699] 단계 370에서, 프로세서(1000)는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하는데 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹과 관련되는 정렬 정보 데이터 또는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하는 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹과 관련되는 정렬 정보 데이터에

대응하는 라이브러리 정렬 정보 데이터를 데이터베이스(1030)로부터 로딩하도록 컴퓨터 프로그램 코드에 의해 더 제어된다. 이 단계에서, 정형외과용 임플란트를 환자의 관절에 정렬시키는 정렬 정보 데이터는, 다수-신체 시뮬레이션에 의해 개발된 시뮬레이팅된 관절에 대한 선택된 정렬 정보 데이터를, 상업적으로 구입 가능한 정형외과용 임플란트 또는 환자의 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하는데 적합하다고 공지되어 있는 정형외과용 임플란트들이 설치된 환자들과 연관되는 라이브러리 정렬 정보 데이터를 비교함으로써 더 개선될 수 있다.

[0700] 데이터 인터페이스(180, 140)는, 예를 들어 시뮬레이션 파일로부터 도출되는 관절의 그래픽 표현을 생성, 버퍼링 및 디스플레이하기 위해, 외과의사와 같은 원격 사용자가 데이터베이스(1030)로부터 시뮬레이션 파일에 액세스하는 것이 가능하도록 클라이언트 컴퓨팅 디바이스(220)로부터의 사용자 입력에 응답한다. 데이터 인터페이스(180, 140)는 또한 예를 들어 미리 정의된 사용자 이름 및/또는 패스워드를 이용하여 인터넷(230)을 통해 웹 페이지(도시되지 않음)에 로그인함으로써 원격 사용자들에 의해 액세스 가능하다.

[0701] 데이터베이스(1030) 내에 저장되는 모든 데이터는 보안 레벨에 따라 분류되고 클라이언트 컴퓨팅 디바이스(220)를 통해 데이터에 액세스하는 모든 원격 사용자들은 할당된 보안 액세스 권한들을 가질 것이다. 임의의 특정 데이터로의 액세스는 데이터 자체의 보안 레벨 및 데이터로의 액세스를 구하는 원격 사용자의 보안 액세스 권한 뿐만 아니라 데이터가 도출되는 환자 및 사용자 사이의 관계에 기초하여 조정된다. 이 방식에서, 환자를 보조하는 오퍼레이터는 임플란트 사후 활동들에 대한 개인 선호도뿐만 아니라, 환자에 대한 CT 스캔들 및 MRI 스캔들과 같은 환자 특정 정보 데이터의 적어도 일부를 선택적으로 입력할 수 있다. 다른 실시예들에서, 선택된 사람들에게 정보에 대한 다소의 액세스가 제공된다.

[0702] 임플란트들의 그룹으로부터 임플란트를 선택

[0703] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따라 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹으로부터 환자의 관절에 대한 정형외과용 임플란트를 선택하는 컴퓨터 구현 방법(400)을 도시한다. 컴퓨터 구현 방법(400)은 단계 410에서 시작하고 여기서 프로세서(1000)는 데이터베이스(1030)로부터 데이터 인터페이스(180, 140)를 통해 상술한 컴퓨터 구현 방법(300)에 따라 계산되는 정형외과용 임플란트의 정렬을 위한 정렬 정보 데이터를 수신하고, 그 후에 단계 420에서, 이 계산된 정렬 정보 데이터를 이용하여 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹으로부터 정형외과용 임플란트를 선택하도록 컴퓨터 프로그램 코드에 의해 제어된다.

[0704] 하나의 실시예에서, 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹은 환자들의 범위에 맞도록 임플란트들을 제공하기 위해 제조되었던 일반적으로 상업적으로 구입 가능한 임플란트들의 그룹과 관련된다. 일반 정형외과용 임플란트들의 그룹 내의 각각의 임플란트는, 환자의 관절에 대해 가장 적절하게 맞는 정형외과용 임플란트의 선택을 보조하기 위해 외과의사와 같은 오퍼레이터가 환자의 정렬 정보 데이터를 일반 정형외과용 임플란트들의 공지된 구조 파라미터 데이터와 비교하는 것이 가능하도록 컴퓨터 구현 방법(400)에서 이용될 수 있는 구조 파라미터 데이터를 가지는 것이 인정될 것이다.

[0705] 일단 가장 적절한 정형외과용 임플란트가 선택되었다면, 프로세서(1000)는 동일한 환자 또는 다른 환자에 대한 정형외과용 임플란트의 선택과 관련된 미래의 데이터 요청들에서의 이용을 위해서, 환자의 관절과 연관되는 대응하는 정렬 정보 데이터를 데이터 인터페이스(140, 180)를 통해 데이터베이스(1030)에 송신함으로써 데이터베이스(1030)를 업데이트하도록 단계 430에서 컴퓨터 프로그램 코드에 의해 더 제어된다.

[0706] 임플란트를 정렬

[0707] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따라 정형외과용 임플란트를 환자의 관절에 대하여 정렬하는 컴퓨터 구현 방법(500)을 도시한다. 컴퓨터 구현 방법(500)은 단계 510에서 시작하고, 여기서 프로세서(1000)는 상술한 컴퓨터 구현 방법(300)에 따라 계산되는 정렬 정보 데이터를 데이터 인터페이스(140, 180)를 통해 수신하고, 그 후에 단계 520에서 대응하는 수술 절차에서 정형외과용 임플란트를 환자의 관절에 대하여 물리적으로 정렬하는 정렬 시스템을 제어하는데 이용하기 위해서 이 계산된 정렬 정보 데이터를 데이터 인터페이스(140, 180)를 통해, 로보틱 정렬 시스템, 햅틱 피드백 정렬 시스템, 컴퓨터 보조 정렬 시스템 또는 임의의 표준 또는 주문 제작 기구와 같은 정렬 시스템(도시되지 않음)에 송신하도록 컴퓨터 프로그램 코드에 의해 제어된다. 이 배열에서, 정렬 시스템은 유선 Ethernet™ 네트워크와 같은 유선 네트워크 또는 Bluetooth™ 네트워크 또는 IEEE 802.11 네트워크와 같은 무선 네트워크에 의해 컴퓨팅 디바이스(100)에 접속된다.

[0708] 하나의 실시예에서, 계산된 정렬 정보 데이터는 인터넷(230) 또는 사설 WAN과 같은 광 에어리어 네트워크(WAN)에 걸친 직접 네트워크 접속에 의해, 데이터 인터페이스(140, 180)를 통해 정렬 시스템에 직접적으로 송신된다.

- [0709] 하나의 실시예에서, 정렬 정보 데이터는 관절에 대한 정형외과용 임플란트의 정렬을 수행하는 정렬 시스템을 제어하기 위해 정렬 정보 데이터를 명령들로서 포함하는 로보틱스 파일(도시되지 않음)의 형태로 간접적으로 정렬 시스템에 전송된다. 로보틱스 파일은 인터넷(230) 또는 사설 WAN에 걸친 전자 메일 또는 파일 전송 프로세스(file transfer process; FTP)를 통해 정렬 시스템의 오퍼레이터에게 전송될 수 있다.
- [0710] 하나의 실시예에서, 로보틱스 파일은 예를 들어, CD-ROM 디스크들, 플로피 디스크들, 테이프 카세트들 또는 USB 메모리 스틱들과 같은 하나 이상의 저장 매체(도시되지 않음) 내로 로딩되고 정렬 시스템 내로의 직접 입력을 위해 정렬 시스템의 오퍼레이터에게 물리적으로 전송된다.
- [0711] 임플란트의 정렬을 모델링
- [0712] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따라 환자의 관절에 대한 정형외과용 임플란트의 정렬을 모델링하는 컴퓨터 구현 방법(600)을 도시한다. 컴퓨터 구현 방법(600)은 단계 610에서, 상술한 컴퓨터 구현 방법(300)에 따라 환자 특정 정보로부터 환자 데이터를 도출함으로써 시작한다. 프로세서(1000)는 그 후에 단계 620에서 정렬 정보 데이터에 따라 관절의 3D 모델 데이터를 계산하도록 컴퓨터 프로그램 코드에 의해 더 제어된다. 3D 모델 데이터는 디스플레이 디바이스(1020) 상의 그래픽 표현으로서 뷰잉될 때 관절의 개략적인 동적 3D 모델을 제공하고, 이는 그 후에 외과의사와 같은 오퍼레이터에 의해 원하는 바대로 조작될 수 있고 오퍼레이터가 정 위치에 있는 정형외과용 임플란트의 동역학을 및 효과를 시각화할 수 있도록 하는데 이용된다.
- [0713] 하나의 실시예에서, 프로세서(1000)는 단계 630에서 컴퓨터 프로그램코드에 의해 정렬 정보 데이터 및 환자 획득 데이터(58)에 따라 가능한 정렬 구성들의 세트를 계산하도록 제어된다. 가능한 정렬 구성들의 계산된 세트는 따라서 환자가 그와 같은 임플란트 사후 활동들을 수행하는 것을 가능하게 할 정렬 구성들을 설정하기 위해 환자가 관절에 정형외과용 임플란트가 설치된 후에 참여하고자 하는 하나 이상의 임플란트 사후 활동들 및 3D 모델을 고려한다. 그 후에 임플란트 사후 활동들을 수행하는 환자의 선호에 관한 임플란트 사후 활동 선호 데이터를 고려함으로써, 프로세서(1000)는 단계 640에서, 임플란트 사후 활동 선호 데이터에 따라 위에서 계산된 가능한 정렬 구성들의 세트로부터 정렬 구성을 선택하도록 컴퓨터 프로그램 코드에 의해 더 제어된다. 결과적으로, 선택된 정렬 구성은 디스플레이 디바이스(1020) 상의 그래픽 표현으로서 뷰잉될 때 오퍼레이터가 환자의 관절을 시각화하고 원하는 임플란트 사후 활동들을 달성하기 위해 정형외과용 임플란트가 관절에 대하여 어떻게 정렬될 수 있는지를 시각화하는 것이 가능하다.
- [0714] 3D 모델 데이터에 따라 임플란트들의 그룹으로부터 임플란트를 선택
- [0715] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따라 정형외과용 임플란트들의 그룹으로부터 환자의 관절에 대한 정형외과용 임플란트를 선택하는 컴퓨터 구현 방법(700)을 도시한다. 컴퓨터 구현 방법(700)은 단계들 310 및 320에 따라 환자 특정 정보 데이터로부터 환자 데이터를 도출함으로써 시작하고 그 후에 단계 720에 따라 관절의 실제 3D 모델 데이터를 계산하기 위해 환자 데이터를 이용한다.
- [0716] 프로세서(1000)는 그 후에 단계 730에서 환자 데이터에 따라 관절의 선호 3D 모델 데이터를 계산하도록 컴퓨터 프로그램 코드에 의해 더 제어된다. 이 단계에서, 관절의 결정 모델은 상술한 동적 특성들 및 정적 특성들 모두를 고려하는 “선호” 관절의 시뮬레이션 모델을 생성하기 위해 시뮬레이션이 상기 컴퓨터 구현 방법(700)에 따라 오퍼레이터에 의해 수행될 때 개발된다. 프로세서(1000)는 단계 740에서 실제 3D 모델 데이터 및 선호 3D 모델 데이터에 따라 정형외과용 임플란트들의 그룹으로부터 정형외과용 임플란트를 선택하도록 컴퓨터 프로그램 코드에 의해 더 제어된다. 이 단계에서, 오퍼레이터는 선호 3D 모델 데이터에 의해 제안된 결과들을 가장 근사하게 재생성하는 정형외과용 임플란트를 선택하기 위해 관절의 선호 3D 모델 데이터를 이용할 수 있다.
- [0717] 하나의 실시예에서, 프로세서(1000)는 단계 750에서 환자 획득 데이터가 임플란트 사후 활동 선호 데이터를 포함하는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 나타내는 환자 획득 데이터(58)를 데이터 인터페이스(140, 180)를 통해 수신하도록 컴퓨터 프로그램 코드에 의해 제어된다. 그 후에 임플란트 사후 활동들을 수행하는 환자의 선호에 관한 임플란트 사후 활동 선호 데이터를 고려함으로써, 프로세서(1000)는 단계 760에서, 임플란트 사후 활동 선호 데이터에 따라 관절의 선호 3D 모델 데이터를 계산하도록 컴퓨터 프로그램 코드에 의해 더 제어된다. 결과적으로 선호 3D 모델 데이터는 환자가 자신들의 원하는 임플란트 사후 활동들을 수행할 수 있도록 할 관절의 시뮬레이션 모델을 생성하기 위해 환자의 원하는 후-임플란트 활동들을 고려한다.
- [0718] 하나의 실시예에서, 컴퓨터 구현 방법(700)은 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하는데 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 관한 라이브러리 정렬 구성 데이터 또는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹에 관한

라이브러리 정렬 구성 데이터를 고려하도록 한 단계가 더 취해진다. 이 실시예에서, 프로세서(1000)는 단계 770에서, 데이터베이스(1030)로부터 라이브러리 정렬 구성 데이터를 로딩하고 그 후에 라이브러리 정렬 구성 데이터에 따라 정형외과용 임플란트를 선택하도록 컴퓨터 프로그램 코드에 의해 제어된다. 이 단계에서, 관절의 선택 3D 모델은 공지되어 있는 라이브러리 정렬 구성 데이터와의 비교에 따른 실제 3D 모델 데이터의 개선에 기초하여 더 계산된다.

[0719] 상기 실시예들의 결과로서, 관절의 선택 3D 모델 데이터는 디스플레이 디바이스(1020) 상에서 그래픽 표현으로 뷰잉될 때 관절의 선택 3D 모델이 라이브러리 정렬 구성 데이터로부터 선택된 정형외과용 임플란트와 어떻게 정렬할 것인지 그리고 정형외과용 임플란트가 특정한 임플란트 사후 활동들에 대해 기능을 어떻게 수행할 가능성이 있는지를 오퍼레이터가 시각화하고 비교하는 것을 가능하게 한다. 오퍼레이터는 따라서 환자의 원하는 선택에 따라 환자가 원하는 임플란트 사후 활동들을 수행하는 것이 가능하도록 환자에게 가장 적합할 정형외과용 임플란트를 이용 가능한 정형외과용 임플란트들로부터 선택할 수 있다.

[0720] 사용 시에, 상술한 모델링 기술은 미리 결정된 정렬 구성들에서 미리 결정된 정형외과용 임플란트들을 테스트하는데 적용된다. 시뮬레이션 파일은 그 후에 미리 결정된 정형외과용 임플란트 및 미리 결정된 정렬 구성이 설치된 환자의 관절 상에서 기능적 운동 반응에 관한 정보를 이후에 추출할 수 있는 오퍼레이터에 의해 예를 들어 그래픽 표현으로서 간주될 수 있다. 외과 의사는 그 후에 예를 들어 제 1 시뮬레이션 동작에 기초한 환자의 관절에 대한 정보에 응답하여 상이한 미리 결정된 정형외과용 임플란트 및/또는 상이한 미리 결정된 정렬 구성으로 다른 시뮬레이션을 가동할 것을 선택할 수 있다. 이 프로세스는 이후에 원하는 때 외과의사가 미리 결정된 임플란트 및 미리 결정된 정렬 구성으로 만족할 때까지 반복될 수 있다.

[0721] 그래픽 표현은 관절의 개략적 3D 모델을 디스플레이하는 것으로 제한되지 않고, 오히려 다양한 실시예들에서 또한 미리 결정된 정형외과적 임플란트를 이용하는 관절의 모델, 미리 결정된 정렬 구성을 이용하는 환자의 관절의 모델, 또는 정형외과용 임플란트의 선택 또는 정렬 구성의 선택에 응답하여 관절 응력과 같은 그러한 정보를 나타내는 그래픽 응답 곡선의 그래픽 표현들을 포함할 수 있음이 인정될 것이다. 도 12의 그래프(40)는 관절의 모델에 대한 변형률의 레벨을 도시하는 응답 곡선의 예이다.

[0722] 제조 파라미터들

[0723] 정형외과용 임플란트

[0724] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따라 정형외과용 임플란트 아티클레이션 면을 가지는 환자의 관절에 대한 정형외과용 임플란트를 제조하는 제조 파라미터들을 개발하는 컴퓨터 구현 방법(800)을 도시한다. 컴퓨터 구현 방법(800)은 단계 810에서, 단계들(310 및 320)에 따라 환자 특정 정보 데이터로부터 환자 데이터를 도출함으로써 시작한다. 그 후에 단계 820에서, 프로세서(1000)는 환자 데이터에 따라 정형외과용 임플란트에 대한 디자인 데이터를 계산하도록 컴퓨터 프로그램 코드에 의해 더 제어된다. 이 단계에서, 디자인 데이터는 정형외과용 임플란트의 아티클레이션 면을 포함하는 전체 정형외과용 임플란트의 구조 파라미터에 관한 것이다. 다른 실시예들에서, 디자인 데이터는 단지 아티클레이션 면의 구조 파라미터들에 관한 것이다.

[0725] 단계 830에서, 프로세서(1000)는 디자인 데이터에 따라 정형외과용 임플란트를 제조하기 위해, 3D CAD 모델과 같은 제조 파라미터들을 계산하도록 컴퓨터 프로그램 코드에 의해 더 제어된다. 개발된 제조 파라미터들은 그 후에 하나 이상의 적절한 제조 프로세스들을 이용하는 정형외과 임플란트의 제조 시에 이용될 수 있다. 그와 같은 제조 프로세스들은 스테레오리소그래피(stereolithography; SLA), 선택적 레이저 소결(selective laser sintering; SLS), 직접 금속 레이저 소결(direct metal laser sintering; DMLS), 전자 빔 용융(electron beam melting; EBM) 및 3D 프린팅(3DP)과 같은 추가 제조 프로세스 또는 바이오머시닝(biomachining), 연마 플로우머시닝, 연마 제트 머시닝, 밀링, 레이저 커팅 및 수 제트 커팅과 같은 공제 제조 프로세스를 포함할 수 있다.

[0726] 하나의 실시예에서, 컴퓨터 구현 방법(800)은 환자의 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들을 고려하기 위해 하나의 단계를 더 취한다. 이 실시예에서, 프로세서(1000)는 단계 840에서 하나 이상의 디자인된 임플란트 사후 활동들을 나타내고 임플란트 사후 활동 선택 데이터를 포함하는 환자 획득 데이터(58)를 데이터 인터페이스(140, 180)를 통해 수신하고, 그 후에 단계 850에서, 임플란트 사후 활동 선택 데이터에 기초하여 정형외과용 임플란트의 임플란트 사후 디자인 데이터를 계산하도록 컴퓨터 프로그램 코드에 의해 더 제어된다. 이 단계에서, 일단 정형외과용 임플란트가 설치되었다면 임플란트 사후 디자인 데이터는 정형외과용 임플란트, 특히 환자가 임플란트 사후 활동들을 수행하기 위해 자신의 선택에 따라 디자인된 임플란트 사후 활동들을 수행하는 것을 가능하게 할 정형외과용 임플란트의 아티클레이션 면을 정의한다. 프로세서(1000)는 그 후에 단계 860

에서 임플란트 사후 디자인 데이터에 따라 정형외과용 임플란트를 더 제조하기 위한 제조 파라미터들을 계산하도록 컴퓨터 프로그램 코드에 의해 더 제어된다.

[0727] 하나의 실시예에서, 컴퓨터 구현 방법(800)은 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하는데 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹에 대한 디자인 데이터에 관한 라이브러리 디자인 데이터 또는 하나 이상의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹에 관한 디자인 데이터를 고려하도록 한 단계가 더 취해진다. 이 실시예에서, 프로세서(1000)는 단계 870에서, 데이터베이스(1030)로부터 라이브러리 디자인 데이터를 로딩하고 그 후에 공지된 라이브러리 디자인 데이터에 따라 정형외과용 임플란트를 제조하는 제조 파라미터들을 계산하도록 컴퓨터 프로그램 코드에 의해 제어된다.

[0728] 따라서 상기 실시예들의 결과로서, 오퍼레이터는 환자가 자신의 원하는 선호에 따라 원하는 임플란트 사후 활동들을 수행하는 것을 가능하게 하는데 환자에게 가장 적합할 데이터베이스(1030) 내의 이용 가능한 정형외과용 임플란트들의 그룹의 공지된 기능 케이퍼빌리티(capability)들 및 환자의 관절의 구조 파라미터들의 비교에 기초하여 환자의 관절에 대한 정형외과용 임플란트의 제조 시에 이용되는 제조 파라미터들을 개발할 수 있다.

[0729] 주문형 아티클레이션

[0730] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따라 정형외과용 임플란트로의 부착을 위한 주문형 아티클레이션(도시되지 않음)을 제조하는 제조 파라미터들을 개발하는 컴퓨터 구현 방법(900)을 도시한다. 주문형 아티클레이션은 위에 개발된 바와 같은 제조 파라미터를 가지는 정형외과용 임플란트의 일부(일반적으로 이에 부착되거나, 기계적으로 고정되거나 달라붙는)이며 관절이 원하는 기능적인 결과들을 가장 양호하게 수행하는 것을 가능하게 할 것이다. 컴퓨터 구현 방법(900)은 단계 910에서, 상술한 컴퓨터 구현 방법(800)에 따라 정형외과용 임플란트에 대해 계산된 디자인 데이터를 수신함으로써 시작한다. 그 후에 단계 920에서, 프로세서(1000)는 디자인 데이터에 따라 주문형 아티클레이션을 제조하기 위해 제조 파라미터들을 계산하도록 컴퓨터 프로그램 코드에 의해 더 제어된다. 이 단계에서, 주문화된 아티클레이션 임플란트에 대한 제조 파라미터들은 정형외과용 임플란트에 대한 디자인 데이터, 특히 정형외과용 임플란트의 아티클레이션 면에 관한 디자인 데이터를 고려하고 그 후에 이 데이터를 이용하여 정형외과용 임플란트의 아티클레이션 면을 보완하는 주문화된 임플란트에 대한 아티클레이션 면을 개발한다. 개발된 제조 파라미터들은 그 후에 상기 기재된 하나 이상의 제조 프로세스들을 이용하는 주문형 아티클레이션의 제작 시에 이용될 수 있다.

[0731] 따라서 상기 실시예들의 결과로서, 오퍼레이터는 상술한 제조된 정형외과용 임플란트의 아티클레이션 면에 대한 보완적 아티클레이션 면을 가지는 주문화된 아티클레이션 임플란트의 제조 시에 이용될 제조 파라미터들을 개발할 수 있다. 이 의미에서, 정형외과용 임플란트 및 주문형 아티클레이션은, 일단 대응하는 임플란트(예를 들어, 경골 트레이(tray))에 부착되거나, 달라붙거나 기계적으로 고정되면, 환자가 자신의 원하는 선호에 따라 원하는 임플란트 사후 활동들을 수행하는 것을 가능하게 하도록 환자의 관절에 설치될 수 있다.

[0732] 환자 특정 지그(jig)

[0733] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따라 정형외과용 임플란트를 환자의 관절에 정렬하는데 대비되어 있는 관절을 준비하는데 이용하는 환자 특정 지그(도시되지 않음)를 제공하기 위한 제조 파라미터들을 개발하는 컴퓨터 구현 방법(1200)을 도시한다. 이 실시예에서, 제조 파라미터들은 컴퓨터 내비게이션 소프트웨어 시스템에 의해 이용되는 컴퓨터 파일 또는 로봇틱스 시스템에 의해 이용되는 로봇틱스 파일의 형태이다. 환자 특정 지그는 절제(resection), 특정한 임플란트 사후 활동에 대해 가장 양호한 전반적 성능을 제공하는 동일한 공간 방위로 정형외과용 임플란트 및 관절을 정렬시키기 위해 관절 내의 뼈들 내에 홈들을 형성하는 커팅 동안 외과외사를 가이드하기 위해 관절의 특정한 뼈 위에 장착될 수 있는 커팅 가이드 디바이스이다.

[0734] 컴퓨터 구현 방법(1200)은 단계 1210에서, 단계들(310 및 320)에 따라 환자 특정 정보 데이터로부터 환자 데이터를 도출함으로써 시작한다. 그 후에 단계 1220에서, 프로세서(1000)는 환자 데이터에 따라 환자 특정 지그에 대한 지그디자인 데이터를 계산하도록 컴퓨터 프로그램 코드에 의해 더 제어된다. 그 후에 단계 1230에서, 프로세서(1000)는 지그 디자인 데이터에 따라 환자 특정 지그를 제작하기 위해 제조 파라미터들을 계산하도록 컴퓨터 프로그램 코드에 의해 더 제어된다. 개발된 제조 파라미터들은 그 후에 상기 기재된 하나 이상의 제조 프로세스들 중 하나 이상을 이용하는 환자 특정 지그의 제조 시에 이용될 수 있다. 결과적으로, 지그 디자인 데이터는 관절에 부합할 수 있는 환자 특정 지그를 설정하기 위해 환자 데이터에 의존한다.

[0735] 도 14 내지 도 20은 상술한 컴퓨터 구현 방법(300)을 이용하여 계산된 정렬 정보 데이터에 기초하여 환자의 무

를 관절에 대한 예측된 컴퓨터 시뮬레이션 결과들의 다양한 그래픽 표현들을 도시한다.

- [0736] 도 14는 일반적으로 서 있는 자세, 즉 0도의 구부림 각도로부터(도 14(i)를 참조하라) 일반적으로 무릎을 꿇은 자세, 즉 100도의 구부림 각도(도 14(iii)를 참조하라)로 전이하는 단계들을 겪는 환자들 나타내기 위해서 무릎 관절의 내반 각도(도 단위)의 변화에 대한 시뮬레이팅된 운동 결과들을 무릎 구부림들 또는 굴곡들로 도시한다.
- [0737] 도 15는 일반적으로 서 있는 자세, 즉 0도의 구부림 각도로부터(도 15(i)를 참조하라) 일반적으로 무릎을 꿇은 자세, 즉 100도의 구부림 각도(도 15(ii)를 참조하라)로 전이하는 단계들을 겪는 환자를 표현하기 위해서 무릎 관절의 사두근력(뉴턴 단위)의 변화에 대한 시뮬레이팅된 운동 결과들을 무릎 구부림들 또는 굴곡들로 도시한다.
- [0738] 도 16은 일반적으로 서 있는 자세, 즉 0도의 구부림 각도로부터(도 16(i)를 참조하라) 일반적으로 무릎을 꿇은 자세, 즉 100도의 구부림 각도(도 16(ii)를 참조하라)로 전이하는 단계들을 겪는 환자를 표현하기 위해 무릎 관절의 사두근력(도 단위)의 변화에 대한 시뮬레이팅된 운동 결과들을 무릎 구부림들 또는 굴곡들로 도시한다.
- [0739] 도 17은 일반적으로 서 있는 자세, 즉 0도의 구부림 각도로부터(도 17(i)를 참조하라) 일반적으로 무릎을 꿇은 자세, 즉 120도의 구부림 각도(도 17(ii)를 참조하라)로 전이하는 단계들을 겪는 환자를 표현하기 위해서 무릎 관절의 슬개골 외측 전단력(뉴턴 단위)의 변화에 대한 시뮬레이팅된 운동 결과들을 무릎 구부림들 또는 굴곡들로 도시한다.
- [0740] 도 18은 일반적으로 서 있는 자세, 즉 0도의 구부림 각도로부터(도 18(i)를 참조하라) 일반적으로 무릎을 꿇은 자세, 즉 약 112.5도의 구부림 각도(도 18(ii)를 참조하라)로 전이하는 단계들을 겪는 환자를 표현하기 위해서 무릎 관절의 내-외 회전(도 단위)의 변화에 대한 시뮬레이팅된 운동 결과들을 무릎 구부림들 또는 굴곡들로 도시한다. 상기 결과들은 내-외 회전의 변화의 정도를 무릎 관절의 1차 기계적 축에 대한 3개의 상이한 내반/외반 각도들로 도시한다.
- [0741] 도 19는 일반적으로 서 있는 자세, 즉 0도의 구부림 각도로부터 일반적으로 무릎을 꿇은 자세, 즉 약 140도의 구부림 각도로 전이하는 단계들을 겪는 환자를 표현하기 위해서 무릎 관절의 다양한 파라미터들의 변화에 대한 시뮬레이팅된 운동 결과들을 무릎 구부림들 또는 굴곡들로 도시한다. 이 배열에서, 외과의사와 같은 오퍼레이터는 내반 각도(도 단위), 내-외 회전(도 단위) 및 경사(도 단위)와 같이 무릎 관절과 연관되는 다양한 파라미터들을 조정함으로써 환자의 무릎 관절에 대한 시뮬레이팅된 운동 결과들을 예측할 능력을 가진다. 예를 들어, 도 19(a)에서, 대퇴골 및 경골의 내반 각도(도 단위) 및 내-외 회전(도 단위)은 경골의 경사와 마찬가지로, 모두 영으로 설정된다. 그러나, 대퇴골의 내반 각도가 3.0도(도 19(b)를 참조)로 조정되면, 내측(도 19(b) A에서 구부림 양태 중심(flexion facet center; FFC 결과들), 무릎 관절의 내-외 회전 각(도 19(b) B를 참조하라), 외부 측부 인대(lateral collateral ligament; LCL) 상의 인대 좌상(ligament strain), 전방 내측 측부 인대(전방 MCL) 및 후방 내측 측부 인대(후방 MCL)(도 19(b) D를 참조하라) 및 슬개골 내측/외측 전단력(뉴턴 단위)(도 19(b) E를 참조하라)에 주목할만한 차이들이 존재한다. 이 의미에서, 무릎 관절과 연관되는 다양한 파라미터들을 조정함으로써, 외과의사는 정형외과용 임플란트를 환자의 관절에 대하여 정렬함으로써 최적의 결과들을 예측할 수 있다.
- [0742] 도 20(a)는 데이터베이스(1030)에 라이브러리 정렬 정보 데이터 및 라이브러리 정렬 구성 데이터로서 저장되고, 각각 정형외과용 임플란트가 각각 설치되어 있는 8명의 환자들의 그룹에 대해 획득된 환자 조사를 도시한다. 조사의 결과들은 일반적으로 기립한 위치로부터 일반적으로 구부리거나 쪼그려 앉은 위치로 전이하는 단계들을 겪는 환자들을 표현하기 위해 환자 각자의 좌측 및 우측 무릎 관절들의 내-외 회전(도 단위)의 변화를 구부림들 또는 굴곡들로 나타낸다. 연구된 좌측 무릎들의 결과들에 기초하면, 모두가 설치된 정형외과용 임플란트에 대해 포괄적으로 동일한 내-외 회전을 나타낸다. 연구된 우측 무릎들의 경우, 한 명의 환자(pat004)의 우측 무릎이 다른 환자와 비교할 때 이상 내-외 회전을 보인다.
- [0743] 도 20(b)은 동일한 그룹의 8명의 환자들로부터 획득되는 대응하는 결과들의 세트를 도시하며, 일반적으로 기립한 위치로부터 일반적으로 구부리거나 쪼그려 앉은 위치로 전이하는 단계들을 겪는 환자들을 표현하기 위해 8명의 환자들의 좌측 및 우측 무릎 관절들의 슬개골 전단력(뉴턴 단위)의 변화를 환자 자신의 무릎 구부림들 또는 굴곡들로 나타낸다. 연구된 좌측 무릎들의 결과들에 기초하여, 좌측 무릎 중 하나(pat2ERyanLeftTECHSIM)를 제외한 모두는 설치된 정형외과용 임플란트에 대해 포괄적으로 동일한 슬개골 전단력을 나타낸다. 연구된 우측 무릎들의 경우, 한 명의 환자(pat008)의 우측 무릎이 다른 환자와 비교할 때 이상 슬개골 전단력을 보인다.
- [0744] 도 20(a) 및 도 20(b)의 결과들에 기초하여, 외과의사와 같은 오퍼레이터는 8명의 환자들 각각에 설치될 때 특

정한 정형외과용 임플란트의 효과들을 관찰하고 그 임플란트들이 대응하는 환자의 생물 기계적 성능에 어떠한 영향을 미치는지를 관찰할 수 있다. 외과의사는 그 후에, 환자의 정렬 정보 데이터와 정렬 구성을 데이터베이스(1030) 내에 저장된 대응하는 라이브러리 데이터와 비교함으로써 동일한 정형외과용 임플란트가 환자에게 설치될 때 환자의 생물 기계적 성능에 어떤 영향을 미치는지를 예측하기 위해 이 결과를 이용할 수 있다.

- [0745] 도 21 내지 도 23은 상술한 컴퓨터 구현 방법(300)을 이용하여 계산된 정렬 정보 데이터에 기초하여 환자의 엉덩이 관절에 대한 예측된 컴퓨터 시뮬레이션 결과들의 다양한 그래픽 표현들을 도시한다.
- [0746] 도 21은 환자가 일반적으로 서 있는 자세로부터(도 21(i)를 참조하라) 일반적으로 구부린 자세(도 21(ii)를 참조하라)로, 그리고 다시 일반적으로 서 있는 자세로(도 22(iii)를 참조하라) 전이하는 단계들을 겪을 때 상기 환자의 좌측 및 우측 엉덩이 관절들의 엉덩이 부하(크기 및 방향)의 변화에 대한 시뮬레이팅된 운동 결과들을 도시한다. 이 예에서, 좌측 엉덩이 관절이 시뮬레이팅된 정형외과용 임플란트는 대퇴부의 스템(stem) 및 대퇴 스템(femoral stem)이 수용되는 대응하는 비구 컵을 포함한다.
- [0747] 도 22는 시뮬레이팅된 정형외과용 임플란트의 배치(도 단위)에 대한 시뮬레이팅된 운동 결과들을 비구 컵(70) 및 대퇴 스템(75)이 있는 대퇴부(75)의 형태로 도시하고, 여기서 엉덩이 관절의 비구 컵(70)은 전방 골반 평면에 대해 45도의 기울기 각도 및 25도의 전경사를 가진다. 엉덩이 부하의 방향은 도 22(i) 및 도 22(ii) 모두 내의 네 이미지들(A, B, C 및 D)의 각각에서 화살표(80)에 의해 표시된다.
- [0748] 도 22(i)는 일반적으로 서 있는 자세에서 시뮬레이팅된 정형외과용 임플란트가 설치되어 있는 환자에 대응하고 도 22(ii)는 일반적으로 앉아있는 자세에 있는 환자에 대응한다. 도 22(i) 및 도 22(ii)의 각각에서의 네 이미지들(A, B, C, D)은 환자가 서 있는 자세 및 앉아 있는 자세 사이에서 전이될 때 동일한 엉덩이 관절의 상이한 뷰(view)들에 대응한다.
- [0749] 도 22(iii)는 컵(70)의 내부 아티클레이션 면 및 그 결과에 따른 엉덩이 부하(80)를 나타내는 대응하는 2D 플롯(plot)을 도시하고, 이 플롯은 환자가 일반적으로 서 있는 자세(도 22(i)를 참조하라)로부터 일반적으로 앉아 있는 자세(도 22(ii)를 참조하라)로 전이하는 단계들을 겪을 때 컵(70)의 아티클레이션 면 상에서 작용하는 대퇴 스템(75A)에 의해 생성되는 추적 라인(85)으로서 도시된다. 추적 라인(85)은 엉덩이 부하(엉덩이 부하의 크기 및 방향을 포함한다)에 대응한다. 2D 플롯의 중앙은 컵(70)의 아티클레이션 면의 극 영역에 대응하는 반면에 2D 플롯의 외부 주변은 컵(70)의 아티클레이션 면의 모서리에 대응한다.
- [0750] 도 23은 시뮬레이팅된 정형외과용 임플란트의 배치(도 단위)에 대한 시뮬레이팅된 운동 결과들을 비구 컵(70) 및 대퇴 스템(75)이 있는 대퇴부(75)의 형태로 도시하고, 여기서 엉덩이 관절의 비구 컵(70)은 전방 골반 평면에 대해 -35도의 기울기 각도 및 15도의 전경사(도 23(i)를 참조하라)를 가진다. 엉덩이 부하의 방향은 도 23(i) 및 도 23(ii) 모두 내의 네 이미지들(A, B, C 및 D)의 각각에서 화살표(80)에 의해 표시된다.
- [0751] 도 23(iii)는 컵(70)의 내부 아티클레이션 면 및 그 결과에 따른 엉덩이 부하(80)를 나타내는 대응하는 2D 플롯을 도시하고, 이 플롯은 환자가 일반적으로 서 있는 자세(도 23(i)를 참조하라)로부터 일반적으로 앉아 있는 자세(도 23(ii)를 참조하라)로 전이하는 단계들을 겪을 때 컵(70)의 아티클레이션 면 상에서 작용하는 대퇴 스템(75A)에 의해 생성되는 추적 라인(90)으로서 도시된다. 추적 라인(90)은 엉덩이 부하(엉덩이 부하의 크기 및 방향을 포함한다)에 대응한다. 2D 플롯의 중앙은 컵(70)의 아티클레이션 면의 극 영역에 대응하는 반면에 2D 플롯의 외부 주변은 컵(70)의 아티클레이션 면의 모서리에 대응한다.
- [0752] 도 22(iii) 및 도 23(iii)의 시뮬레이팅된 결과는 도 22(iii)에서의 추적 라인(85)이 추적 라인(90)(도 23(iii)을 참조하라)보다 2D 플롯의 중앙(아티클레이션 면의 극 영역)에 전체적으로 더 가까이 있음을 나타낸다. 게다가, 추적 라인(90)은 또한 추적 라인(85)보다 2D 플롯의 외부 주변 쪽으로 미세하게 더 연장된다.
- [0753] 도 14 내지 도 23의 시뮬레이팅된 운동 결과들이 도시된 것들로 제한되지 않고, 다른 동적 메트릭들을 포함할 수 있음이 인정될 것이다.
- [0754] 임플란트 디자인 데이터
- [0755] 도 11은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 정형외과용 임플란트들의 그룹에 대한 임플란트 디자인 데이터를 계산하는 컴퓨터 구현 방법(1300)을 도시한다. 컴퓨터 구현 방법(1300)은 단계 1310에서 시작하고 여기서 프로세서는 상술한 컴퓨터 구현 방법(300)에 의해 제공되는 다수의 환자들의 다수의 정형외과용 임플란트의 정렬 정보 데이터에 대응하는 환자 라이브러리 데이터를 데이터 인터페이스(180, 140)를 통해 수신하도록 컴퓨터 프로그램

코드에 의해 제어된다. 단계 1320에서, 프로세서(1000)는 사용자 입력 요청에 따라 선택되는 환자 라이브러리 데이터의 하나 이상의 서브세트들을 나타내는 임플란트 범위 데이터를 데이터 인터페이스(180, 140)를 통해 수신하도록 컴퓨터 프로그램 코드에 의해 더 제어된다. 단계 1330에서, 프로세서(1000)는 환자 라이브러리 데이터 및 임플란트 범위 데이터에 따라 정형외과용 임플란트들의 그룹에 대한 임플란트 디자인 데이터를 계산하도록 컴퓨터 프로그램 코드에 의해 더 제어된다. 개정된 환자 라이브러리 데이터는 임플란트 범위 데이터에 따라 환자 라이브러리 데이터를 필터링하는 것에 기초하여 계산된다. 정형외과용 임플란트들의 그룹에 대한 임플란트 디자인 데이터는 그 후에 적절한 통계 분석 방법을 이용하는 개정된 환자 라이브러리에 대한 통계 분석에 따라 계산될 수 있다. 그와 같은 목적을 위해 중회귀 분석(regression analysis) 및 최소 자승 분석(least squares analysis)과 같은 그러한 방법들을 포함하는 다양한 통계 분석 방법들이 이용 가능한데 이로 제한되지 않는다.

[0756] 하나의 실시예에서, 오퍼레이터는 특정한 임플란트 사후 활동들을 수행하기 위해 정형외과용 임플란트가 설치된 환자들의 그룹으로부터 다수의 만족하는 환자들에 관한 환자 만족 데이터에 따라 환자 라이브러리 데이터를 필터링하는 것을 더 선택할 수 있다. 환자 만족 데이터는 임플란트 사후 활동 또는 활동들을 수행할 때 특정한 정형외과용 임플란트의 생물 기계적 성능, 상기 특정한 임플란트 사후 활동을 수행할 때 환자에 의해 경험되는 편안함의 정도 및 상기 특정한 임플란트 사후 활동을 수행할 때 움직임의 자유도에 대한 상기 특정한 정형외과용 임플란트의 전반적인 성능에 관한 것일 수 있다. 그러므로, 다수의 환자가 특정한 정형외과용 임플란트 및 이의 생물 기계적 성능에 만족한다면, 이 결과는 정형외과용 임플란트를 수용할 것을 고려하는 환자에 대하여 이 정형외과용 임플란트가 가지고 있는 잠재성을 오퍼레이터에게 주의를 환기시키기 위해 차트에 그래프로 표시될 수 있다.

[0757] 하나의 실시예에서, 오퍼레이터는 환자의 하나 이상의 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하기 위해 정형외과용 임플란트들의 그룹으로부터 선택되는 정형외과용 임플란트들의 수에 따라 환자 라이브러리 데이터를 필터링하는 것을 선택할 수 있다.

[0758] 하나의 실시예에서, 오퍼레이터는 환자가 하나 이상의 임플란트 사후 활동들 중 적어도 하나를 수행하는 것이 가능하게 하는 환자가 이용 가능한 특정한 크기의 정형외과용 임플란트들의 수에 따라 환자 라이브러리 데이터를 필터링하는 것을 선택할 수 있다.

[0759] 도 24는 외과의사와 같은 오퍼레이터가 환자의 관절에 가장 적절하게 맞으며 환자가 원하는 임플란트 사후 활동들 중 하나 이상을 수행하는 것을 가능하게 하는 정형외과용 임플란트를 식별하는데 이용할 수 있는 예시적인 그래픽 표현을 도시한다. 우선, 환자의 관절의 크기는 관절의 전방-후방(anterior-posterior; A-P) 및 내측-외측(median-lateral; M-L) 치수들에 기초하여 결정된다. 그 후에 관절의 치수들은 환자에 대해 가장 적절하게 크기가 형성된 정형외과용 임플란트를 식별하기 위해 데이터베이스(1030) 내에 저장된 대응하는 라이브러리 데이터로부터 획득되는, 정형외과용 임플란트들의 범위에 대하여 플롯팅된다. 이 예에서, 그리고 도 24(i)에 도시된 바와 같이, 관절들의 A-P 및 M-L 치수들은 각각 크기들 3 및 3이므로, 크기가 가장 적절하게 형성된 정형외과용 임플란트는 Z가 된다. 정형외과용 임플란트들(Z, ZA, ZB 및 ZC)은 관절로서 동일한 A-P 및 M-L 치수들을 가지지만 아티클레이션 면들은 도를 변경함으로써 상이하다. 예를 들어, 정형외과용 임플란트(Z)에 대한 활차의 깊이는 정형외과용 임플란트들(ZA, ZB 및 ZC)에 대한 활차의 깊이보다 더 커서 일단 임플란팅되면 관절에 안전성을 제공할 수 있다.

[0760] 도 24(i)에 도시된 바와 같이, 선택된 정형외과용 임플란트들(Z, ZA, ZB 및 ZC)은 연관되는 아티클레이션 면의 차에 의해 연관되는 임플란트 사후 활동(예를 들어, 테니스, 골프, 스키, 또는 임의의 정의된 운동학적 제안들)에 대응한다. 예를 들어, 정형외과용 임플란트(ZA)는 병진 운동을 제한하는 아티클레이션 면을 포함함으로써, 이 임플란트는 테니스와 같은 그러한 활동들에 적합하게 되고, 반면에 정형외과용 임플란트(ZB)는 회전에 부응하는 아티클레이션 면을 가짐으로써, 이 임플란트는 골프와 같은 그러한 활동들에 적합하게 된다. 환자가 다른 두 임플란트 사후 활동들(골프 및 스키)보다 테니스 치는 것을 더 원한다고 가정하면, 외과의사는 도 24(ii)에 도시된 바와 같이, 정형외과용 임플란트(ZA)를 선택할 것이다.

[0761] 도 25는 외과의사와 같은 오퍼레이터가 데이터베이스(1030) 내에 특정한 크기 범위에 해당하는 환자 라이브러리 데이터로서 저장되는 좌측 및 우측 모두의 무릎 관절들에 대한 정형외과용 임플란트들의 범위를 식별하기 위해 이용할 수 있는 다른 예시적인 그래픽 표현을 도시한다. 우선, 좌측 및 우측 정형외과용 임플란트들의 원하는 크기 범위는 각각의 정형외과용 임플란트의 전방-후방(A-P) 및 내측-외측(M-L) 치수들 모두에 따라 임플란트 범위 데이터로서 입력된다. 이 예에서, 선택되는 크기 범위는 좌(L) 및 우(R) 모두의 정형외과용 임플란트들에 대해 각각 1부터 6까지의 크기들을 포함한다. 대응하는 플롯은 도 25에 도시된 바와 같이, 벨 곡선을 제공한다.

- [0762] 플롯에서 나타난 바와 같이, 임플란트 사후 활동들(테니스, 골프, 스키, 축구 또는 임의의 정의된 운동학적 제안들과 같은)은 3D 벨 곡선을 만드는 그와 같은 결과들이 발생할 때 또한 고려된다. 이 예에서, 그리고 도 25에 도시된 바와 같이, 크기 3의 우측(R) 정형외과용 임플란트의 A-P 및 M-L 치수들은 대응하는 우측(R) 정형외과용 임플란트들(3A, 3B, 3C, 3D)에 대한 A-P 및 M-L 치수들과 동일하지만, 각각의 임플란트의 아티클레이션 면들은 상기 예에서 기술된 바와 같이(도 24를 참조하라), 상이하고, 여기서 3A는 테니스 치기에, 3B는 골프에, 3C는 스키에, 3D는 축구에 적합한 아티클레이션 면을 가진다.
- [0763] 특정한 크기 범위의 정형외과용 임플란트들을 식별할 수 있음으로써, 고객이 일반 대중의 하나 이상의 섹터들에 적합한 정형외과용 임플란트들의 인벤토리를 작성하는 것이 가능하다.
- [0764] 환자 라이브러리 데이터 및 임플란트 범위 데이터는 상술한 것으로 제한되지 않으나, 환자 데이터 또는 정형외과용 임플란트 데이터의 범위는 미래에 참조하기 위해 데이터베이스(1030) 내에 저장될 수 있음이 인정될 것이다.
- [0765] 장점들
- [0766] 본원에 기술된 다양한 실시예들은 다음을 포함하는 다양한 장점들을 제공한다:
- [0767] 임플란트 수술 전에 가능한 정렬 구성들의 범위를 고려함으로써 개선된 환자 특정 정렬을 제공. 일단 개선된 환자 특정 정렬이 식별되었다면, 외과의사는 이 정렬을 요구되는 정확도로 전달하기 위해 맞춤형 커팅 가이드 또는 수술용 내비게이션과 같은 현재적이고 정확한 컴퓨터 보조 수술 기술을 선택할 수 있다.
- [0768] 오퍼레이터에 의해 결정되는 명목 정렬 구성을, 환자가 자신의 원하는 임플란트 사후 활동들 중 하나 이상을 수행하는데 적합할 정렬 구성인 것으로서 고려함으로써 개선된 환자 특정 정렬을 제공.
- [0769] 이용 가능한 정형외과용 임플란트의 선택에 대한 환자 특정 개선을 제공. 당업자는 각각의 임플란트가 미세한 차이들이 있는 상업적으로 구입 가능한 다수의 미리 결정된 정형외과용 임플란트들이 있다는 것을 인지하고 있을 것이다. 상술한 실시예들에 따라 계산되는 정렬 구성 데이터 및 정렬 정보 데이터는 외과의사가 환자의 관절 및 환자의 원하는 임플란트 사후 활동들에 대해 가장 적절한 정형외과용 임플란트를 선택할 수 있도록 하기 위해, 예를 들어, 그래픽 표현들과 같이, 다양한 형태들로 제시될 수 있다.
- [0770] 환자 특정 개선으로부터 돌출되는 형상을 가지는 아티클레이션 면을 가지는 맞춤형 임플란트를 포함하는 특정 교합기 삽입(예를 들어, 무릎에 대한 경골 삽입)의 지정 및 무릎 관절에 대한 상기 환자 특정 교합기 삽입의 정렬/배치를 가능하게 함.
- [0771] 예를 들어 하나 이상의 데이터 파일들의 형태로 시뮬레이팅된 결과들을 제공함으로써 다음의 물리적 제품의 제조가 가능하다:
- [0772] 주문형 환자 특정 지그, 즉 외과의사를 물리적으로 가이드하기 위해 수술 동안 환자의 관절 상에 배치될 수 있는 커팅 가이드.
- [0773] 주문 제작 컴퓨터 내비게이션 파일, 필수적으로 환자의 관절에 대한 정형외과용 임플란트의 포지셔닝 및 배치에 관한 임플란트 수술에 특정된 양방향성 시연.
- [0774] 정형외과용 임플란트를 환자의 관절에 대해 정렬하기 위해 정렬 시스템에 의해 이용될 수 있는 주문 제작 로봇틱스 파일.
- [0775] 환자 특정 개선 프로세스로부터 돌출되는 형상을 가지는 아티클레이션 면이 있는 주문화된 임플란트. 주문형 아티클레이션은 그 후에 교합기 삽입(경골 삽입을 위한 경골 트레이와 같은)의 임플란트에 부착되거나, 달라붙거나 기계적으로 고정될 수 있다.
- [0776] 환자 특정 주문 아티클레이션 면이 있는 전체 주문 제작 정형외과용 임플란트들
- [0777] 이용
- [0778] 본 발명의 바람직한 실시예인 가상 운동 시뮬레이터를 제공하는 단계적인 일반적인 예가 아래에서 진술된다.
- [0779] CT 또는 MRI 이미지 형태의 무릎 관절의 골 기하구조의 3D 이미지가 통상적인 수단에 의해 획득되고 오퍼레이터에 의해 DICOM 파일로 변환된다.
- [0780] DICOM 파일은 예를 들어 인터넷(230) 또는 사설 WAN을 통해 컴퓨팅 디바이스(100)에 접속되는 클라이언트 컴퓨

팅 디바이스(220)를 이용하여 컴퓨팅 디바이스(100)와 통신된다.

- [0781] DICOM 파일은 원하지 않는 데이터를 제거하기 위해 필터링되고 분절화된다.
- [0782] DICOM 파일로부터 해부학적 랜드마크들이 식별된다.
- [0783] 무릎에 대한 기계적 축 정렬과 같은 일반 디폴트 위치 및 선택된 임플란트 디자인에 대한 수술이 계획된다. 이것은 특히 개선이 발생하지 않는 경우 디폴트 위치가 달성되도록 하기 위해 임플란트들을 정렬하는 것을 포함한다.
- [0784] 결정론적 환자 특정 강체 메커니즘 시뮬레이션이 컴퓨팅 디바이스(100)에 의해 수행된다.
- [0785] 결정론적 모델은 시뮬레이션된 결과를 산출하기 위해 시뮬레이션이 특정 임플란트 위치에 대해 수행될 때 개발된다.
- [0786] 오퍼레이터는 인터넷(230)을 통해 컴퓨팅 디바이스(100)에 접속되는 클라이언트 컴퓨팅 디바이스(220)를 이용함으로써, 선택된 정형외과용 임플란트들에 의한 디폴트 위치의 시뮬레이션 결과를 예를 들어 그래픽 표현의 형태로 볼 수 있다.
- [0787] 오퍼레이터는 그 후에 이전의 디폴트로부터 위치를 수정하고/하거나 선택된 정형외과용 임플란트를 수정하여 새 시뮬레이션 결과들을 볼 수 있다. 수정에 영향을 미치는 요인들은 오퍼레이터의 기술들 및 경험에 기초하여, 오퍼레이터에 의해 이해되는 것들이다. 이것들은 환자에 특정하거나 더 일반적인 수 있고, 예를 들어, 이는 대퇴골 구성요소의 더 많은 외 회전을 위한 특정 환자 요건에 관할 것일 수 있거나 이는 더 간단하게 원위(distal)의 대퇴 절제를 증가시킴으로써 모두에 있어서 확장이 달성된다는 인식일 수 있다.
- [0788] 일단 외과의사와 같은 오퍼레이터가 시뮬레이션에 만족하면, 외과의사는 인터넷(230)을 통해 컴퓨팅 디바이스(100)에 접속되는 클라이언트 컴퓨팅 디바이스(220)를 이용하여 환자 특정 수술 이행 계획을 주문할 수 있다.
- [0789] 수술 계획 이행 틀이 생성된다: 이것은 실제 환자 특정 지그, 즉 뼈에 핀 고정되어 관통 커팅하는데 이용될 커팅 가이드를 포함하고, 또한 외과의사가 따를 수 있는 비주얼 내비게이션 명령들을 제공한다.
- [0790] 본 발명의 바람직한 실시예의 단계적인 일반적인 예가 아래에서 진술되고, 이는 임플란트 디자인, 위치 및 아티클레이션을 포함하는, 예를 들어 그래픽 표현 형태의 시뮬레이션 결과를 제공하는 목표 중심 개선을 검토한다:
- [0791] CT 또는 MRI 이미지 형태의 무릎 관절의 3D 이미지가 통상적인 수단에 의해 획득되고 외과의사에 의해 DICOM 파일로 변환된다.
- [0792] DICOM 파일은 예를 들어 인터넷(230) 또는 사설 WAN을 통해 컴퓨팅 디바이스(100)에 접속되는 클라이언트 컴퓨팅 디바이스(220)를 이용하여 컴퓨팅 디바이스(100)와 통신된다.
- [0793] DICOM 파일은 원하지 않는 데이터를 제거하기 위해 필터링되고 분절화된다.
- [0794] DICOM 파일로부터 해부학적 랜드마크들이 식별된다.
- [0795] 관절면들에 대한 손상이 식별되고 이 손상은 가상의 수정된 자연 모델을 생성하기 위해 손상되지 않은 관절면들로부터의 형상의 인터폴레이션(interpolation)에 의해 정정된다.
- [0796] 결정론적 환자 특정 강체 메커니즘 시뮬레이션이 컴퓨팅 디바이스(100), 특히 프로세서(1000)에 의해 수행된다.
- [0797] 정형외과용 임플란트들의 디자인, 형상 및 아티클레이션은:
- [0798] A. 기존 디자인.
- [0799] B. 기존 디자인 및 주문 제작 구성요소들의 결합.
- [0800] C. 전체 주문 제작 정형외과용 임플란트일 수 있다.
- [0801] 외과의사 및/또는 임플란트 제조사와 같은 오퍼레이터는 예를 들어 6도의 자유도 내의 허용 가능한 임플란트 위치들의 범위를 정의한다(원위의 대퇴 및 후방 관절구 오프셋을 유지하면서 상과간 축(transsepicondylar axis)에 관하여 원위의 대퇴 컷 - 3도 외반 대 3도 내반, 원위의 대퇴 컷 - 영(0)에서 5도의 구부리기, 회전- 3도 내회전 대 3도 외회전).
- [0802] 예를 들어, 인터넷(230) 또는 사설 WAN을 통해 컴퓨팅 디바이스에 접속되는 클라이언트 컴퓨팅 디바이스(220)를 이용하면, 외과의사는 선택된 정형외과용 임플란트들에 의한 디폴트 위치의 시뮬레이션 결과를 예를 들어 그래

픽 표현의 형태로 볼 수 있다.

- [0803] 외과의사는 그 후에 이전의 디폴트로부터 위치를 수정하고/하거나 선택된 임플란트를 수정하여 새 시뮬레이션 결과들을 볼 수 있다. 수정에 영향을 미치는 요인들은 외과의사의 기술들 및 경험에 기초하여, 외과의사에 의해 이해되는 것들이다. 이것들은 환자에 특정하거나 더 일반적인 수 있고, 예를 들어, 이는 대퇴골 구성요소의 더 많은 외 회전을 위한 특정 환자 요건에 관한 것일 수 있거나 이는 더 간단하게 원위의 대퇴 절제를 증가시킴으로써 모두에 있어서 확장이 달성된다는 인식일 수 있다.
- [0804] 일단 외과의사가 시뮬레이션에 만족하면, 외과의사는 인터넷(230) 또는 사설 WAN을 통해 컴퓨팅 디바이스(100)에 접속되는 클라이언트 컴퓨팅 디바이스(220)를 이용하여 환자 특정 수술 이행 계획을 주문할 수 있다.
- [0805] 수술 계획 이행 틀이 생성된다: 이것은 즉 뼈에 핀 고정되어 관통 커팅하는데 이용될 실제 환자 특정 지그를 포함하고, 또한 외과의사가 따를 수 있는 비주얼 내비게이션 명령들을 제공한다.
- [0806] 본 발명의 바람직한 실시예의 단계적인 일반적인 예가 아래에 진술되고, 이는 환자 특정 기능 목표들로 지향되는 다목적 목표 중심 개선을 검토한다:
- [0807] 환자 기능 목적들, 즉 원하는 후 임플란트 활동들 및 임플란트 사후 활동들에 대한 환자의 선호가 질문지에 의해 비전문 언어(lay language)로 캡처된다.
- [0808] 기능 목표들은 그 후에 임플란트 사후 활동들을 수행하기 위한 환자의 선호에 따라 환자에 의해, 그리고 외과의사에 의해 계층(hierarchy)으로 순위화된다: 예를 들어(무릎을 꿇는 능력이 가장 중요하고, 층계를 걸어 올라가는 능력이 2번째로 가장 중요하고, 론볼링(lawn bowl)을 할 능력이 3번째로 가장 중요하고 기타 등등).
- [0809] 예를 들어 CT 또는 MRI 이미지 형태의 환자의 무릎 관절의 3D 이미지가 통상적인 수단에 의해 획득되고 오퍼레이터에 의해 DICOM 파일로 변환된다.
- [0810] DICOM 파일은 예를 들어, 인터넷(230) 또는 사설 WAN을 통하는 클라이언트 컴퓨팅 디바이스(220)를 이용하여 컴퓨팅 디바이스(100)와 통신된다.
- [0811] DICOM 파일은 원하지 않는 데이터를 제거하기 위해 필터링되고 분절화된다.
- [0812] DICOM 파일로부터 해부학적 랜드마크들이 식별된다.
- [0813] 결정론적 환자 특정 강체 메커니즘 시뮬레이션은 컴퓨터 디바이스(100), 특히 프로세서(1000)에 의해 수행되고, 오퍼레이터에 의해 적절한 정형외과용 임플란트가 선택된다. 정형외과용 임플란트들의 디자인, 형상 및 아티클레이션은:
- [0814] A. 기존 디자인.
- [0815] B. 기존 디자인 및 주문 제작 구성요소들의 조합.
- [0816] C. 전체 주문 제작 정형외과용 임플란트일 수 있다.
- [0817] 다목적 목표 중심 개선은 다음과 같이 수행된다:
- [0818] i. 외과의사 및/또는 임플란트 제조사는 모든 파라미터들에 대해 6도의 자유도 내에 허용 가능한 임플란트 위치들의 범위를 정의한다: 예를 들어(원위의 대퇴 및 후방 관절구 오프셋을 유지하면서 상과간 축에 관하여 원위의 대퇴 컷 - 3도 외반 대 3도 내반, 원위의 대퇴 컷 - 영(0)에서 5도의 구부리기, 회전- 3도 내회전 대 3도 외회전).
- [0819] ii. 환자 기능 목적들, 즉 원하는 후 임플란트 활동들 및 상기 활동들에 대한 환자의 선호가 컴퓨팅 디바이스(100)에 의해 수치 목표들로 바뀐다: 예를 들어(“나는 테니스를 칠 수 있기를 원한다”는 “확장 시 경골에 대한 대퇴부의 최대 가능 외 회전이 요구된다”가 된다).
- [0820] iii. 외과의사 및 제조사에 의해 제작된 파라미터들 외에 존재하는 환자 특정 수치 목표들은 배제된다.
- [0821] iv. 외과의사 및 제조사에 의해 제작된 파라미터들 내에 존재하는 환자 특정 수치 목표들은 포함된다.
- [0822] 개선된 위치는 시뮬레이션 결과에 기초하여 생성되고, 이는 목적들의 다수들을 가장 양호하게 만족시킨다.
- [0823] 외과의사는 그 후에 인터넷(230) 또는 사설 WAN을 통해 컴퓨팅 디바이스(100)에 접속되는 클라이언트 컴퓨팅 디바이스(220)를 이용하여 선택된 정형외과용 임플란트들에 의한 디폴트 위치의 시뮬레이션 결과를 예를 들어 그

래픽 표현의 형태로 볼 수 있다.

- [0824] 외과의사는 그 후에 이전의 디폴트로부터 위치를 수정하고/하거나 선택된 임플란트를 수정하여 새 시뮬레이션 결과들을 볼 수 있다. 수정에 영향을 미치는 요인들은 외과의사의 기술들 및 경험에 기초하여, 외과의사에 의해 이해되는 것들이다. 이것들은 환자에 특정하거나 더 일반적일 수 있다.
- [0825] 일단 외과의사가 시뮬레이션에 만족하면, 외과의사는 예를 들어 인터넷(230) 또는 사설 WAN을 통해 컴퓨팅 디바이스(100)에 접속되는 클라이언트 컴퓨팅 디바이스(220)를 이용하여 환자 특정 수술 이행 계획을 주문할 수 있다.
- [0826] 수술 계획 이행 툴이 생성된다: 이것은 즉 뼈에 핀 고정되어 관통 커팅하는데 이용될 실제 환자 특정 지그를 포함하고, 또한 외과의사가 따를 수 있는 비주얼 내비게이션 명령들을 제공한다.
- [0827] 이상적인 시뮬레이션 모델들은 다양한 상이한 임플란트 사후 활동들 및 계단을 오르내리고, 차를 타고 내리는 것과 같은 단순한 일상적 움직임들로부터 넷볼을 하거나 스키와 같은 더 엄격한 활동들까지 아우르는 행위들에 대응하는 것이 강조된다.
- [0828] 환자 특정 정렬은 환자들에게 현저하게 개선된 기능 결과들을 제공하는 것이 당업자에 의해 인정될 것이다. 이것은 일반적으로 다음의 상술한 컴퓨터 구현 방법들에 의해 행해진다:
- [0829] 수술 전에 개별 환자들에 대한 정확한 환자 특정 모델들을 만든다.
- [0830] 각각의 환자가 자신의 개별 기능 요건들을 만족하는 정렬을 개선한다.
- [0831] 동적 모델링 기술들은 관절 운동들, 로딩 및 아티클레이션 행동의 가상 예측을 위한 귀중한 툴인 것으로 알려져 있다. 관절 대체들에 적용될 때, 동적 모델링은 환자들에 대해 이 디자인들을 테스트할 필요가 있기 전에 디자인 변형들이 관절 운동들, 관절 로딩 및 관절 아티클레이션 행동에 미치는 일반화된 영향들을 구분하는데 이용되어 왔다. 이것은 상이한 디자인들의 일반적인 특징들 및 이점들을 비교할 때 가치가 있다.
- [0832] 일반적인 ‘평균’ 파라미터들보다는 환자 특정 파라미터들을 입력하는 것에 의한 환자 특정 시나리오들의 시뮬레이션은 특정한 “실생활” 시나리오에서 특정한 환자와 관련되는 예측들을 산출한다.
- [0833] 이것은 예를 들어 인터넷(230) 또는 사설 WAN을 통해 컴퓨팅 디바이스(100)에 접속되는 클라이언트 컴퓨팅 디바이스(220)를 이용하여 수술 장소로부터 직접적으로 액세스되도록 수술 이행 계획에 대한 지원들이 행해질 때 특히 유용하다.
- [0834] 본 발명의 다른 장점들은 다음을 포함한다:
- [0835] 특정 환경에서 움직임의 후 수술 범위, 관절 운동, 관절 로딩, 관절 행동, 마찰 및 기능 결과들을 예측하기 위해 강제 메카닉스 시추에이션들이 있는 역 다이내믹스를 이용하여 완전 생물 기계적 시뮬레이션을 제공함. 예를 들어: 특정한 정형외과용 임플란트(X)가 특정한 환자(Y)에 특정한 방위(Z)로 배치되면, 그 결과는 정확하게 예측될 수 있다. 게다가, 모든 원하는 범위들의 위치들 및 형태들이 테스트/샘플링될 수 있다.
- [0836] 움직임의 비 병리학적인 본래의 범위, 운동, 로딩, 마찰 및 기능 결과들을 예측하기 위해 강제 메카닉스 시뮬레이션이 있는 역 다이내믹스를 이용함으로써 환자 특정 본래 운동의 예측을 제공함. 임플란트 디자인, 형태, 크기, 아티클레이션 및 위치의 선택을 통해 가장 가까운 가능한 표현을 달성하기 위해 이 예측을 수술의 목적으로서 세팅하고 나서 목표 중심 개선을 이용함.
- [0837] 강제 메커니즘 시뮬레이션에 의한 역 다이내믹스를 이용하는 다목적 개선을 위해 질문지로부터의 환자 비전문 언어를 수치 목표들로 번역함으로써 환자 특정 기능 목적들, 즉 임플란트 사후 활동들을 만족시킴. 임플란트 디자인, 형태, 크기, 아티클레이션 및 위치의 선택을 통해 가능한 가장 가까운 방식으로 개선된 위치를 달성함.
- [0838] 시뮬레이션 환경으로의 외과의사 액세스를 제공하고 파라미터들 및 경계들을 수술 전에 그리고 명확하게 변경하고 그 결과적인 환자에 대한 충격을 관찰할 기회를 제공함.
- [0839] 상술한 예들 및 실시예들이 무릎 대체들에 대한 것일지라도 동일한 일반적인 기술들이 유사한 방식으로 엉덩이 대체들에 적용될 수 있음이 강조된다. 따라서, 위의 일반적인 원리들은 관절이 엉덩이 관절인 실시예들에 적용될 수 있음이 당업자에 의해 인정될 것이다.
- [0840] 다른 실시예들에서, STL, JPEG, GIF 및 TIF 이미지 파일들과 같은 다른 이미지 파일-유형들이 이용된다.

- [0841] 다른 실시예들에서, 상기 일반적인 원리들은: 어깨 대체들, 척추 디스크 대체들 및 발목 대체들과 같은 모든 아티클레이션 임플란트 가능 디바이스들에 적용될 수 있으나 이로 제한되지 않는다.
- [0842] 다른 실시예들에서, 일반적인 원리들은 아티클레이션 관절들에서 이용되는 모든 임플란트 가능 디바이스들에 적용될 수 있으나, 여기서 임플란트 가능 디바이스는 자체가: 무릎 전방 십자 인대 복구 및 어깨 회전 건관 치료를 포함하나 이로 제한되지 않는 아티클레이션 대체가 아니다.
- [0843] 해석
- [0844] 무선:
- [0845] 본 발명은 예를 들어 다른 WLAN 표준들 및 다른 무선 표준들을 포함하여, 다른 네트워크 표준들에 부합하는 디바이스들을 이용하여 그리고 다른 애플리케이션들에 대해 구현될 수 있다. 수용될 수 있는 애플리케이션들은 IEEE 802.11 무선 LAN들 및 링크들 및 무선 이더넷을 포함한다.
- [0846] 본 문서의 맥락에서, 용어 “무선(wireless)” 및 이의 파생어들은 비고체 매체를 통한 변조된 전자기 방사의 이용을 통해 데이터를 통신할 수 있는 회로들, 디바이스들, 시스템들, 방법들, 기술들, 통신들, 채널들 등을 기술하는데 이용될 수 있다. 상기 용어는 연관되는 디바이스들이 비록 일부 실시예들에서 그러하지 않을 수 있을 지라도 어떠한 배선들도 포함하지 않는다는 것을 의미하지 않는다. 본 문서의 맥락에서, 용어 “유선(wired)” 및 이의 파생어들은 고체 매체를 통한 변조된 전자기 방사의 이용을 통해 데이터를 통신할 수 있는 회로들, 디바이스들, 시스템들, 방법들, 기술들, 통신들, 채널들 등을 기술하는데 이용될 수 있다. 상기 용어는 연관되는 디바이스들이 전기적으로 도전성인 와이어들에 의해 결합되는 것을 의미하지 않는다.
- [0847] 프로세스들:
- [0848] 달리 특정하게 진술되지 않으면, 이후의 논의들로부터 명백한 바와 같이, 명세서 전체에 걸쳐, “프로세싱하는”, “컴퓨팅하는”, “계산하는”, “결정하는”, “분석하는” 등과 같은 용어들을 이용하는 논의들은 일렉트로닉과 같은 물리적 양들로서 표현되는 데이터를 물리적 양들로서 유사하게 표현되는 다른 데이터로 조작 및/또는 변환하는 컴퓨터 또는 컴퓨팅 시스템 또는 유사한 전자 컴퓨팅 디바이스의 행위 및/또는 프로세스들을 칭한다.
- [0849] 프로세서:
- [0850] 유사한 방식으로, 용어 “프로세서”는 전자 데이터를 예를 들어 레지스터들 및/또는 메모리에 저장될 수 있는 다른 전자 데이터로 변환하기 위해 예를 들어 레지스터들 및/또는 메모리로부터의 전자 데이터를 프로세싱하는 임의의 디바이스 또는 디바이스의 일부를 칭할 수 있다. “컴퓨터” 또는 “컴퓨팅 디바이스” 또는 “컴퓨팅 디바이스” 또는 “컴퓨팅 플랫폼”은 하나 이상의 프로세서들을 포함한다.
- [0851] 본원에서 기술되는 방법론들은 하나의 실시예에서 프로세스들 중 하나 이상에 의해 실행될 때 본원에서 기술되는 방법들 중 적어도 하나를 수행하는 명령들의 세트를 포함하는 컴퓨터 판독 가능(또한 기계 판독 가능으로 칭해진다) 코드를 수용하는 하나 이상의 프로세서들에 의해 수행 가능하다. 취해야 할 행위들을 지정하는 명령들의 세트(순차적으로 또는 다른 방식으로)를 실행할 수 있는 임의의 프로세서가 포함된다. 그러므로, 하나의 예는 하나 이상의 프로세서들을 포함하는 전형적인 프로세싱 시스템이다. 프로세싱 시스템은 주 RAM 및/또는 정적 RAM 및/또는 ROM을 포함하는 메모리 서브시스템을 포함할 수 있다.
- [0852] 컴퓨터-판독가능 매체:
- [0853] 더욱이, 컴퓨터-판독가능 캐리어 매체는 컴퓨터 프로그램 제품을 형성하거나 상기 제품 내에 포함될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 컴퓨터 이용가능 캐리어 매체 상에 저장될 수 있고, 컴퓨터 프로그램 제품은 프로세서로 하여금 상술한 바와 같은 방법을 수행하도록 하는 컴퓨터 판독가능 프로그램 수단을 포함한다.
- [0854] 네트워크형 또는 다중 프로세서들:
- [0855] 대안의 실시예들에서, 하나 이상의 프로세서들은 단독 디바이스로서 동작하고, 네트워크형 배치 시에 다른 프로세서(들)에 접속, 예를 들어 네트워크화될 수 있고, 하나 이상의 프로세서들은 서버-클라이언트 네트워크 환경에서 서버 또는 클라이언트 머신의 기능으로 또는 피어-투-피어(peer-to-peer) 또는 분산형 네트워크 환경에서 피어 머신으로 동작할 수 있다. 하나 이상의 프로세서들은 웹 어플라이언스, 네트워크 라우터, 스위치 또는 브릿지를 형성할 수 있거나 상기 머신에 의해 취해지는 행동들을 지정하는 명령들의 세트(순차적이거나 또는 다른

방식의)를 실행할 수 있는 임의의 머신을 형성할 수 있다.

[0856] 일부 도(들)는 단지 컴퓨터-관독가능 코드를 반송하는 단일 프로세서 및 단일 메모리를 도시할지라도, 당업자들은 상술한 구성요소들 중 다수가 포함되지만 본 발명의 양태를 모호하게 하게 하기 위해 명시적으로 도시되거나 기술되지 않음을 이해할 것임을 주목하라. 예를 들어, 단지 하나의 머신이 도시될지라도, 용어 “머신”은 또한 본원에서 논의되는 방법론들 중 임의의 하나 이상을 수행하는 명령들의 세트(다수의 세트들)를 개별적으로 또는 공동으로 실행하는 머신들의 임의의 집합을 포함하여 취해질 것이다.

[0857] 추가 실시예들:

[0858] 그러므로, 본원에서 기술되는 방법들의 각각의 하나의 실시예는 명령들의 세트들을 반송하는 컴퓨터-관독가능 캐리어 매체, 예를 들어 하나 이상의 프로세서들 상에서 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램의 형태이다. 그러므로, 당업자에 의해 인정될 바와 같이, 본 발명의 실시예들은 방법, 특수 목적용 장치와 같은 장치, 데이터 프로세싱 시스템과 같은 장치 또는 컴퓨터 관독가능 캐리어 매체로서 구현될 수 있다. 컴퓨터 관독가능 캐리어 매체는 하나 이상의 프로세서들 상에서 실행될 때 프로세서 또는 프로세서들로 하여금 하나의 방법을 구현하도록 하는 명령들을 세트를 포함하는 컴퓨터 관독가능 코드를 반송한다. 따라서, 본 발명의 양태들은 하나의 방법의 형태, 전부 하드웨어 실시예의 형태, 전부 소프트웨어 실시예의 형태 또는 소프트웨어 및 하드웨어 양태들을 결합한 실시예의 형태를 취할 수 있다. 게다가, 본 발명은 매체 내에서 구현되는 컴퓨터 관독가능 프로그램 코드를 반송하는 캐리어 매체(예를 들어, 컴퓨터 관독가능 저장 매체 상의 컴퓨터 프로그램 제품)의 형태를 취할 수 있다.

[0859] 캐리어 매체:

[0860] 소프트웨어는 더욱이 네트워크 인터페이스 디바이스를 통해 네트워크를 걸쳐 송신 또는 수신될 수 있다. 캐리어 매체가 예시 실시예에서 단일 매체인 것으로 도시될지라도, 용어 “캐리어 매체”는 하나 이상의 명령들의 세트를 저장하는 단일 매체 또는 다중 매체(예를 들어, 중앙집중형 또는 분산형 데이터베이스 및/또는 연관되는 캐시들 및 서버들)를 포함하도록 취해질 수 있다. 용어 “캐리어 매체”는 상기 프로세서들 중 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행되도록 명령들의 세트를 저장하거나 인코딩하거나 반송할 수 있고 그리고 하나 이상의 프로세서들로 하여금 본 발명의 방법론들 중 임의의 하나 이상을 실행하도록 하는 임의의 매체를 포함하도록 취해질 것이다. 캐리어 매체는 비휘발성 매체, 휘발성 매체 및 송신 매체를 포함하는 많은 형태들을 취할 수 있으나, 이로 제한되지 않는다.

[0861] 구현예:

[0862] 논의된 방법들의 단계들은 하나의 실시예에서 저장소에 저장된 명령들(컴퓨터 관독가능 코드)을 실행하는 프로세싱 시스템(즉 컴퓨터)의 적절한 프로세서(또는 프로세서들)에 의해 수행된다. 본 발명이 임의의 특정한 구현 또는 프로그래밍 기술로 제한되지 않고 본 발명이 본원에서 기술되는 기능을 구현하는 임의의 적절한 기술들을 이용하여 구현될 수 있음이 또한 이해될 것이다. 본 발명은 임의의 특정한 프로그래밍 언어 또는 운영 시스템으로 제한되지 않는다.

[0863] 방법 또는 기능을 수행하는 수단

[0864] 게다가, 상기 실시예들의 일부는 본원에서 프로세서 디바이스의 프로세서, 컴퓨터 시스템에 의해 또는 기능을 수행하는 다른 수단에 의해 구현될 수 있는 방법 또는 방법의 요소들의 조합으로서 기술된다. 그러므로, 그와 같은 방법 또는 방법의 요소를 수행하기 위한 필요한 명령들을 가지는 프로세서는 방법 또는 방법의 요소를 수행하는 수단을 포함한다. 게다가, 장치 실시예의 본원에서 기술된 요소는 본 발명을 수행하기 위해 상기 요소에 의해 수행되는 기능을 수행하는 수단의 예이다.

[0865] 접속

[0866] 유사하게, 용어 ‘접속되는’이 청구항들에서 이용될 때 단지 직접적인 접속들로 제한되는 것으로 해석되어서는 안 되는 것이 주지되어야 한다. 그러므로, 디바이스 B에 접속되는 디바이스 A라는 표현의 범위는 디바이스 A의 출력이 디바이스 B의 입력에 직접적으로 접속되는 디바이스들 또는 시스템들로 제한되어서는 안 된다. 이는 다른 디바이스들 또는 수단을 포함하는 경로일 수 있는 B의 입력 및 A의 출력 사이의 경로가 존재하는 것을 의미한다. “접속되는”은 둘 이상의 요소들이 직접적인 물리적 아니면 전기적 접촉 상태에 있거나 둘 이상의 요소들이 서로 직접적인 접촉 상태에 있지 않으나 계속해서 서로 공동 동작하거나 상호 작용하는 것을 의미할 수 있다.

- [0867] 실시예들:
- [0868] 본 명세서 전체를 통한 "하나의 실시예" 또는 "실시예"라는 언급은 실시예와 관련되어 기술되는 특정한 특징, 구조 또는 특성이 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 포함되는 것을 의미한다. 그러므로, 본 명세서 전체에 걸쳐 다양한 장소들에서의 "하나의 실시예에서" 또는 "일 실시예에서"의 어구들의 등장들은 반드시 모두 동일한 실시예를 언급하는 것은 아니지만, 그러할 수도 있다. 게다가, 특정한 특징들, 구조들 또는 특성들은 하나 이상의 실시예들에서 임의의 적절한 방식으로 조합될 수 있고, 이와 같은 조합은 본 명세서로부터 당업자에게 명백할 것이다.
- [0869] 유사하게 본 발명의 예시 실시예들의 상기 설명에서, 본 발명의 다양한 특징들은 개시를 효과적으로 하고 다양한 본 발명의 양태들 중 하나 이상의 이해를 돕기 위해 때때로 단일 실시예, 도면 또는 이의 설명에서 함께 그룹화되는 것이 인정되어야 한다. 그러나 이 개시의 방법은 청구되는 발명이 각각의 청구항에서 명백하게 인용되는 것보다 더 많은 특징들을 요구하는 의도를 반영한 것으로 해석되어서는 안 된다. 오히려, 다음의 청구항들이 반영하는 바와 같이, 발명의 양태들은 단일한 이전 개시된 실시예의 전부보다 적은 특징들에 있다. 그러므로, 특정한 실시예들에 대한 상세한 설명 이후의 청구항들은 이로 인해 이 특정한 실시예들에 대한 상세한 설명 내로 명백하고 통합되고, 각각의 청구항은 본 발명의 별개의 실시예로서 독자적인 지위를 가진다.
- [0870] 더구나, 본원에서 기술되는 일부 실시예들이 다른 실시예들에 포함되는 일부를 포함하지만 다른 특징들을 포함하지 않을지라도, 상이한 실시예들의 특징들의 결합들은 당업자에 의해 이해되는 바와 같이 본 발명 내에 있고 상이한 실시예들을 형성하도록 의도된다. 예를 들어, 다음의 청구항들에서, 청구되는 실시예들 중 임의의 청구항은 임의로 조합하여 이용될 수 있다.
- [0871] 물체들의 상이한 경우들
- [0872] 본원에서 이용되는 바와 같이, 달리 특정되지 않으면 공통 물체를 기술하는 서수 형용사들 “제 1”, “제 2”, “제 3” 등의 이용은 단지 동일한 물체들의 상이한 경우들이 언급되고 있음을 나타내고, 그렇게 기술되는 물체들이 시간적으로, 공간적으로, 순위에 있어서, 아니면 임의의 다른 방식으로 소정의 시퀀스 상태에 있어야만 하는 것을 의미하도록 의도되지 않는다.
- [0873] 특정 세부사항들
- [0874] 본원에서 제공되는 설명에서, 수치적인 특정한 세부사항들이 진술된다. 그러나, 본 발명의 실시예들은 이 특정한 세부사항들 없이도 실행될 수 있음이 이해된다. 다른 경우들에서, 널리 공지되어 있는 방법들, 구조들 및 기술들은 본 설명의 이해를 모호하게 하지 않기 위해, 상세하게 도시되지 않았다.
- [0875] 용어
- [0876] 도면들에 도시된 본 발명의 바람직한 실시예를 기술하는데 있어서, 명료성을 위해 특정한 용어가 이용될 것이다. 그러나, 본 발명은 그렇게 선택된 특정한 용어들로 제한되도록 의도되지 않으며, 각각의 특정한 용어는 유사한 기술 목표를 달성하기 위해 유사한 방식으로 동작하는 모든 기술적 등가물들을 포함하는 것이 이해되어야 한다. “전방으로”, “후방으로”, “방사형으로”, “주변으로”, “위로”, “아래로” 등과 같은 용어들은 기준점들을 제공하는 편리한 단어들로서 이용되고 제한하는 용어들로서 해석되어서는 안 된다.
- [0877] *Comprising* 및 *Including*
- [0878] 다음의 청구항들 및 본 발명의 이전의 설명에서, 언어 또는 필요한 함의를 표현하기 위해 맥락이 달리 요구되는 경우를 제외하고, 단어 “comprise” 및 “comprises” 또는 “comprising” 과 같은 변형들은 포괄적인 의미로, 즉 본 발명의 다양한 실시예들에서 진술된 특징들의 존재를 명시하지만 추가 특징들의 존재 또는 추가를 배제하지 않는데 이용된다.
- [0879] 용어들 중 임의의 용어: 본원에서 이용되는 바와 같이 including 또는 which includes 또는 that includes는 또한 적어도 용어 다음에 오는 요소들/특징들을 포함하고 다른 것들을 배제한지 않는 것을 또한 의미하는 개방 용어이다. 그러므로, including은 comprising과 동의어이고 comprising의 의미를 가진다.
- [0880] 발명의 범위
- [0881] 그러므로, 본 발명의 바람직한 실시예들인 것으로 생각되는 것이 기술되었을지라도, 당업자는 본 발명의 정신으로부터 벗어나지 않게 다르거나 부가적인 수정들이 본 발명에 행해질 수 있음을 인정할 것이고, 모든 그와 같은 변형들 및 수정들을 본 발명의 범위 내에 해당하는 것으로 청구하는 것이 의도된다. 예를 들어, 위에 제공된 임

의의 공식들은 단지 이용될 수 있는 절차들을 표현한다. 기능은 블록도들로부터 추가되거나 삭제될 수 있고 동작들은 기능 블록들 사이에서 상호 교환될 수 있다. 단계들은 본 발명의 범위 내에서 기술되는 방법들에 추가되거나 삭제될 수 있다.

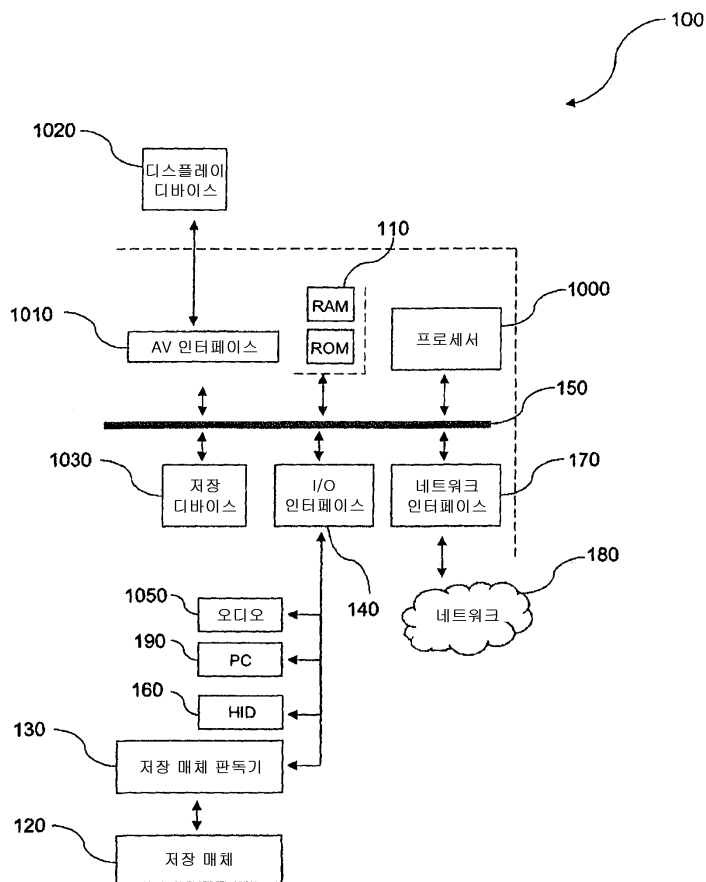
[0882] 본 발명이 특정한 예들을 참조하여 기술되었을지라도, 본 발명이 많은 다른 형태들로 구현될 수 있음이 당업자에 의해 인정될 것이다.

[0883] 산업상 적용 가능성

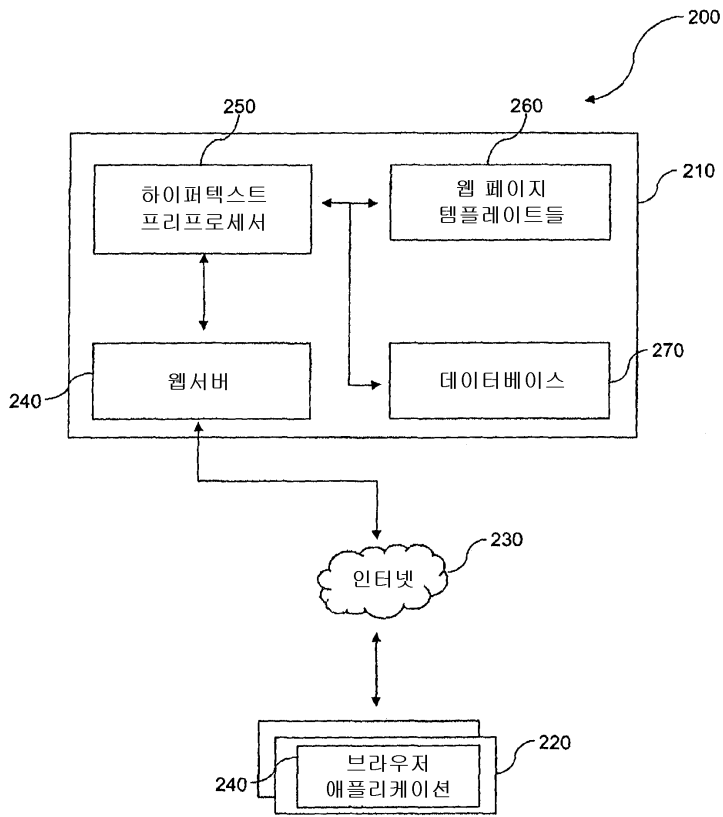
[0884] 상기로부터, 기술된 배열들이 건강 의료 디바이스 및 의료 서비스형 소프트웨어(software-as-a-service) 산업들에 적용 가능하다는 것이 명백하다.

도면

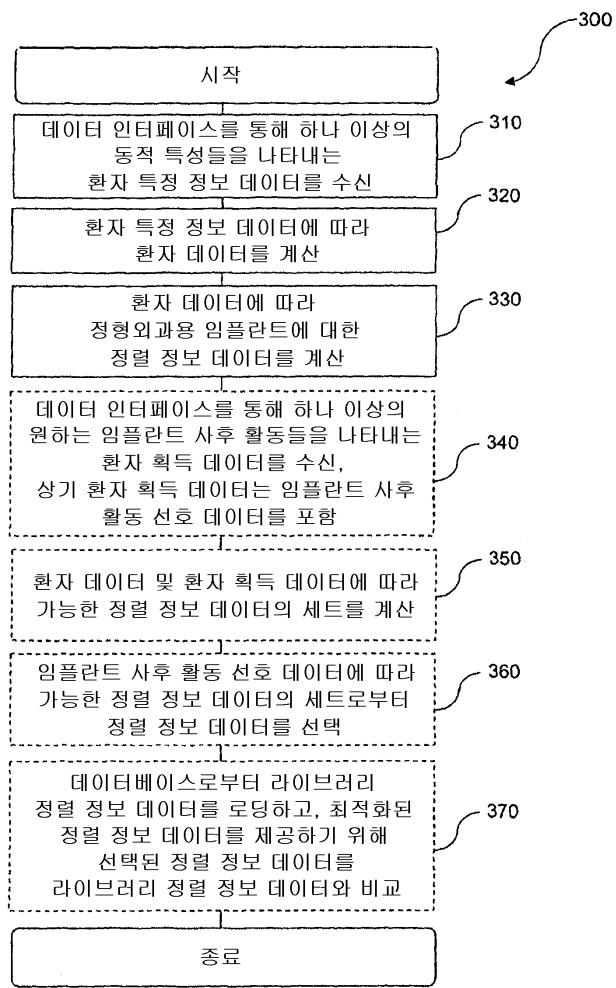
도면1



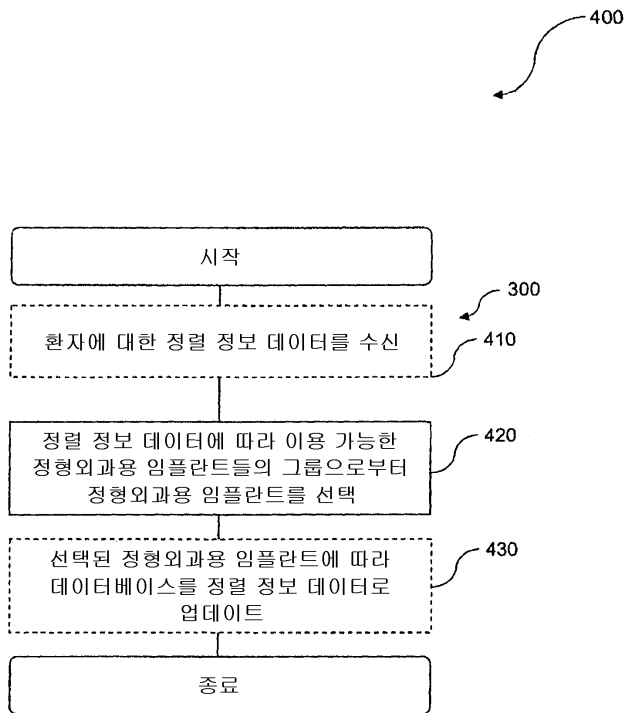
도면2



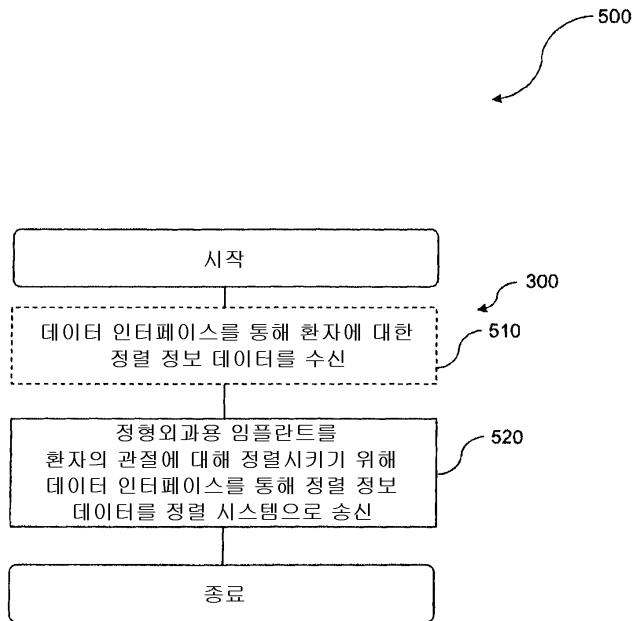
도면3



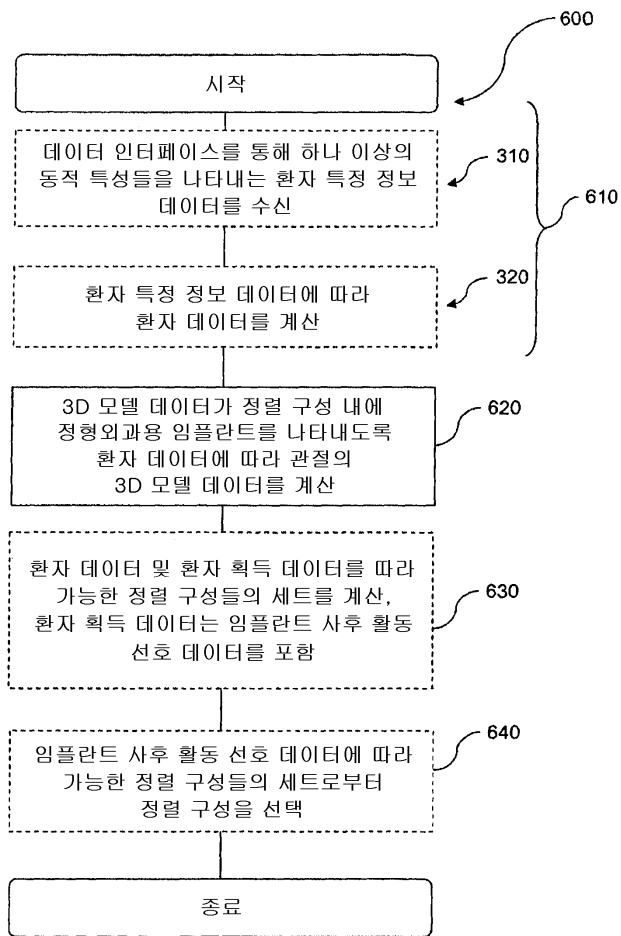
도면4



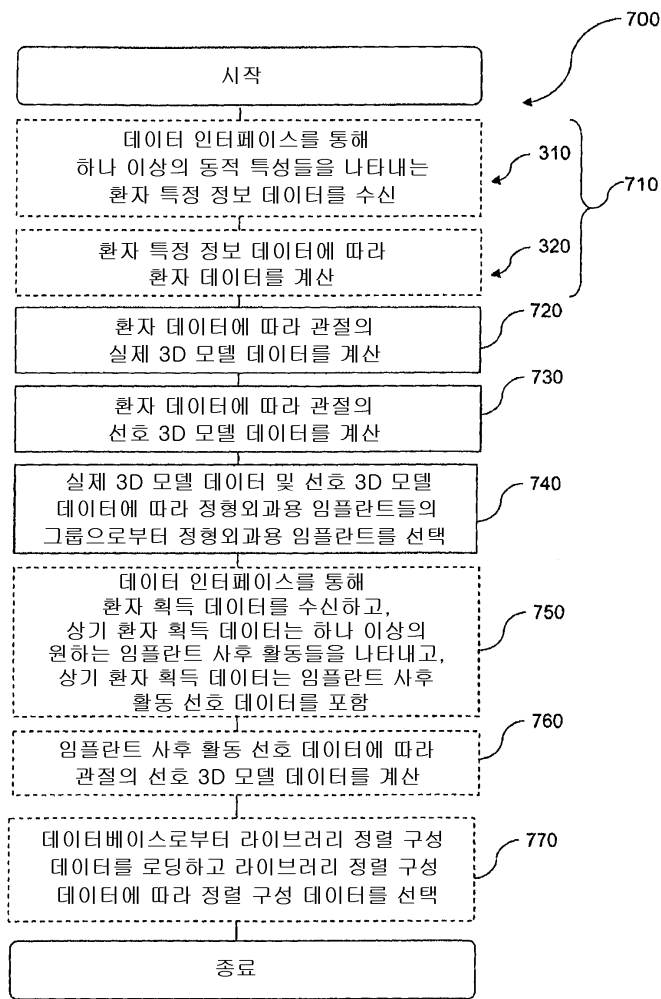
도면5



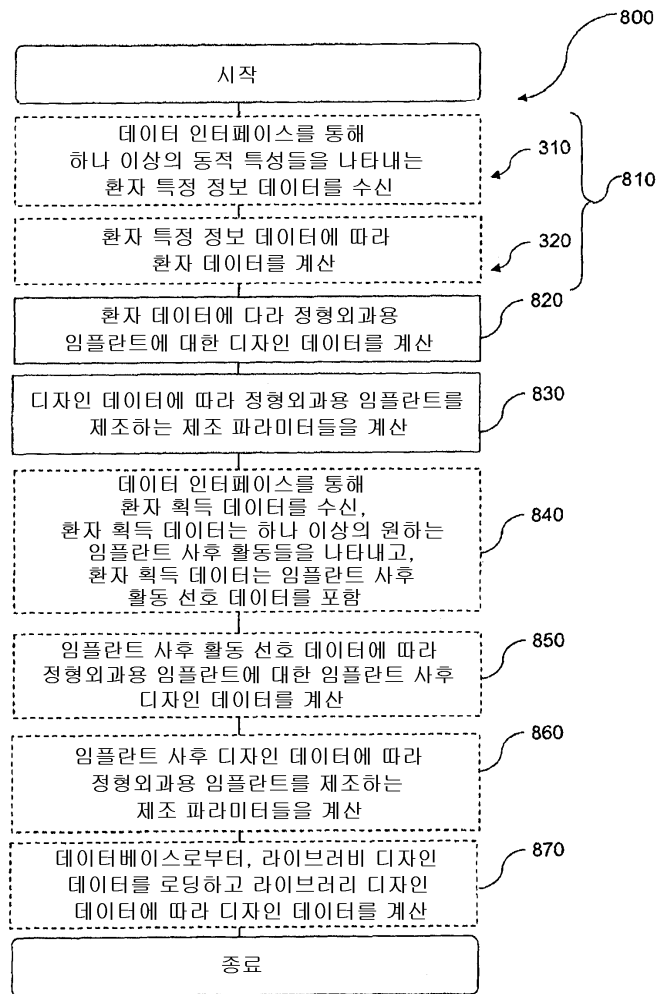
도면6



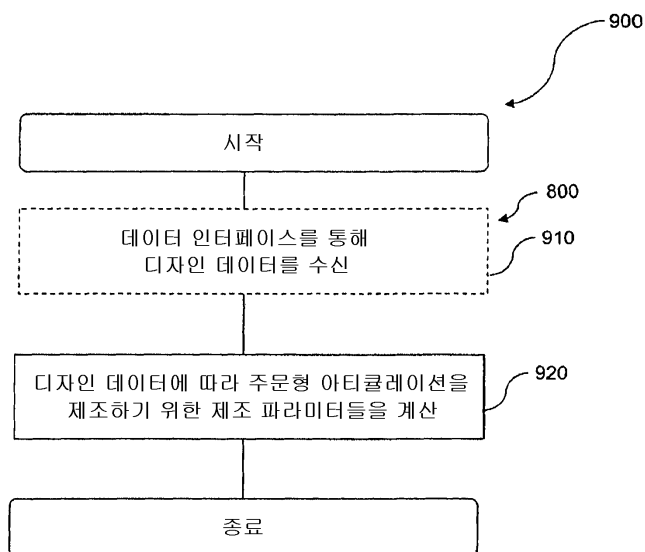
도면7



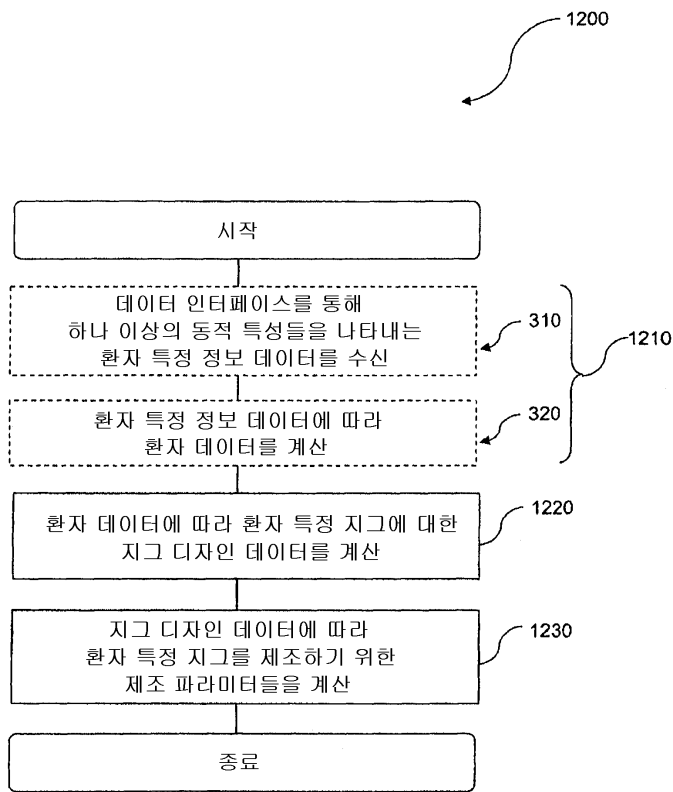
도면8



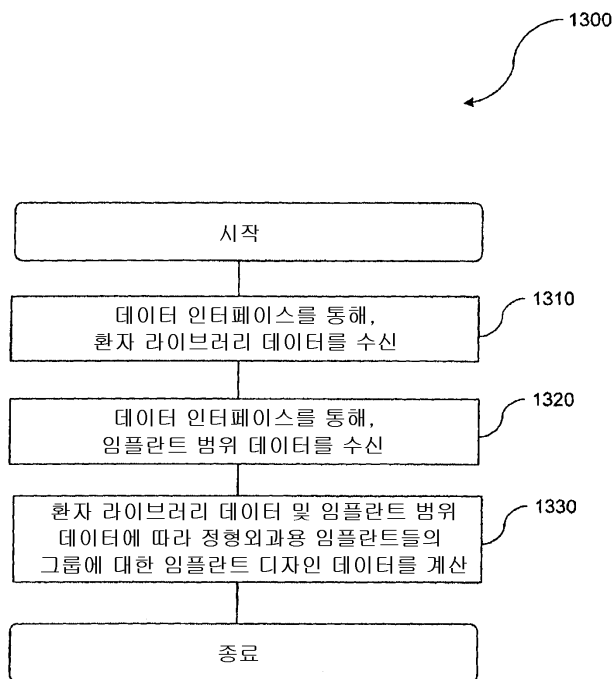
도면9



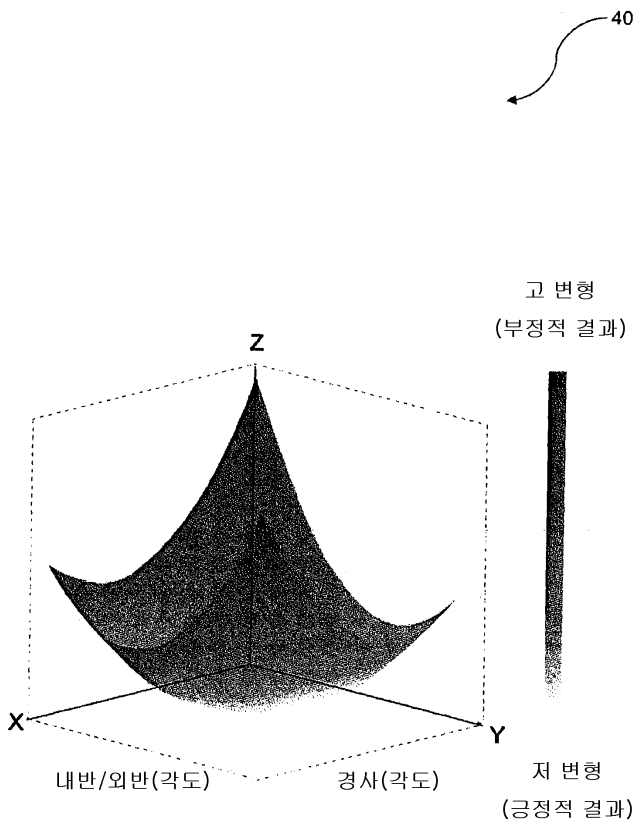
도면10



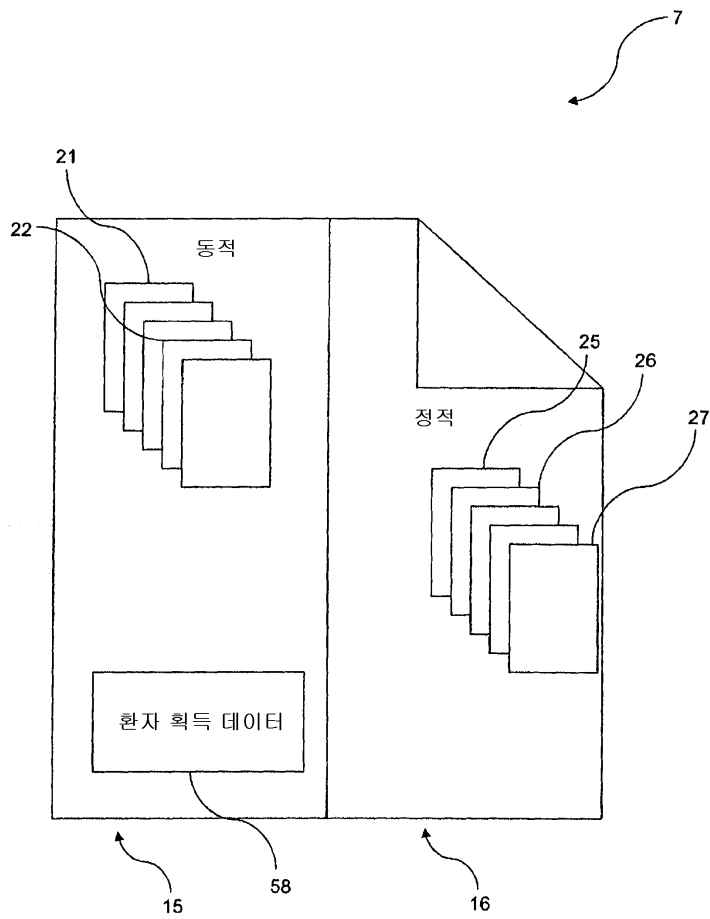
도면11



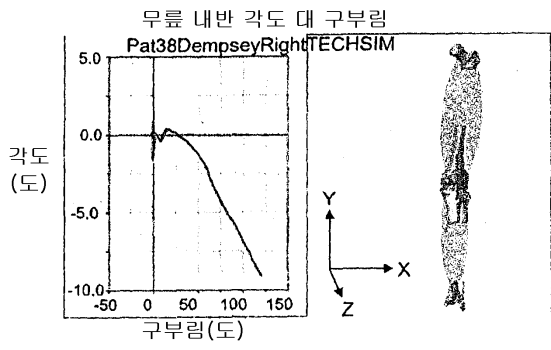
도면12



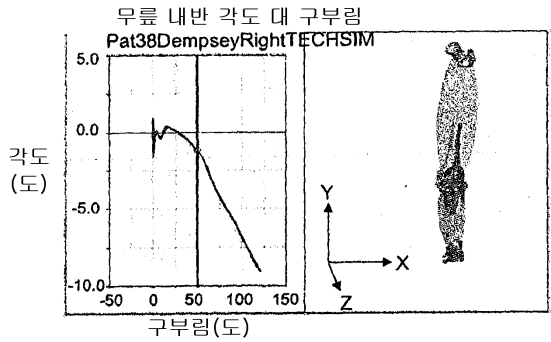
도면13



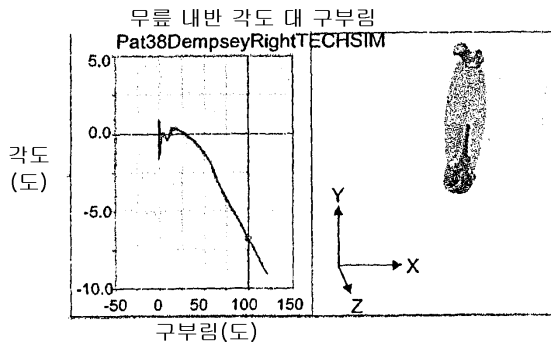
도면14



(i)

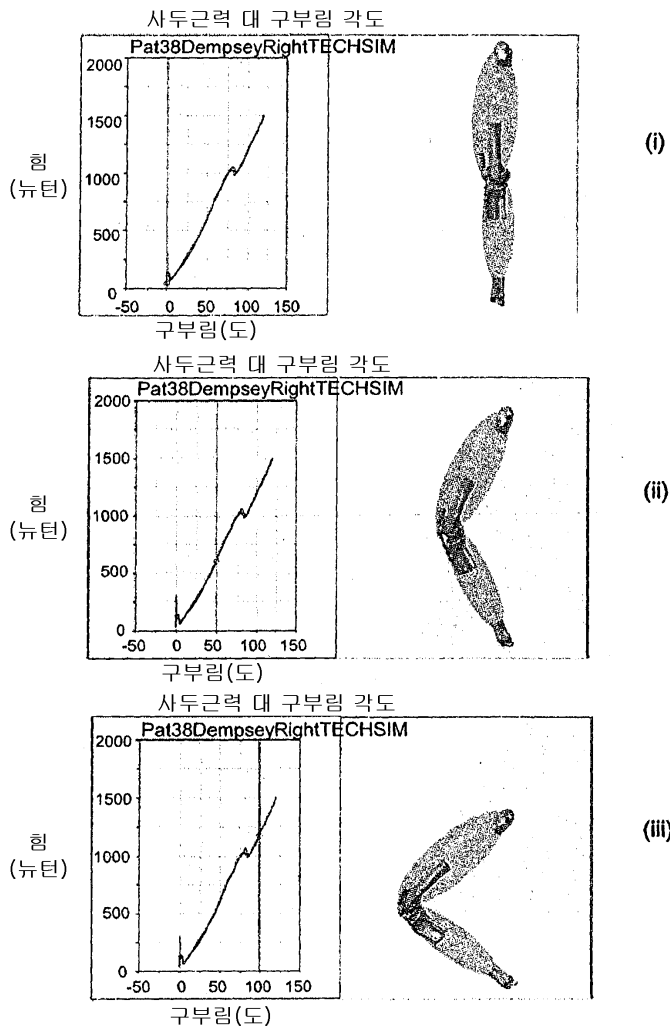


(ii)

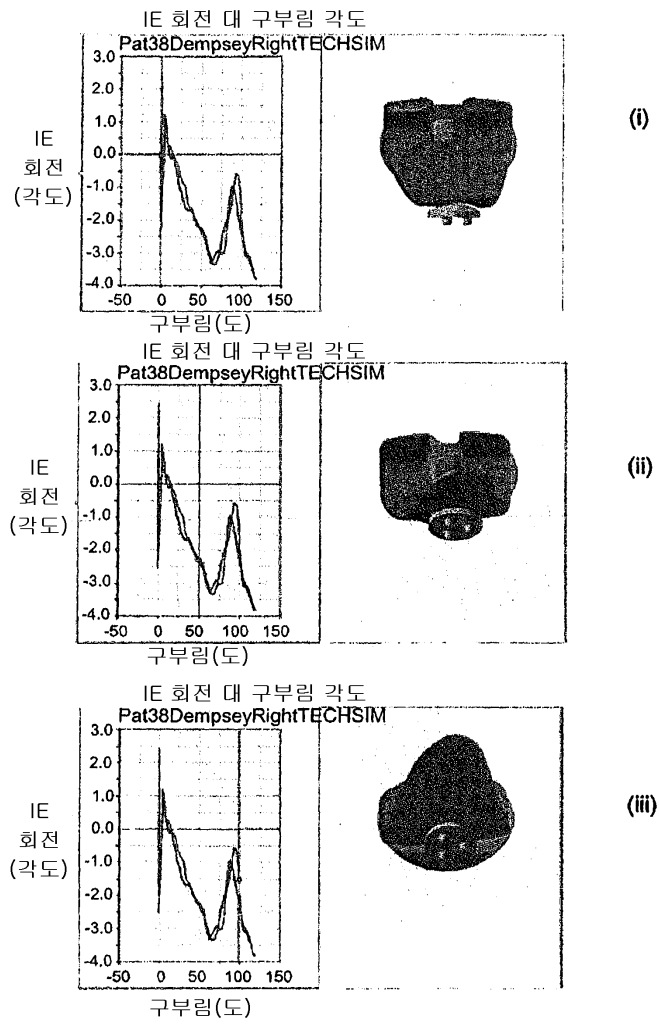


(iii)

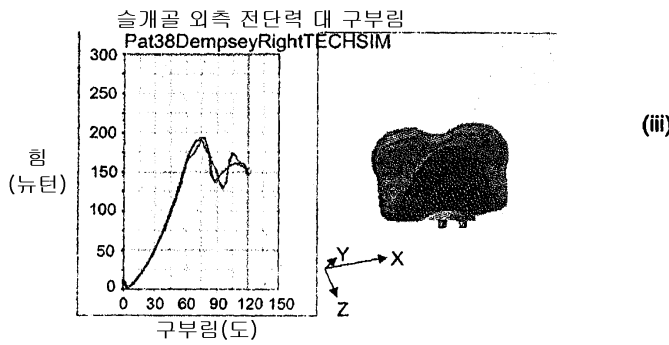
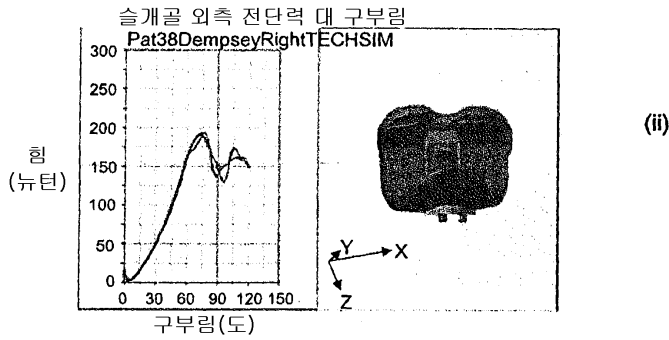
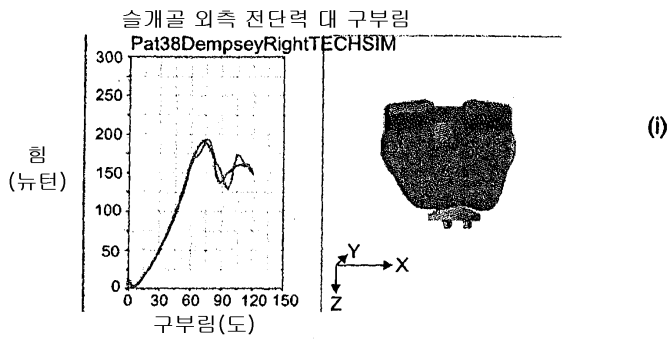
도면15



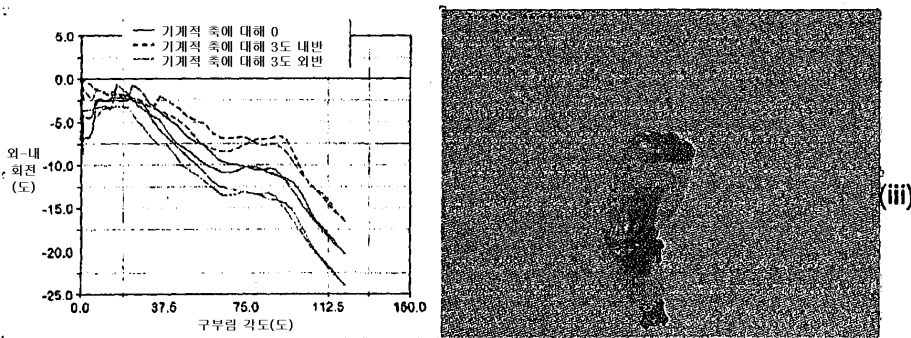
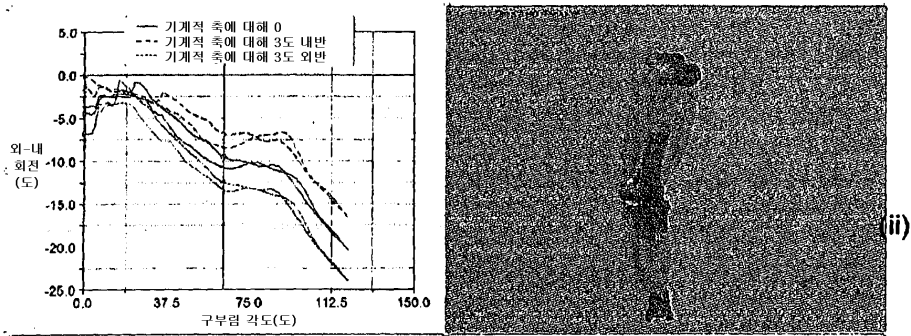
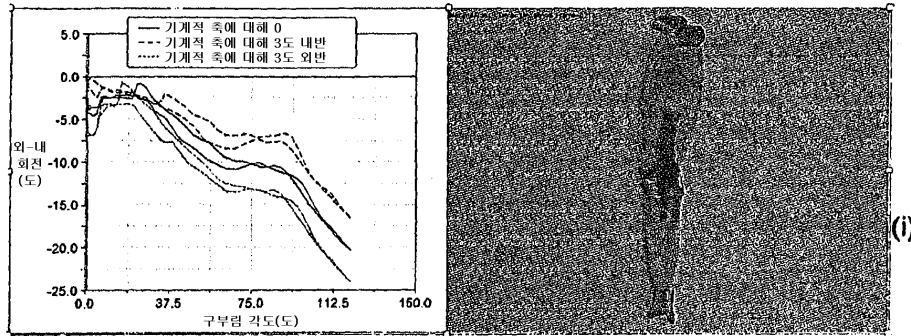
도면16



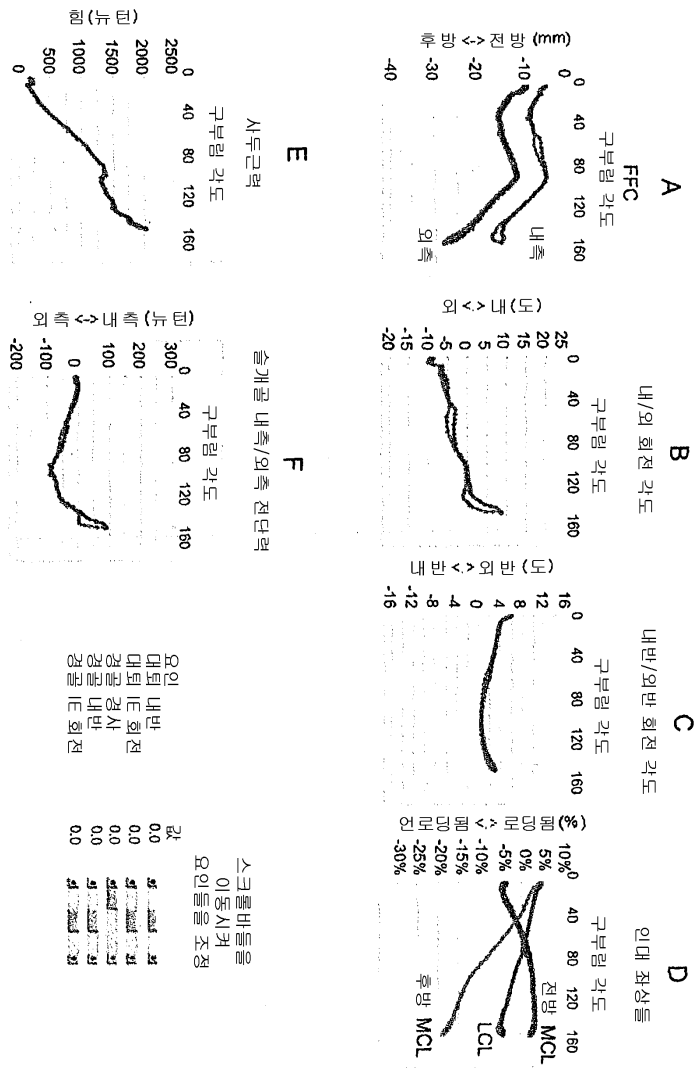
도면17



도면18

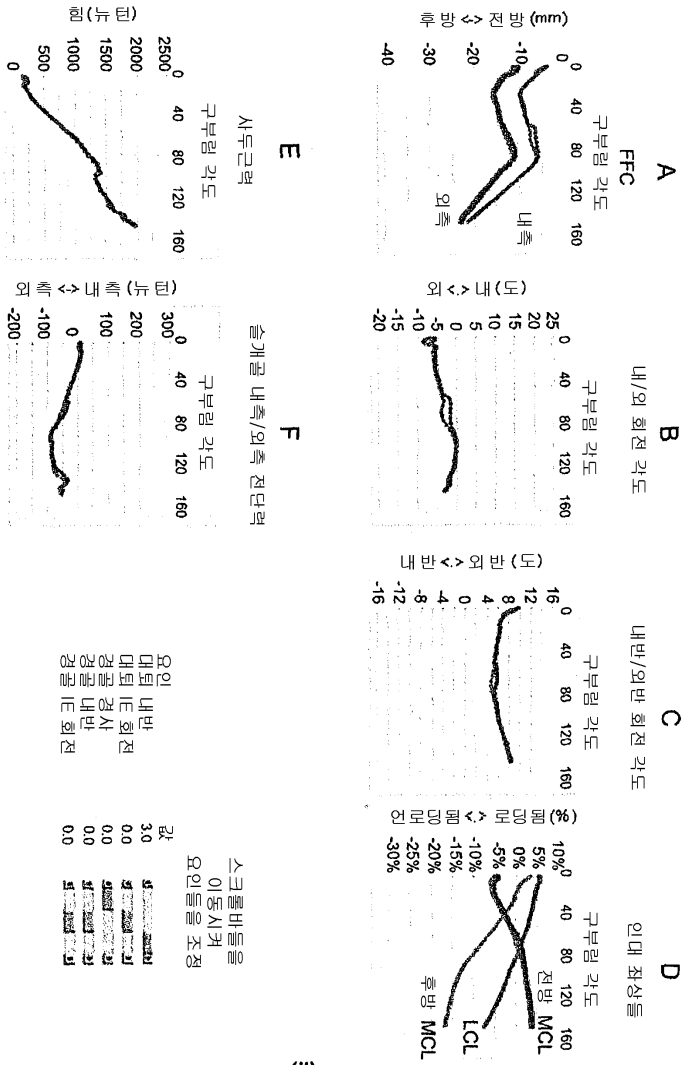


도면19a



(i)

도면19b



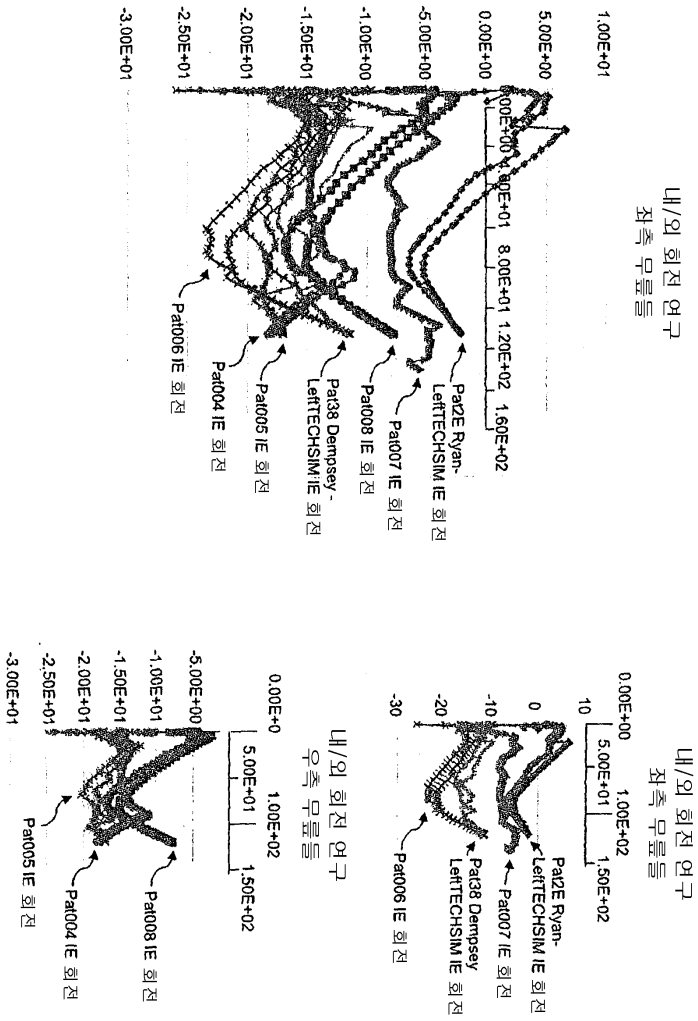
요인
 대퇴 내반
 대퇴 외회전
 경골 경사
 경골 내반
 경골 외회전

값
 3.0
 0.0
 0.0
 0.0
 0.0

스킴바들을
 이동시켜
 요인들을 조정

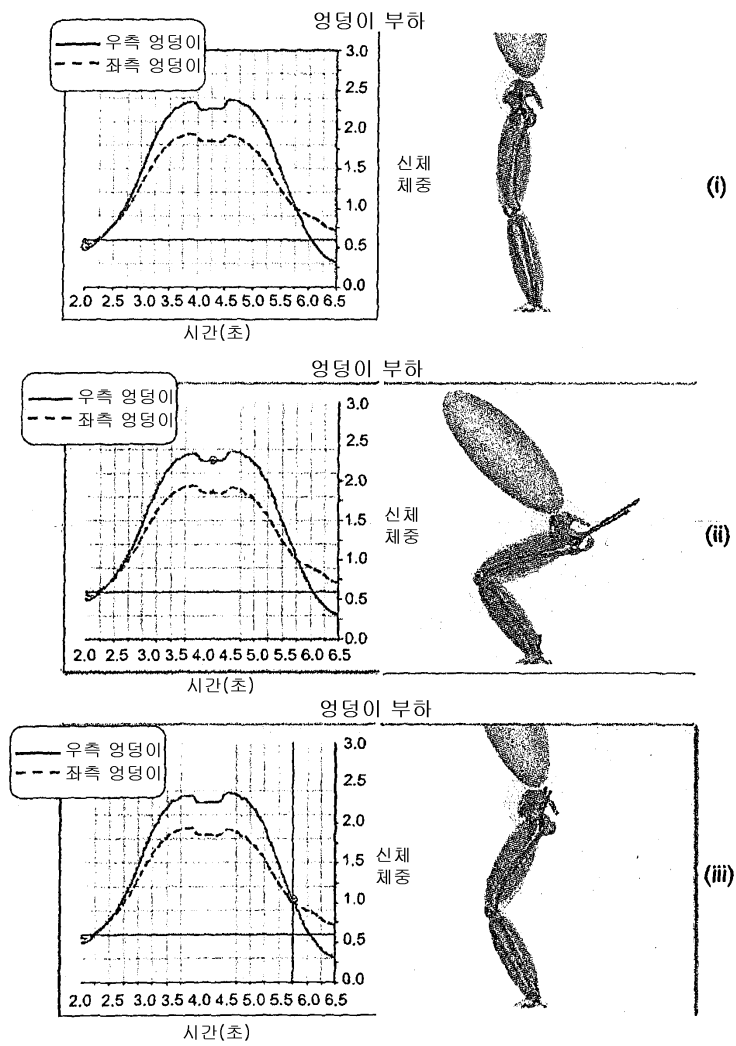
(ii)

도면20a

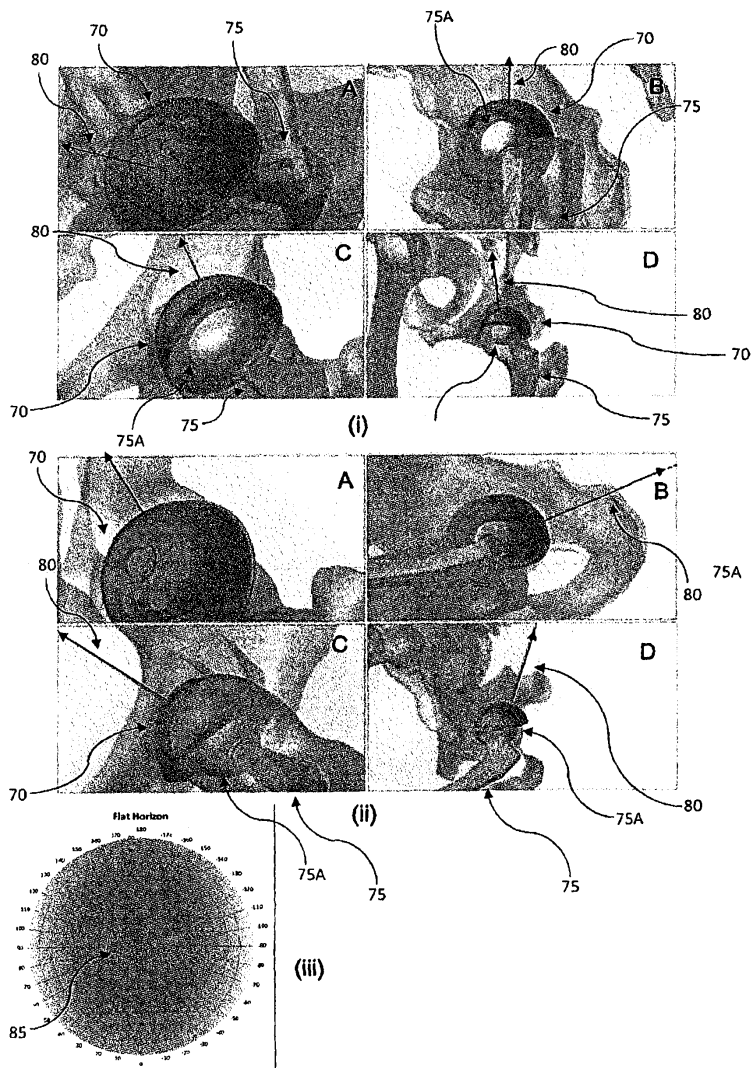


(i)

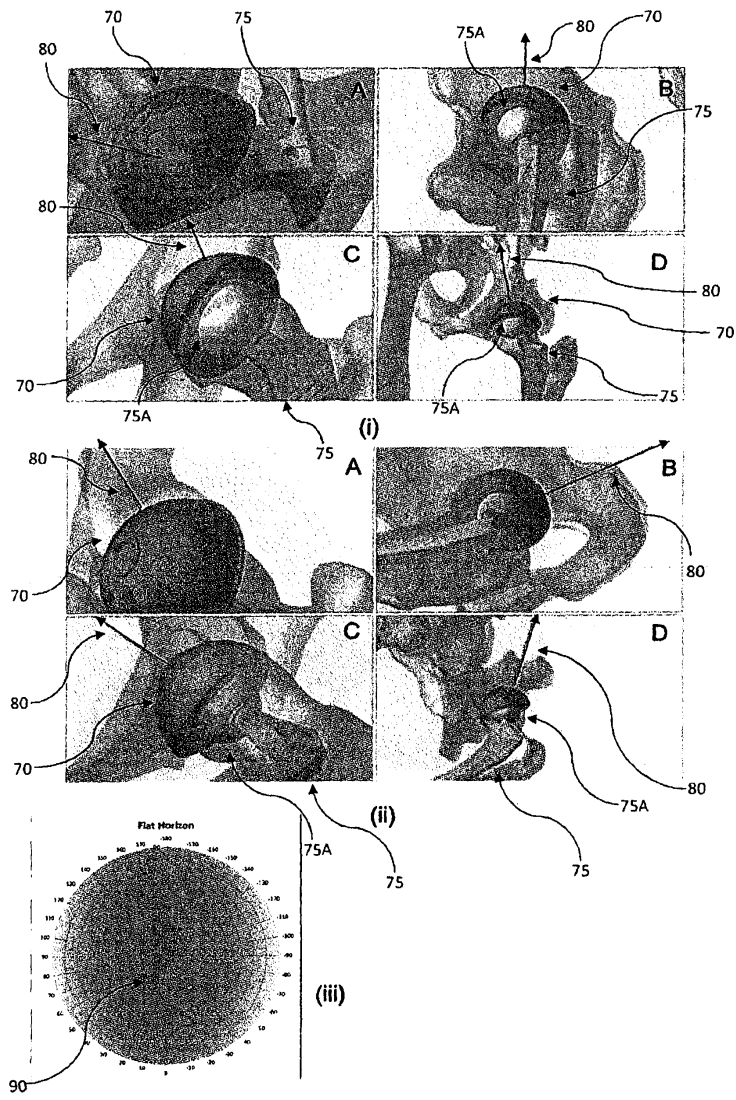
도면21



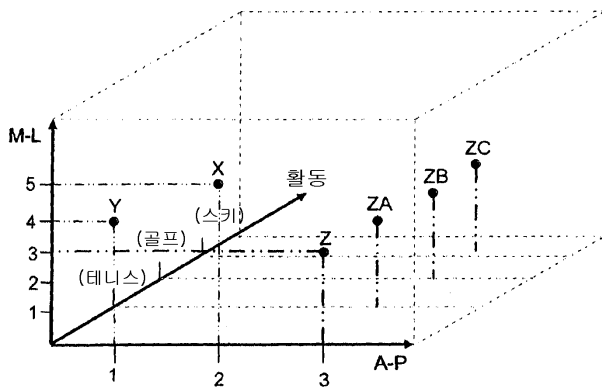
도면22



도면23



도면24



(i)

임플란트	임플란트 사후 활동		
	테니스	골프	스키
X	-	-	-
Y	-	-	-
Z	ZA	ZB	ZC

(ii)

도면25

