



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년10월21일  
(11) 등록번호 10-2168573  
(24) 등록일자 2020년10월15일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61F 2/40 (2006.01) A61B 17/82 (2006.01)  
A61F 2/30 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
A61F 2/4081 (2013.01)  
A61B 17/82 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7029260
- (22) 출원일자(국제) 2013년07월31일  
심사청구일자 2018년07월31일
- (85) 번역문제출일자 2015년10월14일
- (65) 공개번호 10-2015-0138243
- (43) 공개일자 2015년12월09일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2013/052920
- (87) 국제공개번호 WO 2014/022506  
국제공개일자 2014년02월06일
- (30) 우선권주장  
61/784,690 2013년03월14일 미국(US)  
13/955,083 2013년07월31일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
US20120035733 A1  
US20080177393 A1  
US20110178604 A1  
US5358524 A

- (73) 특허권자  
이그잭테크, 인코포레이티드  
미국 플로리다주 32653 게인스빌, 노쓰 웨스트  
2320, 코트 66
- (72) 발명자  
로체 크리스토퍼 피  
미국 32608 플로리다주 게인즈빌 사우쓰 웨스트  
37티에이치 코트 2163  
라우트맨 하워드 디  
미국 33410 플로리다주 노쓰 팜 비치 케이블 비치  
래인 728  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 7 항

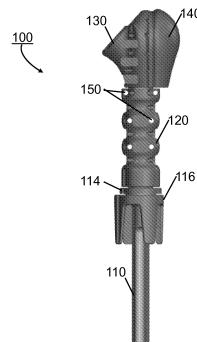
심사관 : 이훈재

(54) 발명의 명칭 관절 성형술에서의 관절 역학을 개선하기 위한 보철 장치

(57) 요약

본 명세서에 개시된 키트는 중심 길이방향 축을 가지며, 절제된 골에 부착하도록 구성된 상완골 스템; 상완골 스템의 중심 길이방향 축에 대하여 제1 두께를 갖는 제1 조면 요소; 상완골 스템의 중심 길이방향 축에 대하여 제2 두께를 갖는 제2 조면 요소; 및 제1 조면 요소와 제2 조면 요소 중 적어도 하나와 결합하도록 구성된 적어도 하나의 근위 세그먼트를 포함하되, 제1 조면 요소의 제1 두께는 제2 조면 요소의 제2 두께와 다르다. 실시예에서, 제1 조면 요소의 제1 두께는 상완골 스템의 중심 축에 관하여 적어도 20 mm이며, 제2 조면 요소의 제2 두께는 상완골 스템의 중심 축에 관하여 적어도 20 mm이다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

**A61F 2/4059** (2013.01)  
*A61F 2002/30332* (2013.01)  
*A61F 2002/30616* (2013.01)  
*A61F 2002/30729* (2013.01)  
*A61F 2002/4022* (2013.01)  
*A61F 2002/4066* (2013.01)  
*A61F 2002/407* (2013.01)  
*A61F 2002/4077* (2013.01)

**게이도스 코리**

미국 32653 플로리다주 게인즈빌 엔 에스알 121  
16026

(72) 발명자

**콰이트 토마스 더블유**

미국 32611 플로리다주 게인즈빌 헐 로드 3450

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

중심 길이방향 축을 가지며, 절제된 끝에 부착하도록 구성된 상완골 스템;

복수의 근위 요소로서,

상기 복수의 근위 요소 내의 개개의 근위 요소는, 상기 복수의 근위 요소 내의 다른 개개의 근위 요소와 다른 체적을 갖고,

상기 복수의 근위 요소 내의 개개의 근위 요소는, 근위 종단, 원위 종단, 내측 부분 및 외측 부분을 갖고,

상기 복수의 근위 요소 내의 개개의 근위 요소의 내측 부분은, 견관절 보철의 상완골 측면이 완전히 조립될 때, 견관절 보철의 상완골 측면의 관절형 요소에 연결되고, 상기 관절형 요소는 관절면을 구비하며,

개개의 근위 요소의 체적은, 근위 요소의 외측 부분 주위에 환자의 삼각근을 편축화에 의해 원하는 정도로 감싸도록 구성되어 있고, 환자의 삼각근은 소기(所期)의 랩핑 각도(wrapping angle)를 달성하도록 견관절 보철 주위를 감싸며,

개개의 근위 요소의 외측 부분의 외부 표면은, 근위 요소의 외측 부분의 외부 표면 상에서 미끄러질 때 삼각근에 대한 마모 또는 손상을 방지하도록 구성된 연마면이고,

개개의 근위 요소의 외측 부분의 외부 표면은, 견관절 보철의 상완골 측면이 완전히 조립된 경우에, 근위 요소가 견관절 보철의 상완골 측면의 관절형 요소에 연결될 때, 견관절 보철의 상완골 측면의 관절형 요소의 관절면의 곡률과 불연속인 곡률을 갖고,

개개의 근위 요소의 외측 부분의 외부 표면은, 상완골 스템의 근위 종단 아래에서 원위측으로 연장되는 하부 부분을 더 포함하며,

개개의 근위 요소는 상완골 스템 요소의 근위 종단에 잠금식으로 부착되도록 구성되어 있는 것인, 복수의 근위 요소

를 포함하는 키트.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 근위 요소는 연조직 고정을 위한 봉합 보어를 포함하는 것인 키트.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상완골 스템은 오프셋 테이퍼부를 포함하는 것인 키트.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 근위 요소는 모듈식인 것인 키트.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 근위 요소는, 견관절 보철 주변에 삼각근이 감겨지는 위치를 편축화함으로써, 외과 의사가 근육 모멘트 아암, 근육 긴장 상태 그리고 근육 안정성을 선택적으로 조절하는 것을 허용하도록 구성된 것을 허용하도록 구성된 것인 키트.

#### 청구항 6

보철 장치로서,

상기 보철 장치는 모듈식이고,

근위 종단, 중심 길이방향 축 및 원위 종단을 갖는 상완골 스템 요소로서, 보철 장치를 절제된 골에 부착하도록 구성된 것인 상완골 스템 요소; 및

근위 종단, 원위 종단, 내측 부분 및 외측 부분을 갖는 일체형 근위 요소를 포함하고,

상기 근위 요소의 내측 부분은, 견관절 보철의 상완골 측면이 완전히 조립될 때, 견관절 보철의 상완골 측면의 관절형 요소에 연결되고, 상기 관절형 요소는 관절면을 구비하며,

상기 근위 요소의 체적은, 근위 요소의 외측 부분 주위에 환자의 삼각근을 편축화에 의해 원하는 정도로 감싸도록 구성되어 있고, 환자의 삼각근은 소기의 램핑 각도를 달성하도록 보철 장치 주위를 감싸며,

상기 근위 요소의 외측 부분의 외부 표면은, 근위 요소의 외측 부분의 외부 표면 상에서 미끄러질 때 삼각근에 대한 마모 또는 손상을 방지하도록 구성된 연마면이고,

상기 근위 요소의 외측 부분의 외부 표면은, 견관절 보철의 상완골 측면이 완전히 조립된 경우에, 근위 요소가 견관절 보철의 상완골 측면의 관절형 요소에 연결될 때, 견관절 보철의 상완골 측면의 관절형 요소의 관절면의 곡률과 불연속인 곡률을 갖고,

상기 근위 요소의 외측 부분의 외부 표면은, 상완골 스템의 근위 종단 아래에서 원위측으로 연장되는 하부 부분을 더 포함하며,

상기 근위 요소는 상완골 스템 요소의 근위 종단에 잠금식으로 부착되는 것인 보철 장치.

**청구항 7**

제6항에 있어서, 상기 근위 요소는 연조직 고정을 위한 봉합 보어를 포함하는 것인 보철 장치.

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

삭제

**청구항 14**

삭제

**청구항 15**

삭제

**청구항 16**

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 출원은 2013년 7월 31일자로 출원된 미국특허출원 제13/955,083호, 2012년 8월 1일자로 출원된 미국특허출원 제61/678,353호 그리고 2013년 3월 14일자로 출원된 미국특허출원 제61/784,690호의 이득 그리고 이 출원들에 대한 우선권을 주장하며 또한 이 출원들 전체가 본 발명 내에서의 기술을 위하여 참고로 본 명세서 내에 포함된다.

**배경 기술**

[0002] 근육은 관절 회전 중심(CoR)과 근육의 작용선 사이의 근육의 수직 거리에 비례하여 토크로 변환된 직선형 힘을 생성한다. 이 수직 거리는 근육 모멘트 아암으로 일컬어진다; 따라서 50% 이상의 모멘트 아암은 주어진 토크/움직임을 유발하기 위하여 특정 근육에 의하여 요구되는 50% 이하의 힘을 의미한다. 관절 회전 중심에 대한 모멘트 아암의 위치는 근육이 생성할 움직임의 종류를 결정한다. 견관절에서, 이 움직임은 (견갑골에서/관상면에서 및/또는 횡단면에서의) 벌림/모음, 안쪽 돌림/바깥 돌림 (상완골의 장축의 회전) 및 (시상면에서의) 굽히기/펴기이다. 근육의 모멘트 아암이 클수록 근육이 움직임을 위하여 요구되는 토크를 발생시키기 위한 그리고 외부 부하를 지지하기 위한 능력이 더 크다. 더 큰 모멘트 아암을 위한 트레이드 오프(trade off)는 근육이 그 후 더 큰 운동(excursion; 즉, 주어진 움직임의 양을 발생시키기 위하여 더 많은 근육 단축)을 필요로 한다는 것이다. 근육의 모멘트 아암이 토크를 발생시킬 수 있는 근육의 능력의 단지 하나의 요소라는 것이 인식되어야 하며, 다른 요소는 근육의 생리적 횡단면도, 구조, 신경 활동 그리고 그 길이-팽팽함 관계를 포함한다.

본 발명의 배경이 되는 기술은 US 2008/0177393 A1 (2008.07.24)에 개시되어 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0003] 관절 성형술에서의 관절 역학을 개선하기 위한 보철 장치가 본 명세서 내에 개시된다.

[0004] 본 명세서에서 설명된 양태에 따르면, 모멘트 아암을 증가시킬 수 있고 근육의 팽팽함을 개선시킬 수 있으며 그리고 안정성을 주기 위하여 더 큰 관절 압축을 용이하게 할 수 있는 방식으로 부착 위치를 변형시킴에 의하여 그리고 장치 주변에서의 근육의 둘러싸임을 용이하게 함에 의하여 삼각근과 회전근의 팽팽함을 증가시키는 보철 장치가 개시된다.

**과제의 해결 수단**

[0005] 본 명세서에서 설명된 양태에 따르면, 본 발명의 보철 장치는 중심 길이방향 축을 가지며, 보철 장치를 절제된 골에 부착시키도록 구성된 상완골 스템; 상완골 스템을 직접적으로 또는 간접적으로 결합하도록 구성된 근위 세그먼트; 및 근위 세그먼트를 결합하도록 구성된 조면(粗面)을 포함하되, 관절 압축을 조장하기 위해 삼각근의 둘러싸임을 구현할 정도로 조면이 충분하게 위치되도록 조면은 상완골 스템의 중심 길이방향 축에 대하여 적어도 20 mm의 두께를 가질 정도로 구성된다. 실시예에서, 상완골 스템은 요소 부품들 간의 모든 치수의 상호 교환성을 허용하고 사용 중에 요소 분리에 대한 우수한 저항성을 제공하는 모듈식 상완골 스템이다. 실시예에서, 보철 장치는 근위 세그먼트와 상완골 스템 사이에 결합 가능하게 위치 가능한 하나 이상의 중간 세그먼트를 더 포함한다. 실시예에서, 본 발명의 보철 장치는 견관절 성형술 동안에 사용된다.

[0006] 본 명세서 내에 설명된 양태에 따르면, 본 발명의 키트는 중심 길이방향 축을 가지며, 절제된 골에 부착하도록 구성된 상완골 스템; 상완골 스템의 중심 길이방향 축에 대하여 제1 두께를 갖는 제1 조면 요소; 상완골 스템의 중심 길이방향 축에 대하여 제2 두께를 갖는 제2 조면 요소; 및 제1 조면 요소와 제2 조면 요소 중 적어도 하나와 결합하도록 구성된 적어도 하나의 근위 세그먼트를 포함하되, 여기서 제1 조면 요소의 제1 두께는 제2 조면 요소의 제2 두께와 다르다. 실시예에서, 제1 조면 요소의 제1 두께는 상완골 스템의 중심 축에 관하여 적어도 20 mm이며, 그리고 제2 조면 요소의 제2 두께는 상완골 스템의 중심 축에 관하여 적어도 20 mm이다.

[0007] 현재 개시된 실시예가 첨부된 도면을 참고로 하여 더 설명될 것이다. 도시된 도면은 반드시 일정 비율로 도시되지 않으며, 대신에 현재 개시된 실시예의 원리가 일반적으로 강조되어 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0008] 도 1은 상완골두 압축을 통하여 안정성을 증가시키기 위하여 상완골두의 대조면(大粗面) 주변을 둘러싸는 중삼각근을 도시한 사진.

도 2는 고정된 견갑골에 대하여 48도까지 벌려진 정상적인 견관절의 컴퓨터 모델로서, 견갑골 내에서 중삼각근은 더 이상 상완골두의 대조면을 감싸지 않으며 따라서 관절화로 안정 압축력을 더 이상 주지 않음을 보여줌.

도 3은 고정된 견갑골에 대하여 8도까지 벌려진 36 mm Grammont 역 견관절의 컴퓨터 모델로서, 견갑골 내에서 중삼각근은 더 이상 상완골두의 대조면을 감싸지 않으며 따라서 관절화로 안정 압축력을 더 이상 주지 않음을 보여줌.

도 4는 고정된 견갑골에 대하여 28도까지 벌려진 32 mm Encore reverse<sup>®</sup> 견관절의 컴퓨터 모델로서, 견갑골 내에서 중삼각근은 더 이상 상완골두의 대조면을 감싸지 않으며 따라서 관절화로 안정 압축력을 더 이상 주지 않음을 보여줌.

도 5는 고정된 견갑골에 대하여 40도까지 벌려진 38 mm Equinox<sup>®</sup> 역 견관절의 컴퓨터 모델로서, 견갑골 내에서 중삼각근은 더 이상 상완골두의 대조면을 감싸지 않으며 따라서 관절화로 안정 압축력을 더 이상 주지 않음을 보여줌.

도 6은 해부학상 또는 역형 견관절 전 성형술을 위하여 사용될 수 있는 본 발명의 보철 장치의 실시예의 측면도로서, 이 장치는 상완골 스템, 중간 세그먼트, 근위 세그먼트 그리고 조면을 포함하며, 이 실시예에서 상완골 스템은 원위 고정 링에의 연결을 위한 오프셋 테이퍼부를 포함함.

도 7a 내지 도 7c는 본 발명의 보철 장치의 근위 세그먼트의 실시예의 다양한 관점을 도시한 도면.

도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 보철 장치의 조면의 실시예의 다양한 관점을 도시한 도면.

도 9a 내지 도 9c는 본 발명의 보철 장치의 중간 세그먼트의 다양한 실시예(하나의 직경, 3개의 길이)를 도시한 도면.

도 10은 본 발명의 원위 고정 링에의 연결을 위한 오프셋 테이퍼부를 갖는 본 발명의 보철 장치의 상완골 스템의 실시예를 도시한 도면.

도 11a 및 도 11b는 상완골 스템에의 연결을 위한 오프셋 테이퍼부를 갖는 본 발명의 보철 장치의 원위 고정 링의 실시예를 도시한 도면으로서, 도 11a는 원위 고정 링의 측면도이고 도 11b는 원위 고정 링의 저면도이다.

도 12a 및 도 12b는 오프셋 테이퍼부를 갖는 원위 고정 링과 오프셋 테이퍼부를 갖는 상완골 스템의 조립체를 도시한 도면으로서, 도 12a는 조립체의 측면도이고 도 12b는 조립체의 저면도이다.

도 13a 내지 도 13c는 본 발명의 조면의 3개의 실시예를 도시한 도면으로서, 도 13a는 "표준" 치수의 조면을 갖는 도 6의 보철 장치를 도시하고, 도 13b는 "제1 확장" 치수의 조면을 갖는 도 6의 보철 장치를 도시하며, 그리고 도 13c는 "제2 확장" 치수의 조면을 갖는 도 6의 보철 장치를 도시함.

도 14a와 도 14b는 역형 견관절과의 사용을 위한 본 발명의 보철 장치의 실시예의 측면도로서, 이 장치는 상완골 스템, 중간 세그먼트 그리고 표준 치수의 조면(14a)과 확장 치수의 조면(14b)을 갖는 근위 세그먼트를 포함함.

도 15a 및 도 15b는 상완골 골에 조립될 때의 도 14a와 도 14b의 보철 장치의 측면도로서, 이 도면에서, 원위 고정 링은 상완골 골의 골간 주변에 끼워지며; 스템과 링 각각은 다양한 치수로 제공되고 그리고 각 치수의 상완골 내의 보다 양호한 끼움을 허용하기 위하여 오프셋됨.

도 16a 및 도 16b는 해부학적 전 견관절과의 사용을 위한 본 발명의 보철 장치의 실시예의 측면도로서, 이 장치는 상완골 스템, 중간 세그먼트 그리고 표준 치수 조면(도 16a) 그리고 확장 치수 조면(도 16b)을 갖는 근위 세그먼트를 포함함.

도 17a 및 도 17b는 상완골 골에 조립될 때의 도 16a와 도 16b의 보철 장치의 측면도로서, 이 도면에서, 원위 고정 링은 상완골 골의 골간 주변에 끼워지며; 스템과 링 각각은 다양한 치수로 제공되고 그리고 각 치수의 상완골 내의 보다 양호한 끼움을 허용하기 위하여 오프셋됨.

도 18a 내지 도 18c는 상완골 골로 덮혀진 도 13a 내지 도 13c의 장치를 도시한 도면으로서, 이 도면에서 해부학적 조면 위치는 회복됨.

도 19a 내지 도 19h는 외과경 절제술 또는 종양 용례에서의 사용을 위하여 중간 세그먼트 요소가 없는(도 19a), 다른 길이의 중간 세그먼트 요소를 갖는(도 19b 내지 도 19d) 또는 2개 이상의 중간 세그먼트 요소를 갖는(도 19e 내지 도 19h) 도 6의 보철 장치를 도시한 도면.

도 20은 본 발명의 키트의 실시예를 도시한 도면.

도 21은 본 발명의 키트의 실시예를 도시한 도면.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0009] 위의 알아본 도면들이 현재 개시된 실시예를 설명하고 있을지라도, 상세한 설명에서 지적된 바와 같이 다른 실시예 또한 고려될 수 있다. 묘사로서 그리고 제한하지 않고서 본 개시 내용은 예시적인 실시예를 나타낸다. 본원에 개시된 실시예의 원리의 범위 및 사상 내에 있는 본 기술 분야의 지식을 가진 자에 의하여 많은 다른 변형에 그리고 실시예가 고안될 수 있다. 본 기술 분야의 지식을 가진 자는 본 발명의 보철 장치가, 제한되지는 않지만 견관절, 고관절 그리고 슬관절을 포함한 관절에 적용된다는 것을 인식할 것이다.

[0010] 본 발명의 세부적인 실시예가 본 설명에서 개시된다; 그러나 개시된 실시예가 다양한 형태로 구현될 수 있는 본 발명의 단지 예시라는 것이 이해된다. 또한 본 발명의 다양한 실시예와 관련하여 주어진 각 예는 예시적인 것으로 그리고 비제한적으로 의도된다. 또한 도면은 반드시 일정한 비율은 아니며, 다른 특별한 요소의 세부 구성을 도시하기 위하여 일부 특징은 과장될 수 있다 (그리고, 물론 어떠한 치수, 재료 그리고 도면에 도시된 유사한 세부 사항은 예시적인 것으로 그리고 비제한적으로 의도된다). 따라서 본 설명에 개시된 특정 구조적 그리고 기능적 세부 사항은 제한으로서 해석되는 것이 아닌, 본 발명을 다양하게 이용하도록 본 기술 분야의 지식을 가진 자에게 교시하기 위한 단지 대표적인 근거로서 해석된다.

[0011] 관절 성형술에 있어 감소된 근육 기능은 복잡한 문제이다. 견관절에서, 모멘트 아암을 주어진 형태의 움직임에 대하여 더 (또는 덜) 중요한 기여 인자로 만들기 위하여 보철 설계 요소는 근육의 정상적인 안정시 길이 위 또는 아래로 근육의 팽팽함을 변화시킬 수 있거나 및/또는 근육의 모멘트 아암을 전략적으로 증가 (또는) 감소시킬 수 있다. 견관절에서, 역형 견관절 성형술에 있어 2가지의 가장 공통적인 근육 관련 도전은 불안정성과 바깥 돌림(그리고, 과도한 안쪽 돌림)의 손실이며, 이중 바깥 돌림의 손실은 팔이 올라감[예를 들어, 분명한 혼블로어 사인(horn blower's sign)]에 따라 중립 위치에 환자의 팔을 유지하는 환자의 능력을 손상시켜 일상 생활의 다양한 활동을 막는다. 이 문제는 뼈가 제거되고 그리고 부드러운 조직이 공간 내의 다른 지점에서 일어날 수 있는 또는 일어날 수 없는 다른 기질로 재건되는 것이 요구되는 종양 또는 교정 용례에서 특히 우려된다.

- [0012] 삼각근은 견갑대 내에서 가장 크고 그리고 가장 중요한 근육이다. 이는 견관절 내에서의 주요 이동자(mover)이며 그리고 견갑면에서의 전방 거상을 발생시킨다. 삼각근은 3개의 별개의 헤드로 구성된다: 전방 삼각근 (전방 견봉 및 쇄골), 중 삼각근 (견봉의 측면 여백), 그리고 후방 삼각근 (견갑 극돌기). 그리고 삼각근은 어깨 근육의 질량의 약 20%를 차지한다. 낮은 수준의 벌림에서, 상완골두(도 1)의 대조면 주변의 중 삼각근의 둘러싸는 안정 압축력을 발생시킨다; 그러나 이 압축력은 회전근개에 의하여 발생된 힘에 비해 작다.
- [0013] 관절 성형술로 (특히, 해부학적 오목면의 전도 그리고 회전 중심의 하부 및 안쪽 이동이 이루어지는 역 견관절로) 관절 회전 중심을 변화시키는 것은 정상적인 생리적 기능에 대한 각 (견관절) 근육의 관계를 극적으로 달라지게 한다. 견관절에서, 회전 중심을 안쪽으로 이동시키는 것은 전방, 중간 그리고 후방 삼각근 벌림 모멘트 아암의 길이를 증가시키며 그리고 전방, 중간 그리고 후방 삼각근을 길게 하여 이 삼각근들이 벌림에 더 기여하게 한다. 이 더 큰 벌림 모멘트 아암은 견갑면 및 관상면에서 팔을 들어올리기 위하여 삼각근의 능력을 향상시키며 일반적으로 지시된 병리학에 포함된 극상근과 견갑골의 상부 부분 그리고 극하 회전근의 손상된 기능을 보상한다. 회전 중심을 안쪽으로 이동시키는 것은 또한 상완골을 안쪽으로 이동시키며 이는 어떠한 남아있는 회전근의 이완을 증가시키고 그리고 낮은 높이에서 견갑목(즉, 견갑절흔)과의 상완골의 충돌을 또한 초래한다.
- [0014] 상완골 조면의 측면 위치를 회복시키는 것은 더 자연적인 생리적인 방식으로 나머지 회전근을 팽팽하게 하는 데 있어 중요하며 그리고 회전 강도를 더 우수하게 회복시킬 가능성을 제공한다. 이 근육을 과도하게 팽팽하게 하는 것이 개선된 근 긴장도/팽팽함의 가능성을 제공할 수 있는 반면에, (견갑하근의 경우에) 뒤이은 힘줄전달술을 바로잡는 것을 더욱 어렵게 할 수 있다.
- [0015] 활성적인 내부 및 외부 회전, 강도 그리고 안정성을 개선하기 위한 방법으로서 Grammont 설계에 대한 관절 회전 중심을 편측화하는 것이 제안되어 왔다. 관절 회전 중심을 편측화하는 것은 상완골을 편측화하고, 나머지 회전근을 팽팽하게 하고 그리고 하부 견갑목을 따르는 상완골 요소의 부딪힘을 최소화한다. 관절 회전 중심을 편측화하는 것은 또한 관절와 고정 표면 상에서의 토크를 증가시키고 그리고 삼각근 벌림 모멘트 아암의 길이를 감소시킨다. 회전 중심이 편측화됨에 따라 삼각근 벌림 모멘트 아암이 감소되기 때문에 삼각근은 벌림근으로서 덜 효율적이 되며 그리고 견갑면과 관상면에서 팔을 올리기 위하여 더 큰 힘을 필요로 한다. 상승된 부하와 토크는 환자의 재활, 근피로, 피로 골절 그리고 보철 고정에 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 관절 회전 중심을 편측화하지 않고 상완골이 편측화될 수 있다는 것이 인식되어야 한다. 이렇게 하는 것은 해부학적 회전근 길이/팽팽함이 복원되는 이점을 갖는 반면에 Grammont의 벌림 모멘트 아암 길이를 유지하고 그리고 관절와-골 경계면 상에서의 토크를 최소화한다. 더 해부학적 위치에서 조면을 위치시키기 위한 반면에 하부 견갑목으로 상완골 라이너 부딪힘을 최소화하기 위하여 상완골이 편측화될 수 있다는 것을 Roche 등이 먼저 입증하였다. 이는 155°의 Grammont 상완골 목 각도로부터 상완골 목 각도를 감소시킴에 의하여, Grammont 관절와반구 직경과 두께를 비례적으로 증가시킴에 의하여, 상완골 라이너 압박을 감소시킴에 의하여 및/또는 상완골 라이너/상완골 스템의 안쪽으로의 오프셋을 증가시킴에 의하여 달성될 수 있다. Lemieux 등은 견관절 전 성형술에서 상완골 스템의 안쪽으로의 오프셋을 증가시키는 것이 중간 삼각근 모멘트 아암을 증가시켰고 그리고 또한 대조면을 중심으로 중간 삼각근 둘러싸임 각도를 증가시켰으며 이는 상완골 헤드를 하악와 내로 압축시킴에 의하여 관절을 안정화시키는데 도움을 준다는 것을 입증하였다. 표 1에서 설명된 바와 같이, 다른 보철 설계(Grammont 역 견관절, Encore 역 견관절 대 Equinox 역 견관절)에 의하여, 다른 방향(예를 들어, 상완근 후굴을 변화시킴 및/또는 임플란트의 경사를 변화시킴)에 의하여 및/또는 다양한 견갑골 형태 또는 마모 패턴(예를 들어, 안쪽 관절와 마모)을 갖는 견갑골 내에 장치를 이식함에 의하여 삼각근 둘러싸임은 달라질 수 있다. 이 결과는 다양한 팔 위치 동안에 견관절 내에서의 근육 작용선을 시뮬레이팅하는 컴퓨터 모델로부터 계산되었다. 도 2는 팔 벌림을 도시한 컴퓨터 모델로서, 팔 벌림에서 중 삼각근은 (고정된 견갑골에 대하여) 견갑면 내에서의 48° 벌림에서 정상적인 견관절 내의 상완골두 대조면을 둘러싸는 것을 중단한다. 도 3 내지 도 5는 변화하는 역 견관절 보철 설계 (고정된 견갑골에 대하여 8° 까지 벌려진 36 mm Grammont 역 견갑골(도 3), 고정된 견갑골에 대하여 28° 까지 벌려진 32 mm Encore reverse<sup>®</sup> 견갑골(도 3), 그리고 고정된 견갑골에 대하여 40° 까지 벌려진 38 mm Equinox 견갑골(도 5))을 갖는 동일한 삼각근 둘러싸임 현상을 도시한 한 컴퓨터 모델이다. 도 3 내지 도 5에서, 중삼각근은 상완골두의 대조면을 더 이상 감싸지 않으며 따라서 관절와로 안정 압축력을 더 이상 주지 않는다.

표 1

[0016]	대조면 주변에서의 중삼각근 둘러싸임 (컴퓨터 모델링 연구)
	삼각근이 조면을 감싸지 않는 곳에서의 벌림



정상적인 건관절	48°
36 Grammont 20° 후굴	8°
32 Encore reverse <sup>®</sup>	28°
38 Equinoxe <sup>®</sup>	40°
36 Grammont 0° 후굴	16°
36 Grammont 40° 후굴	7°
36 Grammont 15° 경사	7°
32 Encore reverse <sup>®</sup> 15° 경사	21°
36 Grammont, 10 mm 안쪽 마모	-1°
32 Encore reverse <sup>®</sup> 10 mm 안쪽 마모	12°
38 Equinoxe <sup>®</sup> 10 mm 안쪽 마모	18°

[0017] 도 6은 해부학상 또는 역형 건관절 전성형술을 위하여 사용될 수 있고 그리고 고관절 성형술을 위하여 사용될 수 있는 본 발명의 보철 장치(100)의 실시예의 측면도이다. 장치(100)는 상완골 스템(110), 중간 세그먼트(120), 근위 세그먼트(130) 그리고 조면(140)을 포함한다. 이 실시예에서, 상완골 스템(110)은 원위 고정 링(116)에의 연결을 위하여 오프셋 테이퍼부(114)를 포함한다. 근위 세그먼트(130)는 건관절의 연조직이 장치(100)에 삽입되는 위치(특히, -봉합 구멍이 부착된- 회전근)를 편축화하며 또한 둘러쌈 각도가 더 큰 압축을 관절와 내로 부여하는 것을 가능하게 하도록 장치(100) 주변에 삼각근이 감겨지는 위치를 편축화한다. 실시예에서, 장치(100)는 중간 세그먼트(120)를 포함하지 않는다. 실시예에서, 장치(100)는 2개 이상의 중간 세그먼트(120)를 포함한다. 실시예에서, 장치(100)는 연조직 고정을 위한 다수의 봉합 보어(150)를 포함할 수 있다.

[0018] 도 7a 내지 도 7c는 근위 세그먼트(130)의 다양한 관점을 도시한다. 실시예에서, 근위 세그먼트(130)는 Ti-6Al-4V로 제조된다. 실시예에서, 근위 세그먼트(130)는 용제화 열처리되고 그리고 열화된다. 실시예에서, 근위 세그먼트(130)는 길이가 +0 mm이다. 실시예에서, 근위 세그먼트(130)는 길이가 +12.5 mm이다. 실시예에서, 근위 세그먼트(130)는 역건관절 보철의 상완골 트레이에의 부착(예를 들어, 도 14a 및 도 14b 참조)을 위한 또는 주요 건관절 보철의 복제 플레이트에의 부착(예를 들어, 도 16a 및 도 16b 참조)을 위한 구형 보어(132)를 포함한다. 실시예에서, 근위 세그먼트(130)는 본 발명의 다양한 크기의 모듈형 조면 요소와의 부착을 위한 테이퍼부(134)를 포함한다. 실시예에서, 근위 세그먼트(130)는 본 발명의 중간 세그먼트(120)의 연결부(122)를 잠금적으로 결합시키도록 또는 본 발명의 상완골 스템(110)의 연결부(112)를 잠금적으로 결합시키도록 구성된 연결부(136)를 포함한다.

[0019] 도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 조면(140)의 다양한 관점을 도시한다. 실시예에서, 조면(140)은 Ti-6Al-4V로 제조된다. 실시예에서, 조면(140)은 Co-Cr로 제조된다. 실시예에서, 조면(140)의 외부 표면(140s)은 부드러운(전혀 연마된) 삼각근이 조면(140)의 외부 표면(140s) 상에서 미끄러지는 동안에 삼각근에 대한 마모 또는 손상을 방지한다. 조면의 외부 표면(140s)은 실질적으로 평평한 표면인 하부 부분(140l) 그리고 삼각근이 상완골두의 대조면 주변을 감싸는 것을 허용하도록 구성된 볼록 곡률을 갖는 상부 부분(140u)을 포함한다. 실시예에서, 조면(140)은 본 발명의 근위 세그먼트(130)와의 부착을 위한 결합 연결부(144)를 포함한다.

[0020] 도 9a 내지 도 9c는 본 발명의 장치(100)의 중간 세그먼트(120)의 다양한 실시예(하나의 직경, 3개의 길이)를 도시한다. 실시예에서, 각 중간 세그먼트(120)는 예를 들어 24 mm의 동일한 직경을 가지며 봉합 케이지(126)를 갖는다. 실시예에서, 중간 세그먼트(120)는 25 mm의 길이를 갖는다(도 9a). 실시예에서, 중간 세그먼트(120)는 50 mm의 길이를 갖는다(도 9b). 실시예에서, 중간 세그먼트(120)는 75 mm의 길이를 갖는다(도 9c). 중간 세그먼트(120)는 중간 세그먼트를 관통하는 축 방향 보어를 포함할 수 있다. 실시예에서, 중간 세그먼트(120)의 축 방향 보어는 제1 테이퍼 부분(122)과 제2 테이퍼 부분(124)을 갖는다. 여기서, 제1 테이퍼 부분(122)은 중간 세그먼트(120)의 근위 종단에 인접하게 위치되고 그리고 근위 세그먼트(130)의 테이퍼 부분(136)을 잠금적으로 결합하도록 규격적으로 구성되며, 그리고 제2 테이퍼 부분(124)은 중간 세그먼트(120)의 원위 종단에 인접하게 위치되고 그리고 상완골 스템(110)의 테이퍼 부분(112)을 잠금적으로 결합하도록 규격적으로 구성된다. 중간 세그먼트(120) 각각은 생체적합성 고강도 알루미늄 합금으로부터 구성될 수 있으나, 코발트 크롬 합금, 스테인리스 스틸 그리고 복합 재료와 같은 다른 생체적합성 재료로 구성될 수도 있다. 실시예에서, 중간 세그먼트(120)는 Ti-6Al-4V로부터 제조된다. 세그먼트의 록킹 결합을 향상시키기 위하여 나선 스크류가 임의적으로 이용될 수 있다. 실시예에서, 중간 세그먼트(120)는 용제화 열처리되고 그리고 열화된다. 중간 세그먼트(12

0)는 플라즈마 코팅과 같은 연조직 고정 재료로 코팅될 수 있다.

- [0021] 도 10은 본 발명의 원위 고정 링(116)에의 연결을 위한 오프셋 테이퍼부(114)를 갖는 본 발명의 장치(100)의 상완골 스템(110)의 실시예를 도시한다. 실시예에서, 테이퍼부(114)는 상완골 스템(110)의 중심 길이방향 축(LA)으로부터 약 1 mm 오프셋되어 있다. 외부 상완골 골간과 내부 골수 내 직경 사이의 보다 우수한 끼워 맞춤을 용이하게 하기 위하여 상완골 스템(110)은 오프셋될 수 있다. 실시예에서, 상완골 스템(110)은 3개의 다른 길이 그리고 6개의 다른 직경으로 이용될 수 있어 11종류의 스템(110: 6x80/120, 7x80/120, 8x80/120/200, 9x80/120, 11x120, 13x120)이 생산된다.
- [0022] 도 11a 및 도 11b는 상완골 스템에의 연결을 위하여 [링(116)의 중심 길이방향 축으로부터 오프셋된] 오프셋 테이퍼부를 갖는 장치(110)의 원위 고정 링(116)을 도시한다. 실시예에서, 링(116)의 중심 길이방향 축은 약 1 mm 오프셋된다. (도 15a, 도 15b, 도 17a, 도 17b 그리고 도 19b 내지 도 19i에서 볼 수 있는 바와 같이) 원위 고정 링(116)은 절제된 골의 면을 형성하는 해면골과 인접하는 밀표면(118)을 갖는다. 링(116)의 종단면이 절제된 골의 절제된 종단면의 크기와 가깝도록 원위 고정 링(116)의 크기가 선택된다. 실시예에서, 링(116)은 플라즈마 코팅과 같은 연조직 고정 재료로 코팅될 수 있으며 그리고 수산화인석과 같은 골 성장 촉진 재료로 코팅될 수 있다. 여기서, 골 성장 촉진 재료는 해면골이 링(116)의 표면에 걸쳐 성장하는 것을 조장할 수 있으며 그리고 잔류 절제 골 내로 장치(100)를 더 견고하게 록킹하는 것을 도울 수 있다.
- [0023] 도 12a 및 도 12b는 도 10의 상완골 스템 그리고 도 11a의 원위 고정 링(116)을 도시하며, 내부 골수 내 관 직경 내의 어떠한 오프셋으로부터 외부 상완골 골간 직경의 오프셋을 분리하기 위하여 상완골 스템과 원위 고정 링 각각은 오프셋을 갖는다.
- [0024] 도 13a 내지 도 13c는 본 발명의 조면의 3개의 실시예를 도시한다. 도 13a는 상완골 스템(110)의 중심 길이방향 축(LA)에서 외부 표면(140s)까지 측정된 20 mm의 제1 두께를 갖는 본 발명의 제1 조면(140a)을 도시하며, 이는 본 발명의 "표준" 치수 (+0 mm)의 조면(140a)으로 고려된다. 도 13b는 상완골 스템(110)의 중심 길이방향 축(LA)에서 외부 표면(140s)까지 측정된 25 mm의 제2 두께를 갖는 본 발명의 제2 조면(140b)을 도시하며, 이는 본 발명의 "제1 확장" 치수 (+5 mm)의 조면(140b)으로 고려된다. 도 13c는 상완골 스템(110)의 중심 길이방향 축(LA)에서 외부 표면(140s)까지 측정된 30 mm의 제3 두께를 갖는 본 발명의 제3 조면(140c)을 도시하며, 이는 본 발명의 "제2 확장" 치수 (+10 mm)의 조면(140c)으로 고려된다. 다른 조면은 삼각근 감쌈의 수술 중 변형을 허용한다. 실시예에서, 각 조면은 본 발명의 근위 세그먼트(130)에의 부착을 위한 결합 연결부(144)를 포함한다. 실시예에서, 관절 압축을 조장하기 위해 삼각근의 둘러싸임을 구현할 정도로 조면이 충분히 위치되도록 조면(140a)은 상완골 스템(110)의 중심 길이방향 축(LA)에 대하여 20 mm의 두께를 가질 정도로 충분히 설계된다. 조면 부분의 측면 여백은 20 mm의 거리로서 한정되나, 더 많은 삼각근 둘러싸임과 더 큰 관절 압축을 선택적으로 용이하게 하기 위하여 증가될 수 있다. 예를 들어, 더 많은 삼각근 둘러싸임과 더 큰 관절 압축을 선택적으로 용이하게 하기 위하여 조면 요소(140b 및 140c)는 상완골 스템(110)의 중심 길이방향 축(LA)에 대하여 25 mm (+5 mm) 및 30 mm (+10 mm)의 두께를 각각 갖는다. 조면(140a, 140b 및 140c)은 볼록한 만곡 곡률을 갖는 상부 부분(140u)을 갖는 외부 표면(140s)을 포함한다. 실시예에서, 각 조면(140a, 140b 및 140c)의 볼록한 만곡 곡률을 갖는 상부 부분(140u)은 실질적으로 동일한 곡률 반경을 갖는다. 실시예에서, 조면(140a)의 볼록한 만곡 곡률을 갖는 상부 부분(140u)은 16.5 mm의 곡률 반경을 갖는다. 실시예에서, 조면(140b)의 볼록한 만곡 곡률을 갖는 상부 부분(140u)은 16.0 mm의 곡률 반경을 갖는다. 실시예에서, 조면(140c)의 볼록한 만곡 곡률을 갖는 상부 부분(140u)은 15.0 mm의 곡률 반경을 갖는다.
- [0025] 도 14a 및 도 14b는 역견관절의 요소와 함께 사용된 보철 장치의 측면도이다. 도 14a에 "표준" 치수의 조면(140a)이 도시된 반면에, 도 14b에는 "제1 확장" 치수의 조면(140b)이 도시된다. 실시예에서, 조면(140a, 140b)이 근위 세그먼트(130)에 모듈식으로 연결된다. 회전근을 선택적으로 팽팽하게 하기 위하여/재부착하기 위하여 조면은 내재된(embedded) 봉합 구멍(148)을 다양한 위치에 포함할 수 있다. 실시예에서, 상완골 스템(110)은 모듈식 상완골 스템이다. 도 14a 및 도 14b에 도시된 바와 같이, 장치(100)는 상완골 라이너(160)를 포함한다. 본 발명의 조면(140)은 근위 세그먼트(130)에 일체화될 수 있거나 또는 근위 세그먼트(130)와 모듈식으로 결합될 수 있다.
- [0026] 도 15a 및 도 15b는 상완골 골에 조립될 때의 도 14a 및 도 14b의 보철 장치의 측면도이다. 이 도면에서, 원위 고정 링(116)은 상완골 골(180)의 골간 주변에 끼워진다: 스템(110) 및 링(116)은 각각 다양한 치수로 제공되며 그리고 각 치수의 상완골 내에서의 보다 우수한 끼워 맞춤을 허용하기 위하여 오프셋된다.
- [0027] 도 16a 및 도 16b는 해부학적 전 견관절의 요소와 사용된 보철 장치(100)의 측면도이다. 도 16a에 "표준" 치수

의 조면(140a)이 도시되는 반면에 "제1 확장" 치수의 조면(140b)이 도 16b에 도시된다. 실시예에서, 조면(140a, 140b)은 근위 세그먼트(130)에 모듈식으로 연결된다. 회전근을 선택적으로 팽팽하게 하기 위하여/재부착하기 위하여 조면은 내재된 봉합 구멍(148)을 다양한 위치에 포함할 수 있다. 실시예에서, 상완골 스템(110)은 모듈식 상완골 스템이다. 도 16a 및 도 16b에 도시된 바와 같이, 장치(100)는 복제 플레이트(replicator plate; 도시 생략)와 상완골두(170)를 포함한다. 본 발명의 조면(140)은 근위 세그먼트(130)에 일체화될 수 있거나 또는 근위 세그먼트(130)와 모듈식으로 결합될 수 있다.

[0028] 도 17a 및 도 17b는 상완골 골에 조립될 때의 도 16a 및 도 16b의 보철 장치의 측면도이다. 이 도면에서, 원위 고정 링(116)은 상완골 골(180)의 골간 주변에 끼워진다: 스템(110) 및 링(116)은 각각 다양한 치수로 제공되며 그리고 각 치수의 상완골 내에서의 보다 우수한 끼워맞춤을 허용하기 위하여 오프셋된다.

[0029] 도 18a 내지 도 18c는 상완골 골이 석위져 있는 도 13a 내지 도 13c의 장치를 도시한다. 도 18a에서 해부학적 조면 위치가 복귀된다. 도 18b 및 도 18c에서, 각 조면 주변의 더 큰 삼각근 둘러쌈 그리고 삼각근에 의한 더 많은 관절 압축을 가능하게 하기 위하여 조면 위치는 편측화된다. 변화하는 두께의 조면을 선택적으로 선택하는 능력은 관절과 내로의 근위 상완골의 압축을 증가시키는 대조면 주변을 감싸는 삼각근의 양을 변화시킴에 의하여 외과사가 주요 또는 역형 견관절 성형술에서 관절을 더 팽팽하게 하는 것을 허용한다. 개선된 삼각근 둘러쌈은 또한 역형 견관절 성형술에 관한 미용적인 우려를 개선한다.

[0030] 도 19a 내지 도 19h는 외과절 절제술 또는 중앙 용례에서의 사용을 위하여 중간 세그먼트 요소가 없는(도 19a), 다른 길이의 중간 세그먼트 요소를 갖는(도 19b 내지 도 19d) 또는 2개 이상의 중간 세그먼트 요소를 갖는(도 19e 내지 도 19h) 도 6의 보철 장치를 도시한다. (상완골 골이 절제되고 그리고 연조직이 재부착될 필요가 있는 중앙 용례에서 발생하는 것처럼) 장치(100)는 변화하는 상완골 골절술을 수용하기 위하여 다수의 중간 세그먼트를 포함할 수 있다. 외과절 절제를 위하여, 장치(100)는 근위 세그먼트와 조면을 포함하는 2조각 설계를 포함할 수 있으며(도 19a), 여기서 근위 세그먼트는 상완골 스템과 결합한다. 외과절과 삼각근 조면 사이에서 상완골 골이 절제되는 중앙 용례의 경우, 장치(100)는 근위 세그먼트, 조면 그리고 하나 이상의 중간 세그먼트를 포함하는 적어도 3조각 설계를 포함할 수 있으며(도 19b 내지 도 19d), 여기서 최종 중간 세그먼트는 상완골 스템과 결합된다. 삼각근 조면 아래에서 상완골 골이 절제되는 중앙 용례의 경우, 장치(100)는 근위 세그먼트, 조면 그리고 2개 이상의 중간 세그먼트를 포함하는 적어도 4조각 설계를 포함할 수 있으며(도 19e 내지 도 19h), 여기서 최종 중간 세그먼트는 상완골 스템과 결합된다.

[0031] 도 20은 본 발명의 키트(200)의 실시예를 도시한다. 키트(200)는 중심 길이방향 축을 가지며, 절제된 골에 부착하도록 구성된 상완골 스템(110); 상완골 스템(110)의 중심 길이방향 축에 대하여 제1 두께를 갖는 제1 조면 요소(140a); 상완골 스템(110)의 중심 길이방향 축에 대하여 제2 두께를 갖는 제2 조면 요소(140b 또는 140c); 및 제1 조면 요소(140a) 그리고 제2 조면 요소(140b 또는 140c) 모두와 결합하도록 구성된 근위 세그먼트(130a)를 포함하며, 여기서 제1 조면 요소(140a)의 제1 두께는 제2 조면 요소(140b 또는 140c)의 제2 두께와 다르다. 키트(200)의 요소는 케이스(210) 내에 배치되며, 이 케이스는 통상적으로 수술 절차 동안에 키트 요소가 손쉽게 인식 가능하게 되고 그리고 이용될 수 있도록 한다. 실시예에서, 도 13a 내지 도 13c에 관하여 상세하게 설명된 바와 같이, 제1 조면 요소의 제1 두께는 상완골 스템의 중심 축에 대하여 적어도 20 mm이며, 그리고 제2 조면 요소의 제2 두께는 상완골 스템의 중심 축에 대하여 적어도 20 mm이다. 실시예에서, 키트(200)는 원위 고정 링(116), 제2 근위 세그먼트(130b) 그리고 케이스(210) 또는 개별 케이스(220) 내에 배치될 수 있는 하나 이상의 중간 세그먼트(120)를 더 포함한다.

[0032] 도 21은 본 발명의 키트(300)의 실시예를 도시한다. 키트(300)는 중심 길이방향 축을 가지며, 절제된 골에 부착하도록 구성된 상완골 스템(110); 상완골 스템(110)의 중심 길이방향 축에 대하여 제1 두께를 갖는 일체형 제1 조면 요소[140a; 근위 세그먼트(130a)와 조면 요소(140a)는 단일 부재임]를 갖는 제1 근위 세그먼트(130a); 및 상완골 스템(110)의 중심 길이방향 축에 대하여 제2 두께를 갖는 일체형 제2 조면 요소[140b 또는 140c; 근위 세그먼트(130b)와 제2 조면 요소(140b 또는 140c)는 단일 부재임]를 갖는 제2 근위 세그먼트(130b)를 포함하되, 여기서 제1 조면 요소(140a)의 제1 두께는 제2 조면 요소(140b 또는 140c)의 제2 두께와 다르다. 키트(300)의 요소는 케이스(310) 내에 배치되며, 이 케이스는 통상적으로 수술 절차 동안에 키트 요소가 손쉽게 인식 가능하게 되고 그리고 이용될 수 있도록 한다. 실시예에서, 도 13a 내지 도 13c에 관하여 상세하게 설명된 바와 같이, 제1 조면 요소의 제1 두께는 상완골 스템의 중심 축에 대하여 적어도 20 mm이며, 그리고 제2 조면 요소의 제2 두께는 상완골 스템의 중심 축에 대하여 적어도 20 mm이다. 실시예에서, 키트(300)는 원위 고정 링(116) 그리고 케이스(310) 또는 개별 케이스(320) 내에 배치될 수 있는 하나 이상의 중간 세그먼트(120)를 더

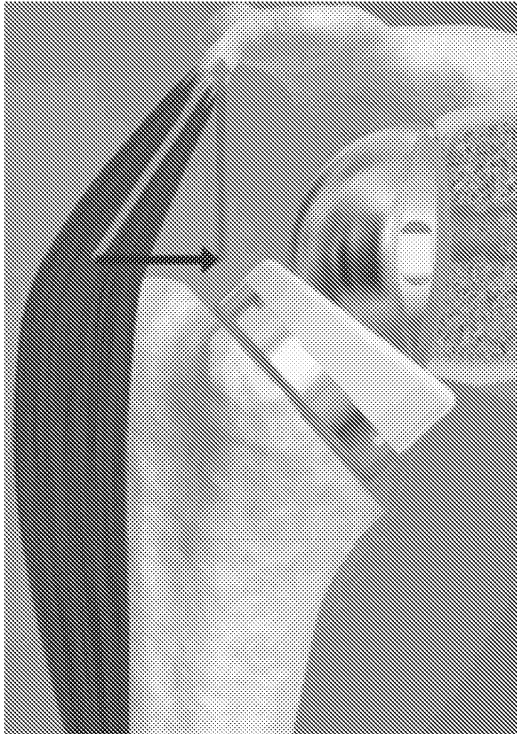
포함한다.

[0033]

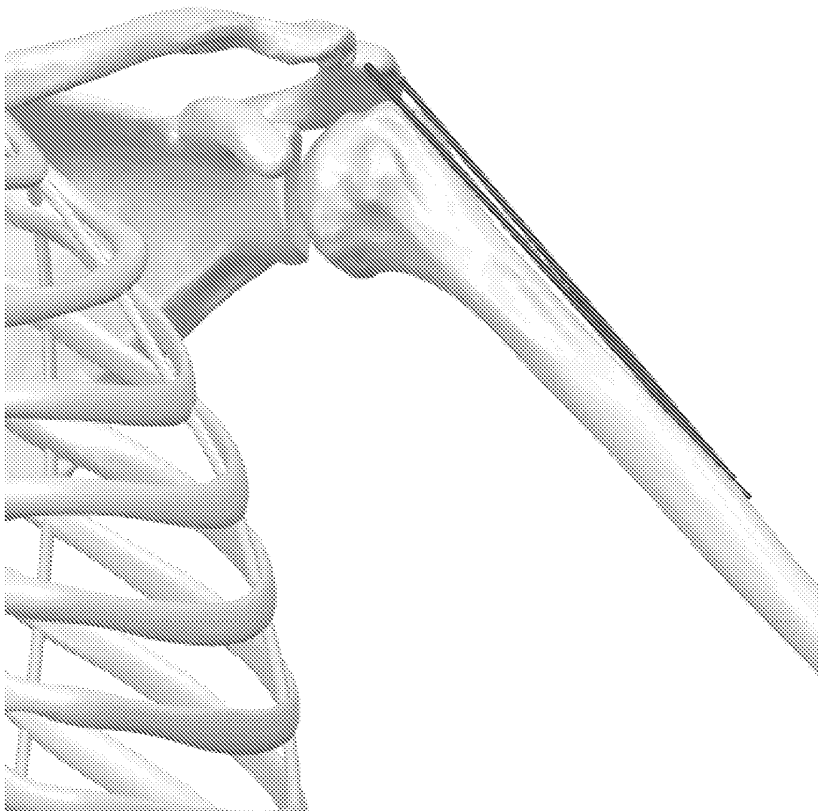
본 명세서에서 인용된 모든 특허, 특허출원 그리고 공개된 참고문헌은 전체적으로 참고로 포함된다. 다수의 위에서 개시된 그리고 다른 특징 및 기능 또한 그 대안들이 바람직하게는 많은 기타 다른 시스템 또는 용례에 조합될 수 있다는 것이 인식될 것이다. 본 명세서 내의 다양한 현재 예상 외의 또는 예상치 못한 대안, 변경, 변형 또는 개선안이 본 기술 분야의 지식을 가진 자에 의하여 후에 이루어질 수 있으며, 이들은 또한 하기 청구범위에 의하여 포함되도록 의도된다.

**도면**

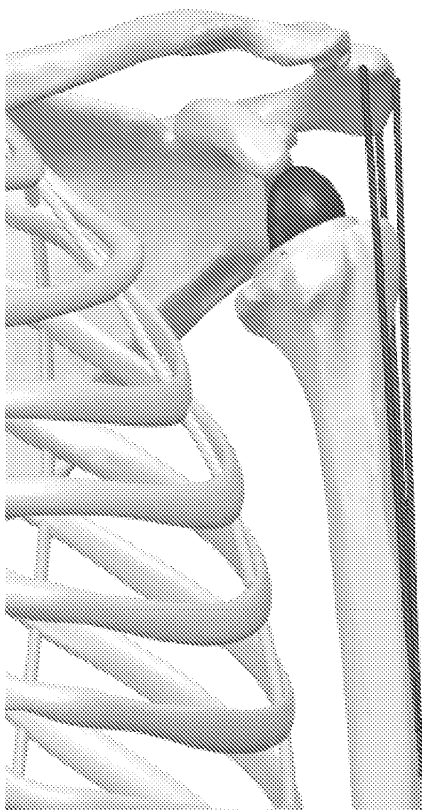
**도면1**



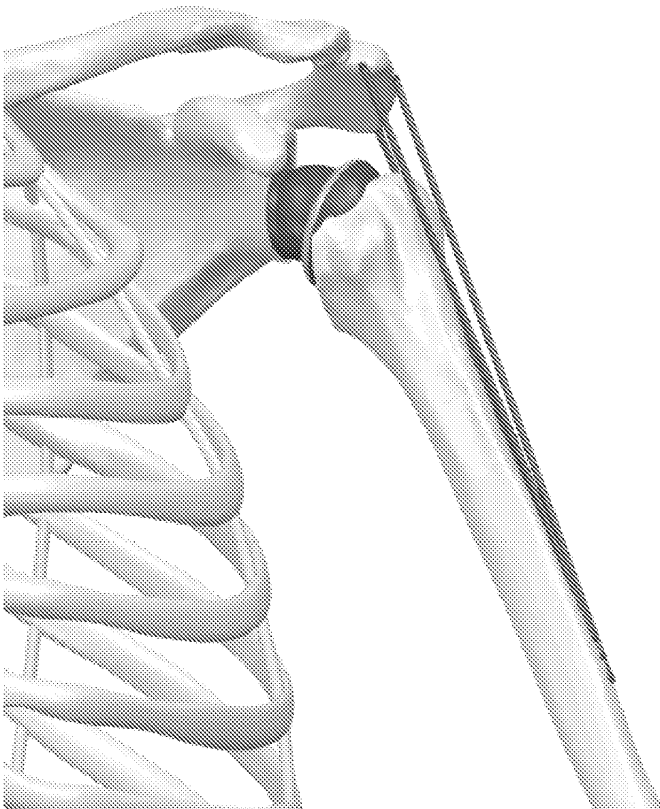
도면2



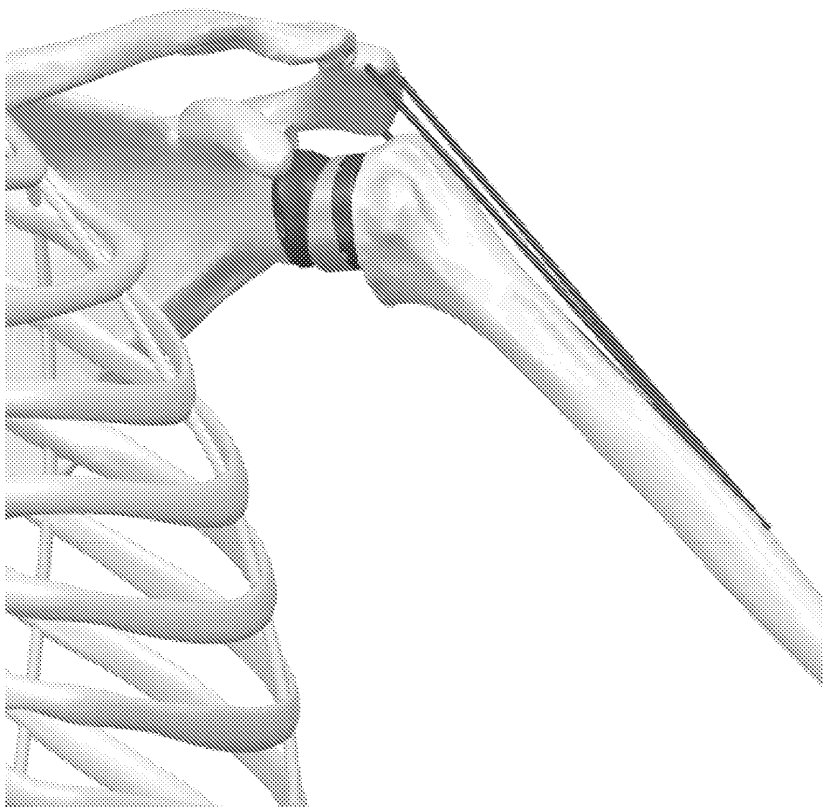
도면3



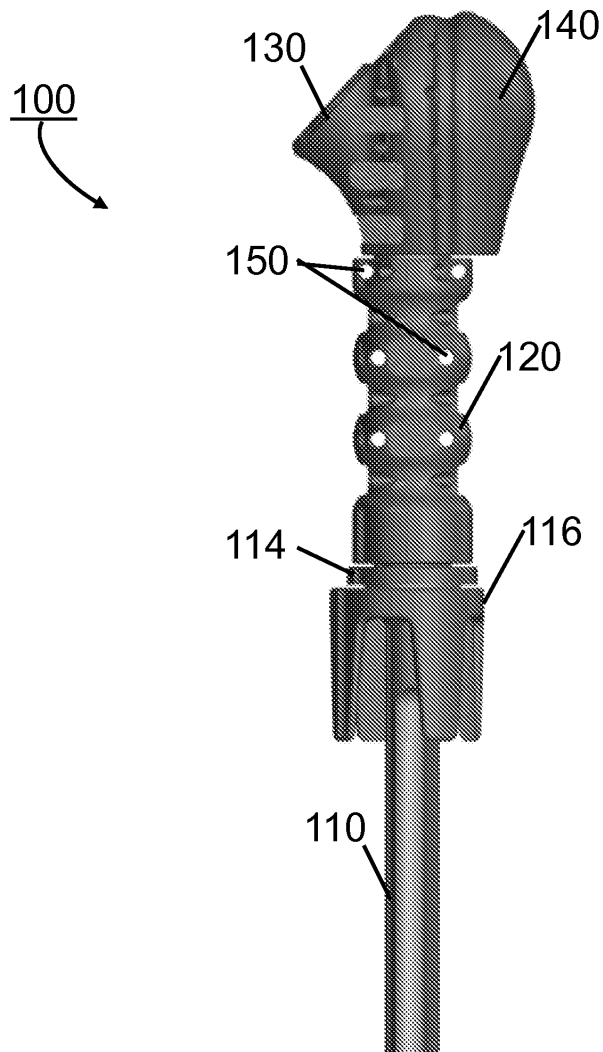
도면4



도면5

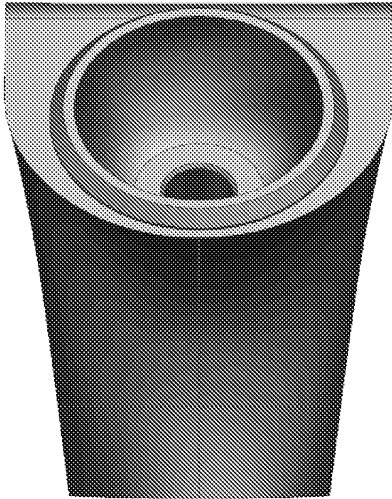


도면6



도면7a

130



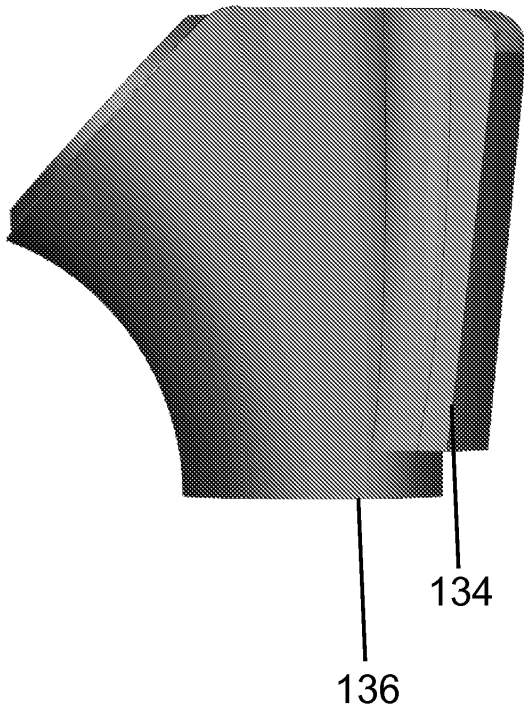
도면7b

132



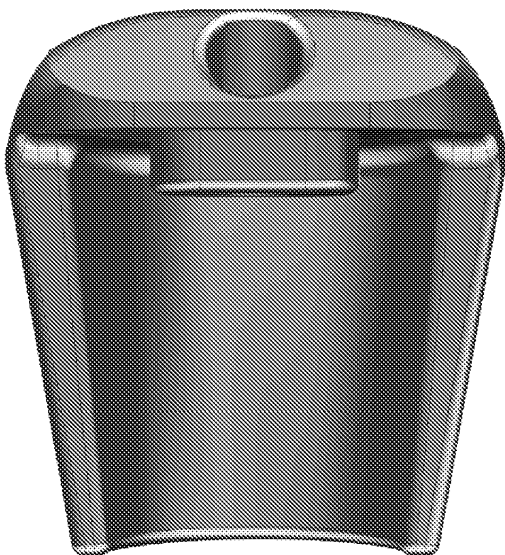


도면7c

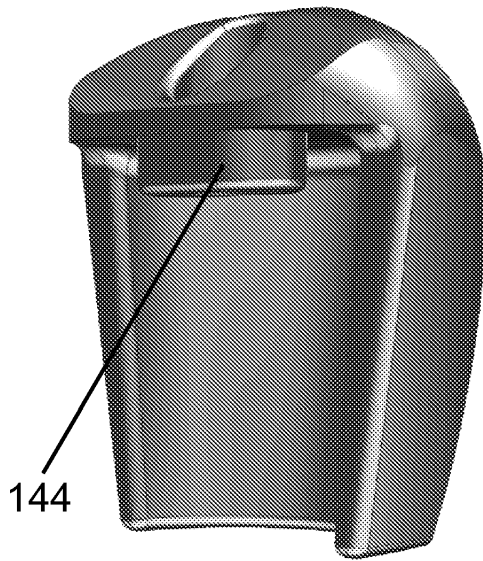


도면8a

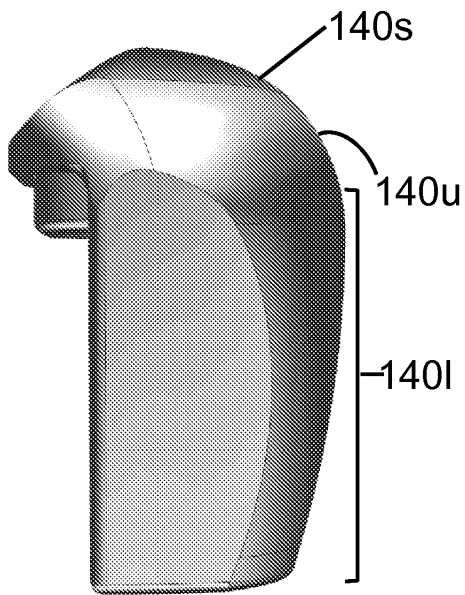
140



도면8b

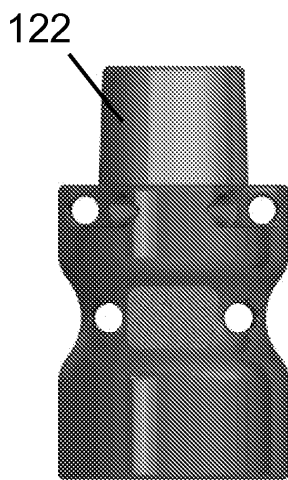


도면8c

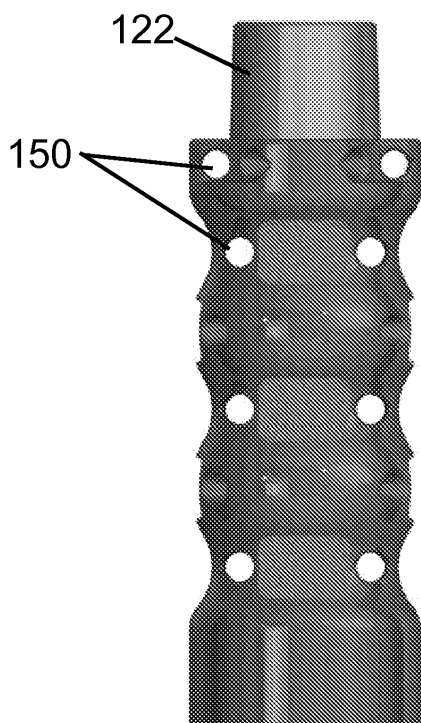


도면9a

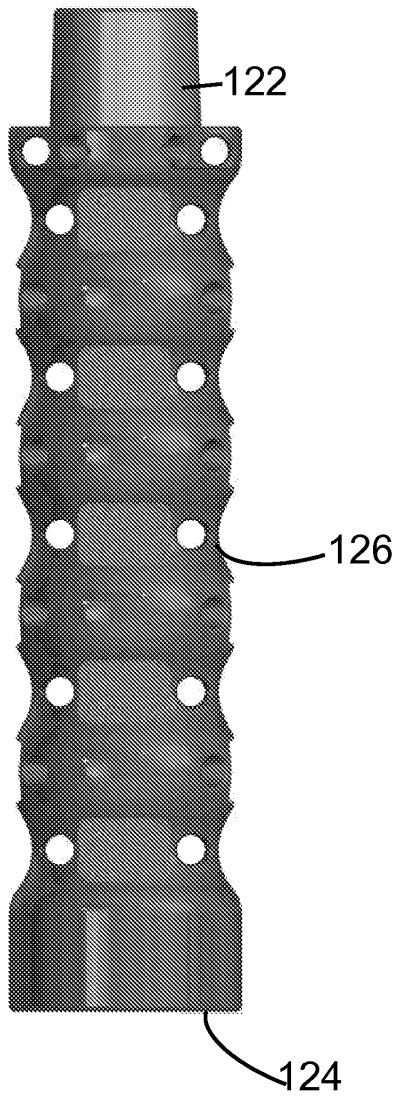
120  
↙



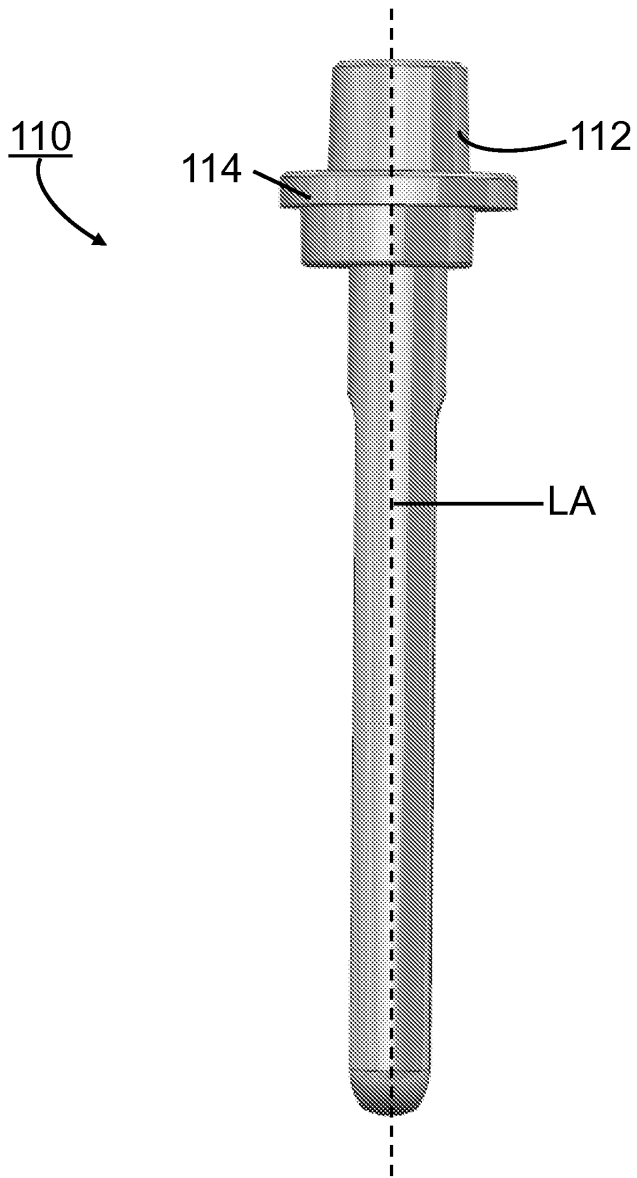
도면9b



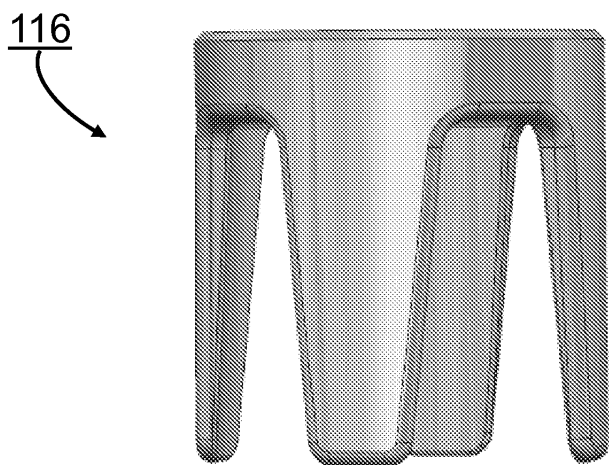
도면9c



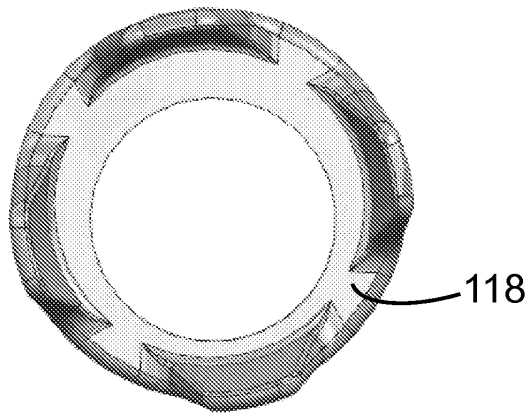
도면10



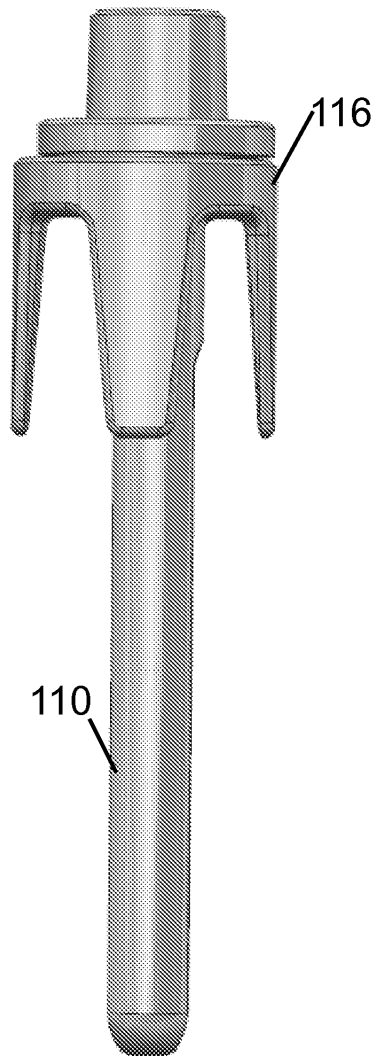
도면11a



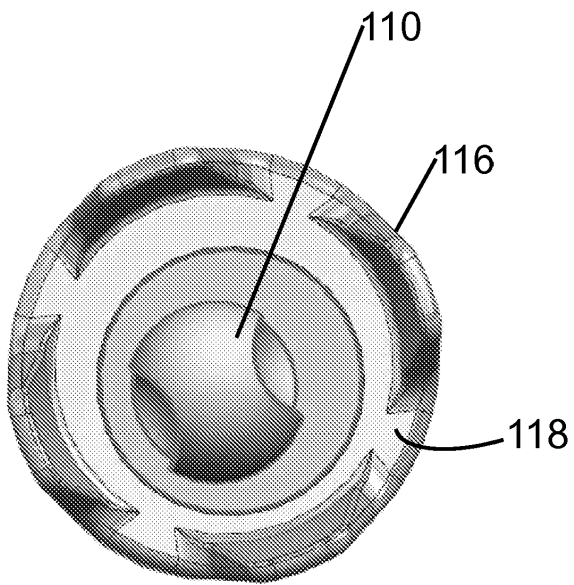
도면11b



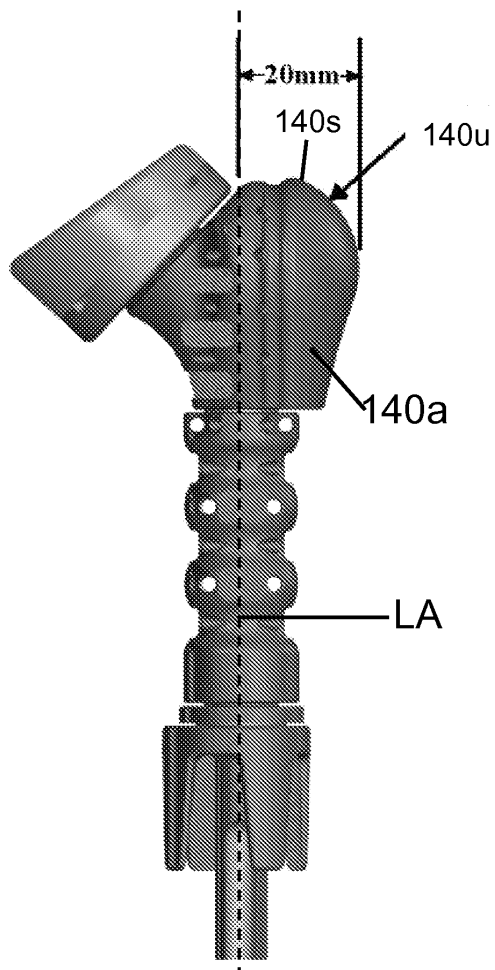
도면12a



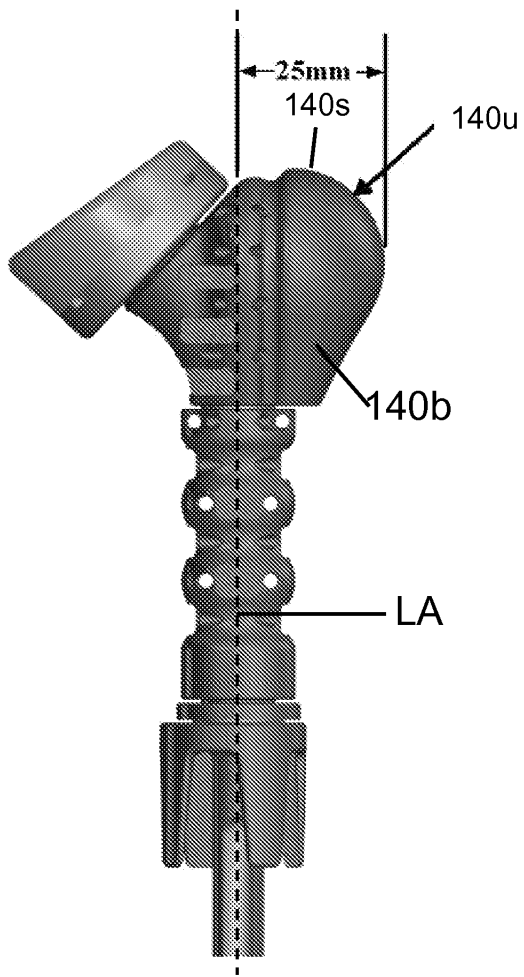
도면12b



도면13a

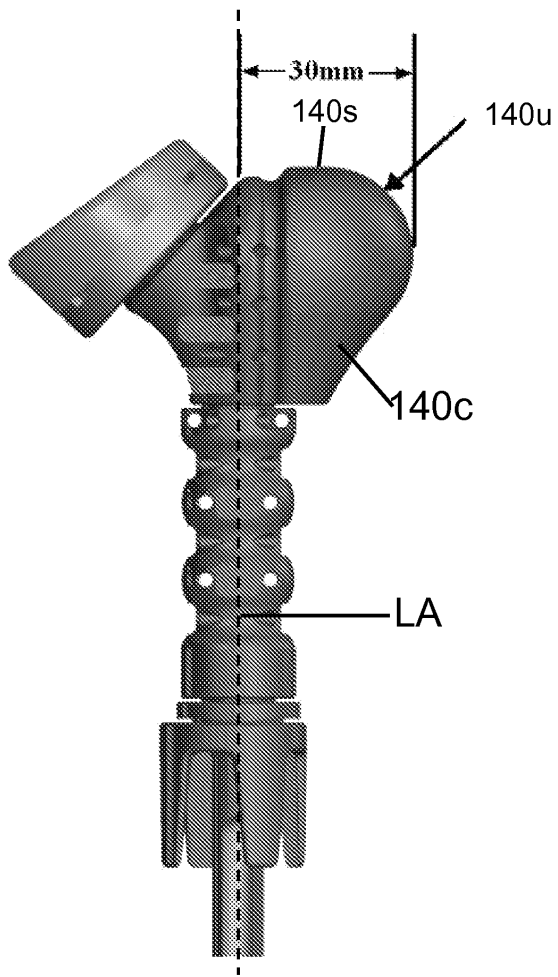


도면13b

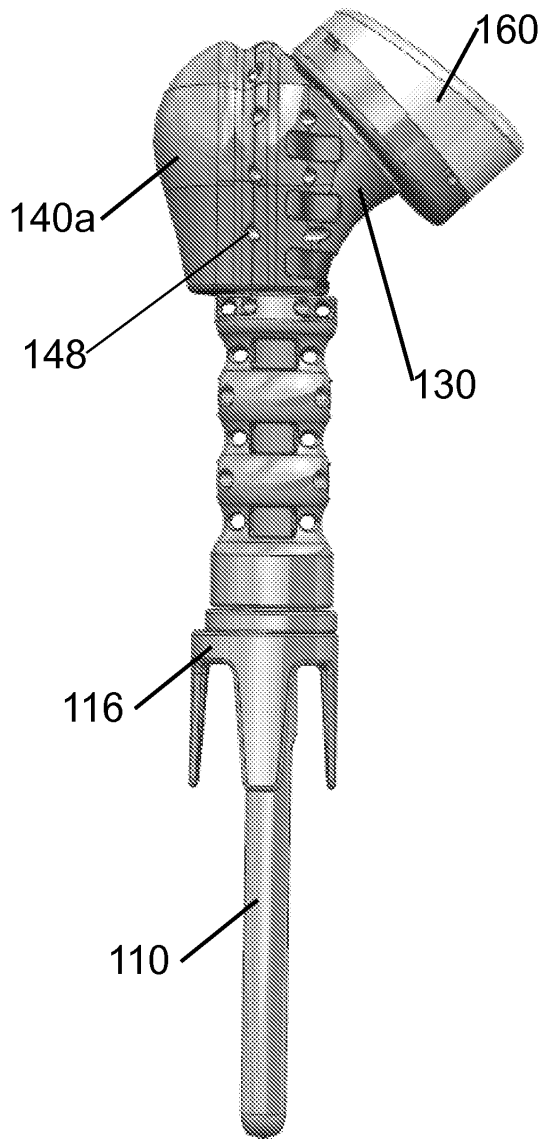




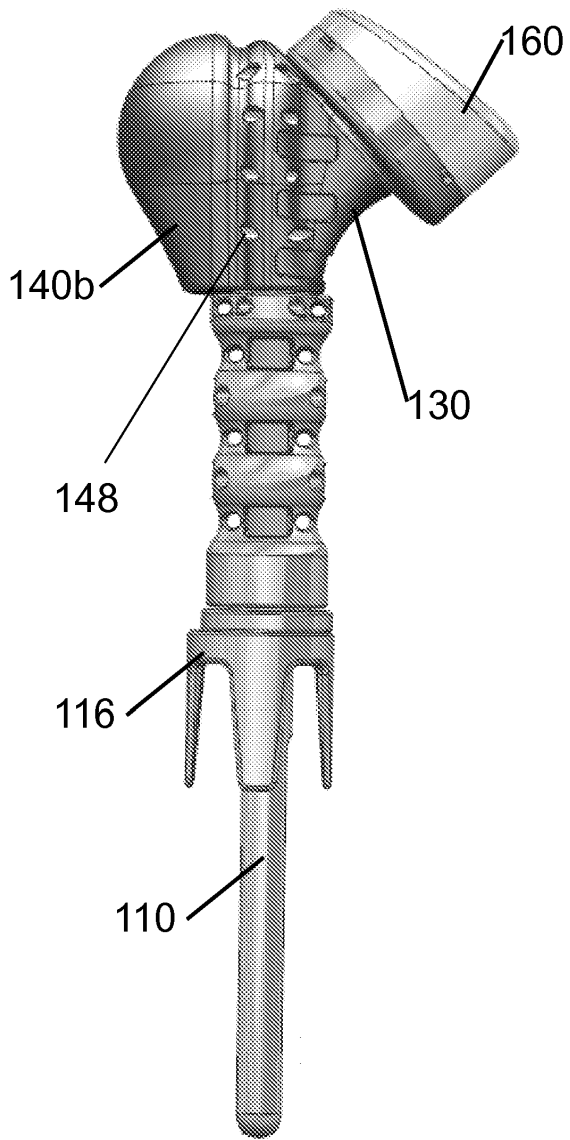
도면13c



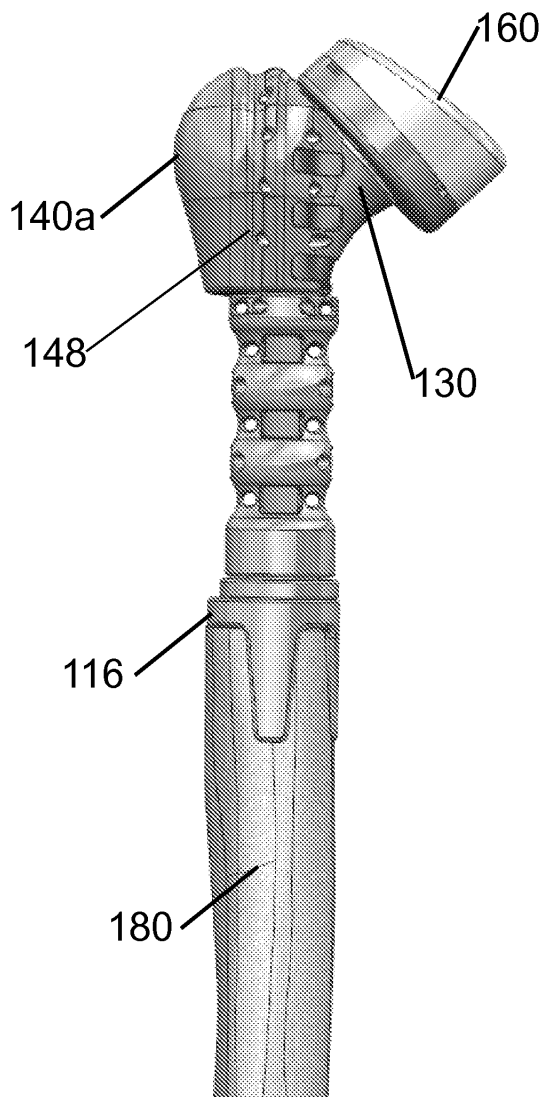
도면14a



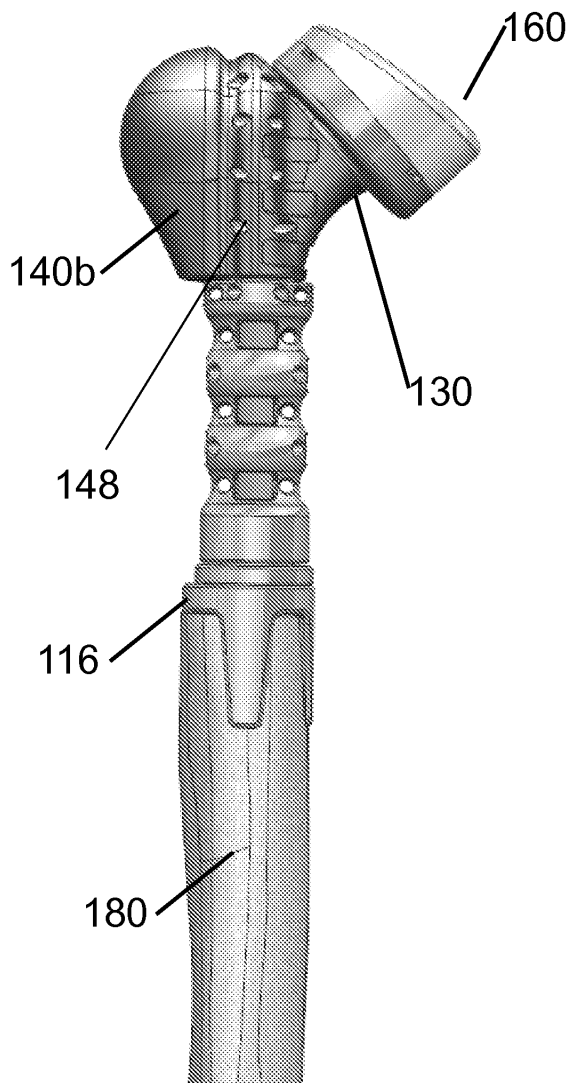
도면14b



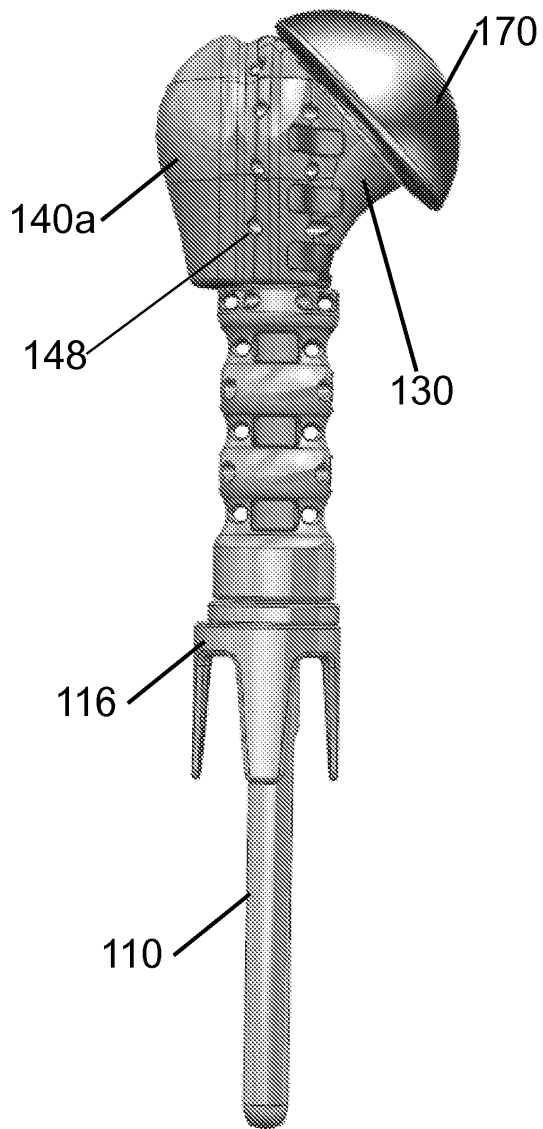
도면15a



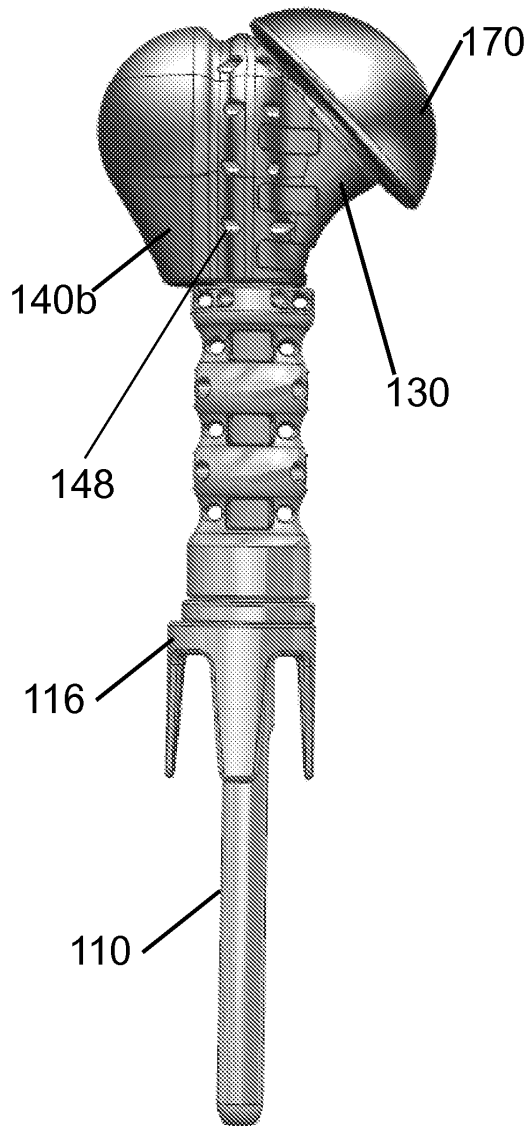
도면15b



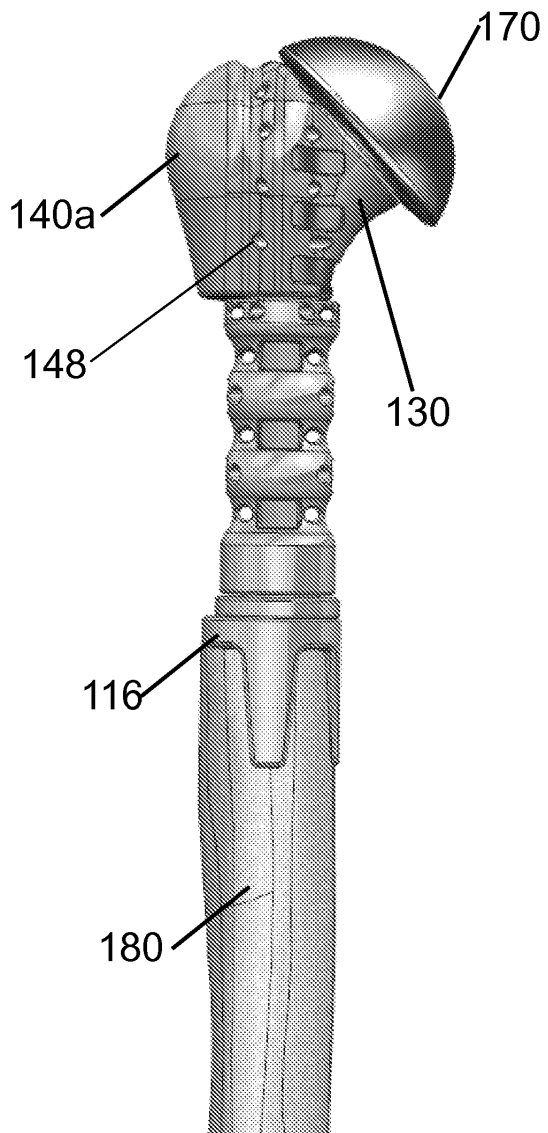
도면16a



도면16b

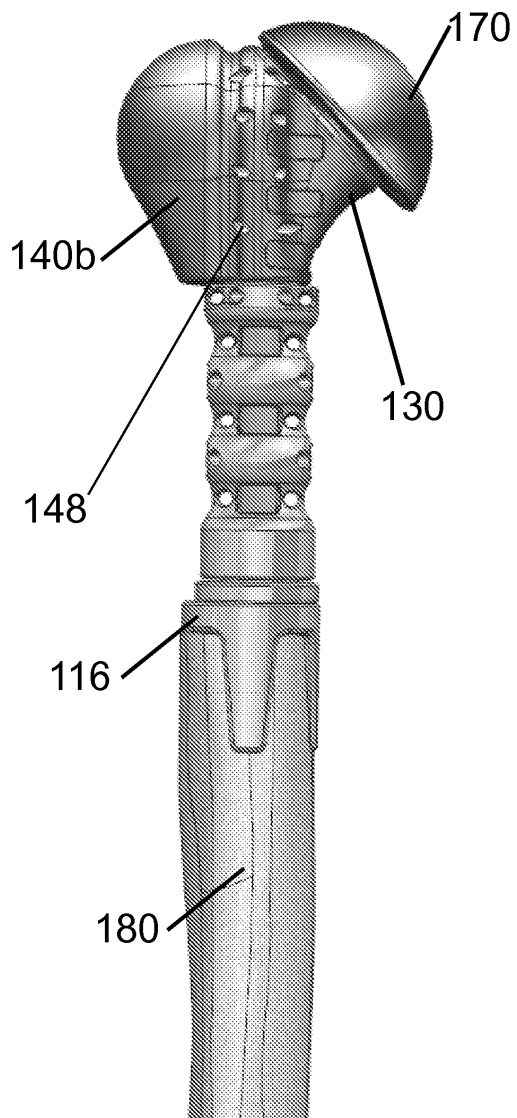


도면17a

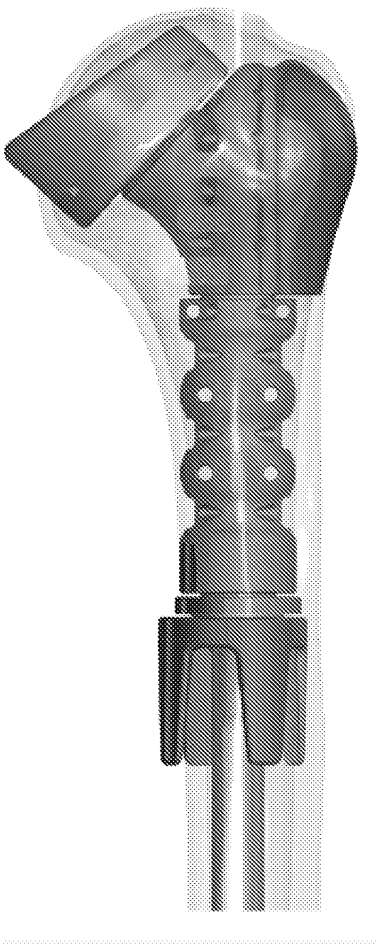




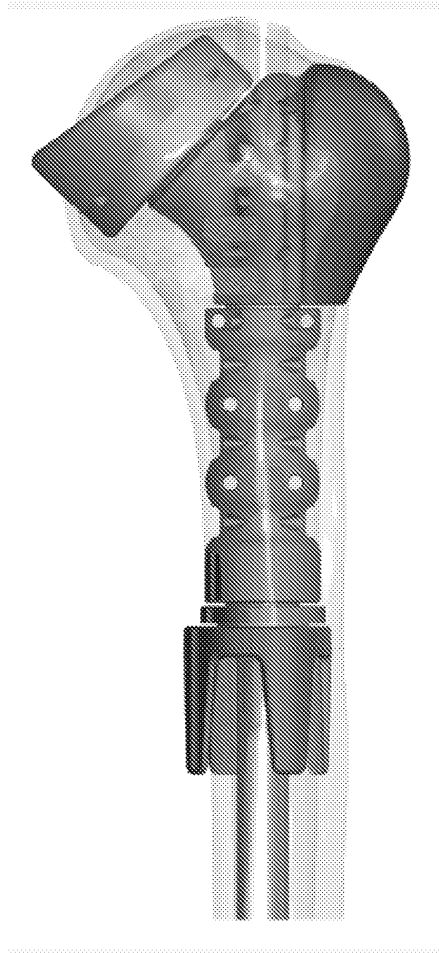
도면17b



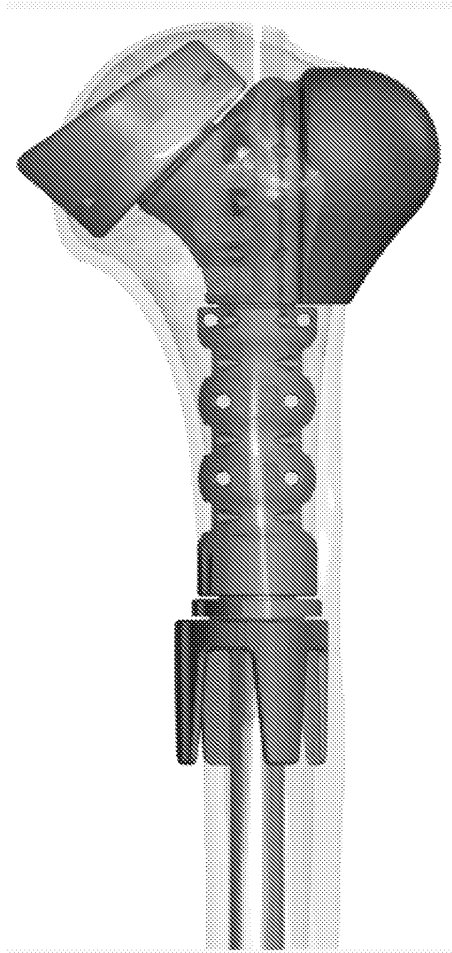
도면18a



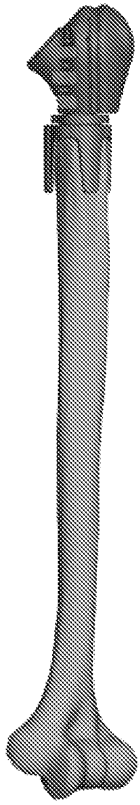
도면18b



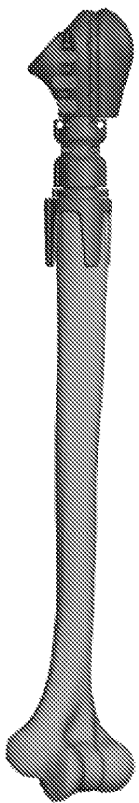
도면18c



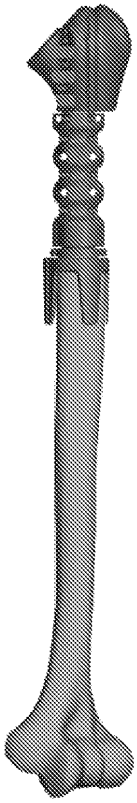
도면19a



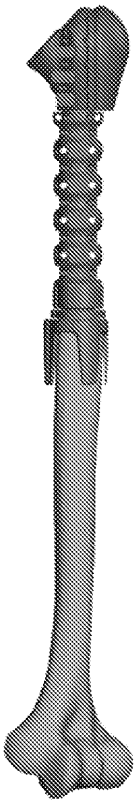
도면19b



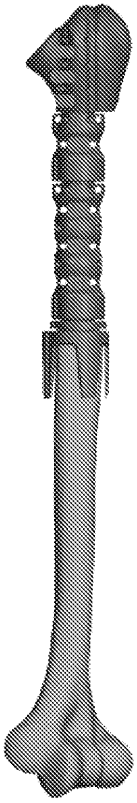
도면19c



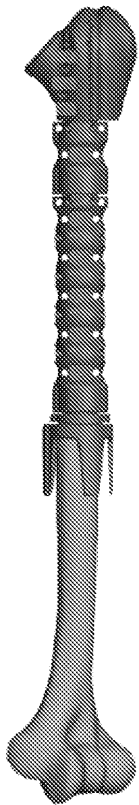
도면19d



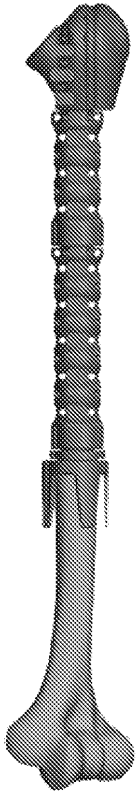
도면19e



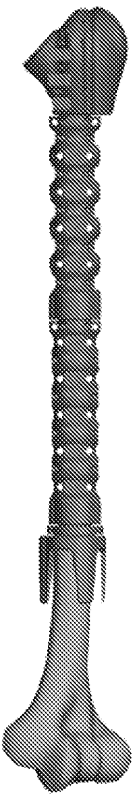
도면19f



도면19g

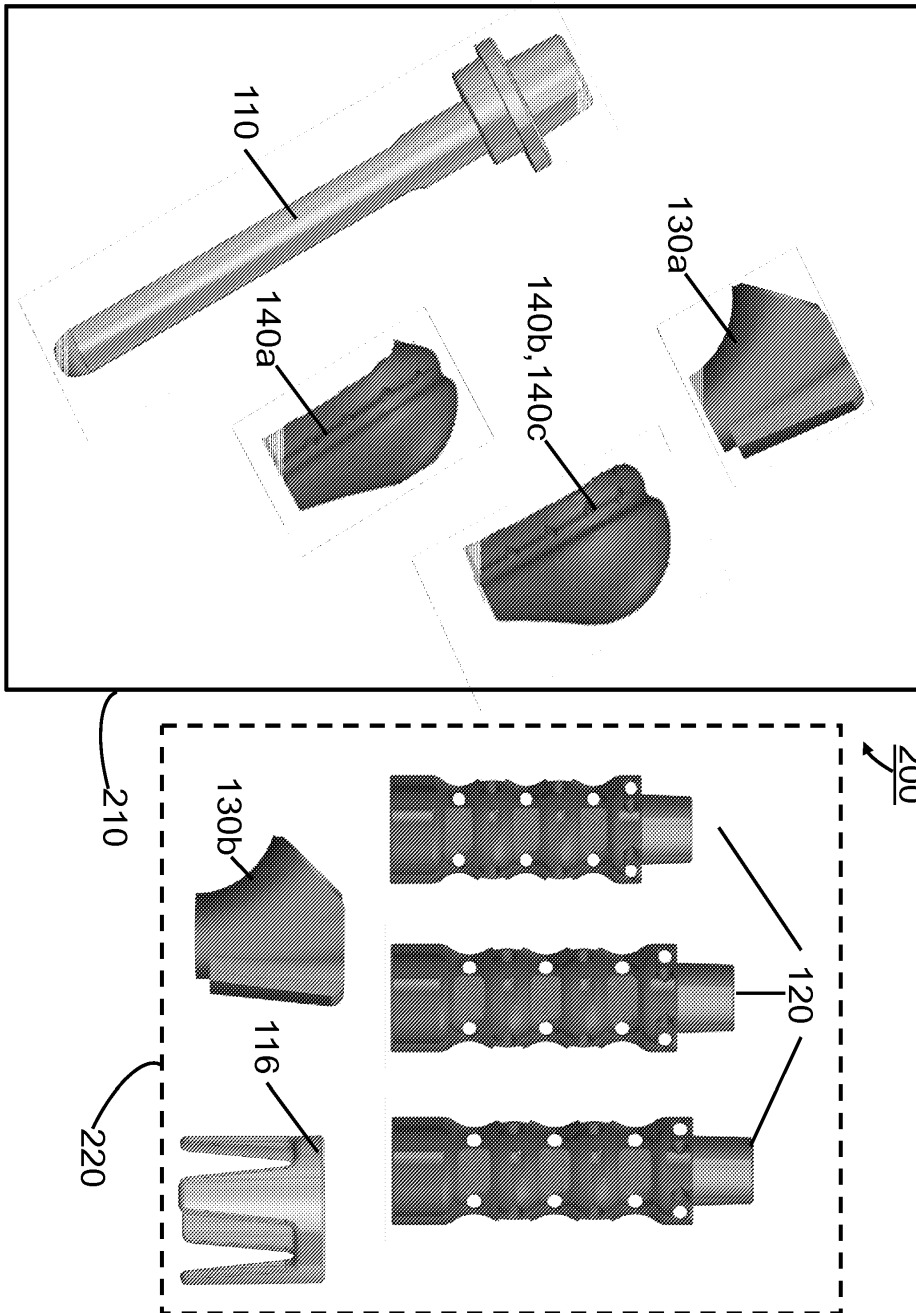


도면19h





도면20



도면21

