



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년02월11일
(11) 등록번호 10-2065687
(24) 등록일자 2020년01월07일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/01 (2006.01) G06F 3/03 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G06F 3/01 (2013.01)
G06F 3/014 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7036418(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2013년11월01일
심사청구일자 2018년10월30일
- (85) 번역문제출일자 2016년12월26일
- (65) 공개번호 10-2017-0003713
- (43) 공개일자 2017년01월09일
- (62) 원출원 특허 10-2015-7011111
원출원일자(국제) 2013년11월01일
심사청구일자 2015년04월28일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2013/068167
- (87) 국제공개번호 WO 2014/071254
국제공개일자 2014년05월08일
- (30) 우선권주장
61/796,056 2012년11월01일 미국(US)
14/070,425 2013년11월01일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
KR1020110070331 A*
KR1020090061179 A*
US20050041016 A1
US0591372 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
아이캡, 엘엘씨
미국 캘리포니아 94115 샌프란시스코 #604 부시 스트리트 2085
- (72) 발명자
데이비스, 브라이언, 조나단
미국 캘리포니아 94115 샌프란시스코 #604 부시 스트리트 2085
피셔, 제임스
미국 캘리포니아 94595 월넷 크릭 델 몬테 드라이브 132
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
황의만, 황성필

전체 청구항 수 : 총 40 항

심사관 : 박인화

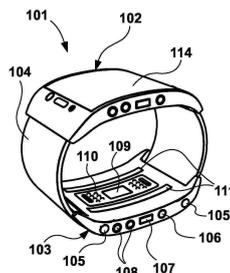
(54) 발명의 명칭 무선 손목 컴퓨팅과 3D 영상화, 매핑, 네트워킹 및 인터페이스를 위한 제어 장치 및 방법

(57) 요약

빛과 광학적 깊이 매핑(light and optical depth mapping), 3D 영상화(imaging), 모델링(modeling), 네트워킹(networking) 및 인터페이싱(interfacing) 을 위한 장치 및 방법, 그리고, 자율적이고, 지능적이고, 무선으로 손목에 착용 가능한 컴퓨팅, 온 보드(onboard) 및 원격 기기(remote device)와 유저 그래픽 인터페이스 제어

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1a



(graphic user interface control)를 위한 표시(display) 및 제어 시스템(control system)을 제공한다. 본 발명의 실시 예는 무선 멀티미디어 스트리밍(wireless multimedia streaming) 및 멀티 인터페이스 디스플레이(multi-interface display) 및 투영 시스템(projection systems)을 통해 물리적 세계에 가상 환경(virtual environment)과 가상의 객체와 인터페이스의 보강(augmentation)으로 사람, 객체(objects), 디바이스, 및 스펙의 증대(augmentation)를 가능하게 한다.

(52) CPC특허분류

G06F 3/017 (2013.01)

G06F 3/0304 (2013.01)

(72) 발명자

피셔, 로날드, 유진

미국 캘리포니아 94115 샌프란시스코 #피에이치2비
오패럴 스트리트 1730

맥클레이, 노만, 윌터

미국 캘리포니아 94087 서니베일 캐스케이드 드라
이브 949

티렐, 그레고리, 스텐어트

미국 캘리포니아 94022 로스 앨토스 록스 애비뉴
256

명세서

청구범위

청구항 1

하우징 모듈(housing module) 내의 웨어러블 디바이스(wearable device)를 포함하며, 상기 하우징 모듈은 프로세서(processor) 및 광학 센서(optical sensor)를 포함하고,

상기 프로세서는 상기 광학 센서와 통신하고, 상기 광학 센서를 제어하여 광학 센서가 사용자 신체 일부 및 사용자에게 근접한 주변 객체(object)의 표면들을 스캔하고 상기 사용자 신체 일부 및 상기 주변 객체의 필드 컬러 이미지의 복수 깊이(multi-depth of field color image)를 동적으로 캡처하여, 스캔 된 표면들을 위한 깊이 및 컬러 맵이 정의되도록 하며,

상기 프로세서는 상기 웨어러블 디바이스의 위치를 이용하여 프로젝터(a projector)를 제어하여 상기 프로젝터가 스캔 된 표면들의 일부 상에 사용자 인터페이스(user interface)를 나타내는 왜곡되지 않은 이미지(undistorted image)를 투사(project)하도록 하고, 상기 프로세서는 사용자의 상기 사용자 인터페이스와의 상호작용을 결정하고, 상기 프로세서는 상기 스캔 된 표면들의 상기 일부를 지속적으로 스캐닝하여 상기 사용자 인터페이스가 상기 스캔 된 표면들의 상기 일부 내에 맞도록(to fit) 상기 사용자 인터페이스를 지속적으로 적응시키는, 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 광학 센서는, 장면(scene) 내의 복수의 초점의 깊이(depth of a plurality of focal points)를 결정함에 의해 스테레오 삼각 측량(stereo triangulation)을 수행하고 한 이미지의 포인트들과 특징들을 다른 이미지들의 대응하는 포인트들과 특징들에 매칭함으로써 다른 이미지들에서의 대응하는 포인트들의 깊이를 결정하는, 입체 배열(stereoscopic array)을 포함하는, 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 광학 센서는, 복수의 필드 깊이(multiple depths of field)를 동시에 캡처함에 의해 캡처된 이미지의 포인트에 깊이를 할당하고(assigning), 각각의 렌즈가 필드의 다른 깊이를 캡처하는 복수의 렌즈를 하나의 센서에 할당하여, 시계(field of view)로 부터 빛과 컬러를 캡처하는, 플레넵틱 배열(plenoptic array)을 포함하는, 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 프로세서가 스캔 된 표면들의 일부에 제 2 사용자 인터페이스(second user interface)를 나타내는 제 2의 왜곡되지 않은 이미지(second undistorted image)를 투영하는 제 2 프로젝터와 상호 작용하며, 상기 사용자 인터페이스(user interface)와 상기 제 2 사용자 인터페이스(second user interface)가 상기 사용자에게 통합된 사용자 인터페이스(integrated user interface)를 제공하는, 장치.

청구항 5

제 4항에 있어서, 상기 제 2 프로젝터는 상기 웨어러블 디바이스의 외부에 위치되는, 장치.

청구항 6

하우징 모듈(housing module) 내의 웨어러블 디바이스(wearable device)를 포함하고, 상기 하우징 모듈은 프로세서(processor) 및 광학 센서(optical sensor)를 포함하고,

상기 광학 센서는, 장면(scene) 내의 복수의 초점의 깊이(depth of a plurality of focal points)를 결정함에 의해 스테레오 삼각 측량(stereo triangulation)을 수행하고 한 이미지의 포인트들과 특징들을 다른 이미지들의 대응하는 포인트들과 특징들에 매칭함으로써 다른 이미지들에서의 대응하는 포인트들의 깊이를 결정하는, 입체 배열(stereoscopic array)을 포함하고,

상기 프로세서는 상기 광학 센서와 통신하고, 상기 광학 센서를 제어하여 광학 센서가 사용자 신체 일부 및 사용자에게 근접한 주변 객체(object)의 표면들을 스캔하고 상기 사용자의 신체 일부 및 상기 주변 객체의 필드 컬러 이미지의 복수 깊이(multi-depth of field color image)를 동적으로 캡처하여, 스캔 된 표면들을 위한 깊이 및 컬러 맵이 정의되도록 하는, 장치

청구항 7

제 6항에 있어서, 상기 웨어러블 디바이스의 공간 위치(spatial position)를 결정할 수 있는 위치 판단 모듈(location determination module)을 더 포함하고, 상기 프로세서는 상기 위치 판단 모듈로부터 수신된 데이터와 상기 광학 센서로부터 수신된 데이터를 처리하여 사용자 주변환경의 맵을 생성하는, 장치.

청구항 8

제 6항에 있어서, 상기 프로세서는 상기 사용자 신체 일부의 필드 컬러 이미지의 복수 깊이(multi-depth of field color image)를 이용하여 상기 사용자 신체 일부의 컴퓨터 모델을 생성하는, 장치.

청구항 9

제 8항에 있어서, 상기 컴퓨터 모델을 생성하는 것은 상기 사용자 신체 일부를 스캐닝 및 영상화(scanning and imaging) 하고, 대응하는 깊이 맵(depth map)을 생성하고, 상기 깊이 맵을 정점(vertices) 및 그에 대응하는 벡터(vectors)의 맵을 포함하는 포인트 클라우드(point cloud)로 변환하고,

상기 프로세서는 상기 포인트 클라우드(point cloud)를 상기 사용자 신체 일부 상의 포인트들이 연결된 표면 격자망(surface mesh)으로 변환하며, 상기 표면 격자망은 상기 사용자 신체 일부의 표면 형태를 따르고,

상기 사용자 신체 일부의 컴퓨터 모델은 상기 사용자 신체 일부의 거울 움직임(mirror movements)을 애니메이션화 하는 기능적 특징 모델(functional character model)로 구성되는, 장치.

청구항 10

제 8항에 있어서, 사용자 상에 또는 사용자 내에 장착된 센서로부터 데이터 및 위치 신호를 수신하는 신호 수신 모듈(signal receiving module)을 더 포함하고, 상기 프로세서는 상기 데이터 및 위치 신호를 이용하여 상기 사용자 신체 일부의 상기 컴퓨터 모델을 생성하는, 장치.

청구항 11

제 8항에 있어서, 상기 주변 객체에 관련된 센서로부터 데이터 및 위치 신호를 수신하는 신호 수신 모듈(signal receiving module)을 더 포함하고, 상기 프로세서는 상기 데이터 및 위치 신호를 이용하여 상기 주변 객체와의 공간 관계(spatial relationship)를 포함하는 상기 사용자 신체 일부의 상기 컴퓨터 모델을 생성하는, 장치.

청구항 12

제 6항에 있어서, 프로젝터를 더 포함하고, 상기 프로세서는 상기 웨어러블 디바이스의 위치를 이용하여 프로젝터를 제어하여 상기 프로젝터가 스캔 된 표면들의 일부 상에 사용자 인터페이스(user interface)를 나타내는 왜곡되지 않은 이미지(undistorted image)를 투사(project)하도록 하고, 상기 프로세서는 사용자의 상기 사용자 인터페이스와의 상호 작용을 결정하는, 장치.

청구항 13

제 12항에 있어서, 상기 프로세서는 상기 스캔 된 표면들의 상기 일부를 지속적으로 스캐닝하여 상기 사용자 인터페이스가 상기 스캔 된 표면들의 상기 일부 내에 맞도록(to fit) 상기 사용자 인터페이스를 지속적으로 적용시키는, 장치.

청구항 14

제 12항에 있어서, 상기 프로세서는 상기 웨어러블 디바이스, 주변 객체 및 표면들과 관련한 상기 사용자 신체 일부의 공간 위치를 지속적으로 매핑하고 식별함으로써 제스처(gestures)를 감지하며, 상기 제스처는 상기 사용자 인터페이스를 제어하는데 이용되는, 장치.

청구항 15

제 12항에 있어서, 상기 사용자 인터페이스는 제1상호작용 및 제 2상호작용을 가능하게 하고, 상기 제 1상호작용은 제1외부 디바이스를 제어하고, 상기 제2상호작용은 제2외부 디바이스를 제어하는, 장치.

청구항 16

제 6항에 있어서, 햅틱 피드백 제공을 위한 액츄에이터를 더 포함하고, 상기 프로세서는 사용자에게 햅틱 피드백(haptic feedback)을 전달하도록 상기 액츄에이터를 제어하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 17

제 6항에 있어서, 사용자 상에 또는 사용자에 근접하여 위치된 외부 센서(external sensor)를 더 포함하고, 상기 외부 센서는 상기 프로세서와 통신하고, 상기 외부 센서는 데이터를 수집하여 상기 프로세서로 전달하는, 장치.

청구항 18

제 6항에 있어서, 표면을 스캔하는 상기 광학 센서의 능력을 향상시키기 위해서 장면을 조명하는(illuminating) 발광체(a light emitter)를 더 포함하는, 장치.

청구항 19

하우징 모듈(housing module) 내에 포함된 웨어러블 디바이스(wearable device)를 포함하고, 상기 하우징 모듈은 프로세서(processor) 및 광학 센서(optical sensor)를 포함하고,

상기 광학 센서는, 복수의 필드 깊이(multiple depths of field)를 동시에 캡처함에 의해 캡처된 이미지의 포인트에 깊이를 할당하고(assigning), 각각의 렌즈가 필드의 다른 깊이를 캡처하는 복수의 렌즈를 하나의 센서에 할당하여, 시계(field of view)로 부터 빛과 컬러를 캡처하는, 플레네포틱 배열(plenoptic array)을 포함하고,

상기 프로세서는 상기 광학 센서와 통신하고, 상기 광학 센서를 제어하여 광학 센서가 사용자 신체 일부 및 사

용자에 근접한 주변 객체(object)의 표면들을 스캔하고 상기 사용자 신체 일부 및 상기 주변 객체의 필드 컬러 이미지의 복수 깊이(multi-depth of field color image)를 동적으로 캡처하여, 스캔 된 표면들을 위한 깊이 및 컬러 맵이 정의되도록 하는, 장치.

청구항 20

제 19항에 있어서, 상기 웨어러블 디바이스의 공간 위치(spatial position)를 결정할 수 있는 위치 판단 모듈(location determination module)을 더 포함하고, 상기 프로세서는 상기 위치 판단 모듈로부터 수신된 데이터와 상기 광학 센서로부터 수신된 데이터를 처리하여 사용자 주변환경의 맵을 생성하는, 장치.

청구항 21

제 19항에 있어서, 상기 프로세서는 상기 사용자 신체 일부의 필드 컬러 이미지의 복수 깊이(multi-depth of field color image)를 이용하여 상기 사용자 신체 일부의 컴퓨터 모델을 생성하는, 장치.

청구항 22

제 21항에 있어서, 상기 컴퓨터 모델을 생성하는 것은 상기 사용자 신체 일부를 스캐닝 및 영상화(scanning and imaging) 하고, 대응하는 깊이 맵(depth map)을 생성하고, 상기 깊이 맵을 정점(vertices) 및 그에 대응하는 벡터(vectors)의 맵을 포함하는 포인트 클라우드(point cloud)로 변환하고,

상기 프로세서는 상기 포인트 클라우드(point cloud)를 상기 사용자 신체 일부 상의 포인트들이 연결된 표면 격자망(surface mesh)으로 변환하며, 상기 표면 격자망은 상기 사용자 신체 일부의 표면 형태를 따르고,

상기 사용자 신체 일부의 컴퓨터 모델은 상기 사용자 신체 일부의 거울 움직임(mirror movements)을 애니메이션화 하는 기능적 특징 모델(functional character model)로 구성되는, 장치.

청구항 23

제 21항에 있어서, 사용자 상에 또는 사용자 내에 장착된 센서로부터 데이터 및 위치 신호를 수신하는 신호 수신 모듈(signal receiving module)을 더 포함하고, 상기 프로세서는 상기 데이터 및 위치 신호를 이용하여 상기 사용자 신체 일부의 상기 컴퓨터 모델을 생성하는, 장치.

청구항 24

제 21항에 있어서, 상기 주변 객체에 관련된 센서로부터 데이터 및 위치 신호를 수신하는 신호 수신 모듈(signal receiving module)을 더 포함하고, 상기 프로세서는 상기 데이터 및 위치 신호를 이용하여 상기 주변 객체와의 공간 관계(spatial relationship)를 포함하는 상기 사용자 신체 일부의 상기 컴퓨터 모델을 생성하는, 장치.

청구항 25

제 19항에 있어서, 프로젝터를 더 포함하고, 상기 프로세서는 상기 웨어러블 디바이스의 위치를 이용하여 프로젝터를 제어하여 상기 프로젝터가 스캔 된 표면들의 일부 상에 사용자 인터페이스(user interface)를 나타내는 왜곡되지 않은 이미지(undistorted image)를 투사(project)하도록 하고, 상기 프로세서는 사용자의 상기 사용자 인터페이스와의 상호 작용을 결정하는, 장치.

청구항 26

제 25항에 있어서, 상기 프로세서는 상기 스캔 된 표면들의 상기 일부를 지속적으로 스캐닝하여 상기 사용자 인터페이스가 상기 스캔 된 표면들의 상기 일부 내에 맞도록(to fit) 상기 사용자 인터페이스를 지속적으로 적응시키는, 장치.

청구항 27

제 25항에 있어서, 상기 프로세서는 상기 웨어러블 디바이스, 주변 객체 및 표면들과 관련한 상기 사용자 신체 일부의 공간 위치를 지속적으로 매핑하고 식별함으로써 제스처(gestures)를 감지하며, 상기 제스처는 상기 사용자 인터페이스를 제어하는데 이용되는, 장치.

청구항 28

제 25항에 있어서, 상기 사용자 인터페이스는 제1상호작용 및 제 2상호작용을 가능하게 하고, 상기 제 1상호작용은 제1외부 디바이스를 제어하고, 상기 제2상호작용은 제2외부 디바이스를 제어하는, 장치.

청구항 29

제 20항에 있어서, 햅틱 피드백 제공을 위한 액츄에이터를 더 포함하고, 상기 프로세서는 사용자에게 햅틱 피드백(haptic feedback)을 전달하도록 상기 액츄에이터를 제어하는, 장치.

청구항 30

제 20항에 있어서, 사용자 상에 또는 사용자에게 근접하여 위치된 외부 센서(external sensor)를 더 포함하고, 상기 외부 센서는 상기 프로세서와 통신하고, 상기 외부 센서는 데이터를 수집하여 상기 프로세서로 전달하는, 장치.

청구항 31

제 20항에 있어서, 표면을 스캔하는 상기 광학 센서의 능력을 향상시키기 위해서 장면을 조명하는 (illuminating) 발광체(a light emitter)를 더 포함하는, 장치.

청구항 32

전자 기기(electronic device)와 인터페이싱(interfacing) 하는 방법으로서,

사용자 신체 일부가 상기 전자 기기를 제어하도록 허용하는 명령을 실행하는 프로세서를 포함하는 웨어러블 컴퓨팅 디바이스(wearable computing device)를 제공하되:

- 광학 센서로 사용자 신체 표면을 스캐닝 하는 단계이되, 동 단계에서 상기 광학 센서는 멀티 렌즈 배열(multi-lens array)을 포함하고, 상기 멀티 렌즈 배열은:

-- 입체 배열(stereoscopic array)로, 장면(scene) 내의 복수의 초점의 깊이(depth of a plurality of focal points)를 결정함에 의해 스테레오 삼각 측량(stereo triangulation)을 수행하고 한 이미지의 포인트들과 특징들을 다른 이미지들의 대응하는 포인트들과 특징들에 매칭함으로써 다른 이미지들에서의 대응하는 포인트들의 깊이를 결정하는 과정; 및

-- 플레넵틱 배열(plenoptic array)로, 복수의 필드 깊이(multiple depths of field)를 동시에 캡처함에 의해 캡처된 이미지의 포인트에 깊이를 할당하고(assigning), 각각의 렌즈가 필드의 다른 깊이를

캡처하는 복수의 렌즈를 하나의 센서에 할당하여, 시계(field of view)로 부터 빛과 컬러를 캡처하는 과정; 중 임의의 것을 수행하는 단계;

- 상기 스캐닝을 통해 얻어진 데이터를 처리하여 사용자 신체 일부 및 사용자에게 근접한 주변 객체의 3D 또는 4D 필드 컬러 이미지의 복수 깊이(3D or 4D multi-depth of field color image)를 동적으로 캡처하여, 스캔된 표면의 깊이 및 컬러 맵을 정의하는 단계; 및

- 상기 사용자 신체 일부의 깊이 및 컬러 맵을 사용하여 외부 디바이스와 인터페이싱하는 단계; 를 포함하는, 전자 기기와 인터페이싱 하는 방법.

청구항 33

제 32항에 있어서,

상기 웨어러블 컴퓨팅 디바이스(wearable computing device) 내의 프로젝터(projector)로 표면에 사용자 그래픽 인터페이스(graphical user interface)를 투사하는 단계; 및

상기 프로세서에 의해 생성된 상기 사용자 신체 일부의 표면의 맵을 사용하여 상기 사용자 그래픽 인터페이스와 의 사용자 상호 작용을 판단하는 단계; 를 더 포함하는, 전자 기기와 인터페이싱 하는 방법.

청구항 34

제 32항에 있어서,

상기 프로세서에 의해 생성된 상기 사용자 신체 일부의 표면의 맵을 사용하여 사용자에게 의해 수행되는 제스처를 판단하는 단계; 및

판단된 제스처에 기초하여 상기 전자 기기로 미리 결정된 신호(predetermined signals)를 전송하는 단계;를 더 포함하는, 전자 기기와 인터페이싱 하는 방법.

청구항 35

제 32항에 있어서,

위치 판단 모듈(position determination module)을 이용하여 상기 웨어러블 컴퓨팅 디바이스의 위치를 판단하는 단계; 및

상기 웨어러블 컴퓨팅 디바이스의 위치 및 프로세서에 의해 생성된 상기 사용자 신체 일부의 표면의 맵에 기초하여 복수의 기기 중 인터페이스할 특정한 기기를 결정하는 단계; 를 더 포함하는, 전자 기기와 인터페이싱 하는 방법..

청구항 36

제 35항에 있어서, 상기 웨어러블 컴퓨팅 디바이스의 위치를 판단하는 단계는:

사용자에게 근접한 표면들과 객체들을 스캐닝 하는 단계; 및

사용자 주변 환경의 맵을 생성하기 위하여, 사용자에게 근접한 표면들과 객체들을 스캐닝 하는 단계에서 얻어진 데이터를 상기 웨어러블 컴퓨팅 디바이스 내의 프로세서 내에서 처리하는 단계;를 포함하는, 전자 기기와 인터페이싱 하는 방법.

청구항 37

제 32항에 있어서,

상기 사용자 신체 일부를 스캐닝(scanning) 및 영상화(imaging) 한 후,

상기 프로세서는 대응하는 깊이 맵(depth map)을 생성하고,

상기 프로세서는 x, y 및 z (깊이) 좌표가 할당된 각 포인트에 대한 대응하는 벡터들(corresponding vectors)을 가지는 정점의 맵(map of vertices)을 포함하는 포인트 클라우드(point cloud)로 상기 깊이 맵을 변환하고 (converting),

상기 프로세서는 상기 포인트 클라우드(point cloud)를 상기 사용자 신체 일부 상의 포인트들이 연결되고 상기 사용자 신체 일부의 표면 형태를 따르는 표면 격자망(surface mesh)으로 변환하고,

상기 프로세서는 상기 표면 격자망을 사용자의 거울 움직임(mirror movements)을 애니메이션화 하는 기능적 특징 모델(functional character model)로 변환하는, 전자 기기와 인터페이싱 하는 방법.

청구항 38

멀티 렌즈가 배열되고, 손목에 착용가능하고, 컴퓨팅, 통신, 및 제어를 위한 장치(101)로서,

라이트(light) 매핑, 스캐닝, 및 영상화 시스템(2002) 및 투영 시스템(2004); 및

프로세서(2001), 발광체(106), 및 광학 센서들(107, 2003)을 내장하는 하우징 모듈(102, 103) - 상기 프로세서 (2001)는, 상기 발광체(106) 및 상기 광학 센서들(107, 2003)과 통신하도록 구성됨 -

을 포함하고,

상기 프로세서(2001)는, 사용자(1001)의 신체, 객체, 또는 환경 중 적어도 일부의 표면을 동적으로 스캔하고 스캔된 표면의 3D 맵을 생성하기 위해 상기 발광체(106) 및 상기 광학 센서들(107, 2003)을 제어하도록 구성되고,

상기 투영 시스템(2004)은, 스캔된 표면 상으로 그래픽 사용자 인터페이스(601, 2011)를 투사하도록 구성된 프로젝터를 포함하고,

상기 광학 센서들(107, 2003)은, 스캔된 표면 상에서 투사된 그래픽 사용자 인터페이스(601, 2011)를 제어하기 위해 상기 사용자(1001)에 의한 제스처 입력을 동적으로 영상화하도록 구성되는, 장치(101).

청구항 39

제 38항에 있어서,

상기 광학 센서들(107, 2003)은 카메라(117)를 포함하는, 장치(101).

청구항 40

제 38항에 있어서,

카메라는 상기 사용자(1001)에 근접한 다수의 객체들 및 표면들을 스캔하도록 기능하고,

상기 프로세서(2001)는 상기 사용자(1001)의 주변환경의 맵을 생성하도록 하나 이상의 카메라로부터 수신되는 데이터를 처리하는, 장치(101).

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 착용 가능한 컴퓨팅 기술(wearable computing) 분야에 관련된다. 보다 구체적으로, 본 발명은 3D 매핑(mapping), 영상화(imaging), 네트워킹(networking), 통신(communications) 및 다중-인터페이스 원격제어(multi-interface remote controlling)에 관련된다.

[0001]

배경 기술

[0002] 기존의 제어 기기(control devices)는, 휴대용 유선 x-y 위치 입력 기기(hand-held wired x-y positional input devices)의 형태로 미국 특허 3,541,541(U.S. patent 3,541,541)에서 발견되는 것과 같은 초기 마우스 기술(early mouse technology)부터 미국 특허 6,005,548와 같은 센서 및 공간 포지셔닝 시스템들(sensor and spatial positioning systems), 동작과 목소리 인식 및 터치 스크린 인터페이싱 제어(gesture and voice recognition and touchscreen interfacing controls) 기술과 협력한 착용 가능한 광학 손, 손가락 및 객체 공간 포지셔닝 시스템(wearable optical hand, finger and object spatial positioning systems)에 대한 기술을 포함한다.

[0003] 미국 특허 (U.S. Patent 6,647,632)는 사용자의 손과 손가락의 위치 식별, 미리 할당된(pre-assigned) 동작과 음성 명령 감지 및 제어된 기기로의 데이터 중계(relay the data)를 위해 발광체(emitters)와 센서들이 손 안쪽으로 구비되어 손목에 착용하는 무선 제어기기(wireless control device)를 도입하였다. 미국 특허 8,292,833 B2는 손목에 착용하는 손가락 움직임 감지 장치를 소개하였다. 이는 착용자들의 손과 손가락의 움직임과 위치를 식별하고, 제어되는 기기로서 데이터를 중계하기 위해 착용자의 힘줄(tendons)의 광학(optical) 및 초음파 신호(ultrasonic wave) 모니터링을 이용하여 손가락 움직임을 감지하는 장치이다. 미국 특허 2009/0096783 A1는 실내 3차원 구조 영상화 시스템(indoor three dimensional structured imaging system)과 조명을 받은 물체의 3D 지도(3D map)로의 빛 반점 패턴(light speckle pattern)을 이용한 몸체 움직임 및 동작 인터페이싱 시스템(body motion and gesture interfacing system)을 소개하였다. 그리고, 미국 특허 출원 2011/0025827는 빛 투영과 3D 컬러 영상화의 조합을 이용하여 입체적인 깊이 매핑(stereoscopic depth mapping)에 대해 소개한다. 두 시스템은 깊이 매핑(depth mapping), 모델링(modeling) 및 고정된 위치로부터의 인터페이싱(interfacing from a fixed location)에 제한되어 있다.

[0004] 마우스(mouse)와 다른 휴대용(handheld) 그리고 착용 가능한(wearable) 인터페이싱 기기들의 공통 속성(common attribute)은 주변 장치(peripheral devices) 제어의 정의, 그리고 원격으로 제어되는 장치로의 위치 데이터 입력보조 (positional data input accessories) 및 컴퓨팅 시스템이다. 그래서, 기존의 기술에는 알려진 바와 같이 많은 문제들이 존재한다. 따라서, 기존의 기술로 공지와 관련된 많은 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 빛과 광학적 깊이 매핑(light and optical depth mapping), 3D 영상화(imaging), 모델링(modeling), 네트워킹(networking) 및 인터페이싱(interfacing) 을 위한 장치 및 방법, 그리고, 자율적이고, 지능적이고, 무선으로 손목에 착용 가능한 컴퓨팅, 온 보드(onboard) 및 원격 기기(remote device)와 유저 그래픽 인터페이스 제어(graphic user interface control)를 위한 표시(display) 및 제어 시스템(control system)을 제공한다. 본 발명의 실시 예는 무선 멀티미디어 스트리밍(wireless multimedia streaming) 및 멀티 인터페이스 디스플레이(multi-interface display) 및 투영 시스템(projection systems)을 통해 물리적 세계에 가상 환경(virtual environment)과 가상의 객체와 인터페이스의 보강(augmentation)으로 사람, 객체(objects), 디바이스, 및 스페이스의 증대(augmentation)를 가능하게 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일면에 있어서, 2차원(2d, 2 Dimensional), 3차원(3D, 3 Dimensional), 또는 4차원(4d, 4 Dimensional)을 영상화(imaging)하고, 손목에 구비되는 멀티 렌즈 어레이(multi lens array)를 컴퓨팅(computing), 통신(communications)하는 라이트 매핑(light mapping), 스캐닝(scanning) 및 영사 시스템(projection system)을 포함하는 제어기기(control device)를 포함하는 장치에서, 제어 장치(control device)는 프로세서(processor)를 하우징 하는 하우징 모듈(a housing module), 발광체(light emitters) 및 광 센서(optical sensors)를 포함하고, 프로세서는 상기 발광체 및 상기 광 센서와 통신하고, 상기 발광체 및 광 센서는 상기 프로세서가 사용자의 몸체를 스캔 하도록 동작하고, 상기 스캔 된 몸(scanned body) 표면의 맵(maps)을 생성하도록 동작한다.

[0008] 본 발명의 다른 일면에 있어서, 손목에 장착된 컴퓨팅 디바이스(wrist mounted computing devices)와 다른 장치(another device)의 인터페이싱(interfacing) 방법은, 손목에 장착된 컴퓨팅 장치에서 사용자 몸의 일정 부분

(portion of the body)을 매핑하는 과정; 사용자 몸의 표면을 스캐닝(scanning)하는 과정; 및 스캔된 신체 (body scanned) 표면의 맵을 생성하기 위해 손목에 장착된 컴퓨팅 디바이스 내부의 프로세서(processor)에서의 스캐닝 과정에서 수신한 데이터를 처리하는 과정; 신체 표면의 맵을 사용하는 외부 기기(external device)와 인터페이싱(interfacing) 하는 과정;을 포함한다.

발명의 효과

[0009] 빛과 광학적 깊이 매핑(light and optical depth mapping), 3D 영상화(imaging), 모델링(modeling), 네트워킹(networking) 및 인터페이싱(interfacing) 을 위한 장치 및 방법, 그리고, 자율적이고, 지능적이고, 무선으로 손목에 착용 가능한 컴퓨팅, 온 보드(onboard) 및 원격 기기(remote device)와 유저 그래픽 인터페이스 제어(graphic user interface control)를 위한 표시(display) 및 제어 시스템(control system)을 제공한다. 본 발명의 실시 예는 무선 멀티미디어 스트리밍(wireless multimedia streaming) 및 멀티 인터페이스 디스플레이(multi-interface display) 및 투영 시스템(projection systems)을 통해 물리적 세계에 가상 환경(virtual environment)과 가상의 객체와 인터페이스의 보강(augmentation)으로 사람, 객체(objects), 디바이스, 및 스페이스의 증대(augmentation)를 가능하게 한다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1a는 본 발명의 실시예에 따른 손목 콘솔(wrist console)의 도면(perspective view)이다.
 도 1b 는 도 1a에 도시된 실시예의 도면(perspective view)이다.
 도 1c는 도 1a에 도시된 실시예의 도면이다.
 도 1d는 도 1a에 도시된 실시예의 평면도(top plan view)이다.
 도 2a는 도 1a에 도시된 실시 예의 확장 모듈(expansion module)을 묘사한 도면이다.
 도 2b는 도1a에 도시된 실시 예의 분리된 확장 모듈(detached expansion module)을 묘사한 도면(perspective view)이다.
 도 2c는 도 1a에 도시된 실시 예의 확장을 묘사한 도면이다.
 도 2d는 도 1a에 도시된 실시 예의 분리 된 확장 모듈(expansion module)의 도면이다.
 도 3a 와 3b는 하나 또는 하나 이상의 빛의 이동 빔(moving beams of light)을 통합하는 손목 콘솔(wrist console)의 실시예에 대한 도면(perspective views)이다.
 도 3c 및 3d는 구조 광 영상화(structured light imaging)을 통한 본 발명의 실시예에를 나타내는 도면(perspective views)이다.
 도 3e 및 도 3f 는 본 발명의 실시예에 따라 깊이와 색을 매핑한 손(depth and color mapped hand)을 생성하는 손목 콘솔(wrist console)을 나타내는 도면이다.
 도 3g 및 도 3h 는 본 발명의 실시예에 따라 관절(joints)과 손의 주름(creases of the hand)의 정확한 위치를 식별하는 손목 콘솔을 나타낸 도면이다.
 도 3i 및 도 3j는 본 발명의 실시예에 따라 손의 기능적 장비(functional rigging)를 생성하는 손목 콘솔(wrist console)을 나타내는 도면이다.
 도 3k및 도 3l는 3D로 매핑된 손으로의 손 장비(hand rig)를 통합한 실시예에 따른 도면(perspective views)을 나타낸다.
 도 4a 및 도 4b는 실시예에 따라 모션 제스처를 결합하는데 사용되는 사용자의 손과 손가락을 나타낸 도면이다.
 도 4c는 사용자 수행(performing)을 이용하고, 여러 개의 손가락(multiple fingers)과 관련된 제스처 인터페이스 제어 기능(gesture interface control function)을 선택하는 실시예를 나타낸 도면이다.
 도 4d는 사용자 성능(user performing)을 나타내고, 하나의 손가락과 관련된 제스처 인터페이스 제어 기능(gesture interface control function)을 선택하는 도면(perspective view)이다.
 도 4e는 실시예에 따른 사용자 성능을 나타내고, 손에서 식별된 포인트(point) 또는 영역(area)으로의 특정 손

가락(specified finger)의 터치와 관련된 제스처 인터페이스 제어(gesture interface control) 선택을 나타내는 도면이다.

도 4f는 사용자 성능(user performing)을 나타내고, 다른 특정한 손가락(another specified finger)으로 하나의 지정된 손가락(one specified finger)을 터치하는 것과 관련된 제스처 인터페이스 제어 기능(gesture interface control function)의 선택을 나타낸 도면이다.

도 5a는 실시예에 따라 컨트롤러로서 하나의 손가락(single finger)을 사용하는 외부와 네트워크 된(networked)기기에서 2d 또는 3D 컴퓨팅 환경(computing environment)에 대한 단일 제어 포인트(single point of control)를 나타내는 도면이다.

도 5b는 실시예에 따라 컨트롤러로서 여러 손가락(multiple fingers)을 사용하여 외부와 네트워크 된 기기에서 2d 또는 3D 컴퓨팅 환경에 대한 여러 개의 제어 포인트(multiple points of control)를 나타낸 도면이다.

도 6a는 사용자의 손과 손가락 상에 그래픽 사용자 인터페이스 (GUI)를 돌출 손목 본체를 나타내는 도면이다.

도 6b는 사용자 터치 성능을 나타내고, 사용자의 손과 손가락으로 투영된 GUI(projected GUI)를 제어하기 위한 제스처 인터페이싱(gesture interfacing)을 나타내는 도면이다.

도 6c는 사용자들의 손들과 손가락들로 투영되는(projecting) 사용자 그래픽 인터페이스 (graphic user interface)의 손목 콘솔(wrist console)을 나타낸 도면이다.

도 6d는 실시예에 따라 사용자의 손에 투영된 키패드(projected keypad)에서 사용자가 타이핑 하는 것을 나타낸 도면이다.

도 7은 두 왼쪽과 오른쪽 손목 콘솔(wrist console)에 의해 외부 표면에 매핑된 투영된 키패드(projected keyboard)에서 사용자가 타이핑하는 것을 나타낸 도면이다.

도 8a는 두 개의 네트워크 된 기기(two networked devices)의 사용자 인터페이싱(interfacing)을 나타내고, 외부의 네트워크 된 기기에서 가상 컴퓨팅 환경으로(virtual computing environment) 스캔 된 물리적 객체의(physical object) 매핑, 이미지화 및 모델링을 수행하는 손목 콘솔(wrist console) 사용을 나타내는 도면이다.

도 8b는 실시예에 따라 손목 콘솔과 무선으로 업로드 된 외부로 네트워크 된 기기에 의해 스캔 및 모델링(scanned and modeled) 된 3D 컴퓨터 모델과 인터페이스 및 조작을 위해, 두 손 제스처 인터페이스 컨트롤러(two hand gesture interface controller)로서 왼쪽과 오른쪽 손목 콘솔을 동작하는(operating) 것을 나타내는 도면이다.

도 8c는 실시예에 따라 외부로 네트워크 된 기기(external networked device)에서 파일, 문서 또는 프로그램을 선택하는 것을 나타내는 도면이다.

도 8d는 손목 콘솔 터치스크린 인터페이스(wrist console touchscreen interface)에 3D로 스캔 되고 모델링 된 객체를 운용 및 제어하는(operating and controlling) 사용자를 나타내는 도면이다.

도 9a는 사용자의 무선 인터페이스(wirelessly interfacing) 및 원격 기기 또는 운송수단(vehicle) 제어를 나타내는 도면이다.

도 9b는 원격 기기(remote device)로부터 실-시간 목소리(real-time voice), 데이터, 비디오 및 멀티미디어 콘텐츠(multimedia content)를 사용자가 무선으로 송신 및 수신(wirelessly sending and receiving)하는 것을 나타내는 도면이다.

도 10a 와 10b 는 몸체 스캔을 수행하는 곳에서 손목 콘솔의 몸 전체 스캐닝(full body scanning), 깊이 매핑(depth mapping) 및 이미지 처리과정(imaging process)을 나타내고, 사용자의 3D 컴퓨터 모델이 생성되는 것을 나타내는 도면이다.

도 10c 및 도 10d 는 다른 위치의 사용자 및 사용자의 다른 몸의 움직임 수행에 대해 여러 위치(multiple positions)에서 손목 콘솔(wrist console)로 몸체의 맵(map)과 이미지(image)를 가능하게 하고, 보다 정확하게 3D 컴퓨터 모델에 대한 몸체의 장비(body rigging)를 생성하기 위해 사용자의 유연성과 기동성(flexibility and mobility)을 분석하고, 가상 컴퓨팅 환경에서 사용자의 움직임을 복제하는 것을 나타내는 도면이다.

도 10e 및 도 10f는 사용자와 옷을 입은 3D 컴퓨터 모델의 3D 매핑과 영상화를 나타낸 도면이다.

11a 및 11b는 실시예에 따라 손목 콘솔(wrist console)의 상단 모듈(top module)로부터의 카메라 뷰(camera view)를 나타내는 도면이다.

도 11c 와 11d는 실시예에 따라 손목 콘솔(wrist console)의 하단 모듈(bottom module)로부터의 카메라 뷰(camera view)를 나타내는 도면이다.

도 12b와 12b는 손목 콘솔(wrist console)의 상단 모듈(top module)로부터의 카메라 뷰(camera view)를 나타내는 도면(perspective views)이다.

도 12c와 12d는 실시예에 따라 손목 콘솔(wrist console)의 하단 모듈(bottom module)로부터의 카메라 뷰(camera view)를 나타내는 도면이다.

도 13a 내지 13c는 신체를 장치화하는 과정(body rigging process)을 나타낸 도면이다.

도 14a 및 14b는 매핑된 물리적 환경에서 사용자들의 3D 컴퓨터 모델 공간 위치 및 지역(3D computer model spatial position and location)을 나타낸 도면이다.

도 15는 실시예에 따라 사용자의 해부화된 체내 가상 맵(virtual internal body map) 및 네트워크, 센서, 이식된 기기 및 보철 장치(prosthetics)의 체내 가상 맵을 나타내는 도면이다.

도 16a 및 16b는 손목 콘솔 공간(wrist console space), 객체 및 주변환경 3D 빛과 이미지 매핑 과정(image mapping process)을 나타내는 도면이다.

도 17a 및 17b는 실시예에 따라 주거생활공간(residential living space)에 서있는 사용자의 도면이다.

도 18은 주거생활 공간 안의 모든 네트워크 된 기기에 대한 손목콘솔식별(wrist console identifying),위치 매핑(mapping the location), 기기유형(device type), 기능 및 어플리케이션(functions and applications),데이터, 전력(power) 및 다른 시스템 사양(other system specifications) 및 사용 가능한 네트워크 그리고 인터페이스 옵션(interfacing options)에 대한 사용자 오버헤드 관점에서의 뷰(overhead perspective view)를 나타낸 도면이다.

도 19a및 19b는 프로 테니스 선수가 손목 콘솔 (wrist console)을 착용한 것을 나타낸 도면이다.

도 20a, 20b, 및 20c는 프로 골프 선수의 스윙과 그의 공에 매핑한 실시예를 나타내고, 선수의 전체 골프 게임에서 실시간으로 가상화(virtualizing)되는 것을 나타내는 도면이다.

도 21은 골프코스(golf course)에서 프로 골퍼를 나타낸 도면이다.

도 22는 손목 콘솔을 개략적으로 나타낸 도면(schematic diagram)이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 본 발명의 실시예에서 제공되는 장치 및 방법은 온 보드 컴퓨팅(onboard computing)과 멀티-인터페이스 손목 콘솔(multi-interface wrist console), 원격 기기(remote device) 및 사용자 그래픽 인터페이스(GUI, graphic user interface) 컨트롤러를 통합하는 자율적이고, 지능적인 무선 음성(wireless voice), 데이터 및 비디오 통신 시스템(video communications systems)을 위해 설명된다. 또한, 장치는 3차원(3D) 광학 손(3 Dimensional optical hands), 몸체, 객체, 센서 및 주변환경 영상화, 매핑, 모델링, 네트워크 및 인터페이스를 위해 설명된다. 또한, 장치는 가상 환경(virtual environment)으로의 실 세계의 사람, 객체, 및 기기의 증강(augmentation)을 가능하도록 하기 위해, 그리고 가상 객체(virtual objects)의 증강을 가능하게 하기 위해, 그리고 물리적인 환경(physical environment)으로 인터페이스 하기 위해 설명된다.
- [0013] 장치는 착용 가능한 컴퓨팅 광학(wearable computing optic) 및 종래 기술을 넘어서는 인터페이스(interfacing), 손으로부터의 확장(expanding from hand), 손가락, 및 3D 스캐닝, 매핑, 모델링, 영상화, 투영,을 위한 객체 포지셔닝(object positioning)및 손목 컴퓨팅과 제어 콘솔(control console)에 의해 모두 포획되고(captured), 렌더링되고(rendered), 운영되는(operated) 무선 인터페이스 시스템(wireless interfacing systems)의 발전에 대해 설명한다.
- [0015] 장치는 발광체(light emitters); 및 몸체(body), 움직임, 방향(orientation) 과 위치를 포함하는 센서들(sensors)의 조합(combination)을 구현하도록 설명된다. 또한 이러한 장치 및 방법은 깊이 맵(depth maps)

및 3D이미지 모델링(imaging models)을 생성하기 위한, 광학적이고, 입체적인(stereoscopic), 또는 모든 방향의 빛을 담는(plenoptic)렌즈 배열 뿐만 아니라, 가상 컴퓨팅(virtual computing), 인터페이스링(interfacing), 및 하나 또는 하나 이상의 깊이 측정(depth measurement) 과 영상화 방법을 이용하여 낮 또는 밤, 실내 또는 실외에서 손, 몸, 객체 및 주변환경의 역동적인 스캐닝 및 이미지화에 의한, 네트워킹 플랫폼들(networking platforms)을 포함한다.

[0017] 또한, 장치 및 방법은 자율적이고, 지능적인 착용 가능한 무선 손목 컴퓨팅 , 디스플레이 및 온 보드(onboard)와 원격 기기 및 사용자 그래픽 인터페이스(GUI, graphic user interface) 제어에 대한 제어 시스템(control system)에서의 모바일 라이트(mobile light) 및 광학 깊이 매핑 영상화(optical depth mapping imaging), 모델링, 네트워킹, 과 인터페이스에 대해 설명한다. 가상 환경(virtual environment)으로의 실 세계의 사람(real world people), 객체 및 기기의 증강(augmentation), 그리고 무선 멀티미디어 스트리밍(wireless multimedia streaming) 및 멀티-인터페이스 디스플레이(multi-interface display)와 투영(projection) 시스템을 통한 실세계로의 가상 객체(virtual objects), 인터페이스 및 환경의 증강(augmentation)이 설명된다.

[0019] 빛 매핑(Light Mapping)

[0021] 발명의 실시예는 광의 및 협의의 빔 발광체 (beam light emitters), 또는 사용자에게 의한 손목 콘솔 상부 및 하부(top and bottom of wrist consoles)에 구조화된 라이트 이미지 시스템 (structured light imaging system)과 관련된다. 실시 예에서, 장치는 손과 손가락, 몸(body) 및 손에 있는 임의의 객체 또는 라이트 이미지 시스템(light imaging system)영역의 임의의 객체(any objects)의 상부 및 하부를 스캔 한다.

[0023] 광의 또는 협의의 빔 발광체(beam emitter) 및 센서 어레이(sensor arrays)를 사용할 때, 발광체 어레이(emitter array)는 스캐닝 과정(scanning process)동안 라이트 빔(light beams)의 초점(focal point)의 위 아래 및 앞 뒤로 x 및 y 축 그리드 형성(grid formation)을 가로 질러 움직이도록 할당되고, 발광체 어레이(emitter array)는 손과 손가락 움직임을 모니터링 하기 위해 고정된 위치들(fixed positions)이 할당된다. 발광체(emitters)는 공간의 x와 y차원(x and y dimensions of space)에서 손과 손가락을 감지하기 위한 x-y배열(array)을 형성하고, 센서들은 반사 존재 여부(presence or absence of a reflection) 를 검출한다. 실시예에 있어서, 깊이(z) 거리는 라이트 빔(light beams)이 움직이고, 객체가 고정된(stationary) 경우, 라이트 센서(light sensor)로 타겟 표면 깊이를 매핑 하거나, 라이트 빔이 고정되고 스캔 된 객체가 움직이는 경우, 스캔 된 객체의 위치(position)를 동적으로 식별하는 라이트 센서로의 타겟 표면의 라이트 빔 반사(beam reflection)에서 이격 된 삼각측량(triangulation)에 의해 측정된다.

[0025] 구조화된 라이트 이미지 시스템 발광체(light emitters)와 확산기(diffusers)를 이용하는 실시예에서는 손의 상부 및 하부로 가로지르는 빛의 스펙클 패턴(light speckle pattern) 을 생성하도록 하고, 주변 객체 및 환경을 덮는다(cover). 실시예에서 손목 콘솔(wrist console)에서 지정된 카메라 센서들(camera sensors)은 빛의 스펙클 패턴(light speckle pattern)을 인지하고, 타겟 표면의 각 점의 방향 반사(directional reflection)는 빔 라이트 삼각 측량(triangulate the beam of light)을 위한 카메라 센서 내의 다른 픽셀(pixel)에 도달하고, 위치, 깊이 및 타겟 표면(target surface)의 형태(shape)를 결정한다.

[0027] 정적으로 구조화된 라이트 이미지 시스템(Stationary structured light imaging system)은 그것의 투영 영역(its projection field)에서 위치, 깊이 및 타겟 객체의 표면 형태가 유일한 변수(only variables)인 투영된 빛 패턴(projected light pattern)에 대한 고정된 원 지점(constant point of origin)을 제공한다. 손목 콘솔(wrist console)은 대부분의 시간에 움직이는 착용가능한 구조화된 라이트 이미지 시스템(wearable structured light imaging system)을 도입한다. 심지어 어떤 사람이 그의 팔과 손을 안정적으로 잡고 있는 경우에도, 경미한 몸의 움직임(slight body movements)은 발광체(light emitters)와 투영된 라이트 패턴(projected light pattern) 두 가지를 변경 시킬 수 있고 결과적으로 카메라 센서들(camera sensors) 시야(sight) 위치 및 라인을 변경시킬 수 있다.

[0029] 실시예에 있어서, 라이트 매핑 시스템(the light mapping system)은 손, 손가락, 몸체, 및 체스처 인터페이스를 위한 객체 움직임(object motion) 및 제어를 역동적으로 모니터링 하기 위해, 그리고, 키가 없는 사용자(keyless user)의 즉각적인 인증(instant user verification) 수행과, 기기 로그인(device sign-in)에 대한 인증(authorization)을 위해, 뿐만 아니라, 지불(payment)및 집과 차의 키가 없는 엔트리(keyless entry)와 같은 다른 보안 거래(secure transactions)에 대한 인증 수행을 위해 초기 매핑(initial mapping) 및 손, 몸, 객체 및 환경의 모델링(modeling) 두 가지에 모두 사용된다. 그리고 고유한 사용자 계정(unique user accounts) 및 사용자 특정 함수(specific functions) 및 상기 기기의 어플리케이션(applications)에 접근한다.

- [0031] 위치 및 방향 매핑(Position and Orientation Mapping)
- [0033] 실시예에 있어서, 지속적인 움직임(constant motion), 위치 및 방향(orientation) 데이터를 통합(incorporate)하는 것이 필요하다. 빛 과 광학적 깊이 매핑 및 3D 컬러 영상화(color imaging)이 수행될 때, 손목 콘솔(wrist console)의 공간 위치(spatial position), 방향성 움직임(directional motion), 및 방향(orientation)은 온 보드 가속도계(accelerometers), 고도계(altimeters), 나침반(compasses), 그리고 자이로 스코프(gyroscopes)의 임의의 조합에 의해 획득된다. 뿐만 아니라, 손목 콘솔 카메라, 발광체(light emitter), 및 센서들의 정확한 관계 위치(relational position)를 지속적으로 식별하기 위해, 반사되고 이미지화 되는 표면으로 깊이와 컬러 맵(depth and color map)에서의 각 라이트 포인트(light point) 및 컬러 픽셀(color pixel) 데이터를 지정하도록 GPS 및 라디오 주파수(RF, radio frequency)의 방향 신호(directional signal)와 위치 데이터(location data)가 획득된다.
- [0035] 광학 매핑과 영상화(Optical Mapping and Imaging)
- [0037] 실시예에 있어서, 깊이 매핑()과 3D 영상화()은 입체적(stereoscopic) 또는 모든 방향에서 빛을 담는(plenoptic) 멀티-렌즈 배열(arrays)을 사용하여 획득된다. 이러한 배열은 손목 콘솔의 상부 및 하부 모듈이 손, 몸, 주변 객체 및 주변 환경의 색 영역(field color)의 3D 또는 4d 멀티 맵스(multi-depth)를 역동적으로 포획(capture) 가능하게 한다.
- [0039] 실시예에 있어서 손목 콘솔의 하나 또는 하나 이상의 입체 렌즈 배열(stereoscopic lens arrays)은 장면에서 둘 또는 그 이상의 초점(focal points)깊이를 결정 함으로써, 스테레오 삼각 측량(stereo triangulation)을 수행한다. 그리고, 다른 이미지들의 포인트와 특징(points and features)에 대응하는 하나의 이미지의 포인트와 특징(points and features)을 매칭 시킴으로써, 다른 이미지들의 포인트(points)에 대응하는 깊이를 결정한다. 대응문제(correspondence problem)를 극복하기 위해, 입체 영상화 시스템(stereoscopic imaging system)은 타겟 표면(target surface)으로 하나 또는 하나 이상의 포인트(points)를 투영(project)시켜, 이미지에서 정확한 대응 포인트를 검증하는 영상화 시스템(imaging system)을 가능하게 하는 라이트 영상화 시스템(light imaging system)을 통합하여 선택 할 수 있다. 대응 포인트(corresponding points)가 식별되면, 영상화 시스템(imaging system)은 장면에서의 모든 다른 포인트들의 초점 깊이(focal depths)를 결정한다.
- [0040] 실시예에 있어서, 빛-영역(light-field)에서 모든 영역의 빛을 담는 마이크로-렌즈 배열(plenoptic micro-lens array)이 통합할 경우, 손목 콘솔(wrist console)은 동시에 영역(field)의 여러 깊이(multiple depths)를 포착한다. 입체 렌즈 배열(stereoscopic lens arrays)은 두 개 또는 그 이상의 각각의 개별 렌즈 배열(individual lens arrays)로 제한되는 반면, 영역의 하나의 깊이(single depth of field)로부터 포획한 각각의 빛과 컬러는 둘 또는 그 이상의 이미지 포인트에 매칭되도록 대응하는 화상 분석(image analysis)을 필요로 하고, 모든 방향의 빛을 담는(plenoptic) 마이크로-렌즈(micro-lens) 배열은 하나의 센서로 여러 개의 렌즈를 할당한다. 그리고, 카메라가 포획된 이미지(captured image)에서의 모든 포인트들(all points)의 깊이 할당이 가능하도록, 각 렌즈들이 필드의 다른 깊이를 포획하는 동안, 뷰의 전체 필드(from the entire field of view)를 포획(capture)한다.
- [0042] 실시예에 있어서, 광학 영상화 시스템(optical imaging system)은 손, 손가락, 몸 및 제스처에 대한 움직임의 역동적인 이미지를 위해 그리고 사용자 검증 및 인증(verification and authorization) 수행을 위한 투영 인터페이싱(projection interfacing)을 위해, 그리고 다른 보안 관련 기능들, 그리고 비디오 및 2d and 3D or 4d 비디오에서의 사용자 라이브 스트리밍 활동(live stream user activities)을 위해 그리고 다른 영상화 응용프로그램(applications.) 수행을 위해 초기 영상화(initial imaging), 손, 몸, 객체 및 환경의 깊이와 컬러 매핑(depth and color mapping) 및 모델링 두 가지 모두에 사용된다.
- [0044] 모델링 및 장비화(Modeling and Rigging)
- [0046] 라이트 스캐닝(light scanning)과 객체의 3D 영상화 이후, 대응하는 깊이 맵(depth map)은 포인트 클라우드(point cloud), x, y 및 z (깊이) 좌표로 할당된 각 포인트인 대응하는 벡터(corresponding vectors)로의 정점 맵(map of vertices)으로 변환된다. 이러한 과정은 빛 스캐닝 과정(light scanning process) 또는 객체의 3D 영상화(3D imaging)에 의해 생성된 그레이 스케일 깊이 맵(grey scale depth map)을 이미지에서 각 포인트(each point) 또는 픽셀(pixel)이 미터법(metric units)으로 변환될 수 있는 x, y 및 z 좌표(coordinate)으로서 식별되는 정점(vertex)으로 전환한다.
- [0048] 실시예에 있어서, 빛으로 스캔 된 깊이 맵(light scanned depth map)이 각 표면 포인트의 정확한 깊이(precise

depth) 및 방향 위치(directional position) 식별에 의해 정점 및 벡터 맵(vertex and vector map)으로 변환되는 경우, 컬러 매핑 과정(color mapping process)은, 대응하는 컬러 픽셀에 매핑된 깊이(depth mapped color pixels)는 3D 정점 및 벡터 맵(vertex and vector map)에서의 각 지점에 할당되는 것을 가능하게 한다. 이러한 과정은 포인트 클라우드(point cloud)를 연속적인 표면(contiguous surface)에서의 포인트들이 연결되고 결정되는 격자망(mesh)으로 변환한다(converts). 예컨대, 하나의 손가락은 다른 손가락에 뒤에 있는 것과 같이, 그것들은 단일 표면(single surface)에 있는 것이 아니다. 격자는 표면 형태(surface shape), 질감(texture) 및 3D 매핑된 객체의 윤곽(contours)을 따른다.

[0050] 표면 격자망(surface mesh)과 사람의 손 또는 몸의 3D 맵(3D map)을 기능적인 특징모델(functional character model)로 변환하는 것은 착용자(wearer)의 움직임을 반영하도록, 사람의 관절(joints)을 매핑하는 과정과 3D 모델에 대한 매칭 영역(matching areas)으로 관절 위치를 할당(assigning joint positions)하는 과정 및 인간 몸의 골격 구조(skeletal structure)와 유사한 내부 모델 장치(internal model rigging)를 생성하는 과정을 통합하여 애니메이션 화(animated)될 수 있다. 그리고, 장치(rigging)를 3D 격자망(mesh) 및 모델에 부착하는 과정(attach)과 격자망(mesh) 및 몸 움직임 및 피부의 근육과 힘줄(tendons)의 영향과 유사한 3D 모델의 표면의 영향 영역(areas of influence)을 지정하는 과정을 수행한다.

[0052] 실시예에 따라, 종래의 기능적인 특징의 장치(rigging)에서는, 각각의 새로운 모델에 대한 장치(rig)를 생성하기 보다, 종래의 장치를 스케일(scale)하고, 차원(dimensions), 모양(shape) 및 매핑된 사람의 물리적 특성(physical characteristics)을 확인한다. 이는 몸의 타입, 성별, 크기(size), 몸무게, 나이, 건강, 체력(fitness), 유연성(flexibility)을 기반으로 몸의 유연성(body flexibility) 및 움직임을 판단하는 프로그램, 그리고, 매핑된 사람을 보다 정확하게 확인하기 위한 장치(rig)의 다른 파라미터들(parameters)과, 사람의 자연적인 몸 움직임 및 기동성(mobility)을 모방하기 위한 모델,과 통합할 수 있다.

[0054] 3D 라이트 매핑(light mapping)및 영상화 과정(imaging process) 동안, 손목 콘솔(wrist console)은 관절(joints), 뼈 구조(bone structure) 및 사람의 기동성(mobility)을 식별하기 위해, 착용자가 수행하는 손의 수 및 몸의 움직임, 제스처, 및 위치(positions)를 알릴 수 있다(prompt). 이는 3D 스캔 포착(capturing multiple 3D) 및 사람의 이미지를 필요로 할 수 있다. 그리고, 정확한 신체 구조(body structure) 및 기동성을 복제하는 장치를 조정하는 과정을 수행한다.

[0056] 센서 매핑 및 인터페이싱(Sensor Mapping and Interfacing)

[0058] 실시예에 있어서, 손목 콘솔(wrist console)은 실시간으로(real-time) 신체 전체의 움직임을 지속적으로 매핑하고, 그것의 3D 매핑과 인터페이싱 시스템(interfacing system)으로의 외부 센서들(external sensors)과의 통합을 위해 사용된다. 이는 신체, 의복(clothing) 및 이격 된 무선 설비 센서들(wireless equipment sensors)을 포함한다. 마이크로 센서들(micro sensors)을 신체(body) 또는 각 팔 다리(limbs)의 의복 및 관절(joints)에 부착하거나, 또는 의복, 신발 및 손목 콘솔 설비(equipment the wrist console)에 내장된 센서들(embedded sensors)과 네트워킹 함으로써 하나 또는 하나 이상의 무선 센서들(wireless sensors)의 공간 위치(spatial position)를 식별 할 수 있고, 이러한 센서들을 사람의 매핑된 3D 모델, 장비(equipment) 및 주변 환경에 할당 할 수 있다.

[0060] 실시예에 따른 손목 콘솔(wrist console)은 로컬(local)및 이격 된 센서와 디바이스의 인터페이싱 및 제어를 위한, 라디오 주파수 (RF, Radio Frequency), light/IR, 근거리통신(NFC, Near Field Communication), 블루투스 (Bluetooth), 와이파이(WiFi) 및 셀룰러 네트워크(Cellular networks)를 포함하는 네트워킹 방법의 하나 또는 그 조합을 이용할 수 있다. 이러한 센서 네트워크(sensor network)는 무선 동작 및 이격 된 센서들(remote sensors)의 제어와 역동적인 매핑, 인터페이싱(interfacing) 및 네트워크 된 데이터의 스트리밍(streaming), 뿐만 아니라 온 보드(onboard) 또는 이격 된 매핑된 데이터의 원격 저장(remote storage)을 위한 손목 콘솔(wrist console)에 의한 데이터 송신 및 수신(sending and receiving) 두 가지를 가능하게 한다.

[0062] 실시예에 따라서, 손목 콘솔이 무선 센서 네트워크(WSN, wireless sensor network)에 대한 센서 허브(sensor hub)로서 동작 할 때, 각 센서와 직접적으로 또는 각 센서가 노드(node)로서 동작하는 네트워크 격자 망(mesh)을 통해 손목 콘솔 네트워크(wrist console networks)는 데이터 포획(captures) 및 송신(sends) 뿐만 아니라, 네트워크 내의 다른 노드들(other nodes)에서의 중계 데이터 전달(relay passing data)의 역할을 수행한다.

[0064] 실시예에 있어서, 각 관절(joint) 또는 신체 부분(body part)의 3D 위치(position), 속도 및 가속도의 식별에 의한 신체 움직임을 모니터링 하는 경우, 신체의 완전한 데카르트 3D 모델 좌표 (Cartesian coordinate 3D

model of the body)는 움직이는 객체의 이후 위치(future position)를 연산하기 위해, x , y , 및 z 의 거리 좌표; v_x , v_y , 및 v_z 의 속도 좌표; a_x , a_y , 및 a_z 의 가속도 좌표;를 수학적으로 설명할 수 있다. 손목 콘솔이 식별되고, 개별 센서들(individual sensors) 또는 격자망 센서 그룹(mesh sensor group)과 네트워크 되면, 손목 콘솔은 3D 특징 모델(character model)의 정확한 위치(precise position)를 매핑 할 수 있다. 이러한 과정은 손목 콘솔이 신체 전체의 움직임을 포획할 수 있도록 하고, 지속적인 데이터 스트림(continuous data stream)과 같은 가속화(acceleration)를 가능하게 하고, 가상환경(virtual environment)에서 착용자(wearer)에게 신체 및 신체 전체의 인터페이스의 실-시간 애니메이션(real-time animation)을 제공하기 위한 3D 장치 가상 모델(3D rigged virtual model)로의 데이터 할당을 가능하게 한다.

[0066] 실시예에 따라, 손목 콘솔(wrist console)이 신체 내부 해부(internal body anatomy) 및 신체 내부의 센서들, 기기와 보철 장치(prosthetics)의 인터페이스를 위한 매핑에 사용되는 경우, 손목 콘솔은 신체 외부(external body)에서 수행한 것과 유사한 방법으로 매핑, 모델링, 네트워킹, 및 인터페이스(interfacing)를 통합한다. 실시예에 있어서 손목 콘솔이 빛과 광학 매핑(optical mapping) 및 외부 센서들을 이용하여 외부 신체로 매핑하는 경우, 손목 콘솔은 또한 내부 매핑(internal mapping)을 수행한다. 이는 손목 콘솔 온 보드(onboard)의 건강 및 신체 센서와 통합하고, 섭취 및 이식된(ingested and implanted) 센서, 기기, 보철 장치 및 시스템과 인터페이스 하는 임의의 신체 또는 뇌 기계(brain machine)를 포함하는 모두 네트워크 되는 내부 신체 센서들(internal body sensors)로 확장한다.

[0068] 실시예에 있어서, 손목 콘솔은 손목과 마주하는(facing) 적외선 (IR) 분광(Infrared (IR) spectroscopy) 상부 및 하부 모듈(top and bottom module)과 맥박 산소 측정기(pulse oximeter), 심장 박동 모니터(heart rate monitor), 온도계(thermometer), 갈바닉 응답 시스템(galvanic response system), 뇌파 검사 (EEG, Electroencephalograph), 심전도 (ECG, Electrocardiograph), 근전도 (EMG, Electromyograph), 포도당 미터 (glucose meter)를 포함하는 온 보드 신체 건강 및 체력 센서들(health and fitness sensors)과 통합한다.

[0070] 투영 매핑 및 인터페이스(Projection Mapping and Interfacing)

[0072] 실시예에 있어서, 외부 표면들(external surfaces)로의 이미지 투영(projecting an image)을 위한 피코 투영기(pico projector)를 통합하는 것과, 빛 및 이미지 매핑 시스템(light and image mapping systems)과 방향 시스템(orientation system)은 손과 손가락의 공간 위치(spatial position)를 역동적으로 매핑하기 위해, 손목 콘솔의 관계적 위치(relational position) 및 타겟 표면으로의 투영기(projector) 로의 깊이 맵 표면(depth map surfaces)으로 사용된다. 이러한 과정들은 손목 콘솔이 임의의 표면으로 투영된 디스플레이(projected display)와 그래픽 유저 인터페이스(graphic user interface) 매핑을 가능하게 한다. 빛 과 광학 매핑 시스템(light and optical mapping systems)은 투영된 인터페이스(projected interface)를 제어하기 위한 사용자의 터치 및 제스처 인터페이스 수행을 가능하게 하는 손과 손가락 움직임 및 제스처를 역동적으로(dynamically) 모니터링 하는 것 예도 사용된다.

[0073] 또한 실시예들은, 활성 터치 스크린 디스플레이(active touch screen displays), 마이크로폰(microphones), 스피커(speakers), 촉각 피드백(haptic) 센서 어레이(sensor arrays) 및 전면의 비디오 카메라들(front facing video cameras)을 포함한다. 이들 실시 예들은 터치, 음성 및 제스처 인터페이스(gesture interfacing)과 음성 명령(voice command), 화상 회의(video conferencing) 및 온 보드 유저 그래픽 인터페이스(onboard graphic user interfaces)로의 다이내믹 터치 스크린 디스플레이(dynamic touch screen display)를 가능하게 한다.

[0075] 실시예에 있어서, 손목 콘솔은 터치 스크린 디스플레이, 하나 또는 그 이상의 마이크로폰들(microphones) 및 스피커와 촉각 피드백(haptic) 센서 어레이를 통합한다. 이러한 실시예들은 사용자에게 대한 터치, 음성 및 제스처 인터페이스 옵션(gesture interfacing options)을 제공하고, 사용자가 손목 콘솔 또는 하나 또는 하나 이상의 네트워크 된 디바이스를 중 그래픽 유저 인터페이스(graphic user interface)의 디스플레이와 인터페이스에 대한 가장 효과적인 방법을 선택 가능하게 한다.

[0077] 실시예에 있어서, 사용자는 특정 기능, 어플리케이션 또는 기기로의 음성명령(voice command) 또는 제스처 인터페이스(gesture interfacing)과 같은 특정 사용자 인터페이스를 매핑 하거나 할당할 수 있다. 예컨대, 만일 사용자가 개인 컴퓨터와 텔레비전의 인터페이스를 위해 손목 콘솔을 이용하는 경우, 사용자는 컴퓨터 상의 제스처와 터치를 이용하는 동안 텔레비전으로의 음성명령(voice command)을 할당(assign) 할 수 있다.

[0079] 실시예에 있어서, 손목 콘솔은 햅틱(haptic) 센서 스트립(haptic sensor strips) 및/또는 상단 및 하단 두 손목 유닛 내부에 대한 햅틱 센서의 링(ring)을 통합한다. 손목 콘솔은 손가락, 손, 손목 및 신체의 극히 미미한 움

직입에 대한 매우 정교한 위치, 파동 그리고 압력 응답(pressure responses)을 생성한다. 촉각 응답(tactile response)은 동작 명령(gesture command), 터치 스크린, 기기 제어(device controls) 및 투영된 키보드로의 버튼 누름(button press)을 시뮬레이션 하기 위한 다른 유저 인터페이스 응용프로그램(user interface applications)으로 또한 통합 될 수 있고, 또는 촉각 응답(tactile response) 및 더 사실적인 객체 및/또는 응용 프로그램 선택(application selection) 과 가상 2d 또는 3D 환경에서의 제어를 제공할 수 있다. 햅틱 응답 시스템(haptic response system) 또한 수신 또는 발신(incoming or outgoing) 전화, 텍스트 또는 다른 이벤트, 인지된 객체나 사람 또는 임의의 지정된 상황에 맞는 응용 프로그램(contextual application)의 알람, 또는 착용자들의 심장 박동(heart rate)이 지정된 박동수(designated rate)를 초과하는 경우, 포도당 수치(glucose levels)가 지정된 수준 미만으로 떨어지거나 지정된 수준 이상을 초과하는 경우, 또는 잠재적으로 예상되는 발작(seizure) 경고를 착용자에게 알리는 것과 같은 건강 상태를 알리거나 모니터링 하기 위한 지역적 및/또는 관계적 거리를 나타내기 위해 사용될 수 있다. 다른 파동 유형(types of vibrational) 및/또는 전기적으로 자극된 응답들(electro-stimulated responses)이 생성되고, 다른 발신자(callers), 이벤트 및 응용프로그램(applications)이 지정될 수 있다.

[0081] 기기 매핑 및 인터페이싱(Device Mapping and Interfacing)

[0083] 실시예에서, 손목 콘솔은 콘텐츠 스트리밍을 가능하게 한다. 상기 콘텐츠는 기기 에 저장되고, 기기에서 재생 되고, 및 또는 하나 또는 하나 이상 네트워크 된 장치의 인터넷 으로부터, 및/또는 네트워크 된 TV, 게임 콘솔, PC로부터, 또는 하나 또는 그 이상의 네트워크 된 다른 기기 또는 디스플레이들로부터 손목 컨트롤러의 스트리밍이 가능하다. 이러한 피어-투-피어 네트워킹(peer-to-peer networking), 콘텐츠 관리(content management), 배포 (distribution) 및 스트리밍(streaming)은 다른 무선 네트워크들(wireless networks)의 번호를 사용하여 획득할 될 수 있다. 이러한 실시예에는 와이파이(WiFi), 블루투스(Bluetooth), 셀룰러 (cellular), 적외선/라이트(Infrared/light), 라디오 주파수(RF, Radio Frequency) 및 빠른 지불과 거래 (payments and transactions)를 위한 근거리 통신(NFC)을 포함한다. 이러한 관점에서, 모든 디스플레이와 디바이스를 연결하기 위한 하나의 방법은 단일 와이파이 피어-투-피어 네트워크(single WiFi peer-to-peer network)를 통하는 것이다. 여기에서 각각의 장치는 독립적인 와이파이 핫스팟 및 라우터(standalone WiFi hotspot and router)로서 동작하는 멀티-채널 와이파이의 직접적인 연결 플랫폼(multi-channel WiFi direct connect platform)을 통해 무선으로 연결된다. 손목 컨트롤러는 하나 또는 하나 이상의 무선 및/또는 인터넷이 가능한 기기로의 애드-혹 피어 투 피어 네트워크(ad-hoc peer-to-peer network)를 생성한다. 그리고 원격 착용 가능한 비디오 게임(remote wearable video game) 및 컴퓨팅 콘솔(computing console) 과 무선 허브(wireless hub)로서 운영한다(operates). 또한 손목 콘솔은 하나 또는 그 이상의 기기들(devices)과 통신하기 위한 네트워크의 임의의 조합(any combination of networks)을 이용한다.

[0085] 실시예에 있어서, 손목 콘솔은 공간 및 손목콘솔과 사용자의 디스플레이 관계 에서의 디스플레이 위치(position of the display)를 기반으로 연결된 여러 네트워크 장치(multiple networked devices) 및 모니터들에서 콘텐츠를 관리한다. 손목 콘솔은 여러 방법, 네트워크 및 채널들(channels)을 이용하여 여러 기기들과 연결 가능하다.

[0087] 도면의 실시 형태의 상세한 개요(Detailed Overview of the Embodiments in the Drawings)

[0088]

[0089] 도 1a 는 기기의 내부 구성요소(internal components)를 위한 하우징 모듈(housing modules)로서 역할 하는 상부 손목 모듈(102) 과 하부 손목 모듈(103)을 묘사한 손목 콘솔(101)의 실시예의 도면이다. 손목 모듈은 실시예에서 두 손목 모듈(wrist modules)간의 통신이 가능한 실시예에서 조정 가능한 손목 스트랩(straps) (104)과 연결된다. 또한 기기는 손목 스트랩을 느슨하게 하거나 조이는 시스템 (105)과, 전방의 발광체 (light emitters)(106) 및 센서(107)와 여러 개의 카메라 렌즈 어레이(108)를 구비한다. 도 1a는 발광체(light emitters) 및 센서 (109), 갈바닉 스킨 응답 시스템(GSR, Galvanic Skin Response System)(110),과 햅틱 피드백 배열(haptic array)(111), 디스플레이(114) 의 공간 뷰(partial view), 마이크로폰 (115), 스피커 (116), 및 상부 전면 카메라 (117)를 포함하는 하부 모듈 센서 본체(bottom module body sensors)의 내부를 보여준다.

[0091] 도 1b는 발광체 및 센서 (109), GSR (110) 및 햅틱 어레이(Haptic Array) (111)를 포함하는 상부 모듈(102)의 센서 본체(body sensors)의 뷰를 도시한 도 1a에 도시된 실시 예의 도면(perspective view)이다.

[0093] 도 1c는 발광체(106) 및 센서 (107), 후방 멀티 카메라 렌즈 어레이(rear multi-camera lens array)(108), 전원 및 데이터 포트(112) 및 도킹 포트(docking ports)(113)에 대항하는 후방의 오버헤드 모습(view)을 묘사한

도1a에 도시된 실시 예의 도면이다.

- [0095] 도 1d는 발광체(106) 및 센서(107), 후방 멀티 카메라 렌즈 어레이(rear multi-camera lens array)(108), 전원 및 데이터 포트 (112) 및 도킹 포트(docking ports) (113)에 대항하는 후방의 오버헤드 모습(view)을 묘사한 도 1a에 도시 된 실시 예의 도면이다.
- [0097] 도 1d는 디스플레이(114), 마이크론(115), 스피커(116) 및 대향 상부 카메라(117)을 묘사한 도 1a에 도시된 실시 예의 평면도(top plan view)이다.
- [0099] 도 2a는 손목콘솔(101)의 상부 모듈 (102)에 부착된 디스플레이 (202) 및 해제 버튼(release buttons)(203)과 확장 모듈(201)을 묘사한 도 1a에 도시 된 실시 예의 도면이다. 이러한 확장 모듈은 추가적인 전력 및 데이터 저장장치, 및/또는 기기 및/또는 확장된 디스플레이와 인터페이싱 시스템을 위한 통신 시스템의 역할을 수행할 수 있고, 또한 포도당 측정(glucose meter)또는 다른 응용 프로그램(other application)에서의 플러그 인(plug in)과 같은 확장된 서비스를 수행 할 수 있다.
- [0101] 도 2b는 후방 상부 모듈(rear of the top module)(102)에서의 해제 버튼 도킹 탭(release buttons docking tabs)(204) 와 파워 및 데이터 플러그(plug)(204)와 버튼 어레이(206)을 가진 부착된 확장 모듈(detached expansion module)(201)을 묘사한 도 1a의 실시예의 도면이다.
- [0103] 도 2c는 하부 모듈 (103)에 부착된 확장 모듈 (201)을 묘사한 도 1a에 도시 된 실시 예의 도면이다.
- [0105] 도 2d는 하부 모듈(103)로부터 분리 된 확장 모듈(201)과, 도 1a에 도시 된 실시 예의 도면이다.
- [0107] 도 3a내지3l은 깊이 매핑 (depth mapping) 및 손과 손가락(301)의 3D 영상화, 관절 식별, 및 손(손 모델)307의 완전하게 기능적인 컴퓨터 모델의 장치화(rigging)를 수행하는 손목 콘솔101을 나타내는 도면이다.
- [0109] 도 3a 및 도 3l은 깊이를 매핑하는 방법으로서 손과 손가락(301)의 상단과 하단의 광 스캔(light scan)를 수행 하는 광(302)의 하나 또는 이상의 이동 빔(moving beams)을 통합하는 손목 콘솔 (101)의 실시 예를 나타내는 도 면이다. 삼각 측량(Triangulation)은 손목콘솔(101) 발광체(light emitters)(104) 및 센서 106에 의해 라이트 빔들(light beams)302이 손과 손가락301의 양 측면을 가로질러 수직 및 수평으로 이동하기 때문에 결정된다.
- [0111] 도 3c 및 3d는 구조화된 라이트 영상화 303을 한번에 전체 손 301을 반점이 있는(speckled) 광 패턴으로 라이트 매핑303하여 반점이 있는(speckled) 광 패턴으로 손과 손가락301의 상부 및 하부로 조명(illuminating)함으로써 그것의 깊이를 매핑(depth mapping)하는 과정으로 통합하는 본 발명의 또 다른 실시예를 도시한 도면이다.
- [0113] 도 3e 및 3f는 깊이 및 컬러가 매핑된 손304을 생성하고, 3D 카메라(108)를 이용한 광 매핑 및 이미지 조합을 수행하거나, 모든 방향의 빛을 모으는 (plenoptic) 멀티-렌즈 배열 카메라(108)를 이용하여 손목 콘솔(101)의 상부 모듈 및 하부 모듈에 4d 영상화를 수행하는 손목 콘솔 101을 도시한 도면이다.
- [0115] 도 3g 및 3h는 3D로 매핑된 손(304)에 대한 장치를 생성하기 위한 목적으로 손과 손가락(301)의 상부 및 하부의 관절과 주름(305)의 정확한 위치를 식별하는 손목 콘솔 101이 도시된 도면이다.
- [0117] 도 3i 및 3j는 상부와 하부 관점으로부터의 손(손 장치, hand rig)의 기능적인 장치를 생성하는 손목 콘솔(101)을 나타낸 도면이다.
- [0119] 도 3k 및 도 3l은 실시간으로 손과 손가락 301의 움직임을 애니메이션화 및 복제(animated and replicating) 가능하게 하는 완전히 기능적으로 장치화된 손 (손 모델)의 컴퓨터 모델을 생성하기 위해 3D로 매핑된 손(304)으로 손 장치(hand rig)(306)을 통합하는 발명의 실시예를 도시한 도면이다.
- [0121] 도 4a 내지 도 4f 및 도 5a 내지 도 5b는 다른 제스처들(gestures)에 대해 사용자가 수행하고 선택하는 제어 기능들(control functions)에 대한 발명의 응용프로그램(application)을 도시한 도면이다. 손목 콘솔(101)은 손 모델(307)로의 이러한 제어들을 지정한다. 이는 사용자 제스처 입력(gesture inputs)을 수행 및, 2d 또는 3D 컴퓨팅 환경(computing environment)에서의 명령에 사용된다. 도 4a 내지 도 4f 및 도 5a와 도B는 잠재적으로 무한한(potentially limitless) 고객 인터페이스 프로그래밍 시스템(custom interface programming system)에 대한 오직 몇 가지의 제스처 인터페이싱 제어 옵션(interfacing control options)의 실시예를 나타낸다.
- [0122] 도 4a 및 도 4b는 사용자 정의된(customized) 제스처 인터페이스 제어 기능(gesture interface control function)을 할당하기 위해 제스처(주먹 쥐기)와 동작(손목 돌리기 및 움직이기)을 조합하는데 이용되는 사용자의 손과 손가락(301)을 나타낸 도면이다. 제스처는 손목 콘솔(101)에 의해 매핑 되고 기록된다.

- [0124] 도 4c는 여러 개의 손가락들 301과 관련된 사용자가 사용하는 수행 및 선택 제스처 인터페이스 입력(gesture interface input)과 제어 기능(control function)을 나타낸 도면이다.
- [0126] 도 4d는 손가락(301)과 관련된 사용자가 수행 및 선택(performing and selecting)하는 제스처 인터페이스 제어 기능(gesture interface control function)을 나타낸 도면이다.
- [0128] 도4e는 사용자 성능을 도시하고 손(301)에 식별된 포인트 또는 영역으로의 특정한 손가락 터치와 관련된 제스처 인터페이스 제어(gesture interface control)를 선택하는 것을 나타낸 도면이다.
- [0130] 도 4f는 사용자 성능(user performing)을 도시하고 지정된 다른 손가락 (301)에 지정된 하나의 손가락을 터치하는 손가락 제스처를 포함하는 제스처 인터페이스 제어 기능(gesture interface control function)을 선택하는 도면이다.
- [0132] 도 5a는 제어부 (301)로 하나의 손가락을 컨트롤러(301)처럼 사용하여 외부로 네트워크 된 장치(802)에 2d 또는 3D 컴퓨팅 환경에 대한 단일 제어 포인트(point of control)를 나타내는 도면이다.
- [0134] 도 5b는 컨트롤러(301) 로서 여러 개의 손가락들을 사용하여 외부로 네트워크 된 기기(802)에서의 2d 또는 3D 컴퓨팅 환경(computing environment)에 대한 복수의 제어 포인트(multiple points of control)를 나타낸 도면이다.
- [0136] 도 6a는 사용자의 손과 손가락 301에 대한 사용자 그래픽 인터페이스(GUI)를 투영하는 손목 콘솔101을 나타낸 도면이다. 투영된 인터페이스(projected interface)는 라이트 매핑 및 3D 영상화 시스템(light mapping and 3D imaging system)을 이용하여 손에 매핑 된다.
- [0138] 도 6b는 터치 사용자 성능(user performing)과 사용자의 손과 손가락 (301) 상에 투사된 GUI (601)를 제어하는 제스처 인터페이싱(gesture interfacing)을 나타내는 도면이다.
- [0140] 도 6c는 사용자의 손과 손가락에 사용자 그래픽 인터페이스(601)를 투사하는(projecting) 손목 콘솔(101)을 나타내는 도면이다. 도 6c에서는 사용자가 그들의 손과 손가락을 펴고, 투영된 인터페이스(projected interface)가 역동적으로 손과 손가락의 새로운 위치를 확인하는 것을 보여준다. 사용자는 투사된 활성 프로그램(active program) 또는 손목 콘솔(101)에서 동작하거나 인터넷 연결(Internet connection)을 통해 원격으로 동작하는 어플리케이션(application) 중 하나를 선택한다.
- [0142] 도 6d는 사용자들의 손(301)에 투영된 키보드(projected keypad) 601의 사용자 타이핑(user typing) 을 나타낸 도면이다.
- [0144] 도 7은 좌우 손목 콘솔(101) 모두에 의해 외부 표면에 매핑된 투영된 키보드(701)에 사용자가 타이핑(typing)하는 것을 나타내는 도면이다. 도 7은 투영된 표면으로의 역동적인 인터페이스를 매핑 및 투영하는 것과 협력하여 동작하는 두 좌 우측 손목 콘솔에서의 조정된 듀얼 투영 인터페이스(coordinated dual projected interface) 실시예를 묘사한다. 도 7은 외부 장치(803)에 디스플레이 되는 투사된 키보드 문서를 입력하는 사용자를 도시한다. 좌 우측 손목 콘솔은 하나의 입력 기기(input device) 그리고 원격 제어 기기(803)으로 무선으로 데이터를 중계(relaying data wirelessly) 하는 것 중 어느 하나로서 동작하고, 또는 손목 콘솔(101)은 기본 운용(primary operating) 및 제어 기기와 원격 디스플레이(remote display)(803)으로 데이터를 스트리밍(streaming) 하는 것으로서 동작한다.
- [0146] 도 8a 내지 8d와 9a 및 9b의 도면 집합(Figure Sets)은 외부 기기와의 무선 인터페이싱 손목 콘솔을 묘사하는 도면이다. 손목 콘솔(101)의 각 도면은 두 손목 모두를 도시하고, 그럼에도 불구하고 한 쌍의 콘솔은 단일 기기(single device) 또는 페어링 된 기기(device pair)로서 동작 할 수 있고, 각 손목 콘솔(101)은 또한 자율적으로(autonomously) 동작 할 수 있고, 두 손의 제스처 인터페이스 제어(gesture interface control)수행을 위한 제 2 콘솔(second console)을 필요로 하지 않는다. 단일 손목 콘솔(101)은 근접한 듀얼 핸드 인터페이싱(dual hand interfacing)을 위한 제 2의 손(second hand) 모니터링을 가능하게 하거나, 여러 기능의 두 손 제어(multi-function two-handed control), 듀얼 프로젝션(dual projection), 확장된 네트워킹(expanded networking), 프로세싱(processing), 인터페이싱(interfacing), 전력 및 데이터 저장(power and data storage)과 같은 확장된 기능을 가능하게 하는 제 2 손목 콘솔(second wrist console)(101)과 협력하여 동작 할 수 있다.
- [0148] 도 8a는 두 개의 네트워크 된 장치(two networked devices)와 사용자 인터페이싱(interfacing)과, 외부로 네트워크 된 기기(external networked device)(802) 에서 가상 컴퓨팅 환경(virtual computing environment)으로

스캔 된 물리적 객체(physical object)의 이미지와 모델의 매핑을 위해 손목 콘솔(wrist console) (101)을 사용하는 것을 나타낸 도면이다.

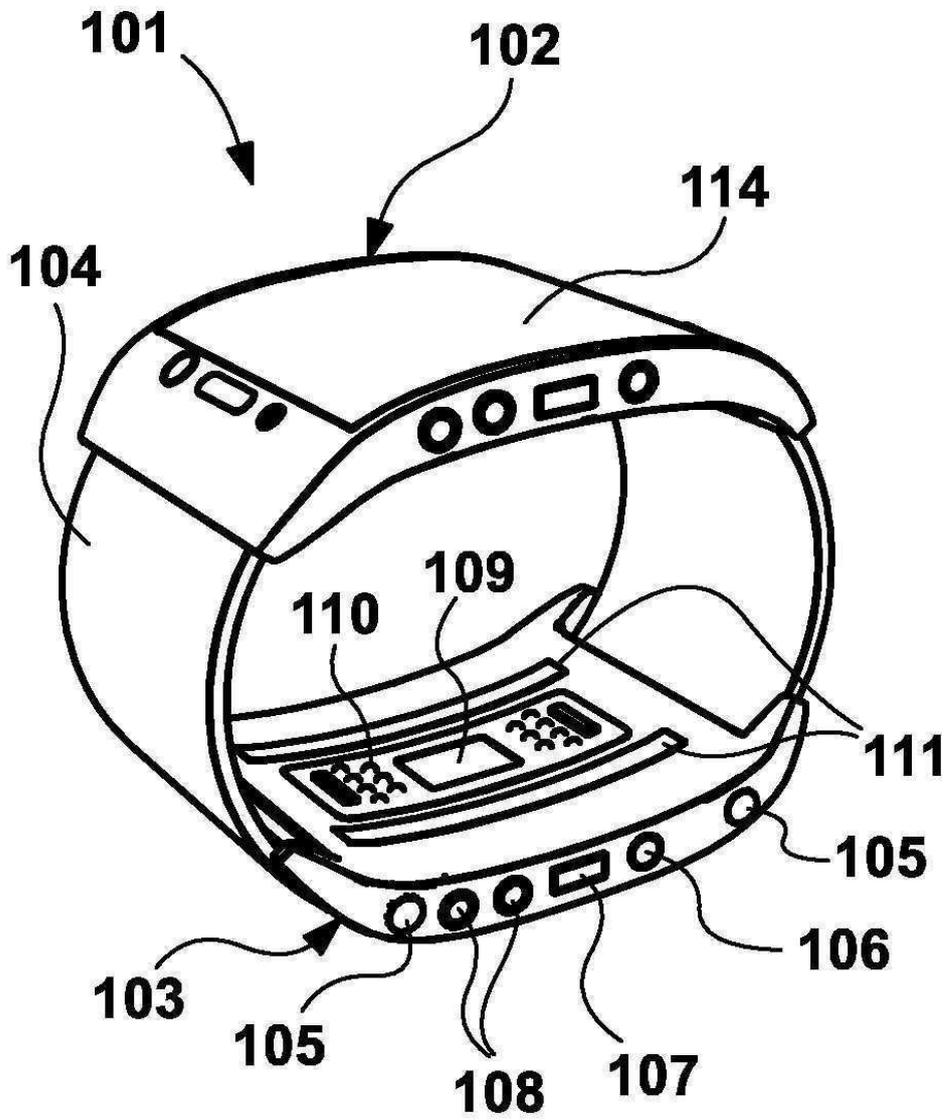
- [0150] 도 8b는 인터페이스 및 손목 콘솔 101과 외부로 네트워크 된 디바이스(802)로의 무선 업로드에 의해 스캔 되고 모델링 된 3D 컴퓨터 조작을 위한 투 핸드 제스처 인터페이스 컨트롤러(two hand gesture interface controller)로서의 좌우 손목 콘솔(101)의 사용자 운용(user operating)을 도시한 도면이다.
- [0153] *도 8c는 두 개의 네트워크 된 기기의 데이터 가교(data bridge)로서의 손목 콘솔을 이용하여 외부와 네트워크 된 기기(802)에서의 파일, 문서 또는 프로그램 및 제스처, 음성 또는 다른 UI 명령(command)이 네트워크 된 제 2기기(803)으로 무선으로 전달(wirelessly transferring)되는 파일, 문서, 또는 프로그램 사용자 선택을 나타내는 도면이다.
- [0155] 도 8d는 사용자 운용(operating) 및 손목 콘솔(101) 터치 스크린 인터페이스에서 3D로 스캔 되고 모델링 된 객체 제어(controlling)를 나타낸 도면이다.
- [0157] 도 9a는 와이드 또는 로컬 영역의 피어 투 피어 무선 네트워크 (wide or local area peer-to-peer wireless network) 또는 와이드 또는 로컬 영역 인터넷 연결(wide or local area Internet connection)을 이용한 원격 기기(remote device) 또는 운송수단 (vehicle)901의 사용자 무선 인터페이싱(wirelessly interfacing) 및 제어(controlling)를 나타낸 도면이다.
- [0159] 도 9b는 원격 기기(remote device)(901)로부터의 실-시간 음성(real-time voice), 데이터, 비디오 및 멀티미디어 콘텐츠와, 좌측(904)과 우측(903) 양안(binocular)의 3D 헤드 업(heads up) 디스플레이(902)로의 데이터 및 멀티미디어 콘텐츠 스트리밍을 위한 사용자 무선 송신 및 수신(sending and receiving)을 나타낸 도면이다.
- [0161] 도 10a 와 10b 는 몸체 스캔을 수행하는 곳에서 손목 콘솔(101)의 몸체 전체 스캐닝(full body scanning), 깊이 매핑(depth mapping) 및 이미지 처리과정 (imaging process)을 나타내고, 사용자(1001)의 3D 컴퓨터 모델 (1002)이 생성되는 것을 나타내는 도면이다.
- [0163] 도 10c 및 도 10d 는 다른 위치의 사용자 및 사용자의 다른 몸의 움직임 수행에 대해 여러 위치(multiple positions)에서 손목 콘솔(wrist console)101로 몸체1002의 맵 (map)과 이미지(image)를 가능하게 하고, 보다 정확하게 3D 컴퓨터 모델에 대한 몸체의 장비(body rigging)를 생성하기 위해 사용자의 유연성과 기동성 (flexibility and mobility)을 분석하고, 가상 컴퓨팅 환경에서 사용자의 움직임을 복제하는 것을 나타내는 도면이다.
- [0165] 도 10e 및 도 10f는 사용자(1001)와 의복을 착용한 3D 컴퓨터 모델(1003)의 3D 매핑과 영상화를 나타낸 도면이다. 이는 사용자(1001)의 물리적인 의복(physical clothing)을 라이트 매핑(light mapping) 및 3D 영상화 (imaging)함으로써 또는 컴퓨팅 환경(computing environment)에서 3D 모델(1003)으로 가상 의복(virtual clothing)을 매핑 함으로써 달성 될 수 있다.
- [0167] 도 11a 내지 도 11d는 상부 모듈(top module)로부터의 카메라 뷰(camera view)를 묘사하는 도 11a내지 11b 와 하부 모듈 103으로부터의 카메라 뷰를 묘사하는 도 11c와 11d 의 각각의 손목 콘솔 101의 몸체에 직면한 카메라 들108로부터의 몸체 매핑(body mapping) 및 영상화 과정(imaging process)을 나타낸 도면이다. 손목 콘솔(101)은 도 11a 내지 11d에는 도시되지 않는데, 이는 카메라의 관점에서 묘사한 도면이기 때문이다.
- [0169] 도 12b 내지 12d는 도 12a와 12b에 묘사된 상부 모듈(top module)(102)로부터의 카메라와 도 12c 내지 12d에 묘사된 하부 모듈(bottom module)(103)로부터의 몸체에 마주하는 카메라 손목 콘솔(101)각각의 관점 으로부터의 몸체 매핑과 영상화 과정(mapping and imaging process)을 나타내는 도면이다. 도 12a내지 12d는 카메라로 사용자 몸체의 다른 부분(different portion of the users body)을 스캔 가능하도록, 사용자의 머리보다 더 높게 뻗어진 사용자 팔과 손이다.
- [0171] 도13a 내지 도13c는 사용자(1002)의 깊이 및 컬러가 매핑된 모델의 표면 격자망을 나타내는 도 13a로 신체 장치화 과정(body rigging process)을 나타낸 도면이다.
- [0173] 도 13b는 정확한 차원(precise dimensions)과 사용자(1002)의 매핑된 컴퓨터 모델을 확인하는 전체 몸체 특징 장치화(full body character rigging)(장치)를 나타낸 도면이다. 그리고, 도 13c는 특징 장치(character rig)의 통합(incorporation)을 나타낸다.
- [0174] 도 14a 및 14b는 3D 몸체 매핑 및 영상화 프로세스(3D body mapping and imaging process) 동안 식별 및 매핑

된 사용자 1001와 사용자 3D 컴퓨터 모델 1002 공간 위치(spatial position) 및 매핑된 물리적 환경(physical environment)130을 나타내는 도면이다.

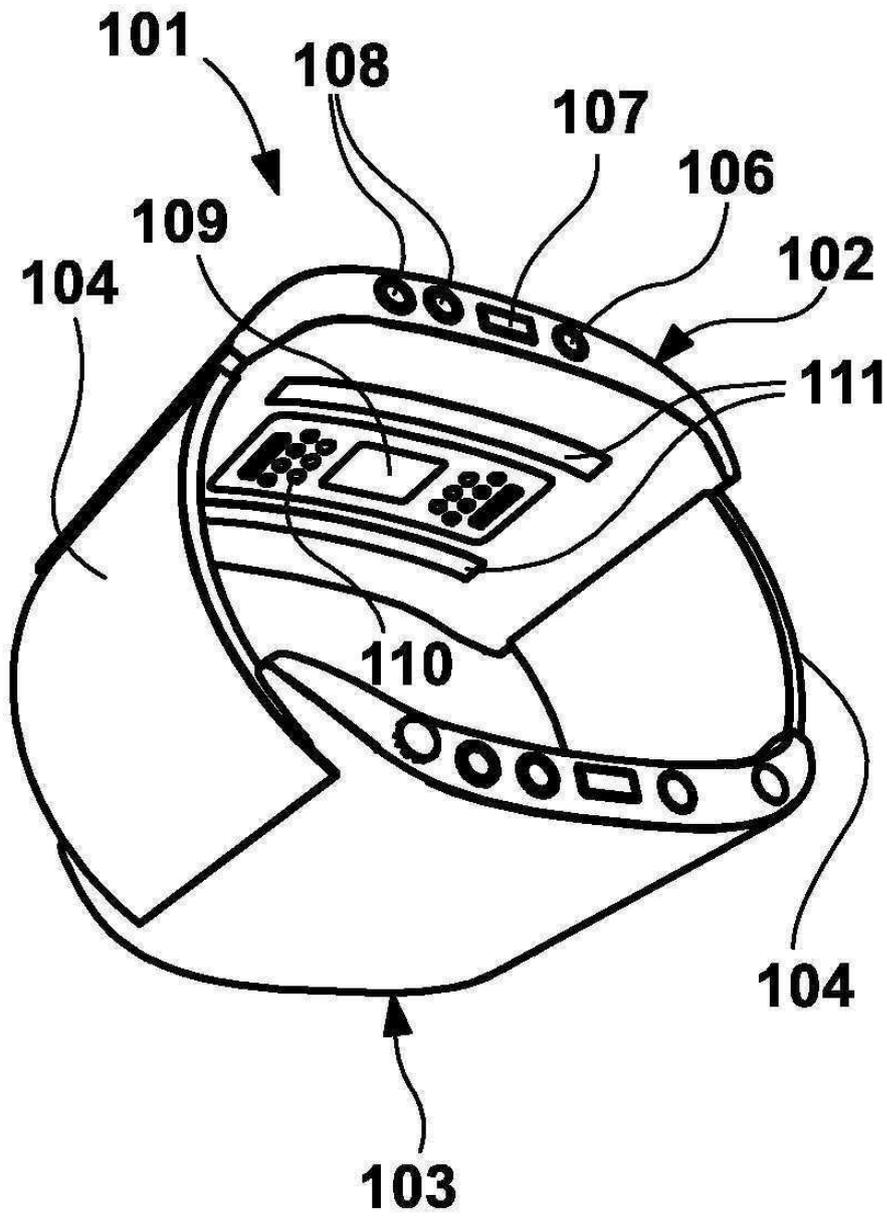
- [0176] 도 15는 모두 매핑 되고 무선으로 손목 콘솔(101)에 의해 제어되는 사용자 해부(users anatomy) 및 모두 네트워크 된(all networked) 센서, 이식된 기기(implanted devices)와 보철장치 (prosthetics)를 나타낸 도면이다. 도 15에서는 사용자 몸체 시스템 각각을 온 보드, 외부, 이식된 또는 섭취되고(ingested networked) 네트워크 된 몸체 센서들을 이용한 손목 콘솔(wrist console)로(101); 신경계(Nervous System)(1202), 내분비계(Endocrine System)(1209); 심장 혈관계 (Cardiovascular System)(1210), 호흡계(Respiratory System)(1211); 림프계(Lymphatic System)(1212), 소화계(Digestive System)(1213), 비뇨기계(Urinary System) (1214) 및 생식 시스템(Reproductive System)(1215)을 매핑한다. 손목 콘솔(101)은 또한 도 15에 묘사된 뇌 기계 인터페이스(BMI, Brain Machine Interface), 보철된 눈(prosthetic eye)(1205)으로 도 15에 묘사된 보철 장치, 그리고 도 15에 도시된 맥박 조정 장치(pacemaker)(1206)과 같이 다른 이식된 기기(implanted devices)들 과 같이 모든 내부 데이터(internal data) 및 멀티미디어 인터페이싱 시스템(multimedia interfacing systems)과 네트워크 및 인터페이스(networks and interfaces) 한다.
- [0178] 도 16a 및 16b는 손목 콘솔(101)공간, 도면에 도시된 객체 및 외부환경(object and environment) 3D 라이트 및 이미지 매핑 과정(light and image mapping process)이 나타난 도면이다. 16a 및 16b는 주거 생활 공간(residential living space)(1301)이다. 16b는 주거 생활 공간(1301)부엌 섹션(kitchen section)의 사용자(1001)매핑을 묘사하면서, 도 16a는 사용자(1001) 거실 및 부엌 섹션의 3D 매핑 및 영상화(mapping and imaging) 을 묘사한다.
- [0180] 도 17a 및 17b는 주거 생활공간(residential living space)(1301)에 사용자가 서있는 모습을 나타낸 도면이다. 도 17a는 잠재적으로 3D 매핑된 주변 환경(potential 3D mapped environment)의 예를 제공하는 물리적인 주거 생활공간 (1301)에 서 있는 사용자를 나타낸다. 도 17b는 인증된 사용자 계정(user authorized account)으로 업로드 되어 안전하게 손목 콘솔 또는 무선 인터넷 또는 다른 네트워크 또는 데이터베이스에 저장되고 매핑된 사람, 객체, 기기 및 환경을 3D로 매핑된 사용자(1003)와 환경(1302)를 나타낸 오버헤드 도면(overhead perspective view) 이다.
- [0182] 도 18은 주거 생활 공간(1301)에서 모든 네트워크 된 기기들에 대한 사용자(1001), 위치, 기기 유형, 기능 및 응용 프로그램, 데이터, 파워 및 다른 시스템 요구사항(system specifications)과 이용 가능한 네트워크와 인터페이싱 옵션을 식별 및 매핑하는 손목 콘솔(101) 및 사용자(1001)의 오버헤드 도면(overhead perspective view)이다.
- [0184] 도 19a 및 19b는 사용자(1001)가 집에서 그의 기술을 사용자(1001) 텔레비전 또는 다른 디스플레이(1405)에서 가상 게임 환경(virtual gaming environment)에서 실 시간으로 테니스 선수에 의해 명중된 테니스 공의 리턴(return)을 시도함으로써, 그의 기술을 테스트 하는 동안, 프로 테니스 선수(1401), 착용한 손목 콘솔 (101), 실제 실외 테니스 코트(real outdoor tennis court)1404에서 테니스를 하는 모습을 나타낸 도면(perspective views)이다.
- [0186] 도 20a 내지 20c는 프로 골프 선수의 스윙, 공(1504)을 매핑하고, 실시간으로 골프 선수와 게임 전체를 가상화 하는 모습을 나타낸 도면(perspective views) 이다. 도 20a 내지 20c는 프로 골프 선수의 스윙, 공(1504)을 매핑하고, 실시간으로 골퍼(golfer)와 게임 전체를 가상화 하는 모습을 나타낸 도면 (perspective views) 이다. 도 20a는 골프 공(1504)에서의 프로 골퍼의 스윙을 나타낸 도면이다. 골퍼(golfer)는 손목 콘솔(101)이 스윙하는 동안 골프 선수 몸체의 모든 세부 움직임을 매핑 가능하게 하는 그의 옷 및 신발(1502)에 내장된 센서 및 장치(equipment)를 가진다.
- [0188] 도 21은 손목 콘솔(101)에서 골프공과 네트워크 가능한 센서로 골프 코스에서 프로 골퍼(1501)의 그의 스윙, 높이(height), 속도(speed), 궤도(trajjectory), 착륙 및 정지 위치(landing and resting position)의 원격 매핑 및 모니터링(mapping and monitoring)을 나타내는 도면이다.
- [0190] 도 22는 손목 콘솔 장치(wrist console device)의 일부가 다양한 구성 요소와 연결(connections of various components)되는 것을 나타낸 개략도(schematic diagram)이다.
- [0192] 본 발명은 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 당업자는 다른 응용 프로그램이 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않는 범위에서 그 예를 대체 할 수 있다는 것을 쉽게 이해할 것이다. 따라서, 본 발명은 아래에 포함된 특허 청구 범위에 의해서만 제한된다.

도면

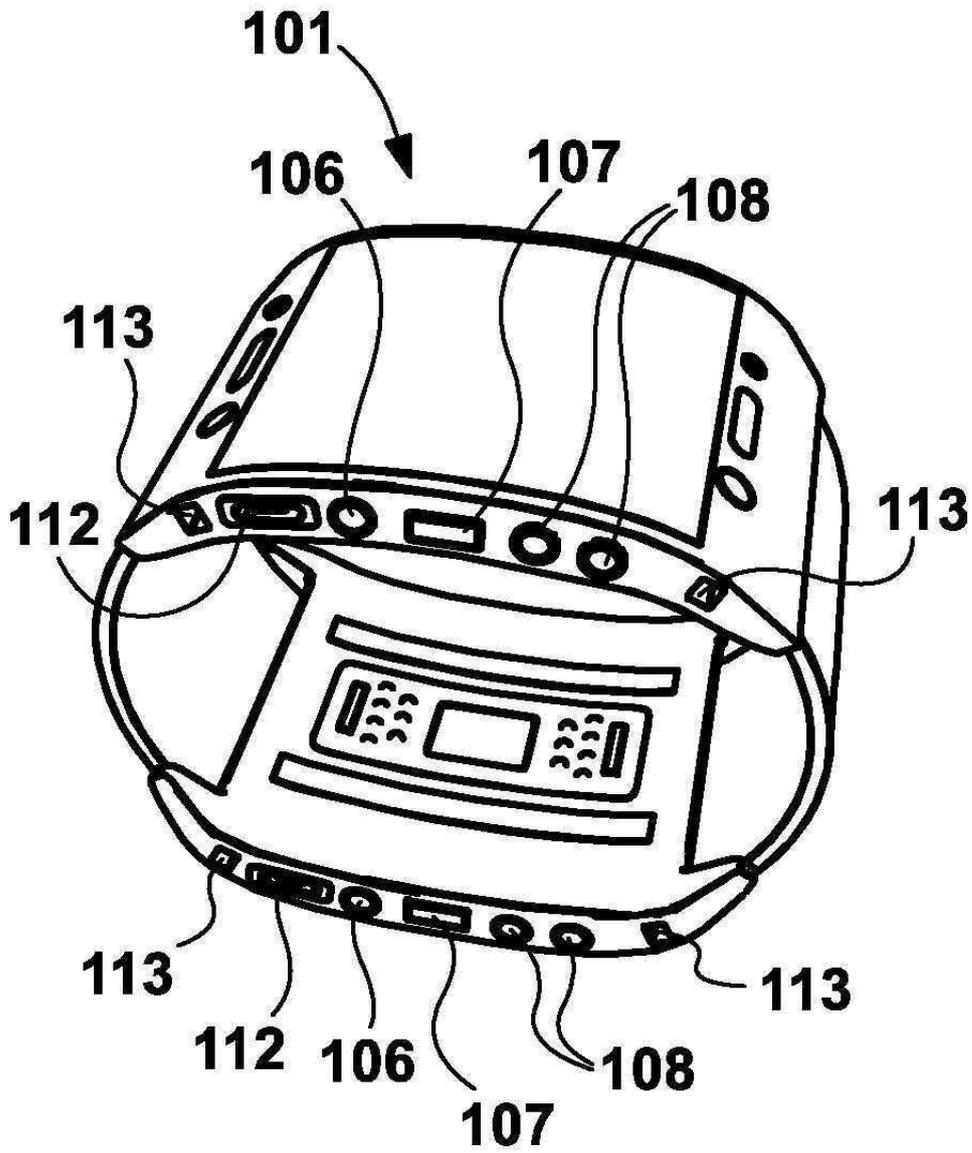
도면1a



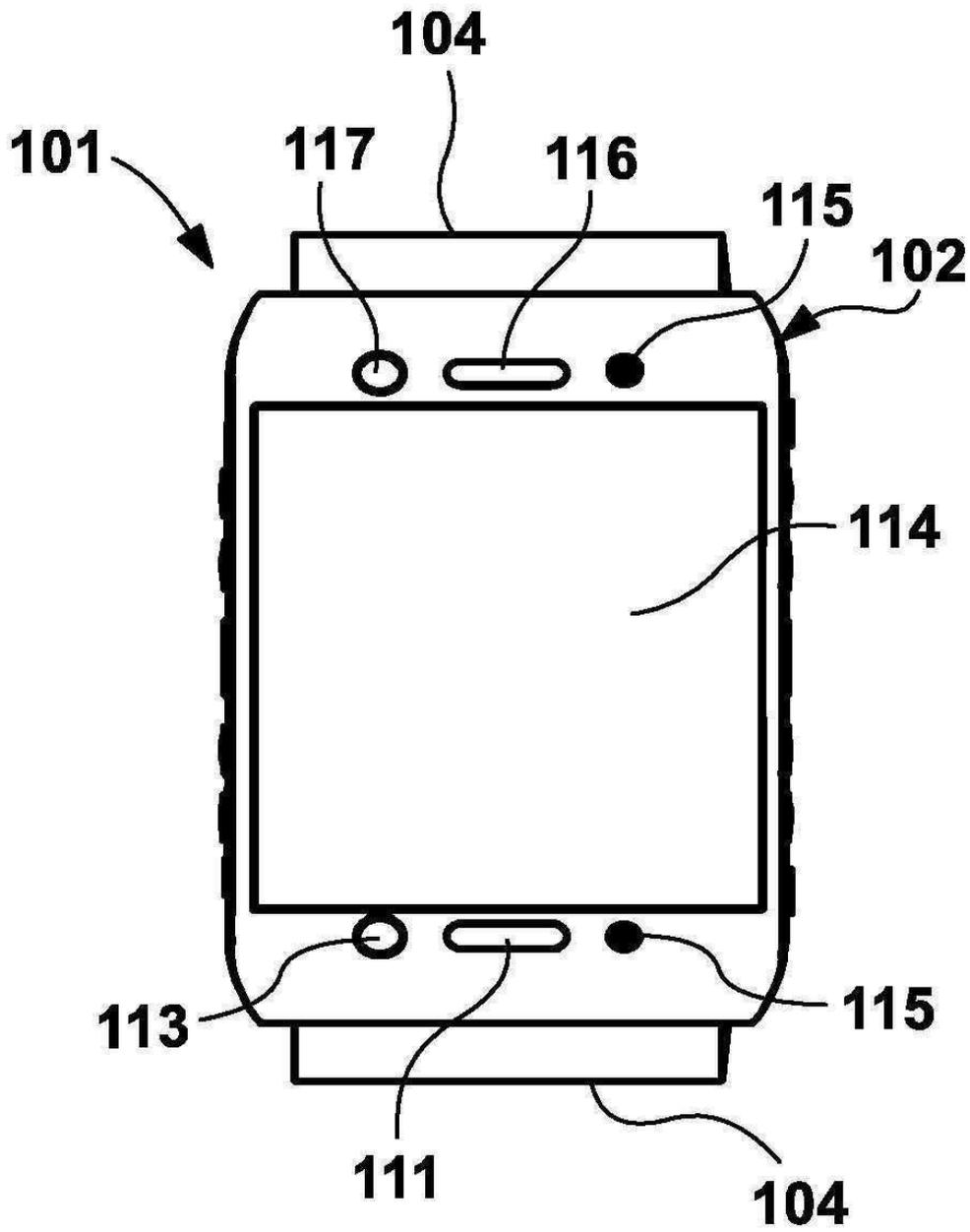
도면1b



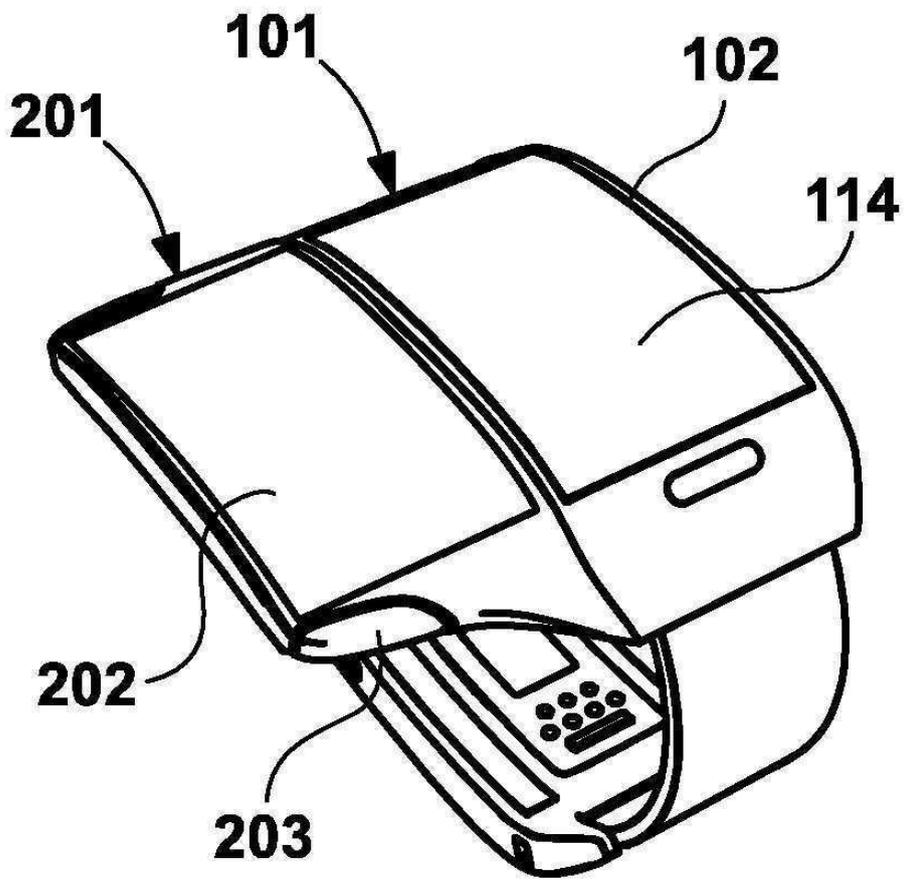
도면1c



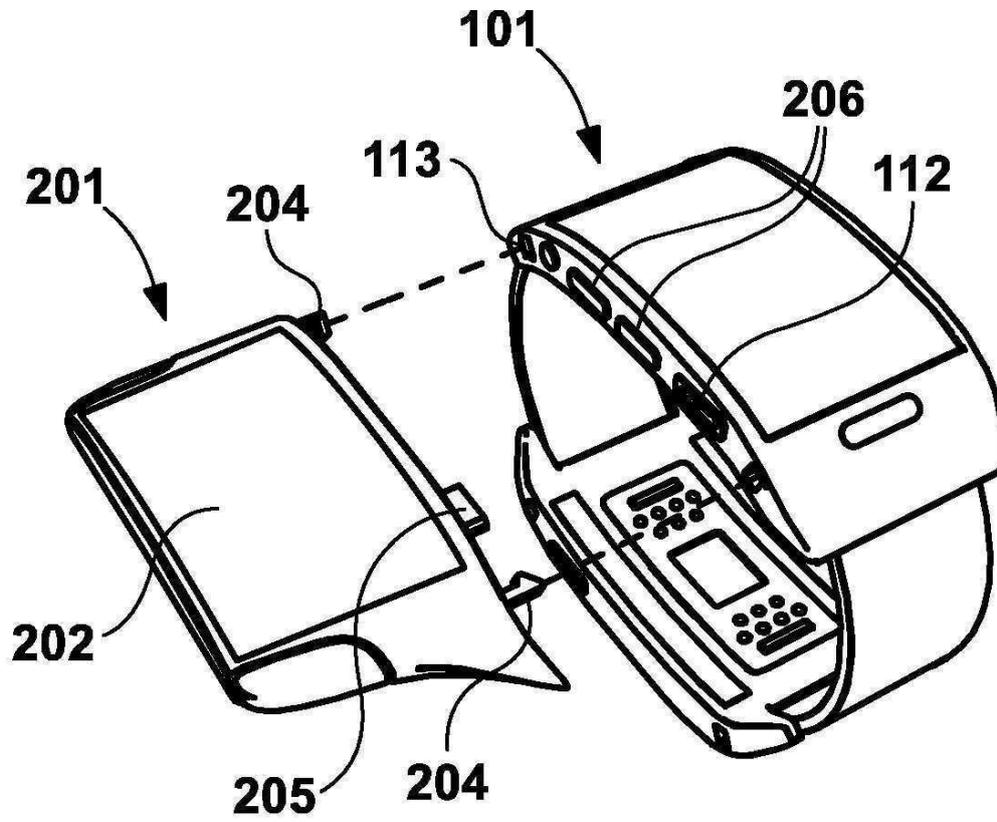
도면1d



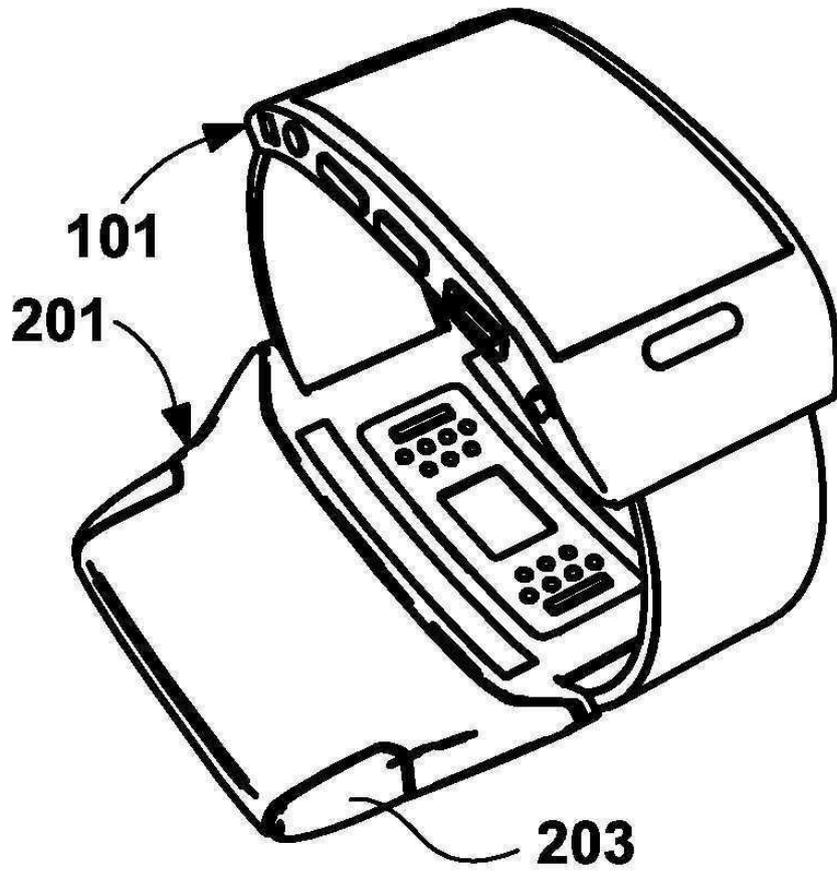
도면2a



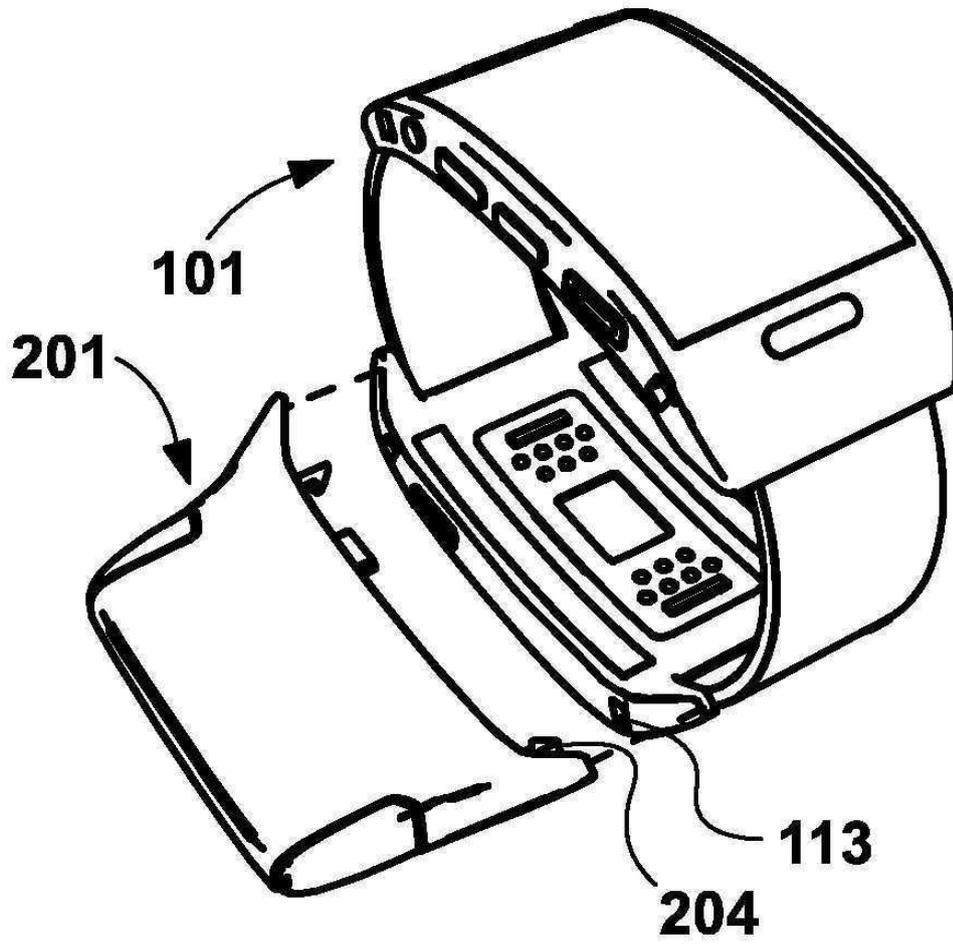
도면2b



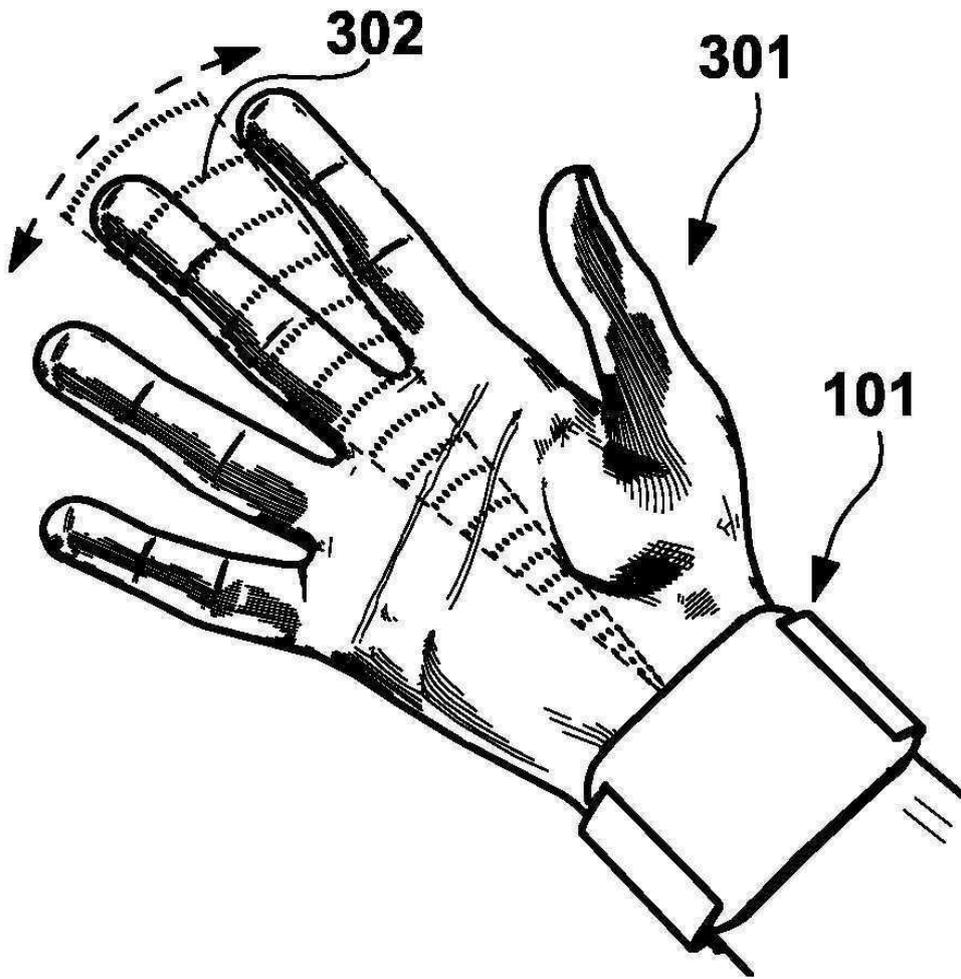
도면2c



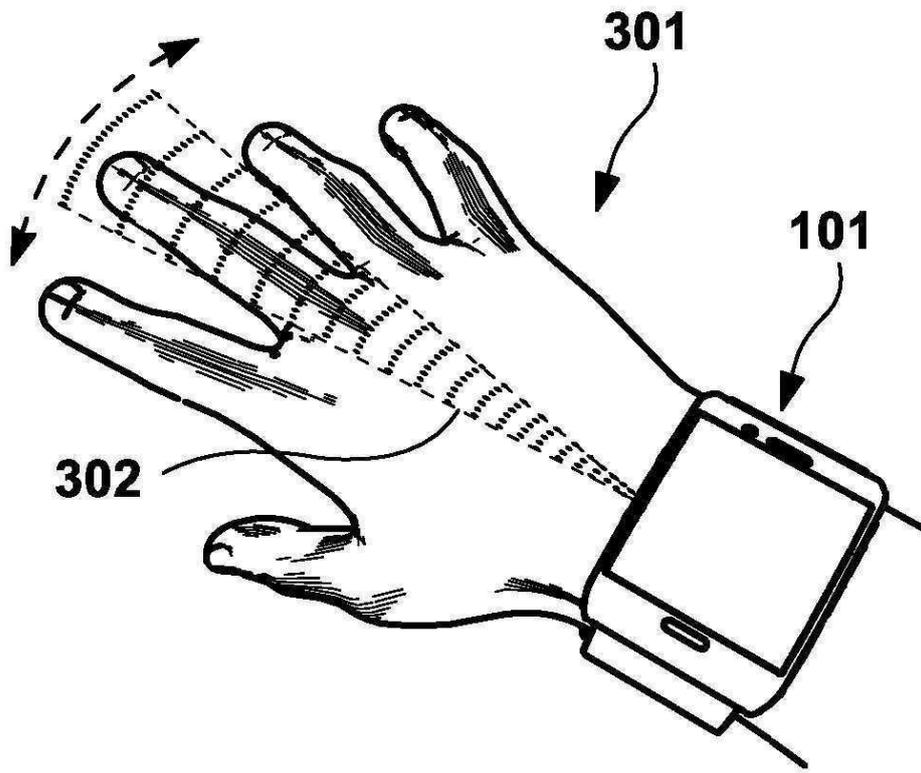
도면2d



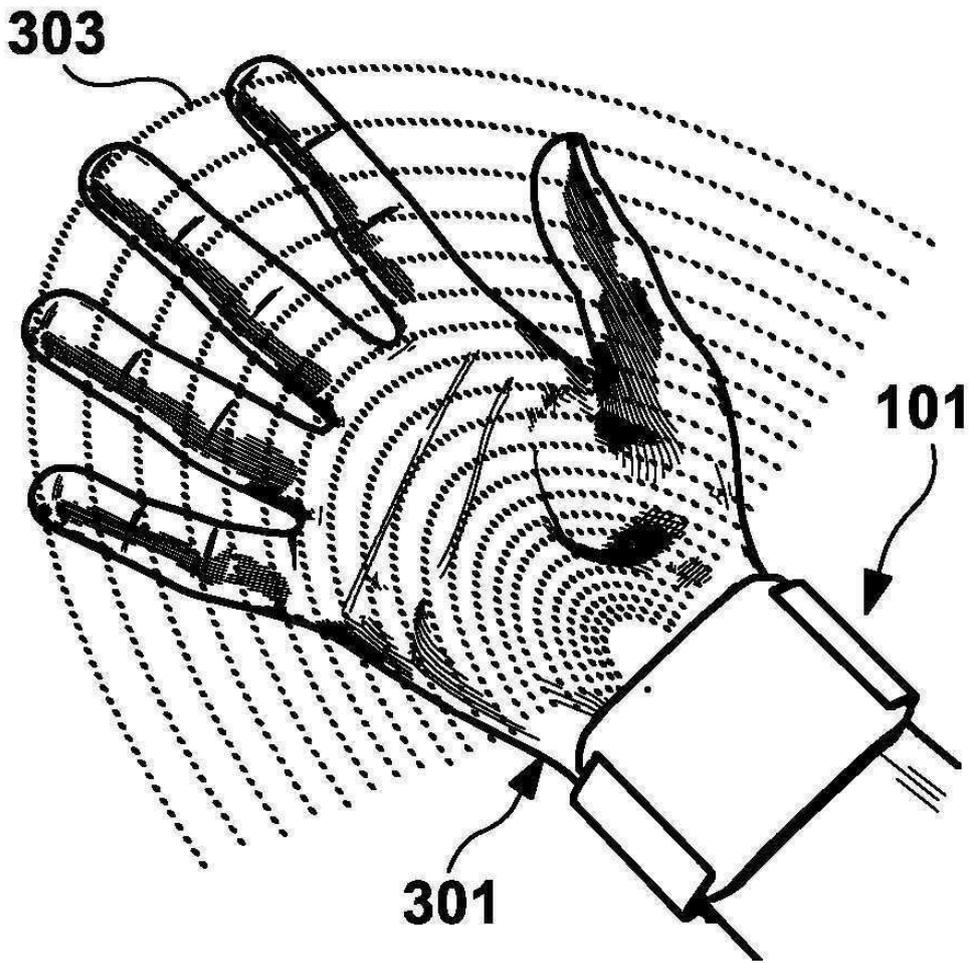
도면3a



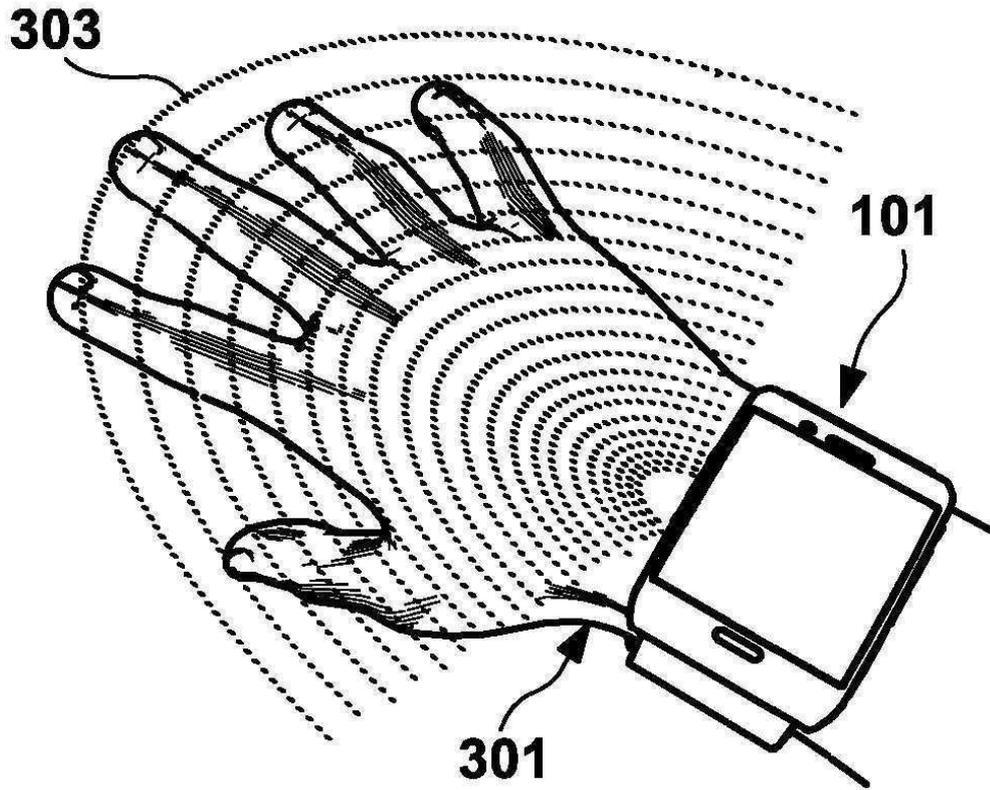
도면3b



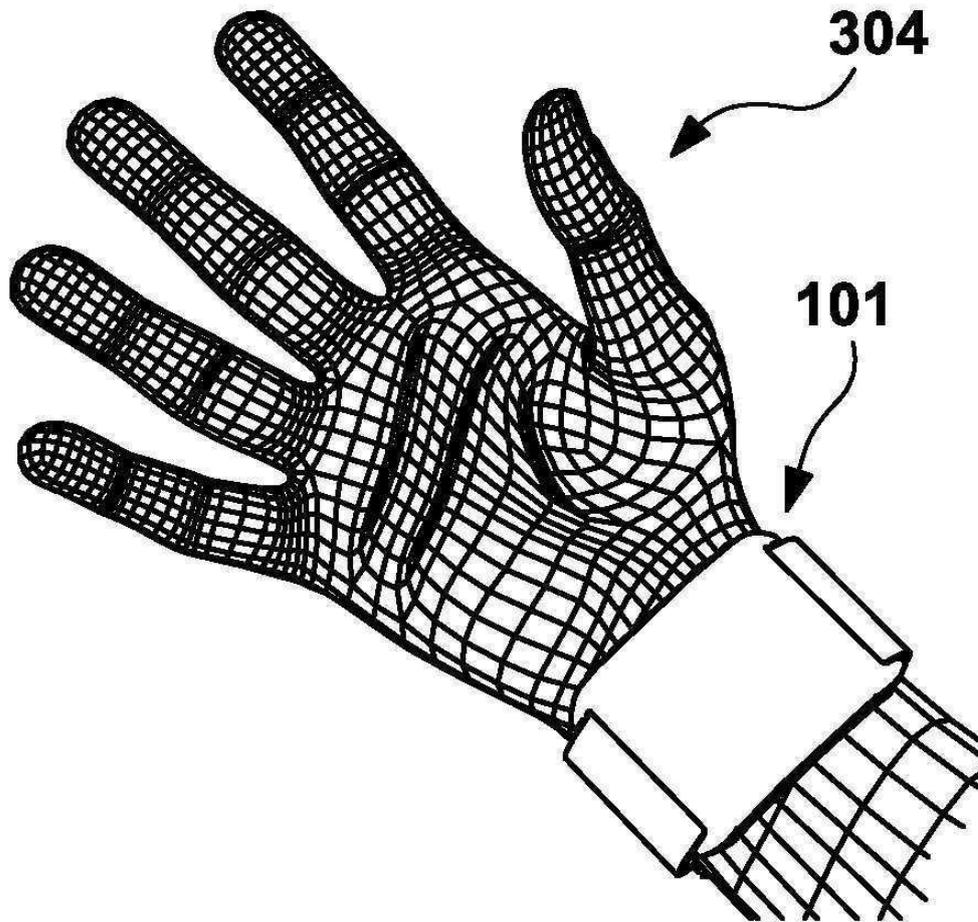
도면3c



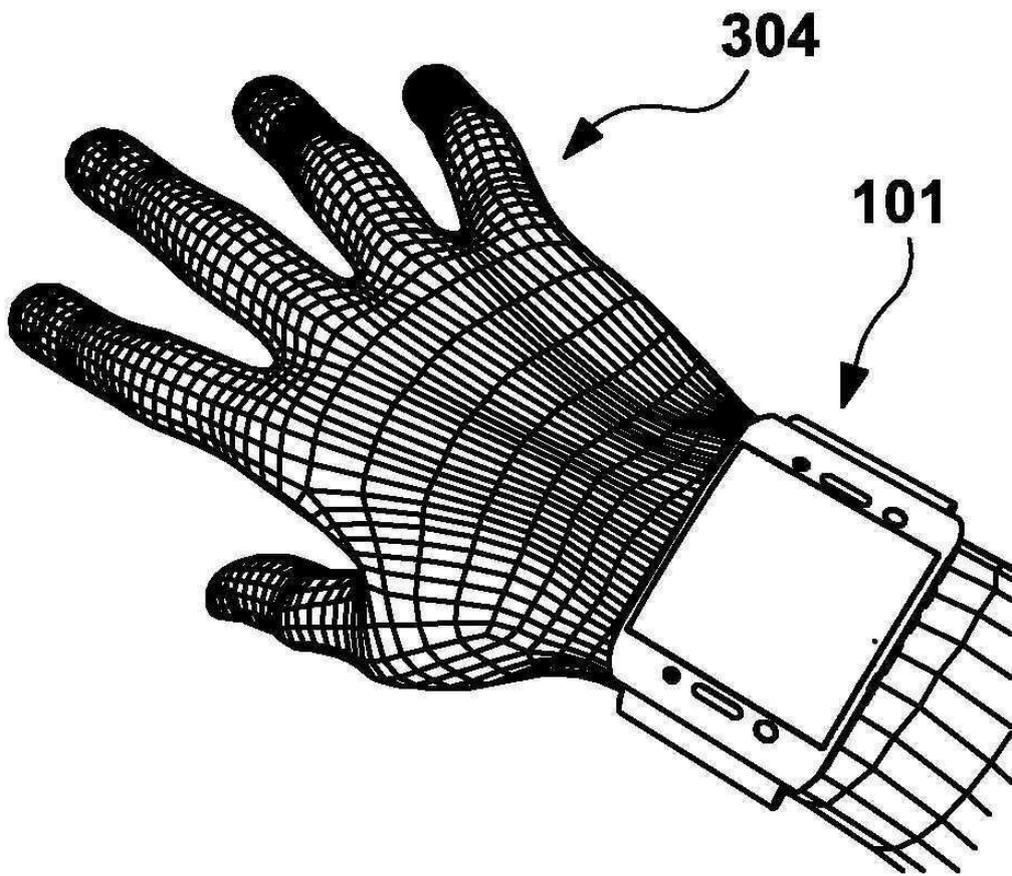
도면3d



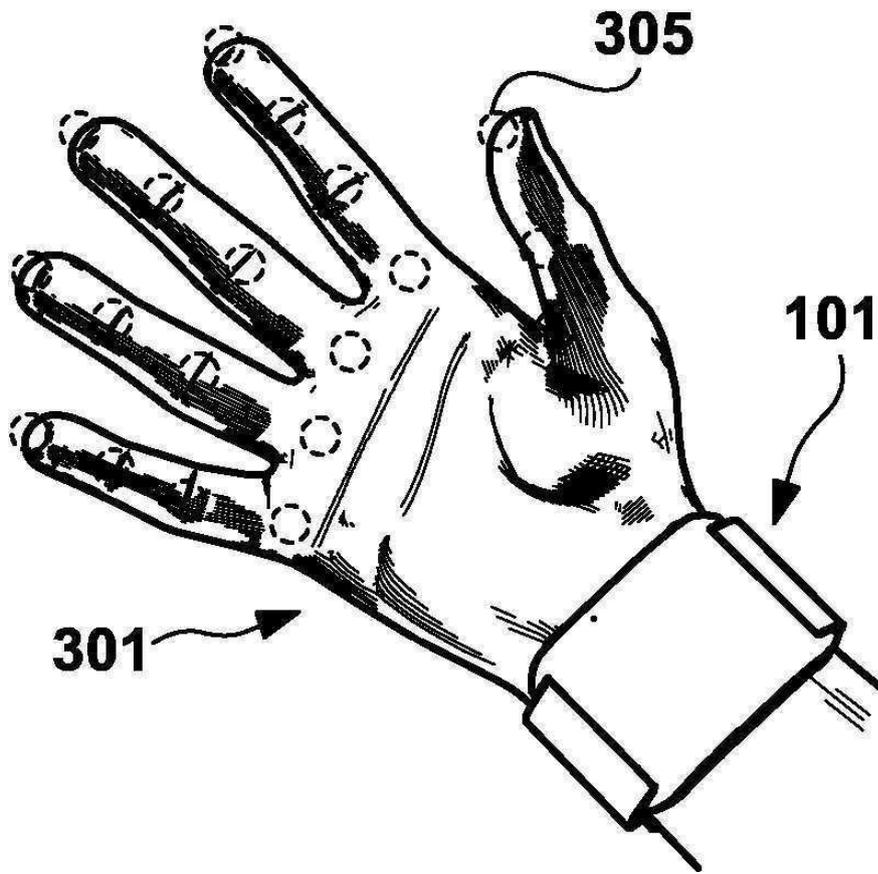
도면3e



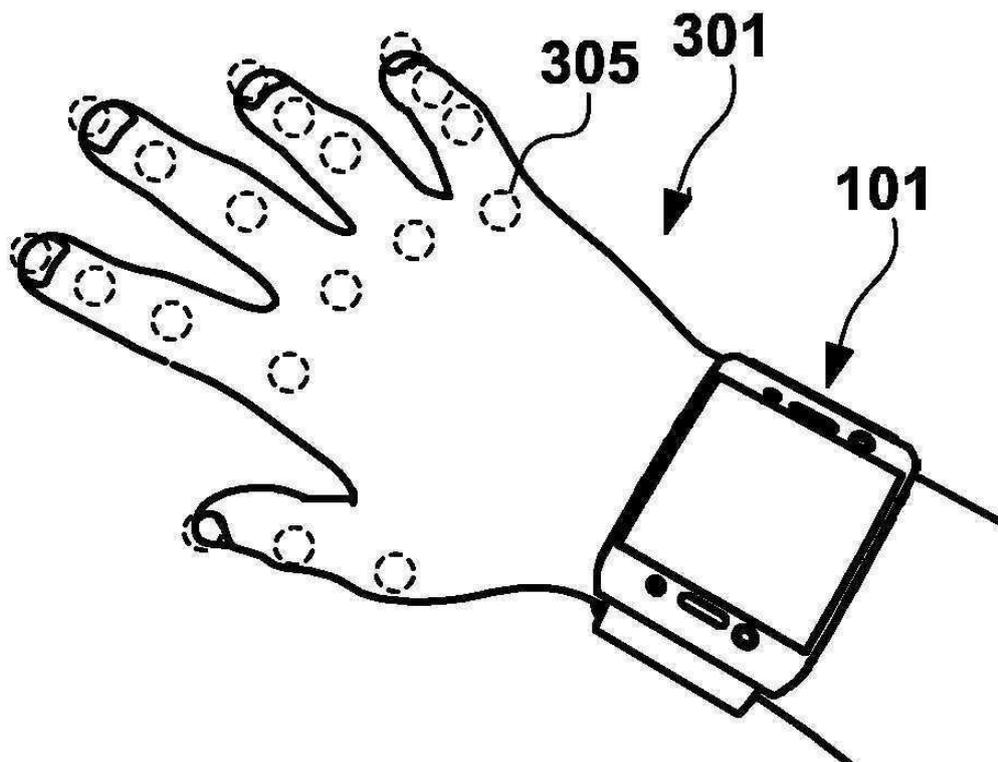
도면3f



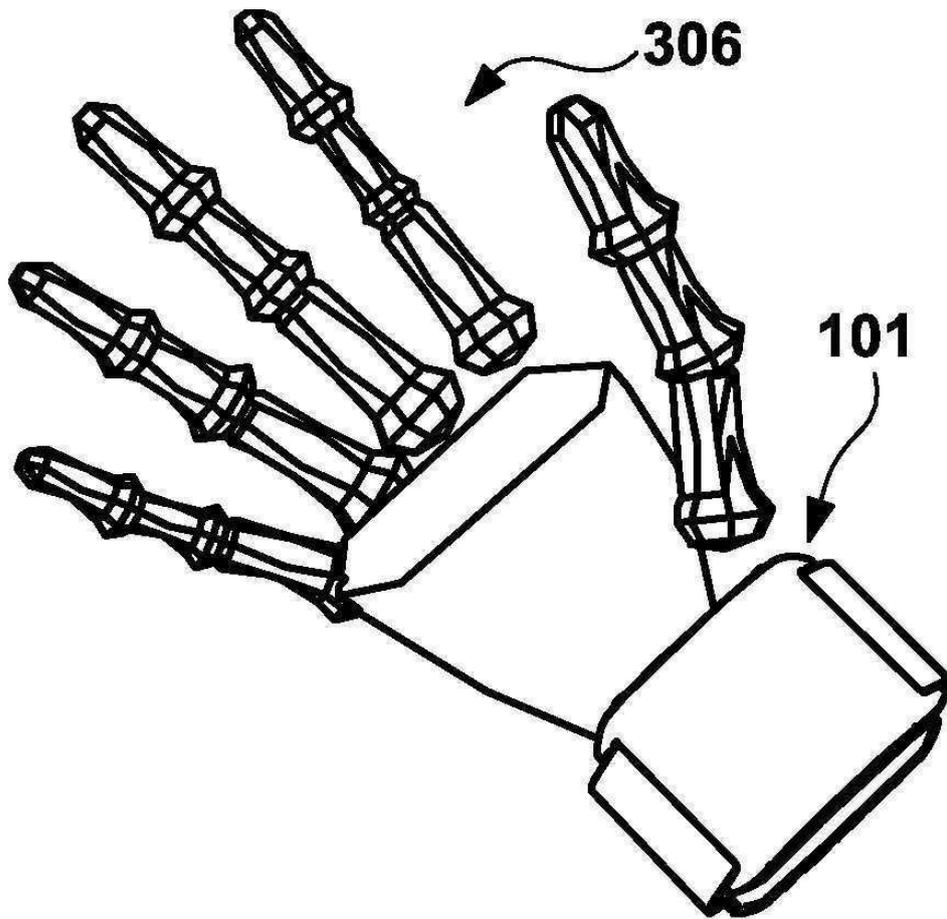
도면3g



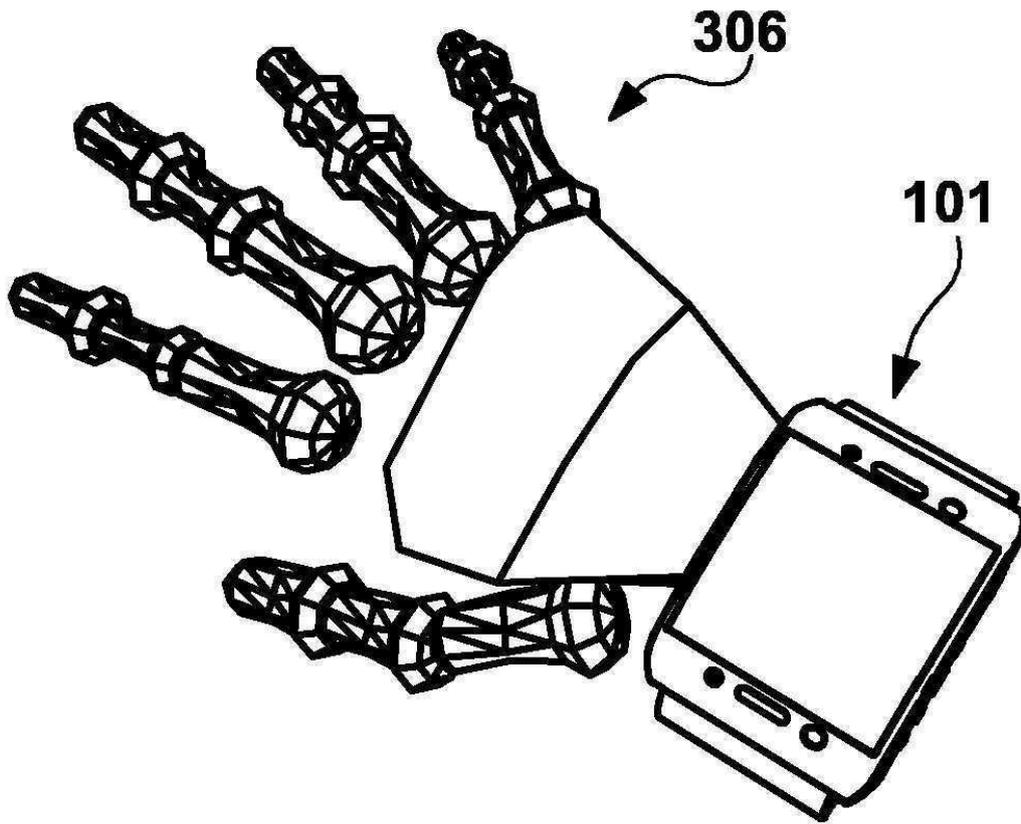
도면3h



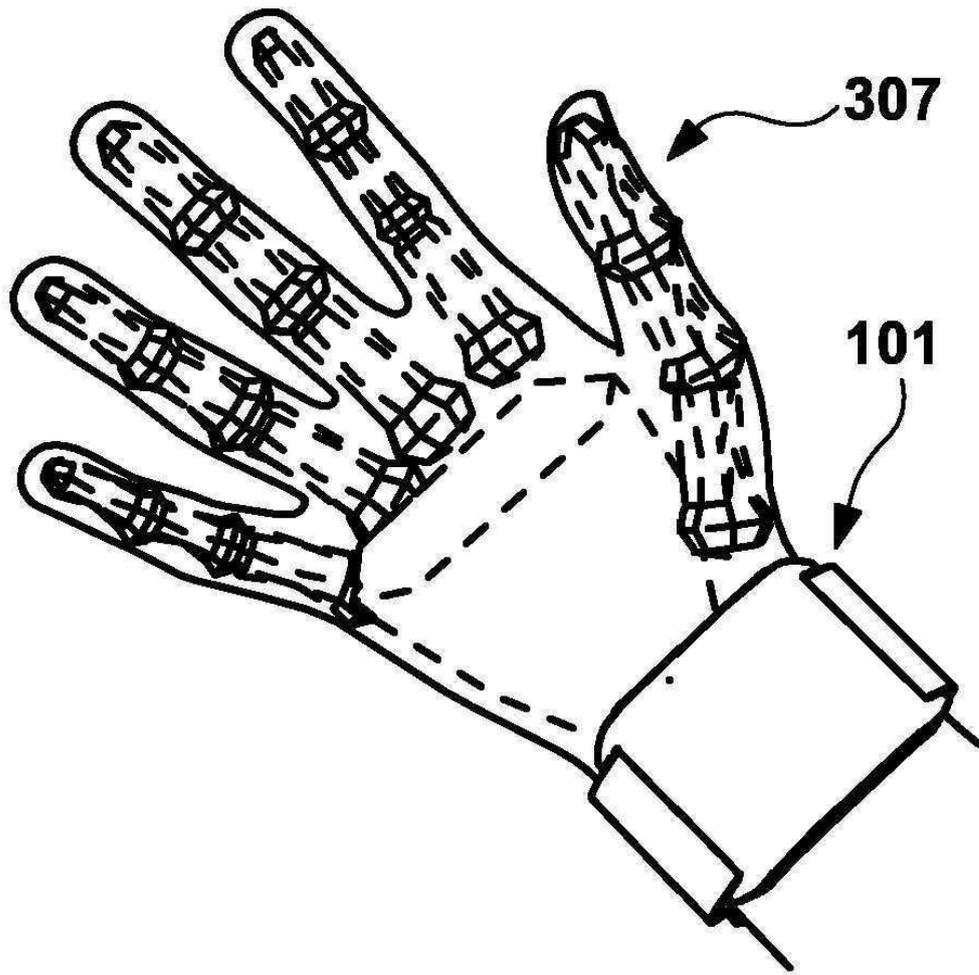
도면3i



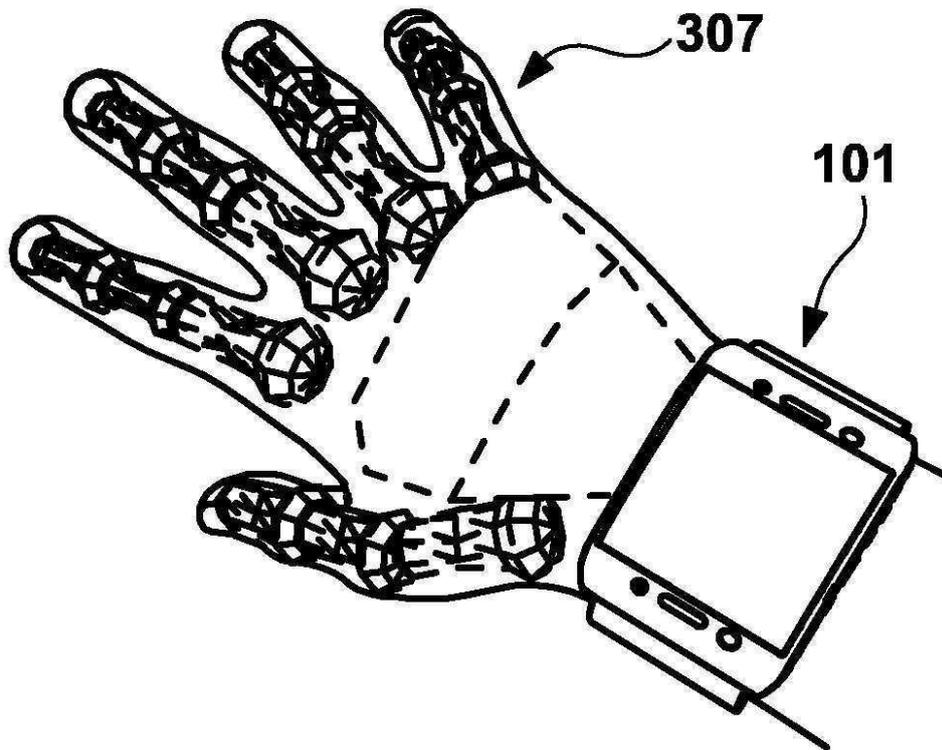
도면3j



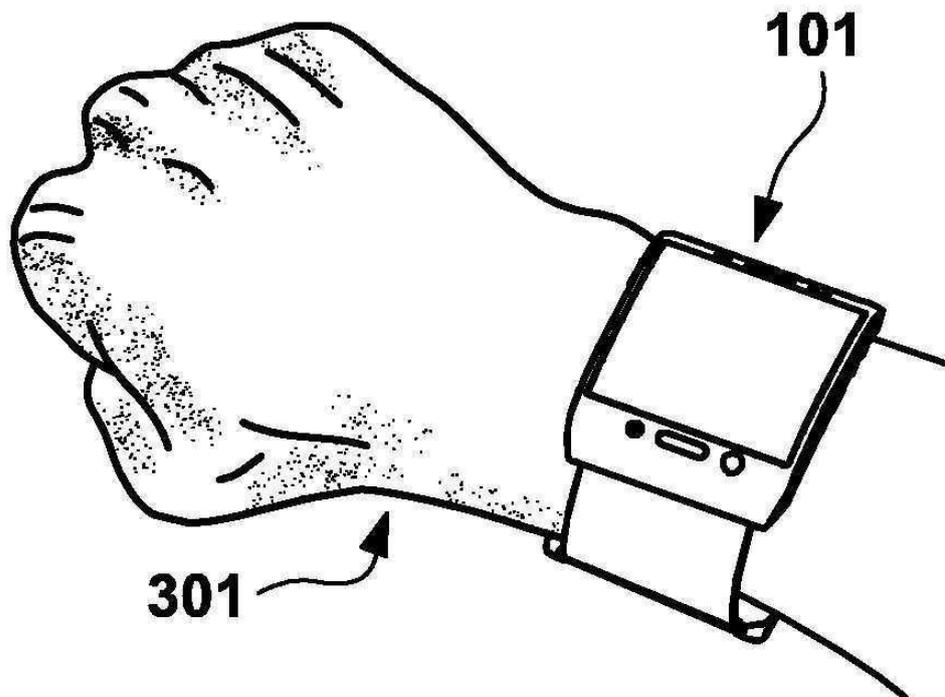
도면3k



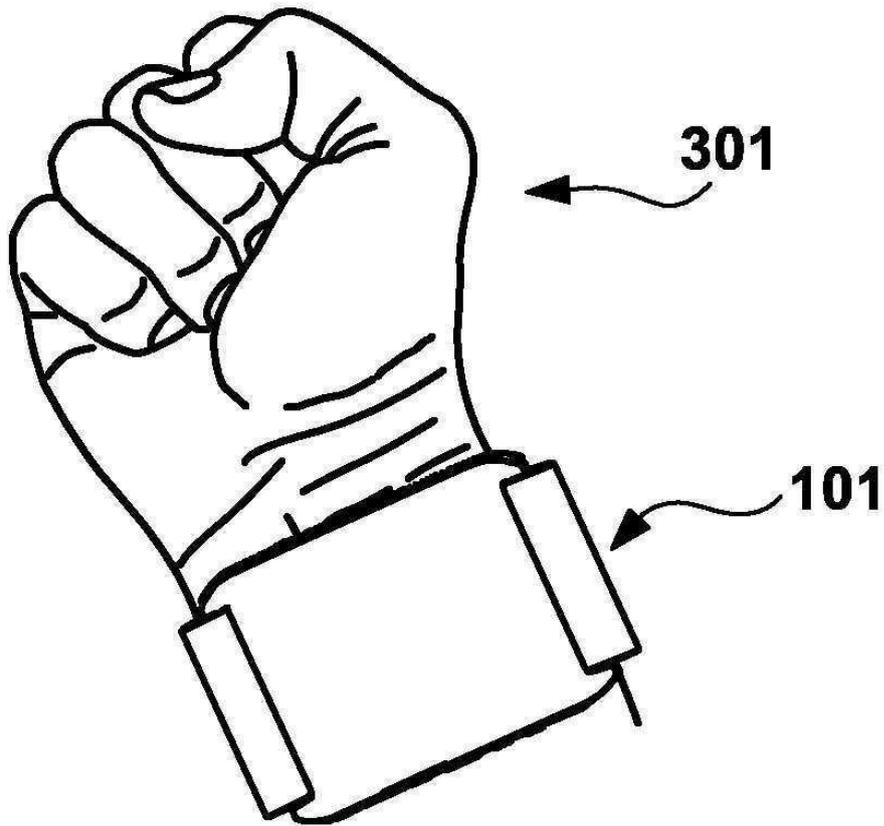
도면31



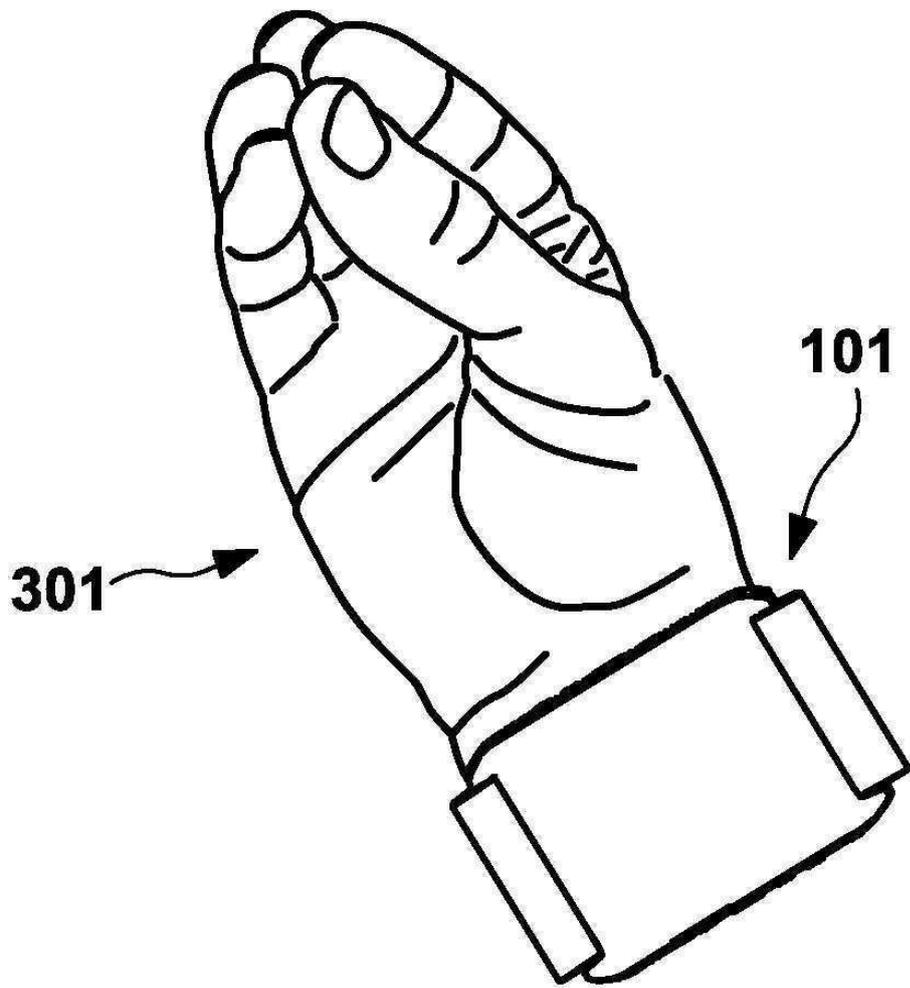
도면4a



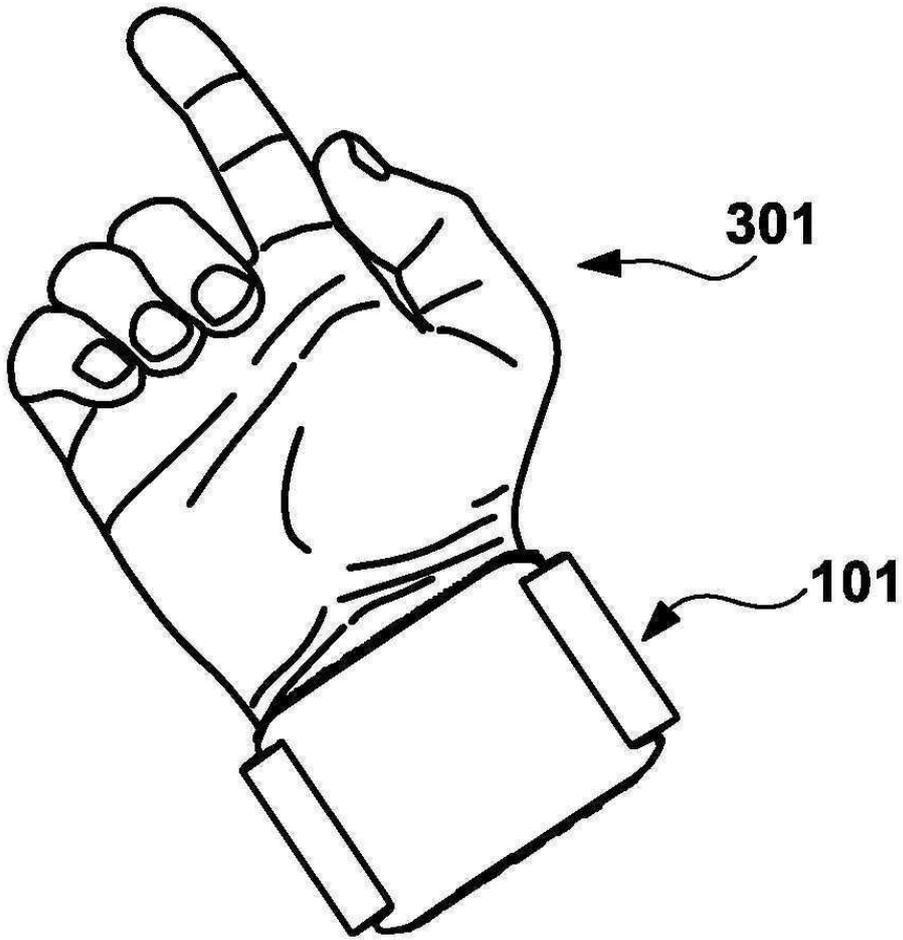
도면4b



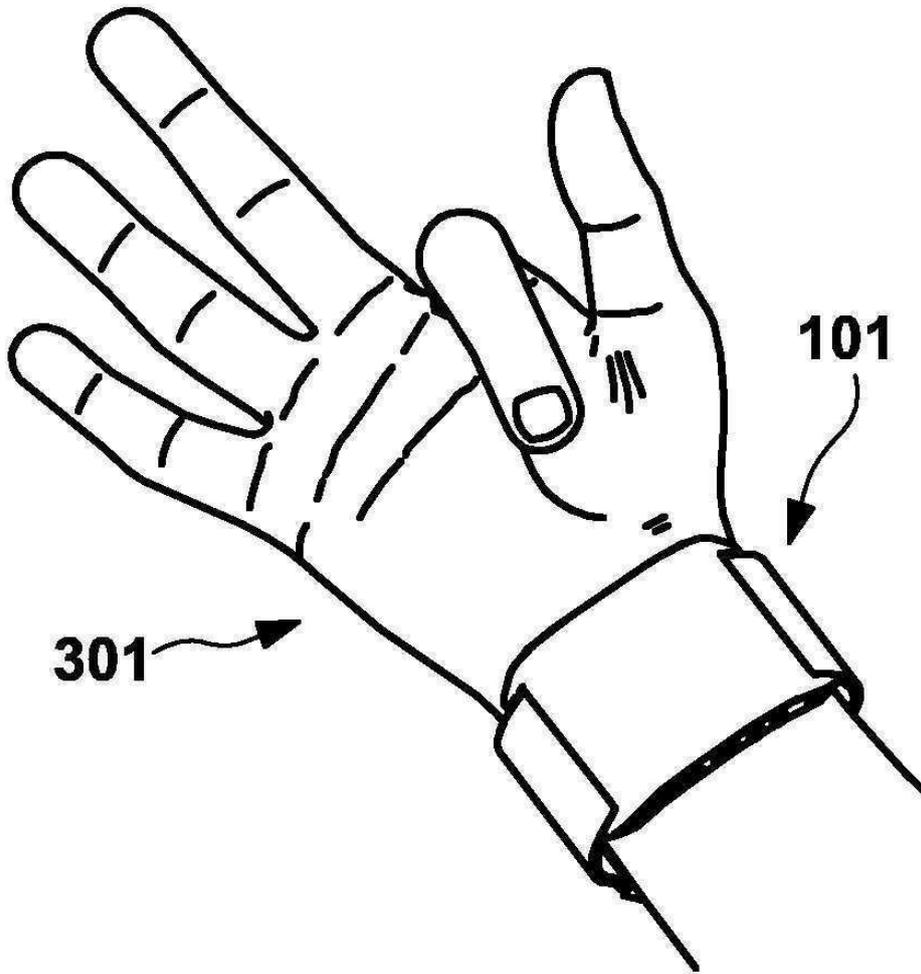
도면4c



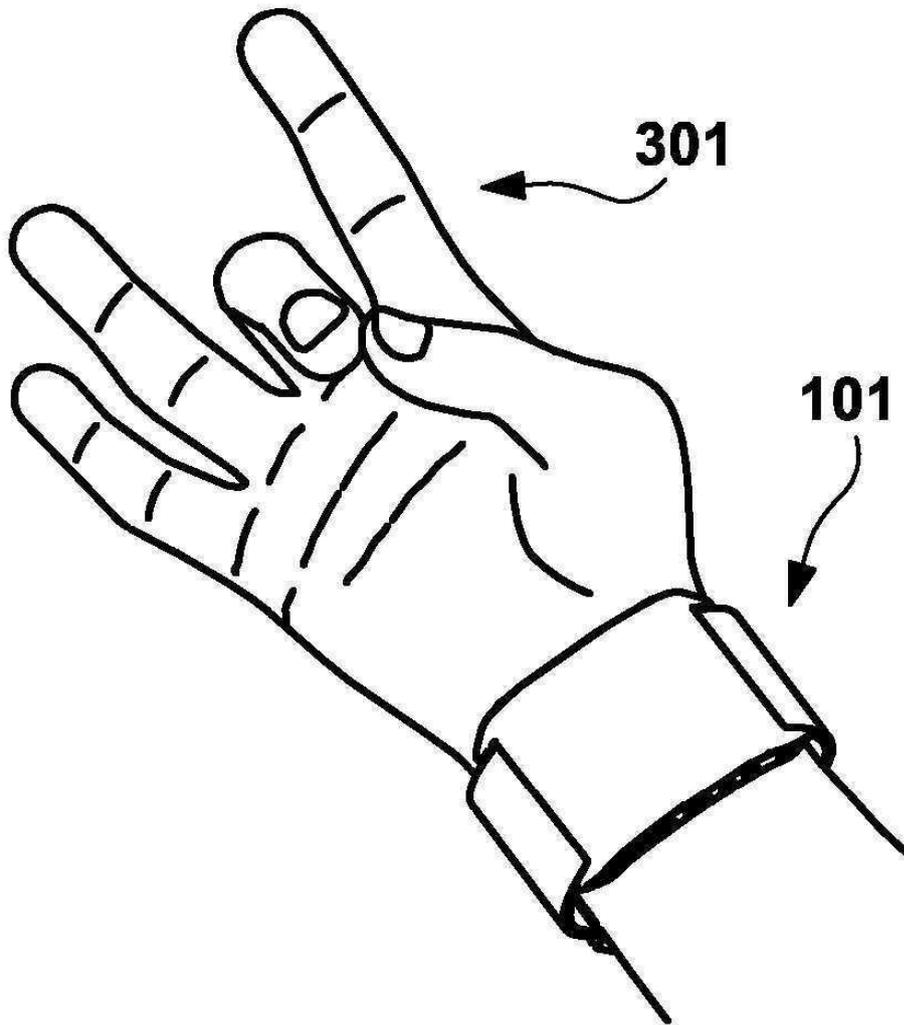
도면4d



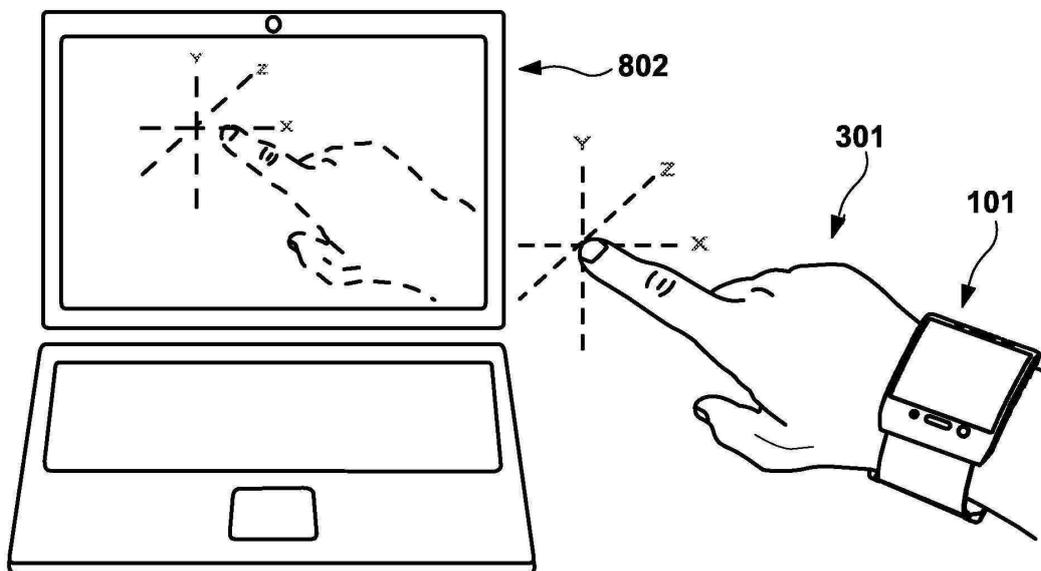
도면4e



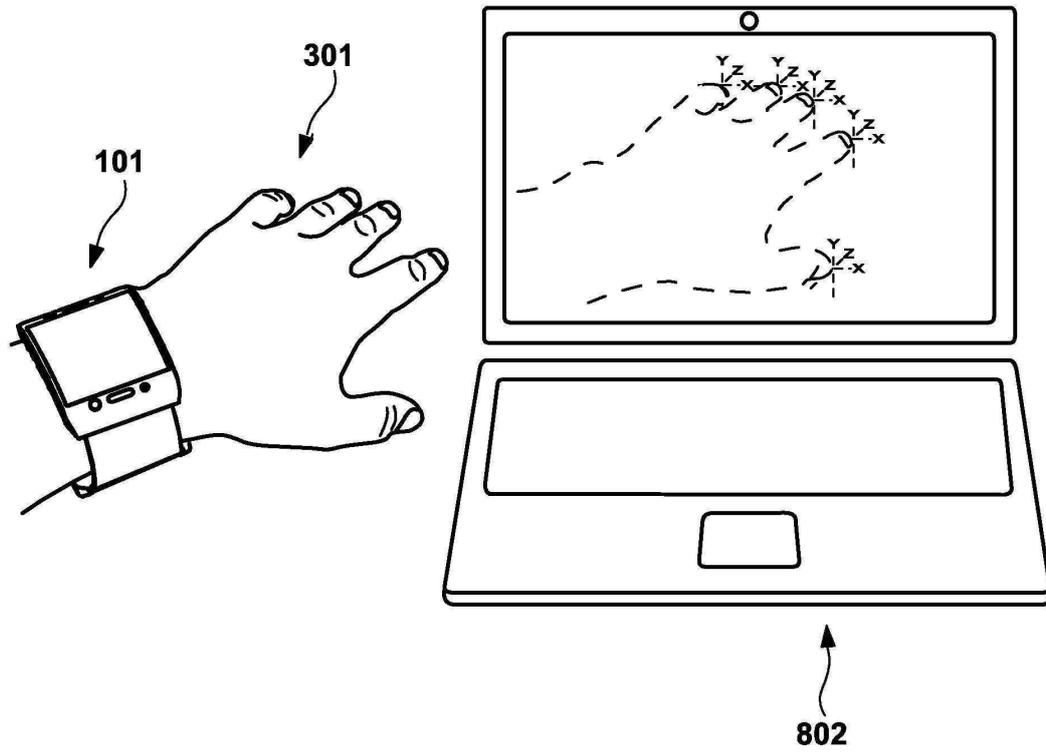
도면4f



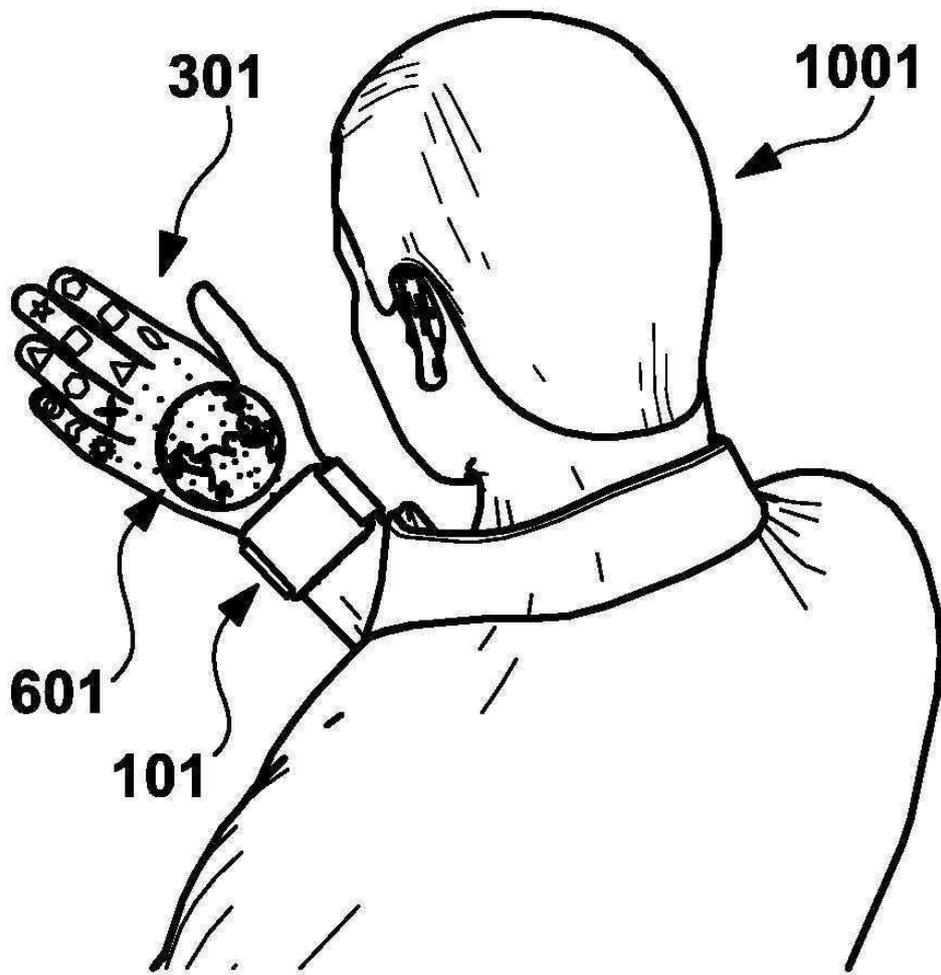
도면5a



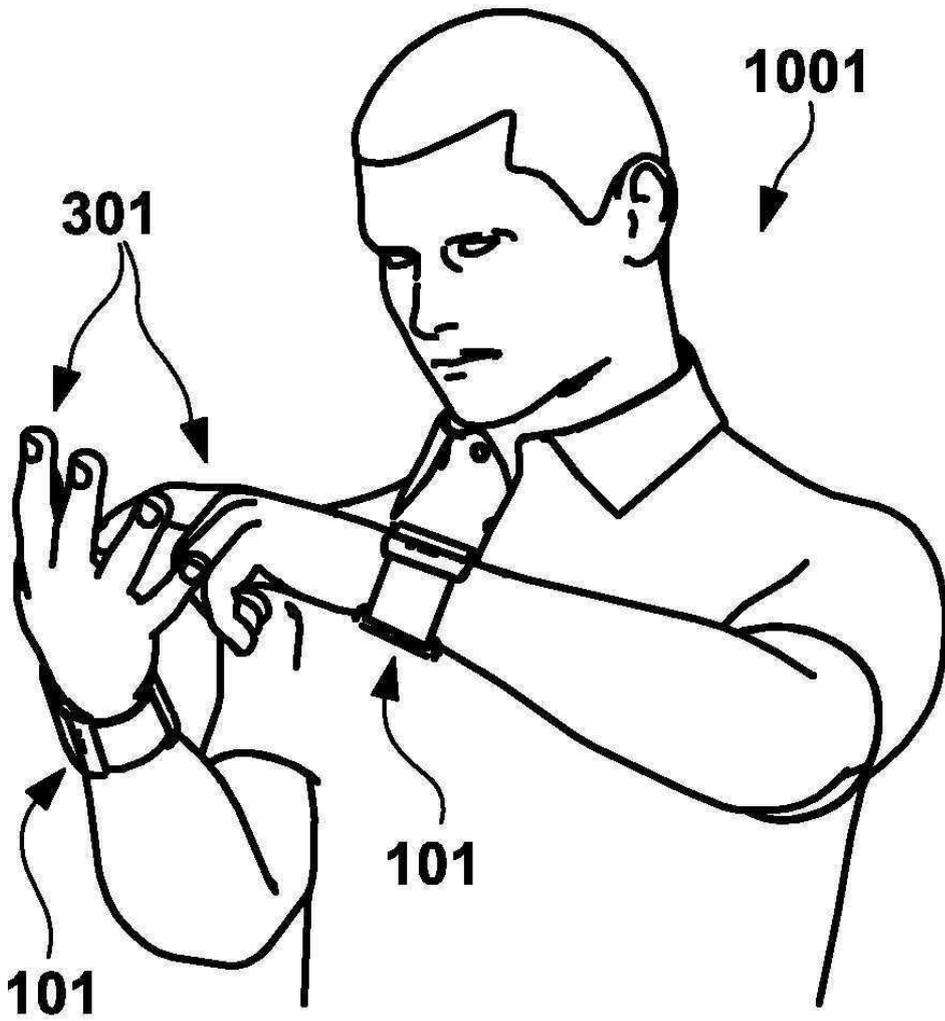
도면5b



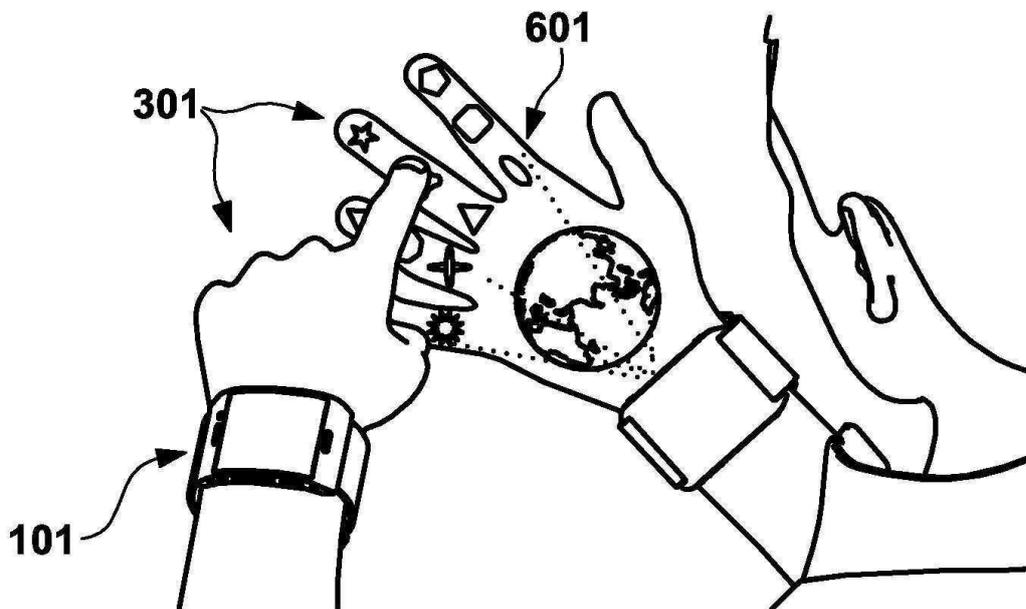
도면6a



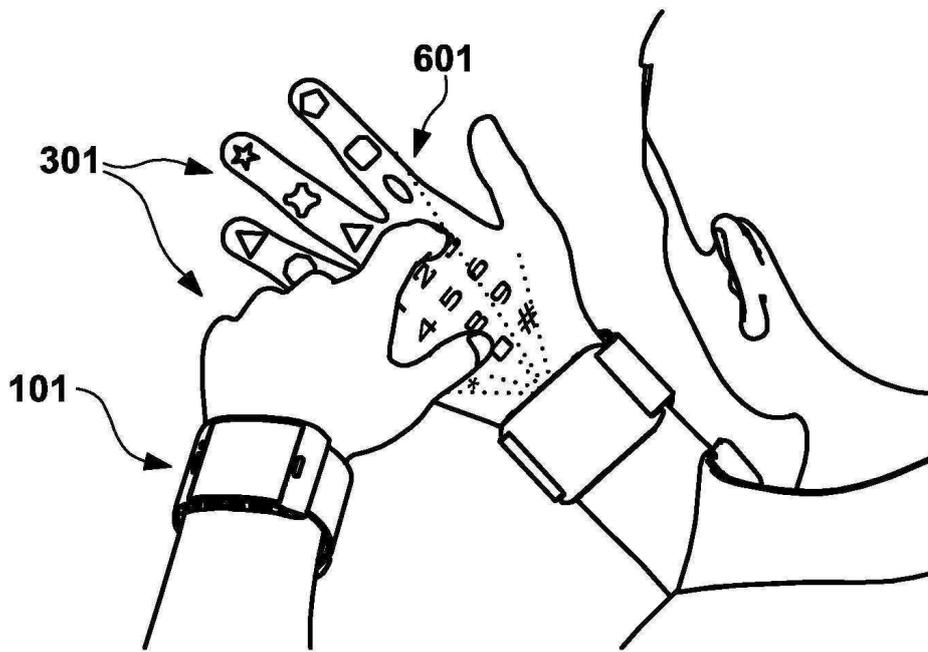
도면6b



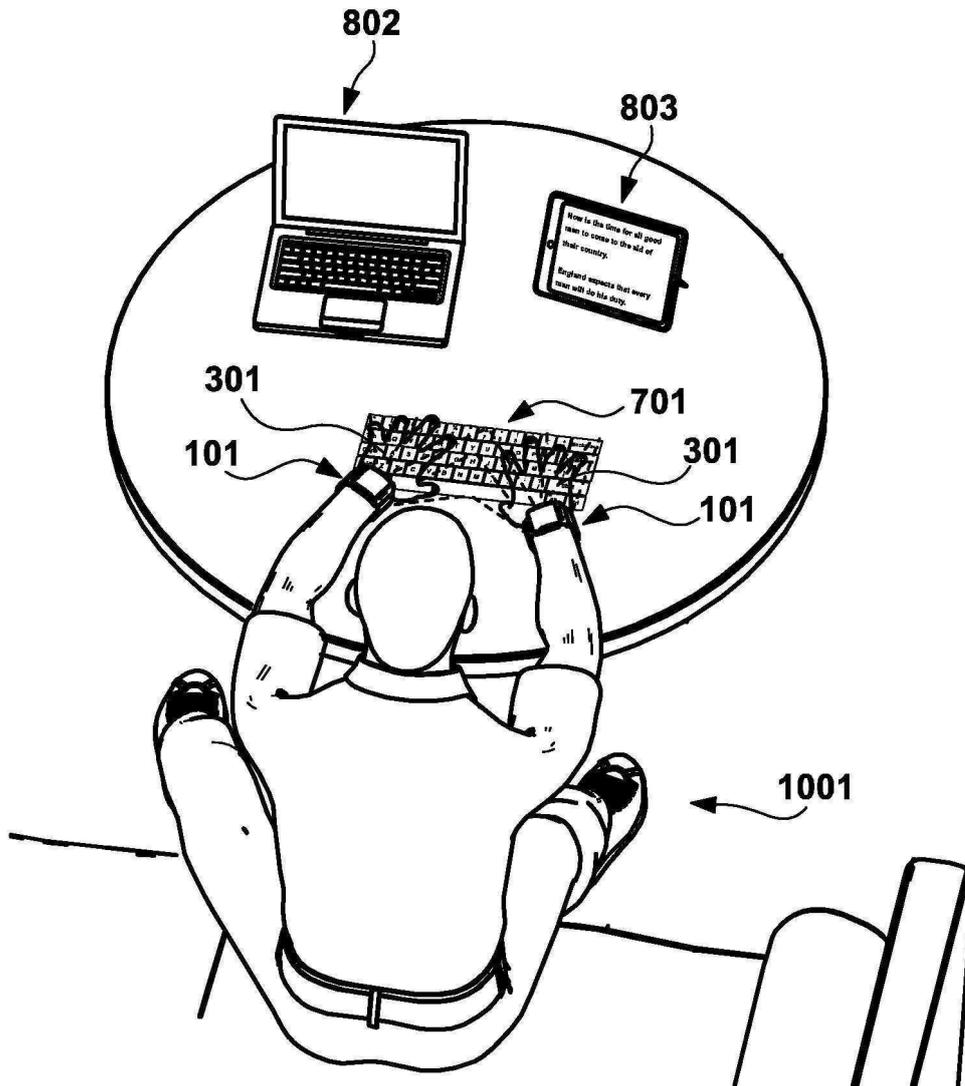
도면6c



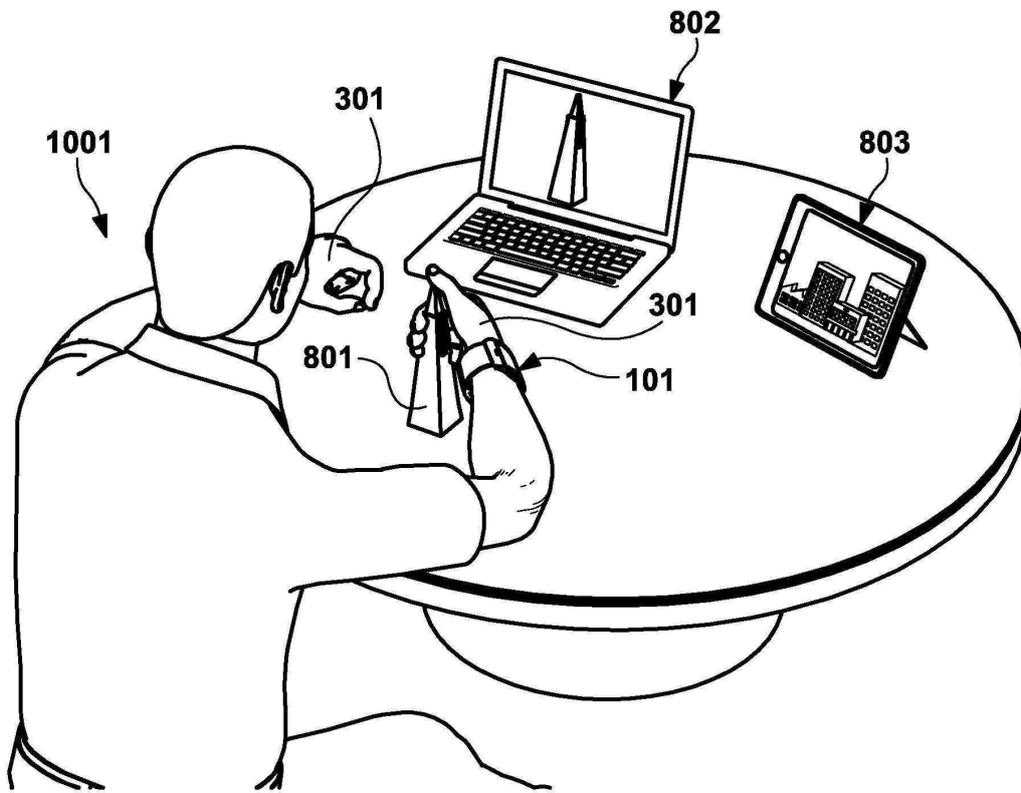
도면6d



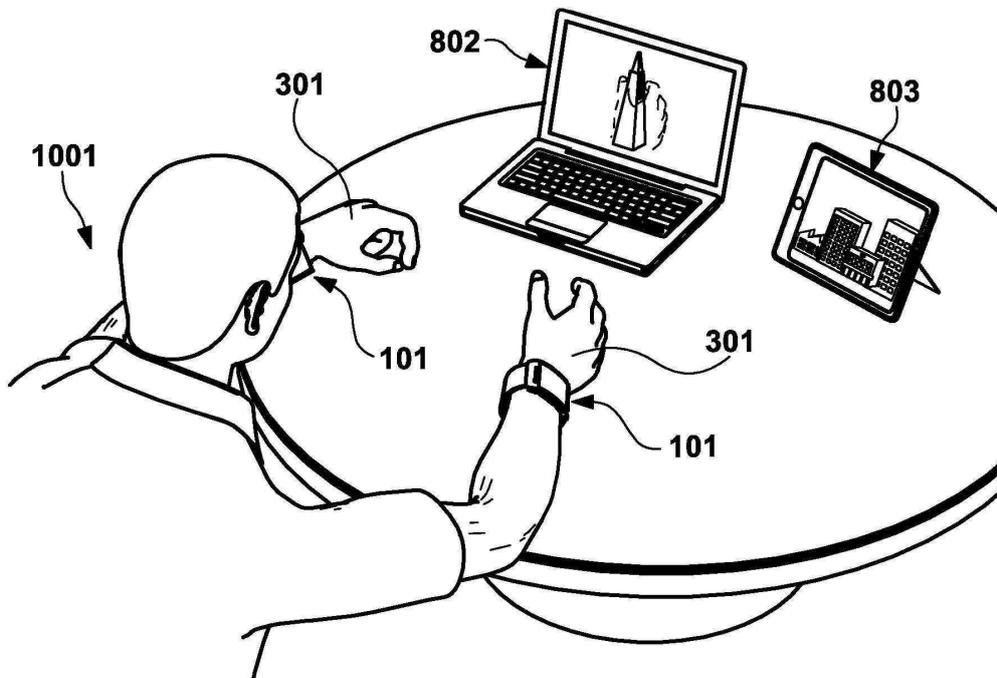
도면7



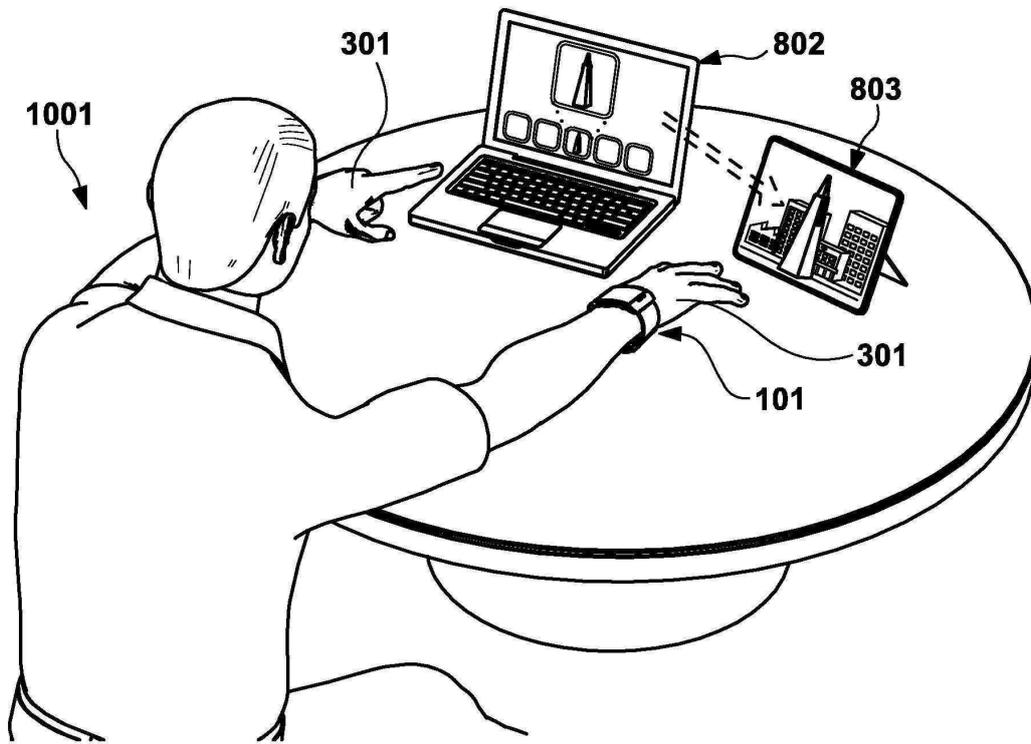
도면8a



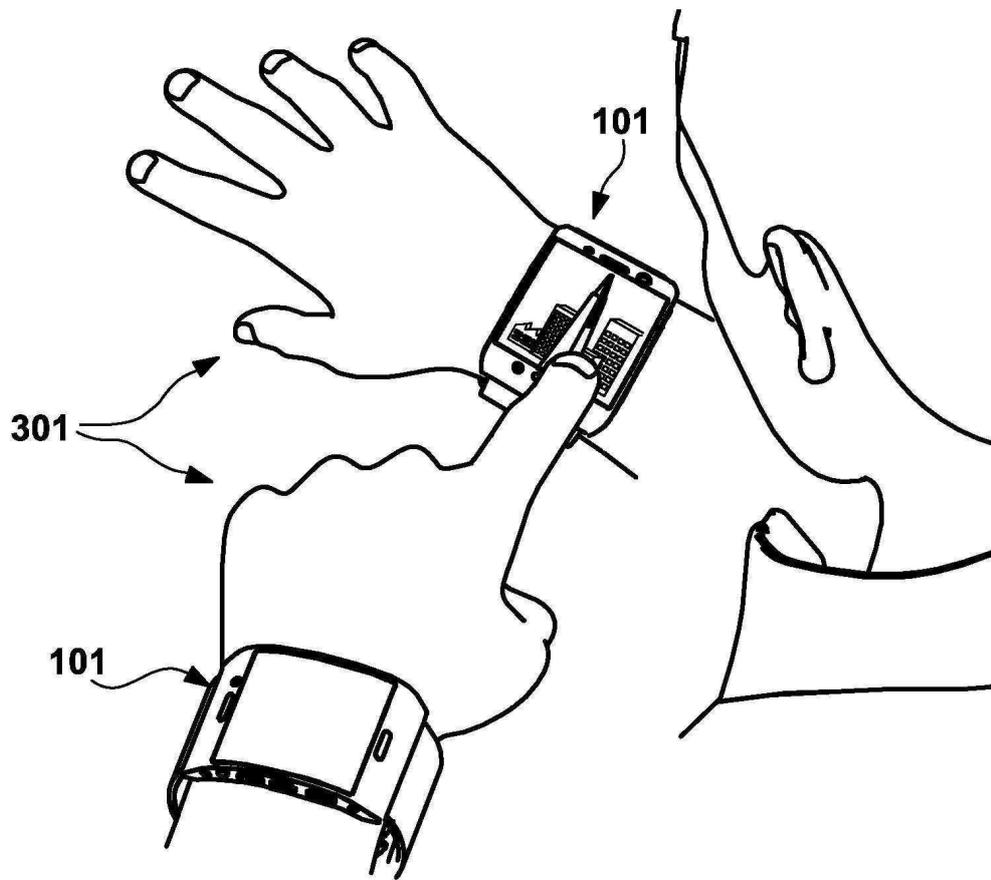
도면8b



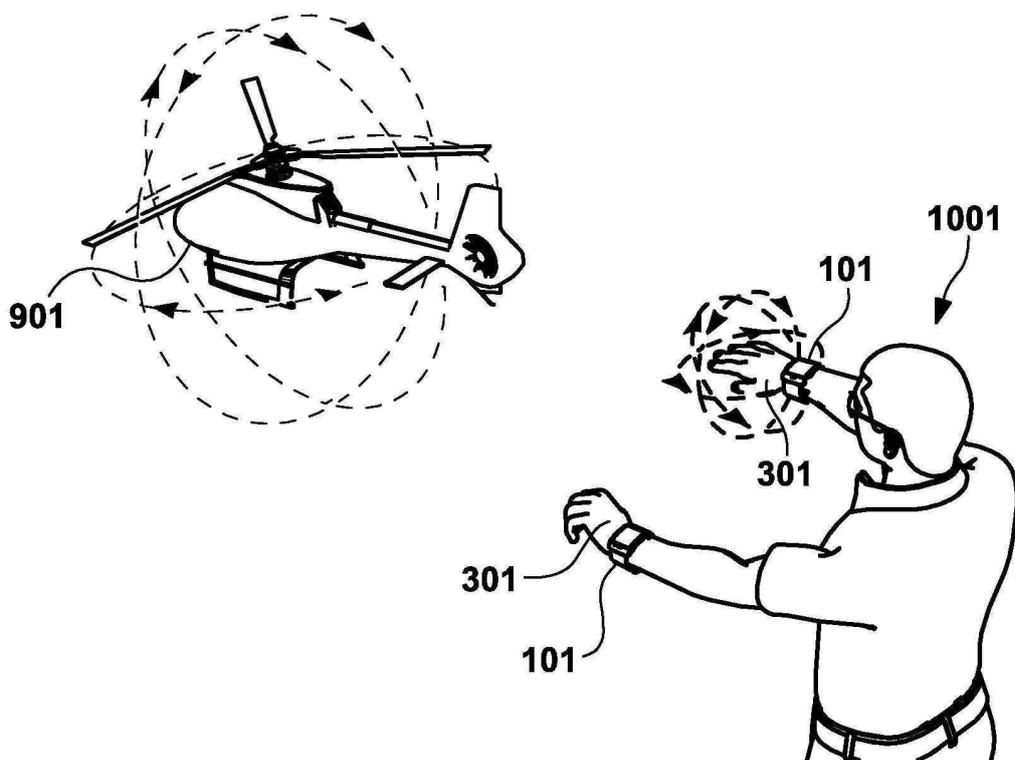
도면8c



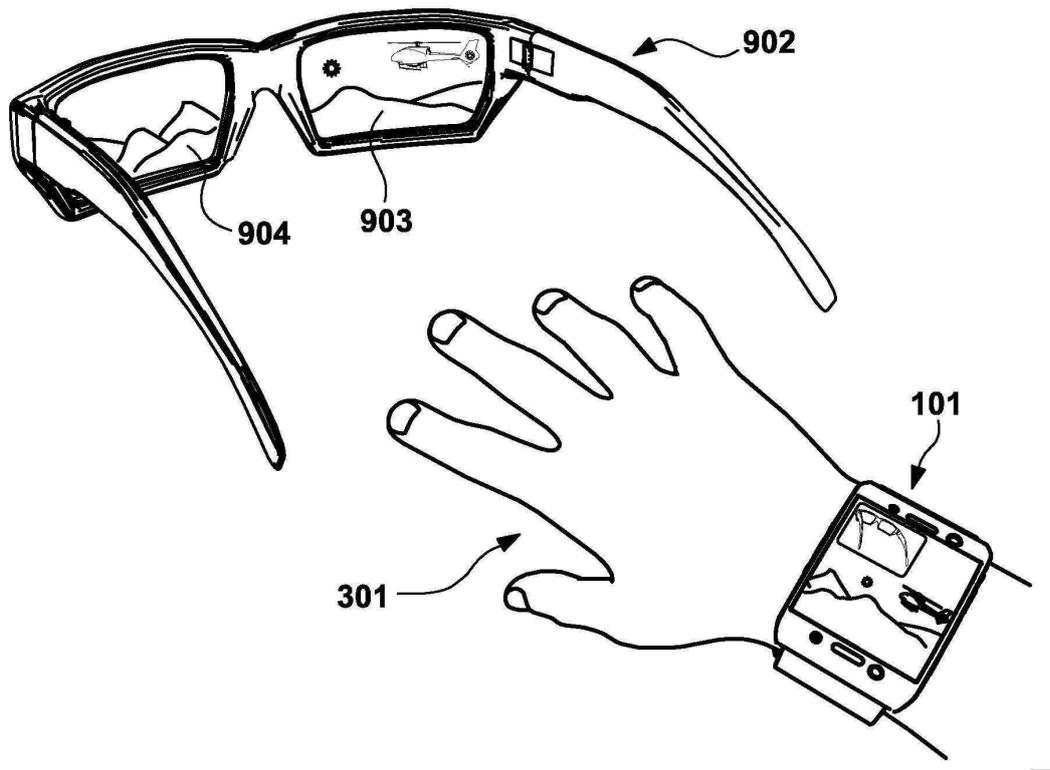
도면8d



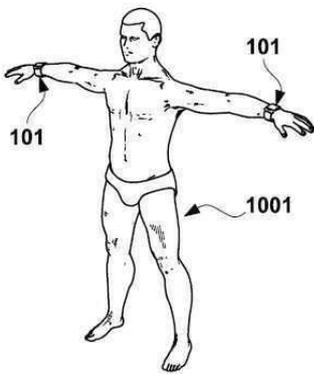
도면9a



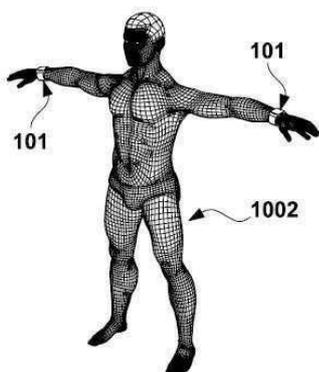
도면9b



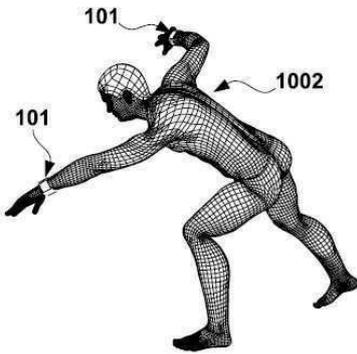
도면10a



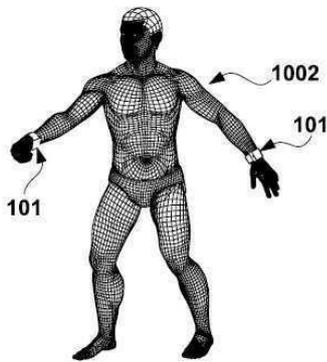
도면10b



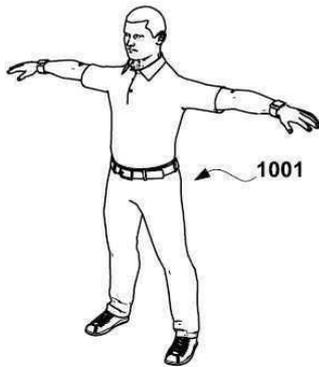
도면10c



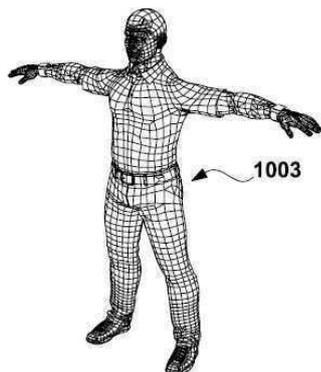
도면10d



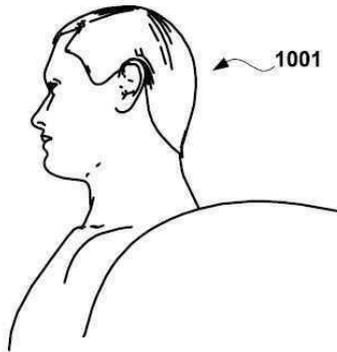
도면10e



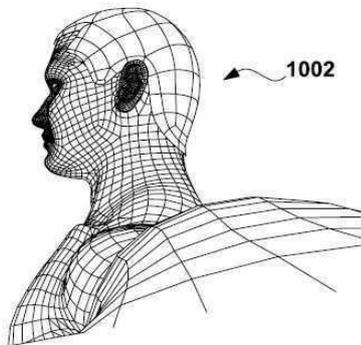
도면10f



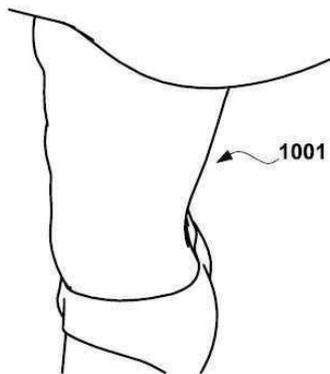
도면11a



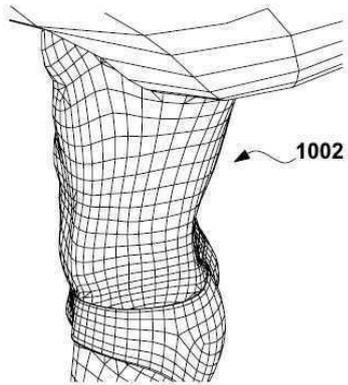
도면11b



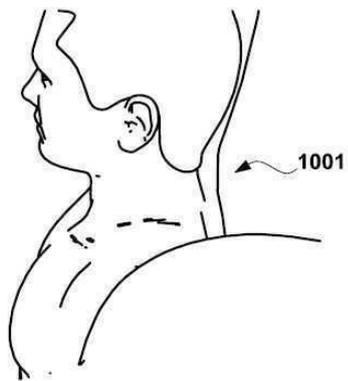
도면11c



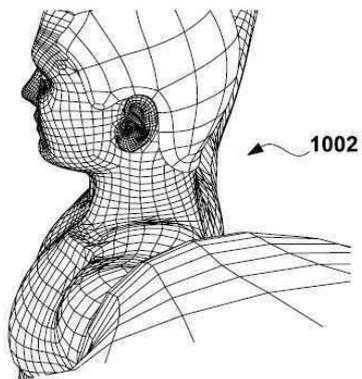
도면11d



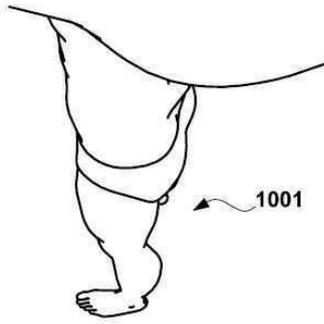
도면12a



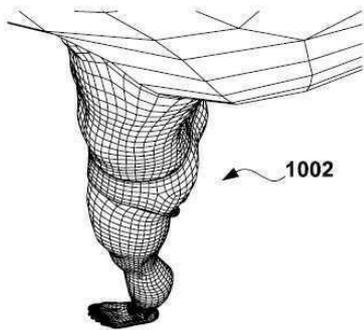
도면12b



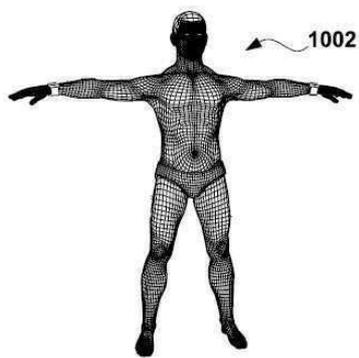
도면12c



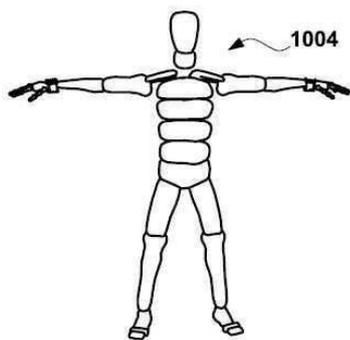
도면12d



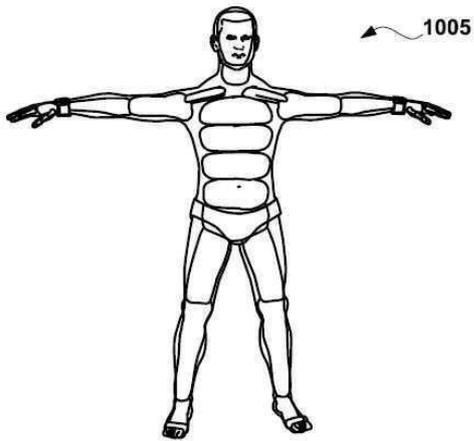
도면13a



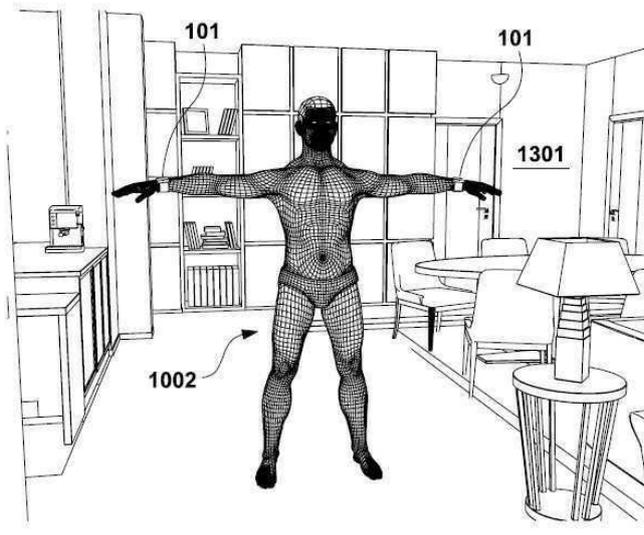
도면13b



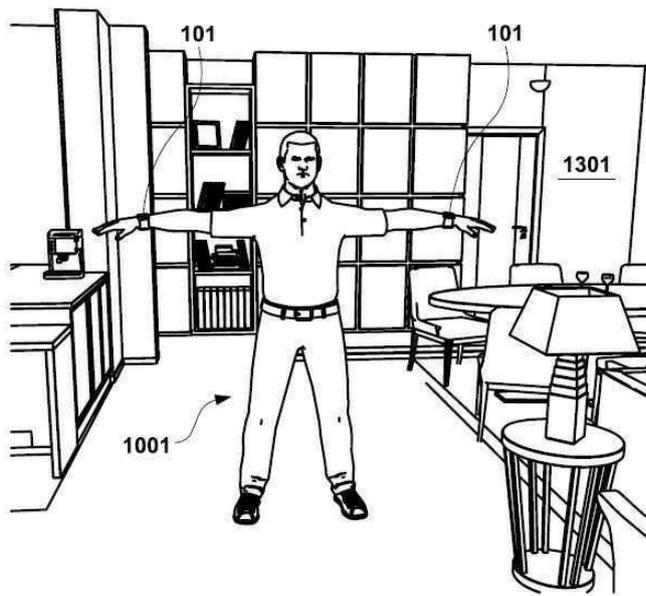
도면13c



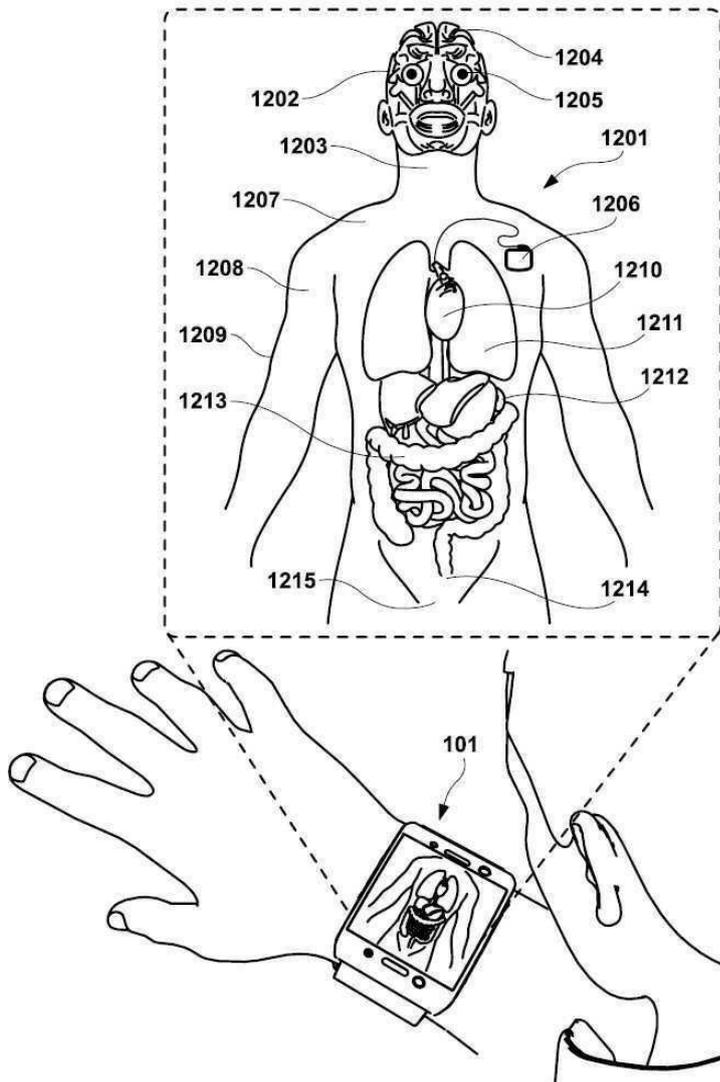
도면14a



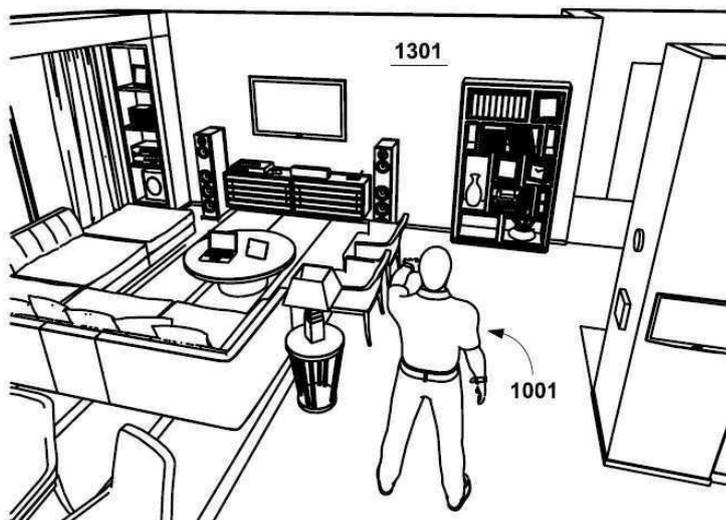
도면14b



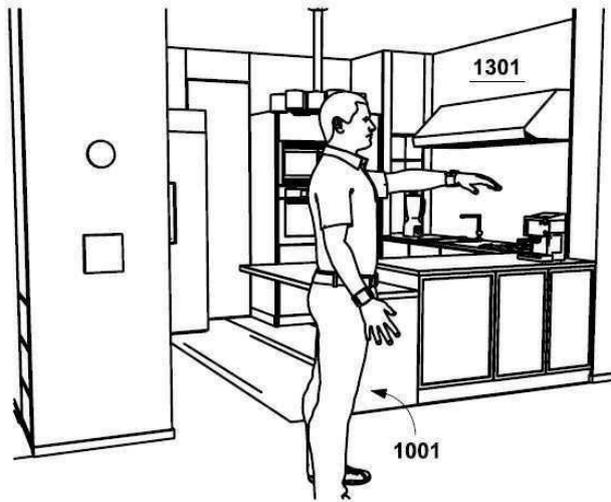
도면15



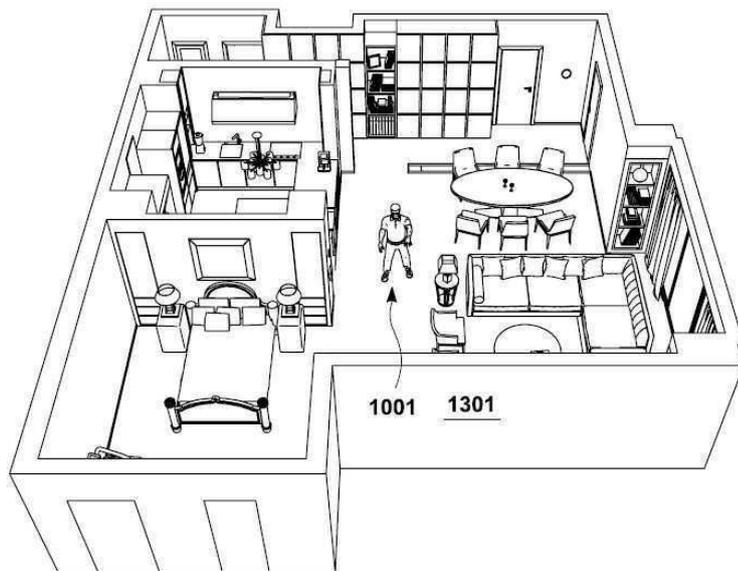
도면16a



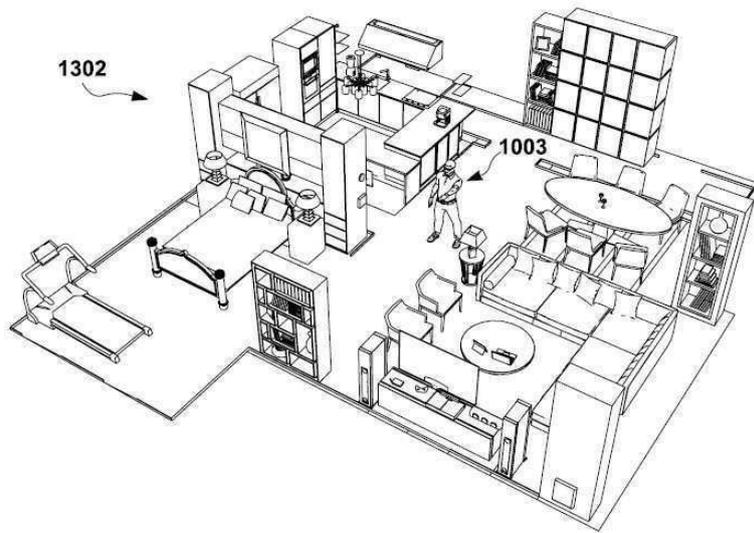
도면16b



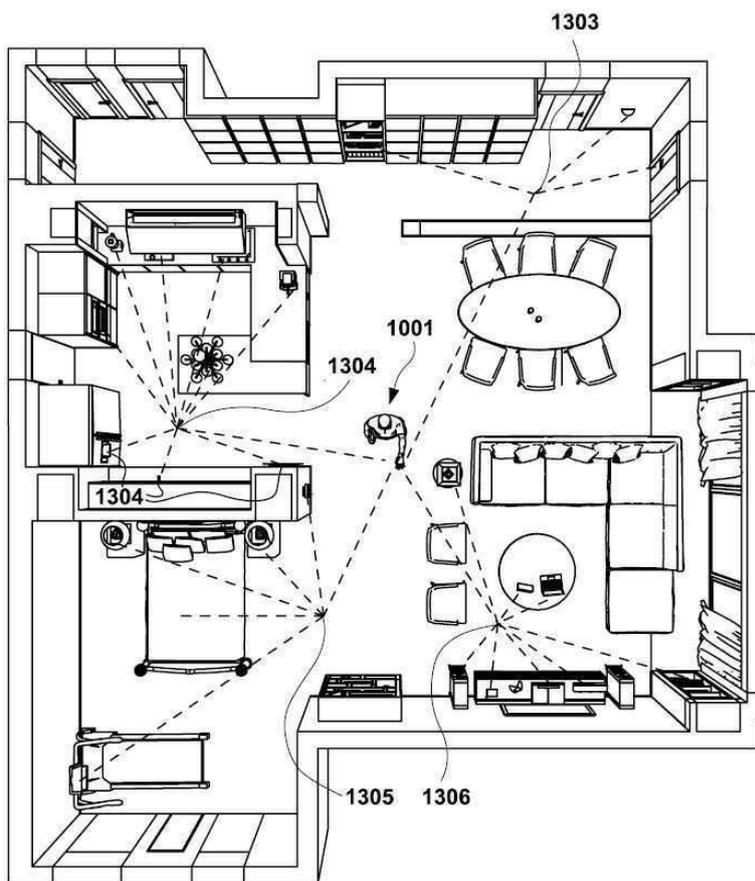
도면17a



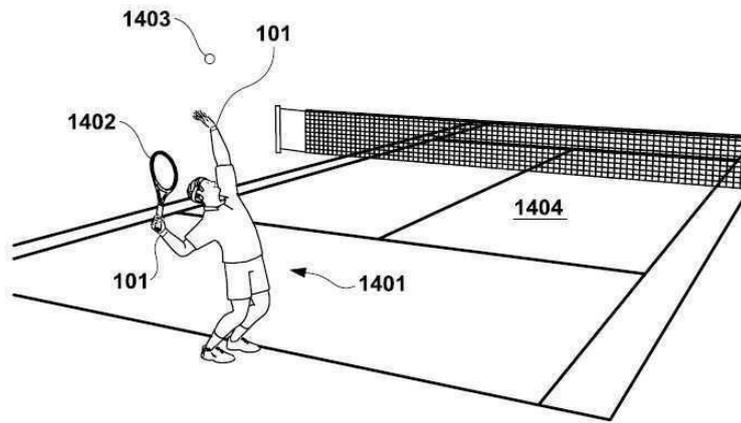
도면17b



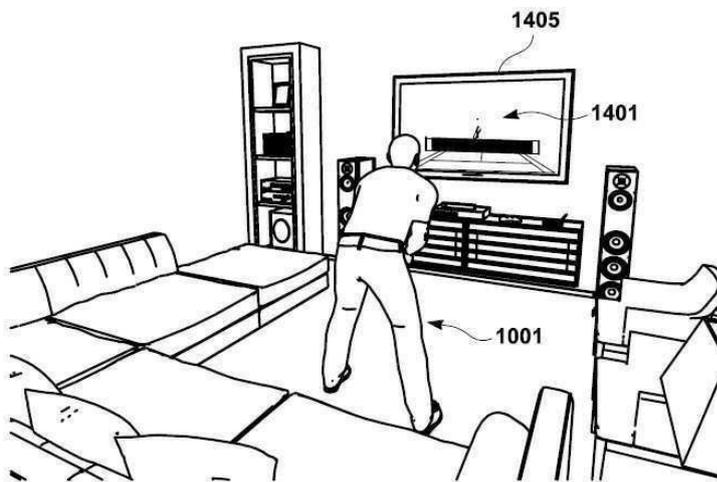
도면18



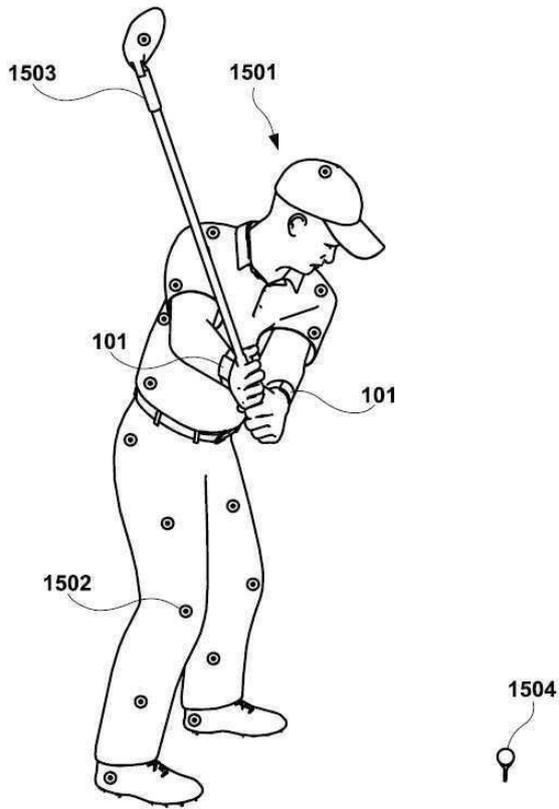
도면19a



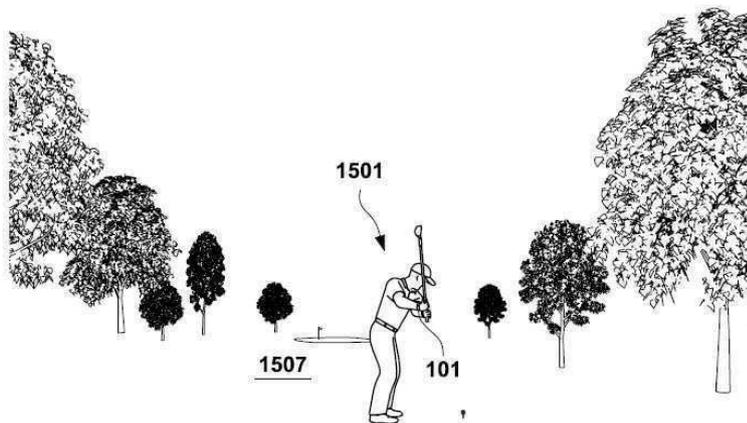
도면19b



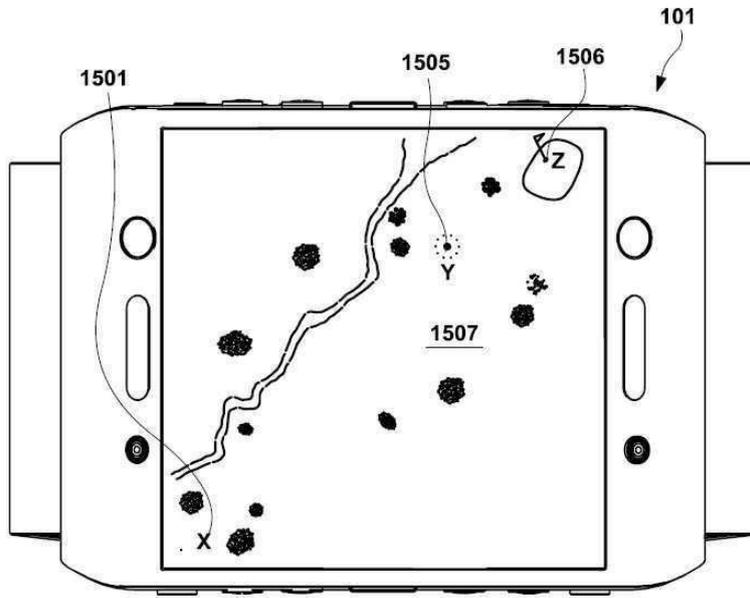
도면20a



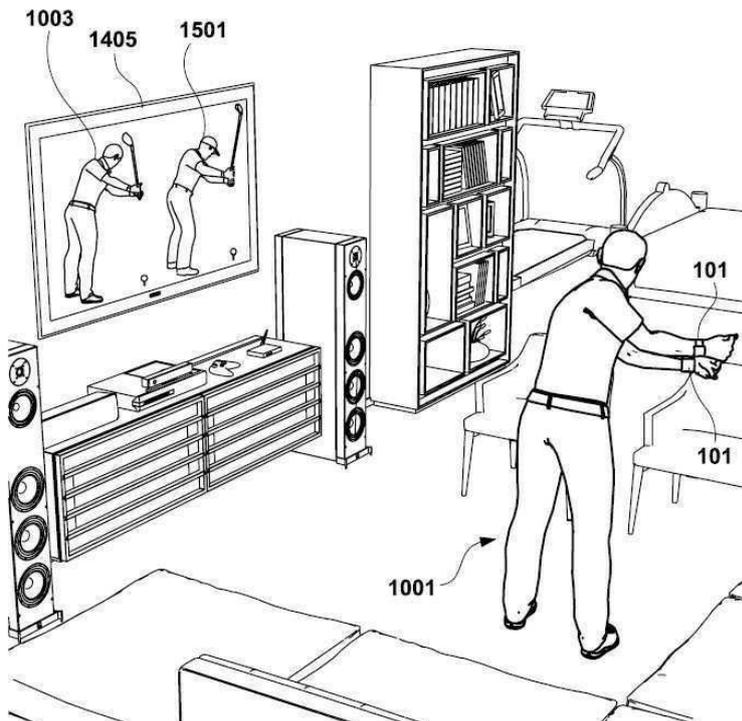
도면20b



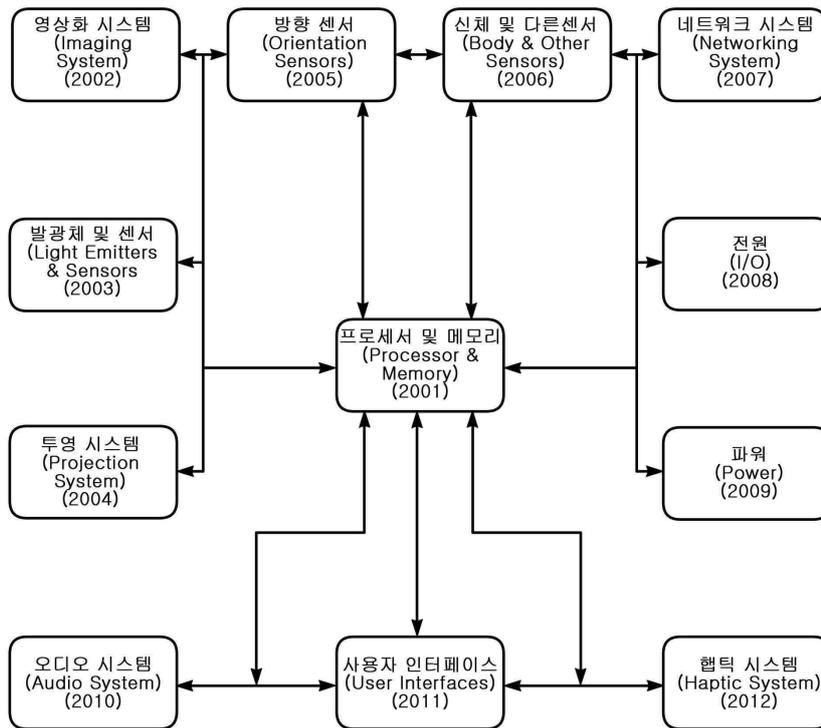
도면20c



도면21



도면22



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 19의 둘째 줄

【변경전】

상기 하우징 모듈(processor)은 프로세서(processor) 및 광학 센서(optical sensor)를 포함하고,

【변경후】

상기 하우징 모듈은 프로세서(processor) 및 광학 센서(optical sensor)를 포함하고,