



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년07월03일  
(11) 등록번호 10-2130259  
(24) 등록일자 2020년06월29일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06F 1/16 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)  
A61B 5/0205 (2006.01) A61B 5/026 (2006.01)  
A61B 5/0295 (2006.01) A61B 5/1455 (2006.01)  
G04B 39/02 (2006.01) G04G 21/02 (2010.01)
- (52) CPC특허분류  
G06F 1/163 (2013.01)  
A61B 5/0205 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7023657(변경)
- (22) 출원일자(국제) 2015년09월01일  
심사청구일자 2019년08월12일
- (85) 번역문제출일자 2019년08월12일
- (65) 공개번호 10-2019-0097314
- (43) 공개일자 2019년08월20일
- (62) 원출원 실용신안 20-2017-7000017  
원출원일자(국제) 2015년09월01일  
심사청구일자 2017년02월23일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2015/047958
- (87) 국제공개번호 WO 2016/036747  
국제공개일자 2016년03월10일
- (30) 우선권주장  
62/044,974 2014년09월02일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
KR1020120028314 A  
(뒷면에 계속)

- (73) 특허권자  
애플 인크.  
미국 캘리포니아 (우편번호 95014) 쿠파티노 원  
애플 파크 웨이
- (72) 발명자  
로스코프, 플레처 알.  
미국 94024 캘리포니아주 로스 알토스 프리몬트  
에비뉴 1250  
아이브, 조나단  
미국 94115 캘리포니아주 샌프란시스코 브로드웨  
이 스트리트 2808  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
장덕순, 백만기

전체 청구항 수 : 총 19 항

심사관 : 손경완

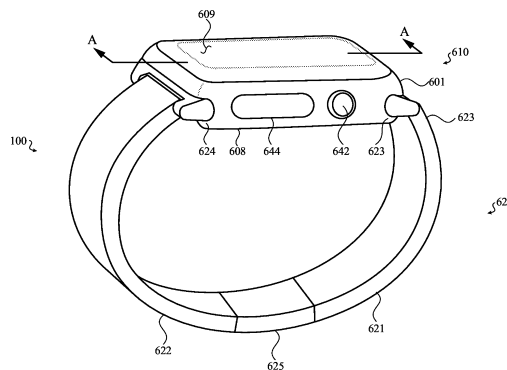
(54) 발명의 명칭 웨어러블 전자 디바이스

(57) 요약

휴대용이고 일부 경우들에서는 스마트워치와 같은 웨어러블 전자 디바이스인 소비자 제품. 웨어러블 전자 디바이스(10)는 시간을 기록하는 것; 사용자의 생리학적 신호들을 모니터링하고 이러한 신호들에 기초하여 헬스-관련 정보를 제공하는 것; 다른 전자 디바이스들 또는 서비스들과 통신하는 것; 데이터를 디스플레이(120) 상에 시각

(뒷면에 계속)

대표도 - 도6



적으로 도시하는 것; 디바이스(10)의 동작들을 개시, 제어 또는 수정하기 위해 사용될 수 있는 하나 이상의 센서들(110, 118)로부터 데이터를 수집하는 것; 디바이스(10)의 표면 상에서 터치 위치 및/또는 디바이스(10) 상에 가해진 힘의 양을 결정하고, 둘 중 어느 하나 또는 둘 모두를 입력으로서 사용하는 것을 포함하는 기능성들을 가질 수 있다.

(52) CPC특허분류

*A61B 5/0261* (2013.01)  
*A61B 5/0295* (2013.01)  
*A61B 5/14551* (2013.01)  
*A61B 5/681* (2013.01)  
*G04B 39/02* (2013.01)  
*G04G 21/025* (2013.01)  
*G06F 1/1643* (2013.01)  
*G06F 1/169* (2013.01)

(72) 발명자

**조르켄도르페르, 리코**

미국 94114 캘리포니아주 샌프란시스코 17번 스트리트 3928

**호닉, 줄리안**

미국 94114 캘리포니아주 샌프란시스코 엘리자베스 스트리트 610

(56) 선행기술조사문헌

KR2019950004406 U  
 KR2020090001515 U  
 JP2011021929 A  
 KR200278568 Y1  
 KR1020140051391 A  
 US20120099406 A1  
 US20140045547 A1  
 US20140107493 A1

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

전자 시계로서,

공동을 정의하는 하우징;

상기 하우징에 부착되고, 상기 전자 시계를 사용자에게 고정시키도록 구성되는 밴드;

상기 공동 내에 적어도 부분적으로 배치되고, 관찰 가능 영역을 갖는 디스플레이;

상기 디스플레이 위에 배치되는 커버;

상기 커버 아래 배치되고, 상기 디스플레이의 상기 관찰 가능 영역에 대응하는 터치 입력의 위치를 검출하도록 구성되는 터치 센서;

상기 커버 아래 배치되고, 상기 디스플레이를 적어도 부분적으로 둘러싸고, 상기 터치 입력의 힘의 크기를 검출하도록 구성되는 힘 센서; 및

상기 힘의 상기 크기가 임계치를 초과하는 것에 응답하여 상기 전자 시계의 외부 표면을 따라 햅틱 출력을 제공하도록 구성되는 햅틱 디바이스

를 포함하는 전자 시계.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 하우징의 측면부 내에 형성되는 어퍼처 내에 적어도 부분적으로 위치되는 크라운 모듈을 더 포함하고,

상기 크라운 모듈은 회전식 사용자 입력을 수신하도록 구성되는 외측 표면을 포함하는, 전자 시계.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 하우징의 측면부에 형성되는 포트;

상기 하우징 내에 배치되고 상기 포트를 통한 오디오 출력을 생성하도록 구성되는 음향 모듈을 더 포함하고, 상기 음향 모듈은,

음향 요소; 및

상기 음향 요소를 상기 포트에 음향적으로 결합시키는 음향 공동을 포함하고,

상기 포트는 상기 음향 모듈로의 액체의 직접적 침투를 방지하기 위해 상기 음향 공동에 대해 오픈셋된 오리피스(orifice)를 포함하는, 전자 시계.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 하우징과 상기 커버 사이에 위치되는 개스킷(gasket); 및

상기 공동의 둘레를 따라 형성되는 랫지(ledge)를 더 포함하고,

상기 개스킷은 상기 공동의 둘레를 따라 형성된 상기 랫지를 따라 위치되고;

상기 개스킷, 상기 커버 및 상기 하우징은 협력하여 방수 밀봉을 형성하도록 구성되는, 전자 시계.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 하우징에 형성된 개구에 배치되는 바이오센서 모듈을 더 포함하고,

상기 바이오센서 모듈은,

상기 하우징의 상기 개구에 위치되고 윈도우들의 어레이를 정의하는 채시(chassis);

상기 채시에 부착되고, 상기 윈도우들의 어레이를 통해 상기 사용자에게 광을 방출하도록 구성되는 광원들의 어레이; 및

상기 채시 위 및 상기 윈도우들의 어레이 위에 배치되고 상기 광원들의 어레이로부터 방출된 광을 상기 사용자에게 전달하도록 동작가능한 광학적으로 투명한 배면 커버를 포함하는, 전자 시계.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 배면 커버는 불록한 외측 윤곽을 갖는, 전자 시계.

#### 청구항 7

전자 시계로서,

하우징 - 상기 하우징은,

제1 개구를 정의하는 저부; 및

제2 개구를 정의하는 상단부를 포함함 -;

상기 하우징에 부착되고, 상기 전자 시계를 사용자에게 고정시키도록 구성되는 밴드;

상기 제1 개구 내에 배치되는 바이오센서 모듈;

상기 바이오센서 모듈 위에 배치되고, 상기 전자 시계의 외부 표면의 일부를 형성하는 세라믹 배면 커버;

상기 제2 개구 내에 적어도 부분적으로 배치되는 디스플레이;

상기 디스플레이 위에 배치되는 전면 커버;

상기 전면 커버 아래에 배치되고, 상기 전면 커버 상의 터치 입력의 힘의 크기를 검출하도록 구성되는 힘 센서; 및

상기 제2 개구와 정렬되고, 상기 세라믹 배면 커버 아래에 있는 무선 충전 수신 코일

을 포함하고,

상기 세라믹 배면 커버는 상기 바이오센서 모듈에 의해 생성되는 광신호들을 전달하도록 구성되고;

상기 세라믹 배면 커버는 외부 무선 충전 디바이스로부터의 무선 전력을 상기 무선 충전 수신 코일로 전달하도록 구성되는, 전자 시계.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 세라믹 배면 커버의 외측 표면은 상기 바이오센서 모듈의 하나 이상의 광학 컴포넌트들에 동작가능한 액세스를 제공하는 하나 이상의 윈도우들을 정의하는, 전자 시계.

#### 청구항 9

제7항에 있어서,

상기 바이오센서 모듈은,

상기 사용자의 신체에 광을 방출하도록 구성되는 광원들의 어레이; 및

상기 신체로부터 반사된 상기 광원들의 어레이의 광원에 의해 생성된 광을 수신하고 센서 신호를 생성하도록 구성되는 광검출기를 포함하는, 전자 시계.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 전자 시계는 상기 센서 신호에 기초하여 상기 사용자와 연관된 헬스 메트릭을 컴퓨팅하도록 구성되는 처리 유닛을 더 포함하고,

상기 디스플레이는 상기 헬스 메트릭을 디스플레이하도록 구성되는, 전자 시계.

**청구항 11**

제7항에 있어서,

상기 바이오센서 모듈은 상기 하우징에 제거가능하게 결합되는, 전자 시계.

**청구항 12**

전자 시계로서,

하우징 - 상기 하우징은,

상단부;

상기 상단부 내에 형성되는 공동; 및

상기 공동을 둘러싸는 곡선형 측면부를 포함함 -;

상기 하우징의 상기 공동 위에 배치되는 투명 커버 - 상기 투명 커버는,

상기 투명 커버의 중심에 있는 평탄한 중간부;

상기 평탄한 중간부로부터 시작되고 이를 둘러싸며 상기 투명 커버의 에지까지 외측으로 연장되는 곡선형 외측부; 및

상기 투명 커버의 내부 표면에 대해 상대적으로 위치되는 마스크를 포함함 -;

상기 투명 커버 아래에 배치되고, 사용자 인터페이스를 제시하고, 상기 사용자 인터페이스에 대응하는 터치 입력을 검출하도록 구성되는 터치스크린 디스플레이; 및

상기 투명 커버 아래에 배치되고, 상기 터치 입력의 힘의 크기를 검출하도록 구성되는 힘 센서를 포함하고,

상기 마스크는 상기 투명 커버의 에지에 근접하게 위치된 외측 경계 및 상기 투명 커버의 상기 곡선형 외측부 내에 위치된 내측 경계를 가지며;

상기 터치스크린 디스플레이의 관찰 가능 영역의 둘레부가 상기 마스크 아래에 배치되는, 전자 시계.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 하우징 내에 형성된 상기 공동의 형상에 대응하는 형상을 갖는 안테나를 더 포함하고,

상기 안테나는 상기 투명 커버의 상기 내부 표면에 형성된 그루브에 배치되고;

상기 그루브는 상기 마스크의 상기 외측 경계와 상기 내측 경계 사이에 형성되는, 전자 시계.

**청구항 14**

제13항에 있어서,

상기 투명 커버는 사파이어 재료로 형성되고;

상기 안테나는 상기 전자 시계와 외부 디바이스 사이에서 무선 통신을 용이하게 하도록 구성되는, 전자 시계.

**청구항 15**

제1항에 있어서,

상기 힘 센서는 상기 커버와 상기 하우징 사이에 위치되는 압축 가능한 층을 포함하고;

상기 힘 센서는 상기 커버와 상기 하우징 사이의 개스킷을 형성하도록 구성되는, 전자 시계.

**청구항 16**

제15항에 있어서,

상기 힘 센서는,

상기 압축 가능한 층의 제1 측면을 따라 위치되는 전극들의 제1 세트; 및

상기 압축 가능한 층의 제2 측면을 따라 위치되는 전극들의 제2 세트

를 포함하는, 전자 시계.

**청구항 17**

제16항에 있어서,

상기 전극들의 제1 세트는 상기 커버에 대해 고정되고;

상기 전극들의 제2 세트는 상기 하우징에 대해 고정되는, 전자 시계.

**청구항 18**

제15항에 있어서,

상기 커버는 상기 힘 센서의 제1 측면에 부착되고;

상기 힘 센서는 상기 힘 센서의 제2 측면을 따라 상기 하우징에 부착되고;

상기 압축 가능한 층은 실리콘(silicone)으로 형성되는, 전자 시계.

**청구항 19**

제15항에 있어서,

상기 햅틱 디바이스는,

상기 햅틱 출력을 생성하기 위해 선형 경로를 따라 병진하도록 구성되는 이동 질량체; 및

상기 이동 질량체의 상기 병진을 유도하도록 구성되는 전기 코일

을 포함하는, 전자 시계.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 관련 출원들과의 상호 참조

[0002] 본 특허 협력 조약 특허 출원은 2014년 9월 2일에 출원되고, 발명의 명칭이 "웨어러블 전자 디바이스 및 연관된 사용 및 제조 방법들(Wearable Electronic Device and Associated Methods of Use and Manufacture)"인, 미국 특허 출원 제62/044,974호에 대하여 우선권을 주장하고, 상기 출원의 내용이 본 명세서에 전체적으로 참조로서 포함된다.

[0003] 기술분야

[0004] 하기 개시내용은 일반적으로 전자 디바이스에 관한 것이고, 더 구체적으로는 터치 입력, 힘 입력, 교환가능한

부착 시스템, 헬스 모니터링 기능성, 무선 전력 충전, 무선 인증 및 거래 기능성 및 다른 특징부들 및 기능성을 포함하는 일 범위의 특징부들을 갖는 웨어러블 전자 디바이스에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0005] 휴대용 전자 디바이스들은 점점 더 대중적이 되어 왔고, 휴대용 전자 디바이스들에 의해 제공되는 특징부들 및 기능성은 많은 소비자들의 요구들 및 기대치들을 충족하도록 계속 확장되고 있다. 그러나, 일부 종래의 휴대용 전자 디바이스들, 특히 웨어러블 전자 디바이스들은 비교적 제한된 기능성을 가질 수 있거나 또는 오직 특수화된 세트의 기능들 또는 테스트들만을 수행할 수 있다. 예를 들어, 일부 종래의 전자 손목시계들은 시간, 날짜를 디스플레이하는 것 및 기본적인 타이밍 기능들을 수행하는 것을 포함하는 비교적 제한된 세트의 기능들을 수행하도록 구성될 수 있다. 본원에서 설명되는 실시예들은 일부 종래의 웨어러블 전자 디바이스들에 비해 광범위한 기능성을 제공하는 웨어러블 전자 디바이스에 관한 것이다.

**발명의 내용**

[0006] 본원에 포함된 실시예들은 콤팩트 폼 팩터로 통합 또는 포함되는 광범위한 특징부 세트를 제공하도록 구성되는 휴대용 또는 웨어러블 전자 디바이스를 포함할 수 있는 소비자 제품에 관한 것이다. 본 개시내용의 일부 양태들에서, 소비자 제품은 생체 측정 감지, 터치-기반 사용자 입력, 근거리 통신들 및 다른 바람직한 특징부들을 포함하는 광범위한 기능성을 제공하기 위해 다수의 서브시스템들을 단일 디바이스에 통합 또는 결합할 수 있다. 일부 양태들에서, 다수의 서브시스템들은 손목에 착용된 디바이스의 비교적 콤팩트한 공간에 통합된다.

[0007] 일부 예시적인 실시예들은 평탄한 저부, 공동을 정의하는 상단부, 및 저부로부터 상단부까지 연장되는 곡선형 측면부를 포함하는 하우징을 갖는 웨어러블 전자 디바이스에 관한 것이다. 밴드가 하우징에 부착될 수 있고, 웨어러블 전자 디바이스를 사용자에게 고정시키도록 구성될 수 있다. 디스플레이는 공동 내에 적어도 부분적으로 배치될 수 있고, 시청가능한 영역을 가질 수 있다. 디바이스는 또한, 디스플레이 위에 배치되는 커버를 포함할 수 있고, 커버는 디스플레이의 시청가능한 영역보다 큰 평탄한 중간부, 평탄한 중간부를 둘러싸고 연속적 윤곽의 표면을 형성하도록 공동의 둘레를 따라 곡선형 측면부와 일치하는 곡선형 에지 부분을 포함한다.

[0008] 일부 실시예들에서, 연속적 윤곽의 표면은 윤곽의 제1 말단에서 하우징의 평탄한 저부와 접한다. 연속적 윤곽의 표면은 또한 윤곽의 제2 말단에서 커버의 평탄한 중간부와 접할 수 있다. 일부 실시예들에서, 연속적 윤곽의 표면은 일정한 반경을 갖는다.

[0009] 일부 실시예들에서, 공동은 직사각형 형상을 갖는다. 하우징의 곡선형 에지 부분은 공동을 둘러싸는 4개의 측면들을 가질 수 있고, 각각의 측면은 2개의 인접 측면들에 직교한다. 각각의 측면은 둥근 코너에 의해 인접 측면에 연결될 수 있다. 일부 실시예들에서, 둥근 코너들은 커버의 곡선형 에지 부분 및 하우징의 곡선형 측면부에 의해 형성되는 연속적 윤곽의 표면의 곡률에 대응하는 곡률을 갖는다.

[0010] 일부 실시예들은 하우징의 곡선형 측면부 내에 형성되는 어퍼처 내에 적어도 부분적으로 위치되는 크라운 모듈을 포함한다. 크라운 모듈은 회전식 사용자 입력을 수신하도록 구성되는 외측 표면을 포함할 수 있다. 크라운 모듈은 상단부와 평탄한 저부 사이에서 하우징의 중심 라인에 대해 오프셋될 수 있다. 오프셋은 하우징의 상단부를 향할 수 있다. 크라운 모듈은 커버와 하우징 사이의 계면보다 높은 부분을 갖는 다이얼을 포함할 수 있다.

[0011] 일부 예시적인 실시예들에서, 하우징의 곡선형 측면부에 포트가 형성된다. 음향 모듈이 하우징 내에 배치될 수 있고, 포트를 통한 오디오 출력을 생성하도록 구성될 수 있다. 음향 모듈은 음향 요소 및 음향 요소를 포트에 음향적으로 결합시키는 음향 공동을 포함할 수 있다. 포트는 음향 모듈로의 액체의 직접적 침투를 방지하기 위해 음향 공동에 대해 오프셋되는 오리피스(orifice)를 포함할 수 있다.

[0012] 일부 실시예들에서, 디바이스는 하우징과 커버 사이에 위치되는 개스킷(gasket)을 포함한다. 하우징은 또한 공동의 둘레를 따라 형성되는 랫지(ledge)를 포함할 수 있다. 개스킷은 공동의 둘레를 따라 형성되는 랫지를 따라 위치될 수 있다. 개스킷, 커버 및 하우징은 협력하여 실질적으로 방수 밀봉을 형성하도록 구성될 수 있다.

[0013] 일부 예시적인 실시예들에서, 디바이스는 하우징의 평탄한 저부에 형성된 개구에 배치되는 바이오센서 모듈을 포함한다. 바이오센서 모듈은 하우징의 개구에 위치되고 윈도우들의 어레이를 정의하는 새시(chassis)를 포함할 수 있다. 광원들의 어레이가 새시에 부착될 수 있고, 윈도우들의 어레이를 통해 사용자에게 광을 방출하도록 구성될 수 있다. 바이오센서 모듈은 또한 새시 위 및 윈도우들의 어레이 위에 배치되고 광원들의 어레이로

부터 방출된 광을 사용자에게 전달하도록 동작가능한 광학적으로 투명한 배면 커버를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 배면 커버는 볼록한 외측 윤곽을 갖는다.

- [0014] 일부 예시적인 실시예들은 개구를 정의하는 저부를 포함하는 하우징 및 하우징에 부착되고 전자 디바이스를 사용자에게 고정시키도록 구성되는 밴드를 갖는 전자 디바이스에 관한 것이다. 바이오센서 모듈은 하우징의 개구 내에 배치될 수 있다. 배면 커버는 바이오센서 모듈 위에 배치될 수 있고, 하우징의 저부로부터 외측으로 돌출되는 에지 및 볼록한 곡선형 윤곽을 갖는 외측 표면을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 배면 커버의 외측 표면은 바이오센서 모듈의 하나 이상의 광학 컴포넌트들에 동작가능한 액세스를 제공하는 하나 이상의 윈도우들을 정의한다. 하나 이상의 윈도우들은 외측 표면의 볼록한 곡선형 윤곽에 매칭하는 곡률을 가질 수 있다.
- [0015] 일부 실시예들에서, 바이오센서 모듈은 사용자의 신체에 광을 방출하도록 구성되는 광원들의 어레이를 포함한다. 바이오센서 모듈은 또한 신체로부터 반사된 광원들의 어레이의 광원에 의해 생성된 광을 수신하고 센서 신호를 생성하도록 구성되는 광검출기를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 바이오센서 모듈은 하우징에 제거가능하게 결합된다.
- [0016] 일부 실시예들에서, 디바이스는 또한 센서 신호에 기초하여 사용자와 연관된 헬스 메트릭을 컴퓨팅하도록 구성되는 처리 유닛을 포함한다. 디바이스는 또한 하우징 내에 배치되고 헬스 메트릭을 디스플레이하도록 구성되는 디스플레이를 포함할 수 있다.
- [0017] 일부 예시적인 실시예들은 상단부, 상단부 내에 형성된 공동 및 공동을 둘러싸는 곡선형 측면부를 포함하는 하우징을 갖는 웨어러블 전자 디바이스에 관한 것이다. 디바이스는 또한 하우징의 공동 위에 배치된 투명 커버를 포함할 수 있고, 투명 커버의 중심에 있는 평탄한 중간부, 평탄한 중간부로부터 시작되고 이를 둘러싸며 투명 커버의 에지까지 외측으로 연장되는 곡선형 외측부 및 투명 커버의 내부 표면에 대해 상대적으로 위치되는 마스크를 포함할 수 있다. 마스크는 투명 커버의 에지에 근접하게 위치한 외측 경계 및 투명 커버의 곡선형 외측부 내에 위치한 내측 경계를 가질 수 있다.
- [0018] 일부 실시예들에서, 디바이스는 투명 커버 아래에 배치된 디스플레이를 포함한다. 디스플레이의 시청가능한 영역의 둘레부는 마스크 아래에 배치될 수 있다. 디바이스는 또한 하우징 내에 형성된 공동의 형상에 대응하는 형상을 갖는 안테나를 포함할 수 있다. 안테나는 투명 커버의 내부 표면에 형성된 그루브(groove)에 배치될 수 있다. 그루브는 마스크의 외측 경계와 내측 경계 사이에 형성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 커버는 사파이어 재료로 형성된다. 안테나는 웨어러블 전자 디바이스와 외부 디바이스 사이에서 무선 통신을 용이하게 하도록 구성될 수 있다.
- [0019] 일부 예시적인 실시예들은 제1 말단, 제1 말단에 대향하는 제2 말단, 제1 말단과 제2 말단 사이에서 연장되는 제1 측면 및 제1 측면에 대향하고 제1 말단과 제2 말단 사이에서 연장되는 제2 측면을 포함하는 하우징을 갖는 전자 디바이스에 관한 것이다. 제1 말단은 제1 말단과 제2 말단 사이에서 연장되는 제1 그루브를 정의할 수 있고, 제1 밴드의 제1 러그(lug) 부분을 수용하도록 구성될 수 있다. 제2 말단은 제1 측면과 제2 측면 사이에서 연장되는 제2 그루브를 정의할 수 있고, 제2 밴드의 제2 러그 부분을 수용하도록 구성될 수 있다. 제1 및 제2 그루브들은 제1 및 제2 러그 부분들을 유지하는 언더커팅팅 특징부를 갖는 곡선형의 내측으로 오목한 형상을 가질 수 있다. 일부 실시예들에서, 제1 그루브는 연속적 내부 형상을 형성하기 위해 하우징의 견고한 부분을 통해 연장된다.
- [0020] 일부 실시예들에서, 디바이스는 하우징의 공동 내에 적어도 부분적으로 배치된 디스플레이를 포함한다. 커버는 디스플레이 위에 배치될 수 있고, 제1 그루브의 적어도 일부는 커버 아래에 배치된다. 제1 및 제2 그루브들은 하우징의 중심 라인에 대해 각을 이루어 형성될 수 있다. 제1 및 제2 그루브들은 하우징의 상단을 향해 상향으로 및 하우징의 중심을 향해 내측으로 각을 이룰 수 있다. 제1 및 제2 그루브들은 하우징의 중심 라인을 교차할 수 있다.
- [0021] 일부 예시적인 실시예들은 하우징 및 하우징에 부착되고 웨어러블 전자 디바이스를 사용자에게 고정시키도록 구성되는 밴드를 포함하는 웨어러블 전자 디바이스에 관한 것이다. 크라운은 하우징에 대해 상대적으로 배치될 수 있고 회전 입력을 수신하도록 구성될 수 있다. 인코더가 크라운에 동작가능하게 결합될 수 있고, 회전 입력에 대응하는 인코더 출력을 생성하도록 구성될 수 있다. 스피커 모듈이 하우징 내에 배치될 수 있고, 인코더 출력에 대응하는 오디오 출력을 생성하도록 구성될 수 있다. 햅틱 디바이스가 하우징 내에 배치될 수 있고, 인코더 출력에 대응하는 햅틱 출력을 생성하도록 구성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 햅틱 출력은 오디오 출력과 동기화된다. 크라운은 축을 따라 병진하고 축각 스위치를 작동시키도록 추가로 구성될 수 있다.



- [0022] 일부 실시예들에서, 디바이스는 또한 하우징 내에 디스플레이 요소를 포함한다. 디바이스는 디스플레이 요소 상에 항목들의 리스트를 디스플레이하고, 인코더 출력에 대한 응답으로 항목들의 리스트를 스크롤링하도록 구성될 수 있다. 디바이스는 또한 오디오 및 햅틱 출력들을 항목들의 리스트의 스크롤링과 동기화하도록 구성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 크라운은 축을 따라 병진하고 축각 스위치를 작동시키도록 추가로 구성된다. 크라운은 축각 스위치가 작동되는 경우, 항목들의 리스트 중 일 항목을 선택하도록 동작될 수 있다.
- [0023] 일부 예시적인 실시예들은 저부 및 저부에 형성된 어퍼처를 포함하는 하우징을 갖는 웨어러블 전자 디바이스에 관한 것이다. 밴드가 하우징에 부착될 수 있고, 웨어러블 전자 디바이스를 사용자에게 고정시키도록 구성될 수 있다. 바이오센서 모듈은 하우징의 어퍼처에 배치될 수 있다. 바이오센서 모듈은 사용자의 신체로 광을 방출하도록 구성되는 광원들의 어레이 및 신체로부터 반사된 광원들의 어레이의 광원에 의해 생성된 광을 수신하고 센서 신호를 생성하도록 구성되는 광검출기를 포함할 수 있다. 디바이스는 또한 센서 신호에 기초하여 사용자와 연관된 헬스 메트릭을 컴퓨팅하도록 구성되는 처리 유닛을 포함할 수 있다. 디스플레이는 하우징 내에 배치되고 헬스 메트릭을 디스플레이하도록 구성될 수 있다.
- [0024] 일부 실시예들에서, 광원들의 어레이 및 광검출기는 다수의 광용적맥파(PPG) 센서들로 기능하도록 구성된다. 각각의 PPG 센서는 별개의 헬스 메트릭을 컴퓨팅하기 위해 사용되도록 구성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 광원들의 어레이 중 제1 광원은 신체에서 혈액 관류(blood perfusion)를 검출하도록 적응되는 녹색 LED를 포함한다. 광원들의 어레이 중 제2 광원은 신체의 수분 함량을 검출하도록 적응되는 적외선 LED를 포함할 수 있다. 헬스 메트릭은 심박수, 호흡률, 혈액 산소 레벨 및 혈액량 추정치 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0025] 일부 실시예들에서, 디바이스는 또한 하우징의 외부 표면 상에 배치되는 적어도 한 쌍의 전극들을 포함한다. 적어도 한 쌍의 전극들이 신체와 접촉하는 경우, 적어도 한 쌍의 전극들은 신호를 생성하도록 구성될 수 있다. 일부 경우에서, 신호는 심장 기능, 체지방 추정치 및 체지방 추정치 중 하나 이상을 포함하는 추가적인 헬스 메트릭을 컴퓨팅하기 위해 사용된다.
- [0026] 일부 예시적인 실시예들은 하우징 및 하우징에 부착되고 웨어러블 전자 디바이스를 사용자에게 고정시키도록 구성되는 밴드를 포함하는 웨어러블 전자 디바이스에 관한 것이다. 디바이스는 또한 하우징 내에 배치된 발광 다이오드(LED들)의 어레이를 포함할 수 있고, LED들의 어레이는 광을 방출하도록 구성된다. 광검출기는 하우징 내에 배치될 수 있고, 사용자의 신체로부터 반사된 LED들의 어레이의 LED에 의해 생성된 광을 수신하고, 수신된 광에 대한 응답으로 제1 센서 신호를 생성하도록 구성될 수 있다. 디바이스는 또한 웨어러블 전자 디바이스의 외부 표면 상에 배치되는 적어도 한 쌍의 전극들을 포함할 수 있다. 전극들이 신체의 각각의 부분과 접촉되는 경우, 전극들은 제2 센서 신호를 생성하도록 구성될 수 있다. 디바이스는 또한 제1 및 제2 센서 신호들에 기초하여 하나 이상의 헬스 메트릭들을 컴퓨팅하도록 구성되는 처리 유닛을 포함할 수 있다. 디바이스는 또한 하우징 내에 적어도 부분적으로 배치되고 하나 이상의 헬스 메트릭들을 디스플레이하도록 구성되는 디스플레이를 포함할 수 있다.
- [0027] 일부 예시적인 실시예들은 하우징 및 하우징에 부착되고 웨어러블 전자 디바이스를 사용자에게 고정시키도록 구성되는 밴드를 포함하는 웨어러블 전자 디바이스에 관한 것이다. 커버는 하우징에 대해 상대적으로 배치될 수 있고, 디스플레이는 커버의 하부 표면에 부착될 수 있다. 힘 센서는 커버와 하우징 사이에 위치되고 커버를 하우징에 부착시킬 수 있다. 힘 센서는 커버 상에서 터치의 힘을 검출하도록 구성될 수 있다. 힘 센서는 또한 웨어러블 전자 디바이스로의 액체의 침투를 방지하기 위한 배리어를 형성할 수 있다. 일부 실시예들에서, 안테나는 커버에 대해 상대적으로 하우징 외부에 배치될 수 있다. 안테나는 외부 디바이스와의 무선 통신을 용이하게 하도록 구성될 수 있다.
- [0028] 일부 예시적인 실시예들에서, 웨어러블 전자 디바이스는 하우징 및 하우징에 부착되고 웨어러블 전자 디바이스를 사용자에게 고정시키도록 구성되는 밴드를 포함할 수 있다. 디스플레이 요소는 하우징 내에 위치될 수 있고, 재충전가능 배터리는 하우징 내에 배치될 수 있고 디스플레이 요소에 동작가능하게 결합될 수 있다. 디바이스는 또한 외부 송신 코일과 유도적으로 결합하도록 구성되는 하우징 내의 수신 코일을 포함할 수 있다. 전력 조절 회로는 수신 코일에 의해 수신되는 전력을 사용하여 재충전가능 배터리를 재충전하도록 구성될 수 있다. 전력 조절 회로는 디스플레이 요소에 전력을 제공하도록 구성될 수 있다. 디바이스는 또한, 수신 코일 내에 위치되고 외부 송신 코일 내에 위치된 제2 정렬 자석에 대해 디바이스를 정렬시키도록 구성되는 제1 정렬 자석을 포함할 수 있다.
- [0029] 일부 예시적인 실시예들은 하우징 및 하우징에 부착되고 웨어러블 전자 디바이스를 사용자에게 고정시키도록 구성되는 밴드를 포함하는 웨어러블 전자 디바이스에 관한 것이다. 커버는 하우징에 대해 상대적으로 위치될 수

있고, 디스플레이는 하우징 내에서 커버의 아래에 배치될 수 있다. 힘 센서는 하우징 내에 배치될 수 있고, 커버 상에서 터치에 힘을 검출하도록 구성될 수 있다. 터치 센서는 디스플레이와 커버 사이에 배치될 수 있다. 터치 센서는 커버 상에서 터치 위치를 검출하도록 구성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 힘 센서는 디스플레이의 둘레를 따라 배치된다. 디바이스는 또한 하우징 내에 배치되는 처리 유닛 및 메모리를 포함할 수 있다. 처리 유닛은 힘 센서로부터의 힘 출력 및 터치 센서로부터의 터치 출력을 사용하여 커버의 표면 상의 터치 제스처를 해석하도록 구성될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0030]

개시내용은 유사한 도면 부호가 유사한 구조적 요소들을 지시하는 첨부 도면과 관련하여 하기의 상세한 설명에 의해 쉽게 이해될 것이다.

- 도 1은 디바이스 본체 및 밴드를 갖는 예시적인 웨어러블 전자 디바이스를 도시한다.
- 도 2는 웨어러블 전자 디바이스의 예시적인 개략도를 도시한다.
- 도 3은 웨어러블 전자 디바이스에 대한 예시적인 기능도를 도시한다.
- 도 4는 디바이스들의 시스템의 일부로서 예시적인 웨어러블 전자 디바이스를 도시한다.
- 도 5는 웨어러블 디바이스에 대한 교환가능한 컴포넌트들의 시스템을 도시한다.
- 도 6은 디바이스 본체 및 밴드를 갖는 예시적인 웨어러블 전자 디바이스를 도시한다.
- 도 7은 예시적인 웨어러블 전자 디바이스의 컴포넌트들의 분해도를 도시한다.
- 도 8은 웨어러블 전자 디바이스에 대한 예시적인 하우징을 도시한다.
- 도 9는 용량 측정을 사용하도록 구성되는 예시적인 힘 센서를 도시한다.
- 도 10a 내지 도 10b는 예시적인 힘 센서들의 평면도들을 도시한다.
- 도 11은 저항 측정을 사용하도록 구성되는 예시적인 힘 센서를 도시한다.
- 도 12는 저항 측정을 사용하도록 구성되는 예시적인 픽셀화된 힘 센서를 도시한다.
- 도 13a 내지 도 13b는 예시적인 힘 센서 구조체들을 도시한다.
- 도 14a 내지 도 14c는 상호 커패시턴스에 기초한 예시적인 터치 센서를 도시한다.
- 도 15a 내지 도 15b는 자기 커패시턴스에 기초한 예시적인 터치 센서를 도시한다.
- 도 16은 바이오센서들을 갖는 예시적인 디바이스를 도시한다.
- 도 17은 외부 디바이스와의 무선 통신들을 갖는 예시적인 디바이스를 도시한다.
- 도 18은 예시적인 전자 디바이스 및 유도 충전 시스템의 예시적인 도크(dock)를 도시한다.
- 도 19는 예시적인 유도 충전 시스템의 블록 다이어그램을 도시한다.
- 도 20은 예시적인 음향 모듈을 도시한다.
- 도 21a 내지 도 21b는 예시적인 커버 및 안테나를 도시한다.
- 도 22a 내지 도 22b는 예시적인 햅틱 모듈을 도시한다.
- 도 23은 인코더를 갖는 크라운 모듈을 갖는 예시적인 디바이스를 도시한다.
- 도 24a 내지 도 24b는 촉각 스위치를 갖는 크라운 모듈을 갖는 예시적인 디바이스를 도시한다.
- 도 25a 내지 도 25c는 밴드에 대한 예시적인 수용 특징부를 도시한다.
- 도 26은 디스플레이의 예시적인 요소들을 도시한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0031]

휴대용 전자 디바이스, 웨어러블 전자 디바이스 또는 다른 유형의 디바이스를 포함할 수 있는 소비자 제품의 설

명들 및 예들이 본원에 제공된다. 제한이 아닌 예시의 방식으로, 소비자 제품은 전자 디바이스, 기계적 디바이스 또는 전자기계적 디바이스일 수 있다. 특정한 예시적인 디바이스들은 모바일 폰들, 개인 휴대 정보 단말기들, 음악 재생기들, 시간 기록 디바이스들, 헬스 모니터링 디바이스들, 태블릿 컴퓨터들, 랩톱 컴퓨터들, 안경(전자식 또는 다른 방식), 휴대용 저장 디바이스들 등을 포함한다.

[0032] 하나의 특정 실시예에서, 소비자 제품은 휴대용이고, 더 구체적으로는 웨어러블 소비자 제품이다. 웨어러블 소비자 제품은 사용자에 의해 착용되거나 그렇지 않으면 고정될 수 있는 제품이다. 예를 들어, 소비자 제품은 웨어러블 컴퓨터, 웨어러블 시계, 웨어러블 통신 디바이스, 웨어러블 미디어 재생기, 웨어러블 헬스 모니터링 디바이스 등을 포함하지만 이에 제한되는 것은 아닌 웨어러블 전자 디바이스일 수 있다. 웨어러블 소비자 제품은 다양한 방식으로 사용자에 의해 착용될 수 있다. 일부 예들에서, 소비자 제품은 손목에 착용되는 제품이고, 소비자 제품을 사용자의 신체에 고정시키기 위해 사용자의 손목 주위에 감싸질 수 있는 밴드를 포함할 수 있다. 디바이스는 예를 들어, 완장, 끈, 허리띠, 가슴 끈 등을 포함하는 하나 이상의 다른 유형들의 부착부들을 포함할 수 있다.

[0033] 본 개시내용의 일부 양상들은 일부 종래의 웨어러블 디바이스들에 비해 개선된 기능성 및/또는 다기능을 갖는 웨어러블 전자 디바이스에 관한 것이다. 예를 들어, 본 개시내용의 일부 양상들은 콤팩트 폼 팩터로 통합 또는 포함되는 광범위한 특징부 세트를 갖는 휴대용 전자 디바이스와 같은 소비자 제품에 관한 것이다. 본 개시내용의 일부 양상들에서, 소비자 제품은 생체 측정 감지, 터치-기반 사용자 입력, 근거리 통신들 및 다른 바람직한 특징부들을 포함하는 광범위한 기능성을 제공하기 위해 다수의 서브시스템들을 단일 디바이스에 통합 또는 결합할 수 있다. 일부 양상들에서, 다수의 서브시스템들은 손목에 착용된 디바이스의 비교적 콤팩트한 공간에 통합된다. 하기 개시내용의 일부 양상들은 일부 종래의 디바이스 플랫폼들을 사용하면 가능하지 않을 수 있는 기능성을 제공하기 위한 다양한 서브시스템들 또는 모듈들의 통합에 관한 것이다. 일부 경우들에서, 다양한 서브시스템들에 의해 제공되는 구성 및/또는 기능성은 최종 사용자, 제조자 및/또는 디바이스의 벤더에 의해 구성 가능할 수 있다. 소비자 제품의 예시적인 서브시스템들 또는 모듈들 및 이들의 각각의 기능들은 도 2 및 도 3에 대해 아래에서 설명된다.

[0034] 본 개시내용의 일부 양상들은 모바일 폰, 컴퓨터, 태블릿 컴퓨팅 디바이스들, 개인용 미디어 재생기들, 텔레비전들, 네트워크된 가정용 기기들, 네트워크된 가정용 제어부들, 차량들의 전자 시스템들 등과 같은 임의의 다수의 다른 디바이스들과 무선으로 통신하도록 구성되는 소비자 제품에 관한 것이다. 다른 디바이스들과의 무선 통신을 통해, 소비자 제품은 디바이스들 사이에서 다양한 통지들, 메시지들 또는 다른 정보를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 무선 통신은 또한 사용자에게 이벤트 또는 동작을 통지하기 위한 경보들 또는 다른 디바이스 출력들의 중계를 용이하게 할 수 있다. 일부 양상들에서, 소비자 제품은 헤드셋 디바이스들, 휴대용 스피커 디바이스들, 휴대용 마이크로폰 디바이스들, 디스플레이 스크린들 등을 포함하는 임의의 다수의 전자 액세서리들과 무선으로 통신할 수 있다. 예시적인 통신 시스템은 도 4에 대해 그리고 본원에서 제공되는 다른 예들에 대해 아래에서 설명된다.

[0035] 일부 양상들에서, 소비자 제품은 소비자 제품을 사용자에게 부착 또는 고정시키기 위해 사용되는 교환가능한 컴포넌트들의 시스템을 포함할 수 있다. 교환가능한 컴포넌트들의 시스템은 제품의 본체 상의 수용 특징부들에 연결 또는 부착되도록 구성되는 교환가능한 밴드들 또는 부착 디바이스들의 세트를 포함할 수 있다. 수용 특징부는 교환가능한 컴포넌트들의 시스템 내에서 표준화될 수 있고, 다수의 유형들의 밴드들 또는 부착 디바이스들이 동일한 하우징 또는 본체와 함께 사용되도록 허용할 수 있다. 교환가능한 컴포넌트들의 시스템은 또한 상이한 본체들 사이에서의 교환을 허용할 수 있고, 상이한 본체들은 상이한 유형들의 전자 디바이스들 또는 다른 소비자 제품들을 포함할 수 있다. 상이한 디바이스들 또는 제품들의 각각의 본체는 교환가능한 컴포넌트들의 시스템 내에서 표준화되는 유사한 수용 특징부를 가질 수 있다. 교환가능한 컴포넌트들의 예시적인 시스템은 도 5에 대해 그리고 본원에서 제공되는 다른 예들에 대해 아래에서 설명된다.

[0036] 본 개시내용의 일부 양상들은 자신의 조립된 위치에서 제품의 내부 컴포넌트들을 보호할 뿐만 아니라 지지하기 위해 사용되는 케이스 또는 하우징을 포함하는 본체를 포함하는 소비자 제품에 관한 것이다. 하우징은 예를 들어, 집적 회로들, 서브시스템들, 모듈들 및 디바이스의 다른 내부 컴포넌트들을 포함하는 다양한 컴포넌트들을 인클로징 및 지지할 수 있다. 일부 양상들에서, 하우징은 내수(water-resistant) 또는 방수 배리어를 형성하고, 또한 내부 컴포넌트들을 보호하기 위해 필요한 구조적 강성을 제공한다. 하우징은 단일 편부로 형성될 수 있고, 이는 하우징의 구조적 강성, 불투수성 및 제조가능성을 향상시킬 수 있다. 소비자 제품에 대한 예시적인 하우징 및 예시적인 내부 컴포넌트들은 도 6 내지 도 8에 대해 그리고 본원에서 제공되는 다른 예들에

대해 아래에서 제공된다.

- [0037] 일부 양태들에서, 소비자 제품은 제품의 표면 상의 힘 또는 압력의 크기를 검출 및 측정하도록 구성되는 힘 센서를 포함한다. 일부 구현들에서, 힘 센서는 터치에 의해 초래되는 임의의 양에 의해 초래되고 그와 상관되는 용량성 플레이트들 사이의 편향 또는 이동에 기초하여 힘을 추정하도록 구성되는 용량성-기반 센서를 포함한다. 일부 구현들에서, 힘 센서는 제품의 터치 감응형 표면에 대해 상대적으로 위치된 시트 또는 막의 편향에 기초하여 힘을 추정하도록 구성되는 저항- 또는 전하-기반 센서이다. 일부 구현들에서, 힘 센서로부터의 출력은 자기 용량성 또는 상호 용량성 또는 둘의 조합일 수 있는 터치 센서로부터의 출력과 결합된다. 예시적인 힘 및 터치 센서들은 도 9 내지 도 15b에 대해 그리고 본원에서 제공되는 다른 예들에 대해 아래에서 설명된다.
- [0038] 일부 양태들에서, 소비자 제품은 하나 이상의 바이오센서들을 포함한다. 바이오센서들은 하나 이상의 헬스 메트릭들을 컴퓨팅하기 위해 사용될 수 있는 광학 및/또는 전자 생체 측정 센서들을 포함할 수 있다. 예시적인 헬스 메트릭들은 제한없이 심박수, 호흡률, 혈액 산소 레벨, 혈액량 추정치, 혈압 또는 이들의 조합을 포함한다. 일부 실시예들에서, 바이오센서들은 심전도(ECG) 특성들, 전기 피부 저항(galvanic skin resistance) 및 사용자 신체의 다른 전기적 속성들을 측정하기 위해 사용될 수 있는 전기 센서를 포함한다. 다수의 바이오센서들을 갖는 예시적인 소비자 제품은 도 16에 대해 그리고 본원의 다른 예들에 대해 아래에서 설명된다.
- [0039] 일부 양태들에서, 소비자 제품은 외부 디바이스와 무선 통신을 수행하도록 구성된다. 일부 구현들에서, 무선 통신은 근거리 통신(NFC) 인터페이스를 포함할 수 있다. NFC 인터페이스는 디바이스를 식별하고, 거래, 구매를 인가하거나 또는 다른 형태들의 전자 상거래를 수행하기 위해 사용될 수 있는 보안 데이터 접속을 개시하기 위해 사용될 수 있다. 외부 디바이스와 무선 통신을 갖는 예시적인 소비자 제품은 도 17에 대해 그리고 본원의 다른 예들에 대해 아래에서 더 상세히 설명된다.
- [0040] 일부 양태들에서, 소비자 제품은 무선 충전 시스템을 사용하여 내부 배터리를 재충전하도록 구성된다. 일부 구현들에서, 소비자 제품은 충전 도크 또는 다른 외부 디바이스에 위치되는 하나 이상의 송신 유도 코일들과 협력하도록 구성되는 하나 이상의 수신 유도 코일들을 포함한다. 무선 충전 시스템은 외부 포트 또는 단자 접속의 사용 없이 전력의 전송 및/또는 소비자 제품과의 무선 통신들을 허용할 수 있다. 무선 충전 능력들을 갖는 예시적인 소비자 제품은 도 18 내지 도 19에 대해 그리고 본원의 다른 예들에 대해 아래에서 더 상세히 설명된다.
- [0041] 일부 양태들에서, 소비자 제품은 제품에 대한 스피커 및/또는 마이크로폰으로서 기능하도록 구성되는 하나 이상의 음향 모듈들을 포함한다. 스피커 및/또는 마이크로폰은 소비자 제품의 물/액체 저항 또는 불투과성을 향상시키는 특징부들을 포함할 수 있다. 소비자 제품은 또한 사용자에게 의해 인지될 수 있는 햅틱 출력을 생성하도록 구성되는 햅틱 모듈 또는 액추에이터를 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, 음향 모듈, 예를 들어, 스피커 및 햅틱 모듈의 출력은 사용자에게 피드백 또는 경보를 제공하기 위해 사용될 수 있다. 일부 경우들에서, 음향 모듈 및 햅틱 모듈은 사용자에게 피드백을 제공하고, 사용자-인터페이스 선택, 사용자-인터페이스 스크롤링 또는 다른 사용자 입력 커맨드와 같은 사용자 입력과 조율될 수 있다. 예시적인 음향 모듈은 도 20에 대해 아래에서 설명되고, 예시적인 햅틱 모듈은 도 22a 내지 도 22b에 대해 아래에서 설명된다.
- [0042] 일부 양태들에서, 소비자 제품은 회전식 입력을 검출하기 위한 인코더 또는 다른 회전 센서에 결합되는 다이얼 또는 크라운을 포함한다. 일부 구현들에서, 광학 인코더로부터의 출력은 사용자 인터페이스의 양태를 구동하거나 제품의 다른 기능성을 제어하기 위해 사용된다. 추가적으로, 다이얼 또는 크라운은 다이얼 또는 크라운 상에서 내측으로 눌림으로써 작동될 수 있는 촉각 스위치를 포함할 수 있다. 크라운을 갖는 예시적인 소비자 제품은 도 23 내지 도 24b에 대해 그리고 본원의 다른 예들에 대해 아래에서 설명된다.
- [0043] 이어지는 설명은 본 개시내용의 다양한 요소들을 구현하는 샘플 디바이스들, 컴포넌트들, 모듈들, 시스템들, 방법들, 및 장치들을 포함한다. 그러나, 설명된 개시내용의 다양한 요소들은 본 명세서에서 설명한 형태들에 부가하여 다양한 형태로 결합 및/또는 실행될 수 있음이 이해되어야 한다. 특히, 모듈들 및 컴포넌트들은 아래에서 제공되는 일부 예들에 대해 특정 조합으로 설명된다. 그러나, 원하는 특성들을 갖는 디바이스 또는 시스템을 획득하기 위해 모듈들을 추가, 제거 및/또는 재배열함으로써 달성될 수 있는 다른 조합들이 가능하다.
- [0044] 도 1은 웨어러블 소비자 제품(10)을 도시한다. 예를 들어, 소비자 제품(10)은 웨어러블 전자 디바이스일 수 있다. 일례에서, 소비자 제품(10)은 시간 기록, 헬스 모니터링, 스포츠 모니터링, 의료 모니터링, 통신들, 내비게이션, 컴퓨팅 동작들 등과 같은 다수의 기능성들을 포함하는 웨어러블 다기능 전자 디바이스일 수 있다. 기능들은 시간을 기록하는 것; 사용자의 생리학적 신호들을 모니터링하고 그러한 신호들에 기초하여 건강-관련 정

보를 제공하는 것; 상이한 기능들을 갖는 상이한 유형들의 디바이스들일 수 있는 다른 전자 디바이스들 또는 서비스들과 (유선 또는 무선 방식으로) 통신하는 것; 그 일부 또는 전부가 서로 동기화될 수 있는, 오디오, 햅틱, 시각적 및/또는 다른 감각 출력을 포함할 수 있는 경고들을 사용자에게 제공하는 것; 디스플레이 상에 데이터를 시각적으로 표시하는 것; 디바이스의 동작들을 개시, 제어, 또는 수정하는 데 사용될 수 있는 하나 이상의 센서로부터 데이터를 수집하는 것; 디바이스의 표면 상의 터치 위치 및/또는 디바이스 상에 가해진 힘의 양을 결정하고, 둘 중 하나 또는 둘 모두를 입력으로서 사용하는 것; 하나 이상의 기능을 제어하기 위한 음성 입력을 받아들이는 것; 하나 이상의 기능을 제어하기 위한 촉각 입력을 받아들이는 것; 이미지들을 캡처 및 송신하는 것 등을 포함할 수 있지만 이에 제한되는 것은 아니다. 이들 및 다른 기능들 및 특징들이 본원에서 더 상세하게 설명될 것이다.

[0045] 웨어러블 소비자 제품(10)은 다양한 형태들을 취할 수 있다. 일례에서, 소비자 제품(10)은 손목에 착용되는 전자 디바이스일 수 있다. 디바이스는 손목 밴드, 완장, 팔찌, 보석류 등을 포함하는 다양한 유형의 폼 팩터들을 포함할 수 있다.

[0046] 예시된 실시예에서, 소비자 제품(10)은 디바이스 본체(11)를 포함한다. 디바이스 본체(11)는 소비자 제품(10)에 대한 컴퓨팅 및 기능적 동작들을 제공하기 위한 외부 및 내부의 다양한 컴포넌트들(예를 들어, 집적 회로 칩들 및 다른 회로를 포함함) 둘 모두를 운반, 인클로징 및 지지하는 하우징을 포함할 수 있다. 컴포넌트들은 하우징 외부에, 부분적으로 하우징 내부에, 하우징을 관통하여, 완전히 하우징 내부에 등으로 배치될 수 있다. 하우징은 예를 들어, 컴포넌트들을 내부적으로 유지하기 위한 공동, 내부 컴포넌트들에 대한 액세스를 제공하기 위한 홀들 또는 윈도우들 및 다른 컴포넌트들을 부착하기 위한 다양한 특징부들을 포함할 수 있다. 하우징은 또한 본체(11)에 대한 내수 또는 방수 인클로저를 형성하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 하우징은 단일의 일체형 본체로서 형성될 수 있고, 일체형 본체의 개구들은 다른 컴포넌트들과 협력하여 내수 또는 방수 배리어를 형성하도록 구성될 수 있다.

[0047] 디바이스 본체(11)에 포함될 수 있는 컴포넌트들의 예들은 처리 유닛들, 메모리, 디스플레이, 센서들, 바이오센서들, 스피커들, 마이크로폰들, 햅틱 액추에이터들, 배터리들 등을 포함한다. 일부 경우들에서, 디바이스 본체(11)는 소형 폼 팩터를 취할 수 있다. 이와 같은 경우들에서, 컴포넌트들은 최소의 공간에 최대의 기능성을 제공하기 위해 패키징될 수 있다. 컴포넌트들은 또한 최소량의 공간을 차지하도록 구성될 수 있고, 이는 디바이스 본체(11)가 소형 폼 팩터를 갖는 것을 용이하게 할 수 있다. 추가적으로, 다양한 컴포넌트들의 통합 및 조립체는 소비자 제품(10)의 신뢰도를 향상시키도록 구성될 수 있다.

[0048] 디바이스 본체(11)의 하우징의 구성은 광범위하게 변할 수 있다. 예를 들어, 하우징은 플라스틱, 고무, 목재, 실리콘, 유리, 세라믹, 섬유 복합재, 금속 또는 금속 합금들(예를 들어, 스테인레스강, 알루미늄), 귀금속들(예를 들어, 금, 은), 또는 다른 적합한 재료들 또는 이러한 재료들의 조합을 포함하는 다양한 재료들로 형성될 수 있다.

[0049] 또한 예시된 실시예에서, 웨어러블 전자 디바이스는 밴드(12) 또는 스트랩(strap) 또는 사용자에게 부착하기 위한 다른 수단을 포함한다. 밴드(12)는 예를 들어, 본체에 부착되고 사용자의 손목에 고정하기 위한 루프를 제공하도록 구성될 수 있다. 밴드(12)는 하우징과 일체화될 수 있거나 별개의 부분일 수 있다. 일체형이면, 밴드(12)는 하우징의 연속일 수 있다. 일부 경우들에서, 일체형 밴드는 하우징과 동일한 재료로 형성될 수 있다. 밴드(12)가 별개이면, 밴드는 하우징에 고정되거나 해제가능하게 결합될 수 있다. 두 경우들 모두에서, 밴드(12)는 하우징과 유사한 또는 상이한 재료들로 형성될 수 있다. 대부분의 경우들에서, 밴드(12)는 사용자의 신체에 부합할 수 있도록 가요성 재료로 형성된다. 또한, 밴드(12) 자체가 단일의 일체형 부분일 수 있거나 또는 개방 및 폐쇄 구성을 제공하는 부착 말단들을 포함할 수 있다. 부착 말단들은 예를 들어, 클래스트 또는 다른 유사한 부착 메커니즘 또는 디바이스로 표현될 수 있다. 이러한 특정 구성은 사용자가 팔에 배치하기 위해 밴드(12)를 개방하고 밴드 및 본체를 팔에 고정시키기 위해 밴드(12)를 폐쇄하도록 허용한다. 밴드(12)는 광범위하게 변할 수 있다. 예시의 방식으로, 밴드들은 고무, 실리콘, 피혁, 금속, 망, 링크 등으로 형성될 수 있다.

[0050] 도 2는 웨어러블 전자 디바이스의 예시적인 개략도를 도시한다. 예시의 방식으로, 도 2의 디바이스(100)는 도 1에 도시된 소비자 제품(10)에 대응할 수 있다. 다수의 기능성들, 동작들 및 구조체들이 디바이스(100)의 일부로 개시되거나, 그에 통합되거나 또는 그에 의해 수행되는 범위까지, 다양한 실시예들은 임의의 또는 모든 이러한 설명된 기능성들, 동작들 및 구조체들을 생략할 수 있음을 이해해야 한다. 따라서, 디바이스(100)의 상이한 실시예들은 본원에서 논의되는 다양한 능력들, 장치들, 물리적 특징부들, 모드들 및 동작 파라미터들 중 일부, 전부를 가질 수 있거나 또는 전혀 갖지 않을 수 있다.

- [0051] 도 2에 도시된 바와 같이, 디바이스(100)는, 명령어들이 저장된 메모리(104)에 액세스하도록 구성되는 하나 이상의 처리 유닛들(102)을 포함한다. 명령어들 또는 컴퓨터 프로그램들은 디바이스(100)에 대하여 설명된 동작들 또는 기능들 중 하나 이상을 수행하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 명령어들은 디스플레이(120), 하나 이상의 입력/출력 컴포넌트들(106), 하나 이상의 통신 채널들(108), 하나 이상의 센서들(110), 스피커(122), 마이크로폰(124), 및/또는 하나 이상의 햅틱 피드백 디바이스들(112)의 동작을 제어 또는 조율하도록 구성될 수 있다.
- [0052] 도 2의 처리 유닛들(102)은 데이터 또는 명령어들을 처리, 수신, 또는 송신할 수 있는 임의의 전자 디바이스로서 구현될 수 있다. 예를 들어, 처리 유닛들(102)은 마이크로프로세서, 중앙 처리 장치(CPU), 응용 주문형 집적 회로(ASIC), 디지털 신호 프로세서(DSP), 또는 이러한 디바이스들의 조합들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 본 명세서에 기술된 바와 같이, 용어 "프로세서"는 단일의 프로세서나 처리 유닛, 다수의 프로세서들, 다수의 처리 유닛들, 또는 다른 적합하게 구성된 컴퓨팅 요소 또는 요소들을 내포하도록 의도된다.
- [0053] 메모리(104)는 디바이스(100)에 의해 사용될 수 있는 전자 데이터를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리는 예를 들어, 오디오 및 비디오 파일, 문서 및 애플리케이션, 디바이스 설정 및 사용자 선호, 다양한 모듈들, 데이터 구조 또는 데이터베이스에 대한 타이밍 및 제어 신호 또는 데이터 등과 같은 전기 데이터 또는 콘텐츠를 저장할 수 있다. 메모리(104)는 임의의 유형의 메모리로서 구성될 수 있다. 오직 예시의 방식으로, 메모리는 랜덤 액세스 메모리, 판독 전용 메모리, 플래시 메모리, 착탈가능한 메모리, 또는 다른 유형의 저장 요소들 또는 이러한 디바이스들의 조합들로서 구현될 수 있다.
- [0054] 도 2의 개략도에서, 하나 이상의 입력 컴포넌트들(106)은 개략도 내에 단일 항목으로 표현된다. 그러나, 입력 컴포넌트들(106)은 사용자 입력 등을 수용하기 위한 버튼, 스위치 및 다이얼을 포함하는 다수의 상이한 입력 컴포넌트들을 표현할 수 있다. 더 구체적으로, 입력 컴포넌트들(106)은 버튼, 다이얼, 크라운 또는 입력을 수신하기 위한 다른 디바이스들에 대응할 수 있다. 일반적으로, 입력 컴포넌트들(106)은 사용자-제공 입력을, 처리 유닛들(102) 상에서 실행되는 명령어들을 사용하여 액세스될 수 있는 신호 또는 명령어들로 전환하도록 구성된다. 본 예에서, 입력 컴포넌트들(106)은 프로세서 명령어들을 사용하여 액세스될 수 있는 신호들 또는 데이터를 생성하기 위해 사용되는 회로 및 펌웨어에 동작가능하게 결합되는, 사용자 입력(예를 들어, 버튼, 스위치, 크라운 및 인코더)을 수신하도록 구성되는 하드웨어를 포함할 수 있다. 각각의 입력 컴포넌트(106)는 신호들 또는 데이터를 생성하기 위한 특수한 회로를 포함할 수 있고, 추가적으로 또는 대안적으로, 신호들 또는 데이터를 생성하기 위한 회로 및 펌웨어는 다수의 입력 컴포넌트들(106) 사이에서 공유될 수 있다. 일부 경우들에서, 입력 컴포넌트들(106)은 디스플레이(120) 상에 제시되는 프롬프트 또는 사용자 인터페이스 오브젝트에 대응하는 애플리케이션-특정 입력에 대한 사용자-제공 피드백을 생성한다. 예를 들어, 크라운(도 6의 항목 642)은 사용자로부터 회전식 입력을 수신하기 위해 사용될 수 있고, 이 입력은 디스플레이(120) 상에 제시되는 리스트 또는 오브젝트를 스크롤링하기 위한 명령어로 전환될 수 있다. 입력 컴포넌트들(106)은 또한 시스템-레벨 동작들에 대한 사용자 입력을 생성할 수 있다. 예를 들어, 입력 컴포넌트들(106)은 제한없이, 전원 온, 전원 오프, 슬립, 어웨이크 및 방해금지 동작들을 포함하는 시스템-레벨 동작들에 대해 디바이스(100) 상에서 실행되는 하드웨어 또는 펌웨어와 직접 상호작용하도록 구성될 수 있다.
- [0055] 도 2에 도시된 바와 같이, 디바이스(100)는 또한 스피커(122) 및 마이크로폰(124)을 포함하는, 하나 이상의 음향 요소를 포함할 수 있다. 스피커(122)는 드라이브 전자장치 또는 회로를 포함할 수 있고, 명령 또는 입력에 응답하여 가청음 또는 음향 신호를 생성하도록 구성될 수 있다. 유사하게, 마이크로폰(124)은 또한 드라이브 전자장치 또는 회로부를 포함할 수 있고, 명령 또는 입력에 응답하여 가청음 또는 음향 신호를 수신하도록 구성된다. 스피커(122) 및 마이크로폰(124)은 음향 에너지가 통과하는 것을 허용하지만 액체 및 다른 오염물의 침투를 방지할 수 있는 하우징의 각각의 포트들 또는 개구들에 음향적으로 결합될 수 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 스피커(122) 및 마이크로폰(124)은 또한 스피커(122) 및 마이크로폰(124)의 동작을 제어할 수 있는 처리 유닛들(102)에 동작가능하게 결합된다. 일부 경우들에서, 처리 유닛들(102)은 디바이스(100) 상에서 수행되는 애플리케이션 또는 시스템-레벨 동작에 대응하는 음향 출력을 생성하도록 스피커(122)를 동작시키도록 구성된다. 일부 경우들에서, 스피커(122)는 예를 들어, 크라운 또는 버튼과 같은 입력 컴포넌트들(106)을 포함하는 다른 모듈들에 동작가능하게 결합된다. 일부 구현들에서, 디바이스(100)는 스피커(122)를 사용하여 크라운 또는 버튼들의 동작에 대응하는 가청 출력을 생성하도록 구성된다. 마이크로폰(124)은 음향 자극에 대한 응답으로 출력 또는 신호를 생성하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 마이크로폰(124)은 메모리(104)에 동작가능하게 결합될 수 있고, 인간의 스피치, 음악 또는 다른 음향들을 포함하는 오디오 입력을 기록하도록 구성될 수 있다. 일부 경우들에서, 마이크로폰(124)은 처리 유닛들(102)에 의해 음성 커맨드들로 해석될 수 있는 음성 신

호들을 수신하도록 구성될 수 있다.

- [0056] 하나 이상의 통신 채널들(108)은 처리 유닛(들)(102)과 외부 디바이스 사이의 통신을 제공하도록 적용되는 하나 이상의 무선 인터페이스(들)를 포함할 수 있다. 일반적으로, 하나 이상의 통신 채널들(108)은 처리 유닛들(102) 상에서 실행되는 명령어들에 의해 해석될 수 있는 데이터 및/또는 신호들을 송신 및 수신하도록 구성될 수 있다. 일부 경우들에서, 외부 디바이스는 무선 디바이스들과 데이터를 교환하도록 구성되는 외부 통신 네트워크의 일부이다. 일반적으로, 무선 인터페이스는 제한없이, 무선 주파수, 광학, 음향 및/또는 자기 신호들을 포함할 수 있고, 무선 인터페이스 또는 프로토콜을 통해 동작하도록 구성될 수 있다. 예시적인 무선 인터페이스들은 무선 주파수 셀룰러 인터페이스들, 광섬유 인터페이스들, 음향 인터페이스들, 블루투스 인터페이스들, 적외선 인터페이스들, USB 인터페이스들, Wi-Fi 인터페이스들, TCP/IP 인터페이스들, 네트워크 통신 인터페이스들 또는 임의의 종래의 통신 인터페이스들을 포함한다.
- [0057] 일부 구현들에서, 하나 이상 통신 채널들(108)은 디바이스(100)와 다른 사용자 디바이스, 예를 들어, 모바일 폰, 태블릿 컴퓨터, 컴퓨터 등 사이의 전용 무선 통신 채널을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 오디오 음향들 또는 시각 디스플레이 요소들을 포함하는 출력은 사용자로의 출력을 위해 다른 사용자 디스플레이에 직접 송신된다. 예를 들어, 가청 경보 또는 시각 경고가 사용자의 모바일 폰 상에서의 출력을 위해 그 디바이스로 송신될 수 있다. 유사하게, 하나 이상의 통신 채널들(108)은 다른 사용자 디바이스 상에 제공되는 사용자 입력을 수신하도록 구성될 수 있다. 일례에서, 사용자는 외부 모바일 폰, 태블릿, 컴퓨터 등 상의 사용자 인터페이스를 사용하여 디바이스(100) 상에서 하나 이상의 동작들을 제어할 수 있다.
- [0058] 추가적으로, 도 17에 대해 아래에서 더 상세히 설명되는 바와 같이, 통신 채널(108)은 근거리 통신(NFC) 인터페이스를 포함할 수 있다. NFC 인터페이스는 디바이스를 식별하고, 거래, 구매를 인가하거나 또는 다른 형태들의 전자 상거래를 수행하기 위해 사용될 수 있는 보안 데이터 접속을 개시하기 위해 사용될 수 있다.
- [0059] 도 2에 도시된 바와 같이, 디바이스(100)는 또한 개략도 내에서 단일 항목으로 표현되는 하나 이상 센서들(110)을 포함한다. 그러나, 센서들(110)은 동작 환경의 환경적 조건들 및/또는 다른 양태들을 검출하도록 구성되는 디바이스들 및 컴포넌트들을 포함하는 다수의 상이한 센서들을 표현할 수 있다. 예시적인 센서들(110)은 주변 광 센서(ALS), 근접 센서, 온도 센서, 기압 센서, 습도 센서 등을 포함한다. 따라서, 센서들(110)은 또한 주변 온도, 대기압 및/또는 디바이스로의 물 침투를 컴퓨팅하기 위해 사용될 수 있다. 일부 실시예들에서, 센서들(110)은 디바이스(100)의 이동 및 가속도를 검출하기 위한 하나 이상의 모션 센서들을 포함할 수 있다. 하나 이상의 모션 센서들은 가속도계, 자이로스코프, 기울기 센서 또는 다른 유형의 관성 측정 디바이스 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0060] 디바이스(100)는 또한 하나 이상의 바이오센서들(118)을 포함할 수 있고, 하나 이상의 헬스 메트릭들을 컴퓨팅하기 위해 사용될 수 있는 광학 및/또는 전자 생체 측정 센서들을 포함할 수 있다. 도 16에 대해 아래에서 더 상세히 설명되는 바와 같이, 바이오센서들(118) 중 하나 이상은 광원 및 광검출기를 포함하여 광용적맥파(PPG) 센서를 형성할 수 있다. 광학(예를 들어, PPG) 센서 또는 센서들은 제한없이, 심박수, 호흡률, 혈액 산소 레벨, 혈액량 추정치, 혈압 또는 이들의 조합을 포함하는 다양한 헬스 메트릭들을 컴퓨팅하기 위해 사용될 수 있다. 바이오센서들(118) 중 하나 이상은 또한 하나 이상의 전극들을 사용하여 전기 측정을 수행하도록 구성될 수 있다. 전기 센서(들)는 심전도(ECG) 특성들, 전기 피부 저항 및 사용자 신체의 다른 전기적 속성들을 측정하기 위해 사용될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 바이오센서들(118) 중 하나 이상은 체온, UV 방사에 의 노출 및 다른 헬스-관련 정보를 측정하도록 구성될 수 있다.
- [0061] 디바이스(100)는 또한 하나 이상의 햅틱 디바이스들(112)을 포함할 수 있다. 햅틱 디바이스(112)는 회전식 햅틱 디바이스들, 선형 액추에이터들, 압전 디바이스들, 진동 요소들 등과 같은, 그러나 이에 제한되는 것은 아닌 다양한 햅틱 기술들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 일반적으로, 햅틱 디바이스(112)는 디바이스의 사용자에게 중단되고 구별되는 피드백을 제공하도록 구성될 수 있다. 좀 더 상세하게는, 햅틱 디바이스(112)는 노크 또는 탭 감각 및/또는 진동 감각을 생성하도록 적용될 수 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 햅틱 디바이스(112)는 처리 유닛(102) 및 메모리(104)에 동작가능하게 결합될 수 있다. 일부 실시예들에서, 햅틱 디바이스(112)는 처리 유닛(102)에 의해 직접 제어될 수 있다. 일부 실시예들에서, 햅틱 디바이스(112)는 적어도 부분적으로, 예를 들어, 버튼, 다이얼, 크라운 등을 포함하는 입력 컴포넌트(106)의 동작에 의해 제어될 수 있다. 햅틱 디바이스(112)의 동작은 또한 예를 들어, 디스플레이(120) 또는 스피커(122)를 포함하는 하나 이상의 다른 출력 디바이스들의 동작과 페어링 또는 링크될 수 있다.
- [0062] 도 2에 도시된 바와 같이, 디바이스(100)는 전력을 저장하고 이를 디바이스(100)의 다른 컴포넌트들에 제공하는

데 사용되는 배터리(114)를 포함할 수 있다. 배터리(114)는 사용자에게 의해 착용되어 있는 동안 디바이스(100)에 전력을 제공하도록 구성되는 재충전가능한 전력 공급원일 수 있다. 디바이스(100)는 또한 무선 충전 시스템을 사용하여 배터리(114)를 재충전하도록 구성될 수 있다. 따라서, 일부 경우들에서, 디바이스는 외부 디바이스 또는 도크로부터 전력을 수신하도록 구성될 수 있는 무선 전력 모듈(116)을 포함할 수 있다. 무선 전력 모듈(116)은 배터리(114)를 포함하는 디바이스의 컴포넌트들에 전력을 전달하도록 구성될 수 있다. 무선 전력 모듈(116) 및 외부 충전 스테이션 또는 도크는 또한 디바이스와 베이스 또는 호스트 디바이스 사이에서 데이터를 송신하도록 구성될 수 있다. 일부 경우들에서, 무선 전력 모듈(116)은 디바이스 유지보수를 용이하게 하고 업데이트들을 생성하기 위해, 디바이스 상의 특정 하드웨어, 펌웨어 또는 소프트웨어를 식별할 수 있는 인증 루틴을 제공하도록 무선 충전 스테이션 또는 도크와 인터페이싱할 수 있다. 예시적인 무선 충전 스테이션의 더 상세한 설명은 도 18 내지 도 19에 대해 아래에서 제공된다.

[0063] 디바이스(100)는 예를 들어, 카메라 또는 카메라 모듈들을 포함하는 다양한 다른 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 카메라는 카메라의 시야 내에 위치한 장면 또는 대상의 이미지를 캡처하도록 구성될 수 있다. 이미지는 다수의 디지털 포맷들 중 임의의 포맷에 따라 디지털 파일에 저장될 수 있다. 일부 실시예들에서, 디바이스(100)는 전하 결합 소자(CCD) 및/또는 상보형 금속-산화물-반도체(CMOS) 소자로 형성된 이미지 센서를 포함하는 카메라를 포함한다. 카메라는 또한 예를 들어, 렌즈, 필터, 셔터 등을 포함하는 이미지 센서에 대해 상대적으로 배치되는 하나 이상의 광학 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

[0064] 도 3은 일부 실시예들에 따른 디바이스(100)의 기능적 요소들을 도시한다. 특히, 도 3은 예시적인 디바이스(100) 상에서 수신될 수 있는 입력들 및 생성될 수 있는 출력들을 도시한다. 예시의 방식으로, 디바이스(100)는 도 1 및 도 2에 도시된 디바이스들에 대응할 수 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, 디바이스(100)는 디바이스의 표면 상의 터치에 힘의 크기를 검출 및 측정하도록 구성되는 힘 센서를 사용하여 생성될 수 있는 힘 입력(302)을 포함할 수 있다. 힘 입력(302)은 터치에 대한 응답으로 생성되는 비-이진 출력을 포함할 수 있다. 예를 들어, 힘 출력(302)은 디바이스의 표면 상에 가해진 힘의 양에 대응하는 일 범위의 값들 또는 아날로그 값을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 힘 입력(302)은 터치에 대한 응답으로 이진(예를 들어, 온, 오프) 출력을 포함할 수 있다. 힘 입력(302)은 디바이스의 다양한 양태들을 제어하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 힘 입력(302)은 디바이스의 디스플레이 상에 제시된 사용자 인터페이스 상의 커서 또는 항목 선택과 같은 양태를 제어하기 위해 사용될 수 있다. 힘 입력(302)은 또한 디바이스의 오디오 출력(308), 햅틱 출력(312) 및 다른 기능성을 제어하기 위해 사용될 수 있다. 힘 입력(302)은 또한 사용자로부터의 여러 유형의 입력을 구별하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 사용자로부터의 가벼운 터치는 스크롤링 커맨드로서 해석될 수 있고, 디스플레이 상의 항목들의 리스트에 걸쳐 인텍스 또는 스크롤링하기 위해 사용될 수 있다. 사용자로부터의 더 강한 터치는 디스플레이 상의 항목의 선택 또는 확인으로 해석될 수 있다. 일부 실시예들에서, 힘 입력(302)은 사용자로부터의 의도적 터치를, 무시될 수 있는 우발적 또는 우연한 터치로부터 구별하기 위해 사용된다.

[0065] 도 3에 도시된 바와 같이, 디바이스(100)는 또한 디바이스의 표면 상의 터치에 위치를 검출 및 측정하도록 구성되는 터치 센서를 사용하여 생성될 수 있는 터치 입력(306)을 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, 터치 센서는 디바이스의 디스플레이 또는 디스플레이 적층체에 대해 상대적으로 배치되는 용량성-기반 터치 센서이다. 터치 센서는 힘 센서에 대해 별개의 비-일체형 센서일 수 있다. 대안적인 실시예들에서, 터치 센서는 또한 결합된 출력을 생성하기 위해 힘 센서와 물리적으로 및/또는 논리적으로 일체화될 수 있다. 터치 입력(306)은 디바이스의 다양한 양태들을 제어하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 터치 입력(306)은 디바이스의 디스플레이 상에 제시된 사용자 인터페이스 양태를 제어하기 위해 사용될 수 있다. 터치 입력(306)은 또한 디바이스의 오디오 출력(308), 햅틱 출력(312) 및 다른 기능성을 제어하기 위해 사용될 수 있다.

[0066] 일부 경우들에서, 힘 입력(302) 및 터치 입력(306)의 논리적 통합은 일부 종래의 웨어러블 디바이스들 상에서 현재 이용가능한 것보다 더 정교한 사용자 인터페이스를 가능하게 함으로써 디바이스(100)의 다기능 또는 적응성을 향상시킨다. 특히, 힘 입력(302) 및 터치 입력(306)은 예를 들어, 오직 터치 입력만을 사용하여 가능할 수 있는 것보다 더 넓은 범위의 제스처들 및 입력 커맨드들을 해석하도록 결합될 수 있다. 예를 들어, 힘 입력(302)은 유사한 위치 또는 제스처 경로를 갖는 2개의 터치 입력 커맨드들을 구별하기 위해 사용될 수 있는 터치에 힘의 크기를 제공할 수 있다. 힘 입력(302) 및 터치 입력(306) 둘 모두를 사용하는 개선된 터치 인터페이스는 웨어러블 전자 디바이스의 디스플레이 스크린 또는 커버 유리나 같은 비교적 작은 영역 표면 상에서 터치 커맨드들을 해석하는 경우 특히 유리할 수 있다.

[0067] 도 3에 도시된 바와 같이, 디바이스(100)는 또한 사용자로부터의 입력을 수신하도록 구성되는 입력 디바이스들을



사용하여 생성될 수 있는 버튼/다이얼 입력(310)을 포함할 수 있다. 전술된 바와 같이, 디바이스(100)는 하우징의 외부 표면 상에 또는 그 근처에 배치되는 하나 이상의 버튼들을 포함할 수 있고, 사용자로부터의 입력을 수신하도록 구성된다. 디바이스는 또한 사용자로부터 회전식 입력을 수용하도록 구성되는 다이얼 또는 크라운을 포함할 수 있다. 도 24a 내지 도 24b에 대해 아래에서 더 상세히 설명되는 바와 같이, 다이얼 또는 크라운은 또한 사용자로부터의 입력을 수용하도록 적용되는 푸시 특징부를 포함할 수 있다.

[0068] 디바이스(100)는 또한 마이크론 또는 다른 음향 감지 디바이스를 사용하여 오디오 입력(314)을 수용할 수 있다. 오디오 입력(314)은 음성 커맨드들 및 다른 오디오 신호 입력을 포함하는 사용자로부터의 입력을 수용하도록 적용될 수 있다. 오디오 입력(314)은 또한 오디오 출력(308)의 볼륨 또는 햅틱 출력(312)의 동작을 조절하기 위해 사용될 수 있는 주위 오디오 조건들을 검출 및 측정하도록 적용될 수 있다. 오디오 입력(314)은 또한 오디오 기록 애플리케이션 또는 소프트웨어 프로그램에 따라 오디오 스트림 또는 음성 메시지를 기록하기 위해 사용될 수 있다.

[0069] 도 3에 도시된 바와 같이, 디바이스(100)는 일부 실시예들에 따른 디스플레이 출력(304)을 포함할 수 있다. 디스플레이 출력(304)은 디바이스의 디스플레이 요소를 사용하여 생성될 수 있는 시각 또는 그래픽 출력을 포함한다. 일부 실시예들에서, 디스플레이 출력(304)은 디바이스의 하나 이상의 처리 유닛들 상에서 실행되는 운영 시스템 또는 소프트웨어 애플리케이션을 사용하여 생성되는 그래픽 사용자 인터페이스를 포함한다. 일례에서, 디스플레이 출력(304)은 시계 화면 또는 다른 시간 기록 디바이스와 유사한 그래픽 도시를 포함한다. 다른 예들에서, 디스플레이 출력(304)은 이메일, 텍스트 메시징 또는 다른 통신-지향 프로그램에 대한 그래픽 인터페이스를 포함한다. 디스플레이 출력(304)은 또한 디바이스(100)의 다른 기능적 양태들 중 하나에 대응하는 시각 정보를 제시할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이 출력(304)은 바이오센서 입력(320), 센서 입력(318), 힘 입력(302), 터치 입력(306) 및 다른 것들에 대응하는 정보를 포함할 수 있다.

[0070] 도 3에 도시된 바와 같이, 디바이스(100)는 스피커 또는 음향 모듈로 생성될 수 있는 오디오 출력(308)을 포함할 수 있다. 오디오 출력(308)은 디바이스의 동작과 연관된 음향들 또는 오디오 신호들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 오디오 출력(308)은 사용자에게 오디오 피드백을 제공하기 위해 입력 디바이스의 동작에 대응할 수 있다. 예를 들어, 오디오 출력(308)은 힘 입력(302), 터치 입력(306) 및/또는 버튼/다이얼 입력(310)의 형태로 수신되는 입력에 대응할 수 있다. 일부 경우들에서, 오디오 출력(308)은 또한 디바이스(100)의 햅틱 출력(312) 및/또는 디스플레이 출력(304)과 결합되거나 단독으로 생성될 수 있는 가청 경보의 일부를 포함할 수 있다.

[0071] 디바이스(100)는 또한 다양한 환경적 조건들을 모니터링 및 검출하도록 구성될 수 있는 하나 이상의 센서들을 사용하여 생성되는 센서 입력(318)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 센서 입력(318)은 주변 광 센서, 근접 센서, 온도 센서, 기압 센서 또는 디바이스를 둘러싸거나 그 근처의 환경적 조건들을 모니터링하기 위한 다른 센서를 사용하여 생성되는 신호들 또는 데이터를 포함할 수 있다. 일반적으로, 센서 입력(318)은 하나 이상의 환경적 조건들에 부합하도록 디바이스(100)의 기능을 적응시키기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 디스플레이 출력(304)의 밝기, 오디오 출력(308)의 볼륨 및/또는 디바이스(100)에 대한 입력의 동작은 센서 입력(318)에 기초할 수 있다.

[0072] 일부 실시예들에서, 센서 입력(318)은 하나 이상 모션 센서들에 의해 생성되는 입력을 포함한다. 모션 센서들은 가속도계, 자이로스코프, 기울기 센서 또는 다른 유형의 관성 측정 디바이스 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 하나 이상의 모션 센서들을 사용하여 생성되는 센서 입력(318)은 디바이스(100)의 모션에서의 변화들을 모니터링 및 검출하기 위해 사용될 수 있다. 선형 및 각진 모션의 변화들은 공지된 위치 또는 고정된 데이터에 대해 디바이스의 배향을 결정 또는 추정하기 위해 사용될 수 있다. 하나 이상의 모션 센서들로부터 생성되는 센서 입력(318)은 또한 사용자의 이동을 추적하기 위해 사용될 수 있다. 사용자의 이동은 디바이스의 내비게이션 또는 맵-안내 기능을 용이하게 하기 위해 사용될 수 있다. 추가적으로, 사용자의 그로스(gross) 이동과 관련된 입력은 계보기 또는 액티비티 계측기로서 사용될 수 있고, 이는 헬스 메트릭들 또는 다른 헬스-관련 정보를 결정하기 위해 저장될 수 있고 시간에 걸쳐 추적될 수 있다. 추가적으로, 일부 실시예들에서, 하나 이상의 모션 센서들로부터의 센서 입력(318)은 모션 제스처들을 식별하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 모션 센서들은 사용자의 팔 상승 또는 신체의 위치를 (미리 결정된 확실성의 신뢰도 레벨 내에서) 검출하기 위해 사용될 수 있다.

[0073] 디바이스(100)는 또한 사용자의 생리학적 및/또는 헬스 상태들을 모니터링하기 위해 구성되는 하나 이상의 바이오센서들 또는 바이오센서 모듈들을 사용하여 생성되는 바이오센서 입력(320)을 포함할 수 있다. 도 2에 대해 앞서 논의된 바와 같이, 디바이스는 심박수, 혈압, 산소 포화도 또는 이들의 조합을 측정하기 위한 하나 이상의

광 센서들을 포함할 수 있다. 디바이스는 또한 사용자의 신체에 접촉하도록 배치되는 전기 접점들을 갖는 하나 이상의 센서들을 포함할 수 있다. 센서들은 심전도(ECG) 특성들, 전기 피부 저항 및 사용자 신체의 다른 전기적 속성들을 측정하도록 구성될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 센서들은 체온, UV 방사에의 노출 및 다른 헬스-관련 정보를 측정하도록 구성될 수 있다. 바이오센서 입력(320)은 헬스-모니터링 기능성을 제공하기 위한 디바이스의 다른 다른 양태들과 결합될 수 있다. 예를 들어, 바이오센서 입력(320)은 디스플레이 출력(304)을 사용하여 제시되는 데이터를 컴퓨팅하기 위해 사용될 수 있다. 바이오센서 입력(320)의 동작은 또한 상호작용적 헬스 모니터링 기능 또는 애플리케이션을 제공하도록 힘 입력(302), 터치 입력(306) 또는 다른 사용자 입력(310)을 사용하여 제어될 수 있다.

[0074] 도 3에 도시된 바와 같이, 디바이스는 사용자에게 햅틱 피드백을 제공하도록 구성되는 하나 이상의 햅틱 디바이스들을 사용하여 생성될 수 있는 햅틱 출력(312)을 포함할 수 있다. 특히, 햅틱 출력(312)은 사용자에게 의해 인지 또는 감지될 수 있는, 디바이스의 모션 또는 진동을 유도하도록 구성되는 하나 이상의 전자기계적 부분조립체들을 사용하여 생성될 수 있다. 일부 경우들에서, 햅틱 액추에이터 또는 디바이스는 디바이스에 대한 공진 또는 준 공진에 기초하여 동작하도록 튜닝되고, 이는 햅틱 출력을 향상시킬 수 있다. 일부 경우들에서, 햅틱 액추에이터 또는 디바이스는 디바이스의 일부 컴포넌트들, 예를 들어, 디바이스의 밴드 또는 클래스프에 대한 공진 또는 준 공진에 기초하여 동작하도록 구성된다.

[0075] 일부 실시예들에서, 햅틱 출력(312)은 하나 이상의 다른 모듈들 또는 서브시스템들의 동작에 대응할 수 있다. 예를 들어, 햅틱 출력(312)은 음향 모듈 또는 디스플레이에 의해 각각 생성되는 오디오 경보 또는 시각 경보 또는 신호에 대응하는 진동 또는 햅틱 피드백을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 햅틱 출력(312)은 사용자로부터의 입력과 함께 동작될 수 있다. 햅틱 출력(312)은 사용자 입력이 수신된 것 또는 수신되고 있는 것을 확인하는 햅틱 또는 힘 피드백을 포함할 수 있다. 예시의 방식으로, 햅틱 출력(312)은 디바이스의 크라운이 회전되거나 버튼이 눌리는 경우의 클릭 또는 진동을 포함할 수 있다. 햅틱 출력(312)은 또한 통지를 제공하기 위해, 경보를 제공하기 위해 및 다른 것들을 위해, 예를 들어, 메시지 송신 동작들, 전력 관리 동작들, 힘 센서 동작들, 바이오센서 동작들을 포함하는 디바이스의 다른 기능성과 조율될 수 있다.

[0076] 도 3에 도시된 바와 같이, 디바이스(100)는 또한 외부 디바이스 또는 시스템과의 통신을 용이하게 할 수 있는 통신 입력/출력(I/O)(316)을 포함할 수 있다. 통신 I/O(316)는 무선 주파수 셀룰러 인터페이스들, 광섬유 인터페이스들, 음향 인터페이스들, 블루투스 인터페이스들, 근거리 통신 인터페이스들, 적외선 인터페이스들, USB 인터페이스들, Wi-Fi 인터페이스들, TCP/IP 인터페이스들, 네트워크 통신 인터페이스들 또는 임의의 종래의 통신 인터페이스들을 포함하는 하나 이상의 무선 인터페이스들을 사용하여 생성될 수 있다. 일부 경우들에서, 통신 I/O(316)는 디바이스(100)와 페어링되거나 또는 그렇지 않으면 그와 전자 통신하는 외부 디바이스로부터 수신되는 신호들 및 데이터를 포함할 수 있다. 통신 I/O(316)에 포함되는 외부 데이터는 예를 들어, 전자 통신과 연관된 메시지 데이터, 이벤트와 연관된 통지 데이터 및/또는 오디오 또는 시각 콘텐츠와 관련된 데이터를 포함할 수 있다. 통신 I/O(316)는 또한 디바이스(100)와 통신하는 외부 디바이스들 또는 하나 이상의 외부 디바이스들과 연관된 사용자들의 인가 또는 인증을 포함할 수 있다. 유사하게, 통신 I/O(316)는 디바이스(100) 외부에 있는 하나 이상의 디바이스들 또는 시스템들에 다양한 형태들의 데이터 또는 신호들을 출력하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 통신 I/O(316)는 바이오센서 입력(320) 및/또는 센서 입력(318)을 사용하여 생성되는 데이터 또는 계산들을 포함할 수 있다.

[0077] 도 4는 디바이스들의 시스템의 일부로서 예시적인 웨어러블 전자 디바이스(100)를 도시한다. 예시의 방식으로, 도 4의 웨어러블 전자 디바이스(100)는 이전 도면들 중 임의의 도면에 도시된 디바이스들에 대응할 수 있다. 일반적으로, 웨어러블 전자 디바이스(100)는 모바일 폰(420), 컴퓨터(430), 태블릿 컴퓨팅 디바이스들, 개인용 미디어 재생기들, 텔레비전들, 네트워크링 가정용 기기들, 네트워크링 가정용 제어부들, 차량들의 전자 시스템들 등과 같은 임의의 다수의 다른 디바이스들과 무선으로 통신할 수 있다. 추가적으로, 웨어러블 전자 디바이스(100)는 헤드셋 디바이스들, 휴대용 스피커 디바이스들, 휴대용 마이크로폰 디바이스들, 디스플레이 스크린들 등을 포함하는 임의의 다수의 전자 액세서리들과 무선으로 통신할 수 있다. 통신은 본원에서 언급되는 임의의 기술을 포함하는 유선 또는 무선 접속을 통할 수 있다.

[0078] 일부 실시예들에서, 웨어러블 전자 디바이스(100)는 다양한 밴드, 스트랩, 또는 다른 유지 메커니즘들(총칭하여, "밴드들")을 수용할 수 있다. 이러한 밴드들은, 디바이스 내의 리세스 또는 다른 어퍼처에 수용되고 그에 잠금되는 밴드 또는 밴드 조립체에 형성되는 특징부에 의해 전자 디바이스에 착탈가능하게 연결될 수 있다. 예시적인 밴드 인터페이스는 도 25a 내지 도 25c에 대해 아래에서 더 상세히 설명된다.

- [0079] 일반적으로, 사용자는 밴드와 전자 디바이스의 조합을 변경함으로써, 두 카테고리의 혼합 및 매칭을 허용할 수 있다. 다른 형태 및/또는 기능을 갖는 디바이스가 유사한 리세스를 포함할 수 있으며, 러그 및/또는 러그를 포함하는 밴드와 해제가능하게 정합될 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 이러한 방식으로, 밴드 및 디바이스의 시스템이 구성될 수 있으며, 그 각각은 다른 것과 호환가능하다. 하나의 추가적인 예로서, 단일 밴드가 디바이스들에 연결하는 데 사용될 수 있으며; 그러한 실시예들에서 밴드는 전기 배선들을 포함하여, 두 디바이스들이 서로에 신호들을 전송하고 이에 따라 서로 상호작용하도록 할 수 있다.
- [0080] 전자 디바이스(100)가 물리적으로 또는 데이터 통신 링크를 통해 다른 컴퓨팅 디바이스들과 연결될 수 있는 한, 디바이스들과 밴드들의 결합은 서로 상호작용하는 다수의 부분들을 갖는 에코시스템(ecosystem)으로 고려될 수 있고, 서로 지능형으로 통신할 수 있고, 기능을 공유할 수 있고 그리고/또는 동작들, 출력, 입력 등의 측면에서 서로를 대체할 수 있다. 이러한 에코시스템에 존재하는 디바이스들의 예들은 아래와 같지만, 제한적이기 보다는 예시적이다.
- [0081] 일례로, 다수의 전자 디바이스들(100, 420, 430) 각각은 이들이 밴드 또는 커넥터를 공유하도록 허용하는 동일한 또는 유사한 부착 구조체들을 가질 수 있다. 따라서, 사용자는 상호연결된 밴드 및 디바이스(들)을 서로에 대해 변경하여, 상이한 에코시스템 컴포넌트들 사이에 다수의 상이한 물리적 연결들을 허용할 수 있다. 일부 실시예들에서, 전자 디바이스를 유지하도록 기능하는 밴드는 오직 추가적인 기능성들, 예를 들어, 밴드에 연결된 디바이스들 사이에 데이터를 송신하는 것, 연결된 디바이스에 부족한 기능성을 그 디바이스에 추가하는 것, 연결된 디바이스에 추가적인 전력을 제공하는 것 등을 갖는 밴드들에 대해서만 교체될 수 있다. 추가로, 상이한 밴드들은 상이하게 보일 수 있어서, 밴드(들)와 결합된 전자 디바이스(들)의 외관은 밴드(들) 및/또는 디바이스(들)을 서로에 대해 변경함으로써 변경될 수 있다.
- [0082] 다른 예로, 전자 디바이스들(100, 420, 430)은 전체 에코시스템의 일부로서 서로 통신할 수 있다. 데이터는 하나의 디바이스(420)로부터 다른 디바이스(100)로 전달될 수 있다. 이것은 사용자(410)가 하나의 전자 디바이스(100)를 착용하고 있지만, 어떠한 방식으로 사용자와 상호작용하거나 사용자에게 통지하기를 원하는 다른 디바이스(430) 근처에 있지 않은 경우 유용할 수 있다. 이 예를 계속하면, 컴퓨터(430)는 사용자의 주의를 끌기 위해 웨어러블 디바이스(100)에 리마인더 또는 메시지를 송신할 수 있다. 다른 예로, 컴퓨터(430)(또는 에코시스템의 임의의 다른 전자 디바이스)는 애플리케이션 또는 심지어 디바이스 자체의 상태를 웨어러블 디바이스(100)에 송신할 수 있다. 따라서, 예를 들어, 컴퓨터 상에서 동작하는 애플리케이션이 사용자의 주의를 필요로 하면, 이는 웨어러블 디바이스에 의해 발행되는 경보를 통해 획득될 수 있다.
- [0083] 에코시스템의 디바이스들 사이의 데이터 통신은 또한 디바이스들이 기능을 공유하도록 허용할 수 있다. 하나의 비제한적인 예로, 전자 디바이스들은 센서 데이터를 서로 공유하여, 하나의 디바이스가, 자신과 물리적으로 통합되지 않은 센서로부터 통상적으로 가지지 못할 데이터에 대해 액세스하도록 허용할 수 있다. 따라서, 임의의 주어진 디바이스(100, 420, 430)는 에코시스템의 다른 디바이스들의 능력들을 이용하여 사용자(410)에 대해 향상되고 비교적 끊임없는 경험을 제공할 수 있다.
- [0084] 도 5는 웨어러블 디바이스에 대한 교환가능한 컴포넌트들의 시스템(500)을 도시한다. 예시의 방식으로, 도 5의 디바이스들 중 하나 이상은 이전 도면들 중 임의의 도면에 도시된 디바이스들에 대응할 수 있다. 도 5는 표준 인터페이스를 통해 다수의 상이한 밴드들(551a-551b, 552a-552b, 553a-553b, 554a-554b 및 555a-555b) 중 임의의 밴드에 연결되도록 구성되는 다수의 디바이스 본체들(515, 525, 535)을 포함하는 다양한 교환가능한 컴포넌트들을 포함하는 시스템(500)을 도시한다. 또한, 3개의 디바이스들 각각은 표준 인터페이스를 통해 러그(556a-556b), 밴드가 아닌 컴포넌트 또는 다른 디바이스와 같은 다른 유형의 밴드가 아닌 컴포넌트에 연결되도록 구성될 수 있다.
- [0085] 도 5에 도시된 바와 같이, 시스템(500)은 디바이스를 사용자의 신체에 부착하기 위해 사용될 수 있는 하나 이상의 밴드들, 스트랩들 또는 다른 유사한 컴포넌트에 부착되도록 적용되는 본체 또는 디바이스를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 디바이스는 상이한 세트의 기능들 또는 특징부들을 제공하기 위해 교환되거나 교환가능할 수 있다. 일부 실시예들에서, 밴드들 또는 부착 컴포넌트들은 원하는 기능성 또는 특징부들을 제공하기 위해 교환되거나 교환가능할 수 있다.
- [0086] 도 5에 도시된 예에서, 디바이스들 각각은 밴드들 또는 다른 정합 부분들 각각의 말단에 부착되거나 그와 일체형으로 형성되는 대응하는 특징부(502)와 상호연결되도록 구성되는 적어도 하나의 수용 특징부(504)를 포함한다. 일부 실시예들에서, 수용 특징부(504)는 디바이스 본체의 일 말단에 형성되는 채널 또는 그루브를 포함한다. 각각의 밴드 또는 컴포넌트의 정합 특징부(502)는 밴드 또는 컴포넌트에 부착되는 각각의 디바이스

본체의 수용 특징부(504)와 슬라이딩가능하게 맞물리도록 구성될 수 있다. 예시적인 수용 특징부는 도 25a 내지 도 25c에 대해 아래에서 더 상세히 설명된다. 일부 실시예들에서, 수용 특징부(504) 및 정합 특징부(502)는 시스템(500)에서 표준화되고, 따라서 밴드들(551a-551b, 552a-552b, 553a-553b, 554a-554b, 및 555a-555b) 중 임의의 밴드는 디바이스 본체들(515, 525, 535) 중 임의의 것과 교환가능하게 사용될 수 있다.

[0087] 도 5에 대해, 밴드들 각각은 상이한 재료로 또는 상이한 구성을 사용하여 형성될 수 있다. 본 예에서, 밴드들(551a-551b)은 실 또는 섬유 재료의 패턴으로부터 구성될 수 있는 직물 재료로 형성될 수 있다. 직물 재료는 천연 섬유들, 합성 섬유들, 금속 섬유들 등을 포함하는 다양한 재료들을 포함할 수 있다. 밴드들(552a-552b)은 직조 재료로 형성될 수 있고, 하나 이상의 웨프트(weft) 섬유들 또는 실과 교차직조되는 워프(warp) 섬유들 또는 실의 어레이로 구성될 수 있다. 유사하게, 워프 및 웨프트 섬유들은 천연 섬유들, 합성 섬유들, 금속 섬유들 등을 포함하는 다양한 재료들을 포함할 수 있다. 밴드들(553a-553b)은 피혁 재료(553a-553b)로 형성될 수 있다. 일례로, 밴드들(553a-553b)은 소가죽의 시트 또는 스트립으로 형성될 수 있지만; 밴드들(553a-553b)은 또한 임의의 다수의 유형의 동물 가죽 중 하나로 형성될 수 있다. 피혁 재료(553a-553b)는 또한 비닐 또는 플라스틱과 같은 합성 피혁 재료를 포함할 수 있다. 밴드들(554a-554b)은 금속 망 또는 링크 구성으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 밴드들(554a-554b)은 밀라니즈(Milanese) 망 또는 다른 유사한 유형의 구성으로 형성될 수 있다. 밴드들(555a-555b)은 실리콘 또는 다른 엘라스토머 재료로 형성될 수 있다.

[0088] 일부 경우들에서, 밴드는 최종 사용자 또는 애플리케이션에 기초하여 선택될 수 있는 다양한 재료들을 포함하는 복합재 구성이다. 일부 실시예들에서, 제1 밴드 스트랩 또는 제1 밴드 스트랩의 제1 부분은 제1 재료로 제조될 수 있고, 제2 밴드 스트랩 또는 제2 밴드 스트랩의 제2 부분은 제2의 상이한 재료로 제조될 수 있다. 밴드는 또한 복수의 링크들로 제조될 수 있고, 따라서, 밴드는 예를 들어, 링크들을 추가 또는 제거함으로써 리사이징 가능할 수 있다. 예시적인 밴드들 및 밴드 구성들은 아래의 섹션 12에서 제공된다.

[0089] 시스템(500)에서, 교환가능한 밴드는 디바이스의 개별적인 맞춤화를 허용하거나 일 범위의 용도들 또는 애플리케이션들에 대해 디바이스를 더 양호하게 적응시키도록 허용할 수 있다. 일부 인스턴스들에서, 선택되고 설치되는 밴드의 유형은 특정 사용자 액티비티를 용이하게 할 수 있다. 예를 들어, 밴드(551a-551b)는 직물 재료로 형성될 수 있고, 운동 또는 실외 액티비티들에 특히 매우 적합할 수 있는 내구성있는 클래스프를 포함할 수 있다. 대안적으로, 앞서 논의된 바와 같이 밴드(554a-554b)는 금속 재료로 형성될 수 있고, 더 공식적이거나 패션-중심의 액티비티들에 매우 적합할 수 있는 얇은 또는 낮은 프로파일의 클래스프를 포함할 수 있다.

[0090] 일부 실시예들에서, 밴드는 정합 특징부(502)를 갖는 별개의 컴포넌트에 결합될 수 있다. 밴드는 핀, 홀, 접착제, 스크류 등을 사용하여 결합될 수 있다. 또 다른 실시예들에서, 밴드는 정합 특징부(502)를 갖는 컴포넌트의 적어도 일부와 공동 몰딩 또는 오버몰딩될 수 있다. 일부 실시예들에서, 밴드는 스트랩들이 컴포넌트에 대해 회전하도록 허용하는 핀을 통해 컴포넌트에 결합된다. 핀은 밴드의 말단에 형성된 루프에 배치되거나 그와 일체형으로 형성될 수 있다.

[0091] 예시적인 시스템(500)에서, 밴드들 각각은 일반적인 밴드 클래스프를 갖는 것으로 도시된다. 그러나, 사용되는 밴드 클래스프의 유형은 실시예들 사이에서 변할 수 있다. 예시적인 밴드 클래스프는 스트랩으로 형성된 일련의 어퍼처 또는 홀을 갖는 제2 밴드 스트랩과 인터페이싱하도록 구성되는 버클 또는 탱(tang) 조립체를 갖는 제1 밴드 스트랩을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 밴드들은 제2 밴드 스트랩 상에서 하나 이상의 자기 또는 강자성 요소들에 정합되도록 구성되는 제1 밴드 스트랩 상의 하나 이상의 자기 요소들을 갖는 자기 클래스프를 포함할 수 있다.

[0092] 도 5에 도시된 바와 같이, 시스템은 사이즈, 형상 및 조성에서 변할 수 있는 다수의 디바이스 본체들(515, 525, 535)을 포함할 수 있다. 디바이스 본체(515, 525, 535)는 본원에서 설명되는 실시예들 중 하나 이상을 포함할 수 있고, 웨어러블 컴퓨터, 웨어러블 시계, 웨어러블 통신 디바이스, 웨어러블 미디어 재생기, 웨어러블 헬스 모니터링 디바이스 등을 포함할 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다. 특히 디바이스 본체는 (도 6에 도시된) 디바이스(100)의 디바이스 본체(610)에 대해 설명되는 디바이스 본체에 대응할 수 있다.

[0093] 1. 예시적인 웨어러블 전자 디바이스

[0094] 도 6은 앞서 설명된 디바이스(들)의 다양한 양태들을 포함할 수 있는 예시적인 웨어러블 전자 디바이스를 도시한다. 일부 실시예들에서, 다수의 모듈들 또는 서브시스템들은 물리적으로 및 동작가능하게 서로 통합되어, 특정 기능성 또는 디바이스 특징부들을 제공한다. 특히, 서브시스템들 사이의 상호작용 또는 서브시스템들 자체는 특정 기능성을 제공하도록 디바이스를 적응시키기 위해 사용자, 제조자 또는 벤더에 의해 구성가능할 수 있다.

다. 다양한 모듈들 및 서브시스템들 사이의 일부 예시적인 조합들 및 상호작용들은 본 설명에서 명시적으로 제공된다. 그러나, 본원에서 제공되는 조합들 및 상호작용들은 본질적으로 단지 예시적이며, 본 개시내용의 범위를 제한하는 것으로 의도되지 않는다.

[0095] 도 6은 웨어러블 전자 디바이스(100)의 예시적인 구성을 도시한다. 특히, 도 6은 밴드 조립체(620)를 사용하여 사용자의 손목에 부착되도록 구성될 수 있는 디바이스 본체(610)를 포함하는 전자 웨어러블 디바이스(100)를 도시한다. 이러한 구성은 또한 본원에서 웨어러블 디바이스, 디바이스, 전자 손목시계 또는 전자 시계로 지칭될 수 있다. 이러한 용어들은 특정 실시예들에 대해 사용될 수 있지만, 예시적인 전자 웨어러블 디바이스(100)에 의해 제공되는 기능성은 많은 종래의 전자 시계들 또는 시간 기록 디바이스들보다 실질적으로 크거나 그와는 다를 수 있다.

[0096] 본 예에서, 디바이스 본체(610)의 외부 표면은 부분적으로, 하우징(601)의 외부 표면 및 커버(609)의 외부 표면에 의해 정의된다. 도 6에 도시된 예에서, 디바이스 본체(610)는 둥근 또는 곡선형 측면부들을 갖는 실질적으로 직사각형이다. 커버(609) 및 하우징(601)의 외측 표면들은 조인트 인터페이스에서 일치하고, 협력하여 연속적인 윤곽의 표면을 형성한다. 연속적인 윤곽의 표면은 일정한 반경을 가질 수 있고, 커버(609)의 평탄한 중간부 및/또는 하우징(601)의 평탄한 저부에 접할 수 있다. 일부 실시예들에서, 커버(609)는 하우징(601)의 평탄한 저부 및 곡선형 측면부들의 적어도 일부와 실질적으로 동일한 형상을 갖는다. 커버(609) 및 하우징(601)의 기하구조에 대한 더 완전한 설명은 도 7 및 도 8에 대해 아래에서 제공된다.

[0097] 도 6의 예에서, 디바이스(100)는 디바이스 본체(610)의 하우징(601)의 상단부 내에 정의되는 개구 또는 공동 내에 적어도 부분적으로 배치되는 디스플레이(도 2의 항목 120)를 포함한다. 디스플레이는 액정 디스플레이(LCD), 유기발광 다이오드(OLED) 디스플레이, 유기 전계발광(OEL) 디스플레이 또는 다른 유형의 디스플레이 디바이스로 형성될 수 있다. 디스플레이는 사용자에게 가시 정보를 제시하기 위해 사용될 수 있고, 디바이스(100) 상에서 실행되고 있는 소프트웨어 애플리케이션들 또는 하나 이상의 디스플레이 모드들에 따라 동작될 수 있다. 예시의 방식으로, 디스플레이는 종래의 시계 또는 시계류와 유사하게 현재 시간 및 날짜를 제시하도록 구성될 수 있다. 디스플레이는 또한 디바이스(100)의 다른 모듈들 중 하나에 대응할 수 있거나 이를 사용하여 생성될 수 있는 다양한 다른 시각 정보를 제시할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이는 디바이스(100)의 하나 이상의 센서들, 무선 통신 시스템 또는 다른 서브시스템으로부터 수신되는 데이터에 기초하여 생성될 수 있는 다양한 통지 메시지들 중 하나를 디스플레이하도록 구성될 수 있다. 디스플레이는 또한 하나 이상의 센서 출력들의 출력에 기초하는 시각 정보 또는 데이터를 제시하도록 구성될 수 있다. 디스플레이는 또한 무선 충전 프로세스 또는 배터리 전력에 관한 상태 또는 정보를 제공할 수 있다. 디스플레이는 또한 디바이스(100)의 스피커 또는 음향 모듈을 사용하여 생성되는 미디어에 관한 시각 출력 또는 정보를 제시할 수 있다. 따라서, 다양한 다른 유형들의 시각 출력 또는 정보가 디스플레이를 사용하여 제시될 수 있다.

[0098] 현재의 예에서, 디스플레이는 물리적 충격 또는 스크래치로부터 디스플레이를 보호하는 것을 돕는 커버(609)를 포함하거나 그와 일체화된다. 웨어러블 디바이스들의 분야에서, 커버(609)는 또한 커버(609)를 형성하기 위해 사용되는 재료와 무관하게, 일반적으로 크리스탈 또는 커버 유리로 지칭될 수 있다. 일부 경우들에서, 커버(609)는 사파이어 재료의 시트 또는 블록으로 형성된다. 사파이어는 다른 재료들에 비해 우수한 광학 및 표면 경도 속성들을 제공할 수 있다. 일부 경우들에서, 사파이어 재료는 모스(Mohs) 스케일 상 대략 9의 경도를 갖는다. 대안적인 실시예들에서, 커버(609)는 유리, 폴리카보네이트 또는 다른 광학적으로 투명한 재료로 형성된다. 커버(609)는 또한 하나 이상의 광학 또는 기계적 향상 재료들 또는 표면 처리들로 코팅될 수 있다. 예를 들어, 커버(609)의 내부 및/또는 외부 표면들은 반사 방지(AR), 소유성 또는 다른 코팅으로 코팅되어, 디스플레이의 가시적 또는 기능적 속성들을 향상시킬 수 있다. 추가적으로, 일부 경우들에서, 커버(609)는 외부 디바이스와의 무선 통신을 용이하게 하기 위해 사용되는 안테나와 협력하도록 구성될 수 있다. 아래에서 더 상세히 설명되는 도 21a 내지 도 21b는 안테나와 협력하도록 구성되는 커버의 하나의 예시적인 실시예를 제공한다.

[0099] 도 6에 도시된 예에서, 커버(609)는 투명 재료로 형성되고, 조립되는 경우 외부 표면 및 내부 표면을 갖는다. 커버(609)는 디스플레이 위에 배치되고, 하우징(601)의 상단부에 형성된 공동 또는 개구를 인클로징한다. 일부 실시예들에서, 커버(609)의 외부 표면은 전자 디바이스의 실질적으로 연속적인 외부 둘레 표면을 형성하기 위해 하우징의 외부 표면과 협력한다. 도 6에 도시된 바와 같이, 커버(609)의 외부 표면은 외측으로 연장되는, 커버의 중심에 평탄한 중간부를 갖는다. 커버(609)는 또한 평탄한 중간부로부터 시작되고 이를 둘러싸며 커버(609)의 측면에 있는 예지까지 외측으로 연장되는 곡선형 예지 부분을 포함한다. 일부 실시예들에서, 커버(609)는 또한 투명 커버의 내부 표면에 대해 상대적으로 배치되는 불투명 마스크를 포함한다. 불투명 마스크는 디스플레이(120)의 시청가능한 영역에 대응하거나 그렇지 않으면 이를 정의한다. 마스크는 커버(609)의 측면의 예지

에 근접하게 위치한 외측 경계를 가질 수 있고, 커버(609)의 곡선형 예지 부분 내에 위치한 내측 경계를 갖는다.

- [0100] 도 6에 도시된 바와 같이, 커버(609)는 하우징(601)의 상단부에 대해 상대적으로 배치된다. 하우징(601)은 곡선형 측면부에 의해 둘러싸인 개구를 정의하는 상단부를 포함한다. 본 예에서, 커버(609)의 곡선형 예지 부분은 하우징(601)의 곡선형 측면부와 일치하여, 전자 디바이스(100)의 연속적인 외부 표면을 형성한다. 일부 인스턴스들에서, 커버(609)는 하우징(601)의 유사한 윤곽에 따르거나 그렇지 않으면 그에 대응하는 윤곽을 가져서, 그 2개의 컴포넌트들 사이의 계면에 실질적으로 연속적인 표면을 형성할 수 있다. 도 6에 도시된 바와 같이, 커버(609)는 하우징(601) 위로 돌출된다.
- [0101] 일부 인스턴스들에서, 커버(609)는 터치 센서(도 7의 항목 702)에 대해 상대적으로 배치된다. 일부 실시예들에서, 터치 센서는 디스플레이 또는 디바이스(100)의 다른 요소와 일체화될 수 있다. 터치 센서는 디스플레이의 표면을 터치 또는 거의 터치하는 오브젝트 또는 사용자의 손가락의 존재 및/또는 위치를 검출하도록 구성되는 하나 이상의 용량성 센서 전극들 또는 노드들로 형성될 수 있다. 일부 경우들에서, 터치 센서는 상호 커패시턴스 감지 기법에 따라 형성된 감지 노드들의 어레이를 포함한다.
- [0102] 일례에서, 터치 센서는 유전체 재료에 의해 분리된 2-층 전극 구조체에 의해 형성될 수 있는 상호 커패시턴스 터치 노드들의 어레이를 포함할 수 있다. 전극들 중 일 층은 복수의 구동 라인들을 포함할 수 있고, 전극들의 다른 층은 복수의 감지 라인들을 포함할 수 있고, 여기서 구동 라인들 및 감지 라인들은 교차하고, 상호 용량성 감지 노드들이 형성된다(또한 결합 커패시턴스로 지칭된다). 일부 구현들에서, 구동 라인들 및 감지 라인들은 유전체에 의해 서로로부터 분리된 상이한 평면들에서 서로 교차할 수 있다. 대안적으로, 다른 실시예들에서, 구동 라인들 및 감지 라인들은 실질적으로 단일 층 상에 형성될 수 있다. 예시적인 터치 센서 및 터치-감지 노드는 도 14a 내지 도 14c 및 도 15a 내지 도 15b에 대해 아래에서 더 상세히 설명된다.
- [0103] 대안적으로 또는 추가적으로, 터치 센서는 사용자의 손가락과 같은 오브젝트가 디바이스(100)의 하우징(601)의 표면 또는 다른 표면에 접촉 또는 거의 접촉하는 경우, 전류 또는 전하의 방전을 검출하도록 구성되는 하나 이상의 자기 용량성 노드들 또는 전극들을 포함할 수 있다. 저항성, 유도성 등을 포함하는 다른 유형의 전자적 감지 노드들이 또한 디바이스(100)의 표면에 통합될 수 있다.
- [0104] 일부 실시예들에서, 디바이스(100)는 또한 힘 센서(도 7의 항목 705)를 포함할 수 있다. 힘 센서는 디스플레이(120)에 대해 상대적으로 배치될 수 있거나, 디바이스(100)의 다른 요소들과 일체화될 수 있다. 일부 경우들에서, 힘 센서는 디바이스(100)의 표면 상의 터치로 인한 힘 또는 압력의 크기를 검출 및 측정하기 위한 하나 이상의 힘 감지 구조체들 또는 힘 감지 노드들을 포함한다. 힘 센서는 하나 이상의 유형의 센서 구성들로 형성되거나 이를 구현할 수 있다. 예를 들어, 용량성 및/또는 스트레인(strain) 기반 센서 구성들은 단독으로 또는 결합하여 사용되어, 터치로 인한 힘 또는 압력의 크기를 검출 및 측정할 수 있다. 아래에서 더 상세히 설명되는 바와 같이, 용량성 힘 센서는 디바이스 상의 표면 또는 요소의 변위에 기초하여 터치의 크기를 검출하도록 구성될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 스트레인-기반 힘 센서는 편향에 기초하여 터치의 크기를 검출하도록 구성될 수 있다. 예시적인 힘 센서 및 힘-감지 모듈들은 도 9 내지 도 12에 대해 아래에서 더 상세히 설명된다.
- [0105] 도 6에 도시된 바와 같이, 디바이스(100)는 또한 하우징(601)을 포함하는 디바이스 본체(610)를 포함하고, 하우징(601)은 그 위에 디바이스(100)의 다양한 컴포넌트들이 장착될 수 있거나 그와 일체화될 수 있다. 하우징(601)은 둘레 구역을 둘러쌀 뿐만 아니라 제품의 내부 컴포넌트들을 이들의 조립된 위치에서 지지하도록 기능한다. 일부 실시예들에서, 하우징(601)은 디바이스(100)를 위한 컴퓨팅 및 기능적 동작들을 제공하기 위해 (예를 들어, 집적 회로 칩들 및 다른 회로를 포함하는) 다양한 컴포넌트들을 인클로징하고 내부적으로 지지할 수 있다. 하우징(601)은 또한 디바이스의 형상 또는 형태를 정의하는 것을 도울 수 있다. 즉, 하우징(601)의 윤곽은 디바이스의 외측의 물리적 외관을 구현할 수 있다. 따라서, 하우징(601)은 디바이스의 심미적 외관 및 촉각적 감촉을 개선시키는 다양한 장식용 및 기계적 특징부들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 하우징(601)은 직선형 윤곽들, 곡선형 윤곽들 또는 이들의 조합들을 포함하는 윤곽의 표면을 포함할 수 있다. 하우징(601)은 또한 직물들, 패턴들, 장식용 요소들 등을 포함하는 다양한 표면 특징부들을 포함할 수 있다.
- [0106] 본 예에서, 하우징(601)은 단일 편부로 형성되고, 이는 또한 단일-본체, 유니터리, 또는 단-본체 설계 또는 구성으로 지칭될 수 있다. 단일-본체 구성을 활용함으로써, 디바이스의 구조적 완전성은 다중-편부 구성에 비해 개선될 수 있다. 예를 들어, 단일 본체는 다중-편부 인클로저에 비해 오염물들로부터 더 용이하게 밀봉될 수 있다. 추가적으로, 단일-본체 인클로저는 부분적으로 조인트들 또는 이음매들의 부존재로 인해 더 견고할 수

있다. 하우징(601)의 강성은 기계적 스트레스가 가장 클 수 있는 영역들에서 재료 두께를 증가시키는 한편 기계적 스트레스가 더 낮거나 감소될 수 있는 다른 영역들에서 유지 또는 시닝(thinning)함으로써 추가로 향상될 수 있다. 하우징(601)의 두께의 변화들은 하우징(601)을 단일 편부로 기계가공 또는 캐스팅함으로써 가능할 수 있다. 추가적으로, 일체형 하우징(601)은 디바이스(100)의 내부 컴포넌트들을 장착 또는 통합하기 위한 하나 이상의 특징부들을 포함할 수 있고, 이는 디바이스(100)의 제조 및/또는 조립을 용이하게 할 수 있다.

[0107] 예시적인 하우징(601)은 도 8에 대해 아래에서 더 상세히 설명된다. 하우징(601)은 제한 없이, 플라스틱, 유리, 세라믹, 섬유 성분, 금속(예를 들어, 스테인레스강, 알루미늄, 마그네슘), 다른 적합한 물질, 또는 이 물질들의 조합을 포함하는 다양한 재료들로 형성될 수 있다. 추가로, 하우징(601)은 제한없이, 알루미늄, 강, 금, 은 및 다른 금속들, 금속 합금들, 세라믹, 목재, 플라스틱, 유리 등을 포함하는 다양한 재료들로 형성될 수 있는 표면 처리 또는 코팅을 포함할 수 있다.

[0108] 앞서 논의된 바와 같이, 디스플레이, 터치 센서 및 힘 센서는 하우징(601) 내에 배치될 수 있다. 이 예에서, 사용자 입력을 수신하기 위해 사용되는 하나 이상의 버튼들(644) 및 크라운(642)은 또한 하우징(601) 내에 또는 그에 상대적으로 배치될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 다이얼, 슬라이드 또는 유사한 사용자 입력 디바이스들 또는 메커니즘들을 포함하는 다른 유형의 사용자 입력이 또한 하우징(601) 내에 또는 그에 상대적으로 배치될 수 있다. 도 7 및 도 8에 대해 더 상세히 설명되는 바와 같이, 하우징(601)은 디바이스(100)의 부분조립체들 및 모듈들에 부착 및 장착하기 위한 다양한 특징부들을 포함할 수 있다. 특히, 하우징(601)은 커버(609), 디스플레이, 힘 센서 또는 다른 컴포넌트들을 수용하기 위한 하나 이상의 개구들을 가질 수 있다. 하우징(601)은 또한 디바이스(100)의 둘레 주위에 위치되는 버튼(644) 및 크라운(642)을 수용하기 위한 하나 이상의 홈 또는 개구들을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 하우징(601)은 또한 하우징(601) 내의 모듈들 또는 컴포넌트들에 부착하기 위해 사용될 수 있는 내부 특징부들, 예를 들어, 보스들(bosses) 및 스테딩된 부분들을 포함한다.

[0109] 디바이스(100)는 또한 주변 조명 조건들에서의 변화들을 검출 및 측정하도록 구성되는 주변 광 센서(ALS)를 포함할 수 있다. ALS는 포토다이오드 및 하나 이상의 광학 요소들 또는 수광용 렌즈들을 포함할 수 있다. ALS는 디바이스가 착용되거나 사용중인 경우 차단될 가능성이 적은 외부로 향하는 표면 상에 위치될 수 있다. ALS는 또한 전반적인 조명 조건들에 따라 스크린 밝기 및 다른 시각 출력을 포함하는 세팅들을 조절하기 위해 사용될 수 있다.

[0110] 하우징(601)은 또한 디바이스(100)의 모션을 검출하기 위한 하나 이상의 모션-감지 요소들 또는 디바이스들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 디바이스(100)는 모션에서 가속도 또는 변화들을 감지하도록 구성되는 하나 이상의 가속도계들을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 디바이스(100)는 방향에서의 변화들을 검출하도록 구성되는 하나 이상의 자이로스코픽 센서들을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 자이로스코픽 센서들은 각속도에서의 변화들을 검출하기 위해 사용될 수 있는 회전 질량체를 포함할 수 있다. 다수의 모션-감지 요소들은 다수의 방향들 또는 축들을 따라 모션을 검출하기 위해 사용될 수 있다. 모션 센서들은 또한 모션 제스처들을 식별하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 모션 센서들은 사용자의 팔 상승 또는 신체의 위치를 (미리 결정된 확실성의 신뢰도 레벨 내에서) 검출하기 위해 사용될 수 있다. 하나 이상의 모션-감지 요소들은 공지된 또는 고정된 데이터에 대해 디바이스의 배향을 결정하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 디바이스는 절대 위치를 식별하기 위해 사용될 수 있는 나침반 및/또는 글로벌 포지셔닝 시스템(GPS)을 포함할 수 있다. 그 다음, 하나 이상의 모션 감지 요소들은 절대 위치에 대한 편차 또는 이동을 측정하여, 디바이스 또는 디바이스를 착용한 사용자의 이동을 추적할 수 있다. 일부 구현들에서, 하나 이상의 모션-감지 요소들은 디바이스 또는 사용자의 그로스 이동을 검출하기 위해 사용된다. 그로스 이동은 계보기 또는 액티비티 계측기로서 사용될 수 있고, 이는 시간에 걸쳐 추적될 수 있고 헬스 메트릭 또는 다른 헬스-관련 정보를 계산하기 위해 사용될 수 있다.

[0111] 도 8에 대해 더 상세히 설명되는 하우징(601)은 또한 스피커 및/또는 마이크로폰 부분조립체를 포함할 수 있는 음향 모듈 또는 스피커(122)에 결합된 하나 이상의 개구들 또는 오리피스들을 포함할 수 있다. 하우징(601)은 하나 이상의 개구들 또는 오리피스들을 포함할 수 있지만, 하우징(601)은 여전히 실질적으로 방수/내수일 수 있고 실질적으로 액체들에 대해 불투과성일 수 있다. 예를 들어, 하우징 또는 인클로저의 개구 또는 오리피스는 액체 침투에 실질적으로 불투과성인 멤브레인 또는 망을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 하우징(601)의 개구 또는 오리피스 및 다른 내부 특징부들의 기하구조는 디바이스(100)로의 액체 또는 습기의 침투를 감소 또는 방지하도록 구성될 수 있다. 일례에서, 개구는 내부 음향 챔버 또는 공동에 대해 오픈되는 하나 이상의 오리피스들로 형성되고, 이는 하우징(601)의 외부로부터 음향 모듈로의 직접적인 경로를 방지할 수

있다.

- [0112] 도 6에 도시된 바와 같이, 디바이스(100)는 밴드(620)를 사용하여 사용자의 손목에 부착될 수 있는 디바이스 본체(610)를 포함한다. 본 예에서, 밴드(620)는 제1 수용 특징부(623)에 부착되는 제1 밴드 스트랩(621) 및 제2 수용 특징부(624)에 부착되는 제2 밴드 스트랩(622)을 포함한다. 일부 실시예들에서, 제1 및 제2 밴드 스트랩들(621, 622)은 각각 제1 및 제2 수용 특징부들(623, 624)에 부착되도록 구성되는 러그 특징부를 포함한다. 도 6에 도시된 바와 같이, 밴드 스트랩들(621, 622)의 자유 말단들은 클래스프(625)와 연결된다.
- [0113] 밴드 스트랩들(621, 622)은 특정 애플리케이션에 대해 특수하게 구성될 수 있는 가요성 또는 순응성 재료로 형성된다. 밴드 스트랩들(621, 622)은 예를 들어, 피혁, 직조 직물 또는 금속 망 재료들을 포함하는 다양한 재료들로 형성될 수 있다. 밴드 스트랩들(621, 622)의 재료 및 구성은 애플리케이션에 의존할 수 있다. 예를 들어, 밴드 스트랩들(621, 622)은 통상적으로 실외 액티비티들과 연관된 충돌 및 습기에 대해 노출되도록 구성되는 직조 직물 재료로 형성될 수 있다. 다른 예에서, 밴드 스트랩들(621, 622)은 전문적 또는 사회적 액티비티들에 더 적합할 수 있는 미세 마감 및 구성을 갖도록 구성될 수 있는 금속 망 재료로 형성될 수 있다.
- [0114] 유사하게, 밴드(620)의 클래스프(625)는 특정 애플리케이션에 대해 구성될 수 있거나 특정 스타일의 밴드와 작동하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 밴드 스트랩들(621, 622)이 금속 망 재료로 형성되면, 클래스프(625)는 자기 망 메커니즘을 포함할 수 있다. 본 예에서, 디바이스(100)는 사용자의 손목에 부착되도록 구성된다. 그러나, 대안적 실시예들에서, 디바이스는 팔, 다리 또는 사용자의 다른 신체 부분에 부착되도록 구성될 수 있다.
- [0115] 하우징(601)은 밴드 스트랩들(621, 622)을 부착하기 위한 하나 이상의 특징부들을 포함한다. 본 예에서, 하우징(601)은 제1 밴드 스트랩(621) 및 제2 밴드 스트랩(622)을 각각 부착하기 위한 제1 수용 특징부(623) 및 제2 수용 특징부(624)를 포함한다. 이 예에서, 밴드 스트랩들(621, 622)은 수용 특징부들(623, 624)과 기계적으로 맞물리도록 적응되는 러그 부분을 포함한다. 수용 특징부들 및 러그의 더 상세한 설명은 도 25a 내지 도 25c에 대해 아래에서 제공된다. 도 6에 도시된 바와 같이, 제1(623) 및 제2 수용 특징부들(624)는 하우징(601)에 일체형으로 형성될 수 있다. 대안적 실시예들에서, 수용 특징부들은 별개의 부분들로 형성될 수 있고, 제조 동안 하우징(601)에 부착될 수 있다. 일부 실시예들에서, 수용 특징부들(623, 624)은 디바이스 본체(610)(예를 들어, 하우징(601))로부터 밴드 스트랩들(621, 622)을 해제하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 수용 특징부들(623, 624) 중 하나 또는 둘 모두는 대응하는 밴드 스트랩(621 및 622)을 해제하도록 사용자에게 의해 작동될 수 있는 버튼 또는 슬라이드를 포함할 수 있다. 해제가 가능한 러그의 하나의 이점은 사용자가 특정 사용 시나리오에 대해 특수하게 구성될 수 있는 다양한 밴드들 사이에서 교환할 수 있다는 점이다. 예를 들어, 일부 밴드들은 스포츠 또는 운동 액티비티들에 대해 특수하게 구성될 수 있고, 다른 밴드들은 더 공식적 또는 전문적 액티비티들에 대해 구성될 수 있다.
- [0116] 디바이스(100)는 또한 디바이스 본체(610)의 하우징(601)의 배면을 향하는 표면 상에 위치되는 배면 커버(608)를 포함할 수 있다. 배면 커버(608)는 디바이스(100)의 표면의 강도 및/또는 스크래치 저항성을 개선할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 배면 커버(608)는 우수한 스크래치 저항성 및 표면 마감 품질들을 갖는 사파이어 시트, 지르코니아 또는 알루미늄 재료로 형성될 수 있다. 일부 경우들에서, 사파이어 재료는 모스 스케일 상 6보다 큰 경도를 갖는다. 일부 경우들에서, 사파이어 재료는 모스 스케일 상 대략 9의 경도를 갖는다. 사파이어 재료의 우수한 강도로 인해, 사파이어 시트로 형성된 커버 유리는 매우 얇을 수 있다. 예를 들어, 사파이어 커버 시트의 두께는 300 마이크로미터 미만의 두께일 수 있다. 일부 경우들에서, 사파이어 커버 시트의 두께는 100 마이크로미터 미만의 두께일 수 있다. 일부 경우들에서, 사파이어 커버 시트의 두께는 50 마이크로미터 미만의 두께일 수 있다. 일부 실시예들에서, 배면 커버(608)는 형상에서 윤곽을 갖는다. 예를 들어, 배면 커버(608)는 볼록한 곡선형 표면을 가질 수 있다.
- [0117] 도 7은 디바이스(100)의 다양한 모듈들 및 부분조립체들의 예시적인 분해도를 도시한다. 도 7에 도시된 바와 같이, 다수의 컴포넌트들은 하우징(601) 내에 배치되고 그리고/또는 그에 부착되도록 구성된다. 도 7에 제공된 분해도는 디바이스(100)의 컴포넌트들의 하나의 예시적인 배열을 도시한다. 그러나, 다른 실시예들에서, 부분조립체들의 배열, 배치 및/또는 그룹화 및 부분조립체들의 컴포넌트들은 변할 수 있다.
- [0118] 본 예에서, 하우징(601)의 주 공동은 디바이스의 전자기기 부분조립체(720) 및 배터리(114)를 하우징한다. 전자기기 부분조립체(720)는 디바이스(100)의 다양한 전기 컴포넌트들을 서로 및 배터리(114)에 의해 공급되는 전력에 결합하기 위한 하나 이상의 전기 회로 조립체들을 포함한다. 전자기기 부분조립체(720)는 또한 전자기기 부분조립체(720)에 대한 구조적 강성 및/또는 하우징(601) 내에 배치되는 다른 컴포넌트들에 대한 구조적 장착 또는 지지를 제공하는 구조적 요소들 또는 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 도 7에 도시된 바와 같이, 하우징



(601)의 공동내에서, 스피커(122), 크라운 모듈(642) 및 배터리(114) 모두는 전자기기 부분조립체(720) 위에 배치된다. 본 실시예에서, 스피커(122), 크라운 모듈(642) 및 배터리(114)의 상면은 실질적으로 유사한 높이를 갖는다. 일부 실시예들에서, 스피커(122), 크라운 모듈(642) 및 배터리(114)는 하우징(601)에 조립되는 경우 공동 내의 디스플레이(120)를 위한 영역을 정의한다. 따라서, 도 7에 도시된 바와 같이, 디스플레이(120)는 전자기기 부분조립체(720) 위에 놓인 스피커(122), 크라운 모듈(642) 및 배터리(114) 위에 놓일 수 있다.

[0119] 도 7에 도시된 바와 같이, 커버(609)는 하우징(601) 내에 형성된 대응하는 리세스 내에 피팅되도록 구성된다. 특히, 커버(609)는 하우징(601) 내에 형성되는 리세스의 깊이에 대응하는 높이를 갖는 수직부를 포함한다. 이러한 예에서, 디바이스(100)는 하우징(601)과 커버 부분조립체(704) 사이에 배치되는 힘 센서(705)를 포함한다. 도 9 및 도 10a 내지 도 10b에 대해 아래에서 더 상세히 설명되는 바와 같이, 힘 센서(705)는 커버(609)(또는 커버 부분조립체(704))와 하우징(601) 사이의 상대적 편향을 검출함으로써 커버(609)의 표면 상에 배치되는 힘을 검출하도록 구성될 수 있다. 본 예에서, 힘 센서(705)는 또한 커버 부분조립체(704)와 하우징(601) 사이에 개스킷 또는 밀봉을 형성한다. 일부 구현들에서, 밀봉은 물 또는 액체가 하우징(601)의 내부 공동에 침투하는 것을 방지하는 것을 돕는 방수 또는 내수 밀봉이다. 힘 센서(705)는 또한 접촉제 또는 막을 사용하여 커버 부분조립체(704)를 하우징(601)에 연결하기 위해 사용될 수 있다.

[0120] 일부 실시예들에서, 커버 부분조립체(704)는 터치 센서(702) 및 디스플레이(120) 위에 배치되는 커버(609)를 포함한다. 본 예에서, 터치 센서(702) 및 디스플레이(120)는 광학적으로 투명한 접촉제 층(OCA)에 의해 서로 부착된다. 유사하게, OCA 층은 터치 센서(702)를 커버(609)에 부착하기 위해 사용된다. 다른 접촉제들 또는 본딩 기술들이 디스플레이(120) 및 터치 센서(702)를 커버(609)에 부착하기 위해 사용될 수 있다. 일부 실시예들에서, 터치 센서(702)는 디스플레이(120)에 통합되고, 디스플레이(120)(및 통합형 터치 센서(702))는 커버(609)에 부착된다.

[0121] 도 7에 도시된 바와 같이, 스피커(122)는 또는 하우징(601)의 공동 내에 배치된다. 스피커(122)는 하우징(601)의 측면에 형성되는 포트와 기계적으로 및 음향적으로 인터페이스하도록 적응된다. 일부 실시예들에서, 포트는 스피커(122)의 공동 또는 음향 챔버로의 물 또는 액체에 대한 직접적인 경로를 방지하도록 구성된다. 일부 실시예들에서, 디바이스(100)는 또한 하우징(601)의 측면에 형성된 다른 포트에 유사하게 결합되는 마이크로폰을 포함한다. 스피커(122) 및 마이크로폰의 더 상세한 설명은 도 20의 음향 모듈에 대해 아래에서 제공된다.

[0122] 본 예에서, 햅틱 디바이스(112)는 또한 스피커(122)에 근접하게 하우징(601)의 공동 내에 배치된다. 일부 실시예들에서, 햅틱 디바이스(112)는 하우징(601)의 일부에 견고하게 장착된다. 하우징(601)과 햅틱 디바이스(112) 사이의 견고한 장착은 햅틱 디바이스(112)에 의해 생성되는 진동들 또는 다른 에너지의 사용자에게의 전송을 용이하게 할 수 있다. 본 예에서, 햅틱 디바이스(112)는 하우징(601)의 배면에 실질적으로 평행한 방향으로 발진 또는 병진하도록 구성되는 이동 질량체를 포함한다. 일부 구현들에서, 이러한 배향은 햅틱 디바이스(112)에 의해 생성되는 햅틱 출력을, 디바이스(100)를 착용한 사용자가 인지하는 것을 용이하게 한다. 이러한 구성은 일례로서 제공되지만, 다른 구현들에서, 햅틱 디바이스(112)는 상이한 배향으로 배치될 수 있거나, 회전 질량체 또는 다른 유형의 이동 질량체를 사용하여 햅틱 응답을 생성하도록 구성될 수 있다.

[0123] 도 7에 도시된 바와 같이, 디바이스는 또한 안테나 부분조립체(722)를 포함한다. 이러한 예에서, 안테나 부분조립체(722)의 일부는 하우징(601) 내에 배치되고, 안테나 부분조립체(722)의 일부는 커버 조립체 내에 배치된다. 일부 구현들에서, 안테나 부분조립체(722)의 일부는 커버(609) 내에 형성된 특징부에 대해 상대적으로 배치된다. 예시적인 실시예는 도 21a 내지 도 21b에 대해 아래에서 더 상세히 설명된다.

[0124] 도 7에 도시된 예에서, 디바이스(100)는 또한 하우징(601)의 어퍼처 또는 홀에 배치되는 크라운 모듈(642)을 포함한다. 설치되는 경우, 크라운 모듈(642)의 일부는 하우징(601) 외부에 위치되고, 크라운 모듈(642)의 일부는 하우징(601) 내에 배치된다. 크라운 모듈(642)은 전자기기 부분조립체(720)와 기계적으로 및/또는 전기적으로 협력하도록 구성될 수 있다. 예시적인 크라운 모듈의 더 상세한 설명은 도 23 및 도 24a 내지 도 24b에 대해 아래에서 제공된다. 하우징(601)은 또한 하우징(601)의 개구에 배치되고 전자기기 부분조립체(720)와 기계적으로 및/또는 전기적으로 협력하도록 구성될 수 있는 버튼(644)을 포함한다.

[0125] 도 7에 도시된 예에서, 바이오센서 모듈(710)은 하우징(601)의 배면 표면에 형성된 개구에 배치된다. 일부 실시예들에서, 바이오센서 모듈(710)은 배면 커버(608)를 포함하고, 바이오센서 모듈(710)의 하우징(601)에 대한 부착을 용이하게 하는 새시 또는 플레이트를 또한 포함할 수 있다. 새시 또는 플레이트 또는 커버 시트(608)는 또한 바이오센서 모듈(710)과 하우징(601) 사이의 방수 밀봉을 용이하게 하는 특징부들 또는 요소들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 배면 커버(608)는 바이오센서 모듈(710)과 하우징(601) 사이에 밀봉을 형성하기 위해 사

용될 수 있는 셸프(shelf) 또는 플랜지(flange)를 포함할 수 있다. 도 16에 대해 아래에서 더 상세히 설명되는 바와 같이, 바이오센서 모듈(710)은 사용자의 생리학적 상태 또는 속성을 검출 및 측정하도록 구성되는 하나 이상의 광원들, 하나 이상의 광검출기들 및 하나 이상의 전극들 또는 전도성 요소들을 포함할 수 있다.

[0126] 일부 실시예들에서, 배면 커버(608)는 하우징(601)의 후면으로부터 외측으로 돌출되는 에지를 갖는다. 배면 커버(608)는 또한 배면 커버(608)의 에지들 사이에 위치되는 볼록한 곡선형 영역을 가질 수 있다. 배면 커버(608)의 볼록한 곡선형 영역은 하우징(601) 내에 위치한 하나 이상의 내부 컴포넌트들에 동작가능한 액세스를 제공하는 하나 이상의 윈도우들 또는 어퍼처들을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 윈도우들은 배면 커버의 볼록한 곡선형 영역의 곡률에 매칭하는 곡률을 갖는다.

[0127] 2. 예시적인 하우징

[0128] 앞서 설명된 바와 같이, 웨어러블 전자 디바이스는 하우징 또는 인클로저 셸을 포함하는 디바이스 본체를 포함할 수 있다. 앞서 설명된 바와 같이, 하우징은 디바이스의 다양한 컴포넌트들을 물리적으로 통합하는 새시로서 기능할 수 있다. 하우징은 또한 컴포넌트들에 대한 보호용 셸 또는 하우징을 형성하고 습기 또는 먼지에 대한 배리어로서 기능할 수 있다. 본 예들에서, 하우징은 단일-본체, 유니터리 또는 단일 본체 또는 컴포넌트로 형성된다. 단일-본체 구성은 특징부들을 하우징에 직접 장착하는 것을 제공함으로써 유리할 수 있고, 이는, 공간을 감소시키고 부품 수를 감소시키고, 일부 대안적인 구성들에 비해 구조적 강성을 증가시킬 수 있다. 추가적으로, 단일-본체 구성은 외부 컴포넌트들 사이의 이음매들 또는 조인트들을 감소 또는 제거함으로써 습기 또는 먼지의 침투를 방지하는 하우징의 능력을 개선시킬 수 있다.

[0129] 도 8은 일부 실시예들에 따른 예시적인 하우징(601)을 도시한다. 본 예에서, 하우징(601)은 단일 본체 또는 컴포넌트로 형성된다. 도 8에 도시된 바와 같이, 하우징(601)은 단일 부분 또는 본체로 형성된다. 하우징(601)은, 예를 들어, 하우징(601)의 대략적 형상을 갖는 고체 또는 캐스트 블랭크를 기계가공 또는 형상화함으로써 형성될 수 있다. 일부 구현들에서, 하우징(601)은 잠재적으로 전용인 내부 컴포넌트들에 대한 구조적 완전성을 제공하고 또는 상당한 충동에 견디도록 구성될 수 있다.

[0130] 본 실시예에서, 하우징(601)은 플랜지(812)를 포함하는 상단부 및 평탄한 저부(801)를 갖는 단일-본체, 유니터리 또는 단일-본체 구성으로 형성된다. 상단부는 저부(801)와 일체형으로 형성되는 4개의 측면들(802a-802d)에 의해 둘러싸인 내부 공동(805)을 정의한다. 내부 공동(805)은 또한 상단부, 4개의 측면들(802a-802d) 및 저부(801)에 의해 정의되는 것으로 설명될 수 있다. 이러한 예에서, 내부 공동(805)은 직사각형(정사각형) 형상을 갖지만, 상이한 구현들에 있어서 특정 형상이 변할 수 있다. 본 예에서, 4개의 측면들(802a-802d)은 저부(801)로부터 하우징(601)의 상단부까지 연장되는 하우징(601)의 곡선형 측면부를 정의한다. 각각의 측면(802a-802d)은 인접 측면에 직교하고, 각각의 측면(802a-802d)은 둥근 코너에 의해 인접 측면에 연결된다. 예를 들어, 측면(802a)은 2개의 인접 측면들(802b 및 802d)에 직교하고, 각각의 둥근 코너들에 의해 이러한 측면들에 연결된다. 둥근 코너들의 형상 또는 윤곽은 하우징(601)의 곡선형 부분의 곡률에 대응할 수 있다. 구체적으로, 둥근 코너들의 곡률은 도 6에 대해 앞서 설명된 바와 같이 하우징(601) 및 커버(609)에 의해 형성되는 연속적 외부 표면의 곡률에 매칭 또는 대응할 수 있다.

[0131] 측면들(802a-802d)은 디바이스에 대한 구조적 강성을 제공하기 위해 두께에서 변할 수 있다. 일반적으로, 높은 스트레스의 영역들은, 감소된 재료 두께를 가질 수 있는 낮은 스트레스의 영역들에 비해 증가된 재료 두께를 가질 수 있다. 특히, 저부(801) 근처의 측면들(802a-802d)의 부분들은 저부(801)로부터 더 멀리 위치한 측면들(802a-802d)의 부분들에 비해 증가된 두께를 가질 수 있다. 이러한 구성은 하우징(601)의 구조적 강성 및 전반적 강도를 개선시킬 수 있다.

[0132] 도 8에 도시된 바와 같이, 하나 이상의 장착 특징들은 하우징(601)에 직접 형성될 수 있고, 이는 부품들의 수를 감소시킬 수 있고 또한 디바이스의 구조적 완전성을 향상시킬 수 있다. 도 8에 도시된 바와 같이, 수용 특징부들(623, 624)은 정합 특징부를 갖는 밴드(예를 들어, 러그)의 말단을 수용하도록 구성되는 채널들 또는 개구들로서 형성될 수 있다. 도 5에 대해 앞서 설명된 바와 같이, 수용 특징부들(623, 624)은 표준화될 수 있고, 교환가능한 컴포넌트들의 시스템과 작동하도록 구성될 수 있다. 수용 특징부들(623, 624)을 하우징(601)에 직접 형성하는 것은 부품들을 감소시킬 수 있고, 또한 디바이스의 구조적 강성을 용이하게 할 수 있다.

[0133] 도 8에 도시된 예에서, 하우징(601)은 2개의 말단들(제1 말단 및 제1 말단에 대항하는 제2 말단) 및 제1 측면 및 제1 측면에 대항하는 제2 측면을 갖고, 측면들은 말단들과 연속적으로 설명될 수 있다. 이러한 예에서, 제1 및 제2 말단들 및 제1 및 제2 측면들은 외측으로 곡선형인 3-차원 형상을 갖는다. 이러한 예에서, 수용 특징부

(623)는 제1 말단에 위치한 제1 그루브로부터 형성된다. 유사하게, 수용 특징부(624)는 제2 말단에 위치한 제2 그루브로부터 형성된다. 본 예에서, 그루브들은 제1 및 제2 측면들 및 제1 및 제2 말단들의 계면에 개구들을 갖는다. 도 8에 도시된 바와 같이, 그루브는 또한 언더커팅된 특징부를 갖는 내측으로 곡선형인 오목한 3-차원 형상을 갖는다. 예를 들어, 수용 특징부들(623, 624)의 그루브의 중간부는 수용 특징부들(623, 624)의 개구보다 큰 폭을 가질 수 있다. 일부 실시예들에서, 하우징의 상부는 그루브 개구에서 하우징의 하부를 오버행한다. 도 8에 도시된 예에서, 그루브는 하우징의 견고한 부분으로 커팅되어, 그루브는 연속적인 내부 형상을 형성한다.

[0134] 수용 특징부들의 기하구조는 디바이스의 다른 특징부들 또는 컴포넌트들에 대해 상대적으로 위치될 수 있다. 도 8에 도시된 예에서, 수용 특징부들(623, 624)의 그루브의 적어도 일부는 커버 아래에 배치될 수 있다(도 6 내지 도 7의 항목 609). 도 6에 대해, 수용 특징부들(623, 624)의 그루브는 커버에 대한 개구 아래에 위치되고, 개구는 하우징(601)의 상부에 형성된 밀봉 랫지(810) 및 플랜지(812)에 의해 정의된다. 일부 실시예들에서, 그루브의 길이는 커버를 수용하도록 구성된 개구(및 그에 따라 조립된 경우 커버)의 폭보다 더 멀리 연장된다. 일부 실시예들에서, 그루브들은 하우징의 중심 라인에 대해 상대적인 각도로 형성된다. 일부 경우들에서, 각도는 대략 5도이다. 일부 실시예들에서, 그루브는 하우징(601)의 중심 라인 아래에 위치된다. 일부 실시예들에서, 그루브는 하우징(601)의 상단을 향해 상향으로 및 하우징(601)의 중심을 향해 내측으로 각을 이룰 수 있다. 그루브(601)는 상향으로 각을 이룰 수 있고 하우징의 중심 라인과 교차할 수 있다. 일부 경우들에서, 그루브는 하우징(601)의 수직 중심 라인과 교차한다.

[0135] 본 실시예에서, 하우징(601)은 또한 크라운 또는 크라운 모듈(도 6 내지 도 7의 항목 642)을 부착하기 위해 하우징(601)의 측면(802c)에 형성되는 어퍼처(821)를 포함한다. 일부 실시예들에서, 크라운에 대한 어퍼처(821)는 하우징(601)의 중심 라인으로부터 상향으로 오프셋된다. 일부 실시예들에서, 크라운에 대한 어퍼처(821)는 크라운의 상부가 (설치된 경우) 커버(609) 및 하우징(601)의 계면보다 높도록 위치된다. 도 6에 대해, 계면은 플랜지(812)의 상부 에지에 대응할 수 있다.

[0136] 하우징(601)은 또한 버튼(도 6 내지 도 7의 항목 644)을 부착하기 위해 하우징(601)의 측면(802c)에 형성되는 개구(822)를 포함한다. 일부 실시예들에서, 크라운에 대한 어퍼처(821) 및 버튼에 대한 개구(822)는 커버의 평탄한 부분에 의해 정의되는 길이로 배치된다. 일부 실시예들에서, 크라운에 대한 어퍼처(821)는 하우징(601)의 중심 라인 위에 배치되고, 버튼에 대한 개구(822)는 하우징(601)의 중심 라인 아래에 배치된다. 일부 실시예들에서, 크라운에 대한 어퍼처(821) 및 버튼에 대한 개구(822)는 하우징(601)의 곡선형 표면 상에 배치된다. 하우징(601)은 또한 디바이스의 다른 내부 컴포넌트들을 부착하기 위한 스테딩된 특징부들 및 보스들을 포함하는 다양한 다른 내부 특징부들을 포함할 수 있다.

[0137] 일부 경우들에서, 하우징(601)은 단일-편부 또는 일체형 인클로저 셸로서 형성되어, 디바이스의 구조적 강성 및/또는 액체-밀봉 속성들을 향상시킬 수 있다. 도 6 및 도 7에 대해 앞서 설명된 바와 같이, 하우징(601)은 실질적으로 밀봉된 하우징을 제공하기 위해 커버(예를 들어, 크리스탈) 및 다른 외부 컴포넌트들과 일체화될 수 있다. 본 실시예에서, 하우징(601)은 하우징(601) 내에 형성된 주 공동(805)의 둘레 주위에 형성된 밀봉 랫지(810)를 포함한다. 일부 실시예들에서, 밀봉 랫지(810)(및 그에 따라 설치된 경우의 커버)는 하우징(601)의 중심에 위치된다. 밀봉 랫지(810)는 하우징(601)과 다른 컴포넌트(예를 들어, 도 6 내지 도 7의 힘 센서(705) 또는 커버(609)) 사이에 밀봉을 형성하도록 적응되는 실질적으로 평탄한 부분(811)에 의해 정의될 수 있다. 밀봉 랫지(810)는 정합 커버의 두께와 실질적으로 유사하거나 그에 대응하는 깊이로 형성될 수 있다.

[0138] 도 8에 도시된 바와 같이, 밀봉 랫지(810)는 또한 평탄한 부분으로부터 돌출되고 측벽들(802a-802d)과 연속적인 표면을 형성하는 플랜지(812)를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 플랜지(812)는 커버(도 6 내지 도 7의 항목 609)와 협력하여 실질적으로 연속적인 표면을 형성하도록 구성된다. 일부 구현들에서, 측벽(802a-802d) 및 커버 또는 크리스탈은 협력 또는 기계적으로 인터페이싱하여 디바이스의 강도 및 방수 속성들을 개선하도록 구성된다.

[0139] 도 8에 또한 도시된 바와 같이, 개구 또는 어퍼처(815)는 하우징(601)의 저부(801)에 형성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 개구 또는 어퍼처(815)는 하우징(601)의 중심에 위치된다. 도 7에 대해 앞서 설명된 바와 같이, 어퍼처(815)는 헬스 매트릭 또는 다른 헬스-관련 정보를 컴퓨팅하기 위해 사용될 수 있는 측정치들을 수집하기 위해 사용되는 센서 어레이 또는 다른 모듈을 통합하기 위해 사용될 수 있다. 본 실시예는 다수의 컴포넌트들을 단일 개구(815)에 통합하여, 디바이스의 방수 또는 내수 속성들을 용이하게 할 수 있는 이점이 있을 수 있다. 추가적으로, 센서 어레이를 개구(815)를 통해 부착되는 모듈에 통합함으로써, 동일한 하우징(601)이 다

양한 감지 구성들 또는 어레이들과 함께 사용될 수 있다. 예를 들어, 하우징(601)을 수정함이 없이 센서들 또는 컴포넌트들의 수가 증가 또는 감소될 수 있다. 이는 제품 개발 시에 유연성을 허용할 수 있고, 새로운 감지 구성들이 이용가능할 때 업데이트를 용이하게 할 수 있다.

[0140] 도 6 내지 도 7에 대해 앞서 이미 논의된 바와 같이, 하우징(601)은 또한 마이크로폰 또는 스피커와 같은 하나 이상의 음향 요소들에 대한 보호용 하우징으로서 기능하도록 구성될 수 있다. 추가적으로, 일부 실시예들에서, 하우징(601)은 또한 외부 입자 또는 습기의 침투를 금지하도록 구성될 수 있다. 특히, 하우징(601)은 음향 신호들을 송신하지만 액체 또는 다른 외부 입자의 침투를 또한 방지하도록 구성되는 오리피스들(831, 832)을 갖는 스피커 포트를 포함할 수 있다. 본 예에서, 스피커 포트는 스피커 부분조립체 또는 음향 모듈로의 액체의 직접적 침투를 방지하기 위해 음향 챔버 또는 공동에 대해 오프셋되는 오리피스(831, 832)를 포함한다. 본 예에서, 실질적으로 개구들이 없는 하우징의 차폐 또는 우산구조 부분이 오리피스들(831, 832) 사이에 형성되어 액체의 직접적인 침투를 방지하는 것을 돕는다. 유사하게, 하우징(601)은 마이크로폰 부분조립체 또는 음향 모듈로의 액체의 직접적 침투를 방지하기 위해 대응하는 음향 챔버 또는 공동으로부터 오프셋되는 오리피스들(833, 834)을 갖는 마이크로폰 포트를 포함한다.

[0141] 도 8에 도시된 예에서, 스피커 포트의 오리피스들(831, 832)은 크라운에 대한 어퍼처(821)의 일 측면 상에 위치되고, 마이크로폰에 대한 오리피스들(833, 834)은 어퍼처(821)의 다른 측면 상에 위치된다. 스피커 포트의 오리피스들(831, 832) 및 마이크로폰에 대한 오리피스들(833, 834) 둘 모두는 하우징(601)의 곡선형 부분 상에 위치된다.

[0142] 3. 예시적인 힘 센서 및 터치 센서

[0143] 앞서 논의된 바와 같이, 웨어러블 전자 디바이스는 터치의 위치 및 힘을 검출하기 위한 하나 이상의 센서들을 포함할 수 있다. 힘 센서 및 터치 센서의 하기 설명의 목적으로, 설명되는 디바이스(100)는 도 2 내지 도 7에 대해 앞서 도시되고 논의된 디바이스의 일례이다. 그러나, 외부 표면 기하구조를 포함하는 디바이스(100)의 특정 특징부들은 앞서 논의된 디바이스(100)의 양태들에 대해 단순화되거나 변할 수 있다.

[0144] 일부 실시예들에서, 힘 센서 및 터치 센서는 터치 감응형 표면을 형성하기 위해 웨어러블 전자 디바이스의 디스플레이에 대해 상대적으로 배치될 수 있다. 하기 설명은 터치의 힘 및 위치를 각각 결정하기 위해 사용될 수 있는 개별적인 힘 및 터치 센서들에 대해 제공된다. 그러나, 일부 실시예들에서, 디바이스 상에서 터치의 힘 및 위치 둘 모두를 검출하기 위해 단일의 통합형 센서가 사용될 수 있다.

[0145] 일 실시예에서, 힘 센서로부터의 출력은 디바이스의 표면 상에서 단일 터치 또는 다수의 터치들의 위치 및 힘 둘 모두를 제공하기 위해 터치 센서와 결합될 수 있다. 대안적인 실시예에서, 단일 터치 또는 다수의 터치들의 힘 및 위치 둘 모두를 감지하기 위해 하이브리드 또는 통합형 힘 및 터치 센서가 사용될 수 있다. 어느 하나의 실시예에서, 터치의 힘 및 위치 둘 모두를 감지함으로써, 다수의 유형의 사용자 입력이 생성 및 해석될 수 있다. 일례에서, 제1 터치는 제1 힘 및 제1 터치 위치 또는 제스처와 상관될 수 있다. 힘의 크기에 기초하여, 제1 터치는 제1 유형의 입력 또는 커맨드로 해석될 수 있다. 제2 터치는 제1 터치와 상이한 제2 힘 및 유사한 위치 또는 제스처를 갖는 것으로 감지될 수 있다. 제2 힘의 크기에 부분적으로 기초하여, 제2 터치는 제2 유형의 입력 또는 커맨드로 해석될 수 있다. 따라서, 힘 센서는 (단독으로 또는 다른 터치 센서와 결합하여) 터치의 힘에 따라 상이한 응답들 또는 출력들을 생성하기 위해 사용될 수 있다.

[0146] 하나 이상의 힘 센서들은 하나 이상의 유형의 센서 구성들로부터 형성되거나 이로 구현될 수 있다. 예를 들어, 용량성 및/또는 스트레인 기반 센서 구성들은 단독으로 또는 결합하여 사용되어, 터치의 크기를 검출 및 측정할 수 있다. 아래에서 더 상세히 설명되는 바와 같이, 용량성 힘 센서는 디바이스 상의 표면 또는 요소의 변위에 기초하여 터치의 크기를 검출하도록 구성될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 스트레인-기반 힘 센서는 커버 유리와 같은 표면의 편향에 기초하여 터치의 크기를 검출하도록 구성될 수 있다.

[0147] 예시의 방식으로, 힘 센서는 용량성 힘 센서를 포함할 수 있고, 이는 압축가능한 요소 또는 다른 순응성 부재에 의해 분리되는 하나 이상의 용량성 플레이트들 또는 전도성 전극들로 형성될 수 있다. 디바이스의 표면에 힘이 가해질 때, 압축가능한 요소는 편향되어 플레이트들 또는 전극들 사이의 커패시턴스에서 예측가능한 변화를 도출할 수 있다. 일부 구현들에서, 용량성 힘 센서는 투명 재료들로 형성되고, 디스플레이 위에 배치될 수 있다. 다른 구현들에서, 용량성 힘 센서는 불투명 재료들로 형성되고, 디스플레이 아래 또는 둘레 주위에 배치될 수 있다.

[0148] 도 9는 디스플레이(120)의 둘레 주위에 배열될 수 있는 힘 센서(900)의 일부의 상세한 단면도를 도시한다. 도

9에 도시된 바와 같이, 힘 센서(900)의 힘-감지 구조체(901)는 커버(609)의 아래 및 디스플레이(120)의 에지 또는 둘레의 측면을 따라 배치될 수 있다. 이러한 예에서, 힘 센서(900)는 커버(609)의 표면(911) 상에서 터치의 힘을 검출 및 측정하도록 구성된다. 본 실시예에서, 제1 용량성 플레이트(902)는 커버(609)에 대해 고정된다. 제2의 하부 용량성 플레이트(904)는 하우징(601)에 대해 고정되고, 디바이스의 둘레를 따라 위치한 셀프 또는 장착 표면 상에 배치될 수 있다. 제1 용량성 플레이트(902) 및 제2 용량성 플레이트(904)는 압축가능한 요소(906)에 의해 분리된다.

[0149] 도 9에 도시된 구성에서, 디바이스의 표면(911) 상의 터치는 힘이 디바이스의 커버(609)를 통해 힘 센서(900)에 전달되게 할 수 있다. 일부 경우들에서, 힘은 압축가능한 요소(906)가 압축되게 하여, 제1 용량성 플레이트(902) 및 제2 용량성 플레이트(904)가 서로 가까워지게 한다. 제1 및 제2 용량성 플레이트들(902, 904) 사이의 거리에서의 변화는 커패시턴스의 변화를 초래할 수 있고, 이는 검출 및 측정가능할 수 있다. 예를 들어, 일부 경우들에서, 힘-감지 회로는 이러한 커패시턴스에서의 변화를 측정하고, 측정치에 대응하는 신호를 출력할 수 있다. 프로세서, 집적 회로 또는 다른 전자 요소가 회로 출력을 터치의 힘의 추정치에 상관시킬 수 있다. "플레이트"라는 용어는 용량성 플레이트들 또는 전도성 전극들과 같은 특정 요소들을 설명하기 위해 사용될 수 있지만, 요소들이 경질일 필요는 없지만, 대신 (트레이스 또는 플렉스의 경우에서와 마찬가지로) 가요성일 수 있음을 이해해야 한다.

[0150] 도 10a는 디바이스의 디스플레이의 둘레 주위에 배열되는 4개의 개별적인 힘-감지 구조체들(1001a-1001d)을 갖는 힘 센서(1000)의 예시적인 구성을 도시한다. 명확화를 위해, 디바이스의 크리스탈, 디스플레이 및 다른 요소들은 도 10a의 도시로부터 생략되었다. 힘-감지 구조체들(1001a-1001d) 각각은 압축가능한 요소에 의해 분리되는 한 쌍의 용량성 플레이트들로 형성될 수 있다. 추가적으로, 각각의 힘-감지 구조체(1001a-1001d)는 하우징(601)의 개구의 코너들에서 또는 그 근처에서 작은 간극에 의해 분리될 수 있다. 도 10a에 도시된 예에서, 4개의 개별적인 힘-감지 구조체들(1001a-1001d)은 각각의 힘-감지 구조체(1001a-1001d)의 커패시턴스에서의 변화를 검출하도록 구성되는 힘-감지 회로에 각각 동작가능하게 결합될 수 있다. 도 10a에 도시된 예시적인 배열을 사용하면, 터치의 대략적 위치는 각각의 힘-감지 구조체(1001a-1001d)의 커패시턴스에서의 상대적 변화를 비교함으로써 결정될 수 있다. 예를 들어, 구조체(1001d)의 커패시턴스에서의 변화에 비해 더 큰 구조체(1001b)의 커패시턴스에서의 변화는 터치가 구조체(1001b)에 더 가까이 있음을 표시할 수 있다. 일부 실시예들에서, 커패시턴스에서의 변화에서 차이의 정도는 더 정확한 위치 추정치를 제공하기 위해 사용될 수 있다.

[0151] 도 10a에 도시된 구성은 힘-감지 구조체들을 작은 간극에 의해 분리되는 개별적인 요소들로 도시하지만, 일부 실시예들에서, 힘-감지 구조체는 단일의 연속적인 편부로서 형성될 수 있다. 도 10b는 디스플레이의 둘레를 따라 연속적 부분으로 형성되는 단일 힘-감지 구조체(1051)로 형성되는 힘 센서(1050)를 도시한다. 앞서 설명된 예와 유사하게, 힘-감지 구조체(1051)는 힘-감지 구조체(1051)의 하나 이상의 용량성 요소들의 커패시턴스에서의 변화를 검출하도록 구성되는 힘 감지 회로에 동작가능하게 결합될 수 있다. 힘-감지 구조체(1051)는 연속적 구조체로 형성되지만, 상이한 위치들에서 구조체 내에 배치되고 힘-감지 구조체(1051)의 전체 영역의 일부 상에서 구조체의 편향 또는 압축을 검출하도록 구성될 수 있는 다수의 감지 요소들(예를 들어, 용량성 플레이트들)이 존재할 수 있다. 일부 실시예들에서, 힘-감지 구조체(1051)는 또한 하우징의 주 공동으로의 습기 또는 다른 외부 오염물들의 침투를 방지하기 위한 밀봉 또는 개스킷으로 기능할 수 있다. 추가적으로, 힘-감지 구조체(1051)는 외부 오염물들에 대한 배리어로서 또한 기능하는 하나 이상의 밀봉 또는 접착층과 일체화될 수 있다.

[0152] 앞서 언급된 바와 같이, 힘 센서는 추가적으로 또는 대안적으로 스트레인-기반 감지 구성을 포함할 수 있다. 스트레인-기반 감지 구성은 예를 들어, 전하-기반 또는 저항성 센서 구성을 포함할 수 있다. 도 11은 커버(609)의 표면(1111) 상에서 터치의 힘을 검출 및 측정하기 위해 하나 이상의 힘-감응 막들을 사용하는 예시적인 힘 센서(1100)를 갖는 디바이스의 단면도를 도시한다. 이러한 예에서, 힘 감응 막(1102 및 1104)은 투명 재료로 형성되고, 디스플레이(120)의 시정가능한 부분에 대해 상대적으로 배치된다. 도 11에 도시된 바와 같이, 힘 센서(1100)는 하나 이상의 중간적 층들(1106)에 의해 분리되는 제1 힘-감응 막(1102) 및 제2 힘-감응 막(1104)을 포함한다. 힘-감응 막들(1102, 1104)은 커버(609)의 스트레인 또는 편향에 대한 응답으로 상이한 전기적 출력들을 생성하도록 구성될 수 있다. 일부 경우들에서, 중간적 층(1106)은 압축가능하여, 제1 힘-감응 막(1102)이 제2 힘-감응 막(1104)에 대해 편향되도록 허용한다. 다른 경우들에서, 중간적 층(1106)은 압축가능하지 않고, 제1 힘-감응 막(1102)은 제2 힘-감응 막(1104)에 대해 예측가능한 방식으로 편향된다. 도 11은 2개의 힘-감응 막들을 갖는 예시적인 힘 센서(1100)를 도시하지만, 대안적인 실시예들은 오직 단일의 힘-감응 막을 포함할 수 있거나 또는 2개보다 많은 힘-감응 막들을 포함할 수 있다.

[0153] 일반적으로, 투명한 힘-감응 막은 막의 변형 또는 편향에 대한 응답으로 가변적인 전기적 속성을 나타내는 순응

성 재료를 포함할 수 있다. 투명한 힘-감응 막은 압전성, 압전-저항성, 저항성 또는 다른 스트레인-감응 재료들로 형성될 수 있다. 투명한 저항성 막들은 투명한 전도성 재료로 기판을 코팅함으로써 형성될 수 있다. 잠재적인 투명한 전도성 재료들은 예를 들어, 폴리에틸렌이옥시도오펜(PEDOT), 인듐 주석 산화물(ITO), 탄소 나노튜브, 그래핀, 은 나노와이어, 다른 금속 나노와이어 등을 포함한다. 잠재적인 기판 재료들은 예를 들어, 유리 또는 투명 폴리머들 예를 들어, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 또는 클로로-올레핀 폴리머(COP)를 포함한다. 통상적으로, 압전-저항성 또는 저항성 막이 스트레인되는 경우, 막의 저항은 스트레인의 함수로서 변한다. 저항은 전기 회로로 측정될 수 있다. 이러한 방식으로, 투명한 압전-저항성 또는 저항성 막은 스트레인 게이지와 유사한 방식으로 사용될 수 있다.

[0154] 투명이 요구되지 않으면, 예를 들어, 전도성 막에 대해 콘스탄탄 및 카르마 합금들을 포함하는 다른 막 재료들이 사용될 수 있고, 기판으로서 폴리이미드가 사용될 수 있다. 불투명한 애플리케이션들은 디스플레이 요소들의 후면 또는 트랙 패드들 상에서의 힘 감지를 포함한다. 일반적으로, 투명한 및 불투명한 힘-감응 막들은 본원에서 "힘-감응 막들" 또는 단순히 "막들"로 지칭될 수 있다.

[0155] 일부 실시예들에서, 힘-감응 막은 라인들, 픽셀들 또는 본원에서 막 요소들로 지칭되는 다른 기하학적 요소들의 어레이로 패턴화된다. 힘-감응 막 또는 막 요소들의 구역들은 또한 전기 전도성 트레이스들 또는 전극들을 사용하여 감지 회로에 연결될 수 있다. 도 12는 중간적 층(1206)에 의해 분리되는 하나 이상의 스트레인 픽셀 요소들(1202 및 1204)로 형성되는 스트레인-기반 힘 센서(1200)를 갖는 디바이스의 단면도를 도시한다. 픽셀 요소들(1202, 1204) 각각은 간극(1210)에 의해 분리될 수 있다. 본 예에서, 각각의 픽셀 요소(1202, 1204)는 디바이스에 가해지고 있는 힘에 대한 응답으로 전기 속성에서의 측정가능한 변화를 나타낼 수 있다. 예시의 방식으로, 커버(609)의 표면(1211)에 힘이 가해질 때, 픽셀 요소들(1202, 1204) 중 하나는 편향 또는 변형된다. 하나 이상의 픽셀 요소들(1202, 1204)과 전기 통신하는 감지 회로는 편향으로 인한 막의 전기적 속성에서의 변화를 검출 및 측정하도록 구성될 수 있다. 픽셀 요소들(1202, 1204)의 측정된 전기적 속성에 기초하여, 추정된 힘의 양이 컴퓨팅될 수 있다. 일부 경우들에서, 추정된 힘은 디바이스의 표면(1211) 상의 터치 크기를 표현할 수 있고, 디바이스의 그래픽 사용자 인터페이스 또는 다른 요소에 대한 입력으로 사용될 수 있다. 추가적으로, 일부 실시예들에서, 개별적인 픽셀 요소들의 상대적 스트레인은 터치 위치를 추정하기 위해 비교될 수 있다. 도 12는 픽셀 요소들의 2개의 층을 갖는 예시적인 힘 센서(1200)를 도시하지만, 대안적인 실시예들은 오직 단일 층의 픽셀 요소들을 포함할 수 있거나 또는 대안적으로 2개보다 많은 층의 픽셀 요소들을 포함할 수 있다.

[0156] 픽셀 요소들(1202, 1204)은 하나 이상의 방향들을 따라 스트레인을 검출하도록 구체적으로 구성될 수 있다. 일부 경우들에서, 각각의 픽셀 요소(1202, 1204)는 일반적으로 일 방향을 따라 배향되는 트레이스들의 어레이를 포함한다. 이러한 구성은 압전-저항성 또는 저항성 스트레인 게이지 구성으로 지칭될 수 있다. 일반적으로, 이러한 구성에서, 힘-감응-막은 스트레인에 대한 응답으로 변하는 저항을 갖는 재료이다. 저항에서의 변화는 가해진 스트레인으로 부터 얻어지는 기하구조에서의 변화에 기인할 수 있다. 예를 들어, 단면적에서의 감소와 결합된 길이에서의 증가는 포아송 효과(Poisson's effect)에 따라 발생할 수 있다. 저항에서의 변화는 또한 가해진 스트레인으로 인한 재료의 고유 저항에서의 변화에 기인할 수 있다. 예를 들어, 가해진 스트레인은 전자들이 재료를 통해 전환하기에 더 용이하거나 더 어렵게 할 수 있다. 전체적 효과는 가해진 힘에 기인한 스트레인에 따라 총 저항이 변하는 것이다.

[0157] 추가로, 압전-저항성 또는 저항성 스트레인 게이지 구성에서, 각각의 픽셀은 특정 축을 따라 스트레인에 응답하도록 정렬된 힘-감응-막의 패턴으로부터 형성될 수 있다. 예를 들어, x-축을 따른 스트레인이 측정되면, 픽셀은 대부분 x-축과 정렬된 자신의 트레이스 길이를 가져야 한다. 예시의 방식으로, 도 13a는 일반적으로 x-축을 따라 배향된 트레이스들을 갖고 x-방향에서의 스트레인에 대해 실질적으로 분리된 스트레인 응답을 생성하도록 구성될 수 있는 픽셀 요소(1302)를 도시한다. 유사하게, 도 13b는 일반적으로 y-축을 따라 배향된 트레이스들을 갖고 y-방향에서의 스트레인에 대해 실질적으로 분리된 스트레인 응답을 생성하도록 구성될 수 있는 픽셀 요소(1304)를 도시한다.

[0158] 일부 실시예들에서, 힘-감응 막은 재료의 견고한 시트로 형성될 수 있고, 힘-감응 막의 하나 이상의 표면들 상에 배치된 전극들의 패턴과 전기 통신한다. 전극들은 예를 들어, 재료의 견고한 시트 구역을 감지 회로에 전기적으로 연결시키기 위해 사용될 수 있다. 이러한 구성은 압전-스트레인 구성으로 지칭될 수 있다. 이러한 구성에서, 힘-감응 막은 스트레인되는 경우 전하를 생성할 수 있다. 힘-감응 막은 또한 스트레인의 정도에 따라 상이한 양의 전하를 생성할 수 있다. 일부 경우들에서, 전반적인 총 전하는 다양한 축들에 따른 스트레인으로

인해 생성된 전하의 증첩이다.

[0159] 앞서 언급된 바와 같이, 힘 센서는 디바이스의 표면 상에서 터치 위치를 검출 및 측정하도록 구성되는 터치 센서와 결합될 수 있다. 도 14a는 예시적인 상호 커패시턴스 터치 센서의 단순화된 개략적 표현을 도시한다. 도 14a에 도시된 바와 같이, 터치 센서(1430)는 구동 라인들(1404) 및 감지 라인들(1406)의 어레이의 교차점에 형성되는 노드들(1402)의 어레이에 의해 형성될 수 있다. 이러한 예에서, 각각의 노드(1402)에 스트레이 커패시턴스  $C_{stray}$ 가 존재할 수 있다(그러나 도 14a는 도면을 단순화하기 위한 목적으로 하나의 열에 대해 오직 하나의  $C_{stray}$ 만을 도시한다). 도 14a의 예에서, AC 자극  $V_{stim}(1414)$ ,  $V_{stim}(1415)$  및  $V_{stim}(1417)$ 은 상이한 주파수들 및 위상들일 수 있다. 행의 각각의 자극 신호는 영향받는 노드들(1402)에 존재하는 상호 커패시턴스를 통해 전하  $Q_{sig}=C_{sig} \times V_{stim}$ 이 열들에 주입되게 할 수 있다. 주입된 전하( $Q_{sig\_sense}$ )에서의 변화는 영향받는 노드들(1402) 중 하나 이상에 손가락, 손바닥 또는 다른 오브젝트가 존재하는 경우 검출될 수 있다.  $V_{stim}$  신호들(1414, 1415 및 1417)은 하나 이상의 사인파들의 버스트들을 포함할 수 있다. 도 14a는 행들(1404) 및 열들(1406)이 실질적으로 수직인 것으로 예시하지만, 앞서 설명된 바와 같이, 이들은 정렬될 필요가 없음을 주목한다. 각각의 열(1406)은 전하-모니터링 회로의 수신 채널에 동작가능하게 결합될 수 있다.

[0160] 도 14b는 본 개시내용의 예들에 따른 정상 상태(터치 없음) 조건인 예시적인 노드의 측면도를 도시한다. 도 14b에서, 노드(1402)에서 유전체(1410)에 의해 분리된 열(1406)과 행(1404) 사이의 전기장 라인들(1408)이 도시된다.

[0161] 도 14c는 동적(터치) 조건인 예시적인 픽셀의 측면도를 도시한다. 손가락(1412)과 같은 오브젝트가 노드(1402) 근처에 배치될 수 있다. 손가락(1412)은 신호 주파수들에서 저 임피던스 오브젝트일 수 있고, 열 트레이스(1406)로부터 신체로의 AC 커패시턴스  $C_{finger}$ 를 가질 수 있다. 신체는 약 200 pF의 접지에 대한 자기-커패시턴스  $C_{body}$ 를 가질 수 있고, 여기서  $C_{body}$ 는  $C_{finger}$ 보다 훨씬 클 수 있다. 손가락(1412)이 행 및 열 전극들 사이에서 일부 전기장 라인들(1408)(유전체(1410))를 빠져 나가서 행 전극 위의 공기중으로 통과하는 이러한 프린지 필드들을 차단하면, 이러한 전기장 라인들은 손가락 및 신체에 고유한 커패시턴스 경로를 통해 접지로 선폭될 수 있고, 그 결과, 정상 상태 신호 커패시턴스  $C_{sig}$ 는  $DC_{sig}$ 만큼 감소될 수 있다. 즉, 결합된 신체 및 손가락 커패시턴스는  $C_{sig}$ 를  $DC_{sig}$ 만큼 감소시키도록 작용할 수 있고(이는 또한 본원에서  $C_{sig\_sense}$ 로 지칭될 수 있음), 접지로의 선폭 또는 동적 리턴 경로로서 작용하여, 전기장 라인들 중 일부를 차단하여 감소된 순 신호 커패시턴스를 도출할 수 있다. 픽셀에서의 신호 커패시턴스는  $C_{sig}-DC_{sig}$ 가 되고, 여기서  $DC_{sig}$ 는 동적(터치) 성분을 표현한다.  $C_{sig}-DC_{sig}$ 는 손가락, 손바닥 또는 다른 오브젝트가 모든 전기장들, 특히 완전히 유전체 재료 내에 남아 있는 그러한 전기장들을 차단하지는 못하는 것으로 인해 항상 넉넉해질 수 있음을 주목한다. 또한, 손가락(1412)이 터치 센서 상에 더 강하게 또는 더 완전히 푸시될 때, 손가락(1412)은 평탄화되는 경향이 있어서 더 많은 전기장들 라인들(1408)을 차단할 수 있고, 따라서  $DC_{sig}$ 는 가변적이고, 손가락(1412)이 패널 상에 얼마나 완전히 푸시 다운되는지(즉, "터치 없음"부터 "완전한 터치"의 범위)를 표현할 수 있음을 이해해야 한다.

[0162] 추가적으로 또는 대안적으로, 터치 센서는 자기-용량성 픽셀들 또는 전극들의 어레이로 형성될 수 있다. 도 15a는 자기-커패시턴스 터치 픽셀 전극 전극 및 감지 회로에 대응하는 예시적인 터치 센서 회로를 도시한다. 터치 센서 회로(1509)는 터치 픽셀 전극(1502)을 가질 수 있고, 터치 픽셀 전극은 그와 연관된 접지에 대한 고유의 자기-커패시턴스, 및 또한 손가락(1512)과 같은 오브젝트가 터치 픽셀 전극(1502)에 근접하거나 이를 터치하는 경우 형성될 수 있는 접지에 대한 추가적인 자기-커패시턴스를 갖는다. 터치 픽셀 전극(1502)의 접지에 대한 총 자기-커패시턴스는 커패시턴스(1504)로 예시될 수 있다. 터치 픽셀 전극(1502)은 감지 회로(1514)에 결합될 수 있다. 다른 구성들이 채용될 수 있지만, 감지 회로(1514)는 연산 증폭기(1508), 피드백 저항기(1516), 피드백 커패시터(1510), 및 입력 전압원(1506)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 피드백 저항기(1516)는 스위치 커패시터 저항기에 의해 교체될 수 있다. 터치 픽셀 전극(1502)은 연산 증폭기(1508)의 반전 입력에 결합될 수 있다. AC 입력 전압원(1506)은 연산 증폭기(1508)의 비-반전 입력에 결합될 수 있다. 터치 센서 회로(1509)는 터치 센서 패널을 터치하거나 그에 근접한 손가락(1512)에 의해 유도된 터치 픽셀 전극(1502)의 총 자기-커패시턴스(1504)에서의 변화들을 감지하도록 구성될 수 있다. 출력(1520)은 근접 또는 터치 이벤트의 존재를 결정하기 위해 프로세서에 의해 사용될 수 있거나, 또는 출력은 터치 또는 근접 이벤트의 존재를 결정하기 위해 별개의 로직 네트워크에 입력될 수 있다.

[0163] 도 15b는 예시적인 자기-커패시턴스 터치 센서(1530)를 도시한다. 터치 센서(1530)는 표면 상에 배치되고 터치

제어기의 감지 채널들에 결합되는 복수의 터치 픽셀 전극들(1502)을 포함할 수 있고, 구동/감지 인터페이스(1525)를 통한 감지 채널들로부터의 자극 신호들에 구동될 수 있고, 또한 구동/감지 인터페이스(1525)를 통한 감지 채널들에 의해 감지될 수 있다. 터치 제어기가 각각의 터치 픽셀 전극(1502)에서 검출된 터치량을 결정 한 후에, 터치가 발생한 터치 스크린 패널에서의 터치 픽셀들의 패턴은 터치의 "이미지"(예를 들면, 터치 스크린을 터치하는 손가락들의 패턴)로서 간주될 수 있다. 도 15b의 터치 픽셀 전극들(1502)의 배열은 일례로서 제공되 지만; 터치 픽셀 전극들의 배열 및/또는 기하구조는 실시예에 따라 변할 수 있다.

[0164] 앞서 언급된 바와 같이, 힘 센서는 단독으로 구현되거나 또는 터치 힘 및 터치 위치 둘 모두를 감지하기 위해 다른 유형의 터치 센서와 결합되어 구현될 수 있고, 이는 오직 터치 위치만을 사용하는 것보다 더 정교한 사용자 터치 입력을 인에이블할 수 있다. 예를 들어, 사용자는 주어진 터치 위치에서 비교적 가벼운 터치 힘을 사용하는 제1 유형의 상호작용을 사용하여 디스플레이 상에서 컴퓨터-생성 오브젝트를 조작할 수 있다. 사용자는 또한 주어진 위치에서 비교적 무거운 또는 더 날카로운 터치 힘을 사용함으로써 제2 유형의 상호작용을 사용하여 오브젝트와 상호작용할 수 있다. 하나의 특정 예로서, 사용자는 비교적 가벼운 터치 힘을 사용하여 윈도우와 같은 컴퓨터-생성 오브젝트를 조작 또는 이동시킬 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 사용자는 또한 비교적 무거운 또는 더 날카로운 터치 힘을 사용하여 윈도우와 연관된 커맨드를 선택 또는 호출할 수 있다. 일부 경우들에서, 다수의 유형들의 상호작용들은 터치 힘의 다수의 양과 연관될 수 있다.

[0165] 추가적으로, 사용자가 힘의 변하는 양을 사용하여 아날로그 입력을 제공할 수 있도록 하는 것이 유리할 수 있다. 일 범위의 입력 값들 내에서 선택하기 위해 가변적인 비-이진 입력이 유용할 수 있다. 일부 경우들에서, 힘의 양은 스크롤링 동작, 주밍 동작 또는 다른 그래픽 사용자 인터페이스 동작을 가속화하기 위해 사용될 수 있다. 또한 멀티-터치 감지 환경에서 터치 힘을 이용하는 것이 유리할 수 있다. 일례에서, 터치의 힘은 다수의 터치들을 사용하여 수행되는 복잡한 사용자 입력을 해석하기 위해 사용될 수 있고, 각각의 터치는 상이한 크기 또는 정도의 힘을 갖는다. 특정적이지만 비제한적인 예로서, 터치 및 힘은, 사용자가 디바이스의 표면을 사용하여 변하는 톤 또는 단순한 음악적 악기를 연주하도록 허용하는 멀티-터치 애플리케이션에서 사용될 수 있다. 이러한 하우징에서, 각각의 터치의 힘은 가상 악기의 버튼들 또는 키들과의 사용자의 상호작용을 해석하기 위해 사용될 수 있다. 유사하게, 다수의 터치들의 힘은 상이한 위치들에서 다수의 비-이진 입력들을 수용할 수 있는 게임 애플리케이션에서 사용자의 다수의 터치들을 해석하기 위해 사용될 수 있다.

[0166] 4. 센서 또는 바이오센서 모듈

[0167] 도 2에 대해 앞서 설명된 바와 같이, 웨어러블 전자 디바이스는 헬스 메트릭 또는 다른 헬스-관련 정보를 계산하기 위해 사용될 수 있는 하나 이상의 센서들을 포함할 수 있다. 바이오센서 모듈의 하기 설명의 목적으로, 설명되는 디바이스(100)는 도 2 내지 도 7에 대해 앞서 도시되고 논의된 디바이스의 일례이다. 그러나, 외부 표면 기하구조를 포함하는 디바이스(100)의 특정 특징부들은 앞서 논의된 디바이스(100)의 양태들에 대해 단순화되거나 변할 수 있다.

[0168] 일부 실시예들에서, 웨어러블 전자 디바이스는 사용자, 인가된 제3자들, 및/또는 연관된 모니터링 디바이스에게 헬스-관련 정보(실시간이거나 아닐 수 있음)를 제공하는 웨어러블 헬스 어시스턴트로 기능할 수 있다. 웨어러블 헬스 어시스턴트는 한정되는 것은 아니나 심박수 데이터, 혈압 데이터, 온도 데이터, 혈중 산소 포화도 레벨 데이터, 다이어트/영양 정보, 의학적 리마인더, 헬스-관련 팁 또는 정보, 또는 다른 헬스-관련 데이터와 같은 헬스-관련 정보 또는 데이터를 제공하도록 구성될 수 있다. 연관된 모니터링 디바이스는 예를 들어, 태블릿 컴퓨팅 디바이스, 전화기, 개인 휴대 정보 단말기, 컴퓨터 등일 수 있다.

[0169] 일부 실시예들에 따르면, 전자 디바이스는 광범위한 기능성을 제공하도록 구성되거나 구성가능한 웨어러블 전자 디바이스의 형태로 구성될 수 있다. 도 2에 대해 앞서 설명된 바와 같이, 웨어러블 전자 디바이스(100)는 메모리(104), 하나 이상의 통신 채널들(108), 출력 디바이스들, 예를 들어, 디스플레이(120) 및 스피커(122), 하나 이상의 입력 컴포넌트들(106) 및 다른 모듈들 또는 컴포넌트들과 결합되거나 그와 통신하는 처리 유닛들(102)을 포함할 수 있다. 예시적인 웨어러블 전자 디바이스(100)는 시간, 헬스 정보, 생물통계학 및/또는 외부적으로 연결된 또는 통신하는 디바이스들 및/또는 이러한 디바이스들 상에서 실행되는 소프트웨어에 대한 정보를 제공 또는 계산하도록 구성될 수 있다. 디바이스(100)는 또한 메시지들, 비디오, 동작 커맨드들 및 다른 통신들을 전송 및 수신하도록 구성될 수 있다.

[0170] 도 16을 참조하면, 예시적인 디바이스(100)는 헬스 메트릭 또는 다른 헬스-관련 정보를 계산하기 위해 사용될 수 있는 데이터를 측정 및 수집하기 위한 다양한 센서들을 포함할 수 있다. 일례로, 웨어러블 통신 디바이스는 광원들의 어레이(1611-1613), 및 광 센서 또는 센서들로 기능하도록 구성되는 검출기(1614)를 포함할 수 있다.



일례에서, 광 센서 또는 센서들은 하나 이상의 광원들(1611-1613) 및 검출기(1614)의 쌍으로 구현될 수 있다. 하나의 예시적인 구현에서, 검출기(1614)는 광을 수집하고 수집된 광을 검출기(1614)의 표면 상에 입사하는 광량에 대응하는 전기적 센서 신호로 변환하도록 구성된다. 일 실시예에서, 검출기는 포토다이오드와 같은 광검출기일 수 있다. 다른 실시예들에서, 검출기(1614)는 포토튜브, 광센서 또는 다른 광-감응 디바이스를 포함할 수 있다.

[0171] 일부 경우들에서, 하나 이상의 광 센서들은 광용적맥파(PPG) 센서 또는 센서들로 동작할 수 있다. 일부 인스턴스들에서, PPG 센서는 광을 측정하고, 사용자의 신체의 일부의 볼륨에서의 변화들을 추정하기 위해 사용될 수 있는 센서 신호를 생성하도록 구성된다. 일반적으로, 하나 이상의 광원들로부터의 광은 사용자의 피부를 통과하여 하부 조직까지 도달하고, 광이 직면하는 것에 따라, 일부 광은 반사되고, 일부는 산란되고, 일부 광은 흡수된다. 검출기(1614)에 의해 수신되는 광은 센서 신호를 생성하기 위해 사용될 수 있고, 센서 신호는 헬스 메트릭 또는 다른 생리학적 현상을 추정 또는 컴퓨팅하기 위해 사용될 수 있다.

[0172] 광원들은 동일한 광 파장 범위에서 동작할 수 있거나, 또는 광원들은 상이한 광 파장 범위들에서 동작할 수 있다. 일례로, 2개의 광원들을 가지면, 하나의 광원은 가시 파장 범위에서 광을 송신할 수 있는 한편, 다른 광원은 적외선 파장 범위에서 광을 방출할 수 있다. 일부 경우들에서, 광원들을 온 및 오프하고 반사된 광을 샘플링 또는 감지하기 위해 변조 패턴 또는 시퀀스가 사용될 수 있다. 도 16을 참조하면, 제1 광원(1611)은 예를 들어, 착용자의 신체에서 혈액 관류를 검출하도록 적용될 수 있는 녹색 LED를 포함할 수 있다. 제2 광원(1612)은 예를 들어, 신체의 수분 함량 또는 다른 속성들에서의 변화들을 검출하도록 적용될 수 있는 적외선 LED를 포함할 수 있다. 제3(1613) 광원은 감지 구성에 따라 유사한 유형 또는 상이한 유형의 LED 요소일 수 있다.

[0173] 광학(예를 들어, PPG) 센서 또는 센서들은 제한없이, 심박수, 호흡률, 혈액 산소 레벨, 혈액량 추정치, 혈압 또는 이들의 조합을 포함하는 다양한 헬스 메트릭들을 컴퓨팅하기 위해 사용될 수 있다. 일부 인스턴스들에서, 혈액은 주위 조직보다 더 많은 광을 흡수할 수 있어서, 더 많은 혈액이 존재하는 경우 PPG 센서의 검출기에 의해 더 적은 반사 광이 감지될 것이다. 사용자의 혈액의 볼륨은 각각의 심박동에 의해 증가 및 감소된다. 따라서, 일부 경우들에서, PPG 센서는 반사된 광에 기초하여 혈액 볼륨에서의 변화들을 검출하도록 구성될 수 있고, 반사된 광을 분석함으로써 사용자의 하나 이상의 생리학적 파라미터들이 결정될 수 있다. 예시적인 생리학적 파라미터들은 심박수, 호흡률, 혈액 수분, 산소 포화도, 혈압, 관류 및 다른 것들을 포함하지만 이에 제한되는 것은 아니다.

[0174] 도 16은 하나의 예시적인 실시예를 도시하지만, 상이한 실시예들에서는 광원들 및/또는 검출기들의 수가 변할 수 있다. 예를 들어, 다른 실시예는 하나보다 많은 검출기를 사용할 수 있다. 다른 실시예는 또한 도 16의 예에 도시된 것보다 더 많거나 더 적은 광원들을 사용할 수 있다. 특히, 도 16에 도시된 예에서, 검출기(1614)는 다수의 광원들(1611-1613) 사이에 공유된다. 하나의 대안적인 실시예에서, 2개의 검출기들은 2개의 대응하는 광원들과 페어링되어 2개의 광 센서들을 형성할 수 있다. 2개의 센서들(광원/검출기 쌍들)은 탠덤(tandem)으로 동작될 수 있고, 감지 동작의 신뢰도를 개선하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 2개의 검출기들의 출력은 유체(예를 들어, 혈액)의 펄스파가 각각의 검출기들 아래를 지나갈 때 이를 검출하기 위해 사용될 수 있다. 펄스파를 따른 상이한 위치들에서 2개의 센서 판독들을 취하는 것은 디바이스가 예를 들어, 사용자의 이동, 스트레이 광 및 다른 효과들에 의해 생성되는 잡음을 보상하도록 허용할 수 있다.

[0175] 일부 구현에서, 광원들(1611-1613) 중 하나 이상 및 검출기(1614)는 또한 베이스 또는 다른 디바이스와의 광학 데이터 전송을 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 검출기(1614)는 외부 정합 디바이스에 의해 생성되는 광을 검출하도록 구성될 수 있고, 이는 디지털 신호로 해석 또는 전환될 수 있다. 유사하게, 광원들(1611-1613) 중 하나 이상은 외부 디바이스에 의해 디지털 신호로 해석 또는 전환될 수 있는 광을 송신하도록 구성될 수 있다.

[0176] 도 16을 다시 참조하면, 디바이스(100)는 또한 사용자의 신체의 전기적 속성들을 측정하기 위한 하나 이상의 전극들을 포함할 수 있다. 이러한 예에서, 제1 전극(1601) 및 제2 전극(1602)은 디바이스(100)의 배면 상에 배치된다. 제1(1601) 및 제2 (1602) 전극들은 디바이스가 착용된 경우 사용자의 손목의 피부와 접촉하도록 구성될 수 있다. 도 16에 도시된 바와 같이, 제3 전극(1603) 및 제4 전극(1604)은 디바이스 본체(610) 둘레를 따라 배치될 수 있다. 도 16의 구성에서, 제3(1603) 및 제4(1604) 전극들은 사용자의 (디바이스(100)를 착용하지 않은) 다른 손의 피부에 접촉하도록 구성된다. 예를 들어, 제3(1603) 및 제4(1604) 전극들은 사용자가 2개의 손가락들(예를 들어, 검지와 엄지) 사이에서 디바이스(100)를 잡는 경우 접촉될 수 있다.

[0177] 도 16은 전극들의 하나의 예시적인 배열을 도시한다. 그러나, 다른 실시예들에서, 전극들 중 하나 이상은 도 16의 구성과는 상이한 위치들에 배치될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 전극들은 디바이스(100)의 상면 또는

다른 표면 상에 배치될 수 있다. 추가적으로, 구성에 따라 더 적은 전극들 또는 더 많은 전극들이 사용자의 피부에 접촉하도록 사용될 수 있다.

[0178] 디바이스의 전극들을 사용하면, 헬스 매트릭 또는 다른 헬스-관련 정보를 컴퓨팅하기 위해 사용될 수 있는 다양한 전기적 측정치들이 취해질 수 있다. 예시의 방식으로, 전극들은 사용자의 신체의 전기적 액티비티를 검출하기 위해 사용될 수 있다. 일부 경우들에서, 전극들은 심기능을 측정하기 위해 또는 심전도(ECG)를 생성하기 위해 사용자의 심장에 의해 생성되는 전기적 액티비티를 검출하도록 구성될 수 있다. 다른 예로, 디바이스의 전극들은 신체의 전도도를 검출 및 측정하기 위해 사용될 수 있다. 일부 경우들에서, 측정된 전도도는 전기 피부 응답(GSR)을 컴퓨팅하기 위해 사용될 수 있고, 이는 사용자의 감정 상태 또는 다른 생리학적 상태를 표시할 수 있다. 추가적인 예시의 방식으로, 전극들은 또한 예를 들어, 체지방 추정치, 신체 또는 혈액 수분 및 혈압을 포함하는 다른 헬스 특성들을 측정하기 위해 구성될 수 있다.

[0179] 일부 실시예들에서, 도 16에 대해 앞서 논의된 광 센서들 및 전극들은 헬스 모니터링 시스템을 정의하기 위해 감지 회로 및 처리 유닛들(102)에 동작가능하게 결합될 수 있다. 이러한 능력에서, 처리 유닛들(102)은 임의의 적합한 유형의 처리 디바이스일 수 있다. 일 실시예에서, 처리 유닛들(102)은 디지털 신호 프로세서를 포함한다. 처리 유닛들(102)은 광 센서(들) 및/또는 전극들로부터 신호들을 수신할 수 있고, 신호들을 처리하여 신호 값들을 사용자의 생리학적 파라미터와 연관시킬 수 있다. 일례로, 처리 유닛들(102)은 광 센서로부터 수신된 신호들에 하나 이상의 복조 동작들을 적용할 수 있다. 추가적으로, 처리 유닛들(102)은 주어진 변조 패턴 또는 시퀀스에 따라 광원들의 변조를 제어(즉, 턴 온 및 턴 오프)할 수 있다. 처리 유닛들(102)은 또한 하나 이상의 생체 측정들 또는 다른 헬스 관련 정보를 계산하기 위해 사용될 수 있다.

[0180] 일부 구현들에서, 웨어러블 전자 디바이스는 또한 외부 디바이스로부터 센서 데이터 또는 출력을 수신할 수 있다. 예를 들어, 글로벌 포지셔닝 시스템(GPS)을 갖는 외부 모바일 디바이스는 웨어러블 디바이스, 예를 들어, 계보기 또는 거리 계산기에 액티비티 메트릭을 교정하기 위해 사용될 수 있는 위치 정보를 중계할 수 있다. 유사하게, 웨어러블 전자 디바이스의 센서 출력은 헬스-관련 정보를 컴퓨팅하기 위한 외부 디바이스에 송신될 수 있다. 예를 들어, 웨어러블 전자 디바이스의 가속도계로부터의 출력은 신체 위치 또는 제스처를 결정하기 위해 사용될 수 있고, 이는 외부 디바이스에 중계될 수 있고, 액티비티 레벨과 같은 헬스-관련 정보를 컴퓨팅하기 위해 사용될 수 있다.

[0181] 일부 실시예들에서, 바이오센서들 중 일부 또는 전부는 디바이스(100)의 하우징(601)과는 별개이고 그에 부착되는 모듈에 통합될 수 있다. 도 6에 대해 앞서 설명된 바와 같이, 일부 실시예들에서, 바이오센서들은 광학적으로 투명한 재료로 형성되고 하우징(601)의 개구와 함께 위치되도록 구성되는 배면 커버(608)에 대해 배치되거나 그에 부착된다. 일부 실시예들에서, 배면 커버(608)는 완전히 커버의 영역 내에 배치되어, 위에서 볼 때 2개의 컴포넌트들은 완전히 중첩된다. 일부 실시예들에서, 배면 커버(608)는 하우징(601)의 후면으로부터 외측으로 돌출되는 에지를 갖는다. 일부 실시예들에서, 배면 커버(608)의 에지는 하우징(601)의 후면의 평탄한 부분을 지나 연장된다. 배면 커버(608)는 또한 볼록한 곡선형 외측 윤곽을 가질 수 있다. 배면 커버(608)는 중심에 위치되고 배면 커버(608)의 에지들에 의해 둘러싸인 볼록한 형상을 가질 수 있다. 배면 커버(608)의 볼록한 곡선형 영역은 하우징 내에 위치한 하나 이상의 내부 컴포넌트들에 동작가능한 액세스를 제공하는 하나 이상의 윈도우들 또는 어퍼처들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 배면 커버(608)는 윈도우들의 어레이를 포함할 수 있고, 각각의 윈도우는 각각의 광원(1611-1613) 및/또는 검출기(1614)에 대한 어퍼처 또는 개구를 포함한다. 일부 실시예들에서, 윈도우들은 배면 커버(608)의 볼록한 곡선형 영역의 곡률에 매칭하는 곡률을 갖는다. 일부 실시예들에서, 배면 커버(608)는 모따기된 에지 및 곡선형 저면을 포함하고, 윈도우들은 곡선형 표면 내에 배치된다. 일부 실시예들에서, 배면 커버(608)의 2개의 개구들은 제1 축(예를 들어, x-축)을 따라 위치되고, 2개의 개구들은 제1 축을 가로지르는 제2 축(예를 들어, y-축)을 따라 위치된다.

[0182] 5. 외부 디바이스들과의 예시적인 무선 통신들

[0183] 웨어러블 전자 디바이스는 외부 디바이스와 무선 통신들을 수행하기 위한 기능성을 포함할 수 있다. 하기 설명의 목적으로, 설명되는 디바이스(100)는 도 2 내지 도 7에 대해 앞서 도시되고 논의된 디바이스의 일례이다. 그러나, 외부 표면 기하구조를 포함하는 디바이스(100)의 특정 특징부들은 앞서 논의된 디바이스(100)의 양태들에 대해 단순화되거나 변할 수 있다.

[0184] 일부 실시예들에서, 무선 통신들은 근거리 통신(NFC) 프로토콜에 따라 수행된다. 통신은 사용자를 식별하거나, 액티비티를 인가하거나, 거래를 수행하거나 또는 전자 상거래의 다른 양태들을 수행하기 위해 사용될 수 있는 식별 프로토콜 및 보안 데이터 접속을 포함할 수 있다.

- [0185] 도 17은 스테이션(1710) 인근에 위치한 디바이스(100)를 포함하는 예시적인 시스템(1700)을 도시한다. 스테이션(1710)은 제한없이, 결제 키오스크, 벤딩 머신, 보안 액세스 포인트, 단말 디바이스 또는 다른 유사한 디바이스를 포함하는 다양한 디바이스들을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 스테이션(1710)은 더 큰 시스템 또는 디바이스에 통합된다. 예를 들어, 스테이션(1710)은 건물의 보안 게이트 또는 벤딩 시스템에 대한 결제 센터에 통합될 수 있다.
- [0186] 도 17에 도시된 바와 같이, 디바이스(100)는 스테이션(1710)에 근접하게 위치될 수 있는 웨어러블 전자 디바이스이다. 이러한 예에서, 제2 디바이스(1720)는 사용자에게 의해 운반되고, 또한 스테이션(1710) 인근에 배치될 수 있다. 일부 실시예들에서, 디바이스(100) 및/또는 제2 디바이스(1720)는 스테이션(1710)과 일방향 또는 양방향 무선 주파수(RF) 통신이 가능하도록 구성되는 무선 주파수 식별(RFID) 시스템을 포함한다. 일방향 또는 양방향 통신은 디바이스(100)와 스테이션(1710) 사이에서 보안 데이터 접속을 개시하기 위한 2개의 디바이스들의 식별을 포함할 수 있다. 보안 데이터 접속은 스테이션(1710)과 연관된 실체와 사용자 사이의 거래를 인가하기 위해 사용될 수 있다.
- [0187] 일부 실시예들에서, 사용자는 스테이션(1710) 상의 활성 구역 인근에 디바이스(100)를 배치함으로써 스테이션(1710)과의 통신을 개시할 수 있다. 일부 구현들에서, 스테이션(1710)은 디바이스(100)의 존재를 자동으로 검출하고 식별 프로세스 또는 루틴을 개시하도록 구성된다. 디바이스의 RFID 시스템은 사용자의 아이덴티티를 인증하기 위해 사용될 수 있는 고유의 식별자 또는 서명을 포함할 수 있다. 앞서 언급된 바와 같이, 식별 프로세스 또는 루틴은 디바이스(100)와 스테이션(1710) 사이에 보안 데이터 접속을 설정하기 위해 사용될 수 있다. 보안 데이터 접속은 디바이스(100)에 또는 그로부터 데이터의 구매 또는 다운로드를 인가하기 위해 사용될 수 있다. 일부 경우들에서, 보안 데이터 접속은 스테이션(1710)과 연관된 제품에 대한 교환 시에 신용 카드 또는 금융 기관으로부터의 자금의 전달을 인가하기 위해 사용될 수 있다. 전자 상거래의 다른 거래들 또는 형태들이 또한 디바이스(100)와 스테이션(1710) 사이의 무선 통신을 사용하여 수행될 수 있다.
- [0188] 6. 예시적인 무선 전력 시스템
- [0189] 앞서 논의된 바와 같이, 웨어러블 전자 디바이스는 외부 전력 공급원을 사용하여 재충전가능한 내부 배터리를 포함할 수 있다. 하기 설명의 목적으로, 설명되는 디바이스(100)는 도 2 내지 도 7에 대해 앞서 도시되고 논의된 디바이스의 일례이다. 그러나, 외부 표면 기하구조를 포함하는 디바이스(100)의 특정 특징부들은 앞서 논의된 디바이스(100)의 양태들에 대해 단순화되거나 변형될 수 있다.
- [0190] 소형 디바이스들과 연관된 하나의 난제는, 디바이스를 외부 전력 공급원에 결합하기 위한 전기 포트를 통합하기 곤란할 수 있다는 점이다. 웨어러블 전자 디바이스들은 외부 커넥터에 대한 제한된 공간을 갖기 때문에, 케이블 또는 외부 커넥터 없이 디바이스에 전기적으로 결합하는 것이 유리할 수 있다. 적어도 일부 실시예들에서, 본원에서 설명되는 웨어러블 전자 디바이스는 무선 전력 전송 시스템의 수신기로서 동작하도록 구성될 수 있다.
- [0191] 일례로 유도 전력 전송 시스템과 같은 무선 전력 전송 시스템은 통상적으로 전력을 송신하기 위한 전력-송신 구조체 및 전력을 수신하기 위한 전력-수신 구조체를 포함한다. 일부 예들에서, 전력 수신 전자 디바이스는, 무선 전력을 수신하고/하거나 하나 이상의 내부 배터리를 충전하도록 구성되는 유도 전력 수신 요소를 포함하거나 다른 식으로 통합한다. 유사하게, 충전 디바이스는 전력 수신 전자 디바이스에 전력을 무선 송신하도록 구성된 유도 전력 송신 요소를 포함하거나 그렇지 않으면 이를 통합할 수 있다. 충전 디바이스는 전력-수신 전자 디바이스가 안착되거나 일부 실시예들에서는 물리적으로 연결되는 베이스 또는 도크로서 구성될 수 있다. 다른 실시예들에서, 충전 디바이스는 전자 디바이스에 근접할 수 있지만 반드시 터치하거나 물리적으로 결합될 필요는 없다.
- [0192] 많은 예들에서, 배터리-전력의 전자 디바이스는 달리 도크로 지칭되는 전력-송신 디바이스의 외부 표면 상에 위치될 수 있다. 이러한 시스템들에서, 도크 내의 전자기 코일(예를 들어, 송신 코일)은 시변 전자기 플럭스를 생성하여, 전자 디바이스 내의 전자기 코일(예를 들어, 수신 코일) 내에 전류를 유도할 수 있다. 많은 예들에서, 송신 코일은 선택된 주파수 또는 주파수들 대역에서 전력을 송신할 수 있다. 일례에서, 송신 주파수는 실질적으로 고정되어 있지만, 이것은 필수적인 것은 아니다. 예를 들어, 송신 주파수는 특정 동작 조건들에 대한 유도 전력 전송 효율을 향상시키도록 조정될 수 있다. 보다 상세하게는, 더 많은 전력이 전자 디바이스에 의해 요구되는 경우 높은 송신 주파수가 선택될 수 있고, 더 낮은 전력이 전자 디바이스에 의해 요구되는 경우 낮은 송신 주파수가 선택될 수 있다. 다른 예들에서, 송신 코일은 정적 전자기장을 생성할 수 있고, 수신 코일 내에 전류를 유도하기 위해 공간적-가변 전자기 플럭스를 생성하도록 그것의 위치를 물리적으로 이동, 시프트, 또는

다른 식으로 변화시킬 수 있다.

- [0193] 전자 디바이스는 수신된 전류를 사용하여 재충전가능 배터리의 전하를 보충하거나 전자 디바이스와 연관된 동작 컴포넌트들에 전력을 제공할 수 있다. 따라서, 전자 디바이스가 도크 상에 위치되는 경우, 도크는 송신 코일을 통해 특정 주파수로 전자 디바이스의 수신 코일에 전력을 무선 송신할 수 있다.
- [0194] 송신 코일 및 수신 코일은 도크 및 전자 디바이스의 하우징들 내에 각각 배치되어, 전자 디바이스가 도크 상에 배치되는 경우 상호 축을 따라 정렬될 수 있다. 오정렬되면, 송신 코일과 수신 코일 사이의 전력 전송 효율은 오정렬이 증가함에 따라 감소할 수 있다. 따라서, 많은 예들에서, 무선 전력 전송 시스템은 상호 축을 따라 송신 및 수신 코일들의 정렬을 시행하기 위한 하나 이상의 정렬 보조 특징부들을 포함할 수 있다.
- [0195] 도 18은 부정합된 구성에서 예시적인 무선 전력 전송 시스템(1800)의 전면 사시도를 도시한다. 예시된 실시예는 이 경우에는 디바이스(100)인 유도 전력 수신기 액세서리에 결합되고 전력을 무선 송신하도록 구성되는 유도 전력 송신기 도크(1802)를 도시한다. 무선 전력 전송 시스템(1800)은 상호 축을 따라 도크(1802)와 디바이스(100)의 정렬을 시행하기 위한 하나 이상의 정렬 보조 특징부들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 도크(1802) 및 디바이스(100)의 하우징들은 정렬을 보조할 수 있다. 일 구현에서, 디바이스(100)의 하우징의 일부는 원하는 정렬을 시행하기 위해 도크(1802)의 하우징의 일부와 맞물리고 그리고/또는 상호잠금할 수 있다. 일부 실시예들에서, 디바이스(100)의 저부는 실질적으로 볼록할 수 있고, 도크(1802)의 상면은 실질적으로 오목할 수 있다. 다른 예들에서, 도크(1802) 및 디바이스(100)의 인터페이스 표면들은 실질적으로 평탄할 수 있거나, 상호 정렬을 시행하는 것을 보조하기 위한 하나 이상의 추가적인 하우징 특징부들을 포함할 수 있다.
- [0196] 일부 실시예들에서, 도크(1802) 및/또는 디바이스(100)의 하나 이상의 액추에이터들이 송신기 및 수신기 디바이스들을 정렬하기 위해 사용될 수 있다. 또 다른 예에서, 송신기 및 수신기 디바이스들을 정렬하기 위해 정렬 보조 특징부들, 예를 들어, 송신기 및 수신기 디바이스들의 하우징들 내의 돌출부들 및 대응하는 요입부(indentation)들이 사용될 수 있다. 인터페이스 표면들의 설계 또는 구성, 하나 이상의 정렬 보조 메커니즘, 및 하나 이상의 정렬 특징부들이 개별적으로 또는 이들의 다양한 조합으로서 사용될 수 있다.
- [0197] 정렬 보조에는 또한 하나 이상의 자기장 소스들이 제공될 수 있다. 예를 들어, 도크(1802) 내의 영구 자석이 디바이스(100) 내의 영구 자석을 끌어당길 수 있다. 다른 예에서, 디바이스(100) 내의 영구 자석은 도크(1802)에 의해 생성된 자기장에 의해 끌어당겨질 수 있다. 추가적인 예들에서, 다수의 정렬 보조 특징부들이 협력하여 송신 및 수신 코일들의 정렬을 시행할 수 있다. 전력 전송 효율은 또한 무선 전력 전송 동안 전자 디바이스의 전력 소모가 변하면(예를 들어, 전자 디바이스가 트리클 충전 모드(trickle charge mode)로부터 정전류 충전 모드로 전환하는 경우) 감소될 수 있다.
- [0198] 도 2에 대해 앞서 논의된 바와 같이, 디바이스(100)는 메모리와 결합되거나 통신하는 프로세서, 하나 이상의 통신 인터페이스들, 디스플레이들 및 스피커들과 같은 출력 디바이스들, 및 하나 이상의 입력 디바이스들, 예를 들어, 버튼들, 다이얼들 마이크로폰들 또는 터치-기반 인터페이스들을 포함할 수 있다. 통신 인터페이스(들)은 통신 디바이스들과 임의의 외부 통신 네트워크, 디바이스 또는 플랫폼, 예컨대, 한정되는 것은 아니나, 무선 인터페이스들, 블루투스 인터페이스들, 근거리 통신 인터페이스들, 적외선 인터페이스들, USB 인터페이스들, Wi-Fi 인터페이스들, TCP/IP 인터페이스들, 네트워크 통신 인터페이스들, 또는 임의의 종래의 통신 인터페이스들 사이의 전자 통신을 제공할 수 있다. 통신에 추가하여, 디바이스(100)는 시간, 헬스, 상태 또는 외부적으로 연결되거나 통신하는 디바이스들 및/또는 그러한 디바이스들 상에 실행되는 소프트웨어, 메시지들, 비디오, 동작 커맨드들 등에 관한 정보를 제공할 수 있다(또한, 외부 디바이스로부터 전송된 것들 중 임의의 것을 수신할 수 있음).
- [0199] 도 18에 도시된 예에서, 도크(1802)는 전력 코드(1808)에 의해 교류 전력 아웃렛과 같은 외부 전력 공급원에 연결될 수 있다. 다른 실시예들에서, 도크(1802)는 배터리-작동형일 수 있다. 또한 추가적인 예들에서, 도크(1802)는 내부 또는 외부 배터리에 추가로 전력 코드(1808)를 포함할 수 있다. 유사하게, 실시예는 도크(1802)의 하우징에 결합된 전력 코드(1808)를 갖는 것으로 도시되었지만, 전력 코드(1808)는 임의의 적합한 수단에 의해 연결될 수 있다. 예를 들어, 전력 코드(1808)는 착탈가능할 수 있고, 도크(1802)의 하우징 내에 개방된 어퍼처 또는 리셉터클 내에 피팅되기 위한 크기를 갖는 커넥터를 포함할 수 있다.
- [0200] 디바이스(100)는 도크(1802)보다 큰 것으로 도 18에 도시되었지만, 도시된 스케일이 모든 실시예들을 표현하는 것은 아닐 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 도크(1802)는 디바이스(100)보다 클 수 있다. 또한 추가적인 실시예들에서, 둘은 실질적으로 동일한 크기 및 형상일 수 있다. 다른 실시예들에서, 도크(1802) 및 디바

이스(100)는 별개의 형상들을 취할 수 있다.

- [0201] 도 19는 디바이스(100) 및 도크(1802)의 관련 양태들의 단순화된 블록 다이어그램을 도시한다. 도크(1802) 및 디바이스(100) 둘 모두의 소정의 컴포넌트들은 명확화를 위해 도면으로부터 생략되었음을 인식할 수 있다. 마찬가지로, 일부 실시예들은 예시된 바와 같은 하나 이상의 팩터들을 갖는 요소들을 가질 수 있지만, 도시된 요소들의 위치들은 특정 크기, 형상, 스케일, 위치, 배향 또는 서로에 대한 관계를 필수적으로 묘사하기 보다는 예시적인 것으로 의도된다.
- [0202] 도 2에 대해 앞서 설명된 바와 같이, 디바이스(100)는 하우징(601) 내에 위치한 하나 이상의 전자 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 명확화를 위해, 다양한 실시예들에서 설명 또는 도시된 컴포넌트들 및 모듈들 중 일부는 도 19의 도시로부터 생략되었다. 도 19에 도시된 바와 같이, 디바이스(100)는 디바이스(100)의 다양한 내부 컴포넌트들에 전력을 공급하기 위해 사용될 수 있는 내부 배터리(114)를 포함할 수 있다. 앞서 설명된 바와 같이, 내부 배터리(114)는 외부 전력 공급원에 의해 재충전가능할 수 있다. 본 예에서, 내부 배터리(114)는 전력 조절 회로(1810)를 통해 수신 코일(1869)에 동작가능하게 연결된다.
- [0203] 본 예에서, 디바이스(100)는 도크(1802)의 송신 코일(1832)과 유도 결합하기 위한 하나 이상의 권선들을 갖는 수신 코일(1869)을 포함한다. 수신 코일(1869)은 도크(1802)로부터 전력을 무선으로 수신할 수 있고, 수신된 전력을 전력 조절 회로(1810)를 통해 디바이스(100) 내의 배터리(114)에 전달할 수 있다. 전력 조절 회로(1810)는 수신 코일(1869)에 의해 수신된 교류를, 디바이스의 다른 컴포넌트들에 의해 사용하기 위한 직류 전력으로 변환하도록 구성될 수 있다. 일례에서, 처리 유닛들(102)은 하나 이상의 라우팅 회로들을 통해 전력을 지향시켜, 통상적으로 배터리(114)에 의해 전력공급되는 디바이스(100)의 하나 이상의 기능들을 수행 또는 조율할 수 있다.
- [0204] 도 19에 도시된 바와 같이, 도크(1802)는 하나 이상의 권선들을 갖는 송신 코일(1832)을 포함한다. 송신 코일(1832)은 전자기 유도 또는 자기 공진을 통해 디바이스(100)에 전력을 송신할 수 있다. 많은 실시예들에서, 송신 코일(1832)은 송신 코일(1832) 부분들 주위에 배치 또는 형성될 수 있는 차폐 요소로 차폐될 수 있다. 유사하게, 수신 코일(1869)은 또한 수신 코일(1869) 부분들 주위에 배치 또는 형성될 수 있는 차폐 요소를 포함할 수 있다.
- [0205] 도 19에 도시된 바와 같이, 도크(1802)는 또한 도크(1802)의 동작을 제어하거나 도크(1802)의 하나 이상의 기능들을 조율하기 위해 사용될 수 있는 프로세서(1834)를 포함한다. 일부 실시예들에서, 도크(1802)는 또한 디바이스(100)가 존재하고 도크(1802)로부터 송신된 전력을 수신할 준비가 되어 있는지 여부를 결정하기 위한 하나 이상의 센서들(1836)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 도크(1802)는 적외선 근접 센서와 같은 광 센서를 포함할 수 있다. 디바이스(100)가 도크(1802) 상에 배치되는 경우, 적외선 근접 센서는 디바이스(100)의 존재를 결정하기 위해 프로세서(1834)가 사용하는 신호를 생성할 수 있다. 프로세서(1834)는 임의적으로, 센서(1836)를 통해 전자 디바이스의 존재를 검증하기 위한 다른 방법 또는 구조체를 사용할 수 있다. 디바이스(100)의 존재를 검출 또는 검증하기에 적합할 수 있는 상이한 센서들의 예들은 질량 센서, 기계적 인터록, 스위치, 버튼 등, 홀 효과 센서, 또는 다른 전자 센서를 포함할 수 있다. 이 예를 계속하면, 디바이스(100)가 존재할 수 있음을 광 센서가 보고한 후, 프로세서(1834)는 디바이스(100)와 통신하려 시도하기 위해 통신 채널을 활성화시킬 수 있다.
- [0206] 도 19에 예시된 바와 같이, 디바이스(100)의 하우징의 저면은 도크 하우징의 상면에 부분적으로 접촉할 수 있다. 일부 구현들에서, 디바이스(100) 및 도크(1802)의 인터페이스 표면들은 상보형 기하구조들로 형성될 수 있다. 예를 들어, 도 19에 도시된 바와 같이, 디바이스(100)의 저면은 볼록형이고, 도크(1802)의 상면은 디바이스(100)의 저면과 동일한 곡률을 따르는 오목형이다. 이러한 방식으로, 상보형 기하구조들은 효율적인 무선 전력 전송을 위한 전자 디바이스와 도크의 정렬을 용이하게 할 수 있다.
- [0207] 다른 실시예들에서, 도크(1802) 및 디바이스(100)는 다른 정렬 보조 특징부들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 디바이스(100)는 도크(1802) 내의 대응하는 정렬 자석(1840)을 끌어당기도록 위치 및 배향되는 정렬 자석(1838)을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 디바이스(100)가 도크(1802)에 근접하게 위치되는 경우, 정렬 자석들(1838, 1840)은 서로 끌어당겨서, 휴대용 전자 디바이스(100) 및 도크(1802)의 상호 축을 따른 정렬에 영향을 미칠 수 있다. 다른 예들에서, 도크(1802)는 정렬 자석(1840) 대신 강자성 재료를 포함할 수 있다. 이러한 예들에서, 정렬 자석(1838)은 강자성 재료에 끌어당겨질 수 있다. 또한 추가적인 경우들에서, 수신 코일(1869) 또는 송신 코일(1832)은 정렬 자석들(1838, 1840) 중 어느 하나 또는 둘 모두를 끌어당기거나 밀어내는 정적 자기장을 생성할 수 있다.

- [0208] 도 19에 도시된 바와 같이, 정렬 자석들(1838, 1840)은 각각의 코일(1869, 1832) 내에 위치될 수 있다. 정렬 자석들(1838, 1840)이 서로 당겨지는 경우, 코일들(1869, 1832)은 정렬될 수 있다. 추가적으로, 디바이스(100) 및 도크(1802)의 상보형 기하구조들은 정렬 자석들(1838, 1840)이 서로 당겨지는 경우 정렬을 추가로 용이하게 할 수 있다.
- [0209] 7. 예시적인 음향 모듈
- [0210] 앞서 설명된 바와 같이, 디바이스는 음향 에너지를 송신 및 수신하기 위한 하나 이상의 디바이스들을 포함할 수 있다. 음향 모듈의 하기 설명의 목적으로, 설명되는 디바이스(100)는 도 2 내지 도 7에 대해 앞서 논의된 디바이스의 일례이다. 그러나, 외부 표면 기하구조를 포함하는 디바이스(100)의 특정 특징부들은 앞서 논의된 디바이스(100)의 양태들에 대해 단순화되거나 변할 수 있다. 앞서 논의된 바와 같이, 일부 실시예들에서, 디바이스는 음향 에너지를 송신하기 위한 스피커 및/또는 음향 에너지를 수신하기 위한 마이크로폰을 포함할 수 있다. 하기 설명의 목적으로, 스피커 디바이스 및 마이크로폰은 일반적으로 음향 모듈로 지칭되고, 이들은 특정 구현에 따라 음향 에너지를 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다.
- [0211] 도 20은 음향 모듈(2006)을 갖는 디바이스의 제1 실시예의 단순화된 개략적인 단면도를 도시한다. 도 20에 도시된 표현은 축척대로 도시되지 않고, 명확화를 위해 일부 요소들을 생략할 수 있다. 음향 모듈(2006)은 도 2의 전자 디바이스(100)에 대해 앞서 설명된 스피커 및/또는 마이크로폰 디바이스의 일부를 표현할 수 있다.
- [0212] 도 20에 도시된 바와 같이, 음향 포트(2020)가 전자 디바이스의 하우징(601)에 형성될 수 있다. 본 예에서, 음향 포트(2020)는, 하우징(601)에 형성되고 음향 모듈(2006)의 음향 공동(2011)을 (전자 디바이스 외부의) 외부 환경에 음향적으로 결합시키는 제1 및 제2 오리피스들(2031, 2032)을 포함한다. 본 실시예에서, 제1 및 제2 오리피스들(2031, 2032)은 음향 공동(2011)의 개구에 대해 오프셋된다. 이러한 구성은 음향 모듈(2006)의 음향 공동(2011)으로의 액체(2001)의 직접적인 침투를 감소시키는 것을 도울 수 있다. 또한, 도 20에 도시된 바와 같이, 오리피스들(2031, 2032) 사이에 형성되는 차폐(2021) 또는 우산 구조체는 음향 공동(2011)으로의 액체(2001)의 직접적인 침투를 차단한다. 도 20에 도시된 바와 같이, 음향 모듈(2006)은 또한 음향 공동(2011)의 일 말단에 배치된 스크린 요소(2015)를 포함하고, 이는 또한 음향 공동(2011)으로의 액체 또는 다른 외부 먼지의 침투를 방지할 수 있다. 음향 모듈(2006)은 또한 하우징(601)과 모듈의 커넥터 요소(2012) 사이에 배치되는 밀봉(2016)을 포함하고, 이는 또한 디바이스 및/또는 모듈로의 물의 침투를 방지하도록 구성될 수 있다.
- [0213] 도 20에 도시된 본 예에서, 음향 모듈(2006)은 일부 실시예들에 대해 설명된 스피커(122)에 대응할 수 있다. 도 20에 도시된 바와 같이, 음향 모듈(2006)은 다이어프램(2010), 음성 코일(2009), 중심 자석(2008) 및 측면 자석들/코일들(2007)을 포함하는, 음향을 생성 및 송신하기 위한 다양한 컴포넌트들을 포함한다. 이러한 컴포넌트들은 협력하여 스피커 음향 요소를 형성할 수 있다. 일 구현에서, 다이어프램(2010)은 중심 자석(2008)에서의 자극 신호에 대한 응답으로 음향파 또는 음향 신호를 생성하도록 구성된다. 예를 들어, 중심 자석(2008)에서 변조된 자극 신호는 다이어프램(2010)에 결합된 음성 코일(2009)의 이동을 초래한다. 다이어프램(2010)의 이동은 음향파를 생성하고, 이는 음향 모듈(2006)의 음향 공동(2011)을 통해 그리고 궁극적으로 음향 포트(2020) 밖으로 디바이스 외부의 구역까지 전파된다. 일부 경우들에서, 음향 공동(2011)은 다이어프램(2010)의 이동에 의해 생성되는 음향파를 증폭 및/또는 약화시키도록 구성되는 형상 및 크기를 갖는 음향 공진기로 기능한다.
- [0214] 도 20에 도시된 바와 같이, 음향 모듈(2006)은 또한 요크(yoke)(2014), 지지체(2013), 커넥터 요소(2012) 및 공동 벽(2017)을 포함한다. 이러한 요소들은 스피커 요소들의 물리적 지지를 제공한다. 추가적으로, 커넥터 요소(2012) 및 공동 벽(2017)은 함께 음향 공동(2011)의 적어도 일부를 형성한다. 도 20의 특정 구조적 구성은 제한적인 것으로 의도되지 않는다. 예를 들어, 대안적인 실시예들에서, 음향 공동은 추가적인 컴포넌트들로 형성될 수 있거나 또는 단일 컴포넌트로 형성될 수 있다.
- [0215] 도 20에 도시된 음향 모듈(2006)은 스피커 음향 모듈 유형의 일례로 제공된다. 다른 대안적인 구현들에서, 음향 모듈은 예를 들어, 진동 멤브레인, 압전 트랜스듀서, 진동 리본 등을 포함하는, 음향을 생성 및 송신하기 위한 상이한 음향 요소들을 포함할 수 있다. 추가적으로, 다른 대안적인 구현들에서, 음향 모듈은 음향 에너지를 전기적 임펄스로 변환하기 위한 하나 이상의 요소들을 갖는 마이크로폰 음향 모듈일 수 있다. 예를 들어, 음향 모듈은 대안적으로 음향 에너지 또는 음향에 대한 응답으로 전하를 생성하기 위한 압전 마이크로폰 음향 요소를 포함할 수 있다.
- [0216] 앞서 언급된 바와 같이, 음향 포트(2020)가 음향 모듈(2006)을 외부 환경에 연결하기 때문에, 액체가 모듈 내부

에 축적되거나 침입할 가능성이 존재한다. 일부 경우들에서, 스크린 요소(2015) 또는 다른 보호용 특징부들은 모든 액체가 모듈의 음향 공동(2011)에 진입하는 것을 방지하지는 못할 수 있다. 예를 들어, 디바이스가 압력 하에서 액체 또는 액체의 지향된 스트림을 겪는 경우, 일부 액체 침투가 발생할 수 있다. 추가적으로, 공기중에서 자연적으로 발생하는 습기가 시간이 지남에 따라 농축되고 축적되어 모듈 내에 액체의 존재를 초래할 수 있다. 따라서, 일부 구현들에서, 음향 모듈(2006)은 예를 들어, 모듈의 음향 공동(2011)에 축적된 물 또는 액체를 배출하도록 구성되는 하나 이상의 요소들을 포함할 수 있다. 액체 배출 프로세스는 벽의 표면 에너지를 변경하기 위해 음향 공동(2011)의 벽 일부 상에서 전하를 수정하는 것 및/또는 다이어프램(2010)을 사용하여 음향 펄스를 생성하여 음향 공동(2011)으로부터 액체를 배출하는 것을 돕는 것을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 스크린(2015)은 또한 음향 공동(2011) 내에 유지되는 액체의 제거를 용이하게 할 수 있는 친수성 또는 소수성 속성들을 가질 수 있다.

- [0217] 8. 예시적인 안테나 및 커버
- [0218] 앞서 설명된 바와 같이, 웨어러블 전자 디바이스는 다양한 외부 디바이스들 및 통신 네트워크들과 무선으로 통신하도록 구성될 수 있다. 하기 설명의 목적으로, 설명되는 디바이스(100)는 도 2 내지 도 7에 대해 앞서 도시되고 논의된 디바이스의 일례이다. 그러나, 외부 표면 기하구조를 포함하는 디바이스(100)의 특정 특징부들은 앞서 논의된 디바이스(100)의 양태들에 대해 단순화되거나 변할 수 있다.
- [0219] 일부 실시예들에서, 도 2에 대해 앞서 논의된 바와 같이, 디바이스는 무선 통신 네트워크 또는 인터페이스를 통해 데이터 및/또는 신호들을 송신 및 수신하도록 구성되는 하나 이상의 통신 채널들을 포함할 수 있다. 예시적인 무선 인터페이스들은 무선 주파수 셀룰러 인터페이스들, 블루투스 인터페이스들, Wi-Fi 인터페이스들 또는 임의의 다른 공지된 통신 인터페이스를 포함한다.
- [0220] 일부 구현들에서, 안테나는 디바이스의 커버(예를 들어, 크리스탈)에 대해 배치되어, 외부 디바이스 또는 통신 네트워크와의 무선 통신들을 용이하게 할 수 있다. 일부 경우들에서, 디바이스로부터 무선 신호들의 송신 및 수신을 개선하기 위해 안테나를 커버에 통합하는 것이 유리할 수 있다. 특히, 디바이스의 커버는 무선 주파수 신호들의 송신을 용이하게 하는 한편 물리적 손상 또는 간섭으로부터 안테나를 또한 보호하는 유전체 속성들을 가질 수 있다. 추가적으로, 안테나가 커버의 둘레부에 통합되면, 커버의 시각적 외관 또는 투명도는 최소화될 수 있다. 또한, 도 21a 내지 도 21b에 대해 아래에서 설명되는 실시예들은 디바이스 본체의 두께를 증가시키지 않고 하우징의 외부에 안테나를 통합하기 위해 사용될 수 있다.
- [0221] 도 21a는 커버(2100) 및 안테나 조립체(2130)의 분해사시도를 도시한다. 도 21a에 도시된 커버(2100)는 (도 1에 대해 앞서 설명된) 하우징의 개구에 부착되거나 그와 인터페이싱하도록 구성되는 내측 표면(2124)으로부터 본 것이다. 도 21a에 도시된 바와 같이, 그루브(2128)는 내측 표면(2124) 내에 형성될 수 있다. 이러한 예에서, 그루브(2128)는 커버(2100)의 둘레 주위에 형성된다. 앞서 언급된 바와 같이, 이것은 커버(2100) 내에 안테나 조립체(2130)를 위치시키는 것에 대한 시각적 영향을 최소화하는데 유리할 수 있다.
- [0222] 도 21a에 도시된 바와 같이, 안테나 조립체(2130)는 전기적 커넥터(2150)와 인터페이싱할 수 있는 단자(2140) 및 안테나 링(2134)을 포함한다. 본 실시예에서, 커버(2100)의 표면에 형성된 그루브(2128)는 안테나 링(2134)을 수용하도록 구성될 수 있다. 특히, 그루브(2128)는 안테나 링(2134)이 설치되는 경우 안테나 링(2134)의 일부가 내측 표면(2124)을 지나서 돌출하지 않도록 전체 안테나 링(2134)을 수용할 수 있다. 일부 경우들에서, 그루브(2128)는 안테나 링(2134)의 직경과 클리어런스 피팅(clearance fit) 또는 거의 클리어런스 피팅되도록 형성된다. 따라서, 일부 경우들에서, 안테나 링(2134)은 링이 설치되는 경우 그루브(2128)를 실질적으로 채울 수 있다. 일부 경우들에서, 그루브(2128)는 약간의 간섭 피팅으로 인해 또는 커버(2100) 및/또는 안테나 조립체(2130) 중 어느 하나 내에 형성되는 특징부로 인해 안테나 링(2134)을 유지하도록 구성될 수 있다. 본 실시예에서, 안테나 조립체(2130)는 커버(2100)에 설치될 수 있고, 이어서 케이스 또는 하우징의 개구로 돌출될 수 있는 단자(2140) 및 커넥터(2150)를 통해 다른 전자기기들에 연결될 수 있다.
- [0223] 도 21b는 연결 포인트에서 커버 및 안테나의 단면도를 도시한다. 특히, 도 21b는 단자(2140) 근처 구역에서 하우징(601) 내에 설치되는 커버(2100)의 상세 단면도를 도시한다. 이러한 예에서, 커버(2100)는 압축가능한 요소(2122)를 통해 하우징(601)의 셸프에 부착된다. 압축가능한 요소(2122)는 물 또는 다른 오염물들에 대한 밀봉을 제공할 수 있고, 또한 커버(2100)와 하우징(601) 사이에 순응성을 제공할 수 있다. 압축가능한 요소(2122)는 질화물 또는 실리콘 고무로 형성될 수 있고, 또한 접착제 또는 다른 본딩제를 포함할 수 있다.
- [0224] 도 21b에 도시된 바와 같이, 안테나 링(2134)은 완전히 그루브(2128) 내에 배치된다. 이러한 경우, 안테나 링

(2134)은 내측 표면(2124)을 지나 돌출되지 않는다. 안테나 링(2134)은 하우징(601)의 개구로 돌출되는 단자(2140)에 전기적으로 연결된다. 도 21b에 도시된 바와 같이, 단자(2140)는 안테나 링(2134)에 전기적으로 연결하기 위한 전도성 패드(2142)를 포함한다. 이러한 예에서, 스프링 클립들(2152)은 단자(2140) 상의 전도성 패드들(2142)에 기계적으로 및 전기적으로 연결되도록 구성된다. 도 21b에 도시된 구성에 대한 하나의 이점은 커버(2100)가 하우징(601)에 설치되기 전에 안테나 조립체(2130)가 커버(2100)에 설치될 수 있다는 점이다. 단자(2140) 및 커넥터(2150)는 커버(2100)가 설치될 때 전기적 연결을 보조할 수 있는 블라인드 연결을 용이하게 한다. 추가적으로, 도 21b에 도시된 구성은 안테나 링(2134)과의 전기적 연결을 방해하지 않으면서 커버(2100)와 하우징(601) 사이의 일부 이동을 허용할 수 있다.

[0225] 9. 예시적인 햅틱 모듈

[0226] 앞서 설명된 바와 같이, 디바이스는 사용자에게 햅틱 피드백을 제공하기 위한 하나 이상의 햅틱 모듈들을 포함할 수 있다. 본원에 설명된 실시예들은 인지가능한 단일 펄스 햅틱 피드백을 제공하기에 적합한 내구성있고 얇은 햅틱 피드백 요소들의 형태를 취하거나 그와 관련될 수 있다. 일반적으로, 햅틱 디바이스는 디바이스의 하우징 및/또는 다른 컴포넌트를 통해 송신될 수 있는 기계적 이동 또는 진동을 생성하도록 구성될 수 있다. 일부 경우들에서, 이동 또는 진동은 사용자의 피부로 송신될 수 있고, 사용자에게 의해 자극 또는 햅틱 피드백으로 인지될 수 있다. 일부 구현들에서, 햅틱 피드백은 이벤트 또는 액티비티를 사용자에게 경보하기 위한 하나 이상의 디바이스 출력들에 결합될 수 있다. 예를 들어, 햅틱 출력은 스피커에 의해 생성된 오디오 출력 및/또는 디스플레이를 사용하여 생성되는 시각적 출력과 결합되어 생성될 수 있다.

[0227] 소형 손목-착용 디바이스와 연관된 공간적 제약들은 햅틱 메커니즘을 웨어러블 전자기기들에 통합하기 위한 고유한 난제들을 제시할 수 있다. 특히, 햅틱 메커니즘은 햅틱 출력의 이동 또는 진동을 생성하기 위해 사용되는 이동 질량체를 사용할 수 있다. 이동되는 질량체가 더 클수록, 햅틱 메커니즘을 사용하여 인지가능한 자극을 생성하는 것이 더 용이할 수 있다. 그러나, 큰 이동 질량체 및 지지 메커니즘은 예를 들어, 웨어러블 전자 손목시계의 하우징의 콤팩트한 공간에 통합하기 곤란할 수 있다.

[0228] 따라서, 일부 실시예들에서 구현되는 햅틱 모듈은 매우 콤팩트 폼 팩터로 생성되는 기계적 에너지를 최대화하도록 구성될 수 있다. 도 22a 내지 도 22b는 특히 웨어러블 전자 디바이스에서 사용하기에 매우 적합할 수 있는 하나의 예시적인 햅틱 메커니즘을 도시한다. 도 22a 내지 도 22b에 대해 설명된 실시예는 일례로서 제공되며, 햅틱 모듈은 이러한 특정 구성에 제한되지 않는다.

[0229] 도 22a는 햅틱 디바이스(112)의 4분의 3 사시도를 도시하고, 하우징(2220)의 상단, 전면 및 좌측 측벽은 내부 컴포넌트들을 노출하기 위해 제거되었다. 도 22b는 내부 컴포넌트들을 노출하기 위해 절반 커팅된 햅틱 디바이스(112)의 사시단면도를 도시한다. 이러한 예에서, 코일(2200)은 중심 자석 어레이(2210)를 하우징하는 프레임(2260)의 이동을 유도하기 위해 사용된다. 도 22a 내지 도 22b에 도시된 바와 같이, 프레임(2260)의 이동은 하우징(2220)에 대해 고정된 샤프트(2250)에 의해 안내된다.

[0230] 본 예에서, 코일(2200)은 코일(2200)을 형성하는 와이어의 길이를 따라 (예를 들어, 배터리로부터의) 전류를 송신함으로써 가동될 수 있다. 코일(2200)의 와이어를 따른 전류의 방향은 코일(2200)로부터 시작되는 자기장의 방향을 결정한다. 그 다음, 자기장의 방향은 중심 자석 어레이(2210)를 하우징하는 프레임(2260)의 이동 방향을 결정한다. 하나 이상의 스프링들은 프레임(2260)을 이동의 중간 구역을 향해 바이어싱할 수 있다. 이러한 예에서, 프레임(2260) 및 중심 자석 어레이(2210)는 코일(2200)의 동작을 통해 탭 또는 진동을 생성하는 이동 질량체로 기능한다. 프레임(2260) 및 중심 자석 어레이(2210)의 이동 질량체에 의해 생성되는 햅틱 디바이스(112)의 출력은 디바이스를 착용한 사용자에게 햅틱 피드백 또는 자극으로 인지될 수 있다.

[0231] 예를 들어, 코일(2200)이 가동되는 경우, 코일(2200)은 자기장을 생성할 수 있다. 자석 어레이(2210)의 자석들의 반대 극성들은 코일(2200)의 자기장과 상호작용하는 방사상의 자기장을 생성한다. 자기장들의 상호작용으로부터 얻어지는 로렌츠 힘은 프레임(2260)이 제1 방향으로 샤프트(2250)를 따라 이동하게 한다. 코일(2200)을 통한 전류 흐름을 반전시키는 것은 로렌츠 힘을 반전시킨다. 그 결과, 중심 자석 어레이(2210) 상의 자기장 또는 힘이 또한 반전되고, 프레임(2260)은 제2 방향으로 이동할 수 있다. 따라서, 프레임(2260)은 코일(2200)을 통한 전류 흐름의 방향에 따라 샤프트(2250)를 따라 양방향으로 이동할 수 있다.

[0232] 도 22a에 도시된 바와 같이, 코일(2200)은 프레임(2260)의 중심 근처에 배치된 중심 자석 어레이(2210)를 둘러싼다. 앞서 설명된 바와 같이, 코일(2200)은 코일(2200)을 형성하는 와이어의 길이를 따라 전류를 송신함으로써 가동될 수 있고, 전류 흐름의 방향은 전류에 대한 응답으로 코일(2200)로부터 시작하는 자속의 방향을 결정



한다. 코일(2200)을 통해 교류를 전달하는 것은 중심 자석 어레이(2210)(및 프레임(2260))가 샤프트(2250)를 따라 앞뒤로 이동하게 할 수 있다. 중심 자석 어레이(2210)가 샤프트(2250)에 부착되는 것을 방지하기 위해(이는 둘 사이의 마찰을 증가시켜, 중심 자석 어레이(2210) 및 프레임(2260)을 이동시키기 위해 필요한 힘을 증가시킬 수 있음), 샤프트(2250)는 텅스텐, 티타늄, 스테인레스강 등과 같은 비자성 재료로 형성될 수 있다.

[0233] 도 22a 내지 도 22b에 도시된 바와 같이, 코일(2200)은 중심 자석 어레이(2210)를 유지하지만 코일(2200)에 부착되지 않는 프레임(2260) 내에 위치된다. 오히려, 에어 갭이 코일(2200)을 중심 자석 어레이(2210)로부터 분리시키고, 프레임(2260)은 일반적으로 정적인 코일(2200)에 대해 자유롭게 이동한다. 추가로, 프레임(2260)은 일반적으로 중심 자석 어레이(2210)와 함께 이동한다. 도 22a 내지 도 22b에 예시된 바와 같이, 프레임(2260)은 그에 형성된, 코일(2200)을 포함하기에 충분한 크기의 어퍼처를 가질 수 있다. 프레임 및 중심 자석 어레이가 하우징(2220) 내에서 최대로 (예를 들어, 샤프트(2250)의 일 말단 또는 다른 말단까지) 변위되는 경우에도, 코일(2200)은 프레임(2260)의 어떠한 부분에도 접촉하지 않는다. 코일(2200)은 하우징(2220) 내에서 정적으로 유지되는 한편 프레임(2260) 및 중심 자석 어레이(2210)는 이동하지만, 다른 실시예들에서는 프레임 및/또는 중심 자석 어레이 대신에 또는 그에 추가로 코일(2200)이 이동할 수 있음을 인식해야 한다. 그러나, 코일(2200)을 정적으로 유지함으로써, 예를 들어 코일과 플렉스(flex) 사이에서 코일에 대한 배선을 제공하기 더 용이할 수 있고, 따라서 제조 복잡도를 감소시킬 수 있다.

[0234] 도 22a 내지 도 22b에 도시된 바와 같이, 중심 자석 어레이(2210)는 반대 극성들의 적어도 2개의 자석들(2211, 2212)로 형성될 수 있다. 중심 인터페이스(2270)는 실시예에 따라 자성 또는 비자성 재료로 형성될 수 있다. 중심 인터페이스(2270)에 대한 자성 재료는 중심 자석 어레이(2210)에 의해 생성되는 전반적 자기장을 향상시킬 수 있는 한편, 비자성 재료는 자속에 대한 리턴 경로의 적어도 일부를 제공하고, 따라서 하우징(2220) 내에 플럭스를 로컬화하는 것을 보조할 수 있다. 일부 실시예들에서, 자석들(2211, 2212)은 네오디뮴으로 형성되는 한편 프레임은 텅스텐이다. 이러한 조합은 강한 자기장 및 조밀한 질량체를 제공하여, 햅틱 디바이스(112)의 이동 부분으로 사용될 수 있는 높은 체적당 중량 구조체를 도출할 수 있다.

[0235] 10. 예시적인 크라운 모듈

[0236] 앞서 설명된 바와 같이, 디바이스는 디바이스로의 사용자 입력을 수용하기 위해 사용될 수 있는 크라운을 포함할 수 있다. 하기 설명의 목적으로, 설명되는 디바이스(100)는 도 2 내지 도 7에 대해 앞서 도시되고 논의된 디바이스의 일례이다. 그러나, 외부 표면 기하구조를 포함하는 디바이스(100)의 특정 특징부들은 앞서 논의된 디바이스(100)의 양태들에 대해 단순화되거나 변할 수 있다.

[0237] 일부 실시예들에서, 크라운은 디바이스의 양태들을 제어하기 위해 사용될 수 있는 사용자로부터의 회전식 입력을 수용하기 위해 사용될 수 있다. 크라운은 사용자의 손가락 및/또는 엄지손가락에 의한 그립을 개선하기 위해 널링(knur1) 또는 그렇지 않으면 텍스처화될 수 있다. 일부 실시예들에서, 크라운은 디스플레이를 스크롤링하거나 일 범위의 값들로부터 선택하기 위해 사용자에게 의해 회전될 수 있다. 다른 실시예들에서, 크라운은 디스플레이 상에 출력되는 다양한 아이콘들 사이에서 아이콘을 선택하거나 선택 메커니즘을 이동시키기 위해, 커서 또는 다른 유형의 선택 메커니즘을 제1 디스플레이된 위치로부터 제2 디스플레이된 위치로 이동시키도록 회전될 수 있다. 시간 기록 애플리케이션에서, 크라운은 또한 시계바늘의 위치를 조정하거나 디바이스의 디스플레이 상에 디스플레이된 숫자들을 인덱싱하기 위해 사용될 수 있다. 크라운은 또한 스피커의 볼륨, 디스플레이 스크린의 밝기를 제어하거나 또는 다른 하드웨어 설정들을 제어하기 위해 사용될 수 있다.

[0238] 일부 실시예들에서, 크라운은 또한 선형 뿐만 아니라 회전식 입력을 수용하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 크라운은 사용자에게 의해 눌리거나 푸시되는 경우 축을 따라 병진하도록 구성될 수 있다. 일부 경우들에서, 선형 작동이 추가적인 사용자 입력으로 사용될 수 있다. 작동은 이진 출력(작동/미작동)을 제공할 수 있거나, 또는 모션 축을 따른 병진의 양에 대응하는 비이진 출력을 제공할 수 있다. 일부 인스턴스들에서, 크라운에 대한 선형 입력은 디바이스의 양태를 제어하기 위해 회전식 입력과 결합될 수 있다.

[0239] 본원에서 설명되는 실시예들은 웨어러블 전자 디바이스에 통합된 크라운 모듈의 적어도 일부에 대해 사용될 수 있다. 실시예들은 예들로 제공되고, 특정 구현에서 사용되는 컴포넌트들 또는 요소들 전부를 포함하지는 않을 수 있다. 추가적으로, 크라운 모듈은 아래에서 설명되는 특정 예들로 제한되도록 의도되지 않으며, 구현에 따라 일부 양태들에서 변할 수 있다.

[0240] 일부 실시예들에서, 크라운의 회전 모션을 검출하기 위해 광학 인코더가 사용될 수 있다. 더 구체적으로, 도 23에 대해 아래에서 설명되는 예는 전자 디바이스의 컴포넌트의 회전 이동, 회전 방향 및/또는 회전 속력을 검

출하기 위해 광학 인코더를 사용할 수 있다. 회전 이동, 회전 방향 및/또는 회전 속력이 결정되면, 이러한 정보는 전자 디바이스의 디스플레이 또는 사용자 인터페이스 상에 제시되는 정보 및 이미지들을 출력 또는 변경하기 위해 사용될 수 있다.

- [0241] 광학 인코더를 통상적인 웨어러블 전자 디바이스의 공간적 제약들에 통합하는 것은 특히 곤란할 수 있다. 구체적으로, 일부 종래의 인코더 구성들은 휴대용 전자 디바이스에서 사용하기에는 너무 크거나 약할 수 있다. 아래에서 설명되는 광학 인코더는 일부 종래의 인코더 구성들에 비해 특정 이점들을 제공할 수 있고, 웨어러블 전자 디바이스의 크라운 모듈과 함께 사용하기에 특히 매우 적합할 수 있다.
- [0242] 도 23의 예시적인 실시예에 도시된 바와 같이, 본 개시내용의 광학 인코더는 광원(2370), 포토다이오드 어레이(2380) 및 샤프트(2360)를 포함한다. 그러나, 통상적인 광학 인코더들과는 달리, 본 개시내용의 광학 인코더는 샤프트(2360) 상에 직접 배치되는 인코딩 패턴을 활용한다. 예를 들어, 인코딩 패턴은 샤프트(2360)를 따라 축 방향으로 배치되는 다수의 밝고 어두운 마킹들 또는 스트라이프들을 포함한다. 샤프트(2360) 상의 각각의 스트라이프 또는 스트라이프들의 조합은 샤프트(2360)의 위치를 식별하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 광이 광원(2370)으로부터 방출되고 샤프트(2360)로부터 포토다이오드 어레이(2380)로 반사될 때, 샤프트(2360)의 위치, 회전, 회전 방향 및 회전 속력이 결정될 수 있다. 회전 방향 및 속력이 결정되면, 이러한 정보는 전자 디바이스의 디스플레이 또는 사용자 인터페이스 상에 제시되는 정보 또는 이미지들을 출력 또는 변경하기 위해 사용될 수 있다.
- [0243] 다른 실시예들에서, 인코더의 샤프트의 형상 또는 형태는 샤프트의 위치, 회전, 회전 방향 및 회전 속력을 결정하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 샤프트는 플루트형일 수 있거나 또는 다수의 상이한 방향들로 광이 반사되게 하는 다수의 채널들을 가질 수 있다. 따라서, 샤프트의 회전, 회전 방향 및 회전 속력을 결정하기 위해 회절 패턴이 사용될 수 있다.
- [0244] 도 23은 일부 실시예들에 따른 디바이스(100) 및 크라운 모듈(642)의 단순화된 도면을 예시한다. 도 23에 도시된 바와 같이, 크라운 모듈(642)은 디바이스(100)의 하우징(601)과 일체화될 수 있고, 샤프트(2360)의 말단에 배치되는 다이얼(2340)로 형성될 수 있다. 본 실시예에서, 크라운 모듈(642)은 또한 광학 인코더의 일부를 형성한다. 앞서 논의된 바와 같이, 크라운 모듈(642)은 샤프트(2360), 광원(2370) 및 포토다이오드 어레이(2380)를 포함하는 광학 인코더를 포함한다. 포토다이오드 어레이가 구체적으로 언급되었지만, 본원에 개시된 실시예들은 본원에서 설명되는 이동을 검출하기 위한 다양한 구성들로 배열되는 다양한 유형들의 센서들을 사용할 수 있다. 예를 들어, 샤프트(2360)의 이동은 이미지 센서, 광 센서 예를 들어, CMOS 광 센서 또는 이미지, 광 전지 셀 또는 시스템, 광 저항성 컴포넌트, 레이저 스캐너 등에 의해 검출될 수 있다.
- [0245] 광학 인코더는 크라운 모듈(642)의 위치 데이터를 결정하기 위해 사용되는 인코더 출력을 생성할 수 있다. 특히, 광학 인코더는 이동 방향, 이동 속도 등을 포함하는 다이얼(2340)의 그러한 이동을 검출하기 위해 사용되는 출력을 생성할 수 있다. 이동은 회전 이동, 병진 이동, 각도 이동 등일 수 있다. 광학 인코더는 또한 다이얼(2340)의 회전의 변경 정도 및/또는 다이얼(2340)의 회전 각도 뿐만 아니라 다이얼(2340)의 회전의 속도 및 방향을 검출하기 위해 사용될 수 있다.
- [0246] 광학 인코더의 신호들 또는 출력은 디바이스의 다른 컴포넌트들 또는 모듈들의 다양한 양태들을 제어하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 앞서 논의된 시간 기록 애플리케이션 예를 계속하면, 다이얼(2340)은 디스플레이된 시간을 앞으로 진행시키기 위해 시계방향으로 회전될 수 있다. 일 구현에서, 광학 인코더는 다이얼(2340)의 회전 이동, 이동 방향 및 다이얼(2340)이 회전되고 있는 속력을 검출하기 위해 사용될 수 있다. 광학 인코더로부터의 출력을 사용하면, 시간 기록 애플리케이션의 디스플레이된 바늘은 사용자-제공 회전 입력에 따라 회전 또는 그렇지 않으면 이동할 수 있다.
- [0247] 도 23을 다시 참조하면, 크라운 모듈(642)은 샤프트(2360)에 결합된 다이얼(2340)로 형성될 수 있다. 일부 경우들에서, 샤프트(2360) 및 다이얼(2340)은 단일 편부로 형성될 수 있다. 샤프트(2360)가 다이얼(2340)에 결합되거나 그렇지 않으면 그 일부이기 때문에, 다이얼(2340)이 특정 방향 및 특정 속력으로 회전 또는 이동할 때, 샤프트(2360)는 또한 동일한 방향 및 동일한 속력으로 회전 또는 이동한다.
- [0248] 도 23에 도시된 바와 같이, 광학 인코더의 샤프트(2360)는 인코딩 패턴(2365)을 포함한다. 앞서 논의된 바와 같이, 인코딩 패턴(2365)은 회전 이동, 각도 변위 및 이동 속력을 포함하는 샤프트(2360)에 대한 위치 정보를 결정하기 위해 사용될 수 있다. 도 23에 도시된 바와 같이, 인코딩 패턴(2365)은 복수의 밝고 어두운 스트라이프들을 포함할 수 있다.

- [0249] 밝은 스트라이프들 및 어두운 스트라이프들이 구체적으로 언급 및 도시되지만, 인코딩 패턴(2365)은 표면 콘트라스트들을 제공하는 다양한 음영들 또는 색상들을 갖는 다양한 유형들의 스트라이프들로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 인코딩 패턴(2365)은 스트라이프들 또는 마킹들의 색상 또는 음영과 무관하게, 높은 반사도의 표면을 갖는 스트라이프 또는 마킹 및 낮은 반사도의 표면을 갖는 다른 스트라이프를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 인코딩 패턴(2365)의 제1 스트라이프는 정반사를 초래할 수 있는 한편, 인코딩 패턴(2365)의 제2 스트라이프는 난반사를 초래할 수 있다. 반사된 광이 포토다이오드 어레이(2380)에 의해 수신되는 경우, 아래에서 설명되는 바와 같이 샤프트의 위치 및 이동에 대해 결정될 수 있다. 홀로그래픽 또는 회절 패턴이 사용되는 실시예들에서, 광원(2370)으로부터의 광은 샤프트(2360)로부터 회절될 수 있다. 회절된 광에 기초하여, 포토다이오드 어레이(2380)는 샤프트(2360)의 위치, 이동 및 이동 방향을 결정할 수 있다.
- [0250] 일부 실시예들에서, 인코딩 패턴(2365)의 스트라이프들은 샤프트(2360)를 따라 축방향으로 연장된다. 스트라이프들은 샤프트(2360)의 길이 전체를 따라 또는 부분적으로 샤프트(2360)의 길이를 따라 연장될 수 있다. 또한, 인코딩 패턴(2365)은 또한 샤프트(2360)의 원주 전체 주위에 배치될 수 있다. 다른 실시예들에서, 인코딩 패턴(2365)은 방사형 성분을 포함할 수 있다. 또 다른 실시예들에서, 인코딩 패턴(2365)은 방사형 성분 및 축방향 성분 둘 모두를 가질 수 있다.
- [0251] 일부 실시예들에서, 크라운 모듈은 또한 사용자로부터 병진 입력을 수용하기 위해 촉각 스위치를 포함할 수 있다. 도 24a 내지 도 24b는 촉각 스위치 조립체(2410)를 갖는 크라운 모듈(642a)의 다른 예를 도시한다. 도 24a에 도시된 바와 같이, 촉각 스위치 조립체(2410)는 다이얼(2448)(또는 버튼), 커플링(2418), 전단 플레이트(2456), 및 촉각 스위치(2414)를 포함할 수 있다.
- [0252] 도 24a 내지 도 24b에 도시된 실시예에서, 다이얼(2448)은 하우징에 대해 병진가능하고 및/또는 회전가능하다. 하우징에 대하여 병진 및 회전할 수 있는 다이얼(2448)의 능력은 사용자가 회전력 및/또는 병진하는 힘을 촉각 스위치 조립체에 제공하도록 허용한다. 특히, 본 예의 다이얼(2448)은 도 23에 대해 앞서 설명된 예에 따라 광학 인코더에 동작가능하게 결합되거나 그 일부를 형성할 수 있다.
- [0253] 본 예에서, 다이얼(2448)은 회전식 또는 회전 사용자 입력을 수용하도록 구성된 외측 표면(2432) 및 다이얼(2448)의 내부 표면(2434)으로부터 연장되는 중심부(2450)를 포함한다. 중심부(2450)는 중심부(2450)의 길이 또는 길이의 일부를 따라 종방향으로 연장되는 커플링 어퍼처를 정의할 수 있다. 도시된 예에서, 중심부(2450)는 중공 또는 부분적으로 중공일 수 있다.
- [0254] 도 24a 내지 도 24b에 도시된 예에서, 커플링(2418)은 다이얼(2448)을 촉각 스위치(2414)에 결합시키는 샤프트와 같은 연결장치일 수 있다. 커플링(2418)은 다이얼(2448)과 일체형으로 형성될 수 있거나 그에 동작가능하게 연결된 별개의 컴포넌트일 수 있다. 예를 들어, 다이얼(2448)의 중심부(2450)는 다이얼(2448)과 일체형으로 형성되는 커플링 부재를 형성할 수 있다. 커플링(2418)은 하나 이상의 금속 또는 금속 합금과 같은 전도성 재료로 만들어질 수 있다. 전도성 특성들로 인해, 커플링(2418)은 다이얼(2448)을 촉각 스위치(2414) 및 전단 플레이트(2456)에 전기적으로 결합시키도록 추가로 동작할 수 있다. 도 24a 내지 도 24b에 도시된 예에서, 전단 플레이트(2456)는 커플링(2418)과 촉각 스위치(2414) 사이에 위치된다. 일부 실시예들에서, 전단 플레이트(2456)는 커플링으로부터의 전달력이 촉각 스위치로 전달되는 것을 방지 또는 감소시킬 수 있다. 전단 플레이트(2456)는 또한 다이얼(2448)로부터의 선형 힘 입력을 스위치(2414)로 전달하도록 허용한다.
- [0255] 도 24a 내지 도 24b에 도시된 구성은 사용자로부터 회전 및 병진 입력 둘 모두를 수용하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 사용자가 다이얼(2448)에 회전력을 제공하는 경우, 커플링(2418) 및 다이얼(2448)은 그 힘의 방향으로 회전할 수 있다. 커플링(2418)은 회전 이동을 검출하도록 구성되는 하나 이상의 센서들에 부착되거나 또는 그와 일체화될 수 있다. 예를 들어, 커플링(2418)은 도 23에 대해 앞서 설명된 예와 유사하게 광학 인코더와 일체화될 수 있다. 추가적으로, 사용자가 병진하는 힘을 다이얼(2448)에 제공하면, 힘은 다이얼(2448) 및 커플링(2418)을 통해 전달되어 스위치(2414)를 작동시킬 수 있다. 일부 경우들에서, 스위치(2414)는 작동되는 경우 촉각 피드백을 제공하도록 구성되는 금속 돔 스위치를 포함한다. 일부 경우들에서, 돔 스위치의 작동은 스위치(2414)가 작동될 때 클릭 또는 해제로서 사용자에게 의해 인지될 수 있다. 다이얼(2448)에서 힘이 제거되면, 돔 스위치는 탄성적으로 자신의 원래 위치로 되돌아가고, 다이얼(2448) 및 커플링(2418) 둘 모두를 그들의 원래 위치로 되돌아가게 하는 바이어스 힘을 커플링(2418)에 제공한다. 일부 실시예들에서, 촉각 스위치(2414)는 (전단 플레이트를 통해 직접 또는 간접적으로) 커플링에 힘을 가하는 스프링과 같은 별도의 바이어스 요소를 포함할 수 있다. 도 24a는 어떠한 힘도 가해지지 않은 경우(미작동) 촉각 스위치 조립체(2410)를 도시한다. 도 24b는 다이얼(2448)에 가해진 병진하는 힘이 존재하는 경우(작동) 촉각 스위치 조립체(2410)를 도시한다.

- [0256] 11. 예시적인 밴드 부착 메커니즘
- [0257] 하기 설명의 목적으로, 설명되는 디바이스(100)는 도 2 내지 도 7에 대해 앞서 도시되고 논의된 디바이스의 일례이다. 그러나, 외부 표면 기하구조를 포함하는 디바이스(100)의 특정 특징부들은 앞서 논의된 디바이스(100)의 양태들에 대해 단순화되거나 변할 수 있다.
- [0258] 앞서 설명된 바와 같이, 웨어러블 전자 디바이스는 하나 이상의 수용 특징부들을 갖는 디바이스 본체에 부착되는 밴드를 포함할 수 있다. 특히, 하우징은 디바이스를 사용자의 손목에 고정시키기 위해 사용되는 상이한 밴드들의 교환 또는 교체를 용이하게 하는 수용 특징부를 형성하거나 이를 포함할 수 있다. 밴드들을 교체 또는 교환함으로써, 디바이스는 스포츠 액티비티들부터 전문적 또는 소셜 액티비티들에 이르는 다수의 용도들에 적용될 수 있다.
- [0259] 일부 실시예들에서, 수용 특징부들은 특수한 툴 또는 고정구의 사용없이 동작되도록 구성된다. 예를 들어, 밴드들은 포인팅된 오브젝트와 같은 단순한 툴의 도움으로 또는 손으로 교환될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 툴, 또는 부착 시스템이 결합되는 디바이스의 컴포넌트와 같은 다른 컴포넌트는 밴드를 디바이스에 고정시키고 그리고/또는 디바이스로부터 해제하기 위한 부착 시스템의 버튼 또는 다른 컴포넌트를 작동시키도록 구성될 수 있다. 일 실시예에서, 밴드의 리그 부분은 수용 특징부의 개구 또는 채널 부분에 삽입되도록 구성될 수 있다. 밴드의 리그가 개구에 삽입되면, 리그는 밴드가 디바이스에 고정되거나 그렇지 않으면 결합될 때까지 디바이스의 개구 내에서 슬라이딩할 수 있다. 밴드와 수용 특징부 사이의 결합은 하우징 또는 디바이스 본체에 밴드의 견고한 부착을 제공할 수 있다. 밴드가 수용 특징부의 채널로 슬라이딩하도록 구성되는 것처럼, 리그는 또한 수용 특징부의 채널 밖으로 슬라이딩하여 밴드가 디바이스 본체로부터 분리되도록 허용할 수 있다.
- [0260] 일 실시예에서, 수용 특징부는 밴드 또는 수용 특징부 중 어느 하나의 부분들과 일체화될 수 있는 잠금 메커니즘을 포함한다. 일례에서, 밴드가 디바이스의 수용 특징부로 삽입될 때, 잠금 메커니즘은 수용 특징부의 일부와 인터페이싱하여, 밴드를 수용 특징부 내에 잠금 또는 그렇지 않으면 고정시킨다. 잠금 메커니즘은 또한 수용 특징부와 연관된 해제 메커니즘과 인터페이싱하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 해제 메커니즘은 잠금 메커니즘을 철수 또는 해제하도록 구성될 수 있다. 일부 구현들에서, 해제 메커니즘의 작동은 잠금 메커니즘이 해제되게 하고, 수용 특징부 내로 슬라이딩함으로써 밴드가 제거되도록 허용한다.
- [0261] 도 25a는 디바이스 본체의 저부로부터 본 수용 특징부 및 밴드 조립체를 도시한다. 도 25a에 도시된 바와 같이, 수용 특징부(623a)는 디바이스의 본체 또는 하우징에 형성되는 개구 또는 채널(2501)을 포함한다. 채널(2501)은 밴드 스트랩(621a)의 말단에 부착되는 리그(2510)를 수용하도록 구성된다. 수용 특징부(623a)는 또한, 설치되면 밴드 스트랩(621a)을 채널(2501) 내에 유지하도록 구성되는 잠금 메커니즘(2530)을 포함할 수 있다. 앞서 논의된 바와 같이, 잠금 메커니즘(2530)은 사용자에게 의해 해제가능할 수 있고, 이는 밴드 교체를 용이하게 할 수 있다. 이러한 예에서, 잠금 메커니즘(2530)은 리그(2510)를 채널(2501)에 유지하고 디바이스에 대한 밴드 스트랩(621a)의 부착을 유지하기 위해 리그(2510)에 맞물리는 스프링-부하 유지 메커니즘을 포함한다. 도 25a에 도시된 바와 같이, 잠금 메커니즘(2530)은 또한 잠금 메커니즘을 해제하고 리그(2510) 및 밴드 스트랩(621a)이 채널(2501)로부터 제거되도록 허용하기 위해 사용자에게 의해 압박될 수 있는 하우징의 바닥 상에 위치한 버튼을 포함한다. 본 예에서, 잠금 메커니즘(2530)의 버튼은 케이스 또는 하우징의 곡선형 부분 상에 위치된다. 일부 실시예들에서, 잠금 메커니즘(2530)의 버튼은 케이스 또는 하우징의 중심 라인을 따라 위치된다.
- [0262] 일부 실시예들에서, 수용 특징부(623a)의 개구 또는 채널(2501)은 정합 전기 컴포넌트를 수용하기 위한 포트 또는 커넥터를 포함한다. 일부 실시예들에서, 커넥터 또는 포트는 개구 또는 채널(2501)의 내부 표면이 연속적으로 보이도록 라벨 또는 스티커에 의해 커버된다. 커넥터 또는 포트는 케이스 또는 하우징의 수직 중심 라인을 따라 위치될 수 있다.
- [0263] 도 25b는 밴드 스트랩(621a)의 리그(2510) 및 수용 특징부(623a)의 예시적인 분해도를 도시한다. 도 25b에 도시된 바와 같이, 밴드 스트랩(621a)은 별개의 부분으로 형성되고, 선회축 또는 다른 유형의 조인트를 통해 리그(2510)에 부착될 수 있다. 다른 실시예들에서, 밴드 스트랩(621a)은 밴드 스트랩(621a)의 일부로 일체형으로 형성되는 말단 특징부를 가질 수 있다. 또한 도 25b에 도시된 바와 같이, 리그(2510)는 리그(2510)의 축을 채널(2501)의 축과 정렬시키고 이어서 리그(2510)를 채널(2501)로 슬라이딩시킴으로써 수용 특징부(623a)에 부착될 수 있다.
- [0264] 도 25c는 수용 특징부(623a)의 채널(2501)로 삽입되는 리그(2510)의 예시적인 조립 시퀀스를 도시한다. 도 25c

에 도시된 바와 같이, 러그(2510)는 러그(2510)가 수용 특징부(623a)의 채널(2501)과 대략 정렬되게 하는 수용 특징부(623a)의 측면을 따라 위치될 수 있다. 이어서 러그(2510)(및 밴드 스트랩(621a))는 러그(2510)를 채널(2501)의 길이를 따라 슬라이딩함으로써 수용 특징부(623a)의 채널(2501)로 삽입될 수 있다. 러그(2510)가 수용 특징부(623a)의 채널(2501)에 대략 센터링되면, 잠금 메커니즘(2530) 또는 다른 고정 특징부가 맞물려서, 러그(2510)(및 밴드 스트랩(621a))을 채널(2501) 내에 유지할 수 있다. 앞서 논의된 바와 같이, 러그(2510)(및 밴드 스트랩(621a))는 잠금 메커니즘(2530)의 버튼을 압박함으로써 수용 특징부(623a)로부터 제거될 수 있고, 이는 잠금을 철수시킬 수 있고, 채널(2501) 내에서 러그(2510)의 이동을 허용할 수 있다.

[0265] 앞서 설명된 예는 하나의 예시적인 실시예에 대해 제공된다. 밴드 스트랩의 말단의 기하구조 및/또는 채널의 기하구조는 구현에 따라 변할 수 있다. 추가적으로, 맞물림 메커니즘은 밴드 스트랩 및 디바이스 본체의 설계에 따라 변할 수 있다. 특징부들의 기하구조 또는 레이아웃은 본 개시내용의 범위 내에서 변경 및 유지될 수 있다. 추가적으로, 앞서 제공된 예들은 밴드 스트랩을 디바이스 본체에 부착하는 것에 대해 설명되었지만, 수용 특징부(623a)는 다양한 다른 부분들을 디바이스 본체에 부착하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 수용 특징부 및 다른 유사한 특징부들을 사용하여 끈, 케이블 또는 다른 액세서리가 디바이스 본체에 부착될 수 있다.

[0266] 12. 예시적인 밴드들

[0267] 앞서 설명된 바와 같이, 웨어러블 전자 디바이스는 디바이스를 사용자의 손목에 고정시키기 위해 사용되는 밴드를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 밴드는 디바이스 본체의 하우징에 부착되는 2개의 밴드 스트랩들로 형성될 수 있다. 밴드 스트랩들은 클래스프 또는 래칭 메커니즘에 의해 사용자의 손목 주위에 고정될 수 있다. 또한 앞서 설명된 바와 같이, 디바이스는 밴드의 교체를 용이하게 하도록 구성될 수 있다. 이러한 특징부는 다양한 유형들의 밴드들의 사용을 허용할 수 있고, 이는 스포츠 액티비티들부터 전문적 또는 소셜 액티비티들에 이르는 다수의 용도들에 대해 디바이스를 적응시킬 수 있다.

[0268] 일부 경우들에서, 밴드는 직조 직물 재료로 형성될 수 있다. 일례에서, 밴드는 천연 또는 합성 재료로 형성된 하나 이상의 스트랜드들 또는 실을 포함하는 직조 재료로 형성된다. 직조 재료는 예를 들어, 하나 이상의 웨프트 실 주위에 직조된 복수의 워프 실로 형성될 수 있다. 더 구체적으로, 직조 재료는 밴드의 길이를 따라 배치된 복수의 워프 실 및 복수의 워프 실에 직교하게 위치되고, 그에 결합되고, 그 사이에서 직조 또는 인터레이스되는 적어도 하나의 웨프트 실을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 복수의 워프 실은 밴드 스트랩의 직조 부분의 전체 길이에 걸쳐 있을 수 있다. 추가적으로, 일부 경우들에서, 적어도 하나의 웨프트 실은 복수의 워프 실 사이에서 연속적으로 직조될 수 있는 단일 실을 포함할 수 있거나 또는 대안적으로 복수의 워프 실 사이에 직조될 수 있는 복수의 실을 포함할 수 있다. 복수의 워프 실 사이에 직조된 웨프트 실은 밴드를 형성하기 위해 복수의 워프 실에 대해 연속적인 교차층들을 형성할 수 있다.

[0269] 일부 경우들에서, 스트랜드들 또는 실 중 하나 이상은 금속 또는 전도성 재료일 수 있다. 이것은 밴드의 강도를 개선할 수 있고, 또한 금속 클래스프와 같은 자기 요소들과의 결합을 용이하게 할 수 있다. 일부 경우들에서, 예를 들어, 요소들을 식별하는 제품, 장식용 요소들 또는 기능성 컴포넌트들을 포함하는 다른 요소들이 밴드에 직조될 수 있다.

[0270] 다른 실시예들에서, 밴드는 금속 망 재료로 형성될 수 있다. 일례에서, 금속 망은 직물의 시트를 형성하도록 상호잠금되는 링크들의 어레이로 형성된다. 망의 링크들 중 일부 또는 전부는 강자성 재료로 형성될 수 있고, 이는 자기 클래스프와의 자기 맞물림을 용이하게 할 수 있다. 일부 경우들에서, 망의 각각의 링크는 휘어지거나 폐쇄형 형상으로 형성되는 금속 필라멘트의 섹션으로 형성된다. 각각의 폐쇄형 형상은 하나 이상의 인접 링크들과 상호잠금되어 시트 또는 직물의 일부를 형성할 수 있다. 일부 경우들에서, 금속 필라멘트는 망 내에서 규칙적 간격으로 배치되는 일련의 막대 또는 핀 주위에 형성된다. 일부 경우들에서, 강자성 재료로 형성될 수 있는 하나 이상의 스트랜드들 또는 필라멘트들은 망의 링크들로 직조되거나 그와 일체화된다.

[0271] 다른 예들에서, 밴드는 금속의 시트로 형성될 수 있다. 예를 들어, 밴드는 합성 피혁, 피혁 또는 다른 동물 가죽으로 형성될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 밴드는 폴리머 재료, 엘라스토머 재료 또는 다른 유형의 플라스틱 또는 합성재로 형성될 수 있다. 일부 경우들에서, 밴드는 실리콘 시트 재료로 형성된다.

[0272] 밴드 스트랩들의 자유 말단들에 부착하기 위해 사용되는 클래스프는 사용되는 재료 및 밴드의 구성에 따라 변할 수 있다. 예를 들어, 앞서 언급된 바와 같이, 금속 망 재료는 밴드의 말단들에 결합하기 위해 금속 클래스프를 사용할 수 있다. 추가적으로, 피혁 밴드는 자기 및/또는 강자성 컴포넌트들과 일체화될 수 있고, 자기 클래스프를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 밴드 스트랩들의 자유 말단들은 제2 밴드 스트랩의 홀 또는 어퍼처

와 인터페이싱하도록 구성되는 제1 밴드 스트랩 상의 버클 또는 탭을 사용하여 고정된다. 다양한 다른 클래스 프 구성들이 또한 사용될 수 있다.

[0273] 13. 예시적인 디스플레이

[0274] 하기 설명의 목적으로, 설명되는 디바이스(100)는 도 2 내지 도 7에 대해 앞서 도시되고 논의된 디바이스의 일례이다. 그러나, 외부 표면 기하구조를 포함하는 디바이스(100)의 특정 특징부들은 앞서 논의된 디바이스(100)의 양태들에 대해 단순화되거나 변할 수 있다. 앞서 설명된 바와 같이, 디바이스는 하우징 또는 인클로저 내에 배치되는 디스플레이를 포함한다. 디바이스는 액정 디스플레이(LCD), 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이, 유기 전계발광(OEL) 디스플레이 또는 다른 유형의 디스플레이 디바이스로 형성될 수 있다. 디스플레이는 예를 들어, 그래픽 사용자 인터페이스, 통지들, 헬스 통계들 등을 포함하는 시각 정보를 사용자에게 제시하기 위해 사용될 수 있다. 일부 경우들에서, 디스플레이는 종래의 시계 또는 시계류와 유사하게 현재 시간 및 날짜를 제시하도록 구성될 수 있다.

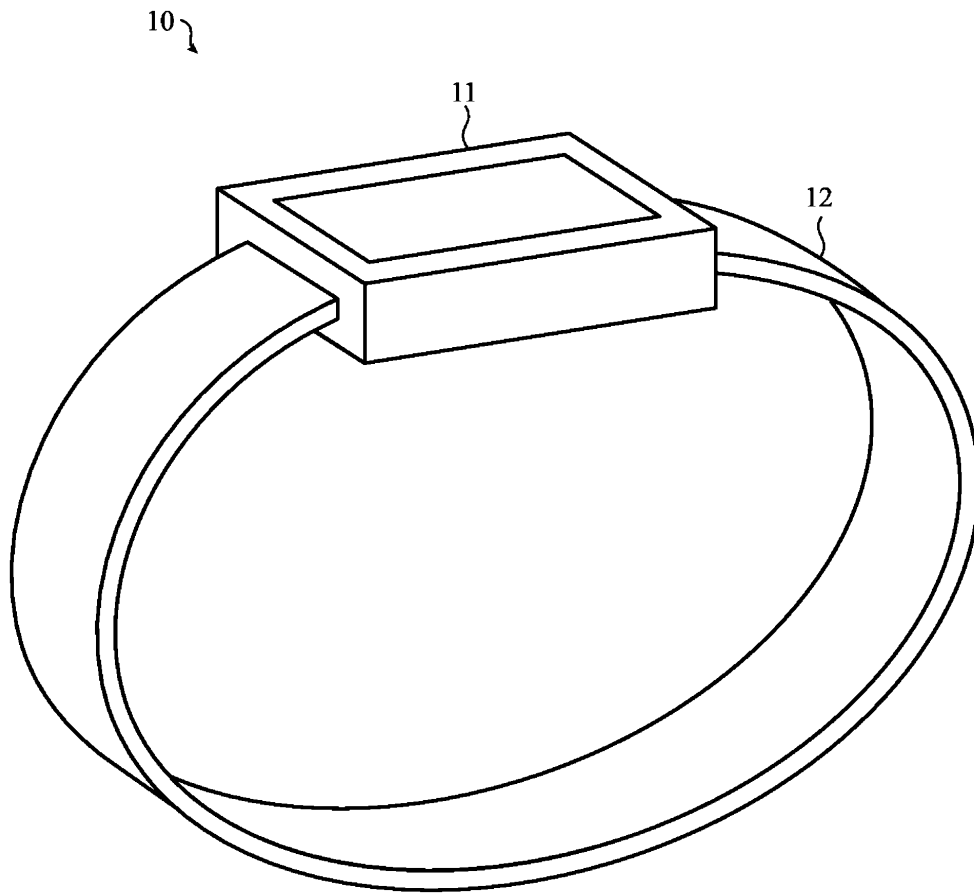
[0275] 일부 실시예들에서, 디스플레이는 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이 요소로 형성된다. 디스플레이의 활성 구역은 도 26에 도시된 어레이(2602)와 같은 발광 디스플레이 픽셀들(2604)의 어레이를 포함할 수 있다. 픽셀들(2604)은 어레이(2602) 내의 행 및 열로 배열될 수 있으며 제어 라인들의 패턴을 사용하여 제어될 수 있다. 각각의 픽셀은 유기 발광 다이오드(2612)와 같은 발광 요소 및 연관된 제어 회로부(2610)를 포함할 수 있다. 제어 회로부(2610)는 제어 신호들이 드라이버 회로로부터 수신될 수 있도록 데이터 라인들(2606) 및 게이트 라인들(2608)에 결합될 수 있고, 이는 집적 회로로서 구현될 수 있다. OLED 디스플레이로서 설명되지만, 소정의 실시예들은 LCD 디스플레이들 등과 같은 다른 디스플레이 기술을 구현할 수 있다.

[0276] 다수의 기능성들, 동작들 및 구조체들이 디바이스(100)의 일부로 개시되거나, 그에 통합되거나 또는 그에 의해 수행되는 범위까지, 다양한 실시예들은 임의의 또는 모든 이러한 설명된 기능성들, 동작들 및 구조체들을 생략할 수 있음을 이해해야 한다. 따라서, 디바이스(100)의 상이한 실시예들은 본원에서 논의되는 다양한 능력들, 장치들, 물리적 특징부들, 모드들 및 동작 파라미터들 중 일부, 전부를 가질 수 있거나 또는 전혀 갖지 않을 수 있다.

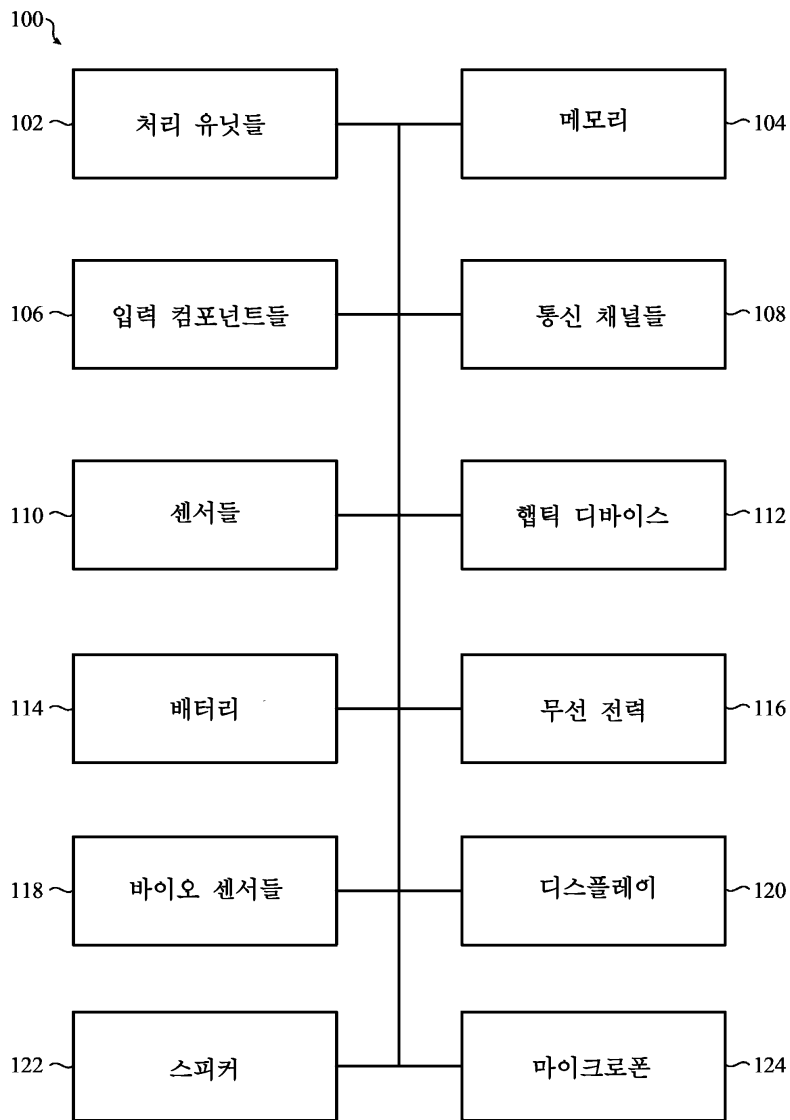
[0277] 전술된 개시내용이 다양한 예시적 실시예들과 구현예들과 관련하여 기술되었으나, 하나 이상의 개별적 실시예들에 기술된 다양한 특징들, 양태들 및 기능성은 그들이 기술된 특정 실시예에서의 적용가능성에 제한이 없으며, 오히려 이러한 실시예들이 기술되었는지 여부, 그리고 이러한 특징들이 기술된 실시예의 일부로서 제시되었는지 여부와 관계없이, 단일 또는 다양한 조합으로서 본 발명의 하나 이상의 다른 실시예들에 적용될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 따라서, 본 발명의 범위 및 범주는 전술한 예시적인 실시예들 중 어떠한 것에 의해서도 제한되지 않아야 하며, 대신에 본 명세서에서 제시된 청구항들에 의해 한정된다.

도면

도면1

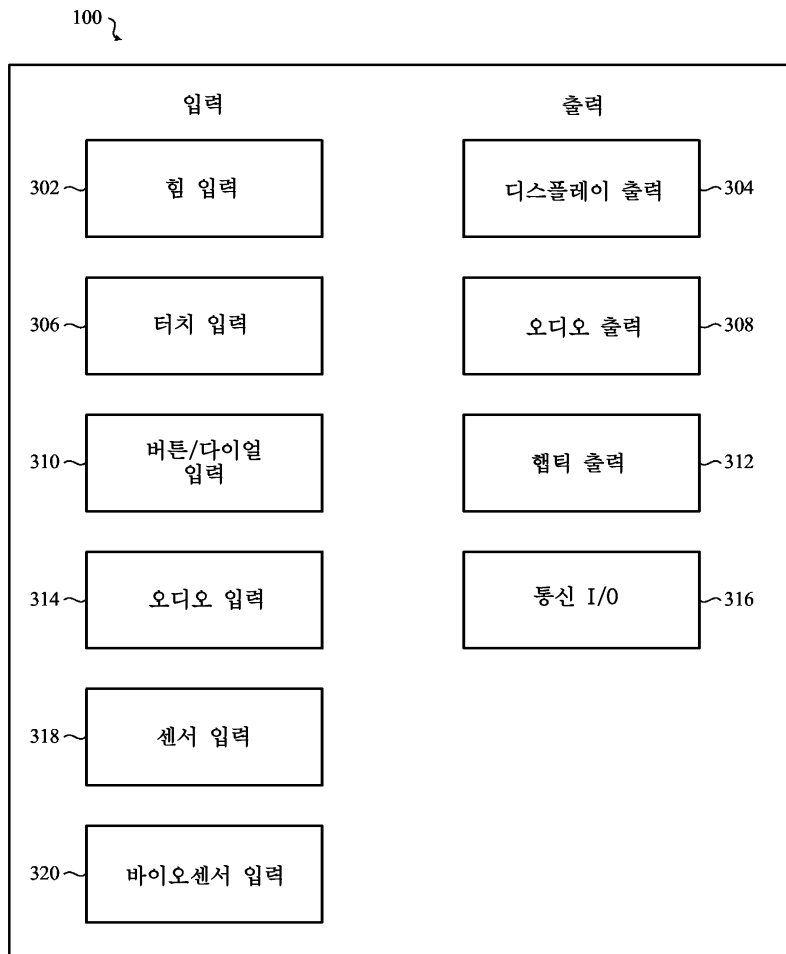


도면2

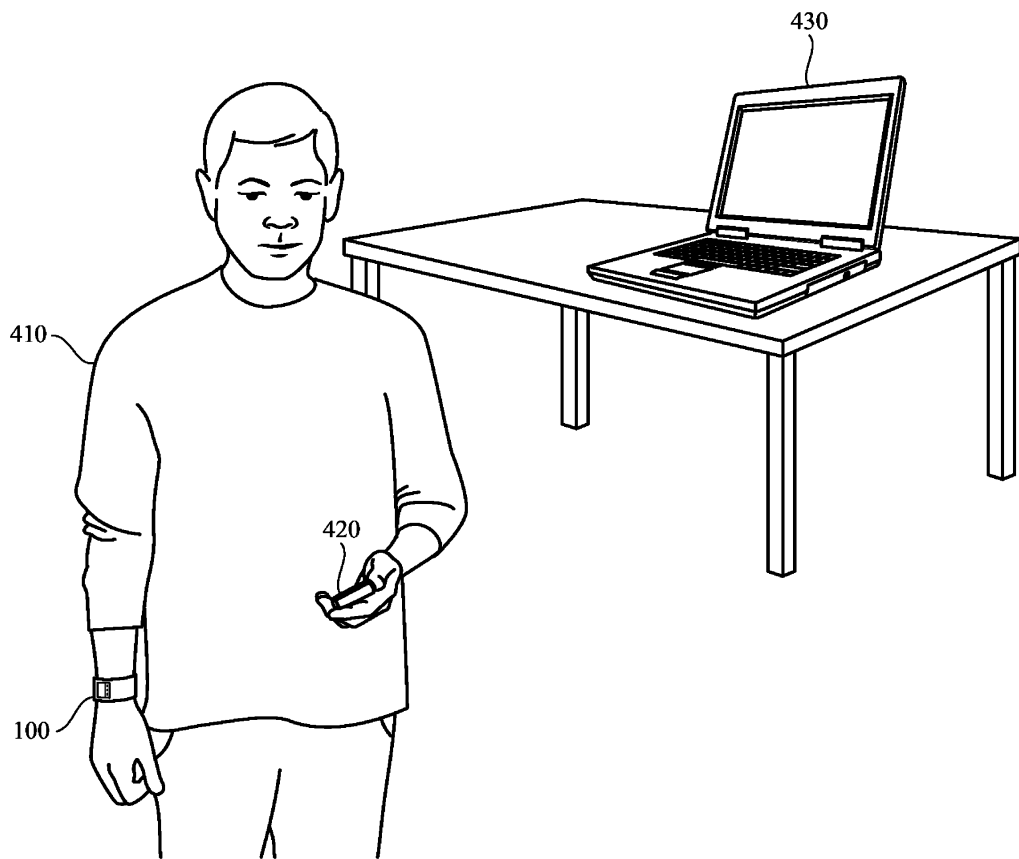




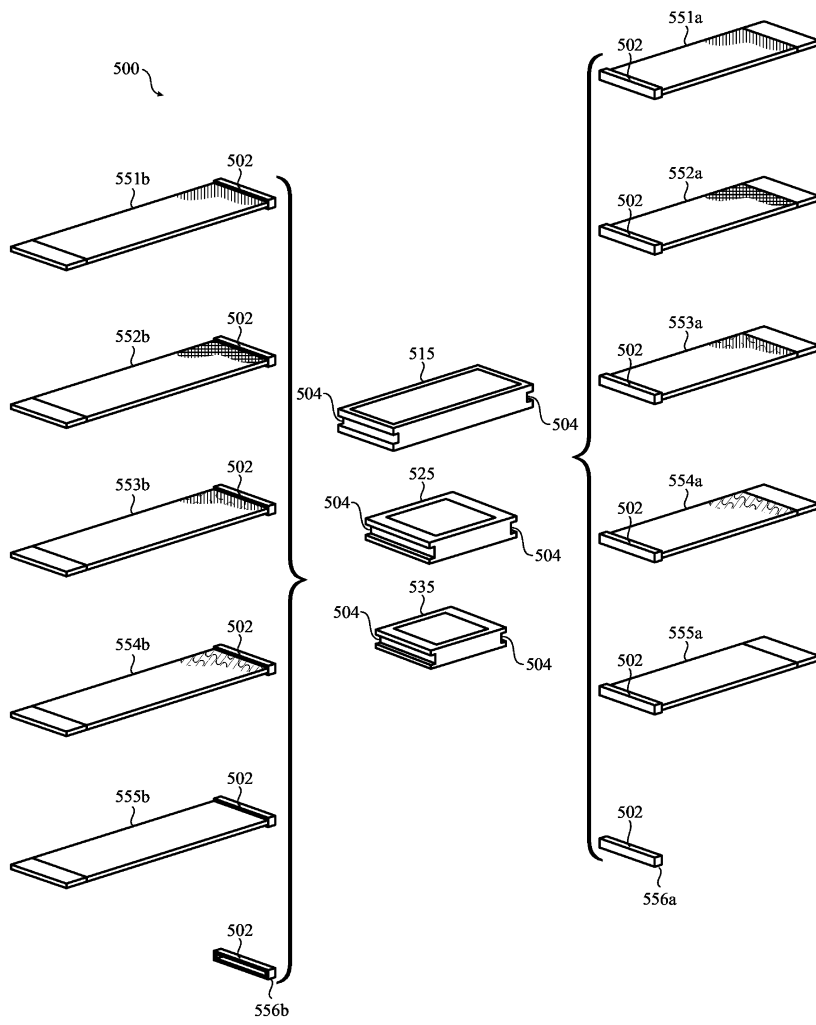
도면3



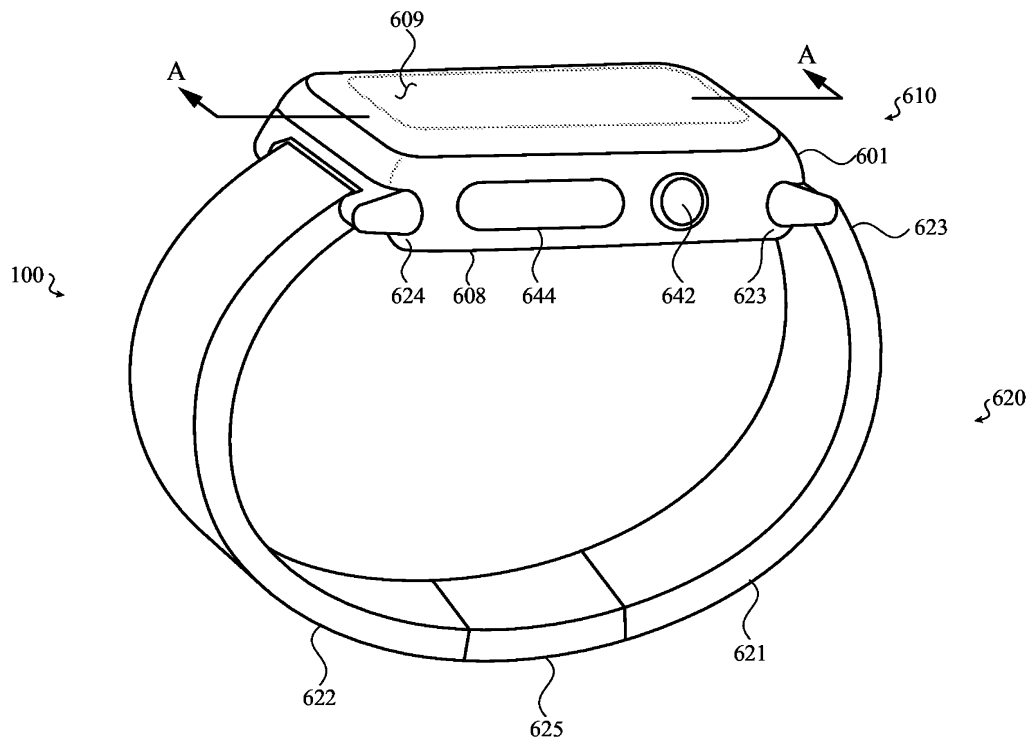
도면4



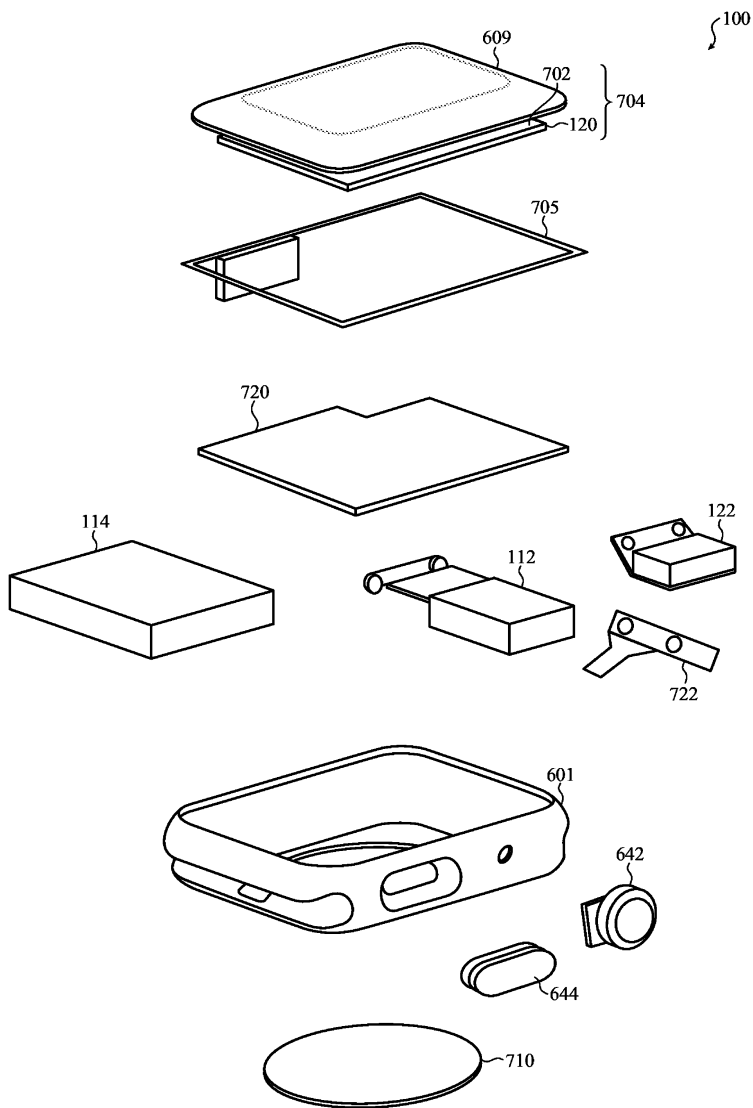
도면5



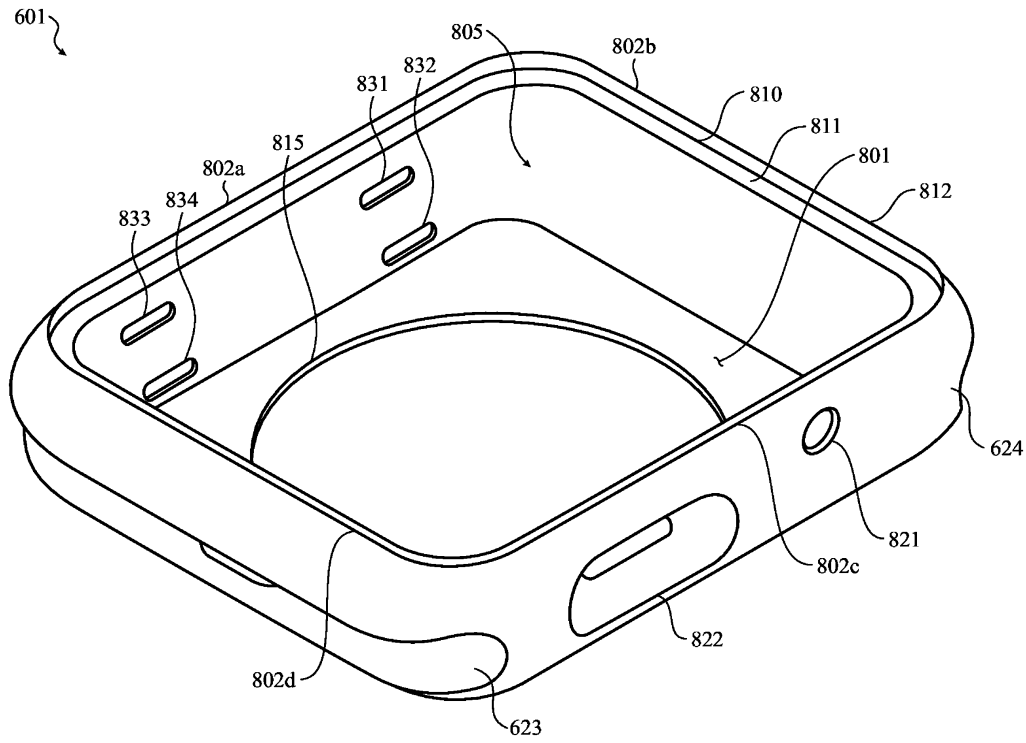
도면6



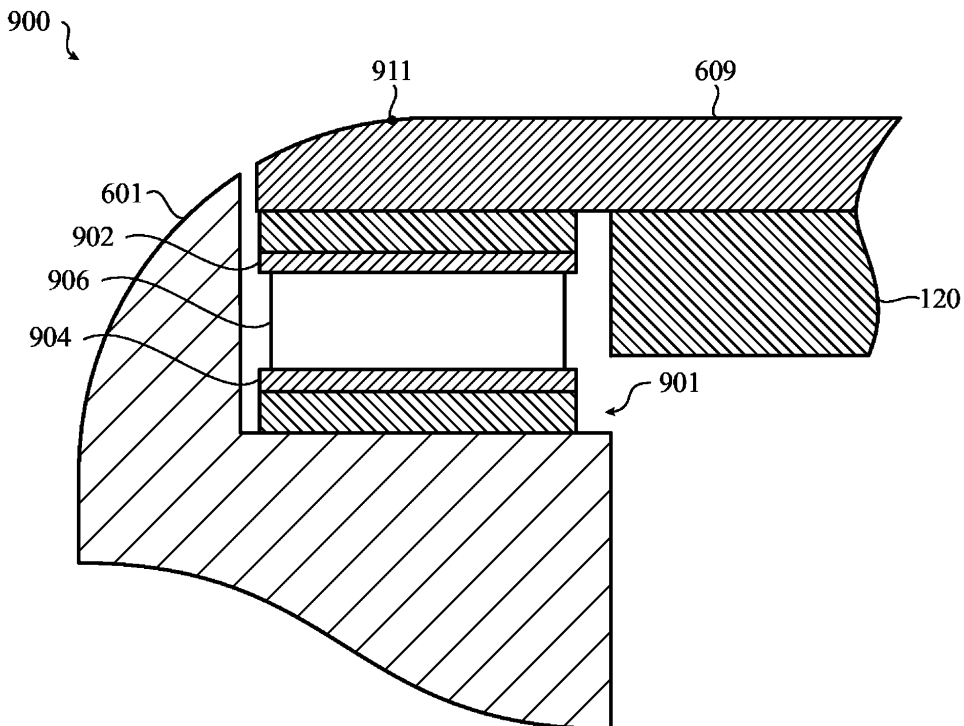
도면7



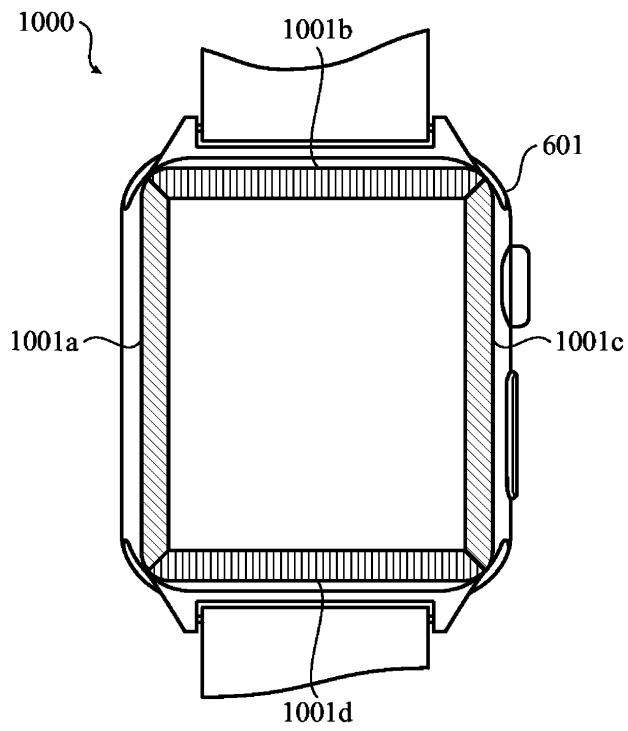
도면8



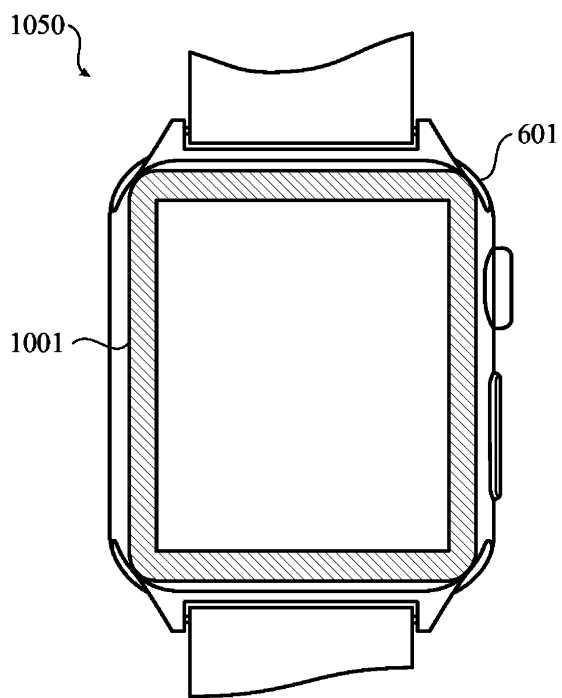
도면9



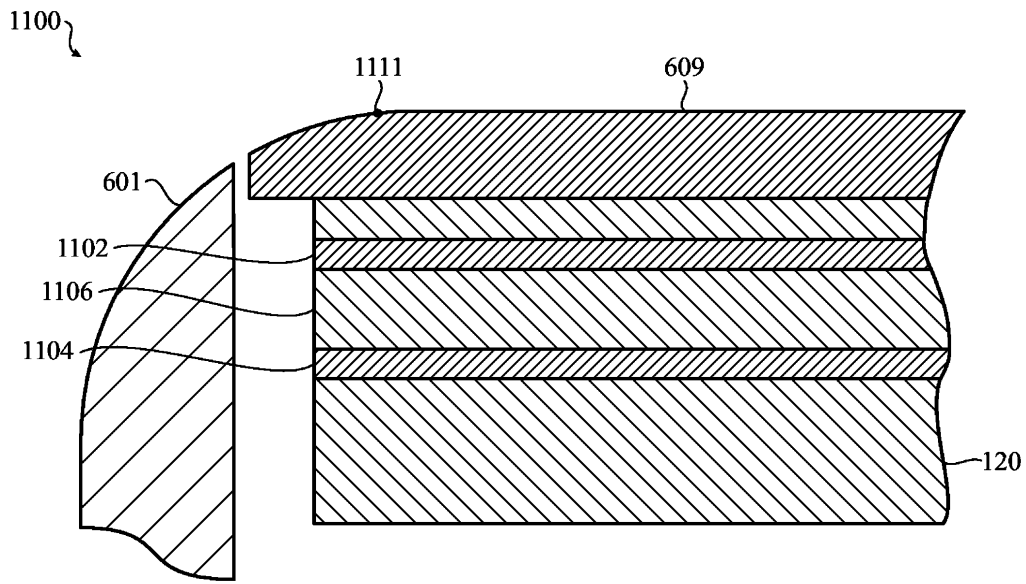
도면10a



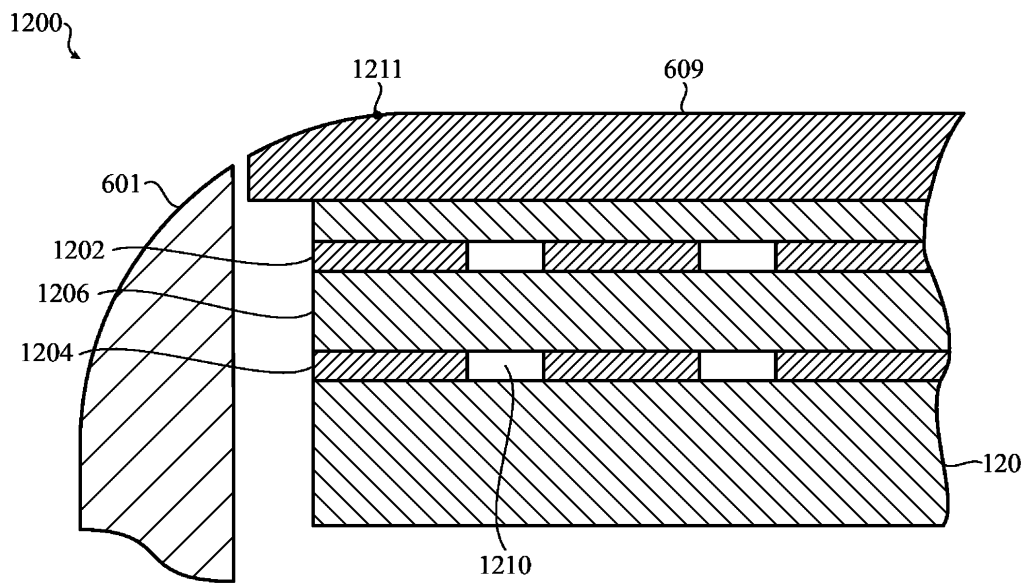
도면10b



도면11

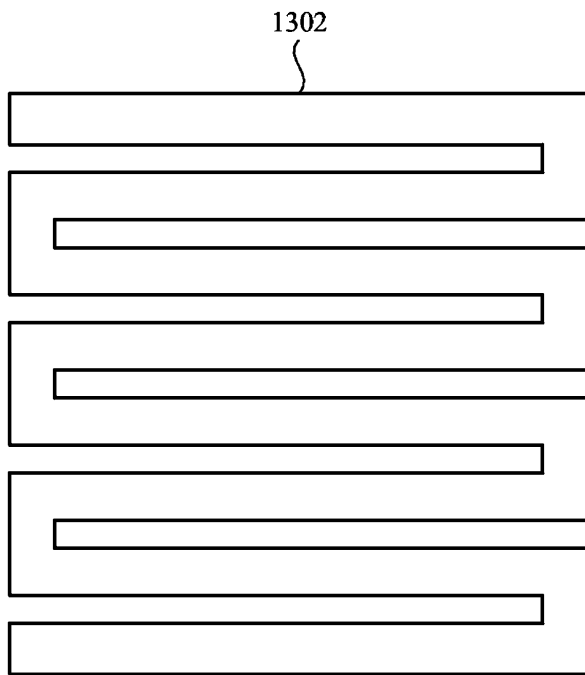


도면12

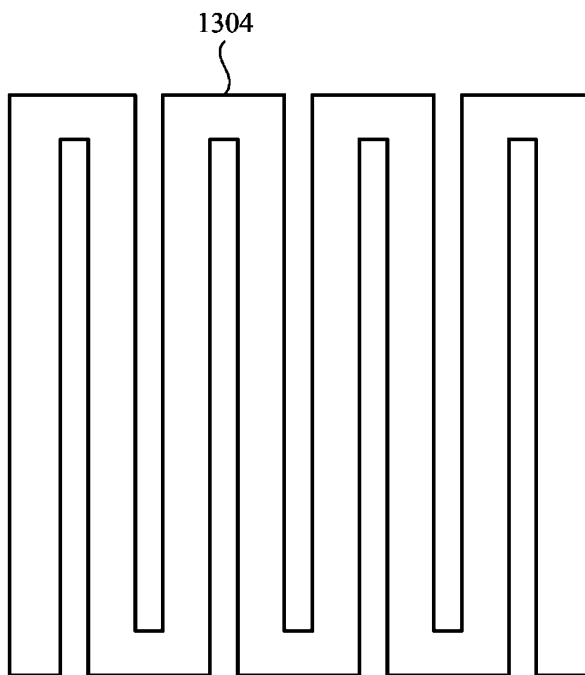




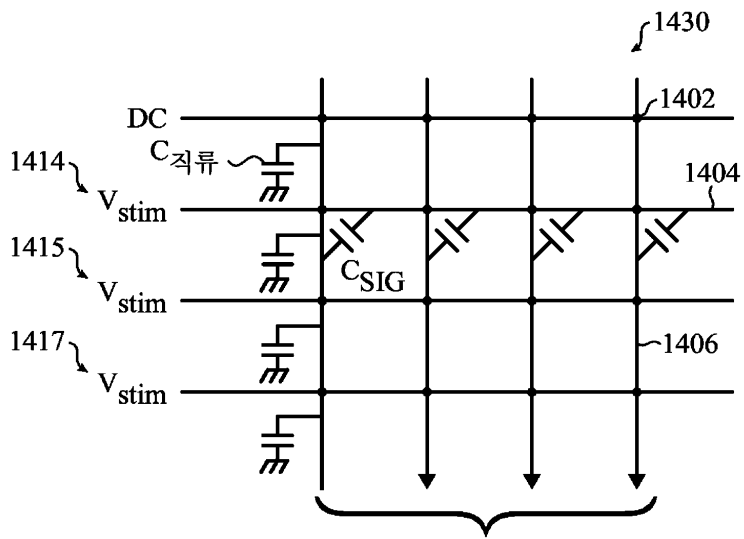
도면13a



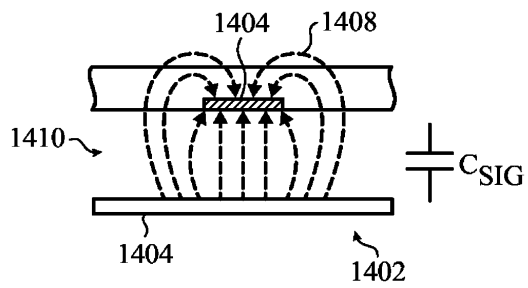
도면13b



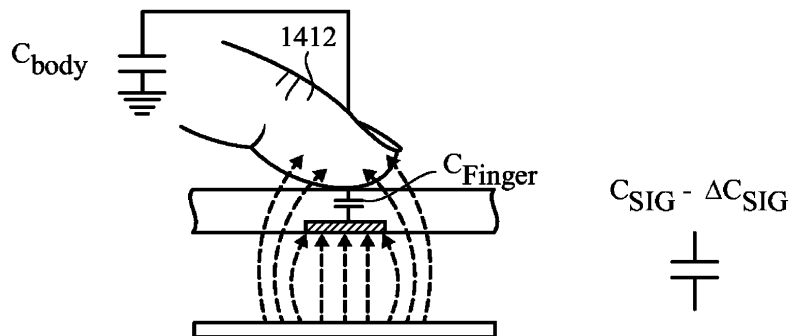
도면14a



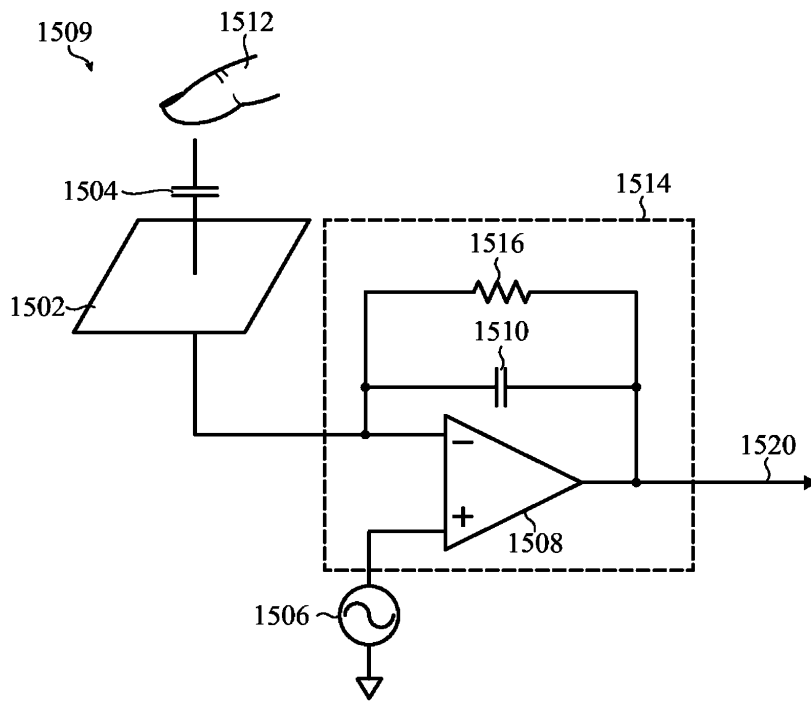
도면14b



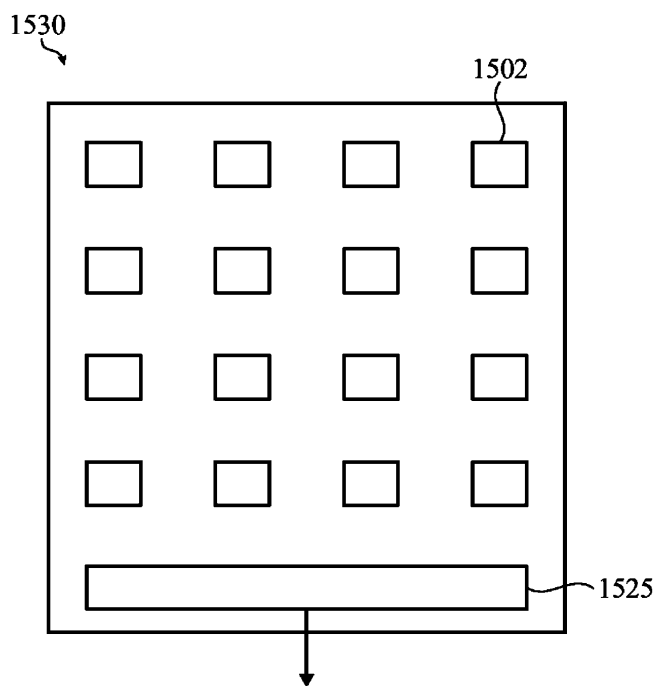
도면14c



도면15a



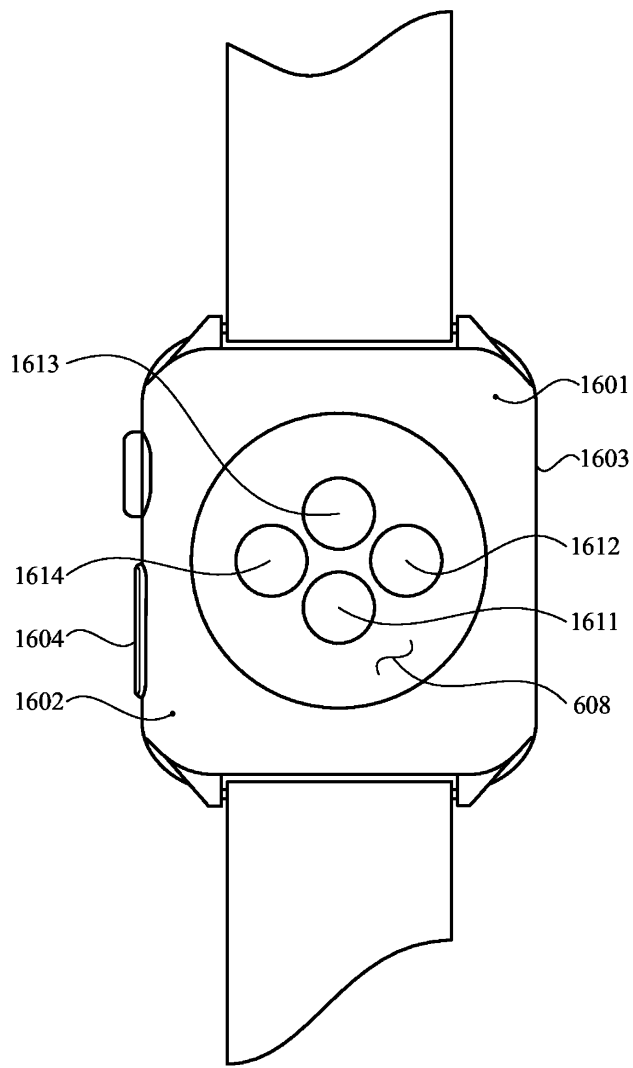
도면15b



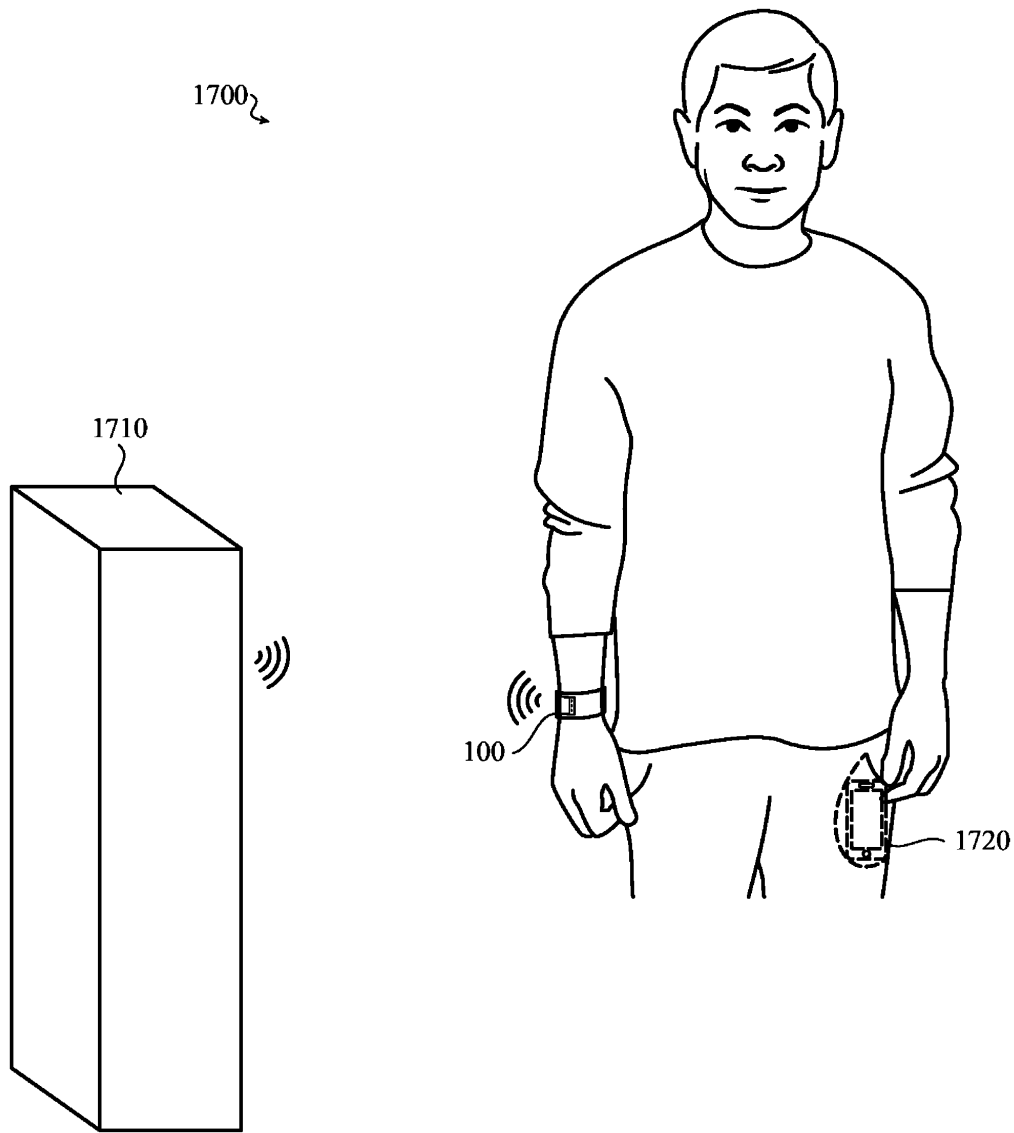
도면16

100

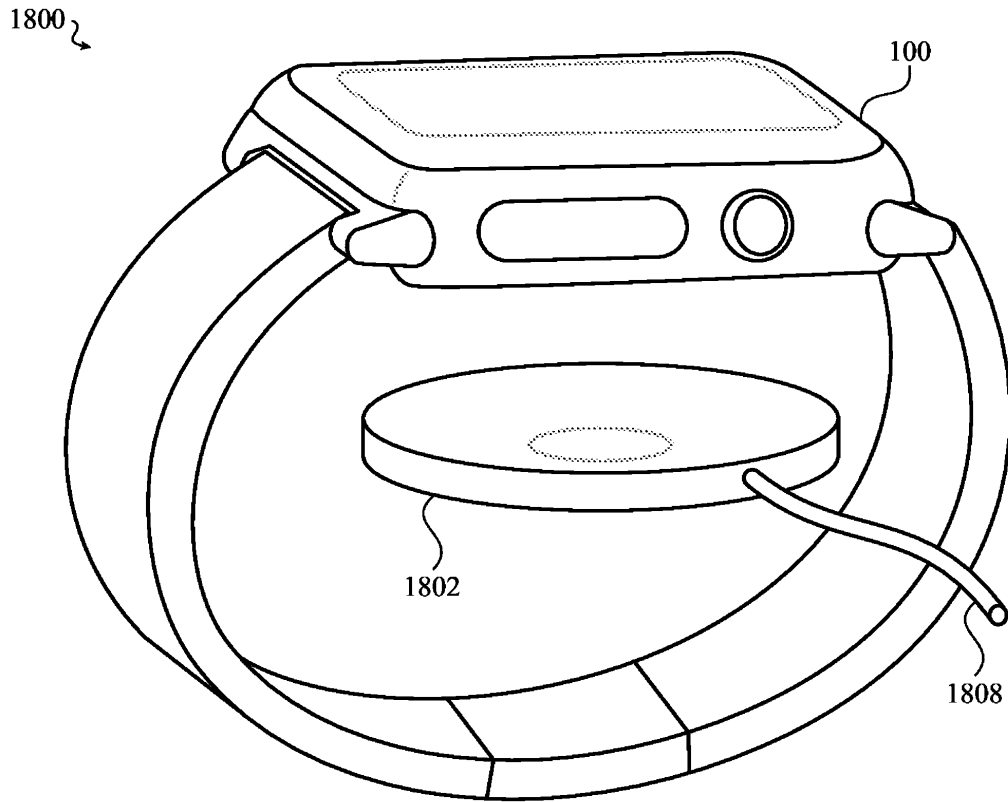
610



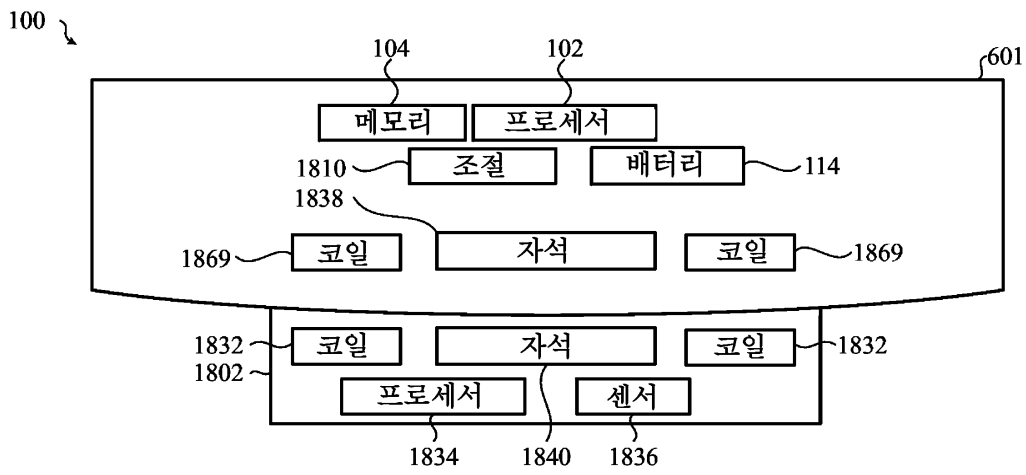
도면17



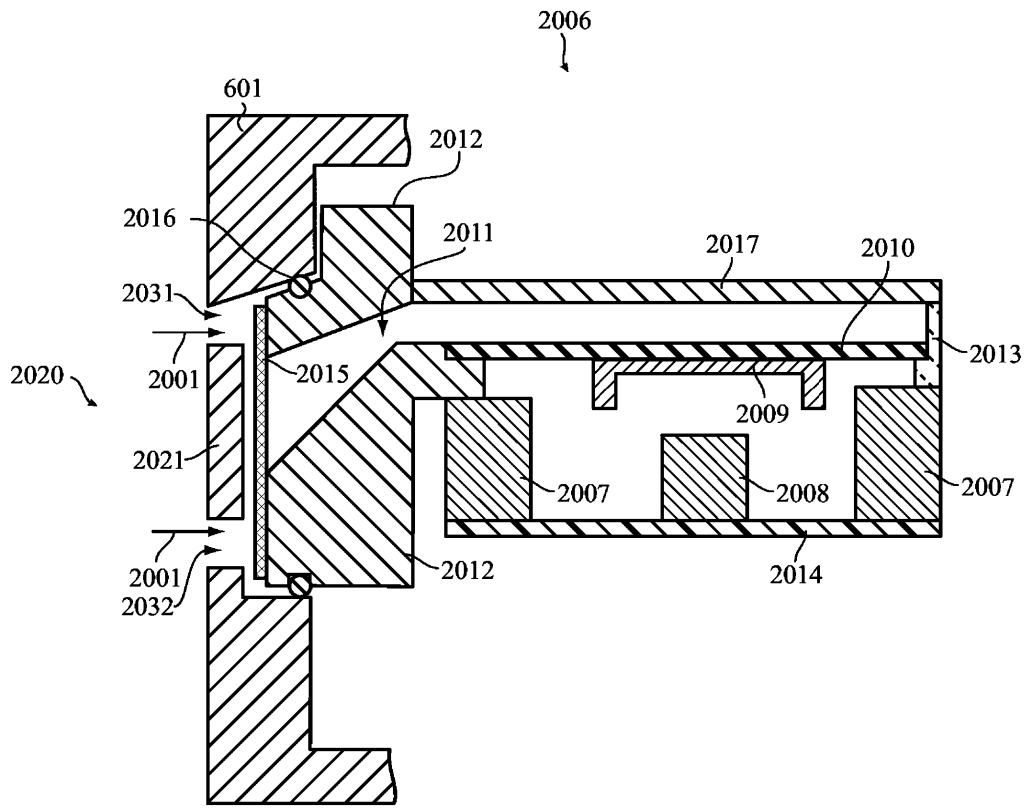
도면18



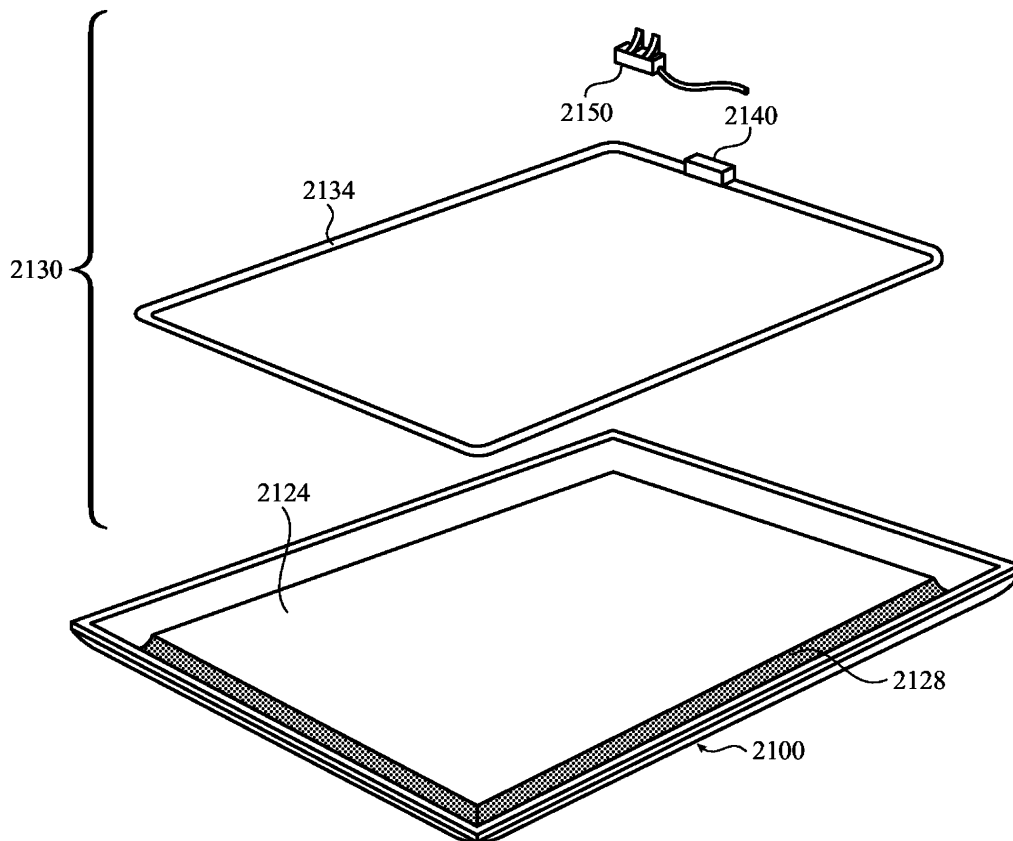
도면19



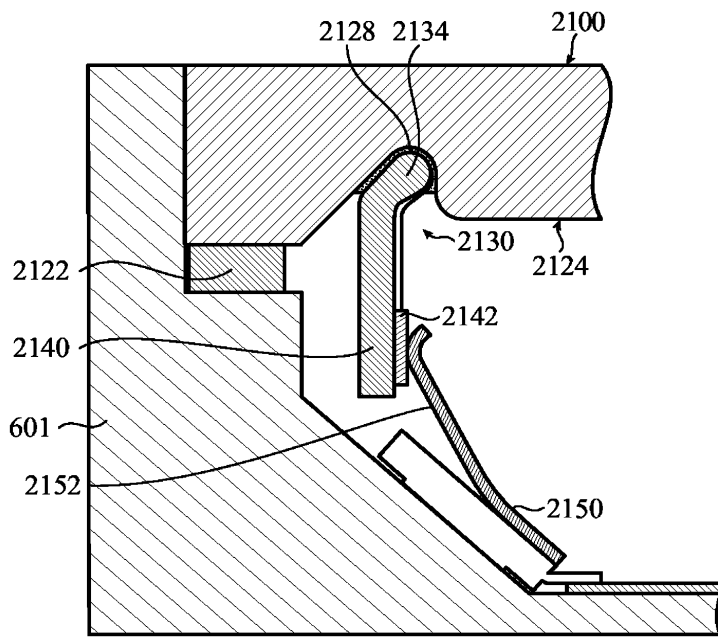
도면20



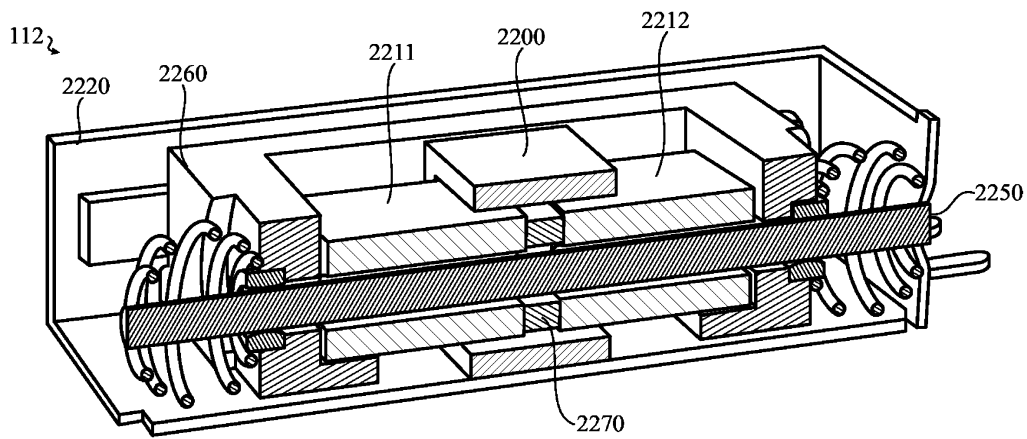
도면21a



도면21b

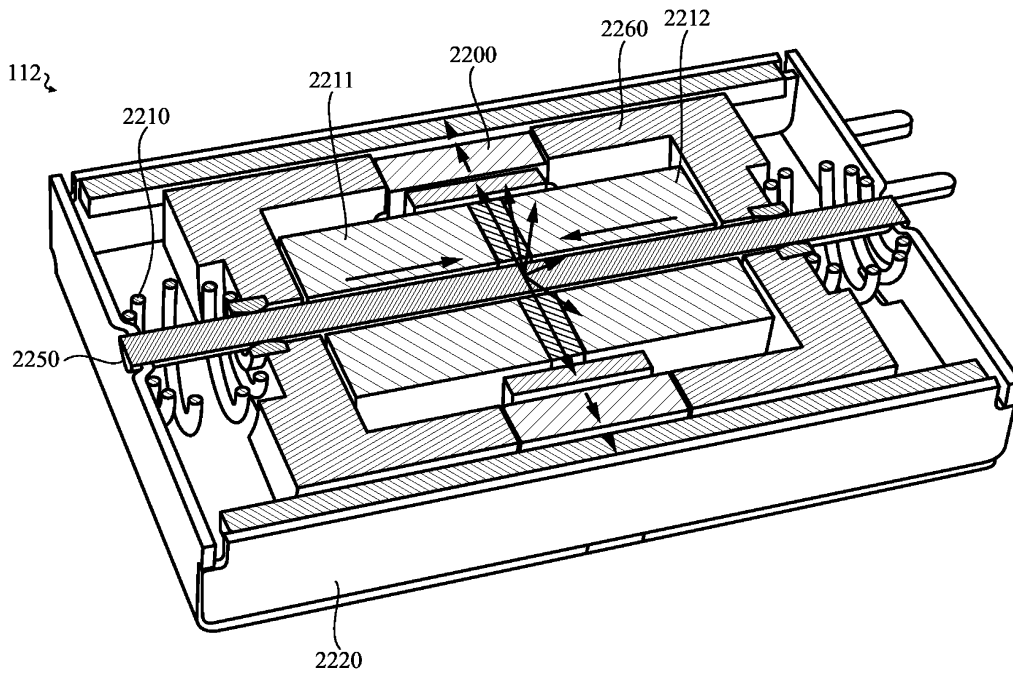


도면22a

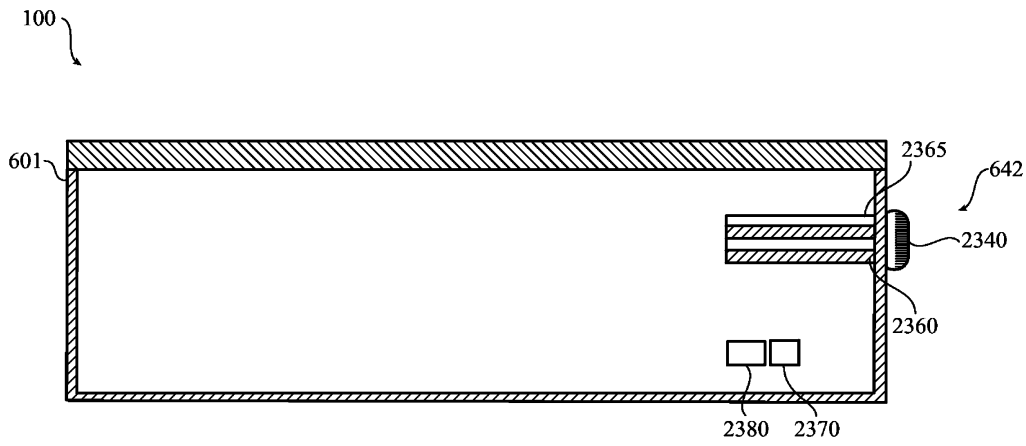




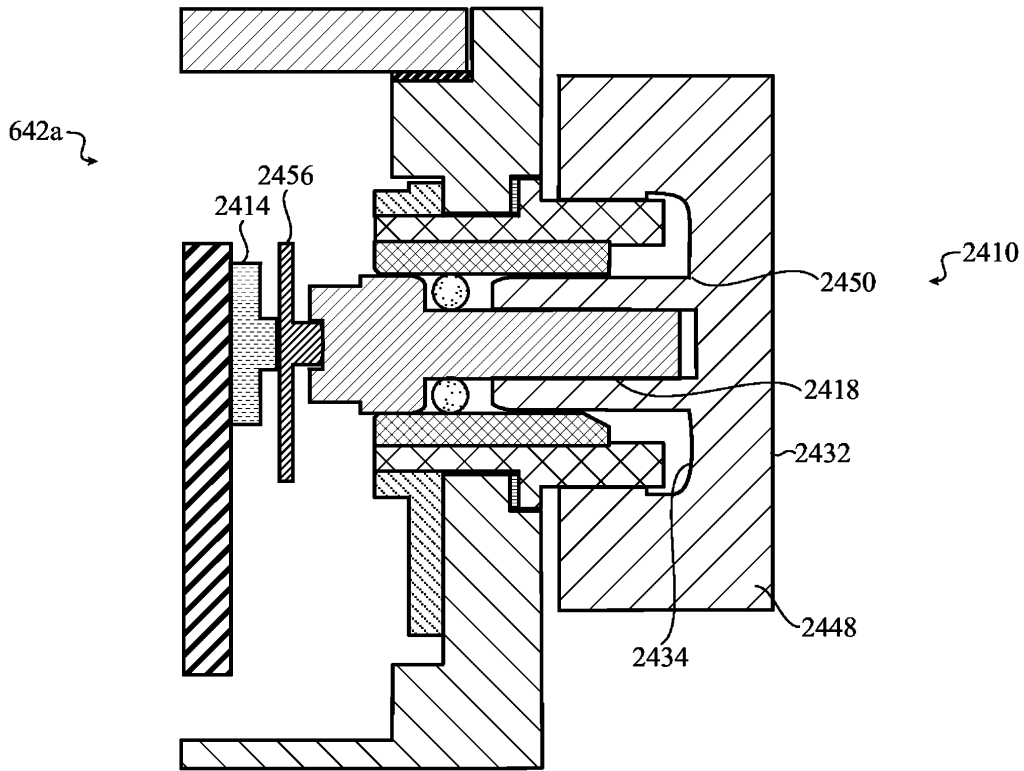
도면22b



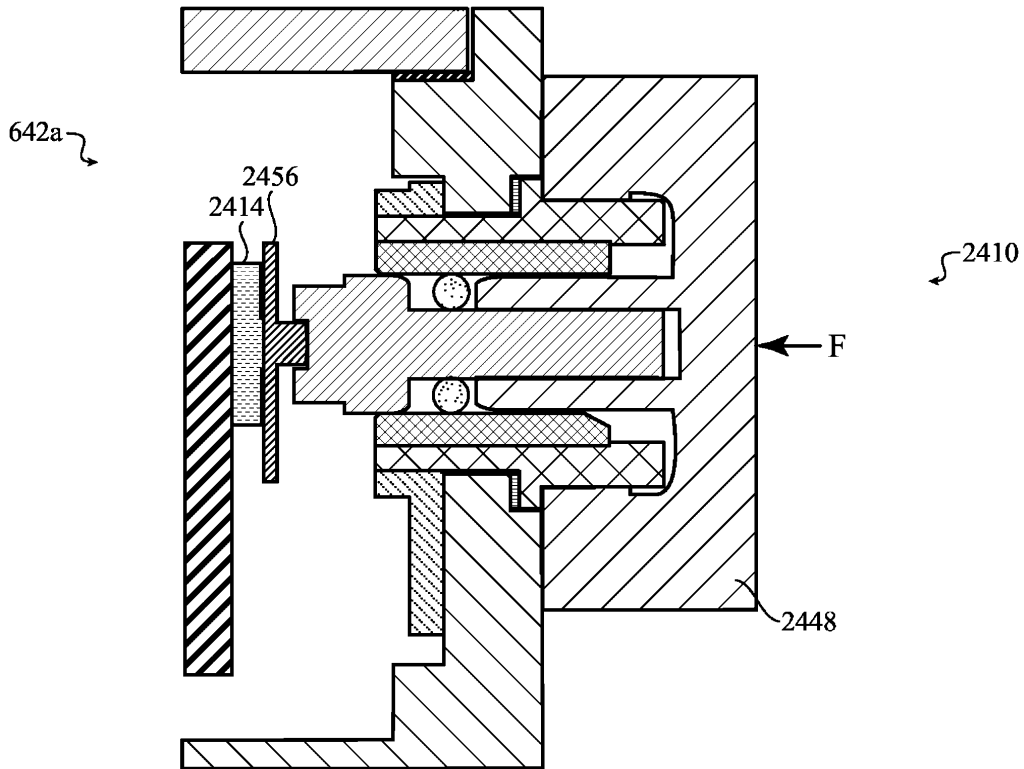
도면23



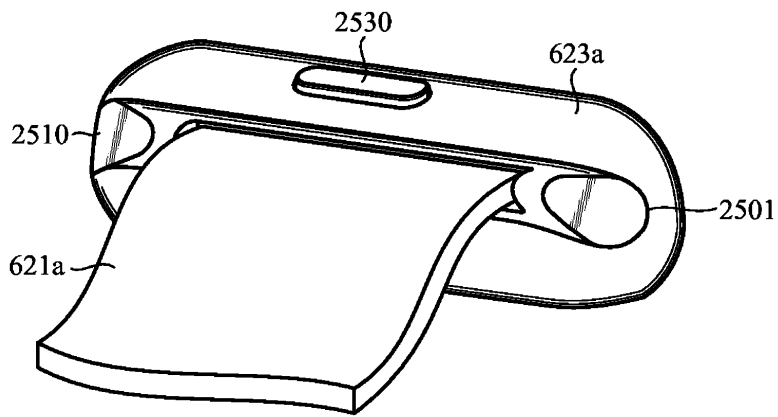
도면24a



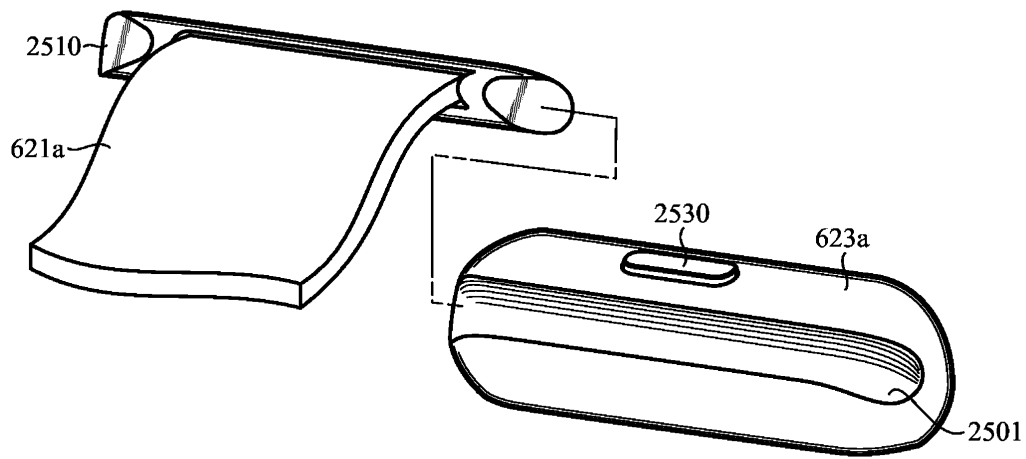
도면24b



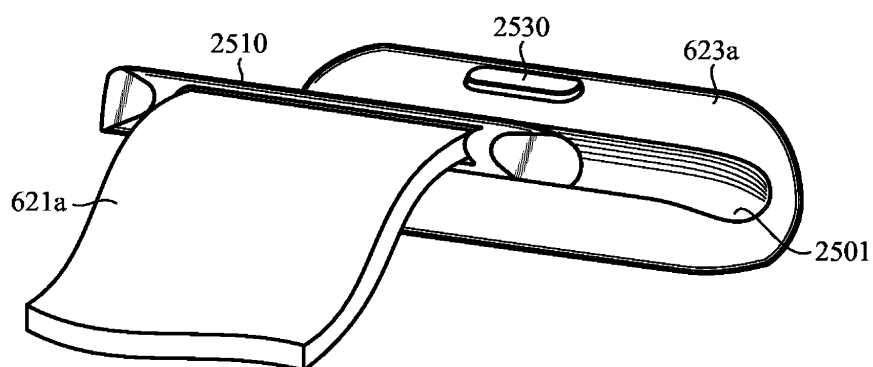
도면25a



도면25b



도면25c



도면26

