



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2016-0022375  
(43) 공개일자 2016년02월29일

- |   |   |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/> <i>H05K 5/02</i> (2006.01) <i>A61B 5/00</i> (2006.01)<br/> <i>A61B 5/01</i> (2006.01) <i>A61B 5/021</i> (2006.01)<br/> <i>A61B 5/024</i> (2006.01) <i>A61B 5/0402</i> (2006.01)<br/> <i>A61B 5/11</i> (2006.01) <i>G08B 5/36</i> (2006.01)<br/> <i>H01L 23/00</i> (2006.01) <i>H05K 7/02</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/> <i>H05K 5/0217</i> (2013.01)<br/> <i>A61B 5/01</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2016-7001726<br/>                 (22) 출원일자(국제) 2014년06월23일<br/>                 심사청구일자 없음<br/>                 (85) 번역문제출일자 2016년01월20일<br/>                 (86) 국제출원번호 PCT/US2014/043627<br/>                 (87) 국제공개번호 WO 2014/205434<br/>                 국제공개일자 2014년12월24일<br/>                 (30) 우선권주장<br/>                 61/838,041 2013년06월21일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인<br/> <b>엠씨10, 인크</b><br/>                 미국, 매사추세츠 02421, 렉싱턴, 빌딩 3, 맥과이어 로드 10</p> <p>(72) 발명자<br/> <b>킨, 브라이언</b><br/>                 미국, 매사추세츠 02144, 서머빌, #1, 베이 스테이트 애비뉴 36<br/> <b>라지, 밀란</b><br/>                 미국, 매사추세츠 02142, 캠브리지, 아파트먼트 416, 로저스 스트리트 10<br/>                 (뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인<br/> <b>청운특허법인</b></p> |
|---|---|

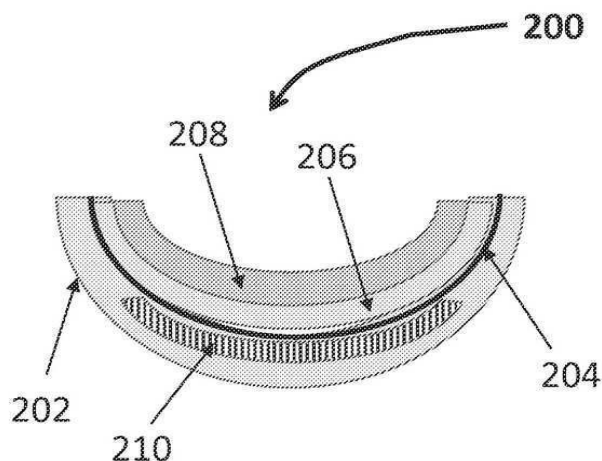
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 **정합성 전자기기를 구비한 밴드**

**(57) 요약**

밴드, 밴드의 상부에 배치되는 기능층, 기능층의 적어도 일부의 상부에 배치되는 중성역학면 조절층들, 및 중성역학면 조절층들의 상부에 배치되는 봉지층들을 포함하는 전자 디바이스를 개시한다. 밴드는 연장 형태 및 만곡 형태를 갖는 쌍안정 구조를 포함한다. 기능층은 디바이스 아일랜드, 및 접합 영역에서 디바이스 아일랜드에 결합되는 신축성 배선을 포함한다. 적어도 하나의 중성역학면 조절층은 전자 디바이스 내의 위치에 대해 공간적으로 불균일한 특성을 갖는다. 디바이스 아일랜드 및 신축성 배선은, 디바이스 아일랜드 및 접합 영역이 쌍안정 구조의 만곡 형태에서 전자 디바이스의 최소 응력 영역들에 배치되도록, 밴드 주위에 배치된다.

**대표도** - 도5



(52) CPC특허분류

*A61B 5/021* (2013.01)  
*A61B 5/024* (2013.01)  
*A61B 5/0402* (2013.01)  
*A61B 5/11* (2013.01)  
*A61B 5/681* (2013.01)  
*G08B 5/36* (2013.01)  
*H01L 23/00* (2013.01)  
*H05K 7/02* (2013.01)

(72) 발명자

**수, 영-유**

미국, 매사추세츠 02474, 알링턴, 유닛 14, 록어웨이 라인 14

**칼리타, 니콜라스**

미국, 매사추세츠 02118, 보스턴, 아파트먼트 2, 우스터 스트리트 27

**페누시오, 제이콥**

미국, 매사추세츠 02120, 보스턴, 웨이트 스트리트 63

**굽타, 산제이**

미국, 매사추세츠 01730, 베드포드, 로빈슨 드라이브 50

**레퍼티, 코너**

미국, 매사추세츠 02459, 뉴턴, 칼라일 스트리트 133

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

전자 디바이스에 있어서,

연장 형태 및 만곡 형태를 갖는 쌍안정 구조, 및 제1 표면을 포함하는 밴드;

상기 제1 표면의 상부에 배치되며, 적어도 하나의 디바이스 아일랜드, 및 접합 영역에서 상기 적어도 하나의 디바이스 아일랜드에 결합되는 적어도 하나의 신축성 배선을 포함하는 기능층;

상기 기능층의 적어도 일부의 상부에 배치되는 하나 이상의 중성역학면 조절층; 및

상기 하나 이상의 중성역학면 조절층의 상부에 배치되는 하나 이상의 봉지층을 포함하고;

상기 하나 이상의 중성역학면 조절층은 상기 전자 디바이스 내의 위치에 대해 공간적으로 불균일한 특성을 가지며;

상기 적어도 하나의 디바이스 아일랜드 및 상기 적어도 하나의 신축성 배선은, 상기 적어도 하나의 디바이스 아일랜드 및 상기 접합 영역이 상기 쌍안정 구조의 상기 만곡 형태에서 상기 전자 디바이스의 최소 응력 영역들에 배치되도록, 상기 밴드 주위에 배치되는, 전자 디바이스.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 공간적으로 불균일한 특성, 상기 적어도 하나의 신축성 배선, 및 상기 하나 이상의 봉지층은, 상기 기능층에 근접하거나 일치하는 공간적 가변 중성역학면을 위치시키는, 전자 디바이스.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 하나 이상의 봉지층은 측방향으로 선택적으로 변경되는 두께를 가지는, 전자 디바이스.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 밴드는 폴리머, 반도체 재료, 세라믹, 금속, 직물, 비닐 재료, 가죽, 라텍스, 스펀텍스, 또는 종이를 추가로 포함하는, 전자 디바이스.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 신축성 배선은 팝업형 배선, 곡선형 배선, 사행형 배선, 좌형 배선, 미로형 배선, 지그재그형 배선, 좌우교대형 배선, 주름형 배선, 굴곡형 배선, 또는 나선형 배선을 포함하는, 전자 디바이스.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 적어도 하나의 신축성 배선은 전기전도성 신축성 배선 또는 비전기전도성 신축성 배선을 포함하는, 전자 디바이스.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 기능층은 광학 디바이스, 기계 디바이스, 마이크로전자기계 디바이스, 열 디바이스, 화학 센서, 가속도계, 유량 센서, 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는, 전자 디바이스.

**청구항 8**

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 디바이스 아일랜드 중 하나 이상은 광 다이오드, 발광 다이오드, 박막 트랜지스터, 메모리, 심전도 전극, 근전도 전극, 집적 회로, 접촉 패드, 회로 소자, 제어 소자, 마이크로프로세서, 트랜스듀서, 생체 센서, 화학 센서, 온도 센서, 광 센서, 전자기 방사선 센서, 태양 전지, 광전지 어레이, 압전 센서, 환경 센서, 또는 이들의 임의의 조합으로 구성된 군으로부터 선택되는 디바이스 컴포넌트를 포함하는, 전자 디바이스.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

상기 기능층은:

적어도 하나의 발광 디바이스; 및

적어도 하나의 센서 컴포넌트를 포함하고;

상기 적어도 하나의 센서 컴포넌트는 환경 조건 및 대상자의 생리적 측정치 중 적어도 하나를 나타내는 적어도 하나의 파라미터를 측정하고;

상기 적어도 하나의 발광 디바이스의 외양은 상기 적어도 하나의 파라미터의 크기에 기초하여 변화되는, 전자 디바이스.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 생리적 측정치는 피부 온도, 체온, 심박수, 수화 상태, 발한량, 혈압, 심장 전기, 근육 전기, 위 전기, 피부 전기, 신경 전기, UV 노출, 및 호르몬 레벨 중 적어도 하나인, 전자 디바이스.

**청구항 11**

제9항에 있어서,

상기 생리적 측정치는 대상자의 조직의 일부, 대상자의 땀, 및/또는 대상자의 체액 내의 약물, 약제 물질, 또는 생체 물질 중 적어도 하나의 수량인, 전자 디바이스.

**청구항 12**

제9항에 있어서,

상기 환경 조건은 습도, 대기 온도, 염화불화탄소의 양, 휘발성 유기 화합물의 양, UV 레벨, 및 대기 압력 중 적어도 하나인, 전자 디바이스.

**청구항 13**

제1항에 있어서,

상기 쌍안정 구조는 테이프 스프링 강 또는 탄소 스프링 강을 포함하는, 전자 디바이스.

**청구항 14**

제1항에 있어서,

상기 쌍안정 구조가 연장 형태일 때 상기 적어도 하나의 디바이스 아일랜드의 적어도 하나의 디바이스 컴포넌트가 활성화되고, 상기 쌍안정 구조가 만곡 형태일 때 상기 적어도 하나의 디바이스 아일랜드의 상기 적어도 하나의 디바이스 컴포넌트가 비활성화되도록, 상기 밴드에 결합되는 적어도 하나의 트리거링 메커니즘을 추가로 포함하는, 전자 디바이스.

**청구항 15**

제14항에 있어서,

상기 적어도 하나의 디바이스 컴포넌트는 가속도계, 광다이오드, 발광 다이오드, 마이크로프로세서, 트랜스듀서, 생체 센서, 화학 센서, 온도 센서, 광 센서, 전자기 방사선 센서, 압전 센서, 환경 센서, 또는 이들의 임의의 조합인, 전자 디바이스.

**청구항 16**

제14항에 있어서,

상기 적어도 하나의 트리거링 메커니즘은 접촉 패드, 기계적 스톱 스위치, 돔 스위치, 및 자석 중 적어도 하나를 포함하는, 전자 디바이스.

**청구항 17**

제1항에 있어서,

상기 쌍안정 구조가 연장 형태일 때 선형 구성을 가지며 상기 쌍안정 구조가 만곡 형태일 때 충전 코일 구성을 갖는 적어도 하나의 무선 컴포넌트를 추가로 포함하는, 전자 디바이스.

**청구항 18**

전자 디바이스에 있어서,

각각 연장 형태 및 만곡 형태를 갖는 복수의 쌍안정 구조, 및 제1 표면을 포함하는 밴드;

상기 제1 표면의 상부에 배치되며, 적어도 일부가 상기 복수의 쌍안정 구조 중 적어도 하나의 쌍안정 구조의 상부에 배치되는 분리층;

상기 제1 표면의 상부에 배치되며, 적어도 하나의 디바이스 아일랜드, 및 접합 영역에서 상기 적어도 하나의 디바이스 아일랜드에 결합되는 적어도 하나의 신축성 배선을 포함하는 기능층으로, 상기 접합 영역 및 상기 디바이스 아일랜드의 적어도 일부는 상기 분리층과 물리적으로 소통되고, 상기 신축성 배선의 적어도 일부는 상기 분리층과 물리적으로 소통되지 않는, 기능층;

상기 기능층의 적어도 일부의 상부에 배치되는 하나 이상의 중성역학면 조절층; 및

상기 하나 이상의 중성역학면 조절층의 상부에 배치되는 하나 이상의 봉지층을 포함하고;

상기 하나 이상의 중성역학면 조절층은 상기 전자 디바이스 내의 위치에 대해 공간적으로 불균일한 특성을 가지며;

상기 적어도 하나의 디바이스 아일랜드 및 상기 적어도 하나의 신축성 배선은, 상기 적어도 하나의 디바이스 아일랜드 및 상기 접합 영역이 상기 복수의 쌍안정 구조 중 적어도 하나의 상기 만곡 형태에서 상기 전자 디바이스의 최소 응력 영역들에 배치되도록, 상기 밴드 주위에 배치되는, 전자 디바이스.

**청구항 19**

제18항에 있어서,

상기 공간적으로 불균일한 특성, 상기 적어도 하나의 신축성 배선, 및 상기 하나 이상의 봉지층은, 상기 기능층에 근접하거나 일치하는 공간적 가변 중성역학면을 위치시키는, 전자 디바이스.

**청구항 20**

제18항에 있어서,

상기 밴드는 폴리머, 반도체 재료, 세라믹, 금속, 직물, 비닐 재료, 가죽, 라텍스, 스판덱스, 또는 종이를 추가로 포함하는, 전자 디바이스.

**청구항 21**

제18항에 있어서,

상기 적어도 하나의 신축성 배선은 팝업형 배선, 곡선형 배선, 사행형 배선, 좌형 배선, 미로형 배선, 지그재그형 배선, 좌우교대형 배선, 주름형 배선, 굴곡형 배선, 또는 나선형 배선을 포함하는, 전자 디바이스.

**청구항 22**

제21항에 있어서,

상기 적어도 하나의 신축성 배선은 전기전도성 신축성 배선 또는 비전기전도성 신축성 배선을 포함하는, 전자 디바이스.

**청구항 23**

제18항에 있어서,

상기 적어도 하나의 기능층은 광학 디바이스, 기계 디바이스, 마이크로전자기계 디바이스, 열 디바이스, 화학 센서, 가속도계, 유량 센서, 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는, 전자 디바이스.

**청구항 24**

제18항에 있어서,

상기 적어도 하나의 디바이스 아일랜드 중 하나 이상은 광 다이오드, 발광 다이오드, 박막 트랜지스터, 메모리, 심전도 전극, 근전도 전극, 집적 회로, 접촉 패드, 회로 소자, 제어 소자, 마이크로프로세서, 트랜스듀서, 생체 센서, 화학 센서, 온도 센서, 광 센서, 전자기 방사선 센서, 태양 전지, 광전지 어레이, 압전 센서, 환경 센서, 또는 이들의 임의의 조합으로 구성된 군으로부터 선택되는 디바이스 컴포넌트를 포함하는, 전자 디바이스.

**청구항 25**

제18항에 있어서,

상기 기능층은:

적어도 하나의 발광 디바이스; 및

적어도 하나의 센서 컴포넌트를 포함하고;

상기 적어도 하나의 센서 컴포넌트는 환경 조건 및 대상자의 생리적 측정치 중 적어도 하나를 나타내는 적어도 하나의 파라미터를 측정하고;

상기 적어도 하나의 발광 디바이스의 외양은 상기 적어도 하나의 파라미터의 크기에 기초하여 변화되는, 전자 디바이스.

**청구항 26**

제25항에 있어서,

상기 생리적 측정치는 피부 온도, 체온, 심박수, 수화 상태, 발한량, 혈압, 심장 전기, 근육 전기, 위 전기, 피부 전기, 신경 전기, UV 노출, 및 호르몬 레벨 중 적어도 하나인, 전자 디바이스.

**청구항 27**

제25항에 있어서,

상기 생리적 측정치는 대상자의 조직의 일부, 대상자의 땀, 및/또는 대상자의 체액 내의 약품, 약제 물질, 또는 생체 물질 중 적어도 하나의 수량인, 전자 디바이스.

**청구항 28**

제25항에 있어서,

상기 환경 조건은 습도, 대기 온도, 염화불화탄소의 양, 휘발성 유기 화합물의 양, UV 레벨, 및 대기 압력 중

적어도 하나인, 전자 디바이스.

**청구항 29**

제18항에 있어서,

상기 복수의 쌍안정 구조 중 적어도 하나의 쌍안정 구조는 테이프 스프링 강 또는 탄소 스프링 강을 포함하는, 전자 디바이스.

**청구항 30**

제18항에 있어서,

상기 복수의 쌍안정 구조 중 적어도 하나의 쌍안정 구조가 연장 형태일 때 선형 구성을 가지며 상기 복수의 쌍안정 구조 중 적어도 하나의 쌍안정 구조가 만곡 형태일 때 충전 코일 구성을 갖는 적어도 하나의 무선 컴포넌트를 추가로 포함하는, 전자 디바이스.

**발명의 설명**

**기술분야**

[0001] 관련 특허 출원에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은 "정합성 전자기기를 구비한 밴드"라는 명칭으로 2013년 6월 21일에 출원된 미국 가출원 일련번호 제 61/838,041호의 우선권을 주장하고, 그 전체가 이에 참조로 포함된다.

**배경 기술**

[0003] 움직임을 모니터링하기 위한 기존의 기술은 고가의 3차원 동작 인식/비디오 분석 시스템을 요구하거나, 운동선수가 실험실에서 경기력(performance)에 방해가 될 수 있는 부피가 큰 디바이스를 착용하는 것을 요구할 수 있다. 부피가 더 큰 시스템들 중 일부는 (비디오 인식) 디바이스일 수 있다. 이러한 기술은 실시간 또는 현장 모니터링에 적합하지 않다. 운동선수에게 강성 전자기기를 배치한다는 제한적 성질로 인해, 어떤 저폼팩터 전자제품도 시판될 것 같이 보이지 않는다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 전술한 내용을 고려하여, 예시적인 전자 디바이스를 사용하여 획득되는 측정 데이터를 이용하여, 사용자의 경기력 및/또는 생리적 데이터 및/또는 환경 조건의 메트릭을 정량화하기 위한 시스템, 장치, 및 방법을 제공한다. 일부 실시예들에서, 시스템은, 사용자의 일부에 결합되거나 그 위에 배치될 수 있는 정합성 전자기기 내로 배치될 수 있다. 시스템은 데이터의 검토 및 분석을 허용하는 저장 모듈을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 시스템은 또한 지시계를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 지시계는 시스템에 의해 가해진 충격의 실시간 분석을 표시하는 데에 사용될 수 있다.

[0005] 본원에 설명된 원리에 따른 예시적인 시스템, 방법, 및 장치는 크기와 부피가 큰 디바이스보다 신체 동작을 관찰하는 데에 있어 더 나은 성능을 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 일 예에서, 사용자의 일부는 머리, 발, 가슴, 배, 어깨, 몸통, 허벅지, 또는 팔일 수 있다.

[0007] 본원에 설명된 예시적인 시스템, 방법, 및 장치는 밴드, 밴드의 표면의 상부에 배치되는 기능층, 기능층의 적어도 일부의 상부에 배치되는 하나 이상의 중성역학면 조절층, 및 하나 이상의 중성역학면 조절층의 상부에 배치되는 하나 이상의 봉지층을 포함하는 전자 디바이스를 제공한다. 밴드는 연장 형태 및 만곡 형태를 갖는 쌍안정 구조를 포함한다. 기능층은 적어도 하나의 디바이스 아일랜드, 및 접합 영역에서 적어도 하나의 디바이스 아일랜드에 결합되는 적어도 하나의 신축성 배선을 포함한다. 하나 이상의 중성역학면 조절층은 전자 디바이스 내의 위치에 대해 공간적으로 불균일한 특성을 갖는다. 적어도 하나의 디바이스 아일랜드 및 적어도 하나의 신축성 배선은, 적어도 하나의 디바이스 아일랜드 및 접합 영역이 쌍안정 구조의 만곡 형태에서 전자 디바이스의 최소

응력 영역들에 배치되도록, 밴드 주위에 배치된다.

- [0008] 일 예에서, 공간적으로 불균일한 특성, 적어도 하나의 신축성 배선, 및 하나 이상의 봉지층은, 기능층에 근접하거나 일치하는 공간적 가변 중성역학면을 위치시킨다.
- [0009] 하나 이상의 봉지층은 측방향으로 선택적으로 변경되는 두께를 가질 수 있다.
- [0010] 일 예에서, 밴드는 또한 폴리머, 반도체 재료, 세라믹, 금속, 직물, 비닐 재료, 가죽, 라텍스, 스판덱스, 또는 종이를 포함할 수 있다.
- [0011] 적어도 하나의 신축성 배선은 팝업형 배선, 곡선형 배선, 사행형 배선, 파형 배선, 미로형 배선, 지그재그형 배선, 좌우교대형 배선, 주름형 배선, 굴곡형 배선, 또는 나선형 배선을 포함할 수 있다.
- [0012] 일 예에서, 적어도 하나의 신축성 배선은 전기전도성 신축성 배선 또는 비전기전도성 신축성 배선일 수 있다.
- [0013] 일 예에서, 적어도 하나의 기능층은 광학 디바이스, 기계 디바이스, 마이크로전자기계 디바이스, 열 디바이스, 화학 센서, 가속도계, 유량 센서, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.
- [0014] 일 예에서, 적어도 하나의 디바이스 아일랜드 중 하나 이상은 광 다이오드, 발광 다이오드, 박막 트랜지스터, 메모리, 심전도 전극, 근전도 전극, 집적 회로, 접촉 패드, 회로 소자, 제어 소자, 마이크로프로세서, 트랜스듀서, 생체 센서, 화학 센서, 온도 센서, 광 센서, 전자기 방사선 센서, 태양 전지, 광전지 어레이, 압전 센서, 환경 센서, 또는 이들의 임의의 조합으로 구성된 군으로부터 선택되는 디바이스 컴포넌트를 포함할 수 있다.
- [0015] 기능층은 적어도 하나의 발광 디바이스 및 적어도 하나의 센서 컴포넌트를 포함할 수 있되, 적어도 하나의 센서 컴포넌트는 환경 조건 및 대상자의 생리적 측정치 중 적어도 하나를 나타내는 적어도 하나의 파라미터를 측정하고, 적어도 하나의 발광 디바이스의 외양은 적어도 하나의 파라미터의 크기에 기초하여 변화된다.
- [0016] 이 예에서, 생리적 측정치는 피부 온도, 체온, 심박수, 수화 상태, 발한량, 혈압, 심장 전기, 근육 전기, 위 전기, 피부 전기, 신경 전기, UV 노출, 및 호르몬 레벨 중 적어도 하나일 수 있다.
- [0017] 이 예에서, 생리적 측정치는 대상자의 조직의 일부, 대상자의 땀, 및/또는 대상자의 체액 내의 약품, 약제 물질, 또는 생체 물질 중 적어도 하나의 수량일 수 있다.
- [0018] 이 예에서, 환경 조건은 습도, 대기 온도, 염화불화탄소의 양, 휘발성 유기 화합물의 양, UV 레벨, 및 대기 압력 중 적어도 하나일 수 있다.
- [0019] 쌍안정 구조는 테이프 스프링 강 또는 탄소 스프링 강을 포함한다.
- [0020] 일 양태에서, 전자 디바이스는 적어도 하나의 트리거링 메커니즘을 추가로 포함할 수 있다. 적어도 하나의 트리거링 메커니즘은, 쌍안정 구조가 연장 형태일 때 적어도 하나의 디바이스 아일랜드의 적어도 하나의 디바이스 컴포넌트가 활성화되고, 쌍안정 구조가 만곡 형태일 때 적어도 하나의 디바이스 아일랜드의 적어도 하나의 디바이스 컴포넌트가 비활성화되도록, 밴드에 결합될 수 있다.
- [0021] 이 예에서, 적어도 하나의 디바이스 컴포넌트는 가속도계, 광다이오드, 발광 다이오드, 마이크로프로세서, 트랜스듀서, 생체 센서, 화학 센서, 온도 센서, 광 센서, 전자기 방사선 센서, 압전 센서, 환경 센서, 또는 이들의 임의의 조합일 수 있다.
- [0022] 이 예에서, 적어도 하나의 트리거링 메커니즘은 접촉 패드, 기계적 스냅 스위치, 돔 스위치, 및 자석 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0023] 일 예에서, 전자 디바이스는, 쌍안정 구조가 연장 형태일 때 선형 구성을 가지며 쌍안정 구조가 만곡 형태일 때 충전 코일 구성을 갖는 적어도 하나의 무선 컴포넌트를 추가로 포함할 수 있다.
- [0024] 본원에 설명된 예시적인 시스템, 방법, 및 장치는 밴드, 밴드의 일부의 상부에 배치되는 분리층, 밴드의 표면의 상부에 배치되는 기능층, 기능층의 적어도 일부의 상부에 배치되는 하나 이상의 중성역학면 조절층, 및 하나 이상의 중성역학면 조절층의 상부에 배치되는 하나 이상의 봉지층을 포함하는 전자 디바이스를 제공한다. 밴드는 각각 연장 형태 및 만곡 형태를 갖는 복수의 쌍안정 구조를 포함한다. 분리층의 적어도 일부는 복수의 쌍안정 구조 중 적어도 하나의 쌍안정 구조의 상부에 배치된다. 기능층은 적어도 하나의 디바이스 아일랜드, 및 접합 영역에서 적어도 하나의 디바이스 아일랜드에 결합되는 적어도 하나의 신축성 배선을 포함한다. 접합 영역 및 디바이스 아일랜드의 적어도 일부는 분리층과 물리적으로 소통된다. 신축성 배선의 적어도 일부는 분리층과 물리적으로 소통되지 않는다. 하나 이상의 중성역학면 조절층은 전자 디바이스 내의 위치에 대해 공간적으로 불균

일한 특성을 갖는다. 적어도 하나의 디바이스 아일랜드 및 적어도 하나의 신축성 배선은, 적어도 하나의 디바이스 아일랜드 및 접합 영역이 복수의 쌍안정 구조 중 적어도 하나의 만곡 형태에서 전자 디바이스의 최소 응력 영역들에 배치되도록, 밴드 주위에 배치된다.

- [0025] 일 예에서, 공간적으로 불균일한 특성, 적어도 하나의 신축성 배선, 및 하나 이상의 봉지층은, 기능층에 근접하거나 일치하는 공간적 가변 중성역학면을 위치시킨다.
- [0026] 밴드는 또한 폴리머, 반도체 재료, 세라믹, 금속, 직물, 비닐 재료, 가죽, 라텍스, 스판덱스, 또는 종이를 포함할 수 있다.
- [0027] 일 예에서, 적어도 하나의 신축성 배선은 팝업형 배선, 곡선형 배선, 사행형 배선, 파형 배선, 미로형 배선, 지그재그형 배선, 좌우교대형 배선, 주름형 배선, 굴곡형 배선, 또는 나선형 배선을 포함할 수 있다.
- [0028] 일 예에서, 적어도 하나의 신축성 배선은 전기전도성 신축성 배선 또는 비전기전도성 신축성 배선으로 형성될 수 있다.
- [0029] 적어도 하나의 기능층은 광학 디바이스, 기계 디바이스, 마이크로전자기계 디바이스, 열 디바이스, 화학 센서, 가속도계, 유량 센서, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.
- [0030] 일 예에서, 적어도 하나의 디바이스 아일랜드 중 하나 이상은 광 다이오드, 발광 다이오드, 박막 트랜지스터, 메모리, 심전도 전극, 근전도 전극, 집적 회로, 접촉 패드, 회로 소자, 제어 소자, 마이크로프로세서, 트랜스듀서, 생체 센서, 화학 센서, 온도 센서, 광 센서, 전자기 방사선 센서, 태양 전지, 광전지 어레이, 압전 센서, 환경 센서, 또는 이들의 임의의 조합으로 구성된 군으로부터 선택되는 디바이스 컴포넌트를 포함할 수 있다.
- [0031] 일 예에서, 기능층은 적어도 하나의 발광 디바이스 및 적어도 하나의 센서 컴포넌트를 포함할 수 있다. 적어도 하나의 센서 컴포넌트는 환경 조건 및 대상자의 생리적 측정치 중 적어도 하나를 나타내는 적어도 하나의 파라미터를 측정하는 데에 사용될 수 있다. 적어도 하나의 발광 디바이스의 외양은 적어도 하나의 파라미터의 크기에 기초하여 변화된다.
- [0032] 일 양태에서, 생리적 측정치는 피부 온도, 체온, 심박수, 수화 상태, 발한량, 혈압, 심장 전기, 근육 전기, 위 전기, 피부 전기, 신경 전기, UV 노출, 및 호르몬 레벨 중 적어도 하나이다.
- [0033] 일 양태에서, 생리적 측정치는 대상자의 조직의 일부, 대상자의 땀, 및/또는 대상자의 체액 내의 약물, 약제 물질, 또는 생물학제 중 적어도 하나의 수량이다.
- [0034] 일 양태에서, 환경 조건은 습도, 대기 온도, 염화불화탄소의 양, 휘발성 유기 화합물의 양, UV 레벨, 및 대기 압력 중 적어도 하나이다.
- [0035] 일 예에서, 복수의 쌍안정 구조 중 적어도 하나의 쌍안정 구조는 테이프 스프링 강 또는 탄소 스프링 강을 포함한다.
- [0036] 일 예에서, 전자 디바이스는, 복수의 쌍안정 구조 중 적어도 하나의 쌍안정 구조가 연장 형태일 때 선형 구성을 가지며 복수의 쌍안정 구조 중 적어도 하나의 쌍안정 구조가 만곡 형태일 때 충전 코일 구성을 갖는 적어도 하나의 무선 컴포넌트를 추가로 포함할 수 있다.
- [0037] 본 발명의 다른 특징들 및 이점들은 후술하는 상세한 설명 및 청구범위로부터 명확해질 것이며, 이들에 의해 포괄될 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0038] 당업자는 본원에 설명된 도면이 단지 예시의 목적임을 이해할 것이다. 몇몇 경우에, 설명된 실시예들의 다양한 양태들은 설명된 실시예들의 이해를 돕기 위해 과장되거나 확대되어 도시될 수 있음은 물론이다. 도면에서, 유사한 도면부호는 일반적으로 다양한 도면들에 걸쳐 유사한 특징, 기능적으로 유사한 요소, 및/또는 구조적으로 유사한 요소를 지칭한다. 도면은 반드시 정확한 비율로 나타낸 것이 아니라, 교시의 원리를 예시하는 데에 중점을 둔 것이다. 도면은 어떤 식으로든 본 교시의 범주를 제한하도록 의도되지 않는다. 시스템, 장치 및 방법을 하기 도면을 참조하여 후술하는 예시적인 설명으로부터 더 잘 이해될 수 있다.

도 1은 본원에 설명된 원리에 따른 예시적인 전자 디바이스를 도시한다.

도 2는 본원에 설명된 원리에 따른 예시적인 전자 디바이스를 도시한다.

- 도 3은 본원에 설명된 원리에 따른 예시적인 전자 디바이스를 도시한다.
- 도 4는 본원에 설명된 원리에 따른 전자 디바이스의 일부의 단면의 일례를 도시한다.
- 도 5는 본원에 설명된 원리에 따른 전자 디바이스의 일부의 단면의 일례를 도시한다.
- 도 6은 본원에 설명된 원리에 따른 예시적인 전자 디바이스를 도시한다.
- 도 7은 본원에 설명된 원리에 따른 예시적인 전자 디바이스를 도시한다.
- 도 8 및 도 9는 본원에 설명된 원리에 따른 예시적인 전자 디바이스의 일부의 평면도를 도시한다.
- 도 10은 본원에 설명된 원리에 따른 예시적인 전자 디바이스를 도시한다.
- 도 11a 내지 도 11d는 본원의 원리에 따른 예시적인 전자 디바이스의 블록도를 도시한다.
- 도 12a 내지 도 12c는 본원의 원리에 따른 예시적인 전자 디바이스의 블록도를 도시한다.
- 도 13은 본원의 원리에 따른 예시적인 방법의 흐름도를 도시한다.
- 도 14는 본원의 원리에 따른 컴퓨터 시스템을 위한 일반적인 아키텍처를 도시한다.
- 도 15a는 본원의 원리에 따른 예시적인 전자 디바이스의 컴포넌트들을 도시한다.
- 도 15b는 본원의 원리에 따른 예시적인 전자 디바이스를 도시한다.
- 도 16은 본원의 원리에 따른 밴드로서 형성되는 전자 디바이스의 비제한적 예를 도시한다.
- 도 17은 본원의 원리에 따른 밴드로서 형성되는 전자 디바이스의 비제한적 예를 도시한다.
- 도 18은 본원의 원리에 따른 예시적인 전자 디바이스의 컴포넌트들을 도시한다.
- 도 19는 본원의 원리에 따른 예시적인 전자 디바이스를 도시한다.
- 도 20 내지 도 25는 본원에 설명된 원리에 따른 예시적인 전자 디바이스의 다양한 도면들 및 형태들을 도시한다.
- 도 26은 본원의 원리에 따른 예시적인 전자 디바이스의 단면을 도시한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0039] 이하에 보다 상세히 논의되는 개념들의 모든 조합들은 (이러한 개념들이 서로 상반되지 않는다는 전제 하에) 본원에 개시된 발명의 요지의 일부로 고려된다는 것을 이해해야 한다. 참조로 포함된 임의의 개시물에 나타날 수도 있는 본원에 명시적으로 채용된 전문용어는 본원에 개시된 특정한 개념들과 가장 일치하는 의미가 부여되어야 한다는 것을 또한 이해해야 한다.
- [0040] 예시적인 전자 디바이스를 사용하여 획득되는 측정 데이터를 이용하여, 사용자의 경기력 및/또는 생리적 데이터 및/또는 환경 조건의 메트릭을 정량화하기 위한 발명의 방법, 장치, 및 시스템과 관련된 다양한 개념들 및 그 구현예들의 보다 상세한 설명이 이하에 제공된다. 예시적인 전자 디바이스는 적어도 하나의 쌍안정 구조를 포함할 수 있다. 상기에 도입되고 이하에 보다 상세히 논의되는 다양한 개념들은 임의의 특정한 실시 방식에 제한되지 않으므로, 개시된 개념들은 다수의 방식 중 임의의 하나로 실시될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 특정한 실시 및 적용의 예들이 주로 예시의 목적으로 제공된다.
- [0041] 본원에 사용된 바와 같이, "포함한다"라는 용어는, '포함하지만 이에 제한되지 않는다'를 의미하고, "포함하는"이라는 용어는, '포함하지만 이에 제한되지 않는'을 의미한다. "기초하여"라는 용어는 '적어도 부분적으로 기초하여'를 의미한다.
- [0042] 본원의 원리의 다양한 예들과 관련하여 본원에 설명되는 기관 또는 다른 표면에 관하여, "상면" 및 "저면"에 대한 임의의 참조는 다양한 요소들/구성요소들의, 기관에 대한 그리고 서로에 대한 상대 위치, 배열, 및/또는 배향을 나타내기 위해 주로 사용되며, 이 용어들이 반드시 임의의 특정한 기준계(예컨대, 중력 기준계)를 나타내지는 않는다. 그러므로, 기관 또는 층의 "바닥"에 대한 참조는 반드시 지시된 표면 또는 층이 지표면에 대향하는 것을 요구하지는 않는다. 마찬가지로, "상부에", "하에", "위에", "하부에" 등과 같은 용어들은 반드시 중력 기준계와 같은 임의의 특정한 기준계를 나타내는 것이 아니라, 다양한 요소들/구성요소들의, 기관(또는 다른 표면)에 대한 그리고 서로에 대한 상대 위치, 배열, 및/또는 배향을 나타내기 위해 주로 사용된다. "상에 배치되

는" 및 "상부에 배치되는"이라는 용어는 "부분적으로 삽입되는"을 비롯하여 "삽입되는"의 의미를 포괄한다. 또한, 특징부 A가 특징부 B "상에 배치되는", "사이에 배치되는", 또는 "상부에 배치되는" 것에 대한 참조는, 특징부 A가 특징부 B와 접촉하는 예, 및 다른 층 및/또는 다른 구성요소가 특징부 A와 특징부 B 사이에 위치하는 예를 포괄한다.

[0043] 사용자의 일부에 장착되는 예시적인 전자 디바이스를 사용하여 사용자의 경기력을 정량화하기 위한 예시적인 시스템, 방법, 및 장치를 설명한다. 사용자의 경기력은 본원의 임의의 예의 원리에 따른 전자 디바이스를 사용하여 정량화될 수 있다.

[0044] 도 1은 본원에 설명된 원리에 따른 예시적인 전자 디바이스(100)를 도시한다. 예시적인 전자 디바이스는 기관(102), 기관(102)의 표면의 상부에 배치되는 기능층(104), 기능층의 적어도 일부의 상부에 배치되는 하나 이상의 중성역학면 조절층(106), 및 하나 이상의 중성역학면 조절층의 적어도 일부의 상부에 배치되는 하나 이상의 봉지층(108)을 포함한다. 기관(102)은 1차원 구조(예컨대, 밴드)일 수 있거나, 2차원 구조(예컨대, 시트)일 수 있다. 기관(102)은 적어도 하나의 쌍안정 구조(110)를 포함한다.

[0045] 도 2에 도시된 바와 같이, 쌍안정 구조(110)는 2가지 안정 형태, 연장 형태(110-a) 및 만곡 형태(110-b)를 갖도록 구성된다. 만곡 형태(110-b)는 코일 형태일 수 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 쌍안정 구조(110)는 연장 형태(110-a)일 때 만곡된 측방향 단면(111-a)을 가지며 만곡 형태(110-b)일 때 다소 편평한 측방향 단면(111-b)을 가질 수 있다. 쌍안정 구조(110)는 일종의 테이프 스프링 강 또는 탄소 스프링 강과 같은 그러나 이에 제한되지 않는 쌍안정 금속으로 형성될 수 있다. 연장 형태(110-a)에서, 쌍안정 구조(110)는 쌍안정 구조(110)의 변형 시에 해제되는 위치 에너지가 저장되어 있다. 변형 시에, 쌍안정 구조(110)는 만곡 형태(110-b)로 만곡된다.

[0046] 쌍안정 구조(110)의 변형 거동은 (금속의 강도에 따라 좌우되는) 변형의 속도, 금속의 길이 및 두께, 단면의 형상, 금속 내의 결함, 단면의 배향(임의의 단면 곡선이 상향인지 하향인지 여부), 쌍안정 구조 상에 층을 이루는 다른 재료 및/또는 컴포넌트의 존재와 같은 그러나 이에 제한되지 않는 파라미터를 특징으로 할 수 있다. 일 예에서, 더 적은 곡률을 갖는 만곡 형태를 제공하기 위해, 2개 이상의 쌍안정 구조가 함께 층을 이룰 수 있다. 비제한적 예로, 쌍안정 구조(110)는 만곡된 단면을 갖는 베릴륨-구리 테이프 구조로 형성될 수 있다. 단면이 변형될 때, 쌍안정 구조는 연장 형태로부터 불안정화되어, 만곡 형태를 형성하도록 만곡된다(접힘(collapsing)으로도 지칭된다). 연장 형태 내의 만곡된 단면은 쌍안정 구조가 직선으로 남아있는 것을 허용한다. 특징들의 조합은 쌍안정 구조(110)에 쌍안정 특성을 부여한다. 쌍안정 구조(110)가 만곡 형태로 만곡되는 것은 전자 디바이스의 기관(102)의 적어도 일부가 만곡되게 한다.

[0047] 도 3에 도시된 바와 같이, 기능층(104)은 적어도 하나의 디바이스 아일랜드(104-a), 접합 영역(104-c)에서 적어도 하나의 디바이스 아일랜드(104-a)에 결합되는 적어도 하나의 신축성 배선(104-b)을 포함할 수 있다.

[0048] 전자 디바이스의 층상 구조가 구성되며, 디바이스 아일랜드(들) 및 신축성 배선(들)은, 쌍안정 구조가 만곡 형태일 때 접합 영역 및 디바이스 아일랜드의 적어도 일부가 전자 디바이스의 최소 응력 영역들에 배치되도록, 밴드 주위에 배치된다.

[0049] 하나 이상의 중성역학면 조절층은 전자 디바이스 내의 위치에 대해 공간적으로 불균일한 특성을 갖도록 구성된다. 하나 이상의 중성역학면 조절층의 패터닝 및 공간적으로 불균일한 층들은 필요 시 중성역학면(NMS)의 위치 지정을 용이하게 한다. 공간적으로 불균일한 특성은 전자 디바이스의 다른 부분에 대해 쌍안정 구조의 곡률에 걸쳐 영향을 변경하는 것, 전자 디바이스의 다른 부분에 대해 쌍안정 구조의 영역 내의 층 두께를 변경하는 것, 디바이스 아일랜드들 상에 배치되는 전자 컴포넌트들의 패터닝 및 치수에 기초하여 쌍안정 구조의 곡률에 대해 디바이스 아일랜드들을 선택적으로 위치시키는 것, 접합 영역의 파괴 내성 및 신축성 배선의 신축성과 압축성의 정도에 기초하여 접합 영역을 위치시키는 것을 포함하지만, 이에 제한되지 않는다. 일 예에서, 영향은 예컨대 UV 노출을 통해 선택 영역들 내의 층 강성을 수정함으로써 변경될 수 있다.

[0050] 도 4는 공간적-가변 NMS를 위치시키는 것을 도시한 전자 디바이스(200)의 일부의 단면의 일례를 도시한다. 전자 디바이스(200)는 기관(202), 기관(202)의 표면의 상부에 배치되는 기능층(204), 기능층의 적어도 일부의 상부에 배치되는 하나 이상의 중성역학면 조절층(206), 및 중성역학면 조절층(들)(206)의 적어도 일부의 상부에 배치되는 하나 이상의 봉지층(208)을 포함한다. 기관(202), 하나 이상의 중성역학면 조절층(206), 및 하나 이상의 봉지층(208)은, 공간적-가변 NMS(212-a, 212-b)가 기능층(204)의 일부에 근접하거나 일치하게 배치되도록, 본원에 설명된 바와 같이 구성된다. 예컨대, NMS(212-a)는 쌍안정 구조(210)에 근접한 기능층의 영역에서 접합 영역(204-c) 및 디바이스 아일랜드(204-a)의 일부와 일치하게 위치하지만, NMS(212-b)는 신축성 배선(204-b)을 포함

하는 기능층(204)의 영역에서 전자 디바이스(200) 내의 상이한 상대 위치에 배치된다.

- [0051] 도 5는 도 4의 전자 디바이스(200)의 일부의 단면의 일례를 도시하되, 디바이스가 만곡 형태로 변형되어 있다. 이 예에서, 쌍안정 구조(210)는, 쌍안정 구조(210)의 만곡 형태가 전자 디바이스(200)의 일부의 변형(즉, 곡률)을 야기하도록, 기관(202)의 일부의 내부에 배치된다. 예시적인 전자 구조는, 기관(202) 및 쌍안정 구조(210)의 상이한 형태에도(즉, 연장이든 만곡이든), 공간적-가변 NMS가 기능층의 일부에 근접하거나 일치하게 위치하는 상태로 남아있도록, 구성된다.
- [0052] 본원의 임의의 예시적인 전자 디바이스에서, 봉지층(들)은 전자 디바이스의 측방향으로 선택적으로 변경되는 두께를 갖도록 구성될 수 있다.
- [0053] 일 예에서, 공간적으로 불균일한 특성, 적어도 하나의 신축성 배선, 및 하나 이상의 봉지층은, 기능층에 근접하거나 일치하는 공간적 가변 NMS를 위치시킨다.
- [0054] 일 예에서, 하나 이상의 NMS 조절층은, NMS가 기능층의 일부에 근접하거나 일치하게 위치하도록, 선택적으로 위치할 수 있다. 예컨대, 디바이스 아일랜드의 일부, 접합 영역, 및/또는 신축성 배선의 다른 부분은 인가된 응력에 민감한 재료로 형성되거나, 인가된 응력에 민감한 전자 컴포넌트를 포함할 수 있다. 임계점 초과인 인가된 응력의 존재 시에, 재료 또는 전자 컴포넌트는 파괴되거나 단지 작동을 중지할 수 있다.
- [0055] 연장 형태로부터 만곡 형태로의 쌍안정 구조의 만곡 동작의 동역학은 기능층의 응력-민감성 부분들의 약간의 파괴 또는 오작동을 야기할 정도의 힘을 가할 수 있다. 또한, (연장 형태의) 만곡된 측방향 단면으로부터 (만곡 형태의) 편평한 측방향 단면으로의 쌍안정 구조의 측방향 단면의 변화는 또한 기능층에 인가되는 힘의 속성을 변화시킨다. 본원에 설명된 원리에 따르면, 기능층의 응력-민감성 부분들은 쌍안정 구조(들)를 갖는 영역들을 비롯한 전체 전자 디바이스의 선택적 최소 응력 영역들에 배치된다. 기능층에 대한 중성역학면 조절층의 위치, 조성, 및 개수는, 쌍안정 구조가 연장 형태이든 만곡 형태이든, 기능층의 일부에 근접하거나 일치하게 NMS를 위치시키는 것을 목표로 한다. 디바이스 아일랜드의 기하형태 및 신축성 배선에 의해 달성 가능한 신축성과 압축성의 정도가 또한 NMS의 위치를 판단하는 데에 영향을 준다.
- [0056] 도 6은 본원에 설명된 원리에 따른 다른 예시적인 전자 디바이스(400)를 도시한다. 예시적인 전자 디바이스는 기관(402), 기관(402)의 일부의 상부에 배치되는 분리층(403), 기관(402)의 표면의 상부에 배치되는 기능층(404), 기능층의 적어도 일부의 상부에 배치되는 하나 이상의 중성역학면 조절층(406), 및 하나 이상의 중성역학면 조절층의 적어도 일부의 상부에 배치되는 하나 이상의 봉지층(408)을 포함한다. 기관(402)은 1차원 구조(예컨대, 밴드)일 수 있거나, 2차원 구조(예컨대, 시트)일 수 있다. 기관(402)은 쌍안정 구조들(410-a, 410-b)을 포함한다. 분리층(403)은 쌍안정 구조들 중 적어도 하나의 상부에 배치된다.
- [0057] 도 7의 예시적인 전자 디바이스(400')에 도시된 바와 같이, 기능층(404)은 적어도 하나의 디바이스 아일랜드(404-a), 접합 영역(404-c)에서 적어도 하나의 디바이스 아일랜드(404-a)에 결합되는 적어도 하나의 신축성 배선(404-b)을 포함할 수 있다. 접합 영역(404-c) 및 디바이스 아일랜드(404-a)의 적어도 일부는 분리층(403)과 물리적으로 소통된다.
- [0058] 도 4의 예시적인 전자 디바이스(200)는 쌍안정 구조(210)가 접합 영역(204-c) 및 디바이스 아일랜드(204-a)의 일부의 아래에 위치할 수 있다는 것을 도시하지만, 도 7의 예시적인 전자 디바이스(400')는 쌍안정 구조(410-b)가 또한 접합 영역(404-c) 및 신축성 배선(404-b)의 일부의 아래에 위치할 수 있다는 것을 도시한다.
- [0059] 전자 디바이스의 층상 구조가 구성되며, 디바이스 아일랜드(들) 및 신축성 배선(들)은, 접합 영역 및 디바이스 아일랜드의 적어도 일부가 복수의 쌍안정 구조 중 적어도 하나의 만곡 형태에서 전자 디바이스의 최소 응력 영역들에 배치되도록, (밴드와 같은 그러나 이에 제한되지 않는) 기관 주위에 배치된다. 하나 이상의 중성역학면 조절층은 전자 디바이스 내의 위치에 대해 공간적으로 불균일한 특성을 갖도록 구성된다.
- [0060] 일 예에서, 공간적으로 불균일한 특성, 적어도 하나의 신축성 배선, 및 하나 이상의 봉지층은, 기능층에 근접하거나 일치하는 공간적 가변 중성역학면을 위치시킨다.
- [0061] 예컨대, 도 7의 예에 도시된 바와 같이, NMS(412-a)는 쌍안정 구조(들)(410-a, 410-b) 및 분리층(403)에 근접한 기능층의 영역에서 접합 영역(404-c) 및 디바이스 아일랜드(404-a)의 일부와 일치하게 위치할 수 있는 반면, NMS(412-b)는 신축성 배선(404-b)을 포함하는 기능층의 영역에서 전자 디바이스(400') 내의 상이한 상대 위치에 배치된다. 이 예에서, 쌍안정 구조들(410-a, 410-b)은, 적어도 하나의 쌍안정 구조(410-a, 410-b)의 만곡 형태가 전자 디바이스(400')의 일부의 변형(즉, 곡률)을 야기하도록, 기관(402)의 일부의 내부에 배치된다. 예시적

인 전자 구조는, 기관(402) 및 적어도 하나의 쌍안정 구조(410-a, 410-b)의 상이한 형태에도(즉, 연장이든 만곡이든), 공간적-가변 NMS가 기능층의 일부에 근접하거나 일치하게 위치하는 상태로 남아있도록, 구성된다.

- [0062] 도 8 및 도 9는 예시적인 전자 디바이스들(800, 800')의 일부의 평면도를 도시한다. 예시적인 전자 디바이스(800)는 기관(802), 기관(802)의 상부에 배치되는 분리층(803), 디바이스 아일랜드들(804-a), 및 디바이스 아일랜드들(804-a)을 서로 결합시키는 신축성 배선들(804-b)을 포함한다. 이러한 비제한적 예에서, 디바이스 아일랜드들(804-a) 및 신축성 배선들(804-b)은 분리층(803)의 일부의 상부에 배치된다. 예시적인 전자 디바이스(800')는 기관(802), 기관(802)의 상부에 배치되는 분리층들(803-a, 803-b), 디바이스 아일랜드들(804-a), 및 디바이스 아일랜드들(804-a)을 서로 결합시키는 신축성 배선들(804-b)을 포함한다. 이러한 비제한적 예는 전자 디바이스(800')의 상이한 영역들에서 선택적으로 NMS를 위치시키는 데에 사용될 수 있는 상이한 유형의 분리층들을 도시한다. 분리층(803-a)은 디바이스 아일랜드(804-a)와 신축성 배선(804-b) 사이의 접합 영역 아래에 배치되는 반면, 분리층(803-b)은 전체 디바이스 아일랜드(804-a) 및 디바이스 아일랜드(804-a)와 신축성 배선(804-b) 사이의 접합 영역 아래에 배치된다.
- [0063] 도 1 내지 도 9 중 임의의 하나에 도시된 예시적인 전자 디바이스를 비롯한 본원에 설명된 원리에 따른 임의의 예시적인 전자 디바이스에서, 기관은 폴리머, 반도체 재료, 세라믹, 금속, 직물, 비닐 재료, 가죽, 라텍스, 스판덱스, 종이, 또는 이 재료들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.
- [0064] 도 1 내지 도 9 중 임의의 하나에 도시된 예시적인 전자 디바이스를 비롯한 본원에 설명된 원리에 따른 임의의 예시적인 디바이스에서, 적어도 하나의 신축성 배선은 팝업형 배선, 곡선형 배선, 사행형 배선, 파형 배선, 미로형 배선, 지그재그형 배선, 좌우교대형 배선, 주름형 배선, 굴곡형 배선, 나선형 배선, 또는 신축성을 촉진하는 임의의 다른 형태의 배선을 포함한다.
- [0065] 본원의 임의의 예에서, 신축성 배선은 전기전도성 신축성 배선 또는 비전기전도성 신축성 배선일 수 있다. 신축성 배선의 비전도성 부분들은 기계적 안정성을 위해 (예컨대, 전자 디바이스의 신장 또는 다른 변형과 함께 폼팩터를 유지하기 위해) 사용될 수 있다.
- [0066] 본원에 설명된 원리에 따르면, 예시적인 전자 디바이스의 기능층은 광학 디바이스, 기계 디바이스, 마이크로전자기계 디바이스, 열 디바이스, 화학 센서, 가속도계, 유량 센서, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.
- [0067] 예컨대, 본원에 설명된 원리에 따른 임의의 예시적인 전자 디바이스의 디바이스 아일랜드는 광 다이오드, 발광 다이오드, 박막 트랜지스터, 메모리, 심전도 전극, 근전도 전극, 집적 회로, 접촉 패드, 회로 소자, 제어 소자, 마이크로프로세서, 트랜스듀서, 생체 센서, 화학 센서, 온도 센서, 광 센서, 전자기 방사선 센서, 태양 전지, 광전지 어레이, 압전 센서, 환경 센서, 또는 이들의 임의의 조합과 같은 그러나 이에 제한되지 않는 적어도 하나의 디바이스 컴포넌트를 포함할 수 있다.
- [0068] 예시적인 실시예에서, 예시적인 디바이스의 기능층은 적어도 하나의 발광 디바이스 및 적어도 하나의 센서 컴포넌트를 포함할 수 있다. 적어도 하나의 센서 컴포넌트는 환경 조건 또는 대상자의 생리적 측정을 나타내는 파라미터를 측정하도록 구성될 수 있다. 예시적인 전자 디바이스는, 적어도 하나의 발광 디바이스의 외양이 적어도 하나의 측정된 파라미터의 크기에 기초하여 변화되도록, 구성될 수 있다.
- [0069] 비제한적 예들로, 대상자의 생리적 측정은 피부 온도, 수화, 발한량, 체온, 심박수, 혈압, 심장 전기, 근육 전기, 위 전기, 피부 전기, 신경 전기, UV 노출, 및 호르몬 레벨의 측정치일 수 있다.
- [0070] 일 예에서, 대상자의 생리적 측정은 대상자의 조직의 일부, 대상자의 땀, 및/또는 대상자의 체액 내의 약품, 약제 물질, 생체 물질, 또는 다른 비토착(non-native) 화학 물질의 (존재 또는 부재의 판단을 비롯한) 수량의 측정치일 수 있다.
- [0071] 비제한적 예들로, 환경 조건은 습도, 대기 온도, 염화불화탄소의 양, 휘발성 유기 화합물의 양, UV 레벨, 및 대기 압력의 측정치일 수 있다.
- [0072] 예시적인 실시예에서, 전자 디바이스는 기관 내의 적어도 하나의 쌍안정 구조(들)의 형태를 비롯한 기관의 형태에 결합되는 트리거링 메커니즘을 구비하여 구성될 수 있다. 예컨대, 트리거링 메커니즘은, 디바이스 아일랜드의 하나 이상의 디바이스 컴포넌트로 하여금, 적어도 하나의 쌍안정 구조(들)가 연장 형태일 때 활성화되고, 적어도 하나의 쌍안정 구조(들)가 만곡 형태일 때 비활성화되게 할 수 있다.
- [0073] 기관이 밴드 형태로 이루어진 예에서, 전자 디바이스는, 밴드가 연장 형태일 때 트리거링 메커니즘이 디바이스 아일랜드의 하나 이상의 디바이스 컴포넌트(들)를 활성화하고, 밴드가 만곡 형태일 때 디바이스 아일랜드의 하

나 이상의 디바이스 컴포넌트(들)를 비활성화하도록, 구성될 수 있다.

- [0074] 비제한적 예들로, 트리거링 메커니즘은 가속도계, 광다이오드, 발광 다이오드, 마이크로프로세서, 트랜스듀서, 생체 센서, 화학 센서, 온도 센서, 광 센서, 전자기 방사선 센서, 압전 센서, 환경 센서, 또는 이들의 임의의 조합과 같은 디바이스 컴포넌트들의 활성화 및/또는 비활성화를 야기할 수 있다.
- [0075] 다양한 예시적인 실시예들에서, 트리거링 메커니즘은 접촉 패드, 기계적 스냅 스위치, 돔 스위치, 자석, 또는 당해 기술분야의 임의의 다른 메커니즘에 기초할 수 있다.
- [0076] 예시적인 실시예에서, 전자 디바이스는 기관 내의 적어도 하나의 쌍안정 구조(들)의 형태를 비롯한 기관의 형태에 결합되는 적어도 하나의 무선 컴포넌트를 추가로 포함할 수 있다. 예컨대, 무선 컴포넌트는 (쌍안정 구조(들)를 비롯한) 기관이 연장 형태일 때 선형 구성을 가지며, (쌍안정 구조(들)를 비롯한) 기관이 만곡 형태일 때 충전 코일 구성을 가질 수 있다.
- [0077] 기관이 밴드 형태로 이루어진 예에서, 전자 디바이스는, 밴드가 연장 형태일 때 무선 컴포넌트가 선형 구성을 가지며 밴드가 만곡 형태일 때 충전 코일 구성을 갖도록, 구성될 수 있다.
- [0078] 본원에 설명된 원리에 따른 예시적인 시스템, 방법, 및 장치는 임의의 하나의 예시적인 전자 디바이스와 관련하여 설명된 컴포넌트들 및 적어도 하나의 다른 컴포넌트를 포함한다.
- [0079] 일 예에서, 적어도 하나의 다른 컴포넌트는 프로세서-실행 가능 명령을 저장하기 위한 적어도 하나의 메모리, 및 적어도 하나의 메모리에 액세스하여 프로세서-실행 가능 명령을 실행하기 위한 처리 유닛일 수 있지만, 이에 제한되지 않는다. 프로세서-실행 가능 명령은 예시적인 전자 디바이스의 센서 컴포넌트의 측정을 나타내는 데이터를 수신하는 통신 모듈을 포함한다. 예시적인 센서 컴포넌트는 하나 이상의 예시적인 디바이스 아일랜드 상에 배치될 수 있다.
- [0080] 일 예에서, 센서 컴포넌트는, 손목, 팔, 목, 허벅지, 무릎, 몸통, 종아리, 머리, 발, 및/또는 발목을 포함하지만 이에 제한되지 않는, 예시적인 전자 디바이스가 결합되는 사용자의 일부에 근접한 가속도를 나타내는 데이터를 측정하도록 구성될 수 있다. 센서 측정 데이터는 사용자의 일부와 전자 디바이스의 정합성 접촉도(degree of the conformal contact)를 나타내는 데이터를 포함할 수 있다. 프로세서 실행 가능 명령은 또한 적어도 센서 컴포넌트 측정 및 정합성 접촉도를 나타내는 데이터에 기초하여 사용자에게 부여된 에너지를 나타내는 파라미터를 정량화하는 분석기를 포함한다. 파라미터와 기설정된 경계력 임계값의 비교는 사용자의 물리적 경계력의 지표(indication)를 제공한다.
- [0081] 일 예에서, 부여된 에너지는 힘 대 거리 곡선과 같은 그러나 이에 제한되지 않는 가속도 측정 데이터로부터의 곡선 아래의 영역으로서 산정될 수 있다. 몇몇 예들에서, 부여된 에너지는 신체 부위의 동작의 가속도 및/또는 선형 동작의 시간 변동의 적분에 기초하여 산정될 수 있다. 따라서, 부여된 에너지의 계산은 신체 부위의 동작의 크기 및 지속시간을 고려할 수 있다.
- [0082] 다른 예에서, 센서 컴포넌트는, 손목, 팔, 목, 허벅지, 무릎, 몸통, 종아리, 머리, 발, 및/또는 발목을 포함하지만 이에 제한되지 않는, 예시적인 전자 디바이스가 결합되는 사용자의 일부에 근접한 센서 측정을 나타내는 데이터를 측정하도록 구성될 수 있다. 이러한 센서 측정의 비제한적 예들은 근육 활성화 측정, 심박수 측정, 전기 활동 측정, 온도 측정, 수화 레벨 측정, 신경 활동 측정, 컨덕턴스 측정, 환경 측정, 및/또는 압력 측정을 포함하지만, 이에 제한되지 않는다. 다양한 예들에서, 예시적인 전자 디바이스는 2개 이상의 상이한 유형의 센서 측정의 임의의 조합을 수행하도록 구성될 수 있다. 센서 측정 데이터는 사용자의 일부와 전자 디바이스의 정합성 접촉도를 나타내는 데이터를 포함할 수 있다. 프로세서 실행 가능 명령은 또한 센서 컴포넌트 측정 및 정합성 접촉도를 나타내는 데이터에 적어도 부분적으로 기초하여, 사용자의 (헬스 및/또는 피트니스 상태를 비롯한) 생리적 상태 및/또는 환경 조건을 나타내는 파라미터를 정량화하는 분석기를 포함한다. 일 예에서, 생리적 측정에 관한 파라미터와 기설정된 생리적 상태 임계값의 비교는 사용자의 (헬스 및/또는 피트니스 상태를 비롯한) 생리적 상태의 지표를 제공한다. 비제한적 예들로, 기설정된 생리적 상태 임계값은 목표 심박수, 활동을 위한 최소 용인 가능 심박수, 근육 활성화 레벨, 전기 활동, 목표 피부 온도 측정, 목표 수화 레벨, 원하는 신경 활동, 및/또는 컨덕턴스의 양일 수 있다. 일 예에서, 환경 측정에 관한 파라미터와 원하는 환경 상태 임계값의 비교는 환경 조건의 지표를 제공한다.
- [0083] 비제한적 예에서, 기설정된 경계력 임계값 및/또는 기설정된 생리적 상태 임계값은 사용자로부터의 이전 센서 측정 데이터 및/또는 (적절한 동의를 받은) 복수의 다른 개인으로부터의 대표적인 센서 측정 데이터에 기초하여 판단될 수 있다. 예를 들어, 기설정된 생리적 상태 임계값은 복수의 다른 개인으로부터의 평균 센서 측정 데이

터, 복수의 다른 개인으로부터의 중간(median) 센서 측정 데이터, 또는 복수의 다른 개인으로부터의 센서 측정 데이터의 다른 통계적 척도로부터 판단될 수 있다.

[0084] 본원에 설명된 원리에 따르면, 사용자의 경기력 및/또는 생리적 상태 및/또는 환경 조건의 지표 및/또는 측정 데이터는 디스플레이 또는 시스템의 다른 지시계를 사용하여 표시되며, 시스템의 메모리에 저장되고, 및/또는 외부 컴퓨팅 디바이스 및/또는 클라우드에 전송될 수 있다. 일 예에서, 시스템은 측정 데이터를 제공하기 위해 센서 컴포넌트에 의해 전송되는 데이터를 수신하도록 구성되는 데이터 수신기를 포함할 수 있다. 일 예에서, 데이터 수신기는 예시적인 전자 디바이스와 일체로 형성되는 디바이스의 컴포넌트일 수 있다.

[0085] 일 예에서, 시스템은 사용자의 경기력 및/또는 생리적 상태의 지표를 표시하기 위해 예시적인 전자 디바이스의 일부 상에 배치되는 적어도 하나의 지시계를 포함할 수 있다. 지시계는 액정 디스플레이, 전기영동 디스플레이, 또는 지시등일 수 있다. 예시적인 시스템은, 사용자의 경기력 및/또는 생리적 상태 및/또는 환경 조건의 지표가 각각의 임계값 미만인 경우에, 지시등이 지표가 각각의 임계값 이상인 경우와 다르게 보이도록, 구성될 수 있다.

[0086] 도 10은 밴드로서 형성되어 사용자의 손목 주위에 배치되는 전자 디바이스(1000)의 비제한적 예시적인 실시예를 도시한다. 본원에 설명된 원리에 따르면, 예시적인 전자 디바이스는 사용자의 경기력 및/또는 생리적 상태 및/또는 환경 조건이 각각의 임계값 미만이거나 각각의 임계값 이상인지 나타내는 데에 사용될 수 있는 지시등(1002)을 포함한다.

[0087] 본원의 원리에 따른 임의의 예시적인 시스템, 장치, 또는 방법에 적용 가능한 컴퓨팅 디바이스의 비제한적 예들은 (iPhone®, Android™ 폰, 또는 BlackBerry®와 같은 그러나 이에 제한되지 않는) 스마트폰, 태블릿 컴퓨터, 랩톱, 슬레이트 컴퓨터, (XBOX®, Playstation®, 또는 Wii®와 같은 그러나 이에 제한되지 않는) 전자 게임 시스템, 전자-리더(e-리더), 및/또는 다른 전자 리더 또는 휴대용 또는 착용 가능한 컴퓨팅 디바이스를 포함한다.

[0088] 본원의 임의의 예시적인 시스템, 방법, 및 장치에 대해, 사용자는 인간 대상자 또는 (개, 고양이, 새, 말, 또는 낙타와 같은 그러나 이에 제한되지 않는) 인간 이외의 동물일 수 있다. 인간 이외의 동물에 있어서, 예시적인 전자 디바이스는 적용 가능한 경우 목, 허벅지, 머리, 및/또는 발이나 발굽 상에 배치되거나 달리 결합될 수 있다.

[0089] 본원에 설명된 예시적인 시스템, 방법, 및 장치는 신체 훈련 및/또는 임상 용도와 같은 응용을 위해, 비제한적 예들로서, 생리적 측정치 및/또는 신체 동작을 나타내는 데이터의 분석을 이용한다.

[0090] 본원에 설명된 원리에 따른 예시적인 시스템, 방법, 및 장치는 재활, 물리 치료, 운동 훈련, 및 운동선수 모니터링을 비롯한 다양한 응용들을 위해 신체 동작 또는 신체 부위를 측정할 수 있는 박형의 정합성 전자 측정 시스템을 제공한다. 또한, 예시적인 시스템, 방법, 및 장치는 운동선수 평가, 경기력 모니터링, 훈련, 및 경기력 향상을 위해 사용될 수 있다.

[0091] 동작 검출을 위해 사용될 수 있는 본원의 예시적인 전자 디바이스는 (3축 가속도계와 같은 그러나 이에 제한되지 않는) 가속도계를 포함할 수 있다. 예시적인 디바이스는 3축 자이로스코프를 포함할 수 있다. 예시적인 전자 디바이스는 신체 부위 상에 배치될 수 있고, 신체 부위의 동작에 기초하여 수집된 데이터가 분석되며, 동작 대 시간 곡선 하의 에너지가 동작의 충격 또는 에너지의 지시계로 판단될 수 있다.

[0092] 예시적인 전자 디바이스의 두께는 약 2 mm 이하일 수 있다. 예시적인 패치는 반창고 또는 다른 붕대와 유사하게 신체 부위에 접착식으로 부착될 수 있다.

[0093] 비제한적 예로, 디바이스 아키텍처는 하나 이상의 센서, 전력 및 전력 회로, 무선 통신, 및 마이크로프로세서를 포함할 수 있다. 이러한 예시적인 디바이스들은 이러한 다이 또는 패키지-기반 컴포넌트들의 박형화, 삽입, 및 연결을 위해 다양한 기술들을 실시할 수 있다.

[0094] 도 11a 내지 도 11d는 있을 수 있는 전자 디바이스 구성의 비제한적 예들을 도시한다. 도 11a의 예시적인 전자 디바이스는 기판(1100)의 디바이스 아일랜드 상에 배치되는 데이터 수신기(1101)를 포함한다. 데이터 수신기(1101)는 데이터 수신기 및 기판이 결합되는 대상자의 일부의 일부에 정합되도록 구성될 수 있다. 데이터 수신기(1101)는 본원에 설명된 임의의 예 및/또는 도면의 원리에 따른 임의의 센서 컴포넌트를 하나 이상 포함할 수 있다. 이 예에서, 데이터 수신기(1101)는 (3축 가속도계와 같은 그러나 이에 제한되지 않는) 적어도 하나의 가속도계(1103), 및 적어도 하나의 다른 컴포넌트(1104)를 포함한다. 비제한적 예로, 적어도 하나의 다른 컴포넌

트(1104)는 자이로스코프, 수화 센서, 온도 센서, 근전도(EMG) 컴포넌트, (재충전 가능한 배터리를 비롯한) 배터리, 송신기, 송수신기, 증폭기, 처리 유닛, 배터리용 충전 조절기, 무선-주파수 컴포넌트, 메모리, 및 아날로그 감지 블록, 전극, 플래시 메모리, (Bluetooth<sup>®</sup> Low-Energy(BTLE) 라디오와 같은 그러나 이에 제한되지 않는) 통신 컴포넌트, 및/또는 다른 센서 컴포넌트일 수 있다.

[0095] 적어도 하나의 가속도계(1103)는 사용자의 일부의 동작을 나타내는 데이터를 측정하는 데에 사용될 수 있다. 도 11a의 예시적인 전자 디바이스는 또한 분석기(1102)를 포함한다. 분석기(1102)는 동작, 생리적 데이터, 및/또는 환경 조건을 나타내는 데이터, 또는 본원에 설명된 원리에 따른 동작, 생리적 데이터, 및/또는 환경 조건을 나타내는 이러한 데이터의 분석을 정량화하도록 구성될 수 있다. 일 예에서, 분석기(1102)는 데이터 수신기(1101)와 함께 기판(1100) 상에 배치될 수 있고, 다른 예에서, 분석기(1102)는 기판(1100) 및 데이터 수신기(1101)에 근접하게 배치된다.

[0096] 도 11a의 전자 디바이스의 예시적인 실시예에서, 분석기(1102)는 부여되는 에너지를 계산함으로써 동작을 나타내는 데이터를 정량화하도록 구성될 수 있다.

[0097] 도 11b는 기판(1100), 데이터 수신기(1101), 분석기(1102), 및 저장 모듈(1107)을 포함하는 본원에 개시된 원리에 따른 다른 예시적인 전자 디바이스를 도시한다. 저장 모듈(1107)은 데이터 수신기(1101) 및/또는 분석기(1102)로부터 데이터를 저장하도록 구성될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 저장 디바이스(1107)는 임의의 유형의 비휘발성 메모리이다. 예컨대, 저장 디바이스(1107)는 플래시 메모리, 솔리드 스테이트 드라이브, 착탈식 메모리 카드, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 소정의 예들에서, 저장 디바이스(1107)는 전자 디바이스로부터 착탈 가능하다. 몇몇 실시예들에서, 저장 디바이스(1107)는 전자 디바이스에 국부적인 반면, 다른 예들에서는 멀리 있다. 예컨대, 저장 디바이스(1107)는 스마트폰의 내부 메모리일 수 있다. 이 예에서, 전자 디바이스는 스마트폰 상에서 실행되는 애플리케이션을 통해 스마트폰과 통신할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 센서 데이터는 추후 처리를 위해 저장 디바이스(1107)에 저장될 수 있다. 몇몇 예들에서, 저장 디바이스(1107)는 데이터 수신기(1101)로부터의 데이터를 분석하기 위해 실행되는 프로세서-실행 가능 명령을 저장하기 위한 공간을 포함할 수 있다. 다른 예들에서, 저장 디바이스(1107)의 메모리는 동작, 생리적 데이터, 및/또는 환경 조건을 나타내는 측정 데이터, 또는 본원에 설명된 원리에 따른 동작, 생리적 데이터, 및/또는 환경 조건을 나타내는 이러한 데이터의 분석을 저장하는 데에 사용될 수 있다.

[0098] 도 11c는 기판(1100), 데이터 수신기(1101), 분석기(1102), 및 전송 모듈(1106)을 포함하는 본원에 개시된 원리에 따른 예시적인 전자 디바이스를 도시한다. 전송 모듈(1106)은 외부 디바이스로 데이터 수신기(1101), 분석기(1102)로부터의 데이터 또는 저장 디바이스(1107)에 저장된 데이터를 전송하도록 구성될 수 있다. 일 예에서, 전송 모듈(1106)은 무선 전송 모듈일 수 있다. 예컨대, 전송 모듈(1106)은 무선 네트워크, 무선 주파수 통신 프로토콜, 블루투스, 근거리 통신을 통해 및/또는 적외선 또는 비적외선 LED를 광학적으로 사용하여 외부 디바이스에 데이터를 전송할 수 있다.

[0099] 도 11d는 기판(1100), 데이터 수신기(1101), 분석기(1102), 및 프로세서(1107)를 포함하는 예시적인 시스템을 도시한다. 데이터 수신기(1101)는 예시적인 전자 디바이스로부터 센서 측정에 관한 데이터를 수신할 수 있다. 일 예에서, 예시적인 전자 디바이스는 유연성 센서일 수 있다. 프로세서(1107)는 동작, 생리적 데이터, 및/또는 환경 조건을 나타내는 데이터, 또는 본원에 설명된 원리에 따른 동작, 생리적 데이터, 및/또는 환경 조건을 나타내는 이러한 데이터의 분석을 분석하기 위해 저장 디바이스(1107) 및/또는 프로세서(1107) 내에 저장되는 프로세서-실행 가능 명령을 실행하도록 구성될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 데이터는 데이터 수신기(1101)로부터 직접 수신되거나 저장 디바이스(1107)로부터 검색될 수 있다. 일 예에서, 프로세서는 분석기(1102)의 컴포넌트일 수 있고/있거나 데이터 수신기(1101)에 근접하게 배치될 수 있다. 다른 예에서, 프로세서(1107)는, 전자 디바이스로부터 검색되는 데이터를 다운로드하여 분석하는 외부 디바이스와 같이, 전자 디바이스의 외부에 있을 수 있다. 프로세서(1107)는 부여된 에너지의 관점에서 데이터 수신기(1101)에 의해 수신되는 데이터를 정량화하는 프로세서-실행 가능 명령을 실행할 수 있다.

[0100] 일 예에서, 다수의 상이한 미리 결정된 임계점이 사용자의 동작 및/또는 생리적 상태 및/또는 환경 조건을 모니터링하는 데에 사용될 수 있다. 몇몇 예들에서, 프로세서(1107)는 상이한 미리 결정된 임계점에 의해 생성되는 각각의 빈(bin)에 대해 카운트를 유지하며, 사용자에게 대한 정량적 측정치가 특정 빈에 대응할 때 카운트를 증가시킬 수 있다. 몇몇 예들에서, 프로세서(1107)는 미리 결정된 임계점에 의해 생성되는 각각의 빈에 대해 카운트를 유지하며, 특정 빈에 대응하는 메트릭이 등록될 때 카운트를 증가시킬 수 있다. 프로세서(1107)는 전송 모듈(1106)을 통해 외부 디바이스에 각각의 빈에 대한 누적 카운트를 전송할 수 있다. 비제한적 예시적인 범주들은

만족함, 추가 훈련이 필요함, 남은 게임 동안 벤치를 지킬 필요가 있음, 불만족함, 또는 임의의 다른 유형의 분류를 포함한다.

[0101] 도 12a 내지 도 12c는 데이터 또는 분석 결과를 표시하기 위한 디스플레이를 포함하는 있을 수 있는 디바이스 구성의 비제한적 예들을 도시한다. 도 12a 내지 도 12c의 예들은 기관(1200), 유연성 센서(1201), 분석기(1202), 및 지시계(1203)를 포함한다. 상이한 예들에서, 디바이스는 본원에 설명된 프로세서-실행 가능 명령을 실행하는 프로세서(1205); 및 분석기(1202) 및/또는 유연성 센서(1201)로부터의 데이터 및/또는 프로세서-실행 가능 명령을 저장하는 저장 디바이스(1204)를 포함할 수 있다. 도 12a 내지 도 12c의 예시적인 디바이스들은 또한, 동작, 생리적 데이터, 및/또는 환경 조건을 나타내는 데이터, 또는 본원에 설명된 원리에 따른 동작, 생리적 데이터, 및/또는 환경 조건을 나타내는 이러한 데이터의 분석, 및/또는 사용자 정보를 표시하고/표시하거나 전송하는 지시계(1203)를 포함한다.

[0102] 일 예에서, 지시계(1203)는 액정 디스플레이, 또는 (전자-잉크와 같은) 전기영동 디스플레이, 및/또는 복수의 지시등을 포함할 수 있다. 예컨대, 지시계(1203)는 일련의 LED를 포함할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, LED의 색상은 녹색에서 적색까지 다양하다. 이 예에서, 경기력이 미리 결정된 임계 측정치를 충족시키지 않는 경우, 적색 지시등이 활성화될 수 있고, 경기력이 미리 결정된 임계 측정치를 충족시키는 경우, 녹색 지시등이 활성화될 수 있다. 또 다른 예에서, LED 지시등의 세기는 (예컨대, 투구수(throw count)의 측정치로서) 빈 카운트 또는 사용자의 경기력의 정량화된 측정치의 크기와 상호 연관될 수 있다. 예컨대, LED는 임계점 미만의 정량화된 경기력에 대해 낮은 세기로, 임계점 초과와 정량화된 경기력에 대해 높은 세기로 발광할 수 있다.

[0103] 다른 예에서, 지시계(1203)의 LED는 사용자의 경기력, 생리적 데이터, 및/또는 환경 조건의 정량화된 메트릭의 레벨을 나타내기 위해 특정 속도로 점멸하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 지시계는 제1 임계점 초과 제2 임계점 미만의, 사용자의 정량화된 경기력, 생리적 데이터, 및/또는 환경 조건에 대해 느리게 점멸하며, 제2 임계점 초과, 사용자의 정량화된 경기력, 생리적 데이터, 및/또는 환경 조건에 대해 빠른 속도로 점멸할 수 있다. 또 다른 예에서, 지시계(1203)는 측정 데이터 및/또는 경기력 레벨을 나타내는 데이터를 전송하기 위해, 모스 부호와 같은 그러나 이에 제한되지 않는 시그널링 코드를 사용하여 점멸할 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 전술한 바와 같이, 지시계(1203)의 시그널링은 인간의 눈에 의해 검출 가능하고, 다른 실시예들에서는, 인간의 눈에 의해 검출 가능하지 않으며 이미지 센서에 의해서만 검출될 수 있다. 인간의 눈의 가시 스펙트럼 밖에 있거나(예컨대, 적외선) 너무 희미해서 검출될 수 없는 광을 방출하는 지시계(1203)는 인간의 눈에 기소되어야 할 지시 방법의 예이다. 몇몇 예들에서, 인간의 눈의 시각적 능력 밖의 신호를 검출하는 데에 사용되는 이미지 센서는 스마트폰, 태블릿 컴퓨터, 슬레이트 컴퓨터, 게임 시스템, 및/또는 전자 리더와 같은 그러나 이에 제한되지 않는 컴퓨팅 디바이스의 이미지 센서일 수 있다.

[0104] 도 13은 본원의 원리에 따른 사용자의 경기력, 생리적 데이터, 및/또는 환경 조건을 정량화하는 비제한적 예시적인 방법을 나타내는 흐름도를 도시한다.

[0105] 블록(1301)에서, 처리 유닛은 사용자의 일부에 결합되는 예시적인 전자 디바이스의 센서 컴포넌트의 적어도 하나의 측정을 나타내는 데이터를 수신한다. 일 예에서, 적어도 하나의 측정은 사용자의 일부에 근접한 가속도를 나타내는 가속도 데이터일 수 있다. 다른 예들에서, 적어도 하나의 측정은 근육 활성화 측정, 심박수 측정, 전기 활동 측정, 온도 측정, 수화 레벨 측정, 신경 활동 측정, 컨덕턴스 측정, 환경 측정, 및/또는 압력 측정을 포함하지만, 이에 제한되지 않는다.

[0106] 예시적인 전자 디바이스는 정합성 접촉도를 제공하기 위해 사용자의 일부의 표면에 실질적으로 정합되도록 구성된다. 적어도 하나의 측정을 나타내는 데이터는 정합성 접촉도를 나타내는 데이터를 포함할 수 있다.

[0107] 블록(1302)에서, 처리 유닛은, 적어도 하나의 측정 및 예시적인 전자 디바이스와 사용자의 일부 사이의 정합성 접촉도에 기초하여, 부여된 에너지, 생리적 조건, 및 환경 조건 중 적어도 하나인 메트릭을 나타내는 파라미터를 정량화한다. 몇몇 예들에서, 처리 유닛은 미리 결정된 임계값 초과, 부여된 에너지, 생리적 데이터, 및/또는 환경 조건과 같은 그러나 이에 제한되지 않는 메트릭의 값을 갖는 메트릭만을 정량화할 수 있다. 전술한 바와 같이, 몇몇 예들에서, 제1 미리 결정된 임계점 초과와 정량화된 메트릭은 메트릭의 값이 제2 또는 제3 미리 결정된 임계점을 초과하는 레벨에 대응하는 경우에 응하여 추가로 분류될 수 있다.

[0108] 블록(1303)에서, 처리 유닛은 (부여된 에너지, 생리적 조건, 및 환경 조건과 같은 그러나 이에 제한되지 않는) 정량화된 메트릭의 지표를 제공하기 위해 파라미터를 기설정된 경기력 임계값과 비교한다.

[0109] 블록(1304)에서, 디바이스는 (부여된 에너지, 생리적 조건, 및 환경 조건과 같은 그러나 이에 제한되지 않는)

정량화된 메트릭의 지표의 지표를 표시, 전송, 및/또는 저장한다. 도 13에 나타난 바와 같이, 각각의 블록(1304a, 1304b, 1304c)은 단독으로 또는 임의의 조합으로 수행될 수 있다. 일 예에서, 지시계(1203)는 사용자 또는 외부 모니터에 (부여된 에너지, 생리적 조건, 및 환경 조건과 같은 그러나 이에 제한되지 않는) 정량화된 메트릭의 지표를 표시하는 데에 사용될 수 있다. 예컨대, 디바이스는 사용자에게 시간의 경과에 따라 메트릭을 나타내는 데이터의 그래프를 표시하는 디스플레이를 포함할 수 있다. 다른 예에서, 송신기(106)는 (부여된 에너지, 생리적 조건, 및 환경 조건과 같은 그러나 이에 제한되지 않는) 정량화된 메트릭을 나타내는 데이터를 무선 또는 유선으로 전송하는 데에 사용될 수 있다. 이러한 예에서, 데이터는 디바이스로부터 다운로드되어 (예컨대, 컴퓨터 애플리케이션을 통해) 프로세서-실행 가능 명령을 실시함으로써 분석될 수 있다. 또 다른 예에서, 사용자의 경기력의 지표는 디바이스에 국부적으로 저장되거나, 랩톱의 하드 드라이브와 같은 그러나 이에 제한되지 않는 별개의 디바이스 상에 저장될 수 있다.

[0110] 본원의 설명은 3개의 상이한 미리 결정된 임계점을 참조하고 있지만, 시스템이 본원에 설명된 예의 원리에 따라 더 많은 명시된 임계 레벨들에 기초하여 경기력 레벨을 평가하도록 구성될 수 있음은 물론이다.

[0111] 도 14는 본원에 논의된 임의의 컴퓨터 시스템을 실시하기 위해 채용될 수 있는 예시적인 컴퓨터 시스템(1400)의 일반적인 아키텍처를 도시한다. 도 14의 컴퓨터 시스템(1400)은 메모리(1425)에 통신 가능하게 결합되는 하나 이상의 프로세서(1420), 하나 이상의 통신 인터페이스(1405), 및 하나 이상의 출력 디바이스(1410)(예컨대 하나 이상의 디스플레이 유닛)와 하나 이상의 입력 디바이스(1415)를 포함한다.

[0112] 도 14의 컴퓨터 시스템(1400)에서, 메모리(1425)는 임의의 컴퓨터-판독 가능 저장 매체를 포함할 수 있고, 각각의 시스템을 위해 본원에 설명된 다양한 기능들을 실시하기 위한 프로세서-실행 가능 명령과 같은 컴퓨터 명령, 및 이와 관련되거나, 그로 인해 생성되거나, 통신 인터페이스(들) 또는 입력 디바이스(들)를 통해 수신되는 임의의 데이터를 저장할 수 있다. 도 14에 도시된 프로세서(들)(1420)는 메모리(1425)에 저장되는 명령을 실행하는 데에 사용될 수 있고, 그렇게 할 때, 명령의 실행에 따라 생성되고/생성되거나 처리되는 다양한 정보를 또한 메모리로부터 판독하거나 메모리에 기입할 수 있다.

[0113] 도 14에 도시된 컴퓨터 시스템(1400)의 프로세서(1420)는 명령의 실행에 따라 다양한 정보를 전송하거나 수신하기 위해 통신 인터페이스(들)(1405)를 제어하거나 이에 통신 가능하게 결합될 수 있다. 예컨대, 통신 인터페이스(들)(1405)는 유선 또는 무선 네트워크(1430), 버스, 또는 다른 통신 수단(들)에 결합될 수 있으므로, 컴퓨터 시스템(1400)이 다른 디바이스(들)(예컨대, 다른 컴퓨터 시스템(들)로/로부터 정보를 전송하고/전송하거나 수신하는 것을 허용할 수 있다. 도 14의 시스템에 명시적으로 도시되지 않았지만, 하나 이상의 통신 인터페이스가 시스템(1400)의 컴포넌트들 사이의 정보 흐름을 용이하게 한다. 몇몇 실시예들에서, 통신 인터페이스(들)는 컴퓨터 시스템(1400)의 적어도 몇몇 측면들에 대한 접속 포탈로서 웹사이트를 제공하도록 (예컨대, 다양한 하드웨어 컴포넌트들 또는 소프트웨어 컴포넌트들을 통해) 구성될 수 있다.

[0114] 도 14에 도시된 컴퓨터 시스템(1400)의 출력 디바이스(들)(1410)은 예컨대 다양한 정보가 명령의 실행과 관련하여 관찰되거나 인지되는 것을 허용하도록 제공될 수 있다. 입력 디바이스(들)(1415)는 예컨대 사용자가 명령의 실행 중에 수동으로 조절하거나, 선택하거나, 데이터 또는 다른 다양한 정보를 입력하거나, 다양한 방식들 중 임의의 하나로 프로세서와 상호작용하는 것을 허용하도록 제공될 수 있다.

[0115] 본원에 개시된 원리에 따르면, 통신 모듈 및 분석기는 모두 동일한 전자 디바이스 내에 배치될 수 있다. 다른 예에서, 통신 모듈은 예시적인 전자 디바이스와 통합될 수 있다. 이 예에서, 예시적인 전자 디바이스는 LED 또는 임의의 다른 통신 수단을 사용하여 무선으로 분석기와 통신할 수 있다. 몇몇 예들에서, 분석기는 통신 모듈에 근접하게 배치될 수 있거나, 또는 분석기는 통신 모듈에 수집되는 측정 데이터가 전달되는 모니터링 장치의 컴포넌트일 수 있다.

[0116] 일 예에서, 통신 모듈은 근거리 통신(NFC)-가능 컴포넌트를 포함할 수 있다.

[0117] 비제한적 예에서, 사용자의 경기력의 지표를 제공하기 위한 본원에 설명된 시스템, 방법, 및 장치는 측정 데이터를 제공하는 예시적인 전자 디바이스와 통합될 수 있다. 이 예에서, 예시적인 전자 디바이스는 무선으로 또는 지시계를 사용하여 분석기와 통신할 수 있다. 지시계의 비제한적 예는 LED 또는 임의의 다른 통신 수단을 포함한다.

[0118] 비제한적 예에서, 예시적인 전자 디바이스는 측정 데이터를 획득하기 위한 하나 이상의 전자 컴포넌트를 포함한다. 전자 컴포넌트는 (가속도계 또는 자이로스코프와 같은 그러나 이에 제한되지 않는) 센서 컴포넌트를 포함한다. 예시적인 전자 디바이스의 전자기기는 유연성 및/또는 신축성 기관 상에 배치되며 신축성 배선에 의해 서로

결합될 수 있다. 신축성 배선은 전기전도성이거나 비전기전도성일 수 있다. 본원의 원리에 따르면, 유연성 및/또는 신축성 기관은 폴리이미드, 폴리에스테르, 실리콘 또는 실록산(예컨대, 폴리디메틸실록산(PDMS)), 광-패턴 가능 실리콘, SU8 또는 다른 에폭시계 폴리머, 폴리디옥사논(PDS), 폴리스티렌, 파릴렌, 파릴렌-N, 초고분자량 폴리에틸렌, 폴리에테르 케톤, 폴리우레탄, 폴리유산, 폴리글리콜산, 폴리테트라플루오로에틸렌, 폴리아믹산, 폴리메틸 아크릴레이트, 또는 압축 가능한 에어로겔형 재료 및 비정질 반도체 또는 유전 재료를 비롯한 다른 유연성 재료를 포함하는 다양한 폴리머들 또는 폴리머 조성물들을 하나 더 포함할 수 있다. 본원에 설명된 몇몇 예들에서, 유연성 전자기기는 신축성 배선을 이용하여 상호연결되는 별개의 전자 디바이스 아일랜드들과 같은 그러나 이에 제한되지 않는 유연성 및/또는 신축성 기관 층들 상에 또는 그 사이에 배치되는 비유연성 전자기기를 포함할 수 있다. 몇몇 예들에서, 하나 이상의 전자 컴포넌트는 유연성 폴리머 내에 봉지될 수 있다.

[0119] 본원에 설명된 임의의 예에서, (전기전도성 신축성 배선 및/또는 전기 접점의 재료와 같은 그러나 이에 제한되지 않는) 전기전도성 재료는 금속, 금속 합금, 전도성 폴리머, 또는 다른 전도성 재료일 수 있지만, 이에 제한되지 않는다. 일 예에서, 코팅의 금속 또는 금속 합금은 알루미늄, 스테인리스강, 또는 전이 금속, 및 탄소 합금을 비롯한 임의의 적용 가능한 금속 합금을 포함할 수 있지만, 이에 제한되지 않는다. 전이 금속의 비제한적 예들은 구리, 은, 금, 백금, 아연, 니켈, 티타늄, 크롬, 또는 팔라듐, 또는 이들의 임의의 조합을 포함한다. 다른 비제한적 예들에서, 적절한 전도성 재료는 실리콘계 전도성 재료를 비롯한 반도체계 전도성 재료, 인듐 주석 산화물 또는 다른 투명 전도성 산화물, 또는 (GaAs를 비롯한) III-IV족 전도체를 포함할 수 있다. 반도체계 전도성 재료는 도핑될 수 있다.

[0120] 본원에 설명된 임의의 예시적인 구조에서, 신축성 배선은 약 0.1  $\mu\text{m}$ , 약 0.3  $\mu\text{m}$ , 약 0.5  $\mu\text{m}$ , 약 0.8  $\mu\text{m}$ , 약 1  $\mu\text{m}$ , 약 1.5  $\mu\text{m}$ , 약 2  $\mu\text{m}$ , 약 5  $\mu\text{m}$ , 약 9  $\mu\text{m}$ , 약 12  $\mu\text{m}$ , 약 25  $\mu\text{m}$ , 약 50  $\mu\text{m}$ , 약 75  $\mu\text{m}$ , 약 100  $\mu\text{m}$ , 또는 그 이상의 두께를 가질 수 있다.

[0121] 예시적인 시스템, 장치, 및 방법에서, 신축성 배선은 비전도성 재료로 형성되며, 정합성 전자기기의 컴포넌트들 사이의 (예컨대, 디바이스 컴포넌트들 사이의) 약간의 기계적 안정성 및/또는 기계적 신축성을 제공하는 데에 사용될 수 있다. 비제한적 예로, 비전도성 재료는 폴리이미드에 기초하여 형성될 수 있다.

[0122] 본원에 설명된 원리에 따른 임의의 예시적인 디바이스에서, (신축성 배선의 재료와 같은 그러나 이에 제한되지 않는) 비전도성 재료는 탄성 성질을 갖는 임의의 재료로 형성될 수 있다. 예컨대, 비전도성 재료는 폴리머 또는 폴리머 재료로 형성될 수 있다. 적용 가능한 폴리머 또는 폴리머 재료의 비제한적 예들은 폴리이미드, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 실리콘, 또는 폴리우레탄을 포함하지만, 이에 제한되지 않는다. 적용 가능한 폴리머 또는 폴리머 재료의 다른 비제한적 예들은 플라스틱, 엘라스토머, 열가소성 엘라스토머, 탄소성 재료, 서모스탯, 열가소성 재료, 아크릴레이트, 아세탈 폴리머, 생분해성 폴리머, 셀룰로오스 폴리머, 플루오로폴리머, 나일론, 폴리아크릴로니트릴 폴리머, 폴리아미드-이미드 폴리머, 폴리아릴레이트, 폴리벤즈이미다졸, 폴리부틸렌, 폴리카보네이트, 폴리에스테르, 폴리에테르이미드, 폴리에틸렌, 폴리에틸렌 코폴리머 및 개질 폴리에틸렌, 폴리케톤, 폴리메틸 메타크릴레이트, 폴리메틸펜텐, 폴리페닐렌 산화물 및 폴리페닐렌 황화물, 폴리프탈아미드, 폴리프로필렌, 폴리우레탄, 스티렌계 수지, 술폰계 수지, 비닐계 수지, 또는 이러한 재료들의 임의의 조합을 포함한다. 일 예에서, 본원의 폴리머 또는 폴리머 재료는 DYMAX<sup>®</sup> 폴리머(코네티컷 토링턴 소재의 Dymax Corporation) 또는 다른 UV 경화성 폴리머, 또는 ECOFLEX<sup>®</sup>(뉴저지 플로럼 파크 소재의 BASF)와 같은 그러나 이에 제한되지 않는 실리콘일 수 있다.

[0123] 본원의 임의의 예에서, 비전도성 재료는 약 0.1  $\mu\text{m}$ , 약 0.3  $\mu\text{m}$ , 약 0.5  $\mu\text{m}$ , 약 0.8  $\mu\text{m}$ , 약 1  $\mu\text{m}$ , 약 1.5  $\mu\text{m}$ , 약 2  $\mu\text{m}$ , 또는 그 이상의 두께를 가질 수 있다. 본원의 다른 예들에서, 비전도성 재료는 약 10  $\mu\text{m}$ , 약 20  $\mu\text{m}$ , 약 25  $\mu\text{m}$ , 약 50  $\mu\text{m}$ , 약 75  $\mu\text{m}$ , 약 100  $\mu\text{m}$ , 약 125  $\mu\text{m}$ , 약 150  $\mu\text{m}$ , 약 200  $\mu\text{m}$ , 또는 그 이상의 두께를 가질 수 있다.

[0124] 본원에 설명된 다양한 예들에서, 예시적인 전자 디바이스는 가속도계 및/또는 자이로스코프와 같은 그러나 이에 제한되지 않는 적어도 하나의 센서 컴포넌트를 포함한다. 일 예에서, 데이터 수신기는 가속도, 지향 변화, 진동, 중력(g-force), 및/또는 낙하를 검출하도록 구성될 수 있다. 몇몇 예들에서, 가속도계 및/또는 자이로스코프는 저품질 정합성 시스템 내에 배치되도록 구성되는 "상용 기성품(COTS)"을 비롯한 상업적으로 이용 가능한 전자 디바이스에 기초하여 제조될 수 있다. 가속도계는 기계적 동작을 전기 신호로 변환하는 압전 또는 용량성 컴포넌트를 포함할 수 있다. 압전 가속도계는 기계적 동작을 전기 신호로 변환하기 위해 압전세라믹 재료 또는 단결정의 특성을 활용할 수 있다. 용량성 가속도계는 마이크로-전기-기계 시스템(MEMS) 센서 컴포넌트와 같은 그러나 이에 제한되지 않는 실리콘 마이크로-기계 가공 감지 소자를 채용할 수 있다. 자이로스코프는 정확한

위치 판단 및 크기 검출을 용이하게 하는 데에 사용될 수 있다. 비제한적 예로, 자이로스코프는 자신이 결합되어 있는 신체 부위의 경사도 또는 기울기를 판단하기 위해 사용될 수 있다. 다른 예로, 자이로스코프는 (타격 또는 킥 동작, 사이클 동작, 또는 수영 동작을 비롯하여, 던지기 동작에서의 팔과 같은) 신체 부위의 회전 속도 또는 회전 가속도의 측정치를 제공하는 데에 사용될 수 있다. 예컨대, 경사도 또는 기울기는 자이로스코프의 출력(즉, 측정)의 적분에 기초하여 산정될 수 있다.

[0125] 본원에 설명된 원리에 따른 전자 디바이스를 포함하는 예시적인 시스템은 다양한 감지 형식들(modalities)을 제공하도록 구성될 수 있다. 예시적인 시스템은 구성 및 재료뿐만 아니라 원격측정, 전력, 전력 관리, 처리와 같은 서브-시스템들을 구비하여 구성될 수 있다. 유사한 설계 및 배치를 공유하는 다양한 멀티-형식 감지 시스템들이 예시적인 전자 디바이스에 기초하여 제조될 수 있다.

[0126] 다른 예에서, 사용자의 경기력을 정량화하기 위한 시스템은 전송 모듈을 포함할 수 있다. 전송 모듈은 외부 디바이스에 측정 데이터 및/또는 정량화된 메트릭을 나타내는 데이터를 전송하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 전송 모듈은 (iPhone®, Android™ 폰, 또는 BlackBerry®와 같은 그러나 이에 제한되지 않는) 스마트폰, 태블릿 컴퓨터, 슬레이트 컴퓨터, (XBOX®, Playstation®, 또는 Wii®와 같은 그러나 이에 제한되지 않는) 전자 게임 시스템, 및/또는 전자-리더와 같은 그러나 이에 제한되지 않는 컴퓨팅 디바이스에 측정 데이터 및/또는 정량화된 메트릭을 나타내는 데이터를 전송할 수 있다. 분석기는 컴퓨팅 디바이스 상에 실시되는 프로세서-실행 가능 명령일 수 있다. 다른 예에서, 전송 모듈은 Bluetooth® 기술, Wi-Fi, Wi-Max, IEEE 802.11 기술, 무선 주파수 (RF) 통신, 적외선 무선 통신(IrDA) 호환 프로토콜, 또는 가정내 무선 통신 프로토콜(SWAP)에 기초한 통신 프로토콜을 사용하여 데이터를 전송할 수 있다.

[0127] 몇몇 예들에서, 프로세서-실행 가능 명령은 프로세서로 하여금 본원에 기재된 바와 같이 상이한 미리 결정된 임계점들에 의해 생성되는 각각의 다수의 빈들에 대해 카운트를 유지하게 하는 명령을 포함할 수 있다. 빈 카운트는 사용자의 경기력의 정량적 측정치가 특정 빈에 대응할 때 증가할 수 있다. 몇몇 예들에서, 프로세서-실행 가능 명령은 프로세서로 하여금 미리 결정된 임계점에 의해 생성되는 각각의 빈에 대해 카운트를 유지하며, 특정 빈에 대응하는 정량화된 메트릭이 등록될 때 카운트를 증가시키게 하는 명령을 포함할 수 있다. 비제한적 예로, 제1 빈은 제1 임계점 초과 제2 임계점 미만의 특정한 부여된 에너지에 대한 경기력의 정량적 측정치를 포함할 수 있고, 제2 빈은 제2 임계점 초과 제3 임계점 미만의 부여된 에너지 값을 갖는 경기력의 정량적 측정치를 포함할 수 있으며, 제3 빈은 제3 임계점 초과 부여된 에너지 값을 갖는 경기력의 임의의 정량적 측정치를 포함할 수 있다. 프로세서-실행 가능 명령은 프로세서로 하여금 전송 모듈을 통해 외부 디바이스에 각각의 빈에 대한 누적 카운트를 전송하게 하는 명령을 포함할 수 있다. 각각의 빈에 대한 카운트는 미리 결정된 간격으로 리셋될 수 있다. 예컨대, 프로세서-실행 가능 명령은 프로세서로 하여금 운동선수가 시간의 경과에 따라 등록하는 각각의 빈에 대해 카운트의 수를 추적하게 하는 명령을 포함할 수 있고, 빈으로부터의 카운트는 사용자의 경기력의 전체 등급으로 사용될 수 있다. 다른 예에서, 더 약한 경기력을 나타내는 빈과 같은 그러나 이에 제한되지 않는 빈의 누적 카운트는 사용자의 물리적 상태를 나타내는 데에 사용될 수 있다. 예컨대, 더 약한 경기력을 나타내는 빈 내의 누적 카운트는 사용자가 소정의 시간 내에 벤치를 지키거나 휴식을 취해야 한다는 것을 나타내는 데에 사용될 수 있다.

[0128] 인간 판독 가능 예에서, 지시계는 사용자의 경기력, 생리적 데이터, 및/또는 환경 조건의 정량화된 메트릭을 비롯한 정량화된 메트릭을 나타내기 위해 특정한 색상으로 발광하거나 점멸하는 LED를 포함할 수 있다. 이러한 예에서, 지시계는 미리 결정된 임계점 초과 정량화된 메트릭에 대응하는 광 플래시의 검출 가능한 시퀀스를 점멸(턴온 및 턴오프)시키는 데에 사용될 수 있다. 특정한 수를 제공하기 위해, 온 및 오프 플래시의 시퀀스를 카운트할 수 있다. 비제한적 예로, 시퀀스(<on>, <off>, <on>, <off>, <on>, <off>)는 임계점 초과 정량화된 경기력의 3 인스턴스에 대응할 수 있다. (정량화된 경기력의 9 인스턴스 초과) 두 자릿수에 대해, 수는 다음과 같이 나타낼 수 있다: <on>, <off>, <pause>, <on>, <off>, <on>, <off>는 십진 기수법을 이용하여 정량화된 경기력의 12 인스턴스에 대응할 것이다. <on> 펄스의 유효 지속시간은 10 내지 400 밀리초의 범위일 수 있지만, 임의의 관찰 가능한 지속시간이 사용될 수 있다. <pause>는 수의 분리를 나타내기 위해 (더 길거나 더 짧은 것을 비롯하여) <on> 신호와 인지할 수 있을 만큼 달라야 한다. 표시된 값들의 이러한 시퀀스가 트리거될 수 있지만, 리셋 또는 파워오프 및 파워온 시퀀스와 같은 표시된 값의 획득과 관련된 특정한 액션 또는 시퀀스에 제한되지 않는다.

[0129] 또 다른 예에서, 지시계는 인간 판독 가능 지시계에 더하여 또는 그 대신에 비인간 판독 가능 지시계를 제공하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 스마트폰 애플리케이션(또는 컴퓨팅 디바이스 상의 프로세서-실행 가능 명령의

다른 유사 애플리케이션)은 카메라 또는 다른 수단을 사용하여 지시계의 출력을 관독하거나 달리 정량화하는 데에 사용될 수 있다. 예컨대, 지시계가 LED를 사용하여 지표를 제공하거나 정보를 전송하는 경우, 스마트폰 또는 다른 컴퓨팅 디바이스의 카메라 또는 다른 이미징 컴포넌트는 지시계의 출력을 모니터링하는 데에 사용될 수 있다. LED를 사용한 비인간 관독 가능 인터페이스의 예들은, 인간의 눈에 의해 인지될 수 없는 속도로 점멸하는 LED, 적외선 또는 자외선과 같은 가시 스펙트럼 밖의 전자기 방사선을 방출하는 LED, 및/또는 인간에 의해 인지될 수 없도록 낮은 광도로 발광하는 LED를 포함한다.

[0130] 본원의 컴퓨팅 디바이스의 비제한적 예들은 스마트폰, 태블릿, 슬레이트, 전자-리더, 또는 (미니를 비롯한) 임의의 치수의 폼 팩터의 다른 포터블 디바이스를 포함하고, 이들은 (경기력의 측정치 및/또는 카운트와 같은 그러나 이에 제한되지 않는) 데이터를 수집하기 위해 사용될 수 있고/있거나, (카운트의 산정, 부여된 에너지의 계산, 및/또는 경기력의 측정치가 임계점 초과 또는 미만인지 여부의 판단과 같은 그러나 이에 제한되지 않는) 데이터에 기초한 산정 또는 다른 분석을 위해 사용될 수 있다. 컴퓨터 또는 다른 컴퓨팅 디바이스를 비롯한 다른 디바이스가 데이터를 수집하기 위해 사용될 수 있고/있거나, 데이터에 기초한 산정 또는 다른 분석을 위해 사용될 수 있다. 컴퓨팅 디바이스들은 수집된 데이터 및/또는 분석된 데이터의 더 큰 액세스 가능성을 보장하거나 이들을 일반적으로 액세스 가능하게 만들기 위해 연동될 수 있다.

[0131] 다른 비제한적 예에서, 경기력 모니터는, 지시계로부터 LED 디스플레이를 관독하며, 메트릭에 대한 지시계의 층상 지표들(tiered indications)로부터 층상 카운트를 계산하고, 모니터의 메모리에 데이터를 기록하는, (스마트폰, 태블릿, 또는 슬레이트 기반의 애플리케이션과 같은 그러나 이에 제한되지 않는) 컴퓨팅 디바이스를 비롯한 리더 애플리케이션을 포함할 수 있다. 비제한적 예에서, 층상 지표는 제1 임계점에 도달한 정량화된 메트릭에 대한 녹색광 지표, 제2 임계점에 도달한 정량화된 메트릭에 대한 황색광 지표, 및 제3 임계점에 도달한 정량화된 메트릭에 대한 적색광 지표, 또는 이들의 임의의 조합일 수 있다. 애플리케이션은 카운트를 표시하거나, 장애 활동에 대한 권고를 나타내도록 구성될 수 있다. 예시적인 시스템 및 장치는 부모, 트레이너, 코치, 및 의료 전문가와 같은 그러나 이에 제한되지 않는 (적절한 동의를 받은) 선택된 수취인에게 데이터 및 경기력 보고를 전송하도록 구성될 수 있다. 데이터는 또한 사용자 선수, 선수 그룹, 전체 팀, 또는 전체 리그에 대한 통계를 제공하기 위해 시간의 경과에 따라 모아질 수 있다. 이러한 데이터는 경기 운영의 경향, 규칙 변화의 영향, 코칭 차이, 경기 전략의 차이, 및 그 외 여러 가지를 나타내는 정보를 제공하는 데에 사용될 수 있다.

[0132] 대상자가 사용자인 경우에 본원에 제공된 임의의 예에서, 시스템, 방법, 또는 장치는, 적용 가능한 경우, 사용자가 아닌 수취인에게 이러한 정보 또는 다른 보고를 전송하기 전에 이러한 전송에 관한 사용자의 동의를 획득한 것으로 고려된다.

[0133] 착용 가능한 전자 디바이스는 (다른 생리적 측정치를 비롯한) 특정한 동작 이벤트에 관한 정보를 감지하는 데에 사용될 수 있다. 신체에 정합되는 박형 유닛을 비롯한 이러한 동작 지시계 디바이스는 다양한 방식들로 (적절한 동의를 받은) 사용자들 및 다른 사람들에게 이러한 정보를 제공할 수 있다. 몇몇 비제한적 예들은 무선 통신, 상태 디스플레이, 촉각 및 촉지 디스플레이, 및 광통신을 포함한다. 도면을 비롯한 전체가 각각 참조로 이에 포함되는 미국 특허출원번호 제12/972,073호, 제12/976,607호, 제12/976,814호, 제12/976,833호, 및/또는 제13/416,386호에 기재된 바와 같은 동작 지시계의 경우, 본원에 설명된 착용 가능한 전자 디바이스는 온보드로 임계점 초과와 정량화된 경기력 또는 다른 생리적 데이터의 인스턴스의 수를 등록하고 저장하는 데에 사용될 수 있다.

[0134] 본원에 설명된 원리에 따른 히트 카운트 모니터에 적용 가능할 수 있는 스마트 조명 디바이스의 비제한적 예로, 도면을 비롯한 전체가 참조로 이에 포함되는 "범용 조명 네트워크 방법 및 시스템"이라는 명칭의 미국 특허 제6,448,967호는, 조명을 제공할 수 있고, 센서로 자극을 검출하고/검출하거나 신호를 전송할 수 있는 디바이스를 기재하고 있다. 스마트 조명 디바이스 및 스마트 조명 네트워크는 통신을 위해 사용될 수도 있다.

[0135] 예시적인 실시예에서, 사용자의 손목, 팔, 목, 허벅지, 무릎, 몸통, 및/또는 발목과 같은 그러나 이에 제한되지 않는 사용자의 신체 부위 주위에 착용하기 위한 스냅 폐쇄 특징부를 구비한 박형, 유연성, 및 굽힘형 밴드를 제공한다. 본원에 설명된 전자 디바이스를 포함하는 예시적인 밴드는 프리사이즈를 갖는 착용 가능한 헬스 및/또는 피트니스 모니터로 사용될 수 있다. 예시적인 전자 디바이스는 사용자가 내부 컴포넌트를 손상시킴 없이 봉지재를 조작하는 것을 허용하는 고유의 폼팩터로 형성될 수 있다.

[0136] 도 15a는 본원의 원리에 따른 예시적인 전자 디바이스(1500)의 컴포넌트들을 도시한다. 예시적인 전자 디바이스(1500)는 디바이스 아일랜드들 상에 배치되는 배터리들(1502), 충전기(1504), 및 용량성 컴포넌트(1506)를 포함한다. 예시적인 전자 디바이스(1500)는 또한 단일 디바이스 아일랜드(1508) 상의 다수의 컴포넌트(BLTE 컴포넌

트, LED, 및 가속도계)를 포함한다. 신축성 배선(1510)이 디바이스 아일랜드들에 결합된다. 용량성 컴포넌트(1506)는 밴드 상의 캡 터치 센서 역할을 할 수 있다. 요홈부가 캡 터치 버튼의 상부에 배치되어, 실리콘을 통한 캡 감지를 허용하며 사용자가 영역을 발견하는 것을 도울 수 있다. 밴드의 적어도 하나의 컴포넌트는, 폴리머 재료와 같은 그러나 이에 제한되지 않는 예컨대 유연성 및/또는 신축성 봉지재 내에 봉지될 수 있다. 봉지 재료는 내수성일 수 있다.

- [0137] 도 15b는 봉지재(1512) 내에 봉지된 예시적인 전자 디바이스(1500)를 도시한다. 예시적인 밴드는 밴드의 단부에 마이크로 USB(1514)를 포함하도록 구성될 수 있다. 마이크로 USB는 (예컨대, 데이터를 전달하고/전달하거나 수신하기 위해) 컴퓨터에 끼워지고/끼워지거나 충전 디바이스/플랫폼에 끼워질 수 있다.
- [0138] 도 16은 마이크로 USB 체결 시스템(1604)을 포함하는 밴드(1602)로서 형성된 전자 디바이스의 비제한적 예를 도시한다. 밴드(1602)는 실질적으로 타원형 형상을 갖도록 구성된다.
- [0139] 도 17은 밴드로서 형성된 전자 디바이스(1700)의 비제한적 예를 도시한다. 예시적인 전자 디바이스는 만곡 형태로 도시된다. 예시적인 밴드(1700)는 쌍안정 구조, 전자 회로, 배터리, 및 봉지재를 포함한다.
- [0140] 도 18은 본원의 원리에 따른 예시적인 전자 디바이스(1800)의 컴포넌트들을 도시한다. 예시적인 전자 디바이스(1800)는 디바이스 아일랜드들(1802) 상에 배치되는 전자 컴포넌트들을 포함하고, 신축성 배선들(1804)이 디바이스 아일랜드들에 결합된다. 밴드는 디바이스 아일랜드들 및 신축성 배선들을 봉지하는 봉지재(1806)를 포함한다.
- [0141] 도 19는 사용자의 손목 주위에 코일 구성으로 놓인 예시적인 전자 디바이스를 도시한다.
- [0142] 일 예에서, 안테나가 적어도 하나의 디바이스 아일랜드의 배면에 장착될 수 있다. 적어도 하나의 예시적인 디바이스 아일랜드는 적어도 하나의 마이크로프로세서 및/또는 적어도 하나의 쌍극 안테나를 포함할 수 있다. 적어도 2개의 상이한 실리콘 듀로미터가 봉지를 위해 사용될 수 있다.
- [0143] 다양한 예시적인 전자 디바이스들에서, 봉지재는 실질적으로 투명할 수 있을 정도로 낮은 불투명도를 가질 수 있는 LED 상의 실리콘일 수 있다.
- [0144] 도 20 내지 도 25는 본원에 설명된 원리에 따른 예시적인 전자 디바이스의 상이한 도면들 및 형태들을 도시한다. 각각의 도 20 내지 도 25는 쌍안정 밴드, 밴드 주위에 배치되는 LED, LED와 통합되는 전자 회로의 일부를 포함하는 예시적인 전자 디바이스를 도시한다. 이러한 예들에서, 쌍안정 구조는 또한 구조물의 변형을 제한하고 조절하는 역할을 한다. 즉, 쌍안정 밴드의 특성 및 주지의 연장 및 코일 형태는 신축성 배선들, 접합 영역들, 및 디바이스 아일랜드들의 변형도를 제한하고, (접합 영역을 비롯한) 시스템의 응력-민감성 부분들이 과도한 응력을 받는 것을 잠재적으로 방지하기 위해 활용될 수 있다.
- [0145] 도 20 내지 도 23은 다양한 형태의 예시적인 전자 디바이스를 도시한다. 도 20은 연장 형태의 예시적인 전자 디바이스를 도시한다. 도 21은 일부가 만곡 형태인 예시적인 전자 디바이스를 도시한다. 도 22는 코일 형태인 만곡 형태의 예시적인 전자 디바이스를 도시한다. 도 23은 연장 형태로 복구된 예시적인 전자 디바이스를 도시한다.
- [0146] 도 24 및 도 25는 상이한 유형의 봉지 재료를 갖는 예시적인 전자 디바이스들을 도시한다. 즉, 하나는 부분적으로 투명한 봉지 재료를 가지며, 다른 하나는 불투명한 봉지 재료를 갖는다. 도 24는 연장 형태의 두 예시적인 전자 디바이스를 도시한다. 도 25는 코일 형태인 만곡 형태의 두 예시적인 전자 디바이스를 도시한다.
- [0147] 본원의 예시적인 전자 디바이스는 움직임, 심박수, 체온 등과 같은 그러나 이에 제한되지 않는 생리적 파라미터를 모니터링하기 위해 사용자의 피부에 긴밀하게 결합되도록 구성될 수 있다. 전자 디바이스를 포함하는 예시적인 밴드는 측정된 파라미터(들)의 시각적 지표를 제공하는 데에 사용될 수 있다.
- [0148] 예시적인 실시예에서, 예시적인 전자 디바이스는, 자전거 타는 사람에게 시각적 지시계 역할을 할 뿐만 아니라, 바지 가랑이가 자전거의 일부(예컨대, 체인)에 끼이는 것을 방지하기 위해, 자전거 타는 사람의 발목 또는 다른 신체 부위 주위에 착용될 수 있는 적어도 하나의 발광 디바이스(LED)를 포함하는 밴드로서 형성될 수 있다.
- [0149] 예시적인 실시예에서, 예시적인 전자 디바이스의 형태 변화는 편평한 "개방" 위치 및 원형 체결된 "폐쇄" 위치를 갖는 쌍안정 스프링 밴드의 기계적 특징에 기초하여 활성화될 수 있다. 원형 체결된 "폐쇄" 위치의 강성 직경/치수는 사용자의 신체 부위의 상이한 부분 또는 사용자의 상이한 치수에 맞도록 조절될 수 있다.
- [0150] 예시적인 실시예에서, 본원의 원리에 따른 전자 디바이스는 굽힘 변형, 뒤틀림 변형, 및/또는 신장 변형의 범위

를 제한하는 역할을 하는 것을 비롯하여 전자 디바이스의 굽힘 변형, 뒤틀림 변형, 및/또는 신장 변형의 조정자 역할을 하는 쌍안정 스프링 밴드를 포함하도록 구성될 수 있다.

- [0151] 본원에 설명된 바와 같은 쌍안정 구조의 사용은 사용자의 신체 부위의 일부에 예시적인 전자 디바이스를 장착하는 잠금 메커니즘 또는 필수 연결 결쇠의 필요성을 없앨 수 있다.
- [0152] 비제한적 예에서, 예시적인 전자 디바이스는 신체 부위 주위의 전자 디바이스의 부딪힘(slapping) 및/또는 체결(clasping)이 예시적인 전자 디바이스를 활성화하도록(즉, 파워온하도록) 구성될 수 있다. 예컨대, 전자 디바이스의 부딪힘 및/또는 체결은 집적 회로, 하나 이상의 LED, 하나 이상의 가속도계(들) 등과 같은 컴포넌트를 턴 온하도록 메커니즘을 트리거할 수 있다. 일 예에서, 트리거링 메커니즘을 사용하여 전자 디바이스를 활성화하는 방법은 접촉 패드, 기계적 스냅 스위치, 돔 스위치, 자석 등과 같은 그러나 이에 제한되지 않는 컴포넌트를 사용할 수 있다.
- [0153] 비제한적 예에서, 예시적인 전자 디바이스는 밴드의 개방 및/또는 편평화가 (집적 회로, 하나 이상의 LED, 하나 이상의 가속도계(들) 등과 같은 그러나 이에 제한되지 않는) 예시적인 전자 디바이스의 하나 이상의 컴포넌트를 비활성화하도록(즉, 파워오프하도록) 구성될 수 있다.
- [0154] 예시적인 실시예에서, 다수의 충전, 데이터, 및 폰 전달 모드는 예시적인 전자 디바이스의 밴드에 통합될 수 있다. 예컨대, 밴드는 컴퓨터 및/또는 충전 디바이스/플랫폼에 끼워지도록 밴드의 단부에 봉지되는 마이크로 USB를 포함하도록 구성될 수 있다.
- [0155] 예시적인 실시예에서, 전자 디바이스는, 전자 디바이스가 연장 형태일 때 개방 와이어의 형태를 가지며(제1 안정 편평 배향), 전자 디바이스가 만곡 형태일 때 충전 코일로 감기는(제2 안정 원형/폐쇄 위치) 무선 코일을 포함한다. 원형/폐쇄 위치의 전자 디바이스는 충전 로드와 연결될 수 있거나 간단히 충전 플랫폼 상에 놓일 수 있다.
- [0156] 도 26은 밴드로서 형성된 예시적인 전자 디바이스(2600)의 단면을 도시한다. 도 26에 도시된 바와 같이, 예시적인 전자 디바이스(2600)는 피부에 근접할 것으로 예상되는 밴드의 표면 상에 형성되는 상승 특징부들(2602)을 포함할 수 있다. 특징부들(2602)은 체열 및 땀에 대한 통기성을 통해 더 큰 환기성, 통기성, 및 쾌적함을 조장한다.
- [0157] 본원의 예시적인 시스템, 방법, 및 장치는 다양한 응용에서 실시될 수 있다. 비제한적 예시적인 응용들은 포스트 로드 셀로서의 기능, 유량을 검출하는 센서로서의 용도, 파킨슨 병 등의 환자의 떨림을 측정하는 MEM 기반 가속도계로서의 용도, 수면 무호흡증 압전 센서로서의 용도, 피부 온도 및/또는 체온을 측정하는 온도 센서로서의 용도, 니코틴 또는 인슐린 흡수를 정량화하기 위한 용도, 또는 기분, 온도, 심박수, 혈압, 날씨 등을 모니터링하기 위한 색상 변경의 용도를 포함한다. 일 예에서, 색상 변경은 실내, 측정 패치의 LED, TV의 디스플레이, 비디오 게임, 피트니스 등의 조명일 수 있다. 다른 비제한적 예로, 응용들은 (자동-감김 시계와 유사한) 밴드의 부딪힘/움직임으로부터의 에너지 하베스팅, 심장 전기, 근육 전기, 위 전기, 피부 전기, 신경 전기의 측정, 화학적 및 호르몬 균형의 측정, 정맥 찾기, 자전거타기, 육상 등을 위한 경광등의 기능, 아동용 위치 모니터링, 예시적인 CFC, VOC, 및 오존 내의 독성 화학물질용 환경 검출기로서의 용도를 포함한다.
- [0158] 다양한 예시적인 실시예들에서, 예시적인 전자 디바이스는 UV 노출 측정, 속도계 역할, 습도 측정, GPS 역할, 고도 측정, 음주측정기, 일산화탄소 검출기, 나침반, 또는 근접 센서 역할을 위해 사용될 수 있다.
- [0159] 스테인리스강 쌍안정 스프링 밴드 굽힘 제한기는 착용 가능한 전자기기를 위한 고유의 폼팩터를 제공하는 신축성 회로 봉지재에 통합된다. 단일 동작으로, 사용자는 손목에 밴드를 부딪혀 폐쇄함으로써 밴드를 용이하게 독자적으로 체결할 수 있다. 사용자의 손목 치수는 "프라이스이즈" 양상으로 인해 밴드의 폐쇄 특징부와 무관하다. 쌍안정 밴드는 내부 전자기기를 위한 굽힘, 비틀림, 응력 제한기 역할을 할 수 있다.

표 1

비제한적 예시적인 실시예

컴포넌트	특징			비고
	예1*	예2*	예3*	
디스플레이	10 LED	1 RGB 또는 3 LED	3 LED	밴드 표면의 투명 또는 반투명 부분을 통해 빛남
통신 인터페이스	BLE (10m 범위)	BLE (2m 범위)	NFC	
배터리 수명	5일	3일	1일	재충전 가능한 경우
	12개월	6개월	4개월	재충전 가능하지 않은 경우
충전 인터페이스		USB 또는 무선	유선	재충전 가능한 경우
재충전 시간	약 30분 미만	약 1.5시간 미만	약 2시간 미만	
데이터 저장	5 재충전 주기에 해당	3 재충전 주기에 해당	2 재충전 주기에 해당	재충전 가능한 경우
	14일	7일	4일	재충전 가능하지 않은 경우
두께	2.5mm	4mm	6mm	
폼팩터/형태	전체 만곡 및 유연	전체 만곡	하나 이상의 편평한 강성 부분	
플렉스 주기	약 100000	약 50000	약 10000	최소: 약 3년 동안 하루당 4번 착용 및 제거
굽힘 반경	5mm	10mm	25mm	예컨대 굴곡에 의한 밴드의 변형 시 반경
폐쇄 유형	비사용	전류 또는 자기 폐쇄	채결 또는 기타 시계 스타일	
밴드의 외양	(흑색 또는 백색을 비롯한) 색상, 투명 또는 반투명(선명)	(흑색 또는 백색을 비롯한) 색상, 투명 또는 반투명(선명)	(흑색 또는 백색을 비롯한) 색상, 투명 또는 반투명(선명)	
예상 수명	4년	3년	2년	

[0160]

[0161]

각각의 비제한적 예시적인 시스템은 3축 가속도계와 같은 그러나 이에 제한되지 않는 적어도 하나의 가속도계를 포함한다.

[0162]

본원에 설명된 요지 및 작동의 예들은, 본 명세서에 개시된 구조들 및 그 구조적 균등물들 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 비롯하여, 디지털 전자 회로 내에 또는 컴퓨터 소프트웨어, 펌웨어, 또는 하드웨어 내에 실시될 수 있다. 본원에 설명된 요지의 예들은 하나 이상의 컴퓨터 프로그램, 즉 데이터 처리 장치에 의해 실행하거나 데이터 처리 장치의 작동을 제어하기 위해 컴퓨터 저장 매체 상에 인코딩되는 컴퓨터 프로그램 명령의 하나 이상의 모듈로 실시될 수 있다. 프로그램 명령은 인공적으로 발생된 전파 신호, 예컨대 데이터 처리 장치에 의해 실행하기 위해 적절한 수신기 장치에 전송하기 위한 정보를 인코딩하기 위해 발생하는 기계-발생된 전기, 광학, 또는 전자기 신호 상에 인코딩될 수 있다. 컴퓨터 저장 매체는 컴퓨터-판독 가능 저장 디바이스, 컴퓨터-판독 가능 저장 기관, 랜덤 또는 직렬 액세스 메모리 어레이 또는 디바이스, 또는 이들 중 하나 이상의 조합일 수 있거나 이들에 포함될 수 있다. 아울러, 컴퓨터 저장 매체가 전파 신호가 아닌 반면, 컴퓨터 저장 매체는 인공적으로 발생된 전파 신호 내에 인코딩되는 컴퓨터 프로그램 명령의 발신지 또는 착신지일 수 있다. 컴퓨터 저장 매체는 또한 하나 이상의 별개의 물리적 컴포넌트 또는 매체(예컨대, 다수의 CD, 디스크, 또는 다른 저장 디바이스)일 수 있거나 이들에 포함될 수 있다.

[0163]

본 명세서에 설명된 작동은, 하나 이상의 컴퓨터-판독 가능 저장 디바이스에 저장되거나 다른 발신지로부터 수신되는 데이터에 데이터 처리 장치에 의해 수행되는 작동으로 실시될 수 있다.

[0164]

"데이터 처리 장치" 또는 "컴퓨팅 디바이스"라는 용어는 예로서 프로그램 가능 프로세서, 컴퓨터, 시스템 온 칩, 또는 이들 중 다수 또는 이들의 조합을 비롯한 데이터를 처리하기 위한 모든 종류의 장치들, 디바이스들, 및 기계들을 포괄한다. 장치는 특수 목적 논리 회로, 예컨대 필드 프로그램 가능 게이트 어레이(FPGA) 또는 주

문형 집적 회로(ASIC)를 포함할 수 있다. 장치는 또한 하드웨어에 더하여, 해당 컴퓨터 프로그램을 위한 실행 환경을 생성하는 코드, 예컨대 프로세서 콤팩트어, 프로토콜 스택, 데이터베이스 관리 시스템, 운영체제, 교차-플랫폼 런타임 환경, 가상 기계, 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 구성하는 코드를 포함할 수 있다.

[0165] (프로그램, 소프트웨어, 소프트웨어 애플리케이션, 스크립트, 애플리케이션, 또는 코드로도 알려져 있는) 컴퓨터 프로그램은, 컴파일 또는 인터프리트 언어, 선언적 또는 절차적 언어를 비롯한 임의의 형태의 프로그래밍 언어로 작성될 수 있고, 이는 독립형 프로그램 또는 모듈, 컴포넌트, 서브루틴, 객체, 또는 컴퓨팅 환경에서 사용하기에 적절한 다른 유닛을 비롯한 임의의 형태로 배포될 수 있다. 컴퓨터 프로그램은 파일 시스템 내의 파일에 대응할 수 있지만, 대응할 필요가 없을 수도 있다. 프로그램은 다른 프로그램 또는 데이터를 보유하는 파일의 일부에 저장될 수 있거나(예컨대, 마크업 언어 문서에 저장되는 하나 이상의 스크립트), 해당 프로그램 전용의 단일 파일에 저장될 수 있거나, 또는 다수의 통합 파일들에 저장될 수 있다(예컨대, 하나 이상의 모듈, 서브프로그램, 또는 코드의 일부를 저장하는 파일들). 컴퓨터 프로그램은 하나의 컴퓨터 상에서, 또는 하나의 장소에 위치하거나 다수의 장소에 걸쳐 분산되어 통신 네트워크에 의해 상호연결되는 다수의 컴퓨터 상에서 실행되도록 배포될 수 있다.

[0166] 본 명세서에 설명된 프로세스 및 논리 흐름은, 입력 데이터를 처리하여 출력을 발생시킴으로써 액션을 수행하기 위해 하나 이상의 컴퓨터 프로그램을 실행하는 하나 이상의 프로그램 가능 프로세서에 의해 수행될 수 있다. 프로세스 및 논리 흐름은 또한 특수 목적 논리 회로, 예컨대 필드 프로그램 가능 게이트 어레이(FPGA) 또는 주문형 집적 회로(ASIC)에 의해 수행될 수 있고, 장치는 또한 이들로 실시될 수 있다.

[0167] 컴퓨터 프로그램의 실행에 적절한 프로세서는 예로서 범용 및 특수 목적 마이크로프로세서, 및 임의의 종류의 디지털 컴퓨터의 임의의 하나 이상의 프로세서를 포함한다. 일반적으로, 프로세서는 판독 전용 메모리 또는 랜덤 액세스 메모리 또는 둘 다로부터 명령 및 데이터를 수신한다. 컴퓨터의 필수 요소들은 명령에 따라 액션을 수행하기 위한 프로세서, 및 명령과 데이터를 저장하기 위한 하나 이상의 메모리 디바이스이다. 일반적으로, 컴퓨터는 또한 데이터를 저장하기 위한 하나 이상의 대용량 저장 디바이스, 예컨대 자기 디스크, 광자기 디스크, 또는 광 디스크를 포함하거나, 이로부터/로 데이터를 수신하거나 전송하기 위해 또는 둘 다를 위해 작동 가능하게 결합될 것이다. 그러나, 컴퓨터는 이러한 디바이스들을 구비할 필요가 없다. 더욱이, 컴퓨터는 다른 디바이스, 예컨대 이동 전화, 개인 휴대용 정보 단말기(PDA), 이동 오디오 또는 비디오 플레이어, 게임 콘솔, 글로벌 위치설정 시스템(GPS) 수신기, 또는 예컨대 포터블 저장 디바이스(예컨대, 범용 직렬 버스(USB) 플래시 드라이브)에 내장될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 명령 및 데이터를 저장하기에 적절한 디바이스는 예로서 반도체 메모리 디바이스, 예컨대 EPROM, EEPROM 및 플래시 메모리 디바이스; 자기 디스크, 예컨대 내장형 하드 디스크 또는 착탈식 디스크; 광자기 디스크; 및 CD-ROM 및 DVD-ROM 디스크를 비롯한 모든 형태의 비휘발성 메모리, 매체, 및 메모리 디바이스를 포함한다. 프로세서 및 메모리는 특수 목적 논리 회로에 의해 보완되거나, 이에 통합될 수 있다.

[0168] 사용자와의 상호작용을 제공하기 위해, 본원에 설명된 요지의 예들은 사용자에게 정보를 표시하기 위한 디스플레이 디바이스, 예컨대 음극선관(CRT), 플라즈마, 또는 액정 디스플레이(LCD) 모니터, 및 사용자가 컴퓨터에 입력을 제공할 수 있게 하는 키보드 및 포인팅 디바이스, 예컨대 마우스, 터치 스크린, 또는 트랙볼을 구비한 컴퓨터 상에 실시될 수 있다. 다른 종류의 디바이스들이 또한 사용자와의 상호작용을 제공하는 데에 사용될 수 있다; 예컨대, 사용자에게 제공된 피드백은 임의의 형태의 감각 피드백, 예컨대 시각 피드백, 청각 피드백, 또는 촉각 피드백일 수 있고; 사용자로부터의 입력은 음향, 음성, 또는 촉각 입력을 비롯한 임의의 형태로 수신될 수 있다. 또한, 컴퓨터는 사용자에게 의해 사용되는 디바이스로/로부터 문서를 송수신함으로써; 예컨대, 사용자의 클라이언트 디바이스 상의 웹 브라우저로부터 수신되는 요청에 응하여 웹 브라우저로 웹 페이지를 전송함으로써, 사용자와 상호작용할 수 있다.

[0169] 본원에 설명된 요지의 예들은 백엔드 컴포넌트, 예컨대 데이터 서버를 포함하거나, 미들웨어 컴포넌트, 예컨대 애플리케이션 서버를 포함하거나, 프론트엔드 컴포넌트, 예컨대 사용자가 본 명세서에 설명된 요지의 실시예와 상호작용할 수 있게 하는 그래픽 사용자 인터페이스 또는 웹 브라우저를 구비한 클라이언트 컴퓨터를 포함하거나, 하나 이상의 이러한 백엔드, 미들웨어, 또는 프론트엔드 컴포넌트의 임의의 조합을 포함하는 컴퓨팅 시스템 내에 구현될 수 있다. 시스템의 컴포넌트들은 임의의 형태 또는 매체의 디지털 데이터 통신, 예컨대 통신 네트워크에 의해 상호 연결될 수 있다. 통신 네트워크의 예들은 근거리 네트워크("LAN") 및 광역 네트워크("WAN"), 인터넷(예컨대, 인터넷), 및 피어-투-피어 네트워크(예컨대, 애드혹 피어-투-피어 네트워크)를 포함한다.

[0170] 시스템(400) 또는 시스템(100)과 같은 컴퓨팅 시스템은 클라이언트 및 서버를 포함할 수 있다. 클라이언트 및 서버는 일반적으로 서로 멀리 떨어져 있고, 통상적으로 통신 네트워크를 통해 상호작용한다. 클라이언트 및 서버의 관계는, 각각의 컴퓨터 상에서 실행되며 서로 클라이언트-서버 관계를 갖는 컴퓨터 프로그램들로 인해 생성된다. 몇몇 예들에서, 서버는 (예컨대, 클라이언트 디바이스와 상호작용하는 사용자에게 데이터를 표시하며 사용자로부터 사용자 입력을 수신하기 위해) 클라이언트 디바이스에 데이터를 전송한다. (예컨대, 사용자 상호작용의 결과로) 클라이언트 디바이스에서 생성되는 데이터는 서버에서 클라이언트 디바이스로부터 수신될 수 있다.

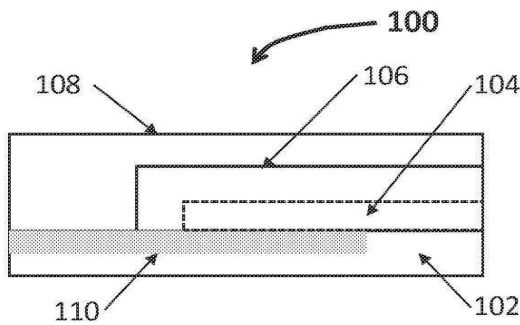
[0171] 본 명세서가 다수의 특정한 실시 상세를 포함하고 있지만, 이들은 임의의 발명 또는 청구될 수 있는 것의 범주에 대한 제한으로 해석되는 것이 아니라, 본원에 설명된 시스템 및 방법의 특정한 구현예들에 특정한 특징들에 대한 설명으로 해석되어야 한다. 별개의 구현예들의 맥락에서 본 명세서에 설명된 소정의 특징들은 또한 단일 구현예에서 조합으로 실시될 수 있다. 이와 반대로, 단일 구현예의 맥락에서 설명된 다양한 특징들은 또한 다수의 구현예들에서 따로따로 또는 임의의 적절한 하위조합으로 실시될 수 있다. 아울러, 특징들이 소정의 조합으로 작용하는 것으로 설명될 수도 있고 심지어 처음에 그와 같이 청구될 수도 있지만, 청구된 조합의 하나 이상의 특징은 경우에 따라 이 조합으로부터 삭제될 수 있고, 청구된 조합은 하위조합 또는 하위조합의 변경과 관련될 수도 있다.

[0172] 마찬가지로, 작동들이 특정한 순서로 도면에 도시되어 있지만, 이는, 바람직한 결과를 달성하기 위해, 이러한 작동들이 도시된 특정한 순서 또는 순차적 순서로 수행되어야 하거나, 모든 예시된 작동들이 수행되어야 함을 요구하는 것으로 이해되지 않아야 한다. 경우에 따라, 청구항에 인용된 액션들은 상이한 순서로 수행될 수 있고 바람직한 결과를 여전히 달성할 수 있다. 또한, 첨부 도면에 도시된 프로세스는 바람직한 결과를 달성하기 위해 도시된 특정한 순서 또는 순차적인 순서를 반드시 요구하지는 않는다.

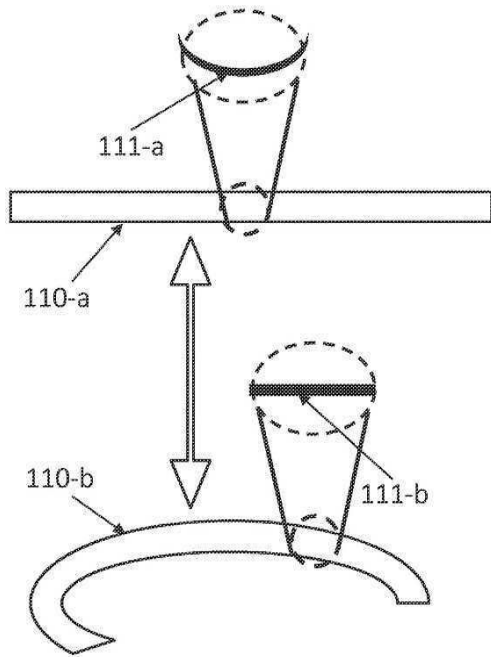
[0173] 소정의 상황에서, 멀티태스킹 및 병렬 처리가 유리할 수 있다. 더욱이, 전술한 구현예들의 다양한 시스템 컴포넌트들의 분리는 모든 구현예들에서 이러한 분리를 필요로 하는 것으로 이해되지 않아야 하고, 설명된 프로그램 컴포넌트들 및 시스템들은 일반적으로 단일 소프트웨어 제품 내에 함께 통합되거나 다수의 소프트웨어 제품으로 패키징될 수 있다는 것을 이해해야 한다.

**도면**

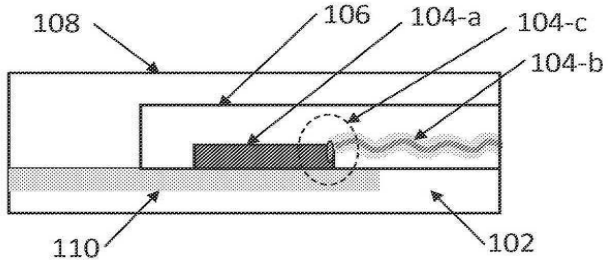
**도면1**



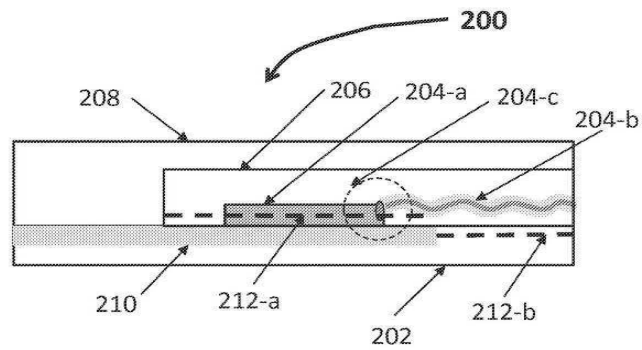
도면2



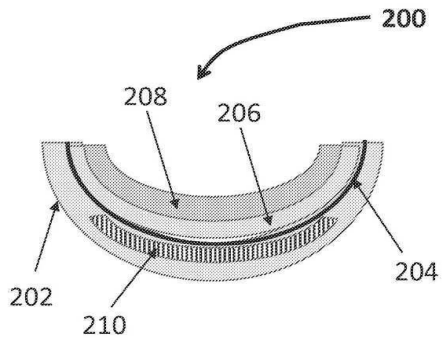
도면3



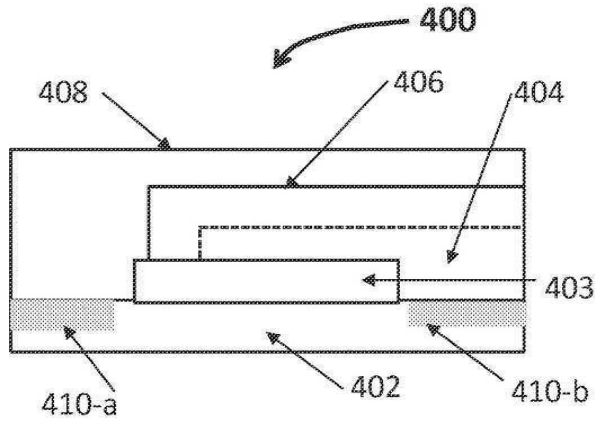
도면4



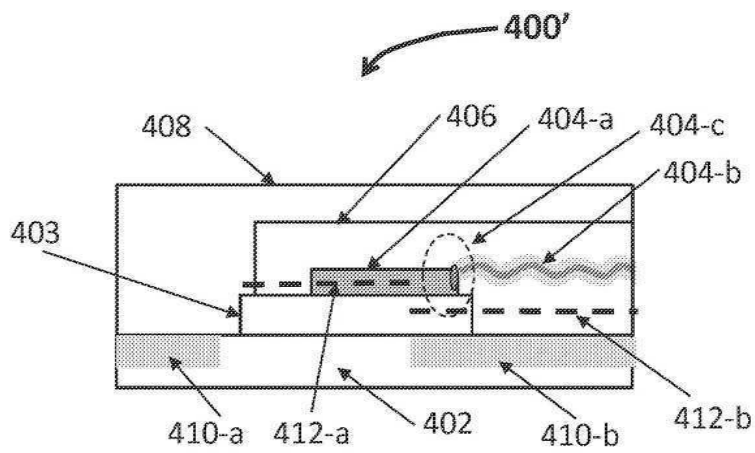
도면5



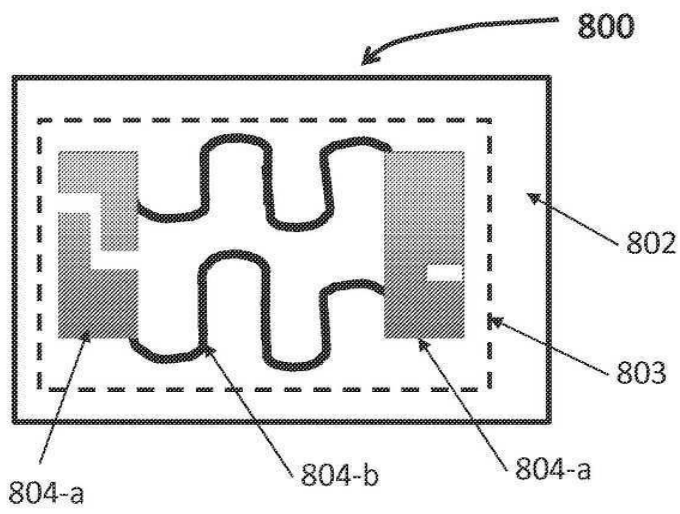
도면6



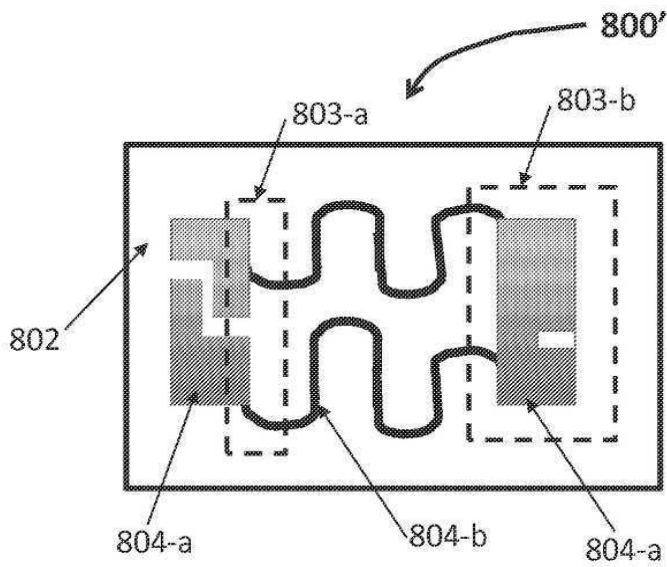
도면7



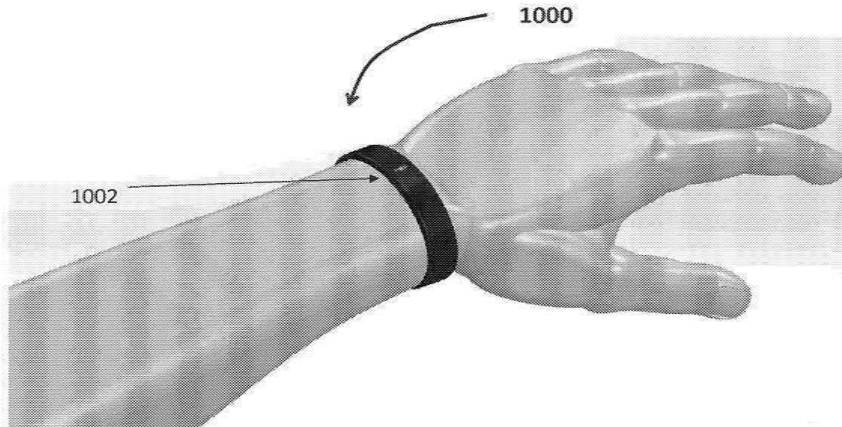
도면8



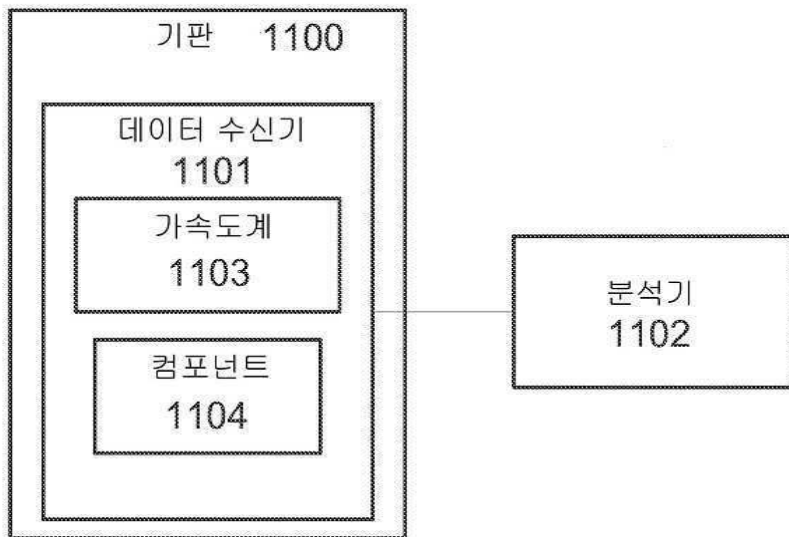
도면9



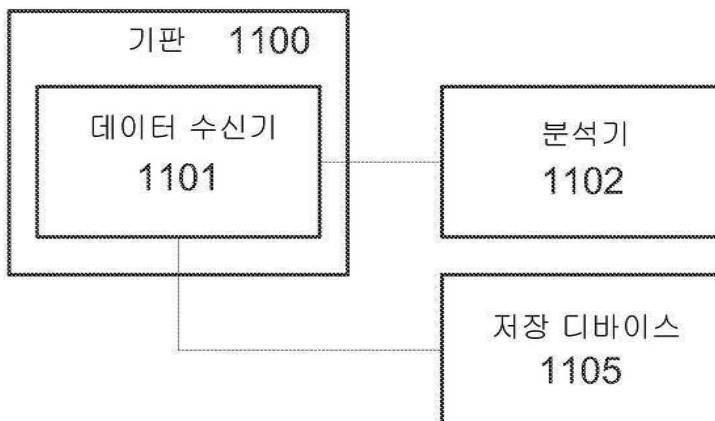
도면10



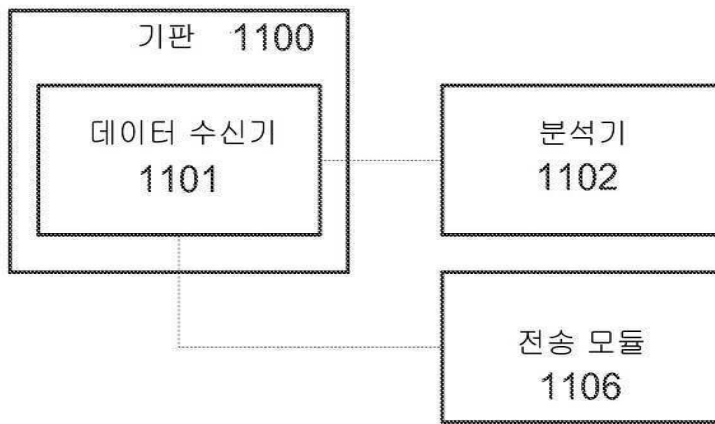
도면11a



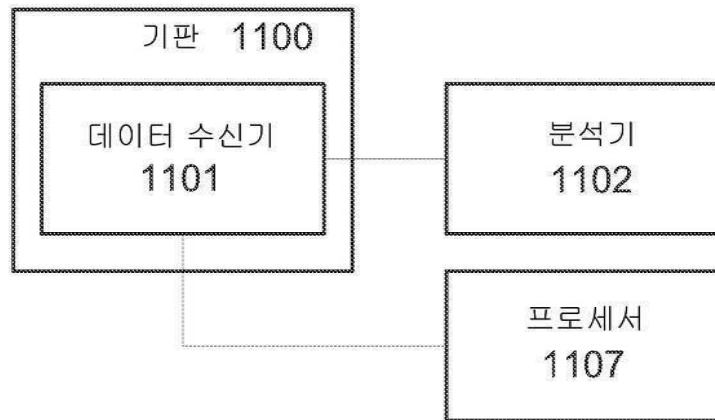
도면11b



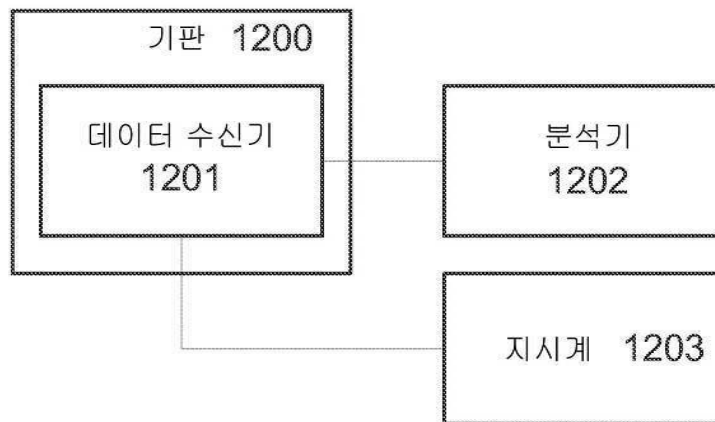
도면11c



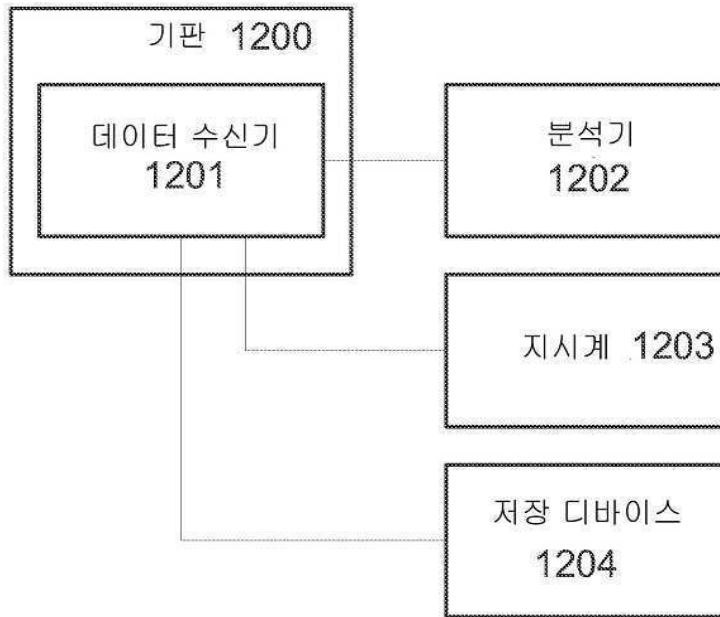
도면11d



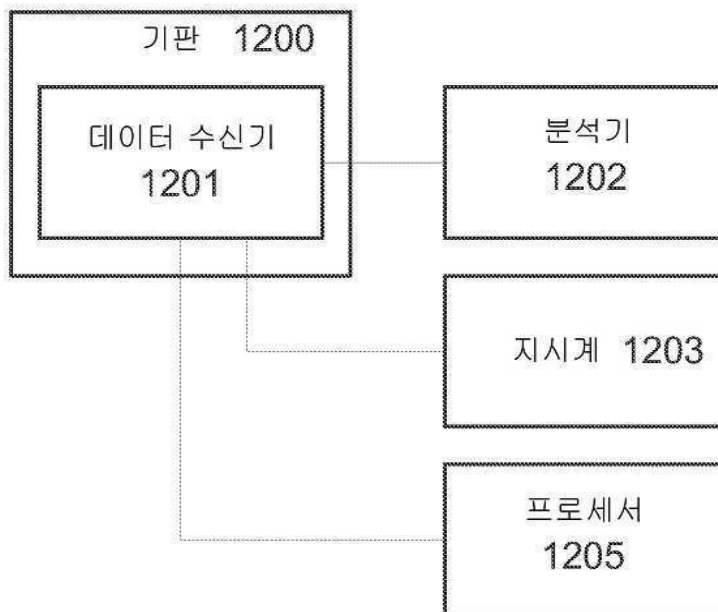
도면12a



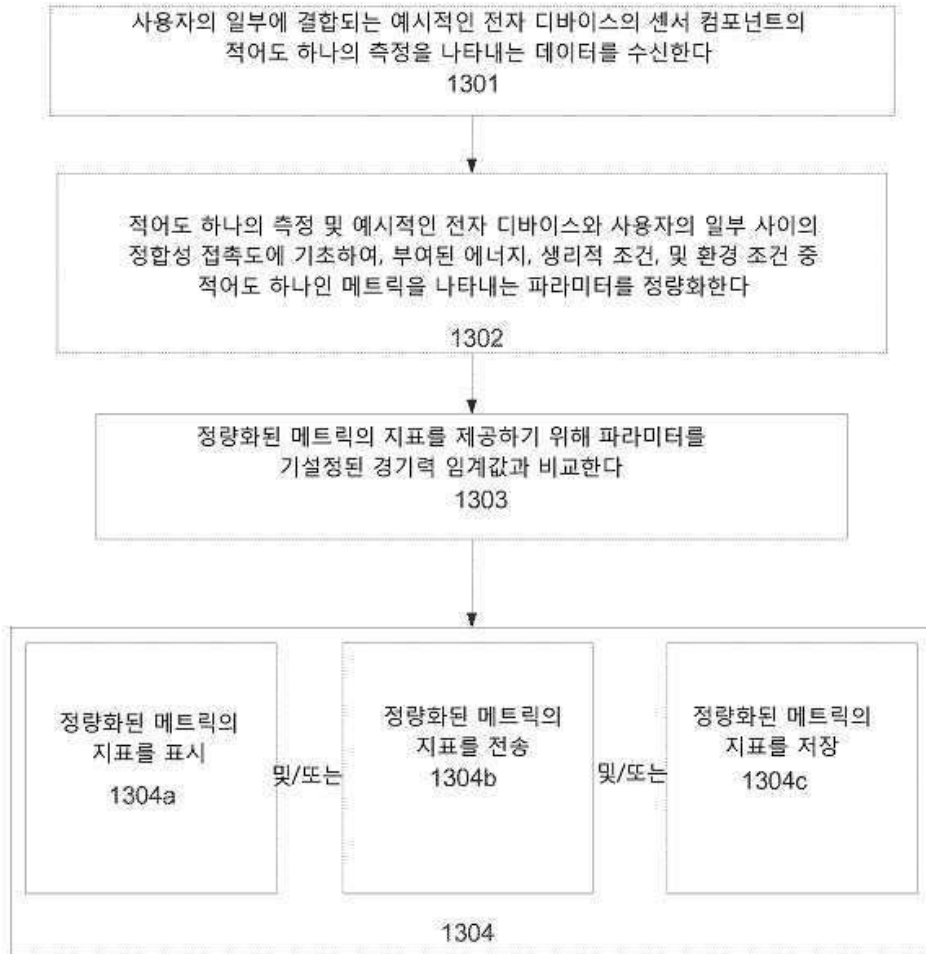
도면12b



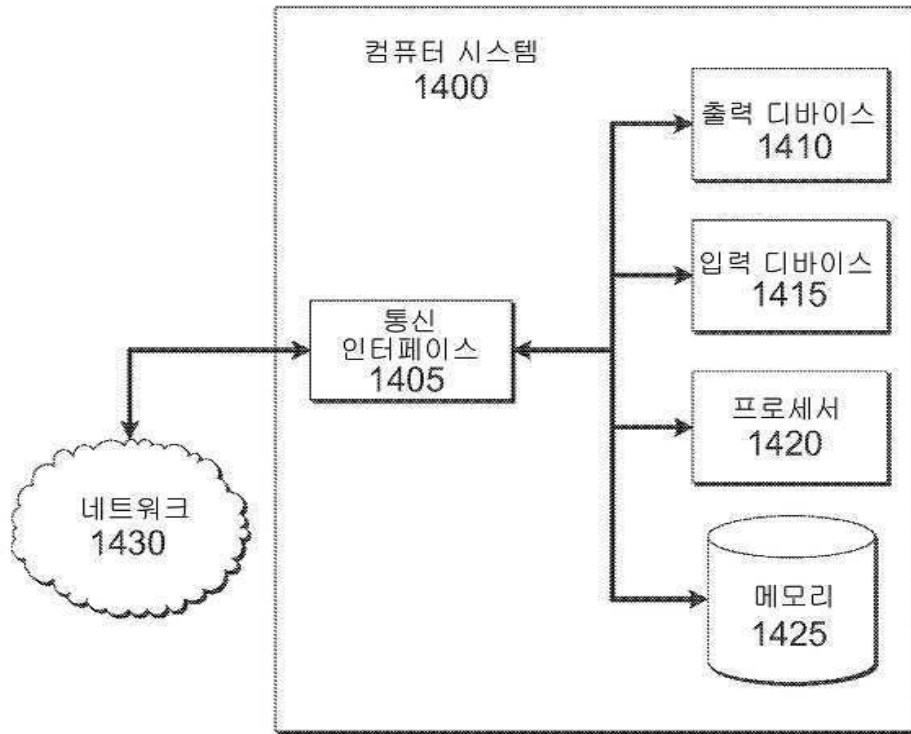
도면12c



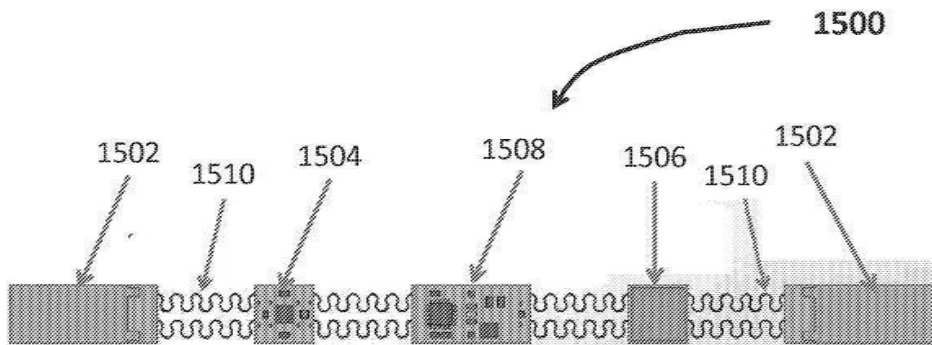
도면13



도면14



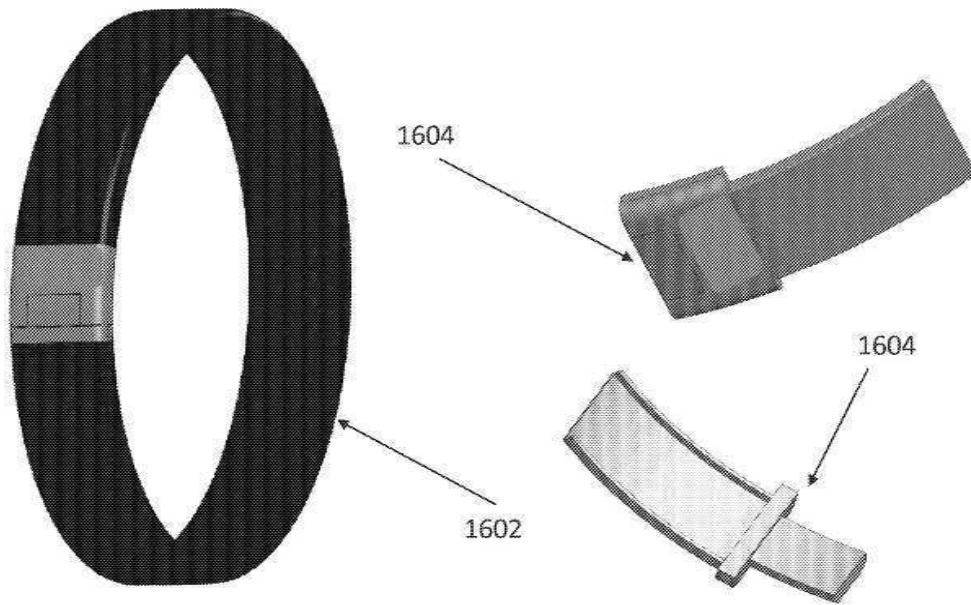
도면15a



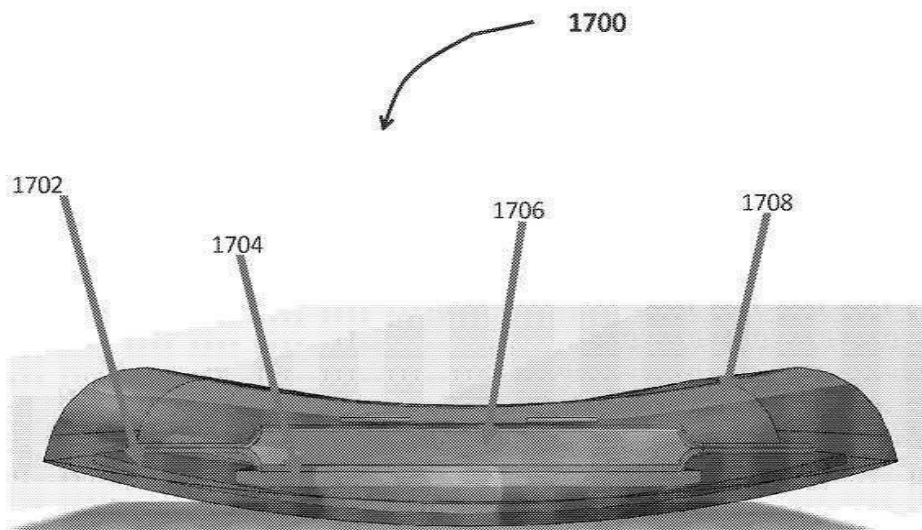
도면15b



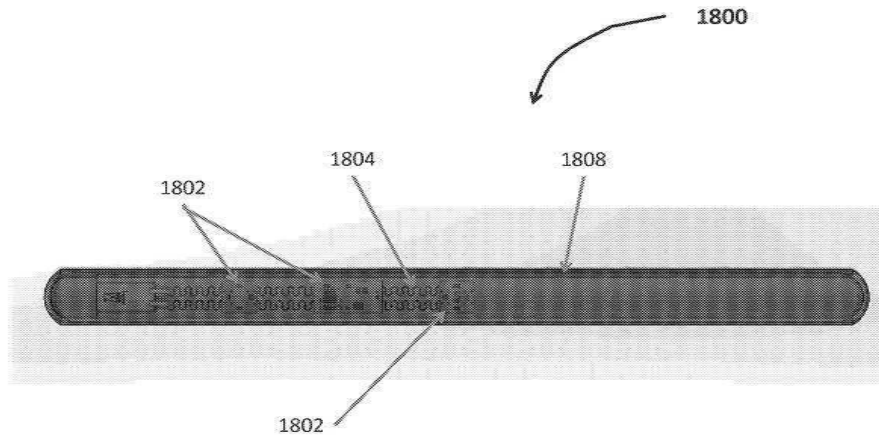
도면16



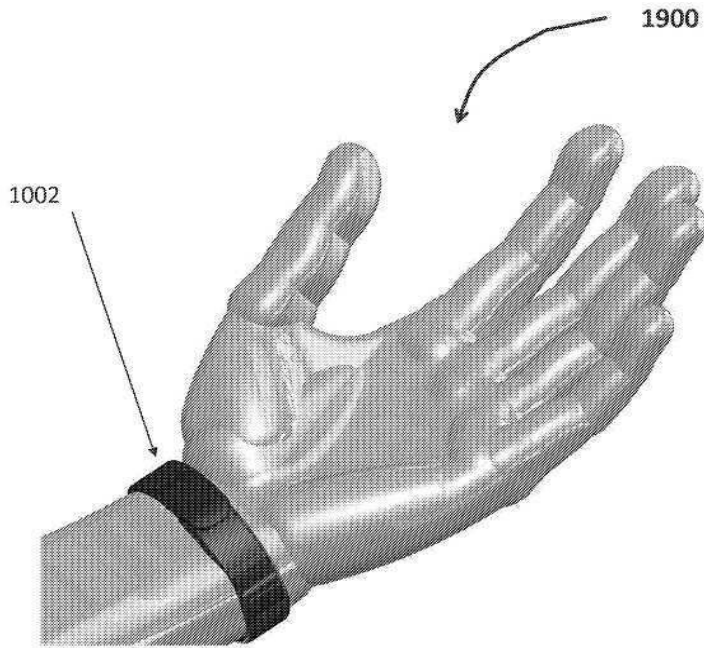
도면17



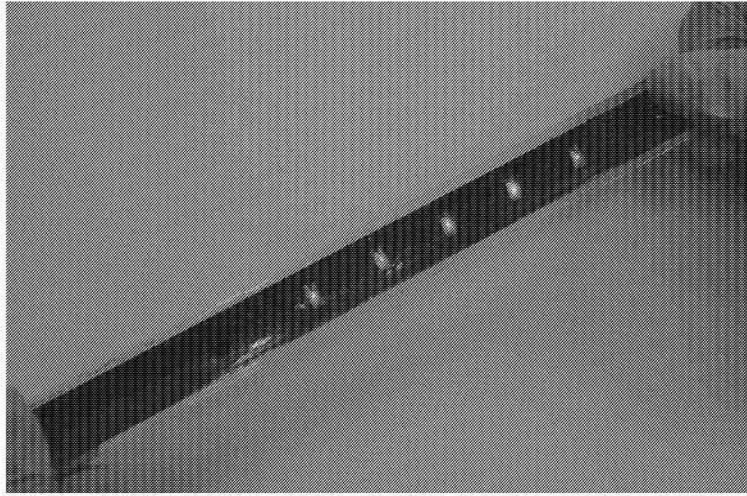
도면18



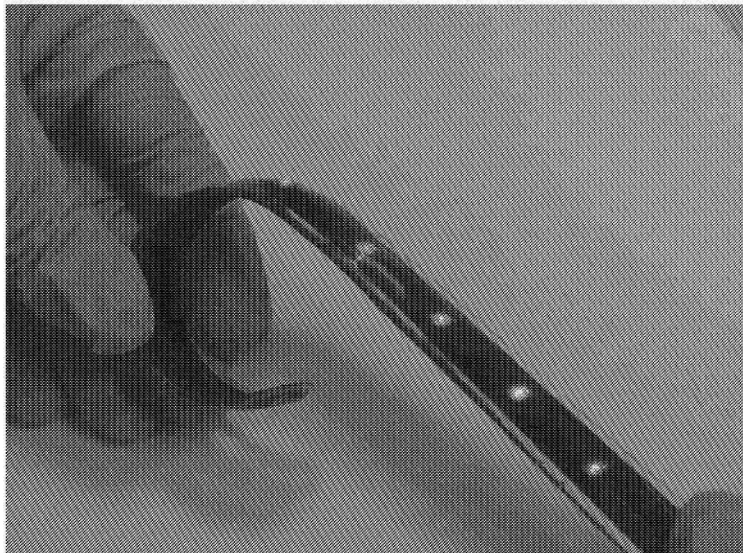
도면19



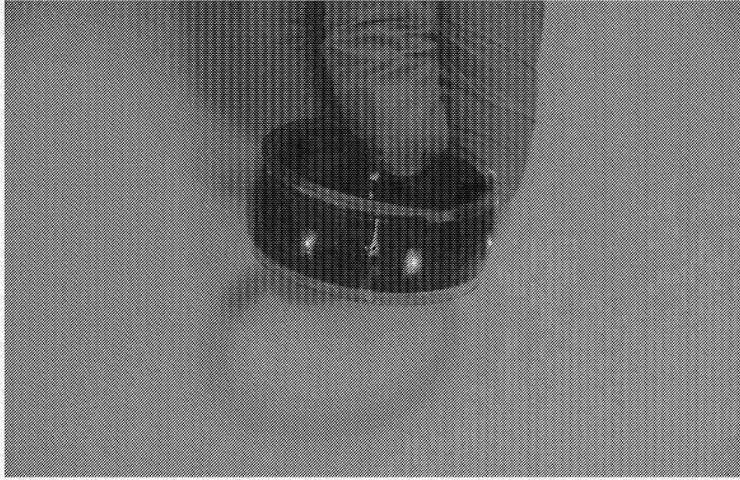
도면20



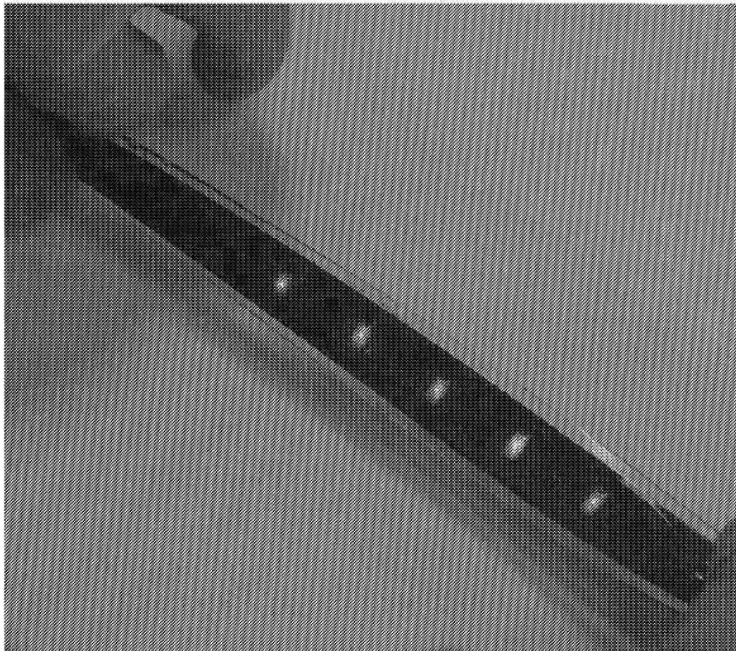
도면21



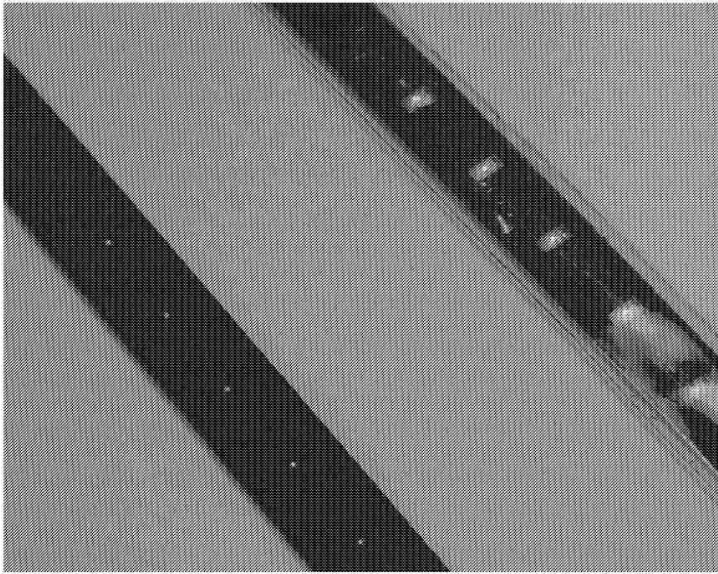
도면22



도면23



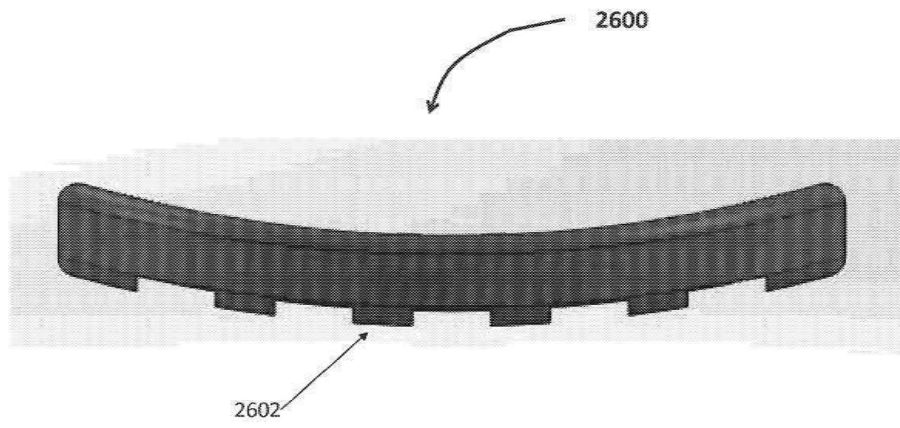
도면24



도면25



도면26



专利名称(译)	发明名称：具有可配置电子设备的带		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020160022375A</a>	公开(公告)日	2016-02-29
申请号	KR1020167001726	申请日	2014-06-23
[标]申请(专利权)人(译)	MC10股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	MC 10，公司		
当前申请(专利权)人(译)	MC 10，公司		
[标]发明人	KEEN BRYAN 킨브라이언 RAJ MILAN HSU YUNG YU KALITA NICHOLAS FENUCCIO JACOB GUPTA SANJAY 굽타산제이 RAFFERTY CONOR 레퍼티코너		
发明人	킨,브라이언 라지,밀란 수,영 유 칼리타,니콜라스 페누시오,제이콥 굽타,산제이 레퍼티,코너		
IPC分类号	H05K5/02 A61B5/00 A61B5/01 A61B5/021 A61B5/024 A61B5/0402 A61B5/11 G08B5/36 H01L23/00 H05K7/02		
CPC分类号	H05K5/0217 A61B5/01 A61B5/021 A61B5/024 A61B5/04001 A61B5/0402 A61B5/0488 A61B5/0531 A61B5/11 A61B5/1118 A61B5/681 A61B5/6824 A61B2503/10 A61B2505/09 G08B5/36 H01L23/3121 H01L2924/0002 H05K7/02		
优先权	61/838041 2013-06-21 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

带，设置在带的顶部上的功能层，设置在功能层的至少一部分上的中性机械表面控制层，以及设置在中性机械表面控制层上的密封层。该带包括具有细长形状和弯曲形状的双稳态结构。功能层包括器件岛，以及在结区域处结合到器件岛的柔性线。至少一个中性机械调节层相对于电子器件中的位置具有空间不均匀的特性。器件岛和柔性布线围绕带设置，使得器件岛和结区以双稳态结构的弯曲配置设置在电子器件的最小应力区域中。 Gupta, Sanjay

