



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

(11) 공개번호 10-2016-0088882  
(43) 공개일자 2016년07월26일

- |  |  |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/>A61B 5/024 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)<br/>A61B 5/0205 (2006.01) A61B 5/0408 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/>A61B 5/02444 (2013.01)<br/>A61B 5/0006 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2016-7014696</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2014년11월21일<br/>심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2015년06월01일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2014/066810</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2015/077559<br/>국제공개일자 2015년05월28일</p> <p>(30) 우선권주장<br/>61/907,973 2013년11월22일 미국(US)<br/>61/907,991 2013년11월22일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인<br/><b>엠씨10, 인크</b><br/>미국, 메사추세츠 02421, 렉싱턴, 빌딩 3, 맥과이어 로드 10</p> <p>(72) 발명자<br/><b>가파리, 루즈베</b><br/>미국, 메사추세츠 02142, 캄브릿지, 씨드 스트리트 - #316 285</p> <p><b>세루오로, 메리사</b><br/>미국, 메사추세츠 01844, 메수엔, 로렌스 스트리트 209<br/>(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인<br/><b>청운특허법인</b></p> |
|--|--|

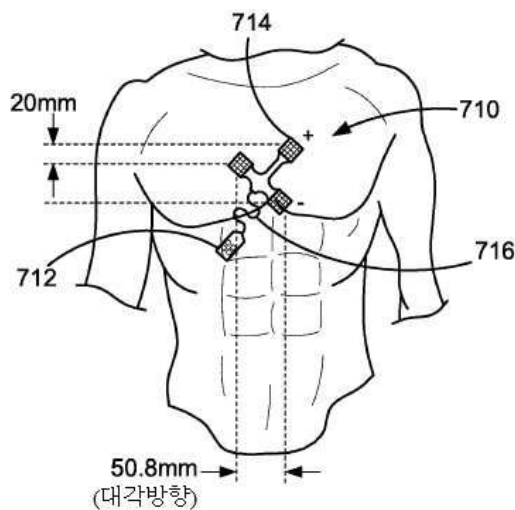
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 발명의 명칭 **심장 활동 감지 및 분석용 등각 센서 시스템**

**(57) 요약**

등각 심장 센서 장치를 사용하여 개인의 심장 활동을 감시하기 위한 시스템, 방법 및 장치가 본원에 제시된다. 심장 활동을 분석하기 위한 등각 심장 센서 장치는 사용자에게 결합되기 위한 유연성 기관과, 기관에 장착/내장되는 심장 센서 부품을 포함한다. 심장 센서 부품은 사용자의 피부의 일부분과 접촉하며, 심장 활동을 나타내는 전기적 변수를 측정한다. 생체인식 센서 부품이 유연성 기관에 장착/내장되며 사용자의 심장 활동을 나타내는 생리적 변수를 측정한다. 유연성 기관에 장착/내장되는 마이크로프로세서는 심장 센서 부품 및 생체인식 센서 부품에 통신으로 결합되며 전기적 데이터 및 생리적 데이터의 측정을 제어하기 위해 마이크로프로세서 실행 가능 명령을 실행하도록 작동 가능하다. 무선 통신 부품은 유연성 기관에 장착/내장되며, 센서 부품에 의해 획득된 측정 데이터를 나타내는 데이터를 전송하도록 작동 가능하다.

**대표도** - 도7b



(52) CPC특허분류

*A61B 5/0205* (2013.01)

*A61B 5/0408* (2013.01)

*A61B 5/04087* (2013.01)

*A61B 5/6833* (2013.01)

*A61B 2562/164* (2013.01)

(72) 발명자

**킨, 브라이언**

미국, 메사추세츠 02144, 서머빌, 베이 스테이트  
어베뉴 36

**허퍼트, 길버트, 리**

미국, 메사추세츠 02140, 스톤함, 룡보우 로드 5

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

사용자의 심장 활동을 분석하기 위한 등각 심장 센서 장치로서,

상기 사용자에게 결합하도록 구성되는 적어도 하나의 유연성 기관;

상기 적어도 하나의 유연성 기관에 장착되거나 내장되는 적어도 하나의 심장 센서 부품으로서, 상기 사용자의 피부의 일부분에 직접 접촉하고, 상기 사용자의 심장 활동을 나타내는 전기적 활동을 측정하고, 이를 나타내는 신호를 출력하도록 구성되는 적어도 하나의 심장 센서 부품;

상기 적어도 하나의 유연성 기관에 장착되거나 내장되는 적어도 하나의 생체인식 센서 부품으로서, 상기 사용자의 심장 활동을 나타내는 생리적 활동을 측정하고 이를 나타내는 신호를 출력하도록 구성되는 적어도 하나의 생체인식 센서 부품;

상기 적어도 하나의 유연성 기관에 장착되거나 내장되는 적어도 하나의 마이크로프로세서로서, 상기 적어도 하나의 심장 센서 부품 및 상기 적어도 하나의 생체인식 센서 부품에 통신으로 결합되고, 상기 사용자의 심장 활동을 나타내는 전기적 및 생리적 활동의 측정을 제어하기 위해 마이크로프로세서 실행 가능 명령을 실행하도록 작동 가능한 적어도 하나의 마이크로프로세서; 및

상기 적어도 하나의 유연성 기관에 장착되거나 내장되며 상기 적어도 하나의 심장 센서 부품 및 상기 적어도 하나의 생체인식 센서 부품에 의하여 획득된 측정을 나타내는 데이터를 전송하도록 작동 가능한 적어도 하나의 무선 통신 부품을 포함하는 등각 심장 센서 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 유연성 기관에 장착되거나 내장되는 적어도 하나의 치료 부품을 더 포함하고, 상기 적어도 하나의 치료 부품은 상기 적어도 하나의 심장 센서 부품 및 상기 적어도 하나의 생체인식 센서 부품에 의하여 획득된 상기 측정을 적어도 부분적으로 기준으로 하여 상기 사용자에게 의학 치료를 제공하도록 구성되는, 등각 심장 센서 장치.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 적어도 하나의 치료 부품은 완화제, 의약품 또는 다른 약물, 생물학적 재료, 또는 다른 치료제, 또는 이들의 임의의 조합을 상기 사용자에게 투여하도록 구성되는, 등각 심장 센서 장치.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 완화제, 의약품 또는 다른 약물, 생물학적 재료, 또는 다른 치료제는 기 설정 촉발 이벤트의 검출된 발생에 응답하여 상기 사용자에게 전달되는, 등각 심장 센서 장치.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 완화제, 의약품 또는 다른 약물, 생물학적 재료, 또는 다른 치료제는 상기 사용자에게 경피적으로 전달되는, 등각 심장 센서 장치.

#### 청구항 6

제4항에 있어서,

상기 사용자에게 전달되는 상기 완화제, 의약품 또는 다른 약물, 생물학적 재료, 또는 다른 치료제의 양은 상기 검출된 기 설정 촉발 이벤트의 발생의 규모를 기준으로 교정되거나, 상호 연관되거나 수정되는, 등각 심장 센서 장치.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 유연성 기관에 장착되거나 내장되는 적어도 하나의 피드백 부품을 더 포함하며, 상기 적어도 하나의 피드백 부품은 상기 적어도 하나의 심장 센서 부품 및 상기 적어도 하나의 생체인식 센서 부품에 의해 획득된 상기 측정을 분석하고, 분석된 측정을 기준으로 진단 정보 또는 다른 생리적 정보를 상기 사용자에게 제공하도록 구성되는, 등각 심장 센서 장치.

**청구항 8**

제8항에 있어서,

상기 적어도 하나의 피드백 부품은 상기 사용자의 전체 피트니스, VO2 max, 심혈관 요구, 에너지 소모, 활동 레벨, 수면의 질, 스트레스 레벨, 심장 적응성 또는 비정상 또는 호흡 장애, 또는 이들의 임의의 조합의 지표를 상기 사용자에게 표시하도록 구성되는, 등각 심장 센서 장치.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 심장 센서 부품은 근전도(EMG) 부품, 심전도(EKG) 부품, 또는 뇌전도(EEG) 부품, 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는, 등각 심장 센서 장치.

**청구항 10**

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 생체인식 센서 부품은 가속도계 모듈, 자이로스코프 모듈, 근육 활성화 측정 모듈, 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는, 등각 심장 센서 장치.

**청구항 11**

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 유연성 기관에 장착되거나 내장되며 상기 심장 센서 부품, 상기 생체인식 센서 부품, 상기 마이크로프로세서 및 상기 무선 통신 부품에 전력을 공급하도록 작동 가능한 적어도 하나의 전원 공급부를 더 포함하는 등각 심장 센서 장치.

**청구항 12**

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 유연성 기관에 장착되거나 내장되며 마이크로프로세서 실행 가능 명령을 저장하는 적어도 하나의 메모리 장치를 더 포함하는 등각 심장 센서 장치.

**청구항 13**

제1항에 있어서,

상기 심장 센서 부품은 상기 적어도 하나의 유연성 기관에 장착되거나 내장되는 복수의 등각 전극을 포함하고, 상기 복수의 등각 전극은 상기 사용자의 피부의 부분과 직접 접촉하도록 구성되는, 등각 심장 센서 장치.

**청구항 14**

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 유연성 기관은 상기 적어도 하나의 심장 센서 부품, 상기 적어도 하나의 생체인식 센서 부품, 상기 적어도 하나의 마이크로프로세서 및 상기 적어도 하나의 무선 통신 부품을 감싸는 연신 가능 중합체 패치인, 등각 심장 센서 장치.

**청구항 15**

개인의 심장 활동을 분석하기 위한 등각 심장 센서 조립체로서,

개인의 일부분에 부착되도록 작동 가능한 유연성 기관;

상기 유연성 기관에 부착되거나 결합되는 전원 공급부;

상기 유연성 기관에 부착되거나 결합되며 마이크로프로세서 실행 가능 명령을 실행하도록 작동 가능한 마이크로프로세서;

상기 유연성 기관에 부착되거나 결합되며 개인의 심장 활동을 나타내는 전기적 변수 또는 생리적 변수 또는 이들 둘 다를 측정하도록 구성되는 센서 부품; 및

상기 유연성 기관에 부착되거나 결합되며 상기 센서 부품에 의해 획득된 상기 측정을 적어도 부분적으로 기준으로 하여 개인에게 의학 치료를 제공하도록 구성되는 치료 부품을 포함하는 등각 심장 센서 조립체.

**청구항 16**

사용자의 심장 활동을 감시하기 위한 등각 심장 센서 시스템으로서,

마이크로프로세서 실행 가능 명령을 저장하는 하나 이상의 메모리 장치;

상기 하나 이상의 메모리 장치에 전기적으로 결합되며 상기 마이크로프로세서 실행 가능 명령을 실행하도록 작동 가능한 하나 이상의 마이크로프로세서;

상기 하나 이상의 마이크로프로세서에 전기적으로 결합되며 상기 사용자의 심장 활동을 나타내는 하나 이상의 제1 측정을 획득하기 위해 작동 가능한 하나 이상의 제1 센서 장치;

상기 하나 이상의 마이크로프로세서에 전기적으로 결합되며 상기 사용자의 심장 활동을 나타내는 하나 이상의 제2 측정을 획득하기 위해 작동 가능한 하나 이상의 제2 센서 장치;

상기 하나 이상의 마이크로프로세서에 전기적으로 결합되며 상기 하나 이상의 제1 센서 장치 및 하나 이상의 제2 센서 장치에 의해 획득된 상기 측정을 나타내는 데이터를 전송하도록 작동 가능한 하나 이상의 무선 통신 부품; 및

상기 하나 이상의 메모리 장치, 상기 하나 이상의 마이크로프로세서, 상기 하나 이상의 제1 및 제2 센서 장치, 및 상기 하나 이상의 무선 통신 부품에 전기적으로 결합되며 전력을 공급하도록 작동 가능한 하나 이상의 전원 공급부를 포함하는 등각 심장 센서 시스템.

**청구항 17**

제16항에 있어서,

상기 하나 이상의 제1 및 제2 센서 장치에 의해 획득된 측정을 적어도 부분적으로 기준으로 하여 상기 사용자에게 의학 치료를 제공하도록 구성되는 하나 이상의 치료 부품을 더 포함하는 등각 심장 센서 시스템.

**청구항 18**

제17항에 있어서,

상기 하나 이상의 치료 부품 중 적어도 하나는 완화제, 의약품 또는 다른 약물, 생물학적 재료, 또는 다른 치료제, 또는 이들의 임의의 조합을 상기 사용자에게 투여하도록 구성되는, 등각 심장 센서 시스템.

**청구항 19**

제16항에 있어서,

상기 하나 이상의 제1 및 제2 센서 장치에 의해 획득된 상기 측정을 분석하고 분석된 측정을 기준으로 상기 사

용자에게 진단 정보 또는 다른 생리적 정보를 제공하도록 구성되는 하나 이상의 피드백 부품을 더 포함하는 등 각 심장 센서 시스템.

**청구항 20**

제16항에 있어서,

상기 피드백 부품은 상기 사용자의 전체 피트니스, VO2 max, 심혈관 요구, 에너지 소모, 활동 레벨, 수면의 질, 스트레스 레벨, 심장 적응성 또는 비정상 또는 호흡 장애, 또는 이들의 임의의 조합의 지표를 상기 사용자에게 표시하도록 구성되는, 등각 심장 센서 시스템.

**청구항 21**

제16항에 있어서,

상기 하나 이상의 마이크로프로세서 중 적어도 하나 및 상기 하나 이상의 센서 장치 중 적어도 하나는 장치 아일랜드 배치로 배치되고, 적어도 하나의 유연성 상호 연결부에 의해 연결되며, 상기 하나 이상의 센서 장치 중 적어도 하나 및 상기 적어도 하나의 유연성 상호 연결부 사이의 천이 영역에 근접하게 칼라(collar) 구조가 배치되는, 등각 심장 센서 시스템.

**청구항 22**

프로세서 실행 가능 명령을 저장하는 메모리 장치;

상기 메모리 장치에 통신으로 결합되며 상기 프로세서 실행 가능 명령을 실행하도록 작동 가능한 프로세서;

상기 프로세서에 통신으로 결합되는 통신 인터페이스;

개인의 제1 일부분에 부착되도록 구성되는 제1 유연성 기관, 상기 제1 유연성 기관에 결합되는 제1 마이크로컨트롤러, 상기 제1 유연성 기관에 결합되며 개인의 심장 활동을 나타내는 제1 변수를 측정하도록 구성되는 제1 센서 부품, 및 상기 제1 유연성 기관에 결합되며 상기 제1 변수의 측정을 상기 통신 인터페이스를 통하여 상기 프로세서에 전송하도록 구성되는 제1 통신 부품을 포함하는 제1 등각 심장 센서 장치; 및

개인의 제2 일부분에 부착되도록 구성되는 제2 유연성 기관, 상기 제2 유연성 기관에 결합되는 제2 마이크로컨트롤러, 상기 제2 유연성 기관에 결합되며 개인의 심장 활동을 나타내는 제2 변수를 측정하도록 구성되는 제2 센서 부품, 및 상기 제2 유연성 기관에 결합되며 상기 제2 변수의 측정을 상기 통신 인터페이스를 통하여 상기 프로세서에 전송하도록 구성되는 제2 통신 부품을 포함하는 제2 등각 심장 센서 장치를 포함하는 등각 심장 센서 시스템.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 관련 특허 출원에 대한 우선권 주장

[0002] 본 출원은, 각각 그 전체가 모든 목적을 위해 본원에 참조로 포함되는, 2013년 11월 22일에 출원된 미국 특허 가출원 번호 61/907,973 및 2013년 11월 22일에 출원된 미국 특허 가출원 번호 61/907,991의 우선권의 이익을 주장한다.

[0003] 기술분야

[0004] 본 발명은 전반적으로 집적 회로(IC) 및 IC 센서 시스템에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명의 양태는 감지 및 분석용 유연성 및 연신 가능 전자 장치를 활용하는 시스템, 방법 및 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0005] 집적 회로(IC)는 정보화 시대의 초석 및 오늘날의 정보 기술 산업의 기반이다. "마이크로 칩"이라고도 알려진 집적 회로는 실리콘 또는 게르마늄과 같은 반도체 재료로 이루어진 아주 작은 웨이퍼에 에칭되거나 임프린팅된 트랜지스터, 축전기 및 저항기와 같은 상호 연결된 전자 부품의 세트이다. 집적 회로는 일부 비한정적인 예로서, 마이크로프로세서, 증폭기, 플래시 메모리, 주문형 집적회로(ASIC), 정적 임의 접근 메모리(SRAM), 디

지털 신호 프로세서(DSP), 동적 임의 접근 메모리(DRAM), 소거 가능 프로그램 가능 읽기 전용 메모리(EPROM) 및 프로그램 가능 로직을 포함하는 다양한 형태를 취할 수 있다. 집적 회로는 퍼스널 컴퓨터, 랩탑 및 태블릿 컴퓨터, 스마트폰, 평면 스크린 텔레비전, 의료용 기구, 원거리 통신 장비, 네트워킹 장비, 비행기, 선박 및 자동차를 포함하는 무수한 제품에 사용된다.

[0006] 집적 회로 기술 및 마이크로 칩 제조의 발전은 칩 크기의 지속적인 감소 및 회로 밀도 및 회로 성능의 증가로 이어졌다. 반도체 집적의 규모는 단일 반도체 칩이 미국 페니(penny) 보다 작은 공간에 수천만 내지 십억 개가 넘는 장치를 유지할 수 있는 단계까지 발전하였다. 게다가, 현대의 마이크로 칩에서 각 전도 라인의 폭은 1 나노미터의 분율 만큼 작게 이루어질 수 있다. 반도체 칩의 작동 속도 및 전체 성능(예를 들면, 클럭(clock) 속도 및 신호 네트 스위칭 속도)이 집적 레벨에 따라 부수적으로 증가하였다. 온 칩 회로 스위칭 주파수 및 회로 밀도의 증가와 보조를 맞추기 위해, 반도체 패키지는 현재, 단지 수년전의 패키지에 비하여, 보다 높은 핀(pin) 카운트, 보다 큰 전력 손실, 보다 많은 보호, 및 보다 높은 속도를 제공한다.

[0007] 종래의 마이크로 칩은 전반적으로 정상적인 작동 조건에서 구부러지거나 연신되도록 설계되지 않는 강성 구조이다. 마찬가지로, 대부분의 마이크로 칩 및 다른 집적 회로 모듈은 통상적으로, 마찬가지로 강성인 인쇄 회로 기판(PCB)에 실장된다. 강성 IC 및 강성 PCB를 사용하는 프로세스는 연신 가능하거나 절곡 가능한 전자 장치를 필요로 하는 응용에는 호환되지 않는다. 결과적으로, 유연성 전자 회로 시스템을 생성하기 위해 유연성 중합체 기판에 마이크로 칩을 장착하거나 내장하는 수많은 방식이 제안되었다. 개개의 IC 모듈 사이의 지속적이며 신뢰할 수 있는 전기적 연결을 확보하기 위해, 수많은 유연성 회로는 시스템이 연신되거나 구부러지는 동안 온전한 상태를 유지하는 연신 가능하고 절곡 가능한 상호 연결부를 채용한다. 이는 결국 강성 실리콘 기반 전자 장치라면 가능하지 않은 수많은 유용한 장치 구성을 가능하게 한다.

[0008] 소화계(예를 들면, 간 및 위), 심혈관계(예를 들면, 심장 및 동맥), 신경계(예를 들면, 뇌 및 척수) 등과 연관된 질환을 포함하는 다양한 의료 질환의 진단 및 치료에 있어 고 품질 의료용 감지 및 분석이 중요해졌다. 현재의 의료용 감지 장치는 감지, 분석 및 치료 기술에서의 고도화의 부족으로 인해 여러 불리한 점을 갖는 어려움이 있다. 불리한 점 중 하나는 수많은 현대의 감지 및 분석 장치는 환자의 몸의 직접적인 등각 접촉을 달성할 수 없다는 것이다. 직접 접촉 또는 등각 접촉을 달성할 수 없음은 통상적으로 장치 및 이에 수반하는 회로의 강성 성질에서 기인한다. 이러한 강성은, 형상, 크기 및/또는 배향을 변경할 수 있고 부드러울 수 있고/있거나, 휘어질 수 있고/있거나, 만곡될 수 있고/있거나 불규칙적인 형상을 가질 수 있는 인간 조직과 이러한 장치가 부합하고 직접 접촉하는 것을 방해한다. 이는 결국 측정의 정확성 및 치료의 유효성을 손상시킬 수 있다. 그러므로, 의료용 감지, 분석 및 진단을 위한 유연성 및/또는 연신 가능 시스템을 채용하는 장치, 시스템 및 방법이 바람직할 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0009] 하나 이상의 등각 센서 장치를 사용하여 개인을 감시하기 위한 시스템, 장치 및 방법이 제공된다. 예를 들면, 심장 활동을 감지하거나 측정하거나 그렇지 않으면 정량화하기 위한 등각 센서로서 구성되는 유연성 전자 장치 기술을 활용하는 시스템, 방법, 및 장치가 본원에 개시된다. 또한, 등각 센서는 심장 활동과 연관된 몸체부(또는 다른 물체)의 동작을 검출하고/하거나 정량화하도록 구성될 수 있다. 일 예에서, 등각 센서는 등각 심장 센서로서 구성될 수 있다. 등각 심장 센서는 심장 활동 및/또는 적어도 하나의 몸체부의 동작 및/또는 심장 활동과 연관된 근육 활동을 감지하거나 측정하거나 그렇지 않으면 정량화하는 데에 사용될 수 있다. 예시적인 등각 심장 센서는 생리적 정보의 측정 및/또는 분석을 향상시키기 위해 표면(피부 또는 몸체의 다른 부분 등)과의 기계적으로 투명한 밀착을 제공하는 등각 감지 능력을 제공한다. 적어도 일부 구현예에서, 등각 심장 센서는 환자에 직접 결합되는 패치로서 형성된다. 특정 구현예는 몸체의 다수의 위치로부터 측정을 동시에 또는 실질적으로 동시에 수행하기 위해 다수의 심장 센서 장치(예를 들면, 다양한 등각 센서 패치)를 채용할 수 있다. 이러한 패치는 유연하며 연신 가능할 수 있고, 유연성 및/또는 연신 가능 기판의 내부 또는 그 위에 배치되는 유연성 전자 장치 및 등각 전극으로 형성될 수 있다. 다양한 예에서, 등각 전극은 등각 심장 센서와 일체로 형성되거나 등각 심장 센서로부터 분리되거나/분리 가능하게 이루어질 수 있다. 본원에 설명되는 시스템, 방법 및 장치는 인간 대상 및 비인간 대상에 사용되도록 구성될 수 있다. 게다가, 개시된 등각 심장 센서 중 적어도 일부는 피부 또는 몸체의 다른 부분의 일부분에 직접 장착될 수 있거나 이와 부합하도록 될 수 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0010] 본 발명의 양태는 사용자의 심장 활동을 분석하기 위한 등각 심장 센서 장치에 관한 것이다. 일 실시예에서, 등각 심장 센서 장치는 사용자에게 결합되도록 구성되는 적어도 하나의 유연성 기관을 포함한다. 적어도 하나의 심장 센서 부품이 적어도 하나의 유연성 기관에 장착되거나 내장된다. 심장 센서 부품은 사용자의 피부의 일부분에 직접 접촉하고, 사용자의 심장 활동을 나타내는 전기적 활동을 측정하고 이를 나타내는 신호를 출력하도록 구성된다. 적어도 하나의 생체인식 센서 부품이 적어도 하나의 유연성 기관에 장착되거나 내장된다. 생체인식 센서 부품은 사용자의 심장 활동을 나타내는 생리적 활동을 측정하도록 구성된다. 적어도 하나의 마이크로프로세서가 적어도 하나의 유연성 기관에 장착되거나 내장된다. 적어도 하나의 마이크로프로세서는 적어도 하나의 심장 센서 부품 및 적어도 하나의 생체인식 센서 부품에 통신으로 결합되며, 사용자의 심장 활동을 나타내는 전기적 및 생리적 활동의 측정을 제어하기 위해 마이크로프로세서 실행 가능 명령을 실행하도록 작동 가능하다. 등각 심장 센서 장치는 또한 적어도 하나의 유연성 기관에 장착되거나 내장되는 적어도 하나의 무선 통신 부품을 포함한다. 무선 통신 부품은 심장 센서 부품 및 생체인식 센서 부품에 의해 획득된 측정을 나타내는 데이터를 전송하도록 작동 가능하다.
- [0011] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 개인의 심장 활동을 분석하기 위한 등각 심장 센서 조립체가 제시된다. 일 실시예에서, 등각 심장 센서 조립체는 개인의 일부분에 부착되도록 작동 가능한 유연성 기관과, 유연성 기관에 부착되거나 결합되는 전원 공급부를 포함한다. 마이크로프로세서는 유연성 기관에 부착되거나 결합되며 마이크로프로세서 실행 가능 명령을 실행하도록 작동 가능하다. 등각 심장 센서 조립체는, 또한 유연성 기관에 부착되거나 결합되며 개인의 심장 활동을 나타내는 전기적 변수 또는 생리적 변수 또는 이들 둘 다를 측정하도록 구성되는 센서 부품을 포함한다. 치료 부품이 유연성 기관에 부착되거나 결합되며 센서 부품에 의해 획득된 측정을 적어도 부분적으로 기준으로 개인에게 의학 치료를 제공하도록 구성된다. 치료 부품은 사용자의 심장 활동을 기준으로 다른 형태의 요법을 촉발시킬 수 있다(예를 들면, 빠르거나 불규칙한 심장 활동(빈맥(tachycardia))을 감지하는 등각 심장 센서에 응답하여 차분한 음악 및 조명을 갖는 진정시키는 환경을 개시할 수 있다).
- [0012] 본 발명의 다른 양태는 사용자의 심장 활동을 감지하기 위한 등각 심장 센서 시스템에 관한 것이다. 일 실시예에서, 등각 심장 센서 시스템은 마이크로프로세서 실행 가능 명령을 저장하는 하나 이상의 메모리 장치와, 하나 이상의 메모리 장치에 전기적으로 결합되며 마이크로프로세서 실행 가능 명령을 실행하도록 작동 가능한 하나 이상의 마이크로프로세서를 포함한다. 등각 심장 센서 시스템은 또한 하나 이상의 마이크로프로세서에 전기적으로 결합되며 사용자의 심장 활동을 나타내는 하나 이상의 제1 측정을 획득하기 위해 작동 가능한 하나 이상의 제1 센서 장치를 포함한다. 또한, 하나 이상의 제2 센서 장치가 하나 이상의 마이크로프로세서에 전기적으로 결합되며 사용자의 심장 활동을 나타내는 하나 이상의 제2 측정을 획득하기 위해 작동 가능하다. 하나 이상의 무선 통신 부품이 하나 이상의 마이크로프로세서에 전기적으로 결합되며 하나 이상의 제1 및 제2 센서 장치에 의해 획득된 측정을 나타내는 데이터를 전송하도록 작동 가능하다. 하나 이상의 전원 공급부가 하나 이상의 메모리 장치, 하나 이상의 마이크로프로세서, 하나 이상의 제1 및 제2 센서 장치, 및 하나 이상의 무선 통신 부품에 전기적으로 결합되며 전력을 공급하도록 작동 가능하다.
- [0013] 선행하는 단락에서 설명된 것을 포함하는 개시된 구성 중 임의의 구성은 후술하는 옵션 중 임의의 옵션을 (단독으로 또는 임의의 조합으로) 포함할 수 있다: 적어도 하나의 유연성 기관에 장착되거나 내장되는 적어도 하나의 치료 부품으로서, 적어도 하나의 심장 센서 부품 및 적어도 하나의 생체인식 센서 부품에 의하여 획득된 측정을 적어도 부분적으로 기준으로 하여 사용자에게 의학 치료를 제공하도록 구성되는 적어도 하나의 치료 부품; 완화제, 의약품 또는 다른 약물, 생물학적 재료, 또는 다른 치료제, 또는 이들의 임의의 조합을 사용자에게 투여하도록 구성되는 적어도 하나의 치료 부품; 기 설정 촉발 이벤트의 검출된 발생에 응답하여 사용자에게 전달되는 완화제, 의약품 또는 다른 약물, 생물학적 재료, 또는 다른 치료제; 사용자에게 경피적으로 전달되는 완화제, 의약품 또는 다른 약물, 생물학적 재료, 또는 다른 치료제; 기 설정 촉발 이벤트의 검출된 발생의 규모를 기준으로 교정되거나, 상호 연관되거나 수정되는 사용자에게 전달되는 완화제, 의약품 또는 다른 약물, 생물학적 재료, 또는 다른 치료제의 양; 적어도 하나의 유연성 기관에 장착되거나 내장되는 적어도 하나의 피드백 부품으로서, 적어도 하나의 심장 센서 부품 및 적어도 하나의 생체인식 센서 부품에 의해 획득된 측정을 분석하고, 분석된 측정을 기준으로 진단 정보 또는 다른 생리적 정보를 사용자에게 제공하도록 구성되는 적어도 하나의 피드백 부품; 사용자의 전체 피트니스, V02 max, 심혈관 요구, 에너지 소모, 활동 레벨, 수면의 질, 스트레스 레벨, 심장 적응성 또는 비정상 또는 호흡 장애, 또는 이들의 임의의 조합의 지표를 사용자에게 표시하도록 구성되는 적어도 하나의 피드백 부품.

[0014] 실행하는 단락에서 설명된 것을 포함하는 개시된 구성 중 임의의 구성은 후술하는 옵션 중 임의의 옵션을 (단독으로 또는 임의의 조합으로) 포함할 수 있다: 근전도(EMG) 부품, 심전도(EKG) 부품, 또는 뇌전도(EEG) 부품, 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는 적어도 하나의 제1/심장 센서 부품; 가속도계 모듈, 자이로스코프 모듈, 근육 활성화도 측정 모듈, 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는 적어도 하나의 제2/생체인식 센서 부품; 적어도 하나의 유연성 기관에 장착되거나 내장되며 심장 센서 부품, 생체인식 센서 부품, 마이크로프로세서 및 무선 통신 부품에 전력을 공급하도록 작동 가능한 적어도 하나의 전원 공급부; 적어도 하나의 유연성 기관에 장착되거나 내장되며 마이크로프로세서 실행 가능 명령을 저장하는 적어도 하나의 메모리 장치; 적어도 하나의 유연성 기관에 장착되거나 내장되는 복수의 등각 전극을 포함하는 심장 센서 부품으로서, 복수의 등각 전극은 사용자의 피부의 부분과 직접 접촉하도록 구성되는 심장 센서 부품; 적어도 하나의 유연성 기관은 적어도 하나의 심장 센서 부품, 적어도 하나의 생체인식 센서 부품, 적어도 하나의 마이크로프로세서 및 적어도 하나의 무선 통신 부품을 감싸는 연신 가능 중합체 패치이다.

[0015] 상술한 발명의 내용은 본 발명의 각 실시예 또는 모든 양태를 제시하는 것으로 의도되지 않는다. 오히려, 상술하는 발명의 내용은 단지 본원에 개시된 신규한 양태 및 특징 중 일부의 예시를 제공한다. 본 발명의 상술한 특징 및 이점, 및 다른 특징 및 이점은 첨부된 도면 및 청구범위와 연관되어 고려될 때, 본 발명을 수행하기 위한 대표적인 실시예 및 모드의 후술하는 상세한 설명으로 쉽게 명백해 질 것이다.

**도면의 간단한 설명**

[0016] 도 1a 내지 도 1d는 본 발명의 양태에 따른 개인의 심장 활동을 감시하기 위한 시스템 및 장치의 예를 나타내는 블록도이다.

도 2a 내지 도 2c는 본 발명의 양태에 따른 개인의 심장 활동을 감시하고 이러한 심장 활동을 나타내는 데이터를 표시하기 위한 시스템 및 장치의 예를 나타내는 블록도이다.

도 3은 본 발명의 양태에 따른 하나 이상의 등각 심장 센서로 개인의 심장 활동을 감시하는 것을 돕는 대표적인 심장 감시 컴퓨터 시스템의 도식도이다.

도 4는 본 발명의 양태에 따른 등각 센서 시스템의 대표적인 구조의 도식도이다.

도 5는 본 발명의 양태에 따른 대표적인 등각 심장 센서 플랫폼의 부품을 나타내는 도식도이다.

도 6은 본 발명의 양태에 따른 등각 센서 장치의 대표적인 구조의 개략도이다.

도 7a 및 도 7b는 본 발명의 양태에 따른 등각 센서 시스템의 일부 예시적인 구현예를 도시한다.

도 7c는 도 7a 및 도 7b의 등각 센서 시스템에 의해 획득된 대표적인 데이터를 나타내는 차트 및 그래프를 제시한다.

도 8a 및 도 8b는 본 발명의 양태에 따른 심장 활동을 감시하기 위한 대표적인 등각 센서 패치의 도면이다.

도 8c는 도 8a 및 도 8b의 등각 센서 패치의 예시적인 구현예를 도시한다.

도 9a 및 도 9b는 본 발명의 양태에 따른 인간 몸체에서의 예시적인 등각 센서 패치의 배치의 예를 도시한다.

도 10a 및 도 10b는 본 발명의 양태에 따른 대표적인 통신 프로토콜을 갖는 등각 센서 시스템의 예를 도시한다.

도 11a 및 도 11b는 본 발명의 양태에 따른 대표적인 그래픽 사용자 인터페이스를 갖는 등각 센서 시스템의 예를 도시한다.

도 12a는 본 발명의 양태에 따른 대상의 전체 피트니스를 추적하도록 구성되는 대표적인 등각 심장 센서 시스템을 도시한다.

도 12b는 본 발명의 양태에 따른 대상의 VO2 max를 추정하도록 구성되는 대표적인 등각 심장 센서 시스템을 나타낸다.

도 13은 본 발명의 양태에 따른 대상의 심혈관 요구를 추정하도록 구성되는 대표적인 등각 심장 센서 시스템을 도시한다.

도 14는 본 발명의 양태에 따른 대상의 에너지 소모의 지표를 제공하는 대표적인 등각 심장 센서 시스템을 도시한다.

도 15는 본 발명의 양태에 따른 대상의 활동 레벨의 지표를 제공하도록 구성되는 대표적인 등각 심장 센서 시스템을 도시한다.

도 16은 본 발명의 양태에 따른 대상의 수면의 질의 지표를 제공하는 대표적인 등각 심장 센서 시스템을 도시한다.

도 17은 본 발명의 양태에 따른 대상의 불안 및/또는 스트레스의 지표를 제공하는 대표적인 등각 심장 센서 시스템을 도시한다.

도 18은 본 발명의 양태에 따른 대상의 심장 적응성 및/또는 비정상성의 지표를 제공하도록 구성되는 대표적인 등각 심장 센서 시스템을 도시한다.

도 19는 본 발명의 양태에 따른 심박수 감시를 제공하도록 구성되는 대표적인 등각 심장 센서 시스템을 도시한다.

도 20은 본 발명의 양태에 따른 활동 타입의 대상에 미치는 영향의 지표를 제공하도록 구성되는 대표적인 등각 심장 센서 시스템을 도시한다.

도 21은 본 발명의 양태에 따른 대상의 넘어짐 또는 다른 빠른 움직임의 검출을 위한 대표적인 등각 심장 센서 시스템을 도시한다.

도 22는 본 발명의 양태에 따른 예시적인 등각 심장 센서 시스템의 부품의 작동 시퀀스의 예를 나타내는 순서도이다.

도 23은 본 발명의 양태에 따른 등각 심장 센서 시스템의 예시적인 레이아웃의 개략도이다.

도 24는 본 발명의 양태에 따른 예시적인 등각 심장 센서 시스템의 심전도(ECG) 부품을 사용하여 수행될 수 있는 일부 예시적인 측정을 나타내는 그래픽 도면이다.

도 25는 본 발명의 양태에 따른 등각 심장 센서 시스템의 대표적인 구현예를 나타내는 순서도이다.

도 26은 본 발명의 양태에 따른 수면 호흡 장애를 추적하는 등각 심장 센서 시스템의 대표적인 용도를 나타낸다.

본 발명은 쉽게 다양한 수정 및 대안적인 형태로 될 수 있으며, 일부 대표적인 실시예가 예로서 도면에 도시되며 본원에서 상세하게 설명된다. 그러나, 본 발명의 양태는 도면에 도시된 특정 형태에 한정되지 않은 것으로 이해되어야 한다. 오히려, 본 발명은 첨부된 청구범위에 정의된 바와 같은 본 발명의 사상 및 범위에 속하는 변형예, 균등물, 및 대안 모두를 포함하기 위한 것이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0017] 본 발명은 수많은 상이한 형태의 실시예로 될 수 있다. 본 발명은 본 발명의 원리의 예시로서 고려될 것이며 도시된 실시예의 개시의 넓은 양태를 제한하지 않고자 하는 것이라는 이해로, 대표적인 실시예가 도면에 도시되며 본원에서 상세하게 설명된다. 예를 들면, 요약서, 발명의 내용 및 상세한 설명 부분에 개시되지만, 청구범위에 명백하게 기재되지 않은 정도, 요소 및 한정은, 암시, 추측 또는 이와 다른 것에 의해, 단독으로 또는 종합적으로 청구범위에 포함되지 않아야 한다. 본 발명의 상세한 설명을 위해, 구체적으로 부인되지 않거나 논리적으로 금지되지 않는다면, 단일 표현은 복수 표현을 포함하고 그 반대일 수 있고, "포함하는" 또는 "갖는"은 "제한 없이 포함하는"을 의미한다. 게다가, "약", "거의", "실질적으로", "대략" 등과 같은 근사도를 나타내는 단어는, 본원에서, 예를 들면, "그것에, 그에 가까운 또는 거의 그것인" 또는 "그것의 3% 내지 5% 이내" 또는 "허용 가능한 제조 공차 이내" 또는 이들의 임의의 논리적인 조합의 의미로 사용될 수 있다.

[0018] 본원에 상세하게 설명된 특징, 기능 및 개념 중 임의의 것 및 이들의 모든 조합은 본 발명의 요지(이러한 개념이 상호 불일치하지 않는다면)의 일부로서 고려되는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들면, 명백하게 부인되거나 그렇지 않으면 논리적으로 금지되지 않는다면, 외형이 상이하더라도, 본원에 도시되고 설명된 개인 시스템 및 장치 및 기능적인 부품은 각각 다른 개시된 실시예에 대하여 상술하고 후술하는 다양한 형태, 선택적 구성 및 기능적 대안 중 임의의 것을 취할 수 있다. 비한정적인 예로서, 진단, 치료, 트레이닝 및/또는 임상 목적의 응용을 위한, 심장 활동을 나타내는 데이터의 분석을 위한 본 발명의 방법, 장치 및 시스템과 연관된 다양한 개념 및 이들의 실시예의 보다 상세한 설명이 후술된다. 개시된 개념이 구현예의 임의의 특정 방식에 한정되지 않으므로, 위에서 도입되고 아래에서 보다 상세하게 설명되는 다양한 개념은 임의의 수많은 방식으로 구현될 수 있다.

는 것으로 이해되어야 한다. 특정 구현에 및 응용예가 주로 예시적인 목적으로 제공된다.

- [0019] 그 어원 및 파생어를 포함하여 "유연성" 및 "연신 가능" 및 "절곡 가능"이라는 용어는, 전기 회로, 전기적 시스템 및 전기적 장치를 수식하는 형용사로서 사용될 때, 각각 그 전기적 특성을 부수거나 끊거나 손상시키지 않고 회로가 굴곡될 수 있고/있거나 연신될 있고/있거나 구부러질 수 있도록, 유연 또는 탄성 특성을 갖는 적어도 일부 부품을 포함하는 전자 장치를 포함하는 것으로 여겨진다. 이러한 용어는 또한 연신 가능, 절곡 가능, 팽창 가능 또는 그렇지 않으면 유연한 표면에 적용될 때 기능을 수용하고 유지하는 방식으로 구성되는 부품(부품 자체가 개별적으로 연신 가능, 유연성 또는 절곡 가능하든지)을 갖는 회로를 포함하는 것으로 여겨진다. "극도로 연신 가능"하다고 여겨지는 구성에서, 회로는 파단되거나 부서지지 않고 -100% 내지 100%, -1000% 내지 1000%, 그리고, 일부 실시예에서, -100,000% 내지 +100,000%까지 범위 내와 같은 큰 병진 스트레인 및/또는 180° 이상의 정도와 같은 큰 회전 스트레인을 견뎌내면서 그리고 긴장되지 않은 상태에서 발견되는 전기적 성능을 실질적으로 유지하면서 연신될 수 있고/있거나 압축될 수 있고/있거나 구부러질 수 있다.
- [0020] 심장 활동을 감지하거나 측정하거나 그렇지 않으면 정량화하기 위한 등각 센서로서 구성되는 등각 전자 장치 기술을 활용하는 시스템, 방법, 및 장치가 본원에 개시된다. 일 예에서, 등각 심장 센서는 몸체의 부분의 특정 움직임 이벤트를 감지하고/하거나 측정하고/하거나 그렇지 않으면 정량화하는 데에 사용될 수 있다. 다른 예에서, 본원에 설명되는 시스템, 방법 및 장치 중 하나 이상은, 의료용 진단, 의료용 치료, 물리적 활동, 스포츠, 물리적 요법 및/또는 임상 목적으로서의 응용에 대해, 심장 활동을 나타내는 데이터 또는 적어도 하나의 몸체부의 동작 및/또는 심장 활동과 연관된 근육 활동의 분석의 결과를 사용하도록 구성될 수 있다. 개시된 등각 심장 센서를 사용하여, 심장 활동, 또는 적어도 하나의 몸체부의 동작 및/또는 심장 활동과 연관된 근육 활동의 감지를 기준으로 하여 수집된 데이터는, 몸체의 다른 생리적 측정을 감지하는 것에 의해 수집된 데이터와 함께, 의료용 진단, 의료용 치료, 물리적 상태, 물리적 활동, 스포츠, 물리적 요법 및/또는 임상 목적과 연관된 유용한 정보를 제공하기 위해 분석될 수 있다. 본원에 설명된 센서와 같은, 얇은 등각 및 웨어러블 심장 센서 및 이러한 센서를 포함하는 측정 장치를 사용하여 감지가 수행될 때, 이러한 측정 및 메트릭은 측정 장치의 크기, 중량 또는 배치에 의해 방해 받지 않을 수 있다.
- [0021] 본원에 설명되는 시스템, 방법 및 장치 중 적어도 일부는, 심장 활동, 또는 적어도 하나의 몸체부의 동작 및/또는 심장 활동과 연관된 근육 활동의 검출을 통하여, 몸체의 내측 및 몸체의 외측에서의 매우 다양한 응용에서 유용한 얇고 등각인 전자 장치의 생성, 구축 및 전개를 제공한다. 예시적인 등각 심장 센서 중 적어도 일부는 매우 얇고 등각인 장치의 생성을 허용하는 새로운 형상 계수에서 실리콘 기반 전자 장치 및 다른 전자 장치를 포함한다.
- [0022] 등각 심장 센서를 포함하는 본원에 설명되는 시스템, 방법 및 장치는 심장 활동, 또는 적어도 하나의 몸체부의 동작 및/또는 심장 활동과 연관된 근육 활동을 감지하고, 감시를 나타내는 측정된 데이터 값을 수집하도록 구성될 수 있다. 감시는 실시간으로, 상이한 시간 간격으로, 무작위로, 연속적으로 및/또는 요구될 때 수행될 수 있다. 또한, 본원에 설명되는 예시적인 시스템, 방법 및 장치는 측정된 데이터 값을 시스템의 메모리에 저장하고/하거나 측정된 데이터 값을 외부 메모리 또는 다른 저장 장치, 네트워크 및/또는 오프 보드(off-board) 연산 장치로 통신(전송)하도록 구성될 수 있다. 본원의 임의의 예에서, 외부 저장 장치는 데이터 센터 내의 서버를 포함하는 서버일 수 있다. 본원의 원리에 따른 예시적인 시스템, 장치 또는 방법 중 임의의 것에 적용 가능한 연산 장치의 비한정적인 예는, 스마트폰, 태블릿 컴퓨터, 랩탑 컴퓨터, 퍼스널 컴퓨터, 개인 휴대 정보 단말기(personal digital assistant), 슬레이트, e-판독기 또는 다른 전자 판독기, Xbox®, Wii®, 또는 다른 게임 시스템, 또는 다른 휴대용 또는 착용식 연산 장치를 포함한다.
- [0023] 개시된 시스템, 방법 및 장치 중 적어도 일부는 심장 활동 측정과 결합될 때, 대상의 감시 및 진단을 용이하게 하는 초박형(ultra-thin) 등각 전극을 제공하는 데에 사용될 수 있다. 이는 결국, 일부 비한정적인 예로서, 심장 질환(보다 통상적으로 "심장병"이라 함), 뇌 및 신장의 혈관 질환, 및 말초 동맥 질환과 같은 질환의 진단 및 치료를 더 용이하게 할 수 있다. 약제와의 조합으로, 이러한 정보는 준수(compliance) 및 효과를 포함하는 대상의 문제(subject issue)를 감지하고/하거나 판단하는 데에 사용될 수 있다.
- [0024] 일부 실시예에서, 등각 심장 센서는 다양한 감지 양상을 제공하도록 구성된다. 예로서, 등각 심장 센서는 구조 및 재료뿐만 아니라 원격 측정, 전력, 전력 관리, 처리와 같은 서브 시스템과 함께 구성될 수 있다. 유사한 디자인 및 배치를 공유하는 매우 다양한 다중 양상 감지 시스템은 예시적인 등각 전자 장치를 기준으로 제작될 수 있다. 예시적인 등각 심장 센서 시스템은 전기적 활동 측정, 가속도 측정 또는 근육 활성화도 측정, 또는 이 셋의 임의의 조합을 포함하는 심장 활동과 연관된 적어도 하나의 측정을 수행하는 전자 장치를 포함한다. 추가적으로

또는 대안적으로, 등각 심장 센서 시스템은, 심박수 측정, 체온 측정, 수화 레벨 측정, 신경 활동 측정, 전도도 측정, 환경 측정 및/또는 압력 측정 등이지만 이에 한정되지 않는 적어도 하나의 다른 측정을 수행하는 전자 장치를 포함할 수 있다. 예를 들어, 개시된 등각 센서는 측정 중 하나 이상 또는 이러한 상이한 타입의 측정 전부를 수행하도록 구성된다.

[0025] 예시적인 심장 센서 시스템은 가속도 측정을 제공하기 위한 단일 축 가속도계 및/또는 3축 가속도계 등이지만 이에 한정되지 않는 가속도계를 포함한다. 다른 비한정적인 예로서, 가속도 측정 부품은 3D 가속도계일 수 있다. 선택적으로 또는 대안적으로, 예시적인 심장 센서 시스템은 하나 이상의 자이로스코프를 포함한다. 예시적인 심장 센서 시스템은 몸체부 또는 다른 물체에 근접하게 배치될 수 있으며, 심장 활동 및/또는 적어도 하나의 몸체부의 동작 및/또는 심장 활동과 연관된 근육 활동을 기준으로 수집된 데이터가 분석된다. 비한정적인 예에서, 심장 센서 시스템은 다양한 응용예에서 심박수 모니터 및 심전도(ECG) 형태의 심장 활동 감지를 병행하도록 구성된다. 예시적인 구현예에서, 심장 센서는 또한 가속도 측정 부품 및/또는 근전도 검사 부품과 같이 동작 및/또는 근육 활동을 측정하기 위한 부품을 포함할 수 있다. 심장 활동을 감시하기 위해 채용될 수 있는 다른 센서는 마찰 전기 센서, 초음파 센서, 음향 전기 센서 및 변환기, 심장 내 센서, 압전 활동 센서, 흉부 임피던스 센서 등을 포함한다. 개시된 센서 중 하나 이상 또는 모든 센서와 통신으로 결합되는 컨트롤러가 심장 이벤트 또는 심장 이벤트의 전조(예를 들면, 심부전, 심실 동기이상의 대상부전(decompensation) 현상, 심혈관 붕괴 등)을 감지하는 데에 채용될 수 있다.

[0026] ECG 측정을 위해, 심장 조직 또는 심장과 연결되는 임의의 다른 조직, 또는 심장 활동과 연관된 몸체의 다른 부분의 일부분의 전기적 활동이 측정되고 정량화된다. 일부 구현예에서, 심장 조직 또는 심장과 연결되는 임의의 다른 조직, 또는 심장 활동과 연관된 몸체의 다른 부분의 일부분에 장착되거나 근접하게 배치되거나 연결되게 위치되는 전극을 사용하여, ECG 측정이 수행된다. 예를 들면, 웨이브 패턴 또는 전기적 신호의 패턴에서 뾰족한 부분 및/또는 오목한 부분과 같은 특징부를 기준으로, 전기적 활동이 감시된다. 예를 들어, 각 심장 박동으로, 심장 조직의 일부분으로부터 다른 부분으로 전기적 신호가 전파될 수 있다. 진행되는 전기적 신호는 심장 조직이 수축하도록 할 수 있다. 그 결과, 심장은 혈액을 펌핑한다. 프로세스 및 연관된 전기적 신호는 각 새로운 심장 박동에 따라 반복된다. ECG 측정으로부터의 전기적 신호를 나타내는 데이터의 분석은 심장 활동의 상태를 나타내는 정보를 제공하는 데에 사용될 수 있다. 예를 들면, 데이터의 분석이 심장 활동(심장 박동을 포함)의 규칙성 또는 페이스, 심장 활동(일정한지 또는 불규칙적인지를 포함)의 리듬, 전기적 신호가 심장 조직의 부분을 통과할 때의 심장 활동과 연관된 전기적 신호의 강도, 타이밍 및/또는 경로 중 적어도 하나와 관련된 정보를 제공하는 데에 사용된다. 비한정적인 예로서, 협심증, 발작, 부정맥, 심부전 및/또는 심장 기능에 영향을 미치는 임의의 다른 질환 또는 장애와 연관된 정보를 포함하는, 심장의 질환과 연관된 정보를 제공하기 위해, 심장 활동을 나타내는 데이터가 분석된다.

[0027] 근육 활성화도 감시를 위한 전자 장치는, 예를 들면, 근전도(EMG) 측정을 수행하도록 구성될 수 있다. EMG용 전자 장치는 근육 응답 또는 근육의 자극에 대응하는 전기적 활동의 측정을 제공하도록 구현될 수 있다. 비한정적인 예에서, EMG 측정은 신경근 비정상을 검출하는 데에 사용된다. EMG 측정을 위해, 예시적인 등각 심장 센서에 결합되는 전극은 심장 조직 또는 심장과 연결되는 임의의 다른 조직, 또는 심장 활동과 연관된 몸체의 다른 부분의 일부분에 배치되거나 근접하게 배치되거나 연결되게 배치되며, EMG 측정을 나타내는 전기적 신호는 전극에 의해 검출되거나 그렇지 않으면 정량화된다. EMG는 휴식 중 또는 근육 활동 중, 약간의 수축 및/또는 강력한 수축을 포함하는, 심장 활동과 연관된 근육의 전기적 활동을 측정하기 위해 수행될 수 있다. 근육 조직은 휴식 중 전기적 신호를 생성하지 않을 수 있지만, 심장 조직 및/또는 심장 활동과 연관된 다른 근육에 근접하게 배치된 전극을 사용하여 별개의 전기적 자극이 인가될 때, 일시적인 기간의 활동이 관찰될 수 있다. 등각 심장 센서는 EMG 전극을 통하여 활동 전위를 측정하도록 구성될 수 있다. 일 예에서, 활동 전위는 근육 세포가 전기적으로 또는 신경적으로 자극되거나 그렇지 않으면 활성화될 때 발생하는 전위이다. 근육이 더 강력하게 수축함에 따라, 근육 섬유가 더욱더 활성화되어, 다양한 활동 전위를 생성한다. 측정된 활동 전위의 파형의 크기 및/또는 형상의 분석은, 연관된 근육 섬유의 개수를 포함하는, 심장 활동(심장 활동에 연관된 몸체부 및/또는 근육을 포함)과 관련된 정보를 제공하는 데에 사용될 수 있다. 일 예에서, 등각 센서를 사용하여 측정된 파형의 크기 및/또는 형상의 분석은, 예를 들면, 움직임 및/또는 자극(전기적 자극을 포함)에 대해 응답하는 심장 조직 및/또는 심장 활동과 연관된 다른 근육의 능력의 지표를 제공하는 데에 사용된다. 이러한 신호의 스펙트럼 또는 주파수 성분의 분석은 근육 활성화도 및/또는 다른 조직 활동 및 연관된 심장 활동의 지표를 제공하는 데에 더 사용될 수 있다. 본원에 설명되는 이러한 데이터 또는 임의의 다른 데이터는 저장될 정보의 양을 줄이기 위해 더 필터링되고/되거나 압축될 수 있다.

- [0028] 일부 실시예에서, 측정된 활동 전위를 포함하는 등각 센서 측정을 나타내는 데이터는 등각 센서 시스템의 내재된 메모리 장치에 저장될 수 있고/있거나, 예를 들면, 무선으로, 외부 메모리 또는 다른 저장 장치, 네트워크 및/또는 오프 보드 연산 장치로 통신되거나 그렇지 않으면 전송될 수 있다. 본원에 개시된 등각 심장 센서 시스템은 측정된 활동 전위를 포함하는 등각 센서 측정을 나타내는 데이터를 분석하도록 구성되는 하나 이상의 처리 유닛을 포함할 수 있다.
- [0029] 개시된 개념의 다른 양태에 따르면, 등각 심장 센서 시스템은 신경 전도 검사(NCS) 측정을 수행하기 위해 전극을 기록하거나 자극하도록 결합되는 전자 장치를 포함한다. NCS 측정은 신경을 통과하는 전기적 임펄스의 전도의 양 및 속도를 나타내는 데이터를 제공하는 데에 사용될 수 있다. NCS 측정의 분석은 심장 활동과 연관된 신경 손상 및 파괴를 판단하는 데에 사용될 수 있다. NCS 측정에서, "기록(recording)" 전극을 감시하는 임펄스는 몸체부, 또는 관심 대상 신경(또는 신경속)에 근접하는 다른 물체, 또는 심장 활동과 연관된 다른 조직에 결합될 수 있고, 펄스를 방출하는 "자극(stimulating)" 전극은 기록 전극으로부터 떨어진 알려진 거리에 배치될 수 있다. 등각 센서 시스템은 자극 전극을 통하여 관심 대상 신경(또는 신경속)을 자극하기 위해 가볍고 일시적인 전기적 자극을 인가하도록 구성될 수 있다. 관심 대상 신경(또는 신경속)의 응답의 측정이 기록 전극을 통하여 이루어질 수 있다. 관심 대상 신경(또는 신경속)의 자극 및/또는 검출된 응답은 등각 센서 시스템의 메모리에 저장될 수 있고/있거나, 예를 들면, 외부 메모리 또는 다른 저장 장치, 네트워크 및/또는 오프 보드 연산 장치로 통신(전송)될 수 있다.
- [0030] 등각 심장 센서 시스템의 구조는, 예를 들면, 하나 이상의 센서 장치, 전력 및/또는 전력 회로, 유선 및/또는 무선 통신 장치 및 적어도 하나의 처리 유닛을 포함할 수 있다. 일부 예에서, 전원은 무선 전원일 수 있다. 등각 심장 센서 시스템의 다른 부품의 비한정적인 예는, 적어도 하나의 배터리, 레귤레이터, 메모리(읽기 전용 메모리, 플래시 메모리 및/또는 임의 접근 메모리 등이지만 이에 한정되지 않음), 입력 인터페이스, 출력 인터페이스, 통신 모듈, 수동 회로 부품, 능동 회로 부품 등을 포함한다. 개시된 등각 심장 센서 시스템 중 하나 이상 또는 모두는 적어도 하나의 마이크로컨트롤러 및/또는 다른 집적 회로 부품을 포함한다. 일 예에서, 등각 심장 센서 시스템은 근거리 통신(NFC) 가능 코일 등이지만 이에 한정되지 않는 적어도 하나의 코일을 포함한다. 다른 예에서, 등각 심장 센서 시스템은 무선 주파수 식별(RFID) 부품을 포함한다. 일 예에서, 등각 심장 센서 시스템은 듀얼 인터페이스, 전기적으로 소거 가능한 프로그램 가능 메모리(EEPROM)를 갖는 동적 NFC/RFID 태그 집적 회로를 포함할 수 있다.
- [0031] 도면 중 도 1a 내지 도 1d는 심장 센서 장치 및 시스템 구성의 비한정적인 예를 도시한다. 명확하게 부인되지 않거나 그렇지 않으면 논리적으로 금지되지 않는다면, 위에서 나타낸 바와 같이, 도 1a 내지 도 1d에 도시되고 설명된 시스템 및 장치 각각은 다른 개시된 실시예 대하여 설명된 다른 다양한 형태, 선택적인 구성 및 기능적인 대안 중 임의의 것을 채용할 수 있다. 도 1a에서 전반적으로 100A로 지칭된 예시적인 심장 센서 장치는 기관(100)에 배치되거나 기관(100) 내에 배치되는 데이터 수신기(101)를 포함한다. 기관(100) 및/또는 데이터 수신기(101)는 데이터 수신기(101) 및 기관(100)이 결합되는 심장 조직, 심장 조직에 근접한 물체, 또는 심장과 연결되는 임의의 다른 조직, 또는 심장 활동과 연관된 몸체의 다른 부분의 일부분과 부합하도록 구성될 수 있다. 물체는, 예를 들면, 몸체부, 이차 물체 및/또는 근육 그룹이다. 데이터 수신기(101)는 본원에 설명된 예 및/또는 도면 중 임의의 것의 원리에 따른 임의의 등각 센서 부품 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 일 예에서, 데이터 수신기(101)는 ECG 부품(103) 및 적어도 하나의 다른 측정 부품(104)을 포함한다. 적어도 일부 구현예에서, 측정 부품(104)은 적어도 하나의 가속도계, 적어도 하나의 심박수 모니터(근육 활성화도 모니터를 포함) 및/또는 본원에 개시된 임의의 다른 센서 중 적어도 하나를 포함한다. 적어도 하나의 ECG 부품(103) 및/또는 적어도 하나의 측정 부품(104)은 심장 활동(심장 조직 또는 심장과 연결된 임의의 다른 조직, 또는 심장 활동과 연관된 몸체의 다른 부분의 일부분을 포함)을 나타내는 데이터를 측정하는 데에 사용될 수 있다.
- [0032] 도 1a의 예시적인 장치는 또한 분석기(102)를 포함한다. 도시된 바와 같이, 분석기(102)는 본원에 설명된 원리에 따른 심장 활동을 나타내는 데이터, 다른 생리적 데이터, 및/또는 이러한 심장 활동을 나타내는 데이터 및/또는 생리적 데이터의 분석을 정량화하도록 구성된다. 일 예에서, 분석기(102)는 데이터 수신기(101)를 갖는 기관(100)에 배치되거나 기관(100) 내에 배치되고, 다른 예에서, 분석기(102)는 기관(100) 및 데이터 수신기(101)에 근접하거나 원격으로 배치된다. 도 1a의 장치의 대표적인 구현예에서, 분석기(102)는 심장 활동의 지표를 제공하기 위해 ECG 측정 및/또는 다른 부품 측정(가속도 측정, 심박수 측정 및/또는 근육 활성화도 감지 등)을 나타내는 데이터를 정량화하거나 그렇지 않으면 분석하도록 구성된다. 도 1a 내지 도 1d의 분석기(102)는, 일부 비한정적인 예로서, 중앙 처리 유닛(CPU), 하나 이상의 마이크로프로세서(예를 들면, 마스터 프로세서, 슬레이브 프로세서 및 이차 또는 병렬 프로세서), 및/또는 센서 장치에 내재하거나 원격으로 배치되는 하드웨어, 소프트웨어

트웨어 또는 펌웨어의 임의의 조합을 포함한다.

[0033] 도 1b는 기관(100), 데이터 수신기(101), 분석기(102) 및 저장 모듈(105)을 포함하는 다른 대표적인 심장 센서 장치(100B)를 도시한다. 선택적으로, 장치(100B)는 치료 부품(108) 및/또는 피드백 부품(109)을 더 포함할 수 있다. 아래에서 더 상세하게 설명되는 바와 같이 사용자에게 치료, 약리학적 또는 다른 의학 치료를 제공하기 위해(예를 들면, 완화제, 의약품 또는 다른 약물, 생물학적 재료 또는 다른 치료제를 투여하거나 전달하기 위해), 치료 부품(108)은 데이터 수신기(101)에 의해 수신되고 데이터 분석기(102)에 의해 분석된 데이터를 활용할 수 있다. 반대로, 예를 들면, 도 12 내지 도 26에 나타난 특징 중 임의의 것과 관련하여 사용자에게 심장 활동 및/또는 다른 전기생리학적 측정에 대한 진단 정보, 생리적 정보 및/또는 다른 피드백을 제공하기 위하여, 피드백 부품(109)은 데이터 수신기(101)에 의해 수신되고 데이터 분석기(102)에 의해 분석된 데이터를 활용할 수 있다. 도 1b에 도시된 저장 모듈(105)은, 예를 들면, 데이터 수신기(101) 및/또는 분석기(102)로부터의 데이터를 저장하는 메모리를 포함하도록 구성된다. 일부 구현예에서, 저장 장치(105)는 임의의 타입의 비휘발성 메모리이다. 도면에 도시된 저장 장치(105) 중 임의의 것은 플래시 메모리, 고체 상태 드라이브, 제거 가능 메모리 카드, 소거 가능한 프로그램 가능 읽기 전용 메모리(EEPROM), 임의 접근 메모리(RAM), 또는 임의의 다른 타입의 컴퓨터 판독 가능 매체, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 특정 예에서, 저장 장치(105)는 장치로부터 제거 가능하다. 일부 구현예에서, 저장 장치(105)는 장치에 대해 국부적인 한편, 다른 예에서는, 원격이다. 예를 들면, 저장 장치(105)는 연산 장치의 내부 메모리일 수 있다. 본원의 다양한 예에서, 연산 장치는 스마트폰, 퍼스널 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터, 슬레이트 컴퓨터, 개인 휴대 정보 단말기(PDA), e-판독기 또는 다른 전자 판독기, Xbox<sup>®</sup>, Wii<sup>®</sup> 또는 다른 게임 시스템, 또는 다른 휴대용 또는 착용식 연산 장치일 수 있다. 이 예에서, 장치는 외부 연산 장치에서 실행하는 어플리케이션을 통하여 외부 연산 장치와 통신할 수 있다. 일부 구현예에서, 센서 데이터는 차후의 처리를 위해 저장 장치(105)에 저장될 수 있다. 일부 예에서, 저장 장치(105)는 데이터 수신기(101)로부터의 데이터를 분석하는 것을 포함하는 개시된 방법, 기능 및 작동 중 임의의 것에 의해 실행되는 프로세서 실행 가능 명령을 저장하는 공간을 포함할 수 있다. 다른 예에서, 저장 장치(105)의 메모리는 본원에 설명된 원리에 따른 심장 활동을 나타내는 측정된 데이터, 다른 생리적 데이터, 또는 이러한 심장 활동을 나타내는 데이터 또는 생리적 데이터의 분석을 저장하는 데에 사용될 수 있다.

[0034] 도 1c는 본원에 개시된 원리에 따른 심장 센서 장치(100c)의 또 다른 예를 도시한다. 센서 장치(100c)는, 예를 들면, 기관(100), 데이터 수신기(101), 분석기(102) 및 전송 모듈(106)을 포함한다. 전송 모듈(106)은 데이터 수신기(101) 및 분석기(102)로부터의 데이터 및/또는 저장 장치(도 1b의 저장 장치(105) 등)에 저장된 데이터를 외부 메모리 또는 다른 저장 장치, 네트워크 및/또는 오프 보드 연산 장치로 전송하도록 구성된다. 일 예에서, 전송 모듈(106)은 무선 전송 모듈일 수 있다. 이러한 구성에서, 전송 모듈(106)은 무선 네트워크, 무선 주파수 통신 프로토콜, Bluetooth<sup>®</sup>, 근거리 통신(NFC) 및/또는 광학적으로 사용하는 적외선 또는 비적외선 LED를 통하여 데이터를 전송한다. 외부 메모리 또는 다른 저장 장치, 네트워크 및/또는 오프 보드 연산 장치로 데이터가 전송될 수 있다.

[0035] 도 1d는 기관(100), 데이터 수신기(101), 분석기(102) 및 프로세서(107)를 포함하는 또 다른 예시적인 시스템(100d)을 도시한다. 데이터 수신기(101)는 센서로부터의 센서 측정과 연관된 데이터를 수신할 수 있다. 일 예에서, 센서는 등각 센서이다. 프로세서(107)는, 예를 들면, 저장 장치(107) 및/또는 프로세서(107)에 저장된 프로세서 실행 가능 명령을 실행시켜 본원에 설명된 원리에 따른 심장 활동을 나타내는 데이터, 다른 생리적 데이터, 또는 이러한 심장 활동을 나타내는 데이터 또는 다른 생리적 데이터의 분석을 분석하도록 구성된다. 일부 구현예에서, 데이터는 데이터 수신기(101)로부터 직접 수신될 수 있거나 저장 장치(도 1b의 저장 장치(105) 등)로부터 검색될 수 있다. 일 예에서, 프로세서는 분석기(102)의 부품이고/이거나 데이터 수신기(101)에 근접하게 배치된다. 다른 예에서, 프로세서(107)는 시스템으로부터 검색된 데이터를 다운로드하여 분석하는 연산 장치에서와 같이 시스템의 외부에 있다. 프로세서(107)는 데이터 수신기(101)에 의해 수신된 데이터를 정량화하는 프로세서 실행 가능 명령을 실행할 수 있다.

[0036] 도 2a 내지 도 2c는 데이터 또는 데이터 분석의 분석 결과를 표시하거나 그렇지 않으면 출력하는 전자 디스플레이 또는 다른 출력 장치를 포함하는 심장 센서 시스템 구성의 비한정적인 예를 도시한다. 도 2a 내지 도 2c의 예시적인 시스템은 기관(200), 데이터 수신기(201), 분석기(202) 및 지시기(203)를 포함한다. 도 2b 및 도 2c의 예에 도시된 바와 같이, 시스템은 본원에 설명되는 프로세서 실행 가능 명령을 실행하는 프로세서(205)(도 2c 참조), 및/또는 프로세서 실행 가능 명령 및/또는 시스템의 분석기(202) 및/또는 하나 이상의 등각 센서로부터의 데이터를 저장하기 위한 저장 장치(204)(도 2b 참조)를 더 포함할 수 있다.

- [0037] 도 2a 내지 도 2c의 예시적인 시스템의 지시기(203)는, 본원에 설명된 원리 및/또는 사용자 정보에 따라, 심장 활동을 나타내는 데이터, 다른 생리적 데이터, 및/또는 이러한 심장 활동을 나타내는 데이터 또는 다른 생리적 데이터의 분석을 표시하고/하거나 전송하는 데에 사용될 수 있다. 일 예에서, 지시기(203)는 액정 디스플레이(LCD) 장치, 발광 다이오드(LED) 디스플레이 장치, 또는 전기 영동 디스플레이(e-ink 등) 및/또는 복수의 지시등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 지시기(203)는 일련의 LED를 포함할 수 있다. 일부 구현예에서, LED의 색채는 녹색에서 적색까지 다양하다. 이 예에서, 성능이 미리 설정된 역치 측정치를 충족시키지 않으면, 적색 지시등이 작동될 수 있고, 성능이 미리 설정된 역치 측정치를 충족시키면, 녹색 지시등이 작동될 수 있다. 다른 예에서, 지시기(203)는 데이터 또는 데이터 분석의 분석 결과를 나타내는 그래프, 플롯, 아이콘 또는 다른 그래픽 또는 시각적 표상을 표시하는 데에 사용할 수 있는 스크린 또는 다른 디스플레이를 포함할 수 있다.
- [0038] 일부 구현예에서, 상술한 바와 같이, 지시기(203)의 신호 전달은 인간의 눈으로 검출 가능하며, 다른 구현예에서, 인간의 눈에 의해 검출 가능하지 않고 이미지 센서를 사용하여 검출될 수 있다. 지시기(203)는, 인간의 눈으로 실질적으로 검출 가능하지 않은 지표 방법의 예로서, 인간의 눈의 가시 스펙트럼 밖의 광(예를 들면, 적외선)을 방출하거나 검출하기에 너무 어두운 광을 방출하도록 구성될 수 있다. 이러한 예에서, 이미지 센서는 인간의 눈의 관찰 능력 밖의 신호를 검출하도록 구성될 수 있다. 다양한 예에서, 이미지 센서는 스마트폰, 태블릿 컴퓨터, 슬레이트 컴퓨터, e-판독기 또는 다른 전자 판독기 또는 휴대용 또는 웨어러블 연산 장치, 랩탑, Xbox®, Wii® 또는 다른 게임 시스템의 부품일 수 있다.
- [0039] 도 3은 본원에 설명된 예시적인 방법, 컴퓨터 시스템 및 장치 중 임의의 것을 구현하는 데에 채용될 수 있는 예시적인 심장 감시 컴퓨터 시스템(300)의 구조를 도시한다. 도 3의 컴퓨터 시스템(300)은 하나 이상의 메모리 장치(325), 하나 이상의 통신 인터페이스(305), 하나 이상의 출력 장치(310)(예를 들면, 하나 이상의 디스플레이 유닛) 및 하나 이상의 입력 장치(315)에 통신으로 결합되는 하나 이상의 프로세서(320)를 포함한다. 도 3의 컴퓨터 시스템(300)에서, 메모리(325)는 임의의 컴퓨터 판독 가능 저장 매체를 포함할 수 있고, 각각의 시스템에 대해 본원에 설명되는 다양한 기능을 구현하기 위한 프로세서 실행 가능 명령과 같은 컴퓨터 명령과, 이와 연관되거나 이에 의해 발생되거나 통신 인터페이스 또는 입력 장치에 의해 수신되는 임의의 데이터를 저장할 수 있다. 도 3에 도시된 프로세서(320)는 메모리 장치(325)에 저장된 명령을 실행시키는 데에 사용될 수 있으며, 또한, 그렇게 함으로써, 명령의 실행에 따라 처리되고/되거나 발생한 다양한 정보를 메모리로부터 판독하거나 메모리에 기록할 수 있다.
- [0040] 또한, 도 3에 도시된 컴퓨터 시스템(300)의 프로세서(320)는 명령의 실행에 따른 다양한 정보를 전송하고/하거나 수신하기 위해 통신 인터페이스(305)에 통신 결합되거나 이를 제어할 수 있다. 일부 구현예에서, 통신 인터페이스(305)는 네트워크(314)에 통신으로 결합되어 컴퓨터 시스템(300)이 다른 장치(예를 들면, 다른 컴퓨터/컴퓨터 시스템)로 정보를 전송하고/하거나 이로부터 정보를 수신하도록 한다. 네트워크(314)는 유선 또는 무선 네트워크, 버스 또는 다른 데이터 전송 수단 또는 통신 수단일 수 있다. 도 3의 시스템은 시스템(300)의 부품 간의 정보 흐름을 용이하게 하는 하나 이상의 통신 인터페이스를 더 포함할 수 있다. 일부 구현예에서, 통신 인터페이스는 (예를 들면, 다양한 하드웨어 부품 또는 소프트웨어 부품을 통하여) 컴퓨터 시스템(300)의 적어도 일부 양태로의 접속 포털로서의 웹사이트를 제공하도록 구성된다.
- [0041] 예를 들면, 정보가 명령의 실행과 연관되어 관찰되거나 그렇지 않으면 인지되도록 하기 위해, 도 3에 도시된 심장 감시 컴퓨터 시스템(300)의 출력 장치(310)가 구비될 수 있다. 예를 들면, 사용자가 수동 조절을 수행하거나, 선택을 수행하거나, 데이터 또는 다양한 다른 정보를 입력하거나, 또는 명령의 실행 중 프로세서와 다양한 방식 중 임의의 방식으로 상호 작용하게 하기 위해, 입력 장치(315)가 구비될 수 있다. 입력 장치(315)는 스위치, 접촉, 정전용량식 또는 기계적 부품의 형상을 취할 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 다른 예에서, 입력 장치(315)는 시스템의 제어를 작동시키기 위해 센서로부터의 측정치를 사용할 수 있다.
- [0042] 도 4는 본원의 원리에 따른 예시적인 심장 센서 시스템(400)의 대표적인 시스템 레벨 구조의 블록도를 도시한다. 예시적인 시스템(400)은 메모리(402), 마이크로컨트롤러(404)(적어도 하나의 처리 유닛을 포함), 통신 부품(406)(안테나(408)를 포함), 전원 공급부(410)(즉, 배터리 유닛), 에너지 회수 장치(414)와 결합된 충전 레귤레이터(412) 및 센서/변환기 부품(416)을 포함한다. 비한정적인 예에서, 센서/변환기 부품(416)은 심전도(ECG) 측정, 가속도 측정 및/또는 근육 활성화도 측정을 수행하기 위한 심장 센서 플랫폼 전자 장치를 포함한다. 센서/변환기 부품(416)은 사용자의 심장 활동을 나타내는 전기적 데이터를 측정하도록 구성되는 적어도 하나의 심장 센서 부품과, 사용자의 심장 활동을 나타내는 생리적 데이터를 측정하도록 구성되는 적어도 하나의 생체인식 센서 부품을 포함할 수 있다. 일부 구성에서, 심장 센서 시스템(400)은 본원에 개시된 다른 타입의 센서 부

품 중 적어도 하나를 포함하거나 그렇지 않으면 본원에 개시된 측정 중 임의의 측정을 수행하도록 구성된다. 도 4의 예에서, 통신 부품(406)은 Bluetooth<sup>®</sup> 통신 또는 다른 무선 통신 프로토콜 및 표준, ECG 측정, 가속도 측정 및/또는 근육 활성화 측정의 기록을 제어하기 위한 적어도 하나의 저 전력 마이크로컨트롤러 유닛, 및 측정된 임의의 다른 생리적 파라미터와 연관된 임의의 다른 데이터를 포함할 수 있다. 일 예에서, 각각의 상이한 타입의 측정을 제어하기 위한 각각의 마이크로컨트롤러가 있을 수 있다.

[0043] 도 5는 심장 활동의 지표를 감지하거나 감시하거나 그렇지 않으면 판단하기 위한 대표적인 등각 심장 센서 플랫폼(500)의 다양한 부품의 비한정적인 예를 도시한다. 도 5의 예에서, 심장 센서 플랫폼(500)은 다른 부품 중, 메모리(504)(예를 들면, 32 Mbyte 플래시 메모리)에 결합되는 온 보드 배터리 유닛(502)(예를 들면, 약 2.7 V를 공급), 및 출력 레귤레이터(508) 및 안테나(509)와 결합되는 통신 부품(506)(예를 들면, Bluetooth<sup>®</sup>/Bluetooth<sup>®</sup> Low Energy (BTLE) 통신 유닛)을 포함한다. 배터리 유닛(502)은 도 5의 부품(512)에 의해 단독으로 그리고 집합적으로 제시될 수 있는 에너지 회수 장치, 배터리 충전기, 레귤레이터 등에 선택적으로 결합될 수 있다. 심장 센서 플랫폼(500)은 공진기(514)(13.56 MHz 공진기 등이지만 이에 한정되지 않음) 및 전체 파(full-wave) 정류기(516)와 결합되는 것으로 도시된다. 심장 센서 플랫폼(500)은 마이크로컨트롤러, Bluetooth<sup>®</sup>/BTLE 스택 온 칩, 및 등각 심장 센서 측정의 구현을 위한 프로세서 실행 가능 명령을 저장하는 펌웨어와 유사할 수 있거나 이를 포함할 수 있는 집적 회로 부품(518)을 더 포함한다.

[0044] 도 5의 예시적인 등각 심장 센서 플랫폼(500)은 제1 센서 부품(520)과, 선택적으로, 제2 센서 부품(522)을 채용한다. 일 예에서, 제1 센서 부품(520)은 적어도 3개의 감도 설정 및 디지털 출력을 갖는 3축 가속도계를 포함한다. 동일한 예에서, 제2 센서 부품(522)은 EMG 감지, EMG 전극 및 디지털 출력을 포함한다. 플랫폼(500)은 또한 ECG 측정을 위한 저 전력 마이크로컨트롤러 유닛, EMG 측정을 위한 저 전력 마이크로컨트롤러, 가속도 측정을 위한 저 전력 마이크로컨트롤러 유닛 및/또는 전기생리학 측정의 저 전력 마이크로컨트롤러를 포함할 수 있다. 일부 예에서, ECG, 가속도 측정, EMG 또는 다른 생리적 측정 부품 등이지만 이에 한정되지 않는 시스템의 주어진 부품의 기능은 하나 이상의 마이크로컨트롤러에 의해 구분될 수 있다. 라인은, 에너지 회수 장치/배터리 충전기/레귤레이터로부터, 상이한 센서(EMG 전극, EEG 전극, 뇌파 검사(EEG) 전극 등이지만 이에 한정되지 않음)가 유사한 세트의 마이크로컨트롤러, 통신 및/또는 메모리 모듈과 함께 사용될 수 있는 다른 부품 하이라이트 모듈식 디자인으로 이어진다.

[0045] 도 6은 전반적으로 600으로 지정된, 재충전 가능한 패치로서 구성되는 예시적인 등각 심장 센서 장치의 기계적 레이아웃 및 시스템 레벨 구조의 개략도를 제시한다. 본원에 개시된 등각 심장 센서 전자 장치 기술은 다기능성 플랫폼용 다양한 기계적 및 전기적 레이아웃으로 설계되고 구현될 수 있으며, 이에 따라, 그 자체가 도 6에 제시된 레이아웃에 한정되지 않는다. 일부 등각 전자 장치 레이아웃 및 구성의 예가, 예를 들면, 모든 목적을 위해 그 전체가 본원에 참조로 포함되는, 공동 소유의, "Catheter Balloon Employing Force Sensing Elements (힘 감지 요소를 채용하는 카테터 벌룬)"을 명칭으로 하여 Roozbeh Ghaffari 등에게 부여된 미국 특허 출원 번호 13/844,767과, 공동 소유의, "Catheter Balloon Having Stretchable Integrated Circuitry and Sensor Array (연신 가능 집적 회로 및 센서 어레이를 갖는 카테터 벌룬)"을 명칭으로 하여 Roozbeh Ghaffari 등에게 부여된 미국 특허 출원 번호 12/575,008에 제시된다. 유연성 전자 장치 기술을 포함하는 등각 장치는 통상적으로 유연성 중합체 기판/층에 내장되거나 장착되는 IC 디자인을 사용하여 연신 가능/절곡 가능 형상 계수를 통합시킨다. 이러한 기판/층은 변형으로부터 회로를 보호하고 초박 단면에서 기계적 유연성을 달성하기 위해 고안된다. 예를 들면, 장치는 평균 약 1 mm 이하의 두께를 갖도록 구성될 수 있다. 다른 예에서, 패치는 보다 얇거나 보다 두꺼운 단면 치수를 갖도록 구성될 수 있다.

[0046] 도 6의 장치 구조는 생체인식 센서 부품(602)(예를 들면, 가속도계 모듈 및/또는 자이로스코프 모듈), 무선 통신 모듈(604), 마이크로컨트롤러(606), 안테나(608)(연신 가능 단극자 안테나 등이지만 이에 한정되지 않음), 예를 들면, EMG, EEG 및 EKG 신호를 감지하기 위한 등각 전극 어레이(610, 612), 및 한 쌍의 전극 커넥터(613)를 포함하는 전자 표면 실장 기술(SMT) 부품을 포함하는 하나 이상의 재사용 가능 모듈을 채용한다. 등각 전극 어레이(610, 612)("심장 센서 부품"이라고도 함)는 재사용 가능 하거나 일회용일 수 있다. 대표적인 재충전 가능한 패치(600)는 또한 전원 공급부 모듈(614)(대략 2 mA-Hr 또는 대략 10 mA-Hr의 LiPo 배터리 등이지만 이에 한정되지 않음), 레귤레이터 모듈(616), 전력 전달 코일(1.5/2 mil 트레이스(trace)/공간비를 갖는 0.125 oz Cu 코일 등이지만 이에 한정되지 않음), 전압 컨트롤러 모듈(620) 및 메모리 모듈(622)을 포함한다.

[0047] 도 6의 예에 도시된 바와 같이, 등각 심장 센서 장치의 부품은 연신 가능 상호 연결부(624)에 의해 상호 연결된

"장치 아일랜드" 배치로 조립된다. 연신 가능 상호 연결부는, 단독으로 또는 집합적으로, 구불구불한 상호 연결부, 지그재그 상호 연결부, 파동형 상호 연결부, 버클형 상호 연결부, 나선형 상호 연결부, 우경식(boustrophedonic) 상호 연결부, 사행(meander) 형상 상호 연결부, 또는 연신 가능성을 용이하게 하는 임의의 다른 구성으로서 구성될 수 있다. 본원에 설명되는 예 중 임의의 예에서, 전기적으로 전도성 재료(전기적 상호 연결부 및/또는 전기 접점의 재료 등이지만 이에 한정되지 않음)는 금속, 금속 합금, 전도성 중합체 또는 다른 전도성 재료일 수 있지만 이에 한정되지 않는다. 본원에 설명되는 예시적인 구조 중 임의의 구조에서, 연신 가능 상호 연결부는 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  $\mu\text{m}$  이상의 두께를 가질 수 있다.

[0048] 상술한 센서, 전력, 통신 및 다른 부품을 포함하는 이러한 부품은, 본원에 설명된 원리에 따른 추가적인 전극, 추가적인 전극 커넥터 또는 임의의 다른 예시적인 부품과 같은 추가적인 및 대안적인 부품을 포함할 수 있다. 연신 가능 상호 연결부(624)는 도 6의 다양한 부품 간의 전기적 통신을 가능하게 하기 위해 전기적으로 전도성 이거나, 연장, 압축 및/또는 비틀림 힘 등의 변형력을 받는 중 또는 그 이후에 등각 센서 장치의 전체 형태의 원하는 전체 형상 계수 또는 상대적 중형비를 유지하는 것을 돕기 위해 전기적으로 비전도성이다. 또한, 도 6의 예는, 장치 아일랜드를 제공하기 위해, 예시적인 등각 센서의 부품이 배치될 수 있거나 그렇지 않으면 결합될 수 있는 아일랜드 베이스(626)의 상이한 형상 및 중형비를 도시한다.

[0049] 적어도 일부의 원하는 응용에 대해, 봉입 재료가, 전자 부품의 일부분 또는 등각 장치의 상호 연결부에 근접하게, 등각 센서 장치(500)의 임의의 영역 또는 부분 또는 부품에 국부적으로 도입될 수 있다. 봉입 재료는, 예를 들면, 변형 힘이 전체 등각 장치에 가해질 때에 인가된 스트레스 또는 스트레인으로부터 부품을 보호하는 것을 돕는다. 예를 들면, 봉입 재료는 부품의 영역에 국부적으로 중립 기계적 평면의 위치를 조정하는 것을 도울 수 있다. 기능적 부품에 대한 중립 기계적 평면의 제어된 배치는, 전체 등각 장치가 변형 힘을 받을 때, 부품의 영역에 가해지는 스트레스 또는 스트레인이 적거나 없도록 할 수 있다.

[0050] 비한정적인 예로서, 전자 부품에 근접한 등각 심장 센서 장치의 일부분은 폴리이미드(PI), 또는 다른 중합체 또는 중합체 재료에 봉입될 수 있어, 중립 기계적 평면이 부품의 보다 깨지기 쉬운 부분과 일치하도록 할 수 있다. 적용 가능 중합체 또는 중합체 재료의 비한정적인 예는, 폴리이미드(PI), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 실리콘 또는 폴리우레탄을 포함한다. 적용 가능 중합체 또는 중합체 재료의 다른 비한정적인 예는 플라스틱, 엘라스토머, 열가소성 엘라스토머, 엘라스토플라스틱, 서모셋, 열가소성 플라스틱, 아크릴레이트, 아세탈 중합체, 생분해성 중합체, 셀룰로오스 중합체, 불소 중합체, 나일론, 폴리아크릴로니트릴 중합체, 폴리이미드-이미드 중합체, 폴리아릴레이트, 폴리벤즈이미다졸, 폴리부틸렌, 폴리카보네이트, 폴리에스테르, 폴리에테르 이미드, 폴리에틸렌, 폴리에틸렌 공중합체 및 변성 폴리에틸렌, 폴리케톤, 폴리메타크릴산메틸, 폴리메틸펜텐, 폴리페닐렌 옥사이드 및 폴리페닐렌 설파이드, 폴리프탈아미드, 폴리프로필렌, 폴리우레탄, 스티렌계 수지, 실론계 수지, 비닐계 수지, 또는 이들 재료의 임의의 조합을 포함한다. 일 예에서, 본원의 중합체 또는 중합체 재료는 UV 경화 중합체 또는 실리콘일 수 있다.

[0051] 전체 등각 장치의 구성을 판단함에 있어, 부품 및/또는 상호 연결부의 깨지기 쉬운 영역 가까이에서 스트레스 또는 스트레인이 집중되는 것을 방지하기 위해, 부품의 치수, 부품의 재료의 강성도, 하나 이상의 상호 연결부의 치수 및/또는 강성도, 봉입 재료의 강성도 특성 및/또는 봉입 재료의 배치 장소는, 중립 기계적 평면이 전략적으로 전체 등각 장치의 하나 이상의 부품 또는 상호 연결부의 영역에 속하도록 제어될 수 있다. 비한정적인 예에서, 깨지기 쉬운 영역은 상호 연결부 및 전자 부품 사이의 연결 지점이다.

[0052] 임의의 예시적인 구현예에서, 전체 등각 장치 구조의 전자적으로 기능적인 부품 중 하나 이상을 인가된 스트레스 또는 스트레인으로부터 보호하기 위해, 전체 등각 장치의 임의의 주어진 영역에서의 중립 기계적 평면의 위치 결정이 제어될 수 있다. 중립 기계적 평면의 위치 결정은, (a) 전자 부품의 재료의 타입(강성도) 및/또는 전자 부품의 치수; (b) 상호 연결부의 재료의 타입(강성도) 및/또는 상호 연결부의 형상; 및 (c) 봉입 재료의 타입(강성도)의 선택 및/또는 전체 등각 장치에서의 봉입의 국부적인 배치의 선택을 포함하는 봉입의 사용 중 적어도 하나 등이지만 이에 한정되지 않는 파라미터를 국부적으로 제어하는 것에 의해, 전체 등각 장치의 임의의 전자 부품에서 국부적으로 제어될 수 있다.

[0053] 도 7a 내지 도 7c는 몸체의 일부분에서의 등각 심장 센서 패치(710)의 예시적인 배치 및 등각 센서 시스템에 의해 취해진 대표적인 데이터(720)를 포함하는 등각 심장 센서 시스템(700)의 일부 예시적인 구현예를 도시한다. 도 7a는 적어도 부분적으로 몸체의 부분 사이의 상대적 거리를 기준으로 몸체에서의 감지 전극의 배치/위치 결정을 판단하는 방법을 도시한다. 도 7b는 인간 대상의 상부 몸통(예를 들면, 전방 흉부)에서 정의된 위치에 배

치되는 복수의 전극(예를 들면, 3개의 심전도(ECG) 전극)를 포함하는 예시적인 등각 심장 센서 패치(710)를 도시한다. 예를 들면, 도 7a에 도시된 것과 유사하게 수행되는 측정을 기준으로(예를 들면, 위치의 유사한 비율을 기준으로 하는 배치 간격으로) 또는 기술 분야에서 임의의 다른 기법에 따라 이러한 배치가 결정된다. 또한, 도 7b는 몸체에서의 ECG 전극의 배치의 예를 도시한다. 도 7c는 (예를 들면, 도 7a에 도시된 바와 같이) 몸체에서의 다양한 위치에 대하여 ECG 전극을 사용하여 수행된 비한정적인 예시적인 측정을 도시한다. 패치 내의 센서 노드(node)의 소형의 간격뿐만 아니라 패치의 크기 및 부합성으로 인하여, 아래의 도 9a 및 도 9b의 설명에 나타난 바와 같이 심장 센서 패치는 환자의 가슴 또는 몸체의 어느 곳이나 위치되는 것으로 고려된다.

[0054] 예시적인 등각 심장 센서 장치(710)는 일회용 ECG 전극(714), ECG 전극을 등각 심장 센서 장치(716)의 메인 부분/몸체와 기계적이고 전기적으로 결합시키기 위한 재사용 가능 커넥터(716), 및 심장 센서 장치의 메인 부분을 형성하는 심장 센서 유닛(712)을 포함할 수 있다. 도 7b의 예에서, 심장 센서 유닛의 메인 부분(712)은 등각 패치로 형성된다. 상술한 도 6의 구조(600)와 마찬가지로, 예시적인 심장 센서 유닛(710)은 적어도 하나의 배터리, 적어도 하나의 마이크로프로세서, 적어도 하나의 메모리, 적어도 하나의 무선 통신 장치 및 수동 회로를 포함하도록 구성될 수 있다. 일 예에서, 배터리는 재충전 가능할 수 있으며, 이에 따라, 심장 센서 유닛(710)이 재충전 가능하도록 한다. 비한정적인 예로서, 재사용 가능 패치의 평균 두께는 약 1 mm 두께일 수 있고, 횡방향 치수는 약 2 cm 곱하기 약 10 cm일 수 있다. 다른 예에서, 패치는 다른 치수, 형상 계수 및/또는 종횡비(예를 들면, 보다 얇거나, 보다 두껍거나, 보다 넓거나, 보다 좁거나 또는 다수의 다른 변동)를 갖도록 구성될 수 있다.

[0055] 다음으로 도 8a 내지 도 8c을 참조하면, 등각 심장 센서 시스템 및 등각 심장 센서 패치의 예시적인 구현예가 도시된다. 도 8a는 선택적으로 제거 가능하며 일회용인 전극(802), 전극을 등각 패치로서 형성되는 재사용 가능하며 재충전 가능한 등각 센서 유닛(806)에 전기적으로 결합시키기 위한 재사용 가능 커넥터(804)를 갖는 등각 심장 센서 패치(800)로서, 적어도 부분적으로 형성되는 심장 센서 시스템의 하나의 대표적인 구현예를 도시한다. 재충전 가능한 등각 센서 유닛(806)은 도 1a 내지 도 1d, 도 2a 내지 도 2c 및 도 4 내지 도 6에 대하여 상술한 것을 포함하는 다수의 추가적인 및 대안적인 부품을 더 포함할 수 있다. 예를 들면, 유닛(806)은 배터리(808), 마이크로프로세서(810), 메모리(812), 무선 통신 모듈(814) 및/또는 다른 능동 및 수동 회로를 포함하는 것으로 도시된다. 도시된 예에 따르면, 횡방향 치수가 약 2 cm(폭) 곱하기 약 10 cm(길이)일 때, 재사용 가능 패치의 평균 두께는 약 1 mm 두께일 수 있다. 다른 예에서, 패치는 다른 치수, 형상 계수 및/또는 종횡비(예를 들면, 보다 얇거나, 보다 두껍거나, 보다 넓거나, 보다 좁거나 또는 다수의 다른 변동)를 갖도록 구성될 수 있다.

[0056] 도 8b는 적어도 2개의 분리 가능 서브 부품을 갖는 둘로 나뉜 등각 심장 센서 봉대(840)로서 적어도 부분적으로 형성되는 심장 센서 시스템의 다른 예를 도시한다. 도 8b의 예시적인 시스템은 초박형 스티커(844)에 배치되거나 내장된 예시적인 EMG 전극(842)을 포함하는 등각 심장 센서 봉대(840)를 채용한다. 등각 심장 센서 유닛(852)은 피부 접촉제(846)에 배치되거나 내장된다. EMG 전극(842)은 전극 커넥터(848)를 통하여 등각 심장 센서 유닛(852)에 통신으로 결합된다. 도 8a에 제시된 구성과 마찬가지로, 도 8b의 재충전 가능한 심장 센서 유닛(852)은 적어도 하나의 배터리(850), 적어도 하나의 마이크로프로세서, 적어도 하나의 메모리, 적어도 하나의 무선 통신 모듈 및/또는 수동 또는 능동 회로를 포함할 수 있다. 이 예에서 횡방향 치수가 약 2 cm(폭) 곱하기 약 10 cm(길이)일 때, 재사용 가능 패치의 평균 두께는 약 1 mm 두께이다. 다른 예에서, 패치는 다른 치수, 형상 계수 및/또는 종횡비(예를 들면, 보다 얇거나, 보다 두껍거나, 보다 넓거나, 보다 좁거나 또는 다수의 다른 변동)를 갖도록 구성될 수 있다.

[0057] 도 8c는 대상의 몸체의 일부분(예를 들면, 인간 환자의 좌측 팔뚝)에서의 등각 심장 센서 패치(800)/봉대(840)의 가능한 배치 위치를 제시한다. 이 방식에서 심장 센서 시스템의 배치를 사용하여 수집된 데이터는 심장 활동 및 이와 연관된 질환을 평가하기 위해 단독으로 또는 다른 데이터와의 조합으로 사용될 수 있는 심혈관 데이터, 생리적 데이터, 근육 활동 데이터 또는 다른 데이터를 제공하는 데에 사용될 수 있다. 아래에서 더 상세하게 설명되는 바와 같이, 등각 심장 센서 패치는 심장 활동 및/또는 심장 활동과 연관된 다른 전기생리학적 측정에 대한 단속적, 체계적, 실시간 및/또는 연속적 피드백을 제공하는 데에 사용될 수 있다.

[0058] 다음으로 도 9a를 참조하면, 인간의 몸체에서의 예시적인 등각 심장 센서 장치(902) 및 시스템의 일부 다른 예시적인 배치가 도시된다. 도 9a의 예에 도시된 바와 같이, 등각 심장 센서 패치/봉대/장치는 몸체의 다양한 장소에 위치될 수 있다. 다양한 예시적인 구현예에서, 등각 심장 센서 시스템은 각 센서/장소 조합과 연관된 신호 대 잡음비를 측정하기 위해 몸체의 다양한 장소에 위치될 수 있다. 각 배치 위치에서의 측정으로부터 획득된 데이터의 분석의 결과는 바람직한 신호 대 잡음비를 획득하기 위해 최적 장소를 결정하는 데에 사용될 수 있다.

도 9b는 예시적인 등각 심장 센서 장치/시스템이 측정을 위해 배치될 수 있는 상이한 해부학적 위치를 갖는 인간 몸통(복부, 흉부 및 어깨), 목 및 턱의 다양한 도면을 도시한다.

- [0059] 본원의 예시적인 등각 전자 장치 기술은 다기능성 플랫폼을 위한 다양한 기계적 및 전기적 레이아웃으로 설계되고 구현될 수 있다. 등각 전자 장치 기술을 포함하는 예시적인 장치는 중합체 층에 내장된 디자인을 사용하여 다양한 연신 가능 형상 계수와 통합될 수 있다. 이는 변형으로부터 회로를 보호하고 평균 약 1 mm의 두께 등이지만 이에 한정되지 않는 초박 프로파일을 갖는 기계적 유연성을 달성하기 위해 고안될 수 있다. 다른 예에서, 패치는 보다 얇거나 보다 두꺼운 단면 치수를 갖도록 구성될 수 있다. 예시적인 장치 구조는 EMG 또는 다른 전기적 측정(NCS 및 뇌전도(EEG) 신호 등이지만 이에 한정되지 않음)을 감지하기 위한 일회용 등각 전극 어레이와 결합된 ECG 측정 부품, 가속도계, 무선 통신, 마이크로컨트롤러, 안테나를 포함하는 표면 실장 기술(SMT) 부품을 갖는 재사용 가능 모듈을 포함할 수 있다.
- [0060] 프로세서 실행 가능 명령 개발(소프트웨어, 알고리즘, 펌웨어 등을 포함)은 신호 처리를 기준으로 술어(predicate) 알고리즘을 사용하여 각 플랫폼에 대해 특정되도록 구성될 수 있다. 필터 및 샘플링 속도는 강성 평가 보드에서 튜닝되고 테스트될 수 있으며, 그 후, 유연성 디자인으로 구현될 수 있다. 예를 들면, 몸체의 다양한 장소에서의 심장 활동을 감지하기 위한 프로세서 실행 가능 명령의 구현 및/또는 감시로부터의 측정을 나타내는 데이터의 분석을 기준으로, 본원에 설명된 원리에 따른 예시적인 등각 심장 센서 및 등각 전극이 사용될 수 있다.
- [0061] 본원에 개시된 등각 심장 센서 장치, 방법 및 시스템에 의해 수행될 수 있는 다양한 예시적인 파라미터가 있다. 하나 이상의 등각 심장 센서가 대상에 장착된 상태에서 표준 기준 측정이 수행될 수 있다. 재현성 데이터를 발생시키기 위해 각 조건이 반복될 수 있다. 예를 들면, 센서 측정 출력의 정밀도 및 재현성은 다음을 기준으로 판단될 수 있다. (a) 몸체에서의 ECG 전극의 미리 설정된 상대적 변위 및 ECG 신호의 강도; (b) 몸체 동작 - X, Y, Z 축 중력(G) 가속도 파형; (c) 근육 활동 - 근육 동작 ON/OFF 및 On-to-On 시간. 각 센서의 최적 배치가, 예를 들면, 최대 신호 검출을 위해, 결정될 수 있다. 센서 중 둘 이상에 대한 최적 코로케이션 배치가, 예를 들면, 유사한 방식으로 결정될 수 있다.
- [0062] 허용 가능한 정밀도를 갖는, 심장 활동의 ECG 및 다른 메트릭(심박수 및/또는 심장 활동과 연관된 다른 전기적 활동의 측정치를 포함), 다른 전기적 활동, 체온, 수화 레벨, 신경 활동, 전도도 및/또는 압력을 측정하는 데에 본원에 설명된 원리에 따른 예시적인 등각 심장 센서 및 등각 전극이 사용될 수 있다. 허용 가능한 정밀도는 다음의 표준 기준 측정을 갖는 이러한 센서의 높은 상관 관계( $r \geq 0.8$  등이지만 이에 한정되지 않음)로서 운용되도록 정의될 수 있다. 심전도 - MAC 3500 12 Lead ECG 분석 시스템(GE Healthcare, AZ, USA)1 등; 가속도 측정 - Shimmer3<sup>®</sup> 베이스 모듈(<http://www.shimmersensing.com/>) 등 또는 외부 이미지 기반 몸체 감시 등이지만 이에 한정되지 않음; 근전도 - Grass P511AC, 증폭기(Grass Technologies, West Warwick, RI, USA) 등.
- [0063] 예를 들면, 고품질의, 정밀하고 신뢰할 수 있는 측정을 제공하기 위해, ECG 전극을 포함하는 각 등각 심장 센서의 최적 배치가 결정될 수 있다. 정밀하고 신뢰할 수 있는 측정을 제공할 수 있도록 예시적인 등각 심장 센서 및 등각 전극이 배치될 수 있는, 적어도 하나의 배치가 있을 수 있다.
- [0064] 심장 활동에 대하여, 표준 기준(ECG 전극)에 하나 이상의 등각 심장 센서를 착용한 상태에서 대상이 측정될 수 있다. 시스템은 3축 가속도계 및/또는 EMG 전극을 포함할 수 있다. 등각 심장 센서는 대상의 심장 활동을 측정하기 위해 대상의 몸체 또는 다른 물체에서 선택된 위치에 위치될 수 있다. 등각 심장 센서가 장착된 상태에서 표준 기준 측정이 수행될 수 있다. 등각 심장 센서 패치/봉대/장치는 (예를 들면, 도 7a, 도 7b, 도 9a, 도 9b 에 도시된 바와 같이) 가슴 또는 몸통의 다른 부분, 손목 내측, 종아리, 전방 좌측 어깨, 후방 좌측 어깨, 귀 아래의 좌측 목, 및 이마를 포함하는 선택된 몸체 배치 장소에 위치될 수 있다. 재현 가능한 데이터를 발생시키기 위해 각 조건이 반복될 수 있다. 대상은 소정의 기간 동안 측정될 수 있다. 일 예에서, 대상은 일련의 활동/움직임, 예를 들면, 앉기, 걷기, 손 움직임, 운동 활동, 물리적 요법 움직임 또는 후술하는 임의의 다른 움직임을 수행하는 동안 측정될 수 있다. 대상의 물리적 조건, 대상에 대하여 수행된 치료 또는 요법의 효능, 물리적 활동 또는 운동에 대한 대상의 준비 상태 또는 스포츠 또는 다른 운동에 대한 적당한 심장 조건을 포함하는, 원하는 결과를 나타내는 정보를 제공하기 위해, 등각 심장 센서 및 기준 측정이 분석될 수 있다.
- [0065] 본원에 제공되는 예시적인 시스템, 방법 및 장치는 예를 들면, 대상에 대하여 수행된 치료 또는 요법의 효능의 선택된 메트릭에 한정되지 않지만 이를 예측하기 위해, 감도, 특이성 및/또는 등각 심장 센서로부터의 알고리즘의 양 및 음의 예측 값을 추정하는 데에 사용될 수 있다. 등각 심장 센서를 착용한 대상의 실행 가능성 또는 용인 가능성이 감시될 수 있다. 소정의 기간 동안(예를 들면, 대략 수 분의 시간, 한 시간 또는 복수의 시간, 휴

식 중 또는 일련의 동작, 활동 및/또는 업무를 수행하는 중) 몸체부 또는 다른 물체에 배치된 등각 심장 센서를 착용한 상태에서, 대상의 심장 활동이 감시될 수 있다.

[0066] 본원에 설명되는 등각 센서 장치, 시스템 및 방법 중 임의의 것 또는 모두에 적용될 수 있는 상이한 통신 프로토콜의 예가 도 10a 및 도 10b에 제시된다. 도 10a의 예에서, 심장 감시 시스템(1000)의 등각 심장 센서 패치(1002)로부터의 신호가 외부 메모리 또는 다른 저장 장치, 네트워크 및/또는 오프 보드 연산 장치로 전송될 수 있다. 신호는 예시적인 등각 센서 시스템에 의해 수행된 하나 이상의 측정을 나타내는 다량의 데이터 및/또는 데이터의 분석으로부터의 분석 결과를 포함할 수 있다. 도 10의 예에 따르면, 등각 센서 시스템(1000)은 Bluetooth®/BLTE 가능 장치(1006)로의 몸체 상 또는 물체 상 전송을 위한 Bluetooth® 저 에너지(BLTE) 통신 링크를 사용한다. 일부 구현예에서, 시간 스탬프 정보(또는 다른 메타데이터)를 갖는 ECG 측정을 포함하는 작은 양의 데이터는 낮은 데이터 속도로 전달된다. 전송된 데이터는 또한 시간 스탬프 정보(또는 다른 메타데이터)를 갖는 현재 피크 가속도 측정(예를 들면, g 값) 및/또는 시간 스탬프 정보(또는 다른 메타데이터)를 갖는 EMG 활동(켜지거나 꺼짐)을 포함할 수 있다. 다른 메타데이터의 비한정적인 예는 장소(예를 들면, GPS를 사용), 주변 공기 온도, 풍속 또는 다른 환경 또는 기상 조건을 포함한다. 다른 예에서, 가속도계 데이터가 시간에 따른 에너지의 값을 결정하는 데에 사용될 수 있다. 다른 예에서, 생리적 파라미터 또는 다른 측정치를 나타내는 데이터는 시간 스탬프 또는 다른 메타데이터로 전달될 수 있다.

[0067] 도 10b는 다른 대표적인 구현예 및 지정된 장소(1105)에서 충전 플랫폼(1104)에 결합되는 센서 시스템(1100)의 등각 심장 센서 패치(1102)로 신호가 전송되는 통신 프로토콜을 도시한다. 등각 심장 센서 패치(1102)는 충전 코일 및 필드(1108)의 충전을 용이하게 하기 위한 전력 전달 코일(1906)을 갖도록 제작된다. Bluetooth® 저 에너지(BLTE) 통신 링크(1110)는 Bluetooth®/BLTE 가능 장치(1112)로의 몸체 상 또는 물체 상 전송을 제공한다. 외부 메모리 또는 다른 저장 장치, 네트워크 및/또는 오프 보드 연산 장치로 신호가 전송될 수 있다. 도 10b의 예에서, 등각 센서 시스템(1100)은 데이터 신호를 전송하도록, BLTE에 비하여 훨씬 더 높은 데이터 속도로, Bluetooth® 강화 데이터 속도(BT EDR) 전송을 사용하도록 구성된다. 예를 들면, 데이터 신호는 시간 스탬프 정보 및/또는 다른 메타데이터를 갖는 ECG 데이터를 포함할 수 있다. 데이터 신호는 시간 스탬프를 갖는 미가공(raw) 가속도계 데이터(X, Y, Z) 및/또는 시간 스탬프 정보를 갖는 EMG 필터링된 파형 데이터를 포함할 수 있다. 일 예에서, 등각 심장 센서 시스템은, 고 전력 요건을 기준으로, BT EDR 전송을 수행하면서, 충전 플랫폼에 배치되거나 그렇지 않으면 결합되게 유지될 수 있다.

[0068] 본원에 설명되는 등각 심장 센서 시스템, 방법 및 장치의 비한정적인 예시적인 구현예가 후술된다. 예시적인 등각 센서 시스템은 심장 활동을 측정하기 위한 적어도 하나의 등각 센서 부품을 포함하는 측정의 타입을 수행하기 위한 적어도 하나의 센서 부품을 포함하도록 구성될 수 있다. 예시적인 등각 센서 시스템은 동작 및/또는 근육 활동의 측정 또는 몸체의 다른 생리적 측정을 포함하는 적어도 하나의 다른 측정을 수행하기 위한 적어도 하나의 센서 부품을 포함하도록 구성될 수 있다. 예시적인 등각 센서 시스템은 배터리, 마이크로컨트롤러, 마이크로프로세서, 메모리, 무선 통신, 능동 회로 및 수동 회로 중 적어도 하나를 포함하는 본원에 설명되는 임의의 다른 부품을 포함할 수 있다. 본원에 설명되는 예시적인 시스템, 방법 및 장치는 심장 활동의 검출 및/또는 분석을 위한 등각 심장 센서의 사용을 기준으로 다양한 예시적인 구현예로 구현될 수 있다.

[0069] 임의의 예시적인 구현예에서, 시스템, 방법 또는 장치는 등각 심장 센서의 측정을 나타내는 데이터를 수신하여 원하는 결과를 나타내는 정보를 제공하기 위해 데이터를 분석하고, 데이터 및/또는 정보를 메모리에 저장하고/하거나 전송하도록 구성될 수 있다. 원하는 결과는 본원에 설명되는 예 중 임의의 예의 원리에 따른 심장 활동을 나타내는 정보일 수 있다. 본원에 설명된 원리에 따른 일부 예에서, 과정은 수집된 데이터 또는 제3 자, 즉, 센서 시스템을 착용하는 대상이 아닌 임의의 사람 또는 실체로 제공되는 데이터의 분석과 연관된 정보의 적어도 일부분을 수반할 수 있다. 이러한 예에서, 예시적인 심장 센서 시스템은 수집된 데이터 또는 데이터의 분석과 연관된 정보를 대상의 사전 동의를 얻은 상태에서만 제3 자에게 제공하도록 구성될 수 있다. 제3 자의 비한정적인 예는 코치, 코칭 스태프의 멤버, 물리 치료사, 의료 전문가(의사 또는 다른 스포츠 의학 전문가), 물리 트레이너, 스포츠 건강 전문가 등을 포함한다.

[0070] 도 11 내지 도 20은 본원에 개시된 등각 심장 센서 시스템, 방법 및 장치 중 임의의 것의 구현의 비한정적인 예를 도시한다. 도 11a를 참조하면, 예를 들면, 등각 심장 센서 시스템은 대상의 피로 및/또는 준비 상태의 정도를 추적하도록 구성된다. 이 예에서, 등각 심장 센서 시스템은 심박수 가변성(HRV)을 측정하는 데에 사용될 수 있다. HRV는 심박수의 상이한 측정치를 비교하고 값의 변화(예를 들면, 백분율 또는 증분 값)의 범위를 판단하

는 것에 의해 획득될 수 있다. 개시된 등각 심장 센서 장치/시스템 중 임의의 것은 대상의 상부 등 또는 전방 몸통과 같은 대상의 일부분에 위치될 수 있다. 일 예에서, 등각 심장 센서 시스템은 활동 시간 중 및 비활동 시간 중 심박수의 측정치를 수집하도록 구현될 수 있다. 예를 들면, 도 11a에 도시된 바와 같이, 등각 심장 센서 시스템은 휴식, 활동 및 현재 심박수 및 움직임/가속도(활동)의 측정을 수행하기 위한 부품을 포함할 수 있다. 도 11a에 도시된 바와 같이, 대상의 활동 상태(예를 들면, 휴식, 저 레벨 활동, 보통 레벨 활동, 고 레벨 활동, 등), 대상의 HRV를 판단하고/하거나 대상의 준비 상태, 예를 들면, 지친 상태, 저 레벨 활동 준비 상태, 보통 레벨 활동 준비 상태, 고 레벨 활동 준비 상태, 완전 준비 상태 등의 상태, 또는 임의의 다른 적용 가능 분류로 분류하는 데에, 심장 센서 시스템이 사용될 수 있다. 예를 들면, ECG 데이터는 심박수의 지표를 제공하는 데에 사용될 수 있고, 가속도계 데이터는 활동 레벨의 지표를 제공하는 데에 사용될 수 있다. 일 예에서, 등각 심장 센서 시스템은 활동 시간 동안의 심박수를 나타내는 데이터를 비활동 시간 동안 수집된 심박수를 나타내는 데이터와 비교하기 위해 또는 본원에 설명되는 임의의 다른 분석을 위해 프로세서 실행 가능 명령을 실행하는 처리 유닛을 포함할 수 있다. 처리 유닛은, 비교 데이터의 분석을 위해, 메모리에 저장된 명령을 포함하는 프로세서 실행 가능 명령을 실행하는 데에 사용될 수 있다. 예시적인 등각 심장 센서 시스템의 측정은 대상의 피로 또는 준비 상태의 정도를 나타내는 데에 사용될 수 있다. 예를 들면, 비교 데이터가 낮은 HRV를 나타내면, 분석 결과는 대상이 피로의 상태에 있는 것을 나타내는 데에 사용될 수 있고; 비교 데이터가 높은 HRV를 나타내면, 분석 결과는 대상이 준비 상태에 있는 것을 나타내는 데에 사용될 수 있다.

[0071] 도 11a에 도시된 바와 같이, 등각 심장 센서 장치는, 심장 조직에 근접하게 대상의 몸통에 밀접하게 결합될 수 있다. 예시적인 등각 심장 센서 시스템은 수집된 데이터 및/또는 분석 결과의 출력 지표를 나타내기 위해 디스플레이(비디오 그래픽 사용자 인터페이스(GUI) 등)에 결합될 수 있다. 예를 들면, 도 11a에 도시된 바와 같이, 심장 센서 시스템의 사용자 인터페이스는 수집된 데이터의 지표, 대상의 활동 상태, 대상의 HRV 및/또는 대상의 준비 상태 레벨 분류를 표시하는 데에 사용될 수 있다. 비한정적인 예로서, 도 11a의 결과는 운동 이벤트 등이지만 이에 한정되지 않는 특정 이벤트 또는 활동에 대비하는 사용자에게 의해 사용될 수 있다. 예를 들면, 예시적인 심장 센서 시스템은, 예를 들면, 코치, 물리 치료사, 의료 전문가(스포츠 의학 전문가를 포함), 물리 트레이너, 스포츠 건강 전문가 및/또는 대상(활동에 참여하려고 하는 프로 운동 선수, 아마추어 운동 선수, 취미로 하는 사람 또는 다른 사람을 포함)에 의해 사용될 수 있다.

[0072] 도 11b의 비한정적인 예에서, 대상은 경주 시작 또는 다른 운동 이벤트 이전에 시작 블록에 있는 단거리 주자(sprinter)로서 도시된다. 도 11b에 도시된 바와 같이, (예를 들면, 도 11a의) 심장 센서 시스템의 사용자 인터페이스 또는 다른 디스플레이는 이벤트에 대한 대상의 준비 상태를 판단하기 위해 HRV 데이터 또는 다른 분석(또는 준비 상태 분류)를 제공하는 데에 참조될 수 있다. 예를 들면, 심장 센서 시스템은 워업 중 기록된 최대 심박수에 대한 HRV 값을 이벤트 직전에 측정된 심박수와 비교하도록 구성될 수 있다. 비교가 특정 백분율 범위에 비하여 큰 차이를 나타내면, 이는 이벤트 이전에 대상의 심박수가 매우 느려졌다는 것을 나타낼 수 있다. 예를 들면, 워업 및 운동 이벤트의 시작 사이에서 단거리 주자의 심박수가 높게 유지되는 것이 바람직할 수 있다. 예를 들면, 보다 높은 심박수를 유지하는 것은 이벤트 중 몸체 전체에서 혈액의 빠른 수송을 확보할 수 있다.

[0073] 도 12a는 대상의 전체 피트니스를 추적하고, 선택적으로, 그 지표를 (예를 들면, 도 1b의 피드백 부품(109)을 통하여) 출력하도록 구성되는 다른 대표적인 등각 심장 센서 시스템, 방법 또는 장치를 도시한다. 예를 들면, 대상의 피트니스는 조절 및/또는 내구성의 측정치로 나타낼 수 있다. 이러한 예에서, 등각 심장 센서 시스템/장치가 심박수 가변성(HRV) 및/또는 동작(활동의 지표)를 측정하는 데에 사용될 수 있다. 예시적인 등각 심장 센서 시스템은 몸통 또는 다른 몸체부의 일부분과 같은 대상의 일부분에 위치될 수 있다. 일 예에서, 도 11a와 연관되어 상술한 바와 같이, 등각 심장 센서는 활동 시간 중 및 비활동 시간 중 심박수의 측정치를 수집하도록 구현될 수 있다. 도 12a에 도시된 바와 같이, 심장 센서 시스템은 대상의 활동 레벨(예를 들면, 일상적인 스텝 카운트, 또는 활동 레벨(낮음, 보통, 높음)), 심박수(예를 들면, 일상적인 최대, 최소 또는 평균) 및/또는 대상의 HRV를 판단하는 데에 사용될 수 있다. 분석의 결과는 대상의 물리적 피트니스의 분류일 수 있다. 예를 들면, 도 12a에 도시된 바와 같이, 심장 센서 시스템은 형상 밖(불량한 물리적 피트니스)의, 잘 조절된 또는 극도로 맞춤형 분류로서 또는 임의의 다른 적용 가능 분류에서의 대상의 분류의 지표를 제공할 수 있다. 예를 들면, ECG 데이터는 심박수의 지표를 제공하는 데에 사용될 수 있고, 가속도계 데이터는 스텝 카운트를 포함하는 활동 레벨의 지표를 제공하는 데에 사용될 수 있다. 일 예에서, 등각 심장 센서 시스템은, 평균 심박수 및/또는 평균 활동 주파수, 평균 HRV, 평균 스텝 카운트를 판단하기 위해, 예를 들면, 활동 시간 동안의 심박수를 나타내는 데이터를 비활동 시간 동안 수집된 심박수를 나타내는 데이터와 비교하기 위해, 또는 본원에 설명되는 임의의 다른 분석을 위해, 프로세서 실행 가능 명령을 실행하는 처리 유닛을 포함할 수 있다. 처리 유닛은, 비교 데이터의 분석을 위해, 메모리에 저장된 명령을 포함하는 프로세서 실행 가능 명령을 실행하는 데에 사용될 수 있다.

도 12a는, 전자 비디오 디스플레이 장치로 구현될 수 있는, 본원에 설명되는 수집된 데이터 및/또는 분석의 결과의 예시적인 사용자 인터페이스를 도시한다.

[0074] 도 12b는 대상의 VO2 max(최대 산소 소비, 최대 산소 흡수, 피크 산소 흡수, 또는 최대 유산소 능력이라고 함)의 추정을 판단하고, 선택적으로, (예를 들면, 도 1b의 피드백 부품(109))을 통하여 그 지표를 출력하도록 작동 가능한 예시적인 동작 심장 센서 시스템을 도시한다. 예를 들면, 심장 센서 시스템은 심장 센서 측정을 기준으로 VO2 max의 값을 판단하도록 구성될 수 있다. VO2 max는 증가된 운동 동안 산소를 전달하고 사용하는 대상의 몸체의 최대 능력의 지표를 제공하며, 대상의 물리적 피트니스의 측정치로서 사용될 수 있다. 예를 들면, ECG 데이터는 심박수의 지표를 제공하는 데에 사용될 수 있고, 가속도계 데이터는 활동 레벨의 지표를 제공하는 데에 사용될 수 있다. 예시적인 동작 심장 센서 시스템의 적어도 하나의 처리 유닛은, VO2 max를 판단하기 위해 또는 데이터의 임의의 다른 분석을 위해, 메모리에 저장된 명령을 포함하는 프로세서 실행 가능 명령을 실행하도록 구성될 수 있다. 도 12b는 동작 심장 센서를 사용하여 수집된 데이터, VO2 max 및/또는 분석으로부터의 임의의 다른 정보를 표시하는 예시적인 그래픽 인터페이스를 도시한다. 이러한 비한정적인 예에서, 데이터 또는 다른 정보는 그래픽 플롯으로서 표시된다.

[0075] 도 13은 활동/대상의 심혈관 요구의 추정을 판단하고, 선택적으로, (예를 들면, 도 1b의 피드백 부품(109))을 통하여 그 지표를 출력하도록 설계되는 동작 심장 센서 시스템의 또 다른 예를 도시한다. 심장 센서 시스템은 심박수 및 동작 데이터를 측정하도록 구성될 수 있다. 심장 센서 시스템은 대상의 심혈관 피트니스에 대한 베이스 라인을 결정하기 위해 데이터를 분석하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 데이터 분석 정보는 대상의 심혈관 능력, 또는 운동 또는 강도의 정도를 나타낼 수 있다. 예를 들면, 도 13은 휴식 평균 심박수, 활동 평균 심박수, 현재 심박수 및/또는 활동 레벨(움직임)의 지표와 연관된 분석 정보를 나타내도록 작동 가능한 동작 심장 센서 시스템의 사용자 인터페이스 또는 다른 디스플레이 장치를 도시한다. 도 13에 또한 도시된 바와 같이, 예시적인 동작 심장 센서 시스템은 대상 또는 제3 자에 대한 활동 레벨의 변경의 추천을 제공할 수 있다. 예를 들면, 활동 중, 심장 센서 시스템은 대상에게 그의 심혈관 피트니스 레벨을 기준으로 활동의 레벨을 감소시키거나 활동의 강도를 유지하거나 증가시키도록 명령하는 데에 사용될 수 있다. 심장 센서 시스템은 성능을 기준으로 대상의 심혈관 피트니스에 대한 베이스 라인을 조절하는 것을 결정하기 위해 데이터를 분석하도록 구성될 수 있다.

[0076] 다음으로 도 14를 참조하면, (예를 들면, 도 1b의 피드백 부품(109))을 통하여 에너지 소모의 지표를 평가하고 제공하도록 작동 가능한 동작 심장 센서 시스템의 예가 도시된다. 심장 센서 시스템은 심박수 및/또는 동작 데이터를 측정하도록 구성된다. 그런 다음, 심장 센서 시스템은 대상의 에너지 소모의 지표를 판단하기 위해 데이터를 분석한다. 예를 들면, 분석은 보다 포괄적인 칼로리 계산(예를 들면, 소모 칼로리)을 제공하기 위해 심박수, 심박수 가변성 및 동작 데이터의 집계 데이터 세트를 판단하는 것을 포함할 수 있다. 이러한 분석의 결과는 이러한 메트릭 중 단지 하나를 제시하는 장치에 비하여 보다 정확한 에너지 소모의 지표를 제공할 수 있다. 도 14에 도시된 바와 같이, 동작 심장 센서 시스템의 사용자 인터페이스 또는 다른 디스플레이는 휴식 평균 심박수, 최대 및 최소 심박수, HRV, 스텝의 개수 및/또는 활동 레벨(움직임)의 지표와 연관된 분석 정보를 나타내는 데에 사용된다.

[0077] 도 15에는 (예를 들면, 도 1b의 피드백 부품(109))을 통하여 활동 레벨의 지표를 평가하고 제공하도록 구성되는 동작 심장 센서 시스템의 예가 제시된다. 심장 센서 시스템은 대상의 활동 레벨의 지표를 판단하기 위해 심장 및 동작 데이터를 분석하도록 구성된다. 예를 들면, 분석은 보다 포괄적인 활동 레벨의 지표를 제공하기 위해 심박수, 심박수 가변성 및 동작 데이터의 집계 데이터 세트를 판단하는 것을 포함할 수 있다. 이러한 분석의 결과는 이러한 메트릭 중 단지 하나를 제시하는 장치에 비하여 보다 정확한 활동 레벨의 지표를 제공할 수 있다. 도 15에는 평균 심박수, 현재 심박수 및/또는 활동 레벨(움직임)의 지표와 연관된 분석 정보를 나타내는 데에 사용되는 동작 심장 센서 시스템의 사용자 인터페이스 또는 다른 디스플레이 장치가 도시된다. 도 15의 예에서, 대상은 저 레벨 활동, 즉, 대상의 몸체의 나머지가 휴식 중인 상태에서 신속히 글을 쓰거나 타이핑하는 활동에 참여한다. 이 예에서, 동작 심장 센서 시스템은 심박수(이 예에서 상대적으로 낮음)와 함께 대상의 움직임의 측정을 기록하도록 구성된다. 이러한 측정을 나타내는 데이터의 분석을 기준으로, 시스템은 사용자가 활동하지 않는 것을 판단한다. 사용자 인터페이스 또는 다른 디스플레이는 비활동의 레벨을 대상에게 알리는 데에 사용될 수 있다. 의학적 맥락에서, 이러한 알림은 활동의 처방된 의료 레벨을 충족시키기 위해 도달될 활동의 레벨을 사용자에게 나타낼 수 있다.

[0078] 도 16은 (예를 들면, 도 1b의 피드백 부품(109))을 통하여 대상의 수면의 질의 지표를 평가하고 제공하도록 작동 가능한 대표적인 동작 심장 센서 시스템을 나타낸다. 이 예에서, 심장 센서 시스템은 수면의 질의 지표를 판

단하기 위해 심박수 및/또는 움직임을 나타내는 측정 데이터를 분석하도록 구성된다. 예를 들면, 분석은 보다 포괄적인 수면의 질의 지표를 보고하기 위해 심박수, 심박수 가변성 및 동작 데이터의 집계 데이터 세트를 판단하는 것을 포함할 수 있다. 분석 결과는 단일의 메트릭만을 제시하는 장치에 비하여 보다 정확한 활동 레벨의 지표를 제공하는 것을 돕는다. 예를 들면, 대상이 수면 중 단순히 움직여 안구가 빠르게 움직이는(REM) 수면을 방해하지 않을 때 또는 대상의 움직임이 실제로 REM 수면을 방해할 때를 판단하기 위해, 시스템은 둘 이상의 메트릭을 나타내는 데이터를 비교하도록 구성될 수 있다. 방해 받은 REM 수면은 대상 수면의 질을 저해할 수 있다. 도 11 내지 도 15에 도시된 것과 마찬가지로, 도 16의 시스템은 심박수, 움직임 및/또는 수면의 질의 포괄적인 지표의 그래픽 표현을 제공하는 그래픽 사용자 인터페이스 또는 다른 디스플레이 장치를 포함한다.

[0079] 다음으로 도 17을 참조하면, (예를 들면, 도 1b의 피드백 부품(109)을 통하여) 테스트 대상의 불안 및/또는 스트레스의 지표를 평가하고 제공하도록 구성되는 등각 심장 센서 시스템이 도시된다. 심장 센서 시스템은 불안 및/또는 스트레스의 지표를 판단하기 위해 심박수(ECG 데이터를 포함) 및/또는 움직임을 나타내는 측정 데이터를 분석하도록 구성된다. 예를 들면, 분석은, 심박수, 심박수 가변성 및 동작 데이터의 집계 데이터 세트, 불안을 및/또는 스트레스를 판단하기 위한 심박수, 심박수 가변성 및 동작 데이터의 집계 데이터 세트를 판단하는 것을 포함할 수 있다. 비한정적인 예로서, 특정 양 또는 백분율을 초과하는 심박수의 상승(심박수 데이터로 나타냄)과 연관되는 비활동 기간(가속도계 데이터로 나타냄)을 분석하고, 심장 박동의 질을 평가하는 것에 의해, 불안 또는 스트레스 특질과 연관된 심장 박동이 특징화될 수 있다. 도 17에 도시된 바와 같이, 광범위하게 변화하는 심박수(여기에서, ECG 데이터로 나타냄)는 적게 변화하는 움직임(여기에서, 가속도계 데이터로 나타냄)과 비교된다. 이러한 분석 결과는 불안 및/또는 스트레스의 보다 정확한 지표를 제공할 수 있다.

[0080] 도 18은 심장 적응성 및/또는 심장 비정상 지표의 제공하고, 선택적으로, (예를 들면, 도 1b의 피드백 부품(109)을 통하여) 그 지표를 출력하도록 작동 가능한 등각 심장 센서 시스템의 예를 도시한다. 심장 센서 시스템은 대상의 심장 적응성 및/또는 비정상 지표의 제공을 판단하기 위해 심박수 데이터를 분석하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 분석은 제어된 테스트 조건 및/또는 환경에서 부정맥, 빈맥(tachycardia), 세동(fibrillation) 및/또는 서맥(bradycardia)을 검출하는 것을 포함할 수 있다. 대상의 활동이 제어되면, 활동이 동성 부정맥(sinus arrhythmia)에 미치는 영향 및 심장에 대한 물리적 충격을 인식하기 위해, 수집된 데이터가 분석될 수 있다. 도 18에 도시된 바와 같이, 등각 심장 센서 시스템의 그래픽 사용자 인터페이스 또는 다른 전자 디스플레이 장치는 대상의 수행 능력 및/또는 심박수 데이터를 원격으로 감시하고 표시하기 위해 센서 유닛과 함께 사용된다. 일 예에서, 수집된 데이터는, 제3 자, 예를 들면, 건강 또는 의료 전문가 또는 제공자에게 제공될 수 있다. 등각 심장 센서 시스템은 원격 감지 능력을 포함할 수 있어, 제3 자가 대상의 수행 능력 및/또는 심박수 데이터를 원격으로 감시할 수 있다. 예를 들면, 데이터 또는 분석 정보는 대상의 전자 건강 기록으로 보내질 수 있다.

[0081] 도 19는 심박수 감시를 제공하고, 선택적으로, (예를 들면, 도 1b의 피드백 부품(109)을 통하여) 그 지표를 출력하도록 구성되는 또 다른 대표적인 등각 심장 센서 시스템을 도시한다. 이러한 구현예에 따르면, 심박수 감시와 연관된 정보는 타이밍을 통지하고/통지하거나 대상의 상태의 분석을 기준으로 대상의 결정 능력의 질을 개선하는 데에 사용된다. 예를 들면, 대상이 스트레스 및/또는 불안 상태에 있는 경우, 대상의 결정 능력이 약화될 수 있다. 심장 센서 시스템은 심박수 감시를 제공하기 위해 심박수 데이터 및/또는 가속도계 데이터를 분석하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 심박수 및/또는 가속도계 데이터의 분석은 대상 또는 제3 자에게, 예를 들면, 대상이 스트레스 및/또는 불안을 일으키는 비정상적인 상황에 있는 기간의 지표를 제공하는 데에 사용된다. 일 예에서, 심장 센서 시스템은 데이터 분석으로 나타난 바와 같은 고 레벨의 스트레스 및/또는 불안(예를 들면, 기 설정 역치 레벨을 초과)의 시점에서 결정을 실행하거나 보류하도록 사용자에게 지표를 제공하도록 구성된다. 예를 들면, 대상은 큰 규모의 조직(organization)의 의사를 결정하는 사업가일 수 있다. 대상의 스트레스 및/또는 불안의 레벨의 분석을 기준으로, 대상은 결정이 잠재적인 스트레스(임의의 외부 스트레스를 포함)로부터 격리되어 수행되어야 한다는 것을 판단할 수 있다. 도 19는 결정 준비 상태 응용에서 등각 심장 센서 시스템의 그래픽 사용자 인터페이스(또는 다른 전자 디스플레이 장치)에서의 스크린 프롬프트의 예를 도시한다. 시스템은 예시적인 추천 엔진을 포함할 수 있다. 추천 엔진은 결정 준비 상태의 지표를 제공하기 위해 수집된 데이터 및/또는 분석 정보를 사용하여 알고리즘(및 연관된 방법)을 수행할 수 있다. 예시적인 추천 엔진은 데이터 분석을 기준으로 사용자가 결정을 할 준비가 되었는지 아닌지를 나타내도록 구성될 수 있다. 시스템은 대상의 결정 능력의 질의 지표를 제공하기 위해 사용자 입력 텍스트 또는 다른 데이터, 사용자 입력 리스크 값 및 중방향 심박수 경향을 포함하는 일련의 입력을 사용하도록 구성될 수 있다. 도 19의 예에서 나타난 바와 같이, 지표는 리스크 레벨의 슬라이딩 스케일, 결정 준비 상태의 지표 및/또는 경향의 분석으로서 표시될 수 있다.

[0082] 도 20을 참조하면, 활동 타입의 효과의 지표를 제공하며, 선택적으로, (예를 들면, 도 1b의 피드백 부품(109)을

통하여) 그 지표를 출력하는 등각 심장 센서 시스템이 도시된다. 비한정적인 예로서, 심박수 감시와 연관된 정보는 활동이 유산소 운동 타입 또는 무산소 운동 타입으로서의 역할을 하는지를 나타내는 데에 사용될 수 있다. 예를 들면, 물리적 운동 중, 심장 센서 시스템은 대상의 지방 축적 또는 포도당 축적이 활용되고 있는지 여부(Krebs Cycle이 작동되는지 여부의 지표)를 판단하도록 구성될 수 있다. 물리적 운동은 운동 및/또는 일반적인 활동과 연관될 수 있다. 물리적 운동의 비한정적인 예는 트레드밀에서의 달리기 및/또는 걷기 또는 정지형 자전거 타기를 포함한다. 도 20은, 사용자의 체중 감량 목표를 기준으로 운동 중 정보를 제공하는, 등각 심장 센서 시스템의 사용자 인터페이스(또는 다른 디스플레이)에서의 스크린의 예를 도시한다. 예를 들면, 심박수 데이터의 측정을 기준으로, 사용자 인터페이스(또는 다른 디스플레이)는 사용자가 특정 심박수를 유지하여 지방 연소 영역에 있도록 추천을 제공할 수 있다. 다른 예로서, 심박수 데이터의 측정을 기준으로, 사용자 인터페이스(또는 다른 디스플레이)는, 심박수가 너무 낮다고 판단할 수 있으며, 시스템은 사용자에게 운동 페이스를 증가시키라는 프롬프트를 제공한다. 심박수가 너무 높다고 판단되는 경우, 시스템은 사용자에게 운동 페이스를 줄이려는 프롬프트를 제공할 수 있다.

[0083] 다음으로, 도 21은 넘어짐 또는 다른 빠른 움직임의 검출을 위해 작동 가능한 예시적인 등각 심장 센서 시스템을 도시한다. 예시적인 등각 심장 센서 시스템은 ECG, 가속도계 및 트리거를 포함할 수 있다. 예시적인 구현예에서, 등각 심장 센서 시스템은 대상의 상태를 감시하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 가속도계 데이터를 기준으로 판단된 넘어짐 또는 다른 빠른 움직임이 있었을 것임을 나타내는 지표가 있다면, 트리거는 시스템이 ECG 측정 부품을 작동시키도록 할 수 있다. 대상의 상태의 지표를 제공하기 위해, 이러한 ECG 측정이 분석될 수 있다. 일 예에서, ECG 데이터가 대상이 모든 또는 다른 빠른 움직임으로부터 악영향을 받았을 수 있다는 것을 나타내는 경우, 시스템은, (예를 들면, 도 1b의 피드백 부품(109)을 통하여) 경보를 발생시키도록 구성될 수 있다. 일 예에서, 대상의 바이탈 사인(vital sign) 및 활동을 감시하기 위해 ECG 전극과 함께 넘어짐 또는 빠른 움직임 검출 센서를 포함하는 등각 심장 센서 시스템을 사용하는 것에 의해 노인 돌봄 또는 병약자 돌봄이 개선될 수 있다. 일 예에서, 등각 심장 센서 시스템은 대상과 연관된 생리적 데이터를 획득하고/하거나 이 정보를 대상 또는 제3 자에게 전달하도록 구성될 수 있다. 비한정적인 예로서, 제3 자는 대상의 의사, 또는 간병인, 또는 다른 의료 또는 건강 전문가일 수 있다. 일 예에서, 시스템은 대상이 넘어짐 또는 빠른 움직임을 겪을 때 경고 또는 다른 지표를 제3 자에게 전송하도록 구성될 수 있다. 일 예에서, 등각 심장 센서 시스템은 실질적으로 기계적으로 보이지 않으며(즉, 번거로움이 최소이며), 고 레벨의 부착을 촉진시키기 위해 대상에 장착되는 웨어러블 패치로서 구성될 수 있다. 일 예에서, 등각 심장 센서 시스템은 최소량의 위양성(false positive) 또는 음성 데이터 세트를 제공하도록 구성될 수 있다.

[0084] 도 21의 예에 나타난 바와 같이, 등각 심장 센서 시스템은 데이터 측정, 예를 들면, 가속도계 데이터를 기준으로 넘어짐 또는 빠른 움직임의 타입을 판단하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 넘어짐은 시상면 또는 관상면을 따라 발생할 수 있다. 시상면을 따르는 넘어짐은 전후로 발생할 수 있는 반면, 관상 평면을 따르는 넘어짐은 횡방향 넘어짐, 즉, 우측으로부터 좌측으로의 넘어짐이다. 3축 가속도계를 포함하며 몸통의 가슴 또는 다른 부분에 근접하게 배치되는 예시적인 등각 심장 센서 시스템이 갑작스런 넘어짐 또는 다른 빠른 움직임, 충격 및/또는 회복을 검출하는 데에 사용될 수 있다. 일 예에서, 회복 양상에서, 대상의 상태의 신속한 평가(예를 들면, 보행 평가)를 위해 대상의 바이탈 사인을 추적하는 것이 유익할 수 있다. 바이탈 사인의 비한정적인 예는 심박수 및/또는 ECG를 포함한다.

[0085] 비한정적인 예에서, 측정이 이루어지지 않을 때, 임의의 예시적인 등각 심장 센서 시스템은 수면 모드로 유지될 수 있다. 가속도계 측정이 역치 또는 다른 특정된 값이 초과되는 것을 나타내어, 넘어짐 이벤트 또는 다른 빠른 움직임을 잠재적으로 나타내는 경우, 마이크로컨트롤러는 ECG 기록 센서와 함께 켜지도록 기동될 수 있다. 일 예에서, Bluetooth<sup>®</sup> 모듈 등이지만 이에 한정되지 않는 통신 부품도 기동될 수 있다. ECG 기록 센서가 꺼지거나 또는 전원이 역치 값 미만으로 에너지를 잃을 때(예를 들면, 배터리 소진)까지 ECG 측정이 수행될 수 있다. ECG 기록 센서가 꺼지거나 전원이 역치 값 미만으로 에너지를 잃을 때까지, ECG 측정은 시스템 에이지(age)의 메모리에 국부적으로 저장될 수 있고/있거나 (예를 들면, 데이터 스트리밍을 사용하여) 외부 저장 장치로 전달될 수 있다.

[0086] 도 22는 작동의 알고리즘 또는 시퀀스의 비한정적인 예 또는 예시적인 등각 심장 센서 시스템의 부품의 방법(2000)을 나타내는 순서도이다. 도 22에 제시된 방법은, 예를 들면, 위에 개시되거나 아래에 개시된 등각 심장 센서 장치, 장치 및 시스템 중 하나 이상 또는 모두에 의해 수행될 수 있다. 2001 블록에서, 넘어짐 또는 빠른/제어되지 않은 움직임이 발생한다. 넘어짐 또는 다른 빠른/제어되지 않은 움직임의 검출에 대응하여, 충격의 시간이 2003 블록에서 기록될 수 있고, 2005 블록에서 가속도계 측정(중력 측정)이 수행될 수 있다. 가속도 측정

이 역치를 초과하면, 방법(2000)은 ECG 측정 기록 개시와 함께 2007 블록으로의 진행이 개시될 수 있다. 가속도 측정치 및/또는 ECG 측정치를 나타내는 데이터는 메모리에 저장될 수 있거나 외부 연산 장치로 전송될 수 있다 (도 22의 2009 블록에서 도시됨). 다른 예에서, 시스템은, 2011 블록에서 보이는 바와 같이, 가속도 측정치 및/또는 ECG 측정치를 기준으로 알람 또는 다른 형태의 알람을 외부 연산 장치로 전송하도록 구성될 수 있다.

[0087] 도 23에는 본원에 설명되는 임의의 예시적인 방법 및 작동 및 알고리즘을 수행하는 데에 사용될 수 있는 예시적인 등각 심장 센서 시스템(2100)의 부품의 예시적인 레이아웃이 도시된다. 예시적인 등각 심장 센서 시스템(2100)은 가속도계(2110), 프로세서(2112), 메모리(2114), 배터리(2116), ECG 부품(2118), 안테나(2120), 통신 부품(2122) 및 알람 부품(2124)을 포함한다.

[0088] 도 24는 예시적인 등각 심장 센서 시스템의 ECG 부품을 사용하여 수행될 수 있는 일부 대표적인 측정을 도시한다. 측정은 심장 활동을 나타내는 전기적 신호의 웨이브 패턴을 나타낸다. (예를 들면, 도 1b의 피드백 부품(109)을 통하여) 사용자에게 선택적으로 출력될 수 있는 심박수의 지표, HRV 또는 심장 활동과 연관된 정보를 제공하기 위해, 나타난 간격( $\Delta t_1$ ,  $\Delta t_2$ ,  $\Delta t_3$ )이 분석될 수 있다.

[0089] 다른 예에서, 예시적인 등각 심장 센서 시스템은 파킨슨병을 겪는 대상에서의 심박수 가변성을 감시하고, 선택적으로, (예를 들면, 도 1b의 피드백 부품(109)을 통하여) 그 지표를 출력하는 데에 사용될 수 있다. 이 예에서, 등각 심장 센서 시스템은 대상의 가슴 또는 몸통의 다른 부분에 장착될 수 있다. 일 예에서, 등각 심장 센서 시스템은 흉골(sternum)에 직접 위치될 수 있다. 파킨슨병은 자율 심혈관계의 기능 장애를 일으킬 수 있으며, 이는 심박수 가변성을 나타내는 데이터의 분석을 기준으로 검출될 수 있다. 이러한 기능 장애는 보다 심각한 형태의 파킨슨병을 겪는 대상에서 보다 현저할 수 있다. 예시적인 등각 심장 센서 시스템은 R-R 가변성을 감시하도록 구성될 수 있으며, R-R은 ECG 측정에서의 QRS 편향 사이의 시간 간격의 측정치를 기준으로 유도된다. 일 예에서, 분석 결과를 기준으로 파킨슨병 환자가 비정상적인 움직임 또는 호흡을 겪고 있음이 판단될 수 있다. 비정상적인 움직임 또는 호흡의 판단 시, 경보 또는 다른 지표가 시스템의 디스플레이에 표시될 수 있거나 외부로 전달될 수 있다. 일 예에서, 경보 또는 다른 지표는 스마트폰 등이지만 이에 한정되지 않는 외부 연산 장치로 전송될 수 있다. 예시적인 등각 심장 센서 시스템은 비정상적 움직임 또는 호흡의 검출이 시스템이 결국 ECG 측정의 기록을 기동시키게 하도록 구성될 수 있다.

[0090] 도 25는 등각 심장 센서 시스템의 예시적인 구현예 또는 방법(2200)의 순서도이다. 도 25에 제시된 방법은, 예를 들면, 위에 개시되거나 아래에 개시된 등각 심장 센서 장치, 장치 및 시스템 중 하나 이상 또는 모두에 의해 수행될 수 있다. 2201 블록에서, 심박수/ECG 측정은 등각 심장 센서 시스템이 결합되는 대상에 대하여 수행된다. 2203 블록에서, 알고리즘(및 연관된 방법)은 심박수 가변성을 연산하도록 실행된다. 예를 들면, 2205 블록에서, HRV의 측정 및 판단은 정해진 기간 동안 실시된다. 데이터 분석이 비정상적인 호흡을 나타내면, 2207 블록에서, 알람이 외부 연산 장치로 보내진다. 2209 블록에서, 대상의 호흡을 수정하도록, 경보가 또한 사용자에게 제공된다. 2211 블록에서, HRV가 피드백 루프에서 연산된다. 데이터 분석이 호흡이 불안정함을 나타내면, 사용자는 호흡을 수정하도록 다시 한번 경보를 받으며, HRV가 다시 한번 연산된다. 데이터 분석 및 HRV 연산이 호흡이 안정적인을 나타내면, 2213 블록에서, 등각 심장 센서 시스템은 휴지(dormant) 모드로 복귀된다(예를 들면, 수면 모드로 된다). 일 예에서, 피드백 루프의 과정은 대상으로의, 예를 들면, 의약품, 생물체제 또는 다른 요법의 투여로 수행될 수 있다. 연산된 HRV가 HRV가 안정적인을 나타내면, 투여는 중단될 수 있다. 다른 예에서, 시스템이 HRV가 안정적이라고 판단할 때까지 투여가 수행되지 않는다.

[0091] 다른 예에서, (예를 들면, 도 1b의 피드백 부품(109)을 통하여) 심부전으로 이어질 수 있는 질환의 잠재적인 경보를 제공하기 위해 파킨슨병에서의 심박수 가변성을 감시하기 위해, 예시적인 등각 심장 센서 시스템이 사용될 수 있다. 파킨슨병 환자에서의 HRV 감소는 감소된 운동 활동의 지표로서 사용될 수 있다. HRV의 감소는 심혈관 자율 신경 장애(dysautonomia)의 표지로서 사용될 수 있다. 예시적인 등각 심장 센서 시스템은 연속적인 운동 활동 감시(예를 들면, 기록되고/되거나 표준화된 운동 활동 감시를 사용) 및 ECG 활동 감시를 수행하도록 구성될 수 있다. 데이터는 심전도 활동과 함께 운동 합병증의 지표를 제공하도록 분석될 수 있다. 일 예에서, 수집된 데이터의 분석은 심박수의 갑작스런 변화 또는 가변성의 부족을 나타내는 데에 사용될 수 있다. 파킨슨병 환자에서, 적당한 투여량을 결정하고 파킨슨병 환자의 심부전의 리스크를 줄이기 위해, 이러한 데이터 또는 분석 결과는 약물 치료 사이클 중 추적(저장되거나 전송되는 것을 포함)될 수 있다.

[0092] 다른 예에서, 예시적인 등각 심장 센서 시스템은 심장 부정맥 감지 장치로서 사용될 수 있다. 이 예에서, 등각 심장 센서 시스템은 수집된 심장 데이터를 기준으로 대상의 의심되는 부정맥을 식별하고, 선택적으로, (예를 들면, 도 1b의 피드백 부품(109)을 통하여) 그 지표를 출력하는 심장 모니터로서 사용될 수 있다. 진단하기 어려

운 대상의 경우, 심장 리듬의 연속적이거나 장기간의 감시가 유익할 수 있다. 예시적인 등각 심장 센서 시스템은, 병의 증상이 없는 현상을 포함하여, 심방 부정맥의 존재를 검출하거나, 의료용 치료가 투여되어야 할지 여부를 평가하기 위해 대상이 심방 세동(AF, atrial fibrillation)이 있는 시간의 양을 감시하도록 구성될 수 있다.

[0093] 일 예에서, 대상은 (예를 들면, 도 1b의 치료 부품(108)을 통하여), 예를 들면, 의약품 또는 생물체제 또는 다른 요법을 투여 받을 수 있다. 예시적인 등각 심장 센서 시스템은 투여되는 물질에 의해 유도되는 심계항진(heart palpitations) 또는 작은 부작용을 검출하도록 구성될 수 있다. 예시적인 등각 심장 센서 시스템은 대상의 몸통 또는 다른 부분에 배치될 수 있으며, 실제 현상 중, 끊임없이, 연속적으로 또는 규칙적인 간격으로 ECG 데이터를 획득하는 데에 사용될 수 있다. Holter 카운터 등이지만 이에 한정되지 않은 비정상적인 리듬에 의해 현상이 유발되는지 여부를 판단하기 위해, 메모리에 저장되거나 전송되는 임의의 정보를 포함하는 측정을 기준으로 하는 정보가 분석될 수 있다.

[0094] 일 예에서, 예시적인 등각 심장 센서 시스템은 연속적인 감시를 사용하여 BP/고혈압의 심박수를 조정하는 효과를 판단하도록 구성될 수 있다: 고혈압 전 단계를 겪는 대상이 고혈압 및 심혈관 질환의 위험에 처할 수 있다. 불규칙적인 심박수의 연속적인 감시가 양호하게 특징화되지 않는다면, 효율적인 개입이 성취되지 않을 수 있다. 연구는 심박수 가변성 생체 피드백(biofeedback)(HRV BF)은 연관된 병리 증상을 감소시킬 뿐만 아니라 HRV 및 압반사(baroreflex) 민감도(BRS)를 증가시키는 것을 제시한다. 이러한 결과는 고혈압 전 단계에 대해 HRV-BF의 잠재적으로 유익한 효과를 제시한다. 그러나, 이러한 효과에 대해 알려진 것은 거의 없다. 본원의 원리에 따른 예시적인 등각 심장 센서 시스템을 사용하여, 심박수 가변성을 추적하고, 선택적으로, (예를 들면, 도 1b의 피드백 부품(109)을 통하여) 그 지표를 출력하도록 시스템을 구성하는 것에 의해, 이러한 효과가 조사될 수 있다. HRV를 추적하는 것의 효과적인 성과는, HRV와 크게 상호 연관될 수 있는 고혈압 전 단계의 기제를 밝히는 것이다. 이러한 효과는, HRV-BF, 신규한 행동적인 거동(behavioral) 신경 심장(neurocardiac) 개입이 심장 자율 신경(autonomic) 톤(tone)을 향상시키는 것에 의해 BP 감소를 향상시킬 수 있고 고혈압 전 단계의 개인에 대한 BP 조절을 용이하게 할 수 있다는 것을 제시한다.

[0095] 도 26의 예에서, 예시적인 등각 심장 센서 시스템은 수면 호흡 장애를 추적하고, 선택적으로, (예를 들면, 도 1b의 피드백 부품(109)을 통하여) 그 지표를 출력하는 데에 사용될 수 있다. 수면 호흡 장애를 겪는 대상이 호흡 장애 이벤트를 겪을 때, 일시적인 자각과 연관된 자율 신경 각성(autonomic arousal)이 있을 수 있다. 대상은 그런 다음 정상적인 호흡을 재개할 수 있고 다시 수면을 취할 수 있다. 이러한 반복적인 자각은, 대상이 다시 수면을 취할 때 베이스 라인으로 복귀하는 반복적인 심박수의 증가와 연관될 수 있다. 예시적인 등각 심장 센서 시스템은 QRS 검출 알고리즘(ECG에서의 그래픽 편향 중 3개의 조합을 모델링하는 데에 사용됨)을 기준으로 R-R 간격을 측정하는 것에 의해 이러한 이벤트를 추적하도록 구성될 수 있다. 이러한 측정은 호흡에 의해 유도되는 가속도계 측정(예를 들면, 가슴 움직임의 변화를 나타냄)과 결합될 수 있고, 갑작스런 수면 무호흡증(sleep apnea) 이벤트의 개시와 상호 연관될 수 있다. 이러한 데이터 분석을 기준으로 획득된 정보는 수면 사이클 중 수면 무호흡증을 겪는 대상의 연속적인 감시에 사용될 수 있다. 등각 심장 센서 시스템의 낮은 프로파일은 수면 무호흡증을 겪는 대상의 일부분에 대한 사용 및 부착에 매력적이게 한다.

[0096] 예시적인 등각 심장 센서 시스템은 심박수 또는 활동을 판단하는 데에 사용될 수 있다. 예시적인 등각 심장 센서 시스템은 가속도계 부품 및 ECG 부품을 포함할 수 있다. 시스템은 또한, 예를 들면, 시스템이 가슴에 근접하게 배치되는 경우, 분석에서의 사용을 위한 측정을 제공하기 위해, 광학 센서 부품 및/또는 ECG 부품을 포함할 수 있다.

[0097] 예시적인 구현예에서, 등각 심장 센서 시스템은 센서 측정된 데이터 값을 기준으로 대상의 심박수 가변성을 판단하고 (예를 들면, 도 1b의 피드백 부품(109)을 통하여) 그 지표를 출력하도록 구성될 수 있다. 심박수 가변성을 나타내는 정보는 대상 피로 또는 준비 상태의 지표로서 사용될 수 있다.

[0098] 본원에서 예시적인 등각 심장 센서 시스템은 개인의 전체 심장 준비 상태를 판단하고, (예를 들면, 도 1b의 피드백 부품(109)을 통하여) 그 지표를 출력하는 데에 사용될 수 있다. 예를 들면, 개인의 심장 준비 상태의 높은 가변성의 판단은 대상이 평균적인 개인에 비하여 양호하거나 보다 나은 물리적 피트니스에 있다는 것의 지표로서 사용될 수 있으며, 낮은 가변성의 판단은 개인이 평균적인 개인에 비하여 불량한 물리적 피트니스 레벨에 있다는 것의 지표로서 여겨질 수 있다.

[0099] 예시적인 구현예에서, 등각 심장 센서 시스템은 특정 심장 이벤트를 나타내는 심장 활동의 패턴(심박수를 포함)을 검출하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 등각 심장 센서 시스템은 환자의 심장 센서 측정을 심장 이벤트

의 표준과 비교하는 것에 의해 특정 이벤트의 발생을 판단하도록 구성될 수 있다. 표준은 특정 이벤트의 이전의 사건에서 사전에 기록된 측정, 예를 들면, 특정 이벤트를 겪는 동일한 대상 및/또는 다른 대상으로부터의 기록을 기준으로 하는 모의(simulated) 신호 곡선 또는 복합 신호일 수 있다.

- [0100] 예시적인 구현예에서, (예를 들면, 도 1b의 피드백 부품(109)을 통하여) 물리적 활동의 내구성과 같은, 특정 타입의 조절을 위한 대상의 전체 물리적 피트니스의 지표를 제공하기 위해, 등각 심장 센서 시스템은 심박수 가변성을 측정하고 데이터를 분석하도록 구성될 수 있다. 시스템의 광학 센서 부품 또는 ECG 부품이 분석에서의 사용을 위한 추가적인 데이터 측정치를 제공하는 데에 사용될 수 있다. 이 예에서, 심장 센서는 각 개별적인 대상의 상태의 패턴을 일치시키도록 구성될 수 있어, 측정 프로파일 세트로부터의 편차가 원하는 물리적 조절의 손실의 지표로서 사용될 수 있다. 예를 들면, 대상의 측정이 표준의 원하는 범위로부터 벗어나는 경우, 심장 센서는 사용자(대상 또는 코치 또는 의료 전문가와 같이 동의를 얻은 제3 자를 포함)에게 알리기 위한 비교의 시점으로서 대상의 심박수 가변성에 대한 베이스 라인을 판단하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 심장 센서는 심장 센서 측정을 기준으로 VO2 max(최대 산소 소비, 최대 산소 흡수, 피크 산소 흡수 또는 최대 유산소 능력이라고도 함)에 대한 값을 판단하도록 구성될 수 있다 VO2 max는 증가된 운동 중에 산소를 전달하고 사용하는 대상의 몸체의 최대 능력의 지표를 제공하며, 대상의 물리적 피트니스의 측정치로서 사용될 수 있다.
- [0101] 예시적인 구현예에서, 등각 심장 센서 시스템은 동작의 측정치와 결합되는 심박수를 측정하고, 그 결과를 분석하며, (예를 들면, 도 1b의 피드백 부품(109)을 통하여) 대상의 운동 및/또는 강도의 지표를 제공하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 분석은 대상 몸체의 심혈관 요구 및 능력의 지표를 제공하는 데에 사용될 수 있다.
- [0102] 예시적인 구현예에서, 등각 심장 센서 시스템은 동작의 측정치와 결합된 심박수를 측정하고, (예를 들면, 도 1b의 피드백 부품(109)을 통하여) 대상의 에너지 소모의 지표를 제공하여 보다 양호한 데이터 세트의 결과로서 보다 정확한 칼로리 연산을 야기하도록 구성될 수 있다. 일 예에서, 센서는 심박수의 측정치, 심박수 가변성 및 가속도 측정을 결합하도록 구성될 수 있다.
- [0103] 예시적인 구현예에서, 등각 심장 센서 시스템은 동작의 측정치와 결합된 심박수를 측정하고, (예를 들면, 도 1b의 피드백 부품(109)을 통하여) 대상의 활동 레벨의 지표를 제공하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 센서 측정 데이터의 분석을 통하여, 대상의 활동의 정밀한 레벨이 추정될 수 있다. 예를 들면, 사용자의 가속도의 측정된 값이 극심하고 심박수의 측정된 값이 증가하고 있지 않으면, 사용자가 거의 완전히 휴식 상태이고 매우 낮은 운동 활동, 예를 들면, 글쓰기 또는 타이핑에 참여하고 있다고 판단될 수 있다.
- [0104] 예시적인 구현예에서, 등각 심장 센서 시스템은 동작의 측정치와 결합된 심박수를 측정하고, (예를 들면, 도 1b의 피드백 부품(109)을 통하여) 대상의 수면의 질의 지표를 제공하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 가속도계 측정 데이터 및 심박수 측정 데이터의 비교는 대상이 야간에 REM 수면의 방해 없이 단순히 움직이고 있는지 또는 실제로 REM 수면의 방해를 겪어 그 결과 휴식 및/또는 수면의 질을 잃고 있는지를 판단하는 데에 사용될 수 있다.
- [0105] 예시적인 구현예에서, 등각 심장 센서 시스템은 심박수를 측정하고, 그 결과의 분석을 기준으로, (예를 들면, 도 1b의 피드백 부품(109)을 통하여) 대상의 불안 레벨의 지표를 제공하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 대상의 활동에 상당한 변동이 있는지 여부 및 심박수의 상당한 증가가 있는지 여부를 판단하기 위해, 시스템은 심박수 데이터를 가속도계로부터의 데이터와 상호 참조하도록 구성될 수 있다. 이러한 분석을 기준으로, 불안의 변화 레벨의 지표와 일치하는 심장 박동을 검출하기 위해, 시스템은 대상의 심장 박동의 질을 판단할 수 있다. 스트레스의 지표를 위한 심박수를 판단하기 위해 데이터가 또한 분석될 수 있다.
- [0106] 예시적인 구현예에서, 등각 심장 센서 시스템은 심박수를 측정하고, 심장 적응성 및 부정맥, 빈맥, 세동 및 서맥을 포함하는 비정상 검출의 결과의 분석을 사용하도록 구성될 수 있다. 이러한 상태에 관하여 (예를 들면, 도 1b의 피드백 부품(109)을 통하여) 사용자에게 피드백이 제공될 수 있다. 시스템의 광학 센서 부품 또는 ECG 부품이 분석에서의 사용을 위한 추가적인 데이터 측정치를 제공하는 데에 사용될 수 있다. 일부 제어되지 않은 이벤트는 심박수에 영향을 줄 수 있고 잠재적으로 분석이 비정상 조건 대신 제어되지 않은 이벤트를 나타내도록 하므로, 예시적인 시스템은 제어된 시나리오 하에서 구현될 수 있다. 예를 들면, 사용자의 활동은 동성 부정맥의 충격 또는 심장에 대한 물리적 충격을 가질 수 있다.
- [0107] 예시적인 구현예에서, 등각 심장 센서 시스템은 심박수를 측정하고, 심장 활동의 타이밍 및/또는 심장 기능의 질과 관련한 의사 결정을 도울 수 있는 정보를 제공하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 심박수 및 가속도 측정 데이터의 분석은 사용자(또는 사용자의 심장)이 비정상적인 상황에 있는 기간의 지표 그리고 개인이, 예를

들면, 군사적, 매우 물리적 또는 스트레스가 큰 업무 상황에서 의사 결정 이전의 대기를 고려해야 할 때의 지표를 사용자에게 제공하는 데에 사용될 수 있다.

[0108] 예시적인 구현예에서, 등각 심장 센서 시스템은 (예를 들면, 도 1b의 피드백 부품(109)을 통하여) 물리적 활동 중 대상의 상황의 지표, 물리적 활동이 대상이 유산소 상황 또는 무산소 상황에 있도록 하는지 여부를 제공하도록 구성될 수 있다. 시스템의 광학 센서 부품 또는 ECG 부품이 분석에서의 사용을 위한 추가적인 데이터 측정치를 제공하는 데에 사용될 수 있다. 예를 들면, 무산소 상황은, 활동 중 포도당(유산소 상황)과 반대로 지방이 연소되고 있을 때이므로, 보다 바람직할 수 있다. 예를 들면, 트레드밀에서의 달리기/걷기 또는 정지형 자전거 타기 등이지만 이에 한정되지 않는 지속적인 물리적 운동에서의 대상의 상태를 판단하도록 시스템이 구현될 수 있다.

[0109] 예시적인 구현예에서, 등각 심장 센서 시스템은 측정이 수행되지 않는 시간에 저 전력 상태를 유지하도록 구성될 수 있다. 일 예에서, 등각 심장 센서 시스템은 저 전력 온 보드 에너지 공급 부품(예를 들면, 저 전력 배터리)을 갖도록 구성될 수 있다. 일 예에서, 등각 심장 센서 시스템은 온 보드 에너지 부품 없이 구성될 수 있으며, 유도 커플링 또는 다른 형태의 에너지 회수를 통하여 에너지가 획득될 수 있다. 이러한 예시적인 구현예에서, 심장 센서 부품은 촉발(triggering) 이벤트가 발생할 때까지 저 전력 상태 또는 OFF 상태에서 실질적으로 휴면 상태로 유지될 수 있다. 예를 들면, 촉발 이벤트는 시스템이 결합되거나 배치되는 몸체부 또는 물체가 값 또는 정도의 특정된 역치 범위를 초과하는 동작(또는, 적용 가능한 경우, 근육 활동)을 겪는 것일 수 있다. 이러한 동작의 예는, 물리적 운동 중 이두근 또는 대퇴 사두근 움직임, 넘어짐(예를 들면, 노인병 환자), 또는 예를 들면, 간질, 중풍 또는 파킨슨병으로 인한 몸체 진전증 등이지만 이에 한정되지 않는 팔 또는 다른 몸체부의 움직임일 수 있다. 이러한 동작의 다른 예는 물체의 움직임, 예를 들면, 골프 클럽 스윙, 공의 이동 등일 수 있다. 다른 예에서, 등각 심장 센서 시스템은 근거리 부품(NFC)을 포함할 수 있으며, 촉발 이벤트는 NFC 부품을 사용하여 기록될 수 있다. 다른 예에서, 촉발 이벤트는 소리 또는 다른 진동, 광 레벨(예를 들면, LED) 또는 자기장의 변화, 온도(예를 들면, 외부 열 레벨 또는 영역으로 돌진하는 혈액의 변화), 또는 EEG, 화학적 또는 생리적 측정치(예를 들면, 환경 꽃가루 또는 오염 레벨, 또는 혈당 레벨)일 수 있다. 일 예에서, 촉발 이벤트는 규칙적인 시간 간격으로 개시될 수 있다. 시스템은 촉발 이벤트의 발생이 마이크로 컨트롤러의 촉발을 일으키도록 구성될 수 있고, 그 후, 마이크로 컨트롤러는 측정을 수행하기 위해 등각 심장 센서 시스템의 ECG, 가속도계 및/또는 EMG 부품 또는 다른 센서 부품을 작동시키도록 구성될 수 있다.

[0110] 예시적인 구현예에서, 등각 심장 센서 시스템은 완화제, 의약품 또는 다른 약물, 생물학적 재료, 또는 다른 치료제를 투여하거나 전달하는 하나 이상의 부품(예를 들면, 도 1b의 치료 부품(108))을 포함할 수 있다. 일 예에서, 투여 또는 전달을 위한 부품은 나노파티클, 나노튜브 또는 마이크로 규모 부품을 포함할 수 있다. 일 예에서, 완화제, 의약품 또는 다른 약물, 생물학적 재료 또는 다른 치료제는 몸체부에 근접한 등각 센서 시스템의 일부분의 피복체로서 포함될 수 있다. 촉발 이벤트(본원에 설명되는 임의의 촉발 이벤트와 같음)의 발생 시, 등각 심장 센서 시스템은 완화제, 약물, 생물학적 재료 또는 다른 치료제의 전달 또는 투여를 촉발시키도록 구성될 수 있다. 촉발 이벤트의 발생은 ECG, 가속도계 및/또는 EMG 또는 다른 센서 부품의 측정일 수 있다. 촉발 이벤트 시, 마이크로 컨트롤러는 투여 또는 전달을 위한 하나 이상의 부품(예를 들면, 도 1b의 치료 부품(108))을 작동시키도록 구성될 수 있다. 전달 또는 투여는 경피적으로 이루어질 수 있다. 일부 예에서, 예를 들면, 촉발 이벤트가 근육 움직임의 크기, 추락, 또는 다른 정량화 가능한 촉발 이벤트를 기준으로 하는 경우, 촉발 이벤트의 크기를 기준으로, 전달되거나 투여된 재료의 양이 교정되거나, 상호 연관되거나 그렇지 않으면 수정될 수 있다. 일부 예에서, 시스템은, 예를 들면, 몸체부의 부분에 근접한 저항 요소, 금속 또는 다른 요소로 전류를 통과시키는 것에 의해, 몸체부의 일부분을 가열하도록 구성될 수 있다. 이러한 가열은, 예를 들면, 경피적으로, 완화제, 약물, 생물학적 재료 또는 다른 치료제의 몸체부로의 보다 편리한 전달 또는 투여를 도울 수 있다.

[0111] 예시적인 구현예에서, 등각 심장 센서 시스템은 인슐린, 인슐린계 또는 합성 인슐린 관련 재료를 투여하거나 전달하기 위한 하나 이상의 부품(예를 들면, 도 1b의 치료 부품(108))을 포함할 수 있다. 일 예에서, 인슐린, 인슐린계 또는 합성 인슐린 관련 재료는 몸체부에 근접하는 등각 센서 시스템의 일부분의 피복체로서 포함될 수 있다. 촉발 이벤트(본원에 설명되는 임의의 촉발 이벤트와 같음)의 발생 시, 등각 심장 센서 시스템은 인슐린, 인슐린계 또는 합성 인슐린 관련 재료의 전달 또는 투여를 촉발시키도록 구성될 수 있다. 촉발 이벤트의 발생은 ECG, 가속도계 및/또는 EMG 또는 다른 센서 부품의 측정일 수 있다. 촉발 이벤트 시, 마이크로 컨트롤러는 인슐린, 인슐린계 또는 합성 인슐린 관련 재료의 투여 또는 전달을 위한 하나 이상의 부품을 작동시키도록 구성될 수 있다. 전달 또는 투여는 경피적으로 이루어질 수 있다. 전달되거나 투여된 재료의 양은, 촉발 이벤트의 크기 (예를 들면, 혈당 레벨)를 기준으로, 교정되거나, 상호 연관되거나 그렇지 않으면 수정될 수 있다.

- [0112] 본 발명의 다양한 실시예가 본원에 설명되고 도시되었으나, 통상의 기술자는 기능을 수행하고/하거나 본원에 설명된 설명된 결과 및/또는 하나 이상의 이점을 얻는 다양한 다른 수단 및/또는 구조를 용이하게 예상할 수 있고, 이러한 변화 및/또는 변경 각각은 본원에 설명되는 본 발명의 실시예의 범위 내에 있는 것으로 여겨진다. 보다 일반적으로, 통상의 기술자는 본원에 설명되는 모든 파라미터, 치수, 재료 및 구성은 예시적인 것으로 의 미되고, 실제의 파라미터, 치수, 재료 및/또는 구성은 구체적인 응용 또는 본 발명의 교시가 사용되는 응용에 따라 결정될 수 있다는 것을 쉽게 이해할 것이다. 통상의 기술자는, 단지 일상적인 실험을 사용하여, 본원에 설명된 본 발명의 구체적인 실시예에 대한 수많은 균등물을 인식할 수 있고, 알아낼 수 있을 것이다. 따라서, 진 술한 실시예는 단지 예시적인 것으로 제시되며, 본 발명의 실시예는 구체적으로 설명된 것과 달리 실시될 수 있음이 이해될 것이다. 본 발명의 실시예는 본원에 설명되는 각 개별 특징, 시스템, 물품, 재료, 키트 및/또는 방법 에 관한 것이다. 또한, 둘 이상의 이러한 특징, 시스템, 물품, 재료, 키트 및/또는 방법의 임의의 조합은, 이 러한 특징, 시스템, 물품, 재료, 키트 및/또는 방법이 상호 부합되지 않는 것이 아니라면, 본 발명의 범위 내에 포함된다.
- [0113] 본 발명의 상술한 실시예는 다수의 방식 중 임의의 방식으로 구현될 수 있다. 예를 들면, 일부 실시예는 하드웨 어, 소프트웨어 또는 이들의 조합을 사용하여 구현될 수 있다. 단일 장치 또는 컴퓨터에 구비되거나 다수의 장 치/컴퓨터 사이에 분포되든지 간에, 실시예의 임의의 양태가 적어도 부분적으로 소프트웨어에 구현되면, 소프트 웨어 코드는 임의의 적합한 프로세서 또는 프로세서의 집합에서 실행될 수 있다.
- [0114] 또한, 본원에 설명되는 기술은 적어도 하나의 예가 제공된 방법으로서 구현될 수 있다. 방법의 일부로서 수행되 는 작용은 임의의 적합한 방식으로 순서가 매겨질 수 있다. 따라서, 실시예는, 예시된 실시예에서는 순차적인 작용으로 나타나 있더라도, 작용이 예시된 것과 상이한 순서로 수행되며 일부 작용을 동시에 수행하는 것을 포 함할 수 있는 것으로 해석될 수 있다.
- [0115] 본원 명세서에 사용되는 부정관사 "a" 및 "an"는, 이와 달리 명확하게 나타내고 있지 않다면, "적어도 하나"를 의미하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0116] 본원 명세서에 사용되는 구문 "및/또는"은 결합된 요소, 즉, 일부의 경우에서 결합되어 존재하고 다른 경우에서 분리되어 존재하는 요소 중 "둘 중 하나 또는 모두"를 의미하는 것으로 이해되어야 한다. "및/또는"으로 열거된 복수의 요소는 동일한 방식으로 해석되어야 하며, 즉, 결합된 요소 중 "하나 이상"으로 해석되어야 한다. 구체 적으로 식별된 이들 요소와 연관되거나 연관되지 않던지 간에, "및/또는" 절로 구체적으로 식별된 요소 외에 다 른 요소가 선택적으로 존재할 수 있다. 그러므로, 비한정적인 예로서, "comprising"과 같이 제한되지 않은 언어 화 함께 사용될 때, "A 및/또는 B"에 대한 언급은, 일 실시예에서, A만(B이외의 요소를 선택적으로 포함)을 지 칭할 수 있고; 다른 실시예에서, B만(A이외의 요소를 선택적으로 포함)을 지칭할 수 있으며; 또 다른 실시예에 서, A 및 B 둘 다(다른 요소를 선택적으로 포함)를 지칭할 수 있다.
- [0117] 본원 명세서에 사용되는 바와 같이, "또는"은 위에서 정의한 바와 같은 "및/또는"과 동일한 의미를 갖는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들면, 리스트에서 분리 항목인, "또는" 또는 "및/또는"은 내포적인 것으로 해석되며, 즉, 적어도 하나를 포함하지만, 다수의 요소 또는 요소의 리스트, 및 선택적으로, 추가적인 열거되지 않은 항목 중 복수의 요소도 포함하는 것으로 해석될 것이다. "중 하나만" 또는 "중 정확히 하나" 또는 "구성하는"과 같은 이와 달리 명확하게 나타내는 단어는 다수의 요소 또는 요소의 리스트 중 정확히 하나의 요소를 포함하는 것을 지칭할 것이다. 일반적으로, 본원에 사용되는 "또는"이라는 용어는, "둘 중 어느 하나", "중 하나", "중 하나만" 또는 "중 정확히 하나"와 같은 배타성에 후행할 때 배타적인 대안(즉, "둘 다가 아닌 하나 또는 다른 하나")을 나타내는 것으로만 해석될 것이다.
- [0118] 본원의 명세서에 사용되는 바와 같이, "적어도 하나"라는 구문은, 하나 이상의 요소의 리스트를 참조할 때, 요 소의 리스트에서 요소 중 임의의 하나 이상의 요소로부터 선택된 적어도 하나의 요소이지만, 요소의 리스트 내 에 구체적으로 열거된 각각의 요소 및 모든 요소 중 적어도 하나를 반드시 포함하지 않으며, 요소의 리스트에서 요소의 임의의 조합을 배제하지 않는 것을 의미하는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 이러한 정의는, 이러한 구 체적으로 식별된 요소와 연관되거나 연관되지 않던지 간에, "적어도 하나"라는 구문이 지칭하는 요소의 리스트 내에 구체적으로 식별된 요소 이외에 요소가 선택적으로 존재하는 것을 허용한다. 그러므로, 비한정적인 예로서, "A 및 B 중 적어도 하나"(또는, 균등하게는 "A 또는 B 중 적어도 하나", 또는 균등하게는, "A 및/또는 B 중 적어도 하나")는 일 실시예에서, B 없이, 선택적으로 복수를 포함하는, A인 적어도 하나(및 선택적으로 B 이외의 요소를 포함); 다른 실시예, A 없이, 선택적으로 복수를 포함하는, B인 적어도 하나(및 선택적으로 A이 외의 요소를 포함); 또 다른 실시예에서, 선택적으로 복수를 포함하는, A인 적어도 하나 및 선택적으로 복수를

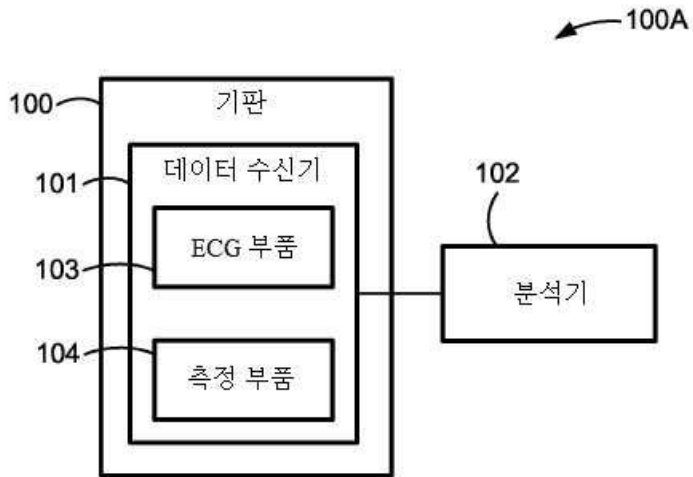
포함하는, B인 적어도 하나(및 선택적으로 다른 요소를 포함); 등을 지칭할 수 있다.

[0119]

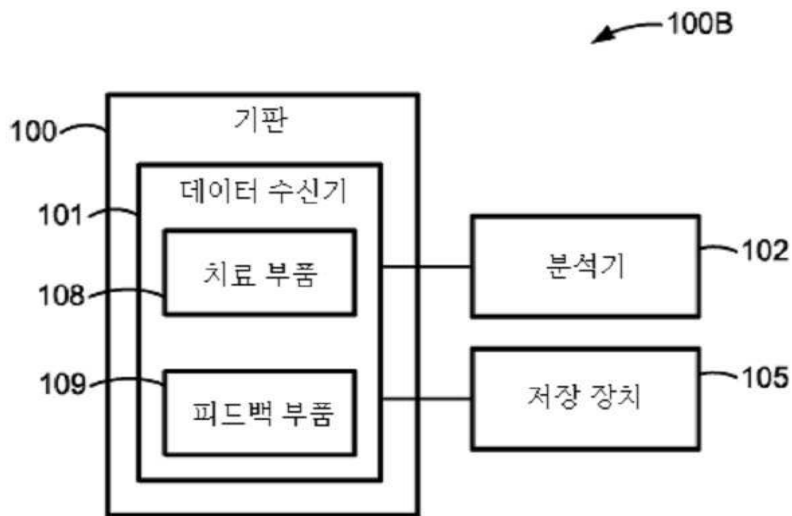
본 발명의 특정 실시예 및 응용이 도시되고 설명되었지만, 본 발명은 본원에 개시된 정밀한 구조 및 구성에 한정되지 않으며 다양한 수정, 변경 및 변동이 첨부된 청구범위에 정의된 바와 같은 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 전술한 설명으로부터 명백할 수 있는 것으로 이해될 것이다.

도면

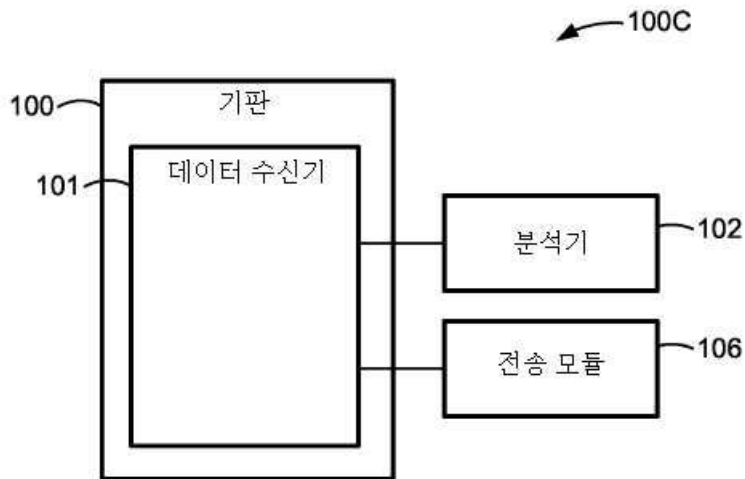
도면1a



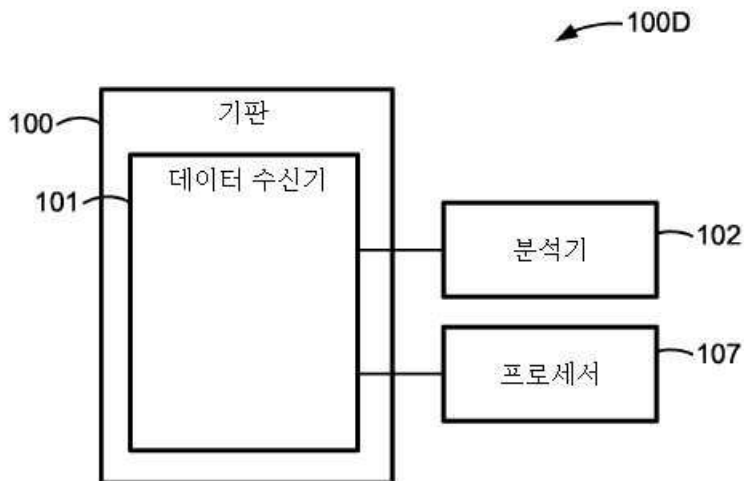
도면1b



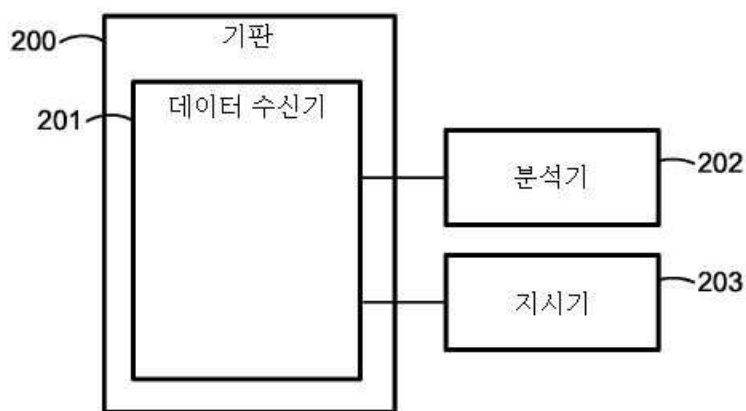
도면1c



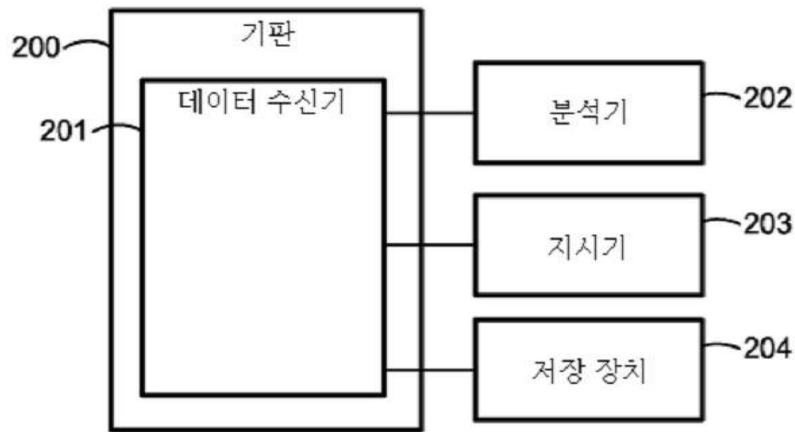
도면1d



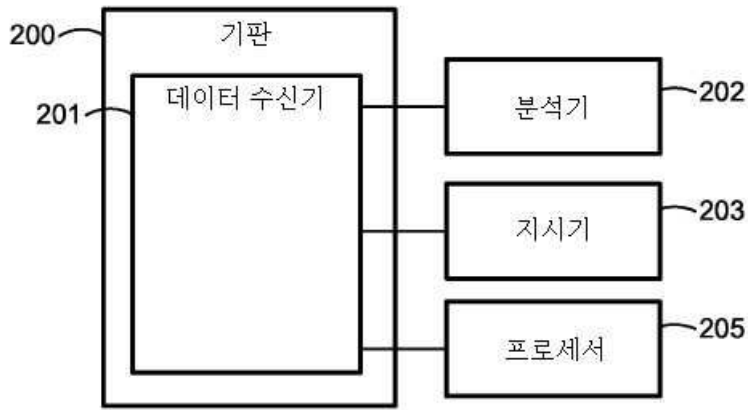
도면2a



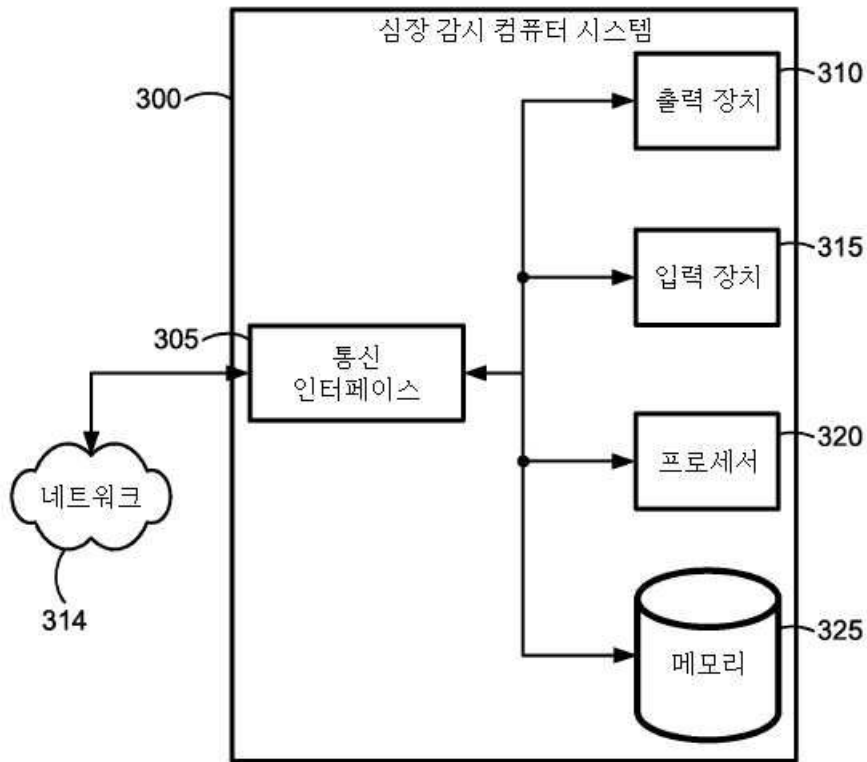
도면2b



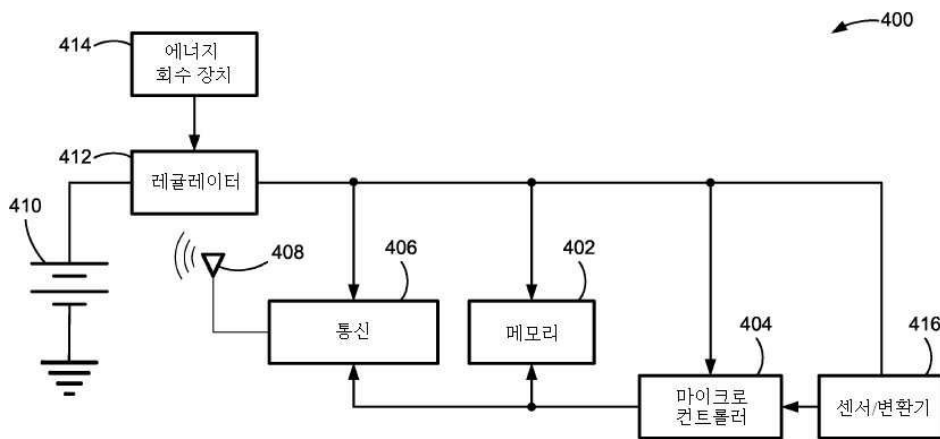
도면2c



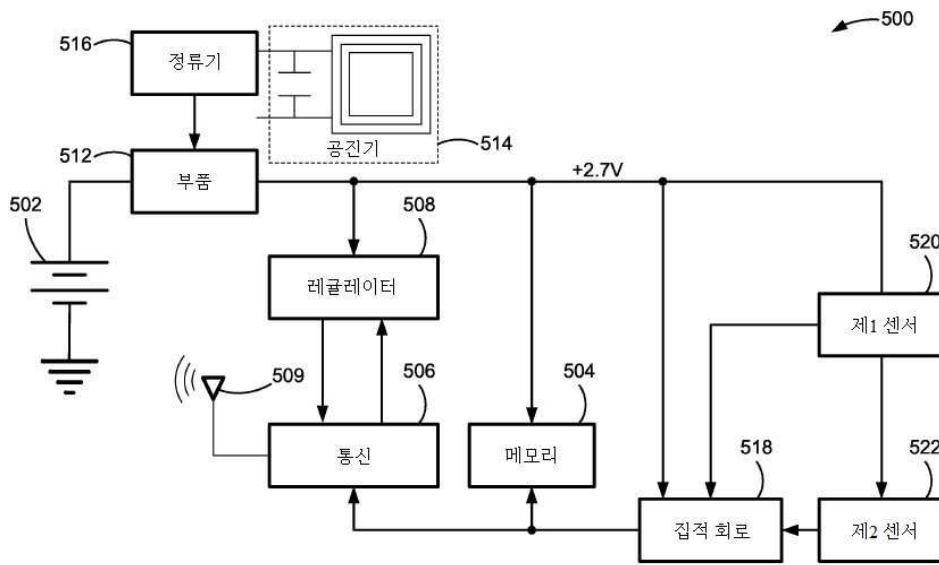
도면3



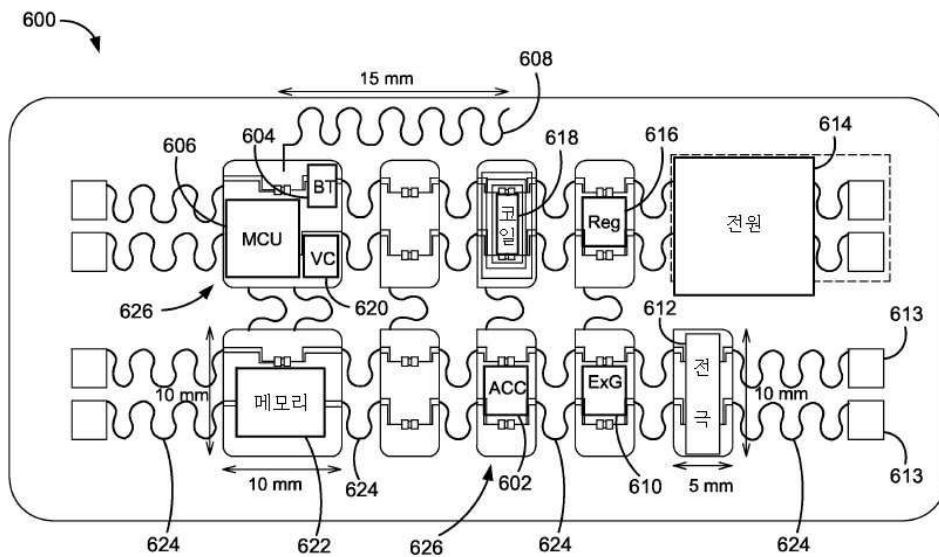
도면4



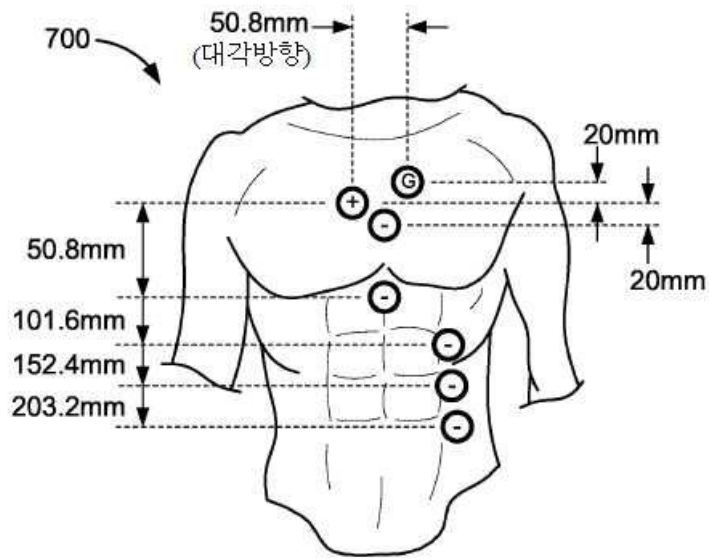
도면5



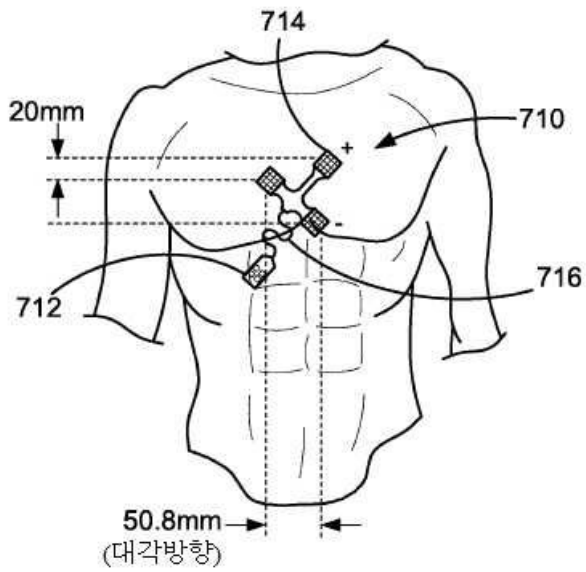
도면6



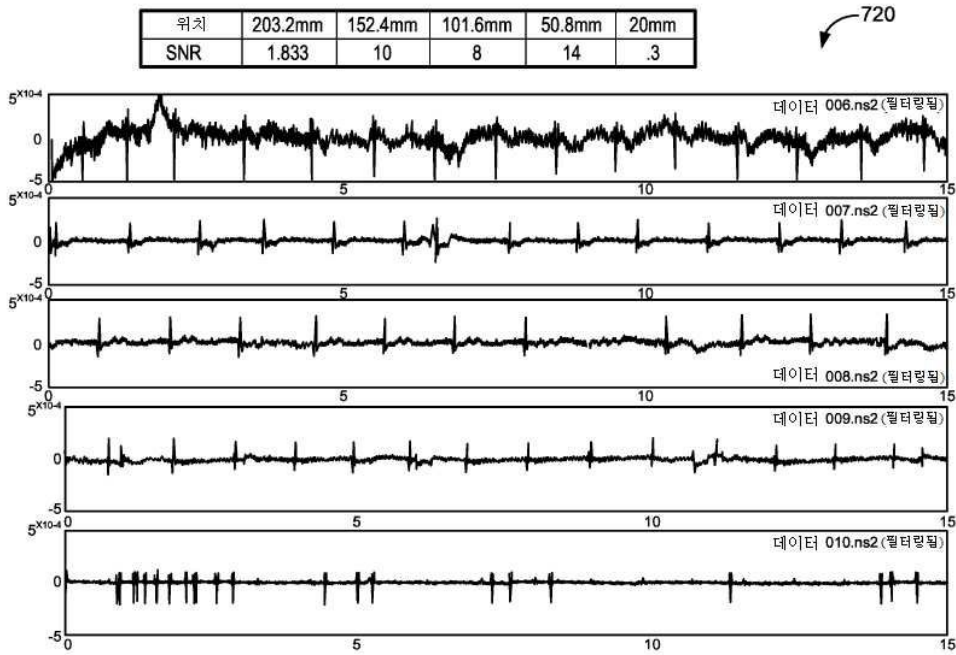
도면7a



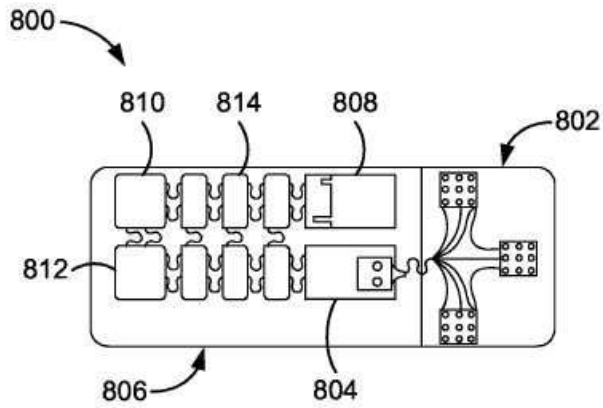
도면7b



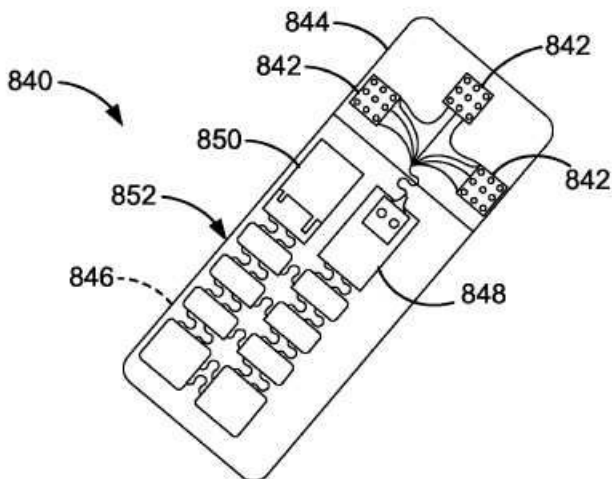
도면7c



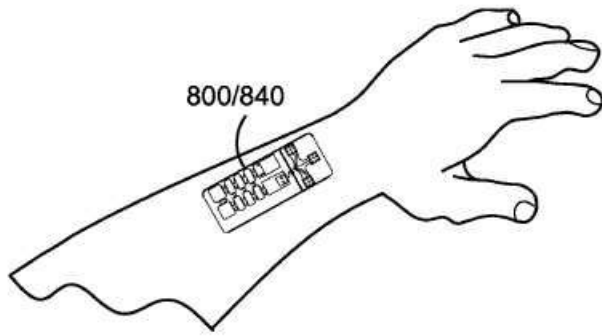
도면8a



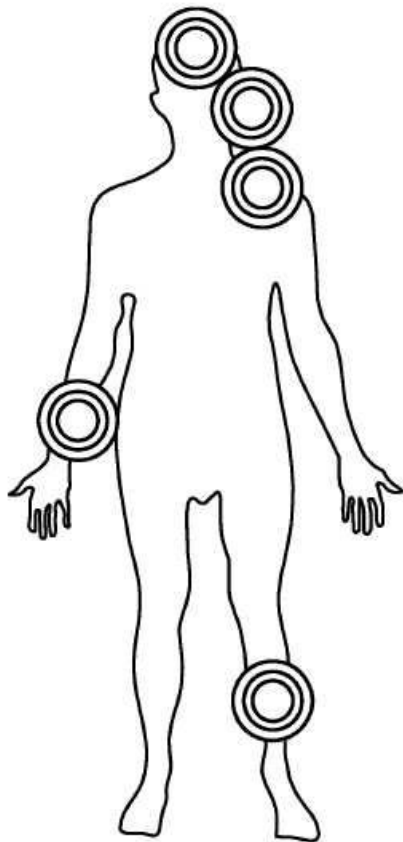
도면8b



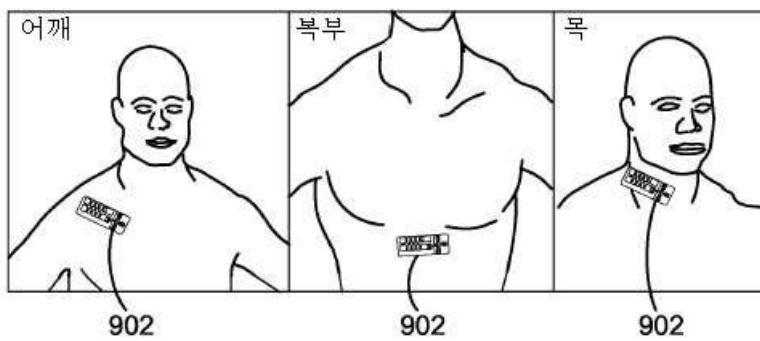
도면8c



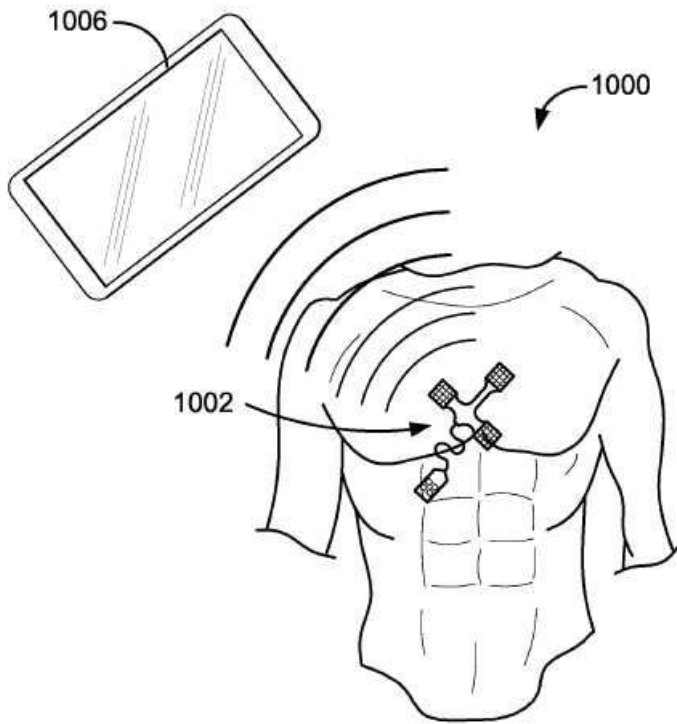
도면9a



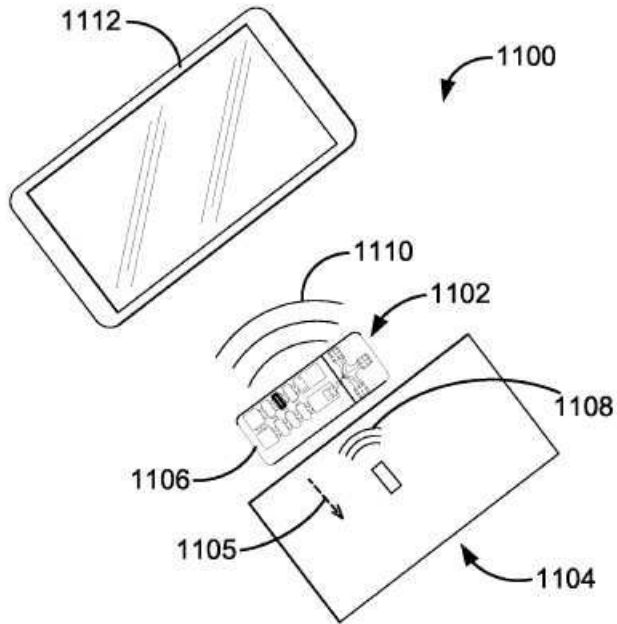
도면9b



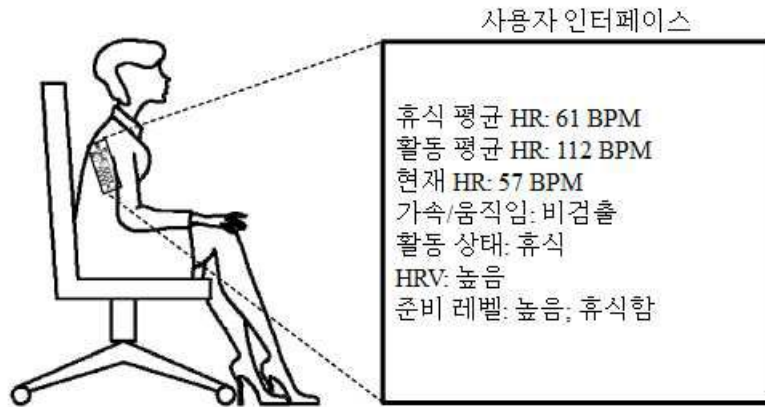
도면10a



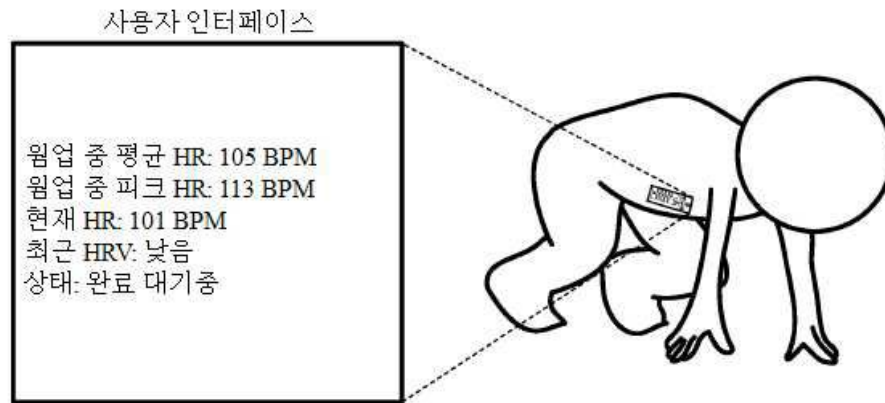
도면10b



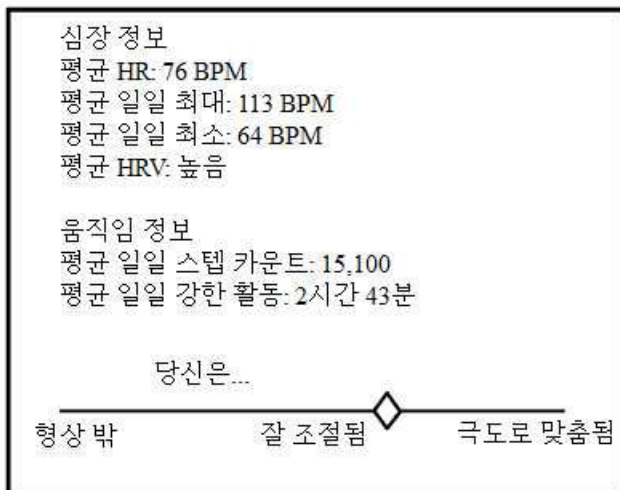
도면11a



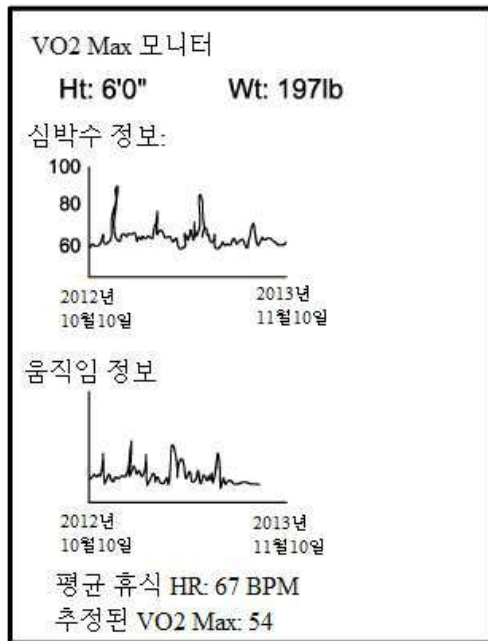
도면11b



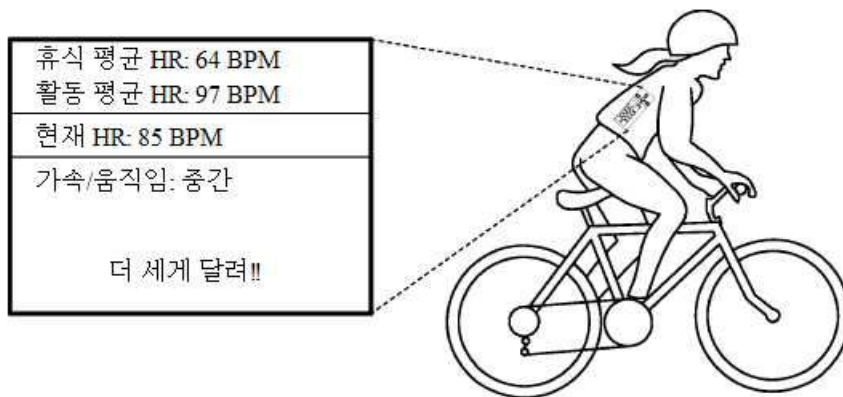
도면12a



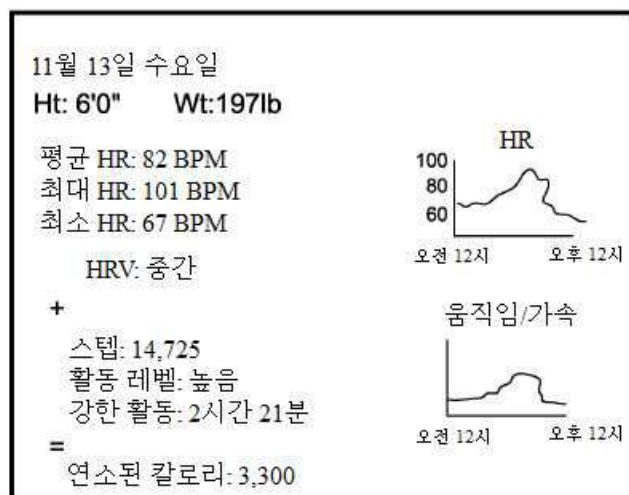
도면12b



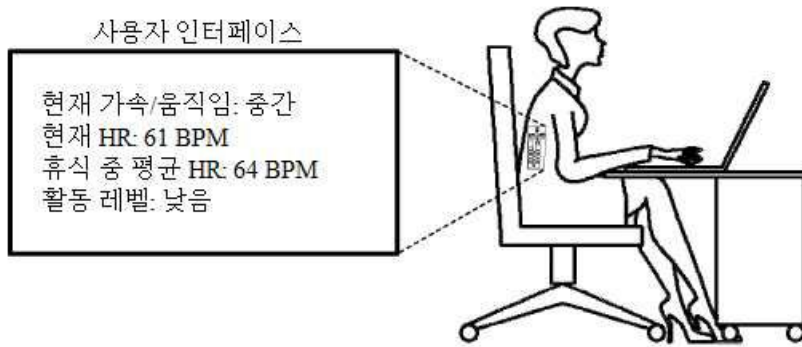
도면13



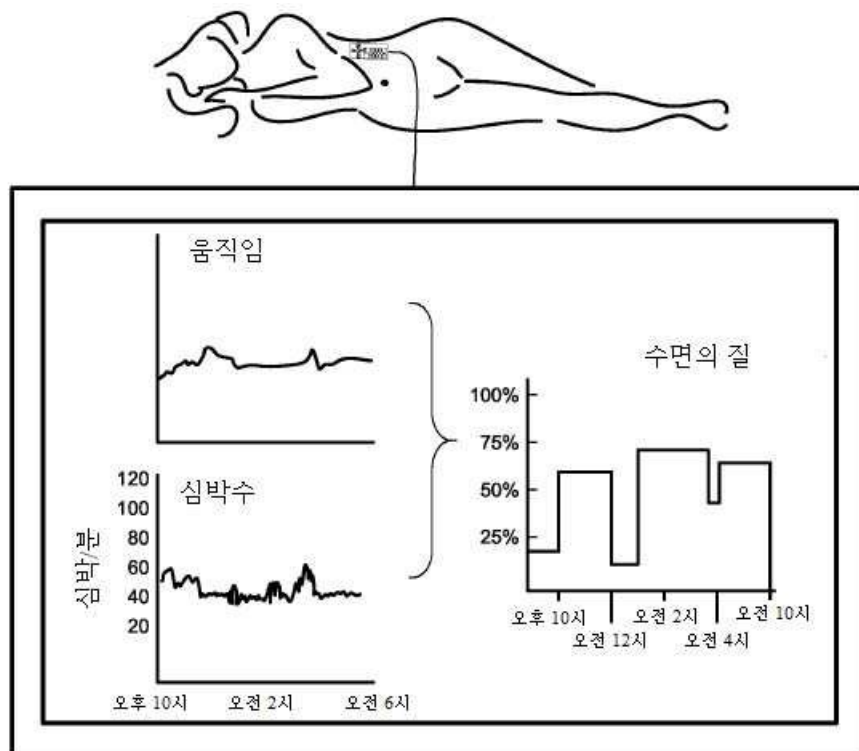
도면14



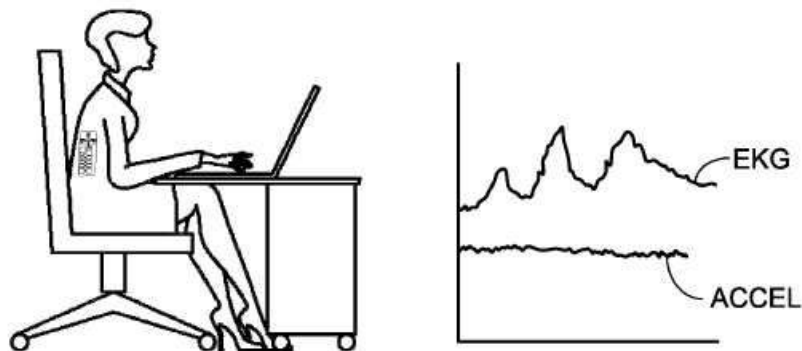
도면15



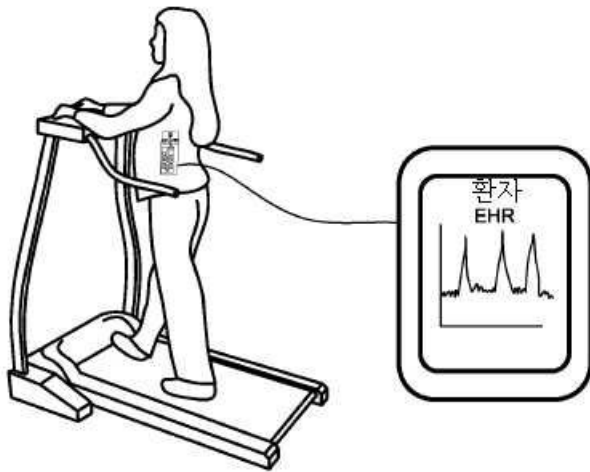
도면16



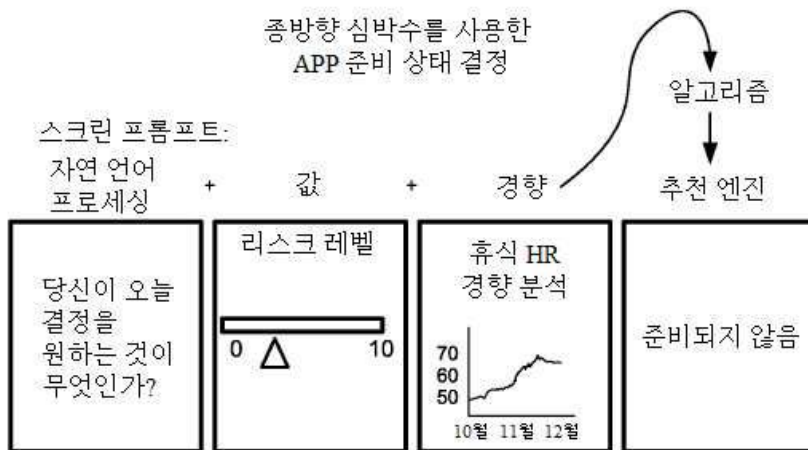
도면17



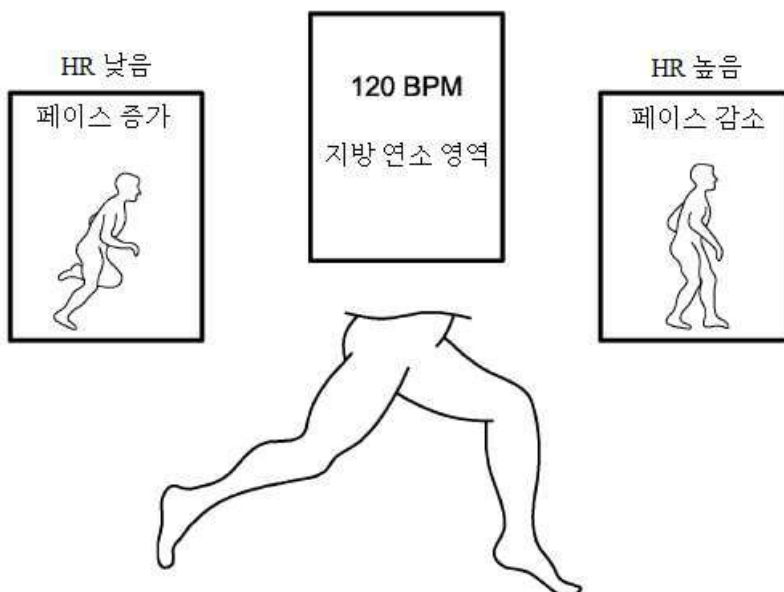
도면18



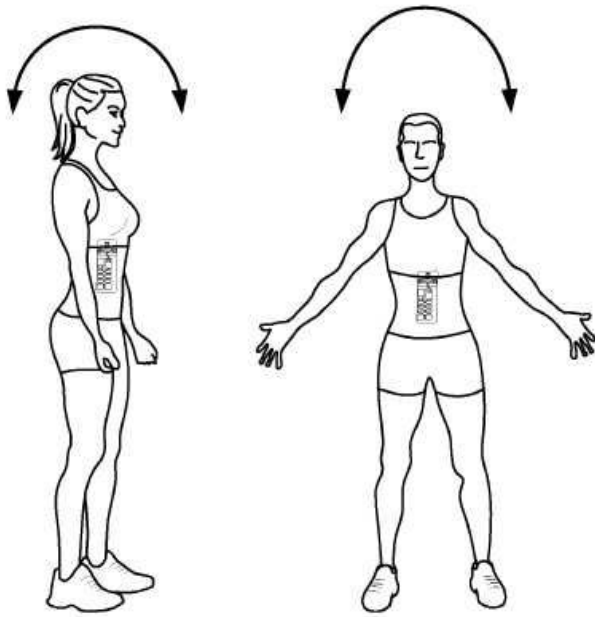
도면19



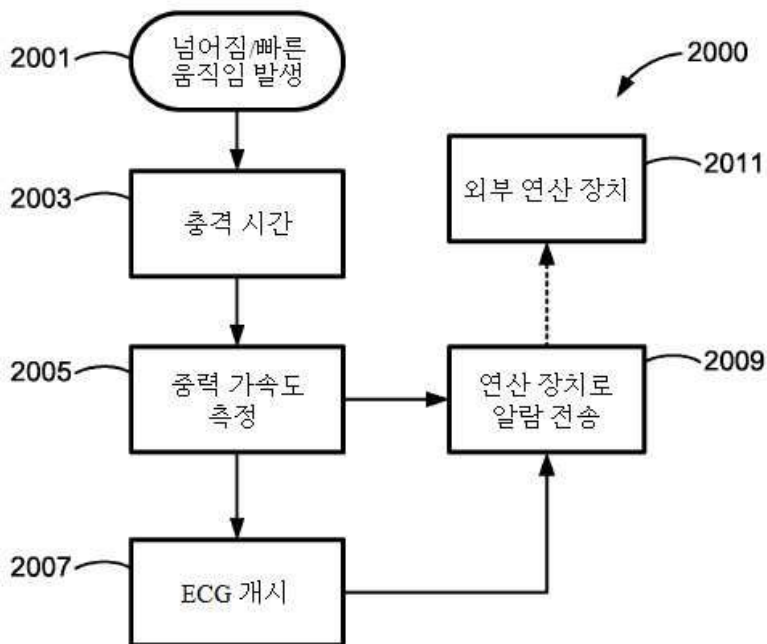
도면20



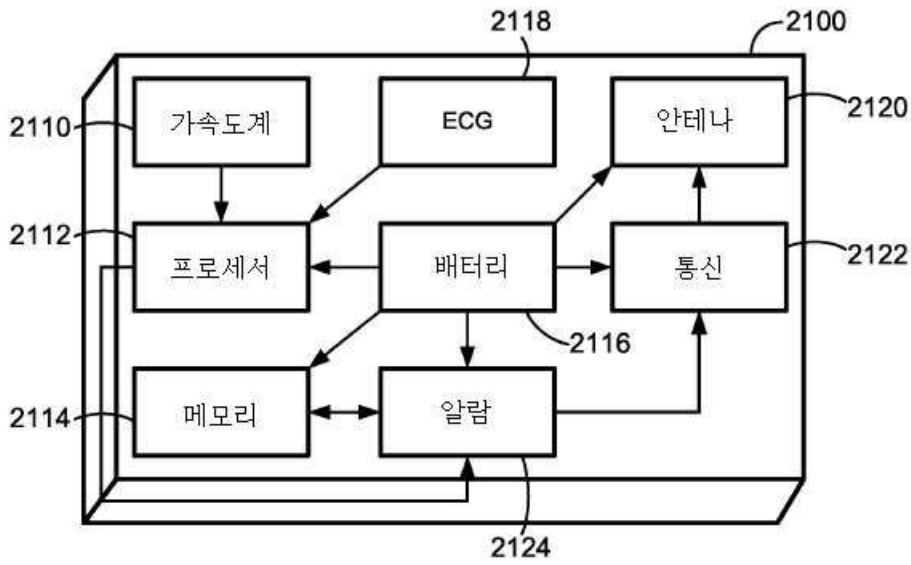
도면21



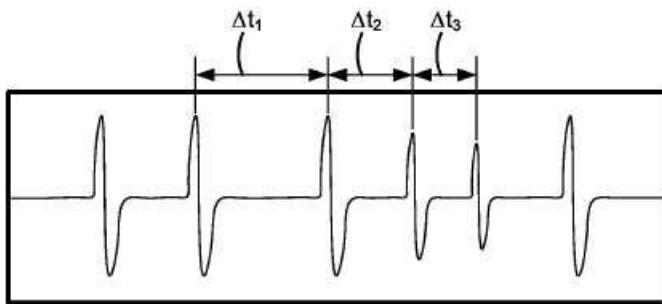
도면22



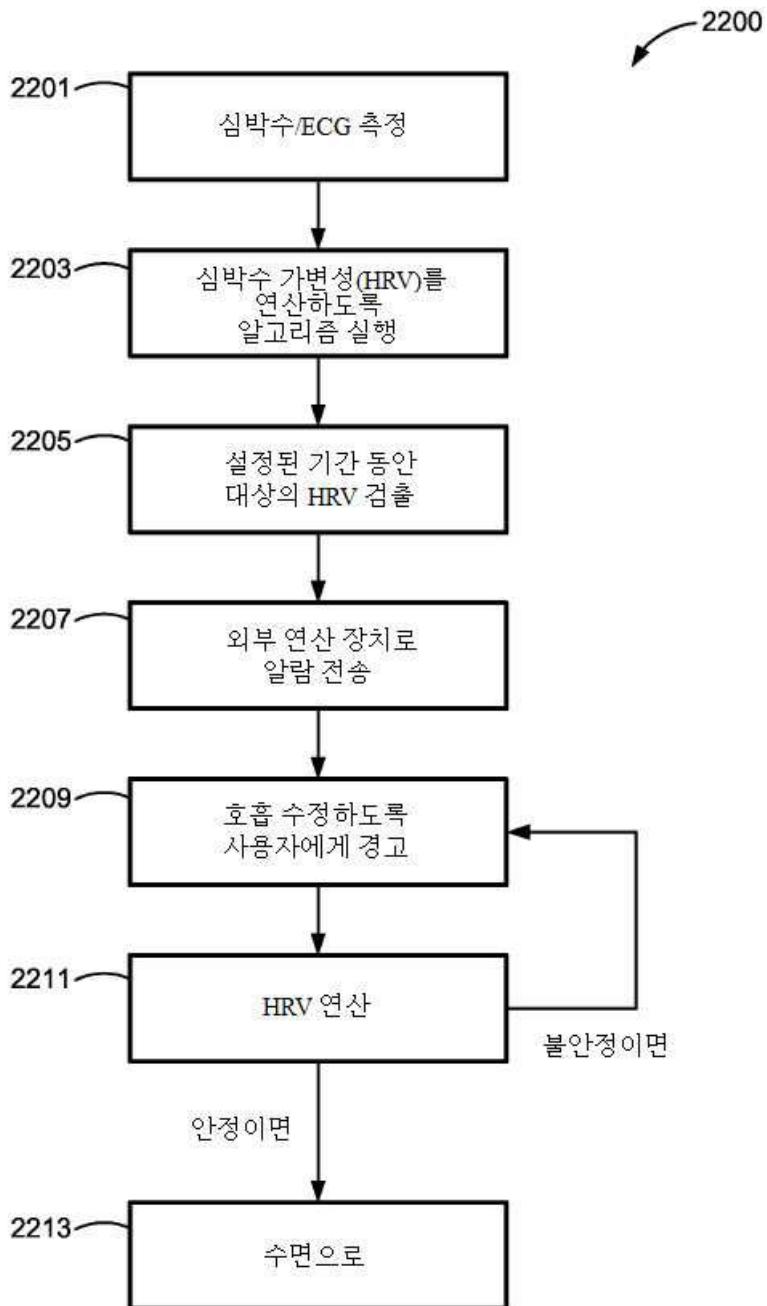
도면23



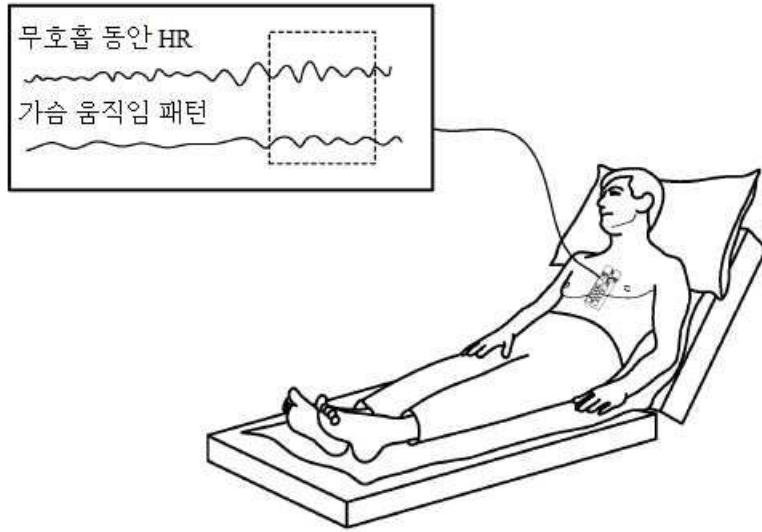
도면24



도면25



도면26



专利名称(译)	标题：用于心脏活动检测和分析的等距传感器系统		
公开(公告)号	<a href="#">KR102016008882A</a>	公开(公告)日	2016-07-26
申请号	KR1020167014696	申请日	2014-11-21
[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	GHAFFARI ROOZBEH 가파리루즈베 CERUOLO MELISSA 세루오로메리사 KEEN BRYAN 킨브라이언 HUPPERT GILBERT LEE 허퍼트길버트리		
发明人	가파리, 루즈베 세루오로, 메리사 킨, 브라이언 허퍼트, 길버트, 리		
IPC分类号	A61B5/024 A61B5/0205 A61B5/0408 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/02444 A61B5/0205 A61B5/0408 A61B5/0006 A61B5/04087 A61B5/6833 A61B2562/164 A61B5/0022 A61B5/01 A61B5/02028 A61B5/02055 A61B5/04085 A61B5/0476 A61B5/0488 A61B5/08 A61B5/4815 A61B5/4839 A61B5/486 A61B5/4866 A61B5/4875 A61B5/7271 A61B2560/0214 A61B2560/0475 A61B2562/0219 A61B2562/08 A61M37/00		
优先权	61/907973 2013-11-22 US 61/907991 2013-11-22 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

在本申请中呈现了使用共形心脏传感器装置观察个体心脏活动的系统，以及方法和装置。用于分析心脏活动的保形心脏传感器装置包括用于组合到用户的柔性板，以及安装在基板中的心脏传感器部件。心脏传感器部分接触使用者的皮肤的一部分，并且测量显示心脏活动的电变量。当生物测定传感器部件内置在柔性板中并且测量时，生理变量显示用户的心脏活动。可操作使得微处理器可执行指令被执行，使得内置在柔性板中的微处理器安装/控制心脏传感器部分和生物测定传感器部分中的生理数据和电数据的测量，同时被组合。无线通信部分内置在柔性板中，具有安装/并且为了传输示出通过其可操作的传感器部分获得的测量的数据。

