



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0110527
(43) 공개일자 2019년09월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61F 7/00 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
A61B 5/0205 (2006.01) A61B 5/021 (2006.01)
A61B 5/024 (2006.01) A61B 5/0404 (2006.01)
A61B 5/0408 (2006.01) A61M 19/00 (2006.01)
A61N 1/362 (2006.01) A61N 5/06 (2006.01)
A61N 7/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61F 7/007 (2013.01)
A61B 5/0022 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-7018783
(22) 출원일자(국제) 2017년11월30일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2019년06월28일
(86) 국제출원번호 PCT/US2017/064045
(87) 국제공개번호 WO 2018/102599
국제공개일자 2018년06월07일
(30) 우선권주장
62/428,460 2016년11월30일 미국(US)

(71) 출원인
피지오큐 인코포레이티드
미국 캘리포니아 서니베일 노스 울프 로드 440 (우: 94085)
(72) 발명자
리, 조나탄
미국 94085 캘리포니아 서니베일 울프 로드 440 엔.
이, 선
미국 94085 캘리포니아 서니베일 울프 로드 440 엔.
샤키, 휴, 로버트
미국 94062 캘리포니아 레드우드 시티 벨 로슈 애비뉴 5
(74) 대리인
특허법인 남앤남

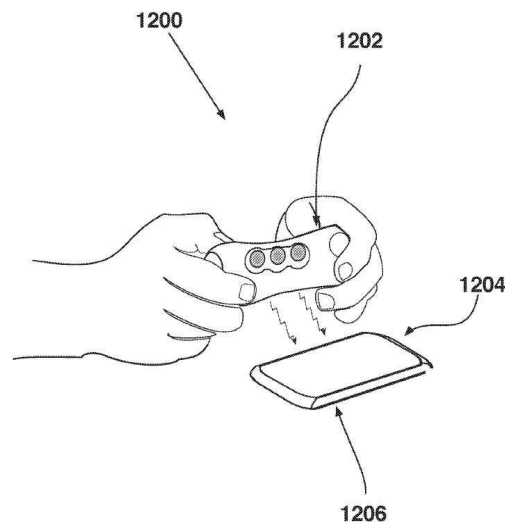
전체 청구항 수 : 총 44 항

(54) 발명의 명칭 **고혈압 치료 디바이스(들) 및/또는 피쳐들을 수반하는 심장 건강 모니터링 시스템들 및 방법들**

(57) 요약

고혈압 모니터링 및/또는 치료 디바이스(들)을 수반하는 시스템들 및 방법들이 개시된다. 본원의 구현들에 따라, 고혈압을 가진 사람을 위해 저체온 요법 디바이스의 손잡이 내에 PPG/ECG 통합된 센서를 포함하는, 사람의 혈압의 요법 및/또는 모니터링 능력들을 제공하는 다양한 조합 시스템들, 디바이스들 및 방법들이 제공된다.

대표도 - 도12



(52) CPC특허분류

A61B 5/0205 (2013.01)

A61B 5/02116 (2013.01)

A61B 5/02125 (2013.01)

A61B 5/02416 (2013.01)

A61B 5/0404 (2013.01)

A61B 5/0408 (2013.01)

A61B 5/0452 (2013.01)

A61B 5/4836 (2018.08)

A61B 5/4848 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행(administer)하는 고혈압 치료 디바이스로서, 열 조립체(thermal assembly)에 커플링되는 치료 헤드를 포함하는 핸드헬드 기구 - 상기 열 조립체는 상기 기구 내에 배치되고 상기 치료 헤드의 온도를 모니터링 및 제어하도록 구성됨 - ;

상기 기구 상에 로케이팅되며, 동시 치료 세션 동안, 상기 치료 디바이스를 사용자에게 적용하기 전에 그리고 그 후에, 간헐적으로 복수의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하도록 포지셔닝되고 배열되는, ECG(electrocardiogram) 감지 모듈 및 PPG(photoplethysmography) 센서;

상기 기구 내에 있으며, 수신기에 데이터를 송신하고 원격 디바이스로부터 데이터 또는 커맨드들을 수신하도록 구성되는 무선 통신 회로; 및

상기 무선 통신 회로에 커플링된 신호 프로세서 회로를 포함하는,

하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 고혈압 치료 디바이스.

청구항 2

하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 고혈압 치료 디바이스로서, 치료 헤드를 포함하며, 상기 치료 헤드의 온도를 조정하도록 구성된 열 조립체에 커플링되는 핸드헬드 기구; 및 복수의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하도록 구성된, ECG(electrocardiogram) 감지 모듈 및 PPG(photoplethysmography) 센서를 포함하고,

건강 디바이스는 복수의 상기 측정된 심혈관 건강 인덱스들에 기초하여 고혈압 치료를 시행하도록 구성되는,

하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 고혈압 치료 디바이스.

청구항 3

제2 항의 치료 디바이스 또는 본원의 임의의 청구항의 발명에 있어서,

상기 고혈압 치료를 시행하는 것은 상기 치료 헤드의 온도를 조정하는 것을 포함하는,

하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 고혈압 치료 디바이스.

청구항 4

하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 관리하는 고혈압 치료 디바이스로서,

적어도 제1 심혈관 건강 인덱스를 측정하도록 구성된, ECG(electrocardiogram) 감지 모듈 또는 전극;

적어도 제2 심혈관 건강 인덱스를 측정하도록 구성된 적어도 하나의 PPG(photoplethysmography) 센서를 포함하고,

상기 PPG 센서는 상기 ECG 전극의 외부 경계 내에 로케이팅되는,

하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 고혈압 치료 디바이스.

청구항 5

제4 항의 치료 디바이스 또는 본원의 임의의 청구항의 발명에 있어서,

상기 PPG 센서는 상기 ECG 전극의 중심에 또는 상기 중심 근처에 로케이팅되는,

하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 고혈압 치료 디바이스.

청구항 6

제4 항의 치료 디바이스 또는 본원의 임의의 청구항의 발명에 있어서,
상기 PPG 센서는 발광 다이오드 또는 광원 및 광센서 또는 광학 센서를 더 포함하는,
하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 고혈압 치료 디바이스.

청구항 7

제1 항 내지 제4 항의 치료 디바이스 또는 본원의 임의의 청구항의 발명에 있어서,
상기 ECG(electrocardiogram) 감지 모듈은 적어도 하나의 ECG 전극을 포함하는,
하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 고혈압 치료 디바이스.

청구항 8

제1 항 내지 제4 항의 치료 디바이스 또는 본원의 임의의 청구항의 발명에 있어서,
상기 ECG(electrocardiogram) 감지 모듈은 2개의 ECG 전극들을 포함하며, 상기 ECG 전극들 각각은 상기 기구 상에 포지셔닝되고 상기 사용자의 양손의 손가락(digit)(엄지 손가락 또는 기타 손가락)과 결합하도록 형상화되는,
하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 고혈압 치료 디바이스.

청구항 9

건강 데이터 시스템으로서,
치료 디바이스를 포함하고,
상기 치료 디바이스는,
상기 치료 디바이스의 일 단부의 치료 헤드;
적어도 하나의 제1 바이탈 사인(vital sign)을 측정하도록 구성된 적어도 하나의 ECG(electrocardiogram) 감지 모듈;
적어도 하나의 제2 바이탈 사인을 측정하도록 구성된 적어도 하나의 PPG(photoplethysmography) 센서; 및
바이탈 사인 데이터를 원격 프로세싱 엘리먼트에 송신하도록 구성된 통신 회로를 포함하는,
건강 데이터 시스템.

청구항 10

제9 항의 시스템 또는 본원의 임의의 청구항의 발명에 있어서,
사용자가 인가된 사용자라고 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여, 데이터의 송신을 금지, 통제 및/또는 제한하도록 구성된 인증 회로를 더 포함하는,
건강 데이터 시스템.

청구항 11

제9 항의 시스템 또는 본원의 임의의 청구항의 발명에 있어서,
원격 서버는 제2 디스플레이를 포함하는,
건강 데이터 시스템.

청구항 12

제9 항의 시스템 또는 본원의 임의의 청구항의 발명에 있어서,

원격 서버는 모바일 디바이스인,
건강 데이터 시스템.

청구항 13

제9 항의 시스템 또는 본원의 임의의 청구항의 발명에 있어서,
원격 서버에 송신된 데이터는 컴퓨터 판독 가능 매체들을 포함하는,
건강 데이터 시스템.

청구항 14

하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 고혈압 치료 디바이스로서,
제1 단부, 제2 단부, 후방 중간 부분 및 전방 중간 부분을 포함하는 세장형 본체;
열 조립체에 커플링되는, 상기 본체의 제1 단부에 로케이팅된 치료 헤드 — 상기 열 조립체는 상기 치료 디바이스 내에 배치되고, 상기 치료 디바이스 내에 배치되며 상기 치료 헤드의 온도를 모니터링 및 제어하도록 구성되는 서미스터(thermistor) 또는 제1 서브-컴포넌트; 및
상기 치료 헤드의 온도를 조정하도록 구성된 열전 서브-컴포넌트(thermoelectric sub-component)를 더 포함함 — ;
상기 본체 상의 적어도 하나의 제어 인터페이스;
바이탈 사인 측정들을 수신하도록 상기 치료 디바이스 상에 로케이팅되는, 적어도 하나의 ECG(electrocardiogram) 감지 모듈 및 적어도 하나의 PPG(photoplethysmography) 센서;
데이터를 수신기에 송신하고 원격 디바이스로부터 데이터 또는 커맨드들을 수신하도록 구성된 무선 통신 회로;
상기 치료 디바이스에 의해 캡처된 제1 정보 및/또는 원격 디바이스로부터 수신된 제2 정보를 저장하도록 구성된 메모리 회로;
상기 무선 통신 회로에 커플링된 신호 프로세서;
바이탈 통계를 디스플레이하도록 구성된 시각적 디스플레이; 및
상기 치료 디바이스 내에 배치되며 상기 적어도 하나의 센서들에 커플링되는 바이오센서 회로를 포함하는,
하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 고혈압 치료 디바이스.

청구항 15

제14 항의 치료 디바이스 또는 본원의 임의의 청구항의 발명에 있어서,
상기 원격 디바이스는 수신기를 포함하는,
하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 고혈압 치료 디바이스.

청구항 16

제14 항의 치료 디바이스 또는 본원의 임의의 청구항의 발명에 있어서,
상기 하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들은 혈압, 심박수, 체온 및 호흡률 중 하나 이상을 포함하는,
하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 고혈압 치료 디바이스.

청구항 17

제14 항의 치료 디바이스 또는 본원의 임의의 청구항의 발명에 있어서,
상기 치료 디바이스 내로부터 생성된 열을 소산시키기 위한 복수의 환기구(ventilation hole)들을 더 포함하는,
하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 고혈압 치료 디바이스.

청구항 18

제14 항의 치료 디바이스 또는 본원의 임의의 청구항의 발명에 있어서,
상기 열전 서브-컴포넌트의 고온(hot) 측으로부터의 열을 소산시키도록 구성된 열 싱크를 더 포함하는,
하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 고혈압 치료 디바이스.

청구항 19

제14 항의 치료 디바이스 또는 본원의 임의의 청구항의 발명에 있어서,
인가된 사용자를 검증하도록 구성된 인증 회로를 더 포함하는,
하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 고혈압 치료 디바이스.

청구항 20

제14 항의 치료 디바이스 또는 본원의 임의의 청구항의 발명에 있어서,
상기 신호 프로세서는 상기 ECG 또는 PPG 센서들 중 하나 이상에 추가로 커플링되는,
하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 고혈압 치료 디바이스.

청구항 21

제14 항의 치료 디바이스 또는 본원의 임의의 청구항의 발명에 있어서,
상기 PPG 센서는 광 센서 및 LED를 포함하는,
하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 고혈압 치료 디바이스.

청구항 22

제14 항의 치료 디바이스 또는 본원의 임의의 청구항의 발명에 있어서,
상기 ECG 센서는 통합된 조립체로서 상기 PPG 센서를 포함하는,
하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 고혈압 치료 디바이스.

청구항 23

제14 항의 치료 디바이스 또는 본원의 임의의 청구항의 발명에 있어서,
상기 ECG 센서는 오목한 형상을 형성하는 상기 본체의 리세스 부분을 포함하고, 상기 PPG 센서는 상기 리세스 부분 내에 로케이팅되는,
하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 고혈압 치료 디바이스.

청구항 24

제23 항의 치료 디바이스 또는 본원의 임의의 청구항의 발명에 있어서,
상기 PPG 센서는 상기 ECG 센서 내에 배치되는,
하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 고혈압 치료 디바이스.

청구항 25

제14 항의 치료 디바이스 또는 본원의 임의의 청구항의 발명에 있어서,
상기 치료 헤드는 금속 팁을 포함하는,
하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 고혈압 치료 디바이스.

청구항 26

제14 항의 치료 디바이스 또는 본원의 임의의 청구항의 발명에 있어서,
상기 치료 헤드는 만곡된 또는 볼록한 기하학적 구조를 포함하는,
하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 고혈압 치료 디바이스.

청구항 27

제14 항의 치료 디바이스 또는 본원의 임의의 청구항의 발명에 있어서,
상기 ECG 센서 및 상기 PPG 센서는 상기 세장형 본체를 따라 일정 거리 만큼 분리되는,
하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 고혈압 치료 디바이스.

청구항 28

제14 항의 치료 디바이스를 사용하여 고혈압 치료를 수행하면서 동시에 상기 치료의 효과들을 모니터링하기 위한 방법으로서,
치료 디바이스를 제공하는 단계 — 상기 치료 디바이스는,
상기 치료 디바이스의 일 단부의 치료 헤드;
적어도 하나의 제1 바이탈 사인(vital sign)을 측정하도록 구성된 적어도 하나의 ECG(electrocardiogram) 감지 모듈; 및
적어도 하나의 제2 바이탈 사인을 측정하도록 구성된 적어도 하나의 PPG(photoplethysmography) 센서를 포함함 — ;
상기 치료 디바이스로 사용자의 신체 상의 치료 위치에 열 자극을 제공하는 단계;
심혈관 건강 인덱스들을 측정하는 단계; 및
측정 결과들을 생성하는 단계를 포함하는,
치료의 효과들을 모니터링하기 위한 방법.

청구항 29

심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 치료 디바이스로서,
제1 단부, 제2 단부, 후방 중간 부분 및 전방 중간 부분을 포함하는 세장형 본체;
열 조립체에 커플링된 상기 본체의 제1 단부에 로케이팅되는 열 도전성 팁 — 상기 열 조립체는 상기 치료 디바이스 내에 배치되고, 상기 열 조립체는,
상기 디바이스 내에 배치되며, 상기 금속 팁의 온도를 모니터링 및 제어하도록 구성되는 NTC(negative temperature coefficient) 서미스터;
상기 금속 팁의 온도를 조정하도록 구성된 열전 냉각기; 및
상기 열전 냉각기의 고온 측으로부터의 열을 소산시키도록 구성된 열 싱크를 더 포함함 — ;
상기 본체의 전방 중간 부분의 앞면(face) 상의 적어도 하나의 제어 인터페이스;
상기 본체의 후방 중간 부분의 앞면 상에 로케이팅된, 적어도 하나의 ECG(electrocardiogram) 감지 모듈 및 적어도 하나의 PPG(photoplethysmography) 센서;
데이터를 제2 디바이스에 송신하고 원격 디바이스로부터 데이터 또는 커맨드들을 수신하도록 구성된 무선 통신 회로;
상기 원격 디바이스로부터 또는 상기 치료 디바이스로부터 수신된 데이터를 저장하도록 구성된 메모리 회로;
상기 무선 통신 회로에 커플링된 신호 프로세서;
상기 치료 디스플레이 상에 로케이팅되며, 바이탈 통계를 디스플레이하도록 구성되는 시각적 디스플레이; 및

상기 디바이스 내에 배치되며, 상기 PPG 센서에 인접하고 상기 PPG 센서에 커플링되는 바이오센서 회로를 포함하는,

심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 치료 디바이스.

청구항 30

제29 항의 치료 디바이스 또는 본원의 임의의 청구항의 발명에 있어서,

인가된 사용자를 검증하도록 구성된 인증 회로를 더 포함하는,

심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 치료 디바이스.

청구항 31

제29 항의 치료 디바이스 또는 본원의 임의의 청구항의 발명에 있어서,

상기 원격 디바이스는 모바일 디바이스인,

심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 치료 디바이스.

청구항 32

제29 항의 치료 디바이스 또는 본원의 임의의 청구항의 발명에 있어서,

상기 ECG 센서의 형상은 오목한 기하학적 구조인,

심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 치료 디바이스.

청구항 33

제29 항의 치료 디바이스 또는 본원의 임의의 청구항의 발명에 있어서,

상기 ECG 센서의 형상은 사용자의 손의 엄지 손가락 또는 기타 손가락을 수용하도록 형상화된 오목한 기하학적 구조인,

심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 치료 디바이스.

청구항 34

결합된 ECG(electrocardiogram) 및 PPG(photoplethysmography) 센서 세트로서,

적어도 하나의 전극을 포함하는 ECG 감지 모듈;

상기 ECG(electrocardiogram) 감지 모듈의 중심에 또는 상기 중심 근처에 로케이팅된, LED(light-emitting diode) 및 광 트랜지스터를 포함하는 PPG 센서를 포함하고,

상기 ECG 전극은 상기 LED에 의해 방출된 광으로부터 산란하는 주변 광이 측정되는 것을 차단하도록 구성된 오목한 형상을 갖는,

결합된 ECG 및 PPG 센서 세트.

청구항 35

제34 항의 센서 세트 또는 본원의 임의의 청구항의 발명에 있어서,

상기 ECG 감지 모듈은 제2 기준 전극을 더 포함하는,

결합된 ECG 및 PPG 센서 세트.

청구항 36

제34 항의 센서 세트 또는 본원의 임의의 청구항의 발명에 있어서,

상기 ECG 전극은 금속 합금을 포함하는,

결합된 ECG 및 PPG 센서 세트.

청구항 37

하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 고혈압 치료 디바이스로서,
핸드헬드 기구;

치료 조립체;

상기 기구 상에 로케이팅되며, 동시 치료 세션 동안, 상기 치료 디바이스를 사용자에게 적용하기 전에 그리고 그 후에, 간헐적으로 복수의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하도록 포지셔닝되고 배열되는, ECG(electrocardiogram) 감지 모듈 및 PPG(photoplethysmography) 센서;

상기 기구 내에 있으며, 수신기에 데이터를 송신하고 원격 디바이스로부터 데이터 또는 커맨드들을 수신하도록 구성되는 무선 통신 회로; 및

상기 무선 통신 회로에 커플링된 신호 프로세서 회로를 포함하는,

하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 고혈압 치료 디바이스.

청구항 38

제37 항의 고혈압 치료 디바이스 또는 본원의 임의의 청구항의 발명에 있어서,

상기 치료 조립체는 상기 핸드헬드 기구 상에 배치되는,

하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 고혈압 치료 디바이스.

청구항 39

제37 항의 고혈압 치료 디바이스 또는 본원의 임의의 청구항의 발명에 있어서,

상기 치료 조립체는 하나 이상의 대체 에너지 소스들로부터 에너지 치료들을 시행하도록 구성되는,

하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 고혈압 치료 디바이스.

청구항 40

제39 항의 고혈압 치료 디바이스 또는 본원의 임의의 청구항의 발명에 있어서,

상기 하나 이상의 대체 에너지 소스들은 초음파 트랜스듀서, 압전 트랜스듀서, 음향 에너지, 적외선 다이오드들, 기계적 진동 또는 쇠석기 애플리케이션들 중 하나 이상을 포함하는,

하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 고혈압 치료 디바이스.

청구항 41

제1 항의 고혈압 치료 디바이스 또는 본원의 임의의 청구항의 발명에 있어서,

상기 하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들은 혈압, 심박수, 체온, 심박수 변동성 및 호흡률 중 하나 이상을 포함하는,

하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 고혈압 치료 디바이스.

청구항 42

제2 항의 고혈압 치료 디바이스 또는 본원의 임의의 청구항의 발명에 있어서,

상기 하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들은 심박수 및 심박수 변동성으로 구성되는,

하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 고혈압 치료 디바이스.

청구항 43

제37 항의 고혈압 치료 디바이스 또는 본원의 임의의 청구항의 발명에 있어서,

상기 치료 디바이스는 차량용 조향 휠 상에 로케이팅되는,

하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 고혈압 치료 디바이스.

청구항 44

제37 항의 고혈압 치료 디바이스 또는 본원의 임의의 청구항의 발명에 있어서,

상기 치료 디바이스는 운동 기계 상에 로케이팅되는,

하나 이상의 심혈관 건강 인덱스들을 측정하고 고혈압 치료를 시행하는 고혈압 치료 디바이스.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은, 2016년 11월 30일에 출원된 미국 가특허 출원 번호 제62/428,460호를 우선권으로 주장하고 그 이익을 주장하며, 이 출원은 그 전체가 인용에 의해 본원에 통합된다.

[0002] [0001] 개시된 기술은 일반적으로 건강 모니터링 및 치료에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 고혈압 모니터링 및/또는 치료 디바이스(들) 및 방법들을 수반하는 구현들에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] [0002] 다음은 2010년 5월 11일에 발행된 미국 특허 제7,713,295호의 것들과 같이, 기존의 고혈압 치료 디바이스들과 관련이 있고 그리고/또는 이들과 일치하는 특징들을 수반하는 심장 건강 모니터링 시스템들 및 방법들을 개시한다. 위의 특허에 설명된 고혈압 치료 디바이스는 인체의 목 부위에 로케이팅되는 경동맥동에 로케이팅되는 압수용기들의 열 자극을 통한 치료를 제공한다. 그러나, 보다 효과적이고 포괄적인 치료를 하기 위해, 심장 활동 모니터링 시스템들, 컴포넌트들, 특징들 및/또는 기능성을 디바이스 내에 포함시키거나 이와 연관시키는 것은, 개선들, 이를테면, 본 디바이스에 의해 수행된 치료로부터 비롯된 것들과 같은 전후 심장 활동 변화들 및 다른 신규한 양상들, 출력들 및/또는 결과들뿐만 아니라 추가의 혁신들을 수반하거나 산출한다.

발명의 내용

[0004] [0003] BBP(Blood Pressure)은 심혈관 건강 조건에 대한 척도이기 때문에, HR(Heart Rate), HRV(Heart Rate Velocity), ECG(Electrocardiographic) 및 관련된 이상들과 같은 다른 심장 관련 척도들이 모니터링될 수 있는 경우, 개별 심혈관 건강 상태를 이해하는 데 도움이 될 것이다.

[0005] [0004] 오늘날 혈압 판독(blood pressure reading)들을 획득하기 위한 가장 일반적인 방법은, 팽창된 블래더 커프(inflated bladder cuff)(맥압계) 원위의 동맥들의 청진기 청진과 함께 또는 상완의 동맥 주위에 압박대를 묶고 그 후 천천히 해제함으로써 생성된 잡음(bruit)을 캡처하는 팽창식 커프의 내부 센서들에 의해 팽창식 커프 유형 디바이스를 수반한다. 이러한 방법들의 정확한 판독을 보장하기 위해 팽창식 커프를 적절히 적용하는 번거로운 방법으로 인해, 종래의 커프-유형 혈압 맥압계 및 디지털 혈압 모니터들은 본질적으로 심장 펌핑 활동을 대표하는 혈압의 용이한 측정을 제공하는 데 있어 불편하다.

[0006] [0005] 손목 및 손가락들에 적용될 수 있는 디바이스들과 함께 차폐성(occlusive) 블래더 유형 디바이스들에 대한 필요성을 제거하도록 사지의 관변이 모세관 컬러(variation vascular capillary color) 분광 사진 판독들과 조합하여 심전도 활동을 분석할 수 있는 다양한 센서들 및 알고리즘들을 사용하는, 혈압 및 여러 다른 생리적 파라미터들을 수집하기 위한 새로운 방법들이 추구되었지만, 이러한 접근법들은 다양한 성공을 거두었다. PPG 및/또는 ECG 센서들을 활용하는 손목 및 모바일 디바이스들은 기술적인 한계들을 갖는다. PPG 센서를 사용하는 디바이스들은 인체로부터 생리적 데이터를 캡처하기 위해 더 높은 전력의 광원이 필요하다. 또한, 손목 및 모바일 디바이스들은 그의 크기에 의해 제한되고 배터리 전력을 충분히 증가시킬 수 없다. 부가적으로, 디바이스들은 피부와 센서 사이의 캡(cap) 없이 피부와 직접 접촉되어야 하고; 그렇지 않으면, 인덱스는 레코딩된 데이터의 정확도를 감소시킬 것이다.

[0007] [0006] 본원의 구현들은, 현재의 생리적 모니터링 시스템들, 디바이스들 및/또는 방법들의 성능 및 유용성을 훨씬 증가하는 혁신적인 구현들 및 기능성을 달성하도록, 저체온 자극을 위한 열 모듈 및 BP, HR, HRV 및 다른 심혈관 건강 인덱스들을 측정하기 위한 ECG/PPG(Photoplethysmography) 모듈 또는 센서 세트의 통합된 시스템을

포함하고 그리고/또는 이를 수반할 수 있다.

[0008] [0007] 본원의 일부 구현들에 따라, 고혈압을 가진 사람을 위해 저체온 요법 디바이스의 손잡이 내에 PPG/ECG 통합된 센서를 포함하는, 사람의 혈압의 요법 및/또는 모니터링 능력들을 제공하는 다양한 조합 디바이스들이 제공된다. 소정의 양상들에서, 치료-전 혈압 관독을 획득한 후에, 본원의 디바이스들이 경동맥 위의 목에 대해 배치되어 사용자의 경동맥 압수용기들을 자극하며, 이는 혈압 및 심박수를 낮추는 자율 신경계 반응을 트리거한다. 그 후, 혈압은 재차, 치료 이후에 레코딩되어 결과들을 관찰할 수 있다. 또한, 데이터의 뷰잉(viewing) 및 보관을 위해 그리고 사용자의 치료 양생법을 관리하기 위해 클라우드 또는 간병인에게의 후속 송신을 위해, 측정된 생리적 데이터를 스마트폰, 다른 컴퓨팅 디바이스들 등에 업로드는 능력을 수반하는 특징들과 같은 다양한 모니터링 기능성이 활용될 수 있다.

[0009] [0008] 또한, 본 혁신과 일치하는 다양한 구현들, 시스템들, 디바이스들 및 방법들은 측정된 데이터를 스마트폰, 다른 모바일 디바이스, PC 또는 다른 디바이스 또는 위치에 송신하기 위한 무선 통신 인터페이스를 포함하고 그리고/또는 수반할 수 있어서, 데이터가 디스플레이되고, 저장되고, 프로세싱되고 그리고 또한, 의사, 병원들 및 진료소들과 같은 의료 설비들뿐만 아니라 제3 자들 또는 엔티티들에 송신될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] [0009] 본 발명의 다양한 실시예들은 다음의 상세한 설명 및 첨부 도면들에서 개시된다.

[0010] 도 1a는 본원의 혁신들의 하나 이상의 양상들과 일치하는, 심장 센서 특징들 및 기능성을 포함하는 하나의 예시적인 디바이스 구성의 추상화된/블록 다이어그램을 예시한다.

[0011] 도 1b 내지 도 1d는 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는, 바이오-센서 혈압 모니터링 컴포넌트들, 전극들 및/또는 연관된 특징들과 같은 양상들을 포함하는 예시적인 고혈압 요법 디바이스의 도면들을 예시한다.

[0012] 도 1e는 본원의 혁신들의 하나 이상의 양상들과 일치하는, 예시적인 디바이스의 바이오-센서 전극들의 올바른 및 틀린 사용의 예시이다.

[0013] 도 2는 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는, 바이오센서가 이를테면, 고혈압 치료 디바이스와 함께 동작하는 프로세스를 디스플레이하는 블록/흐름 다이어그램을 예시한다.

[0014] 도 3a는 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는, ECG 전극/센서 및 PPG 센서를 포함하는 예시적인 결합된 센서 세트를 예시한다.

[0015] 도 3b는 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는, PPG 센서, ECG 전극/센서, 광학/광 센서 및/또는 LED를 포함하는 다른 예시적인 바이오-센서 및 전극 구성을 예시한다.

[0016] 도 3c 내지 도 3e는 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는, 정면, 상부 및 측면도들의 예시적인 ECG 센서 전극을 예시한다.

[0017] 도 3f는 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는, 예시적인 ECG 및 PPG 센서 및 전극 세트/어레이먼트의 다이어그램을 측면도로 예시한다.

[0018] 도 4는 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는, 혈압을 측정하기 위한 예시적인 ECG 및 PPG 센서 서브-시스템들을 포함하고 그리고/또는 수반하는 대표적인 시스템 구성을 예시한다.

[0019] 도 5는 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는 예시적인 ECG 유닛을 예시한다.

[0020] 도 6은 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는, 예컨대, 이상(abnormality)들을 검출하기 위한 예시적인 ECG 신호 프로세싱의 일 구현을 예시한다.

[0021] 도 7은 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는, ECG 및 PPG 센서들/판독들로부터의 대표적인 파형들 및 예시적인 파라미터들을 예시한다.

[0022] 도 8은 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는, 예컨대 ECG 및 PPG로부터 BP를 획득하기 위한 예시적인 프로세싱/흐름 다이어그램을 예시한다.

[0023] 도 9는 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는 예시적인 ECG 신호의 다양한 예시적인 파라미터들을 예시한다.

[0024] 도 10은 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는, 이를테면 모바일 환경(들) 내의 모바일 애플리케이션들과 연관되는 예시적인 시스템 및 관련된 송신 특징들의 다양한 엘리먼트들을 예시한다.

[0025] 도 11은 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는, 모바일 디바이스와 연관된 애플리케이션을 포함하고 모바일 환경 특징들을 수반하는 예시적인 시스템을 예시한다.

[0026] 도 12는 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는, 모바일 디바이스와의 사용으로 도시된 애플리케이션을 포함하고 모바일 환경 특징들을 수반하는 예시적인 시스템을 예시한다.

[0027] 도 13a 내지 도 13f는 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는, 모바일 디바이스/환경 혁신들을 포함하는, 대표적인 구현들과 연관된 예시적인 혁신들 및 연관된 모바일 UI(user interface) 양상들을 예시한다.

[0028] 도 14a 내지 도 14c 및 도 15는 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는, 예시적인 디바이스들 및 연관된 열, 전자 및 다른 컴포넌트들의 분해/레이아웃 도면을 예시한다.

[0029] 도 16a 및 도 16b는 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는, 예시적인 디바이스의 (열 팁(thermal tip))일 수 있는) 치료 팁의 예시적인 도면을 예시한다.

[0030] 도 17a 및 도 17b는 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는, 조향 휠(steering wheel)들 상의 바이오-센서(ECG/PPG) 및 전극들의 레이아웃 포지션들을 예시한다.

[0031] 도 18a 및 도 18b는 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는, 자동차 제어 디스플레이 및/또는 메인 디스플레이 패널들에서 인간 온도, 심박수, 혈압 데이터 및 다른 생리적 상태들과 같은 데이터를 갖는 심혈관 인덱스들의 레이아웃들을 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] [0032] 고혈압은 오늘날 인구 중 큰 부분 사이에서 공통적인 심각한 질병이다. 2017년에 발표된 새로운 미국 심장 협회 지침들에 따르면 미국인의 거의 46%에 이르는 것으로 추정된다. 이 질병은 일반적으로 "고혈압"으로서 분류되며, 정상인 것으로 간주되는 것보다 큰 힘으로 혈관을 통해 흐르는 혈액의 결과이다.
- [0012] [0033] 인체 내의 증가된 혈류는 다수의 팩터들 즉, 당뇨병, 비만, 흡연, 신체 활동의 부족 및 노화에 기인할 수 있다. 이러한 팩터들은 동맥에서 플라크(plaque)의 축적 및 벽(wall)들의 경화로 이어지며, 이는 혈압의 증가를 야기하여 신체에서 일정한 혈류를 유지하기 위해서는 심장이 더 노력할 것을 요구한다. 압력이 클수록 환자의 심장에는 부담이 되고 혈관들에 대한 추가적 손상뿐만 아니라, 심근 경색, 신부전 및 뇌졸중과 같은 다른 문제들이 초래될 것이며, 이는 사망으로 이어질 수 있다.
- [0013] [0034] 미국 특허 제7,713,295호의 앞서 개시된 디바이스는 비침습성 수단을 통해 고혈압 조건들을 감소시키는 저체온 요법 디바이스의 사용을 구현한다. 여기에서, 보다 기초적인 형상의 온도 제어식 저체온 단부가 지정된 지속기간 동안 환자의 경동맥동에 적용된다. 저온 자극의 이러한 적용은 인체 내에서 압력반사 활성화를 유도하고 결과로서, 환자의 혈압을 감소시킬 수 있다.
- [0014] [0035] 본 구현들 중 하나 이상에 따라, 본원에서 개시된 저체온 요법 디바이스와 함께 진보된 바이오센서 디바이스(들) 및/또는 센서들의 통합은, 고혈압을 낮추는 것을 목표로 한 치료(들)의 유효성에 관한 피드백과 같은 피드백을 사용자에게 혁신적으로 제공하기 위해 활용될 수 있다. 본원에서의 시스템들 및 방법들은 사용자가, 디바이스 및 연관된 특징들 및 기능성을 활용한 결과로서 그 사용자의 혈압 요법 및 이와 유사한 생물학적 상태(biological condition)들의 진행을 모니터링하고 레코딩할 수 있게 한다. 치료의 유효성을 모니터링하고 추적할 수 있는 능력과 함께, 소정의 구현들은 또한, 사용자가 가족 일원들, 의료/건강 전문가들 및/또는 다른 제3자 또는 엔티티들과 데이터를 쉽게 공유하고 분석하는 것을 가능하게 한다.
- [0015] [0036] 본원의 다양한 혁신적인 시스템들 및 방법들은 하드웨어의 새로운 구성들, 이를테면, 특화된 PPG 및 ECG 센서 세트들을 활용하며, 이들 중 일부는 오목한 설계를 갖고 그리고/또는 생리적 데이터의 캡처 및 분석에 수반되는 소프트웨어들과 결합된다. 본원의 오목한 센서 설계들은 특화된 PPG 수신기 및 생리적 파라미터들의 상호관련된 ECG 센서 캡처 특징들로 주변 광 간섭을 회피한다. 이러한 혁신적인 조합들은 사람 및 기계적 노이즈를 효과적으로 필터링하고 생리적 데이터를 디바이스에 직접 전달할 수 있다. 부가적으로, 개시된 기술의 하나 이상의 양상들은 다른 디바이스들에서 사용되는 보다 일반적인 적색 광 조명에 대조적으로 녹색 광을 활용하는 조명 소스를 포함할 수 있다. PPG 센서 기능의 광(조명) 컴포넌트의 새로운 배향들 및 새로운 하드웨어 구성으

로부터의 데이터를 프로세싱하는 신규 알고리즘들은 의미 있고 정확한 정보를 제공하려는 그의 시도들로 PPG 및 ECG 기술들을 사용하는 다른 기술들과 비교하여 혈압의 매우 정확한 측정을 제공한다. 표 1은 하나의 기존/경쟁업체 제품으로부터의 혈압 데이터, 커프(cuff) BP 모니터 데이터 대 본원의 혁신들에 기인한 개시된 PPG/ECG 센서 데이터 및 정보를 예시한다. 여기서 그리고 다른 테스트들에서 보여지는 바와 같이, 현재 개시된 발명들로부터 달성된 수축기(systolic) 및 확장기(diastolic) 데이터는 이러한 커프 스타일 BP 모니터로부터의 것들보다 실제 결과들에 훨씬 더 근접하다.

PhysioCue 바이오 센서 BP 측정								
Omron 10 직렬 BP 모니터			PhysioCue 2.0 바이오-센서			퍼센트 에러		
수축기	확장기	심박수	수축기	확장기	심박수	수축기	확장기	심박수
120	80	77	121	72	76	0.8	10.0	1.3
131	85	76	131	81	76	0.0	4.7	0.0
125	87	74	126	81	72	0.8	6.9	2.7
125	81	71	128	82	73	2.4	1.2	2.8
117	75	66	117	70	69	0.0	6.7	4.5
117	74	75	116	65	77	0.9	12.2	2.7
168	92	64	172	104	60	2.4	13.0	6.3
116	73	78	116	71	86	0.0	2.7	10.3
129	80	69	120	82	70	7.0	2.5	1.4
123	80	70	121	76	70	1.6	5.0	0.0
129	79	71	113	71	74	12.4	10.1	4.2
148	98	102	153	102	92	3.4	4.1	9.8
125	90	74	124	82	82	0.8	8.9	10.8
121	77	71	125	80	66	3.3	3.9	7.0
118	71	75	115	75	72	2.5	5.6	4.0
125	80	69	121	80	67	3.2	0.0	2.9
120	80	65	127	75	68	5.8	6.3	4.6
110	74	64	120	81	70	9.1	9.5	9.4
109	73	89	117	66	91	7.3	9.6	2.2
122	83	72	134	86	79	9.8	3.6	9.7
126	71	71	123	77	76	2.4	8.5	7.0
122	74	57	128	84	57	4.9	13.5	0.0

표 1 — 경쟁업체의 커프 BP 모니터 데이터 대 본 PPG/ECG 센서-기반 구현들로부터의 혈압 데이터

일반원리

[0037] 본원의 다양한 혁신들은 적절한 센서들, 프로세서 및 저장 매체와 함께, 장치, 시스템 또는 컴퓨터 소프트웨어와 같은 다수의 방식들로 구현될 수 있다. 본 발명에서, 그러한 구현은 시스템으로서 지칭된다. 일반적으로, 개시된 시스템은 기존 디바이스 내에 구현되기 위해 프로세서, 회로 또는 저장 매체와 같은 상이한 컴포넌트들을 가질 수 있고, 데이터를 프로세싱하기 위한 이들 컴포넌트들은 "프로세서"로 지칭된다.

[0038] 본 발명의 하나 이상의 실시예들의 다음의 설명들에는 본 발명의 원리들을 보여주는 첨부 도면들이 제공된다. 본 발명의 범위는 청구항들에 의해서만 제한되며, 본 발명은 수많은 대안들, 수정들 및 등가물들을 포함한다.

[0039] 도 1a는 본원의 혁신들의 하나 이상의 양상들과 일치하는, 심장 센서 특징들 및 기능성을 갖는 하나의 예시적인 디바이스 구성의 추상화된/블록 다이어그램을 예시한다. 도 1a를 참조하면, 팁과 같은 열 부분(102), 제1 전극/센서(104), 디스플레이(106) 및 제2 전극/센서(108)를 포함하는 고혈압 치료 디바이스(100)가 도시된다. 도시된 예시적인 디바이스에서, 제1 전극/센서(104)는 제1 ECG(electrocardiographic) 센서를 포함할 수 있으며, 이는 일부 구현들에서, 기준 전극 또는 노드로서 역할을 할 수 있다. 또한, 제2 전극/센서(108)는 제2 ECG 전극 및 PPG(photoplethysmographic) 센서를 포함하는 결합된 전극 및 센서 유닛을 포함할 수 있다. 또한, 디스플레이는 생리적 정보, 이를테면, 혈압, 심박수, 알려진 심장 모니터링 디바이스들에서 보여지는 바와 같은 다른 관련 정보 및 다른 유용한 정보, 이를테면, 시간, 이전 데이터 판독들 등을 디스플레이하도록 구성될 수 있다.

- [0022] [0040] 일부 구현들에서, 디바이스(100)의 팁 부분의 부분으로서 성형될 수 있는 열 부분(102)은, 공개된 PCT 특허 출원들 W02015/134394A1 및 W0201 5/134397A1, 및 이들의 관련된 미국 대응물들, 즉 출원 번호 제 15/256,113호(이는, US 2017/0049611 A1로서 공개되고, 2016년 9월 2일 출원됨), 및 출원 번호 제15/256,342호(이는 US 2017/0056238 A1로서 공개되고 2016년 9월 2일 출원됨) 뿐만 아니라, 2010년 5월 11일 발행된 미국 특허 번호 제7,713,295호의 디바이스들에서 보다 상세히 기술되는 바와 같은 압력, 냉각 및/또는 다른 치료 특징들을 제공할 수 있으며, 이들 문서들 전부는 그 전체가 인용에 의해 본원에 포함된다.
- [0023] [0041] 여기에서, 도 1a와 일치하는 본원의 다양한 구현들은 이러한 센서들의 위치들이 이 도면 및 추후 도면들에 기술된 포지션들에 고정되어 있을 수 있고, 소정의 구현들의 경우, 이러한 포지셔닝, 크기, 형상 및 다른 물리적 특성들은 이들 특정 구현들의 혁신들의 부분을 형성한다는 것에 주의한다. 다른 구현들에서, 센서들의 포지션들 및 다른 물리적 특성들은 디바이스의 상이한 영역들에 로케이팅될 수 있고, 일부 구현들에서, 이를테면, 그러한 양상들에 대해 어떠한 주장도 하지 않는 경우에, 이들은 심지어, 이러한 디바이스(100)와 일체형이거나 그 내부에 일체형으로 임베딩되는 식이기 보다는, 디바이스와 관련하여 포지셔닝(예컨대, 부착되고, 연관된 부분들 상에 있고, 다른 유선 또는 무선으로 연관된 엘리먼트들이 되고, 사용자의 모바일 디바이스 상에 있는 등)될 수 있다.
- [0024] [0042] 도 1b 내지 도 1d는 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는, 바이오-센서 혈압 모니터링 컴포넌트들, 전극들 및/또는 연관된 특징들과 같은 양상들을 포함하는 특정/예시적인 고혈압 요법 디바이스의 도면들을 예시한다. 도 1b 내지 도 1d를 참조하면, 예시된 실시예는 특정 저체온 요법 팁(110)(도시된 특정 구조는 소정의 구현들에서 혁신(들)의 부분으로 간주됨), 전력 버튼 또는 스위치들 및/또는 LED 표시기(들)(112), 이를테면, (도 1b에서 '최상부' 또는 밖을 향하는 측 상의) 저체온 요법 팁에 대한 치료 스위치들(114) 및/또는 바이오센서들(하부), 하나 이상의 배기구 또는 냉각 통기구들(116)과 함께 도시되지만, 일부 실시예들은 특정 둘레, 형상 및/또는 패드 구조로 이루어질 수 있는 핸드 그립(118)과 같은 특징을 갖지 않을 수 있다. 또한, 이전의 도면에서와 같이, ECG 전극(104), 디스플레이(106), 및 제2 PPG 및 ECG 통합 전극/센서가 제공될 수 있다.
- [0025] [0043] 본원의 혁신들의 범위 내에 포함된 다양한 디바이스들의 구조 및 정밀한 기하학적 형상의 부가적인 특징들은 소정의 구현들과 일치하는 치수 스케일(각도들, 형상 등)로 이러한 디바이스들의 다양한 다이어그램들을 보여주는 부록 A에서 보다 상세히 기술된다.
- [0026] [0044] 도 1e는 본원의 혁신들의 하나 이상의 양상들과 일치하는, 예시적인 디바이스의 바이오-센서 전극들의 올바른 및 틀린 사용의 예시이다. 도 1e를 참조하면, 올바른 사용법이 제1 패널에 도시되고, (각각의 손의 손가락보다는) 한 손의 두 손가락들의 틀린 배치가 제2 패널에 도시되고, 힘으로 센서들을 아래로 가압하는 부적절한 사용이 제3 패널에 도시된다.
- [0027] [0045] 일부 구현들에 따라, 본원의 혁신들과 일치하는 시스템들 또는 디바이스들은 또한, 공개된 PCT 특허 출원들 W02015/134394A1 및 W02015/134397A1 및 이들의 관련된 미국 대응물들, 즉 출원 번호 제15/256,113호(US 2017/0049611 A1로서 공개되고 2016년 9월 2일 출원됨) 및 출원 번호15/256,342(US 2017/0056238 A1로서 공개되고 2016년 9월 2일 출원됨)뿐만 아니라, 미국 특허 번호 제7,713,295호에 기술된 고혈압 치료 디바이스와 함께 사용하기 위한 바이오센서를 포함하고 그리고/또는 이를 수반하며, 이들 문서들 전부는 그 전체가 인용에 의해 본원에 포함된다. 이러한 시스템들 또는 제품들은 치료 효율 및 고혈압 조건을 모니터링하는 수단으로서 상기 고혈압 치료 디바이스들과 연결된 상태의 별개의 디바이스로서 사용되거나 그에 통합될 수 있다. 소정의 구현들에서, 혈압 측정들은 도 2에 도시된 바와 같이 치료 전에, 치료 동안에 그리고 치료 후에 그러한 디바이스(들)를 통해 행해질 수 있다.
- [0028] [0046] 도 2는 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는, 바이오센서가 이를테면, 고혈압 치료 디바이스와 함께 동작하는 프로세스를 디스플레이하는 블록/흐름 다이어그램을 예시한다. 예시된 구현들에 따라, 예컨대, 통합된 및 별개의 바이오센서들 둘 모두에 의해 취해진 바와 같은 다양한 기능성 및 경로들이 도시된다. 소정의 구현들에서, 별개의 바이오센서는 측정을 행하기 전에 고혈압 치료 디바이스와 통신하는 하나의 추가 단계를 가질 수 있다. 도 2를 참조하면, 고혈압 치료 디바이스(202)는 디바이스를 바이오센서(들)(206)와 상호연결하는 통신 모듈(204)을 포함하고 그리고/또는 이를 수반할 수 있다. 이러한 연결성 및 통신들과 관련하여, 다양한 프로세싱, 결정(decision-making) 및/또는 정보는, 치료 이전(208), 치료 동안(210) 및/또는 치료 이후(212) 모두 계산될 수 있다(그리고 일부 구현들에서, 디스플레이됨). 그 후, 이러한 프로세싱은 치료의 결과 및 데이터와 결합되거나 그렇지 않으면 이에 통합되고, 통신 모듈(214) 또는 디스플레이(216)를 위한 정보를 구성하기 위한 임의의 최종 정제 또는 프로세싱을 위한 다른 이러한 프로세싱 모듈(들)에 다시 제공될 수 있다.

[0029] 전극들/센서들

[0047] 도 3a 내지 도 3f는 본원의 혁신들의 다양한 구현들에 존재할 수 있는 바와 같은 전극들/센서들의 다양한 특징들 및 양상들을 예시한다. 도 3a는 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는, ECG 전극/센서(302) 및 PPG 센서(304)를 포함하는 예시적인 결합된 센서 세트(108)를 예시한다. 도 3a를 참조하면, 도 1a와 관련하여 위에서 논의된 바와 같은 제2 전극/센서에 대응할 수 있는 그러한 전극/센서의 평면도의 추상화가 도시된다. 도 3b는 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는, PPG 센서(312), ECG 전극/센서(308), 광-센서(310) 및/또는 광(306)(예컨대, LED 등) 컴포넌트들을 포함하는 예시적인 바이오-센서 및 전극 구성의 추가의 세부사항들을 예시한다. 도 3b를 참조하면, 예시적인 PPG 센서의 광(306) 및 광-센서(310) 서브컴포넌트들의 세부사항들이, 결합된 전극/센서의 측(side)들로 그리고 그 위로 연장되는 금속 ECG 전극의 다양한 연장부들과 함께 도시된다. 도 3c 내지 도 3e는 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는, 정면도(도 3c), 상부도(도 3d) 및 직교도(orthogonal view)(도 3e)의 예시적인 ECG 센서 전극을 예시한다. 이들 도면들은 이 대표적인 ECG 전극의 금속 구조의 형상에 관한 하나의 예시적인 제1 전극/센서(104)의 예시적인 세부사항을 제공한다. 도 3f는 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는, 예시적인 ECG 및 PPG 센서 및 전극 세트/어레이먼트의 다이어그램을 측면도로 예시한다. 도 3f를 참조하면, 일부 실시예들에 따라, 오목한 형상(314)을 도시하고 PPG 센서 세트(316)(광/LED(322) 및 광 센서(320)) 및 ECG 전극(318)을 포함하는 결합된 전극/센서 세트의 부가적인 측면도 세부사항들이 도시된다.

[0031] 통합된 디바이스

[0048] 본원에서 개시된 다양한 시스템들 및 디바이스들은 도 1a 내지 도 1d에 도시된 바와 같이 하나의 완전한 디바이스로서 기능하도록 상기 고혈압 치료 디바이스에 통합될 수 있다. 통합된 디바이스는 고혈압 치료 디바이스에 의한 치료 이전 및 이후의 환자의 혈압을 측정할 수 있다. 고혈압 치료 디바이스가 필요한 치료 조건들에 도달하는 동안 사용자는 자신의 초기 혈압을 측정할 수 있다. 그 후, 치료 이후 혈압이 재차 측정할 수 있다. 치료후 측정은 관찰 전에 지연을 필요로 한다. 이는 고혈압 치료를 실시하는 데 필요한 시간 때문이다. 초기, 도중, 및 최종 혈압의 측정에 관하여 바이오센서 디바이스와 통신하기 위해, 그러한 시스템들 및 집적 디바이스들의 구현들은 타이머를 가질 수 있다.

[0049] 도 4는 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는, 혈압을 측정하기 위한 예시적인 ECG 및 PPG 센서 서브-시스템들을 포함하고 그리고/또는 이를 수반하는 대표적인 시스템(400) 구성을 예시한다. 도 4를 참조하면, 하나 이상의 프로세싱 컴포넌트들(402), 이를테면, 마이크로프로세서 및/또는 DSP(digital signal processing) 모듈, ECG 센서(404), PPG 센서(406), 정보 및/또는 데이터(408), 이를테면, 디바이스에 의해 생성되거나 다른 소스들로부터 유래하거나 다른 소스들로부터 유도될 수 있는 개인 데이터, 적어도 하나의 디스플레이(410)(이는 일부 실시예들에서, 디바이스와 일체형이지만, 반드시 그럴 필요는 없음(예컨대, 다른 디바이스의 디스플레이가 활용될 수 있고 기타 등등이 가능함)), 하나 이상의 데이터 저장소들(412), 이를테면, 디바이스와 일체형이거나 그 외부에 있을 수 있는 메모리, 통신 인터페이스(414), 및/또는 (소정의 실시예들에서) 다른 디바이스(416), 이를테면, 개인용 디바이스, 모바일 디바이스, 모바일/셀 폰 등을 포함하는 예시적인 시스템이 도시된다.

[0050] 도 5는 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는 예시적인 ECG 유닛을 예시한다. 도 5를 참조하면, 도시된 예시적인 ECG 유닛은 사용자의 우측 손가락(504)을 위한 제1 센서(508), 사용자의 좌측 손가락을 위한 제2 센서(510), 신호(들)에서 사용자로부터의 다양한 환경, 공기, 광 및/또는 인체 노이즈 컴포넌트들을 필터링하는 필터링 모듈, 엘리먼트 또는 시스템(512), 하나 이상의 컴퓨팅/프로세싱 엘리먼트들(502), 이를테면, 마이크로프로세서, DSP(digital signal processor), 및/또는 메모리, 및 하나 이상의 디스플레이(들) 및/또는 인터페이스(들)(514)를 포함할 수 있다. 이러한 컴퓨팅/프로세싱 엘리먼트(들)(502)는 예컨대, 도 6에서 보다 상세히 기술되는 ECG 신호 프로세싱을 수행하는 데 활용될 수 있다.

[0051] 도 6은 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는, 예컨대, 이상들을 검출하기 위한 것과 같은 예시적인 ECG 신호 프로세싱(600)의 일 구현을 예시한다. 도 6을 참조하면, 본원의 구현들은 노이즈 프로세싱(604), 특징 추출(606) 수행, 분류(610) 수행 및/또는 이상 검출(614)과 연관된 하나 이상의 단계들을 포함해서, ECG 신호(602)를 프로세싱할 수 있다. 예컨대, 특징 추출(606)과 관련하여, 구현들은 다른 것들 중에서도, 특징들을 추출하기 위해 웨이블릿 변환 및/또는 적응성 임계치(608) 관련 프로세스들을 수행할 수 있다. 분류(610)와 관련하여, 구현들은 본원에서 설명되고 당 분야에 알려져 있는 다른 기술들 외에도, 측정된 데이터를 분류하기 위해 뉴럴 네트워크들을 활용할 수 있다.

[0036] 병렬 디바이스

[0037] [0052] 본원에서 개시된 디바이스는 아래에서 보다 상세히 설명되는 도 10에 도시된 고혈압 치료 디바이스와 별개일 수 있다. 디바이스는 무선 통신 모듈을 통해 고혈압 치료 디바이스에 연결되어 두 디바이스들 간의 병렬 기능성을 보장할 수 있다. 병렬 디바이스는 고혈압 치료 디바이스에 의한 치료 이전, 도중 및 이후의 환자의 혈압을 측정할 수 있다. 고혈압 치료 디바이스가 필요한 치료 조건들에 도달하는 동안 사용자는 자신의 초기 혈압을 측정할 수 있다. 그 후, 치료 도중 및 이후 혈압이 재차 측정할 수 있다. 치료후 측정은 관찰 전에 시간 지연을 필요로 한다. 이는 고혈압 치료를 실시하는 데 필요한 시간 때문이다. 병렬 디바이스는 초기, 도중 및 최종 혈압 측정들을 행하는 적절한 시간에 관하여 고혈압 치료 디바이스와 통신할 수 있다.

[0038] 무선 통신

[0039] [0053] 본원에서 개시된 디바이스는 클라우드, 블루투스, BLE, WiFi, ZigBee, RF 및 다른 네트워크를 사용하여 하나 이상의 PC들, 모바일 폰들 또는 다른 모바일 디바이스로부터 데이터를 수신 또는 송신하는 능력을 보유하는 무선 통신 모듈을 포함할 수 있다. 또한, 측정된 및 분석된 개인 데이터는, 인가된 사용자만이 데이터 및 분석된 결과들을 업로드하고 다운로드할 수 있는 클라우드 네트워크에 저장될 수 있다. 클라우드 네트워크의 모든 데이터는 개인 프라이버시 및 보안을 위해 암호화된다. 무선 통신 모듈은 혈압 및/또는 생리적 측정들과 같은 정보를 송신하기 위해 사용자가 고혈압 치료 디바이스를 바이오센서 또는 다른 디바이스들과 인터페이스시키도록 허용할 수 있다. 무선 통신 모듈은 초기 및 최종 혈압 측정들을 행하기에 적절한 시간에 관하여 병렬 디바이스가 고혈압 치료 디바이스와 통신할 수 있게 할 수 있다.

[0040] 데이터 로깅

[0041] [0054] 본원에서 개시된 디바이스는 연장된 시간 기간에 걸친 치료 효능을 모니터링하는 수단으로서 바이오센서로부터 수신된 정보를 저장하는 능력을 보유하는 데이터 로깅 모듈을 포함할 수 있다. 이 정보가 로깅되면, 디스플레이(즉, 내장 디스플레이, 전화, 태블릿 컴퓨터 등)에 데이터를 전송하기 위해 통신 모듈이 사용될 수 있다. 데이터 로깅 모듈은 사용자가, 고혈압 치료 디바이스의 결과로서 치료 효과들을 디스플레이하고 가족 일원들 및/또는 의료/건강 전문가들과 그 정보를 공유하는데 도움을 줄 수 있다.

[0042] [0055] 고혈압 치료 디바이스가 환자에게 적용되기 전에, 바이오센서 디바이스는 치료 도중 및 치료 후 값들에 대한 비교 포인트로서 환자의 혈압 및/또는 다른 생리적 측정들을 측정하는 데 사용될 것이다.

[0043] 조향 휠

[0044] [0056] 도 17 및 도 18과 관련하여 아래에서 보다 상세히 논의되는 바와 같이, 임베딩된 바이오-센서들(PPG & ECG)은 자동차 또는 다른 차량의 조향 휠 내에 배치될 수 있다. 운전 이전, 운전 도중 및/또는 운전 이후 조향 휠 상의 센서들 상에 사람의 엄지 손가락을 배치함으로써, 자동차의 ECG/PPG 신호들은 심혈관 건강 인덱스들을 제공하고 운전자 및/또는 승객의 손가락들로부터 심혈관 건강 데이터를 측정할 것이다. 이는 심혈관 건강 데이터를 측정, 레코딩 및 분석하는 효율적이고 편안한 인터페이스이다. 추가의 구현들에서, 이러한 데이터는 자동차(또는 다른 차량) 제어 디스플레이 및/또는 메인 자동차 디스플레이 패널에 송신될 수 있다. 이러한 구현들은 가치가 있는데, 이는 다양한 본원의 자동차 혁신안은 유일한 포커스인 운전을 벗어났기 때문이다.

[0045] 소정의 심혈관 건강 모니터링 구현들의 개요

[0046] [0057] 심혈관 활동의 근본적인 비-침습성 측정은 ECG에서 이루어진다. 통상적으로, ECG 신호는 가슴, 손목들 및 발목들 상에 로케이팅된 전극들에 의해 레코딩될 수 있다. 최근에, 손가락 끝 또는 손목으로부터 ECG를 측정하기 위한 새로운 ECG 센서 기술이 개발되었다. 그러나 이 기술은 대부분, 손들 또는 팔들을 통해 신체를 가로지르는 회로를 필요로 한다.

[0047] [0058] ECG로부터 다수의 심혈관 건강 인덱스들을 컴퓨팅하는 것이 가능하다. HR, HRV, R-R 간격, 심지어 호흡률도 계산될 수 있다.

[0048] [0059] PPG는 또한 HR, HRV 및 비트간 간격을 계산하는 데 사용될 수 있고, PPG 센서는 일반적으로 손가락 끝 또는 컷볼에 로케이팅된다. 그러나 그것은 임의의 혈관 위의 피부 상에 로케이팅될 수 있다.

[0049] [0060] 혈압은 심혈관 건강 상태의 중요한 척도이다. 현재, 동맥 혈압을 측정하는 2개의 공통적이고 비-침습성 방법들이 존재한다. 청진(Auscultatoric) 방법은 혈압을 획득하기 위해 아네로이드 혈압계(통상적으로 기계적 압력 게이지에 연결된 상완 주위에 배치된 팽창식 블래더(inflatable bladder)) 및 커프의 팽창 및 수축 동안

혈류를 듣기 위한 청진기가 필요하고, 임상 환경에서 광범위하게 수용되는 방법이다. 오실로메트릭 방법은 또한 팽창식 블래더 또는 팔 커프가 필요하지만, 혈압 관독을 획득하기 위해 블래더에 로케이팅된 압력 센서를 사용한다. 병원들 및 기타 장소들에서 맥압계뿐만 아니라 디지털 오실로메트릭 혈압 모니터들을 발견하는 것은 드문 일이 아니다.

[0050] 바이오센서들을 이용한 비-침습성 혈압 측정

[0051] [0061] 순환 시스템은 원칙적으로, 유압 시스템이고, 이에 따라, 맥과 속도 및 펄스들의 시간 지연을 획득함으로써 동맥에서의 혈압의 변화들이 모니터링될 수 있다는 것을 의미한다. 동맥 압력과 이동 속력은 BP에 직접 비례하는 것으로 알려져 있다. PWV(pulse wave velocity)는 ECG 및 PPG 신호들을 사용하여 측정될 수 있다. PTT(Pulse Transit Time)인 $1/PWV$ 는 일반적으로 BP를 컴퓨팅하는 데 사용된다. PTT는, 펄스가 동일한 심장 사이클 내에서 두 동맥 부위들 사이를 이동하는 시간으로 정의된다. ECG 및 PPG 신호 둘 모두가 레코딩될 때, PTT는 예컨대, 도 7에서 알 수 있는 바와 같이 PPG 펄스의 수축기 피크 및 ECG의 R 피크의 시간이다.

[0052] [0062] 도 7은 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는, ECG 및 PPG 센서들/판독들로부터의 대표적인 파형들 및 예시적인 파라미터들을 예시한다. 본원의 혁신들과 일치하고 도 7을 참조하여 유익하게 도시된 바와 같이, 하나의 혈압의 측정은 ECG(electrocardiography)(702) 및 PVG(photoplethysmography)(706) 바이오메트릭 신호들로부터 간접적으로 계산될 수 있고, ECG는 인간 피부에 부착된 전극들을 사용함으로써 심장의 전기적 활동들을 측정한다. 본 발명에서, 왼손 및 오른손 둘 모두가 센서 모듈의 전극들과 접촉하게 된다. PPG는 광원(예컨대, LED 등)과 PT(photo-transistor)와 같은 광-검출기의 조합과 같은 광학 센서(들)를 사용함으로써 혈관에서 혈액의 체적 변화들을 측정한다. 일단, 센서들로부터의 ECG 및 PPG 신호들이 필터링되고 적절히 증폭된다. PTT(Post Transfer Time) 즉, 동일한 심장 사이클에서 ECG 및 PPG의 인접 피크 포인트들(704/712) 사이의 시간 간격이 계산될 수 있다(도 7의 PTTp(714) 참조). PPG 진폭(716) 및 펄스 풋(pulse foot)(708)이 도 7에 또한 도시되고, PTTf(710)에 대한 값이 또한 계산되고 사용될 수 있다. PTT를 도시하는 프로세스가 직설적인 것처럼 보일지라도, PTT가 정의되는 방법 및 알고리즘을 통해 정확한 일련의 PTT들을 획득하는 것은 소정의 구현들에 따라 BP를 결정하는 하나의 양상이다. 비-침습성 BP 측정에 관한 많은 연구들에서, 심실들의 수축기에 대한 대응성 및 쉬운 검출로 인해, 수축기 ECG의 R 피크를 기준 포인트로서 고정함으로써 PTT 값들이 유도되었다. 그러나 ECG 및 PPG 센서들이 심장에서 얼마나 멀리 떨어져 로케이팅되는지에 의존하여 펄스가 지연되기 때문에, 각각의 심장 사이클에서 제시되는 ECG와 PPG 신호들 사이에 본질적인 일정하지 않은 펄스 지연이 존재한다.

[0053] [0063] 일단 PTT 값들이 ECG 및 PPG 신호들로부터 획득되면, PWV는, 심장으로부터 센서의 위치까지의 거리로 PTT를 나눔으로써 계산될 수 있다. BP는 그 후 다음과 같이 선형 모델에 적용된다:

$$BP = a * PWV + b$$

또는

$$BP = c * PTT + d$$

[0054]

[0055] [0064] 그 후, 캘리브레이션 프로세스가 모델에 적용되어 계수들(a, b, c 및 d)을 결정한다. 예시적인 경우에, PTT를 갖는 수축기 BP는 다음에 의해 계산될 수 있다는 것으로 나타났다:

$$\text{수축기 BP} = -0.69 \times PTT + 228.59$$

[0056]

[0057] [0065] 다른 예시적인 경우에서, 수축기 BP 및 확장기 BP는 PWV로 계산될 수 있다는 것으로 나타났다.

$$\text{수축기 BP} = 0.051 \times PWV + 62.56$$

$$\text{확장기 BP} = 0.05 \times PWV + 17.48$$

[0058]

[0059] HR, HRV 및 다른 심혈관 건강 인덱스들

[0060] [0066] 도 8은 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는, 예컨대 ECG 및 PPG로부터 BP를 획득하기 위한 예시적인 프로세싱/흐름 다이어그램을 예시한다. 도 8의 예시적인 구현들을 참조하면, ECG 센서(802) 및 PPG 센서(806)는 하나 이상의 신호 프로세싱 모듈 또는 컴포넌트들(810)에 ECG 신호(804) 및 PPG 신호를 각각 제공

할 수 있다. 이러한 신호 프로세싱은 제한이 아닌 예로서, 증폭(812), 고역 및/또는 저역 필터링(814), 및/또는 노치 필터링(816) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 그 후, 필터링된/깨끗한 ECG 및 PPG 신호들(820, 822)은, 이를테면, 피크 검출을 수행하고 PTT 및 파라미터 계산들을 제공하기 위한 알고리즘을 수행함으로써 신호들을 추가로 프로세싱할 수 있는 하나 이상의 데이터 프로세싱 모듈들 또는 컴포넌트들(830)에 제공될 수 있다. 일부 구현들에서, 계산된 PTT 값(836)은 그 후, 혈압 측정치와 같은 최종 출력(들)(850)을 제공하기 위해 다른 컴퓨터이셔널 유닛(840)에 제공되거나 그렇지 않으면 프로세싱될 수 있다.

[0061] [0067] 도 9는 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는 예시적인 ECG 신호(902)의 다양한 예시적인 파라미터들을 예시한다. 도 9와 일치하게, ECG 신호는 P, Q, R, S 및 T 파로 명명된 5개의 피크들 및 밸리들, 및 다양한 연관된 간격들 및 세그먼트들(904, 906, 908, 910, 912, 914, 916)로 특징화된다. P 파는 심장의 상부 챔버의 활성화를 나타낸다. QRS 복합체 및 T 파는 심장의 하부 챔버, 즉 심실의 흥분(excitation)을 나타낸다. Q-T 간격(914)은 보통, 0.42 초 미만이고, 정상 HR은 휴지 상태에서 60 내지 100 BPM의 범위에 이른다.

[0062] [0068] QRS 복합체(908)는 심장 건강 및 본원의 구현과 연관된 ECG 신호의 두드러진 특징이다. QRS 복합체의 정확한 검출은 ECG 신호로부터 다른 특징들 및 파라미터들의 추출의 토대를 형성할 수 있다. ECG 신호로부터 QRS 복합체를 검출하기 위한 다수의 알려진 기술들이 존재한다. FFT(Fast Fourier Transform), DFT(Discrete Fourier Transform) 및 웨이브렛 변환들은 QRS 복합체를 검출하는 데 널리 사용된다. 일부 기술들은 필터들 및 수학적 함수들 외에도 진폭, 기울기 및 임계 한계를 사용한다. ANN(Artificial Neural Network), 퍼지 로직 및 유전 알고리즘에 기초하여 여러 새로운 기술들이 개발되었다. 웨이브렛 변환, 적응식 임계치 및 뉴럴 네트워크 알고리즘들의 조합들은 QRS 복합체의 특징 추출 및 분류를 위해 사용될 수 있다. ECG 신호의 R-R 간격을 모니터링하는 것은 심방 세동을 검출할 수 있게 한다. ECG의 리듬에 기초하여 심장 부정맥이 또한 검출될 수 있다.

[0063] [0069] ECG 패턴들에 의해 특징화될 수 있는 일부 심장 이상들은 다음과 같다;

[0064] 심장 이상 ECG 패턴

[0065] 심방 세동 비정상 R-R 간격

[0066] 반전된 우심증 반전된 P 파

[0067] 빈맥 R-R 간격이 0.6 초 미만임

[0068] 서맥 R-R 간격이 1 초보다 김

[0069] 고칼륨 혈증 높은 T 파 및 P 파의 결핍

[0070] 고칼슘 혈증 QRS 간격이 0.1 초보다 짧음

[0071] 심실 빈맥 R-R 간격들 불규칙하이거나 빠른 ECG

[0072] [0070] ECG 신호 프로세싱으로부터 컴퓨팅될 수 있는 다수의 심혈관 건강 인덱스들, 즉 HR, HRV, RR(respiratory rate), 심장 연령 및 스트레스 레벨이 존재한다.

[0073] [0071] 정상 HR은 60 내지 90 BPM 범위에 이른다. HR이 50 bpm 미만으로 떨어지는 경우, 이는 서맥으로서 지칭된다. 반면, HR이 100 bpm을 초과하는 경우, 이는 빈맥으로서 지칭된다. 정상적인 사람의 격렬한 활동(exertion)의 경우의 평균 최대 HR은 220에서 해당 사람의 연령을 뺀 것으로서 컴퓨팅된다. 예컨대, 40 세인 사람의 평균 최대 HR은 180 bpm이다.

[0074] [0072] HRV는 임의의 인덱스들 즉, SDNN, rMSSD, LF, HF, LF/HF 등을 포함한다. 정상 값들 및 범위들은 다음과 같다: (HRV : European Heart Journal, 17, 354-381, 1996) SDNN(Standard deviation of NN intervals, ras) : 50(32~93의 범위) rMSSD(Root mean square of successive differences between NN intervals, ms) : 42(9~75의 범위) LF(Low frequency power, ms²) : 519(193~1009의 범위) HF(High frequency power, ms²) : 657(82~3630의 범위) LF/HF : 2.8(1.1~11.6의 범위).

[0075] [0073] 정상적인 RR(respiratory rate)은 분당 12 내지 20의 범위에 이른다. RR이 24를 초과하는 경우, 이는 빈 호흡(Tachypnea)이다. RR이 10 미만인 되는 경우, 이는 느린 호흡(Bradypnea)이다.

[0076] [0074] ECG 신호에 기초한 이러한 심혈관 건강 인덱스들은 마이크로프로세서의 임베딩된 소프트웨어에서 컴퓨팅되거나 스마트폰, PC 및 모바일 디바이스들의 애플리케이션들에 의해 컴퓨팅될 수 있다. 일부 개인 데이터는 ECG 및 PPG 신호 데이터로 개별 심혈관 건강 인덱스를 컴퓨팅하는 데 사용할 수 있다. 정상 값들 또는 범위들

이 GUI로 디스플레이될 수 있으며, 임의의 이상들이 검출되는 경우 청각적 및 시각적 경고 신호들이 제공될 수 있다.

[0077] [0075] 도 10은 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는, 이를테면 모바일 환경(들) 내의 모바일 애플리케이션들과 연관되는 예시적인 시스템(1000) 및 관련된 송신 특징들의 다양한 엘리먼트들을 예시한다. 도 10을 참조하면, 열 자극(1006)을 받고 ECG 및/또는 PPG 신호들을 디바이스(1004) 또는 디바이스들 및/또는 시스템(들)에 제공하는 사람(1002)이 예시된다. 본원의 다양한 실시예에 따른 예시적인 디바이스는 통합된 열 자극 및 ECG/PPG 측정 시스템 또는 디바이스(1004)일 수 있다. 전체 시스템(1000)은 이러한 디바이스(1004), 다른 컴퓨팅 디바이스(1010) 이를테면, 스마트폰과 같은 모바일 디바이스, 하나 이상의 저장 및/또는 디스플레이 모듈들 및/또는 엘리먼트들(시스템 엘리먼트들(1004 및/또는 1010) 또는 하나 이상의 별개의 또는 부가적인 엘리먼트들 또는 디바이스들과 통합될 수 있음), 시스템 엘리먼트들 중 하나 이상의 시스템 엘리먼트 내의 유선 또는 무선 통신 컴포넌트들, 네트워크(1030), 이를테면, 클라우드 네트워크, 및 다른 참가자들(1040), 이를테면, 의사들, 병원들, 진료소들, 가족 일원들, 또는 그러한 데이터 및 결과들과 연관된 임의의 다른 엔티티 또는 사람을 포함할 수 있다.

[0078] [0076] 도 11은 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는, 모바일 디바이스(1104)와 연관된 애플리케이션을 포함하고 모바일 환경 특징들을 수반하는 예시적인 시스템(1100)을 예시한다. 시스템(1100)은 고혈압 요법 디바이스(1102)와 통신하도록 구성된 모바일 디바이스(1104)를 포함한다. 일부 실시예들에서, 통신은 Wi-Fi, 블루투스, 지그비(Zigbee), 적외선(IR) 또는 다른 무선 통신 표준들을 사용하여 무선으로 수행된다. 대안적인 실시예에서, 고혈압 요법 디바이스(1102)와 통신하기 위해 모바일 디바이스(1104)에 의해 독점적 무선 통신 시스템이 활용될 수 있다.

[0079] [0077] 모바일 디바이스(1104)와 연관된 애플리케이션은 모바일 디바이스(1104)와 고혈압 요법 디바이스(1102) 사이의 통신을 용이하게 하도록 구성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 애플리케이션은 사용자가 고혈압 요법 디바이스(1102)로부터 혈압 및/또는 다른 진단 정보를 수집하도록 모바일 디바이스(1104)를 구성할 수 있게 하는 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)를 제공할 수 있다. 일 예에서, 진단 정보는 측정된 심장 박동의 비트간 변동성(beat-to-beat variability)과 관련될 수 있다. 부가적으로, 애플리케이션은 사용자가 고혈압 요법 디바이스(1102)를 사용하여 초기, 중간 및 최종 혈압 측정을 행하기에 적절한 시간을 결정할 수 있게 하는 GUI를 제공할 수 있다. 일부 실시예들에서, 애플리케이션은 데이터 로깅 기능성을 용이하게 할 수 있다. 데이터 로깅 기능성은 수행된 측정들과 관련된 정보를 저장함으로써 연장된 시간 기간에 걸친 치료 효능의 모니터링을 용이하게 한다.

[0080] [0078] 일 실시예에서, 애플리케이션은 진단 모드에서 동작할 수 있다. 진단 모드는 사용자가 혈압 및/또는 다른 생리적 측정들을 수집하기 위해 고혈압 요법 디바이스(1102)를 동작시킬 수 있게 하는 GUI를 제공한다. 이 모드에서 애플리케이션은 행해진 측정들을 디스플레이하는 상태 윈도우(1106)를 가질 수 있다. 일 실시예에서, 실시간 측정 데이터가 디스플레이될 수 있고, 측정 데이터의 평균 값이 디스플레이될 수 있고, 그리고/또는 일정 시간 기간에 걸쳐 행해진 측정 데이터의 최대 값 또는 최소 값들이 디스플레이될 수 있다. 애플리케이션은 또한 생리적 측정들을 수행하기 위한 다양한 버튼들을 포함하는 액션 윈도우(1108)를 포함한다. 일 예에서, 버튼들은 측정들을 시작, 재개, 일시 정지 또는 종료시키는 데 사용될 수 있다. 애플리케이션은 또한 사용자들이 애플리케이션의 다양한 동작 모드들을 선택할 수 있게 하는 톨바(1110)를 포함한다. 예로서, 톨바(1110)는 사용자가 진단 모드, 디바이스 상태 모드, 데이터 로깅 모드 또는 구성 모드 사이에서 토글링할 수 있게 할 수 있다. 애플리케이션의 실시예에서, 구성 모드는 모바일 디바이스(1104)와 고혈압 요법 디바이스(1102) 사이의 페어링(예컨대, 통신 링크를 설정함)을 용이하게 할 수 있다.

[0081] [0079] 도 12는 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는, 모바일 디바이스(1204)와의 사용으로 도시된 애플리케이션을 포함하고 모바일 환경 특징들을 수반하는 예시적인 시스템(1200)을 예시한다. 모바일 디바이스(104)는 고혈압 요법 디바이스(1102)와 통신하도록 구성된다. 모바일 디바이스(1204)는 고혈압 요법 디바이스(1102)의 진단 기능성을 용이하게 하는 애플리케이션(1206)을 실행하도록 구성될 수 있다. 위에서 설명된 바와 같이, 애플리케이션(1206)은 도 12에 예시된 바와 같이 고혈압 요법 디바이스(1102)로부터 고혈압 및/또는 다른 진단 정보를 수집하도록 고혈압 요법 디바이스(1102)에 무선으로 명령들을 송신할 수 있다. 부가적으로, 애플리케이션은 사용자가 고혈압 요법 디바이스(1102)를 사용하여 혈압 측정들을 행하기에 적절한 시간을 결정할 수 있게 한다. 일부 실시예들에서, 애플리케이션은 측정 데이터를 저장 및 디스플레이함으로써 데이터 로깅 기능성을 용이하게 할 수 있다.

- [0082] [0080] 도 13a 내지 도 13d는 본원의 혁신들 중 하나 이상의 양상들과 일치하는, 모바일 환경 혁신들을 포함하는, 대표적인 구현들과 연관된 예시적인 혁신들 및 연관된 모바일 GUI(graphical user interface) 양상들을 예시한다. 도 13a는 애플리케이션의 로그인 인터페이스(1300)에 대한 예시적인 인터페이스를 예시한다. 로그인 인터페이스(1300)는 사용자가 계정 정보를 입력할 수 있게 하는 엔트리 필드들(1302)을 포함한다. 예에서, 사용자는 계정 ID 및 계정 패스워드 정보를 입력할 수 있다. 로그인 인터페이스는 애플리케이션에 계정 정보를 저장하는 자동 로그인 토글 버튼(1304)을 포함하며, 이는 로그인 인터페이스(1300)를 스킵하고 애플리케이션이 열릴 때 측정 인터페이스(1320)를 바로 제시할 것이다. 계정 정보가 버튼 필드(1306)의 가입(sign in) 버튼을 이용하여 검증되거나 생성될 때, 애플리케이션은 로그인 인터페이스(1300)를 빠져나가고 사용자가 애플리케이션의 다양한 다른 인터페이스들에 액세스할 수 있게 한다.
- [0083] [0081] 도 13b는 애플리케이션의 측정 인터페이스(1320)에 대한 예시적인 인터페이스를 예시한다. 측정 인터페이스(1320)는 이전 로그인 인터페이스(1300)에서 사용자 계정 입력이 검증되면, 또는 사용자가 애플리케이션의 다른 섹션들로부터 "측정" 동작 모드를 선택할 때 액세스 가능하게 된다. 측정 인터페이스(1320)는 사용자가 다양한 동작 모드들 사이에서 토글링할 수 있게 하는 모드 톨바(1328)를 포함한다. 일 예에서, 검증된 사용자는 "측정" 모드, "그래프" 모드, "이력" 모드 및 "세팅" 모드에 액세스할 수 있다. 일단 선택되면, 애플리케이션은 선택한 모드와 연관된 인터페이스를 디스플레이할 것이다. 모드 톨바(1328)는 현재 선택된 모드를 표시하는 표시기(1326)를 포함할 수 있다. 예컨대, 도 13b의 표시기(1326)는 "측정" 모드가 선택되고 이에 따라 대응하는 측정 인터페이스(1320)가 디스플레이됨을 표시한다.
- [0084] [0082] 측정 인터페이스(1320)는 측정 윈도우(1322)를 포함할 수 있다. 측정 윈도우는 고혈압 요법 디바이스(1102)에 의해 행해지고 모바일 디바이스(1104)에 송신된 측정들을 디스플레이한다. 예시된 예에서, "SYS", "DIA" 및 "펄스"에 대한 측정 데이터가 디스플레이된다. 다른 예에서, 측정 데이터는 측정된 심장 박동의 비트간 변동성과 관련될 수 있다. 측정 데이터는 측정 인터페이스(1320)의 상부에 표시된 "측정 날짜"에 대응할 수 있다. 다른 실시예들에서, 측정 데이터는 일정 시간 기간에 걸친 평균 값으로서 실시간으로 디스플레이될 수 있고 그리고/또는 일정 시간 기간에 걸쳐 행해진 측정 데이터의 최대 값 또는 최소 값이 디스플레이된다.
- [0085] [0083] 측정 인터페이스(1320)는 측정 표시기(1324)를 포함할 수 있다. 측정 표시기(1312)는 디스플레이가 연결 해제되거나, 연결되거나 측정되는 동안 디바이스 조건을 디스플레이한다.
- [0086] [0084] 도 13c는 완성된 측정 페이지(1340)에 대한 예시적인 인터페이스를 예시한다. 측정 인터페이스(1320)는 모바일 디바이스(1104)가 고혈압 요법 디바이스(1102)로부터 측정 데이터를 수신할 때 이 새로운 인터페이스(1340)로 스위칭한다. 측정 인터페이스(1340)는 진단 결과 표시기(1342)를 포함할 수 있다. 진단 결과 표시기(1342)는 수집되고 분석된 측정 데이터인 측정 데이터에 기초하여 환자의 조건을 표시하는 시각적 표현을 디스플레이한다. 예시된 예에서, 진단 결과 표시기(1312)는 수집되고 분석된 측정 데이터에 기초하여 사용자 조건이 "정상"임을 표시한다.
- [0087] [0085] 사용자의 조건이 정상이 아니거나 부가적인 주의가 필요함을 측정 데이터가 표시하는 경우, 대안적인 그래픽 표현이 제공될 수 있다. 측정 인터페이스(1340)는 또한 액션 버튼들(1344)을 포함할 수 있다. 액션 버튼들(1344)은 사용자가 측정을 재시작하거나 측정 데이터를 저장할 수 있게 할 수 있다.
- [0088] [0086] 도 13d는 애플리케이션의 그래프 인터페이스(1360)에 대한 예시적인 인터페이스를 예시한다. 그래프 인터페이스(1360)는 이전 로그인 인터페이스(1300)에서 사용자 정보 입력이 검증되면, 또는 사용자가 애플리케이션의 다른 섹션들로부터 "그래프" 동작 모드를 선택할 때 액세스 가능하게 된다. 그래프 인터페이스(1360)는 사용자가 다양한 동작 모드들 사이에서 토글링할 수 있게 하는 모드 톨바(1368)를 포함한다. 일 예에서, 검증된 사용자는 "측정" 모드, "그래프" 모드, "이력" 모드 및 "세팅" 모드에 액세스할 수 있다. 일단 선택되면, 애플리케이션은 선택한 모드와 연관된 인터페이스를 디스플레이할 것이다.
- [0089] [0087] 그래프 인터페이스(1340)는 그래프 키(1362)를 포함할 수 있다. 그래프 키(1362)는 그래프(1364) 상에 디스플레이되는 데이터 세트들을 표시할 수 있다. 예시된 예에서, 그래프 키(1362)는 "SYS", "DIA" 및 "펄스" 데이터 세트들이 그래프(1364) 상에 디스플레이되고 있음을 표시한다. 다른 예에서, 측정 데이터는 측정된 심장 박동의 비트간 변동성과 관련될 수 있다. 그래프 키(1362)는 그래프(1364) 상의 각각의 대응하는 데이터 세트에 대한 곡선의 컬러와 매칭하도록 컬러 코딩될 수 있다. 일부 실시예들에서, x 및 y 축은 각각의 데이터 세트의 곡선들을 하나의 그래프 영역에 적절히 피팅하기 위해 하나 이상의 스케일들을 가질 수 있다. 그래프 인터페이스(1360)는 또한 시간 프레임 톨바(1366)를 포함할 수 있다. 시간 프레임 톨바(1366)는 사용자가 그래프(1364) 상에 디스플레이될 데이터의 원하는 시간 프레임을 선택할 수 있게 한다. 예시된 예에서, 사용자는 하

루, 한 주, 한달 또는 세달의 시간 프레임 사이에서 토글링할 수 있다.

[0090] [0088] 도 13e는 본원의 혁신들의 하나 이상의 구현들과 일치하는, 다양한 디스플레이 및 프로세싱 특징들의 이력 인터페이스(1380)에 대한 예시적인 인터페이스를 예시한다. 이력 인터페이스(1380)는 이전 로그인 인터페이스(1300)에서 사용자 정보 입력이 검증되면, 또는 사용자가 애플리케이션의 다른 섹션들로부터 "이력" 동작 모드를 선택할 때 액세스 가능하게 된다. 이력 인터페이스(1380)는 사용자가 다양한 동작 모드들 사이에서 토글링할 수 있게 하는 모드 톨바(1386)를 포함한다. 일 예에서, 검증된 사용자는 "측정" 모드, "그래프" 모드, "이력" 모드 및 "세팅" 모드에 액세스할 수 있다. 일단 선택되면, 애플리케이션은 선택한 모드와 연관된 인터페이스를 디스플레이할 것이다. 모드 톨바(1386)는 현재 선택된 모드를 강조하거나 다른 방식으로 표시할 수 있다. 예컨대, 도 13e의 모드 톨바(1386)는 "이력" 모드가 선택되고 이에 따라 대응하는 이력 인터페이스(1380)가 디스플레이됨을 표시할 것이다.

[0091] [0089] 이력 인터페이스(1380)는 테이블 형태로 측정 데이터를 디스플레이하는 테이블(1382)을 포함할 수 있다. 테이블(1382)은 하나 이상의 데이터 엔트리들을 포함할 수 있다. 데이터 엔트리들은, 엔트리에 대한 측정 데이터가 취해지고 측정 데이터가 레코딩된 날짜 및 시간을 표시할 수 있으며, 예시된 예에서, 테이블(1382)은 "SYS", "DIA" 및 "펄스"에 대한 측정 데이터를 포함하는 엔트리들을 디스플레이한다. 이력 인터페이스(1380)는 날짜 피커(picker)(1384)를 포함할 수 있다. 날짜 피커(1384)는 이력 인터페이스(1380) 상에 현재 디스플레이되는 데이터 세트의 특정 날짜를 표시할 수 있다. 예시된 예에서, 날짜 피커(1382) 상의 날짜는 테이블(1382)에 디스플레이되는 측정 데이터의 날짜를 표시한다.

[0092] [0090] 일부 실시예들에서, 이력 인터페이스(1380)는 사용자들이 선택된 측정 데이터를 그들의 의사들 또는 다른 건강관리제공자들에게 송신하게 하는 데이터 공유 시스템을 포함할 수 있다. 데이터 공유 시스템은, 사용자들이 예컨대, 지난달에 걸쳐 수집된 데이터를 선택하도록, 시간 프레임들에 따라, 또는 예컨대, 맥박 또는 비트간 심박수 변동성과 관련된 데이터를 선택하도록, 데이터 유형에 따라 데이터 세트들을 선택할 수 있게 한다. 데이터 공유 시스템은 사용자들이 고혈압 요법 디바이스(1102)로부터의 측정 데이터를 포함한 그의 의료 데이터를 공유할 통합된 시스템을 제공한다. 이 시스템을 사용하여, 건강관리 제공자들은 수집된 데이터에 쉽게 액세스하고, 데이터에 대한 분석을 수행하고, 진단 또는 치료 계획을 제공할 수 있다.

[0093] [0091] 도 13f는 본원의 혁신들의 하나 이상의 구현들과 일치하는, 다양한 디스플레이 및 프로세싱 특징들의 세팅 인터페이스(1400)의 예를 예시한다. 세팅 인터페이스(1400)는 사용자가 애플리케이션에서 "세팅" 모드를 선택하면 액세스 가능하게 된다. 세팅 인터페이스(1400)는 사용자가 다양한 동작 모드들 사이에서 토글링할 수 있게 하는 모드 톨바(1406)를 포함할 수 있다. 일 예에서, 검증된 사용자는 "측정" 모드, "그래프" 모드, "이력" 모드 및 "세팅" 모드에 액세스할 수 있다. 일단 선택되면, 애플리케이션은 선택한 모드와 연관된 인터페이스를 디스플레이할 것이다. 모드 톨바(1406)는 현재 선택된 모드를 강조하거나 다른 방식으로 표시할 수 있다. 예컨대, 도 13f의 모드 톨바(1406)는 "세팅" 모드가 선택되고 이에 따라 대응하는 이력 인터페이스(1400)가 디스플레이됨을 표시할 것이다.

[0094] [0092] 세팅 인터페이스(1400)는 계정 표시기(1402)를 포함할 수 있다. 계정 표시기(1402)는 현재 애플리케이션에 액세스하고 있는 계정명을 표시할 수 있다. 일 예에서, 세팅 인터페이스(1400)는 또한, 사용자가 이메일을 통해 데이터를 전송하고, 푸시 알림들을 셋업하고, 애플리케이션으로부터 로그 아웃하고 계정을 폐쇄(close)할 수 있게 하는 메뉴 테이블(1404)을 포함할 수 있다.

[0095] [0093] 도 14a 내지 도 14b는 경동맥동에 대한 치료의 포인트로서 사용되는 열 조립체(1401)를 예시한다. 디바이스(1404)의 전방 커버는 환기구들을 포함할 수 있다. 일 예에서, 파워 온 스위치(1408)는 열 요법 엘리먼트(1402) 아래에 로케이팅될 수 있다. 치료 스위치(1412)는 디바이스가 턴 온될 때 치료를 개시할 수 있다. 바이오센서 스위치(1416)는 디바이스가 턴 온될 때 혈압 측정을 개시할 수 있다. 그룹 패드(1420)는 사용자의 수 중에서 디바이스의 안전한 핸들링을 제공할 수 있다. PCB 조립체(1424)는 메인 보드, 바이오센서 보드 및 디스플레이를 연결할 수 있다.

[0096] [0094] 배터리(1428)는 디바이스에 전력을 공급할 수 있다. 후방 커버(1432)는 환기구들(1434)을 갖는 디바이스의 후면 사시도에서 도시된다. ECG 전극(1432)은 심전도를 감지하는 바이오센서 모드에 대한 무관 전극(indifferent electrode)으로서 사용될 수 있다. PPG 전극(1436)은 바이오센서 모드에서 ECG 데이터와 결합하여 혈압을 결정하기 위한 분광 데이터(spectroscopic data)를 획득하는 데 사용될 수 있다. LCD 디스플레이 커버(1440)는 사용자에게 의한 뷰잉을 위한 데이터 및 명령들을 제공할 수 있는 디스플레이이다. 동작 모드에 의존하여 혈압 측정들 및 다른 데이터를 보여주는 상이한 모드들 각각에 따라 디스플레이가 변한다.

- [0097] [0095] 도 14c는 본원의 혁신들의 하나 이상의 구현들과 일치하는, 다양한 디스플레이 및 프로세싱 특징들의 예시적인 분해도를 제공한다. 전방 커버(1440)가 도시된다. 데코-링(1442)이 또한 도시되며 본 발명의 일부 실시예들에서 사용될 수 있다. 일부 실시예들에서, 본 발명은 인터벌 뷰(interval view)(1460)를 갖는다. 일부 실시예들에서, 파워-키(1444)는 키-블록(1446) 옆에 로케이팅된다. 그리고 스위치보드(1448)가 일부 실시예들에서 부가적으로 존재할 수 있다. 탭핑 스크류(1450)는 스위치-보드(1448) 상에서 사용될 수 있으며, 배터리 조립체(1452)가 또한 존재할 수 있다. 배터리 홀더(1454)가 부가적으로 존재할 수 있고 태핑 스크루(1456)가 배터리 홀더(1454) 상에서 사용될 수 있다. 열전 모듈(1458)은 또한 본 발명의 컴포넌트일 수 있다.
- [0098] [0096] 도 15는 내부 전자 컴포넌트들의 분해도를 예시하며, PCB(1501)는 조립될 때 열 모듈, 스위치들, 디스플레이, 바이오센서 보드 및 배터리에 연결될 수 있다. PCB 조립체 고정부(1504)는 메인 PCB, 디스플레이 및 바이오센서를 지지할 수 있다. LCD 디스플레이(1508)는 디바이스 상태를 디스플레이하는 데 사용될 수 있다. 바이오센서 보드(1512)는 커버 상의 PPG 전극 아래에 배치될 수 있다. 바이오센서 보드(1512)는 환자의 혈압을 계산하는 데 사용될 수 있다.
- [0099] [0097] 도 16a는 환자의 경동맥동에 저온 에너지를 인가하는 데 사용되는 펠티에(Peltier) 엘리먼트 금속 팁(1601)의 측면도이고 도 16b는 사시도이다. 팁 내부의 NTC 서미스터(1604)는 팁 온도를 모니터링하고 제어하는 데 사용된다. 열 싱크(1612)는 TEC 모듈의 고온 측으로부터의 열을 소산시키는 데 사용된다. TEC 모듈(1608)은 팁에 대한 냉온(cold temperature)을 위한 소스로서의 역할을 할 수 있다. 팬(1616)은 열 조립체 주위로 열을 방출하는 데 사용될 수 있다. 지지 케이스 구조(1620)는 팬 및 열 싱크에 대한 토대이며, 그래서 팬 및 열 싱크가 적소에 나사결합된다.
- [0100] [0098] 도 17a 및 도 17b는 자동차(1700)의 조향 휠들에 임베딩된 바이오-센서(ECG/PPG) 및 전극들(1701-1704, 1708-1712)의 레이아웃 포지션들을 예시한다. 일부 실시예들에서, 바이오-센서(ECG/PPG) 및 전극들은 제트기, 탱크, 보트, 트럭 또는 다른 유형의 교통 수단(mode of transportation)의 조향 휠들에 임베딩된다. 운전 이전 및/또는 운전 도중 및/또는 운전 이후 조향 휠 상의 센서들 상에 사람의 엄지 손가락을 배치함으로써, 자동차의 ECG/PPG 신호들은 심혈관 건강 인덱스들을 제공하고 운전자 및/또는 승객의 손가락들로부터 심혈관 건강 데이터를 측정할 것이다. 도 17a는 조향 휠의 지지 구조에의 바이오센서들(1701 및 1704)의 배치를 예시하고, 도 17b는 둘레를 따라 조향 휠의 외부 테두리에 구현된 바이오센서들(1708 및 1712)을 예시한다. 이는 측정, 레코딩 및 분석을 위한 효율적이고 편안한 인터페이스이다. 도 17c는 차의 태코미터(tachometer) 및 속도계와 함께 자동차의 게이지 패널(1716)에 위치되는 생리적 관독 모니터(1720)의 배치를 예시한다. 일부 실시예들에서, 관독 모니터(1720)는 차, 제트기, 탱크, 보트, 트럭 또는 다른 유형들의 교통 수단 내의 다른 이용 가능한 디스플레이들에 배치될 수 있다.
- [0101] [0099] 도 18a 및 도 18b는 자동차 제어 디스플레이 및/또는 메인 디스플레이 패널들(1811)에서 인간 온도, 심박수, 혈압 데이터 및 다른 생리적 상태들과 같은 데이터를 갖는 심혈관 인덱스들의 레이아웃들을 예시한다. 일부 실시예들에서, 레이아웃들은 차들, 제트기들, 탱크들, 보트들, 트럭들 또는 다른 유형들의 교통 수단에서 디스플레이될 수 있다.
- [0102] [0100] 도 18a는 자동차 제어 디스플레이 및/또는 메인 디스플레이 패널들(1720)에서 인간 온도, 심박수, 혈압 데이터 및 다른 생리적 상태들과 같은 데이터와 함께 운전자/사용자에게 제시되는 심혈관 인덱스들의 레이아웃(1801)의 예이다. 도 18b는 화면 상의 컨트롤(control) 상의 포지션에 디스플레이되는 BP 모니터링 앱 선택 아이콘(808)으로 차량의 탑승자들에게 이용 가능하게 될 수 있는 다수의 앱들의 프리젠테이션을 보여주는 GUI 장착 차량에서의 사용자 인터페이스의 예이다. 일부 실시예들에서, 생리적 상태들 및 앱들의 디스플레이는 차들, 제트기들, 탱크들, 보트들, 트럭들 또는 다른 유형들의 교통 수단에서 디스플레이될 수 있다.
- [0103] 펠티에 효과
- [0104] [0101] 열전 모듈(1458)은 펠티에 효과에 의해 동작한다. 펠티에 효과는 이전에 설명된 바와 같이, 다른 재료들의 두 전극들 사이에서 흐르는 전류로부터 발생하는 온도 차이의 결과이다. 이 원리는 열 전류가 전류를 수반한다는 아이디어에 의존한다.
- [0105] [0102] 통상적인 열전 모듈들(1458)은 2개의 세라믹 기관들 사이에 장착된 2개 이상의 n-형 및 p-형 도핑된 반도체 재료들로 구성된다. 세라믹 기관들은 전체 구조를 함께 홀딩하도록 작용한다. 이들 반도체들은 전기적으로 직렬로 그리고 열적으로 병렬로 연결된다. 전류가 이 접합부를 통해 흐를 때, 열은 강제 대류에 의해 모듈을 통해 한 측으로부터 다른 측으로 이동할 것이다. 모듈의 한 측은 시스템 내의 모든 열을 흡수하고 다른 측

은 열을 방출한다. 이는 각각 저온 및 고온 측들을 생성한다. 열전 모듈(1458)에서 관찰된 온도 차이는 덜 결속된 전자를 갖는 도체로부터 고도로 결속된 전자들을 갖는 도체로의 전자들의 흐름에 기인한다. 그러나 전류가 모듈을 계속 통과함에 따라, 방출되는 열이 흡수된 열을 초과하기 시작한다. 이는 양 측들이 비교적 고온에 도달하고 냉각 소스로서 역할을 하기에는 불충분할 것이다. 따라서, 저온 측이 냉각을 위한 소스로서 사용될 수 있도록 열전 모듈(1458) 내의 온도 차이가 제어되어야 한다.

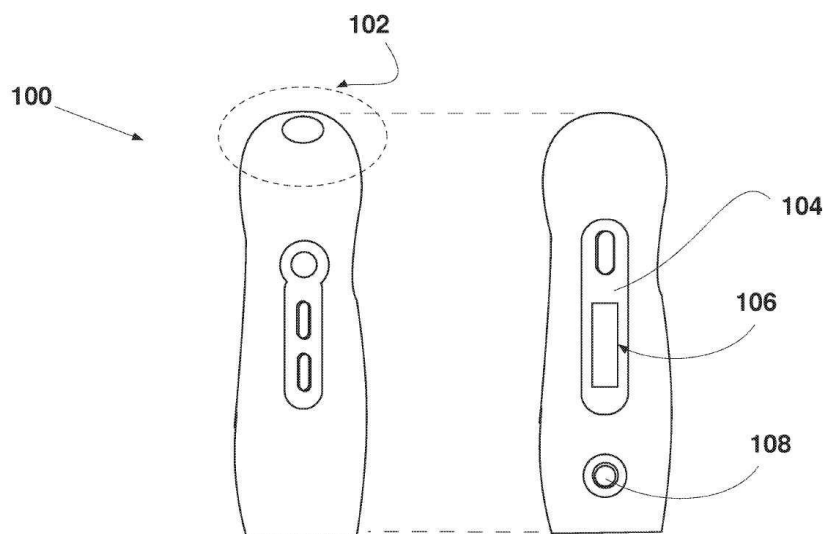
[0106] [0103] 저온 측의 온도를 제어하기 위해, 고온 측의 열 질량이 증가되어야 한다. 따라서, 열 싱크 및 냉각 메커니즘은 이들 냉각 애플리케이션들에서 열전 모듈(1458)의 고온 측의 열 질량을 증가시키는 수단으로서 사용된다. 고온 측의 열 질량을 증가시킴으로써, 저온 측을 제어하는 것이 가능할 것이다. 열전 모듈(1458)의 저온 측은 냉각 소스로서 작용하도록 고혈압 치료 디바이스 팁과 접촉한다. 이는 팁이 그의 냉각 온도를 달성하고 고혈압 치료를 수행할 수 있게 한다. 그러나, 고혈압 치료 디바이스(및 궁극적으로 열전 모듈(1458))가 동작을 중단함에 따라, 전류는 열전 모듈(1458)을 통과하는 것을 멈추고, 양 측들 사이의 온도 차이가 더 이상 유지되지 않을 것이다. 이는 온도의 변화가 경험되게 할 것이며, 여기서 양 측들이 중성 온도에 도달할 것이다. 저온 측에 비해 고온 측의 더 높은 열 질량으로 인해, 이 중성 온도는 실온의 것보다 더 높을 것이다. 따라서, 균일한 온도가 경험되고 열 평형에 도달할 때까지 모듈의 한 측으로부터 다른 측으로 열의 전달이 발생하게 될 것이다. 결과적으로, 팁 온도는 실온보다 높아지게 상승할 것이다. 그러나, 이러한 증가된 온도는 열전 모듈(1458)의 전력공급에 전력을 공급하는 것 이상으로 계속적이고 연속적인 고혈압 치료에 대해 이상적이지 않다. 따라서 효과적인 계속적이고 연속적인 고혈압 치료 디바이스 사용을 위한 최적의 온도 조건들을 유지하기 위해 부가적인 냉각을 제공할 필요가 있다.

[0107] 냉각 메커니즘 방법

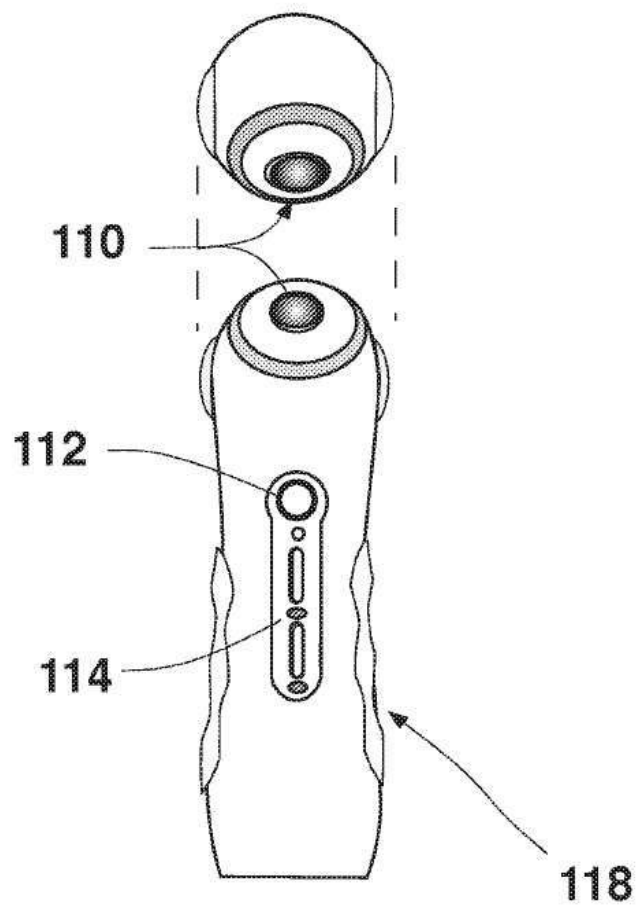
[0108] [0104] 본원에서 개시된 방법은 도 1에 도시된 바와 같이 연속적인 사용을 위한 최적의 팁 온도를 유지하기 위해 냉각 메커니즘의 연장된 전력공급을 포함할 수 있다. 이 방법은 냉각 메커니즘과 고혈압 치료 디바이스 타이머 사이의 통신을 가질 수 있다. 이 방법은 연장된 시간 지속기간 동안 냉각 메커니즘의 활성화를 허용하기 위해 고혈압 치료 디바이스 타이머가 종료되면 스위치를 활성화시킬 수 있다. 이 방법은, 미리 설정된 타이머를 스위치와 함께 활성화시켜, 스위치 및 후속하여 냉각 메커니즘이 턴 오프되는 시기를 결정할 수 있다. 이 방법은 더 뜨거운 측의 온도를 감지하고 열전 모듈(1458)로부터의 전력의 제거 후에 냉각 메커니즘이 얼마나 오랫동안 전력을 공급받아야 하는지를 검출하는 온도 센서를 가질 수 있다.

도면

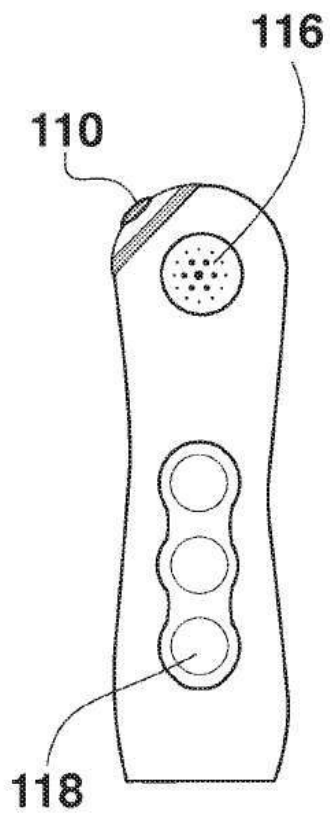
도면1a



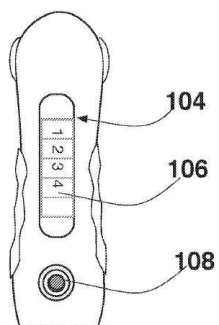
도면1b



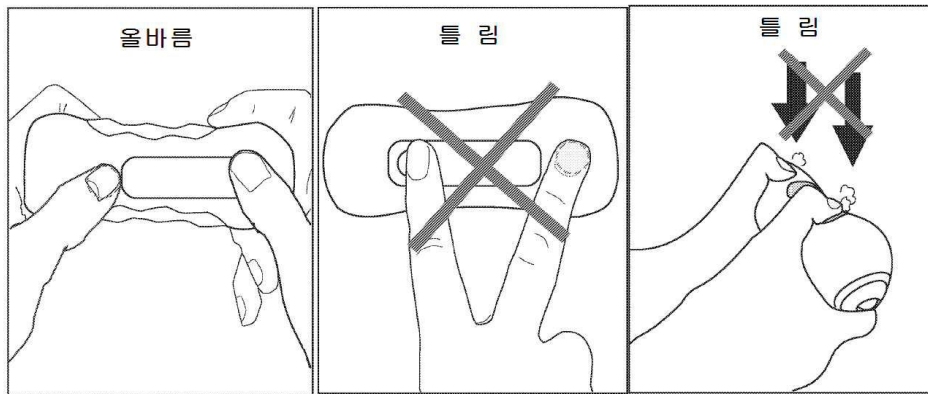
도면1c



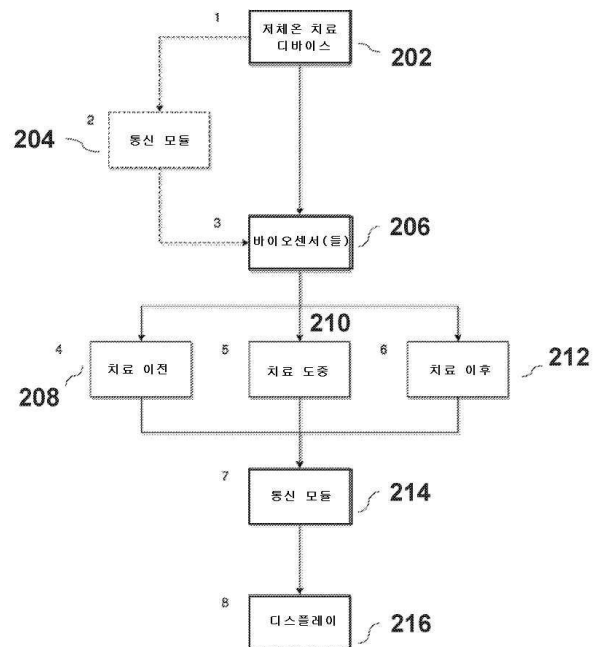
도면1d



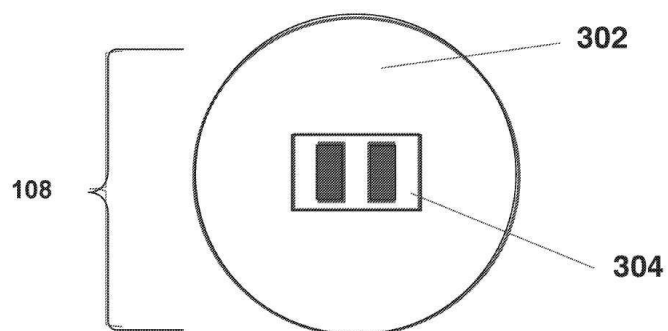
도면1e



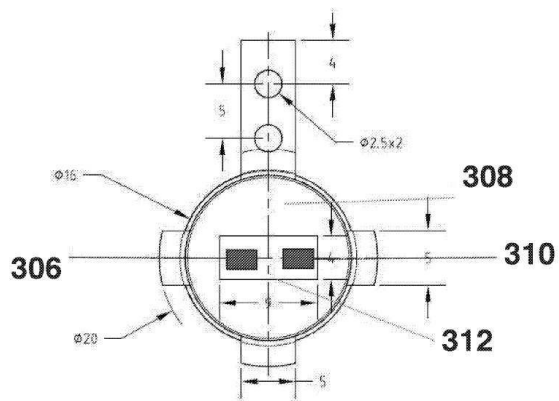
도면2



도면3a



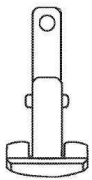
도면3b



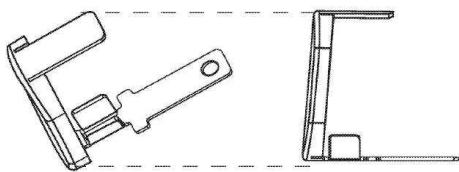
도면3c



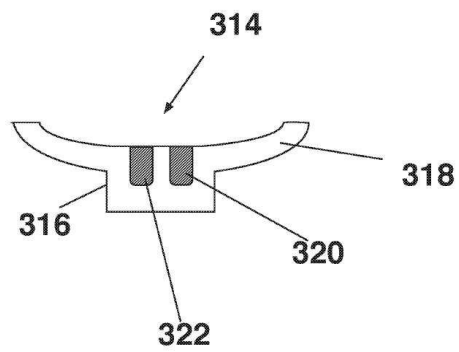
도면3d



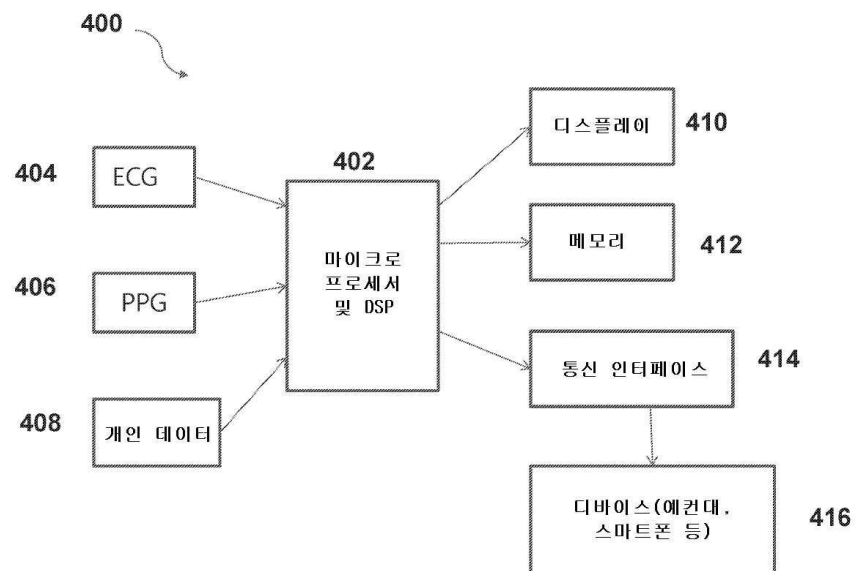
도면3e



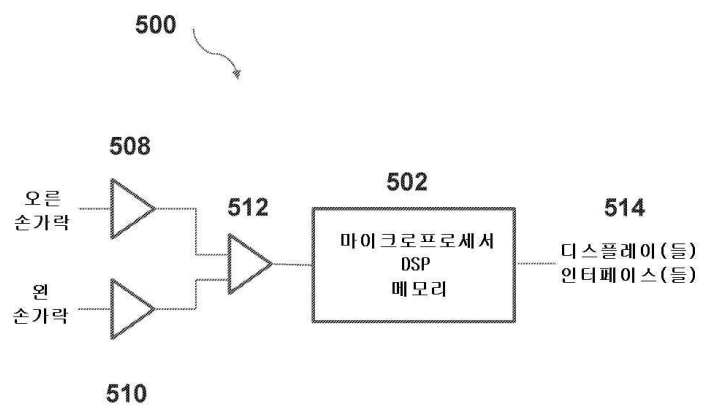
도면3f



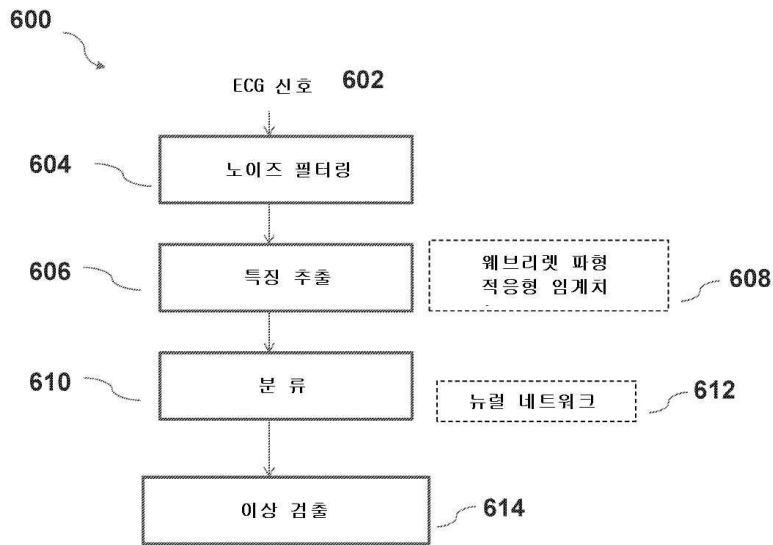
도면4



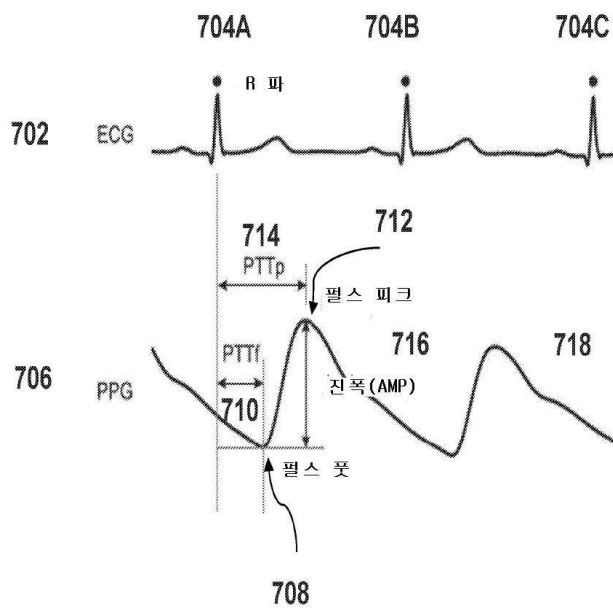
도면5



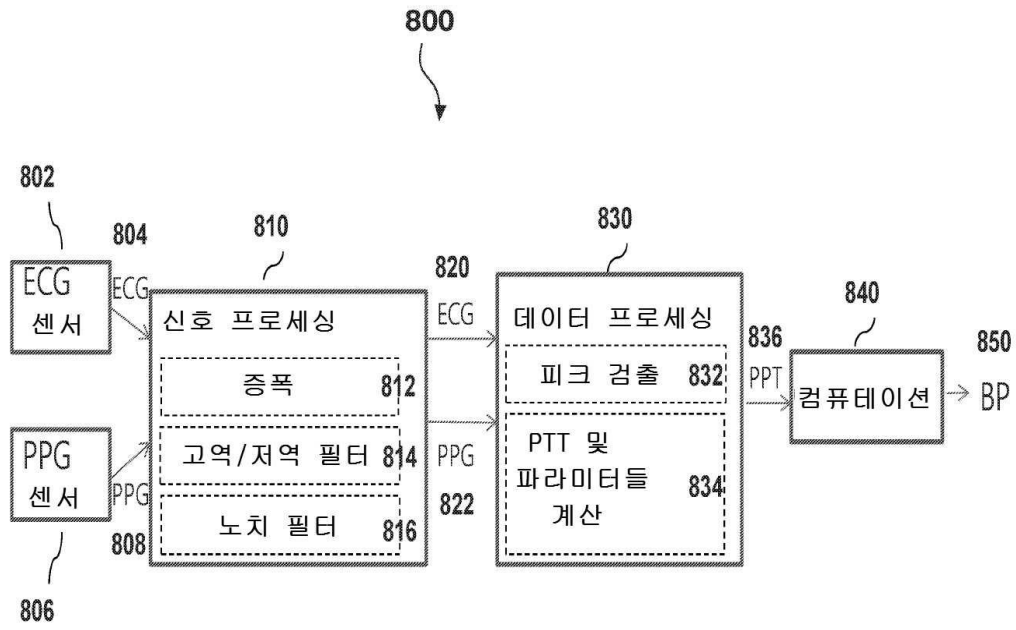
도면6



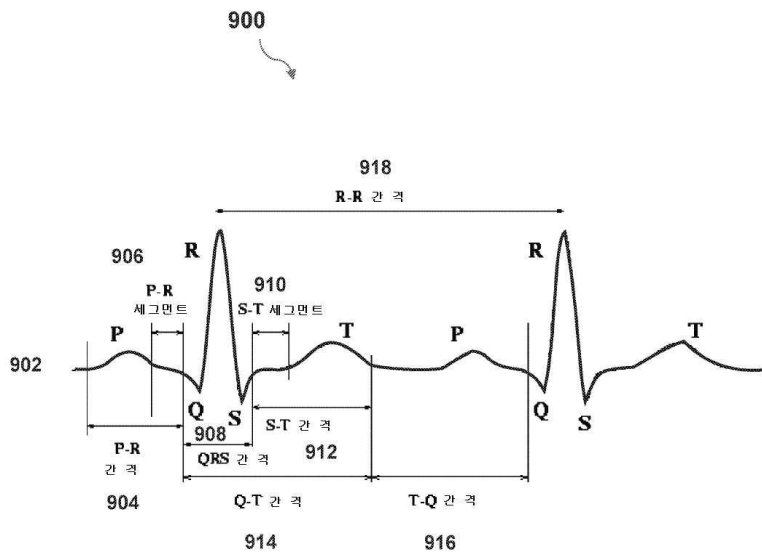
도면7



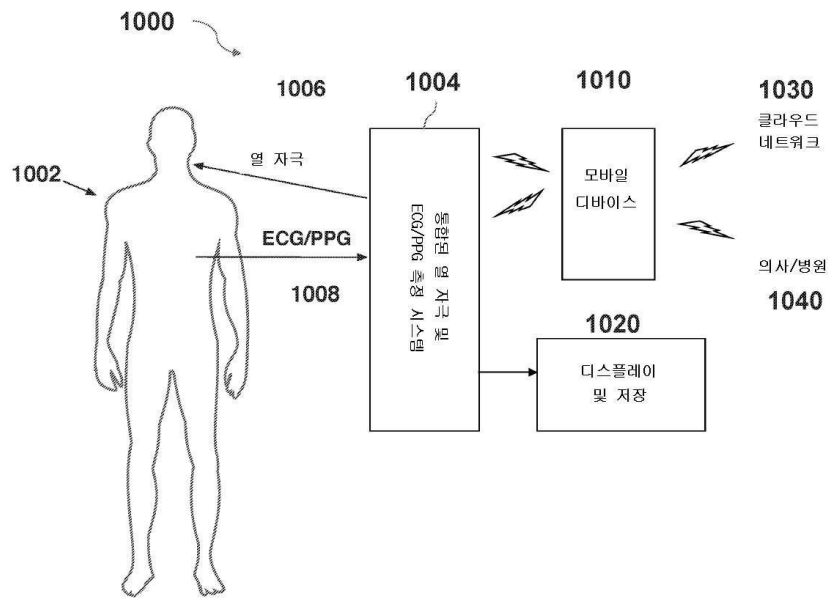
도면8



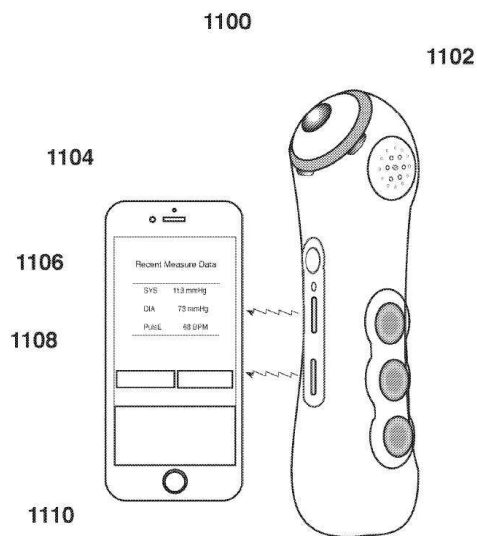
도면9



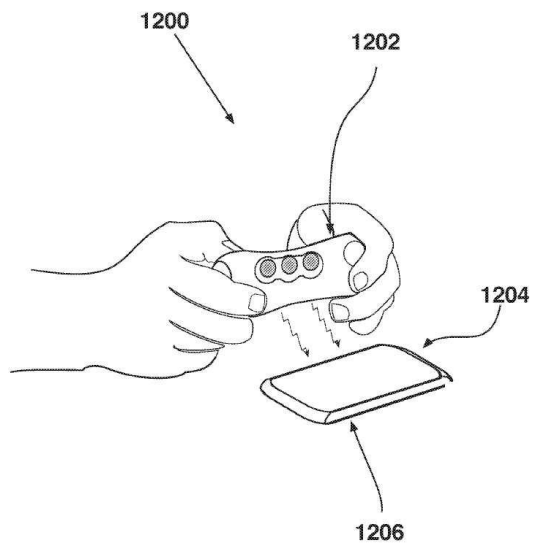
도면10



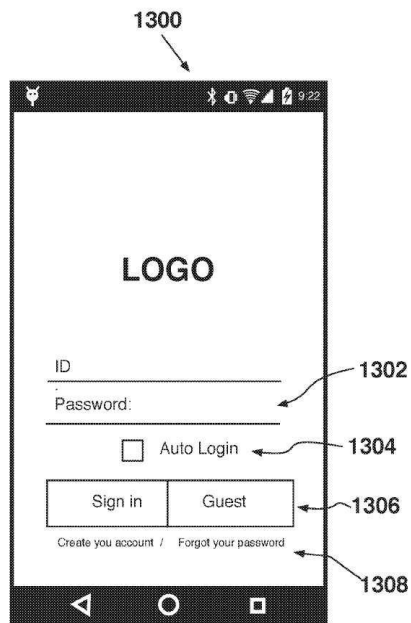
도면11



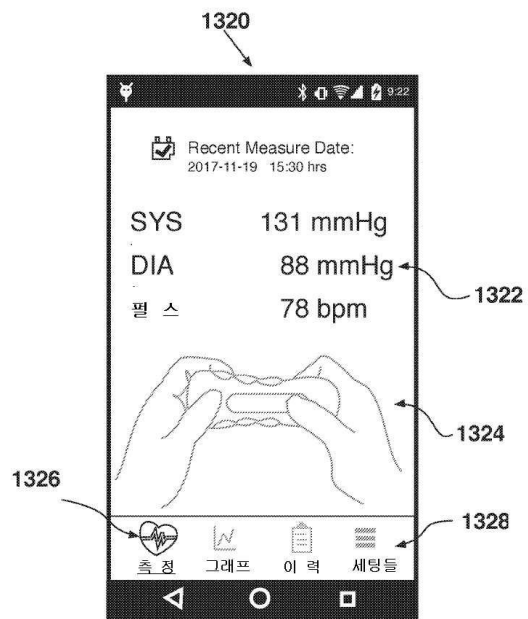
도면12



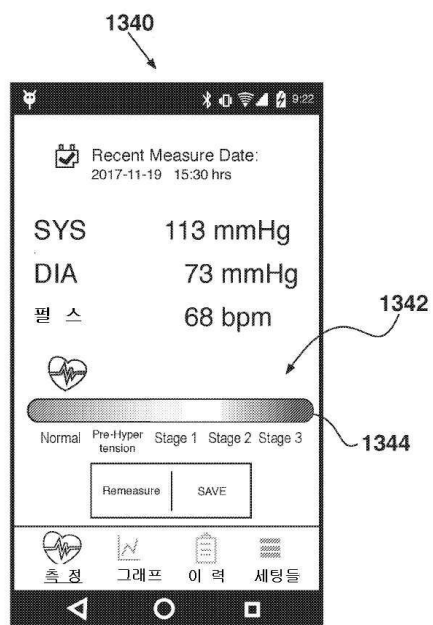
도면13a



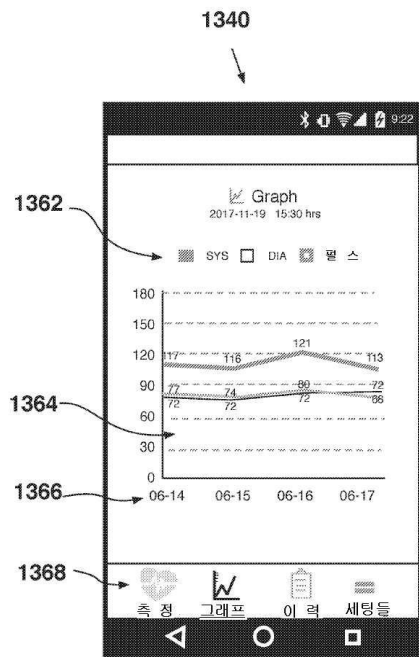
도면13b



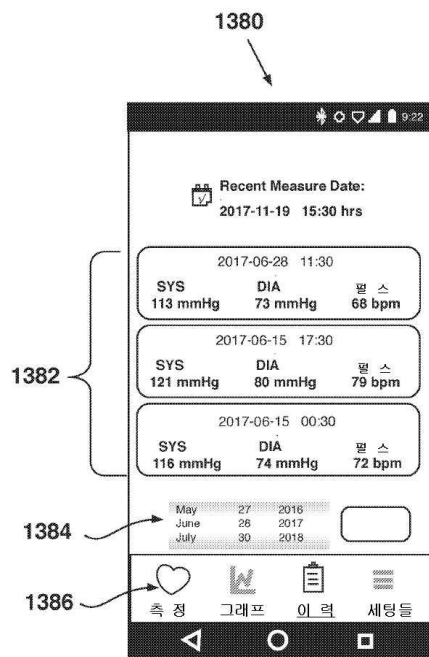
도면13c



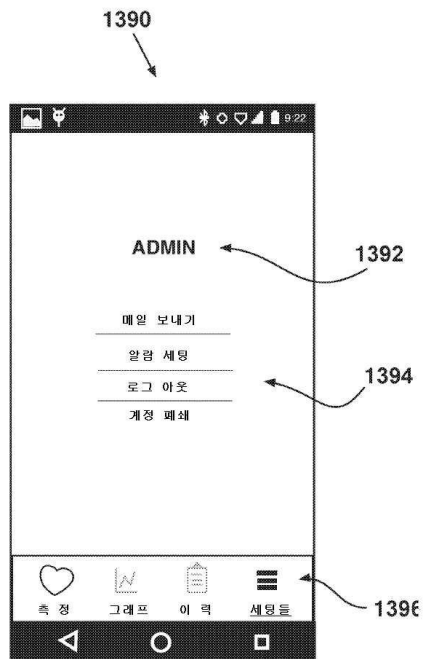
도면13d



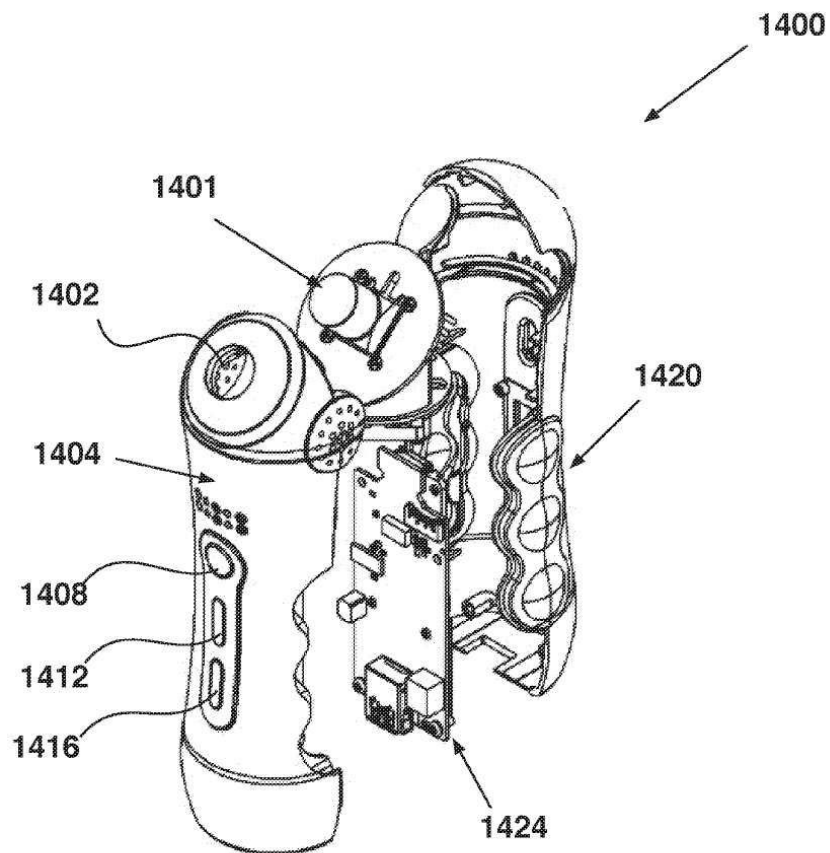
도면13e



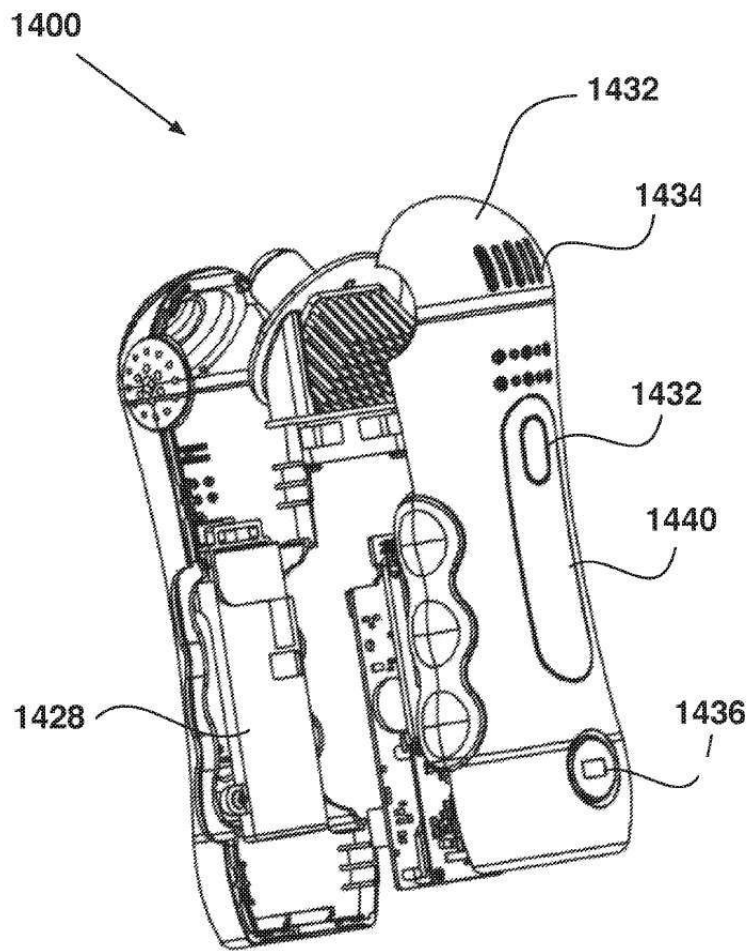
도면13f



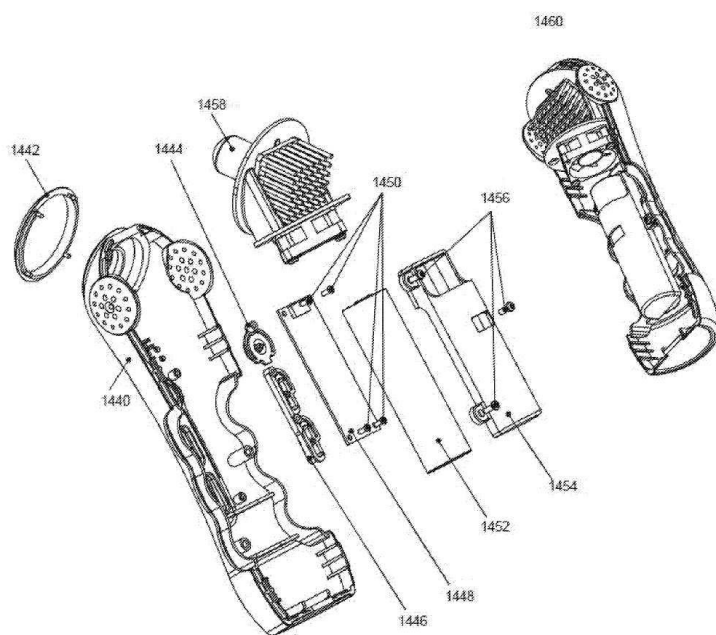
도면14a



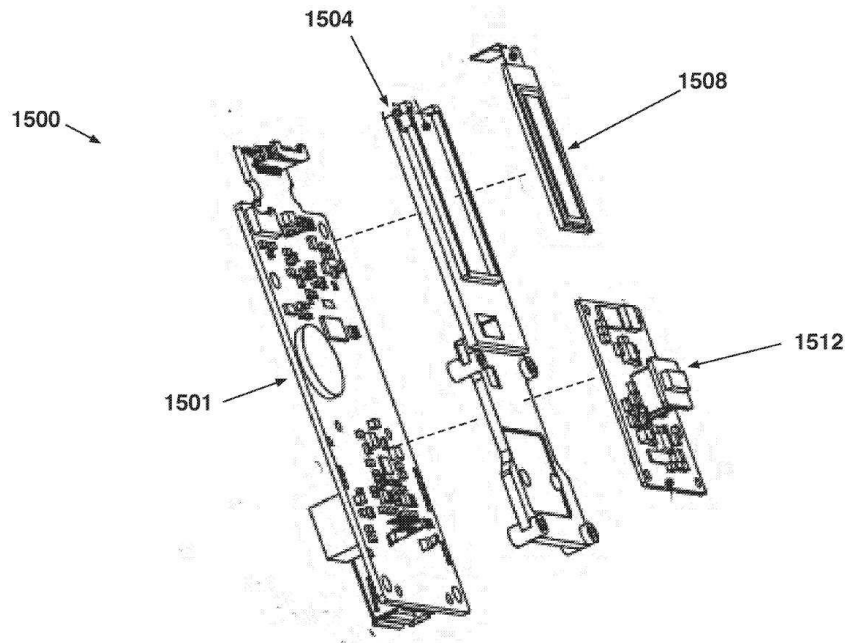
도면14b



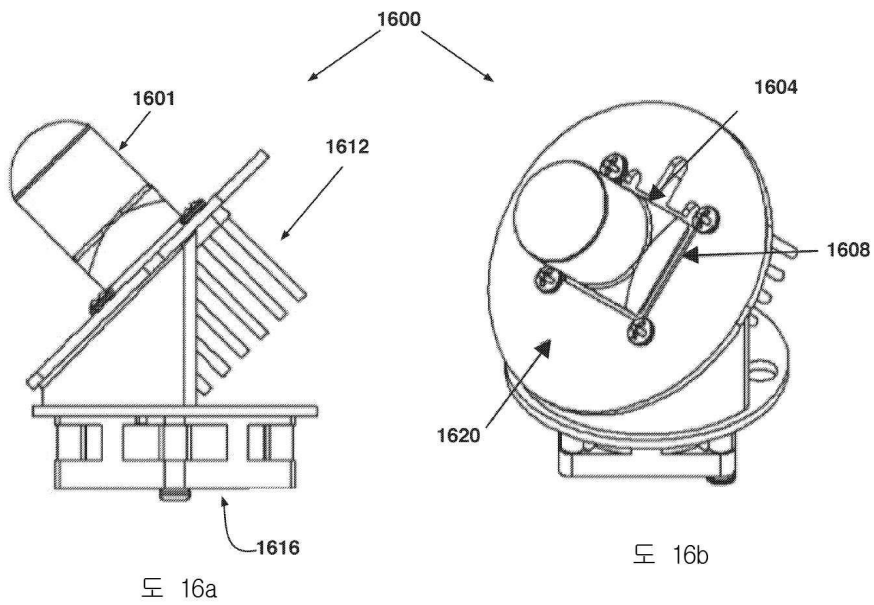
도면14c



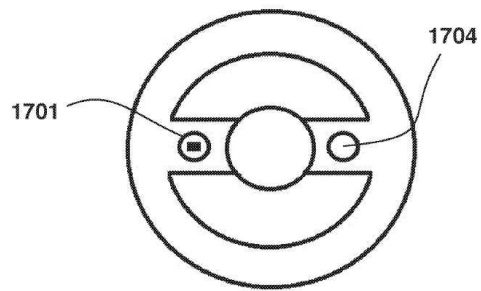
도면15



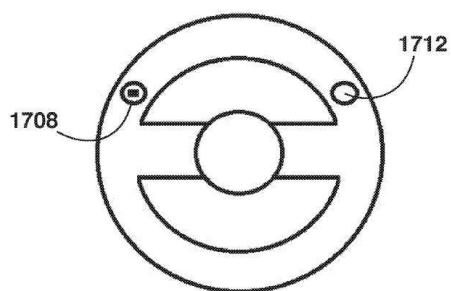
도면16



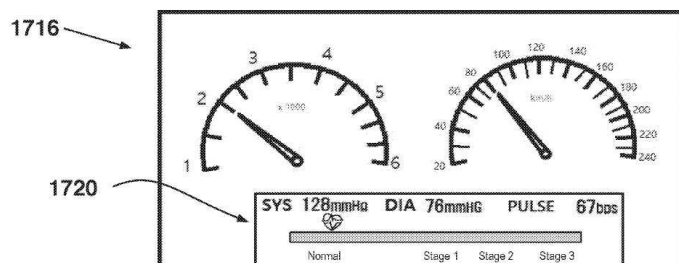
도면17a



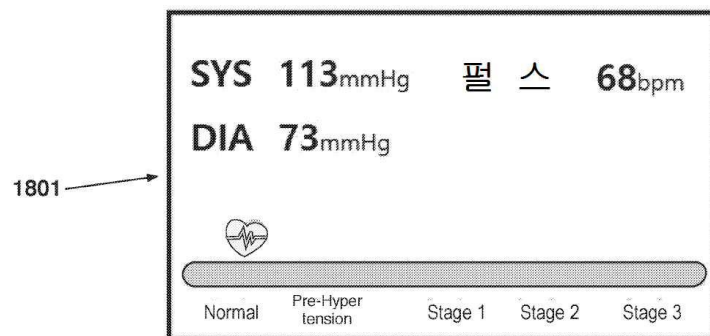
도면17b



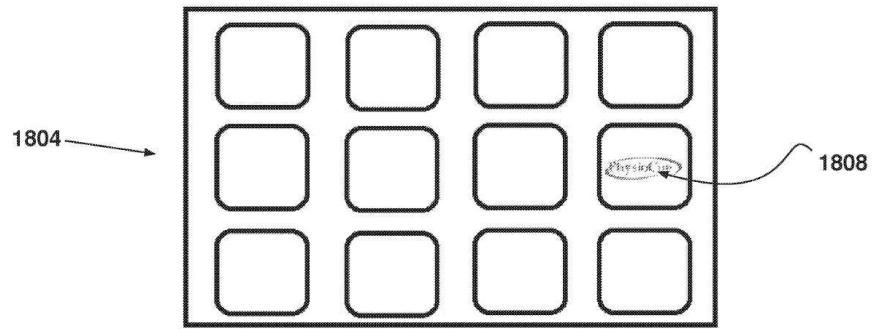
도면17c



도면18a



도면18b



专利名称(译)	涉及高血压治疗装置和/或功能的心脏健康监测系统和方法		
公开(公告)号	KR1020190110527A	公开(公告)日	2019-09-30
申请号	KR1020197018783	申请日	2017-11-30
发明人	리, 조나탄 이, 선 샤키, 휴, 로버트		
IPC分类号	A61F7/00 A61B5/00 A61B5/0205 A61B5/021 A61B5/024 A61B5/0404 A61B5/0408 A61M19/00 A61N1/362 A61N5/06 A61N7/00		
CPC分类号	A61F7/007 A61B5/0022 A61B5/0205 A61B5/02116 A61B5/02125 A61B5/02416 A61B5/0404 A61B5/0408 A61B5/0452 A61B5/4836 A61B5/4848		
优先权	62/428460 2016-11-30 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了涉及高血压监测和/或治疗装置的系统和方法。根据本文的实施方式，提供人的血压的治疗和/或监测能力的各种组合系统，设备和设备，包括在低温治疗设备的手柄中的PPG / ECG集成传感器，用于高血压的人。提供了方法。

