



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0075584
 (43) 공개일자 2016년06월29일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 A61B 5/02 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
 A61B 5/021 (2006.01) A61B 5/026 (2006.01)
 A61B 5/04 (2006.01) A61B 5/0404 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
 A61B 5/02028 (2013.01)
 A61B 5/021 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7012997
- (22) 출원일자(국제) 2014년10월17일
 심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2015년05월17일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2014/061122
- (87) 국제공개번호 WO 2015/061166
 국제공개일자 2015년04월30일
- (30) 우선권주장
 61/895,995 2013년10월25일 미국(US)
 14/278,062 2014년05월15일 미국(US)

- (71) 출원인
 헬컴 인코포레이티드
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
 마르틴, 루셀 앨런
 미국 92121-1714 캘리포니아 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
 세인브랫, 레오니드
 미국 92121-1714 캘리포니아 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
 호프만, 더글라스 웨인
 미국 92121-1714 캘리포니아 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (74) 대리인
 특허법인 남앤드남

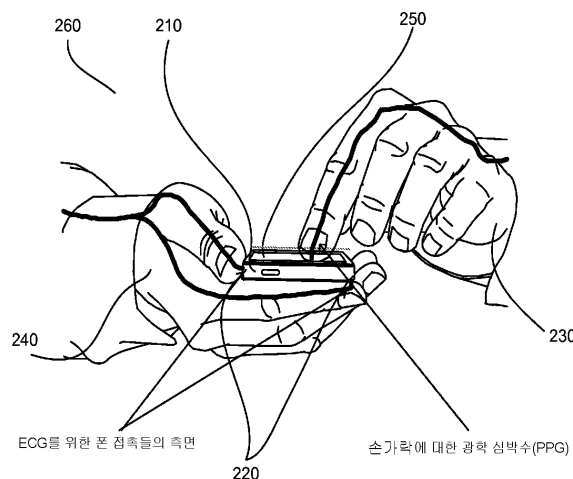
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 모바일 디바이스를 사용하여 신체 기능 측정들을 획득하기 위한 시스템 및 방법

(57) 요약

적어도 하나의 신체 기능 측정(bodily function measurement)을 획득하기 위한 방법, 시스템들, 컴퓨터-판독 가능 매체들 및 장치들이 제공된다. 모바일 디바이스는 사용자에게 대해 휴대 가능하도록 크기 조절되는 외부 본체, 외부 본체 내에 포함된 프로세서, 및 외부 본체에 물리적으로 커플링된 복수의 센서들을 포함한다. 센서들은 사용자 활동에 응답하여 혈액량(blood volume)을 표시하는 제 1 측정 및 심장 전기 활동(heart electrical activity)을 표시하는 제 2 측정을 획득하도록 구성된다. 혈압 측정은 제 1 측정 및 제 2 측정에 기초하여 결정된다. 센서들은 또한 전극들을 포함하고, 여기서 전극들 사이에 위치한 사용자의 신체 중 일부는 사용자의 신체와 연관된 임피던스의 적어도 하나의 측정을 제공하기 위한 회로 및 측정을 완성한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

A61B 5/0261 (2013.01)

A61B 5/04012 (2013.01)

A61B 5/0404 (2013.01)

A61B 5/681 (2013.01)

A61B 5/6824 (2013.01)

A61B 5/6898 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 하나의 신체 기능 측정(bodily function measurement)을 획득하기 위한 모바일 디바이스로서,
 사용자에게 대해 휴대 가능하도록 크기 조절되는 외부 본체,
 상기 외부 본체 내에 포함된 프로세서,
 상기 프로세서에 의해 액세스 가능한 데이터를 획득하기 위해 상기 외부 본체에 물리적으로 커플링된 복수의 센서들을 포함하고,
 상기 센서들 중 하나 이상은 사용자 활동에 응답하여 혈액량(blood volume)을 표시하는 제 1 측정을 획득하도록 구성되고,
 상기 센서들 중 하나 이상은 상기 사용자 활동에 응답하여 심장 전기 활동(heart electrical activity)을 표시하는 제 2 측정을 획득하도록 구성되고,
 상기 프로세서는 상기 제 1 측정 및 상기 제 2 측정에 기초하여 혈압 측정의 생성을 가능하게 하도록 구성되는,
 적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 모바일 디바이스.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 모바일 디바이스는 1차 기능 및 2차 기능을 수행하도록 구성되고,
 상기 프로세서는 상기 모바일 디바이스의 2차 기능으로서 상기 혈압 측정의 생성을 가능하게 하도록 구성되는,
 적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 모바일 디바이스.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 혈액량을 표시하는 제 1 측정은 PPG(photoplethysmography) 측정을 포함하는,
 적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 모바일 디바이스.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 상기 심장 전기 활동을 표시하는 제 2 측정은 ECG(electrocardiography) 측정을 포함하는,
 적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 모바일 디바이스.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
 상기 혈액량을 표시하는 제 1 측정을 획득하도록 구성된 상기 센서들 중 하나 이상은 적어도 하나의 광 센서를 포함하고,
 상기 모바일 디바이스는 적어도 하나의 광원을 더 포함하고,
 상기 적어도 하나의 광 센서는 상기 제 1 측정을 획득하기 위해 상기 모바일 디바이스의 사용자 내의 혈관들(blood vessels)에서 반사된, 상기 광원으로부터 반사된 광을 측정하는,
 적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 모바일 디바이스.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
 상기 심장 전기 활동을 표시하는 제 2 측정을 획득하도록 구성된 상기 센서들 중 하나 이상은 적어도 제 1 전극 및 제 2 전극을 포함하고,
 상기 모바일 디바이스의 사용자의 신체 중 일부는 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극 사이에 회로를 완성하는, 적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 모바일 디바이스.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
 상기 모바일 디바이스는 시계인,
 적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 모바일 디바이스.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
 상기 모바일 디바이스는 스마트폰 디바이스인,
 적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 모바일 디바이스.

청구항 9

제 1 항에 있어서,
 상기 센서들 중 적어도 하나는 다기능 표면에 내장되고,
 상기 다기능 표면은 상기 제 1 측정 또는 상기 제 2 측정 및 사용자 입력을 동시에 획득하도록 구성되는, 적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 모바일 디바이스.

청구항 10

모바일 디바이스를 통해 적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 방법으로서,
 사용자 활동에 응답하여 혈액량을 표시하는 제 1 측정을, 상기 모바일 디바이스의 외부 본체에 물리적으로 커플링된 복수의 센서들을 통해, 획득하는 단계,
 상기 사용자 활동에 응답하여 심장 전기 활동을 표시하는 제 2 측정을, 상기 복수의 센서들을 통해, 획득하는 단계, 및
 상기 제 1 측정 및 상기 제 2 측정에 기초하여 혈압 측정의 생성을, 상기 모바일 디바이스의 프로세서를 통해, 가능하게 하는 단계를 포함하고,
 상기 프로세서는 상기 모바일 디바이스의 외부 본체 내에 포함되고,
 상기 외부 본체는 상기 사용자에게 대해 휴대 가능하도록 크기 조절되는,
 모바일 디바이스를 통해 적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,
 상기 모바일 디바이스는 1차 기능 및 2차 기능을 수행하도록 구성되고,
 상기 가능하게 하는 단계는 상기 모바일 디바이스의 2차 기능으로서 수행되는,
 모바일 디바이스를 통해 적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 방법.

청구항 12

제 10 항에 있어서,
상기 혈액량을 표시하는 제 1 측정은 PPG(photoplethysmography) 측정을 포함하는,
모바일 디바이스를 통해 적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 방법.

청구항 13

제 10 항에 있어서,
상기 심장 전기 활동을 표시하는 제 2 측정은 ECG(electrocardiography) 측정을 포함하는,
모바일 디바이스를 통해 적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 방법.

청구항 14

제 10 항에 있어서,
상기 복수의 센서들은 적어도 하나의 광 센서를 포함하고,
상기 모바일 디바이스는 적어도 하나의 광원을 포함하고,
상기 혈액량을 표시하는 제 1 측정을 획득하는 단계는 상기 제 1 측정을 획득하기 위해 상기 모바일 디바이스의 사용자 내의 혈관들에서 반사된, 상기 광원으로부터 반사된 광을, 상기 적어도 하나의 광 센서를 통해, 측정하는 단계를 포함하는,
모바일 디바이스를 통해 적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 방법.

청구항 15

제 10 항에 있어서,
상기 복수의 센서들은 적어도 제 1 전극 및 제 2 전극을 포함하고,
상기 심장 전기 활동을 표시하는 제 2 측정을 획득하는 단계는 상기 사용자의 신체 중 일부를 통한 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극 사이의 회로의 완성을 검출하는 단계를 포함하는,
모바일 디바이스를 통해 적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 방법.

청구항 16

제 10 항에 있어서,
상기 모바일 디바이스는 시계인,
모바일 디바이스를 통해 적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 방법.

청구항 17

제 10 항에 있어서,
상기 모바일 디바이스는 스마트폰 디바이스인,
모바일 디바이스를 통해 적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 방법.

청구항 18

제 10 항에 있어서,
상기 센서들 중 적어도 하나는 다기능 표면에 내장되고,
상기 다기능 표면은 상기 제 1 측정 또는 상기 제 2 측정 및 사용자 입력을 동시에 획득하도록 구성되는,
모바일 디바이스를 통해 적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 방법.

청구항 19

적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 장치로서,

사용자 활동에 응답하여 혈액량을 표시하는 제 1 측정을, 모바일 디바이스의 외부 본체에 물리적으로 커플링된 복수의 센서들을 통해, 획득하기 위한 수단,

상기 사용자 활동에 응답하여 심장 전기 활동을 표시하는 제 2 측정을, 상기 복수의 센서들을 통해, 획득하기 위한 수단, 및

상기 제 1 측정 및 상기 제 2 측정에 기초하여 혈압 측정의 생성을, 상기 모바일 디바이스의 프로세서를 통해, 가능하게 하기 위한 수단을 포함하고,

상기 프로세서는 상기 모바일 디바이스의 외부 본체 내에 포함되고,

상기 외부 본체는 상기 사용자에게 대해 휴대 가능하도록 크기 조절되는,

적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 모바일 디바이스는 1차 기능 및 2차 기능을 수행하도록 구성되고,

상기 가능하게 하는 것은 상기 모바일 디바이스의 2차 기능으로서 수행되는,

적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 장치.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 혈액량을 표시하는 제 1 측정은 PPG(photoplethysmography) 측정을 포함하고,

상기 심장 전기 활동을 표시하는 제 2 측정은 ECG(electrocardiography) 측정을 포함하는,

적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 장치.

청구항 22

제 19 항에 있어서,

상기 복수의 센서들은 적어도 하나의 광 센서를 포함하고,

상기 모바일 디바이스는 적어도 하나의 광원을 포함하고,

상기 혈액량을 표시하는 제 1 측정을 획득하기 위한 수단은 상기 제 1 측정을 획득하기 위해 상기 모바일 디바이스의 사용자 내의 혈관들에서 반사된, 상기 광원으로부터 반사된 광을, 상기 적어도 하나의 광 센서를 통해, 측정하기 위한 수단을 포함하는,

적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 장치.

청구항 23

제 19 항에 있어서,

상기 복수의 센서들은 적어도 제 1 전극 및 제 2 전극을 포함하고,

상기 심장 전기 활동을 표시하는 제 2 측정을 획득하기 위한 수단은 상기 사용자의 신체 중 일부를 통한 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극 사이의 회로의 완성을 검출하기 위한 수단을 포함하는,

적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 장치.

청구항 24

제 19 항에 있어서,

상기 센서들 중 적어도 하나는 다기능 표면에 내장되고,

상기 다기능 표면은 상기 제 1 측정 또는 상기 제 2 측정 및 사용자 입력을 동시에 획득하도록 구성되는,

적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 장치.

청구항 25

적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 컴퓨터-실행 가능 명령들을 저장하는 하나 이상의 비일시적인 컴퓨터-판독 가능 매체들로서,

상기 컴퓨터-실행 가능 명령들은, 실행될 때, 모바일 디바이스에 포함된 하나 이상의 컴퓨팅 디바이스들로 하여금,

사용자 활동에 응답하여 혈액량을 표시하는 제 1 측정을, 상기 모바일 디바이스의 외부 본체에 물리적으로 커플링된 복수의 센서들을 통해, 획득하게 하고,

상기 사용자 활동에 응답하여 심장 전기 활동을 표시하는 제 2 측정을, 상기 복수의 센서들을 통해, 획득하게 하고, 그리고

상기 제 1 측정 및 상기 제 2 측정에 기초하여 혈압 측정의 생성을, 상기 모바일 디바이스의 프로세서를 통해, 가능하게 하고,

상기 프로세서는 상기 모바일 디바이스의 외부 본체 내에 포함되고,

상기 외부 본체는 상기 사용자에게 대해 휴대 가능하도록 크기 조절되는,

적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 컴퓨터-실행 가능 명령들을 저장하는 하나 이상의 비일시적인 컴퓨터-판독 가능 매체들.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 모바일 디바이스는 1차 기능 및 2차 기능을 수행하도록 구성되고,

상기 가능하게 하는 것은 상기 모바일 디바이스의 2차 기능으로서 수행되는,

적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 컴퓨터-실행 가능 명령들을 저장하는 하나 이상의 비일시적인 컴퓨터-판독 가능 매체들.

청구항 27

제 25 항에 있어서,

상기 혈액량을 표시하는 제 1 측정은 PPG(photoplethysmography) 측정을 포함하고,

상기 심장 전기 활동을 표시하는 제 2 측정은 ECG(electrocardiography) 측정을 포함하는,

적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 컴퓨터-실행 가능 명령들을 저장하는 하나 이상의 비일시적인 컴퓨터-판독 가능 매체들.

청구항 28

제 25 항에 있어서,

상기 복수의 센서들은 적어도 하나의 광 센서를 포함하고,

상기 모바일 디바이스는 적어도 하나의 광원을 포함하고,

상기 혈액량을 표시하는 제 1 측정을 획득하는 것은 상기 제 1 측정을 획득하기 위해 상기 모바일 디바이스의 사용자 내의 혈관들에서 반사된, 상기 광원으로부터 반사된 광을, 상기 적어도 하나의 광 센서를 통해, 측정하는 것을 포함하는,

적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 컴퓨터-실행 가능 명령들을 저장하는 하나 이상의 비밀시적인 컴퓨터-판독 가능 매체들.

청구항 29

제 25 항에 있어서,

상기 복수의 센서들은 적어도 제 1 전극 및 제 2 전극을 포함하고,

상기 심장 전기 활동을 표시하는 제 2 측정을 획득하는 것은 상기 사용자의 신체 중 일부를 통한 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극 사이의 회로의 완성을 검출하는 것을 포함하는,

적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 컴퓨터-실행 가능 명령들을 저장하는 하나 이상의 비밀시적인 컴퓨터-판독 가능 매체들.

청구항 30

제 25 항에 있어서,

상기 센서들 중 적어도 하나는 다기능 표면에 내장되고,

상기 다기능 표면은 상기 제 1 측정 또는 상기 제 2 측정 및 사용자 입력을 동시에 획득하도록 구성되는,

적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 컴퓨터-실행 가능 명령들을 저장하는 하나 이상의 비밀시적인 컴퓨터-판독 가능 매체들.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시의 양상들은 모바일 디바이스들에 관한 것이며, 더 상세하게는, 모바일 디바이스를 동작시키는 사용자의 적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 사용자가 그/그녀의 신체 기능 측정들을 인지하는 것이 종종 바람직하며, 신체 기능 측정들은 스트레스의 생리적인 측정들, 수화(hydration)의 측정들 및 일반적인 건강의 다른 측정들을 제공할 수 있다. 스트레스의 생리적인 측정들은 그/그녀의 거동, 예를 들면, 휴식 취하기, 깊은 숨쉬기 등을 변경하기 위한 명령들을 사용자에게 통신하는데 사용될 수 있다. 수화의 측정들은 운동선수들 또는 일반적으로 활동적인 개인들에 의해 사용될 수 있어서, 그들이 물리적 행위를 유지하기 위해 수화된 상태에 있다는 것을 보장한다. 부가적으로, 이러한 정보는 덩거나 건조한 환경들에서 작업하고 적절한 수화를 유지해야 하는 개인들에게 유용할 수 있다. 또한, 이러한 정보는 수화의 감각이 감소되고 탈수되기 더 쉬운 연로한 개인들에게 유용할 수 있다. 따라서, 중요한 신체 기능 측정들은 사용자의 혈압 및/또는 수화 상태의 측정들을 포함할 수 있다.

[0003] 사용자의 혈압은 펄스-측정 디바이스를 사용하여 측정될 수 있다. 전형적인 펄스-측정 디바이스들은 사용자의 펄스를 측정하기 위해 PPG(photoplethysmography) 또는 ECG(electrocardiography) 중 어느 하나를 사용한다. 사용자의 수축 혈압 또는 이완 혈압은 PTT(pulse transit time)로 알려진 기술을 사용하여 PPG 및 ECG의 조합을 사용하여 결정될 수 있다. 수축 혈압은, PRV(pulse rate variability) 및 GSR(galvanic skin response)과 같은 다른 입력들과 함께, 사용자의 스트레스의 생리적인 측정들을 결정하는데 유용할 수 있다. 그러나, PPG 측정들 및 ECG 측정들을 획득하기 위한 기존의 모바일 디바이스 솔루션들은 측정들을 단지 따로따로 획득할 수 있다. 즉, 기존의 모바일 디바이스 솔루션들은 둘 모두가 아니라 PPG 측정 또는 ECG 측정만을 획득할 수 있다.

[0004] 사용자의 수화 상태는 BIA(bioelectric impedance analysis)을 사용하여 총 체수분량을 측정함으로써 결정될 수 있다. BIA 측정들은 통상적으로 정확하고, 적절히 수행될 때 실제 값의 200 ml 내에 속할 수 있다. 통상적으로, BIA를 측정하기 위한 기존의 솔루션들은 임상 세팅에서 전문적인 장비를 요구한다. 부가적으로, 임상 세팅 외부에서 BIA를 측정하기 위해 존재하는 몇몇의 디바이스들은 매우 이동적이지 않고, 예를 들면, 그들은 사용자의 주머니 내에 적합하거나 사용자가 전형적으로 그들과 함께 항상 소지하는 다른 디바이스에 통합될 수 없다.

[0005] [0005] 따라서, 사용자의 혈압을 결정하기 위해 사용되는 PPG 및 ECG 측정들 둘 모두를 획득하고, 사용자의 수화 상태를 결정하기 위해 사용되는 체수분 함유량 측정을 획득하기 위한 모바일 솔루션에 대한 필요성이 존재한다.

발명의 내용

[0006] [0006] 모바일 디바이스를 동작시키는 사용자의 적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 특정 실시예들이 설명된다.

[0007] [0007] 일부 실시예들에서, 적어도 하나의 신체 기능 측정(bodily function measurement)을 획득하기 위한 모바일 디바이스는 사용자에게 대해 휴대 가능하도록 크기 조절되는 외부 본체, 외부 본체 내에 포함된 프로세서, 프로세서에 의해 액세스 가능한 데이터를 획득하기 위해 외부 본체에 물리적으로 커플링된 복수의 센서들을 포함한다. 센서들 중 하나 이상의 센서들은 사용자 활동에 응답하여 혈액량(blood volume)을 표시하는 제 1 측정을 획득하도록 구성된다. 센서들 중 하나 이상은 사용자 활동에 응답하여 심장 전기 활동(heart electrical activity)을 표시하는 제 2 측정을 획득하도록 구성된다. 프로세서는 제 1 측정 및 제 2 측정에 기초하여 혈압 측정의 생성을 가능하게 하도록 구성된다.

[0008] [0008] 일부 실시예들에서, 모바일 디바이스는 1차 기능 및 2차 기능을 수행하도록 구성되고, 프로세서는 모바일 디바이스의 2차 기능으로서 혈압 측정의 생성을 가능하게 하도록 구성된다.

[0009] [0009] 일부 실시예들에서, 혈액량을 표시하는 제 1 측정은 PPG(photoplethysmography) 측정을 포함한다.

[0010] [0010] 일부 실시예들에서, 심장 전기 활동을 표시하는 제 2 측정은 ECG(electrocardiography) 측정을 포함한다.

[0011] [0011] 일부 실시예들에서, 혈액량을 표시하는 제 1 측정을 획득하도록 구성된 센서들 중 하나 이상은 적어도 하나의 광 센서를 포함하고, 모바일 디바이스는 적어도 하나의 광원을 더 포함하고, 적어도 하나의 광 센서는 제 1 측정을 획득하기 위해 모바일 디바이스의 사용자 내의 혈관들(blood vessels)에서 반사된, 광원으로부터 반사된 광을 측정한다.

[0012] [0012] 일부 실시예들에서, 혈액량을 표시하는 제 2 측정을 획득하도록 구성된 센서들 중 하나 이상은 적어도 제 1 전극 및 제 2 전극을 포함하고, 모바일 디바이스의 사용자의 신체 중 일부는 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 회로를 완성한다.

[0013] [0013] 일부 실시예들에서, 모바일 디바이스는 시계이다.

[0014] [0014] 일부 실시예들에서, 모바일 디바이스는 스마트폰 디바이스이다.

[0015] [0015] 일부 실시예들에서, 모바일 디바이스를 통해 적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 방법은 사용자 활동에 응답하여 혈액량을 표시하는 제 1 측정을, 모바일 디바이스의 외부 본체에 물리적으로 커플링된 복수의 센서들을 통해, 획득하는 단계를 포함한다. 상기 방법은 사용자 활동에 응답하여 심장 전기 활동을 표시하는 제 2 측정을, 복수의 센서들을 통해, 획득하는 단계를 더 포함한다. 상기 방법은 또한 제 1 측정 및 제 2 측정에 기초하여 혈압 측정의 생성을, 모바일 디바이스의 프로세서를 통해, 가능하게 하는 단계를 포함하고, 프로세서는 모바일 디바이스의 외부 본체 내에 포함되고, 외부 본체는 사용자에게 대해 휴대 가능하도록 크기 조절된다.

[0016] [0016] 일부 실시예들에서, 적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 장치는 사용자 활동에 응답하여 혈액량을 표시하는 제 1 측정을, 모바일 디바이스의 외부 본체에 물리적으로 커플링된 복수의 센서들을 통해, 획득하기 위한 수단을 포함한다. 상기 방법은 사용자 활동에 응답하여 심장 전기 활동을 표시하는 제 2 측정을, 복수의 센서들을 통해, 획득하기 위한 수단을 더 포함한다. 상기 방법은 또한 제 1 측정 및 제 2 측정에 기초하여 혈압 측정의 생성을, 모바일 디바이스의 프로세서를 통해, 가능하게 하기 위한 수단을 포함하고, 프로세서는 모바일 디바이스의 외부 본체 내에 포함되고, 외부 본체는 사용자에게 대해 휴대 가능하도록 크기 조절된다.

[0017] [0017] 일부 실시예들에서, 하나 이상의 비밀스러운 컴퓨터-관독 가능 매체들은 적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 컴퓨터-실행 가능 명령들을 저장하고, 컴퓨터-실행 가능 명령들은, 실행될 때, 모바일 디바이스에 포함된 하나 이상의 컴퓨팅 디바이스들로 하여금, 사용자 활동에 응답하여 혈액량을 표시하는 제 1 측정을, 모바일 디바이스의 외부 본체에 물리적으로 커플링된 복수의 센서들을 통해, 획득하게 한다. 컴퓨터-실행 가능 명령들은 추가로, 실행될 때, 디바이스에 포함된 하나 이상의 컴퓨팅 디바이스들로 하여금, 사용자

활동에 응답하여 심장 전기 활동을 표시하는 제 2 측정용, 복수의 센서들을 통해, 획득하게 한다. 컴퓨터-실행 가능 명령들은 추가로, 실행될 때, 디바이스에 포함된 하나 이상의 컴퓨팅 디바이스들로 하여금, 제 1 측정 및 제 2 측정에 기초하여 혈압 측정의 생성을, 모바일 디바이스의 프로세서를 통해, 가능하게 하고, 프로세서는 모바일 디바이스의 외부 본체 내에 포함되고, 외부 본체는 사용자에게 대해 휴대 가능하도록 크기 조절된다.

- [0018] [0018] 일부 실시예들에서, 적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 모바일 디바이스는 사용자에게 대해 휴대 가능하도록 크기 조절되는 외부 본체, 외부 본체 내에 포함된 프로세서, 프로세서에 의해 액세스 가능한 데이터를 획득하기 위해 외부 본체에 물리적으로 커플링된 복수의 센서들을 포함한다. 복수의 센서들은 전극들을 포함하고, 전극들 사이에 위치한 사용자의 신체 중 일부는 사용자 활동에 응답하여 사용자의 신체와 연관된 임피던스의 적어도 하나의 측정을 제공하기 위해 회로 및 측정을 완성한다. 프로세서는 임피던스의 측정에 기초하여 수화 레벨 측정의 생성을 가능하게 하도록 구성된다.
- [0019] [0019] 일부 실시예들에서, 모바일 디바이스는 1차 기능 및 2차 기능을 수행하도록 구성되고, 프로세서는 모바일 디바이스의 2차 기능으로서 수화 레벨 측정 생성을 가능하게 하도록 구성된다.
- [0020] [0020] 일부 실시예들에서, 센서들 중 적어도 하나는 다기능 표면에 내장되고, 다기능 표면은 임피던스 측정 및 사용자 입력을 동시에 획득하도록 구성된다.
- [0021] [0021] 일부 실시예들에서, 다기능 표면은 실버 메탈을 포함한다.
- [0022] [0022] 일부 실시예들에서, 다기능 표면은 ITO(Indium Tin Oxide)를 포함한다.
- [0023] [0023] 일부 실시예들에서, 모바일 디바이스는 시계이다.
- [0024] [0024] 일부 실시예들에서, 모바일 디바이스는 스마트폰 디바이스이다.
- [0025] [0025] 일부 실시예들에서, 모바일 디바이스를 통해 적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 방법은 사용자의 활동에 응답하여 사용자의 신체와 연관된 임피던스의 적어도 하나의 측정을 제공하기 위한 측정을, 모바일 디바이스의 외부 본체에 물리적으로 커플링되고 전극들을 포함하는 복수의 센서들을 통해, 획득하는 단계를 포함하고, 전극들 사이에 위치한 사용자의 신체 중 일부는 회로를 완성한다. 상기 방법은 또한 임피던스의 측정에 기초하여 수화 레벨 측정의 생성을, 모바일 디바이스의 프로세서를 통해, 가능하게 하는 단계를 포함하고, 프로세서는 모바일 디바이스의 외부 본체 내에 포함되고, 외부 본체는 사용자에게 대해 휴대 가능하도록 크기 조절된다.
- [0026] [0026] 일부 실시예들에서, 모바일 디바이스를 통해 적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 장치는 사용자의 활동에 응답하여 사용자의 신체와 연관된 임피던스의 적어도 하나의 측정을 제공하기 위한 측정을, 모바일 디바이스의 외부 본체에 물리적으로 커플링되고 전극들을 포함하는 복수의 센서들을 통해, 획득하기 위한 수단을 포함하고, 전극들 사이에 위치한 사용자의 신체 중 일부는 회로를 완성한다. 상기 장치는 임피던스의 측정에 기초하여 수화 레벨 측정의 생성을, 모바일 디바이스의 프로세서를 통해, 가능하게 하기 위한 수단을 더 포함하고, 프로세서는 모바일 디바이스의 외부 본체 내에 포함되고, 외부 본체는 사용자에게 대해 휴대 가능하도록 크기 조절된다.
- [0027] [0027] 일부 실시예들에서, 하나 이상의 비일시적인 컴퓨터-판독 가능 매체들은 적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하기 위한 컴퓨터-실행 가능 명령들을 저장하고, 컴퓨터-실행 가능 명령들은, 실행될 때, 모바일 디바이스에 포함된 하나 이상의 컴퓨팅 디바이스들로 하여금, 사용자의 활동에 응답하여 사용자의 신체와 연관된 임피던스의 적어도 하나의 측정을 제공하기 위한 측정을, 모바일 디바이스의 외부 본체에 물리적으로 커플링되고 전극들을 포함하는 복수의 센서들을 통해, 획득하게 하고, 전극들 사이에 위치한 사용자의 신체 중 일부는 회로를 완성한다. 컴퓨터-실행 가능 명령들은 추가로, 실행될 때, 디바이스에 포함된 하나 이상의 컴퓨팅 디바이스들로 하여금, 임피던스의 측정에 기초하여 수화 레벨 측정의 생성을, 모바일 디바이스의 프로세서를 통해, 가능하게 하고, 프로세서는 모바일 디바이스의 외부 본체 내에 포함되고, 외부 본체는 사용자에게 대해 휴대 가능하도록 크기 조절된다.

도면의 간단한 설명

- [0028] [0028] 본 개시의 양상들은 예시로서 설명된다. 첨부 도면들에서, 동일한 참조 번호들은 동일한 엘리먼트들을 나타낸다.
- [0029] 도 1은 일부 실시예들에 따른, 사용자의 PPG 및 ECG 측정들을 획득하도록 구성된 스마트폰 디바이스를

예시한다.

[0030] 도 2는 일부 실시예들에 따른, 사용자의 PPG 및 ECG 측정들을 획득하도록 구성된 스마트폰 디바이스를 예시한다.

[0031] 도 3은 일부 실시예들에 따른, 사용자의 PPG, ECG 및 임피던스 측정들을 획득하도록 구성된 손목 시계 디바이스를 예시한다.

[0032] 도 4는 일부 실시예들에 따른, 도 3의 손목 시계 디바이스의 단면도 및 손목 시계 디바이스에 의해 획득된 측정들을 도시한 그래프들을 예시한다.

[0033] 도 5는 일부 실시예들에 따른, 사용자의 임피던스 측정들을 획득하도록 구성된 모바일 디바이스의 개략도이다.

[0034] 도 6은 일부 실시예들에 따른, 조직을 통한 전도를 표현하는 2 개의 저항기들 및 커패시터의 개략도이다.

[0035] 도 7은 일부 실시예들에 따른, 복수의 센서 메트릭들로부터의 복수의 도출된 메트릭들을 예시한 흐름도이다.

[0036] 도 8은 적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하는 예시적인 방법의 흐름도이다.

[0037] 도 9는 적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하는 예시적인 방법의 다른 흐름도이다.

[0038] 도 10은 하나 이상의 실시예들이 구현될 수 있는 컴퓨팅 시스템의 예를 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] [0039] 여러 예시적인 실시예들이 이제 본 명세서의 일부를 형성하는 첨부 도면들에 대하여 설명될 것이다. 본 개시의 하나 이상의 양상들이 구현될 수 있는 특정 실시예들이 이하에 설명되지만, 다른 실시예들이 사용될 수 있고, 다양한 변경들이 본 개시의 범위 또는 첨부된 청구항들의 사상으로부터 벗어나지 않고 이루어질 수 있다.

[0030] [0040] 도 1은 하나 이상의 실시예들을 통합할 수 있는 모바일 디바이스(100)의 간략한 블록도를 예시한다. 모바일 디바이스(100)는 프로세서(110), 마이크로폰(120), 디스플레이(130), 입력 디바이스(140), 스피커(150), 메모리(160), 카메라(170), 센서들(180), 광원(185) 및 컴퓨터-관독 가능 매체(190)를 포함한다.

[0031] [0041] 프로세서(110)는 모바일 디바이스(100) 상에서 명령들을 수행하도록 동작 가능한 임의의 범용 프로세서일 수 있다. 프로세서(110)는 마이크로폰(120), 디스플레이(130), 입력 디바이스(140), 스피커(150), 메모리(160), 카메라(170), 센서들(180), 광원(185) 및 컴퓨터-관독 가능 매체(190)를 비롯하여 모바일 디바이스(100)의 다른 유닛들에 커플링된다.

[0032] [0042] 마이크로폰(120)은 사운드를 전기 신호로 변환하는 임의의 음향-전기 트랜스듀서 또는 센서일 수 있다. 마이크로폰(120)은 모바일 디바이스(100)에 대한 오디오 또는 이슈 음성 커맨드들을 기록하기 위한 기능을 모바일 디바이스(100)의 사용자에게 제공할 수 있다.

[0033] [0043] 디스플레이(130)는 정보를 사용자에게 디스플레이하는 임의의 디바이스일 수 있다. 예들은 LCD 스크린, CRT 모니터, 또는 7-세그먼트 디스플레이를 포함할 수 있다.

[0034] [0044] 입력 디바이스(140)는 사용자로부터 입력을 수용하는 임의의 디바이스일 수 있다. 예들은 키보드, 키패드 또는 마우스를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 마이크로폰(120)은 또한 입력 디바이스(140)로서 기능할 수 있다.

[0035] [0045] 스피커(150)는 사운드를 사용자에게 출력하는 임의의 디바이스일 수 있다. 예들은 내장형 스피커 또는 전기 오디오 신호 및/또는 초음파 신호(들)에 대한 응답으로 사운드를 생성하는 임의의 다른 디바이스를 포함할 수 있다.

[0036] [0046] 메모리(160)는 임의의 자기, 전가 또는 광학 메모리일 수 있다. 메모리(160)는 2 개의 메모리 모듈들, 모듈 1(162) 및 모듈 2(164)를 포함한다. 메모리(160)가 임의의 수의 메모리 모듈들을 포함할 수 있다는 것이 인지될 수 있다. 메모리(160)의 예는 동적 랜덤 액세스 메모리(DRAM)일 수 있다.

- [0037] [0047] 카메라(170)는 모바일 디바이스(100)의 본체 상에 위치된 렌즈를 통해 하나 이상의 이미지들을 캡처하도록 구성된다. 캡처된 이미지들은 스틸 이미지들 또는 비디오 이미지들일 수 있다. 카메라(170)는 이미지들을 캡처하기 위한 CMOS 이미지 센서를 포함할 수 있다. 프로세서(110) 상에서 실행되는 다양한 애플리케이션들은 이미지들을 캡처하기 위해 카메라(170)에 대한 액세스를 가질 수 있다. 이미지들이 모바일 디바이스(100) 내에 실제로 저장되지 않고서, 카메라(170)가 이미지들을 계속해서 캡처할 수 있다는 것이 인지될 수 있다. 캡처된 이미지들은 또한 이미지 프레임들로 지칭될 수 있다.
- [0038] [0048] 센서(180)는 프로세서에 의해 액세스 가능한 데이터를 획득하도록 구성된 복수의 센서들일 수 있다. 센서들(180)은 또한 모바일 디바이스(100)의 외부 본체에 물리적으로 커플링될 수 있다. 복수의 센서들(180)은 하나 이상의 광 센서들(182) 및/또는 하나 이상의 전극들(184)을 포함할 수 있다. 광 센서들(182)은 사용자의 혈액량(blood volume)을 표시하는 PPG 측정을 획득하기 위해 모바일 디바이스(100)의 사용자 내의 혈관들(blood vessels)에서 반사된, 광원(185)(아래에 설명됨)으로부터 반사된 광의 측정을 가능하게 하도록 구성될 수 있다. 모바일 디바이스(100)의 사용자의 신체 중 일부는, 예를 들면, 사용자가 전극들(184) 둘 모두를 터치할 때, 제 1 전극과 제 2 전극 사이의 회로를 완성할 수 있다. 전극들(184)은 ECG 측정을 획득하기 위해 사용자의 심장 전기 활동의 측정을 가능하게 하도록 구성될 수 있다. 전극들(184)은 또한 레벨 측정을 획득하기 위해 모바일 디바이스(100)의 사용자의 임피던스의 측정을 가능하게 하도록 구성될 수 있다.
- [0039] [0049] 광원(185)은 사용자의 신체를 통해 광을 방출하도록 구성된 임의의 광원일 수 있다. 일부 실시예들에서, 광원(185)은 LED 광원일 수 있다. 방출된 광은 사용자의 신체의 부분들을 통과할 수 있는 파장을 가질 수 있다. 예를 들면, 광원(185)은 사용자의 손목을 통해 LED 광을 방출할 수 있다. 일부 실시예들에서, 모바일 디바이스(100)는 다수의 광원들(185)을 포함할 수 있다. 광원(185)으로부터 방출된 광은 사용자의 신체 내의 혈관들에서 반사될 수 있고, 반사된 광은, 앞서 설명된 바와 같이, PPG 측정을 획득하기 위해 하나 이상의 광 센서들(182)에 의해 측정될 수 있다. 방출된 광이 상이한 파장들에 의존하여 상이한 파장들을 가질 수 있다는 것이 인지될 수 있다. 예를 들면, 광의 상이한 파장들은 신호를 개선하거나, 잡음을 감소시키거나, 어두운 피부 컬러들을 다루거나, 혈액의 산소 함유량을 측정하거나, 사용자의 신체의 상이한 깊이들로 침투하는데 적절할 수 있다.
- [0040] [0050] 컴퓨터-판독 가능 매체(190)는 임의의 자기, 전자, 광학 또는 다른 컴퓨터-판독 가능 저장 매체일 수 있다. 컴퓨터-판독 가능 저장 매체(190)는 PPG 측정 모듈(192), ECG 측정 모듈(194), 혈압 측정 모듈(196), 임피던스 측정 모듈(198) 및 수화 레벨 측정 모듈(199)을 포함한다.
- [0041] [0051] PPG 측정 모듈(192)은, 프로세서(110)에 의해 실행될 때, PPG(photoplethysmography) 측정을 획득하도록 구성된다. PPG 측정은 모바일 디바이스(100)를 동작시키는 사용자의 혈액량의 측정일 수 있다. PPG 측정은 사용자 활동에 응답하여 PPG 측정 모듈(192)에 의해 획득될 수 있다. PPG 측정 모듈(192)은 PPG 측정을 획득하기 위해 광원(185) 및 광 센서들(182)과 인터페이스할 수 있다. PPG 측정에 대한 필요성의 사용자에게 의한 표시 시에, PPG 측정 모듈(192)은 사용자의 신체를 통해 광을 방출하도록 광원(185) 또는 다수의 광원들에 지시할 수 있다. 앞서 설명된 바와 같이, 방출된 광은 사용자의 신체 내의 혈관들을 통해 반사 또는 투과될 수 있고, 모바일 디바이스(100) 내의 하나 이상의 광 센서들(182)에 의해 검출될 수 있다. PPG 측정 모듈(192)은, 하나 이상의 광 센서들과 인터페이스함으로써, 하나 이상의 광 센서들(182)에 의해 검출된 반사 또는 투과된 광의 양을 측정할 수 있다. 이어서, PPG 측정 모듈(192)은 반사된 광의 측정에 기초하여 사용자의 혈액량을 표시하는 PPG 측정을 결정할 수 있다.
- [0042] [0052] ECG 측정 모듈(194)은, 프로세서(110)에 의해 실행될 때, ECG(electrocardiography) 측정을 획득하도록 구성된다. ECG 측정은 모바일 디바이스(100)를 동작시키는 사용자의 심장 전기 활동의 측정일 수 있다. ECG 측정은 사용자 활동에 응답하여 ECG 측정 모듈(194)에 의해 획득될 수 있다. ECG 측정 모듈(194)은 ECG 측정을 획득하기 위해 전극들(184)과 인터페이스할 수 있다. ECG 측정에 대한 필요성의 사용자에게 의한 표시 시에, ECG 측정 모듈(194)은 사용자의 신체 내의 심장 조직의 분극 및 탈분극에 의해 생성된 전기 임펄스(들)를 측정하기 위해 (사용자의 신체가 전극들(184) 간의 회로를 완성한다고 가정함) 전극들(184)과 인터페이스할 수 있다. 일부 실시예들에서, 전기 임펄스(들)는 사용자의 심장의 박동에 의해 생성될 수 있다. 일부 실시예들에서, ECG 측정 모듈(194)은 사용자의 신체가 전극들(184) 간의 회로를 완성할 때 자동적으로 전기 임펄스(들)를 측정하기 위해 전극들(184)과 인터페이스할 수 있다. 이어서, ECG 측정 모듈(194)은 측정된 전기 임펄스(들)에 기초하여 ECG 측정을 결정할 수 있다. ECG 측정이 2 개 이상의 전극 리드들을 사용하여 획득될 수 있다는 것이 인지될 수 있다.

- [0043] [0053] 혈압 측정 모듈(196)은, 프로세서(110)에 의해 실행될 때, PPG 측정 및 ECG 측정에 기초하여 사용자의 혈압 측정을 생성하도록 구성된다. Poon, C.C.Y.; Zhang, Y.T. "Cuff-less and Noninvasive Measurements of Arterial Blood Pressure by Pulse Transit Time", Engineering in Medicine and Biology 27th Annual Conference, 2005. IEEE, On page(s): 1 - 4에 따라, PPG 측정 및 ECG 측정에 기초한 혈압 측정의 계산은 당분야에 잘 알려져 있다.
- [0044] [0054] 임피던스 측정 모듈(198)은, 프로세서(110)에 의해 실행될 때, 임피던스 측정을 획득하도록 구성된다. 임피던스 측정은 모바일 디바이스(100)를 동작시키는 사용자의 수화 레벨을 표시할 수 있다. 임피던스 측정은 사용자 활동에 응답하여 임피던스 측정 모듈(198)에 의해 획득될 수 있다. 임피던스 측정 모듈(198)은 임피던스 측정을 획득하기 위해 전극들(184)과 인터페이스할 수 있다. 임피던스 측정에 대한 필요성의 사용자에게 의한 표시 시에, 임피던스 측정 모듈(198)은 사용자의 신체를 통해 전기 임피던스를 측정하기 위해 (사용자의 신체가 전극들(184) 간의 회로를 완성한다고 가정함) 전극들(184)과 인터페이스할 수 있다. 일부 실시예들에서, 임피던스 측정 모듈(198)은, 사용자의 신체가 전극들(184) 간의 회로를 완성할 때 자동적으로 전기 임피던스를 측정하기 위해 전극들(184)과 인터페이스할 수 있다.
- [0045] [0055] 수화 레벨 측정 모듈(199)은, 프로세서(110)에 의해 실행될 때, 임피던스 측정 모듈(198)에 의해 획득된 임피던스 측정에 기초하여 수화 레벨 측정을 획득하도록 구성된다. 수화 레벨 측정 모듈(199)은 당분야에 잘 알려진 기술들을 사용하여 측정된 임피던스로부터 수화 레벨을 결정할 수 있다.
- [0046] [0056] 모바일 디바이스(100)의 외부 본체가 사용자에게 대해 휴대 가능한 크기일 수 있다는 것이 인지될 수 있다. 용어 "휴대용"이 용이하게 휴대 또는 이동될 수 있는 것을 지칭할 수 있고, 경량 및/또는 소형일 수 있다는 것이 인지될 수 있다. 본 발명의 실시예들의 문맥에서, 용어 휴대용은 사용자에게 의해 용이하게 수송 가능하거나 사용자에게 의해 착용 가능한 것을 지칭할 수 있다. 예를 들면, 모바일 디바이스(100)는 스마트폰 디바이스 또는 사용자에게 의해 착용 가능한 시계일 수 있다. 휴대용 디바이스들의 다른 예들은 헤드-장착 디스플레이, 계산기, 휴대용 미디어 플레이어, 디지털 카메라, 페이지, 개인용 내비게이션 디바이스 등을 포함한다. 휴대용으로 고려될 수 없는 디바이스들의 예들은 데스크탑 컴퓨터, 전통적인 텔레폰, 텔레비전, 어플라이언스들 등을 포함한다. 신체 기능 측정들이 스마트폰, 시계 또는 언급된 디바이스들 중 임의의 다른 것을 통해 획득될 수 있다는 것이 인지될 수 있다.
- [0047] [0057] 도 2는 일부 실시예들에 따른, 사용자의 PPG 및 ECG 측정을 획득하도록 구성된 스마트폰 디바이스(210)를 예시한다. 스마트폰 디바이스(210)가 모바일 디바이스(100)의 단지 하나의 예인 것이 인지될 수 있다. 스마트폰 디바이스(210)는 복수의 접촉들(220)을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 단일 접촉(220)이 스마트폰 디바이스(210)의 각각의 단부에 위치될 수 있다. 다른 실시예들에서, 스마트폰 디바이스(210)의 디바이스 전방 표면(250)은, 예를 들면, 실버 메탈 또는 ITO(Indium Tin Oxide)를 포함하는 접촉층을 포함할 수 있다. 스마트폰 디바이스(210)는 사용자(260)의 PPG 및 ECG 측정들 둘 모두를 획득할 수 있다. 일부 실시예들에서, 디바이스 전방 표면(250)은 터치스크린일 수 있다.
- [0048] [0058] 예를 들면, 사용자(260)는 그/그녀의 제 1 손(240)이 접촉들(220) 중 하나 이상을 터치하면서 그/그녀의 제 2 손(230)이 디바이스 전방 표면(250)을 터치하면서 스마트폰 디바이스(210)를 홀딩할 수 있다. 사용자(260)가 이러한 동작을 수행할 때, 접촉들(220) 및 디바이스 전방 표면(250)의 접촉층은 사용자(260)의 신체를 통해 회로를 완성할 수 있다. 이어서, 스마트폰 디바이스(210)는 ECG 측정을 결정하기 위해 완성된 회로를 통해 전기 전위를 측정할 수 있다. 사용자의 제 1 손(240) 또는 제 2 손(230)이 디바이스 전방 표면(250)을 접촉하지 않고서, ECG 측정이 또한 획득될 수 있다는 것이 인지될 수 있다. 즉, 회로를 완성하기 위해, 사용자의 제 1 손(240)은 제 1 측면 접촉(220)과 접촉할 수 있고, 사용자의 제 2 손(230)은 제 2 측면 접촉(220)과 접촉할 수 있다. 대안적으로, 사용자(260)는 단지 그/그녀의 제 1 손(240) 또는 제 2 손(230)을 사용하여 양자의 측면 접촉들(220)과 접촉할 수 있다(PPG 또는 GSR(Galvanic Skin Response)의 측정에 대해 아래 참조). 대안적으로, 그리고 도 1에 예시되지 않은 다른 위치들, 예를 들면, 다리들, 발들, 발목들, 무릎들, 엘보우들, 팔들, 목, 머리 등에 위치 및/또는 터치되는 센서들은 또한 위치 및 접촉이 이루어지는 방법에 의존하여 PPG, GSR 및 가능하게는 ECG를 생성하는데 사용될 수 있다.
- [0049] [0059] 스마트폰 디바이스(210)의 디바이스 전방 표면(250)은 또한 광학 기반 기술을 사용함으로써 사용자(260)의 PPG 측정을 획득할 수 있다. 예를 들면, 사용자(260)가 디바이스 전방 표면(250)을 터치할 때, 터치 스크린은 사용자(260)의 피부로 광을 비추고, 모세혈관들을 통한 혈류를 측정하고 따라서 사용자의 심박수(PPG)를 결정할 수 있다. 이러한 프로세스는 아래에 더 상세히 설명된다.

- [0050] [0060] 따라서, 사용자(260)의 PPG 및 ECG 측정들 둘 모두를 획득함으로써, PTT 기술은 사용자의 혈압을 결정하는데 사용될 수 있다. 이어서, 스마트폰 디바이스(210)는 결정된 혈압에 기초하여 중요한 정보를 사용자(260)에게 제공할 수 있다(아래에 추가로 설명됨).
- [0051] [0061] 부가적으로, 스마트폰 디바이스(210)는 BIA 기술들을 사용하여 사용자의 임피던스 측정을 획득할 수 있다. 일부 실시예들에서, 임피던스 측정은 디바이스 전방 표면(250)의 접촉층을 통해 획득될 수 있다. 임피던스 측정을 획득하는 프로세스는 아래에 더 상세히 설명된다.
- [0052] [0062] 디바이스 전방 표면(250)이 다수의 기능들을 서빙할 수 있다는 것이 인지될 수 있다. 즉, 디바이스 전방 표면(250)은 앞서 설명된 바와 같이 ECG, PPG 및/또는 임피던스 측정을 획득하는데 사용될 수 있고, 또한 사용자 입력 디바이스로서 사용될 수 있다. 사용자(260)는 스마트폰 디바이스(210) 상에서 실행되는 애플리케이션들에 입력을 제공하기 위해 디바이스 전방 표면(250)을 사용할 수 있다. 사용자(260)가 디바이스 전방 표면(250)을 사용하여 신체 기능 측정을 획득하기를 원할 때, 사용자(260)는 스마트폰 디바이스(210)를 측정 모드에 배치할 수 있다. 대안적으로, 스마트폰 디바이스(210)는, 예를 들면, 사용자(260)가 그/그녀의 손가락을 디바이스 전방 표면(250) 상의 특정 위치에 배치하는 것 또는 미리 결정된 시간 기간 동안 디바이스 전방 표면(250)을 터치하는 것으로부터 신체 기능 측정을 획득하기 위한 사용자의 의도를 자동적으로 검출할 수 있다. 대안적으로, 스마트폰 디바이스(210)는, 사용자가 특정 바이탈 사인 보고를 그때에 원하거나 필요로 하지 않고서, 디바이스(210)를 동작시키는 사용자의 정상 코스에서 사용자(260)의 바이탈 사인들을 규칙적으로 스캔 및 저장할 수 있다.
- [0053] [0063] 도 3은 일부 실시예들에 따른, 사용자의 PPG, ECG 및 임피던스 측정들을 획득하도록 구성된 손목 시계 디바이스(310)를 예시한다. 도 3에 예시된 손목 시계 디바이스(310)는 도 2의 스마트폰 디바이스(210)와 유사하게 동작한다. 즉, 손목 시계 디바이스(310)는 복수의 접촉층들을 통해 사용자(260)의 PPG, ECG 및 임피던스 측정을 획득할 수 있다. 일부 실시예들에서, 하나 이상의 접촉층들은 손목 시계 디바이스(310)의 하부에 배치될 수 있고, 여기서 접촉은 사용자(260)가 손목 시계 디바이스(310)를 착용하고 있는 동안에 사용자(260)의 손목과 계속해서 접촉한다.
- [0054] [0064] 손목 시계 디바이스(310)는 또한 신체 기능 측정을 획득하기 위해 사용되고 또한 사용자 입력 디바이스로서 사용될 수 있는 다기능 버튼(320)을 포함할 수 있다. 예를 들면, 다기능 버튼(320)은 손목 시계 디바이스(310)에 대한 날짜 및/또는 시간을 설정하기 위해 사용자(260)에 의해 사용될 수 있다. 다기능 버튼은 표면 상에 통합 전극을 가질 수 있다. 사용자(260)는 또한 사용자의 신체를 통해 (다른 접촉층들을 통해) 회로를 완성하기 위해 버튼(320)을 터치함으로써 ECG 측정을 획득하기 위해 다기능 버튼(320)을 사용할 수 있다. 일부 실시예들에서, 다기능 버튼(320)은 손목 시계 디바이스(310)의 터치스크린에 통합될 수 있다.
- [0055] [0065] PPG 및 수화 측정들은 도 2의 스마트폰 디바이스에 관련하여 설명된 유사한 방식으로, 예를 들면, 손목 시계 디바이스(310) 상의 접촉층들을 통해 획득될 수 있다. PPG 측정은 또한 아래에 설명되는 바와 같이 광학 기술들을 사용하여 획득될 수 있다.
- [0056] [0066] 손목 시계 디바이스(310)는, 사용자가 디바이스를 용이하게 착용하거나 디바이스를 그/그녀의 사람에 대해 휴대할 수 있도록 휴대용으로 설계될 수 있다. 일부 실시예들에서, 손목 시계 디바이스(310)는 사용자의 PPG, ECG 및 임피던스 측정들을 획득하는 것 이외에 매일 기능들을 수행할 수 있다. 예를 들면, 손목 시계 디바이스(310)는 현재 시간, 스탑워치 기능, 달력 기능, 통신 기능들 등을 제공할 수 있다. PPG, ECG 및 임피던스 측정들 기능들은 손목 시계 디바이스(310) 상의 다른 설명된 기능들에 부가하여 이용 가능할 수 있다.
- [0057] [0067] 도 4는 일부 실시예들에 따른, 도 3의 손목 시계 디바이스(310)의 단면도(410) 및 손목 시계 디바이스에 의해 획득되는 측정들을 도시한 그래프들(420, 430 및 440)을 예시한다. 손목 시계 디바이스(310)의 단면도(410)는 포토검출기(412), 복수의 발광 다이오드들(LED)(414) 및 복수의 전극들 접촉들(416)을 도시한다. 부가적으로, 단면도(410)는 또한 사용자의 손목의 부분들, 예를 들면, 요골 뼈(418) 및 척골 뼈(419)를 예시한다.
- [0058] [0068] 손목 시계 디바이스(310)는 광학 기술들을 사용함으로써 사용자의 PPG 측정들을 획득할 수 있다. PPG 측정을 획득하기 위해, LED들(414)(통상적으로 손목 시계 디바이스(310)의 하부 또는 사용자의 손목 상부에 위치됨)은 광을 사용자의 피부로 방출할 수 있다. 반사된 광은 포토검출기(412)에서 수신될 수 있다. 사용자의 혈액량은 시간에 대해 비교될 때 반사된 광에 기초하여 결정될 수 있다. 이러한 데이터로부터, 사용자의 PPG 측정이 결정될 수 있다. 일부 실시예들에서, 사용자의 혈액량의 결정은 사용자의 혈액량의 변화로부터 결정될

수 있다. 더 구체적으로, 혈관들의 지름 변화는 LED들(414)에 의해 프로빙된다.

- [0059] [0069] 부가적으로, 사용자의 ECG 측정은 도 3에 관련하여 앞서 설명된 복수의 접촉들(416)을 사용하여 획득될 수 있다. 손목 시계 디바이스(310) 실시예에서, 사용자가 그/그녀의 손목 둘레에 손목 시계 디바이스(310)를 착용하고 있는 동안에, 복수의 접촉들(416)이 사용자의 피부과 계속해서 접촉할 수 있다는 것이 인지될 수 있다. 이어서, 사용자는, 손목 시계 디바이스(310)를 착용하고 있지 않은 그/그녀의 손을 통해, 사용자의 신체를 통해 회로를 완성하기 위해 손목 시계 디바이스(310) 상의 다른 위치에 위치한 다른 접촉(416)을 터치할 수 있다.
- [0060] [0070] 마찬가지로, 사용자의 수화 측정들은 또한 복수의 접촉들(416)을 사용하고 사용자의 신체를 통한 임피던스를 결정함으로써 획득될 수 있다.
- [0061] [0071] 그래프(420)는 시간에 대해 포토검출기(412)에서 획득된 광 반사들의 강도를 예시한다. 이러한 예에서, 각각의 펄스 사이의 듀레이션은 대략 1 초이다. 이러한 그래프로부터, 사용자의 PPG가 결정될 수 있다.
- [0062] [0072] 그래프(430)는 사용자의 ECG와 사용자의 PPG를 비교함으로써 사용자의 심박 변이율(heart rate variability)을 도시한다. 그래프(440)에 도시된 바와 같이, PTT는 ECG 펄스의 피크와 (동일한 시간 간격에서의) PPG 펄스의 대응하는 변곡점(inflexion point) 사이의 차이를 취함으로써 결정될 수 있다. 이어서, PTT는 당분야에 잘 알려진 사용자의 혈압을 결정하는데 사용될 수 있다.
- [0063] [0073] 도 5는 일부 실시예들에 따른, 사용자의 임피던스 측정들을 획득하도록 구성된 모바일 디바이스의 개략도(500)이다. 모바일 디바이스는 도 2에 설명된 스마트폰 디바이스, 도 3에 설명된 손목 시계 디바이스 또는 임의의 다른 모바일 디바이스 중 어느 하나일 수 있다. 앞서 설명된 바와 같이, 사용자의 임피던스 측정은 BIA 기술들을 사용하여 사용자의 수화 레벨을 결정하는데 사용될 수 있다. 사용자의 신체(510)는 근본적으로 이러한 예시에서 커패시턴스 및 저항 네트워크로서 기능한다. 사용자의 신체(510)가 접촉 포인트들(530)과 접촉할 때, 임피던스 변환기(520)는 사용자의 신체(510)를 통한 임피던스 값을 결정할 수 있다. 이러한 시나리오에서, 사용자의 신체(510)는 커패시터로서 작동할 수 있다. 임피던스 값은 표면 조직 임피던스 및 심부(deep) 조직 임피던스의 함수일 수 있다. 이어서, 임피던스 값은 사용자의 신체(510)의 총 신체수분 함유량을 추정하는데 사용될 수 있다. 이러한 도면은 하나의 다리, 몸통(torso) 및 하나의 팔을 통한 임피던스를 측정하는 것을 도시한다. 상기 방법은 양 팔들 및 가슴을 통해 측정하는 것과 동일한 방식으로 작동한다. 일부 실시예들에서, 모바일 디바이스는 전기 저항 및 리액턴스 사이를 구별하기 위한 위상-감지 전자장치를 포함할 수 있다.
- [0064] [0074] 사용자의 수화 레벨을 결정할 때, 모바일 디바이스는 통지를 사용자에게 제공할 수 있다. 통지들의 타입들은 도 7에 관련하여 더 상세히 설명된다.
- [0065] [0075] 도 6은 일부 실시예들에 따른, 조직을 통한 전도를 나타내는 2 개의 저항기들 및 커패시터들의 개략도(600)이다. 도 6에서, X_c 는 사용자의 세포 벽들의 커패시턴스를 나타내고, $R_{(ICW)}$ 는 사용자의 세포들 내부의 체수분의 저항을 나타내고, $R_{(ECW)}$ 는 사용자의 세포 외부의 체수분의 저항을 나타낸다. 도 6에 도시된 회로는, 사용자의 신체를 통한 전기 임피던스를 결정함으로써 사용자의 수화 레벨을 결정하기 위해 도 5의 개략도의 부분으로서 사용될 수 있다.
- [0066] [0076] 도 7은 일부 실시예들에 따른, 복수의 센서 메트릭들(710)로부터의 복수의 유도된 메트릭들(720)을 예시한 흐름도(700)이다. 복수의 센서 메트릭들(710)은, 이에 제한되지 않지만, PPG 펄스 측정, 가속도계 측정들, AC 생체 임피던스 측정들, 및 2-리드 ECG 심박수 측정들을 포함할 수 있다. 이들 센서 메트릭들(710)은 모바일 디바이스를 통해 측정들을 취함으로써 획득될 수 있다. 센서 메트릭들(710)로부터의 데이터에 기초하여, 복수의 유도된 메트릭들(720)이 유도될 수 있다. 이들 유도된 메트릭들은, 이에 제한되지 않지만, 심박수, 심박 변이율, 스트레스 계산, 혈압 및 수화 상태를 포함할 수 있다.
- [0067] [0077] 예를 들면, PPG 펄스 측정이 본원에 설명된 기술들을 사용하여 획득될 때, 사용자의 심박수 및/또는 심박 변이율이 결정될 수 있다. PPG 펄스 측정은 PTT 기술들을 사용하여 사용자의 혈압을 결정하기 위해 ECG 심박수 측정과 결합될 수 있다. 결정된 혈압에 기초하여, 사용자의 스트레스 레벨이 결정될 수 있다. 사용자가 높은 스트레스 레벨이라고 결정되면, 모바일 디바이스는 깊게 숨을 쉬고, 산책을 하고, 한 잔의 물을 마시는 것 등을 하도록 사용자에게 통지할 수 있다. 도시된 바와 같이, 스트레스 레벨은 또한 사용자의 GSR 데이터로부터 결정될 수 있다.
- [0068] [0078] 다른 예에서, AC 생체전기 임피던스 측정이 본원에 설명된 기술들을 사용하여 획득될 때, 사용자의 수화

상태는 사용자의 총 체수분에 관한 데이터로부터 결정될 수 있다. 사용자의 수화 상태가 낮은 것으로 결정되면, 모바일 디바이스는 한 잔의 물을 마시도록 사용자에게 통지할 수 있다. 반면에, 사용자의 수화 상태가 적절한 것으로 결정되면, 모바일 디바이스는 계속 수고하라고(keep up the good work) 사용자에게 통지할 수 있다.

- [0069] [0079] 다른 예에서, 에너지 계산들은 모바일 디바이스에 의해 획득된 가속도계 및 자이로스코프 데이터에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들면, 사용자가 활동적으로 돌아다니면, 가속도계 데이터는 높은 레벨의 움직임의 나타낼 수 있고, 모바일 디바이스는 사용자의 에너지 레벨이 높다고 결정할 수 있다. 모바일 디바이스는 계속해서 활동하도록 사용자에게 통지할 수 있다. 일부 실시예들에서, 모바일 디바이스는 그 날 전반에 걸쳐 사용자의 에너지 레벨을 기록(keep track)하고, 그 날에 대한 임계 활동량에 도달하기 위해 활동하도록 미리 결정된 간격들로 사용자에게 통지할 수 있다.
- [0070] [0080] 일부 실시예들에서, 가속도계 측정들은 사용자의 심박수 및/또는 심박 변이율을 결정하는데 사용될 수 있다. 앞서 설명된 동일한 계산들은 이들 측정들을 사용하여 결정/계산될 수 있다.
- [0071] [0081] 개시된 프로세스들 내의 단계들의 특정 순서 또는 계층이 예시적인 접근법들의 예시인 것이 이해된다. 설계 선호도들에 기초하여, 프로세스들 내의 단계들의 특정 순서 또는 계층이 재배열될 수 있다는 것이 이해된다. 또한, 일부 단계들이 결합 또는 생략될 수 있다. 첨부된 방법 청구항들은 샘플 순서로 다양한 단계들의 엘리먼트들을 제공하고, 제공된 특정 순서 또는 계층으로 제한되는 것으로 여겨지지 않는다.
- [0072] [0082] 이전 설명은 임의의 당업자가 본원에 설명된 다양한 양상들을 실시하는 것을 가능하게 하도록 제공된다. 이들 양상들에 대한 다양한 수정들은 당업자들에게 용이하게 명백할 것이며, 본원에 정의된 일반적인 원리들이 다른 양상들에 적용될 수 있다. 또한, 본 명세서에 개시된 내용은 공중이 사용하도록 의도되는 것은 아니다.
- [0073] [0083] 도 8은 적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하는 예시적인 방법의 흐름도(800)이다. 블록(810)에서, 사용자 활동에 응답하여 혈액량을 표시하는 제 1 측정이 획득된다. 제 1 측정은 모바일 디바이스의 외부 본체에 물리적으로 커플링된 복수의 센서들을 통해 획득될 수 있다. 일부 실시예들에서, 제 1 측정은 PPG(photoplethysmography) 측정일 수 있다.
- [0074] [0084] 일부 실시예들에서, 복수의 센서들은 적어도 하나의 광 센서를 포함할 수 있다. 모바일 디바이스는 또한 적어도 하나의 광원을 포함할 수 있다. 제 1 측정을 획득하는 것은 모바일 디바이스의 사용자 내의 혈관들에서 반사된 광원으로부터 반사된 광을, 적어도 하나의 광 센서를 통해, 측정하는 것을 포함할 수 있다. 예를 들면, 도 3에서, 착용 가능 시계는 착용 가능 시계 내의 광 센서들 및 광원을 통해 사용자의 PPG 측정을 획득한다. PPG 측정은 도 1에 설명된 PPG 측정 모듈에 의해 획득될 수 있다.
- [0075] [0085] 블록(820)에서, 심장 전기 활동을 표시하는 제 2 측정은 사용자 활동에 응답하여 획득된다. 제 2 측정은 복수의 센서들을 통해 획득될 수 있다. 일부 실시예들에서, 제 2 측정은 ECG(electrocardiography) 측정일 수 있다.
- [0076] [0086] 일부 실시예들에서, 복수의 센서들은 적어도 제 1 전극 및 제 2 전극을 포함할 수 있다. 제 2 측정을 획득하는 것은 사용자의 신체의 일부를 통해 제 1 전극과 제 2 전극 사이의 회로의 완성을 검출하는 것을 포함할 수 있다. 예를 들면, 도 3에서, 착용 가능 시계는 착용 가능 시계의 외부 본체 상에 위치된 전극들을 통해 사용자의 ECG 측정을 획득한다. ECG 측정은 도 1에 설명된 ECG 측정 모듈에 의해 획득될 수 있다.
- [0077] [0087] 블록(830)에서, 제 1 측정 및 제 2 측정에 기초한 혈압 측정의 생성은 모바일 디바이스의 프로세서를 통해 가능하게 된다. 프로세서는 모바일 디바이스의 외부 본체 내에 포함될 수 있고, 외부 본체는 사용자에게 대해 휴대 가능한 크기일 수 있다. 일부 실시예들에서, 모바일 디바이스는 1차 기능 및 2차 기능을 수행하도록 구성될 수 있다. 혈압 측정의 생성을 가능하게 하는 것은 모바일 디바이스의 2차 기능으로서 수행될 수 있다. 예를 들면, 도 3에서, 착용 가능 시계는 획득된 PPG 및 ECG 측정들에 기초하여 사용자의 혈압의 측정을 가능하게 할 수 있다. 혈압은 도 1에 설명된 혈압 측정 모듈에 의해 결정될 수 있다.
- [0078] [0088] 일부 실시예들에서, 모바일 디바이스는 시계이다. 예를 들면, 도 3에서, 모바일 디바이스는 착용 가능 시계이다. 다른 실시예들에서, 모바일 디바이스는 스마트폰 디바이스이다. 예를 들면, 도 2에서, 모바일 디바이스는 스마트폰 디바이스이다.
- [0079] [0089] 일부 실시예들에서, 센서들 중 적어도 하나는 다기능 표면에 내장되고, 다기능 표면은 제 1 측정 또는

제 2 측정 및 사용자 입력을 동시에 획득하도록 구성된다. 예를 들면, 도 2에서, 스마트폰 디바이스(또한 착용 가능 시계와 유사한 PPG 및 ECG 측정들을 획득할 수 있음)는 스마트폰 디바이스에 대한 사용자 입력을 가능하게 하는 다기능 터치스크린 표면을 포함한다.

- [0080] [0090] 일부 실시예들에서, 블록(810) 및 블록(820)은 제 1 디바이스에 의해 수행될 수 있고, 블록(830)은 제 2 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 즉, 혈액량 및 심장 전기 활동의 측정들은 혈압 측정의 생성과 별개인 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 예를 들면, 혈액량 및 심장 전기 활동의 측정은 사용자에게 의해 착용된 통신 디바이스를 통해 수행될 수 있고, 반면에 혈압 측정의 생성은 통신 디바이스로부터 혈액량 및 심장 전기 활동의 측정을 수신하는 서버 컴퓨터에 의해 수행될 수 있다. 일부 실시예들에서, 서버 컴퓨터는 클라우드 시스템 내에 상주할 수 있다.
- [0081] [0091] 도 9는 적어도 하나의 신체 기능 측정을 획득하는 예시적인 방법의 다른 흐름도(900)이다. 블록(910)에서, 사용자의 신체와 연관된 임피던스의 적어도 하나의 측정을 제공하기 위한 측정은 사용자 활동에 응답하여 획득된다. 일부 실시예들에서, 측정은 모바일 디바이스의 외부 본체에 물리적으로 커플링된 전극들을 포함하는 복수의 센서들을 통해 획득될 수 있다. 일부 실시예들에서, 전극들 사이에 위치한 사용자의 신체의 일부가 회로를 완성한다.
- [0082] [0092] 예를 들면, 도 3에서, 착용 가능 시계는 착용 가능 시계의 외부 본체 상에 위치한 전극들을 통해 사용자의 임피던스 측정을 획득한다. 임피던스 측정은 도 1에 설명된 임피던스 측정 모듈에 의해 획득될 수 있다.
- [0083] [0093] 블록(920)에서, 임피던스의 측정에 기초한 수화 레벨 측정의 생성은 모바일 디바이스의 프로세서를 통해 가능하게 된다. 일부 실시예들에서, 프로세서는 모바일 디바이스의 외부 본체 내에 포함된다. 일부 실시예들에서, 외부 본체는 사용자에게 대해 휴대 가능한 크기이다.
- [0084] [0094] 일부 실시예들에서, 모바일 디바이스는 1차 기능 및 2차 기능을 수행하도록 구성된다. 일부 실시예들에서, 프로세서는 모바일 디바이스의 2차 기능으로서 수화 레벨 측정의 생성을 가능하게 하도록 구성된다. 예를 들면, 도 3에서, 착용 가능 시계는 획득된 임피던스 측정에 기초하여 사용자의 수화 레벨의 측정을 가능하게 할 수 있다. 수화 레벨은 도 1에 설명된 수화 레벨 측정 모듈에 의해 결정될 수 있다.
- [0085] [0095] 일부 실시예들에서, 센서들 중 적어도 하나는 다기능 표면에 내장된다. 일부 실시예들에서, 다기능 표면은 임피던스 측정 및 사용자 입력을 동시에 획득하도록 구성된다. 일부 실시예들에서, 다기능 표면은 ITO(Indium Tin Oxide)를 포함한다. 일부 실시예들에서, 다기능 표면은 실버 메탈을 포함한다. 일부 실시예들에서, 다기능 표면은 와이어들 또는 투명한 도전체의 네트워크를 포함한다. 예를 들면, 도 2에서, 스마트폰 디바이스(또한 착용 가능 시계와 유사한 임피던스 측정들을 획득할 수 있음)는 스마트폰 디바이스에 대한 사용자 입력을 가능하게 하는 다기능 터치스크린 표면을 포함한다.
- [0086] [0096] 일부 실시예들에서, 모바일 디바이스는 시계이다. 예를 들면, 도 3에서, 모바일 디바이스는 착용 가능 시계이다. 다른 실시예들에서, 모바일 디바이스는 스마트폰 디바이스이다. 예를 들면, 도 2에서, 모바일 디바이스는 스마트폰 디바이스이다.
- [0087] [0097] 일부 실시예들에서, 블록(910)은 제 1 디바이스에 의해 수행될 수 있고, 블록(920)은 제 2 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 즉, 임피던스의 측정은 수화 레벨 측정의 생성과 별개인 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 예를 들면, 임피던스의 측정은 사용자에게 의해 착용된 통신 디바이스를 통해 수행될 수 있고, 반면에 수화 레벨의 생성은 통신 디바이스로부터 임피던스의 측정을 수신하는 서버 컴퓨터에 의해 수행될 수 있다. 일부 실시예들에서, 서버 컴퓨터는 클라우드 시스템 내에 상주할 수 있다.
- [0088] [0098] 도 10은 하나 이상의 실시예들이 실시될 수 있는 컴퓨팅 시스템의 일 예를 도시한다. 도 10에 도시된 바와 같은 컴퓨터 시스템은, 상술된 컴퓨터화된 디바이스들의 일부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터 시스템(1000)은 텔레비전, 컴퓨터 디바이스, 서버, 데스크탑, 워크스테이션, 자동차 내의 제어 또는 상호작용 시스템, 태블릿, 넷북 또는 임의의 다른 적절한 컴퓨팅 시스템의 컴포넌트들 중 일부를 나타낼 수 있다. 컴퓨터 디바이스는 이미지 캡처 디바이스 또는 입력 감지 유닛 및 사용자 출력 디바이스를 지닌 임의의 컴퓨팅 디바이스일 수 있다. 이미지 캡처 디바이스 또는 입력 감지 유닛은 카메라 디바이스일 수 있다. 사용자 출력 디바이스는 디스플레이 유닛일 수 있다. 컴퓨터 디바이스의 예들은 비디오 게임 콘솔들, 태블릿들, 스마트 폰들 및 임의의 다른 핸드-헬드 디바이스들을 포함하지만, 이것으로 제한되지 않는다. 도 10은, 본원에 설명된 바와 같이, 다양한 다른 실시예들에 의해 제공된 방법들을 수행할 수 있는 컴퓨터 시스템(1000)의 일 실시예의 개략적인 도시를 제공하고, 그리고/또는 호스트 컴퓨터 시스템, 원격 키오스크/단말, 포인트-오브-세일 디바이스,

자동차 내의 전화 또는 내비게이션 또는 멀티미디어 인터페이스, 컴퓨팅 디바이스, 셋톱 박스, 테이블 컴퓨터 및/또는 컴퓨터 시스템으로서 기능할 수 있다. 도 10은 다양한 컴포넌트들의 일반화된 예시만을 제공하도록 의도되고, 다양한 컴포넌트들 중 임의의 컴포넌트 또는 컴포넌트들 전부가 적절하게 활용될 수 있다. 그러므로, 도 10은, 개별 시스템 엘리먼트들이 비교적 별개의 방식으로 또는 비교적 더욱 통합된 방식으로 어떻게 구현될 수 있는지를 폭넓게 예시한다. 일부 실시예들에서, 컴퓨터 시스템(1000)의 엘리먼트들은 도 1의 모바일 디바이스(100)의 기능을 구현하기 위해 사용될 수 있다.

[0089] [0099] 버스(1002)를 통해 전기적으로 결합될 수 있는(또는 적절히, 다른 방식으로 통신할 수 있는) 하드웨어 엘리먼트들을 포함하는 컴퓨터 시스템(1000)이 도시된다. 하드웨어 엘리먼트들은 하나 이상의 프로세서들(1004) - 프로세서들(1004)은 하나 이상의 범용 프로세서들 및/또는 하나 이상의 특수-목적 프로세서들(예를 들어, 디지털 신호 프로세싱 칩들, 그래픽스 가속 프로세서들, 및/또는 등)을 포함함(이것으로 제한하지 않음)-; 초음파 또는 다른 사운드들을 검출하도록 구성된 하나 이상의 카메라들, 센서들, 마우스, 키보드, 마이크로폰 및/또는 등을 포함할 수 있는 하나 이상의 입력 디바이스들(1008); 및 본 발명의 실시예들에서 사용된 디바이스와 같은 디스플레이 유닛, 프린터 등을 포함(이것으로 제한되지 않음)할 수 있는 하나 이상의 출력 디바이스들(1010)을 포함할 수 있다.

[0090] [00100] 본 발명의 실시예들의 일부 구현들에서, 다양한 입력 디바이스들(1008) 및 출력 디바이스들(1010)은 디스플레이 디바이스들, 테이블들, 플로어들, 벽들, 및 윈도우 스크린들과 같은 인터페이스들 내부에 임베딩될 수 있다. 추가로, 프로세서들에 결합된 입력 디바이스들(1008) 및 출력 디바이스들(1010)은 다차원적 추적 시스템들을 형성할 수 있다.

[0091] [00101] 컴퓨터 시스템(1000)은 하나 이상의 비-일시적 저장 디바이스들(1006)을 더 포함할 수 있고(그리고/또는 비-일시적 저장 디바이스들(1006)과 통신할 수 있고), 비-일시적 저장 디바이스들(1006)은 로컬 및/또는 네트워크 액세스 가능 스토리지를 포함(이것으로 제한되지 않음)할 수 있고, 그리고/또는 디스크 드라이브, 드라이브 어레이, 광학 스토리지 디바이스, 고체-상태 스토리지 디바이스, 예를 들어 랜덤 액세스 메모리("RAM"), 및/또는 판독-전용 메모리("ROM")(이는, 프로그래밍 가능한 것, 플래시-업데이트 가능한 것 등일 수 있음))를 포함(이것으로 제한되지 않음)할 수 있다. 이러한 저장 디바이스들은, 제한 없이 다양한 파일 시스템들, 데이터베이스 구조들 등을 포함하여, 임의의 적절한 데이터 스토리지를 구현하도록 구성될 수 있다.

[0092] [00102] 또한, 컴퓨터 시스템(1000)은 통신 서브시스템(1012)을 포함할 수 있고, 통신 서브시스템(1012)은 모뎀, 네트워크 카드(무선 또는 유선), 적외선 통신 디바이스, 무선 통신 디바이스, 및/또는 칩셋(예를 들어, 블루투스™ 디바이스, 802.11 디바이스, WiFi 디바이스, WiMax 디바이스, 셀룰러 통신 설비들 등)등을 포함(이것으로 제한되지 않음)할 수 있다. 통신 서브시스템(1012)은, 네트워크, 다른 컴퓨터 시스템들, 및/또는 본원에 설명된 임의의 다른 디바이스들과 데이터가 교환되게 허용할 수 있다. 많은 실시예들에서, 컴퓨터 시스템(1000)은 비일시적 작업 메모리(1018)를 더 포함할 것이고, 비일시적 작업 메모리(1018)는 위에서 설명된 바와 같이 RAM 또는 ROM 디바이스를 포함할 수 있다.

[0093] [00103] 또한, 컴퓨터 시스템(1000)은 작업 메모리(1018) 내에 현재 위치되어 있는 것으로서 도시된 소프트웨어 엘리먼트들을 포함할 수 있고, 소프트웨어 엘리먼트들은 운영 시스템(1014), 디바이스 드라이버들, 실행 가능 라이브러리들, 및/또는 다른 코드, 예를 들어 하나 이상의 애플리케이션 프로그램들(1016)을 포함하고, 본원에서 설명되는 바와 같이, 애플리케이션 프로그램들(1016)은 다양한 실시예들에 의해 제공되는 컴퓨터 프로그램들을 포함할 수 있고, 그리고/또는 다른 실시예들에 의해 제공되는 방법들을 구현하고 그리고/또는 다른 실시예들에 의해 제공되는 시스템들을 구성하도록 설계될 수 있다. 단지 예로서, 위에서 논의된 방법(들)에 대하여 설명된 하나 이상의 프로시저들이 컴퓨터(및/또는 컴퓨터 내의 프로세서)에 의해 실행 가능한 명령들 및/또는 코드로서 구현될 수 있고; 일 양상에서, 그 다음, 설명된 방법들에 따라 하나 이상의 동작들을 수행하도록 범용 컴퓨터(또는 다른 디바이스)를 구성 및/또는 적응시키는데 이러한 코드 및/또는 명령들이 사용될 수 있다.

[0094] [00104] 이러한 명령들 및/또는 코드의 세트는 컴퓨터-판독가능 저장 매체, 예를 들어 위에서 설명된 비-일시적 저장 디바이스(들)(1006)에 저장될 수 있다. 몇몇 경우들에서, 저장 매체는 컴퓨터 시스템, 예를 들어 컴퓨터 시스템(1000) 내에 통합될 수 있다. 다른 실시예들에서, 저장 매체는 컴퓨터 시스템(예를 들어, 탈착 가능 매체, 예를 들어 콤팩트 디스크)과 별개일 수 있고, 그리고/또는 설치 패키지에 제공될 수 있으며, 따라서 저장 매체는, 명령들/코드가 저장되어 있는 범용 컴퓨터를 프로그래밍, 구성, 및/또는 적응시키는데 사용될 수 있다. 이러한 명령들은 실행 가능 코드(컴퓨터 시스템(1000)에 의해 실행 가능함)의 형태를 취할 수 있고, 그리고/또는 소스 및/또는 설치가능 코드의 형태를 취할 수 있으며, 소스 및/또는 설치가능 코드는, (예를 들어, 다양한

일반적으로 이용 가능한 컴파일러들, 설치 프로그램들, 압축/압축해제 유틸리티들 등 중 임의의 것을 이용한) 컴퓨터 시스템(1000) 상의 컴파일레이션 및/또는 설치 시, 이후, 실행 가능 코드의 형태를 취한다.

[0095] [00105] 실질적인 변형들이 특정 요건들에 따라 이루어질 수 있다. 예를 들어, 맞춤형 하드웨어가 또한 사용될 수 있고, 그리고/또는 특정 엘리먼트들이 하드웨어, 소프트웨어(휴대용 소프트웨어, 예를 들어 애플릿들 등을 포함함), 또는 이 둘 다로 구현될 수 있다. 추가로, 네트워크 입/출력 디바이스들과 같은 다른 컴퓨팅 디바이스들에 대한 연결이 사용될 수 있다. 일부 실시예들에서, 컴퓨터 시스템(1000)의 하나 이상의 엘리먼트들이 생략될 수 있거나 또는 도시된 시스템들과는 별개로 구현될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(1004) 및/또는 다른 엘리먼트들은 입력 디바이스(1008)와는 별개로 구현될 수 있다. 일 실시예에서, 프로세서는 별개로 구현되는 하나 이상의 카메라들로부터 이미지들을 수신하도록 구성된다. 일부 실시예들에서, 도 10에 도시된 것들 이외의 엘리먼트들이 컴퓨터 시스템(1000)에 포함될 수 있다.

[0096] [00106] 일부 실시예들은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 방법들을 수행하기 위해 컴퓨터 시스템(예를 들어, 컴퓨터 시스템(1000))을 사용할 수 있다. 예를 들어, 작업 메모리(1018)에 포함된 하나 이상의 명령들(운영 시스템(1014) 및/또는 다른 코드, 예를 들어 애플리케이션 프로그램(1016)에 통합될 수 있음)의 하나 이상의 시퀀스들을 프로세서(1004)가 실행하는 것에 응답하여, 설명된 방법들의 프로시저들 중 일부 또는 전부가 컴퓨터 시스템(1000)에 의해 수행된다. 이러한 명령들은 다른 컴퓨터-판독가능 매체, 이를테면, 저장 디바이스(들)(1006) 중 하나 이상로부터 작업 메모리(1018)에 판독될 수 있다. 단지 예로서, 작업 메모리(1018)에 포함된 명령들의 시퀀스들의 실행은 프로세서(들)(1004)로 하여금 본원에 설명된 방법들의 하나 이상의 프로시저들을 수행하게 할 수 있다.

[0097] [00107] 본원에 사용된 바와 같은 용어들 "머신-판독가능 매체" 및 "컴퓨터-판독가능 매체"는, 머신으로 하여금 특정 방식으로 동작하게 하는 데이터를 제공하는 것에 참여하는 임의의 매체를 지칭한다. 컴퓨터 시스템(1000)을 사용하여 구현되는 일부 실시예들에서는, 다양한 컴퓨터-판독가능 매체가 실행을 위해 명령들/코드를 프로세서(들)(1004)에 제공하는 데 수반될 수 있고 그리고/또는 이러한 명령들/코드를 (예를 들어, 신호들로서) 저장 및/또는 반송하는데 사용될 수 있다. 많은 구현들에서, 컴퓨터-판독가능 매체는 물리적 및/또는 유형의 저장 매체이다. 이러한 매체는 비-휘발성 매체 또는 휘발성 매체, 및 송신 매체의 형태를 비롯하여(이것으로 제한되지 않음) 많은 형태들을 취할 수 있다. 비-휘발성 매체는, 예를 들어, 광학 및/또는 자기 디스크들, 예를 들어 비-일시적 저장 디바이스(들)(1006)를 포함한다. 휘발성 매체는 동적 메모리, 이를테면, 작업 메모리(1018)를 포함(이것으로 제한되지 않음)한다. 송신 매체는, 버스(1002)를 포함하는 와이어들뿐만 아니라 통신 서브시스템(1012)의 다양한 컴포넌트들(및/또는 통신 서브시스템(1012)이 다른 디바이스들과 통신하게 제공되는 매체)을 비롯하여, 동축 케이블들, 구리 와이어 및 광섬유를 포함(이것으로 제한되지 않음)한다. 따라서, 송신 매체는 또한 (라디오, 어쿠스틱 및/또는 광파들(waves), 이를테면, 라디오-파 및 적외선 데이터 통신들 동안 생성된 것들을 포함하지만, 이것으로 제한되지 않음) 파들의 형태를 취할 수 있다.

[0098] [00108] 물리적 및/또는 유형 컴퓨터-판독가능 매체의 공통 형태들은, 예를 들어, 플로피 디스크, 플렉서블 디스크, 하드 디스크, 자기 테이프, 또는 임의의 다른 자기 매체, CD-ROM, 임의의 다른 광학 매체, 펀치카드들, 페이퍼테이프, 홀들의 패턴들을 갖는 임의의 다른 물리적 매체, RAM, PROM, EPROM, FLASH-EPROM, 임의의 다른 메모리 칩 또는 카트리지, 이후에 설명되는 바와 같은 캐리어 파, 또는 임의의 다른 매체 -이 임의의 다른 매체로부터, 컴퓨터가 명령들 및/또는 코드를 판독할 수 있음- 를 포함한다.

[0099] [00109] 실행을 위해 하나 이상의 명령들의 하나 이상의 시퀀스들을 프로세서(들)(1004)로 반송할 때 다양한 형태들의 컴퓨터-판독가능 매체가 수반될 수 있다. 단지 예로서, 명령들은 원격 컴퓨터의 자기 디스크 및/또는 광학 디스크 상에서 초기에 반송될 수 있다. 원격 컴퓨터는 명령들을 자신의 동적 메모리에 로딩할 수 있고, 그리고 컴퓨터 시스템(1000)에 의해 수신 및/또는 실행되도록 명령들을 신호들로서 송신 매체를 통해 송신할 수 있다. 전자기 신호들, 어쿠스틱 신호들, 광학 신호들 등의 형태일 수 있는 이러한 신호들은, 모두 본 발명의 다양한 실시예들에 따라, 명령들이 인코딩될 수 있는 캐리어 파들의 예들이다.

[0100] [00110] 통신 서브시스템(1012)(및/또는 그것의 컴포넌트들)이 일반적으로 신호들을 수신할 것이고, 그 다음, 버스(1002)가 신호들(및/또는 신호들에 의해 반송되는 데이터, 명령들 등)을 작업 메모리(1018)로 반송할 수 있으며, 작업 메모리(1018)로부터, 프로세서(들)(1004)는 명령들을 리트리빙 및 실행한다. 작업 메모리(1018)에 의해 수신된 명령들은 선택적으로, 프로세서(들)(1004)에 의한 실행 이전 또는 그 이후, 비-일시적 저장 디바이스(1006)에 저장될 수 있다.

[0101] [00111] 위에서 논의된 방법들, 시스템들, 및 디바이스들은 예들이다. 다양한 구성들이 적절히 다양한 프로시

저들 또는 컴포넌트들을 생략, 치환, 또는 부가할 수 있다. 예를 들어, 대안적 구성들에서는, 설명된 것과 상이한 순서로 방법들이 수행될 수 있고, 그리고/또는 다양한 스테이지들이 부가, 생략, 및/또는 결합될 수 있다. 또한, 특정 구성들에 대하여 설명된 특징들이 다양한 다른 구성들로 결합될 수 있다. 구성들의 상이한 양상들 및 엘리먼트들이 유사한 방식으로 결합될 수 있다. 또한, 기술이 진보하고, 따라서 엘리먼트들 중 다수는 예들이고, 개시물 또는 청구항들의 범위를 제한하지 않는다.

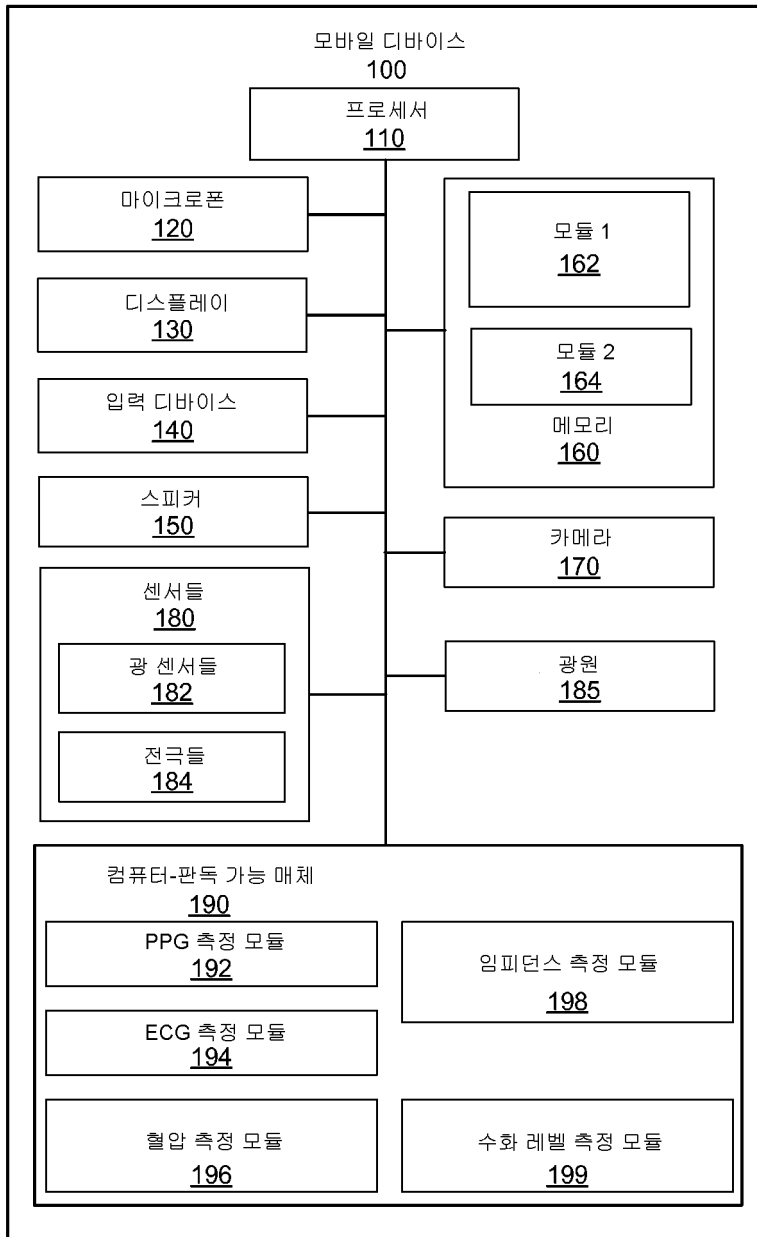
[0102] [00112] 예시적 구성들(구현들을 포함함)의 철저한 이해를 제공하기 위해 특정한 세부사항들이 설명에서 제공된다. 그러나, 이러한 특정한 세부사항들 없이도 구성들이 실시될 수 있다. 예를 들어, 구성들을 모호하게 하는 것을 방지하기 위하여, 불필요한 세부사항 없이, 잘 알려진 회로들, 프로세스들, 알고리즘들, 구조들, 및 기술들이 도시되었다. 이 설명은 예시적 구성들만을 제공하며, 청구항들의 범위, 적용가능성, 또는 구성들을 제한하지 않는다. 그 보다는, 구성들의 앞선 설명은 기술분야의 당업자들에게, 설명된 기술들을 구현하기 위해 실시가능한(enabling) 설명을 제공할 것이다. 본 개시물의 사상 또는 범위로부터 벗어남 없이, 다양한 변경들이 엘리먼트들의 어레이먼트 및 기능에서 이루어질 수 있다.

[0103] [00113] 또한, 흐름도 또는 블록도로서 도시되는 프로세스로서 구성들이 설명될 수 있다. 각각이 순차적 프로세스로서 동작들을 설명할 수 있지만, 동작들 중 다수는 병렬로 또는 동시에 수행될 수 있다. 부가하여, 동작들의 순서는 재배열될 수 있다. 프로세스는 도면에 포함되지 않은 부가적인 단계들을 가질 수 있다. 또한, 방법들의 예들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 설명 언어들, 또는 이들의 임의의 결합에 의해 구현될 수 있다. 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 또는 마이크로코드로 구현될 때, 필요한 작업들을 수행하기 위한 프로그램 코드 또는 코드 세그먼트들은 저장 매체와 같은 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체에 저장될 수 있다. 프로세서들은 설명된 작업들을 수행할 수 있다.

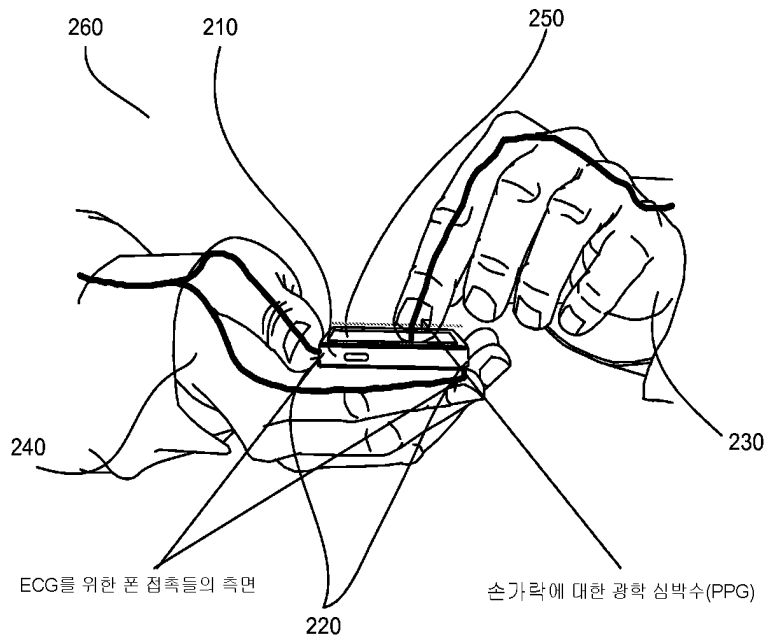
[0104] [00114] 여러 예시적 구성들을 설명했지만, 본 개시물의 사상으로부터 벗어남 없이, 다양한 수정들, 대안적 구성들, 및 대등물들이 사용될 수 있다. 예를 들어, 위의 엘리먼트들은 더 큰 시스템의 컴포넌트들일 수 있으며, 다른 규칙들이 본 발명의 애플리케이션보다 우선할 수 있거나 또는 그렇지 않으면 본 발명의 애플리케이션을 수정할 수 있다. 또한, 위의 엘리먼트들이 고려되기 이전에, 그 동안에, 또는 그 이후에, 다수의 단계들이 착수될 수 있다.

도면

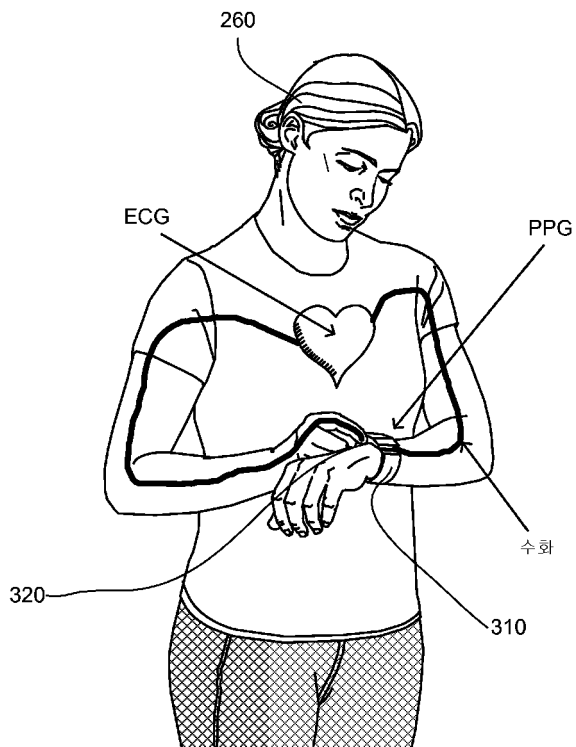
도면1



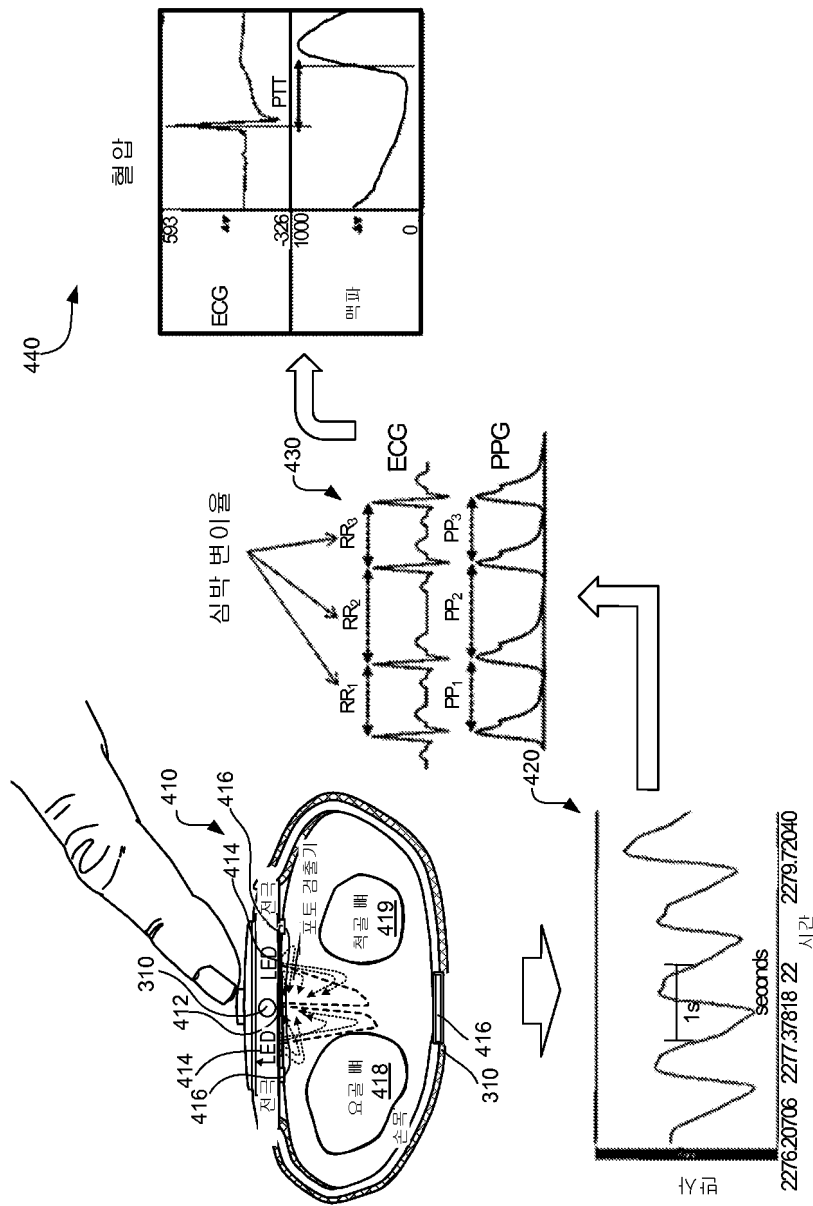
도면2



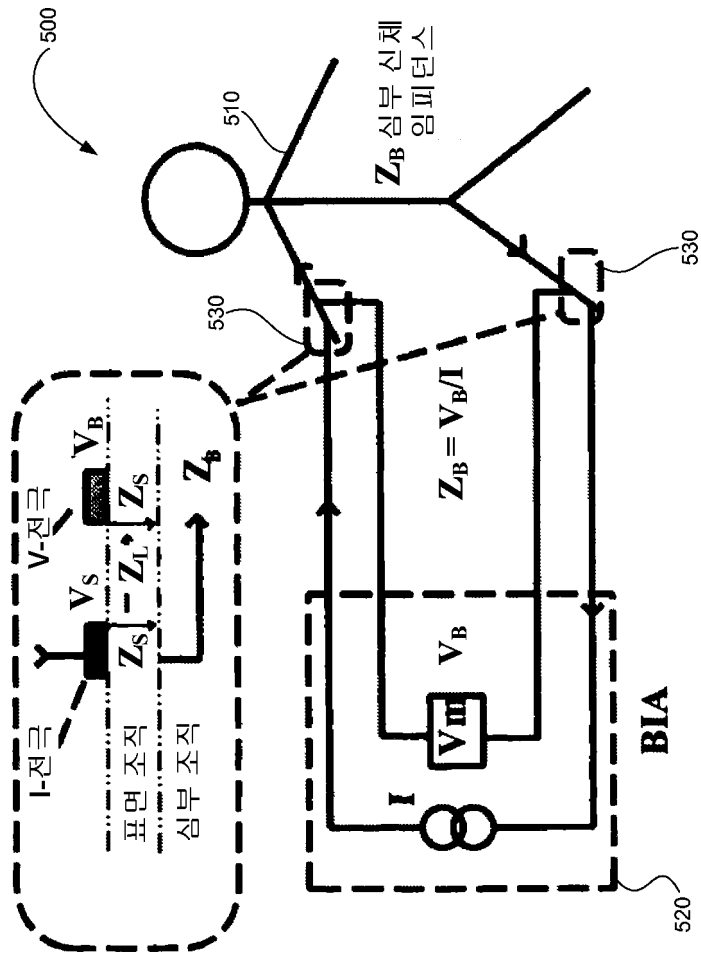
도면3



도면4

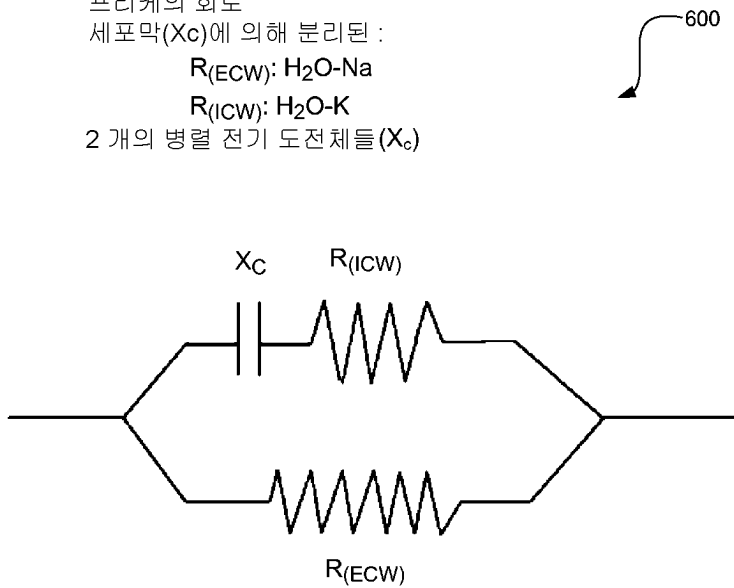


도면5

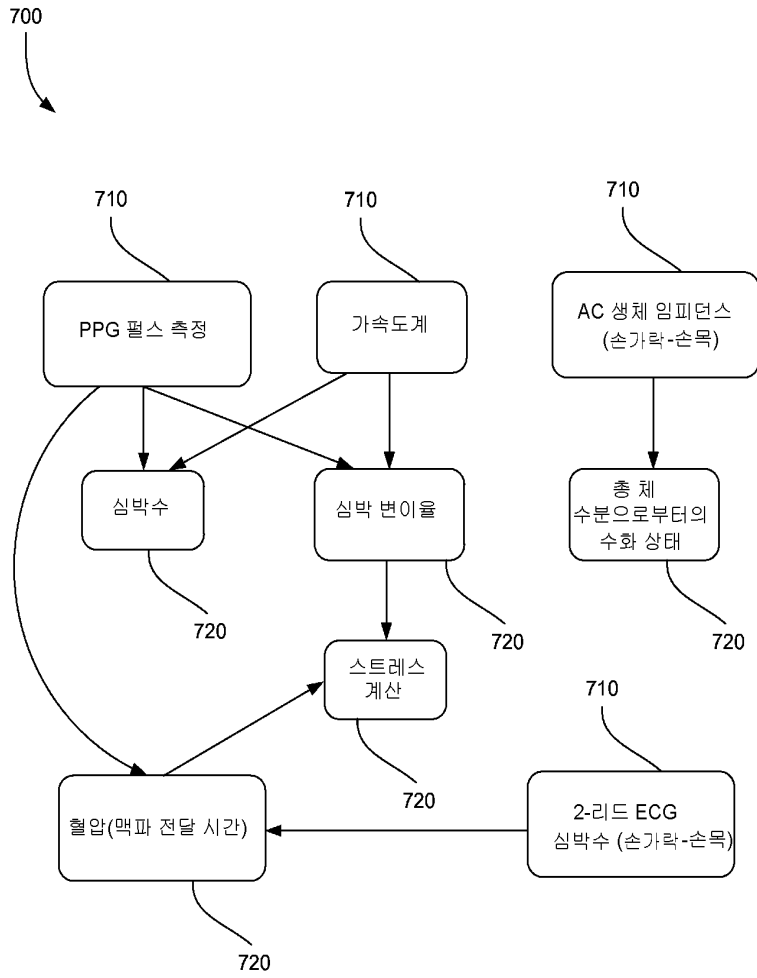


도면6

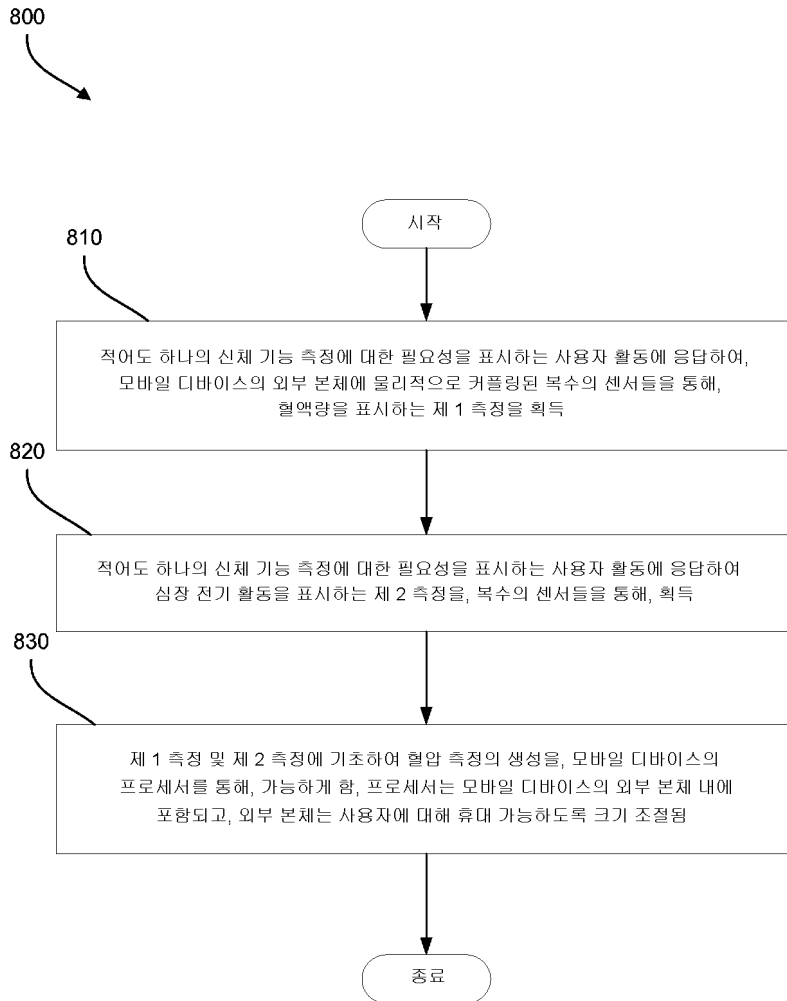
프리카의 회로
 세포막(X_c)에 의해 분리된 :
 $R_{(ECW)}$: H_2O-Na
 $R_{(ICW)}$: H_2O-K
 2 개의 병렬 전기 도체들(X_c)



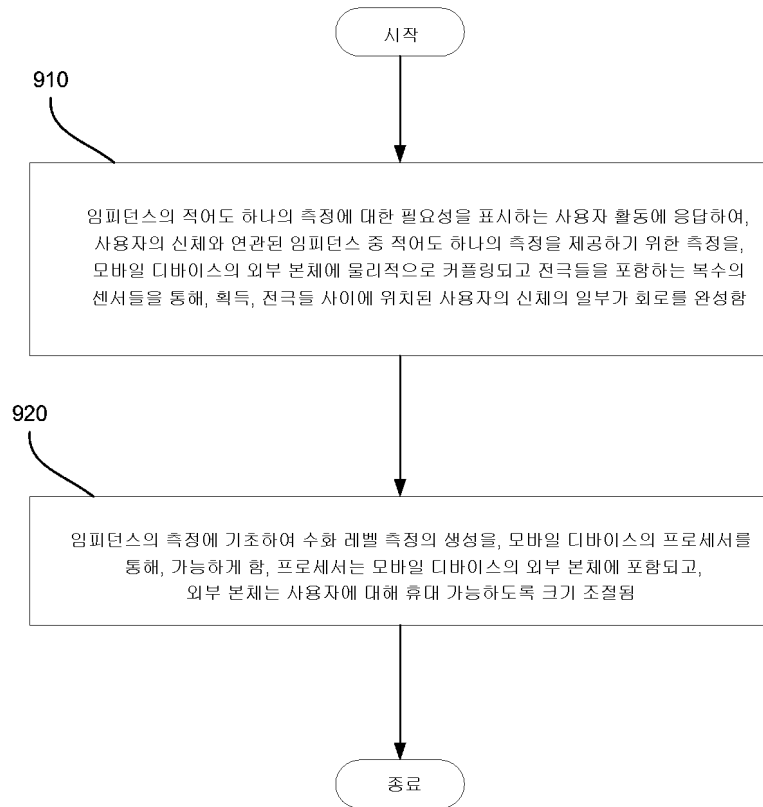
도면7



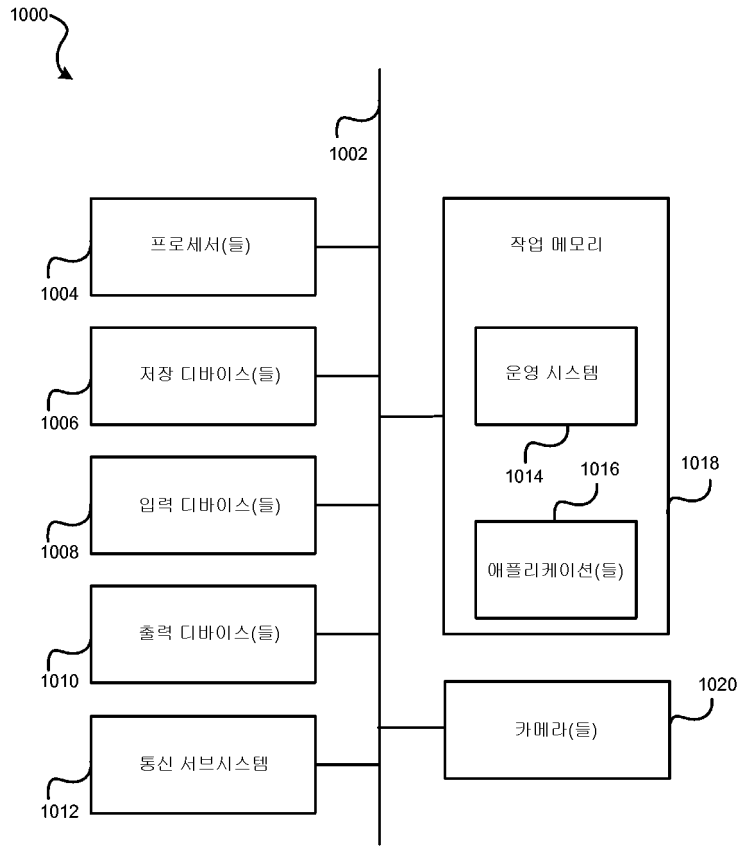
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	标题：使用移动设备获得身体功能测量的系统和方法		
公开(公告)号	KR1020160075584A	公开(公告)日	2016-06-29
申请号	KR1020167012997	申请日	2014-10-17
[标]申请(专利权)人(译)	高通股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	美国高通公司，		
当前申请(专利权)人(译)	美国高通公司，		
[标]发明人	MARTIN RUSSEL ALLYN 마르틴루셀앨린 SHEYNBLAT LEONID 세인브랏레오니드 HOFFMAN DOUGLAS WAYNE 호프만더글라스웨인		
发明人	마르틴,루셀앨린 세인브랏,레오니드 호프만,더글라스웨인		
IPC分类号	A61B5/02 A61B5/0404 A61B5/026 A61B5/04 A61B5/00 A61B5/021		
CPC分类号	A61B5/02028 A61B5/021 A61B5/0261 A61B5/04012 A61B5/0404 A61B5/681 A61B5/6824 A61B5/6898 A61B5/0031 A61B5/02125 A61B5/02158 A61B5/02416 A61B5/042 A61N1/36507 A61N1/36564 A61N1/36585		
代理人(译)	专利法的人和别人		
优先权	61/895995 2013-10-25 US 14/278062 2014-05-15 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了用于获得至少一个身体功能测量 (身体功能测量) 的方法，以及系统计算机可读介质和设备。移动设备包括外部主体，该外部主体围绕用户控制为便于携带，处理器包括在外部主体内，并且多个传感器物理地耦合在外部主体中。传感器指示响应于用户活动的血量和指示心脏电活动的第二测量的第一测量被配置为获得。基于第一测量和第二测量确定血压测量。此外，传感器包括电极和电路以及用于提供阻抗的至少一个测量的测量，其中，在这里位于电极之间的用户的身体中，该部分与用户的身体相关。

