



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년08월24일
(11) 등록번호 10-2436452
(24) 등록일자 2022년08월22일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/024 (2006.01) A61B 5/00 (2021.01)
A61B 5/026 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
A61B 5/02433 (2013.01)
A61B 5/0059 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2022-7015432(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2018년09월10일
심사청구일자 2022년05월06일
- (85) 번역문제출일자 2022년05월06일
- (65) 공개번호 10-2022-0063308
- (43) 공개일자 2022년05월17일
- (62) 원출원 특허 10-2020-7005304
원출원일자(국제) 2018년09월10일
심사청구일자 2020년02월24일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2018/050300
- (87) 국제공개번호 WO 2019/067196
국제공개일자 2019년04월04일
- (30) 우선권주장
62/563,594 2017년09월26일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
KR1020160027916 A*
US06031603 A*
US20090326346 A1*
US05273036 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
애플 인크.
미국 캘리포니아 (우편번호 95014) 쿠퍼티노 원
애플 파크 웨이
- (72) 발명자
블록, 우인 엘.
미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 엠에스: 924-
1아이에스티 애플 파크 웨이 1
샤오, 구오첵
미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 엠에스: 924-
1아이에스티 애플 파크 웨이 1
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
장덕순, 백만기

전체 청구항 수 : 총 20 항

심사관 : 최석규

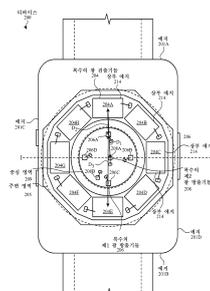
(54) 발명의 명칭 광학적 감지를 위한 동심 아키텍처

(57) 요약

동심 아키텍처를 갖는 광학적 감지를 포함하는 전자 디바이스 및 그의 동작 방법이 개시된다. 동심 아키텍처는 광 방출기(들) 주위에 동심 방식으로 배열되는 광 검출기(들)를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 적어도 하나의 광 방출기는 디바이스의 중심에 위치될 수 있고, 각각의 광 검출기는 광 방출기로부터 동일한 이격 거리에 위치

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2a



될 수 있다. 각각의 광 검출기는 중심에 위치한 광 방출기로부터의 이격 거리가 다른 광 방출기로부터의 이격 거리보다 클 수 있도록 배열될 수 있다. 본 발명의 예들은 광 검출기(들)를 오버레이하는 선택적 투명층을 추가로 포함한다. 선택적 투명층은 제1 과장 범위에 대해 투명하고 제2 과장 범위들에 대해 불투명한 섹션(들)을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 선택적 투명층은 제2 과장 범위에 대해 투명한 섹션(들)을 추가로 포함할 수 있다.

(52) CPC특허분류

A61B 5/02438 (2013.01)

A61B 5/0261 (2013.01)

A61B 5/681 (2013.01)

A61B 2562/0238 (2013.01)

A61B 2562/0242 (2013.01)

A61B 2562/046 (2013.01)

(72) 발명자

히로미, 이타루 엘.

미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 엠에스: 87-2에
프피디 애플 파크 웨이 1

샤보누-르포트, 마티우

미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 엠에스: 924-1
아이에스티 애플 파크 웨이 1

해리슨-누난, 토비아스 제이.

미국 94110 캘리포니아주 샌 프란시스코 #402 발렌
시아 스트리트 736

명세서

청구범위

청구항 1

웨어러블 전자 디바이스로서,

디바이스 하우징;

상기 디바이스 하우징에 부착되고 상기 디바이스 하우징을 사용자의 손목에 유지하도록 구성된 스트랩(strap);

상기 디바이스 하우징 내에 위치한 프로세서; 및

상기 디바이스 하우징 내에 적어도 부분적으로 위치한 광학적 감지 유닛을 포함하고, 상기 광학적 감지 유닛은,

중심 영역;

상기 중심 영역을 둘러싸는 주변 영역;

상기 중심 영역에 위치되고 제1 파장 범위의 제1 광을 방출하도록 구성된 제1 광 방출기;

상기 중심 영역에 위치되고 상기 제1 파장 범위와 상이한 제2 파장 범위의 제2 광을 방출하도록 구성된 제2 광 방출기;

상기 주변 영역에 위치되고 상기 제1 광 및 상기 제2 광을 검출하도록 구성된 광 검출기들의 세트 - 상기 광 검출기들의 세트는 상기 제1 광 방출기 및 상기 제2 광 방출기를 적어도 부분적으로 둘러싸 -; 및

상기 주변 영역에 위치한 선택적 투명층을 포함하고, 상기 선택적 투명층은,

상기 광 검출기들의 세트의 광 검출기 위에 위치되고 상기 제2 파장 범위에 대해 투명한 제1 섹션; 및

상기 제1 섹션을 둘러싸는 제2 섹션 - 상기 제2 섹션은 상기 제1 파장 범위에 대해 적어도 부분적으로 투명하고 상기 제2 파장 범위에 대해 불투명함 - 을 포함하는, 웨어러블 전자 디바이스.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 선택적 투명층의 상기 제1 섹션은 제1 섹션들의 세트 중 하나이고;

상기 제1 섹션들의 세트의 각각의 제1 섹션은 상기 광 검출기들의 세트의 개개의 광 검출기 위에 위치되고;

상기 제2 섹션은 상기 제1 섹션들의 세트의 각각의 제1 섹션을 둘러싸는, 웨어러블 전자 디바이스.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 파장 범위는 적외선 파장들을 포함하고;

상기 제2 파장 범위는 가시 광 파장들을 포함하는, 웨어러블 전자 디바이스.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 섹션은 상기 제1 파장 범위에 대해 적어도 부분적으로 투명하고;

상기 제2 섹션은 상기 제1 파장 범위에 대해 완전히 투명한, 웨어러블 전자 디바이스.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제1 섹션은 상기 선택적 투명층의 열린 부분(open portion)인, 웨어러블 전자 디바이스.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 웨어러블 전자 디바이스는 상기 광학적 감지 유닛의 상기 중심 영역 및 상기 주변 영역에 위치되는 윈도우를 추가로 포함하고, 상기 윈도우는 상기 웨어러블 전자 디바이스의 외부 표면의 일부분을 한정하고;

상기 선택적 투명층은 상기 외부 표면에 대항하는 상기 윈도우의 내부 표면을 따라 위치되는, 웨어러블 전자 디바이스.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 광학적 감지 유닛은,

상기 중심 영역과 상기 주변 영역 사이에서 상기 중심 영역 주위에 연장되는 제1 벽; 및

상기 주변 영역 주위에 연장되는 제2 벽을 추가로 포함하고;

상기 제1 광 방출기 및 상기 제2 광 방출기는 상기 제1 벽에 의해 적어도 부분적으로 정의된 제1 공동 내에 위치되고;

상기 광 검출기들의 세트는 상기 제1 벽 및 상기 제2 벽에 의해 적어도 부분적으로 정의되고 상기 제1 공동 주위에 연장되는 제2 공동 내에 위치되는, 웨어러블 전자 디바이스.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 광학적 감지 유닛은 상기 제1 광 방출기, 상기 제2 광 방출기 및 상기 광 검출기들의 세트를 적어도 부분적으로 둘러싸도록 구성된 광학적 분리부를 추가로 포함하고;

상기 제1 벽, 상기 제2 벽, 상기 제1 공동 및 상기 제2 공동은 상기 광학적 분리부를 협력적으로 형성하는, 웨어러블 전자 디바이스.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 웨어러블 전자 디바이스는 상기 광학적 감지 유닛의 상기 중심 영역 및 상기 주변 영역 위에 위치되는 윈도우를 추가로 포함하고, 상기 윈도우는 상기 웨어러블 전자 디바이스의 외부 표면의 일부분을 한정하고;

상기 광학적 감지 유닛은,

상기 제1 공동과 상기 윈도우 사이에 위치한 렌즈;

상기 제2 공동과 상기 윈도우 사이에 위치한 광학 필름;

상기 제1 벽과 상기 윈도우 사이에 위치되고 상기 중심 영역 주위에 연장되는 제1 불투명 마스크;

상기 제2 벽과 상기 윈도우 사이에 위치되는 제2 불투명 마스크를 추가로 포함하는, 웨어러블 전자 디바이스.

청구항 10

웨어러블 전자 디바이스로서,

개구를 한정하는 디바이스 하우징;

상기 디바이스 하우징 내에 위치한 프로세서;

상기 개구 위에 위치되고 상기 웨어러블 전자 디바이스의 외부 표면의 일부분을 한정하는 윈도우;

상기 윈도우 아래에 위치된 광학적 감지 유닛을 포함하고, 상기 광학적 감지 유닛은,

중심 영역;

상기 중심 영역에 위치되고 제1 파장 범위의 제1 광을 방출하도록 구성된 제1 광 방출기;

상기 제1 광 방출기 주위에 배열되고 상기 제1 파장 범위와 상이한 제2 파장 범위의 제2 광을 방출하도록 구성된 제2 광 방출기들의 세트;

상기 제2 광 방출기들의 세트 주위에 배열되고 상기 제1 광 및 상기 제2 광을 검출하도록 구성된 광 검출기들의 세트; 및

상기 광 검출기들의 세트와 상기 윈도우 사이에 위치된 선택적 투명층을 포함하고, 상기 선택적 투명층은,

제1 섹션들의 세트 - 상기 제1 섹션들의 세트의 각각의 제1 섹션은 상기 광 검출기들의 세트의 개개의 광 검출기 위에 위치되고 상기 제2 파장 범위에 대해 적어도 부분적으로 투명함 -; 및

상기 제1 섹션들의 세트의 각각의 제1 섹션을 둘러싸는 제2 섹션 - 상기 제2 섹션은 상기 제1 파장 범위에 대해 투명하고 상기 제2 파장 범위에 대해 적어도 부분적으로 투명하지 않음 - 을 포함하는, 웨어러블 전자 디바이스.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 광학적 감지 유닛은 상기 제2 광 방출기들의 세트와 상기 광 검출기들의 세트 사이에 위치되고 상기 제1 광 방출기 및 상기 제2 광 방출기들의 세트 주위에 연장되는 벽을 추가로 포함하는, 웨어러블 전자 디바이스.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 광학적 감지 유닛은 상기 윈도우와 상기 제1 광 방출기 및 상기 제2 광 방출기들의 세트 사이에 위치된 렌즈를 추가로 포함하고;

상기 벽은 상기 렌즈 주위에 연장되는, 웨어러블 전자 디바이스.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 광학적 감지 유닛은 상기 벽과 상기 윈도우 사이에 위치된 불투명 마스크를 추가로 포함하는, 웨어러블 전자 디바이스.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 벽은 제1 벽이고;

상기 불투명 마스크는 제1 불투명 마스크이고;

상기 광학적 감지 유닛은,

상기 광 검출기들의 세트 주위에 연장되는 제2 벽; 및

상기 제2 벽과 상기 윈도우 사이에 위치된 제2 불투명 마스크를 추가로 포함하는, 웨어러블 전자 디바이스.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 벽은 제1 벽이고;

상기 광학적 감지 유닛은,

상기 광 검출기들의 세트 주위에 연장되는 제2 벽; 및

상기 광 검출기들의 세트와 상기 윈도우 사이에 그리고 상기 제1 벽과 상기 제2 벽 사이에 위치되는 광학 필름을 추가로 포함하는, 웨어러블 전자 디바이스.

청구항 16

제9항에 있어서,

상기 제1 파장 범위는 적외선 파장들을 포함하고;

상기 제2 파장 범위는 가시 광 파장들을 포함하는, 웨어러블 전자 디바이스.

청구항 17

웨어러블 전자 디바이스를 위한 광학적 감지 유닛으로서,

광학적 분리부를 포함하고, 상기 광학적 분리부는,

제1 공동 주위에 연장되고 제1 공동을 적어도 부분적으로 한정하는 제1 벽;

상기 제1 벽 주위에 연장되고 상기 제1 벽과 제2 벽 사이에 제2 공동을 적어도 부분적으로 한정하는 상기 제2 벽;

상기 제1 공동 내에 위치되고 제1 파장 범위의 제1 광을 방출하도록 구성된 제1 광 방출기;

상기 제1 공동 내에 위치되고 상기 제1 파장 범위와 상이한 제2 파장 범위의 제2 광을 방출하도록 구성된 제2 광 방출기;

상기 광학적 감지 유닛의 상기 제2 공동 내에 위치되고 상기 제1 광 및 상기 제2 광을 검출하도록 구성된 광 검출기들의 세트; 및

상기 제2 공동 위에 위치된 선택적 투명층을 포함하고, 상기 선택적 투명층은,

상기 제2 파장 범위에 대해 투명한 제1 섹션; 및

상기 제1 섹션을 둘러싸는 제2 섹션 - 상기 제2 섹션은 상기 제1 파장 범위에 대해 적어도 부분적으로 투명하고 상기 제2 파장 범위에 대해 불투명함 -

을 포함하는, 광학적 감지 유닛.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 제1 광 방출기 위에 위치된 프레넬(Fresnel) 렌즈; 및

상기 제2 광 방출기 위에 위치된 프리즘을 추가로 포함하는, 광학적 감지 유닛.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 제2 광 방출기는 제2 광 방출기들의 세트 중 하나이고;

상기 제2 광 방출기들의 세트는 상기 제1 광 방출기 주위에 배열되는, 광학적 감지 유닛.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 광학적 감지 유닛은,

상기 제1 광 방출기 위에 위치되고 프레넬 렌즈를 포함하는 제1 렌즈 영역; 및

상기 제2 광 방출기들의 세트 위에 위치되고 프리즘들의 세트를 포함하는 제2 렌즈 영역 - 상기 프리즘

들의 세트의 각각의 프리즘은 상기 제2 광 방출기들의 세트의 개개의 제2 광 방출기 위에 위치됨 -
을 추가로 포함하는, 광학적 감지 유닛.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 상호 관련 출원들

[0002] 본 출원은 2017년 9월 26일자로 출원된 미국 가특허출원 제62/563,594호의 이익을 주장하며, 이것의 전체 개시 내용은 모든 목적들을 위해 본 명세서에 참고로 포함된다.

[0003] 기술분야

[0004] 본 발명은 대체적으로 광학적 감지를 위한 아키텍처들에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 복수의 광 방출기들 주위에 동심 방식으로 배열된 복수의 광 검출기들을 포함하는 광학적 감지 유닛을 위한 아키텍처들에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 광용적맥파(photoplethysmogram, PPG) 신호는 광학적 감지 시스템들에 의해 측정되어 대응하는 생리적 신호들 (예를 들어, 맥박수)을 도출할 수 있다. 기본 형태에서, 광학적 감지 시스템들은 개구부 및/또는 윈도우를 통해 사용자의 조직 내로 광을 방출하는 광 방출기를 채용할 수 있다. 또한, 개구부 및/또는 윈도우를 통해 광을 수광하기 위해 광 검출기가 포함될 수 있다. 광 검출기에 의해 수광된 광은 조직에서 복귀되었던(예를 들어, 반사되었거나 산란되었던) 그리고 조직을 빠져나왔던 광일 수 있다. 일부 경우들에서, 시스템 내의 하나 이상의 컴포넌트들로 인한 광학적 손실들은 사용자의 생리학적 정보의 결정에 영향을 미칠 수 있다. 관련 선행문헌들은 다음과 같다:

[0006] - US 6,031,603 A

[0007] - US 5,273,036 A

[0008] - US 2016/0310027 A1

[0009] - US 2016/0058312 A1

발명의 내용

[0010] 본 발명은 동심 아키텍처를 갖는, 광학적 감지를 위해 구성된 전자 디바이스 및 그것의 동작 방법들에 관한 것이다. 동심 아키텍처는 복수의 광 방출기들 주위에 동심 방식으로 배열된 복수의 광 검출기들을 포함할 수 있다. 복수의 광 방출기들은 제1 파장 범위(예를 들어, 가시 파장들)에서 방출하는 복수의 제1 광 방출기들 및 제2 파장 범위(예를 들어, 적외선 파장들)에서 방출하는 하나 이상의 제2 광 방출기들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 적어도 하나의 제2 광 방출기는 디바이스의 중심에 위치될 수 있고, 각각의 광 검출기는 적어도 하나의 제2 광 방출기로부터 동일한 이격 거리에 위치될 수 있다. 각각의 광 검출기는 중심에 위치된 제2 광 방출기로부터의 이격 거리가 제1 광 방출기로부터의 이격 거리보다 더 클 수 있도록 배열될 수 있다.

[0011] 본 발명의 예들은 복수의 광 검출기들을 오버레이(overlay)하는 선택적 투명층을 추가로 포함한다. 선택적 투명층은, 제2 파장 범위(예를 들어, 적외선 파장들)에 대해 투명하고 제1 파장 범위들(예를 들어, 가시 파장들)에 대해 투명하지 않은 복수의 제1 섹션들을 포함할 수 있다. 선택적 투명층은 제2 파장 범위에 대해 투명한 복수의 제2 섹션들을 추가로 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 프레넬 렌즈(Fresnel lens)가 제1 및 제2 광 방출기들의 대응하는 영역에 위치될 수 있다. 프레넬 렌즈는 제1 영역 및 제2 영역과 같은 복수의 영역들을 포함할 수 있다. 제1 영역은 제1 광 방출기(들)의 시야(들) 내에 위치될 수 있고, 제2 영역은 제2 광 방출기(들)의 시야(들) 내에 위치될 수 있다. 프레넬 렌즈의 복수의 영역들은 상이한 광학(예를 들어, 투과 백분율, 시준 양 등) 특성들을 가질 수 있다.

[0012] 광학적 감지 유닛을 동작시키기 위한 방법들은 복수의 광 검출기들을 하나 이상의 채널들과 연관시키는 단계를 포함할 수 있다. 각각의 광 방출기는 순차적으로 활성화되어 광을 방출하고, 하나 이상의 채널들은 주어진 광 방출기로부터의 광을 추가로 순차적으로 측정할 수 있다. 일부 예들에서, 하나 이상의 채널들의 연관체

(association)는 동적으로 변경될 수 있다. 예를 들어, 제1 시간 동안, 복수의 광 검출기들 모두가 단일 채널에 연관될 수 있다. 시스템은, 제2 시간 동안, 복수의 광 검출기들이 다수의 채널들에 연관되도록 동적으로 변경될 수 있다. 일부 예들에서, 디바이스는 샘플링 절차의 일부로서 다수의 측정 유형들(예를 들어, 1차 및 2차 측정들)을 수행하도록 구성될 수 있고, 여기서 1차 측정들은 PPG 센서 유닛의 동작 조건들의 제1 세트를 사용하는 판독들을 포함할 수 있고, 2차 측정들은 PPG 센서 유닛의 동작 조건들의 상이한 제2 세트를 사용할 수 있다. 예를 들어, 단일 채널은 1차 측정들을 위해 사용될 수 있고, 다수의 채널들은 2차 측정들을 위해 사용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013]

- 도 1a 내지 도 1c는 본 발명의 예들이 구현될 수 있는 시스템을 도시한다.
- 도 2a는 본 발명의 예들에 따른, 광학적 감지를 위한 동심 아키텍처를 포함하는 예시적인 전자 디바이스의 평면도를 도시한다.
- 도 2b는 본 발명의 예들에 따른, 라인 I-II를 따른 도 2a의 단면도를 도시한다.
- 도 2c는 본 발명의 예들에 따른, 오버레이된 선택적 투명층을 포함하는 예시적인 동심 아키텍처의 평면도를 도시한다.
- 도 2d는 본 발명의 예들에 따른, 단일 광 검출기를 오버레이하는 예시적인 선택적 투명층의 확대도를 도시한다.
- 도 2e는 본 발명의 예들에 따른, 동심 아키텍처 및 재귀반사기를 포함하는 예시적인 전자 디바이스의 단면도를 도시한다.
- 도 2f는 본 발명의 예들에 따른, 동심 아키텍처, 재귀반사기, 및 불투명 마스크를 포함하는 예시적인 전자 디바이스의 단면도를 도시한다.
- 도 2g 및 도 2h는 본 발명의 예들에 따른, 다수의 영역들을 갖는 렌즈를 포함하는 예시적인 전자 디바이스의 단면도 및 평면도를 각각 도시한다.
- 도 3은 본 발명의 예들에 따른, 하나 이상의 채널들에 대해 비닝(binning) 기법을 사용하는 예시적인 프로세스 흐름을 도시한다.
- 도 4a 내지 도 4e는 본 발명의 예들에 따른, 채널들에 대한 광 검출기들의 예시적인 연관체들을 도시한다.
- 도 5는 본 발명의 예들에 따른, 사용자의 생리적 상태와 연관된 신호를 측정하기 위한 광 방출기들 및 광 검출기들을 포함하는 컴퓨팅 시스템의 예시적인 블록도를 도시한다.
- 도 6은 본 발명의 예들에 따른, 전자 디바이스가 호스트에 접속되는 예시적인 구성을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014]

예들의 다음 설명에서, 첨부된 도면들이 참조되며, 실시될 수 있는 특정 예들이 도면들 내에서 예시로서 도시된다. 다른 예들이 이용될 수 있고 다양한 예들의 범주를 벗어나지 않으면서 구조적 변경이 이루어질 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 본 명세서에 기술되거나 언급된 하나 이상의 태양들 및/또는 특징들의 철저한 이해를 제공하기 위해 다수의 구체적인 세부사항들이 설명된다. 그러나, 본 명세서에 기술되거나 언급된 하나 이상의 태양들 및/또는 특징들이 이 구체적인 세부사항들의 일부 또는 전부 없이 실시될 수 있다는 것이 통상의 기술자에게 명백할 것이다. 다른 경우들에서, 공지된 프로세스 단계들 및/또는 구조들은 본 명세서에 기술되거나 언급된 태양들 및/또는 특징들의 일부를 모호하게 하지 않도록 상세히 기술되지 않았다.

[0015]

광용적맥파(PPG) 신호는 광학적 감지 시스템에 의해 측정되어 대응하는 생리적 신호들(예를 들어, 맥박수)을 도출할 수 있다. 그러한 광학적 감지 시스템들은 사용자의 혈관구조 내의 혈액 또는 혈액 산소의 양 또는 체적의 변동들로부터 기인할 수 있는 사용자의 조직에서의 변화들에 민감하도록 설계될 수 있다. 기본 형태에서, 광학적 감지 시스템들은 개구부 및/또는 윈도우를 통해 사용자의 조직 내로 광을 방출하는 광 방출기(또는 광 방출기들)를 채용할 수 있다. 시스템은 동일한 또는 다른 개구부 및/또는 윈도우를 통해 복귀 광(즉, 조직에서 반사되었고/되었거나 산란되었던 그리고 조직을 빠져나간 광)을 수광하도록 광 검출기를 추가로 포함할 수 있다. PPG 신호는 조직 내의 혈액량의 체적 변화로 변조되는 복귀 광의 진폭이다. 광학적 감지 시스템에서 광 방출기들 및 광 방출기들은 동심 아키텍처로 배열될 수 있다.

- [0016] 본 발명은 동심 아키텍처를 갖는 광학적 감지를 위해 구성된 전자 디바이스 및 그것의 동작 방법들에 관한 것이다. 동심 아키텍처는 복수의 광 방출기들 주위에 동심 방식으로 배열된 복수의 광 검출기들을 포함할 수 있다. 복수의 광 방출기들은 제1 파장 범위(예를 들어, 가시 파장들)에서 방출하는 복수의 제1 광 방출기들 및 제2 파장 범위(예를 들어, 적외선 파장들)에서 방출하는 하나 이상의 제2 광 방출기들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 적어도 하나의 제2 광 방출기는 디바이스의 중심에 위치될 수 있고, 각각의 광 검출기는 적어도 하나의 제2 광 방출기로부터 동일한 이격 거리에 위치될 수 있다. 각각의 광 검출기는 중심에 위치한 제2 광 방출기로부터의 이격 거리가 제1 광 방출기로부터의 이격 거리보다 더 클 수 있도록 배열될 수 있다.
- [0017] 본 발명의 예들은 복수의 광 검출기들을 오버레이하는 선택적 투명층을 추가로 포함한다. 선택적 투명층은, 제2 파장 범위(예를 들어, 적외선 파장들)에 대해 투명하고 제1 파장 범위들(예를 들어, 가시 파장들)에 대해 적어도 부분적으로 투명하지 않은 복수의 제1 섹션들을 포함할 수 있다. 선택적 투명층은 제2 파장 범위에 대해 투명한 복수의 제2 섹션들을 추가로 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 프레넬 렌즈가 제1 및 제2 광 방출기들의 대응하는 영역에 위치될 수 있다. 프레넬 렌즈는 제1 영역 및 제2 영역과 같은 복수의 영역들을 포함할 수 있다. 제1 영역은 제1 광 방출기(들)의 시야(들) 내에 위치될 수 있고, 제2 영역은 제2 광 방출기(들)의 시야(들) 내에 위치될 수 있다. 프레넬 렌즈의 복수의 영역들은 상이한 광학(예를 들어, 투과 백분율, 시준 양 등) 특성들을 가질 수 있다.
- [0018] 광학적 감지 유닛을 동작시키기 위한 방법들은 복수의 광 검출기들을 하나 이상의 채널들과 연관시키는 단계를 포함할 수 있다. 각각의 광 방출기는 순차적으로 활성화되어 광을 방출하고, 하나 이상의 채널들은 주어진 광 방출기로부터의 광을 추가로 순차적으로 측정할 수 있다. 일부 예들에서, 하나 이상의 채널들의 연관체는 동적으로 변경될 수 있다. 예를 들어, 제1 시간 동안, 복수의 광 검출기들 모두가 단일 채널에 연관될 수 있다. 시스템은, 제2 시간 동안, 복수의 광 검출기들이 다수의 채널들에 연관되도록 동적으로 변경될 수 있다. 일부 예들에서, 디바이스는 샘플링 절차의 일부로서 다수의 측정 유형들(예를 들어, 1차 및 2차 측정들)을 수행하도록 구성될 수 있고, 여기서 1차 측정들은 PPG 센서 유닛의 동작 조건들의 제1 세트를 사용하는 판독들을 포함할 수 있고, 2차 측정들은 PPG 센서 유닛의 동작 조건들의 상이한 제2 세트를 사용할 수 있다. 예를 들어, 단일 채널은 1차 측정들을 위해 사용될 수 있고, 다수의 채널들은 2차 측정들을 위해 사용될 수 있다.
- [0019] 본 발명에 따른 방법들 및 장치의 대표적인 응용들이 이 섹션에 기술된다. 이러한 예들은 단지 맥락을 부가하고 설명된 예들의 이해를 돕기 위하여 제공되고 있다. 따라서, 기술된 예들이 구체적인 세부사항들의 일부 또는 전부가 없어도 실시될 수 있다는 것은 당업자에게 명백할 것이다. 다른 응용예들도 가능하며, 따라서 이하의 예들은 제한하는 것으로 취해져서는 안 된다.
- [0020] 도 1a 내지 도 1c는 본 발명의 예들이 구현될 수 있는 시스템을 도시한다. 도 1a는 터치 스크린(124)을 포함할 수 있는 예시적인 모바일 전화기(136)를 도시한다. 도 1b는 터치 스크린(126)을 포함할 수 있는 예시적인 미디어 플레이어(140)를 도시한다. 도 1c는, 터치 스크린(128)을 포함할 수 있고 스트랩(strap)(146)을 사용하여 사용자에게 부착될 수 있는 예시적인 웨어러블 디바이스(144)를 도시한다. 도 1a 내지 도 1c의 시스템들은 개시되는 바와 같은 광학 층들, 광학 필름들, 렌즈들, 윈도우 시스템들, 동심 아키텍처, 및/또는 PPG 신호를 검출하는 방법들을 이용할 수 있다.
- [0021] 광학적 감지 유닛의 예시적인 구성
- [0022] 도 2a는 본 발명의 예들에 따른 광학 감지를 위한 동심 아키텍처를 포함하는 예시적인 전자 디바이스의 평면도를 도시한다. 도 2a의 평면도는, 예를 들어, 도 1c의 웨어러블 디바이스(144)의 밑면으로서 보여질 수 있다. 또한, 도 2a의 평면도는 오버레이된 선택적 투명층(아래에서 논의됨)이 없는 디바이스의 부분 평면도를 포함한다.
- [0023] 디바이스(200)는 복수의 광 검출기들(204A, 204B, 204C, 204D, 204E, 204F, 204G, 204H)(복수의 광 검출기들(204)로 총칭됨); 복수의 제1 광 방출기들(206A, 206B, 206C, 206D)(복수의 제1 광 방출기들(206)로 총칭됨); 및 복수의 제2 광 방출기들(208A, 208B)(복수의 제2 광 방출기들(208)로 총칭됨)을 포함할 수 있다. 디바이스(200)는 복수의 광 검출기들(204), 복수의 제1 광 방출기들(206), 및 제2 광 방출기(208)가 사용자의 피부에 근접하도록 놓일 수 있다. 예를 들어, 디바이스(200)는, 다른 가능성들 중에서도, 사용자의 손에 홀딩되거나 사용자의 손목에 스트랩핑될 수 있다.
- [0024] 디바이스는 중심 영역(209) 및 주변 영역(205)과 같은 복수의 영역들을 포함할 수 있다. 중심 영역(209)은 광학적 분리부(예를 들어, 광학적 분리부(216))에 의해 주변 영역(205)으로부터 분리될 수 있으며, 여기서 주변

영역(205)은 중심 영역(209)보다 디바이스(200)의 에지들(예를 들어, 에지(201C))에 더 가깝게 위치될 수 있다. 예를 들어, 중심 영역(209)은 복수의 광 방출기들(예를 들어, 제1 광 방출기들(206) 및 제2 광 방출기들(208))을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 복수의 제1 광 방출기들(206)은 적어도 하나의 제2 광 방출기(208)(예를 들어, 제2 광 방출기(208A))보다 주변 영역에 더 가깝게 위치될 수 있다. 일부 예들에서, 적어도 하나의 제2 광 방출기(208)(예를 들어, 제2 광 방출기(208A))는 중심 영역(209)의 중심에 위치될 수 있다. 일부 예들에서, 복수의 제1 광 방출기들(206)은 제2 광 방출기(들)(208)와 상이한 범위(들)의 파장들(예를 들어, 녹색 파장들)을 방출하도록 구성될 수 있다(예를 들어, 제2 광 방출기들은 적외선 파장들을 방출하도록 구성될 수 있다). 주변 영역(205)은 중심 영역(209)을 부분적으로 또는 전체적으로 둘러쌀 수 있다.

[0025] 일부 예들에서, 광 검출기들 및 광 방출기들의 이격 거리들 및 위치들은 상이한 유형들의 측정들(예를 들어, 1차 및 2차 측정들)에 대해 최적화될 수 있다. 예를 들어, 제2 광 방출기(208A)는 디바이스(200)의 중심에 위치될 수 있고, 하나의 유형의 정보를 검출하기 위해 적외 광을 방출하도록 구성될 수 있다. 디바이스(200)의 중심은, 동일한 방향을 따라(예를 들어, 좌우로 그리고/또는 상하로) 디바이스(200)의 제2 광 방출기(208A)로부터 에지들까지의 거리들이 동일하도록 하는 것일 수 있다. 예를 들어, 디바이스의 상부 에지(201A)로부터 제2 광 방출기(208A)와의 거리는 디바이스의 하부 에지(201B)로부터의 거리와 동일할 수 있다. 디바이스의 좌측 에지(201C)로부터 제2 광 방출기(208A)와의 거리는 디바이스의 우측 에지(201D)로부터의 거리와 동일할 수 있다. 선택적으로, 디바이스(200)는 제2 광 방출기(208A)와 동일한 유형의 정보를 검출하기 위해 또한 사용되는 제2 광 방출기(208B)를 포함할 수 있다.

[0026] 복수의 제1 광 방출기들(206)은 주변 영역(205)에 더 가깝게 배치될 수 있다. 예를 들어, 복수의 제1 광 방출기들(206)은 4개의 광 방출기들: 제1 광 방출기(206A), 제1 광 방출기(206B), 제1 광 방출기(206C), 및 제1 광 방출기(206D)를 포함할 수 있으며, 이들은 정사각형, 직사각형, 사변형 등을 형성하도록 배열될 수 있다. 예를 들어, 복수의 제1 광 방출기들(206)은 제1 광 방출기(206A)와 제1 광 방출기(206B) 사이의 이격 거리, 제1 광 방출기(206B)와 제1 광 방출기(206C) 사이의 이격 거리, 제1 광 방출기(206C)와 제1 광 방출기(206D) 사이의 이격 거리, 및 제1 광 방출기(206D)와 제1 광 방출기(206A) 사이의 이격 거리가 동일할 수 있는 정사각형으로 배열될 수 있다. 일부 예들에서, 각각의 제1 광 방출기(206)와 중심의 제2 광 방출기(208A) 사이의 이격 거리들은 동일할 수 있다. 도면은 복수의 제1 광 방출기들(206)을 광학적 분리부(216)로부터 동일한 이격 거리에 위치되는 것으로서 도시하지만, 본 발명의 예들은 광 방출기들이 다양한 거리들로 분리되어 있는 것을 포함할 수 있다. 또한, 본 발명의 예들은 정사각형 배열로 위치한 광 방출기들에 제한되지 않으며, 제1 및 제2 광 방출기들의 쌍들은 동일한 이격 거리들을 갖는 것으로 제한되지 않는다.

[0027] 주변 영역(205)은 (부분적으로 또는 전체적으로) 중심 영역(209) 주위에 위치될 수 있다. 복수의 광 검출기들(204)은 주변 영역(205)에 방사상으로 배열될 수 있다. 일부 예들에서, 방사상 배열은 주변 영역(205) 내의 위치에 따라 주어진 에지의 각도로 배향된 바와 같은 복수의 광 검출기들(204)을 포함할 수 있으며, 여기서 각각의 광 검출기(204)는 동일하거나 유사한 형상을 갖는다. 예를 들어, 광 검출기(204A) 및 광 검출기(204E)의 상부 에지(214)(예를 들어, 디바이스의 에지들에 가장 가까운 광 검출기의 에지)의 각도는 0° 일 수 있다. 광 검출기(204B) 및/또는 광 검출기(204F)의 상부 에지(214)는 광 검출기(204A) 및/또는 광 검출기(204E)의 상부 에지(214)에 대해 45° 일 수 있다. 광 검출기(204D) 및/또는 광 검출기(204H)의 상부 에지(214)는 광 검출기(204A) 및/또는 광 검출기(204E)의 상부 에지(214)에 대해 -45° 일 수 있다. 광 검출기(204C) 및/또는 광 검출기(204G)의 상부 에지(214)는 광 검출기(204A) 및/또는 광 검출기(204E)의 상부 에지(214)에 대해 90° 또는 -90° 일 수 있다. 이러한 방식으로, 2개 이상의 광 검출기들(204)의 상부 에지들(214)은 상이한 배향 각도들을 가질 수 있다.

[0028] 광 방출기들 및 광 검출기들의 상대적 배열은 제1 광 방출기(206)(예를 들어, 제1 광 방출기(206A))와 그의 가장 가까운 광 검출기(204)(예를 들어, 광 검출기(204A)) 사이의 거리(즉, 이격 거리(D₂))가 제2 광 방출기(208)(예를 들어, 제2 광 방출기(208A))와 동일한 광 검출기(204) 사이의 거리(즉, 이격 거리(D₁))보다 작을 수 있도록 하는 것일 수 있다. 예를 들어, 제1 광 방출기(206A)는 광 검출기들(204B 내지 204H)과 같은 다른 광 검출기들까지의 이격 거리들보다 짧은 하나의 광 검출기(204A)까지의 이격 거리(D₂)를 갖는, 가시 광(예를 들어, 녹색 광)을 방출하는 LED일 수 있다. 용어 "이격 거리"는 하나의 컴포넌트의 중심으로부터 다른 컴포넌트의 중심까지 측정된 거리를 의미한다. 일부 예들에서, 제1 광 방출기(206)와 그의 가장 가까이 이웃하는 광 검출기들(204) 사이의 이격 거리는 동일할 수 있다. 또한, 도면에 도시된 바와 같이, 동일한 가장 가까운 제1 광 방출기(206)(예를 들어, 제1 광 방출기(206A))와 다른 광 검출기(예를 들어, 광 검출기(204E)) 사이의 거리

(예를 들어, 이격 거리(D_3))는 이격 거리(D_1) 및 이격 거리(D_2) 양자 모두보다 클 수 있다.

[0029] 일부 예들에서, 제2 광 방출기(208A)는 하나의 유형의 측정을 위해 구성된 적외 광 방출기일 수 있고, 제1 광 방출기(206A)는 다른 유형의 측정을 위해 구성된 가시 광(예를 들어, 녹색 파장 광) 방출기일 수 있다. 일부 예들에서, 이격 거리(D_1) 및 이격 거리 (D_3)와 연관된 광 검출기들은 동일한 배향 각도를 가질 수 있다. 예를 들어, 광 검출기(204A) 및 광 검출기(204E) 양자 모두는 0° 로 배향된 상부 에지(214)를 가질 수 있다.

[0030] 일부 예들에서, 각각의 광 검출기는 에지가 광 방출기와 "정렬"하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 제1 광 방출기(206A)의 중심은 광 검출기(204A)의 중심과 동일한 y-평면을 따라 있을 수 있다. 이러한 방식으로, 제1 광 방출기(예를 들어, 제1 광 방출기(206A))의 중심과 그의 가장 가까운 광 검출기(예를 들어, 광 검출기(204A))의 중심 사이의 이격 거리(D_2)는 동일한 제1 광 방출기와 복수의 광 검출기들(204) 중 다른 광 검출기들의 중심 사이의 이격 거리들보다 작다.

[0031] 다른 예들에서, 도 2c에 도시된 바와 같이, 제1 광 방출기(206A)는 인접한 광 검출기들(204A, 204H)의 에지들 사이에 위치될 수 있다. 즉, 제1 광 방출기(206A)의 방사각은 광 검출기(204A) 및 광 검출기(204H)의 에지들의 방사각과 동일할 수 있다. 이러한 방식으로, 광 방출기(예를 들어, 제1 광 방출기(206A))의 중심과 그의 2개의 가장 가까운 광 검출기들(예를 들어, 광 검출기(204A, 204H) 및/또는 2개의 인접한 광 검출기들)의 중심 사이의 이격 거리들은 동일할 수 있다. 도면은 8개의 광 검출기들(204) 및 4개의 제1 광 방출기들(206)을 도시하지만, 본 발명의 예들은 임의의 수의 광 검출기들 및 임의의 수의 광 방출기들을 포함할 수 있다. 또한, 도면은 광 검출기들(204)이 직사각형-형상의 검출 영역들을 갖는 것으로 예시하고 광 방출기들이 정사각형-형상의 방출 영역들을 갖는 것으로 예시하지만, 본 발명의 예들은 임의의 형상을 포함할 수 있다.

[0032] 디바이스(200)는 향상된 광학적 수집, 신호 생성, 및/또는 감소된 잡음을 위한 하나 이상의 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 도 2b는 선 I-II를 따른 도 2a의 단면도를 도시한다. 하나 이상의 컴포넌트들은 광학적 분리부(216), 광학 필름(240), 및 프레넬 렌즈(242)를 포함할 수 있다. 복수의 광 검출기들(204)과 복수의 제1 광 방출기들(206) 사이의 광학적 크로스토크를 방지하거나 감소시키기 위해, 광학적 분리부(216)는 복수의 광 검출기들(204)과 복수의 제1 광 방출기들(206) 사이에 위치된 벽일 수 있다. 따라서, 광학적 분리부(216)는 광 검출기들의 공동(cavity) 또는 공동들로부터 분리된 광 방출기들의 공동을 한정할 수 있다. 광학적 분리부(216)는 중심 영역(209)에 그리고/또는 주변 영역(205)에 위치될 수 있다. 일부 예들에서, 중심 영역(209)에 위치된 광학적 분리부(216)는 주변 영역(205)에 위치된 광학적 분리부(216)에 포함된 것과 동일한 재료를 포함할 수 있다 (또는 연속된 재료 조각으로부터 형성될 수 있다). 일부 경우들에서, 광학적 분리부(216)는 동심 링일 수 있다. 일부 예들에서, 광학적 분리부(216)는 디바이스에 포함될 수 있는 다른 유형들의 분리부와 상이할 수 있다. 광학적 분리부(216)는 총체적으로, 광 방출기들 및 광 센서들이 내부에 위치될 수 있는 적어도 2개의 공동들을 형성할 수 있다. 다른 유형들의 격리부는 디바이스에 포함된 다른 컴포넌트들(예를 들어, 디스플레이 또는 터치 스크린)로부터 광학적 감지 시스템의 광학적, 전기적, 및/또는 기계적 분리를 포함할 수 있지만, 이에 제한되지는 않는다.

[0033] 광학 필름(240)은 광 제한을 위해 구성된 필름(아래에서 상세히 논의됨)일 수 있다. 광학 필름(240)은 적어도 하나의 광 검출기(204)로 통과하는 광에 대응하는 윈도우(203)의 섹션을 적어도 부분적으로 오버레이할 수 있다. 일부 예들에서, 디바이스(200)는 각각의 광 검출기(204) 위에 배치된 광학 필름(240)의 하나의 섹션을 포함할 수 있다. 광학 필름(240)은 윈도우에 부착되는 것, 윈도우 상에 배치되는 것, 검출기 상에 배치되는 것 등과 같은 다른 배열들을 가질 수 있다. 일부 예들에서, 단일의(예를 들어, 링 형상의) 광학 필름(240)이 복수(모두를 포함함)의 광 검출기들(204) 위에 배치될 수 있다. 일부 예들에서, 광학 필름(240)의 에지들은 광학적 분리부(216)로 연장될 수 있다(예를 들어, 접촉할 수 있다).

[0034] 프레넬 렌즈(242)는 광 방출기들에 의해 방출된 광을 지향시키고/시키거나 포커싱하도록 구성된 렌즈일 수 있다. 프레넬 렌즈(242)는 복수의 제1 광 방출기들(206) 및/또는 제2 광 방출기(들)(208)로부터 통과하는 광에 대응하는 윈도우(203)의 섹션을 적어도 부분적으로 오버레이할 수 있다. 즉, 프레넬 렌즈(242)는 복수의 제1 광 방출기들(206)의 시야 및 복수의 제2 광 방출기들(208)의 시야 내에 위치될 수 있다. 프레넬 렌즈(242)는 하나 이상의 목표가 되는 유형들의 측정들을 위해 구성될 수 있다. 일부 예들에서, 프레넬 렌즈(242)는 광 방출기들의 차폐(obscurat ion)를 위해 구성될 수 있다. 예를 들어, 프레넬 렌즈(242)의 특징부들은 제2 광 방출기(208)와 연관된 그리고 복수의 제1 광 방출기들(206)과 연관된 최적의 측정들을 달성하는 것에 기초할 수 있는 한편, 또한 광 방출기들의 가시성을 감소시킬 수 있다.

- [0035] 또한, 디바이스(200)는 다른 컴포넌트들의 가시성을 감소시키기 위한 하나 이상의 층들을 포함할 수 있다. 불투명 마스크(219)는 하나 이상의 파장들(예를 들어, 디바이스에 의해 측정되고 있는 파장들)에서 불투명함으로써 광학적 분리부(216) 및/또는 광학 필름(240)의 에지의 가시성을 감소시키도록 구성될 수 있다. 일부 예들에서, 불투명 마스크(219)의 일부분은 (예를 들어, 광학적 분리부(216)에 의해 생성된) 공동들의 벽들을 지나 연장될 수 있다. 일부 예들에서, 불투명 마스크(219) 및 광학적 분리부(216)는 동일한 재료들 및/또는 기능들(예를 들어, 광학적 분리부 및/또는 코스메틱 층으로서 작용함)을 포함할 수 있다. 불투명 마스크(219) 및/또는 광학적 분리부(216)의 적어도 하나의 단부는 윈도우(203)의 내부 표면(즉, 디바이스(200)의 하우징의 외부 표면)으로부터 가장 먼 표면에 또는 그에 근접하게 위치될 수 있다. 디바이스(200)는 하나 이상의 컴포넌트들(예를 들어, 광학 필름(240), 불투명 마스크(219) 등)을 윈도우(203)에 부착시키도록 구성된 접착제(215)를 추가로 포함할 수 있다.
- [0036] 도 2c는 본 발명의 예들에 따라 오버레이된 선택적 투명층을 포함하는 동심 아키텍처의 평면도를 도시한다. 도 2d는 본 발명의 예들에 따른 단일의 광 검출기를 오버레이하는 선택적 투명층의 확대도를 도시한다. 선택적 투명층(210)은 주변 영역(예를 들어, 도 2a에 도시된 주변 영역(205)) 내에 위치될 수 있다. 선택적 투명층(210)은 라우팅 트레이스들 및 도체 패드들(212) 및/또는 복수의 광 검출기들(204)의 에지들을 덮도록 구성될 수 있다. 이러한 방식으로, 선택적 투명층(210)은 광학 필름(240)과 접착제(215) 사이에 위치될 수 있다. 선택적 투명층(210)은 광의 제2 파장 범위(예를 들어, 적외선 파장들)에 대해 적어도 부분적으로 투명한 재료의 하나 이상의 제1 섹션들(211A)을 포함할 수 있고, 여기서 투명도는 광이 예를 들어, 2차 측정을 위해 복수의 광 검출기들(204)에 도달하는 것을 허용하도록 구성될 수 있다. 선택적 투명층(210)은 또한, 예를 들어 1차 측정들을 위해 제1 파장 범위(예를 들어, 가시 파장들)의 광이 복수의 광 검출기들(204)에 도달하는 것을 허용하도록 각각의 광 검출기(204)의 중심 부분을 오버레이하는 하나 이상의 제2 섹션들(211B)을 포함할 수 있다. 중심 부분을 오버레이하는 하나 이상의 제2 섹션들(211B)은 제2 파장 범위에 대해 투명한 재료를 포함할 수 있거나 또는 생략된 재료(예를 들어, 개구)일 수 있다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 제2 섹션들(211B)은 또한 제1 파장 범위에 대해 투명할 수 있다.
- [0037] 일부 예들에서, 제1 섹션(들)(211A)은 제1 파장 범위에 대해 부분적으로 투명하고(즉, 부분적으로 차단하고) 제2 파장 범위에 대해 완전히 투명할 수 있다.
- [0038] 선택적 투명층(210)은 복수의 광 검출기들(204)의 시야 내의 어디든 위치될 수 있다. 예를 들어, 선택적 투명층(210)은 광학 필름(240)과 윈도우(203) 사이에 위치될 수 있다. 본 발명의 예들은 윈도우들(203)과 별개의 층인 것으로서 선택적 투명층(210)을 포함할 수 있다. 다른 경우들에서, 선택적 투명층(210)은 윈도우(203) 내에 형성될 수 있다.
- [0039] 일부 예들에서, 디바이스는 생리학적 정보를 포함하지 않을 수 있는 광을 방향전환시키도록 구성된 하나 이상의 컴포넌트들을 포함함으로써, 원하지 않는 광이 광 검출기에 도달하는 것을 방지할 수 있다. 도 2e는 본 발명의 예들에 따른, 동심 아키텍처 및 재귀반사기를 포함하는 예시적인 전자 디바이스의 단면도를 도시한다. 디바이스(200)는 광학적 분리부(216)에 근접하게 위치한 재귀반사기(233)를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 재귀반사기(233)는 광학적 감지 유닛의 컴포넌트로서 구현될 수 있다. 재귀반사기(233)는 도 2c에 도시된 불투명 마스크(219)를 대체할 수 있고, (제1 광 방출기들(206) 및 제2 광 방출기들(208)을 포함하는) 중심 영역(209)과 (광 검출기들(204)을 포함하는) 주변 영역(205) 사이에 위치될 수 있다. 재귀반사기(233)는 중심 영역(209) 주위에 위치되는 링 또는 원호(arc)일 수 있다. 대안적으로, 재귀반사기(233)는 링의 하나 이상의 섹션들에 위치될 수 있는 반면, 불투명 마스크(예를 들어, 불투명 마스크(219))는 링의 하나 이상의 다른 섹션들에 위치될 수 있다. 일부 예들에서, 링의 하나 이상의 섹션들은 재귀반사기(233) 또는 불투명 마스크(219)를 포함하지 않을 수 있다.
- [0040] 재귀반사기(233)는 입사각에 상관없이, 광을 그 기점(origin)에 평행하거나 거의 평행하지만 그 기점으로부터의 방향에 반대되는 방향을 따라 다시 반사시킬 수 있는 컴포넌트일 수 있다. 예를 들어, 광 방출기들(206)로부터의 광은 윈도우(203)의 계면(예를 들어, 재귀반사기(233)에 대항하는 표면일 수 있는 외측 표면)에서 반사될 수 있다. 광은 샘플과 상호작용하지 않고 광 검출기(204)에 도달할 수 있고, 따라서 생리학적 정보를 포함하지 않을 수 있다. 광이 광 검출기(204)에 도달하는 것을 허용하는 대신에, 재귀반사기(233)는 광을 계면으로(예를 들어, 광 검출기(204)로부터 멀어지는 방향으로) 다시 반사시킬 수 있다.
- [0041] 일부 예들에서, 재귀반사기는 입사각들의 범위 내에서 광을 선택적으로 반사시키도록 구성된 특성들(예를 들어, 20도, 60도, 90도 등)을 갖는 하나 이상의 특징부들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 하나 이상의 특징부들

은 입사광에 평행하지 않거나 또는 거의 평행하지 않은 광을 동일한 방향으로 다시 반사시킬 수 있다. 일부 예들에서, 재귀반사기(233)는 파장 독립적일 수 있으며, 여기서 넓은 범위의 파장들이 다시 반사될 수 있다.

[0042] 일부 경우들에서, 디바이스(200)는 도 2f에 도시된 바와 같이 재귀반사기(233) 및 불투명 마스크(219) 양자 모두를 포함할 수 있다. 재귀반사기(233)는 불투명 마스크(219)보다 광 방출기들(206, 208)(및/또는 광 검출기(204C))에 더 가깝게 위치될 수 있다. 불투명 마스크(219)는 윈도우(203)의 하나 이상의 계면들에서 반사되는 광선들을 흡수할 수 있는 재료를 포함함으로써 원하지 않는 광이 광 검출기(204)에 도달하는 것을 방지하는 것을 추가로 도울 수 있다. 일부 예들에서, 도 2e 및 도 2f에 도시된 바와 같이, 재귀반사기(233) 및/또는 불투명 마스크(219)는 광학적 분리부(216)보다 더 큰 폭을 가질 수 있고(예를 들어, 이들 위에 걸칠 수 있고), 이는 광 방출기들(206, 208)과 광 검출기들(204) 사이의 크로스토크를 감소시킬 수 있다. 일부 예들에서, 불투명 마스크(219)는 재귀반사기(233)보다 더 작은 폭을 가질 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 재귀반사기(233) 및/또는 불투명 마스크(219)는 사용자의 눈으로부터 하부 컴포넌트들(예를 들어, 광학적 분리부(216))을 덮는 하나 이상의 재료들(예를 들어, 흑색 잉크)을 포함할 수 있다.

[0043] 일부 예들에서, 디바이스(200)는 다수의 영역들을 갖는 렌즈를 포함할 수 있다. 도 2g 및 도 2h는 본 발명의 예들에 따른 다수의 영역들을 갖는 렌즈를 포함하는 예시적인 전자 디바이스의 단면도 및 평면도를 각각 도시한다. 디바이스(200)는 렌즈 영역(242A) 및 렌즈 영역들(242B)(렌즈(242)로 총칭됨)을 포함할 수 있다. 상이한 렌즈 영역들은 상이한 광학적 및/또는 물리적 특성들을 가질 수 있다. 예를 들어, 렌즈 영역(242A)은 제2 광 방출기(208A)를 오버레이하는(즉, 그것의 시야 내에 위치되는) 프레넬 렌즈일 수 있다. 렌즈 영역들(242A)은 제2 광 방출기(208A)에 의해 방출된 광을 포커싱하기 위한(예를 들어, 시준하기 위한) 복수의 특징부들(예를 들어, 리지들)을 포함할 수 있다. 렌즈 영역들(242B)은 복수의 제1 광 방출기들(206) 중 적어도 2개의 광 방출기들을 오버레이할 수 있다. 렌즈 영역들(242B)은 복수의 제1 광 방출기들(206)에 의해 방출된 광을 제어하기 위한 하나 이상의 다른 특징부들(예를 들어, 프리즘들)을 포함할 수 있다.

[0044] 일부 경우들에서, 렌즈(242)는 윈도우들(203)과 별개인 층일 수 있다. 다른 예들에서, 렌즈(242)는 윈도우들(203)의 일부로서(즉, 윈도우와 분리될 수 없는 것으로서) 형성될 수 있다.

[0045] 제2 광 방출기(들)(208)가 적외 광과 같은 제2 파장을 갖는 제2 광을 방출하고 제1 광 방출기들(206)이 가시 광(예를 들어, 녹색 광)과 같은 제1 파장을 갖는 제1 광을 방출하는 경우들에서, 제2 광의 특성들은 제1 광과 상이할 수 있다. 예를 들어, 제2 광은 더 낮은 신호 세기들(또는 신호 대 잡음비(SNR))을 가질 수 있고, (제2 광과 연관된) 렌즈 영역(242A)은 상대 신호들 또는 SNR을 향상시키기 위한 하나 이상의 특성들을 가질 수 있다.

[0046] 감지 유닛의 예시적인 동작

[0047] 감지 유닛은 하나 이상의 비닝 기법들을 사용하여 동작될 수 있다. 도 3은 본 발명의 예들에 따른 하나 이상의 채널들에 대한 비닝 기법을 사용하는 예시적인 프로세스 흐름을 도시한다. 하나 이상의 광 검출기들(예를 들어, 복수의 광 검출기들(204)의 전부)은 하나 이상의 채널들과 연관될 수 있다 (프로세스(350)의 단계(352)). 일부 예들에서, 채널들은 선택된 광 방출기에 기초하여 동적으로 변경될 수 있다 (프로세스(350)의 단계(353)). 일부 예들에서, 채널들은 간격에 기초하여 동적으로 변경될 수 있다.

[0048] 주어진 채널에 대해, 하나 이상의 광 방출기들(예를 들어, 제2 광 방출기(208A))은 광(예를 들어, 적외 광)을 방출할 수 있다 (프로세스(350)의 단계(354)). 광의 일부분은 사용자의 피부, 혈관구조, 및/또는 혈액에 의해 흡수될 수 있고, 광의 일부분은 광 검출기들로 복귀할 수 있다. 주어진 채널과 연관된 광 검출기(들)는 복귀 광을 측정할 수 있고, 측정된 복귀 광을 나타내는 하나 이상의 신호들을 생성할 수 있다 (프로세스(350)의 단계(356)). 채널 내의 신호들은 예를 들어 채널 신호를 생성하기 위해 판독되고 함께 프로세싱(예를 들어, 합산)될 수 있다 (프로세스(350)의 단계(358)). 본 프로세스는 채널들을 순차적으로 또는 동시에 측정할 수 있다. 채널들이 순차적으로 측정되는 시나리오들에서, 일부 또는 모든 채널들이 주어진 광 방출기에 대해 측정될 때까지 다른 채널들에 대해 프로세스가 반복될 수 있다. 일부 예들에서, 다수(모두를 포함함)의 채널들이 동시에 판독될 수 있는데, 여기서 동일한 채널 내의 신호들은 다른 채널들로부터의 신호들과는 별개로 프로세싱된다. 다른 광 방출기(예를 들어, 제1 광 방출기(206A))가 측정들을 위해 선택될 수 있다 (프로세스(350)의 단계(364) 및 단계(366)). 다수의 광 방출기들을 측정하는 것은, 시스템이 향상된 측정 정확도를 위해 사용자의 피부의 다수의 영역들을 측정하게 할 수 있다. 비닝된 신호들로부터, 생리학적 정보가 결정될 수 있다 (프로세스(350)의 단계(368)).

[0049] 본 발명의 예들은 단일 채널을 포함할 수 있으며, 여기서 광 검출기들 중 일부(전부를 포함함)가 단일 채널과

연관된다. 단일 채널을 이용하여, 복수의 광 검출기들 모두로부터의 모든 신호들이 함께 프로세싱될 수 있다. 단일 채널 연관체는 더 높은 총 신호 수집을 허용할 수 있으며, 이는 광 방출기(408A)에 대한 SNR을 증가시킬 수 있다. 본 발명의 예들은 고유 채널과 연관된 각각의 광 검출기를 추가로 포함할 수 있다. 예를 들어, 시스템은 8개의 광 검출기들 및 8개의 채널들로 구성될 수 있다. 이러한 방식으로, 각각의 광 검출기로부터의 신호는 별개로 프로세싱될 수 있다.

[0050] 추가적으로 또는 대안적으로, 시스템은 다른 연관체들로 구성될 수 있다. 도 4a 내지 도 4e는 본 발명의 예들에 따른, 채널들에 대한 광 검출기들의 예시적인 연관체들을 도시한다. 도 4a는 2개의 채널들을 예시하는데, 여기서 디바이스의 일 측에 위치한 광 검출기들(예를 들어, 광 검출기(404A), 광 검출기(404B), 광 검출기(404C), 및 광 검출기(404D))은 제1 채널(420)과 연관될 수 있고, 디바이스의 다른 측에 위치한 광 검출기들(예를 들어, 광 검출기(404E), 광 검출기(404F), 광 검출기(404G), 및 광 검출기(404H))은 제2 채널(421)과 연관될 수 있다. 채널들에 대한 각각의 광 방출기 사이의 고유한 관계들은 상이한 정보를 초래할 수 있다. 대체적으로, 신호 정보는 광 방출기와 광 검출기 사이의 더 짧은 이격 거리들에 대한 더 높은 신호 세기를 포함할 수 있다. 하나의 광 방출기가 광을 방출하고(즉, 활성화되고) 있을 때, 각각의 채널에 의해 측정된 신호 정보는 동일할 수 있다. 예를 들어, 광 방출기(406A)가 광을 방출하고 있을 때, 광은 주어진 채널과 연관된 광 검출기들 모두에 의해 검출될 수 있다. 채널(420) 및 채널(421)은 각각 광 검출기(404D) 및 광 검출기(404E)로부터의 낮은 신호 정보와 함께, 광 검출기(404A) 및 광 검출기(404H)로부터의 높은 신호 정보를 각각 포함할 수 있다. 다른 광 방출기가 광을 방출하고 있을 때, 각각의 채널에 의해 측정된 신호 정보는 상이할 수 있다. 예를 들어, 광 방출기(406B)가 광을 방출하고 있을 때, 채널(420)은 광 검출기(404A) 및 광 검출기(404D)로부터의 중간 신호 정보와 함께, 광 검출기(404B) 및 광 검출기(404C)로부터의 높은 신호 정보를 포함할 수 있다. 채널(421)은 광 검출기(404E), 광 검출기(404H), 광 검출기(404F), 및 광 검출기(404G)로부터의 낮은 신호 정보를 포함할 수 있다. 이러한 방식으로, 동일한 광 검출기들은 어느 광 방출기가 활성화되는지에 따라 상이한 세트들의 신호들을 측정할 수 있다.

[0051] 도면이 하나의 채널을 우측에 위치한 광 검출기들을 포함하는 것으로서 그리고 다른 채널을 좌측에 위치한 광 검출기들을 포함하는 것으로서 도시하지만, 본 발명의 예들은, 상이한 광 검출기들을 포함하는 연관체들을 제외하고는, 동일한 수(예를 들어, 2개)의 채널들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 채널(420)은 광 검출기(404C), 광 검출기(404D), 광 검출기(404E), 및 광 검출기(404F)를 포함할 수 있는 반면, 채널(421)은 광 검출기(404G), 광 검출기(404H), 광 검출기(404A), 및 광 검출기(404B)를 포함할 수 있다(도시되지 않음). 일부 예들에서, 채널 연관체들은 광 방출기의 상대적 위치에 기초할 수 있다.

[0052] 도 4b는 본 발명의 예들에 따른 4개의 채널들을 도시한다. 각각의 채널은 광 검출기들의 중심들에 대해 동일한 이격 거리를 갖는 방출기를 갖는 2개의 인접한 광 검출기들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 채널(422)은 광 검출기(404A) 및 광 검출기(404H)를 포함할 수 있고; 채널(423)은 광 검출기(404B) 및 광 검출기(404C)를 포함할 수 있고; 채널(424)은 광 검출기(404D) 및 광 검출기(404E)를 포함할 수 있으며; 채널(425)은 광 검출기(404F) 및 광 검출기(404G)를 포함할 수 있다. 채널들에 대한 각각의 광 방출기 사이의 고유한 관계들은 상이한 정보를 초래할 수 있다. 예를 들어, 채널(422)로부터의 신호는 광 방출기(406A)가 활성화될 때 채널(424)과 상이한 정보를 포함할 수 있다. (예를 들어, 도 4a에 도시된 2개의 채널 연관체에 대해) 더 많은 수의 채널들을 이용하면, 사용자의 피부 상의 측정 영역의 국소화가 향상될 수 있고, 이에 의해 측정들에 대한 SNR을 증가시킬 수 있다. 측정 영역의 국소화는 주어진 광 검출기(들)에 근접한 영역으로부터 오는 신호 내의 정보의 양을 지칭할 수 있다.

[0053] 도 4c는 채널들이 불균일하게 할당될 수 있는 2개의 채널들을 도시한다. 일부 경우들에서, 각각의 채널과 연관된 광 검출기들의 수는 상이할 수 있다. 예를 들어, 채널(426)은 6개의 광 검출기들(예를 들어, 광 검출기(404C), 광 검출기(404D), 광 검출기(404E), 광 검출기(404F), 광 검출기(404G) 및 광 검출기(404H))을 포함할 수 있고, 채널(427)은 2개의 광 검출기들(예를 들어, 광 검출기(404A) 및 광 검출기(404B))을 포함할 수 있다. 시스템은, 하나의 채널로부터의 신호들이 하나의 유형의 정보에 대해 이용될 수 있고 다른 채널로부터의 신호들이 다른 유형의 정보에 대해 이용될 수 있도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 채널(427)은 사용자의 피부 상의 목표 측정 영역의 증가된 국소화를 가질 수 있고, 사용자의 생리학적 정보를 결정하는 데 사용될 수 있다. 국소화가 감소되면, 채널(426)은 손목 이탈(off-wrist) 검출 및/또는 주변 광 감지를 위해 사용될 수 있다. 채널(426)으로부터의 신호는, 예를 들어 채널(427)과 연관된 측정들을 조정하기 위해 인터럽트되거나 사용될 수 있다. 다른 예로서, 채널(426)은 채널(427)보다 큰 샘플링 영역을 가질 수 있다. 광 검출기들은 신호 품질에 기초하여 소정 채널과 연관될 수 있다.

- [0054] 도 4d는 적어도 하나의 채널이 본 발명의 예들에 따른 이웃하지 않는 광 검출기들을 포함하는 다수의 채널들을 도시한다. 채널(428)은 제1 세트의 이웃하는 광 검출기들(404A, 404H) 및 제2 세트의 이웃하는 광 검출기들(404D, 404E)을 포함할 수 있으며, 여기서 제1 세트는 적어도 하나의 다른(즉, 동일한 채널에 포함되지 않은) 광 검출기에 의해 제2 세트로부터 동심 배열을 따라 공간적으로 분리될 수 있다(즉, 인접하지 않을 수 있다). 채널(429)은 제1 세트의 이웃하는 광 검출기들(404B, 404C) 및 제2 세트의 이웃하는 광 검출기들(404F, 404G)을 포함할 수 있으며, 여기서 제1 세트는 적어도 하나의 다른 광 검출기에 의해 제2 세트로부터 공간적으로 분리될 수 있다. 즉, 제1 및 제2 채널들 중 하나 이상의 채널은 인접한 광 검출기들의 2개의 세트들을 포함할 수 있고(예를 들어, 제1 세트는 광 검출기(404A) 및 광 검출기(404H)를 포함할 수 있고), 여기서 2개의 세트들은 인접하지 않을 수 있다(예를 들어, 제2 세트는 광 검출기(404D) 및 광 검출기(404E)를 포함할 수 있고, 여기서 제2 세트는 제1 세트에 인접하지 않을 수 있다). 제1 및 제2 채널들은 하나 이상의 상이한 광 검출기들을 가질 수 있다(예를 들어, 광 검출기(404G)는 제1 및 제2 채널들 양자 모두에 포함되지 않을 수 있다).
- [0055] 이러한 채널 연관체에서, 광 검출기들의 하나의 세트는 맥동성 정보를 측정할 수 있는 반면, 광 검출기들의 다른 세트는 비-맥동성(예를 들어, 어두운) 정보를 측정할 수 있다. 예를 들어, 광 방출기(406A)가 활성화될 때, 채널(428)에 대한 맥동성 정보는 광 검출기(404A) 및 광 검출기(404H)에 의해 생성될 수 있지만, 광 검출기(404D) 및 광 검출기(404E)에 의해 생성되지 않을 수 있다. 어느 광 검출기(들)가 주어진 채널에 대해 맥동성 정보를 측정하는지는 활성화된 광 방출기에 의존할 수 있다. 예를 들어, 다른 광 방출기(예를 들어, 광 방출기(406B))가 활성화될 때, 채널(428)에 대한 맥동성 정보가 광 검출기(404A) 및 광 검출기(404H)에 의해 측정되지 않을 수 있고; 다른 광 방출기는 각각의 광 검출기(들)에 근접하지 않은 것일 수 있다. 대신에, 광 검출기(404D) 및 광 검출기(404E)는 광 방출기(406B)가 활성화될 때 맥동성 정보를 생성할 수 있다.
- [0056] 이러한 방식으로, 동일한 채널이 상이한 위치들을 측정하기 위해 효과적으로 사용될 수 있다. 예를 들어, 광 방출기(406A) 및 광 방출기(406D)는 동일한 채널(428)에 할당될 수 있다. 채널 내의 제1 하나 이상의 광 검출기들(404)에 의해 측정된 신호들은 하나의 광 방출기가 활성화될 때 유용한 정보를 측정할 수 있는 반면, 동일한 채널 내의 제2 하나 이상의 광 검출기들(404)은 유용한 정보를 측정하지 않을 수 있다. 이어서, (예를 들어, 생리학적 정보의 결정에 포함된) 유용한 정보를 측정하는 검출기들은 다른 광 방출기가 활성화될 때 상이할 수 있다.
- [0057] 도 4e는 3개의 채널들을 예시하는데, 여기서 각각의 채널은 상이한 레벨들의 신호 정보를 포함할 수 있다. 제1 연관체는 인접한 광 검출기의, (도 4d의 맥락에서 논의된 바와 같은) 비-인접하고 있는 2개의 세트들을 포함할 수 있는 반면, 제2 연관체는 제1 연관체에서의 적어도 하나의 광 검출기에 인접한 하나 이상의 광 검출기들을 포함할 수 있다(예를 들어, 광 검출기(404G)는 광 검출기(404H)에 인접할 수 있다). 예를 들어, 채널(430)은 광 검출기(404A), 광 검출기(404H), 광 검출기(404D), 및 광 검출기(404E)를 포함할 수 있다. 채널(431)은 광 검출기(404B) 및 광 검출기(404G)를 포함할 수 있고; 채널(432)은 광 검출기(404C) 및 광 검출기(404F)를 포함할 수 있다. 광 방출기(406A)가 활성화되면, 채널(430)은 최고 레벨의 맥동성 신호 정보를 포함할 수 있고, 채널(431)은 중간 레벨을 포함할 수 있고, 채널(432)은 최저 레벨을 포함할 수 있다. 광 방출기(406B) 또는 광 방출기(406D)가 활성화되면, 채널(431) 및 채널(432)은 최고 레벨의 맥동성 신호 정보를 포함할 수 있고, 채널(430)은 최저 레벨을 포함할 수 있다. 광 방출기(406C)가 활성화되면, 채널(430)은 최고 레벨의 맥동성 신호 정보를 포함할 수 있고, 채널(432)은 중간 레벨을 포함할 수 있고, 채널(431)은 최저 레벨을 포함할 수 있다.
- [0058] 일부 예들에서, 비닝 및 채널 연관체들은 사용자 상호작용 없이 동적으로 변경될 수 있다. 채널 연관체는 동작 모드에 기초할 수 있다. 예를 들어, 시스템이 제1 측정 동작 모드에 있는 경우, 시스템은 8개의 광 검출기들 모두를 포함하는 단일 채널로 구성될 수 있다. 시스템이 제2 측정 동작 모드로 스위칭하는 경우, 시스템은(예를 들어, 도 4a 내지 도 4e에 도시된 바와 같이) 다수(예를 들어, 2개, 3개, 4개 등)의 채널들로 동적으로 스위칭할 수 있다.
- [0059] 일부 예들에서, 시스템은 측정된 신호 정보에 기초하여 소정 채널 연관체로 스위칭할 수 있다. 예를 들어, 시스템이 도 4a에 도시된 바와 같이 2개의 채널들로 구성되고 채널(420)이 소정 수의 측정들 후에 채널(421)보다 더 높은 맥동성 신호 정보를 생성하면, 시스템은 도 4c에 도시된 채널 연관체로 스위칭할 수 있다. 채널 연관체가 스위칭된 후에, 더 높은 맥동성 신호 정보가 채널(427)과 연관되면, 시스템은(예를 들어, 채널(427)에 가까이 근접하여 국소화된) 사용자의 피부 상의 하나 이상의 영역들이 주어진 사용자에게 대해 가장 최적일 수 있다는 것을 결정할 수 있다. 이러한 방식으로, 시스템은 사용자, 사용자 조건들(예를 들어, 광학 컴포넌트들을 의도하지 않게 가리는 사용자의 소매와 같은 하나 이상의 물체들), 및/또는 환경 조건들(예를 들어, 하나 이상의

광 검출기들 상에 입사하는 상위 레벨들의 주변 광)에 맞추어질 수 있다.

- [0060] 전술된 채널 연관체들은 사후-프로세싱에서 구현될 수 있고, 사후-프로세싱에서 광 검출기들 중 하나 이상(모두를 포함함)은 함께 하드와이어링될 수 있다. 본 발명의 예들은, 어느 광 검출기들이 전기적으로 함께 결합(예를 들어, 하드와이어링)되는지를 동적으로 스위칭하기 위해 하나 이상의 스위치들을 추가로 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 하나 이상의 광 검출기들 및/또는 채널들이 비활성화될 수 있다. 예를 들어, 시스템이, (도 4c에 도시된) 채널(427)이 최고 레벨의 맥동성 정보를 포함한다는 것을 결정하면, 채널(426)과 같은 다른 채널에 포함된 광 검출기들(예를 들어, 광 검출기(404C), 광 검출기(404D), 광 검출기(404E), 광 검출기(404F), 광 검출기(404G) 및 광 검출기(404H))을 비활성화시켜 전력을 절약할 수 있다.
- [0061] 도 5는 본 발명의 예들에 따른 광학적 감지를 위한 동심 아키텍처를 포함하는 컴퓨팅 시스템의 예시적인 블록도를 도시한다. 컴퓨팅 시스템(500)은 도 1a 내지 도 1c에 도시된 컴퓨팅 디바이스들 중 임의의 것에 대응할 수 있다. 컴퓨팅 시스템(500)은, 명령어들을 실행시키고 컴퓨팅 시스템(500)과 연관된 동작들을 수행하도록 구성된 프로세서(510)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 메모리로부터 추출된 명령어들을 사용하여, 프로세서(510)는 컴퓨팅 시스템(500)의 컴포넌트들 사이의 입력 및 출력 데이터의 수신 및 조작을 제어할 수 있다. 프로세서(510)는 단일-칩 프로세서일 수 있거나 또는 다수의 컴포넌트들로 구현될 수 있다.
- [0062] 일부 예들에서, 프로세서(510)는 운영 체제와 함께 컴퓨터 코드를 실행시키고 데이터를 생성하여 사용하도록 동작할 수 있다. 컴퓨터 코드 및 데이터는 프로세서(510)에 동작 가능하게 결합될 수 있는 프로그램 저장 블록(502) 내에 존재할 수 있다. 프로그램 저장 블록(502)은 대체적으로 컴퓨팅 시스템(500)에 의해 사용되고 있는 데이터를 홀딩하기 위한 장소를 제공할 수 있다. 프로그램 저장 블록(502)은 임의의 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체(신호들을 배제함)일 수 있고, 예를 들어 광 검출기들(504)과 같은 하나 이상의 광 검출기들에 의해 측정된 PPG 신호 및 관류 인덱스(perfusion index) 값들에 관한 이력 및/또는 패턴 데이터를 저장할 수 있다. 예로서, 프로그램 저장 블록(502)은 판독 전용 메모리(ROM)(518), 랜덤 액세스 메모리(RAM)(522), 하드 디스크 드라이브(508) 등을 포함할 수 있다. 컴퓨터 코드 및 데이터는 또한, 탈착가능한 저장 매체 상에 존재할 수 있고, 필요한 경우 컴퓨팅 시스템(500) 상에 로딩 또는 설치될 수 있다. 탈착가능한 저장 매체는, 예를 들어, CD-ROM, DVD-ROM, USB(Universal Serial Bus), SD(Secure Digital), CF(Compact Flash), 메모리 스틱, MMC(Multi-Media Card) 및 네트워크 컴포넌트들을 포함한다.
- [0063] 컴퓨팅 시스템(500)은 또한, 프로세서(510)에 동작 가능하게 결합될 수 있는 입력/출력(I/O) 제어기(512)를 포함할 수 있거나, 또는 이는 도시된 바와 같이 별개의 컴포넌트일 수 있다. I/O 제어기(512)는 하나 이상의 I/O 디바이스들과의 상호작용들을 제어하도록 구성될 수 있다. I/O 제어기(512)는 프로세서(510)와, 프로세서(510)와 통신하기를 원하는 I/O 디바이스들 사이에서 데이터를 교환함으로써 동작할 수 있다. I/O 디바이스들 및 I/O 제어기(512)는 데이터 링크를 통해 통신할 수 있다. 데이터 링크는 일방향 링크 또는 양방향 링크일 수 있다. 일부 경우들에서, I/O 디바이스들은 무선 접속들을 통해 I/O 제어기(512)에 접속될 수 있다. 예로서, 데이터 링크는 PS/2, USB, 파이어와이어(Firewire), IR, RF, 블루투스 등에 대응할 수 있다.
- [0064] 컴퓨팅 시스템(500)은 프로세서(510)에 동작 가능하게 결합될 수 있는 디스플레이 디바이스(524)를 포함할 수 있다. 디스플레이 디바이스(524)는 별개의 컴포넌트(주변 디바이스)일 수 있거나, 프로세서(510) 및 프로그램 저장 블록(502)과 통합되어 데스크톱 컴퓨터(예를 들어, 올인원 기계), 랩톱, 핸드헬드 또는 태블릿 컴퓨팅 디바이스 등을 형성할 수 있다. 디스플레이 디바이스(524)는, 가능하다면 포인터(pointer) 또는 커서를 포함하는 그래픽 사용자 인터페이스(GUI) 및 다른 정보를 사용자에게 디스플레이하도록 구성될 수 있다. 예로서, 디스플레이 디바이스(524)는 액정 디스플레이(LCD), 전계발광 디스플레이(ELD), 전계 방출 디스플레이(FED), 발광 다이오드 디스플레이(LED), 유기 발광 다이오드 디스플레이(OLED) 등을 포함하는 임의의 유형의 디스플레이일 수 있다.
- [0065] 디스플레이 디바이스(524)는 프로세서(510)에 결합될 수 있는 디스플레이 제어기(526)에 결합될 수 있다. 프로세서(510)는 원시 데이터(raw data)를 디스플레이 제어기(526)로 전송할 수 있고, 디스플레이 제어기(526)는 신호들을 디스플레이 디바이스(524)로 전송할 수 있다. 데이터는 이미지를 투사하기 위해 디스플레이 디바이스(524) 내의 복수의 픽셀에 대한 전압 레벨들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 프로세서(510)는 원시 데이터를 프로세싱하도록 구성될 수 있다.
- [0066] 컴퓨팅 시스템(500)은 또한, 프로세서(510)에 동작 가능하게 결합될 수 있는 터치 스크린(530)을 포함할 수 있다. 터치 스크린(530)은 감지 디바이스(532)와 디스플레이 디바이스(524)의 조합일 수 있는데, 여기서 감지 디바이스(532)는 디스플레이 디바이스(524)의 전방에 위치되거나 디스플레이 디바이스(524)와 통합된 투명 패널일

수 있다. 일부 경우들에서, 터치 스크린(530)은 터치들, 및 그의 표면 상에서의 터치들의 위치 및 크기를 인식할 수 있다. 터치 스크린(530)은 터치들을 프로세서(510)에 리포트할 수 있고, 프로세서(510)는 그의 프로그래밍에 따라 터치들을 해석할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(510)는 탭(tap) 및 이벤트 제스처 파싱(event gesture parsing)을 수행할 수 있고, 특정 터치에 따라 디바이스의 웨이크(wake) 또는 하나 이상의 컴포넌트들에 대한 전력공급을 개시할 수 있다.

[0067] 터치 스크린(530)은, 터치 스크린(530)으로부터 데이터를 획득할 수 있고 획득된 데이터를 프로세서(510)에 공급할 수 있는 터치 제어기(540)에 결합될 수 있다. 일부 경우들에서, 터치 제어기(540)는 원시 데이터를 프로세서(510)에 전송하도록 구성될 수 있고, 프로세서(510)는 원시 데이터를 프로세싱할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(510)는 터치 제어기(540)로부터 데이터를 수신할 수 있고, 데이터를 어떻게 해석할지를 결정할 수 있다. 데이터는 터치 좌표 및 가해지는 압력을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 터치 제어기(540)는 원시 데이터 자체를 프로세싱하도록 구성될 수 있다. 즉, 터치 제어기(540)는 감지 디바이스(532) 상에 위치한 감지 지점들(534)로부터의 신호들을 판독할 수 있고, 프로세서(510)가 이해할 수 있는 데이터로 신호들을 변환할 수 있다.

[0068] 터치 제어기(540)는 마이크로제어기(542)와 같은 하나 이상의 마이크로제어기들을 포함할 수 있으며, 그들의 각각은 하나 이상의 감지 지점들(534)을 모니터링할 수 있다. 마이크로제어기(542)는, 예를 들어, 감지 디바이스(532)로부터의 신호들을 모니터링하고 모니터링된 신호들을 프로세싱하고 이러한 정보를 프로세서(510)에 리포트하기 위해 펌웨어와 함께 동작하는 주문형 집적 회로(ASIC)에 대응할 수 있다.

[0069] 디스플레이 제어기(526) 및 터치 제어기(540) 중 하나 또는 양자 모두는 필터링 및/또는 변환 프로세스들을 수행할 수 있다. 필터링 프로세스들은 프로세서(510)가 중복되거나 필수적이지 않은 데이터로 과부하되는 것을 방지하기 위해 비지 데이터 스트림(busy data stream)을 감소시키도록 구현될 수 있다. 변환 프로세스들은 원시 데이터를 프로세서(510)로 전송하거나 리포트하기 전에 원시 데이터를 조정하도록 구현될 수 있다.

[0070] 일부 예들에서, 감지 디바이스(532)는 커패시턴스에 기초할 수 있다. 2개의 전기 전도성 부재들이 실제로 터치하지 않고서 서로 가까워질 때, 그들의 전기장은 커패시턴스를 형성하도록 상호작용할 수 있다. 제1 전기 전도성 부재는 감지 지점들(534) 중 하나 이상일 수 있고, 제2 전기 전도성 부재는 손가락과 같은 객체(590)일 수 있다. 객체(590)가 터치 스크린(530)의 표면에 접근함에 따라, 객체(590)와 객체(590)에 가까이 근접한 하나 이상의 감지 지점들(534) 사이에 커패시턴스가 형성될 수 있다. 감지 지점들(534)의 각각에서 커패시턴스의 변화를 검출하고 감지 지점들(534)의 위치를 인식함으로써, 터치 제어기(540)는 다수의 객체들을 인식할 수 있고, 객체(590)의 위치, 압력, 방향, 속도 및 가속도를, 그것이 터치 스크린(530)을 가로질러 이동함에 따라, 결정할 수 있다. 예를 들어, 터치 제어기(540)는 감지된 터치가 표면을 덮는 손가락, 탭, 또는 객체인지 여부를 결정할 수 있다.

[0071] 감지 디바이스(532)는 자가-커패시턴스(self-capacitance) 또는 상호 커패시턴스(mutual capacitance)에 기초할 수 있다. 자가-커패시턴스에서, 감지 지점들(534) 각각은 개별적으로 충전된 전극에 의해 제공될 수 있다. 객체(590)가 터치 스크린(530)의 표면에 접근함에 따라, 객체는 객체(590)에 가까이 근접한 그러한 전극들에 용량성 결합될 수 있고, 그에 의해 전극들로부터 전하를 빼낼 수 있다. 각각의 전극들에서의 전하의 양은 하나 이상의 객체들이 터치 스크린(530)을 터치하거나 또는 그 위에 머물러 있을 때 하나 이상의 객체들의 위치를 결정하기 위해 터치 제어기(540)에 의해 측정될 수 있다. 상호 커패시턴스에서, 감지 디바이스(532)는 공간적으로 분리된 라인들 또는 와이어들(도시되지 않음)의 2층 그리드를 포함할 수 있지만, 다른 구성들이 가능하다. 상부 층이 라인을 행으로 포함할 수 있는 한편, 하부 층은 라인을 (예를 들어, 직교하는) 열로 포함할 수 있다. 감지 지점들(534)은 행과 열의 교차점들에 제공될 수 있다. 동작 동안, 행은 충전될 수 있고, 전하는 행으로부터 열로 용량성 결합될 수 있다. 객체(590)가 터치 스크린(530)의 표면에 접근함에 따라, 객체(590)는 객체(590)에 가까이 근접한 행에 용량성 결합될 수 있고, 그에 의해 행과 열 사이의 전하 결합을 감소시킬 수 있다. 각각의 열에서의 전하의 양은 다수의 객체들이 터치 스크린(530)을 터치할 때 다수의 객체들의 위치를 결정하기 위해 터치 제어기(540)에 의해 측정될 수 있다.

[0072] 컴퓨팅 시스템(500)은 또한, 광 방출기들(506)과 같은 하나 이상의 광 방출기들 및 사용자의 피부(520)에 근접한 광 검출기들(504)과 같은 하나 이상의 광 검출기들을 포함할 수 있다. 광 방출기들(506)은 광을 생성하도록 구성될 수 있고, 광 검출기들(504)은 복귀를 측정하도록 구성될 수 있다. 광 검출기들(504)은 측정된 원시 데이터를 프로세서(510)로 전송할 수 있고, 프로세서(510)는 PPG 신호 및/또는 관류 인덱스를 결정하기 위해 잡음 및/또는 아티팩트 소거를 수행할 수 있다. 프로세서(510)는 애플리케이션, 사용자 피부 타입, 및 사용 컨디션들에 기초하여 광 방출기들 및/또는 광 검출기들을 동적으로 활성화시킬 수 있다. 일부 예들에서, 일부 광 방

출기들 및/또는 광 검출기들이 활성화될 수 있는 한편, 다른 광 방출기들 및/또는 광 검출기들은 예를 들어, 전력을 보존하기 위해 비활성화될 수 있다. 일부 예들에서, 프로세서(510)는 이력 추적을 위해 또는 향후의 진단 목적들을 위해 ROM(518) 또는 RAM(522)에 원시 데이터 및/또는 프로세싱된 정보를 저장할 수 있다.

[0073] 일부 예들에서, 광 검출기들은 광 정보를 측정할 수 있고, 프로세서는 복귀 광으로부터 PPG 신호 및/또는 관류 인덱스를 결정할 수 있다. 광 정보의 프로세싱은 또한 디바이스 상에서 수행될 수 있다. 일부 예에서, 광 정보의 프로세싱은 디바이스 자체 상에서 수행될 필요는 없다. 도 6은 본 발명의 예들에 따른, 전자 디바이스가 호스트에 접속되는 예시적인 구성을 도시한다. 호스트(610)는, 도 1a 내지 도 1c에 도시된 시스템들 중 임의의 것 또는 서버를 포함하지만 이로 제한되지 않는 디바이스(600) 외부의 임의의 디바이스일 수 있다. 디바이스(600)는 통신 링크(620)를 통해 호스트(610)에 접속될 수 있다. 통신 링크(620)는 무선 접속 및 유선 접속을 포함하지만 이로 제한되지 않는 임의의 접속일 수 있다. 예시적인 무선 접속은 Wi-Fi, 블루투스, 무선 다이렉트(Wireless Direct) 및 적외선을 포함한다. 예시적인 유선 접속은 USB, 파이어와이어, 선더볼트(Thunderbolt), 또는 물리적 케이블을 필요로 하는 임의의 접속을 포함한다.

[0074] 동작 시, 디바이스(600) 자체 상에서 광 검출기들로부터의 광 정보를 프로세싱하는 대신에, 디바이스(600)는 광 검출기들로부터 측정된 원시 데이터(630)를 통신 링크(620)를 통해 호스트(610)로 전송할 수 있다. 호스트(610)는 원시 데이터(630)를 수신할 수 있고, 호스트(610)는 광 정보를 프로세싱할 수 있다. 광 정보의 프로세싱은 아티팩트들로 인한 임의의 잡음을 소거 또는 감소시키는 것, 및 사용자의 심박수와 같은 생리적 신호들을 결정하는 것을 포함할 수 있다. 호스트(610)는 PPG 신호 및 관류 인덱스에 영향을 미치는 사용자의 특징들의 차이들을 처리하기 위해 알고리즘들 또는 교정 절차들을 포함할 수 있다. 추가로, 호스트(610)는 진단 목적들로 PPG 신호 및 관류 인덱스 이력을 추적하기 위한 저장소 또는 메모리를 포함할 수 있다. 호스트(610)는 프로세싱된 결과(640) 또는 관련 정보를 디바이스(600)로 다시 전송할 수 있다. 프로세싱된 결과(640)에 기초하여, 디바이스(600)는 사용자에게 통지할 수 있거나 그에 따라 그의 동작을 조정할 수 있다. 광 정보의 프로세싱 및/또는 저장을 오프로딩(offloading)함으로써, 디바이스(600)가 공간 및 전력을 절약할 수 있어서 디바이스(600)가 소형 및 휴대용인 상태를 유지하는 것을 가능하게 할 수 있는데, 이는 프로세싱 로직에 달리 필요할 수 있는 공간이 디바이스 상에 확보될 수 있기 때문이다.

[0075] 전술된 바와 같이, 본 기술에서의 태양들은 생리학적 정보의 수집 및 사용을 포함한다. 본 기술은 사용자의 건강과 관련되고/되거나 특정인을 고유하게 식별하거나 또는 특정인과 연락하거나 그를 찾는 데 사용될 수 있는 개인 데이터를 수집하는 것을 수반하는 기술들과 함께 구현될 수 있다. 이러한 개인 데이터는 인구통계 데이터, 생년월일, 위치 기반 데이터, 전화 번호들, 이메일 주소들, 집 주소들, 및 사용자의 건강 또는 피트니스 레벨에 관한 데이터 또는 기록들(예를 들어, 바이탈 사인(vital sign) 측정치들, 투약 정보, 운동 정보 등)을 포함할 수 있다.

[0076] 본 발명은 생리학적 정보를 포함하는 사용자의 개인 데이터, 예컨대 본 기술에 의해 생성되고 사용된 데이터가 사용자들의 이익을 위해 사용될 수 있다는 것을 인식한다. 예를 들어, 사용자의 심박수는 사용자가 그의 건강 또는 피트니스 레벨들에 관한 통찰력들을 추적하게 하거나 또는 달리 연계 할 수 있다.

[0077] 본 발명은 이러한 개인 데이터의 수집, 분석, 공개, 전달, 저장, 또는 기타 사용을 담당하는 엔티티들이 잘 확립된 프라이버시 정책들 및/또는 프라이버시 관례들을 준수할 것이라는 것을 고려한다. 특히, 이러한 엔티티들은, 대체로 개인 정보 데이터를 사적이고 안전하게 유지시키기 위한 산업적 또는 행정적 요건들을 충족시키거나 넘어서는 것으로 인식되는 프라이버시 정책들 및 관례들을 구현하고 지속적으로 사용해야 한다. 그러한 정책들은 사용자들에 의해 쉽게 액세스가능해야 하고, 데이터의 수집 및/또는 이용이 변화함에 따라 업데이트되어야 한다. 사용자들로부터의 개인 정보는 엔티티의 적법하며 합리적인 용도들을 위해 수집되어야 하고, 이들 적법한 용도들을 벗어나서 공유되거나 판매되어서는 안 된다. 또한, 이러한 수집/공유는 사용자들의 사전 동의의 수신을 요구해야 한다. 부가적으로, 이러한 엔티티들은, 이러한 개인 정보 데이터에 대한 액세스를 보호하고 안전하게 하며 개인 정보 데이터에 대한 액세스를 갖는 다른 사람들이 그들의 프라이버시 정책들 및 절차들을 고수한다는 것을 보장하기 위한 임의의 필요한 조치들을 취하는 것을 고려해야 한다. 게다가, 이러한 엔티티들은 널리 인정된 프라이버시 정책들 및 관례들에 대한 그들의 고수를 증명하기 위해 제3자들에 의해 그들 자신들이 평가를 받을 수 있다. 정책들 및 관례들은 지리적 영역 및/또는 수집되어 사용되고 있는 개인 데이터의 특정 유형 및 특성에 따라 적용될 수 있다.

[0078] 전술한 것에도 불구하고, 본 발명은 또한, 사용자들이 생리학적 정보를 포함하는, 개인 데이터의 수집, 사용, 또는 그에 대한 액세스를 선택적으로 차단하는 실시예들을 고려한다. 예를 들어, 사용자는 생리학적 정보를 수

집하는 하드웨어 및/또는 소프트웨어 요소들을 디스에이블할 수 있다. 또한, 본 발명은 이미 수집되어 있는 개인 데이터에 대한 액세스를 방지하거나 차단하기 위해 하드웨어 및/또는 소프트웨어 요소들이 제공될 수 있다는 것을 고려한다. 구체적으로, 사용자들은 사용자의 개인 건강 또는 피트니스 데이터를 수집하는 소정 건강-관련 애플리케이션들을 제거하거나, 디스에이블하거나, 또는 그것에 대한 액세스를 제한하도록 선택할 수 있다.

[0079] 디바이스가 개시된다. 일부 예들에서, 디바이스는: 광학적 감지 유닛을 포함하고, 상기 광학적 감지 유닛은, 중심 영역 - 중심 영역은, 제1 파장들을 갖는 제1 광 경로들을 방출하도록 구성된 복수의 제1 광 방출기들;

[0080] 상기 제1 파장들과 상이한 제2 파장들을 갖는 제2 광 경로들을 방출하도록 구성된 하나 이상의 제2 광 방출기들을 포함하고, 상기 복수의 제1 광 방출기들은 상기 하나 이상의 제2 광 방출기들보다 주변 영역에 더 가깝게 위치됨 -; 및 상기 중심 영역 주위에 위치한 상기 주변 영역 - 상기 주변 영역은, 상기 제1 광 경로들 및 상기 제2 광 경로들을 검출하도록 구성된 복수의 광 검출기들을 포함하고, 상기 복수의 광 검출기들은 동심 배열로 배향됨 - 을 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 본 디바이스는, 복수의 영역들을 포함하는 렌즈를 포함하고, 상기 복수의 영역들은, 상기 복수의 제1 광 방출기들을 오버레이(overlay)하는 제1 영역; 및 상기 하나 이상의 제2 광 방출기들을 오버레이하는 제2 영역을 포함하고, 상기 제1 영역의 광학 특성들은 상기 제2 영역의 광학 특성들과 상이하다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 각각의 광 검출기의 중심은 상기 하나 이상의 제2 광 방출기들 중 적어도 하나의 광 방출기로부터 떨어진 제1 이격 거리에 위치된다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 각각의 광 검출기는 상기 하나 이상의 제2 광 방출기들 중 하나의 광 방출기로부터 제1 이격 거리에 그리고 상기 복수의 제1 광 방출기들 중 하나의 광 방출기로부터 제2 이격 거리에 위치되고, 상기 제1 이격 거리는 상기 제2 이격 거리보다 크다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 다른 광 검출기는 상기 복수의 제1 광 방출기들 중 하나로부터 제3 이격 거리에 위치되고, 상기 제3 이격 거리는 상기 제1 이격 거리, 상기 제2 이격 거리, 또는 양자 모두보다 크다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 상기 복수의 제1 광 방출기들 각각은 상기 중심 영역의 중심에 대해 방사각에 위치되고, 상기 복수의 광 검출기들 중 2개의 광 검출기들의 에지들은 중심 영역의 중심에 대해 상기 방사각에 위치된다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 제1 광 방출기들 각각은 상기 각각의 제1 광 방출기와 상기 복수의 광 검출기들 중 하나의 광 검출기 사이의 이격 거리가 상기 각각의 제1 광 방출기와 상기 복수의 광 검출기들 중 다른 하나의 광 검출기 사이의 이격 거리와 동일하도록 위치되고, 복수의 광 검출기들 중 하나의 광 검출기 및 복수의 광 검출기들 중 다른 하나의 광 검출기는 인접한 광 검출기들이다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 본 디바이스는 상기 복수의 제1 및 제2 광 방출기들과 상기 복수의 광 검출기들 사이에 위치한 광학적 분리부를 추가로 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 광학적 분리부는 링 형상이다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 상기 광학적 분리부의 벽들은 하나 이상의 공동들을 한정하고, 상기 복수의 제1 광 방출기들 및 상기 하나 이상의 제2 광 방출기들은 상기 복수의 광 검출기들과는 별개의 공동 내에 위치된다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 본 디바이스는 상기 중심 영역과 상기 주변 영역 사이에 위치한 재귀반사기를 추가로 포함하고, 상기 재귀반사기는 상기 복수의 검출기들 중 적어도 하나의 광 검출기로부터 멀어지는 방향으로 광을 반사하도록 구성된다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 본 디바이스는 상기 중심 영역 및 상기 주변 영역에 근접하게 위치한 하나 이상의 윈도우들; 및 상기 중심 영역과 상기 주변 영역 사이에 위치한 불투명 마스크를 추가로 포함하고, 상기 불투명 마스크는 상기 하나 이상의 윈도우들의 계면에서 반사되는 광을 흡수하도록 구성된다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 본 디바이스는 상기 주변 영역 내에 위치한 선택적 투명층을 추가로 포함하고, 상기 선택적 투명층은 복수의 제1 섹션들 및 복수의 제2 섹션들을 포함하고, 상기 복수의 제1 섹션들은 상기 주변 영역의 하나 이상의 제1 부분들을 오버레이하고, 상기 복수의 제2 섹션들은 상기 주변 영역의 하나 이상의 제2 부분들을 오버레이하고, 상기 하나 이상의 제2 부분들은 상기 복수의 광 검출기들을 오버레이한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 상기 복수의 제1 섹션들은, 상기 제1 파장들에 대해 부분적으로 투명하고 상기 제2 파장들에 대해 투명한 재료를 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 복수의 제2 섹션들은 재료를 배제한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 선택적 투명층은 링 형상이다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 본 디바이스는 상기 복수의 제1 광 방출기들 및 상기 하나 이상의 제2 광 방출기들을 오버레이하는 상기 중심 영역에 위치한 프레넬 렌즈; 및 상기 복수의 광 검출기들을 오버레이하는 상기 주변 영역에 위치한 하나 이상의 광학 필름 섹션들을 추가로 포함하고, 상기 하나 이상의 광학 필름 섹션들은 상기 주변 영역을 통과하는 광을 제한하도록 구성된다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 상기 제1 파장들은 하나 이상의 가시 파장들을 포함하고, 상기 제2 파장들은 하나 이상의 적외선 파장들을 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 상기 렌즈의 상기 제1 영역은 프레넬 렌즈이고, 상기 렌즈의 상기 제2 영역은 복수의 프리즘들을 포함한다.

[0081] 디바이스를 동작시키기 위한 방법이 개시된다. 본 방법은, 제1 시간 동안 복수의 광 검출기들을 복수의 채널들

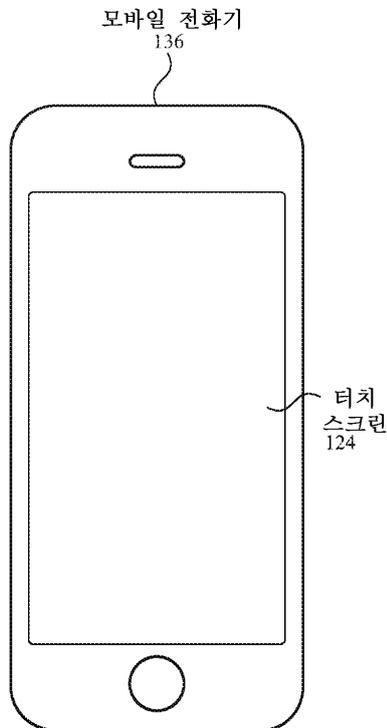
에 연관시키는 단계; 각각의 광 방출기에 대해: 각각의 광 방출기로부터 광을 방출하는 단계; 상기 하나 이상의 채널들에 의해 방출된 광의 적어도 일부분을 순차적으로 측정하는 단계; 및 상기 복수의 광 검출기들 중 적어도 하나의 광 검출기가 제2 시간 동안 상이한 채널과 연관되도록 다른 연관체를 선택하여 그로 변경하는 단계를 포함하고, 상기 선택된 다른 연관체는 측정치들 중 하나 이상에 기초한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 상기 제1 시간 또는 상기 제2 시간 동안의 상기 연관체는 인접한 광 검출기들을 갖는 각각의 채널을 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 상기 제1 시간 또는 상기 제2 시간 동안의 상기 연관체는 상기 복수의 광 검출기들 중 하나 이상의 광 검출기들의 제1 세트 및 상기 복수의 광 검출기들 중 하나 이상의 광 검출기들의 제2 세트를 갖는 각각의 채널을 포함하고, 상기 제1 세트는 상기 제2 세트로부터 공간적으로 분리된다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 본 방법은, 하나의 광 방출기가 방출하고 있을 때 상기 제1 세트로부터의 측정치들을 사용하여 그리고 다른 광 방출기가 방출하고 있을 때 상기 제2 세트로부터의 측정치들을 사용하여 생리학적 정보를 결정하는 단계를 추가로 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 하나의 연관체는 복수의 광 검출기들 모두를 포함하는 단일 채널을 포함하고, 다른 연관체는 다수의 채널들을 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 상기 하나의 연관체로부터의 신호들은 1차 측정 정보에 사용되고, 상기 다른 연관체로부터의 신호들은 2차 측정 정보에 사용된다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 상기 제1 시간 동안의 연관체는 인접한 광 검출기들의 2개의 세트들을 포함하고, 상기 2개의 세트들은 인접하지 않는다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 제2 시간 동안의 연관체는 하나 이상의 광 검출기들을 포함하고, 하나 이상의 광 검출기들은 제1 시간 동안 연관체 내의 적어도 하나의 광 검출기에 인접한다.

[0082]

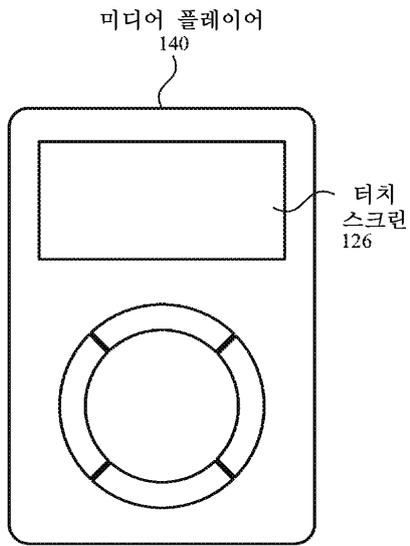
개시된 예들이 첨부된 도면들을 참조하여 충분히 설명되었지만, 당업자에게는 다양한 변경들 및 수정들이 명백할 것이라는 것에 주목하여야 한다. 그러한 변경들 및 수정들은 첨부된 청구항들에 의해 정의되는 바와 같은 개시된 예들의 범주 내에 포함되는 것으로서 이해되어야 한다.

도면

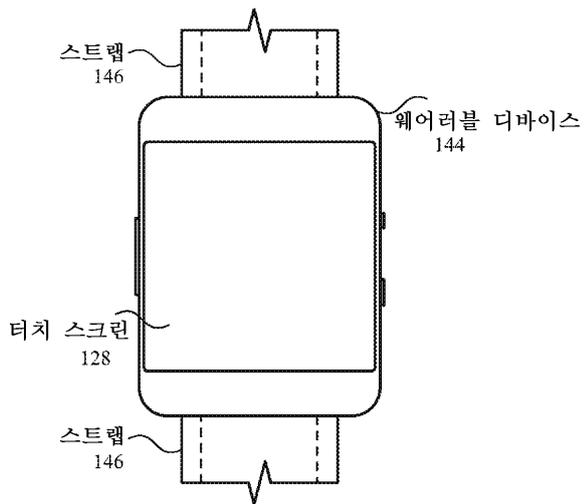
도면1a



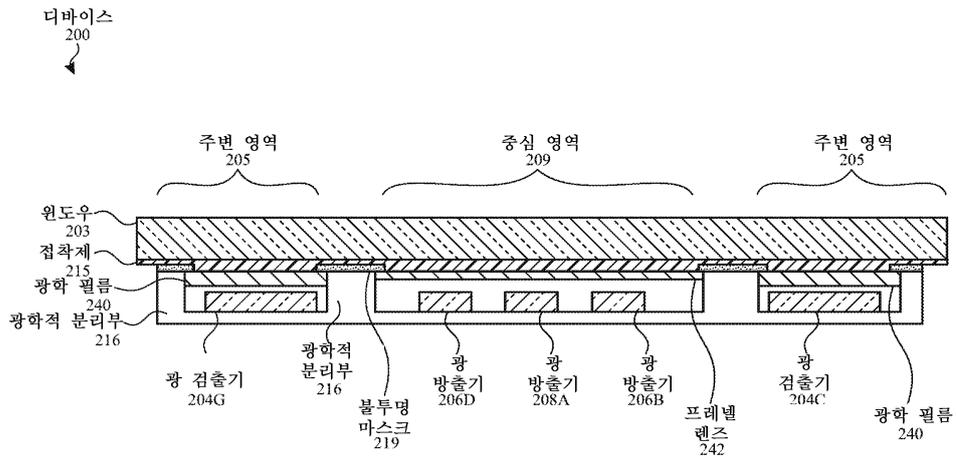
도면1b



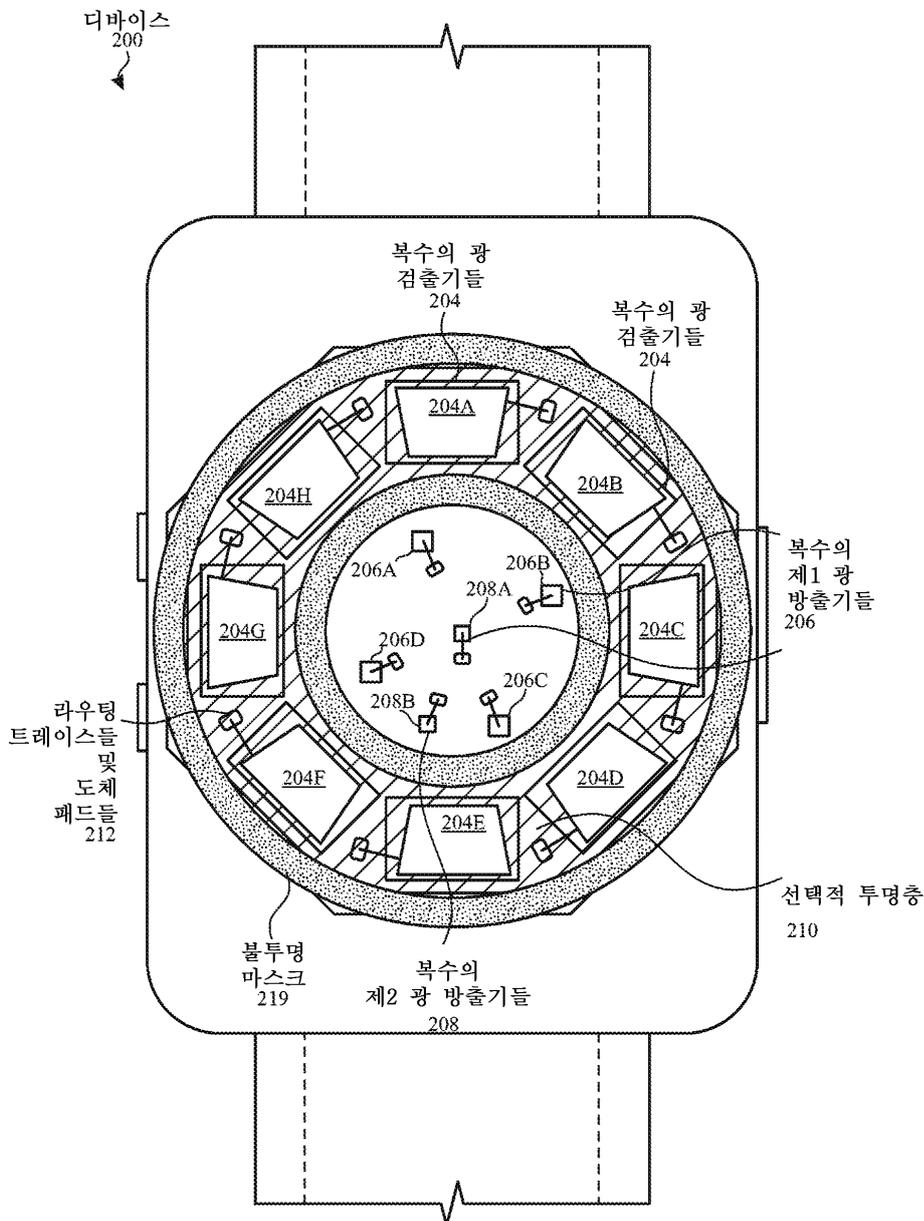
도면1c



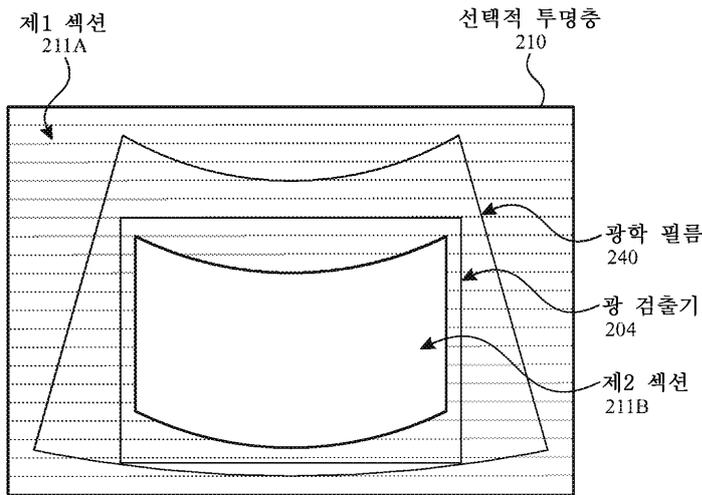
도면2b



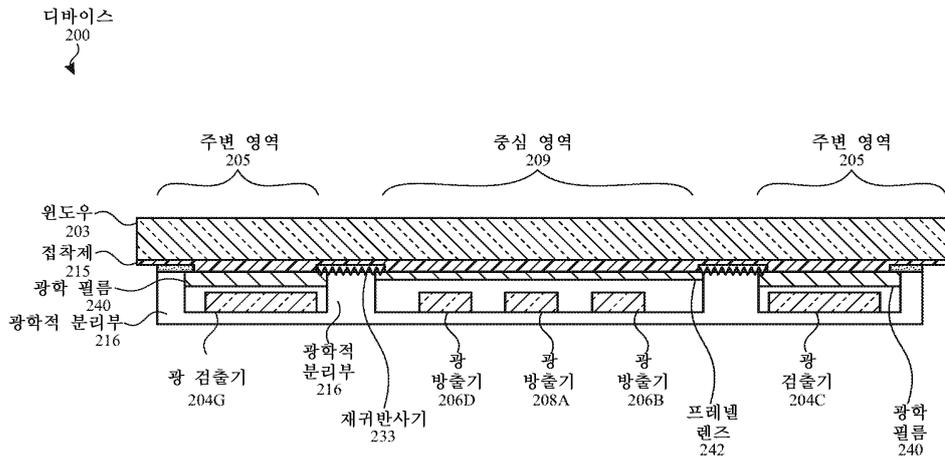
도면2c



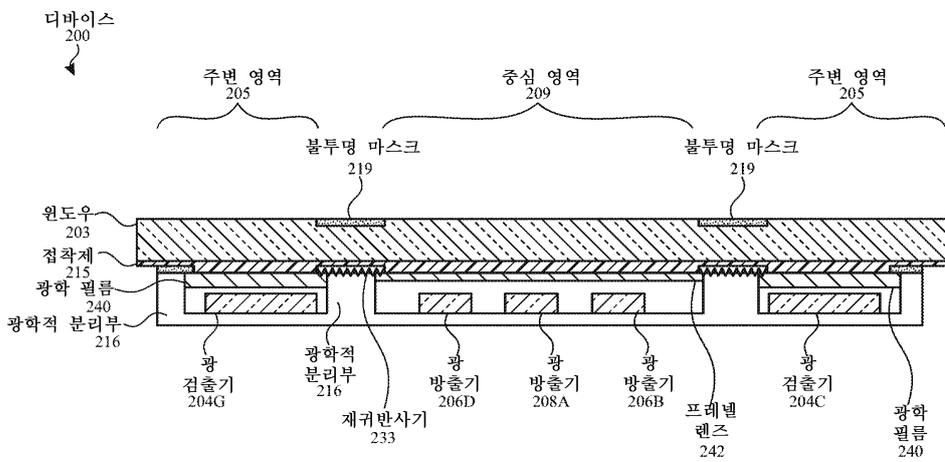
도면2d



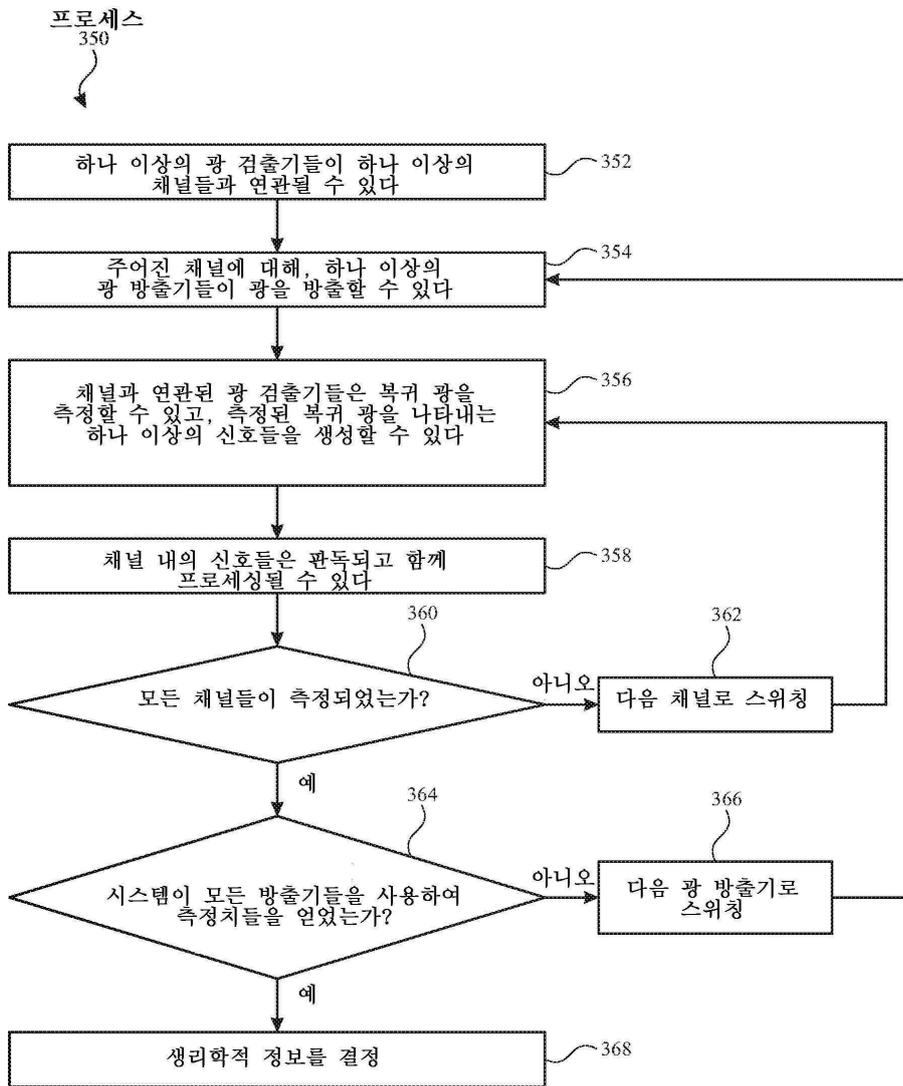
도면2e



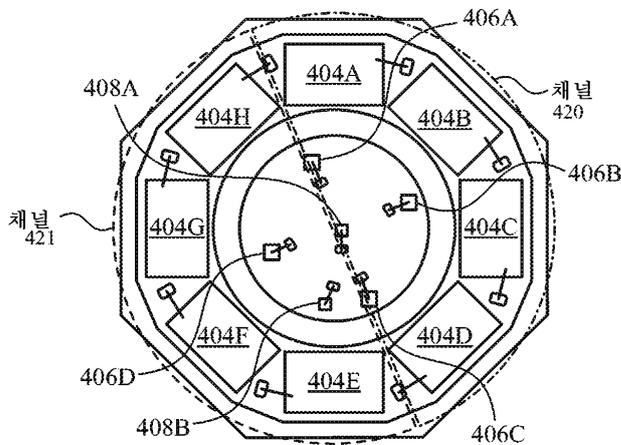
도면2f



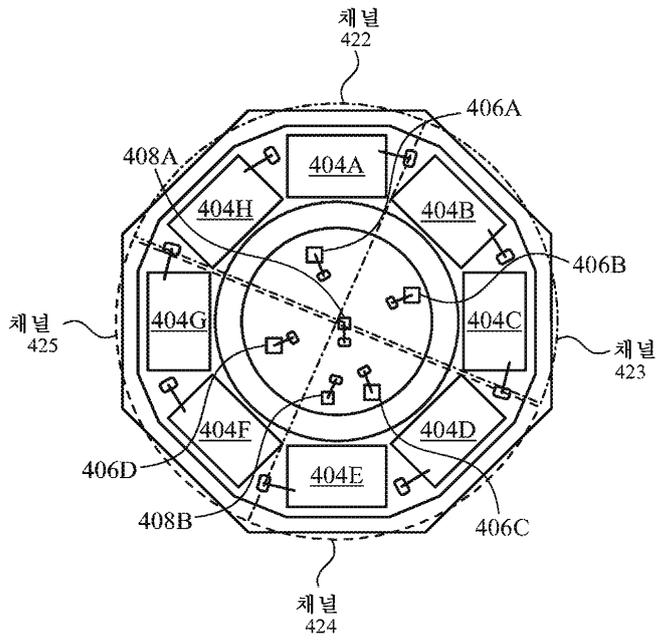
도면3



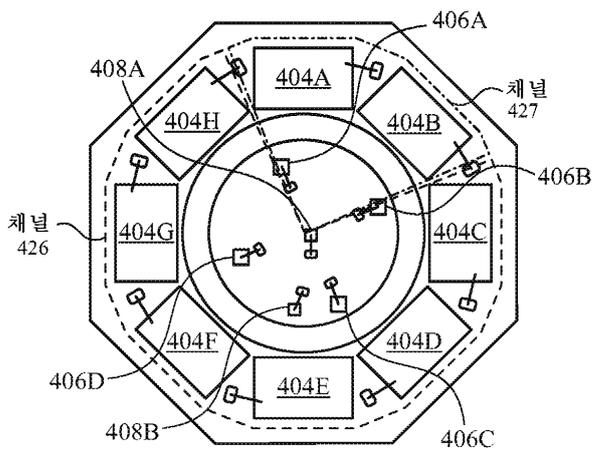
도면4a



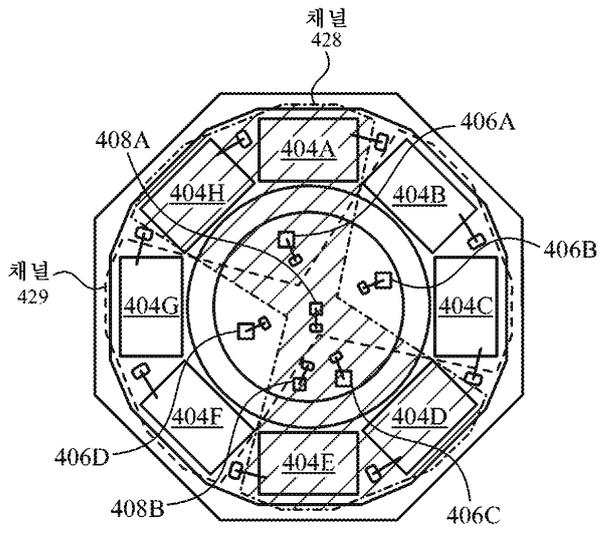
도면4b



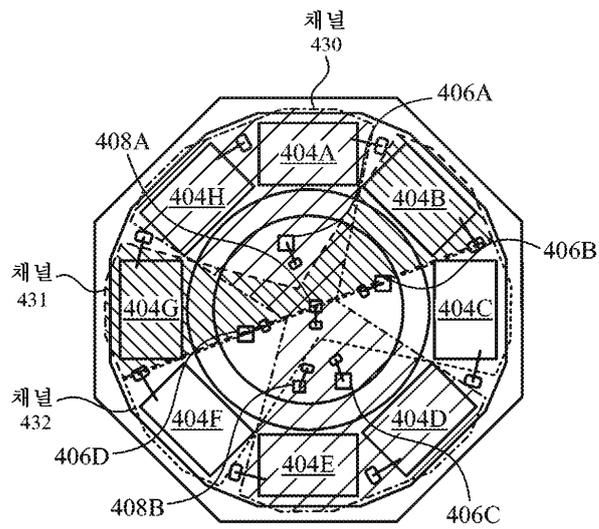
도면4c



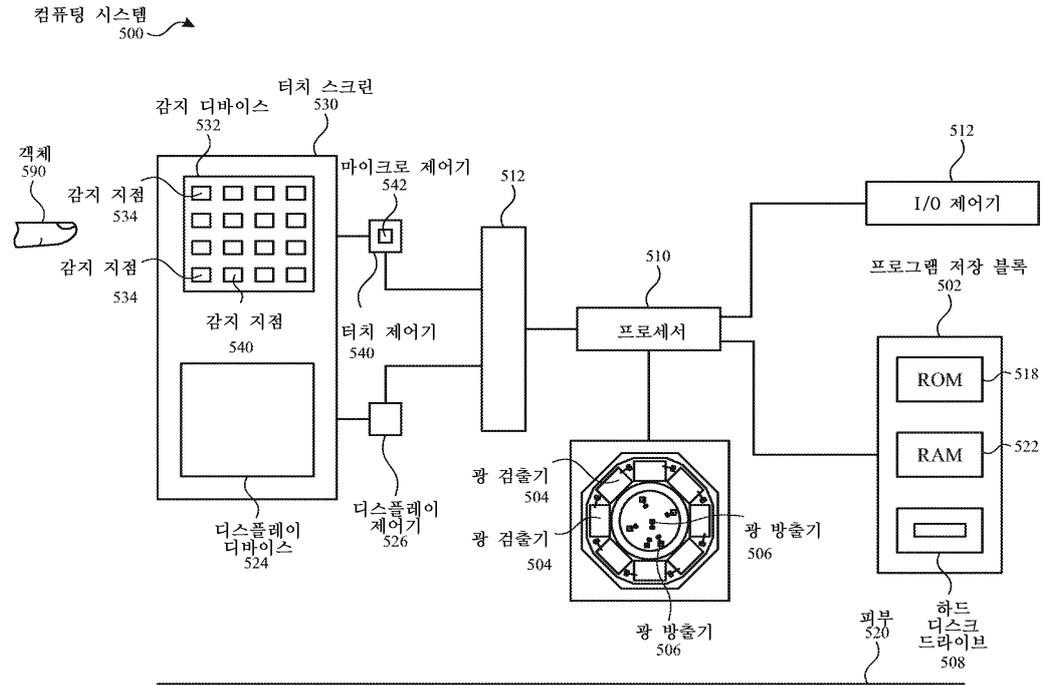
도면4d



도면4e



도면5



도면6

