



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0061864
(43) 공개일자 2020년06월03일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2006.01) A61B 5/024 (2006.01)
A61B 5/026 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
A61B 5/6802 (2013.01)
A61B 5/0059 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2018-0147653
(22) 출원일자 2018년11월26일
심사청구일자 없음</p> | <p>(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)</p> <p>(72) 발명자
김진호
경기도 수원시 영통구 삼성로 129</p> <p>(74) 대리인
이건주, 김정훈</p> |
|---|---|

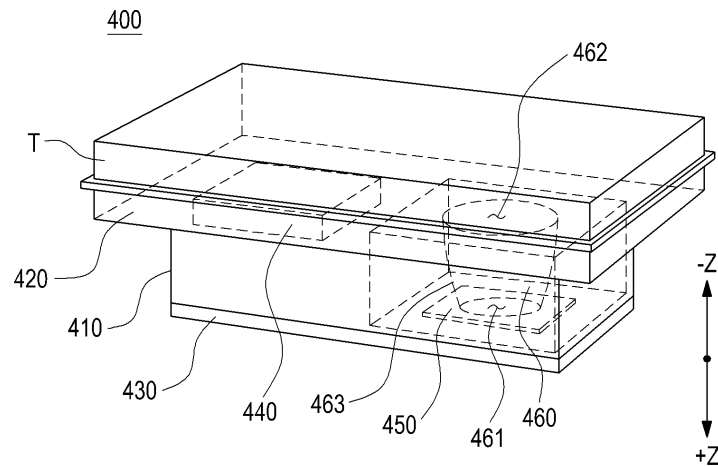
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 생체 센서 모듈 및 이를 포함하는 전자 장치

(57) 요약

본 개시의 다양한 실시예에 따른 전자 장치는, 제 1 방향으로 향하는 전면 플레이트, 상기 제 1 방향의 반대 방향으로 제 2 방향으로 향하는 후면 플레이트를 포함하는 하우징, 상기 전면 플레이트의 적어도 일부분을 통해 보여지는 디스플레이 및 상기 전면 플레이트 및 상기 후면 플레이트 사이에 위치하고, 적어도 일부가 상기 후면 플레이트를 통해 노출된 생체 센서 모듈을 포함할 수 있다. 상기 생체 센서 모듈은, 상기 제 2 방향을 향하는 커버 글래스, 외부로 광을 방출하는 적어도 하나의 발광부, 상기 적어도 하나의 발광부와 인접 배치되며, 상기 발광부로부터 방출된 광에 대응하는 반사광을 수신하는 수광부, 상기 수광부와 커버 글래스 사이에 배치되고, 상기 수광부로 수신되는 상기 반사광의 경로를 제공하는 광 가이드 부 및 상기 적어도 하나의 발광부 및 상기 수광부와 전기적으로 연결된 회로 기판을 포함할 수 있다. 다른 실시 예도 가능할 수 있다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

A61B 5/024 (2013.01)

A61B 5/0261 (2013.01)

A61B 5/7225 (2013.01)

A61B 5/7235 (2013.01)

A61B 5/7275 (2013.01)

A61B 5/743 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

전자 장치에 있어서,

제 1 방향으로 향하는 전면 플레이트, 상기 제 1 방향의 반대 방향인 제 2 방향으로 향하는 후면 플레이트를 포함하는 하우징;

상기 전면 플레이트의 적어도 일부분을 통해 보여지는 디스플레이; 및

상기 전면 플레이트 및 상기 후면 플레이트 사이에 위치하고, 적어도 일부가 상기 후면 플레이트를 통해 노출된 생체 센서 모듈을 포함하고, 상기 생체 센서 모듈은,

상기 제 2 방향을 향하는 커버 글래스;

외부로 광을 방출하는 적어도 하나의 발광부;

상기 적어도 하나의 발광부와 인접 배치되며, 상기 발광부로부터 방출된 광에 대응하는 반사광을 수신하는 수광부;

상기 수광부와 상기 커버 글래스 사이에 배치되고, 상기 수광부로 수신되는 상기 반사광의 경로를 제공하는 광가이드 부; 및

상기 적어도 하나의 발광부 및 상기 수광부와 전기적으로 연결된 회로 기판을 포함하는 전자 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 광 가이드 부는 상기 수광부 상에 배치되고, 상기 제 2 방향에 대하여 지정된 각도 이상으로 입사된 상기 반사광을 필터링하는 전자 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 광 가이드 부는,

상기 수광부를 향하는 제 1 홀; 및

상기 커버 글래스를 향해 배치되고, 상기 제 1 홀보다 큰 사이즈의 제 2 홀을 포함하는 전자 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 광 가이드 부는 상기 제 2 홀로부터 상기 제 1 홀로 굴곡진 형상의 곡면 형상의 몸체를 더 포함하고,

상기 제 2 홀의 중심 및 상기 제 1 홀의 중심은 동일선 상에 배치된 전자 장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서, 상기 생체 센서 모듈은,

상기 사용자의 혈관에 흐르는 혈류량의 변화를 측정하고, 상기 측정된 변화의 적어도 일부를 기초하여 심장 박

동 신호를 검출하는 전자 장치.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 수광부는 상기 적어도 하나의 발광부와 동일 평면 상에 배치되고, 상기 반사광을 수신하고 상기 수신된 광을 제 1 신호로 변환하는 포토 다이오드(photo diode)를 포함하는 전자 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 수광부로부터 제공된 상기 제 1 신호를 제 2 신호로 변환하여 상기 전자 장치 내에 배치된 메인 회로 기판으로 제공하는 IC 소자를 더 포함하는 전자 장치.

청구항 8

제 2 항에 있어서,

상기 광 가이드 부는 양단이 개방되고, 파라볼라 형상을 가지는 CPC(compound parabolic collector) 구조를 포함하는 전자 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 생체 센서 모듈은,

상기 발광부 및 상기 수광부의 적어도 일부를 수용하고, 상기 발광부 또는 수광부가 상기 생체 센서 모듈 외부로 노출되도록 적어도 하나의 개구를 포함하는 브라켓을 더 포함하는 전자 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 커버 글래스는, 상기 후면 플레이트의 적어도 일부에 투명 플레이트로 형성되고, 상기 회로 기판을 사이에 두고 상기 하우징 내부에 배치된 메인 회로 기판과 대면 배치되며,

상기 회로 기판 및 상기 메인 회로 기판은 전기적으로 연결된 전자 장치.

청구항 11

제 7 항에 있어서,

상기 IC 소자는 복수 개의 처리부를 포함하며,

상기 수광부로부터 전달된 상기 제 1 신호를 제 1-a 신호로 변환 및 증폭하는 제 1 처리부;

상기 제 1 처리부의 상기 제 1-a 신호의 노이즈를 제거하여 제 1-b 신호로 출력하는 제 2 처리부; 및

상기 제 2 처리부의 상기 제 1-b 신호를 양자화 처리한 상기 제 2 신호를 상기 메인 회로 기판으로 제공하는 제 3 처리부를 포함하는 전자 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 메인 회로 기판은,

상기 IC 소자로부터 전달된 상기 제 2 신호를 기 설정된 알고리즘 수행으로 사용자의 심박수 신호로 출력하여, 상기 디스플레이에 표시되도록 제공하는 제어 회로를 포함하는 전자 장치.

청구항 13

제 2 항에 있어서,

상기 광 가이드 부는, 상기 수광부를 향하는 제 1 홀 및 상기 커버 글래스를 향해 배치되고 상기 제 1 홀과 서로 다른 크기의 제 2 홀을 포함하고,

상기 제 1 홀의 크기 및 모양은 상기 수광부의 제 2 방향을 향하는 일면과 대응되는 크기로 형성된 전자 장치.

청구항 14

제 3 항에 있어서,

상기 발광부에서 방출된 광은 상기 사용자의 혈류에 반사되어 상기 수광부로 제공되며,

상기 생체 센서 모듈은, 상기 반사광 이외의 광이 상기 수광부로 제공되는 것을 방지하도록 상기 발광부 및 상기 수광부 사이에 위치하는 격벽을 더 포함하는 전자 장치.

청구항 15

제 3 항에 있어서, 상기 생체 센서 모듈은,

상기 발광부와 상기 커버 글래스 사이에 배치되고, 상기 발광부에서 방출되는 광의 지정된 경로를 제공하는 다른 광 가이드 부를 더 포함하는 전자 장치.

청구항 16

생체 센서 모듈에 있어서,

외부로 노출된 커버 글래스;

상기 외부로 광을 방출하는 적어도 하나의 발광부;

상기 적어도 하나의 발광부와 인접 배치되며, 상기 발광부로부터 방출된 광에 대응하는 반사광을 수신하는 수광부;

상기 발광부와 상기 커버 글래스 사이에 배치되고, 상기 발광부에서 방출되는 광의 지정된 경로를 제공하는 제 1 광 가이드 부;상기 수광부와 상기 커버 글래스 사이에 배치되고, 상기 수광부로 수신되는 상기 반사광의 경로를 제공하는 제 2 광 가이드 부; 및

상기 적어도 하나의 발광부 및 상기 수광부와 전기적으로 연결된 회로 기판을 포함하는 생체 센서 모듈.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 제 2 광 가이드 부의 중심과 상기 수광부 중심은 동일 선상에 배치되고, 상기 제 2 광 가이드 부는 상기 동일 선상에 대하여 지정된 각도 이상으로 입사된 상기 반사광을 필터링하는 생체 센서 모듈.

청구항 18

제 17 항에 있어서,
 상기 제 2 광 가이드 부는,
 상기 수광부를 향하는 제 1 홀;
 상기 커버 글래스를 향하도록 배치되고, 상기 제 1 홀보다 큰 사이즈의 제 2 홀; 및
 상기 제 2 홀로부터 상기 제 1 홀을 향해 곡면 형상의 몸체를 포함하고,
 상기 지정된 각도는 45 도 내지 80 도인 생체 센서 모듈.

청구항 19

전자 장치에 있어서,
 제 1 방향으로 향하는 전면 플레이트, 상기 제 1 방향의 반대 방향인 제 2 방향으로 향하는 후면 플레이트를 포함하는 하우징;
 상기 전면 플레이트의 적어도 일부분을 통해 보여지는 디스플레이; 및
 상기 전면 플레이트 및 상기 후면 플레이트 사이에 위치하고, 적어도 일부가 상기 후면 플레이트를 통해 노출된 생체 센서 모듈을 포함하고, 상기 생체 센서 모듈은,
 상기 제 2 방향을 향하는 커버 글래스;
 외부로 광을 방출하는 적어도 하나의 발광부;
 상기 적어도 하나의 발광부와 인접 배치되며, 상기 발광부로부터 방출된 광에 대응하는 반사광을 수신하는 수광부;
 상기 발광부와 상기 커버 글래스 사이에 배치되고, 상기 발광부에서 방출되는 광의 지정된 경로를 제공하는 제 1 광 가이드 부; 및
 상기 적어도 하나의 발광부 및 상기 수광부와 전기적으로 연결된 회로 기판을 포함하는 전자 장치.

청구항 20

제 19항에 있어서,
 상기 수광부와 상기 커버 글래스 사이에 배치되고, 상기 수광부로 수신되는 상기 반사광의 경로를 제공하는 제 2 광 가이드 부를 더 포함하고,
 상기 제 1 광 가이드 부 또는 상기 제 2 광 가이드 부는 양단이 개방되고, 파라볼라 형상을 가지는 CPC 구조를 포함하는 전자 장치.

발명의 설명

기술 분야

본 개시의 다양한 실시 예는 전자 장치에 관한 것으로, 예를 들면, 생체 센서를 구비하는 전자 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0001]

[0002] 전자 장치라 함은, 가전제품으로부터, 전자 수첩, 휴대용 멀티미디어 재생기, 이동통신 단말기, 태블릿 PC, 영상/음향 장치, 데스크톱/랩톱 컴퓨터, 차량용 내비게이션 등, 탑재된 프로그램에 따라 특정 기능을 수행하는 장치를 의미할 수 있다. 예를 들면, 이러한 전자 장치들은 저장된 정보를 음향이나 영상으로 출력할 수 있다. 전자 장치의 집적도가 높아지고, 초고속, 대용량 무선통신이 보편화되면서, 최근에는, 이동통신 단말기와 같은 하나의 전자 장치에 다양한 기능이 탑재될 수 있다. 예를 들면, 통신 기능뿐만 아니라, 게임과 같은 엔터테인먼트 기능, 음악/동영상 재생과 같은 멀티미디어 기능, 모바일 뱅킹 등을 위한 통신 및 보안 기능, 일정 관리나 전자 지갑 등의 기능이 하나의 전자 장치에 집약되고 있다.

[0003] 휴대 목적의 전자 장치는 일반적으로 평판형 디스플레이 장치와 배터리를 탑재하고 있으며, 바형, 폴더형, 슬라이딩형의 외관을 가지고 있었다. 최근에는 전자통신 기술이 발달함에 따라 전자 장치가 소형화되어, 손목(wrist)이나 두부(head)와 같은 신체의 일부에 착용할 수 있는 전자 장치가 상용화되기에 이르렀다. 전자 장치들은 이동 통신 단말기를 필두로 최근에는 인체에 착용하는 웨어러블(wearable) 전자 장치가 가세하여, 점차 경박 단소화됨과 동시에 다양한 기능을 구비하여 소비자의 욕구를 충족시키고 있다.

[0004] 전자 장치에서 제공하는 여러 가지 기능들 중에는 센서를 이용하는 기능들이 있다. 이러한 센서들은 전자 장치, 전자 장치의 외부, 또는 사용자와 관련된 정보들을 수집할 수 있다. 전자 장치에는 하나 이상의 센서가 포함될 수 있으며, 다양한 센서들을 통하여 수집된 정보들을 이용하여 여러 가지 서비스를 제공할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 일반적으로 전자 장치 내에 장착된 생체 센서 모듈은, 발광부 및 수광부를 포함할 수 있다. 상기 발광부를 통해 조사된 광은 사용자의 신체에 도달하고 지정된 신호를 통해 생체 정보를 획득하여 수광부에 전달할 수 있다. 이 경우, 생체 정보와 관련된 신호 외에, 노이즈(noise)가 함께 수광부로 전달되는 경우 정확한 생체 정보를 획득할 수 없다. 주요 노이즈로는, 발광부에서 나온 광이 사용자의 피부 속으로 들어가지 않고 수광부에 감지되는 크로스톡 노이즈(crosstalk noise) 및 생체 센서 모듈과 사용자의 피부가 밀착을 하지 않는 경우, 발광부가 아닌 외부 광원이 수광부에 감지되는 스트레이 라이트 노이즈(stray light noise(background noise))를 포함할 수 있다.

[0006] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 생체 센서 모듈의 광의 경로 상에 광 가이드 부를 배치하여, 생체 관련 신호 외의 노이즈가 수광부에 감지되지 않도록 할 수 있다.

[0007] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 발광부의 광의 경로 상에 광 가이드 부를 배치하여, 광의 진행 방향의 직진성을 개선하여 노이즈 영향을 줄일 수 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 개시의 다양한 실시예에 따른 전자 장치는, 제 1 방향으로 향하는 전면 플레이트, 상기 제 1 방향의 반대 방향인 제 2 방향으로 향하는 후면 플레이트를 포함하는 하우징, 상기 전면 플레이트의 적어도 일부분을 통해 보여지는 디스플레이 및 상기 전면 플레이트 및 상기 후면 플레이트 사이에 위치하고, 적어도 일부가 상기 후면 플레이트를 통해 노출된 생체 센서 모듈을 포함할 수 있다. 상기 생체 센서 모듈은, 상기 제 2 방향을 향하는 커버 글래스, 외부로 광을 방출하는 적어도 하나의 발광부, 상기 적어도 하나의 발광부와 인접 배치되며, 상기 발광부로부터 방출된 광에 대응하는 반사광을 수신하는 수광부, 상기 수광부와 커버 글래스 사이에 배치되고, 상기 수광부로 수신되는 상기 반사광의 경로를 제공하는 광 가이드 부 및 상기 적어도 하나의 발광부 및 상기 수광부와 전기적으로 연결된 회로 기판을 포함할 수 있다.

[0010] 본 개시의 다양한 실시예에 따른 생체 센서 모듈은, 외부로 노출된 커버 글래스, 상기 외부로 광을 방출하는 적어도 하나의 발광부, 상기 적어도 하나의 발광부와 인접 배치되며, 상기 발광부로부터 방출된 광에 대응하는 반사광을 수신하는 수광부, 상기 발광부와 상기 커버 글래스 사이에 배치되고, 상기 발광부에서 방출되는 광의 지정된 경로를 제공하는 제 1 광 가이드 부; 상기 수광부와 커버 글래스 사이에 배치되고, 상기 수광부로 수신되는 상기 반사광의 경로를 제공하는 제 2 광 가이드 부 및 상기 적어도 하나의 발광부 및 상기 수광부와 전기적으로 연결된 회로 기판을 포함할 수 있다.

[0012] 본 개시의 다양한 실시예에 따른 전자 장치는, 제 1 방향으로 향하는 전면 플레이트, 상기 제 1 방향의 반대 방향인 제 2 방향으로 향하는 후면 플레이트를 포함하는 하우징, 상기 전면 플레이트의 적어도 일부분을 통해 보여지는 디스플레이, 및 상기 전면 플레이트 및 상기 후면 플레이트 사이에 위치하고, 적어도 일부가 상기 후면 플레이트를 통해 노출된 생체 센서 모듈을 포함할 수 있다. 상기 생체 센서 모듈은, 상기 제 2 방향을 향하는 커버 글래스, 외부로 광을 방출하는 적어도 하나의 발광부, 상기 적어도 하나의 발광부와 인접 배치되며, 상기 발광부로부터 방출된 광에 대응하는 반사광을 수신하는 수광부, 상기 발광부와 커버 글래스 사이에 배치되고, 상기 발광부에서 방출되는 광의 지정된 경로를 제공하는 광 가이드 부 및 상기 적어도 하나의 발광부 및 상기 수광부와 전기적으로 연결된 회로 기판을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0013] 본 개시의 일 실시예에 따른 전자 장치는, 생체 센서 모듈의 광의 경로 상에 광 가이드 부를 배치하여, 크로스톡 노이즈(crosstalk noise)가 수광부에 감지되지 않도록 할 수 있다. 이에 따라, 노이즈 없는 사용자의 생체 정보를 획득할 수 있다.

[0014] 본 개시의 일 실시예에 따른 전자 장치는, 생체 센서 모듈의 광의 경로 상에 광 가이드 부를 배치하여, 스트레이 라이트 노이즈(stray light noise)가 수광부에 감지되지 않도록 할 수 있다. 이에 따라, 스트레이 라이트 노이즈를 제거하기 위한 추가 처리 동작이 제거되어, 센서 모듈의 속도 개선 및 에너지 효율 개선을 제공할 수 있다.

[0015] 본 개시의 일 실시예에 따른 전자 장치는, 발광부의 광의 경로 상에 광 가이드 부를 배치하여, 광의 진행 방향의 직진성을 개선하여 노이즈 영향을 줄일 수 있다.

[0016] 본 개시의 일 실시예에 따른 전자 장치는, 편안한 인체 착용성 및 원활한 기능 구현을 위한 외관을 가진 전자 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 개시의 다양한 실시예에 따른, 네트워크 환경 내의 전자 장치의 블록도이다.

도 2는 본 개시의 다양한 실시예에 따른, 전자 장치 내의 생체 센서 모듈 및 사용자의 신체 사이의 연관 관계를 나타낸 블록도이다.

도 3의 (a)는 본 개시의 다양한 실시예 중 하나에 따른 전자 장치를 나타내는 정면도이다. 도 3의 (b)는 본 개시의 다양한 실시예 중 하나에 따른 전자 장치를 다른 방향에서 바라본 모습을 나타내는 배면도이다.

도 4는 본 발명의 다양한 실시예 중 하나에 따른 전자 장치의 내부 구조를 나타낸 분해 사시도이다.

도 5는 본 개시의 다양한 실시예에 따른, 전자 장치 내에 배치된 생체 센서 모듈 및 사용자의 신체의 일부를 나타낸 도면이다.

도 6은 본 개시의 또 다른 실시예에 따른, 전자 장치 내에 배치된 생체 센서 모듈 및 사용자의 신체의 일부를 나타낸 도면이다.

도 7은 본 개시의 다양한 실시예에 따른, 광 가이드 부의 구성을 수학적식을 이용하여 표현한 도면이다.

도 8은 본 개시의 다양한 실시예에 따른, 임계 각도 여부에 따라 수광부에 입사 가능한 광을 나타낸 예시이다.

도 9는 본 개시의 다양한 실시예에 따른, 생체 센서 모듈과 외부 객체와의 이격 정도에 따른 광의 이동 경로를 나타낸 시뮬레이션이다.

도 10은 본 개시의 다양한 실시예에 따른, 광 가이드 부의 장착 전 후의 크로스톡 노이즈(crosstalk noise)를 비교한 그래프이다.

도 11은 본 개시의 다양한 실시예에 따른, 광 가이드 부의 장착 전 후의 스트레이 라이트 노이즈(stray light noise)를 비교한 그래프이다.

도 12는 본 개시의 또 다른 실시예에 따른, 전자 장치 내에 배치된 생체 센서 모듈을 나타낸 단면도이다.

도 13은 본 개시의 또 다른 실시예에 따른, 전자 장치 내에 배치된 생체 센서 모듈을 나타낸 단면도이다.

도 14는 본 개시의 다양한 실시예에 따른, 생체 센서 모듈의 동작을 설명하기 위한 회로도이다.

도 15는 생체 센서 모듈의 동작을 설명하기 위한 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 도 1은, 다양한 실시예들에 따른, 네트워크 환경(100) 내의 전자 장치(101)의 블록도이다. 도 1을 참조하면, 네트워크 환경(100)에서 전자 장치(101)는 제 1 네트워크(198)(예: 근거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(102)와 통신하거나, 또는 제 2 네트워크(199)(예: 원거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(104) 또는 서버(108)와 통신할 수 있다. 일실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 서버(108)를 통하여 전자 장치(104)와 통신할 수 있다. 일실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 프로세서(120), 메모리(130), 입력 장치(150), 음향 출력 장치(155), 표시 장치(160), 오디오 모듈(170), 센서 모듈(176), 인터페이스(177), 햅틱 모듈(179), 카메라 모듈(180), 전력 관리 모듈(188), 배터리(189), 통신 모듈(190), 가입자 식별 모듈(196), 또는 안테나 모듈(197)을 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 전자 장치(101)에는, 이 구성요소들 중 적어도 하나(예: 표시 장치(160) 또는 카메라 모듈(180))가 생략되거나, 하나 이상의 다른 구성 요소가 추가될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 이 구성요소들 중 일부들은 하나의 통합된 회로로 구현될 수 있다. 예를 들면, 센서 모듈(176)(예: 지문 센서, 홍채 센서, 또는 조도 센서)은 표시 장치(160)(예: 디스플레이)에 임베디드된 채 구현될 수 있다.
- [0019] 프로세서(120)는, 예를 들면, 소프트웨어(예: 프로그램(140))를 실행하여 프로세서(120)에 연결된 전자 장치(101)의 적어도 하나의 다른 구성요소(예: 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소)를 제어할 수 있고, 다양한 데이터 처리 또는 연산을 수행할 수 있다. 일실시예에 따르면, 데이터 처리 또는 연산의 적어도 일부로서, 프로세서(120)는 다른 구성요소(예: 센서 모듈(176) 또는 통신 모듈(190))로부터 수신된 명령 또는 데이터를 휘발성 메모리(132)에 로드하고, 휘발성 메모리(132)에 저장된 명령 또는 데이터를 처리하고, 결과 데이터를 비휘발성 메모리(134)에 저장할 수 있다. 일실시예에 따르면, 프로세서(120)는 메인 프로세서(121)(예: 중앙 처리 장치 또는 어플리케이션 프로세서), 및 이와는 독립적으로 또는 함께 운영 가능한 보조 프로세서(123)(예: 그래픽 처리 장치, 이미지 시그널 프로세서, 센서 허브 프로세서, 또는 커뮤니케이션 프로세서)를 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대체적으로, 보조 프로세서(123)은 메인 프로세서(121)보다 저전력을 사용하거나, 또는 지정된 기능에 특화되도록 설정될 수 있다. 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.
- [0020] 보조 프로세서(123)는, 예를 들면, 메인 프로세서(121)가 인액티브(예: 슬립) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(121)를 대신하여, 또는 메인 프로세서(121)가 액티브(예: 어플리케이션 실행) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(121)와 함께, 전자 장치(101)의 구성요소들 중 적어도 하나의 구성요소(예: 표시 장치(160), 센서 모듈(176), 또는 통신 모듈(190))와 관련된 기능 또는 상태들의 적어도 일부를 제어할 수 있다. 일실시예에 따르면, 보조 프로세서(123)(예: 이미지 시그널 프로세서 또는 커뮤니케이션 프로세서)는 기능적으로 관련 있는 다른 구성 요소(예: 카메라 모듈(180) 또는 통신 모듈(190))의 일부로서 구현될 수 있다.
- [0021] 메모리(130)는, 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성요소(예: 프로세서(120) 또는 센서모듈(176))에 의해 사용되는 다양한 데이터를 저장할 수 있다. 데이터는, 예를 들어, 소프트웨어(예: 프로그램(140)) 및, 이와 관련된 명령에 대한 입력 데이터 또는 출력 데이터를 포함할 수 있다. 메모리(130)는, 휘발성 메모리(132) 또는 비휘발성 메모리(134)를 포함할 수 있다.
- [0022] 프로그램(140)은 메모리(130)에 소프트웨어로서 저장될 수 있으며, 예를 들면, 운영 체제(142), 미들 웨어(144) 또는 어플리케이션(146)을 포함할 수 있다.
- [0023] 입력 장치(150)는, 전자 장치(101)의 구성요소(예: 프로세서(120))에 사용될 명령 또는 데이터를 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로부터 수신할 수 있다. 입력 장치(150)는, 예를 들면, 마이크, 마우스, 키보드, 또는 디지털 펜(예: 스타일러스 펜)을 포함할 수 있다.
- [0024] 음향 출력 장치(155)는 음향 신호를 전자 장치(101)의 외부로 출력할 수 있다. 음향 출력 장치(155)는, 예를 들면, 스피커 또는 리시버를 포함할 수 있다. 스피커는 멀티미디어 재생 또는 녹음 재생과 같이 일반적인 용도로 사용될 수 있고, 리시버는 착신 전화를 수신하기 위해 사용될 수 있다. 일실시예에 따르면, 리시버는 스피커와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.
- [0025] 표시 장치(160)는 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로 정보를 시각적으로 제공할 수 있다. 표시 장치(160)은,

예를 들면, 디스플레이, 홀로그램 장치, 또는 프로젝터 및 해당 장치를 제어하기 위한 제어 회로를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 표시 장치(160)는 터치를 감지하도록 설정된 터치 회로(touch circuitry), 또는 상기 터치에 의해 발생하는 힘의 세기를 측정하도록 설정된 센서 회로(예: 압력 센서)를 포함할 수 있다.

- [0026] 오디오 모듈(170)은 소리를 전기 신호로 변환시키거나, 반대로 전기 신호를 소리로 변환시킬 수 있다. 일실시예에 따르면, 오디오 모듈(170)은, 입력 장치(150)를 통해 소리를 획득하거나, 음향 출력 장치(155), 또는 전자 장치(101)와 직접 또는 무선으로 연결된 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102)) (예: 스피커 또는 헤드폰))를 통해 소리를 출력할 수 있다.
- [0027] 센서 모듈(176)은 전자 장치(101)의 작동 상태(예: 전력 또는 온도), 또는 외부의 환경 상태(예: 사용자 상태)를 감지하고, 감지된 상태에 대응하는 전기 신호 또는 데이터 값을 생성할 수 있다. 일실시예에 따르면, 센서 모듈(176)은, 예를 들면, 제스처 센서, 자이로 센서, 기압 센서, 마그네틱 센서, 가속도 센서, 그립 센서, 근접 센서, 컬러 센서, IR(infrared) 센서, 생체 센서, 온도 센서, 습도 센서, 또는 조도 센서를 포함할 수 있다.
- [0028] 인터페이스(177)는 전자 장치(101)이 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))와 직접 또는 무선으로 연결되기 위해 사용될 수 있는 하나 이상의 지정된 프로토콜들을 지원할 수 있다. 일실시예에 따르면, 인터페이스(177)는, 예를 들면, HDMI(high definition multimedia interface), USB(universal serial bus) 인터페이스, SD카드 인터페이스, 또는 오디오 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [0029] 연결 단자(178)는, 그를 통해서 전자 장치(101)가 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))와 물리적으로 연결될 수 있는 커넥터를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 연결 단자(178)은, 예를 들면, HDMI 커넥터, USB 커넥터, SD 카드 커넥터, 또는 오디오 커넥터(예: 헤드폰 커넥터)를 포함할 수 있다.
- [0030] 햅틱 모듈(179)은 전기적 신호를 사용자가 촉각 또는 운동 감각을 통해서 인지할 수 있는 기계적인 자극(예: 진동 또는 움직임) 또는 전기적인 자극으로 변환할 수 있다. 일실시예에 따르면, 햅틱 모듈(179)은, 예를 들면, 모터, 압전 소자, 또는 전기 자극 장치를 포함할 수 있다.
- [0031] 카메라 모듈(180)은 정지 영상 및 동영상을 촬영할 수 있다. 일실시예에 따르면, 카메라 모듈(180)은 하나 이상의 렌즈들, 이미지 센서들, 이미지 시그널 프로세서들, 또는 플래시들을 포함할 수 있다.
- [0032] 전력 관리 모듈(188)은 전자 장치(101)에 공급되는 전력을 관리할 수 있다. 일실시예에 따르면, 전력 관리 모듈(388)은, 예를 들면, PMIC(power management integrated circuit)의 적어도 일부로서 구현될 수 있다.
- [0033] 배터리(189)는 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성 요소에 전력을 공급할 수 있다. 일실시예에 따르면, 배터리(189)는, 예를 들면, 재충전 불가능한 1차 전지, 재충전 가능한 2차 전지 또는 연료 전지를 포함할 수 있다.
- [0034] 통신 모듈(190)은 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102), 전자 장치(104), 또는 서버(108))간의 직접(예: 유선) 통신 채널 또는 무선 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 통신 수행을 지원할 수 있다. 통신 모듈(190)은 프로세서(120)(예: 어플리케이션 프로세서)와 독립적으로 운영되고, 직접(예: 유선) 통신 또는 무선 통신을 지원하는 하나 이상의 커뮤니케이션 프로세서를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 통신 모듈(190)은 무선 통신 모듈(192)(예: 셀룰러 통신 모듈, 근거리 무선 통신 모듈, 또는 GNSS(global navigation satellite system) 통신 모듈) 또는 유선 통신 모듈(194)(예: LAN(local area network) 통신 모듈, 또는 전력선 통신 모듈)을 포함할 수 있다. 이들 통신 모듈 중 해당하는 통신 모듈은 제 1 네트워크(198)(예: 블루투스, WiFi direct 또는 IrDA(infrared data association) 같은 근거리 통신 네트워크) 또는 제 2 네트워크(199)(예: 셀룰러 네트워크, 인터넷, 또는 컴퓨터 네트워크(예: LAN 또는 WAN)와 같은 원거리 통신 네트워크)를 통하여 외부 전자 장치와 통신할 수 있다. 이런 여러 종류의 통신 모듈들은 하나의 구성 요소(예: 단일 칩)으로 통합되거나, 또는 서로 별도의 복수의 구성 요소들(예: 복수 칩들)로 구현될 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 가입자 식별 모듈(196)에 저장된 가입자 정보(예: 국제 모바일 가입자 식별자(IMS))를 이용하여 제 1 네트워크(198) 또는 제 2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크 내에서 전자 장치(101)를 확인 및 인증할 수 있다.
- [0035] 안테나 모듈(197)은 신호 또는 전력을 외부(예: 외부 전자 장치)로 송신하거나 외부로부터 수신할 수 있다. 일실시예에 따르면, 안테나 모듈은 서브스트레이트(예: PCB) 위에 형성된 도전체 또는 도전성 패턴으로 이루어진 방사체를 포함하는 하나의 안테나를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 복수의 안테나들을 포함할 수 있다. 이런 경우, 제 1 네트워크(198) 또는 제 2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크에서 사용되는 통신 방식에 적합한 적어도 하나의 안테나가, 예를 들면, 통신 모듈(190)에 의하여 상기 복수의 안테나들로부터 선택될 수 있다. 신호 또는 전력은 상기 선택된 적어도 하나의 안테나를 통하여 통신 모듈(190)과 외부 전자 장치 간에 송신되거나 수신될 수 있다. 어떤 실시예에 따르면, 방사체 이외에 다른 부품(예: RFIC)이 추가로

안테나 모듈(197)의 일부로 형성될 수 있다.

- [0036] 상기 구성요소들 중 적어도 일부는 주변 기기들간 통신 방식(예: 버스, GPIO(general purpose input and output), SPI(serial peripheral interface), 또는 MIPI(mobile industry processor interface))를 통해 서로 연결되고 신호(예: 명령 또는 데이터)를 상호간에 교환할 수 있다.
- [0037] 일실시예에 따르면, 명령 또는 데이터는 제 2 네트워크(199)에 연결된 서버(108)를 통해서 전자 장치(101)와 외부의 전자 장치(104)간에 송신 또는 수신될 수 있다. 전자 장치(102, 104) 각각은 전자 장치(101)와 동일한 또는 다른 종류의 장치일 수 있다. 일실시예에 따르면, 전자 장치(101)에서 실행되는 동작들의 전부 또는 일부는 외부 전자 장치들(102, 104, or 108) 중 하나 이상의 외부 장치들에서 실행될 수 있다. 예를 들면, 전자 장치(101)가 어떤 기능이나 서비스를 자동으로, 또는 사용자 또는 다른 장치로부터의 요청에 반응하여 수행해야 할 경우에, 전자 장치(101)는 기능 또는 서비스를 자체적으로 실행시키는 대신에 또는 추가적으로, 하나 이상의 외부 전자 장치들에게 그 기능 또는 그 서비스의 적어도 일부를 수행하라고 요청할 수 있다. 상기 요청을 수신한 하나 이상의 외부 전자 장치들은 요청된 기능 또는 서비스의 적어도 일부, 또는 상기 요청과 관련된 추가 기능 또는 서비스를 실행하고, 그 실행의 결과를 전자 장치(101)로 전달할 수 있다. 전자 장치(101)는 상기 결과를, 그대로 또는 추가적으로 처리하여, 상기 요청에 대한 응답의 적어도 일부로서 제공할 수 있다. 이를 위하여, 예를 들면, 클라우드 컴퓨팅, 분산 컴퓨팅, 또는 클라이언트-서버 컴퓨팅 기술이 이용될 수 있다.
- [0038] 본 문서에 개시된 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는 다양한 형태의 장치가 될 수 있다. 전자 장치는, 예를 들면, 휴대용 통신 장치 (예: 스마트폰), 컴퓨터 장치, 휴대용 멀티미디어 장치, 휴대용 의료 기기, 카메라, 웨어러블 장치, 또는 가전 장치를 포함할 수 있다. 본 문서의 실시예에 따른 전자 장치는 전술한 기기들에 한정되지 않는다.
- [0039] 본 문서의 다양한 실시예들 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술적 특징들을 특정한 실시예들로 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시예의 다양한 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 또는 관련된 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다. 아이템에 대응하는 명사의 단수 형은 관련된 문맥상 명백하게 다르게 지시하지 않는 한, 상기 아이템 한 개 또는 복수개를 포함할 수 있다. 본 문서에서, "A 또는 B", "A 및 B 중 적어도 하나", "A 또는 B 중 적어도 하나", "A, B 또는 C", "A, B 및 C 중 적어도 하나", 및 "A, B, 또는 C 중 적어도 하나"와 같은 문구들 각각은 그 문구들 중 해당하는 문구에 함께 나열된 항목들 중 어느 하나, 또는 그들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. "제 1", "제 2", 또는 "첫째" 또는 "둘째"와 같은 용어들은 단순히 해당 구성요소를 다른 해당 구성요소와 구분하기 위해 사용될 수 있으며, 해당 구성요소들을 다른 측면(예: 중요성 또는 순서)에서 한정하지 않는다. 어떤(예: 제 1) 구성요소가 다른(예: 제 2) 구성요소에, "기능적으로" 또는 "통신적으로"라는 용어와 함께 또는 이런 용어 없이, "커플드" 또는 "커넥티드"라고 언급된 경우, 그것은 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로(예: 유선으로), 무선으로, 또는 제 3 구성요소를 통하여 연결될 수 있다는 것을 의미한다.
- [0040] 본 문서에서 사용된 용어 "모듈"은 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구현된 유닛을 포함할 수 있으며, 예를 들면, 로직, 논리 블록, 부품, 또는 회로 등의 용어와 상호 호환적으로 사용될 수 있다. 모듈은, 일체로 구성된 부품 또는 하나 또는 그 이상의 기능을 수행하는, 상기 부품의 최소 단위 또는 그 일부가 될 수 있다. 예를 들면, 일실시예에 따르면, 모듈은 ASIC(application-specific integrated circuit)의 형태로 구현될 수 있다.
- [0041] 본 문서의 다양한 실시예들은 기기(machine)(예: 전자 장치(101)) 의해 읽을 수 있는 저장 매체(storage medium)(예: 내장 메모리(136) 또는 외장 메모리(138))에 저장된 하나 이상의 명령어들을 포함하는 소프트웨어(예: 프로그램(140))로서 구현될 수 있다. 예를 들면, 기기(예: 전자 장치(101))의 프로세서(예: 프로세서(120))는, 저장 매체로부터 저장된 하나 이상의 명령어들 중 적어도 하나의 명령을 호출하고, 그것을 실행할 수 있다. 이것은 기기가 상기 호출된 적어도 하나의 명령어에 따라 적어도 하나의 기능을 수행하도록 운영되는 것을 가능하게 한다. 상기 하나 이상의 명령어들은 컴파일러에 의해 생성된 코드 또는 인터프리터에 의해 실행될 수 있는 코드를 포함할 수 있다. 기기로 읽을 수 있는 저장매체는, 비일시적(non-transitory) 저장매체의 형태로 제공될 수 있다. 여기서, '비일시적'은 저장매체가 실재(tangible)하는 장치이고, 신호(signal)(예: 전자기파)를 포함하지 않는다는 것을 의미할 뿐이며, 이 용어는 데이터가 저장매체에 반영구적으로 저장되는 경우와 임시적으로 저장되는 경우를 구분하지 않는다.
- [0042] 일실시예에 따르면, 본 문서에 개시된 다양한 실시예들에 따른 방법은 컴퓨터 프로그램 제품(computer program product)에 포함되어 제공될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 상품으로서 판매자 및 구매자 간에 거래될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체(예: compact disc read only memory (CD-ROM))의

형태로 배포되거나, 또는 어플리케이션 스토어(예: 플레이 스토어™)를 통해 또는 두개의 사용자 장치들(예: 스마트폰들) 간에 직접, 온라인으로 배포(예: 다운로드 또는 업로드)될 수 있다. 온라인 배포의 경우에, 컴퓨터 프로그램 제품의 적어도 일부는 제조사의 서버, 어플리케이션 스토어의 서버, 또는 중계 서버의 메모리와 같은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체에 적어도 일시 저장되거나, 임시적으로 생성될 수 있다.

[0043] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 기술한 구성요소들의 각각의 구성요소(예: 모듈 또는 프로그램)는 단수 또는 복수의 개체를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 전술한 해당 구성요소들 중 하나 이상의 구성요소들 또는 동작들이 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 구성요소들 또는 동작들이 추가될 수 있다. 대체적으로 또는 추가적으로, 복수의 구성요소들(예: 모듈 또는 프로그램)은 하나의 구성요소로 통합될 수 있다. 이런 경우, 통합된 구성요소는 상기 복수의 구성요소들 각각의 구성요소의 하나 이상의 기능들을 상기 통합 이전에 상기 복수의 구성요소들 중 해당 구성요소에 의해 수행되는 것과 동일 또는 유사하게 수행할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 모듈, 프로그램 또는 다른 구성요소에 의해 수행되는 동작들은 순차적으로, 병렬적으로, 반복적으로, 또는 휴리스틱하게 실행되거나, 상기 동작들 중 하나 이상이 다른 순서로 실행되거나, 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 동작들이 추가될 수 있다.

[0044] 본 개시의 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 일부 구성은 사출 금형 구조에 의한 사출면을 포함할 수 있다. 상기 사출 금형 구조에 의해 제조된 사출면은 전자 장치 외면을 포함하거나, 전자 장치 내부에서 각종 전자 부품들을 지지할 수 있다.

[0046] 도 2는 본 개시의 다양한 실시예에 따른, 전자 장치 내의 생체 센서 모듈 및 사용자의 신체 사이의 연관 관계를 나타낸 블록도이다.

[0047] 도 2를 참조하면, 전자 장치는 발광부(light source, emitter)(440), 수광부(light detector, 또는 sensor)(450), 및 이들을 제어하는 제어 회로(controller)(431)를 포함할 수 있다.

[0048] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제어 회로(431)는 전기적인 신호를 제공하여 발광부(440)와 수광부(450)의 동작을 제어하고, 상기 수광부(450)에서 받아들여진 신호를 수신할 수 있다. 상기 제어 회로(431)는 프로세서(예: 도 1의 프로세서(120))와 연결되어 발광부(440)의 세기, 구동 채널, 구동 주기 등을 제어할 수 있다.

[0049] 다양한 실시예에 따르면, 상기 발광부(440)와 수광부(450)는 각각 혹은 둘 중 하나에 광 가이드 부(light guide)(예: CPC(compound parabolic collector) 구조)를 포함할 수 있다. 상기 광 가이드 부는 상기 발광부(440)에서 생성된 광 또는 상기 수광부(450)에 입사되는 광의 경로 상에 배치되어, 상기 각각의 광을 변형(예: directional filtering)시키고, 광신호(broken arrow)의 형태로 피부와 인터랙션(interaction) 할 수 있도록 가이드할 수 있다.

[0050] 다양한 실시예에 따르면, 상기 발광부(440)는 하나의 파장, 또는 둘 이상의 파장을 발광하는 구조로 구성될 수 있다. 상기 발광부(440)는 적어도 하나의 Light Emitting Diode(LED), 또는 Laser Diode(LD)로 구성될 수 있으며 각 LED, LD는 다른 파장을 가지는 성질을 가질 수 있다. 또 다른 예로, 상기 발광부(440)는 같은 파장을 가지는 여러 개의 LED가 어레이(array)된 형태를 가질 수 있다.

[0051] 다양한 실시예에 따르면, 상기 수광부(450)는 적어도 하나로 형성되고, 상기 발광부(440)에서 발광된 후 대상(예: 사용자의 신체)에 반사되는 광을 수광할 수 있다. 예를 들어, 피부 내의 혈관에서 반사 혹은 투과되어 나오는 빛을 감지할 수 있다. 또 다른 예로, 상기 수광부(450)는 대상의 존재 여부(presence)를 판단하거나, 대상의 형태를 이미지화할 수 있다. 상기 수광부는 포토다이오드(photodiode) 혹은 이미지 센서(image sensor)로 구성될 수 있다.

[0052] 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(120)는 발광부(440) 및 수광부(450)를 포함하는 센서 모듈을 제어할 수 있다. 예를 들어, 복수의 LED를 가지는 센서일 경우, 생체 측정 종류나 서비스에 따라 활성화시키는 LED를 선택할 수 있다. 또 다른 예로, green LED로 심박을 측정하고, SpO2 측정을 위해 red/IR LED를 활성화시킬 수 있다. 또 다른 예로, 피부색에 따라 LED의 세기를 조정하거나 수광부의 이득(gain)을 제어할 수 있다. 또 다른 예로, 서비스에 따라 1분에 1회, 1시간에 1회 식으로 측정 주기를 조정할 수 있으며, 한 번 측정 세션에서 10초간 모니터링할 지, 20초간 모니터링할 지 등의 세부 동작을 제어할 수 있다. 이러한 동작은 전자 장치의 배터리 크기, 전력효율, 센서의 소모전류, 사용목적 및 종류에 의해 달라질 수 있다.

- [0054] 도 3의 (a)는 본 개시의 다양한 실시예 중 하나에 따른 전자 장치를 나타내는 정면도이다. 도 3의 (b)는 본 개시의 다양한 실시예 중 하나에 따른 전자 장치를 다른 방향에서 바라본 모습을 나타내는 배면도이다.
- [0055] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치는, 이동통신 단말기 등의 휴대용 전자 장치나 사용자의 신체에 착용 가능한 웨어러블 전자 장치일 수 있다. 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치를 스마트 시계(smart watch)로 예를 들어 설명하기로 한다.
- [0056] 도 3의 (a) 및 도 3의 (b)를 참조하면, 본 개시의 다양한 실시예에 따른 전자 장치(300)는 투명판(transparent plate)(311)을 포함하는 하우징(310), 베젤(320) 및 탈착부(330)를 포함할 수 있다. 본 발명의 다양한 실시예를 설명하기 위해 기재된 "제 1 방향"은 투명판(311)의 일면으로부터 수직한 방향을 의미할 수 있고, "제 2 방향"은 상기 "제 1 방향"의 반대 방향을 의미할 수 있다.
- [0057] 다양한 실시예에 따르면, 상기 하우징(310)은 상기 제 1 방향으로 향하는 제 1 면(313)과 상기 제 1 방향의 반대인 제 2 방향으로 향하는 제 2 면(315)을 포함할 수 있다. 상기 하우징(310)은 전면이 개방될 수 있으며, 상기 투명판(311)이 상기 하우징(310) 전면에 해당하는 상기 제 1 면(313)의 적어도 일부를 형성하도록 장착되어, 상기 하우징(310)의 개방된 상기 제 1 면(313)을 폐쇄할 수 있다. 상기 제 1 면(313) 및 제 2 면(315)은 플레이트 형상으로 가장자리 부분에 굴곡면을 포함할 수 있다. 상기 하우징(310)의 제 2 면(315)은 하우징 내부에 배치된 광학 소자부(예: 발광부 및/또는 수광부)에서 발생하는 광이 외부로 방출되도록 적어도 하나의 투명 영역(315a)을 포함할 수 있다.
- [0058] 다양한 실시예에 따르면, 상기 하우징(310)의 내부에는 각종 회로 장치들, 예컨대, 도 1에 기술한 바 있는 프로세서(120)(예: 어플리케이션 프로세서(application processor: AP)), 메모리(130), 입출력 인터페이스(150), 통신 인터페이스(170) 등이 수용될 수 있으며, 또한, 내부로 배터리(미도시)를 수용함으로써 전원을 확보할 수 있다.
- [0059] 다양한 실시예에 따르면, 상기 하우징(310)은 금속 재질로 이루어질 수 있다. 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 상기 하우징(310)의 일부분(예: 테두리)이 금속 재질로 이루어지고, 상기 하우징(310)의 다른 부분은 플라스틱 재질로 이루어질 수 있다.
- [0060] 다양한 실시예에 따르면, 상기 투명판(311)은 상기 하우징(310)의 상기 제 1 면(313)에 배치될 수 있다. 상기 투명판(311)은 투명한 소재, 예를 들면, 유리나 수지(예: 아크릴, 폴리카보네이트)로 제작되어 디스플레이 장치(도 1의 디스플레이(160))로부터 출력되는 화면을 구현할 수 있다. 예를 들면, 상기 투명판(311)에는 아날로그 시계 형태의 화면이 출력될 수 있다.
- [0061] 다양한 실시예에 따르면, 상기 베젤(320)은 상기 투명판(311)의 테두리에 배치될 수 있다. 상기 베젤(320)은 상기 투명판(311)의 테두리를 따라 회전되도록 상기 하우징(310)과 상대적 회전이 가능하게 결합될 수 있다. 상기 베젤(320)은 금속 재질로 이루어져 상기 전자 장치(300)의 외관을 미려하게 할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 베젤(320)이 금속 재질로 이루어진 경우, 안테나 방사체로 활용될 수 있다.
- [0062] 다양한 실시예에 따르면, 상기 탈착부(330)는 상기 하우징(310)의 양 끝단로부터 각각 서로 멀어지는 방향으로 연장되어 돌출되도록 배치될 수 있다. 상기 탈착부(330)는 사용자의 손목에 착용하도록 배치된 착용부(미도시)와 결합할 수 있다. 상기 탈착부(330)는 상기 착용부와 맞물리는 결속 홈이 형성되며, 상기 결속 홈은 상기 하우징(310)의 측면에 복수로 형성되거나, 상기 하우징(310)의 둘레를 따라 연장된 폐곡선 형상일 수 있다. 상기 착용부는 다양한 형태(예를 들어, 고무 재질, 플라스틱, 금속 등)으로 구성될 수 있으며, 상기 다양한 종류의 착용부를 사용자의 기호에 따라, 전자 장치(300)의 탈착부(330)에 탈착할 수 있어, 전자 장치의 외관을 미려하게 할 수 있다.
- [0064] 도 4는 본 발명의 다양한 실시예 중 하나에 따른 전자 장치의 내부 구조를 나타낸 분해 사시도이다.
- [0065] 도 4에서, 3축 직교 좌표계의 'X'는 상기 전자 장치(300)의 폭 방향, 'Y'는 상기 전자 장치(300)의 길이 방향, 'Z'는 상기 전자 장치(300)의 두께 방향을 의미할 수 있다.
- [0066] 도 4를 참조하면, 본 발명의 다양한 실시예 중 하나에 따른 전자 장치(300)는 하우징(310), 베젤(320), 디스플레이(340), 전자 부품(350), 메인 회로 기판(360), 브라켓(380), 배터리 및 생체 센서(370)를 포함할 수 있다. 도 4에 나타난 상기 전자 장치(300)의 하우징(310) 및/또는 베젤(320)의 구조는, 도 3의 (a) 및 도 3의 (b)에

나타난 하우징(310), 및/또는 베젤(320)의 구조일 수 있다.

- [0067] 다양한 실시예에 따르면, 상기 하우징(310)은 상기 디스플레이(340), 상기 메인 회로 기관(360), 상기 전자 부품(350) 및/또는 생체 센서(370) 등 각종 전자 부품들을 수용할 수 있다. 상기 하우징(310)의 일부분, 예를 들면, 상기 하우징(310)의 측면은 적어도 부분적으로 무선 신호 또는 자기장을 투과하는 물질로 제작될 수 있다.
- [0068] 다양한 실시예에 따르면, 상기 디스플레이(340)는 투명판(도 3의 (a)의 투명판(311))의 제 2 방향(-Z축 방향) 상에 결합될 수 있다. 상기 디스플레이(340)는 상기 투명판(311)를 통하여 외부로 이미지 정보(예: 사진, 동영상)를 표시할 수 있고, 사용자의 조작에 따라 다양한 어플리케이션(예: 게임, 인터넷 뱅킹, 일정 관리 등)의 실행 화면을 출력할 수 있다.
- [0069] 다양한 실시예에 따르면, 상기 디스플레이(340)는, 액정 디스플레이(LCD), 발광 다이오드(LED) 디스플레이, 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이, 또는 마이크로 전자기계 시스템(microelectromechanical system: MEMS) 디스플레이, 또는 전자 종이(electronic paper) 디스플레이를 포함할 수 있다. 상기 디스플레이(340)는 터치 스크린 패널이 일체로 구비되어, 터치 스크린 기능을 수행할 수 있다. 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 디스플레이(340)는 내측 또는 외측면에는 안테나 방사체가 실장되어, 무선 통신 기능을 수행할 수 있다.
- [0070] 다양한 실시예에 따르면, 상기 디스플레이(340)는 디스플레이 회로 기관(341)과 전기적으로 연결될 수 있으며, 상기 디스플레이 회로 기관(341)은 상기 하우징(310) 내측에 배치될 수 있다. 상기 디스플레이 회로 기관(341)은 상기 디스플레이(340)를 구동하기 위한 전기적인 신호를 전달할 수 있다.
- [0071] 다양한 실시예에 따르면, 상기 메인 회로 기관(360)은 배터리(미도시)와 대면되도록 배치될 수 있다. 상기 메인 회로 기관(360)은 프로세서, 통신 모듈 등이 집적회로 칩 형태로 장착될 수 있다. 상기 메인 회로 기관(360)은 상기 배터리와 전기적으로 연결될 수 있다. 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 메인 회로 기관(360)은 커넥터를 통해 상기 안테나 방사체 등을 포함하는 전자 부품(350)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0072] 다양한 실시예에 따르면, 상기 전자 부품(350)은 메인 회로 기관(360) 상에 배치되며, 안테나 방사체 및/또는 무선 충전 안테나를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따른, 상기 안테나 방사체는 마그네틱 보안 전송(Magnetic Secure Transmission; MST) 방식으로 무선 신호를 송수신할 수 있다. 예를 들면, 상기 안테나 방사체는 MST 안테나일 수 있다. 또 다른 예로, 상기 안테나 방사체는 근접 무선 통신(NFC; near field communication) 방식으로 무선 신호를 송수신하는 NFC 안테나일 수 있다. 상기 안테나 방사체 주위에는 차폐 구조를 배치하여, 센서 모듈 등의 다른 전자 부품간의 신호 간섭을 차단할 수 있다.
- [0073] 다양한 실시예에 따르면, 상기 무선 충전 안테나는 상기 메인 회로 기관(360)의 일면에 부착될 수 있다. 상기 무선 충전 안테나는 평판형 코일 형태로 이루어질 수 있다. 상기 무선 충전 안테나는 도전성 재질로 이루어져, 상기 메인 회로 기관(360)과 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 무선충전 안테나는 외부의 전자 장치로부터 발생된 전자기 유도에 의해 전류를 발생시킬 수 있다. 상기 무선 충전 안테나에서 발생된 전류는 상기 메인 회로 기관(360)을 통해 상기 배터리(미도시)를 충전시킬 수 있다.
- [0074] 다양한 실시예에 따르면, 상기 메인 회로 기관(360)과 상기 배터리 사이에는 방열 구조(미도시)가 구비될 수 있다. 예를 들면, 상기 방열 구조는 상기 메인 회로 기관(360)에서 발생하는 열을 전달받아, 상기 메인 회로 기관(360)이 과열되는 것을 방지할 수 있다. 다양한 실시예에 따른, 상기 메인 회로 기관(360) 및 제 2 면(315) 사이에는 차폐 구조(390)가 배치될 수 있다. 상기 차폐 구조(390)는 상기 메인 회로 기관(360) 상의 전자 부품과 생체 센서(370) 사이를 차폐하여 상호간 간섭을 방지할 수 있다.
- [0075] 다양한 실시예에 따르면, 상기 하우징(310)의 제 2 방향(-Z축 방향) 상으로 형성된 제 2 면(315)은 상기 하우징(310)의 후면 커버를 형성할 수 있다. 상기 후면 커버는 유리 재질로 이루어질 수 있다. 상기 후면 커버는 신체의 일부(예: 손목)에 접촉할 수 있다. 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 상기 후면 커버는 유리 재질로 이루어진 것에 한정되지 않고, 투명한 강화 플라스틱 등 투명한 소재로 이루어질 수 있다. 상기 후면 커버는 중심 영역에 생체 센서(370)의 센싱 동작을 위한 투명한 판으로 구성되고, 그 이외의 영역은 불투명한 판으로 구성될 수 있다. 상기 후면 커버는 내부 광학 소자부에서 발생하는 광이 외부로 방출되도록 적어도 하나의 투명 영역(315a)을 포함할 수 있다.
- [0076] 다양한 실시예에 따르면, 상기 생체 센서(370)는 상기 메인 회로 기관(360) 및 상기 제 2 면(315) 사이에 배치되어 사용자의 생체 정보를 센싱할 수 있다. 예를 들면, 상기 생체 센서(370)는 심박 측정 장치(HRM; heart Rate monitoring)를 포함할 수 있다. 상기 생체 센서(370)는 신체의 피부 내의 혈관 내의 혈액량의 변화에 따른 빛의 반사에 의한 혈관 수축/팽창을 감지할 수 있다. 상기 프로세서(예: 도 1의 프로세서(120))는 상기 생체 센

서(370)의 전기적인 신호를 전달받아 심장박동을 계산할 수 있다.

[0077]

상기 생체 센서(370)의 구체적인 내용은 후술한다.

[0079]

도 5는 본 개시의 다양한 실시예에 따른, 전자 장치 내에 배치된 생체 센서 모듈 및 사용자의 신체의 일부를 나타낸 도면이다.

[0080]

다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101), 도 3,4의 전자 장치(300))는 생체 센서 모듈(400)이 수용될 수 있다. 상기 생체 센서 모듈(400)은 전자 장치(300)의 후면(예: 제 2 방향(-Z축 방향))을 향하도록 배치될 수 있다. 예를 들면, 사용자의 신체와 접촉하는 상기 하우징(예: 도 3의 하우징(310))의 제 2 면(예: 도 3의 제 2 면(315))과 밀접하게 배치되도록 구성되어, 사용자의 생체 반응을 되도록 가까운 위치에서 센싱할 수 있다.

[0081]

다양한 실시예에 따르면, 상기 생체 센서 모듈(400)은 회로 기관(430)을 포함하고, 상기 회로 기관(430)은 전자 장치(300)의 메인 회로 기관(예: 도 4의 메인 회로 기관(360))과 전기적으로 연결할 수 있다. 상기 생체 센서 모듈(400) 주변에는 차폐 구조(미도시)가 배치되어, 상기 회로 기관(430) 상에 배치된 다른 전자 부품 및/또는 상기 생체 센서 모듈(400)을 차폐할 수 있다.

[0082]

도 5를 참조하면, 상기 생체 센서 모듈(400)은 브라켓(410), 상기 브라켓(410)의 일측을 커버하고, 외부 방향(예: 제 2 방향(-Z축 방향))을 향하도록 마련된 커버 글래스(420), 상기 브라켓(410)의 타측(예: 제 1 방향(+Z축 방향))을 향해 배치되고, 전자 부품들을 실장하기 위한 회로 기관(430)을 포함할 수 있다. 또 다른 예로, 상기 생체 센서 모듈(400)은, 상기 브라켓(410) 내측에 배치된 적어도 하나의 발광부(440) 및 수광부(450)와 상기 발광부(440) 또는 수광부(450)와 인접 배치되어, 광의 경로를 가이드하는 광 가이드 부(460)를 포함할 수 있다.

[0083]

다양한 실시예에 따르면, 상기 적어도 하나의 발광부(440)는 상기 회로 기관(430) 상에 실장되고, 제 2 방향(-Z축 방향)을 향해 광을 송신할 수 있다. 상기 적어도 하나의 발광부(440)는 외부 객체(예: 사용자의 신체(T))를 향하도록 광을 방출하고, 상기 수광부(450)는 외부 객체에 반사된 광을 수신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 상기 적어도 하나의 발광부(440) 및 수광부(450)는 서로 교대로 배치될 수 있으며, 적어도 하나의 발광부(440) 및 수광부(450)는 서로 동일 평면 상에 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 회로 기관(430)의 일면(예: 제 2 방향(-Z축 방향)을 향하는 면)에 상기 회로 기관(430)과 전기적으로 연결된 수광부(450)가 배치되고, 상기 수광부(450)를 사이에 두고 이격된 거리에 복수 개의 발광부(440)들이 배치될 수 있다. 상기 복수 개의 발광부(440)들은 상기 회로 기관(430)의 상기 일면에 배치되어 상기 회로 기관(430)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0084]

다양한 실시예에 따르면, 상기 적어도 하나의 발광부(440)는 상기 커버 글래스(420)를 향하는 방향으로 광을 방출할 수 있다. 예를 들어, 상기 발광부(440)는 LED 모듈, 또는 LD 모듈일 수 있으며, 상기 발광부(440)에서 방출되는 광은 다양한 색의 광을 방출할 수 있다. 상기 방출되는 광은 약 300nm 내지 1300nm까지의 파장 범위를 가질 수 있다. 또 다른 예로, 상기 발광부(440)에서 방출되는 광은 그린(green) 광을 방출할 수 있으며, 약 510nm 내지 550nm까지의 파장 범위를 가질 수 있다. 상기 발광부(440)는 광을 방출하는 회로 기관을 보호하기 위하여, 회로 기관 주변부를 캡핑(caping)하도록 하고, 상기 캡핑 소재는, 예를 들면, 에폭시(epoxy)일 수 있다. 상기 발광부(440)의 하단에는 회로 기관(430)과 연결된 적어도 하나의 패드(미도시)가 배치되어 상기 회로 기관(430)과 전기적으로 연결할 수 있다.

[0085]

다양한 실시예에 따르면, 상기 수광부(450)는 포토 다이오드(photo diode) 또는 이미지 센서(image sensor)일 수 있으며, 상기 발광부(440)에서 방출된 광이 사용자의 신체(T)에 반사된 경우, 상기 반사 광을 수신하여 전류로 변환할 수 있다. 예를 들어, 사용자의 심박 채취를 위하여, 상기 발광부(440)에서 방출된 광의 일부가 사용자의 혈관 내 혈류에 반사되어 수광부(450)로 되돌아오면, 상기 광 신호를 전류 신호로 변환할 수 있다. 또 다른 예로, 상기 수광부(450)는 상기 반사 광을 충분하게 수신하기 위하여, 넓은 면적으로 형성되는 것이 효율적이므로, 생체 센서 모듈 내에 배치된 IC 소자에 비하여 큰 면적으로 형성될 수 있다.

[0086]

일 실시예에 따르면, 상기 수광부(450)는 반사 광을 수신하는 회로 기관(430)을 보호하기 위하여, 회로 기관(430)의 주변부를 캡핑(caping)하도록 하고, 상기 캡핑 소재는, 예를 들면, 에폭시(epoxy)일 수 있다. 상기 수광부(450)의 하단에는 회로 기관(430)과 연결된 적어도 하나의 패드가 배치되어 상기 회로 기관(430)과 전기적으로 연결할 수 있다.

[0087]

본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 한 개의 발광부(440)와 나란하게 수광부(450)가 배치된 구조로 형성되어

있으나, 이에 한정된 것은 아니고, 사용자의 생체 정보를 효율적으로 제공받을 수 있도록 다양한 수와 배치의 광원 및 수광부(450)를 형성할 수 있다. 예를 들어, 두 개의 발광부(440)와 나란하게 또는 그 사이에 수광부(450)가 배치될 수 있다. 또 다른 예로, 하나의 그룹으로 형성된 복수 개의 발광부(440)가 배치된 영역과, 상기 영역의 중심으로부터 동일 거리만큼 이격된 위치에 복수 개의 수광부(450)가 배치될 수 있다.

[0088] 다양한 실시예에 따르면, 상기 발광부(440) 또는 수광부(450) 일측에는 광의 경로를 가이드하는 광 가이드 부(460)가 배치될 수 있다. 도 5를 참조하면, 상기 광 가이드 부(460)는 수광부(450) 상에 배치되어, 외부 객체로부터 반사된 광을 가이드할 수 있다. 상기 광 가이드 부(460)는 양측이 개방된 형태로, 상기 수광부(450)를 향하는 제 1 홀(461) 및 상기 커버 글래스(420)를 향하는 제 2 홀(462)을 포함할 수 있다. 상기 제 2 홀(462)은 상기 제 1 홀(461)보다 큰 면적으로 제조될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 2 홀(462)은 제 1 홀(461)보다 직경이 큰 원형의 홀일 수 있다. 또 다른 예로, 상기 광 가이드 부(460)는 제 2 홀(462)로부터 제 1 홀(461)을 향해 굴곡 또는 경사면을 형성하는 몸체(463)를 포함하며, 상기 몸체(463)는 제 1 방향(+Z축 방향) 및/또는 제 2 방향(-Z축 방향)을 향하여 심리스하게 휘어질 수 있다.

[0089] 일 실시예에 따르면, 상기 광 가이드 부(460)의 제 1 홀(461)은 상기 수광부(450)와 대면하고, 상기 제 2 홀(462)은 상기 커버 글래스(420)와 대면 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 홀(461)은 상기 수광부(450)의 일면과 접촉 또는 이격 배치되고, 상기 제 2 홀(462)은 상기 커버 글래스(420)와 접촉 또는 이격 배치될 수 있다. 또 다른 예로, 상기 광 가이드 부(460)의 제 1 홀(461)의 중심과 제 2 홀(462)의 중심은 동일 선상에 배치되도록 제조될 수 있다. 상기 제 2 홀(462)을 통해 전달된 광은 광 가이드 부(460)의 몸체(463)의 내부면에서 반사되고, 필터링되어 일부의 광만이 제 1 홀(461)을 통해 수광부(450)로 제공될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 광 가이드 부(460)의 제 1 홀(461)의 크기보다 상기 제 1 홀(461)과 대면하는 수광부(450)의 일면의 크기가 큰 형상으로 형성되어 있으나, 이에 한정된 것은 아니다. 사용자의 생체 정보를 효율적으로 제공받을 수 있도록 다양한 형상의 수광부(450)가 제공될 수 있다. 예를 들어, 상기 수광부(450)의 일면의 크기가 상기 제 1 홀(461)보다 작은 크기로 형성할 수 있다.

[0090] 상기 광 가이드 부(460)는 CPC(compound parabolic collector) 구조를 포함할 수 있으며, 이에 대한 구체적인 설명은 후술한다.

[0091] 다양한 실시예에 따르면, 브라켓(410)은 상기 회로 기관(430)과 적층 배치되며, 상기 발광부(440) 및/또는 수광부(450)가 상기 제 2 방향(-Z축 방향)으로 노출된 개방된 구조를 가질 수 있다. 또 다른 예로, 상기 발광부(440) 및 수광부(450)의 상호 신호 간섭을 방지하는 적어도 하나의 격벽(wall)(미도시)을 포함할 수 있다.

[0092] 다양한 실시예에 따르면, 상기 브라켓(410)은 복수 개의 개구들을 포함하는 플레이트 형상일 수 있으며, 상기 개구들은 상기 브라켓(410)의 상, 하면이 서로 관통되도록 형성할 수 있다. 상기 복수 개의 개구들은 상기 발광부(440)가 수용되는 개구와 상기 수광부(450) 및 광 가이드 부(460)가 수용되는 개구를 포함할 수 있으며, 각각의 개구는 서로 다른 크기를 가질 수 있다. 상기 개구들을 통해 발광부(440) 및 수광부(450)은 일측으로 회로 기관(430)과 연결될 수 있으며, 다른 일측으로 제 2 방향(-Z축 방향)을 향하도록 노출될 수 있다.

[0093] 다양한 실시예에 따르면, 상기 회로 기관(430)은, 상기 생체 센서 모듈(400) 내부에 배치되며, 제 2 방향(-Z축 방향)을 향하는 일면 상에 발광부(440) 및/또는 수광부(450)가 배치될 수 있다. 상기 회로 기관(430)에는 제어 회로가 칩 형태로 배치되고, 전기적인 신호를 제공하여 발광부(440) 및/또는 수광부(450)의 동작을 제어하고, 수광부(450)의 신호를 수신할 수 있다. 상기 제어 회로는 프로세서(예: 도 1의 프로세서(120))와 연결되어 발광부의 세기, 구동 채널, 또는 구동 주기 등을 제어할 수 있다.

[0094] 다양한 실시예에 따르면, 상기 커버 글래스(420)는 상기 브라켓(410)의 제 2 방향(-Z축 방향)을 향하는 일면에 배치될 수 있다. 상기 커버 글래스(420)는 상기 제 2 면(315)의 일부를 형성하여, 사용자의 신체와 직접적으로 맞닿는 부분으로 실질적으로 투명한 플레이트로써 광을 투과할 수 있는 재질로 마련될 수 있다.

[0096] 도 6은 본 개시의 또 다른 실시예에 따른, 전자 장치 내에 배치된 생체 센서 모듈 및 사용자의 신체의 일부를 나타낸 도면이다.

[0097] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101), 도 3,4의 전자 장치(300))에 생체 센서 모듈(400)이 수용될 수 있다. 상기 생체 센서 모듈(400)의 회로 기관(430)은 상기 메인 회로 기관(예: 도 4의 메인 회로 기관(360))과 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 생체 센서 모듈(400) 주변에는 차폐 구조(미도시)가 배치

되어, 상기 회로 기관(430) 상에 배치된 다른 전자 부품 및/또는 상기 생체 센서 모듈(400)을 차폐할 수 있다.

[0098] 도 6을 참조하면, 상기 생체 센서 모듈(400)은 브라켓(410), 상기 브라켓(410)의 일측을 커버하도록 외부 방향을 향하도록 마련된 커버 글래스(420), 상기 브라켓(410)의 타측을 향해 배치되고, 전자 부품들을 실장하기 위한 회로 기관(430)을 포함할 수 있다. 또 다른 예로, 상기 생체 센서 모듈(400)은, 상기 브라켓(410) 내측에 배치된 발광부(440) 및 수광부(450)와 상기 발광부(440) 또는 수광부(450)와 인접 배치되어, 광의 경로를 가이드하는 광 가이드 부(460)를 포함할 수 있다.

[0099] 도 6의 생체 센서 모듈(400)의 브라켓(410), 커버 글래스(420), 회로 기관(430), 발광부(440) 및 수광부(450)의 구조는 도 5의 생체 센서 모듈(400)의 브라켓(410), 커버 글래스(420), 회로 기관(430), 발광부(440) 및 수광부(450)의 구조를 준용할 수 있다. 이하, 광 가이드 부(460)의 차이점을 중심으로 설명한다.

[0100] 다양한 실시예에 따르면, 상기 발광부(440) 또는 수광부(450) 일측에는 광의 경로를 가이드하는 광 가이드 부(460)가 배치될 수 있다. 도 6을 참조하면, 상기 광 가이드 부(460)는 수광부(450) 상에 배치되어, 외부 객체로부터 반사된 광을 가이드할 수 있다. 상기 광 가이드 부(460)는 양측이 개방된 형태로, 상기 수광부(450)를 향하는 제 1 홀(461) 및 상기 커버 글래스(420)를 향하는 제 2 홀(462)을 포함할 수 있다. 상기 제 2 홀(462)은 상기 제 1 홀(461)보다 큰 면적으로 제조될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 2 홀(462)은 제 1 홀(461)보다 면적이 큰 사각 형상의 홀일 수 있다. 또 다른 예로, 상기 광 가이드 부(460)는 제 2 홀(462)로부터 제 1 홀(461)을 향해 굴곡 또는 경사면을 형성하면서 심리스하게 휘어질 수 있다.

[0101] 다양한 실시예에 따르면, 상기 광 가이드 부(460)의 제 1 홀(461) 및 제 2 홀(462)은 사각 형상으로 마련될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 홀(461)은 수광부(450)의 형상에 대응되는 직사각형 형상으로 마련되어, 상기 수광부(450)의 제 2 방향(-Z축 방향)을 향하는 일면을 전체적으로 커버할 수 있다. 상기 제 2 홀(462)은 상기 제 1 홀(461)과 대응되는 형상으로 마련되되, 큰 면적을 형성할 수 있다. 상기 광 가이드 부(460)의 제 1 홀(461)의 중심과 제 2 홀(462)의 중심은 동일 선상에 배치되도록 제조될 수 있으며, 상기 제 2 홀(462)을 통해 전달된 광은 광 가이드 부(460)의 몸체의 내부면에서 반사되고, 필터링되어 일부의 광만이 제 1 홀(461)을 통해 수광부(450)로 제공될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 광 가이드 부(460)의 제 1 홀(461)의 크기와 상기 제 1 홀(461)과 대면하는 수광부(450)의 일면의 크기는 서로 대응되도록 형성되어 있으나, 이에 한정된 것은 아니다. 전자 장치의 형상, 생체 센서 모듈(400)의 크기 등의 제한에 따라, 광 가이드 부(460)의 크기 또한 가변할 수 있으며, 이에 따라, 제 1 홀(461)의 크기는 수광부(450)의 일면의 크기보다 크거나 작도록 설계될 수 있다. 다양한 실시예에 따르면, 상기 도 5 및 도 6의 생체 센서 모듈(400)은 전자 장치(300)의 메인 회로 기관(예: 도 4의 메인 회로 기관(360)) 및 상기 제 2 면(315) 사이에 배치되어 사용자의 생체 정보를 센싱할 수 있다. 생체 센서 모듈(400)은, 예를 들면, 사용자로부터 하나 이상의 생체 신호를 수집하거나 측정하는 센서일 수 있다. 생체 센서 모듈은, 사용자의 혈압, 혈류, 심박수(HRM, HRV), 체온, 호흡수, 산소포화도, 심폐용 검출, 혈당, 허리둘레, 키, 체중, 체지방, 칼로리소비량, 뇌파, 목소리, 피부저항, 근전도, 심전도, 걸음걸이, 초음파영상, 수면상태, 표정(얼굴), 동공확장 또는 눈깜박임 중 한 가지 이상을 측정하기 위한 기본 데이터(raw data)를 수집할 수 있다.

[0102] 일 실시예에 따르면, 상기 전자 장치는, 생체 신호를 분석하여 생체 정보(또는 생체 특성 정보라고 함)를 생성할 수 있다. 한 예로 HRV(Heart Rate Variability) 또는 HRM(Heart Rate Monitor) 센서를 통해 획득된 맥파 신호가 생체 신호일 수 있다. 상기 전자 장치는 생체 신호를 분석하여 평균심박수 또는 심박분포도 등과 같은 1차적인 생체 정보를 얻을 수도 있고, 이러한 생체 정보를 가공하여 더 고차원적인 스트레스 상태 또는 혈관노화도와 같은 2차적인 생체 정보를 얻을 수도 있다.

[0103] 일 실시예에 따르면, 생체 센서 모듈은 수집한 사용자 생체 신호를 단순 출력할 수도 있고, 생체 센서 모듈은 내장된 프로세서를 통해 생체 신호를 분석하여 생체 정보를 출력할 수도 있다. 따라서 생체 센서 모듈을 통해 수집한 생체 신호는 생체 센서 모듈 내 프로세서, 상기 생체 센서 모듈이 내장된 전자 장치의 프로세서, 또는 외부 장치(예: 도 1의 서버(108) 또는 전자 장치(104))의 프로세서에 전달되어 생체 정보를 생산하는데 이용될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 사용자는 ECG센서가 내장된 휴대 전화를 이용할 수도 있고, PPG센서가 내장된 손목 시계를 이용할 수도 있다.

[0104] 상기 생체 센서 모듈이 내장된 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101))가 유선 네트워크, 무선 네트워크, 또는 직접 연결을 통해 원격 장치(예: 도 1의 전자 장치(104))나 서버(예: 도 1의 서버(108))에 생체 신호를 전송한 경우, 생체 신호를 수신한 원격 장치나 서버가 생체 신호를 가공하여 생체 정보를 생성할 수도 있다. 한 실시예에 따르면, 상기 생체 센서 모듈이 내장된 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101))는 1차적인 생체 정보를

생성하고, 생성된 생체 정보를 원격 장치나 서버로 전송하면, 2차적인 생체 정보는 원격 장치나 서버에서 생성될 수도 있다. 예를 들면, 손목시계 장치(웨어러블 장치의 예)에 내장된 HRM 센서 또는 HRV 센서가 수집한 생체 신호는 손목시계 장치와 무선으로 연결된 스마트폰(호스트 혹은 메인 전자 장치의 예)에 전달되고, 스마트폰은 수신한 생체 신호를 분석하여, 생체 정보를 생성할 수 있다. 생체 정보는 스마트폰의 디스플레이에 표시되거나 혹은 손목시계 장치의 디스플레이에 표시될 수 있도록 유선 혹은 무선 통신 수단을 이용하여 전송될 수 있다. 생체 정보는, 예를 들면, 스마트폰 혹은 손목시계 장치 중 하나 이상에 표시 혹은 저장할 가능하다. 일 실시예에 따르면, 이어폰 기능이 있는 이어클립에 내장된 HRM 센서 또는 HRV 센서가 수집한 생체신호는 손목시계 장치나 스마트폰에 전달되고, 상기 손목시계 장치나 스마트폰이 생체 정보를 생성할 수 있다. 생성된 생체 정보는 하나 이상의 다른 장치로 전달될 수 있다. 만약 스마트폰에서 생체 정보를 생성하였다면, 상기 생체 정보를 수신한 손목시계 장치는 디스플레이에 표시할 수 있고, 상기 생체 정보를 수신한 이어클립은 음성을 통해 사용자에게 제공할 수도 있다.

[0105] 일 실시예에 따르면, 심장이 수축 이완을 반복하면서 말초혈관의 혈류량이 변화하게 되고, 혈관의 부피가 변하게 되는데, 심박 센서의 하나인 광혈류량 센서(PPG: Photoplethysmography)는 광센서를 이용하여 빛의 투과량을 측정하여 심장의 박동을 파형으로 보여 주는 기술로 혈관내 혈액량의 변화나 산소포화도를 측정하는데 사용하는 기술이다. 상기 광혈류량 센서는 클립, 손목시계, 목걸이, 밴드, 휴대전화 등에 내장되고, 신체 부위(예: 귀, 손목, 경동맥, 손가락, 발목 등)에 심박 센서를 부착하거나 접촉함으로써 생체 신호의 측정을 수행한다. 한 예로 손가락을 통해 측정하는 경우, 발광부와 수광부로 구성된 심박 센서에 손가락을 접촉하고, 일정시간 이상 접촉을 유지하면, 심박 센서는 수축기에는 손가락에 혈액이 많아져 손가락을 투과한 광의 양이 작게 되고, 이완기에는 혈액이 빠지면서 손가락을 투과한 광의 양이 크게 되는 변화를 측정한다.

[0106] 상기 광혈류량 센서는 빛의 양을 전압으로 검출하고, 상기 광혈류량 센서 또는 전자 장치는 검출된 전압을 디지털 값으로 변환하여 변화가 일어나는 빈도수를 측정할 수 있다. 심박 센서 또는 전자 장치는 검출된 전압에 근거하여 초당 몇 번의 펄스가 발생하는지를 알 수 있고, 이것을 이용해 심박수나 심박간 경과시간을 계산할 수 있다. 손목시계 장치에 광혈류량 센서(PPG 센서)가 내장된 경우에는 요골동맥이나 척골동맥을 통해 생체 신호를 검출할 수 있으며, 반드시 해당 동맥들이 아니더라도 혈관이 분포한 곳을 통해 생체 신호를 측정할 수 있다.

[0107] 나이에 따라서 분당 심박수가 다르며, 건강 상태, 감정 상태에 따라 심박 패턴이 상이하다. 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101))는 맥파 분석을 통해 혈관 탄성도를 측정하고 이를 통해 혈관 노화도를 판단할 수 있다. 즉, 전자 장치는 맥파 신호를 2차 미분하여 얻은 가속도맥파(APG: Accelerated Plethysmo) 분석을 통해 심박출의 강도, 혈관탄성, 잔혈량을 분석할 수 있으며, 이를 통해 혈관 탄성도, 경화도 등 혈액 순환 상태를 자동 분석함으로써, 고혈압, 당뇨, 고지혈, 동맥경화, 심장질환, 말초 혈행장애 등의 보조적 검사를 수행할 수 있다.

[0109] 도 7은 본 개시의 다양한 실시예에 따른, 광 가이드 부의 구성을 수학식을 이용하여 표현한 도면이다. 도 8은 본 개시의 다양한 실시예에 따른, 임계 각도 여부에 따라 수광부에 입사 가능한 광을 나타낸 예시이다.

[0110] 본 개시의 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치에 배치된 생체 센서 모듈(예: 도 5의 생체 센서 모듈(400))은 발광부(예: 도 5의 발광부(440)), 수광부(450), 광 가이드 부(460) 및 회로 기관(예: 도 5의 회로 기관(430))을 포함할 수 있다. 상기 광 가이드 부(460)는 발광부(440) 및/또는 수광부(450) 상에 배치되어, 발광부(440)에서 발산된 광의 경로를 가이드하거나, 상기 수광부(450)로 입사되는 광을 필터링할 수 있다.

[0111] 도 7 및 도 8의 생체 센서 모듈(400)의 광 가이드 부(460) 및 수광부(450)의 구조는, 도 5 및 도 6의 생체 센서 모듈(400)의 광 가이드 부(460) 및 수광부(450)의 구조와 일부 또는 전부가 동일할 수 있다.

[0112] 도 7을 참조하면, 상기 광 가이드 부(460)는 CPC(compound parabolic collector) 구조를 포함할 수 있다. 상기 광 가이드 부(460)는 외부 객체로부터 반사된 광의 일부를 수용하는 제 2 홀(462) 및 상기 제 2 홀(462)로 들어온 광이 반사되어, 일부 광이 통과 가능한 제 1 홀(461)을 포함할 수 있다. 상기 제 1 홀(461)을 통과한 광은 상기 수광부(450)로 들어올 수 있다.

[0113] 다양한 실시예에 따르면, 상기 광 가이드 부(460)의 CPC 구조는, 내부로 입사되는 광 중 일부의 광만이 수광부(450)에 도달시키기 위한 필터(filter)로써, 표면이 맞은편 모서리(focus of parabola)를 기준으로 틸트(tilt)된 파라볼라(parabola) 형상을 가질 수 있다. 상기 파라볼라의 형상은 하기 [수학식 1 내지 수학식 3]에 의해 결정될 수 있다.

[0114] 상기 파라볼라 형상의 CPC 구조의 틸트 각도(tilt angle)는 광이 수광부(450)로 입사될 수 있는 지정된 임계각

(Θ_c)을 결정할 수 있다. 예를 들어, 상기 임계각(Θ_c)은 제 1 홀(461)(또는, 수광부의 크기) 및 제 2 홀(462)의 크기 및 CPC의 높이(H)를 결정하는 파라미터(parameter)에 의해 특정한 값으로 지정될 수 있다. 또 다른 예로, 상기 임계각(Θ_c)은 45 도 내지 80의 값을 가질 수 있다. 하기 [수학식 2],[수학식 3]에 의해 형성된 광 가이드 부(460)의 구조에 따라, 파라볼라의 커브 특성, 틸트 각도, 및 제 1, 2 개구의 사이즈를 결정하면, 임계각(Θ_c)보다 큰 각도로 입사된 광은 모두 반사되어 CPC 구조를 빠져나가고, 임계각(Θ_c), 또는 보다 작은 각도로 입사된 광만이 필터링되어, 제 1 홀(461)를 통과하여 수광부(450)에 도달할 수 있다.

수학식 1

$$f = a' (1 + \sin(\Theta_c))$$

[0115]

수학식 2

$$a = a' / \sin(\Theta_c)$$

[0116]

수학식 3

$$H = f \cos(\Theta_c) / \sin 2(\Theta_c)$$

[0117]

[0119] 상기 [수학식 1], [수학식 2], [수학식 3]에서, f는 파라볼라의 초점거리(focus of parabola), a'는 제 1 홀(461)의 반경, a는 제 2 홀(462)의 반경, Θ_c 는 임계각을 의미할 수 있다.

[0120] 도 8을 참조하면, 도 8의 (a)는 CPC 구조 내부로 임계각(Θ_c) 이하의 제 1 각도(Θ_a)의 광이 입사되어, 상기 수광부(450)의 표면으로 필터링된 광이 도달됨을 확인할 수 있다. 도 8의 (b)는 CPC 구조 내부로 임계각(Θ_c)으로 광이 입사되어, 상기 수광부(450)의 표면으로 필터링된 광이 도달됨을 확인할 수 있다. 이와 달리, 도 8의 (c) 및 (d)는 CPC 구조 내부로 임계각(Θ_c) 초과인 제 2 각도(Θ_b)의 광이 입사된 경우, 내부 표면에서 반사되어 결국 CPC 구조 외부로 광이 빠져나감을 확인할 수 있다.

[0121]

[0122] 도 9는 본 개시의 다양한 실시예에 따른, 생체 센서 모듈과 외부 객체와의 이격 정도에 따른 광의 이동 경로를 나타낸 시뮬레이션(simulation)이다. 도 9는 시뮬레이션에서 진행된 모든 광자(photon) 중 일부만 나타내었다.

[0123] 도 9는 전자 장치에 배치된 생체 센서 모듈(400)의 투영도로써, 브라켓(410), 커버 글래스(420), 발광부(440), 수광부(450), 광 가이드 부(460) 및 회로 기판(430)을 포함할 수 있다. 상기 광 가이드 부(460)는 수광부(450) 상에 배치되어, 외부 객체에서 반사된 광의 경로를 가이드하거나, 상기 수광부(450)로 입사되는 광을 필터링할 수 있다.

[0124] 도 9의 생체 센서 모듈(400)의 브라켓(410), 커버 글래스(420), 발광부(440), 수광부(450), 광 가이드 부(460) 및 회로 기판(430)의 구조는 도 5, 도 6 및 도 7의 생체 센서 모듈(400)의 브라켓(410), 커버 글래스(420), 발광부(440), 수광부(450), 광 가이드 부(460) 및 회로 기판(430)의 구조와 일부 또는 전부가 동일할 수 있다.

[0125] 도 9의 (a)를 참조하면, 상기 생체 센서 모듈(400)의 커버 글래스(420)와 사용자의 피부(T)(예: 사용자의 손목)가 접촉 배치된 상태를 나타낸다. 상기 커버 글래스(420)와 사용자의 피부(T)가 완전히 밀착된 경우에, 상기 발광부(440)에서 제공된 광 중에서 피부(T) 속으로 들어가지 않고 수광부(450)를 직접적으로 향하는 광(예: 노이즈)은 광 가이드 부(460)에 의해 모두 반사됨을 확인할 수 있다. 일반적으로 발광부(440)에서 나온 광이 피부 속으로 들어가지 않고 수광부(450)에 감지될 때, 이를 크로스톡 노이즈(crosstalk noise)라고 하며, 광 성분

서 발생하는 노이즈(noise)이기 때문에 수광부(450)에 광이 도달하지 않는 센서 구조를 설계할 필요가 있다. 본 개시의 광 가이드 부(460)는 크로스톡 노이즈가 수광부에 도달하지 않도록 임계각 외의 각으로 입사한 광은 필터링할 수 있다.

[0126] 도 9의 (a)에서, 발광부(440)에서 피부 내로 입사되지 못하고 수광부(450)를 향하는 광은, 광 가이드 부(460) 내부로 들어오지 못하고 외부에서 반사되어 사라지거나 내부에 들어와도 수광부(450)까지 도달하지 못하고 빠져나가게 된다.

[0127] 도 9의 (b)를 참조하면, 상기 생체 센서 모듈(400)의 커버 글래스(420)와 사용자의 피부(T)(예: 사용자의 손목)가 일정 거리로 이격(air gap)된 상태를 나타낸다. 사용자의 움직임에 의해 상기 커버 글래스(420)와 사용자의 피부(T)는 항상 밀착될 수 없으며, 일정 거리 이격된 상태가 자주 발생할 수 있다. 상기 커버 글래스(420)와 사용자의 피부(T)가 일정 거리(예: 약 0.5mm 내지 2mm) 이격된 상태에서도, 상기 발광부(440)에서 제공된 광 중에서 피부(T) 속으로 들어가지 않고 수광부(450)를 직접적으로 향하는 광들 중 입사각이 임계각보다 큰 성분들은 광 가이드 부(460)에 의해 모두 반사됨을 확인할 수 있다.

[0128] 도 9의 (b)에서, 발광부(440)에서 피부 내로 입사되지 못하고 수광부(450)를 향하는 광은 광 가이드 부(460) 내부로 들어오지 못하고 외부에서 반사되어 사라지거나 내부에 들어와도 수광부(450)까지 도달하지 못하고 빠져나가게 된다.

[0130] 도 10은 본 개시의 다양한 실시예에 따른, 광 가이드 부의 장착 전 후의 크로스톡 노이즈(crosstalk noise)를 비교한 그래프이다.

[0131] 도 10의 (a)는 리니어 스케일(linear scale) 그래프이며, 도 10의 (b)는 로그 스케일(log scale) 그래프이다.

[0132] 도 10의 (a), (b)에서, 가로 축은 생체 센서 모듈과 사용자의 피부 사이의 이격 거리를 의미하고, 세로 축은 크로스톡 노이즈(crosstalk noise)를 의미할 수 있다. 도 10의 (a), (b)에서, 동그라미를 포함한 선은 광 가이드 부가 없는 일반적인 생체 센서 모듈을 의미하고, 세모를 포함한 선은 도 5의 CPC 구조의 광 가이드 부를 포함한 생체 센서 모듈을 의미하고, 네모를 포함한 선은 도 6의 CPC 구조의 광 가이드 부를 포함한 생체 센서 모듈을 의미할 수 있다.

[0133] 다양한 실시예에 따르면, 본 개시의 광 가이드 부를 포함한 생체 센서 모듈은 모든 영역에서, 광 가이드 부가 없는 생체 센서 모듈에 비하여 크로스톡 노이즈(crosstalk noise)가 감소됨을 확인할 수 있다. 상기 생체 센서 모듈과 사용자의 피부가 완전히 밀착한 상태에서 0.5mm 이하 이격된 상태(S1)까지, 광 가이드 부가 장착된 생체 센서 모듈은 광 가이드 부가 장착되지 않은 생체 센서 모듈에 비하여, 크로스톡 노이즈(crosstalk noise)가 없거나 적은 양의 크로스톡 노이즈(crosstalk noise)가 생성됨을 확인할 수 있다. 또 다른 예로, 도 10의 (b)를 참조(로그 스케일(log scale) 그래프)하면, 생체 센서 모듈과 사용자의 피부가 완전히 밀착한 상태에서, 광 가이드 부가 장착된 생체 센서 모듈은 광 가이드 부가 장착되지 않은 생체 센서 모듈에 비하여 대략 10 내지 100 배 이상 크로스톡 노이즈(crosstalk noise)가 감소될 수 있다.

[0134] 일 실시예에 따른 생체 센서 모듈과 사용자의 피부의 이격 거리가 점차 증가하면서 크로스톡 노이즈(crosstalk noise)가 발생하지만, 광 가이드 부가 장착되지 않은 생체 센서 모듈에 비하여 적은 양임을 확인할 수 있다. 예를 들어, 상기 이격 거리가 대략 1.5mm 내지 2mm인 경우(S2)에도, 광 가이드 부가 장착된 생체 센서 모듈은 광 가이드 부가 없는 생체 센서 모듈에 비하여, 크로스톡 노이즈(crosstalk noise)가 대략 50 % 이상 감소될 수 있다.

[0136] 도 11은 본 개시의 다양한 실시예에 따른, 광 가이드 부의 장착 전 후의 스트레이 라이트 노이즈(stray light noise)를 비교한 그래프이다.

[0137] 도 11에서, 가로 축은 생체 센서 모듈과 사용자의 피부 사이의 이격 거리를 의미하고, 세로 축은 스트레이 라이트 노이즈(stray light noise)를 의미할 수 있다. 도 11에서, 동그라미를 포함한 선은 광 가이드 부가 없는 일반적인 생체 센서 모듈을 의미하고, 세모를 포함한 선은 도 5의 CPC 구조의 광 가이드 부를 포함한 생체 센서 모듈을 의미할 수 있다.

[0138] 다양한 실시예에 따르면, 본 개시의 광 가이드 부를 포함한 생체 센서 모듈은 모든 영역에서, 광 가이드 부가

없는 생체 센서 모듈에 비하여 스트레이 라이트 노이즈(stray light noise)가 감소됨을 확인할 수 있다. 일반적으로 스트레이 라이트 노이즈(stray light noise)는 생체 센서 모듈과 피부가 불완전 밀착이 이루어졌을 때 존재하는 에어 갭(air gap) 사이로 외부 광원이 새어 들어와서 수광부에 감지되는 노이즈이다. 예를 들어, 광 가이드 부가 없는 생체 센서 모듈의 경우, 에어 갭을 통해 들어온 외부 광원은 입사 각도를 유지한 채로 수광부에 도달할 수 있지만, 광 가이드 부를 포함한 생체 센서 모듈에서, 입계각이 외부 광원의 입사각보다 작다면 상기 외부 광은 필터링되어 외부로 반사될 수 있다.

[0139] 도 11을 참조하면, 생체 센서 모듈과 사용자의 피부의 이격 거리가 발생한 경우에도, 광 가이드 부가 없는 생체 센서 모듈에 비하여, 광 가이드 부를 포함한 생체 센서 모듈 내의 스트레이 라이트 노이즈(stray light noise)가 대략 10 배 정도 감소됨을 확인할 수 있다.

[0141] 도 12는 본 개시의 또 다른 실시예에 따른, 전자 장치 내에 배치된 생체 센서 모듈을 나타낸 단면도이다.

[0142] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101), 도 3,4의 전자 장치(300))는 생체 센서 모듈(400)이 수용될 수 있다. 상기 생체 센서 모듈(400)의 회로 기관(430)은 상기 메인 회로 기관(예: 도 4의 메인 회로 기관(360))과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0143] 일 실시예에 따르면, 상기 생체 센서 모듈(400)은 브라켓(410), 상기 브라켓(410)의 일측을 커버하도록 외부 방향을 향하도록 마련된 커버 글래스(420), 상기 브라켓(410)의 타측을 향해 배치되고, 전자 부품들을 실장하기 위한 회로 기관(430)을 포함할 수 있다. 또 다른 예로, 상기 생체 센서 모듈(400)은, 상기 브라켓(410) 내측에 배치된 격벽(470), 격벽(470)에 의해 구획 배치된 발광부(440) 및 수광부(450)와 상기 발광부(440)와 인접 배치되어, 광의 경로를 가이드하는 광 가이드 부(490)를 포함할 수 있다.

[0144] 도 12의 생체 센서 모듈(400)의 브라켓(410), 커버 글래스(420), 회로 기관(430), 발광부(440), 수광부(450) 및 광 가이드 부(490)의 구조는 도 5의 생체 센서 모듈(400)의 브라켓(410), 커버 글래스(420), 회로 기관(430), 발광부(440), 수광부(450) 및 광 가이드 부(460)의 구조를 준용할 수 있다. 이하, 광 가이드 부(490)의 차이점을 중심으로 설명한다.

[0145] 다양한 실시예에 따르면, 상기 발광부(440) 및/또는 수광부(450) 일측에는 광의 경로를 가이드하는 광 가이드 부(490)가 배치될 수 있다. 도 13을 참조하면, 상기 광 가이드 부(490)는 발광부(440) 상에 배치되어, 발광부(440)에서 발산된 광을 필터링할 수 있다. 상기 광 가이드 부(490)는 양측이 개방된 형태로, 상기 발광부(440)를 향하는 제 1 홀(491) 및 상기 커버 글래스(420)를 향하는 제 2 홀(492)을 포함할 수 있다. 상기 제 2 홀(492)은 상기 제 1 홀(491)보다 큰 면적으로 제조될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 2 홀(492)은 제 1 홀(491)보다 직경이 큰 원형의 홀일 수 있다. 또 다른 예로, 상기 광 가이드 부(490)는 제 2 홀(492)로부터 제 1 홀(491)을 향해 굴곡 또는 경사면을 형성하면서 심리스하게 휘어질 수 있다.

[0146] 다양한 실시예에 따르면, 상기 광 가이드 부(490)의 제 1 홀(491)의 중심과 제 2 홀(492)의 중심은 동일 선상에 배치되도록 제조될 수 있다. , 상기 광 가이드 부(490)는 발광부(440)에서 방출된 광 중, 사용자의 피부 내에 도달하는 광이 상기 피부와의 입사각이 임계각 이하만을 가지도록 제어하고, 상기 입사각이 임계각보다 큰 각을 가지는 광은 필터링하여, 크로스톡 노이즈(crosstalk noise)를 제거할 수 있다.

[0147] 다양한 실시예에 따르면, 생체 센서 모듈(400)은 상기 발광부(440) 및 수광부(450) 사이를 구획하는 격벽(470)을 포함할 수 있다. 상기 격벽(470)은 상기 발광부(440) 및 수광부(450)의 상호 신호 간섭을 방지하는 적어도 하나로 형성될 수 있다.

[0149] 도 13은 본 개시의 또 다른 실시예에 따른, 전자 장치 내에 배치된 생체 센서 모듈을 나타낸 단면도이다.

[0150] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101), 도 3,4의 전자 장치(300))는 생체 센서 모듈(400)이 수용될 수 있다. 상기 생체 센서 모듈(400)의 회로 기관(430)은 상기 메인 회로 기관(예: 도 4의 메인 회로 기관(360))과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0151] 일 실시예에 따르면, 상기 생체 센서 모듈(400)은 브라켓(410), 상기 브라켓(410)의 일측을 커버하도록 외부 방향을 향하도록 마련된 커버 글래스(420), 상기 브라켓(410)의 타측을 향해 배치되고, 전자 부품들을 실장하기 위한 회로 기관(430)을 포함할 수 있다. 또 다른 예로, 상기 생체 센서 모듈(400)은, 상기 브라켓(410) 내측에

배치된 발광부(440) 및 수광부(450)와 상기 발광부(440)와 인접 배치되어, 광의 경로를 가이드 하는 제 1 광 가이드 부(490), 및 상기 수광부(450)와 인접 배치되어, 광의 경로를 가이드하는 제 2 광 가이드 부(460)를 포함할 수 있다. 또 다른 예로, 상기 생체 센서 모듈(400)은, 상기 브라켓(410) 내측에 배치되어, 발광부(440) 및 수광부(450)를 구획하는 격벽(470)을 포함할 수 있다.

[0152] 도 13의 생체 센서 모듈(400)의 브라켓(410), 커버 글래스(420), 회로 기판(430), 발광부(440), 수광부(450) 및 제 2 광 가이드 부(460)의 구조는 도 5의 생체 센서 모듈(400)의 브라켓(410), 커버 글래스(420), 회로 기판(430), 발광부(440), 수광부(450) 및 광 가이드 부(460)의 구조를 준용할 수 있다. 도 13의 생체 센서 모듈(400)의 제 1 광 가이드 부(490) 및 격벽(470)의 구조는 도 12의 광 가이드 부(490) 및 격벽(470)의 구조를 준용할 수 있다.

[0153] 다양한 실시예에 따르면, 상기 발광부(440) 일측에는 광의 경로를 가이드하는 제 1 광 가이드 부(490)가 배치될 수 있다. 상기 수광부(450) 일측에는 광의 경로를 가이드하는 제 2 광 가이드 부(460)가 배치될 수 있다. 상기 제 1 광 가이드 부(490)는 발광부(440) 상에 배치되어, 발광부(440)에서 발산된 광을 필터링할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 광 가이드 부(490)는 발광부(440)에서 발산된 광이 사용자의 피부에 도달하는 입사각을 임계각보다 작은 각도가 되도록 필터링하여, 크로스톡 노이즈(crosstalk noise)를 제거할 수 있다. 또 다른 예로, 상기 제 2 광 가이드 부(460)는 수광부(450) 상에 배치되어, 외부 객체로부터 반사된 광을 가이드할 수 있다. 상기 제 1 광 가이드 부(490) 및 제 2 광 가이드 부(460)의 형상은 도 7 및 도 8의 형상을 준용할 수 있다.

[0155] 도 14는 본 개시의 다양한 실시예에 따른, 생체 센서 모듈의 동작을 설명하기 위한 회로도이다. 도 15는 생체 센서 모듈의 동작을 설명하기 위한 블록도이다.

[0156] 도 14 및 도 15를 참조하면, 본 개시의 다양한 실시 예 중 하나에 따른 전자 장치(300)(예: 도 1의 전자 장치(101))는 생체 센서 모듈(400)을 포함할 수 있다. 상기 생체 센서 모듈(400)의 회로 기판(예: 도 5의 회로 기판(430))은 상기 메인 회로 기판(360)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0157] 일 실시예에 따르면, 상기 생체 센서 모듈(400)은 브라켓(예: 도 5의 브라켓(410)), 상기 브라켓(410)의 일측을 커버하도록 외부 방향을 향하도록 마련된 커버 글래스(예: 도 5의 커버 글래스(420)), 상기 브라켓(410)의 타측을 향해 배치되고, 전자 부품들을 실장하기 위한 회로 기판(예: 도 5의 회로 기판(430))을 포함할 수 있다. 또 다른 예로, 상기 생체 센서 모듈(400)은, 상기 브라켓(410) 내측에 배치된 발광부(440) 및 수광부(450)와 상기 발광부(440) 또는 수광부(450)와 인접 배치되어, 광의 경로를 가이드하는 광 가이드 부(460) 및 IC 소자(510)를 포함할 수 있다.

[0158] 다양한 실시예에 따르면, 상기 전자 장치(300)는 스마트 시계(smart watch)일 수 있으며, 사용자의 손목에 내측에 배치된 혈관 내 혈류를 이용하여 사용자의 심박 채취를 확인할 수 있다.

[0159] 다양한 실시예에 따르면, 회로 기판(430) 상에 제 2 방향(-Z축 방향)을 향하도록 배치된 발광부(440)에서 광을 조사할 수 있다(1610). 상기 조사된 광은, 광의 제 1 경로를 거쳐 사용자의 피부 내층에 있는 혈관 내 혈류에 전달될 수 있다(1630). 예를 들어, 상기 발광부(440)에서 방출된 광의 적어도 일부는 혈관 내 혈류에 흡수 및/또는 반사될 수 있다. 상기 발광부(440)의 광원은 LED 일 수 있으며, 사용자의 손목 내의 혈류에 효율적으로 전달될 수 있는 녹색 광을 사용할 수 있다. 상기 발광부(440)의 일측에 배치된 광 가이드 부(460)는 CPC 구조로 마련되어, 광의 진행 방향의 직진성을 강화할 수 있다(1620). 다만, 상기 광 가이드 부(460)는 발광부(440) 상의 배치 여부에 따라, 제외될 수 있다.

[0160] 다양한 실시예에 따르면, 상기 혈류에 반사된 광은, 광의 제 2 경로를 거쳐 수광부(450) 일측에 배치된 광 가이드 부(460)로 필터링될 수 있다(1640). 이후, 필터링 된 광의 일부는 상기 회로 기판(430) 상에 제 2 방향(-Z축 방향)으로 배치된 수광부(450)로 전달될 수 있다(1650). 또 다른 예로, 일 실시예에 따르면, 상기 수광부(450)는 상기 발광부(440)와 동일 평면에 배치될 수 있다. 상기 생체 센서 모듈(400)은 상기 발광부(440)으로 직접적으로 방출된 광의 간섭을 방지하기 위하여, 상기 발광부(440) 및 수광부(450) 사이에 배치된 격벽(미도시)을 포함할 수 있다.

[0161] 다양한 실시예에 따르면, 상기 광의 제 2 경로를 따라 반사광의 일부가 상기 수광부(450)에 수신되면, 상기 수광부(450)는 상기 반사 광을 제 1 신호(S10)로 변환할 수 있다(1660). 상기 변환된 제 1 신호는 IC 소자(510)로 전달될 수 있다. 일 실시예에 따른, 상기 제 1 신호는 전류(current) 신호일 수 있다.

- [0162] 다양한 실시예에 따르면, 상기 IC 소자(510)는 상기 수광부(450)로부터 수신된 상기 제 1 신호(S10)를 제 2 신호(S20)로 변환한 후, I2C 및/또는 SPI 등의 디지털 인터페이스(digital interface)를 통하여 전자 장치의 메인 회로 기판(360) 상의 제어 회로(361)로 전달할 수 있다(1670). 일 실시예에 따른, IC 소자(510)는 복수 개의 처리부를 포함할 수 있으며, 그 중 제 1 처리부(511)는 수광부(450)(예: 포토 다이오드)로부터 수신된 제 1 신호(S10)를 제 1-a 신호(S11)로 변환 및 증폭하는 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 처리부(511)는 트랜스임피던스 증폭기(transimpedance amplifier)일 수 있으며, 상기 제 1-a 신호(S11)는 전압(voltage) 신호일 수 있다.
- [0163] 다양한 실시예에 따르면, 상기 IC 소자(510)의 상기 제 1 처리부(511)를 거쳐 변환된 제 1-a 신호(S11)는, 제 2 처리부(512)를 통하여 노이즈(noise)가 제거된 제 1-b 신호(S12)로 출력될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 2 처리부(512)는 저역통과필터(low-pass filter, LPF)일 수 있으며, 상기 제 2 처리부(512)에 의하여 고주파 대역의 신호 노이즈가 제거된 제 1-b 신호(S12)를 추출할 수 있다.
- [0164] 다양한 실시예에 따른, 상기 제 2 처리부(512)에서 처리된 제 1-b 신호(S12)는 제 3 처리부(513)에 의하여 양자화 처리될 수 있으며, 상기 양자 처리된 제 2 신호(S20)를 I2C 프로토콜 및/또는 SPI 프로토콜 등에 의한 통신 방식으로 전자 장치(300)의 메인 회로 기판(360)으로 전달할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 3 처리부(513)는 AD 컨버터(analog to digital converter)일 수 있다.
- [0165] 다양한 실시예에 따른, 상기 제 3 처리부(513)에서 전달된 처리 신호는, 상기 회로기판 내의 제어 회로(361)에서 기 설정된 알고리즘 수행을 통해 사용자가 인식하기 용이한 신호(예: 심박수, 스트레스, 혈압, SpO2 관련 신호)로 디스플레이 장치(340)로 전달할 수 있다(1680). 상기 디스플레이 장치(340)는 상기 심박수 관련 신호를 외부로 표시하여 사용자에게 정보를 제공할 수 있다. 예를 들어, 상기 제어 회로(361)는 MCU(micro controller unit)일 수 있다. 상기 디스플레이(340)는 제 1 방향(손목 반대 방향)을 향하도록 배치되어 사용자는 편리하게 사용자 본인의 심박수와 관련된 생체 정보를 확인할 수 있다.
- [0167] 본 개시의 다양한 실시예에 따른 전자 장치(예: 도 3 및 4의 전자 장치(300))는, 제 1 방향(예: 도 4의 제 1 방향(+Z축 방향))으로 향하는 전면 플레이트(예: 도 3의 제 1 면(313)), 상기 제 1 방향의 반대 방향인 제 2 방향(예: 도 4의 제 2 방향(-Z축 방향))으로 향하는 후면 플레이트(예: 도 3의 제 2 면(315))를 포함하는 하우징(예: 도 3의 하우징(310)), 상기 전면 플레이트의 적어도 일부분을 통해 보여지는 디스플레이(예: 도 4의 디스플레이(340)) 및 상기 전면 플레이트 및 상기 후면 플레이트 사이에 위치하고, 적어도 일부가 상기 후면 플레이트를 통해 노출된 생체 센서 모듈(예: 도 4의 생체 센서(370), 도 5의 생체 센서 모듈(400))을 포함할 수 있다. 상기 생체 센서 모듈은, 상기 제 2 방향을 향하는 커버 글래스(예: 도 5의 커버 글래스(420)), 외부로 광을 방출하는 적어도 하나의 발광부(예: 도 5의 발광부(440)), 상기 적어도 하나의 발광부와 인접 배치되며, 상기 발광부로부터 방출된 광에 대응하는 반사광을 수신하는 수광부(예: 도 5의 수광부(450)), 상기 수광부와 커버 글래스 사이에 배치되고, 상기 수광부로 수신되는 상기 반사광의 경로를 제공하는 광 가이드 부(예: 도 5의 광 가이드 부(460)) 및 상기 적어도 하나의 발광부 및 상기 수광부와 전기적으로 연결된 회로 기판(예: 도 5의 회로 기판(430))을 포함할 수 있다.
- [0168] 다양한 실시예에 따르면, 상기 광 가이드 부는 상기 수광부 상에 배치되고, 상기 제 2 방향에 대하여 지정된 각도 이상으로 입사된 상기 반사광을 필터링할 수 있다.
- [0169] 다양한 실시예에 따르면, 상기 광 가이드 부는, 상기 수광부를 향하는 제 1 홀(예: 도 5의 제 1 홀(461)) 및 상기 커버 글래스를 향해 배치되고, 상기 제 1 홀보다 큰 사이즈의 제 2 홀(예: 도 5의 제 2 홀(462))을 포함할 수 있다.
- [0170] 다양한 실시예에 따르면, 상기 광 가이드 부는 상기 제 2 홀로부터 상기 제 1 홀로 굴곡진 형상의 곡면 형상의 몸체(예: 도 5의 몸체(463))를 더 포함하고, 상기 제 2 홀의 중심 및 상기 제 1 홀의 중심은 동일선 상에 배치될 수 있다.
- [0171] 다양한 실시예에 따르면, 상기 생체 센서 모듈은, 상기 사용자의 혈관에 흐르는 혈류량의 변화를 측정하고, 상기 측정된 변화의 적어도 일부를 기초하여 심장 박동 신호를 검출할 수 있다.
- [0172] 다양한 실시예에 따르면, 상기 수광부는 상기 적어도 하나의 발광부와 동일 평면 상에 배치되고, 상기 반사광을 수신하고 상기 수신된 광을 제 1 신호로 변환하는 포토 다이오드(photo diode)를 포함할 수 있다.

- [0173] 다양한 실시예에 따르면, 상기 전자 장치는, 수광부로부터 제공된 상기 제 1 신호를 제 2 신호로 변환하여 상기 전자 장치 내에 배치된 메인 회로 기관(예: 도 4의 메인 회로 기관(360))으로 제공하는 IC 소자(예: 도 15의 IC 소자(510))를 더 포함할 수 있다.
- [0174] 다양한 실시예에 따르면, 상기 광 가이드 부는 양단이 개방되고, 파라볼라 형상을 가지는 CPC 구조를 포함할 수 있다.
- [0175] 다양한 실시예에 따르면, 상기 생체 센서 모듈은, 상기 발광부 및 상기 수광부의 적어도 일부를 수용하고, 상기 발광부 또는 수광부가 상기 생체 센서 모듈 외부로 노출되도록 적어도 하나의 개구를 포함하는 브라켓(예: 도 5의 브라켓(410))을 더 포함할 수 있다.
- [0176] 다양한 실시예에 따르면, 상기 커버 글래스는, 상기 후면 플레이트의 적어도 일부에 투명 플레이트로 형성되고, 상기 회로 기관을 사이에 두고 상기 하우징 내부에 배치된 메인 회로 기관과 대면 배치될 수 있다. 상기 회로 기관 및 상기 메인 회로 기관은 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0177] 다양한 실시예에 따르면, 상기 IC 소자는 복수 개의 처리부를 포함할 수 있다. 상기 IC 소자는, 상기 수광부로부터 전달된 상기 제 1 신호(예: 도 15의 제 1 신호(S10))를 제 1-a 신호(예: 도 15의 제 1-a 신호(S11))로 변환 및 증폭하는 제 1 처리부(예: 도 15의 제 1 처리부(511)), 상기 제 1 처리부의 상기 제 1-a 신호의 노이즈를 제거하여 제 1-b 신호(예: 도 15의 제 1-b 신호(S12))로 출력하는 제 2 처리부(예: 도 15의 제 2 처리부(512)) 및 상기 제 2 처리부의 상기 제 1-b 신호를 양자화 처리한 상기 제 2 신호(예: 도 15의 제 2 신호(S20))를 상기 메인 회로 기관으로 제공하는 제 3 처리부(예: 도 15의 제 3 처리부(513))를 포함할 수 있다.
- [0178] 다양한 실시예에 따르면, 상기 메인 회로 기관은, 상기 IC 소자로부터 전달된 상기 제 2 신호를 기 설정된 알고리즘 수행으로 사용자의 심박수 신호로 출력하여, 상기 디스플레이에 표시되도록 제공하는 제어 회로(예: 도 15의 제어 회로(361))를 포함할 수 있다.
- [0179] 다양한 실시예에 따르면, 상기 광 가이드 부는, 상기 수광부를 향하는 제 1 홀 및 상기 커버 글래스를 향해 배치되고 상기 제 1 홀과 서로 다른 크기의 제 2 홀을 포함하고, 상기 제 1 홀의 크기 및 모양은 상기 수광부의 제 2 방향을 향하는 일면과 대응되는 크기로 형성될 수 있다.
- [0180] 다양한 실시예에 따르면, 상기 발광부에서 방출된 광은 상기 사용자의 혈류에 반사되어 상기 수광부로 제공될 수 있다. 상기 생체 센서 모듈은, 상기 반사광 이외의 광이 상기 수광부로 제공되는 것을 방지하도록 상기 발광부 및 상기 수광부 사이에 위치하는 격벽을 더 포함할 수 있다.
- [0181] 다양한 실시예에 따르면, 상기 생체 센서 모듈은, 상기 발광부와 상기 커버 글래스 사이에 배치되고, 상기 발광부에서 방출되는 광의 지정된 경로를 제공하는 다른 광 가이드 부를 더 포함할 수 있다.
- [0182] 본 개시의 다양한 실시예에 따른 생체 센서 모듈은, 외부로 노출된 커버 글래스, 상기 외부로 광을 방출하는 적어도 하나의 발광부, 상기 적어도 하나의 발광부와 인접 배치되며, 상기 발광부로부터 방출된 광에 대응하는 반사광을 수신하는 수광부, 상기 발광부와 상기 커버 글래스 사이에 배치되고, 상기 발광부에서 방출되는 광의 지정된 경로를 제공하는 제 1 광 가이드 부, 상기 수광부와 커버 글래스 사이에 배치되고, 상기 수광부로 수신되는 상기 반사광의 경로를 제공하는 제 2 광 가이드 부 및 상기 적어도 하나의 발광부 및 상기 수광부와 전기적으로 연결된 회로 기관을 포함할 수 있다.
- [0183] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제 2 광 가이드 부의 중심과 상기 수광부 중심은 동일 선상에 배치되고, 상기 제 2 광 가이드 부는 상기 동일 선상에 대하여 지정된 각도 이상으로 입사된 상기 반사광을 필터링할 수 있다.
- [0184] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제 2 광 가이드 부는, 상기 수광부를 향하는 제 1 홀, 상기 커버 글래스를 향하도록 배치되고, 상기 제 1 홀보다 큰 사이즈의 제 2 홀, 및 상기 제 2 홀로부터 상기 제 1 홀을 향해 곡면 형상의 몸체를 포함할 수 있다. 상기 지정된 각도는 45 도 내지 80 도일 수 있다.
- [0185] 본 개시의 다양한 실시예에 따른 전자 장치는, 제 1 방향으로 향하는 전면 플레이트, 상기 제 1 방향의 반대 방향인 제 2 방향으로 향하는 후면 플레이트를 포함하는 하우징, 상기 전면 플레이트의 적어도 일부분을 통해 보여지는 디스플레이, 및 상기 전면 플레이트 및 상기 후면 플레이트 사이에 위치하고, 적어도 일부가 상기 후면 플레이트를 통해 노출된 생체 센서 모듈을 포함할 수 있다. 상기 생체 센서 모듈은, 상기 제 2 방향을 향하는 커버 글래스(예: 도 6의 커버 글래스(420)), 외부로 광을 방출하는 적어도 하나의 발광부(예: 도 6의 발광부(440)), 상기 적어도 하나의 발광부와 인접 배치되며, 상기 발광부로부터 방출된 광에 대응하는 반사광을 수신하는 수광부(예: 도 6의 수광부(450)), 상기 발광부와 커버 글래스 사이에 배치되고, 상기 발광부에서 방출되는

광의 지정된 경로를 제공하는 광 가이드 부(예: 도 6의 광 가이드 부(460)) 및 상기 적어도 하나의 발광부 및 상기 수광부와 전기적으로 연결된 회로 기관(예: 도 6의 회로 기관(430))을 포함할 수 있다.

[0186] 다양한 실시예에 따르면, 상기 광 가이드 부는, 상기 발광부를 향하는 제 1 홀, 및 상기 커버 글래스를 향해 배치되고, 상기 제 1 홀보다 큰 사이즈의 제 2 홀을 포함할 수 있다.

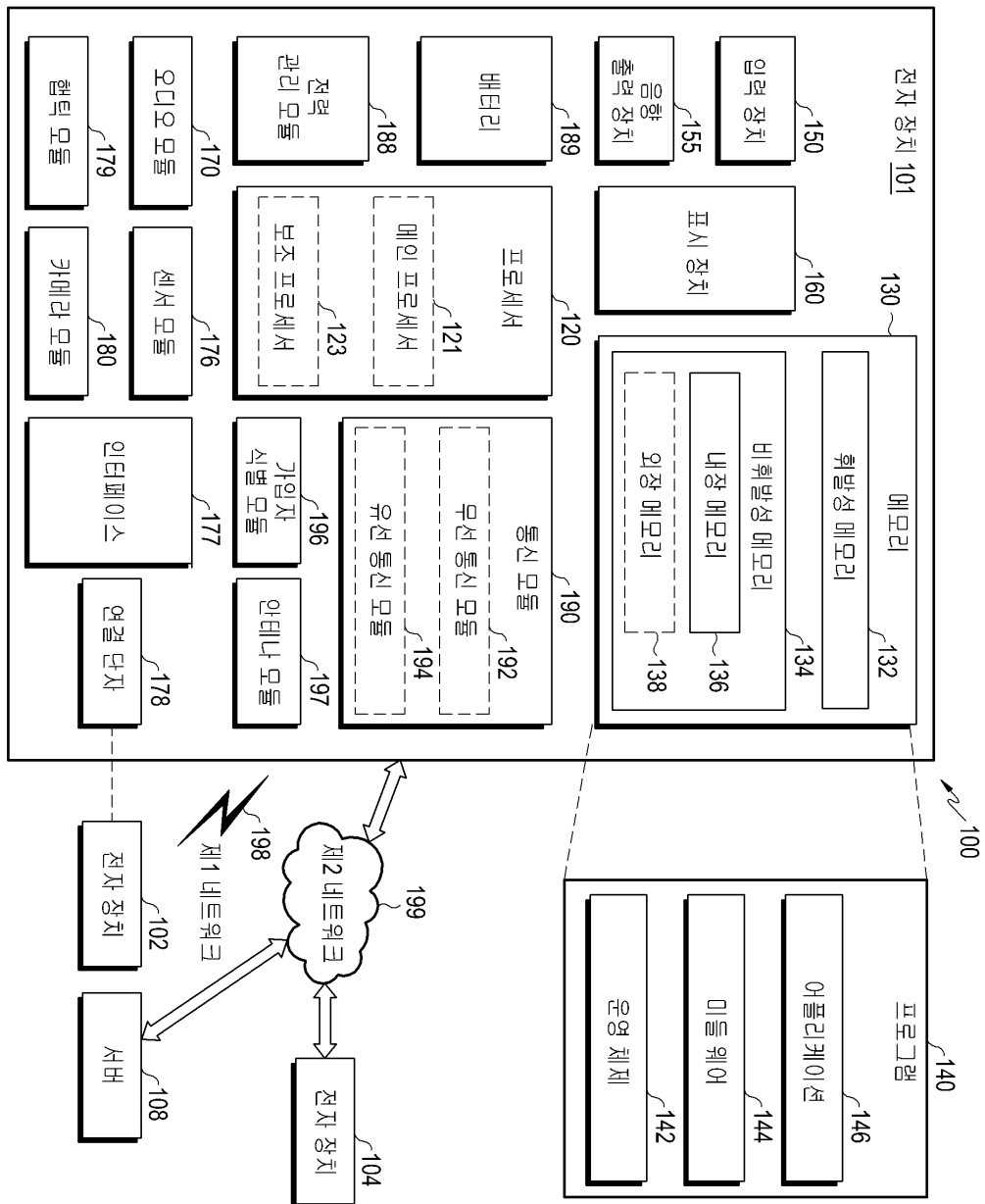
[0188] 이상에서 설명한 본 발명의 다양한 실시예의 생체 센서 모듈 및 이를 포함하는 전자 장치는 전술한 실시 예 및 도면에 의해 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 기술적 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능함은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

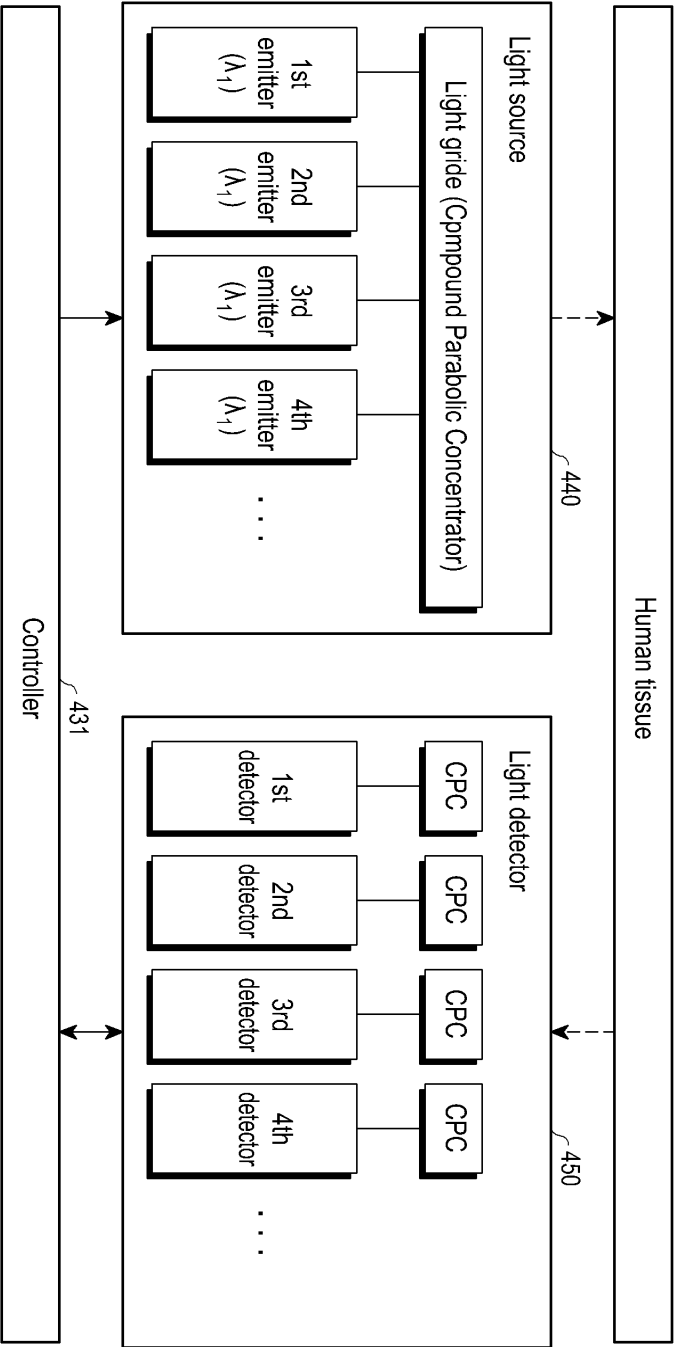
[0191] 전자 장치: 101,300
하우징: 310
디스플레이: 340
생체 센서 모듈: 400
브라켓: 410
커버 글래스: 420
회로 기관: 430
발광부: 440
수광부: 450
광 가이드 부: 460

도면

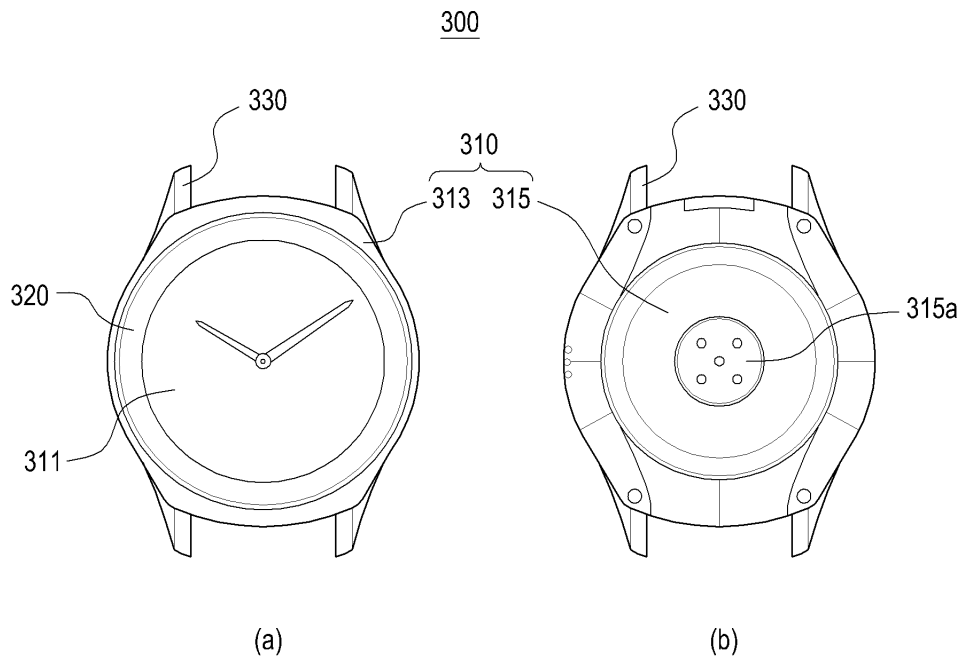
도면1



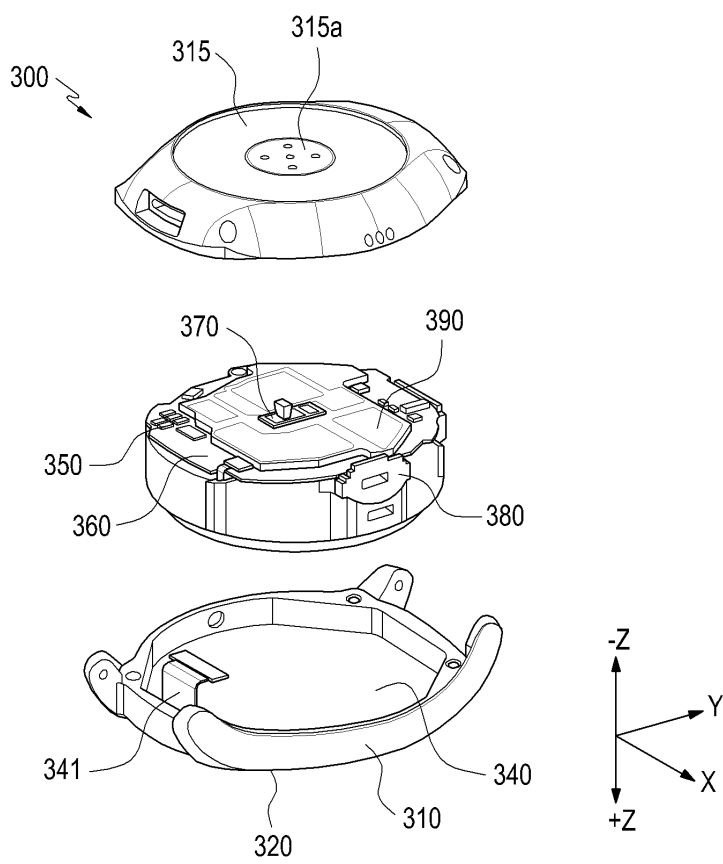
도면2



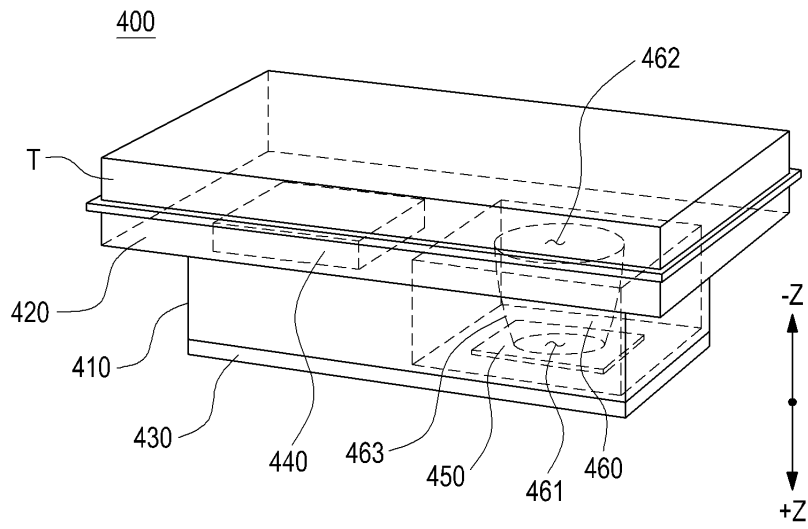
도면3



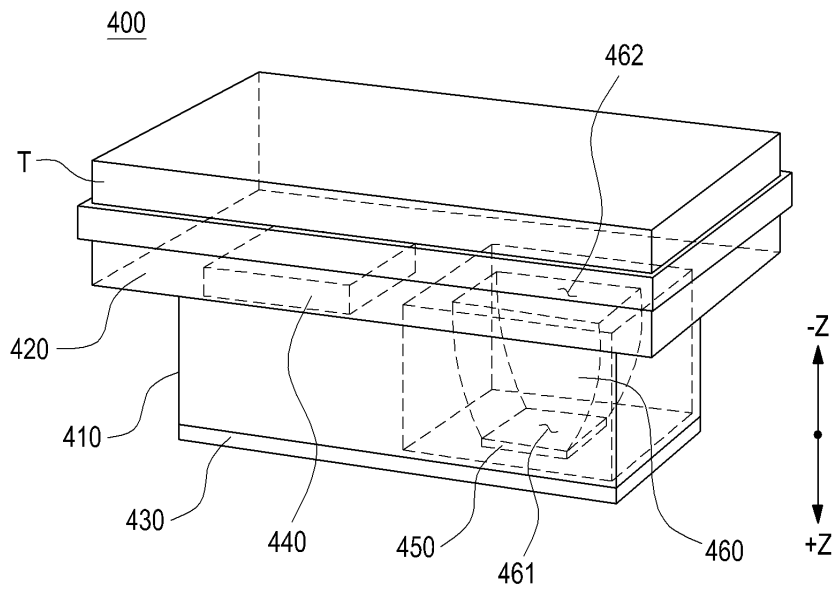
도면4



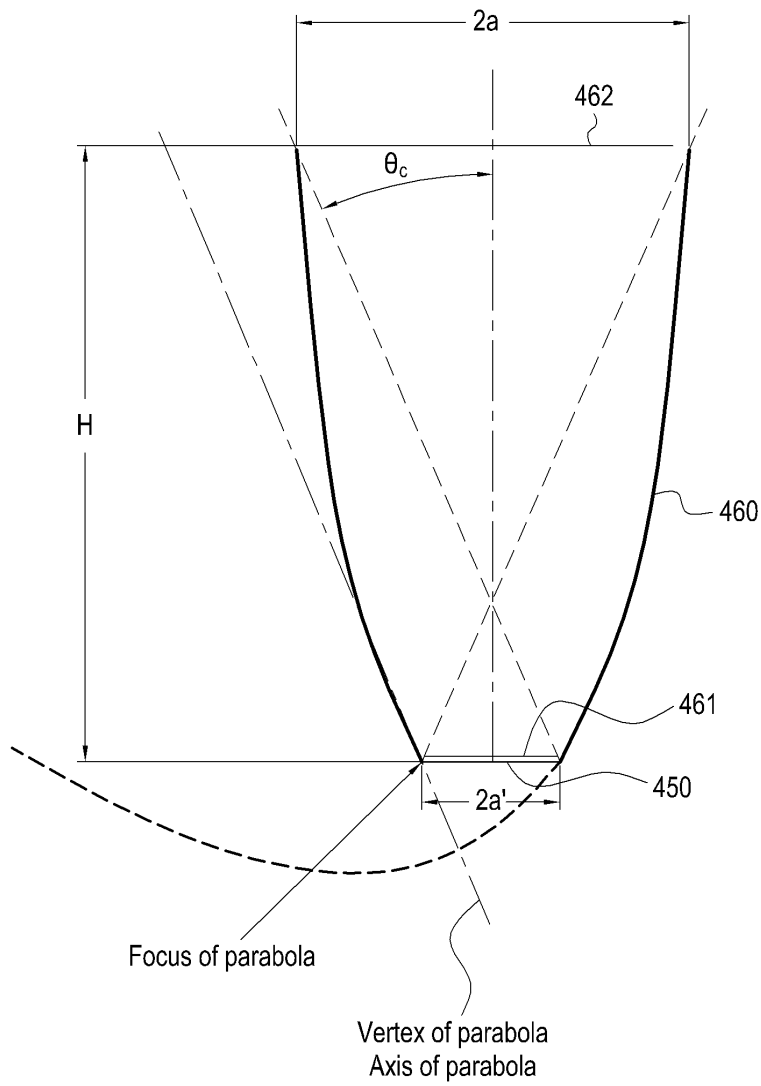
도면5



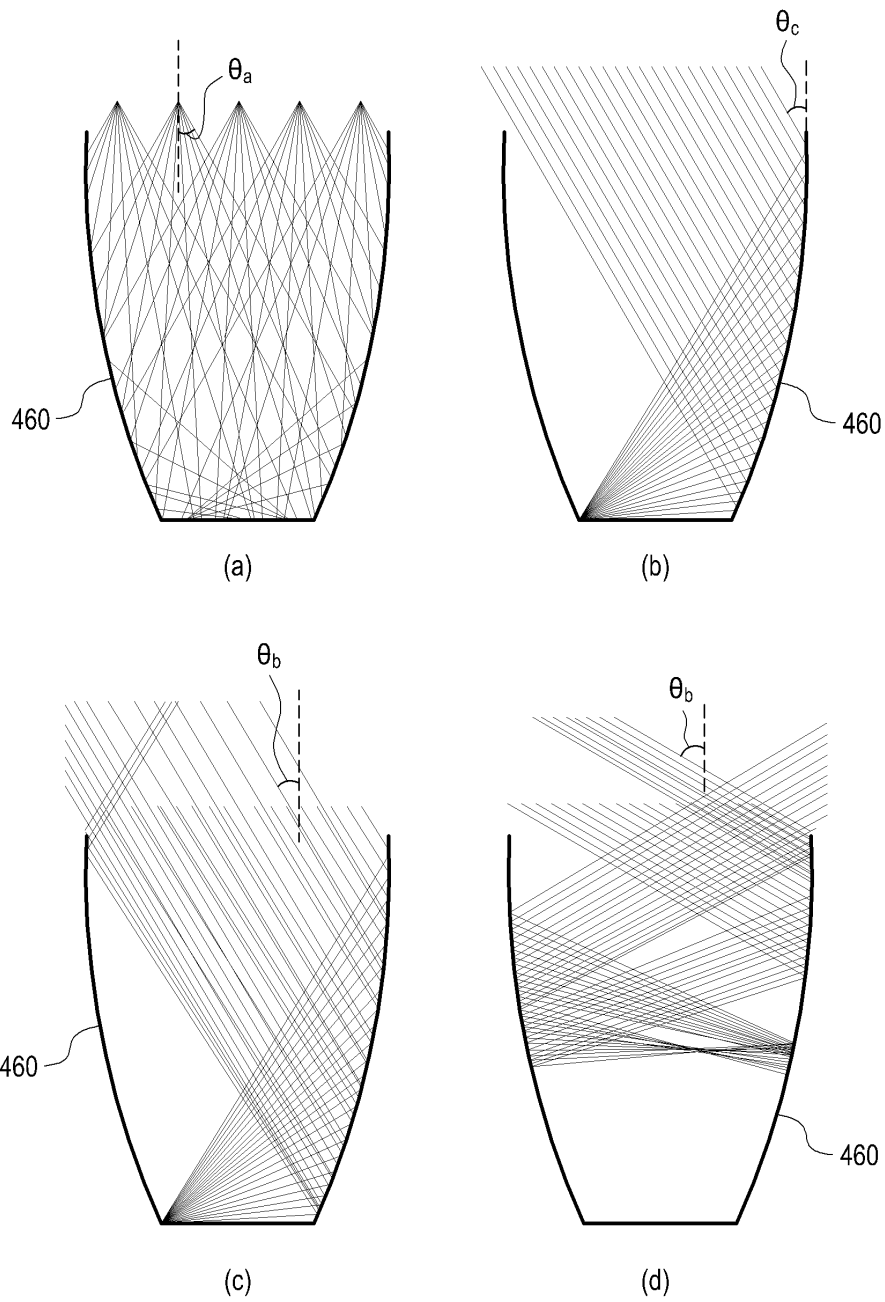
도면6



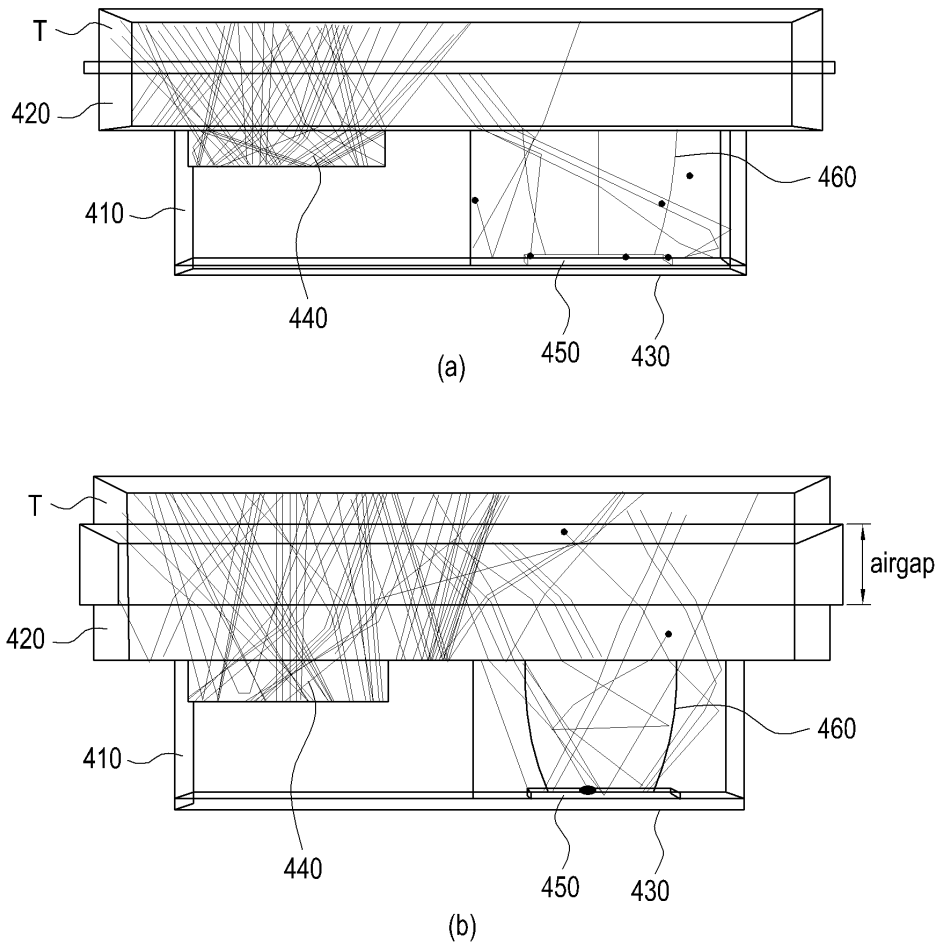
도면7



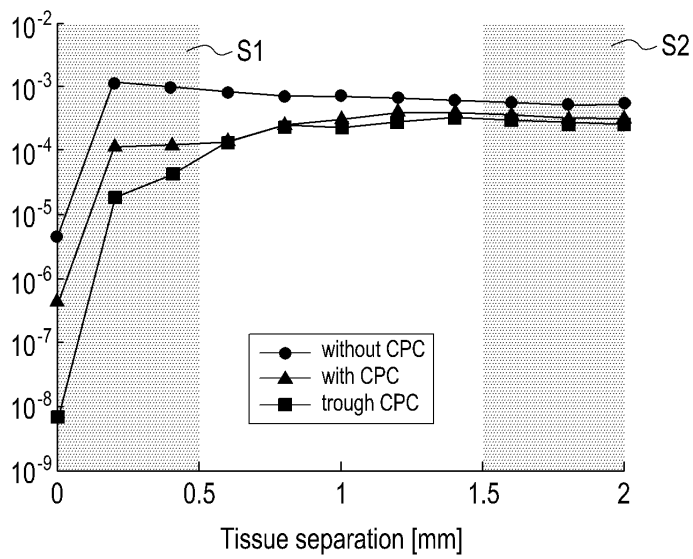
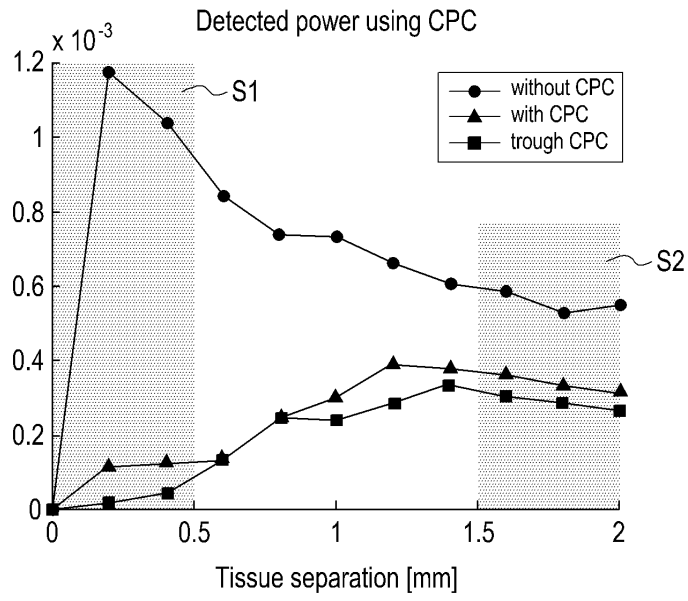
도면8



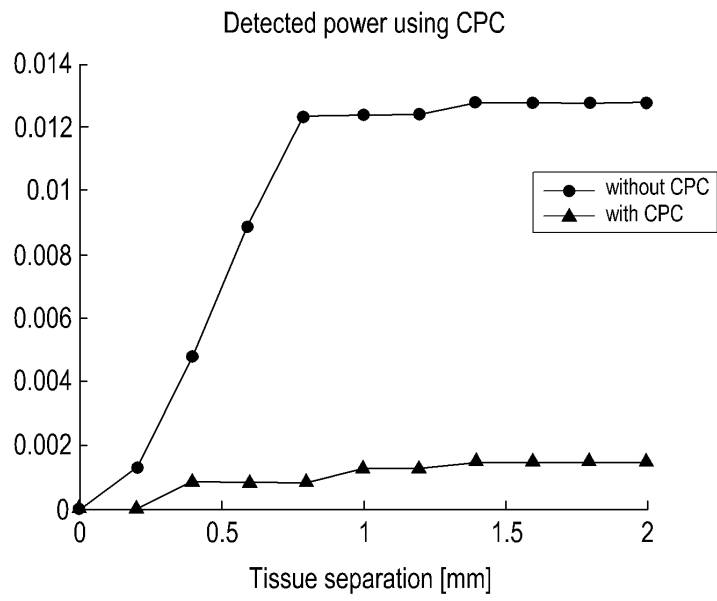
도면9



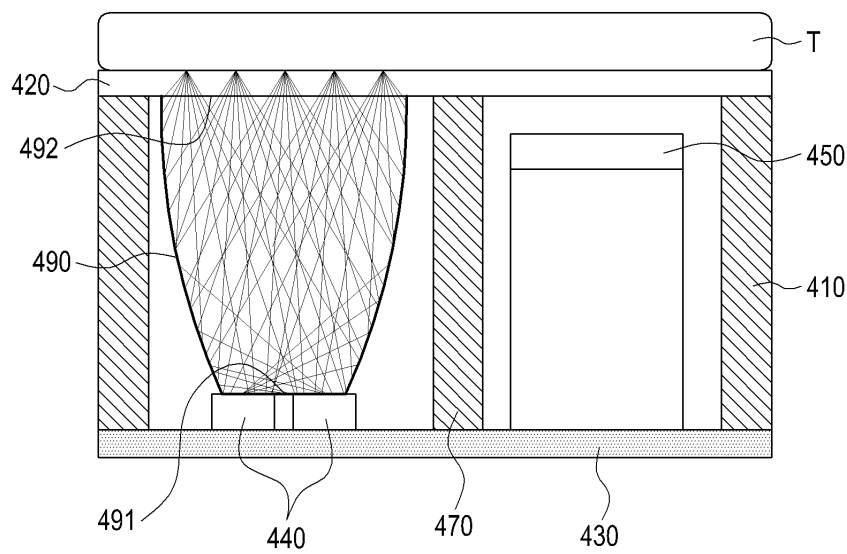
도면10



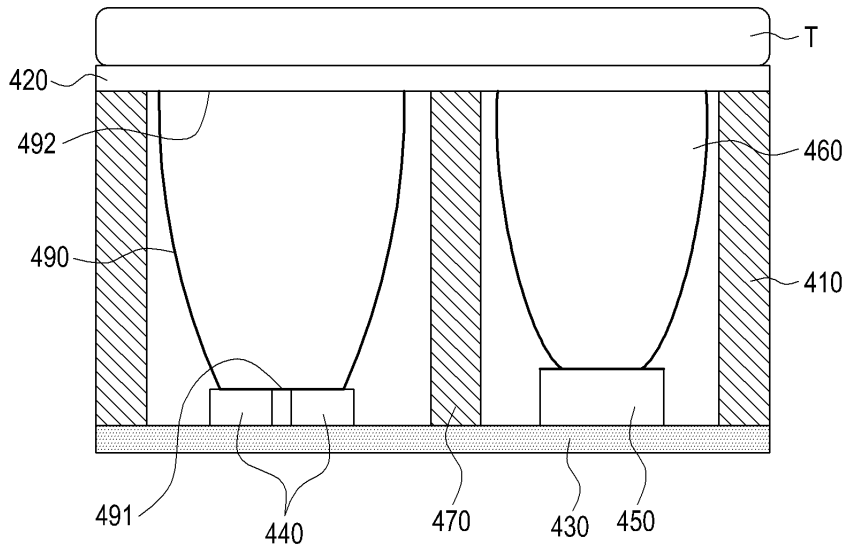
도면11



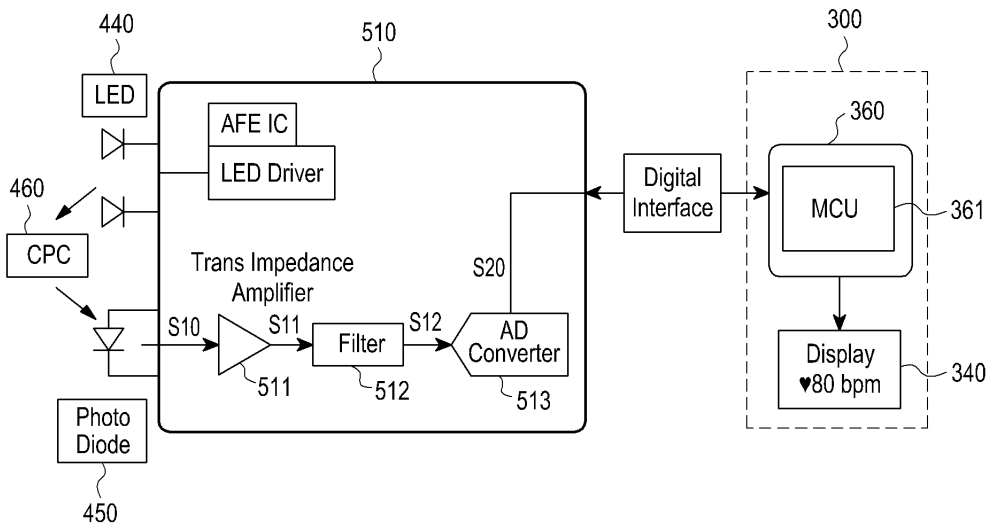
도면12



도면13



도면14



도면15

