



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0008043
(43) 공개일자 2017년01월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/024 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/02416 (2013.01)
A61B 5/021 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0099273
(22) 출원일자 2015년07월13일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
심홍조
서울특별시 서초구 양재대로11길 19
임국찬
서울특별시 서초구 양재대로11길 19
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박장원

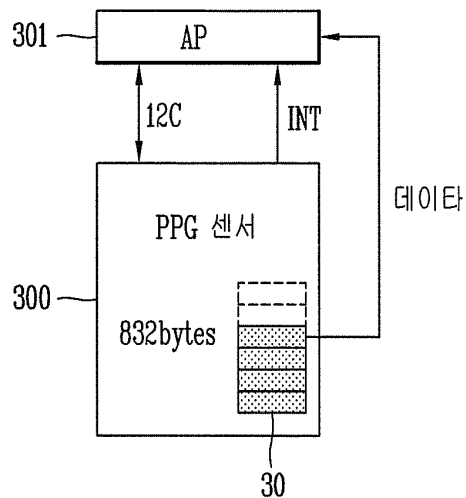
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 이동 단말기의 심박/스트레스 측정회로 및 그 측정 방법

(57) 요약

본 발명은 생체정보 측정에 관한 것으로, 특히 저전력으로 연속 심박/스트레스를 측정할 수 있는 이동 단말기의 심박/스트레스 측정회로 및 그 측정 방법에 관한 것으로, 2개의 그린 LED를 구비한 PPG센서; 및 PPG센서에서 검출된 제1, 제2채널 데이터를 분석하여 사용자의 심박/스트레스를 측정하는 어플리케이션 프로세서 (AP);로 구성되어, 상기 2개의 그린 LED는 각 구동주기마다 동기를 맞추어 서로 번갈아 턴온되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도11



(52) CPC특허분류

A61B 5/4884 (2013.01)

(72) 발명자

이윤우

서울특별시 서초구 양재대로11길 19

김성혁

서울특별시 서초구 양재대로11길 19

박미현

서울특별시 서초구 양재대로11길 19

김현우

서울특별시 서초구 양재대로11길 19

명세서

청구범위

청구항 1

2개의 그린 LED를 구비한 PPG센서; 및

PPG센서에서 검출된 제1, 제2채널 데이터를 분석하여 사용자의 심박/스트레스를 측정하는 어플리케이션 프로세서(AP);로 구성되어,

상기 2개의 그린 LED는 각 구동주기마다 동기를 맞추어 서로 번갈아 턴온되는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 심박/스트레스 측정회로.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 두 그린 LED는

MOS트랜지스터로 구성된 서로 다른 구동 드라이버에 연결되는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 심박/스트레스 측정회로.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 PPG센서는

제1, 제2채널 데이터를 저장하기 위한 버퍼를 구비하며,

상기 버퍼는 FIFO인 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 심박/스트레스 측정회로.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 PPG센서는

버퍼에 저장된 채널 데이터가 임계값에 도달하면 AP를 깨우는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 심박/스트레스 측정회로.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 PPG센서는

버퍼에 저장된 채널 데이터가 임계값에 도달하면 해당 데이터를 일시에 어플리케이션 프로세서로 전송하는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 심박/스트레스 측정회로.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 임계값은

PPG센서의 심박 출력 데이터 레이트(ODR), 스트레스 ODR 및 PPG센서의 감지 바이트수에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 심박/스트레스 측정회로.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 어플리케이션 프로세서는

피부 및 털의 양에 따른 제1, 제2채널 데이터의 품질을 분석하여 2개의 그린 LED의 광 세기를 적응적으로 조절하는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 심박/스트레스 측정회로.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 제1, 제2채널 데이터의 품질의 분석 인자는

관류 인덱스(Perfusion Index : PI)과 SNR인 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 심박/스트레스 측정회로.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 어플리케이션 프로세서는

제1, 제2채널 데이터의 품질을 분석하여 2개의 그린 LED 중에서 이상신호가 발생된 채널의 LED를 오프시키는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 심박/스트레스 측정회로.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 어플리케이션 프로세서는

제1, 제2채널 데이터의 품질을 분석하여, 각 구동주기에서 신호 품질이 우수한 채널의 데이터를 선택하여 합성하는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 심박/스트레스 측정회로.

청구항 11

2개의 그린 LED를 구비한 PPG센서; 및

PPG센서에서 검출된 제1, 제2채널 데이터를 분석하여 사용자의 심박/스트레스를 측정하는 어플리케이션 프로세서(AP);로 구성되어,

상기 PPG센서는 버퍼를 구비하여 상기 버퍼에 저장된 제1, 제2채널 데이터가 임계값에 도달할 때마다 어플리케이션 프로세서를 깨우는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 심박/스트레스 측정회로.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 2개의 그린 LED는

각 구동주기마다 동기를 맞추어 서로 번갈아 턴온되는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 심박/스트레스 측정회로.

청구항 13

PPG센서에서 2개의 그린 LED를 각 구동주기에서 번갈아 구동하여 제1, 제2채널 데이터를 검출하는 단계;

검출된 제1, 제2채널 데이터를 어플리케이션 프로세서로 전달하는 단계; 및

상기 검출된 제1, 제2채널 데이터를 어플리케이션 프로세서에서 분석하여 심박/스트레스를 측정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 심박/스트레스 측정 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 PPG센서는

제1, 제2채널 데이터를 버퍼에 저장하여 저장된 데이터가 임계값에 도달하면 인터럽트신호를 출력하여 어플리케이션 프로세서를 깨우는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 심박/스트레스 측정 방법.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 PPG센서는 제1, 제2채널 데이터를 버퍼에 저장된 데이터가 임계값에 도달하면 해당 채널 데이터를 일시에 어플리케이션 프로세서로 전달하는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 심박/스트레스 측정 방법.

청구항 16

제14항에 있어서, 상기 임계값은

PPG센서의 심박 출력 데이터 레이트(ODR), 스트레스 ODR 및 PPG센서의 감지 바이트수에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 심박/스트레스 측정방법.

청구항 17

제13항에 있어서, 상기 심박/스트레스를 측정하는 단계는

피부 및 털의 양에 따른 제1, 제2채널 데이터의 품질을 분석하여 2개의 그린 LED의 광 세기를 적응적으로 조절하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 심박/스트레스 측정방법.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 제1, 제2채널 데이터의 품질의 분석 인자는

관류 인덱스(Perfusion Index : PI)과 SNR인 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 심박/스트레스 측정방법.

청구항 19

제13항에 있어서, 상기 심박/스트레스를 측정하는 단계는

제1, 제2채널 데이터의 품질을 분석하여 2개의 그린 LED 중에서 이상신호가 발생된 채널의 LED를 오프시키는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 심박/스트레스 측정방법.

청구항 20

제13항에 있어서, 상기 심박/스트레스를 측정하는 단계는

제1, 제2채널 데이터의 품질을 분석하여, 각 구동주기에서 신호 품질이 우수한 채널의 데이터를 선택하여 합성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 심박/스트레스 측정방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 생체정보 측정에 관한 것으로, 특히 저전력으로 연속 심박/스트레스를 측정할 수 있는 이동 단말기의 심박/스트레스 측정회로 및 그 측정 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 단말기는 이동 가능 여부에 따라 이동 단말기(mobile/portable terminal) 및 고정 단말기(stationary terminal)으로 나뉠 수 있다. 다시 이동 단말기는 사용자의 직접 휴대 가능 여부에 따라 휴대(형) 단말기(handheld terminal) 및 거치형 단말기(vehicle mounted terminal)로 나뉠 수 있다.

[0003] 이동 단말기의 기능은 다양화 되고 있다. 예를 들면, 데이터와 음성통신, 카메라를 통한 사진촬영 및 비디오 촬영, 음성녹음, 스피커 시스템을 통한 음악파일 재생 그리고 디스플레이부에 이미지나 비디오를 출력하는 기능이 있다. 일부 단말기는 전자게임 플레이 기능이 추가되거나, 멀티미디어 플레이어 기능을 수행한다. 특히 최근의 이동 단말기는 방송과 비디오나 텔레비전 프로그램과 같은 시각적 콘텐츠를 제공하는 멀티캐스트 신호를 수신할 수 있다.

[0004] 이와 같은 단말기(terminal)는 기능이 다양화됨에 따라 예를 들어, 사진이나 동영상의 촬영, 음악이나 동영상 파일의 재생, 게임, 방송의 수신 등의 복합적인 기능들을 갖춘 멀티미디어 기기(Multimedia player) 형태로 구현되고 있다.

[0005] 이러한 단말기의 기능 지지 및 증대를 위해, 단말기의 구조적인 부분 및/또는 소프트웨어적인 부분을 개량하는 것이 고려될 수 있다.

[0006] 스마트 워치는 손목에 착용하는 디바이스이기 때문에 사용자의 움직임과 생체 정보를 측정할 수 있는 다양한 센서를 구비하고 있다. 그 중에서 PPG센서는 사용자의 정확한 운동량 측정을 위한 심박 센서로, 혈액의 흐름에 따라 빛의 반사가 달라지는 것을 감지하여 심장 박동을 측정하게 된다.

[0007] 따라서, PPG센서를 이용할 경우 측정된 심장 박동을 기반으로 운동량을 더 계산하여 사용자에게 실시간으로 제공해 줄 수 있을 뿐만 아니라 심장 박동 변화를 분석하여 사용자의 스트레스로 측정할 수 있는 장점이 있다.

[0008] 그런데, 상기 PPG센서를 상시-온(always-on)으로 동작시켜 연속적으로 심박/스트레스를 측정할 경우에는 PPG센서 자체의 전류 소모뿐만 아니라 상기 PPG센서에서 출력된 인터럽트신호에 따라 AP(Application processor)가 일정 시간(약 1.6초)마다 깨어나 동작되어야 하기 때문에 AP에 의한 전력소모가 증가하는 문제점이 있었다.

[0009] 이러한 문제점을 개선하기 위하여 PPG센서와 AP사이에, AP보다 전력소모가 적은 저전력 MCU(Micro Controller

unit)를 구비하여, 상기 PPG센서와 MCU간의 버퍼 데이터 공유(buffer sharing)에 의해 상기 MCU가 AP를 깨우는 시간을 늦추는 구조 및 방법을 사용하고 있다.

- [0010] 하지만, 상기와 같은 회로 구조 및 방법을 사용하더라도 여전히 PPG센서 및 MCU에 의해 상당한 전류를 소모하게 되고, 저전력 MCU를 추가함에 의해 추가 비용이 들고 실장 면적이 증가하게 되는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 따라서, 본 발명의 일 목적은 연속 심박 측정을 위해 PPG 동작시의 소모전류를 줄일 수 있는 이동 단말기의 심박/스트레스 측정회로 및 그 측정 방법을 제공하는데 있다.

- [0012] 본 발명의 다른 목적은 MCU를 사용하지 않고 저전력 및 최소 실장 면적으로 심박/스트레스를 측정할 수 있는 이동 단말기의 심박/스트레스 측정회로 및 그 측정 방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 이동 단말기의 심박/스트레스 측정회로는, 2개의 그린 LED를 구비한 PPG센서; 및 PPG센서에서 검출된 제1, 제2채널 데이터를 분석하여 사용자의 심박/스트레스를 측정하는 어플리케이션 프로세서(AP);로 구성되어, 상기 2개의 그린 LED는 각 구동주기마다 동기를 맞추어 서로 번갈아 턴온되는 것을 특징으로 한다.

- [0014] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 이동 단말기의 심박/스트레스 측정회로는, 2개의 그린 LED를 구비한 PPG센서; 및 PPG센서에서 검출된 제1, 제2채널 데이터를 분석하여 사용자의 심박/스트레스를 측정하는 어플리케이션 프로세서(AP);로 구성되어, 상기 PPG센서는 버퍼를 구비하여 상기 버퍼에 저장된 제1, 제2채널 데이터가 임계값에 도달할 때마다 어플리케이션 프로세서를 깨운다.

- [0015] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 이동 단말기의 심박/스트레스 측정방법은, PPG센서에서 2개의 그린 LED를 각 구동주기에서 번갈아 구동하여 제1, 제2채널 데이터를 검출하는 단계; 검출된 제1, 제2채널 데이터를 어플리케이션 프로세서로 전달하는 단계; 및 상기 검출된 제1, 제2채널 데이터를 어플리케이션 프로세서에서 분석하여 심박/스트레스를 측정하는 단계;를 포함하여 구성된다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명은 PPG센서와 AP로 이루어진 간단한 구조의 심박/스트레스 측정회로를 구성함으로써 제조 비용과 실장 면적을 줄일 수 있으며, 상기 PPG센서와 AP간에 버퍼 데이터 공유를 통해 심박/스트레스 측정시 AP를 빈번하게 깨우지 않음으로써 저전력 MCU를 구비하지 않고도 저전력으로 심박/스트레스를 측정할 수 있는 효과가 있다.

- [0017] 본 발명은 PPG센서에 구비된 2채널의 Green LED를 독립적으로 구동하여, 하나의 구동주기에서 번갈아 온/오프시킴으로써 종래 PPG센서 구동시 소모되는 전류를 대폭적으로 줄일 수 있는 효과가 있다.

- [0018] 본 발명은 심박/스트레스 측정 전에는 피부색과 털의 양에 따라 PPG센서의 2개의 Green LED에서 출력되는 광의 세기를 조정하고, 심박/스트레스 측정 중에는 PPG센서의 2 Green LED에서 출력되는 각 채널의 PPG신호 품질을 분석하여, 신호 품질이 나쁜 채널의 LED를 오프하거나 또는 신호 품질이 양호한 채널의 PPG신호만을 취사 선택하여 이용함으로써 추가로 LED의 전류소모를 줄이고 심박/스트레스 측정의 정확성을 높일 수 있는 효과가 있다.

- [0019] 본 발명의 적용 가능성의 추가적인 범위는 이하의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다. 그러나 본 발명의 사상 및 범위 내에서 다양한 변경 및 수정은 당업자에게 명확하게 이해될 수 있으므로, 상세한 설명 및 본 발명의 바람직한 실시 예와 같은 특정 실시 예는 단지 예시로 주어진 것으로 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1a는 본 발명과 관련된 이동 단말기를 설명하기 위한 블록도.

도 1b 및 1c는 본 발명과 관련된 이동 단말기의 일 예를 서로 다른 방향에서 바라본 개념도.

도 2는 일반적인 이동 단말기의 심박/스트레스 측정 회로의 개략도.

도 3a 및 도 3b는 저전력 MCU를 이용한 버퍼 데이터 공유 동작을 나타낸 도면.

도 4는 PPG센서의 발광부의 회로 구성도.

도 5a는 일반적인 2 Green LED의 접속구조를 나타낸 도면.

도 5b는 심박 측정시 2 Green LED의 온/오프동작을 나타낸 도면.

도 6은 2 Green LED에서 녹색광을 방사하여 광다이오드를 통해 PPG신호를 감지하는 동작을 나타낸 도면.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 이동 단말기의 심박/스트레스 측정 회로의 블록도.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 PPG센서의 2 Green LED의 접속구조를 나타낸 도면.

도 9는 본 발명에서 2 Green LED의 온/오프동작을 나타낸 도면.

도 10은 본 발명의 실시예에 따른 2 Green LED에서 녹색광을 방사하여 PPG신호를 감지하는 동작을 나타낸 도면.

도 11은 본 발명에서 PPG센서와 AP간 버퍼 공유를 나타낸 도면.

도 12는 PPG센서가 장착된 스마트 위치를 이용하여 심박을 측정할 때 이상신호가 발생하는 일 예를 나타낸 도면.

도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 PPG신호의 품질에 따라 PPG센서의 LED를 적응적으로 제어하는 순서도.

도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 PPG신호의 품질에 따라 PPG센서의 LED를 적응적으로 제어하는 순서도.

도 15는 신호가 나쁜 1/2채널의 PPG신호를 합성하여 하나의 PPG신호를 생성하는 일 예.

도 16은 피부색과 털의 양에 따른 PPG신호의 레벨을 나타낸 그래프.

도 17은 손목의 피부색 및 털 양에 따라 PPG센서의 LED에서 방사되는 광의 세기를 적응적으로 제어하는 순서도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예를 상세히 설명하되, 동일하거나 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0022] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0023] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0024] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0025] 본 출원에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0026] 본 명세서에서 설명되는 이동 단말기에는 휴대폰, 스마트 폰(smart phone), 노트북 컴퓨터(laptop computer), 디지털방송용 단말기, PDA(personal digital assistants), PMP(portable multimedia player), 네비게이션, 슬레이트 PC(slate PC), 태블릿 PC(tablet PC), 울트라북(ultrabook), 웨어러블 디바이스(wearable device, 예를

들어, 위치형 단말기 (smartwatch), 글래스형 단말기 (smart glass), HMD(head mounted display)) 등이 포함될 수 있다.

- [0027] 본 명세서에서 설명되는 이동 단말기에는 휴대폰, 스마트 폰(smart phone), 노트북 컴퓨터(laptop computer), 디지털방송용 단말기, PDA(personal digital assistants), PMP(portable multimedia player), 네비게이션, 슬레이트 PC(slate PC), 태블릿 PC(tablet PC), 울트라북(ultrabook), 웨어러블 디바이스(wearable device, 예를 들어, 위치형 단말기 (smartwatch), 글래스형 단말기 (smart glass), HMD(head mounted display)) 등이 포함될 수 있다.
- [0028] 그러나, 본 명세서에 기재된 실시 예에 따른 구성은 이동 단말기에만 적용 가능한 경우를 제외하면, 디지털 TV, 데스크탑 컴퓨터, 디지털 사이니지 등과 같은 고정 단말기에도 적용될 수도 있음을 본 기술분야의 당업자라면 쉽게 알 수 있을 것이다.
- [0029] 도 1a 내지 도 1c를 참조하면, 도 1a는 본 발명과 관련된 이동 단말기를 설명하기 위한 블록도이고, 도 1b 및 1c는 본 발명과 관련된 이동 단말기의 일 예를 서로 다른 방향에서 바라본 개념도이다.
- [0030] 상기 이동 단말기(100)는 무선 통신부(110), 입력부(120), 감지부(140), 출력부(150), 인터페이스부(160), 메모리(170), 제어부(180) 및 전원 공급부(190) 등을 포함할 수 있다. 도 1a에 도시된 구성요소들은 이동 단말기를 구현하는데 있어서 필수적인 것은 아니어서, 본 명세서 상에서 설명되는 이동 단말기는 위에서 열거된 구성요소들 보다 많거나, 또는 적은 구성요소들을 가질 수 있다.
- [0031] 보다 구체적으로, 상기 구성요소들 중 무선 통신부(110)는, 이동 단말기(100)와 무선 통신 시스템 사이, 이동 단말기(100)와 다른 이동 단말기(100) 사이, 또는 이동 단말기(100)와 외부서버 사이의 무선 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 모듈을 포함할 수 있다. 또한, 상기 무선 통신부(110)는, 이동 단말기(100)를 하나 이상의 네트워크에 연결하는 하나 이상의 모듈을 포함할 수 있다.
- [0032] 이러한 무선 통신부(110)는, 방송 수신 모듈(111), 이동통신 모듈(112), 무선 인터넷 모듈(113), 근거리 통신 모듈(114), 위치정보 모듈(115) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0033] 입력부(120)는, 영상 신호 입력을 위한 카메라(121) 또는 영상 입력부, 오디오 신호 입력을 위한 마이크로폰(microphone, 122), 또는 오디오 입력부, 사용자로부터 정보를 입력받기 위한 사용자 입력부(123, 예를 들어, 터치키(touch key), 푸시키(mechanical key) 등)를 포함할 수 있다. 입력부(120)에서 수집한 음성 데이터나 이미지 데이터는 분석되어 사용자의 제어명령으로 처리될 수 있다.
- [0034] 센싱부(140)는 이동 단말기 내 정보, 이동 단말기를 둘러싼 주변 환경 정보 및 사용자 정보 중 적어도 하나를 센싱하기 위한 하나 이상의 센서를 포함할 수 있다. 예를 들어, 센싱부(140)는 근접센서(141, proximity sensor), 조도 센서(142, illumination sensor), 터치 센서(touch sensor), 가속도 센서(acceleration sensor), 자기 센서(magnetic sensor), 중력 센서(G-sensor), 자이로스코프 센서(gyroscope sensor), 모션 센서(motion sensor), RGB 센서, 적외선 센서(IR 센서: infrared sensor), 지문인식 센서(finger scan sensor), 초음파 센서(ultrasonic sensor), 광 센서(optical sensor, 예를 들어, 카메라(121 참조)), 마이크로폰(microphone, 122 참조), 배터리 게이지(battery gauge), 환경 센서(예를 들어, 기압계, 습도계, 온도계, 방사능 감지 센서, 열 감지 센서, 가스 감지 센서 등), 화학 센서(예를 들어, 전자 코, 헬스케어 센서, 생체 인식 센서 등) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 한편, 본 명세서에 개시된 이동 단말기는, 이러한 센서들 중 적어도 둘 이상의 센서에서 센싱되는 정보들을 조합하여 활용할 수 있다.
- [0035] 출력부(150)는 시각, 청각 또는 촉각 등과 관련된 출력을 발생시키기 위한 것으로, 디스플레이부(151), 음향 출력부(152), 햅팁 모듈(153), 광 출력부(154) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 디스플레이부(151)는 터치 센서와 상호 레이어 구조를 이루거나 일체형으로 형성됨으로써, 터치 스크린을 구현할 수 있다. 이러한 터치 스크린은, 이동 단말기(100)와 사용자 사이의 입력 인터페이스를 제공하는 사용자 입력부(123)로써 기능함과 동시에, 이동 단말기(100)와 사용자 사이의 출력 인터페이스를 제공할 수 있다.
- [0036] 인터페이스부(160)는 이동 단말기(100)에 연결되는 다양한 종류의 외부 기기와의 통로 역할을 수행한다. 이러한 인터페이스부(160)는, 유/무선 헤드셋 포트(port), 외부 충전기 포트(port), 유/무선 데이터 포트(port), 메모리 카드(memory card) 포트, 식별 모듈이 구비된 장치를 연결하는 포트(port), 오디오 I/O(Input/Output) 포트(port), 비디오 I/O(Input/Output) 포트(port), 이어폰 포트(port) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이동 단말기(100)에서는, 상기 인터페이스부(160)에 외부 기기가 연결되는 것에 대응하여, 연결된 외부 기기와 관련된

적절할 제어를 수행할 수 있다.

- [0037] 또한, 메모리(170)는 이동 단말기(100)의 다양한 기능을 지원하는 데이터를 저장한다. 메모리(170)는 이동 단말기(100)에서 구동되는 다수의 응용 프로그램(application program 또는 애플리케이션(application)), 이동 단말기(100)의 동작을 위한 데이터들, 명령어들을 저장할 수 있다. 이러한 응용 프로그램 중 적어도 일부는, 무선 통신을 통해 외부 서버로부터 다운로드 될 수 있다. 또한 이러한 응용 프로그램 중 적어도 일부는, 이동 단말기(100)의 기본적인 기능(예를 들어, 전화 착신, 발신 기능, 메시지 수신, 발신 기능)을 위하여 출고 당시부터 이동 단말기(100)상에 존재할 수 있다. 한편, 응용 프로그램은, 메모리(170)에 저장되고, 이동 단말기(100) 상에 설치되어, 제어부(180)에 의하여 상기 이동 단말기의 동작(또는 기능)을 수행하도록 구동될 수 있다.
- [0038] 제어부(180)는 상기 응용 프로그램과 관련된 동작 외에도, 통상적으로 이동 단말기(100)의 전반적인 동작을 제어한다. 제어부(180)는 위에서 살펴본 구성요소들을 통해 입력 또는 출력되는 신호, 데이터, 정보 등을 처리하거나 메모리(170)에 저장된 응용 프로그램을 구동함으로써, 사용자에게 적절한 정보 또는 기능을 제공 또는 처리할 수 있다.
- [0039] 또한, 제어부(180)는 메모리(170)에 저장된 응용 프로그램을 구동하기 위하여, 도 1a와 함께 살펴본 구성요소들 중 적어도 일부를 제어할 수 있다. 나아가, 제어부(180)는 상기 응용 프로그램의 구동을 위하여, 이동 단말기(100)에 포함된 구성요소들 중 적어도 둘 이상을 서로 조합하여 동작시킬 수 있다.
- [0040] 전원공급부(190)는 제어부(180)의 제어 하에서, 외부의 전원, 내부의 전원을 인가 받아 이동 단말기(100)에 포함된 각 구성요소들에 전원을 공급한다. 이러한 전원공급부(190)는 배터리를 포함하며, 상기 배터리는 내장형 배터리 또는 교체가능한 형태의 배터리가 될 수 있다.
- [0041] 상기 각 구성요소들 중 적어도 일부는, 이하에서 설명되는 다양한 실시 예들에 따른 이동 단말기의 동작, 제어, 또는 제어방법을 구현하기 위하여 서로 협력하여 동작할 수 있다. 또한, 상기 이동 단말기의 동작, 제어, 또는 제어방법은 상기 메모리(170)에 저장된 적어도 하나의 응용 프로그램의 구동에 의하여 이동 단말기 상에서 구현될 수 있다.
- [0042] 이하에서는, 위에서 살펴본 이동 단말기(100)를 통하여 구현되는 다양한 실시 예들을 살펴보기에 앞서, 위에서 열거된 구성요소들에 대하여 도 1a를 참조하여 보다 구체적으로 살펴본다.
- [0043] 먼저, 무선 통신부(110)에 대하여 살펴보면, 무선 통신부(110)의 방송 수신 모듈(111)은 방송 채널을 통하여 외부의 방송 관리 서버로부터 방송 신호 및/또는 방송 관련된 정보를 수신한다. 상기 방송 채널은 위성 채널, 지상파 채널을 포함할 수 있다. 적어도 두 개의 방송 채널들에 대한 동시 방송 수신 또는 방송 채널 스위칭을 위해 둘 이상의 상기 방송 수신 모듈이 상기 이동단말기(100)에 제공될 수 있다.
- [0044] 이동통신 모듈(112)은, 이동통신을 위한 기술표준들 또는 통신방식(예를 들어, GSM(Global System for Mobile communication), CDMA(Code Division Multi Access), CDMA2000(Code Division Multi Access 2000), EV-DO(Enhanced Voice-Data Optimized or Enhanced Voice-Data Only), WCDMA(Wideband CDMA), HSDPA(High Speed Downlink Packet Access), HSUPA(High Speed Uplink Packet Access), LTE(Long Term Evolution), LTE-A(Long Term Evolution-Advanced) 등)에 따라 구축된 이동 통신망 상에서 기지국, 외부의 단말, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신한다.
- [0045] 상기 무선 신호는, 음성 호 신호, 화상 통화 호 신호 또는 문자/멀티미디어 메시지 송수신에 따른 다양한 형태의 데이터를 포함할 수 있다.
- [0046] 무선 인터넷 모듈(113)은 무선 인터넷 접속을 위한 모듈을 말하는 것으로, 이동 단말기(100)에 내장되거나 외장될 수 있다. 무선 인터넷 모듈(113)은 무선 인터넷 기술들에 따른 통신망에서 무선 신호를 송수신하도록 이루어진다.
- [0047] 무선 인터넷 기술로는, 예를 들어 WLAN(Wireless LAN), Wi-Fi(Wireless-Fidelity), Wi-Fi(Wireless Fidelity) Direct, DLNA(Digital Living Network Alliance), WiBro(Wireless Broadband), WiMAX(World Interoperability for Microwave Access), HSDPA(High Speed Downlink Packet Access), HSUPA(High Speed Uplink Packet Access), LTE(Long Term Evolution), LTE-A(Long Term Evolution-Advanced) 등이 있으며, 상기 무선 인터넷 모듈(113)은 상기에서 나열되지 않은 인터넷 기술까지 포함한 범위에서 적어도 하나의 무선 인터넷 기술에 따라 데이터를 송수신하게 된다.
- [0048] WiBro, HSDPA, HSUPA, GSM, CDMA, WCDMA, LTE, LTE-A 등에 의한 무선인터넷 접속은 이동통신망을 통해 이루어

진다는 관점에서 본다면, 상기 이동통신망을 통해 무선인터넷 접속을 수행하는 상기 무선 인터넷 모듈(113)은 상기 이동통신 모듈(112)의 일종으로 이해될 수도 있다.

[0049] 근거리 통신 모듈(114)은 근거리 통신(Short range communication)을 위한 것으로서, 블루투스(Bluetooth™), RFID(Radio Frequency Identification), 적외선 통신(Infrared Data Association; IrDA), UWB(Ultra Wideband), ZigBee, NFC(Near Field Communication), Wi-Fi(Wireless-Fidelity), Wi-Fi Direct, Wireless USB(Wireless Universal Serial Bus) 기술 중 적어도 하나를 이용하여, 근거리 통신을 지원할 수 있다. 이러한, 근거리 통신 모듈(114)은, 근거리 무선 통신망(Wireless Area Networks)을 통해 이동 단말기(100)와 무선 통신 시스템 사이, 이동 단말기(100)와 다른 이동 단말기(100) 사이, 또는 이동 단말기(100)와 다른 이동 단말기(100, 또는 외부서버)가 위치한 네트워크 사이의 무선 통신을 지원할 수 있다. 상기 근거리 무선 통신망은 근거리 무선 개인 통신망(Wireless Personal Area Networks)일 수 있다.

[0050] 여기에서, 다른 이동 단말기(100)는 본 발명에 따른 이동 단말기(100)와 데이터를 상호 교환하는 것이 가능한 (또는 연동 가능한) 웨어러블 디바이스(wearable device, 예를 들어, 스마트워치(smartwatch), 스마트 글래스(smart glass), HMD(head mounted display))가 될 수 있다. 근거리 통신 모듈(114)은, 이동 단말기(100) 주변에, 상기 이동 단말기(100)와 통신 가능한 웨어러블 디바이스를 감지(또는 인식)할 수 있다. 나아가, 제어부(180)는 상기 감지된 웨어러블 디바이스가 본 발명에 따른 이동 단말기(100)와 통신하도록 인증된 디바이스인 경우, 이동 단말기(100)에서 처리되는 데이터의 적어도 일부를, 상기 근거리 통신 모듈(114)을 통해 웨어러블 디바이스로 전송할 수 있다. 따라서, 웨어러블 디바이스의 사용자는, 이동 단말기(100)에서 처리되는 데이터를, 웨어러블 디바이스를 통해 이용할 수 있다. 예를 들어, 이에 따르면 사용자는, 이동 단말기(100)에 전화가 수신된 경우, 웨어러블 디바이스를 통해 전화 통화를 수행하거나, 이동 단말기(100)에 메시지가 수신된 경우, 웨어러블 디바이스를 통해 상기 수신된 메시지를 확인하는 것이 가능하다.

[0051] 위치정보 모듈(115)은 이동 단말기의 위치(또는 현재 위치)를 획득하기 위한 모듈로서, 그의 대표적인 예로는 GPS(Global Positioning System) 모듈 또는 WiFi(Wireless Fidelity) 모듈이 있다. 예를 들어, 이동 단말기는 GPS모듈을 활용하면, GPS 위성에서 보내는 신호를 이용하여 이동 단말기의 위치를 획득할 수 있다. 다른 예로서, 이동 단말기는 Wi-Fi모듈을 활용하면, Wi-Fi모듈과 무선신호를 송신 또는 수신하는 무선 AP(Wireless Access Point)의 정보에 기반하여, 이동 단말기의 위치를 획득할 수 있다. 필요에 따라서, 위치정보모듈(115)은 치환 또는 부가적으로 이동 단말기의 위치에 관한 데이터를 얻기 위해 무선 통신부(110)의 다른 모듈 중 어느 기능을 수행할 수 있다. 위치정보모듈(115)은 이동 단말기의 위치(또는 현재 위치)를 획득하기 위해 이용되는 모듈로, 이동 단말기의 위치를 직접적으로 계산하거나 획득하는 모듈로 한정되지는 않는다.

[0052] 다음으로, 입력부(120)는 영상 정보(또는 신호), 오디오 정보(또는 신호), 데이터, 또는 사용자로부터 입력되는 정보의 입력을 위한 것으로서, 영상 정보의 입력을 위하여, 이동 단말기(100)는 하나 또는 복수의 카메라(121)를 구비할 수 있다. 카메라(121)는 화상 통화모드 또는 촬영 모드에서 이미지 센서에 의해 얻어지는 정지영상 또는 동영상 등의 화상 프레임을 처리한다. 처리된 화상 프레임은 디스플레이부(151)에 표시되거나 메모리(170)에 저장될 수 있다. 한편, 이동 단말기(100)에 구비되는 복수의 카메라(121)는 매트릭스 구조를 이루도록 배치될 수 있으며, 이와 같이 매트릭스 구조를 이루는 카메라(121)를 통하여, 이동 단말기(100)에는 다양한 각도 또는 초점을 갖는 복수의 영상정보가 입력될 수 있다. 또한, 복수의 카메라(121)는 입체영상을 구현하기 위한 좌 영상 및 우 영상을 획득하도록, 스테레오 구조로 배치될 수 있다.

[0053] 마이크로폰(122)은 외부의 음향 신호를 전기적인 음성 데이터로 처리한다. 처리된 음성 데이터는 이동 단말기(100)에서 수행 중인 기능(또는 실행 중인 응용 프로그램)에 따라 다양하게 활용될 수 있다. 한편, 마이크로폰(122)에는 외부의 음향 신호를 입력 받는 과정에서 발생하는 잡음(noise)을 제거하기 위한 다양한 잡음 제거 알고리즘이 구현될 수 있다.

[0054] 사용자 입력부(123)는 사용자로부터 정보를 입력받기 위한 것으로서, 사용자 입력부(123)를 통해 정보가 입력되면, 제어부(180)는 입력된 정보에 대응되도록 이동 단말기(100)의 동작을 제어할 수 있다. 이러한, 사용자 입력부(123)는 기계식 (mechanical) 입력수단(또는, 메커니컬 키, 예를 들어, 이동 단말기(100)의 전·후면 또는 측면에 위치하는 버튼, 돔 스위치 (dome switch), 조그 휠, 조그 스위치 등) 및 터치식 입력수단을 포함할 수 있다. 일 예로서, 터치식 입력수단은, 소프트웨어적인 처리를 통해 터치스크린에 표시되는 가상 키(virtual key), 소프트 키(soft key) 또는 비주얼 키(visual key)로 이루어지거나, 상기 터치스크린 이외의 부분에 배치되는 터치 키(touch key)로 이루어질 수 있다. 한편, 상기 가상키 또는 비주얼 키는, 다양한 형태를 가지면서 터치스크린 상에 표시되는 것이 가능하며, 예를 들어, 그래픽(graphic), 텍스트(text), 아이콘(icon), 비디오(video) 또

는 이들의 조합으로 이루어질 수 있다.

- [0055] 한편, 센싱부(140)는 이동 단말기 내 정보, 이동 단말기를 둘러싼 주변 환경 정보 및 사용자 정보 중 적어도 하나를 센싱하고, 이에 대응하는 센싱 신호를 발생시킨다. 제어부(180)는 이러한 센싱 신호에 기초하여, 이동 단말기(100)의 구동 또는 동작을 제어하거나, 이동 단말기(100)에 설치된 응용 프로그램과 관련된 데이터 처리, 기능 또는 동작을 수행 할 수 있다. 센싱부(140)에 포함될 수 있는 다양한 센서 중 대표적인 센서들의 대하여, 보다 구체적으로 살펴본다.
- [0056] 먼저, 근접 센서(141)는 소정의 검출면에 접근하는 물체, 혹은 근방에 존재하는 물체의 유무를 전자계의 힘 또는 적외선 등을 이용하여 기계적 접촉이 없이 검출하는 센서를 말한다. 이러한 근접 센서(141)는 위에서 살펴본 터치 스크린에 의해 감싸지는 이동 단말기의 내부 영역 또는 상기 터치 스크린의 근처에 근접 센서(141)가 배치될 수 있다.
- [0057] 근접 센서(141)의 예로는 투과형 광전 센서, 직접 반사형 광전 센서, 미러 반사형 광전 센서, 고주파 발진형 근접 센서, 정전 용량형 근접 센서, 자기형 근접 센서, 적외선 근접 센서 등이 있다. 터치 스크린이 정전식인 경우에, 근접 센서(141)는 전도성을 갖는 물체의 근접에 따른 전계의 변화로 상기 물체의 근접을 검출하도록 구성될 수 있다. 이 경우 터치 스크린(또는 터치 센서) 자체가 근접 센서로 분류될 수 있다.
- [0058] 한편, 설명의 편의를 위해, 터치 스크린 상에 물체가 접촉되지 않으면서 근접되어 상기 물체가 상기 터치 스크린 상에 위치함이 인식되도록 하는 행위를 "근접 터치(proximity touch)"라고 명명하고, 상기 터치 스크린 상에 물체가 실제로 접촉되는 행위를 "접촉 터치(contact touch)"라고 명명한다. 상기 터치 스크린 상에서 물체가 근접 터치 되는 위치라 함은, 상기 물체가 근접 터치될 때 상기 물체가 상기 터치 스크린에 대해 수직으로 대응되는 위치를 의미한다. 상기 근접 센서(141)는, 근접 터치와, 근접 터치 패턴(예를 들어, 근접 터치 거리, 근접 터치 방향, 근접 터치 속도, 근접 터치 시간, 근접 터치 위치, 근접 터치 이동 상태 등)을 감지할 수 있다. 한편, 제어부(180)는 위와 같이, 근접 센서(141)를 통해 감지된 근접 터치 동작 및 근접 터치 패턴에 상응하는 데이터(또는 정보)를 처리하며, 나아가, 처리된 데이터에 대응하는 시각적인 정보를 터치 스크린상에 출력시킬 수 있다. 나아가, 제어부(180)는, 터치 스크린 상의 동일한 지점에 대한 터치가, 근접 터치인지 또는 접촉 터치인지에 따라, 서로 다른 동작 또는 데이터(또는 정보)가 처리되도록 이동 단말기(100)를 제어할 수 있다.
- [0059] 터치 센서는 저항막 방식, 정전용량 방식, 적외선 방식, 초음파 방식, 자기장 방식 등 여러가지 터치방식 중 적어도 하나를 이용하여 터치 스크린(또는 디스플레이부(151))에 가해지는 터치(또는 터치입력)을 감지한다.
- [0060] 일 예로서, 터치 센서는, 터치 스크린의 특정 부위에 가해진 압력 또는 특정 부위에 발생하는 정전 용량 등의 변화를 전기적인 입력신호로 변환하도록 구성될 수 있다. 터치 센서는, 터치 스크린 상에 터치를 가하는 터치 대상체가 터치 센서 상에 터치 되는 위치, 면적, 터치 시의 압력, 터치 시의 정전 용량 등을 검출할 수 있도록 구성될 수 있다. 여기에서, 터치 대상체는 상기 터치 센서에 터치를 인가하는 물체로서, 예를 들어, 손가락, 터치펜 또는 스타일러스 펜(Stylus pen), 포인터 등이 될 수 있다.
- [0061] 이와 같이, 터치 센서에 대한 터치 입력이 있는 경우, 그에 대응하는 신호(들)는 터치 제어기로 보내진다. 터치 제어기는 그 신호(들)를 처리한 다음 대응하는 데이터를 제어부(180)로 전송한다. 이로써, 제어부(180)는 디스플레이부(151)의 어느 영역이 터치 되었는지 여부 등을 알 수 있게 된다. 여기에서, 터치 제어기는, 제어부(180)와 별도의 구성요소일 수 있고, 제어부(180) 자체일 수 있다.
- [0062] 한편, 제어부(180)는, 터치 스크린(또는 터치 스크린 이외에 구비된 터치키)을 터치하는, 터치 대상체의 종류에 따라 서로 다른 제어를 수행하거나, 동일한 제어를 수행할 수 있다. 터치 대상체의 종류에 따라 서로 다른 제어를 수행할지 또는 동일한 제어를 수행할 지는, 현재 이동 단말기(100)의 동작상태 또는 실행 중인 응용 프로그램에 따라 결정될 수 있다.
- [0063] 한편, 위에서 살펴본 터치 센서 및 근접 센서는 독립적으로 또는 조합되어, 터치 스크린에 대한 숏(또는 탭) 터치(short touch), 롱 터치(long touch), 멀티 터치(multi touch), 드래그 터치(drag touch), 플리크 터치(flick touch), 핀치-인 터치(pinch-in touch), 핀치-아웃 터치(pinch-out 터치), 스와이프(swipe) 터치, 호버링(hovering) 터치 등과 같은, 다양한 방식의 터치를 센싱할 수 있다.
- [0064] 초음파 센서는 초음파를 이용하여, 감지대상의 위치정보를 인식할 수 있다. 한편 제어부(180)는 광 센서와 복수의 초음파 센서로부터 감지되는 정보를 통해, 파동 발생원의 위치를 산출하는 것이 가능하다. 파동 발생원의 위치는, 광이 초음파보다 매우 빠른 성질, 즉, 광이 광 센서에 도달하는 시간이 초음파가 초음파 센서에 도달하는 시간보다 매우 빠름을 이용하여, 산출될 수 있다. 보다 구체적으로 광을 기준 신호로 초음파가 도달하는 시간과

의 시간차를 이용하여 파동 발생원의 위치가 산출될 수 있다.

- [0065] 한편, 입력부(120)의 구성으로 살펴본, 카메라(121)는 카메라 센서(예를 들어, CCD, CMOS 등), 포토 센서(또는 이미지 센서) 및 레이저 센서 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0066] 카메라(121)와 레이저 센서는 서로 조합되어, 3차원 입체영상에 대한 감지대상의 터치를 감지할 수 있다. 포토 센서는 디스플레이 소자에 적층될 수 있는데, 이러한 포토 센서는 터치 스크린에 근접한 감지대상의 움직임을 스캐닝하도록 이루어진다. 보다 구체적으로, 포토 센서는 행/열에 Photo Diode와 TR(Transistor)를 실장하여 Photo Diode에 인가되는 빛의 양에 따라 변화되는 전기적 신호를 이용하여 포토 센서 위에 올려지는 내용물을 스캔한다. 즉, 포토 센서는 빛의 변화량에 따른 감지대상의 좌표 계산을 수행하며, 이를 통하여 감지대상의 위치정보가 획득될 수 있다.
- [0067] 디스플레이부(151)는 이동 단말기(100)에서 처리되는 정보를 표시(출력)한다. 예를 들어, 디스플레이부(151)는 이동 단말기(100)에서 구동되는 응용 프로그램의 실행화면 정보, 또는 이러한 실행화면 정보에 따른 UI(User Interface), GUI(Graphic User Interface) 정보를 표시할 수 있다.
- [0068] 또한, 상기 디스플레이부(151)는 입체영상을 표시하는 입체 디스플레이부로서 구성될 수 있다.
- [0069] 상기 입체 디스플레이부에는 스테레오스코픽 방식(안경 방식), 오토 스테레오스코픽 방식(무안경 방식), 프로젝션 방식(홀로그래픽 방식) 등의 3차원 디스플레이 방식이 적용될 수 있다.
- [0070] 음향 출력부(152)는 호신호 수신, 통화모드 또는 녹음 모드, 음성인식 모드, 방송수신 모드 등에서 무선 통신부(110)로부터 수신되거나 메모리(170)에 저장된 오디오 데이터를 출력할 수 있다. 음향 출력부(152)는 이동 단말기(100)에서 수행되는 기능(예를 들어, 호신호 수신음, 메시지 수신음 등)과 관련된 음향 신호를 출력하기도 한다. 이러한 음향 출력부(152)에는 리시버(receiver), 스피커(speaker), 버저(buzzer) 등이 포함될 수 있다.
- [0071] 햅틱 모듈(haptic module)(153)은 사용자가 느낄 수 있는 다양한 촉각 효과를 발생시킨다. 햅틱 모듈(153)이 발생시키는 촉각 효과의 대표적인 예로는 진동이 될 수 있다. 햅틱 모듈(153)에서 발생하는 진동의 세기와 패턴 등은 사용자의 선택 또는 제어부의 설정에 의해 제어될 수 있다. 예를 들어, 상기 햅틱 모듈(153)은 서로 다른 진동을 합성하여 출력하거나 순차적으로 출력할 수도 있다.
- [0072] 햅틱 모듈(153)은, 진동 외에도, 접촉 피부면에 대해 수직 운동하는 핀 배열, 분사구나 흡입구를 통한 공기의 분사력이나 흡입력, 피부 표면에 대한 스침, 전극(electrode)의 접촉, 정전기력 등의 자극에 의한 효과와, 흡열이나 발열 가능한 소자를 이용한 냉온감 재현에 의한 효과 등 다양한 촉각 효과를 발생시킬 수 있다.
- [0073] 햅틱 모듈(153)은 직접적인 접촉을 통해 촉각 효과를 전달할 수 있을 뿐만 아니라, 사용자가 손가락이나 팔 등의 근 감각을 통해 촉각 효과를 느낄 수 있도록 구현할 수도 있다. 햅틱 모듈(153)은 이동 단말기(100)의 구성 태양에 따라 2개 이상이 구비될 수 있다.
- [0074] 광출력부(154)는 이동 단말기(100)의 광원의 빛을 이용하여 이벤트 발생을 알리기 위한 신호를 출력한다. 이동 단말기(100)에서 발생 되는 이벤트의 예로는 메시지 수신, 호 신호 수신, 부재중 전화, 알람, 일정 알림, 이메일 수신, 애플리케이션을 통한 정보 수신 등이 될 수 있다.
- [0075] 광출력부(154)가 출력하는 신호는 이동 단말기가 전면이나 후면으로 단색이나 복수색의 빛을 발광함에 따라 구현된다. 상기 신호 출력은 이동 단말기가 사용자의 이벤트 확인을 감지함에 의하여 종료될 수 있다.
- [0076] 인터페이스부(160)는 이동 단말기(100)에 연결되는 모든 외부 기기와의 통로 역할을 한다. 인터페이스부(160)는 외부 기기로부터 데이터를 전송받거나, 전원을 공급받아 이동 단말기(100) 내부의 각 구성요소에 전달하거나, 이동 단말기(100) 내부의 데이터가 외부 기기로 전송되도록 한다. 예를 들어, 유/무선 헤드셋 포트(port), 외부 충전기 포트(port), 유/무선 데이터 포트(port), 메모리 카드(memory card) 포트(port), 식별 모듈이 구비된 장치를 연결하는 포트(port), 오디오 I/O(Input/Output) 포트(port), 비디오 I/O(Input/Output) 포트(port), 이어폰 포트(port) 등이 인터페이스부(160)에 포함될 수 있다.
- [0077] 한편, 식별 모듈은 이동 단말기(100)의 사용 권한을 인증하기 위한 각종 정보를 저장한 칩으로서, 사용자 인증 모듈(user identify module; UIM), 가입자 인증 모듈(subscriber identity module; SIM), 범용 사용자 인증 모듈(universal subscriber identity module; USIM) 등을 포함할 수 있다. 식별 모듈이 구비된 장치(이하 '식별 장치')는, 스마트 카드(smart card) 형식으로 제작될 수 있다. 따라서 식별 장치는 상기 인터페이스부(160)를 통하여 단말기(100)와 연결될 수 있다.

- [0078] 또한, 상기 인터페이스부(160)는 이동 단말기(100)가 외부 크래들(cradle)과 연결될 때 상기 크래들로부터의 전원이 상기 이동 단말기(100)에 공급되는 통로가 되거나, 사용자에게 의해 상기 크래들에서 입력되는 각종 명령 신호가 상기 이동 단말기(100)로 전달되는 통로가 될 수 있다. 상기 크래들로부터 입력되는 각종 명령 신호 또는 상기 전원은 상기 이동 단말기(100)가 상기 크래들에 정확히 장착되었음을 인지하기 위한 신호로 동작될 수 있다.
- [0079] 메모리(170)는 제어부(180)의 동작을 위한 프로그램을 저장할 수 있고, 입/출력되는 데이터들(예를 들어, 폰북, 메시지, 정지영상, 동영상 등)을 임시 저장할 수도 있다. 상기 메모리(170)는 상기 터치 스크린 상의 터치 입력 시 출력되는 다양한 패턴의 진동 및 음향에 관한 데이터를 저장할 수 있다.
- [0080] 메모리(170)는 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(hard disk type), SSD 타입(Solid State Disk type), SDD 타입(Silicon Disk Drive type), 멀티미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 메모리(예를 들어 SD 또는 XD 메모리 등), 램(random access memory; RAM), SRAM(static random access memory), 롬(read-only memory; ROM), EEPROM(electrically erasable programmable read-only memory), PROM(programmable read-only memory), 자기 메모리, 자기 디스크 및 광디스크 중 적어도 하나의 타입의 저장매체를 포함할 수 있다. 이동 단말기(100)는 인터넷(internet)상에서 상기 메모리(170)의 저장 기능을 수행하는 웹 스토리지(web storage)와 관련되어 동작될 수도 있다.
- [0081] 한편, 앞서 살펴본 것과 같이, 제어부(180)는 응용 프로그램과 관련된 동작과, 통상적으로 이동 단말기(100)의 전반적인 동작을 제어한다. 예를 들어, 제어부(180)는 상기 이동 단말기의 상태가 설정된 조건을 만족하면, 애플리케이션들에 대한 사용자의 제어 명령의 입력을 제한하는 잠금 상태를 실행하거나, 해제할 수 있다.
- [0082] 또한, 제어부(180)는 음성 통화, 데이터 통신, 화상 통화 등과 관련된 제어 및 처리를 수행하거나, 터치 스크린 상에서 행해지는 필기 입력 또는 그림 그리기 입력을 각각 문자 및 이미지로 인식할 수 있는 패턴 인식 처리를 행할 수 있다. 나아가 제어부(180)는 이하에서 설명되는 다양한 실시 예들을 본 발명에 따른 이동 단말기(100) 상에서 구현하기 위하여, 위에서 살펴본 구성요소들을 중 어느 하나 또는 복수를 조합하여 제어할 수 있다.
- [0083] 전원 공급부(190)는 제어부(180)의 제어에 의해 외부의 전원, 내부의 전원을 인가 받아 각 구성요소들의 동작에 필요한 전원을 공급한다. 전원공급부(190)는 배터리를 포함하며, 배터리는 충전 가능하도록 이루어지는 내장형 배터리가 될 수 있으며, 충전 등을 위하여 단말기 바디에 착탈 가능하게 결합될 수 있다.
- [0084] 또한, 전원공급부(190)는 연결포트를 구비할 수 있으며, 연결포트는 배터리의 충전을 위하여 전원을 공급하는 외부 충전기가 전기적으로 연결되는 인터페이스(160)의 일 예로서 구성될 수 있다.
- [0085] 다른 예로서, 전원공급부(190)는 상기 연결포트를 이용하지 않고 무선방식으로 배터리를 충전하도록 이루어질 수 있다. 이 경우에, 전원공급부(190)는 외부의 무선 전력 전송장치로부터 자기 유도 현상에 기초한 유도 결합(Inductive Coupling) 방식이나 전자기적 공진 현상에 기초한 공진 결합(Magnetic Resonance Coupling) 방식 중 하나 이상을 이용하여 전력을 전달받을 수 있다.
- [0086] 한편, 이하에서 다양한 실시 예는 예를 들어, 소프트웨어, 하드웨어 또는 이들의 조합된 것을 이용하여 컴퓨터 또는 이와 유사한 장치로 읽을 수 있는 기록매체 내에서 구현될 수 있다.
- [0087] 도 1 b 및 1c를 참조하면, 개시된 이동 단말기(100)는 바 형태의 단말기 바디를 구비하고 있다. 다만, 본 발명은 여기에 한정되지 않고 와치 타입, 클립 타입, 글래스 타입 또는 2 이상의 바디들이 상대 이동 가능하게 결합되는 폴더 타입, 플립 타입, 슬라이드 타입, 스윙 타입, 스윙블 타입 등 다양한 구조에 적용될 수 있다. 이동 단말기의 특정 유형에 관련될 것이나, 이동 단말기의 특정유형에 관한 설명은 다른 타입의 이동 단말기에 일반적으 적용될 수 있다.
- [0088] 여기에서, 단말기 바디는 이동 단말기(100)를 적어도 하나의 집합체로 보아 이를 지칭하는 개념으로 이해될 수 있다.
- [0089] 이동 단말기(100)는 외관을 이루는 케이스(예를 들면, 프레임, 하우징, 커버 등)를 포함한다. 도시된 바와 같이, 이동 단말기(100)는 프론트 케이스(101)와 리어 케이스(102)를 포함할 수 있다. 프론트 케이스(101)와 리어 케이스(102)의 결합에 의해 형성되는 내부공간에는 각종 전자부품들이 배치된다. 프론트 케이스(101)와 리어 케이스(102) 사이에는 적어도 하나의 미들 케이스가 추가로 배치될 수 있다.
- [0090] 단말기 바디의 전면에는 디스플레이부(151)가 배치되어 정보를 출력할 수 있다. 도시된 바와 같이, 디스플레이부(151)의 윈도우(151a)는 프론트 케이스(101)에 장착되어 프론트 케이스(101)와 함께 단말기 바디의 전면을 형

성할 수 있다.

- [0091] 경우에 따라서, 리어 케이스(102)에도 전자부품이 장착될 수 있다. 리어 케이스(102)에 장착 가능한 전자부품은 착탈 가능한 배터리, 식별 모듈, 메모리 카드 등이 있다. 이 경우, 리어 케이스(102)에는 장착된 전자부품을 덮기 위한 후면커버(103)가 착탈 가능하게 결합될 수 있다. 따라서, 후면 커버(103)가 리어 케이스(102)로부터 분리되면, 리어 케이스(102)에 장착된 전자부품은 외부로 노출된다.
- [0092] 도시된 바와 같이, 후면커버(103)가 리어 케이스(102)에 결합되면, 리어 케이스(102)의 측면 일부가 노출될 수 있다. 경우에 따라서, 상기 결합시 리어 케이스(102)는 후면커버(103)에 의해 완전히 가려질 수도 있다. 한편, 후면커버(103)에는 카메라(121b)나 음향 출력부(152b)를 외부로 노출시키기 위한 개구부가 구비될 수 있다.
- [0093] 이러한 케이스들(101, 102, 103)은 합성수지를 사출하여 형성되거나 금속, 예를 들어 스테인레스 스틸(STS), 알루미늄(Al), 티타늄(Ti) 등으로 형성될 수도 있다.
- [0094] 이동 단말기(100)는, 복수의 케이스가 각종 전자부품들을 수용하는 내부 공간을 마련하는 위의 예와 달리, 하나의 케이스가 상기 내부 공간을 마련하도록 구성될 수도 있다. 이 경우, 합성수지 또는 금속이 측면에서 후면으로 이어지는 유니 바디의 이동 단말기(100)가 구현될 수 있다.
- [0095] 한편, 이동 단말기(100)는 단말기 바디 내부로 물이 스며들지 않도록 하는 방수부(미도시)를 구비할 수 있다. 예를 들어, 방수부는 윈도우(151a)와 프론트 케이스(101) 사이, 프론트 케이스(101)와 리어 케이스(102) 사이 또는 리어 케이스(102)와 후면 커버(103) 사이에 구비되어, 이들의 결합 시 내부 공간을 밀폐하는 방수부재를 포함할 수 있다.
- [0096] 이동 단말기(100)에는 디스플레이부(151), 제1 및 제2 음향 출력부(152a, 152b), 근접 센서(141), 조도 센서(142), 광 출력부(154), 제1 및 제2 카메라(121a, 121b), 제1 및 제2 조작유닛(123a, 123b), 마이크로폰(122), 인터페이스부(160) 등이 구비될 수 있다.
- [0097] 이하에서는, 도 1b 및 도 1c에 도시된 바와 같이, 단말기 바디의 전면에 디스플레이부(151), 제1 음향 출력부(152a), 근접 센서(141), 조도 센서(142), 광 출력부(154), 제1 카메라(121a) 및 제1 조작유닛(123a)이 배치되고, 단말기 바디의 측면에 제2 조작유닛(123b), 마이크로폰(122) 및 인터페이스부(160)이 배치되며, 단말기 바디의 후면에 제2 음향 출력부(152b) 및 제2 카메라(121b)가 배치된 이동 단말기(100)를 일 예로 들어 설명한다.
- [0098] 다만, 이들 구성은 이러한 배치에 한정되는 것은 아니다. 이들 구성은 필요에 따라 제외 또는 대체되거나, 다른 면에 배치될 수 있다. 예를 들어, 단말기 바디의 전면에는 제1 조작유닛(123a)이 구비되지 않을 수 있으며, 제2 음향 출력부(152b)는 단말기 바디의 후면이 아닌 단말기 바디의 측면에 구비될 수 있다.
- [0099] 디스플레이부(151)는 이동 단말기(100)에서 처리되는 정보를 표시(출력)한다. 예를 들어, 디스플레이부(151)는 이동 단말기(100)에서 구동되는 응용 프로그램의 실행화면 정보, 또는 이러한 실행화면 정보에 따른 UI(User Interface), GUI(Graphic User Interface) 정보를 표시할 수 있다.
- [0100] 디스플레이부(151)는 액정 디스플레이(liquid crystal display, LCD), 박막 트랜지스터 액정 디스플레이(thin film transistor-liquid crystal display, TFT LCD), 유기 발광 다이오드(organic light-emitting diode, OLED), 플렉서블 디스플레이(flexible display), 3차원 디스플레이(3D display), 전자잉크 디스플레이(e-ink display) 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0101] 또한, 디스플레이부(151)는 이동 단말기(100)의 구현 형태에 따라 2개 이상 존재할 수 있다. 이 경우, 이동 단말기(100)에는 복수의 디스플레이부들이 하나의 면에 이격되거나 일체로 배치될 수 있고, 또한 서로 다른 면에 각각 배치될 수도 있다.
- [0102] 디스플레이부(151)는 터치 방식에 의하여 제어 명령을 입력 받을 수 있도록, 디스플레이부(151)에 대한 터치를 감지하는 터치센서를 포함할 수 있다. 이를 이용하여, 디스플레이부(151)에 대하여 터치가 이루어지면, 터치센서는 상기 터치를 감지하고, 제어부(180)는 이에 근거하여 상기 터치에 대응하는 제어명령을 발생시키도록 이루어질 수 있다. 터치 방식에 의하여 입력되는 내용은 문자 또는 숫자이거나, 각종 모드에서의 지시 또는 지정 가능한 메뉴항목 등일 수 있다.
- [0103] 한편, 터치센서는, 터치패턴을 구비하는 필름 형태로 구성되어 윈도우(151a)와 윈도우(151a)의 배면 상의 디스플레이(미도시) 사이에 배치되거나, 윈도우(151a)의 배면에 직접 패터닝되는 메탈 와이어가 될 수도 있다. 또는, 터치센서는 디스플레이와 일체로 형성될 수 있다. 예를 들어, 터치센서는, 디스플레이의 기판 상에 배치

되거나, 디스플레이의 내부에 구비될 수 있다.

- [0104] 이처럼, 디스플레이부(151)는 터치센서와 함께 터치 스크린을 형성할 수 있으며, 이 경우에 터치 스크린은 사용자 입력부(123, 도 1a 참조)로 기능할 수 있다. 경우에 따라, 터치 스크린은 제1조작유닛(123a)의 적어도 일부 기능을 대체할 수 있다.
- [0105] 제1 음향 출력부(152a)는 통화음을 사용자의 귀에 전달시키는 리시버(receiver)로 구현될 수 있으며, 제2 음향 출력부(152b)는 각종 알람음이나 멀티미디어의 재생음을 출력하는 라우드 스피커(loud speaker)의 형태로 구현될 수 있다.
- [0106] 디스플레이부(151)의 윈도우(151a)에는 제1 음향 출력부(152a)로부터 발생하는 사운드의 방출을 위한 음향홀이 형성될 수 있다. 다만, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니고, 상기 사운드는 구조물 간의 조립틈(예를 들어, 윈도우(151a)와 프론트 케이스(101) 간의 틈)을 따라 방출되도록 구성될 수 있다. 이 경우, 외관상 음향 출력을 위하여 독립적으로 형성되는 홀이 보이지 않거나 숨겨져 이동 단말기(100)의 외관이 보다 심플해질 수 있다.
- [0107] 광 출력부(154)는 이벤트의 발생시 이를 알리기 위한 빛을 출력하도록 이루어진다. 상기 이벤트의 예로는 메시지 수신, 호 신호 수신, 부재중 전화, 알람, 일정 알람, 이메일 수신, 애플리케이션을 통한 정보 수신 등을 들 수 있다. 제어부(180)는 사용자의 이벤트 확인이 감지되면, 빛의 출력이 종료되도록 광 출력부(154)를 제어할 수 있다.
- [0108] 제1 카메라(121a)는 촬영 모드 또는 화상통화 모드에서 이미지 센서에 의해 얻어지는 정지영상 또는 동영상의 화상 프레임을 처리한다. 처리된 화상 프레임은 디스플레이부(151)에 표시될 수 있으며, 메모리(170)에 저장될 수 있다.
- [0109] 제1 및 제2 조작유닛(123a, 123b)은 이동 단말기(100)의 동작을 제어하기 위한 명령을 입력 받기 위해 조작되는 사용자 입력부(123)의 일 예로서, 조작부(manipulating portion)로도 통칭될 수 있다. 제1 및 제2 조작유닛(123a, 123b)은 터치, 푸시, 스크롤 등 사용자가 촉각적인 느낌을 받으면서 조작하게 되는 방식(tactile manner)이라면 어떤 방식이든 채용될 수 있다. 또한, 제1 및 제2 조작유닛(123a, 123b)은 근접 터치(proximity touch), 호버링(hovering) 터치 등을 통해서 사용자의 촉각적인 느낌이 없이 조작하게 되는 방식으로든 채용될 수 있다.
- [0110] 본 도면에서는 제1 조작유닛(123a)이 터치키(touch key)인 것으로 예시하나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 제1 조작유닛(123a)은 푸시키(mechanical key)가 되거나, 터치키와 푸시키의 조합으로 구성될 수 있다.
- [0111] 제1 및 제2 조작유닛(123a, 123b)에 의하여 입력되는 내용은 다양하게 설정될 수 있다. 예를 들어, 제1 조작유닛(123a)은 메뉴, 홈키, 취소, 검색 등의 명령을 입력 받고, 제2 조작유닛(123b)은 제1 또는 제2 음향 출력부(152a, 152b)에서 출력되는 음향의 크기 조절, 디스플레이부(151)의 터치 인식 모드로의 전환 등의 명령을 입력 받을 수 있다.
- [0112] 한편, 단말기 바디의 후면에는 사용자 입력부(123)의 다른 일 예로서, 후면 입력부(미도시)가 구비될 수 있다. 이러한 후면 입력부는 이동 단말기(100)의 동작을 제어하기 위한 명령을 입력 받기 위해 조작되는 것으로서, 입력되는 내용은 다양하게 설정될 수 있다. 예를 들어, 전원의 온/오프, 시작, 종료, 스크롤 등과 같은 명령, 제1 및 제2 음향 출력부(152a, 152b)에서 출력되는 음향의 크기 조절, 디스플레이부(151)의 터치 인식 모드로의 전환 등과 같은 명령을 입력 받을 수 있다. 후면 입력부는 터치입력, 푸시입력 또는 이들의 조합에 의한 입력이 가능한 형태로 구현될 수 있다.
- [0113] 후면 입력부는 단말기 바디의 두께방향으로 전면의 디스플레이부(151)와 중첩되게 배치될 수 있다. 일 예로, 사용자가 단말기 바디를 한 손으로 쥐었을 때 검지를 이용하여 용이하게 조작 가능하도록, 후면 입력부는 단말기 바디의 후면 상단부에 배치될 수 있다. 다만, 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 후면 입력부의 위치는 변경될 수 있다.
- [0114] 이처럼 단말기 바디의 후면에 후면 입력부가 구비되는 경우, 이를 이용한 새로운 형태의 유저 인터페이스가 구현될 수 있다. 또한, 앞서 설명한 터치 스크린 또는 후면 입력부가 단말기 바디의 전면에 구비되는 제1 조작유닛(123a)의 적어도 일부 기능을 대체하여, 단말기 바디의 전면에 제1 조작유닛(123a)이 미배치되는 경우, 디스플레이부(151)가 보다 대화면(大畫面)으로 구성될 수 있다.
- [0115] 한편, 이동 단말기(100)에는 사용자의 지문을 인식하는 지문인식센서가 구비될 수 있으며, 제어부(180)는 지문

인식센서를 통하여 감지되는 지문정보를 인증수단으로 이용할 수 있다. 상기 지문인식센서는 디스플레이부(151) 또는 사용자 입력부(123)에 내장될 수 있다.

- [0116] 마이크로폰(122)은 사용자의 음성, 기타 소리 등을 입력 받도록 이루어진다. 마이크로폰(122)은 복수의 개소에 구비되어 스테레오 음향을 입력 받도록 구성될 수 있다.
- [0117] 인터페이스부(160)는 이동 단말기(100)를 외부기기와 연결시킬 수 있는 통로가 된다. 예를 들어, 인터페이스부(160)는 다른 장치(예를 들어, 이어폰, 외장 스피커)와의 연결을 위한 접속단자, 근거리 통신을 위한 포트[예를 들어, 적외선 포트(IrDA Port), 블루투스 포트(Bluetooth Port), 무선 랜 포트(Wireless LAN Port) 등], 또는 이동 단말기(100)에 전원을 공급하기 위한 전원공급단자 중 적어도 하나일 수 있다. 이러한 인터페이스부(160)는 SIM(Subscriber Identification Module) 또는 UIM(User Identity Module), 정보 저장을 위한 메모리 카드 등의 외장형 카드를 수용하는 소켓의 형태로 구현될 수도 있다.
- [0118] 단말기 바디의 후면에는 제2카메라(121b)가 배치될 수 있다. 이 경우, 제2카메라(121b)는 제1카메라(121a)와 실질적으로 반대되는 촬영 방향을 가지게 된다.
- [0119] 제2카메라(121b)는 적어도 하나의 라인을 따라 배열되는 복수의 렌즈를 포함할 수 있다. 복수의 렌즈는 행렬(matrix) 형식으로 배열될 수도 있다. 이러한 카메라는, 배열된(array) 카메라류? 명명될 수 있다. 제2카메라(121b)가 어레이 카메라로 구성되는 경우, 복수의 렌즈를 이용하여 다양한 방식으로 영상을 촬영할 수 있으며, 보다 나은 품질의 영상을 획득할 수 있다.
- [0120] 플래시(124)는 제2카메라(121b)에 인접하게 배치될 수 있다. 플래시(124)는 제2카메라(121b)로 피사체를 촬영하는 경우에 피사체를 향하여 빛을 비추게 된다.
- [0121] 단말기 바디에는 제2 음향 출력부(152b)가 추가로 배치될 수 있다. 제2 음향 출력부(152b)는 제1 음향 출력부(152a)와 함께 스테레오 기능을 구현할 수 있으며, 통화시 스피커폰 모드의 구현을 위하여 사용될 수도 있다.
- [0122] 단말기 바디에는 무선 통신을 위한 적어도 하나의 안테나가 구비될 수 있다. 안테나는 단말기 바디에 내장되거나, 케이스에 형성될 수 있다. 예를 들어, 방송 수신 모듈(111, 도 1a 참조)의 일부를 이루는 안테나는 단말기 바디에서 인출 가능하게 구성될 수 있다. 또는, 안테나는 필름 타입으로 형성되어 후면 커버(103)의 내측면에 부착될 수도 있고, 도전성 재질을 포함하는 케이스가 안테나로서 기능하도록 구성될 수도 있다.
- [0123] 단말기 바디에는 이동 단말기(100)에 전원을 공급하기 위한 전원 공급부(190, 도 1a 참조)가 구비된다. 전원 공급부(190)는 단말기 바디에 내장되거나, 단말기 바디의 외부에서 착탈 가능하게 구성되는 배터리(191)를 포함할 수 있다.
- [0124] 배터리(191)는 인터페이스부(160)에 연결되는 전원 케이블을 통하여 전원을 공급받도록 구성될 수 있다. 또한, 배터리(191)는 무선충전기기를 통하여 무선충전 가능하도록 구성될 수도 있다. 상기 무선충전은 자기유도방식 또는 공진방식(자기공명방식)에 의하여 구현될 수 있다.
- [0125] 한편, 본 도면에서는 후면 커버(103)가 배터리(191)를 덮도록 리어 케이스(102)에 결합되어 배터리(191)의 이탈을 제한하고, 배터리(191)를 외부 충격과 이물질로부터 보호하도록 구성된 것을 예시하고 있다. 배터리(191)가 단말기 바디에 착탈 가능하게 구성되는 경우, 후면 커버(103)는 리어 케이스(102)에 착탈 가능하게 결합될 수 있다.
- [0126] 이동 단말기(100)에는 외관을 보호하거나, 이동 단말기(100)의 기능을 보조 또는 확장시키는 액세서리가 추가될 수 있다. 이러한 액세서리의 일 예로, 이동 단말기(100)의 적어도 일면을 덮거나 수용하는 커버 또는 파우치를 들 수 있다. 커버 또는 파우치는 디스플레이부(151)와 연동되어 이동 단말기(100)의 기능을 확장시키도록 구성될 수 있다. 액세서리의 다른 일 예로, 터치 스크린에 대한 터치입력을 보조 또는 확장하기 위한 터치펜을 들 수 있다.
- [0127] 이하에서는 이와 같이 구성된 이동 단말기에서 구현될 수 있는 제어 방법과 관련된 실시 예들에 대해 첨부된 도면을 참조하여 살펴보겠다. 본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다.
- [0128] 일반적으로 상시-온(Always-on) 기능은 센서에 의해 수행되는 단말기의 각종 기능을 포함할 수 있다. 일 예로, 상시-온 기능은 LCD를 온하는 웨이크-업(Smart Wake-up), 사용자의 활동을 모니터링하는 활동 모니터링(Activity Monitoring), 수면의 질을 측정하는 수면 모니터링(Sleep Monitoring) 및 심박/스트레스를 측정하는

PPG센서 모니터링에 적용될 수 있다.

- [0129] 도 2는 일반적인 이동 단말기의 심박/스트레스 측정 회로의 개략도이고, 도 3a 및 도 3b는 저전력 MCU를 이용한 버퍼 데이터 공유 동작을 나타낸다.
- [0130] 도 2를 참조하면, 일반적인 심박 측정회로는 사용자의 몸(e.g., 손목)에 녹색광을 비추어 혈액의 흐름에 의해 변화되는 녹색광의 흡수율을 광 다이오드로 측정하는 PPG센서(200)와, PPG센서(200)에서 출력된 인터럽트신호(INT)에 의해 소정 주기(e.g., 약 1.6초)로 깨어나 PPG센서에서 측정한 데이터를 버퍼링하는 저전력 MCU (201)와, 상기 저전력 MCU(201)에서 출력된 인터럽트신호(INT)에 의해 소정 주기(e.g., 10초)로 깨어나, 저전력 MCU (201)에서 버퍼링된 측정 데이터를 분석하여 사용자의 심박(또는 스트레스)를 측정하는 AP(202)를 포함한다.
- [0131] 상기 AP(202)는 본 발명의 제어부(180)일 수 있다.
- [0132] 상기 AP(202)는 심박(또는 스트레스)를 측정하기 위한 프로그램을 내장하고 있으며, 상기 측정된 심박/스트레스를 디스플레이부(151)에 표시하거나 메모리 (170)에 저장할 수 있다. 여기서 I2C는 I2C통신으로 상기 I2C통신을 통해 제어신호 및 데이터가 송수신된다.
- [0133] 상기와 같은 회로구조에서 PPG센서(200)를 상시-온(always-on)으로 동작시켜 연속적으로 심박/스트레스를 측정하기 위해서, 도 3a 및 도 3b에 도시된 바와같이, PPG센서(200)는 1.6초마다 인터럽트신호 (INT)를 출력하여 MCU(201)를 깨우고 감지된 PPG신호(데이터)를 저전력 MCU(201)의 버퍼에 쌓는다(stack). 이후 상기 버퍼에 임계값이상의 PPG신호(데이터)가 쌓이면, MCU(201)는 10초마다 인터럽트신호 (INT)를 출력하여 AP(Application processor)을 깨우고, 상기 쌓인 PPG신호(데이터)를 AP(202)로 출력한다. 그 결과 상기 MCU (201)에 의한 전류 소모가 발생하게 되며(도 3b), 상기 MCU(201) 배치하기 위하여 추가 비용이 소요될 뿐만 아니라 실장 면적도 증대되는 단점이 있다.
- [0134] 도 4는 PPG센서내의 발광부의 회로 구성도이다.
- [0135] 도 4를 참조하면, PPG센서(200)의 발광부는 심박을 측정하기 위한 2개의 그린 (Green) LED(10, 11)와 1개의 IR LED(12)를 포함한다. 상기 2 Green LED(10,11)는 심박을 측정하기 위한 LED이고, 상기 1 IR LED(12)는 스마트 위치의 착용여부를 감지하기 위한 LED이다.
- [0136] 상기 2 그린 LED(10,11)는 소정 거리 이격되어 배치되며, 2 그린 LED(10,11)사이에 수광부인 광다이오드(미도시)가 배치된다. 따라서, 1 Green LED보다는 2 Green LED가 측정 커버리지(coverage)가 넓기 때문에 최근 출시되고 있는 스마트 위치는 대부분 2 Green LED의 PPG센서가 장착되고 있다.
- [0137] 도 5a는 일반적인 2 Green LED의 접속구조를 나타내고, 도 5b는 심박 측정시 2 Green LED의 온/오프시키기 위한 구동신호의 타이밍도이다.
- [0138] 도 5a에 도시된 바와같이, 2개의 그린 LED(10,11)는 하나의 LED드라이버 (또는 스위치)(13)에 공통 접속되어 있다. 상기 LED드라이버는 그린 LED(10,11)를 온/오프하기 위한 소자로, MOS트랜지스터(FET)로 구성될 수 있다.
- [0139] 상기 LED드라이버(13)에 구동신호가 인가되면 MOS트랜지스터(FET)가 온되어, 도 5b에 도시된 바와같이 구동전압(VLED)에 의해 Green LED(10,11)가 각 구동신호 주기(t)내에서 동시에 온/오프되어 피부로 녹색광을 방사한다.
- [0140] 도 6은 2 Green LED에서 녹색광을 방사하여 광다이오드를 통해 PPG신호를 감지하는 동작을 나타낸다.
- [0141] 도 6에 도시된 바와같이, PPG센서에서 Green LED(10,11)사이에는 하나의 광 다이오드(PD)가 배치되어 있다. 구동신호에 의해 2개의 LED(10,11)이 동시에 온되어 피부로 녹색광이 방사(또는 발광)되면 광 다이오드(PD)는 피부에서 반사된 LED (10,11)의 녹색광을 흡수하여 하나의 PPG신호를 생성한다. 즉, 구동신호주기(t)마다 하나의 PPG신호만을 발생하기 때문에, 예를들어 2개의 PPG신호를 얻기 위해서는 구동신호를 2번 인가하여 동시에 LED (10,11)를 2번 온시켜야 한다. 따라서, 구동신호의 동일 주기(t)에서 동시에 2개의 Green LED(10,11)가 온되는 방식은 전류 소모가 클 뿐만아니라 PPG신호의 검출 효율도 떨어지는 단점이 있다.
- [0142] 본 발명은 이동 단말기, 더 상세하게는 웨어러블 디바이스(e.g., 스마트 위치)에 탑재된 상시-온(Always-on) PPG센서를 이용하여 사용자의 심박/스트레스를 저전력으로 연속적으로 측정할 수 있는 상시 심박/스트레스 측정 방안을 제안한다.
- [0143] 본 발명은 저전력 상시 심박/스트레스 측정 방안으로 하드웨어적인 측면과 소프트웨어적인 측면의 개선을 모두

고려한다.

- [0144] 본 발명은 하드웨어적인 측면에서는 첫째 저전력 MCU를 사용하지 않는 점, 둘째 PPG센서의 LED와 LED드라이버간의 연결구조를 변경한 점 및 세째로 PPG센서 내부에 데이터 버퍼링 구조를 채용한 점을 들 수 있다.
- [0145] 그리고, 소프트웨어적인 측면에서는 PPG센서를 구성하는 2개의 그린(Green) LED와 1개의 그린 IR LED중에서, 2개의 그린 LED를 동일 주기에서 번갈아 On하는 점, 둘째 PPG센서의 신호 품질을 분석하여 특정 LED(채널)를 오프시키는 점, 세째 사용자의 피부톤을 분석하여 PPG센서의 전류를 제어하는 점을 들 수 있다.
- [0146] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 이동 단말기의 심박/스트레스 측정 회로의 블록도를 나타낸다.
- [0147] 도 7에 도시된 바와같이, 본 발명에 따른 이동 단말기의 심박 측정 회로는 기본적으로 PPG센서(300)와 AP(301)로 구성된다. 상기 AP(301)은 도 1의 제어부 (180)에 해당된다.
- [0148] 상기 PPG센서(300)는 심박을 측정하기 위한 2개의 Green LED와 1개의 IR LED를 포함하며, 상기 2개의 Green LED사이에는 광 다이오드가 배치된다.
- [0149] 상기 PPG센서(300)에는 감지된 PPG신호를 임계값(e.g., 832byte)만큼 쌓을 (stack) 수 있는 버퍼(30), 예를들면 FIFO를 구비하여, 쌓인 PPG신호가 임계값에 도달할 때만 AP(301)로 인터럽트신호(INT)를 출력하여 AP(301)를 깨울 수 있도록 한다.
- [0150] 따라서, 예를들어 PPG센서의 스트레스 출력데이터율(Output Fata Rate:ODR)은 200HZ이고, 심박 ODR은 20Hz이며, PPG신호의 감지 바이트수는 4바이트라고 가정하면, 종래에는 심박 측정시 1초에 AP(301)를 20번 깨워 각각 4바이트의 심박 데이터를 AP(301)로 전달하고, 스트레스 측정시에는 1초에 AP(301)를 200번 깨워 각각 4바이트의 스트레스 데이터를 AP(301)로 전달한다. 그 결과, 심박 측정시 PPG센서(300)는 1.2mA, AP(301)는 6.3mA의 전류를 소모하여 총 7.5mA를 소모하고, 스트레스 측정시에는 PPG센서(300)는 1.2mA, AP(301)는 14.7mA의 전류를 소모하여 총 15.9mA를 소모한다.
- [0151] 동일한 조건에서 본 발명의 PPG센서(300)는 심박 측정시에는 80bytes(20hz×4bytes)의 심박 데이터, 스트레스 측정시에는 800bytes(200hz×4bytes)의 스트레스 데이터를 FIFO에 쌓았다가 한꺼번에 AP(301)로 넘겨준다. 그 결과, 심박 측정시 PPG센서(300)는 1.2mA, AP(301)는 0.6mA의 전류를 소모하여 총 1.8mA를 소모하고, 스트레스 측정시에는 PPG센서(300)는 1.2mA, AP(301)는 0.9mA의 전류를 소모하여 총 2.1mA를 소모한다. 이 경우 PPG센서(300)는 심박 측정시 AP(301)를 10초에 한번깨우고, 스트레스 측정시에는 1초에 한번 깨운다.
- [0152] 이와같이 본 발명은 PPG센서(300)와 AP(301)로 심박 측정 회로를 구성하더라도, 종래와 같이 심박 측정시에는 1초에 AP를 20번깨우고, 스트레스 측정시에는 AP를 1초에 200번 깨우지 않고, 1초동안 측정된 심박 및 스트레스 데이터가 FIFO에 쌓이면, 한번 AP(301)를 깨우고 상기 쌓인 심박 및 스트레스 데이터를 AP(301)로 넘겨준다. 이러한 버퍼 공유구조에 의해 본 발명은 심박/스트레스 측정시 AP(301)에 의해 소모되는 전류를 대폭적으로 줄일 수 있게 된다.
- [0153] 따라서, PPG센서가 AP(301)를 깨우는 시간주기는 PPG센서(300)가 버퍼(FIFO)에 쌓이는 데이터(심박 및 스트레스 데이터)의 크기 즉 임계값에 의해 결정되며, 상기 임계값은 PPG센서의 심박 ODR, 스트레스 ODR 및 PPG센서의 감지 바이트수에 의해 결정된다.
- [0154] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 PPG센서의 2 Green LED의 접속구조를 나타내고, 도 9는 2 Green LED를 온/오프시키기 위한 구동신호의 타이밍도이다.
- [0155] 도 8에 도시된 바와같이, 2개의 그린 LED(20,21)는 LED드라이버 (또는 스위치)(22a, 22b)에 개별적으로 접속된다. 상기 각 LED드라이버(22a, 22b)는 그린 LED (20,21)를 온/오프하기 위한 소자로, MOS트랜지스터(FET)로 구성될 수 있다.
- [0156] 상기 LED드라이버(22a, 22b)는 구동신호에 의해 개별적으로 활성화된다. 따라서, 동일 주기(t)에서 동기가 맞추어진 구동신호를 각각 LED드라이버(22a, 22b)에 인가하면, 도 9에 도시된 바와같이, 그린 LED(20,21)가 번갈아 온/오프된다. 즉, LED드라이버(22a, 22b)는 동일한 구동신호 주기(t)내에서 서로 다른 시간에 온된다.
- [0157] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 2 Green LED에서 녹색광을 방사하여 PPG신호를 감지하는 동작을 나타낸다.
- [0158] 도 10에 도시된 바와같이, 2개의 LED(20,21)가 번갈아 온되어 피부로 녹색광이 방사되면 광 다이오드(PD)는 피

부에서 반사된 LED (20,21)의 녹색광을 각각 감지하여, 하나의 구동신호 주기(t)에서 2개의 PPG신호를 감지한다. 이러한 구동방식은 동일한 구동신호 주기(t)에서 동시에 2개의 Green LED(20,21)를 온시켜 1개의 PPG신호를 감지하는 방식(도 5a, 도 5b)에 비해 전류 소모가 적을 뿐만아니라 PPG신호의 검출 효율도 높은 장점이 있다. 특히 본 발명은 LED(20, 21)를 서로 타이밍을 맞추어 번갈아 on/off하면, LED를 한 개만 켜도 되기 때문에 전류를 줄일 수 있으며 커버리지(Coverage)도 확보할 수 있다.

[0159] 도 11은 본 발명에서 PPG센서와 AP간 버퍼 공유를 나타낸 도면이다.

[0160] 도 11에 도시된 바와같이, PPG센서(300)에서 2개의 LED(20,21)는 번갈아 온되어 피부로 녹색광이 방사하고, 광다이오드(PD)는 피부에서 반사된 LED (20,21)의 녹색광을 각각 감지하여 각각 PPG신호를 감지한다. 상기 PPG신호는 심박 데이터와 스트레스 데이터를 포함한다.

[0161] 상기 감지된 PPG신호는 버퍼(30)에 저장되고, 상기 버퍼에 저장된 PPG신호가 기 설정된 임계값(e.g., 832byte)이 되면, PPG센서(300)는 인터럽트신호(INT)를 AP(301)로 인가하여 AP(301)를 깨운 후 버퍼(30)에 저장된 PPG신호를 한꺼번에 AP(301)로 전달한다.

[0162] 따라서, AP(301)는 PPG센서(300)로부터 입력된 2개의 Green LED의 PPG신호의 품질(Quality)를 분석하여 심박/스트레스를 측정하고, 상기 측정된 심박/스트레스는 디스플레이부 (151)에 표시되고, 메모리(170)에 저장된다. 본 발명은 2개의 Green LED의 PPG신호를 각각 제1, 제2채널 데이터로 정의할 수 있다.

[0163] 일반적으로 PPG센서의 2개의 Green LED에서 방사된 녹색광은 혈관에서 흡수되고 나머지 신호가 반사되어 PPG신호를 형성한다. 따라서, AP(301)의 관류 인덱스 (Perfusion Index : PI)와 SNR을 근거로 PPG신호의 성능을 확인할 수 있다. 즉, AP(301)는 PPG데이터(신호)의 각 샘플을 대역필터링(Bandpass filtering)하여 AC값을 검출한 후 PPG데이터의 DC값으로 나누어 하나의 관류 인덱스(PI)를 구한후 동일한 방법을 복수의 샘플에 적용하여 복수의 PI를 구한다. 이후 상기 구해진 복수의 PI를 샘플수(N)로 나누어 최종 PI를 계산한다.

[0164] 또한, AP(301)는 수신된 PPG신호의 주파수 영역에서 30bpm~210bpm정도를 신호로 보고 나머지는 주파수 영역을 노이즈라고 판단하여, SNR를 계산할 수 있다.

[0165] 도 12는 PPG센서가 장착된 스마트 위치를 이용하여 심박을 측정할 때 이상신호가 발생하는 일 예를 나타낸다.

[0166] 도 12에 도시된 바와같이, 사용자가 PPG센서가 장착된 스마트 위치를 손목에 찰때, 스마트위치를 찌는 형태에 의해 특정 LED(예: LED 1, 20)가 손목이 튀어나와 있는 뼈 위에 위치할 수 있다. 이 경우 LED(21)에서 방사된 녹색광에 의해 광다이오드에서 감지된 PPG신호(제2채널의 PPG신호)는 정상적이지만, LED(20)에서 방사된 녹색광에 의해 광다이오드에서 감지된 PPG신호(제1채널의 PPG신호)는 비정상적인 형태를 갖는다.

[0167] 따라서, 본 발명은 PPG센서(300)의 두 Greed LED(20, 21)를 교대로 동작시켰을 때 검출되는 두개의 PPG신호의 신호 품질을 분석하여, 신호품질이 나쁜(이상신호가 검출되는) Green LED를 오프시킨다면 정확한 심박을 측정할 수 있을 뿐만아니라 전류소모도 줄일 수 있을 것이다.

[0168] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 PPG신호의 품질에 따라 PPG센서의 LED를 적응적으로 제어하는 순서도이다.

[0169] 도 13에 도시된 바와같이, 연속적인 심박 측정시 AP(302)는 PPG센서(300)로부터 2개의 Green LED가 교대로 동작된 후 광다이오드에 의해 검출된 제1, 제2채널의 PPG신호를 전달받는다(S100).

[0170] 이어서 AP(200)는 수신된 제1, 제2채널의 PPG신호 품질을 분석하여(S110), 신호 품질이 나쁜 채널(또는 이상신호가 발생하는 채널)이 존재하는지 체크한다 (S120). 이때, 분석 인자로는 SNR 또는 관류 인덱스(PI)가 사용될 수 있다. 체크결과 신호 품질이 나쁜 채널(또는 이상신호가 발생하는 채널)이 존재하면, AP(301)는 해당 채널의 Green LED(20 또는 21)를 오프시키고(S130), 신호품질이 우수한 나머지 채널의 PPG신호를 선택하여 심박/스트레스를 측정한다(S140).

[0171] 반면에, 신호 품질이 나쁜 채널(또는 이상신호가 발생하는 채널)이 없으면 AP(301)는 제1, 제2채널의 PPG신호를 이용하여 심박/스트레스를 측정한다(S150).

[0172] 따라서, 본 발명은 심박/스트레스 측정시 이상 파형이 나오는 채널의 LED를 오프시킴으로써 소모전류를 최소화할 수 있다.

[0173] 일반적으로 스마트 위치는 손목에 고정되어 위치하지 않기 때문에 손목의 움직임에 따라 그 착용 위치가 변경될 수 있다. 따라서, 손목 움직임에 따라 스마트 위치가 움직이기 때문에 짧은 시간동안 제1채널의 PPG신호의 품질

이 나쁠 수도 있고, 제2채널의 PPG신호의 품질이 나쁠 수도 있다.

- [0174] 따라서, 가속도 센서에 의해 손목 움직임이 감지된 경우 각 구동주기에서 양호한 신호를 발생하는 채널로 점프하여 PPG신호를 모은다면, 신호품질이 나쁜 채널의 LED를 오프하지 않고도 PPG신호를 만들어낼 수 있을 것이다.
- [0175] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 PPG신호의 품질에 따라 PPG센서의 LED를 적응적으로 제어하는 순서도이고, 도 15는 신호가 나쁜 1/2채널의 PPG신호를 합성하여 하나의 PPG신호를 생성하는 일 예이다.
- [0176] 도 14에 도시된 바와같이, 연속적인 심박 측정시 AP(302)는 PPG센서(300)로부터 2개의 Green LED가 교대로 동작된 후 광다이오드에 의해 검출된 제1, 제2채널의 PPG신호를 전달받는다(S200).
- [0177] 이어서 AP(200)는 수신된 제1, 제2채널의 PPG신호 품질을 분석하여(S210), 신호 품질이 나쁜 채널(또는 이상신호가 발생하는 채널)이 존재하는지 체크한다 (S220). 이때, 분석 인자로는 SNR 또는 관류 인덱스(PI)가 사용될 수 있다.
- [0178] 체크결과 신호 품질이 나쁜 채널(또는 이상신호가 발생하는 채널)이 존재하면, AP(301)는 도 15에 도시된 바와같이, 신호 품질이 나쁜 채널의 LED를 오프하지 않고, 각 구동주기에서 신호 품질이 우수한 채널로 점프(채널 1<->채널 2)하여 PPG신호를 선택하여, 상기 선택된 1/2채널의 PPG신호를 합성하여 하나의 PPG신호를 생성한다(S230).
- [0179] 이후 AP(301)는 상기 합성된 PPG신호를 이용하여 심박/스트레스를 측정한다(S240). 반면에 신호 품질이 나쁜 채널(또는 이상신호가 발생하는 채널)이 없으면 AP(301)는 제1, 제2채널의 PPG신호를 이용하여 심박/스트레스를 측정한다 (S250).
- [0180] 전술한 바와같이, 각 채널의 PPG신호 품질은 손목에서의 스마트 위치의 장착 위치 및 스마트 위치의 움직임에 의해 좌우된다. 이에 한정되지 않고 각 채널의 PPG신호 품질은 피부색 및 피부에 난 털의 양에 의해 달라질 수 있다. 그 이유는 피부색과 털의 양에 따라 피부에서 반사되는 녹색광의 양이 달라져 PPG신호의 레벨이 낮아지기 때문이다.
- [0181] 도 16은 피부색과 털의 양에 따른 PPG신호의 레벨을 나타낸 그래프이다.
- [0182] 도 16을 참조하면, 손목에 스마트위치를 찬 상태에서 PPG센서를 통해 심박을 측정할 경우 피부색이 밝은 백인 남성은 그린 LED의 녹색광의 광량이 낮아도 양호한(good) PPG신호가 검출됨을 알 수 있다. 반면에 피부색이 어둡고 털이 많은 사용자일 수록 동일한 광량에서 PPG신호의 레벨이 낮아짐을 알 수 있다. 그리고, 동일한 피부색이라 하더라도 남성보다는 털이 적은 여성으로부터 더 양호한 PPG신호가 검출됨을 알 수 있다.
- [0183] 따라서, 본 발명은 피부색 및 피부에 난 털의 양에 따라 Green LED에서 방사되는 녹색광의 세기를 조절하여 심박/스트레스의 측정 효율을 높일 수 있는 방안을 제안한다. 상기 녹색광의 세기는 각 Green LED를 통하여 흐르는 전류의 세기를 조절함으로써 달성될 수 있다.
- [0184] 도 17은 손목의 피부색 및 털 양에 따라 PPG센서의 LED에서 방사되는 광의 세기를 적응적으로 제어하는 순서도이다.
- [0185] 도 17에 도시된 바와같이, 심박/스트레스를 측정하기 위하여 사용자가 스마트 위치를 손목에 차면, PPG센서(300)는 기 설정된 광세기(전류)로 제1, 제2채널(2개)의 Green LED를 구동하여 PPG신호를 검출하고(S300), AP(301)는 PPG센서(300)에서 검출된 제1, 제2채널의 PPG신호의 품질을 분석하여 각 채널의 신호품질이 양호한지 체크한다(S310, S320).
- [0186] 체크결과, 각 채널의 PPG신호 품질(레벨)이 기설정된 기준 품질(레벨)보다 낮으면, 각 채널의 Green LED에서 출력되는 광 세기를 증가시켜, 상술한 단계 (S300~S320)을 반복적으로 수행한다.
- [0187] 이후, 각 채널의 PPG신호 품질(레벨)이 기설정된 기준 품질(레벨)보다 높아지면, AP(302)는 증가된 광 세기를 제1, 제2채널의 광 세기로 결정한 후, 그 결정된 광 세기로 제1, 제2채널의 Green LED를 구동하여 PPG신호를 검출하도록 제어한다 (S350). 따라서, 본 발명은 피부색 및 털의 양에 따라 PPG센서의 Green LED를 제어함으로써 심박/스트레스의 측정 효율을 높일 수 있게 된다.
- [0188] 특히 도 17에 도시된 동작은 심박/스트레스를 측정하는 초기에 각 채널의 Green LED의 광세기(전류)를 설정하는데 유용하다.

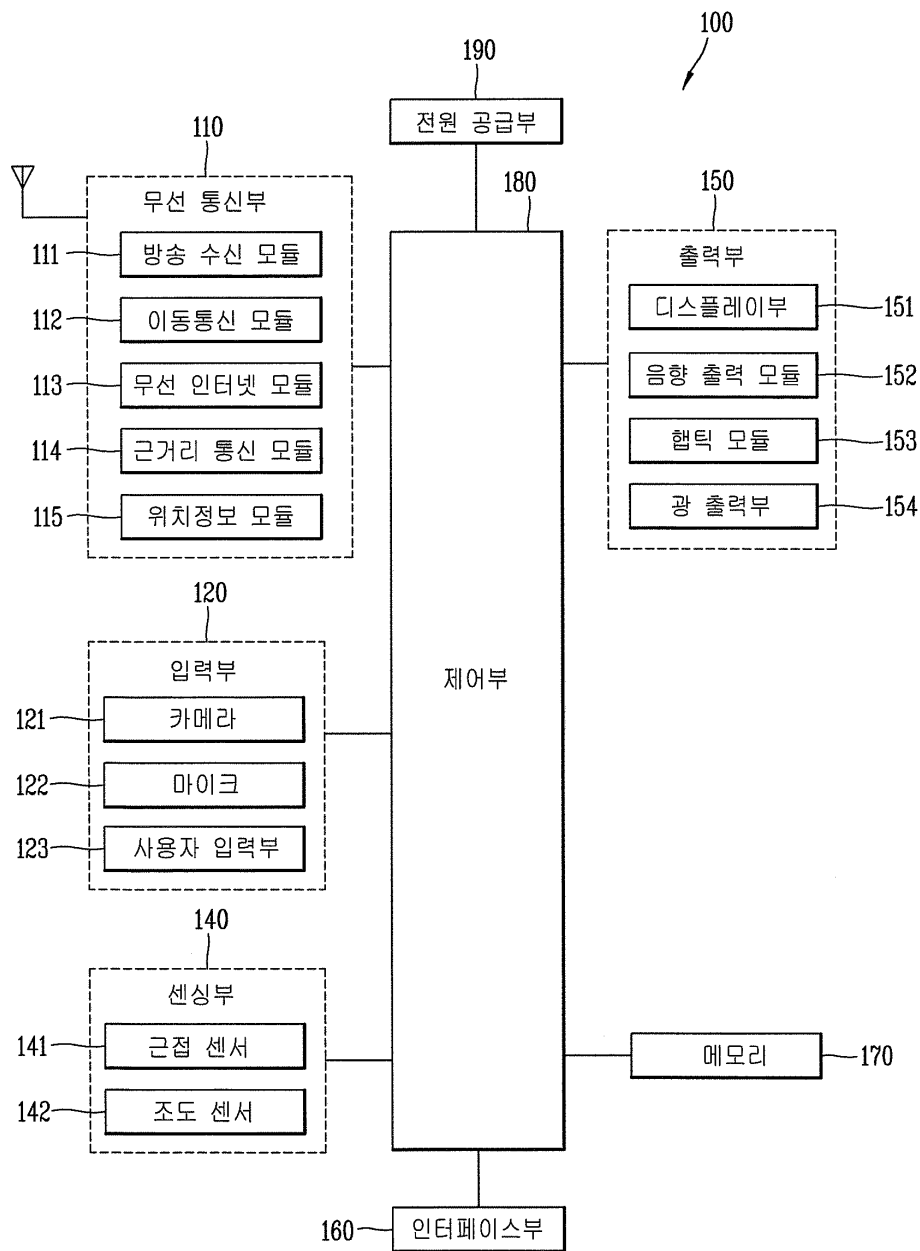
- [0189] 본 발명은 PPG신호와 PPG데이터를 혼용하여 사용하였지만, 이는 단순히 설명의 편의를 위한 것일 뿐 그 의미는 동일하게 해석되어야 한다. 그리고, 순서도 13, 14 및 17은 동작중에서 서로 결합되어 동작될 수 있다. 즉, 도 17은 심박/스트레스 측정 초기에 사용되고, 도 14, 17은 심박/스트레스 측정중에 사용된다.
- [0190] 상술한 바와같이 본 발명은 PPG센서와 AP로 이루어진 간단한 구조의 심박/스트레스 측정회로를 구성함으로써 제조 비용과 실장 면적을 줄일 수 있으며, 상기 PPG센서와 AP간에 버퍼 데이터 공유를 통해 심박/스트레스 측정시 AP를 빈번하게 깨우지 않음으로써 저전력 MCU를 구비하지 않고도 저전력으로 심박/스트레스를 측정할 수 있는 장점이 있다.
- [0191] 그리고, 본 발명은 PPG센서에 구비된 2채널의 Green LED를 독립적으로 구동하여, 하나의 구동주기에서 번갈아 온/오프시킴으로써 종래 PPG센서 구동시 소모되는 전류를 대폭적으로 줄일 수 있는 장점이 있다.
- [0192] 또한, 본 발명은 심박/스트레스 측정 전에는 피부색과 털의 양에 따라 PPG센서의 2개의 Green LED에서 출력되는 광의 세기를 조정하고, 심박/스트레스 측정 중에는 PPG센서의 2 Green LED에서 출력되는 각 채널의 PPG신호 품질을 분석하여, 신호 품질이 나쁜 채널의 LED를 오프하거나 또는 신호 품질이 양호한 채널의 PPG신호만을 취사선택하여 이용함으로써 추가로 LED의 전류소모를 줄이고 심박/스트레스 측정의 정확성을 높일 수 있는 장점이 있다.
- [0193] 전술한 본 발명은, 프로그램이 기록된 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 매체는, 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 매체의 예로는, HDD(Hard Disk Drive), SSD(Solid State Disk), SDD(Silicon Disk Drive), ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장 장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어, 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한, 상기 컴퓨터는 단말기의 제어부(180)를 포함할 수도 있다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

부호의 설명

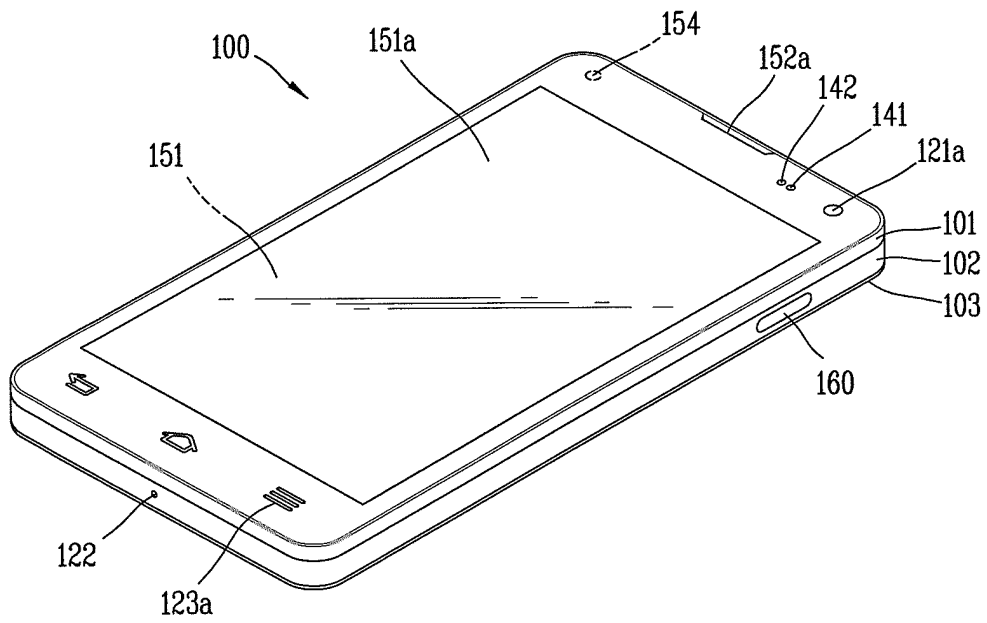
- [0194] 20, 21 : Green LED 22a, 22b : 구동드라이버
30 : 버퍼 300 : PPG센서
301 : AP(Application Processor)

도면

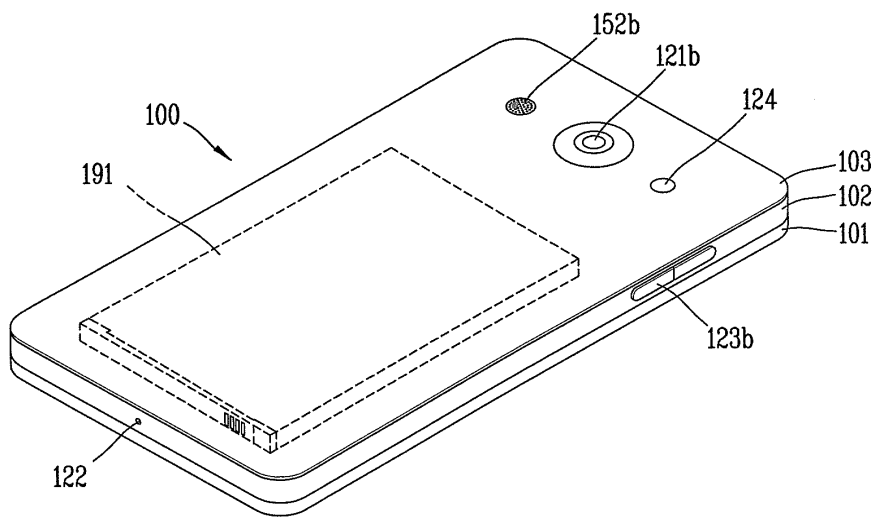
도면1a



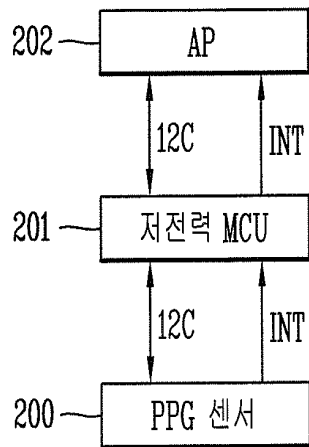
도면1b



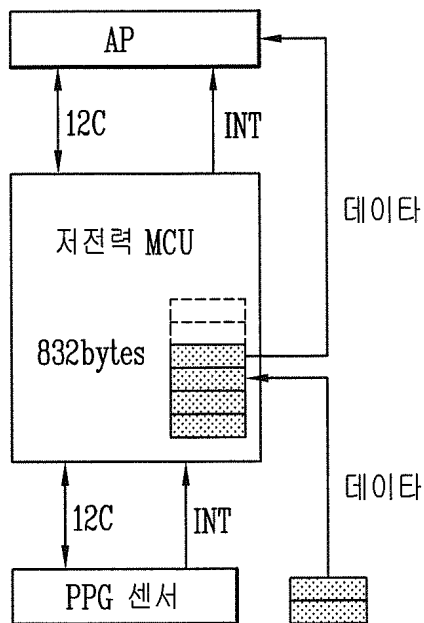
도면1c



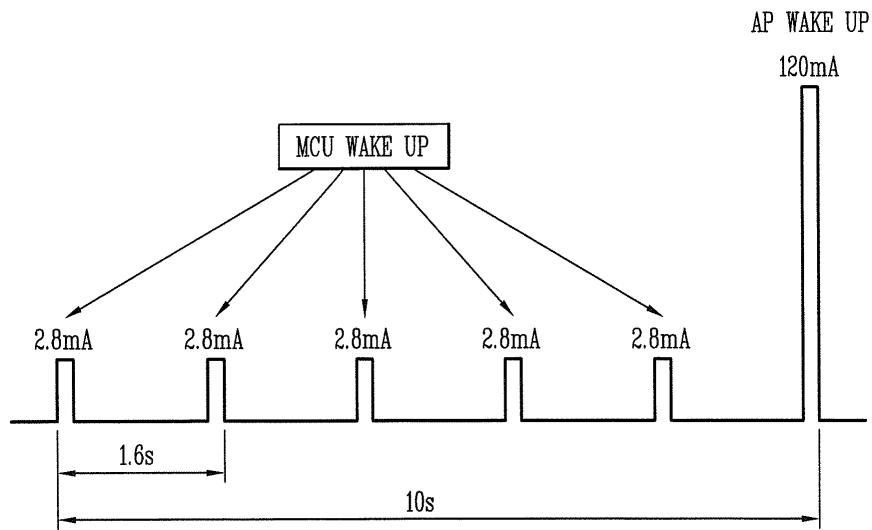
도면2



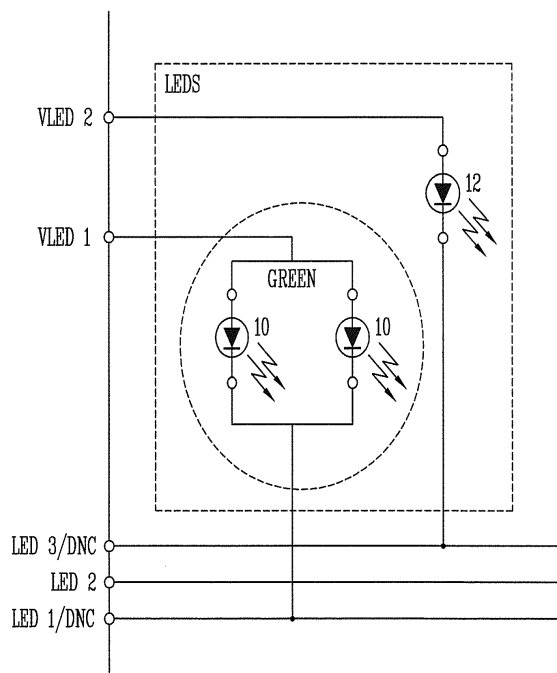
도면3a



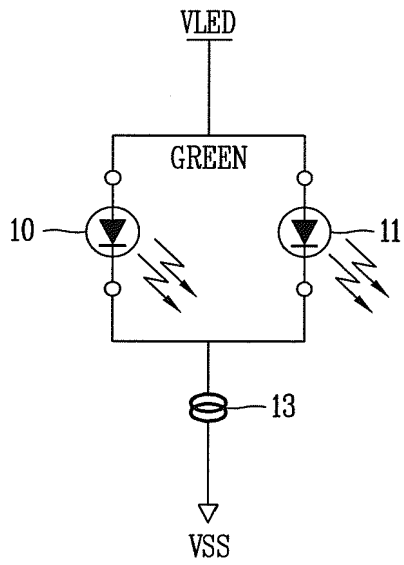
도면3b



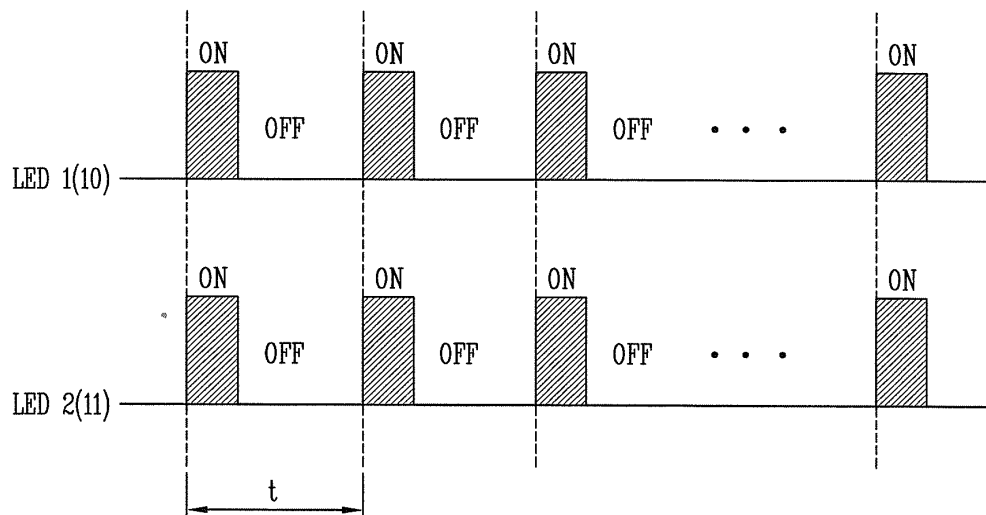
도면4



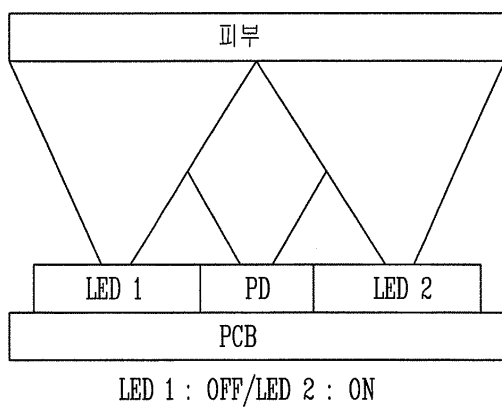
도면5a



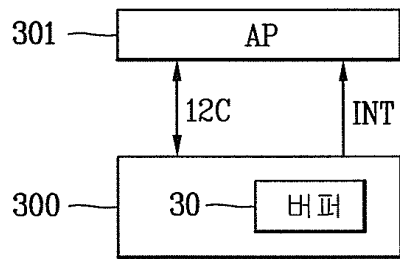
도면5b



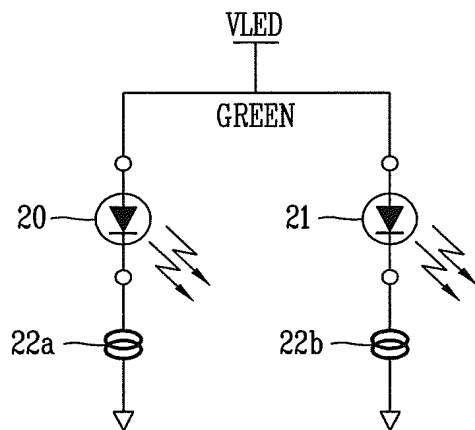
도면6



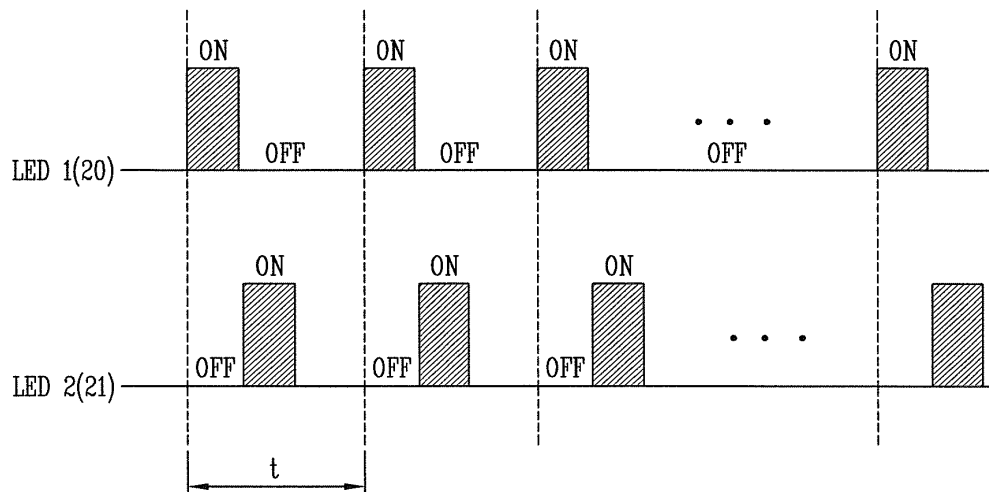
도면7



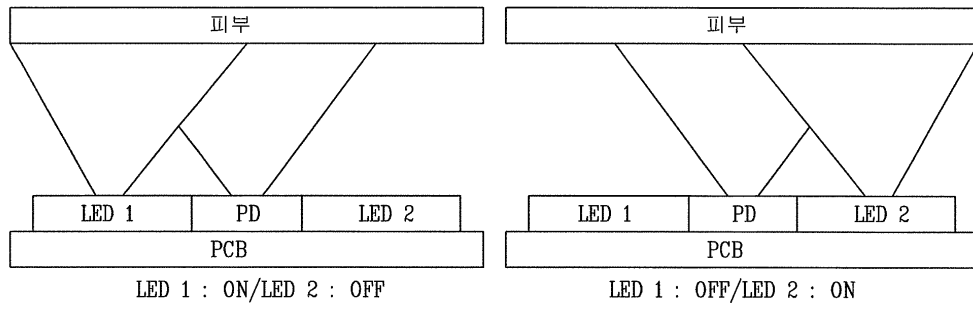
도면8



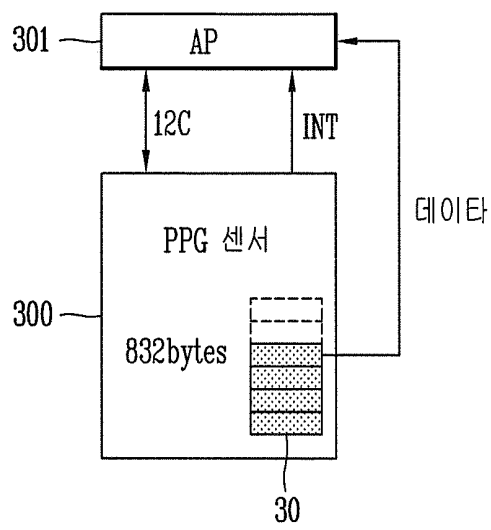
도면9



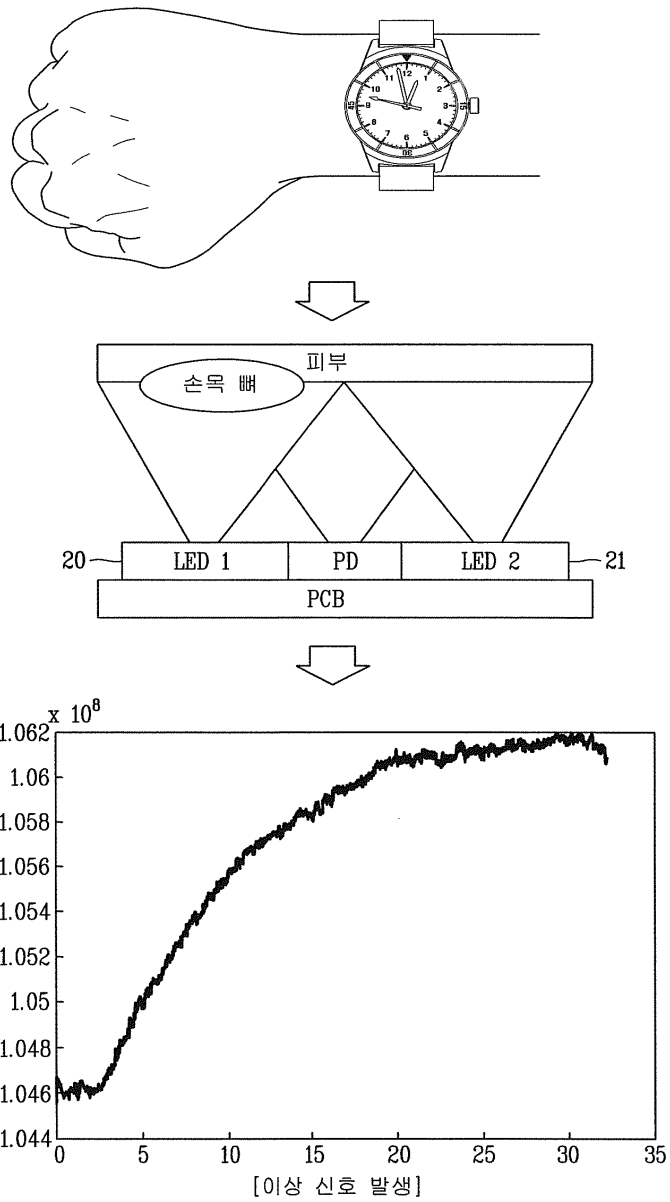
도면10



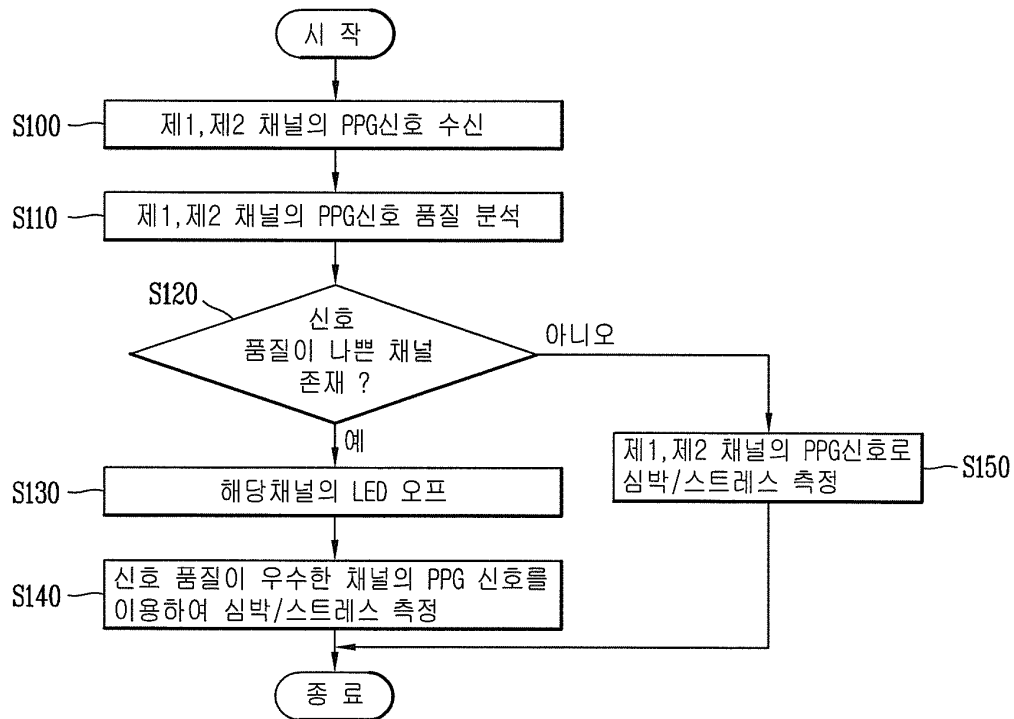
도면11



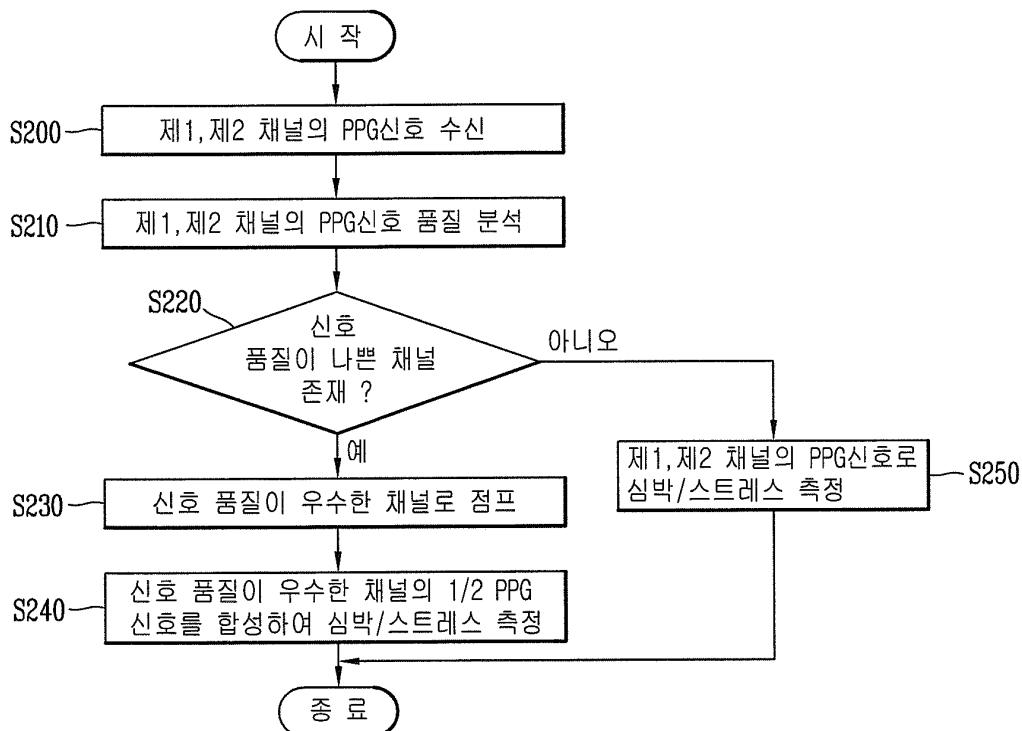
도면12



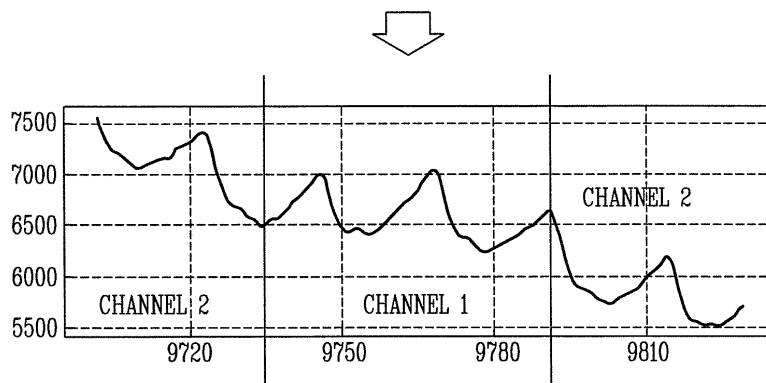
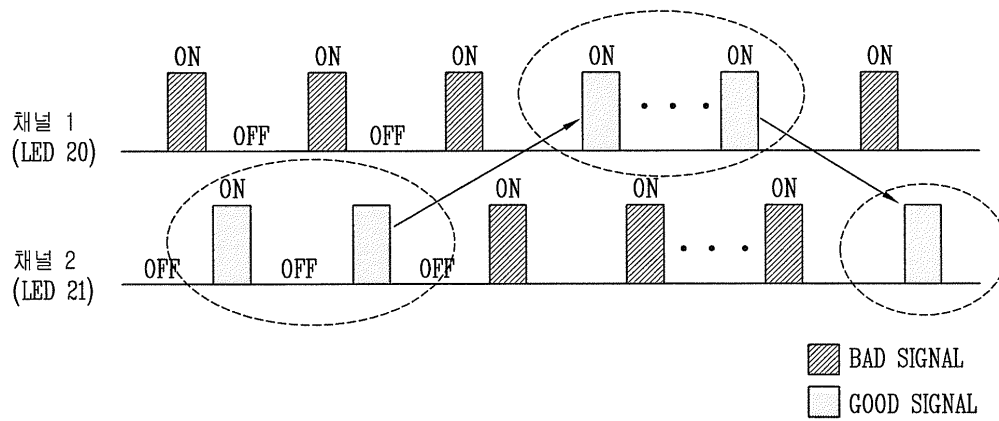
도면13



도면14

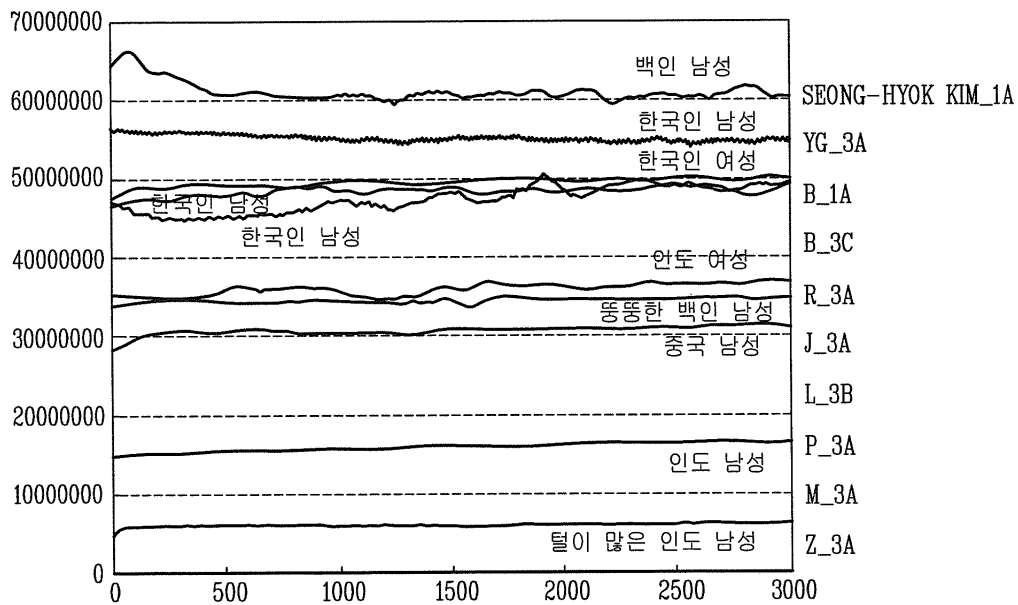


도면15



[1/2 채널의 PPG신호를 합성하여 하나의 PPG신호 생성]

도면16



도면17

