



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년10월14일  
(11) 등록번호 10-1560282  
(24) 등록일자 2015년10월07일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
  - A61B 5/021 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
  - A61B 5/0404 (2006.01) A61B 5/1455 (2006.01)
  - G06F 19/00 (2011.01)
- (52) CPC특허분류  
  - A61B 5/021 (2013.01)
  - A61B 5/0062 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-0031980
- (22) 출원일자 2015년03월06일  
  - 심사청구일자 2015년03월06일
- (56) 선행기술조사문헌  
  - KR1020050025554 A
  - KR1020050103355 A
  - KR1020130017105 A
- (73) 특허권자  
  - 주식회사 휴이노
  - 부산광역시 금정구 부산대학로63번길 2, 407호  
(장전동, 부산대학교효원산학협동관)
- (72) 발명자  
  - 김영준
  - 부산 해운대구 해운대해변로 99, 107동 302호 (우동, 경남마리나아파트)
- (74) 대리인  
  - 특허법인 수

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 최석규

(54) 발명의 명칭 생체 신호 측정 및 측정된 생체 신호에 기초한 실시간 혈압 추정 모니터링 기능을 구비한 모바일 단말기

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 사용자의 생체 신호 측정 기능을 구비한 모바일 단말기는, 단말기 본체와, 단말기 본체의 정면에 형성되어 사용자에게 정보를 표시해주는 디스플레이 모듈을 포함한다. 디스플레이 모듈에는 사용자의 생체 신호를 측정하기 위한 측정 영역이 구비된다. 디스플레이 모듈의 측정 영역에 형성되는 픽셀 구조에는 적색 광을 형성하는 적색(R) 서브 픽셀 및 적외선 광을 형성하는 적외선(IR) 서브 픽셀이 포함된다. 또한, 디스플레이 모듈의 측정 영역에는 사용자의 인체에서 반사된 광을 수광하는 수광부가 더 구비된다. 본 발명에 따른 모바일 단말기는 측정 영역을 통해 사용자의 광전용적맥파(PPG) 및 산소포화도(SpO<sub>2</sub>) 중 하나 이상의 생체 신호를 측정하도록 구성된다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류

*A61B 5/02416* (2013.01)

*A61B 5/0404* (2013.01)

*A61B 5/1455* (2013.01)

*A61B 5/6898* (2013.01)

*G06F 19/321* (2013.01)

*G06F 19/3418* (2013.01)

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

생체 신호 측정 기능을 구비한 모바일 단말기(200)이며,  
 단말기 본체(210)와,  
 단말기 본체(210)의 정면에 형성되어 사용자에게 정보를 표시해주는 디스플레이 모듈(240)을 포함하고,  
 상기 디스플레이 모듈(240)에는 사용자의 생체 신호를 측정하기 위한 측정 영역(E)이 구비되고,  
 상기 디스플레이 모듈(240)의 측정 영역(E)에 형성되는 픽셀 구조에는, 적색 광을 형성하는 적색(R) 서브 픽셀 및 적외선 광을 형성하는 적외선(IR) 서브 픽셀이 포함되고,  
 상기 디스플레이 모듈(240)의 측정 영역(E)에는 사용자의 인체에서 반사된 광을 수광하는 수광부가 더 구비되고,  
 상기 측정 영역(E)을 통해 사용자의 광전용적맥파(PPG) 및 산소포화도(SpO<sub>2</sub>) 중 하나 이상의 생체 신호를 측정하도록 구성된,  
 모바일 단말기.

**청구항 2**

제1항에 있어서,  
 상기 디스플레이 모듈(240)의 표시 화면 상에 배치된 제1 전극(A)과, 상기 단말기 본체(210)의 상기 디스플레이 모듈(240)이 형성되지 않은 부분에 형성된 제2 전극(B)을 더 구비하고,  
 상기 제1 전극(A) 및 제2 전극(B)과 상기 측정 영역(E)을 통해, 사용자의 심전도(ECG), 광전용적맥파(PPG) 및 산소포화도(SpO<sub>2</sub>) 중 하나 이상의 생체 신호를 측정하도록 구성된,  
 모바일 단말기.

**청구항 3**

제2항에 있어서,  
 상기 제2 전극(B)은 상기 단말기 본체(210)의 좌측면, 우측면, 상부면, 하부면 및 후면 중 어느 하나에 형성된,  
 모바일 단말기.

**청구항 4**

제3항에 있어서,  
 상기 단말기 본체(210)의 상기 제2 전극(B)과 이격된 부분에 제3 전극(C)이 더 구비되어 있는,  
 모바일 단말기.

**청구항 5**

제2항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 모바일 단말기(200)는 측정된 생체 신호를 분석하는 프로세서 모듈(230)을 더 포함하고,  
 상기 프로세서 모듈(230)은 상기 단말기 본체(210)에 내장되어 있는,  
 모바일 단말기.

**청구항 6**

제5항에 있어서,  
 상기 프로세서 모듈(230)은 측정된 생체 신호에 기초해 사용자의 혈압을 실시간으로 추정할 수 있는,  
 모바일 단말기.

**청구항 7**

제2항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 디스플레이 모듈(240)은 측정된 생체 신호, 측정된 생체 신호에 대한 분석 결과, 측정된 생체 신호에 기초해 추정된 사용자의 혈압 중 하나 이상에 대한 정보를 사용자에게 표시해 주는,  
 모바일 단말기.

**청구항 8**

제2항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 모바일 단말기(200)는 스마트폰인,  
 모바일 단말기.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 사용자의 다양한 생체 신호를 측정하고 이를 기초로 사용자의 혈압을 실시간으로 추정할 수 있는 기능을 구비한 모바일 단말기에 관한 것으로, 보다 상세하게는 서로 이격되어 형성된 복수의 전극을 구비하는 ECG 센서 모듈과 발광부 및 수광부를 구비하는 PPG 센서 모듈(광센서 모듈)을 모바일 단말기의 본체에 형성해, 이들 센서 모듈을 통해 심전도(ECG), 광전용적맥파(PPG), 산소포화도(SpO<sub>2</sub>)와 같은 사용자의 다양한 생체 신호를 측정하고 이를 기초로 사용자의 혈압을 실시간으로 추정할 수 있는 기능을 구비한 모바일 단말기에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 최근 과학 기술의 비약적인 발전으로 인해 인류 전체의 삶의 질이 크게 향상되었고, 의료 환경에도 많은 변화가 발생하였다. 과거에는 병원에서 X-ray, CT, fMRI 등의 의료 영상을 촬영해도 적게는 몇 시간 많게는 며칠을 기다려야만 비로소 영상 판독이 가능하였다.

[0003] 그러나 10여년 전부터 의료 영상을 촬영한 후 촬영 영상을 영상의학과 전문의의 모니터 화면으로 직접 전송하여 영상을 즉시 판독할 수 있도록 하는 영상 저장 및 전송 시스템(PACS, Picture Archive Communication System)이 도입되었다. 또한, 병원에 가지 않고서도 자신의 혈당과 혈압을 언제 어디서나 확인할 수 있는 유비쿼터스(ubiquitous) 헬스 케어 관련 의료기기들도 많이 개발되어 보급되고 있다.

[0004] 특히, 각종 질환의 주요한 발병 원인이 되고 유병률이 증가하고 있는 고혈압의 경우에는, 혈압을 지속적으로 측정하여 측정된 혈압 정보를 실시간으로 알려주는 모니터링 시스템이 더욱 필요하고, 이를 위해 다양한 유형의 연구들이 시도되고 있다.

[0005] 이러한 연구들 중 하나로, 만성 심장질환 환자들의 폐동맥(pulmonary artery)에 혈압 측정 센서를 삽입해 실시간으로 혈압을 측정한 후 이를 무선 통신을 이용해 주치의에게 전송하면 주치의가 원격지에서 환자의 폐동맥 혈압 변화 양상을 모니터링하고 환자에게 처방을 전달하는 유비쿼터스 헬스 케어(u-Health, ubiquitous Healthcare)를 적용해 환자들이 병원을 내원하는 횟수를 획기적으로 감소시키는 방법이 제시되었다. 그러나, 이러한 방법은 지속적이고 정확하게 혈압을 측정할 수 있다는 장점은 있으나, 침습적인 방법으로 구현되기 때문에 시술 상의 어려움과 동맥 손상, 감염 등의 위험성이 뒤따르는 문제가 있다. 따라서 이러한 방법은 꼭 필요한 경우에만 한정적으로 이용되고 있다.

[0006] 이로 인해 최근에는 동맥 혈관에 혈압 측정용 센서를 삽입하지 않고 비침습적인 방법을 통해 혈압을 실시간으로

측정할 수 있는 방법에 대한 연구가 지속적으로 수행되고 있다. 나아가 유비쿼터스 환경에서 혈압을 모니터링 한 후 측정된 혈압을 사용자에게 바이오 피드백(biofeedback)하여 사용자가 혈압을 조절할 수 있도록 하는 연구도 꾸준히 수행되고 있다.

- [0007] 비침습적인 혈압 측정 방법으로는, 커프(cuff)를 팔에 부착하여 혈압을 측정하는 방식이 있다. 그러나, 커프를 이용하는 경우에는 혈압을 측정하기 위하여 누군가가(사용자 자신 또는 타인) 혈압 측정기를 작동시켜야만 하기 때문에 지속적인 혈압 측정이 어렵다는 문제가 있다.
- [0008] 따라서 비침습적인 방식으로 구성되면서 상시적으로 혈압을 측정해 혈압을 지속적으로 모니터링함으로써 빠른 시간에 고혈압의 위험을 환자에게 알려 환자가 짧은 시간 안에 응급 치료를 받을 수 있도록 할 수 있는 시스템의 도입이 필요한 실정이다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0009] 본 발명은 전술한 종래의 문제점을 모두 해결하는 것을 목적으로 한다.
- [0010] 먼저, 본 발명은 사용자의 인체에서 발생하는 다양한 생체 신호 정보[심전도(ECG), 광전용적맥파(PPG) 및 산소포화도(SpO<sub>2</sub>)]를 측정할 수 있는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0011] 나아가, 본 발명은 측정된 생체 신호 정보를 이용해 사용자의 혈압을 실시간으로 추정하도록 하여, 유비쿼터스 환경에서 비침습적인 방법을 통해 혈압을 지속적으로 모니터링 할 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.
- [0012] 또한, 본 발명은 이러한 생체 신호 정보들을 현대인들이 상시 휴대하고 있는 스마트폰 등의 모바일 단말기를 이용해 측정할 수 있도록 하여, 사용자가 시간 및 장소에 구애받지 않고 언제 어디서나 손쉽게 생체 신호를 측정할 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.
- [0013] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 과제들에 제한되는 것은 아니며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0014] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 대표적인 구성은 다음과 같다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 생체 신호 측정 기능을 구비한 모바일 단말기는, 단말기 본체와, 단말기 본체의 정면에 형성되어 사용자에게 정보를 표시해주는 디스플레이 모듈을 포함한다. 디스플레이 모듈에는 사용자의 생체 신호를 측정하기 위한 측정 영역이 구비된다. 디스플레이 모듈의 측정 영역에 형성되는 픽셀 구조에는 적색광을 형성하는 적색(R) 서브 픽셀 및 적외선 광을 형성하는 적외선(IR) 서브 픽셀이 포함된다. 또한, 디스플레이 모듈의 측정 영역에는 사용자의 인체에서 반사된 광을 수광하는 수광부가 더 구비된다. 본 발명에 따른 모바일 단말기는 측정 영역을 통해 사용자의 광전용적맥파(PPG) 및 산소포화도(SpO<sub>2</sub>) 중 하나 이상의 생체 신호를 측정하도록 구성된다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 모바일 단말기는, 디스플레이 모듈의 표시 화면 상에 배치된 제1 전극과, 단말기 본체의 디스플레이 모듈이 형성되지 않은 부분에 형성된 제2 전극을 더 구비하고, 이러한 제1 전극 및 제2 전극과 측정 영역을 통해, 사용자의 심전도(ECG), 광전용적맥파(PPG) 및 산소포화도(SpO<sub>2</sub>) 중 하나 이상의 생체 신호를 측정하도록 구성될 수 있다. 여기서 제2 전극은 단말기 본체의 좌측면, 우측면, 상부면, 하부면 및 후면 중 어느 하나에 형성될 수 있다. 또한 단말기 본체의 제2 전극과 이격된 부분에 제3 전극이 추가로 구비될 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 모바일 단말기는 측정된 생체 신호를 분석하는 프로세서 모듈을 더 포함할 수 있고, 이러한 프로세서 모듈은 단말기 본체에 내장되도록 구성될 수 있다. 또한, 프로세서 모듈은 측정된 생체 신호에 기초해 사용자의 혈압을 실시간으로 추정할 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0018] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 모바일 단말기의 디스플레이 모듈은 측정된 생체 신호, 측정된 생체 신호에 대한 분석 결과, 측정된 생체 신호에 기초해 추정된 사용자의 혈압 중 하나 이상에 대한 정보를 사용자에게 표시해 주도록 구성될 수 있고, 이러한 디스플레이 모듈은 단말기 본체에 내장되도록 구성될

수 있다.

[0019] 본 발명에 따른 모바일 단말기는 스마트폰으로 구성될 수 있다.

[0020] 이 외에도, 본 발명에 따른 생체 신호 측정 기능을 구비한 모바일 단말기에는, 본 발명의 기술적 사상을 해치지 않는 범위에서 다른 부가적인 구성이 더 포함될 수 있다.

**발명의 효과**

[0021] 본 발명에 따르면, 사용자의 인체에서 발생하는 다양한 생체 신호 정보[심전도(ECG), 광전용적맥파(PPG) 및 산소포화도(SpO<sub>2</sub>)]를 상시 휴대하고 있는 모바일 단말기를 통해 측정할 수 있게 되어, 사용자들은 시간 및 장소에 구애를 받지 않고 언제 어디서나 손쉽게 생체 신호를 측정할 수 있게 된다.

[0022] 또한, 본 발명에 따르면, 모바일 단말기를 이용해 측정된 생체 신호 정보들에 기초해 사용자의 혈압이 실시간으로 추정될 수 있어, 유비쿼터스 환경에서 비침습적인 방법을 통해 지속적으로 혈압을 모니터링 할 수 있게 된다. 이로 인해 고혈압 환자들은 고혈압에 의한 문제가 발생하기 전에 미리 위험을 인식하고 건강을 관리할 수 있게 되고, 정상인들도 모니터링되는 혈압 정보를 통해 고혈압 등의 문제를 사전에 예방할 수 있게 된다.

[0023] 또한, 본 발명에 의하면, 측정된 생체 신호 정보는 스마트폰과 같은 모바일 단말기에 내장된 마이크로프로세서(예컨대, 모바일 단말기의 마이크로프로세서)를 이용해 효과적으로 처리될 수 있고, 측정 및/또는 분석된 정보들은 모바일 단말기의 디스플레이 모듈을 통해 사용자에게 즉시 제공될 수 있다.

[0024] 또한, 본 발명에 의하면, 모바일 단말기를 통해 측정 및/또는 분석된 생체 신호 정보들을 모바일 단말기의 통신 기능을 이용해 사용자의 다른 디바이스들이나 원격의 서버로 전송될 수 있다. 이로 인해, 대용량의 정보가 효과적으로 저장/관리될 수 있고, 다수의 이용자가 동시에 정보를 이용할 수 있게 된다.

**도면의 간단한 설명**

[0025] 도 1은 본 발명의 전체 시스템 구성을 개략적으로 도시하는 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 생체 신호 측정 및 이에 기초한 실시간 혈압 추정 기능을 구비한 모바일 단말기의 내부 구성을 예시적으로 도시하는 도면이다.

도 3 내지 도 6은 본 발명에 따른 모바일 단말기의 제1 실시예를 도시한다.

도 7은 본 발명에 따른 모바일 단말기의 제2 실시예를 도시한다.

도 8 및 도 9는 본 발명에 따른 모바일 단말기의 제3 실시예를 도시한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0026] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세하게 설명한다.

[0027] 본 발명을 명확하게 설명하기 위하여 본 발명과 관계없는 부분에 대한 구체적인 설명은 생략하고, 명세서 전체를 통하여 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙여 설명하도록 한다. 또한, 도면에 도시된 각 구성요소들의 형상 및 크기는 설명의 편의를 위해 임의로 도시된 것이므로, 본 발명이 반드시 도시된 형상 및 크기로 한정되는 것은 아니다. 즉, 명세서에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않으면서 일 실시예로부터 다른 실시예로 변경되어 구현될 수 있으며, 개별 구성요소의 위치 또는 배치도 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있는 것으로 이해되어야 한다. 따라서 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로 행하여지는 것이 아니며, 본 발명의 범위는 특허청구범위의 청구항들이 청구하는 범위 및 그와 균등한 모든 범위를 포괄하는 것으로 받아들여져야 한다.

[0028] 전체 시스템의 구성

[0029] 도 1은 본 발명의 전체 시스템 구성을 개략적으로 도시한다.

[0030] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 전체 시스템은, 통신망(100), 생체 신호 측정 및 이에 기초한 혈압 추정 기능을 구비한 모바일 단말기(200), 원격의 사용자 디바이스(300) 및 원격의 서버(400) 등으로 구성될 수 있다.

- [0031] 먼저, 본 발명의 일 실시예에 따른 통신망(100)은 유선 통신이나 무선 통신과 같은 통신 양태를 가리지 않고 구성될 수 있으며, 근거리 통신망(LAN, Local Area Network), 도시권 통신망(MAN, Metropolitan Area Network), 광역 통신망(WAN, Wide Area Network) 등 다양한 통신망으로 구성될 수 있다. 바람직하게는, 본 명세서에서 말하는 통신망(100)은 와이파이(Wi-Fi), 와이파이 다이렉트(Wi-Fi Direct), LTE 다이렉트(LTE Direct), 블루투스(Bluetooth)와 같은 공지의 근거리 무선 통신망을 포함할 수 있다. 그러나, 통신망(100)은 굳이 이에 국한될 필요 없이 공지의 유무선 데이터 통신망, 공지의 전화망 또는 공지의 유무선 텔레비전 통신망을 그 적어도 일부에 있어서 포함할 수 있다.
- [0032] 다음으로, 본 발명에 따른 모바일 단말기(200)는, 단말기 본체에 구비된 센서 모듈을 통해 사용자의 다양한 생체 신호를 측정하고 이에 기초해 사용자의 혈압을 실시간으로 추정할 수 있는 기능을 구비한다. 여기서 모바일 단말기란 사용자가 휴대하면서 다른 사용자와의 통신이나 온라인 접속, 동영상이나 방송 시청 등이 가능하게 구성된 개인용 단말기로서, 휴대폰, 피디에이(PDA), 태블릿 PC 등이 이에 해당한다.
- [0033] 구체적으로, 본 발명에 따른 모바일 단말기(200)는, 서로 이격되어 형성된 복수의 전극을 포함하는 ECG 센서 모듈과, 발광부 및 수광부를 포함하는 PPG 센서 모듈을 구비해, 이들 센서 모듈을 통해 사용자의 다양한 생체 신호[예컨대, 심전도(ECG), 광전용적맥파(PPG) 및 산소포화도(SpO<sub>2</sub>)]를 측정하고 이에 기초해 사용자의 혈압을 실시간으로 추정할 수 있도록 구성된다.
- [0034] 한편, 모바일 단말기(200)의 센서 모듈을 통해 측정된 생체 신호는 모바일 단말기(200)에 형성된 프로세서 모듈을 통해 분석되어 모바일 단말기의 디스플레이 모듈을 통해 사용자에게 직접 제공될 수 있고, 통신망(100)을 통해 이격되어 있는 사용자 디바이스(300)나 원격의 서버(400)로 전송되어 저장 및 관리될 수 있다.
- [0035] 모바일 단말기의 구성
- [0036] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 생체 신호 측정 및 이에 기초한 혈압 추정 기능을 구비한 모바일 단말기(200)의 내부 구성을 예시적으로 도시한다.
- [0037] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 모바일 단말기(200)는, 단말기 본체(210), 사용자의 다양한 생체 신호를 측정하는 센서 모듈(220), 센서 모듈에 의해 측정된 생체 신호를 분석하기 위한 프로세서 모듈(230), 측정 및/또는 분석 결과를 사용자에게 출력해 주는 디스플레이 모듈(240)을 포함한다.
- [0038] 후술하는 바와 같이, 본 발명의 모바일 단말기(200)에 구비되는 센서 모듈(220)은, 서로 이격되어 형성된 복수의 전극을 통해 사용자의 심전도(ECG) 신호를 측정하는 ECG 센서 모듈과, 발광부 및 수광부를 통해 사용자의 광전용적맥파(PPG) 및/또는 산소포화도(SpO<sub>2</sub>) 신호를 측정하는 PPG 센서 모듈(광센서 모듈)로 구성될 수 있다.
- [0039] 이러한 센서 모듈(220; ECG 센서 모듈 및/또는 PPG 센서 모듈)을 구비한 본 발명의 모바일 단말기(200)를 이용하면, 비침습적인 방법을 통해 인체에서 발생하는 다양한 생체 신호[심전도(ECG), 광전용적맥파(PPG) 및 산소포화도(SpO<sub>2</sub>)]를 지속적으로 측정할 수 있게 된다.
- [0040] 여기서 심전도(ECG, Electrocardiogram)는 심장의 특수흥분전도시스템(special excitatory & conductive system)에 의해 발생하는 활동 전위(action potential)의 벡터 합으로 구성된 파형이다. 즉, 심장의 각 구성요소인 동방결절(SA node, sinoatrial node), 방실결절(AV node, atrioventricular node), 히스속(His bundle), 히스속 가지(bundle branch), 퍼킨스 섬유(perkinje fibers) 등에서 발생하는 활동 전위의 벡터 합 신호를 체외에 부착한 전극으로부터 측정된 신호이다. 예컨대, 심전도(ECG) 신호는 표준 사지 유도법(standard limb lead method)을 이용해 획득될 수 있다. 본 발명에서 심전도(ECG) 신호는 모바일 단말기(200)의 단말기 본체(210)에 형성된 복수의 전극을 통해 측정될 수 있다.
- [0041] 광전용적맥파(PPG, Photoplethysmography)는 심실 수축기 동안 박출(ejection)된 혈액이 말초혈관까지 전달될 때 말초혈관에서 측정되는 맥파 신호를 의미한다. 광전용적맥파(PPG) 신호는 생체 조직의 광학적 특성을 이용해 측정될 수 있다. 예컨대, 손끝이나 발끝과 같이 말초혈관이 분포된 위치에 맥파 신호를 측정할 수 있는 PPG 센서 모듈(광센서 모듈)을 부착한 후 말초혈관의 용적 변화인 혈류량 변화 양상을 광량 변화로 변환시켜 측정할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 광전용적맥파(PPG) 신호는 단말기 본체(210)에 형성된 PPG 센서 모듈의 발광부에서 발생된 적색 광을 인체에 조사한 한 다음 인체에서 반사된 되어 수광부에 수광되는 광의 광량 변화를 관찰하여 측정될 수 있다. 한편, 광전용적맥파(PPG) 신호는 광전용적맥파(PPG) 신호만 단독으로 사용하지 않고 광전용적맥파(PPG) 신호와 심전도(ECG) 신호의 상관관계 분석해 맥파전달시간(PTT, Pulse Transit Time) 또는 맥파전달속도(PWV, Pulse Wave Velocity) 등의 정보를 추출하여 심혈관 질환 진단 등에 활용할 수도 있다.

예컨대 본 발명의 일 실시예에 따르면 광전용적맥파(PPG) 신호를 2차 미분하여 특징점을 구한 후 심전도(ECG) 신호의 정점(R 파)과의 시간 간격을 측정할 수 있고, 이러한 방식으로 추출한 맥파전달시간(PTT) 및 맥파전달속도(PWV) 신호를 혈관의 상태, 동맥경화, 말초 순환 장애 진단 등에 이용할 수 있다.

[0042] 산소포화도(SpO<sub>2</sub>, Saturation of peripheral Oxygen)는 혈액을 구성하고 있는 여러 가지 성분 중 헤모글로빈 내에 존재하는 산소의 함유량을 나타내는 생체 신호다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 산소포화도(SpO<sub>2</sub>)는 적색 광과 적외선 광을 한 주기씩 순차적으로 발광시켜 인체의 말초혈관 부위에 조사한 다음 인체에서 반사되어 수광부에 수광되는 광의 광량 변화를 관찰하여 측정될 수 있다. 예컨대 산소포화도(SpO<sub>2</sub>)는 앞서 설명한 PPG 센서 모듈(광센서 모듈)을 이용해 측정될 수 있다.

[0043] 이하에서는 본 발명에 따른 생체 신호 측정 및 이에 기초한 혈압 추정 기능을 구비한 모바일 단말기(200)의 구체적인 구현 형태를 도면에 도시된 실시예들을 통해 상세히 설명한다.

[0044] [모바일 단말기의 제1 실시예]

[0045] 도 3 내지 도 6은 본 발명에 따른 모바일 단말기(200)의 제1 실시예를 도시한다. 제1 실시예의 모바일 단말기(200)는 단말기 본체(210)에 형성된 센서 모듈(220; ECG 센서 모듈 및 PPG 센서 모듈)을 통해 사용자의 다양한 생체 신호를 측정할 수 있도록 구성된다.

[0046] 구체적으로, 제1 실시예의 모바일 단말기(200)는 단말기 본체(210)에 구비된 조작 버튼(예컨대, 홈 버튼)에 제1 전극(A)을 형성하고, 제1 전극(A)이 형성된 조작 버튼(홈 버튼)과 이격된 다른 부분[예컨대, 단말기 본체(210)의 좌측면, 우측면, 상부면, 하부면, 후면 등]에 제2 전극(B)을 구비하도록 구성되어 있다. 도 4에는 단말기 본체(210)의 후면에 제2 전극(B)이 형성된 실시형태가 예시적으로 도시되어 있고, 도 5에는 모바일 단말기 본체(210)의 측면에 제2 전극(B)이 형성된 실시형태가 예시적으로 도시되어 있다. 이와 같이 모바일 단말기(200)에 형성된 제1 전극(A) 및 제2 전극(B)은 사용자의 심전도(ECG) 신호를 측정하기 위한 ECG 센서 모듈을 형성하게 된다.

[0047] 예컨대, 사용자가 한 손가락을 모바일 단말기(200)의 홈 버튼에 형성된 제1 전극(A)에 접촉시킨 상태에서 자신의 신체의 다른 부분(예컨대 다른 손의 손가락)을 제2 전극(B)에 접촉시키게 되면, 제1 전극(A) 및 제2 전극(B)을 통해 사용자의 인체의 심전도(ECG)에 관한 신호가 측정될 수 있다.

[0048] 한편, 도 3 내지 도 6에 도시된 실시예에서는 사용자의 심전도(ECG)에 관한 신호를 측정하기 위한 ECG 센서 모듈을 이격되어 형성된 2개의 전극[제1 전극(A) 및 제2 전극(B)]으로 구성하고 있으나, 이들 전극과 이격된 위치에 다른 전극[제3 전극]을 추가로 형성해 3개의 전극으로 ECG 센서 모듈을 형성하는 것도 가능하다. 또한 이들과 이격된 추가의 전극을 더 구비해 4개 이상의 전극으로 ECG 센서 모듈을 구성하는 것도 물론 가능하다.

[0049] 또한, 본 발명에 따른 모바일 단말기(200)는 광전용적맥파(PPG) 및/또는 산소포화도(SpO<sub>2</sub>)를 측정하기 위한 PPG 센서 모듈(광센서 모듈)을 포함할 수 있다. 광전용적맥파(PPG) 및 산소포화도(SpO<sub>2</sub>)는 앞서 설명한 바와 같이 PPG 센서 모듈(광센서 모듈)의 발광부에서 발생된 광을 사용자의 손끝이나 발끝에 조사한 다음 인체에 의해 투과되거나 반사되어 수광부에 수광되는 광의 광량 변화를 관찰하여 측정될 수 있다. PPG 센서 모듈은 ECG 센서 모듈의 전극이 형성되는 부분에 함께 형성되도록 구성될 수 있다. 도 3 내지 도 6에 도시된 제1 실시예에서는 발광부 및 수광부를 구비하는 PPG 센서 모듈을 ECG 센서 모듈의 제1 전극(A)과 함께 모바일 단말기의 조작 버튼(홈 버튼)에 형성하도록 구성하고 있다.

[0050] 광전용적맥파(PPG) 및/또는 산소포화도(SpO<sub>2</sub>)를 측정하기 위한 PPG 센서 모듈은 약 660nm 파장의 적색 광을 발생시키는 적색 발광다이오드 및 약 940nm 파장의 적외선 광을 발생시키는 적외선 발광다이오드를 포함하는 발광부(미도시)와, 포토 다이오드(photo diode) 및/또는 포토 트랜지스터(photo transistor)를 포함하는 수광부(미도시)를 포함하도록 구성될 수 있다.

[0051] 전술한 구성을 구비한 모바일 단말기(200)를 이용하면, 모바일 단말기(200)에 구비된 센서 모듈(220; ECG 센서 모듈 및 PPG 센서 모듈)을 통해 사용자의 다양한 생체 신호[심전도(ECG) 신호, 광전용적맥파(PPG) 신호 및 산소포화도(SpO<sub>2</sub>)]가 실시간으로 측정될 수 있고, 이러한 생체 신호 정보를 이용하면 사용자의 혈압을 실시간으로 추정할 수 있게 된다. 생체 신호의 측정 및 분석 방법, 측정된 생체 신호에 기초해 혈압을 추정하는 방법 등에 대한 구체적인 내용은 본 출원인에 의해 출원된 한국특허출원 제2013-116158호 및 한국특허출원 제2013-116165호의 명세서를 참조할 수 있으며, 위 두 건의 한국특허출원의 명세서는 그 전체로서 본 명세서에 병합된

것으로 이해되어야 한다.

- [0052] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 모바일 단말기(200)는 측정된 생체 신호 정보 및 이에 대한 분석 결과를 단말기 본체(210)에 형성된 디스플레이 모듈(240)의 표시 화면에 표시하여 사용자에게 자신의 생체 신호 정보를 실시간으로 직접 전달하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 디스플레이 모듈(240)의 표시 화면에는 도 6에 도시된 바와 같이 수축기 혈압(F1), 이완기 혈압(F2), 맥박(F3) 등의 수치 정보나, ECG 신호(G1) 또는 PPG 신호(G2)의 변화 추이를 나타내는 그래프 정보 등이 표시될 수 있다. 또한, 이러한 생체 신호에 기초해 추정된 사용자의 실시간 혈압 정보를 나타내는 그래프가 표시될 수도 있다. 디스플레이 모듈(240)에 표시되는 정보의 내용이나 스타일은 사용자에게 의해 선택/변경될 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0053] [모바일 단말기의 제2 실시예]
- [0054] 도 7은 본 발명에 따른 모바일 단말기(200)의 제2 실시예를 도시한다.
- [0055] 앞서 도 3 내지 도 6에 도시된 제1 실시예에서 설명한 바와 같이, 광전용적맥파(PPG) 및/또는 산소포화도(SpO<sub>2</sub>)를 측정하기 위해서는 사용자의 인체에 광을 조사하는 발광부와 발광부에서 조사되어 인체에 의해 투과 또는 반사된 광을 수광하는 수광부를 구비한 PPG 센서 모듈(광센서 모듈)이 필요하다. 전술한 제1 실시예에서는 모바일 단말기의 조작 버튼(홈 버튼)에 발광부 및 수광부를 구비한 PPG 센서 모듈을 형성해 사용자의 광전용적맥파(PPG) 및/또는 산소포화도(SpO<sub>2</sub>)를 측정하도록 구성하고 있다.
- [0056] 이에 반해, 도 7에 도시된 제2 실시예는 별도의 광센서를 형성하지 않고, 모바일 단말기에 구비된 디스플레이 모듈(240)을 이용해 광전용적맥파(PPG) 및/또는 산소포화도(SpO<sub>2</sub>)를 측정하도록 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0057] 구체적으로, 제2 실시예에 따른 모바일 단말기(200)의 디스플레이 모듈(240)은 사용자의 생체 신호[광전용적맥파(PPG) 및/또는 산소포화도(SpO<sub>2</sub>)]를 측정하기 위한 측정 영역(E)을 구비한다. 앞서 설명한 바와 같이 광전용적맥파(PPG)를 측정하기 위해서는 적색 광이 인체에 조사되어야 하고, 산소포화도(SpO<sub>2</sub>)를 측정하기 위해서는 적색 광 및 적외선 광이 인체에 조사되어야 한다. 이를 위해 제2 실시예의 모바일 단말기(200)는 도 7에 도시된 바와 같이 디스플레이 모듈(240)의 측정 영역(E)의 픽셀 구조에 통상적으로 이용되는 RGB 서브 픽셀(sub-pixel)[적색 광을 형성하는 적색(R) 서브 픽셀, 녹색 광을 형성하는 녹색(G) 서브 픽셀 및 청색 광을 형성하는 청색(B) 서브 픽셀]에 추가하여 적외선 광을 형성하는 적외선(IR) 서브 픽셀을 더 포함하도록 구성되어 있다.
- [0058] 이러한 구성에 의하면, 디스플레이 모듈(240)의 측정 영역(E)의 픽셀 구조에 포함된 적색(R) 서브 픽셀 및 적외선(IR) 서브 픽셀에 의해 촬영 영역(E)에 적색 광 및 적외선 광이 조사될 수 있고, 촬영 영역(E)에 조사되는 이러한 적색 광 및 적외선 광은 광전용적맥파(PPG) 및/또는 산소포화도(SpO<sub>2</sub>)를 측정하기 위한 PPG 센서 모듈(광센서 모듈)의 발광부의 기능을 수행할 수 있게 된다.
- [0059] 또한, 디스플레이 모듈(240)의 측정 영역(E)에는 적색(R) 서브 픽셀 및 적외선(IR) 서브 픽셀에 의해 조사되어 인체에 의해 반사된 광을 수광하는 수광부가 더 구비된다.
- [0060] 이와 같이 구성된 제2 실시예의 모바일 단말기(200)를 이용하면, 앞서 설명한 제1 실시예와 같이 모바일 단말기에 별도의 광센서를 형성하지 않아도 모바일 단말기(200)의 디스플레이 모듈(240)을 통해 광전용적맥파(PPG) 및/또는 산소포화도(SpO<sub>2</sub>)를 측정하는 것이 가능해진다.
- [0061] 한편, 도 7에 명시적으로 도시되어 있지는 않지만, 도 7에 도시된 제2 실시예의 모바일 단말기(200)도 제1 실시예에서와 같이 단말기 본체(210)에 복수의 전극을 형성해 사용자의 심전도(ECG) 정보를 함께 측정하도록 구성될 수 있다.
- [0062] [모바일 단말기의 제3 실시예]
- [0063] 도 8은 본 발명의 모바일 단말기(200)의 제3 실시예를 도시한다.
- [0064] 도 8에 도시된 모바일 단말기(200)는 사용자의 심전도(ECG)를 측정하기 위한 ECG 센서 모듈을 구성하는 복수의 전극 중 하나의 전극을 모바일 단말기의 디스플레이 모듈(240)의 표시 화면 상에 배치하고 있다는 점에서 도 3에 도시된 제1 실시예와 차이가 있다.
- [0065] 예컨대, 도 8에 도시된 제3 실시예는 모바일 단말기의 디스플레이 모듈(240)을 구성하는 표시 화면에서 측정되는 인체의 전기적 신호를 심전도(ECG) 측정을 위한 제1 전극(A)으로 이용한다. 제2 전극(B)은 단말기 본체

(210)의 디스플레이 모듈이 형성되지 않은 부분에 형성된다. 예컨대, 도 8 및 도 9에 도시된 제3 실시예에서는 단말기 본체(210)의 일측면에 제2 전극(B)을 형성하고 있다(도 9의 좌측 그림 참조). 이와 달리, 제2 전극(B)은 단말기 본체(210)의 측면 이외의 다른 부분(예컨대 상부면, 하부면, 다른쪽 측면, 후면 등)에 형성되어도 무방하다. 한편, 제3 실시예의 모바일 단말기(200)는 제2 전극(B)과 이격된 부분에도 추가의 전극을 형성해 심전도(ECG) 측정을 위한 제3 전극(C)으로 구성하고 있다[예컨대, 제3 실시예는 도 9의 우측 그림과 같이 제2 전극(B)이 형성된 측면의 반대쪽 측면에 추가의 전극을 형성해 제3 전극(C)으로 구성하고 있다]. 즉, 제3 실시예에 따른 모바일 단말기(200)는 단말기 본체(210)에 3개의 전극을 형성해, 3개의 전극에서 측정되는 전기 신호를 이용해 사용자의 심전도(ECG) 신호를 측정하도록 구성되어 있다. 다만, 제3 실시예의 경우에도 제3 전극(C)을 생략하고 도 3에 도시된 바와 같이 제1 전극(A) 및 제2 전극(B)만 형성해 2개의 전극을 통해 심전도(ECG) 신호를 측정하도록 구성될 수 있다. 또한, 단말기 본체(210)에 서로 이격되어 있는 4개 이상의 전극을 형성해 심전도(ECG) 신호를 측정하도록 구성되어도 좋다.

[0066] 한편, 도 8 및 도 9에 도시된 제3 실시예의 모바일 단말기(200)는 도 7에 도시된 제2 실시예와 동일한 방식으로 모바일 단말기(200)의 디스플레이 모듈(240)을 이용해 광전용적맥파(PPG) 및/또는 산소포화도(SpO<sub>2</sub>)를 측정하도록 구성되어 있다.

[0067] 이상에서는 본 발명을 구체적인 구성요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명하였으나, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명이 상기 실시예들에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형을 꾀할 수 있을 것이다.

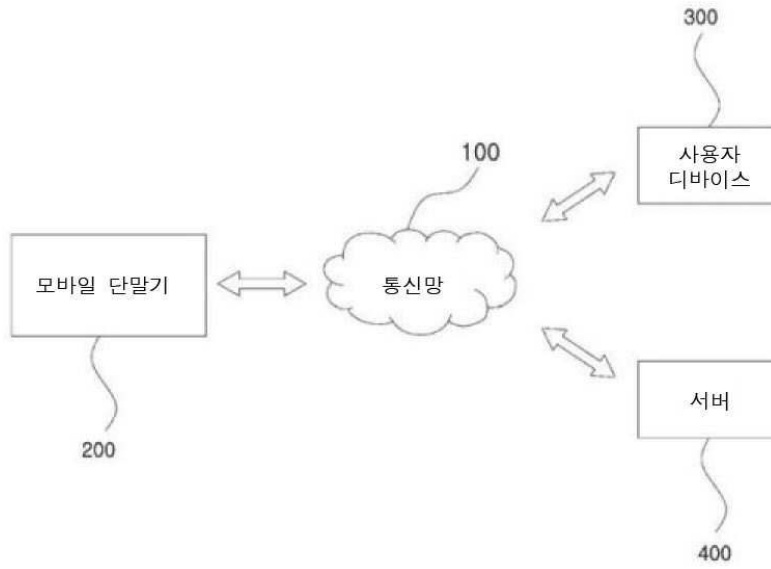
[0068] 따라서, 본 발명의 사상은 상기 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이와 균등하게 또는 등가적으로 변형된 모든 것들은 본 발명의 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

**부호의 설명**

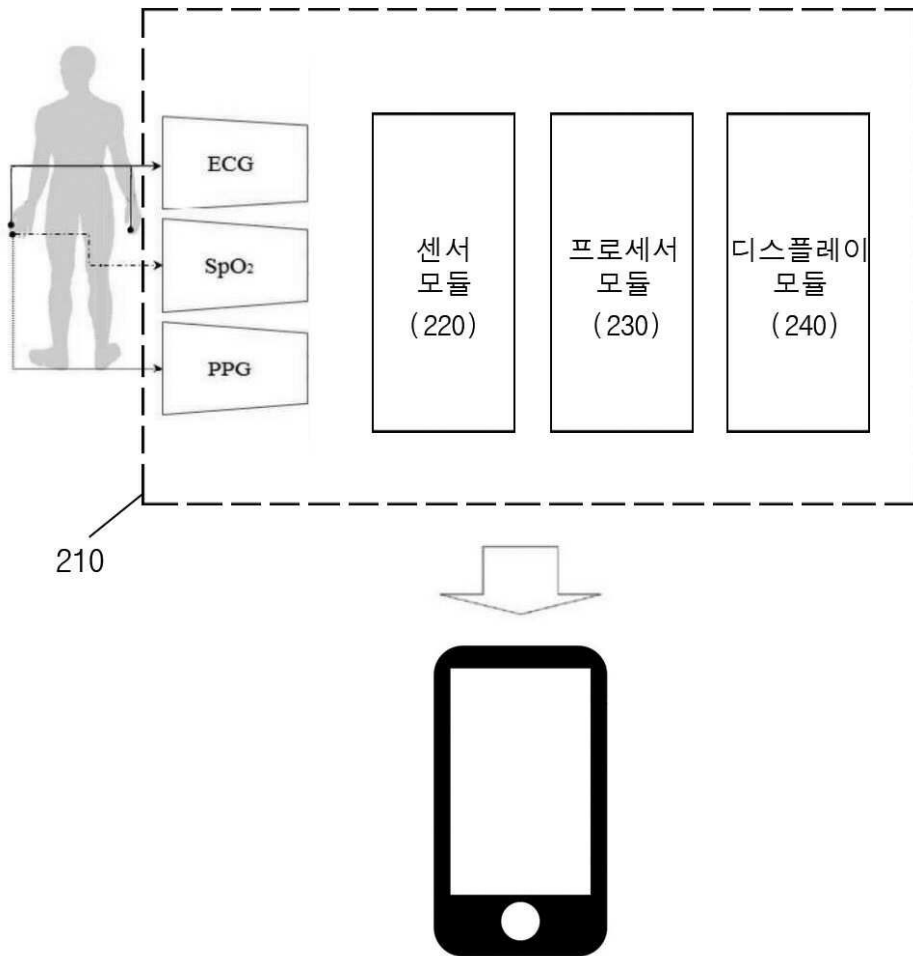
- [0069] 100: 통신망
- 200: 모바일 단말기
- 210: 단말기 본체
- 220: 센서 모듈
- 230: 프로세서 모듈
- 240: 디스플레이 모듈
- 300: 사용자 디바이스
- 400: 서버
- A: 제1 전극
- B: 제2 전극
- C: 제3 전극
- E: (생체 신호를 측정하기 위한) 측정 영역

도면

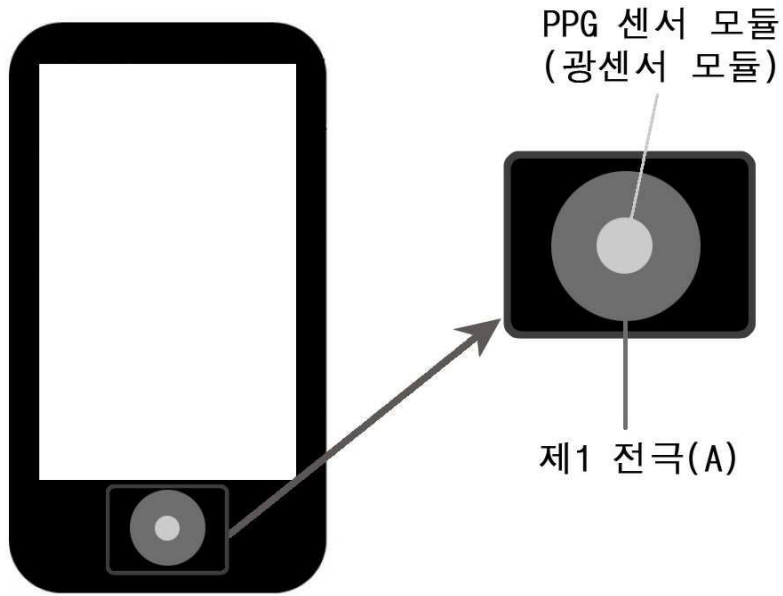
도면1



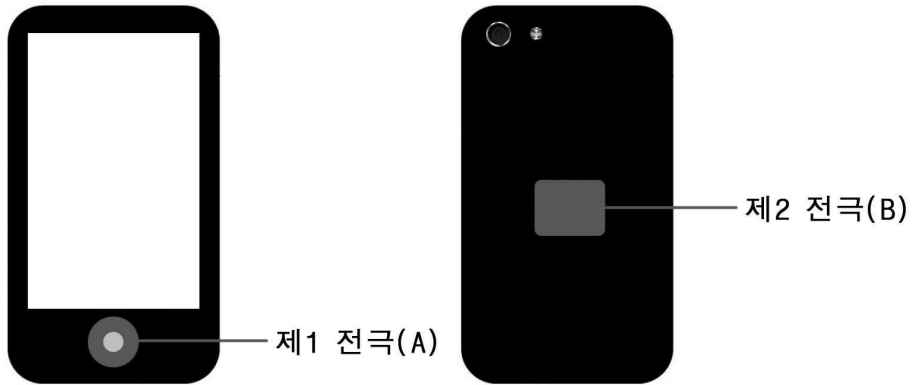
도면2



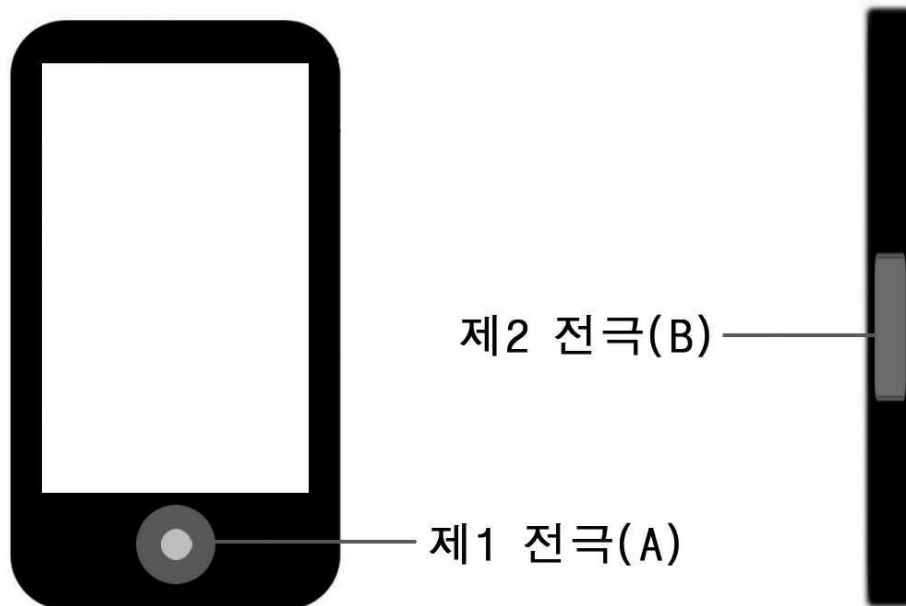
도면3



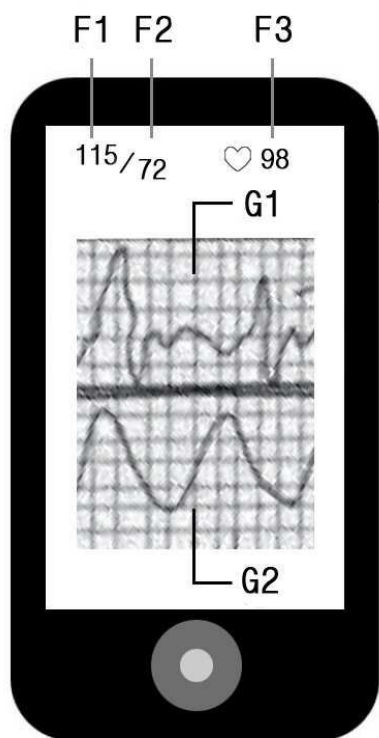
도면4



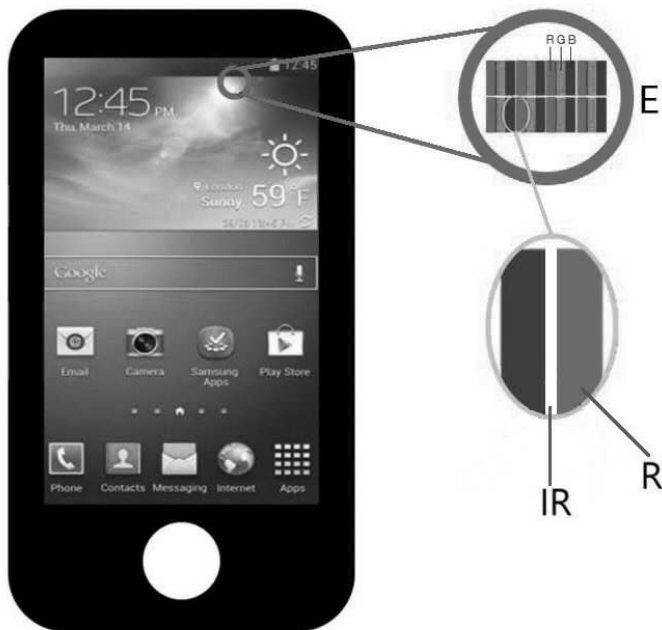
도면5



도면6



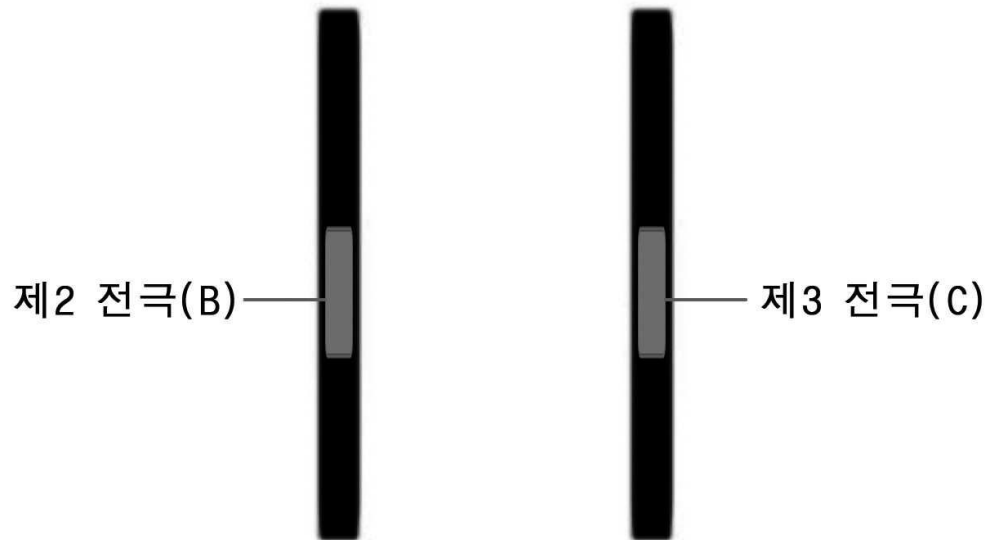
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	本发明涉及一种监测受试者血压的方法，		
公开(公告)号	<a href="#">KR101560282B1</a>	公开(公告)日	2015-10-14
申请号	KR1020150031980	申请日	2015-03-06
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社休一楼		
申请(专利权)人(译)	休有限公司伊诺		
当前申请(专利权)人(译)	休有限公司伊诺		
[标]发明人	YEONGJOON GIL 길영준		
发明人	길영준		
IPC分类号	A61B5/021 A61B5/00 A61B5/0404 A61B5/1455 G06F19/00		
CPC分类号	A61B5/021 A61B5/6898 A61B5/0062 A61B5/0404 A61B5/02416 A61B5/1455 G06F19/321 G06F19/3418 A61B5/7278 A61B5/0006 A61B5/0008 A61B5/002 A61B5/0022 A61B5/0205 A61B5/02055 A61B5/02108 A61B5/02433 A61B5/0402 A61B5/0408 A61B5/04085 A61B5/0432 A61B5/0488 A61B5/14551 A61B5/14552 A61B5/4266 A61B5/6893 A61B5/725 A61B5/742 A61B2560/0468 A61B2562/227		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

根据本发明的实施例，具有测量用户的生物信号的功能的移动终端可以包括：终端主体；显示模块安装在主体的前侧，并为用户显示信息。显示模块具有用于测量用户的生物信号的测量区域。形成在显示模块的测量区域中的像素结构包括形成红光的红色（R）子像素和形成红外线的红外线（IR）子像素。另外，在显示模块的测量区域中还包括光收集单元，用于收集从用户身体反射的光。移动终端在光电容积脉搏波描记术（PPG）和氧饱和度（SpO2）中测量用户的至少一种生物信号。  
COPYRIGHT KIPO 2016

