



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년02월04일  
(11) 등록번호 10-2073184  
(24) 등록일자 2020년01월29일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61B 5/021 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)  
A61B 5/024 (2006.01) A61B 5/0402 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
A61B 5/02125 (2013.01)  
A61B 5/02416 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-0127529
- (22) 출원일자 2017년09월29일  
심사청구일자 2017년09월29일
- (65) 공개번호 10-2019-0037815
- (43) 공개일자 2019년04월08일
- (56) 선행기술조사문헌  
KR1020100124409 A\*  
US20170128020 A1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
한국과학기술원  
대전광역시 유성구 대학로 291(구성동)
- (72) 발명자  
조성환  
대전광역시 유성구 대학로 291 한국과학기술원  
김동희  
대전광역시 유성구 대학로 291 한국과학기술원
- (74) 대리인  
특허법인 다해

전체 청구항 수 : 총 6 항

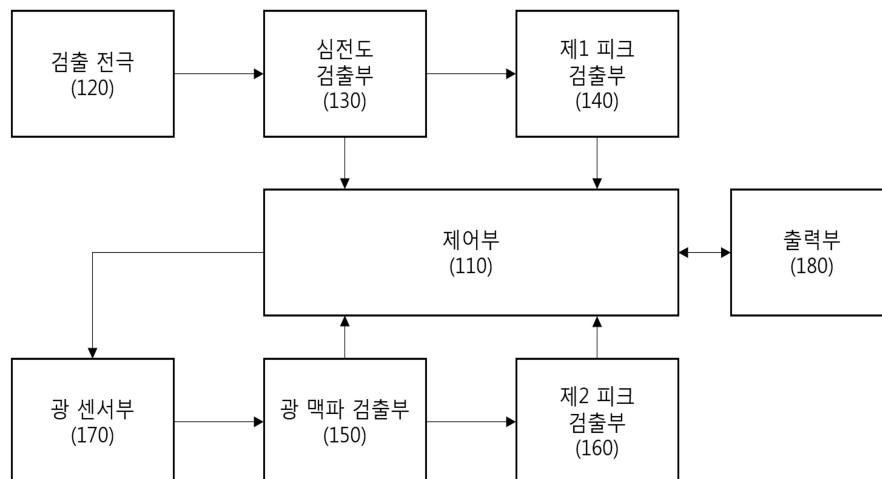
심사관 : 최석규

(54) 발명의 명칭 혈압 정보 측정 방법 및 그 장치

(57) 요약

본 발명의 실시 예에 따른 혈압 측정 장치는, 심전도 검출부로부터 획득되는 피측정자의 심전도 신호로부터 제1 피크 정보를 검출하는 제1 피크 검출부; 광 맥파 검출부로부터 획득되는 상기 피측정자의 광 맥파 검출 신호로부터 제2 피크 정보를 검출하는 제2 피크 검출부; 및 상기 제1 피크 정보 및 상기 제2 피크 정보에 따라, 혈압 정보를 나타내는 맥파 도달 시간 정보를 산출하는 제어부를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*A61B 5/0402* (2013.01)

*A61B 5/7225* (2013.01)

*A61B 5/7235* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2017014574

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 원천기술개발사업

연구과제명 (EZBARO)인체부착형 수면무호흡증 모니터링 패치 구현을 위한 저전력 생체신호 센서 및 통  
신회로 시스템 개발(2017)

기 여 율 1/1

주관기관 KAIST

연구기간 2017.03.01 ~ 2018.02.28

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

혈압 측정 장치에 있어서,

심전도 검출부로부터 획득되는 피측정자의 심전도 신호로부터 제1 피크 정보를 검출하는 제1 피크 검출부;

광 맥파 검출부로부터 획득되는 상기 피측정자의 광 맥파 검출 신호로부터 제2 피크 정보를 검출하는 제2 피크 검출부;

상기 제1 피크 정보 및 상기 제2 피크 정보에 따라, 혈압 정보를 나타내는 맥파 도달 시간 정보를 산출하는 제어부; 및

제1 피크 정보 검출 시점에서 제2 피크 정보 검출 시점까지의 구간 동안에는 상기 광 맥파 검출부만을 ON 시키고, 제2 피크 정보 검출 시점에서 제1 피크 정보 검출 시점까지의 구간 동안에는 상기 심전도 검출부만을 ON 시키는 전원 스위칭부를 포함하는

혈압 측정 장치

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

삭제

#### 청구항 4

삭제

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 맥파 도달 시간 정보는

상기 심전도 신호 파형의 상기 제1 피크 정보에 대응하는 지점으로부터, 상기 광 맥파 검출 신호 파형의 제2 피크 정보에 대응하는 지점까지의 카운팅된 시간으로부터 산출되는 PAT(PULSE ARRIVAL TIME) 정보를 나타내는

혈압 측정 장치.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 피크 정보는 상기 심전도 검출부로부터 검출되는 R 신호 파형의 최대값인 R 피크의 위치 또는 지점을 나타내는

혈압 측정 장치.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제2 피크 정보는 상기 광 맥파 검출부로부터 검출되는 광 맥파 검출 신호 파형의 최대 기울기 지점을 나타내는

혈압 측정 장치.

**청구항 8**

제1항에 있어서,

상기 맥파 도달 신호 정보는 상기 심전도 신호의 상기 제1 피크 정보에 대응하는 제1 구간의 부분 파형 신호 및 상기 광 맥파 검출 신호의 상기 제2 피크 정보에 대응하는 제2 구간 부분 파형 신호로부터 획득되는  
혈압 측정 장치.

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

혈압 측정 방법에 있어서,

심전도 검출부로부터 획득되는 피측정자의 심전도 신호로부터 제1 피크 정보를 검출하는 단계;

광 맥파 검출부로부터 획득되는 상기 피측정자의 광 맥파 검출 신호로부터 제2 피크 정보를 검출하는 단계;

상기 제1 피크 정보 및 상기 제2 피크 정보에 따라, 혈압 정보를 나타내는 맥파 도달 시간 정보를 산출하는 단계; 및

제1 피크 정보 검출 시점에서 제2 피크 정보 검출 시점까지의 구간 동안에는 상기 광 맥파 검출부만을 ON 시키고, 제2 피크 정보 검출 시점에서 제1 피크 정보 검출 시점까지의 구간 동안에는 상기 심전도 검출부만을 ON 시키는 단계

를 포함하는

혈압 측정 방법.

**청구항 11**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 혈압 정보 측정 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로, 혈압은 심박출량(心搏出量, cardiac output, 사람의 심장, 즉 심실에서 1분 동안 분출되는 혈액의 양), 혈관의 탄성도, 환자의 생리적인 변화에 대한 정보를 포함하고 있는 중요한 생리적 지표(Biological index)이다. 이를 검출하기 위한, 의학적 방법으로서 침습적 혈압 검출 방법은 카테터(catheter)를 혈관에 삽입하여 지속적으로 혈압을 검출할 수 있는 방법이며, 비침습적 혈압 검출 방법은 커프(Blood pressurecuff)를 사용하여 압력을 가하면서 소리나 진동을 감지하여 혈압을 검출하는 방법이다.

[0003] 그러나, 이러한 방식들은 검출 장치를 쉽게 휴대하기 어렵고, 병원 등에서만 검출이 가능하기에 개개인의 혈압을 쉽고 정확하게 검출하기가 어려운 문제점이 있다.

[0004] 그러나, 최근에는 혈압과 맥파 전달 시간(Pulse Transit Time, PTT)간의 관계가 입증되고 있는 바, 맥파 전달 시간으로서의, PTT를 검출하여 혈압 정보를 추정하는 방식이 제안되고 있다. 이에 따라, 침습적이지 않으면서도, 커프가 필요 없는(Cuff-less) 혈압 측정 장치가 제안되고 있다.

[0005] 그러나, 이러한 PTT를 검출하기 위하여는 피측정자의 심전도 (electrocardiogram, ECG)를 검출하여야 하며, 피측정자의 광 맥파(pulse wave, photo plethysmo-graphic signal(PPG signal))를 검출하여 하고, 검출된 심전도 값과 상기 검출된 광 맥파 값을 근거로 상기 피측정자의 맥파 전달 시간(pulse transit time, PTT)을 분석하여야 하며, 분석에 따른 회귀식(regression equation)에 적용함으로써 상기 피측정자의 혈압 값을 검출하여야 한

다.

- [0006] 그러나, 아직까지 ECG 검출 및 PPG 측정을 위한 장비의 전력소모로 인해 휴대가 용이하지만은 않은 실정이다.
- [0007] 특히, PTT 분석을 위해, ECG와 PPG를 동시에 측정하기 위해서는 각각의 모듈을 동시에 활성화하여야 하며, 이에 따른 전력소모는 단순히 두개의 모듈만을 작동하는 것 이상의 전력이 소비될 수 있어, 전원관리를 어렵게 하는 문제점이 있다.
- [0008] 또한, 현재 스마트 워치 등의 웨어러블 및 다양한 휴대 장치들에 이와 같은 ECG 또는 PPG 측정 기능들의 탑재가 시도되고는 있으나, 이를 지속적으로 측정하는 경우 배터리가 빠르게 소모되어 효율성이 떨어지는 바, 혈압 측정을 하기 위한 ECG와 PPG 동시 측정의 전력 소모의 문제는 이러한 웨어러블 장치 등에서 더욱 부각되고 있는 실정이다.
- [0009] 또한, ECG와 PPG의 병행 측정을 위한 제품의 착용 및 측정방식도 불편한 실정이다. 예를 들어, ECG 및 PPG 병행 측정을 위하여는 2 이상의 전극이 신체의 양단에 연결되면서 맥파도 측정되어야 하는 바, 특정한 자세를 취해야하는 문제로 인해 무의식적 측정은 불가능하게 되는 문제점도 존재한다.
- [0010] 이러한 이유들로 인해 휴대용 헬스케어 장치에 대한 기능 및 활용가능성이 축소되어, 제품 연구 및 개발에도 어려움이 있는 실정이다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0011] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, ECG 및 PPG를 이용한 혈압 정보의 측정에 있어서, 전력 소모를 최소화하고 신호 전달 체계를 최적화함으로써 혈압 측정 기능을 탑재한 장치의 배터리 효율과 휴대가능성과 측정의 용이성을 함께 향상시킬 수 있는 혈압 정보 측정 방법 및 그 장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0012] 상기와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 혈압 측정 장치는, 심전도 검출부로부터 획득되는 피측정자의 심전도 신호로부터 제1 피크 정보를 검출하는 제1 피크 검출부; 광 맥파 검출부로부터 획득되는 상기 피측정자의 광 맥파 검출 신호로부터 제2 피크 정보를 검출하는 제2 피크 검출부; 및 상기 제1 피크 정보 및 상기 제2 피크 정보에 따라, 혈압 정보를 나타내는 맥파 도달 시간 정보를 산출하는 제어부를 포함한다.
- [0013] 또한, 상기와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 혈압 측정 회로는, 심전도 검출부로부터 획득되는 피측정자의 심전도 신호로부터 제1 피크 정보를 검출하는 제1 피크 검출 블록; 광 맥파 검출부로부터 획득되는 상기 피측정자의 광 맥파 검출 신호로부터 제2 피크 정보를 검출하는 제2 피크 검출 블록; 및 상기 제1 피크 정보 및 상기 제2 피크 정보에 따라, 혈압 정보를 나타내는 맥파 도달 시간 정보를 산출하는 카운터를 포함한다.
- [0014] 또한, 상기와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 혈압 측정 방법은, 심전도 검출부로부터 획득되는 피측정자의 심전도 신호로부터 제1 피크 정보를 검출하는 단계; 광 맥파 검출부로부터 획득되는 상기 피측정자의 광 맥파 검출 신호로부터 제2 피크 정보를 검출하는 단계; 및 상기 제1 피크 정보 및 상기 제2 피크 정보에 따라, 혈압 정보를 나타내는 맥파 도달 시간 정보를 산출하는 단계를 포함한다.

**발명의 효과**

- [0015] 본 발명의 실시 예에 따르면, 심전도 신호의 제1 피크 정보와, 광 맥파 검출 신호의 제2 피크 정보에 기초한 맥파 도달 시간 정보의 산출에 따라, ECG 및 PPG를 이용한 혈압 정보의 측정에 있어서, 전력 소모를 최소화하고 신호 전달 체계를 최적화함으로써 혈압 측정 기능을 탑재한 장치의 배터리 효율과 휴대가능성과 측정의 용이성을 함께 향상시킬 수 있는 혈압 정보 측정 방법 및 그 장치를 제공할 수 있다. 특히, 본 발명의 실시 예에 따르면, 상기 제1 피크 정보 및 상기 제2 피크 정보에 따라, 상기 심전도 검출부 및 상기 광 맥파 검출부의 전원을 교번적으로 제어할 수 있게 됨으로써, 그 전력 소모를 최소화할 수 있게 된다.

**도면의 간단한 설명**

- [0016] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 혈압 측정 장치를 설명하기 위한 블록도이다.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 제어부를 보다 구체적으로 설명하기 위한 블록도이다.

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 심전도 검출부 및 광 맥파 검출부의 피크 구간에 따른 전원의 교번적 제어를 설명하기 위한 비교도이다.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 피크 구간에 따라 결정되는 시간 구간별 제어 신호 변화를 나타낸다.

도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 혈압 측정 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 혈압 측정 장치의 혈압 측정 회로를 설명하기 위한 회로도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0017] 이하의 내용은 단지 본 발명의 원리를 예시한다. 그러므로 당업자는 비록 본 명세서에 명확히 설명되거나 도시되지 않았지만 본 발명의 원리를 구현하고 본 발명의 개념과 범위에 포함된 다양한 장치를 발명할 수 있는 것이다. 또한, 본 명세서에 열거된 모든 조건부 용어 및 실시예들은 원칙적으로, 본 발명의 개념이 이해되도록 하기 위한 목적으로만 명백히 의도되고, 이와 같이 특별히 열거된 실시예들 및 상태들에 제한적이지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0018] 또한, 본 발명의 원리, 관점 및 실시예들 뿐만 아니라 특정 실시예를 열거하는 모든 상세한 설명은 이러한 사항의 구조적 및 기능적 균등물을 포함하도록 의도되는 것으로 이해되어야 한다. 또한 이러한 균등물들은 현재 공지된 균등물뿐만 아니라 장래에 개발될 균등물 즉 구조와 무관하게 동일한 기능을 수행하도록 발명된 모든 소자를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0019] 따라서, 예를 들어, 본 명세서의 블록도는 본 발명의 원리를 구체화하는 예시적인 회로의 개념적인 관점을 나타내는 것으로 이해되어야 한다. 이와 유사하게, 모든 흐름도, 상태 변환도, 의사 코드 등은 컴퓨터가 판독 가능한 매체에 실질적으로 나타낼 수 있고 컴퓨터 또는 프로세서가 명백히 도시되었는지 여부를 불문하고 컴퓨터 또는 프로세서에 의해 수행되는 다양한 프로세스를 나타내는 것으로 이해되어야 한다.
- [0020] 프로세서 또는 이와 유사한 개념으로 표시된 기능 블록을 포함하는 도면에 도시된 다양한 소자의 기능은 전용 하드웨어뿐만 아니라 적절한 소프트웨어와 관련하여 소프트웨어를 실행할 능력을 가진 하드웨어의 사용으로 제공될 수 있다. 프로세서에 의해 제공될 때, 상기 기능은 단일 전용 프로세서, 단일 공유 프로세서 또는 복수의 개별적 프로세서에 의해 제공될 수 있고, 이들 중 일부는 공유될 수 있다.
- [0021] 또한 프로세서, 제어 또는 이와 유사한 개념으로 제시되는 용어의 명확한 사용은 소프트웨어를 실행할 능력을 가진 하드웨어를 배타적으로 인용하여 해석되어서는 아니되고, 제한 없이 디지털 신호 프로세서(DSP) 하드웨어, 소프트웨어를 저장하기 위한 롬(ROM), 램(RAM) 및 비 휘발성 메모리를 암시적으로 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 주시관용의 다른 하드웨어도 포함될 수 있다.
- [0022] 본 명세서의 청구범위에서, 상세한 설명에 기재된 기능을 수행하기 위한 수단으로 표현된 구성요소는 예를 들어 상기 기능을 수행하는 회로 소자의 조합 또는 펌웨어/마이크로 코드 등을 포함하는 모든 형태의 소프트웨어를 실행하기 위한 적절한 회로와 결합된다. 이러한 청구범위에 의해 정의되는 본 발명은 다양하게 열거된 수단에 의해 제공되는 기능들이 결합되고 청구항이 요구하는 방식과 결합되기 때문에 상기 기능을 제공할 수 있는 어떠한 수단도 본 명세서로부터 파악되는 것과 균등한 것으로 이해되어야 한다.
- [0023] 상술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해질 것이며, 그에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0024] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 혈압 측정 장치를 설명하기 위한 블록도이다.
- [0026] 본 발명의 실시 예에 따른 혈압 측정 장치(100)는, 독립적인 혈압 측정 장치로서 구성되거나, 휴대 가능한 단말기에 모듈화되어 적용될 수 있다. 이에 따라, 혈압 측정 장치(100)는 본 발명의 실시 예에서 포함되는 구성 외에도, 도시되지는 않았으나 휴대 가능한 단말기에 일반적으로 구성되는 입력부, 저장부 및 표시부를 더 포함할 수 있으며, 이동 통신 단말기로 구성되기 위한 통신부를 더 포함할 수 있다. 또한 예를 들어, 제어부(110)는 이

동 통신 단말기의 기존 제어부를 통해 심전도 및 광 맥파 검출을 기반으로 혈압 정보를 측정하는 수단으로 구현될 수 있어 으로서, 적은 비용으로 정밀한 혈압 정보를 측정하게 할 수도 있다.

- [0027] 이에 따라 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 혈압 측정 장치(100)는, 제어부(110), 검출 전극(120), 심전도 검출부(130), 제1 피크 검출부(140), 광 맥파 검출부(150), 제2 피크 검출부(160), 광 센서부(170) 및 출력부(180)를 포함한다.
- [0028] 먼저, 검출 전극(120)은 피측정자의 심전도(ECG)를 검출하기 위한 전기적인 신호를 검출하며, 검출된 신호는 심전도 검출부(130)로 전달될 수 있다.
- [0029] 그리고, 심전도 검출부(130)는 상기 검출된 전기적 신호로부터 심전도를 검출하며, 그 검출된 심전도 값을 제어부(110)로 전달한다. 여기서 심전도 검출 방식은 공지된 심전도 측정 기술이 이용될 수 있으며, 본 발명이 심전도 측정 방식에 제한되지는 않는다.
- [0030] 또한, 심전도 검출에 있어서, 심전도 검출부(130)는 상기 검출 전극(120)으로부터 검출되는 심전도 파형 정보를 획득할 수 있다. 그리고, 심전도 파형 정보는 제1 피크 검출부(140)로 전달될 수 있다.
- [0031] 그리고, 제1 피크 검출부(140)는 심전도 파형 정보로부터 피크가 발생하는 지점 또는 구간을 나타내는 제1 피크 정보를 획득하고, 획득된 제1 피크 정보를 제어부(110)로 출력할 수 있다.
- [0032] 여기서, 제1 피크 정보는 심전도 파형 정보는 심전도 신호의 특성 중 R 파의 특징을 이용한 R 피크 정보를 포함할 수 있다. 즉, 심전도 검출부(130)는 심장의 전기적 활성화 단계를 반영하는 심전도의 파형으로서, P, Q, R, S, T파로 구성된 파형 정보를 검출할 수 있으나, 바람직하게 본 발명의 실시 예에서는 P파의 제1 피크 검출과, 광 맥파 검출부(150)의 맥파의 제2 피크 검출정보를 이용한 맥파 도달 시간(PULSE ARRIVAL TIME, PAT)을 측정함으로써 전력 소모를 최소화하면서도 정확한 측정을 가능하게 하는 혈압 측정 장치(100)를 제공할 수 있다.
- [0033] 이를 위해, 먼저, 심전도 검출부(130)는 R 피크의 전위, 심근의 가변 불응기 그리고 이웃한 파형 간의 침도 정보를 포함하는 R 파의 심전도 파형 정보를 제1 피크 검출부(140)로 제공할 수 있으며, 제1 피크 검출부(140)는 상기 R 파의 심전도 파형 정보로부터 가장 높은 전위에 대응하는 R 피크의 발생 전위 및 시간적 위치 정보를 검출하고, 검출된 위치 정보 또는 지점 정보는 제1 피크 정보를 구성할 수 있고, 제어부(110)로 전달될 수 있다.
- [0034] 한편, 광 맥파 검출부(150)는 광 센서부(170)로부터 수신되는 광 센싱 신호로부터 광 맥파 파형 정보를 검출할 수 있으며, 검출된 광 맥파 파형 정보를 제어부(110) 및 제2 피크 검출부(160)로 전달할 수 있다.
- [0035] 예를 들어, 광 센서부(170)는 특정 주파수에 따라 변조된 광 신호를 인체에 방사할 수 있으며, 그 인체로부터 반사된 광 신호를 센싱하여 광 맥파 검출부(150)로 전달할 수 있다.
- [0036] 그리고, 광 맥파 검출부(150)는 상기 반사된 광 신호를 복조하여 광 맥파 신호를 검출하고, 상기 광 맥파 신호로부터 획득되는 광 맥파 파형 정보를 제어부(110) 및 제2 피크 검출부(160)로 전달할 수 있다.
- [0037] 그리고, 제2 피크 검출부(160)는 상기 광 맥파 파형 정보로부터 제2 피크 지점 정보를 검출하고, 검출된 지점 정보를 제어부(110)로 전달할 수 있다. 여기서, 상기 제2 피크 지점 정보는 상기 광 맥파 파형 정보의 최대 기울기 기점에 대응될 수 있다. 광 맥파 파형의 미분값으로부터 검출될 수 있으며, 최대 미분값을 갖는 지점이 상기 제2 피크 지점에 대응할 수 있다.
- [0038] 이에 따라, 제어부(110)는 심전도 검출부(130)로부터 검출되는 심전도 파형 정보와, 광 맥파 검출부(150)로부터 검출되는 광 맥파 파형 정보로부터 혈압 정보를 측정하기 위한 맥파 도달 시간(PAT)을 산출할 수 있으며, 산출된 PAT 정보로부터 혈압 정보를 획득하고, 획득된 혈압 정보를 출력부(180)를 통해 통신, 화면 또는 음성 등으로 출력할 수 있다.
- [0039] 여기서, 맥파 도달 시간(PAT)은 심전도 파형 정보의 제1 피크 지점에 대응하는 R 피크 지점으로부터 광 맥파 파형 정보의 제2 피크 지점에 대응하는 최대 기울기 지점까지의 시간 구간을 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 혈압 정보를 나타낼 수 있는 PAT는 심장의 혈액 배출 구간(PRE-EJECTION PERIOD, PEP)과 맥파 전달 시간(PULSE TRANSIT TIME, PTT)을 결합한 시간 구간일 수 있다.
- [0040] 특히, PAT는 기존의 맥파 전달 시간으로서의 PTT를 검출하기 위해 다소 정밀 측정이 요구되는 것과 달리, 상기한 바와 같이 파형 구간으로부터 각 제1 피크 및 제2 피크에 대응하는 각 구간별 부분 파형만으로도 유용한 혈압 정보를 획득할 수 있다. 즉, PAT 측정에 있어서는 완벽한 모든 구간의 ECG 및 PPG 파형이 필요하지 않으므로, 전원 및 연산 효율을 향상시킬 수 있으며, 착용에 있어서도 보다 자유로운 위치에 부착하여 무의식적

으로도 측정될 수 있는 방식으로 구현될 수 있다.

- [0041] 예를 들어, 혈압 측정 장치(100)는 PAT 측정을 위한 압(ARM)-밴드(BAND) 형태로 구현되어 검출 전극(120) 및 광 센서부(170)가 일체화되어 신체의 한쪽 팔이나, 다리 등의 특정 부위를 감싼 형태로 포함될 수 있으며, 결과적으로 별도의 행동이나 자세를 취하지 않고서도 혈압 정보를 측정할 수 있게 된다.
- [0042] 따라서, 본 발명의 실시 예에 따른 제어부(110)는 상기 제1 피크 정보 및 제2 피크 정보에 대응하는 각 심전도 검출부(130) 및 광 맥파 검출부(150)의 PAT에 대응하는 시간 구간별 부분 파형 정보를 이용하여 혈압 정보를 측정하고 이에 대응하는 측정 결과를 출력부(180)로 출력할 수 있게 된다.
- [0043] 또한, 제어부(110)는 제1 피크 검출부(140) 및 제2 피크 검출부(160)로부터 검출되는 피크 정보에 따라, 심전도 검출부(130) 및 광 맥파 검출부(150)의 전원 인가를 교번적으로 수행하여, 상기 부분 파형 정보를 획득하기 위한 시간 구간에만 각 검출부가 동작하도록 제어할 수 있다. 이에 대하여 보다 구체적으로 후술하도록 한다.
- [0044] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 제어부를 보다 구체적으로 설명하기 위한 블록도이다.
- [0045] 먼저, 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 제어부(110)는 전원 스위칭부(113), 카운터부(115) 및 연산부(111)를 포함한다.
- [0046] 전원 스위칭부(113)는 제1 피크 검출부(140) 및 제2 피크 검출부(160)로부터 수신되는 제1 피크 정보와, 제2 피크 정보를 이용하여, 심전도 검출부(130) 및 광 맥파 검출부(150)로 인가되는 동작 전원을 교번적으로 제어할 수 있다.
- [0047] 그리고, 카운터부(115)는 제1 피크 정보 및 제2 피크 정보 사이의 시간 정보를 측정하여 연산부(111)로 전달할 수 있다.
- [0048] 이에 따라, 연산부(111)는 상기 제1 피크 정보와 제2 피크 정보간의 시간구간에 따른 맥파 도달 시간(PAT)을 연산할 수 있으며, 연산된 정보는 혈압 정보로 가공되거나, RAW 데이터의 형태로 출력부(180)를 통해 출력될 수 있다.
- [0049] 보다 구체적으로, 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 심전도 검출부 및 광 맥파 검출부의 피크 구간에 따른 전원의 교번적 제어를 설명하기 위한 비교도이고, 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 피크 구간에 따라 결정되는 시간 구간별 제어 신호 변화를 나타낸다.
- [0050] 도 3(A)는 종래의 장치에서 심전도 및 광 맥파 검출을 실시할 경우의 전원 인가 상태를 나타내는 것으로, 심전도(ECG) 측정부와 광 맥파(PPG) 검출부로부터 각각 모든 파형을 획득하기 위하여 항상 ON 되어 있는 것을 알 수 있다.
- [0051] 그러나, 본 발명의 실시 예에 따른 제어부(110)는 전원 스위칭부(113)를 통해, 도 3(B)와 같이 심전도 검출부(130)의 제1 피크 정보를 측정할 수 있는 제1 피크 구간 동안만 심전도 검출부(130)가 ON이 되도록 제어할 수 있다. 또한, 나머지 구간에서는 OFF가 되도록 제어함으로써, 그 전력 소비를 최소화할 수 있다.
- [0052] 반면, 제어부(110)는 광 맥파 검출부(150)의 제2 피크 정보를 측정할 수 있는 제2 피크 구간 동안만 광 맥파 검출부(150)가 ON 이 되도록 제어할 수 있으며, 나머지 구간에서는 OFF가 되도록 제어함으로써, 그 전력 소비를 최소화할 수 있다.
- [0053] 이에 따라, 도 4에 도시된 바와 같이, 심전도 검출부(130)와 광 맥파 검출부(150)는 각 피크 정보에 따른 필요한 검출 구간 내에서 교번적으로 동작하고, 검출 구간 이외의 구간에서는 OFF로 제어됨으로써, 전력 소비는 최소화되며 발열 저하, 배터리 효율 및 휴대성을 높일 수 있게 된다.
- [0054] 예를 들어, 전원 스위칭부(113)는 전력소모가 상대적으로 낮은 심전도 검출부(130)의 ECG read-out을 ON 시킨 상태에서, 제1 피크 정보(ECG R-Peak)가 감지되었을 때, 심전도 검출부(130)를 OFF 시키고, 이후 광 맥파 검출부(150)를 ON 시키면서 동시에 PAT 측정을 위한 카운터부(115)를 동작시킬 수 있다.
- [0055] 이후, 전원 스위칭부(113)는 광 맥파 검출부(150)의 PPG read-out에서 급격한 최대 기울기(rising edge)가 감지되는 제2 피크 지점에서 광 센서부(170)의 LED를 OFF할 수 있으며, 이에 따라 다시 심전도 검출부(130)의 ECG read-out을 ON 시키고, 카운터부(115)는 OFF시킬 수 있다.
- [0056] 이에 따라, 카운터부(115)는 실제 PAT에 대응하는 시간 카운터를 출력할 수 있으며, 연산부(111)는 출력된 시간 카운터에 따른 혈압 정보를 연산하여 출력할 수 있다.

- [0057] 특히, 배터리는 광 센서부(170)에 대응하는 LED 등의 광 소자에 의해 가장 많이 소모되는 문제점이 있다. 따라서, 본 발명의 실시 예에 따르면, 특히, 전원 스위칭부(113)는 광 맥과 검출부(150)의 광 센서부(170)에 대응하는 전원을 제2 피크 검출에 대응하는 제2 피크 구간에서만 ON으로 제어하고, 나머지 구간에서는 OFF로 제어함으로써 전력 효율을 최대화할 수 있다.
- [0058] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 혈압 측정 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0059] 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 혈압 측정 장치(100)는, 심전도 검출부(130)의 심전도 측정에 따라 제1 구간에 대응하는 제1 파형 정보를 획득한다(S101).
- [0060] 그리고, 혈압 측정 장치(100)는 제1 피크 검출부(140)를 통해 제1 파형 정보로부터 제1 피크 정보를 검출한다(S103).
- [0061] 여기서, 상기 제1 구간은 상기 제1 피크를 포함하는 구간일 수 있으며, 상기 제1 피크 구간에서만 상기 심전도 검출부(130)의 전원은 ON으로 제어되고, 나머지 구간에서는 OFF될 수 있다.
- [0062] 또한, 혈압 측정 장치(100)는 광 맥과 검출부(150)를 통해 광 센서부(170)로부터 수신되는 광 맥과 신호 측정에 따라 제2 구간에 대응하는 제2 파형 정보를 획득한다(S105).
- [0063] 그리고, 혈압 측정 장치(100)는 제2 피크 검출부(160)를 통해 제2 파형 정보로부터 제2 피크 정보를 검출한다(S103).
- [0064] 여기서, 상기 제2 구간은 상기 제2 피크를 포함하는 구간일 수 있으며, 상기 제2 피크 구간에서만 상기 심전도 검출부(130)의 전원은 ON으로 제어되고, 나머지 구간에서는 OFF될 수 있다.
- [0065] 이와 같은 제어를 위해, 혈압 측정 장치(100)는 제어부(110)를 통해 상기 제1 피크 정보 및 상기 제2 피크 정보에 기초하여 심전도 검출부(130) 및 광 맥과 검출부(150)의 전원을 교번적으로 제어할 수 있다(S109).
- [0066] 이에 따라, 혈압 측정 장치(100)의 제어부(110)는 상기 제1 구간에서 측정된 ECG 정보 및 제2 구간에서 측정되는 PPG 정보로부터 PAT를 산출할 수 있으며(S111), 산출된 PAT 정보로부터 혈압 정보를 산출하고, 출력부(180)를 통해 출력한다(S113).
- [0067] 이에 따라, PAT를 이용한 cuff-less 혈압 측정이 가능하게 되며, 전력 효율 향상에 따라, 충전 빈도를 줄일 수 있고, 무의식적으로 연속적인 측정을 가능하게 하는 전력소모 절감을 제공할 수 있다.
- [0068] 특히, 심전도 검출부(130)와 광 맥과 검출부(150)에 따른 ECG와 PPG의 파형의 특징을 이용하여 교번적으로 ON/OFF 되는 신호를 제어부(110)가 출력할 수 있으며, 이에 따라 ECG가 PPG를 제어하고, PPG가 ECG를 제어함으로써, 전원이 상호 피드백되도록 가변 제어하는 형태의 상보적인 전력소모 저감을 얻을 수 있다.
- [0069] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 혈압 측정 장치의 혈압 측정 회로를 설명하기 위한 회로도이다.
- [0070] 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 혈압 측정 장치(100)의 검출 전극(120)은 인체에 접촉되는 하나 이상의 캐패시터를 포함할 수 있으며, 심전도 검출부(130)는 검출 전극(120)으로부터 검출된 신호를 증폭하여 검출하기 위한 증폭회로(131)를 포함할 수 있다. 이와 연결되는 제1 피크 검출부(140)는 R 피크 인식 블록으로 구성될 수 있으며, R 피크를 인식하기 위한 디지털 블록으로 구성되거나, 미분기 및 비교기 회로로 구성될 수도 있다.
- [0071] 또한, 광 맥과 검출부(150)는 광 센서부(170)로부터 PPG 펄스를 검출하기 위한 트랜스 임피던스 증폭기 회로(151)를 포함할 수 있다. 이와 연결되는 제2 피크 검출부(160)는 최대기울기를 검출하기 위한 디지털 기울기 인식 블록으로 구성되거나, 미분기 및 비교기 회로로 구성될 수도 있다.
- [0072] 이에 따라, 검출된 제1 피크 신호 및 제2 피크 신호간 시간 구간은 카운터부(115)를 통해 카운팅될 수 있으며, 카운팅된 시간 구간에 따라 맥과 도달 시간(PAT)이 연산되어 출력됨으로써, 혈압 정보의 측정을 가능하게 한다.
- [0073] 이와 같은 회로 구성에 따라, ECG와 PPG를 동시에 측정함에 있어, 전력소모가 높은 광 맥과 검출부(150)의 광 센서부(170)의 LED 드라이버를 ECG 파형 및 PPG 파형의 피크(PEAK) 정보에 따라 상호 피드백되도록 가변 제어하여, PPG 측정이 필요한 시점에만 ON이 되도록 함으로써, 전력 소모를 최소화할 수 있게 된다. 또한, 이는 기존 ECG 및 PPG 신호의 측정기 대비 매우 큰 전력 저감효과를 가져올 수 있다. 기존의 생산제품이 20mW 소모된다고 할 때, 본 발명으로는 1mW로 저감시킬 수 있어, 양산가능성 및 상용화 가능성도 가져올 수 있는 장점이 있다.

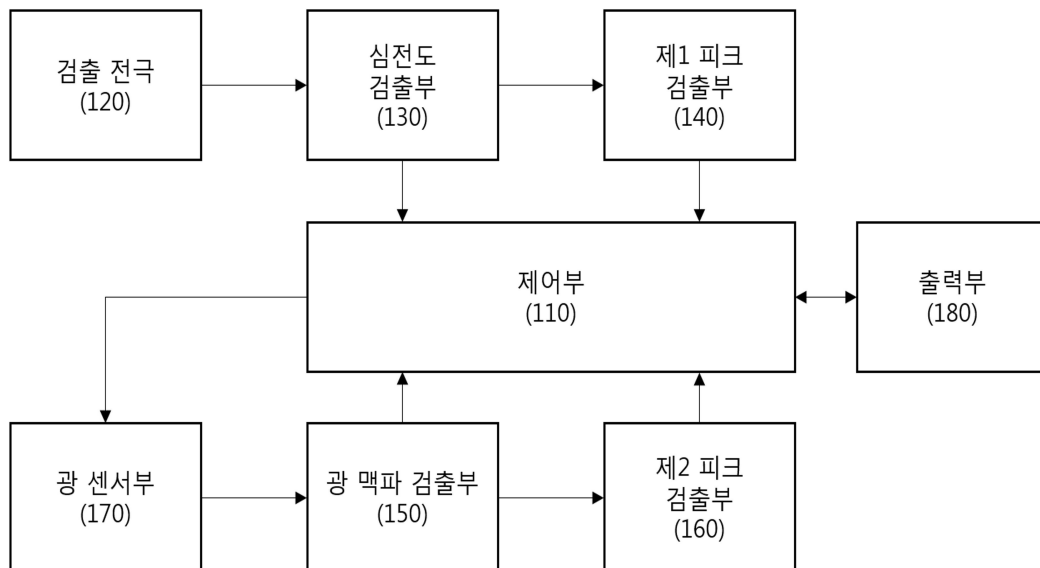
[0074] 상술한 본 발명에 따른 방법은 컴퓨터에서 실행되기 위한 프로그램으로 제작되어 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체에 저장될 수 있으며, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다.

[0075] 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고, 상기 방법을 구현하기 위한 기능적인(function) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 발명이 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있다.

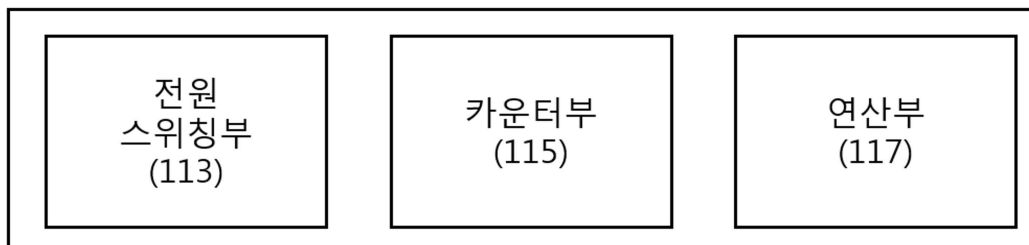
[0076] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형 실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안될 것이다.

도면

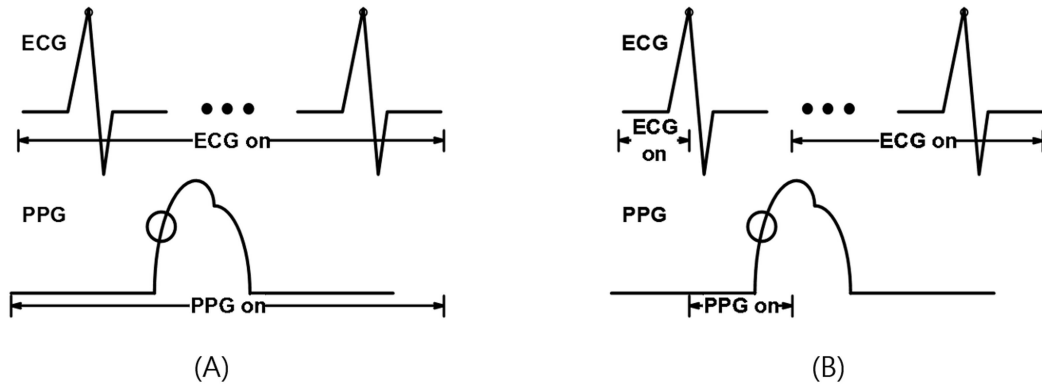
도면1



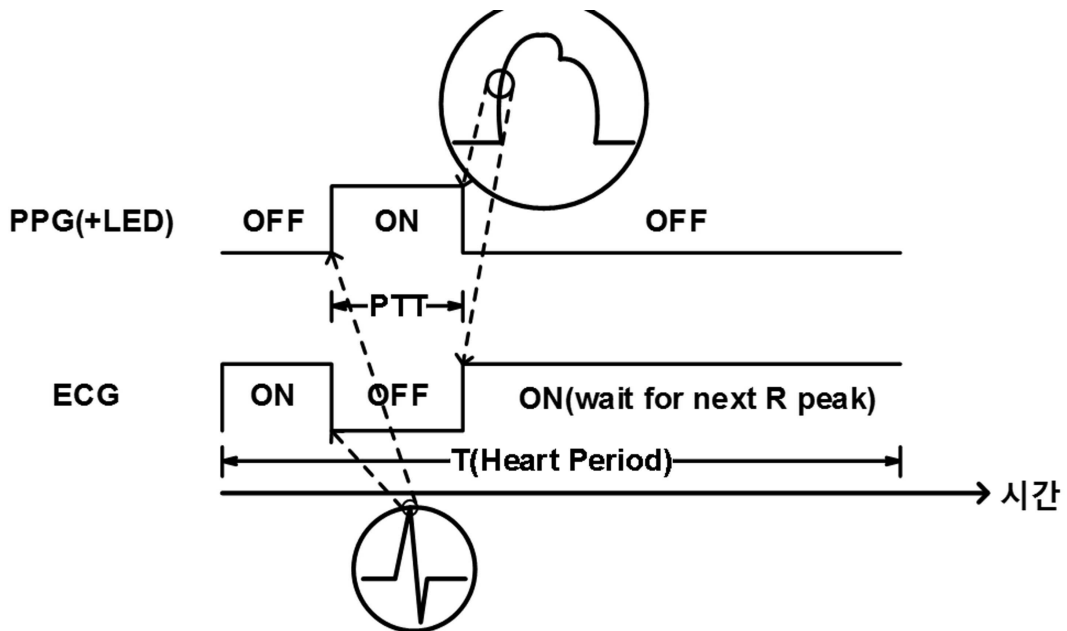
도면2



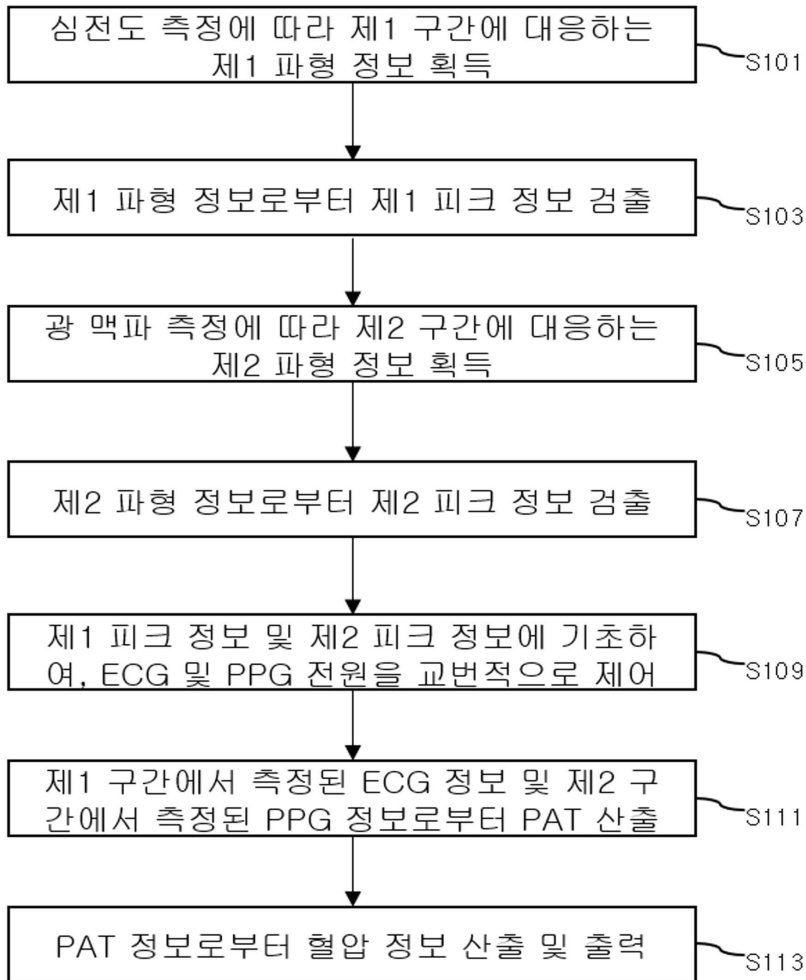
도면3



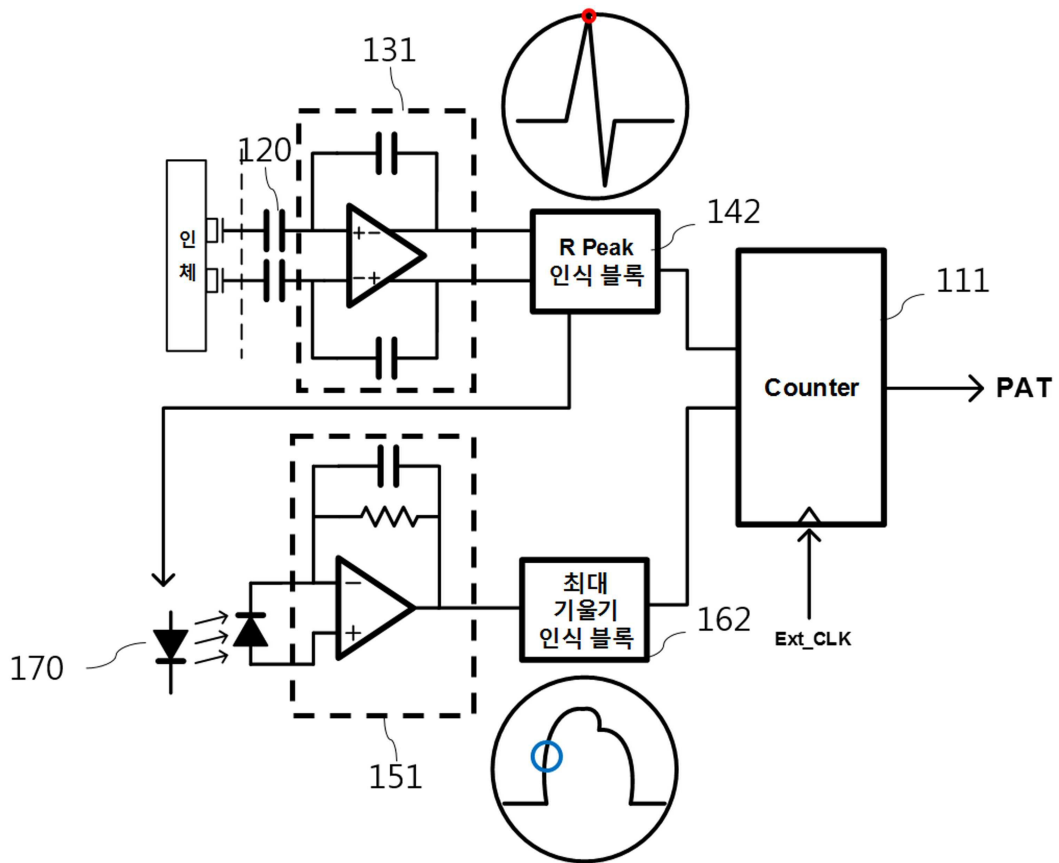
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	测量血压信息的方法和使用该方法的设备		
公开(公告)号	<a href="#">KR102073184B1</a>	公开(公告)日	2020-02-04
申请号	KR1020170127529	申请日	2017-09-29
[标]申请(专利权)人(译)	韩国科学技术院		
申请(专利权)人(译)	科学与韩国高等科技研究院		
当前申请(专利权)人(译)	科学与韩国高等科技研究院		
[标]发明人	조성환 김동희		
发明人	조성환 김동희		
IPC分类号	A61B5/021 A61B5/00 A61B5/024 A61B5/0402		
CPC分类号	A61B5/02125 A61B5/02416 A61B5/0402 A61B5/7225 A61B5/7235 A61B2560/0209 A61B5/02116 A61B5/0456		
审查员(译)	Choeseokgyu		
其他公开文献	KR1020190037815A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

提供了一种血压信息的测量方法和使用该方法的血压测量装置，其通过最小化功耗和优化来提高电池效率，便携性以及具有血压测量功能的装置的容易测量。信号传递系统使用ECG和PPG测量血压信息。该血压测量装置包括：第一峰值检测单元，用于从心电图检测单元获得的患者的心电信号中检测第一峰值信息；以及第二峰值检测单元，用于从光脉冲波检测单元获得的患者的光脉冲波形检测信号中检测第二峰值信息；控制单元，用于根据第一峰值信息和第二峰值信息来计算表示血压信息的脉搏波到达时间信息。

