



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년10월14일

(11) 등록번호 10-1560285

(24) 등록일자 2015년10월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
**A61B 5/024** (2006.01) **A61B 5/00** (2006.01)  
**A61B 5/0456** (2006.01)

(52) CPC특허분류  
**A61B 5/02416** (2013.01)  
**A61B 5/0004** (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0030638

(22) 출원일자 2015년03월04일

심사청구일자 2015년03월04일

(56) 선행기술조사문헌

JP08173394 A

JP2010142456 A

(73) 특허권자

주식회사 휴이노

부산광역시 금정구 부산대학교63번길 2, 407호  
 (장전동, 부산대학교효원산학협동관)

(72) 발명자

신민용

부산광역시 수영구 무학로49번길 40-1 (광안동)

(74) 대리인

특허법인 수

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 최석규

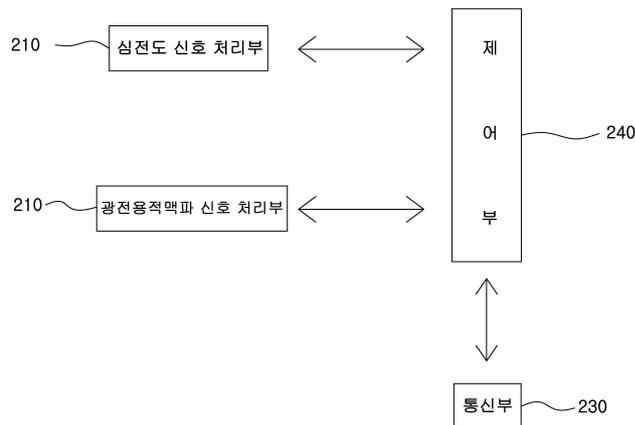
(54) 발명의 명칭 **광전용적맥파 신호를 추출하기 위한 방법, 시스템 및 비일시성의 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체**

**(57) 요약**

본 발명의 일 태양에 따르면, 광전용적맥파(PPG) 신호를 추출하기 위한 방법으로서, 심전도(ECG) 신호에서 R-피크(R-peak)가 나타나는 시점으로부터 기설정된 시간 범위 내에 존재하는 임의의 시점을 제1 시점으로 설정하는 단계, 상기 심전도 신호에서 상기 R-피크를 포함하고 RR-간격(RR-interval)에 의하여 특정되는 파형 단위가 끝나는 지점이 나타나는 시점으로부터 기설정된 시간 범위 내에 존재하는 임의의 시점을 제2 시점으로 설정하는 단계, 및 광전용적맥파 신호 중 상기 제1 시점과 상기 제2 시점 사이의 시간에 해당하는 구간의 신호를 추출하는 단계를 포함하고, 상기 제1 시점과 상기 제2 시점 사이의 시간에 해당하는 구간의 광전용적맥파 신호에는, 상기 광전용적맥파 신호 중 상기 제1 시점과 상기 제2 시점을 포함하는 파형 단위 내에서의 최소값 및 최대값이 포함되는 방법이 제공된다.

**대표도** - 도2

200



(52) CPC특허분류  
*A61B 5/0456* (2013.01)

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

광전용적맥파(PPG) 신호를 추출하기 위한 방법으로서,  
 심전도(ECG) 신호에서 R-피크(R-peak)가 나타나는 시점으로부터 기설정된 시간 범위 내에 존재하는 임의의 시점을 제1 시점으로 설정하는 단계,  
 상기 심전도 신호에서 상기 R-피크를 포함하고 RR-간격(RR-interval)에 의하여 특정되는 파형 단위가 끝나는 지점이 나타나는 시점으로부터 기설정된 시간 범위 내에 존재하는 임의의 시점을 제2 시점으로 설정하는 단계,  
 광전용적맥파 신호 중 상기 제1 시점과 상기 제2 시점 사이의 시간에 해당하는 구간의 신호를 추출하는 단계, 및  
 상기 광전용적맥파 신호 중 상기 추출된 신호만을 저장소에 저장하는 단계를 포함하고,  
 상기 제1 시점과 상기 제2 시점 사이의 시간에 해당하는 구간의 광전용적맥파 신호에는, 상기 광전용적맥파 신호 중 상기 제1 시점과 상기 제2 시점을 포함하는 파형 단위 내에서의 최소값 및 최대값이 포함되는 방법.

**청구항 2**

제1항에 있어서,  
 상기 제1 시점 설정 단계에서,  
 상기 심전도 신호에서 둘 이상의 R-피크 각각을 기준으로 하여 둘 이상의 제1 시점을 설정하고,  
 상기 제2 시점 설정 단계에서,  
 상기 심전도 신호에서 상기 둘 이상의 R-피크 각각을 기준으로 하여 둘 이상의 제2 시점을 설정하고 - 상기 둘 이상의 제1 시점과 상기 둘 이상의 제2 시점은 서로 교차하면서 나타남 - ,  
 상기 추출 단계에서,  
 상기 둘 이상의 제1 시점 및 상기 둘 이상의 제2 시점에 대하여, 서로 연속하여 나타나면서 상대적으로 선행하는 제1 시점과 상대적으로 후행하는 제2 시점 사이의 시간에 해당하는 둘 이상의 구간 각각의 신호를 추출하는 방법.

**청구항 3**

제1항에 있어서,  
 상기 제2 시점 설정 단계에서,  
 상기 R-피크의 직전 R-피크가 나타난 시점과 기준 시점 사이의 시간 간격이  $a$ 이고, 상기 RR-간격이  $2r$ 일 때, 상기 끝나는 지점이 나타나는 시점은 상기 기준 시점에서 양의 방향으로  $3r-a$ 만큼 이동한 시점인 방법.

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 따른 방법을 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램을 기록한 비일시성의 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체.

**청구항 6**

광전용적맥파(PPG) 신호를 추출하기 위한 시스템으로서,

심전도(ECG) 신호에서 R-피크(R-peak)가 나타나는 시점으로부터 기설정된 시간 범위 내에 존재하는 임의의 시점을 제1 시점으로 설정하고, 상기 심전도 신호에서 상기 R-피크를 포함하고 RR-간격(RR-interval)에 의하여 특정되는 파형 단위가 끝나는 지점이 나타나는 시점으로부터 기설정된 시간 범위 내에 존재하는 임의의 시점을 제2 시점으로 설정하는 심전도 신호 처리부, 및

광전용적맥파 신호 중 상기 제1 시점과 상기 제2 시점 사이의 시간에 해당하는 구간의 신호를 추출하는 광전용적맥파 신호 처리부

를 포함하고,

상기 제1 시점과 상기 제2 시점 사이의 시간에 해당하는 구간의 광전용적맥파 신호에는, 상기 광전용적맥파 신호 중 상기 제1 시점과 상기 제2 시점을 포함하는 파형 단위 내에서의 최소값 및 최대값이 포함되고,

상기 광전용적맥파 신호 처리부는 상기 광전용적맥파 신호 중 상기 추출된 신호만을 저장소에 저장하는 시스템.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 광전용적맥파 신호를 추출하기 위한 방법, 시스템 및 비밀시성의 컴퓨터 관독 가능한 기록 매체에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 최근 과학 기술의 비약적인 발전으로 인해 인류 전체의 삶의 질이 향상되고 있으며, 의료 환경에서도 많은 변화가 발생하였다. 과거에는 병원에서 X-ray, CT, fMRI 등의 의료영상을 촬영한 후 몇 시간 또는 며칠을 기다려야 영상 관독이 가능했었다.

[0003] 그러나 최근 10여년 전부터 의료영상을 촬영한 후 영상의학과 전문의의 모니터 화면으로 영상이 전송되어 즉시 관독할 수 있는 영상저장 및 전송시스템(PACS, Picture Archive Communication System)이 도입되었다. 또한, 병원에 가지 않고서도 자신의 혈당과 혈압을 언제 어디서나 확인할 수 있는 유니쿼터스(ubiquitous) 헬스케어 관련 의료기기가 많이 보급되어, 혈당 환자나 고혈압 환자들은 자신의 집이나 사무실에서 이를 사용하고 있다.

[0004] 특히, 각종 질환의 주요한 발명 원인이 되고 있고 유병률이 증가하고 있는 고혈압의 경우에는, 혈압을 지속적으로 측정하여 실시간으로 알려주는 시스템이 필요하며, 이와 관련한 다양한 유형의 연구들이 시도되고 있다.

[0005] 종래기술의 일 예로서, 만성 심장질환 환자들의 폐동맥(pulmonary artery)에 혈압 측정 센서를 삽입하여 실시간으로 혈압을 측정한 후 이를 무선통신을 이용하여 주치의에게 전송하면 주치의는 원격지에서 환자의 폐동맥 혈압 변화 양상을 모니터링하고 환자에게 처방을 전달하는 유니쿼터스 헬스케어(u-Health, ubiquitous Healthcare) 기술이 소개된 바 있으며, 이 종래기술은 환자들이 병원에 내원하는 횟수를 획기적으로 줄일 수 있는 장점을 가지고 있다. 하지만, 이러한 종래기술은 지속적이고 정확하게 혈압을 측정할 수 있으나, 침습적인 혈압 측정 방법을 수반하기 때문에 시술 상의 어려움과 동맥 손상, 감염 등의 위험성이 있다는 단점을 가지고 있다.

[0006] 따라서, 동맥혈관에 혈압 측정용 센서를 삽입하지 않고 비침습적인 방법으로 혈압을 실시간으로 측정할 수 있는 시스템에 관한 연구가 지속적으로 수행되었다. 그리고, 유니쿼터스 환경에서 혈압을 모니터링 한 후 측정된 혈압을 사용자에게 바이오 피드백(biofeedback)하여 사용자가 혈압을 조절할 수 있도록 하는 연구도 수행되었다. 비침습적인 방법의 일 예로서, 커프(cuff)를 팔에 부착하여 혈압을 측정하는 방식을 적용한 종래기술도 소개되었지만, 커프를 이용하는 경우에 업무를 진행하거나 휴식을 취할 때 누군가가 혈압을 측정해 주거나 사용자 스스로 혈압 측정기를 작동시키지 않는다면 혈압을 측정하기 어렵기 때문에, 지속적으로 혈압을 측정하기 어렵다는 문제점이 있다. 또한, 커프를 이용하여 혈압을 측정하는 경우에는 혈압이 측정되기까지 수십 초 이상의 시간이 소요된다는 문제점도 존재한다.

[0007] 한편, 인체에 상시적으로 부착될 수 있는 웨어러블 디바이스(wearable device) 내에 실시간으로 혈압을 모니터링할 수 있는 기능을 탑재하는 기술에 대한 관심이 높아지고 있다. 웨어러블 디바이스는 그 크기가 작아서 사용자가 휴대하기 편하다는 장점을 가지고 있지만, MCU(Micro Control Unit)와 같이 성능이 떨어지는 자원을 이

용하여 연산을 수행하기 때문에 통상의 컴퓨터에 비하여 연산 속도가 느리고 메모리 공간도 크지 않다는 한계를 가지고 있다. 따라서, 웨어러블 디바이스가 가지고 있는 제한된 자원만을 이용하여 생체 신호를 효과적으로 처리하고 연산 속도를 높임으로써 웨어러블 디바이스를 이용한 실시간 혈압 모니터링을 가능하게 하는 기술의 도입이 필요하다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0008] 본 발명은 상술한 문제점을 모두 해결하는 것을 그 목적으로 한다.
- [0009] 또한, 본 발명은 심전도(ECG) 신호에 R-피크(R-peak)가 나타나는 시점으로부터 기설정된 시간 범위 내에 존재하는 임의의 시점을 제1 시점으로 설정하고, 심전도 신호에서 위의 R-피크를 포함하고 RR-간격(RR-interval)에 의하여 특정되는 파형 단위가 끝나는 지점이 나타나는 시점으로부터 기설정된 시간 범위 내에 존재하는 임의의 시점을 제2 시점으로 설정하고, 광전용적맥파 신호 중 위의 제1 시점과 위의 제2 시점 사이의 시간에 해당하는 구간의 신호를 추출하고, 제1 시점과 제2 시점 사이의 시간에 해당하는 구간의 광전용적맥파 신호에는, 상기 광전용적맥파 신호 중 제1 시점과 제2 시점을 포함하는 파형 단위 내에서의 최소값 및 최대값이 포함되도록 함으로써, 광전용적맥파 신호 중 혈압을 산출하는 데에 필요한 데이터를 포함하는 일부 신호만을 추출해낼 수 있는 방법, 시스템 및 비일시성의 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체를 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0010] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 대표적인 구성은 다음과 같다.
- [0011] 본 발명의 일 태양에 따르면, 광전용적맥파(PPG) 신호를 추출하기 위한 방법으로서, 심전도(ECG) 신호에서 R-피크(R-peak)가 나타나는 시점으로부터 기설정된 시간 범위 내에 존재하는 임의의 시점을 제1 시점으로 설정하는 단계, 상기 심전도 신호에서 상기 R-피크를 포함하고 RR-간격(RR-interval)에 의하여 특정되는 파형 단위가 끝나는 지점이 나타나는 시점으로부터 기설정된 시간 범위 내에 존재하는 임의의 시점을 제2 시점으로 설정하는 단계, 및 광전용적맥파 신호 중 상기 제1 시점과 상기 제2 시점 사이의 시간에 해당하는 구간의 신호를 추출하는 단계를 포함하고, 상기 제1 시점과 상기 제2 시점 사이의 시간에 해당하는 구간의 광전용적맥파 신호에는, 상기 광전용적맥파 신호 중 상기 제1 시점과 상기 제2 시점을 포함하는 파형 단위 내에서의 최소값 및 최대값이 포함되는 방법이 제공된다.
- [0012] 본 발명의 다른 태양에 따르면, 광전용적맥파(PPG) 신호를 추출하기 위한 시스템으로서, 심전도(ECG) 신호에서 R-피크(R-peak)가 나타나는 시점으로부터 기설정된 시간 범위 내에 존재하는 임의의 시점을 제1 시점으로 설정하고, 상기 심전도 신호에서 상기 R-피크를 포함하고 RR-간격(RR-interval)에 의하여 특정되는 파형 단위가 끝나는 지점이 나타나는 시점으로부터 기설정된 시간 범위 내에 존재하는 임의의 시점을 제2 시점으로 설정하는 심전도 신호 처리부, 및 광전용적맥파 신호 중 상기 제1 시점과 상기 제2 시점 사이의 시간에 해당하는 구간의 신호를 추출하는 광전용적맥파 신호 처리부를 포함하고, 상기 제1 시점과 상기 제2 시점 사이의 시간에 해당하는 구간의 광전용적맥파 신호에는, 상기 광전용적맥파 신호 중 상기 제1 시점과 상기 제2 시점을 포함하는 파형 단위 내에서의 최소값 및 최대값이 포함되는 시스템이 제공된다.
- [0013] 이 외에도, 본 발명을 구현하기 위한 다른 방법, 시스템 및 상기 방법을 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램을 기록하기 위한 비일시성의 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체가 더 제공된다.

**발명의 효과**

- [0014] 본 발명에 의하면, 광전용적맥파 신호 중 혈압을 산출하는 데에 필요한 데이터를 포함하는 일부 신호만을 추출해낼 수 있으므로, 혈압을 산출함에 있어서 광전용적맥파 신호를 처리하는 데에 요구되는 연산 부담을 줄이고 광전용적맥파 신호를 위한 저장 공간을 절감할 수 있게 되는 효과가 달성된다.

**도면의 간단한 설명**

- [0015] 도 1은 본 발명에 따른 전체 시스템의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 광전용적맥파 신호 추출 시스템(200)의 내부 구성을 예시적으로 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 심전도 신호와 광전용적맥과 신호 사이의 관계를 예시적으로 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 광전용적맥과 신호 중 혈압을 산출하는 데에 필요한 데이터를 포함하는 일부 신호만을 추출하는 구성을 예시적으로 나타내는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0016] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예에 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.

[0017] 이하에서는, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 하기 위하여, 본 발명의 바람직한 실시예들에 관하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

전체 시스템의 구성

[0018] 이하, 본 발명에 따른 광전용적맥과 신호 추출 시스템의 바람직한 실시예에 관하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0020] 도 1은 본 발명에 따른 전체 시스템의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.

[0021] 도 1에 도시되어 있는 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 전체 시스템은, 통신망(100), 광전용적맥과 신호 추출 시스템(200) 및 디바이스(300)로 구성될 수 있다.

[0022] 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 수도 있다.

[0023] 다음으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 광전용적맥과 신호 추출 시스템(200)은, 심전도(ECG) 신호에 R-피크(R-peak)가 나타나는 시점으로부터 기설정된 시간 범위 내에 존재하는 임의의 시점을 제1 시점으로 설정하고, 심전도 신호에서 위의 R-피크를 포함하고 RR-간격(RR-interval)에 의하여 특정되는 파형 단위가 끝나는 지점이 나타나는 시점으로부터 기설정된 시간 범위 내에 존재하는 임의의 시점을 제2 시점으로 설정하고, 광전용적맥과 신호 중 위의 제1 시점과 위의 제2 시점 사이의 시간에 해당하는 구간의 신호를 추출하고, 제1 시점과 제2 시점 사이의 시간에 해당하는 구간의 광전용적맥과 신호에는, 상기 광전용적맥과 신호 중 제1 시점과 제2 시점을 포함하는 파형 단위 내에서의 최소값 및 최대값이 포함되도록 함으로써, 광전용적맥과 신호 중 혈압을 산출하는 데에 필요한 데이터를 포함하는 일부 신호만을 추출해내는 기능을 수행한다.

[0024] 광전용적맥과 신호 추출 시스템(200)의 기능에 관하여는 아래에서 더 자세하게 알아보기로 한다. 한편, 광전용적맥과 신호 추출 시스템(200)에 관하여 위와 같이 설명되었으나, 이러한 설명은 예시적인 것이고, 광전용적맥과 신호 추출 시스템(200)에 요구되는 기능이나 구성요소의 적어도 일부가 필요에 따라 디바이스(300) 내에서 실현되거나 디바이스(300) 내에 포함될 수도 있음은 당업자에게 자명하다.

[0025] 마지막으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 디바이스(300)는 광전용적맥과 신호 추출 시스템(200)에 접속한 후 통신할 수 있는 기능을 포함하는 디지털 기기로서, 메모리 수단을 구비하고 마이크로 프로세서를 탑재하여 연산 능력을 갖춘 디지털 기기라면 얼마든지 본 발명에 따른 디바이스(300)로서 채택될 수 있다. 디바이스(300)는 스마트 글래스, 스마트 워치, 스마트 밴드, 스마트 링, 스마트 넥클리스 등과 같은 웨어러블 디바이스이거나 스

마트폰, 스마트 패드, 데스크탑 컴퓨터, 노트북 컴퓨터, 워크스테이션, PDA, 웹 패드, 이동 전화기 등과 같은 다소 전통적인 디바이스일 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 디바이스(300)는 인체로부터 혈압 모니터링을 위한 생체 신호를 측정하거나 혈압 모니터링에 관한 정보를 사용자에게 제공하는 기능을 수행할 수 있다.

[0026] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 디바이스(300)에는 본 발명에 따른 기능을 수행하기 위한 애플리케이션 프로그램이 더 포함되어 있을 수 있다. 이러한 애플리케이션은 해당 디바이스(300) 내에서 프로그램 모듈의 형태로 존재할 수 있다. 이러한 프로그램 모듈의 성격은 후술할 바와 같은 광전용적맥과 신호 추출 시스템(200)의 심전도 신호 처리부(210), 광전용적맥과 신호 처리부(220), 통신부(230) 및 제어부(240)와 전반적으로 유사할 수 있다. 여기서, 애플리케이션은 그 적어도 일부가 필요에 따라 그것과 실질적으로 동일하거나 균등한 기능을 수행할 수 있는 하드웨어 장치나 펌웨어 장치로 치환될 수도 있다.

[0027] 광전용적맥과 신호 추출 시스템의 구성

[0028] 이하에서는, 본 발명의 구현을 위하여 중요한 기능을 수행하는 광전용적맥과 신호 추출 시스템(200)의 내부 구성 및 각 구성요소의 기능에 대하여 살펴보기로 한다.

[0029] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 광전용적맥과 신호 추출 시스템의 내부 구성을 예시적으로 나타내는 도면이다.

[0030] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 광전용적맥과 신호 추출 시스템(200)은, 심전도 신호 처리부(210), 광전용적맥과 신호 처리부(220), 통신부(230) 및 제어부(240)를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 심전도 신호 처리부(210), 광전용적맥과 신호 처리부(220), 통신부(230) 및 제어부(240)는 그 중 적어도 일부가 외부 시스템(미도시됨)과 통신하는 프로그램 모듈들일 수 있다. 이러한 프로그램 모듈들은 운영 시스템, 응용 프로그램 모듈 및 기타 프로그램 모듈의 형태로 광전용적맥과 신호 추출 시스템(200)에 포함될 수 있으며, 물리적으로는 여러 가지 공지의 기억 장치 상에 저장될 수 있다. 또한, 이러한 프로그램 모듈들은 광전용적맥과 신호 추출 시스템(200)과 통신 가능한 원격 기억 장치에 저장될 수도 있다. 한편, 이러한 프로그램 모듈들은 본 발명에 따라 후술할 특정 업무를 수행하거나 특정 추상 데이터 유형을 실행하는 루틴, 서브루틴, 프로그램, 오브젝트, 컴포넌트, 데이터 구조 등을 포괄하지만, 이에 제한되지는 않는다.

[0031] 먼저, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 심전도 신호 처리부(210)는 인체로부터 측정된 심전도(ECG) 신호에서 R-피크(R-peak)가 나타나는 시점으로부터 기설정된 시간 범위 내에 존재하는 임의의 시점을 제1 시점으로 설정하는 기능을 수행할 수 있다. 예를 들면, 도 3에 도시된 심전도 신호에서 Q-피크, R-피크, S-피크 등이 나타나는 시점이 제1 시점으로 설정될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 심전도 신호에서 둘 이상의 R-피크가 주기적으로 나타나는 경우를 가정할 수 있는데, 이러한 경우에 심전도 신호 처리부(210)는 주기적으로 나타나는 둘 이상의 R-피크 각각을 기준으로 하여 둘 이상의 제1 시점을 설정할 수 있다.

[0032] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 심전도 신호 처리부(210)는 상기 심전도 신호에서 위의 설정된 제1 시점에 대응하는 R-피크를 포함하고 RR-간격(RR-interval)에 의하여 특정되는 파형 단위가 끝나는 지점이 나타나는 시점으로부터 기설정된 시간 범위 내에 존재하는 임의의 시점을 제2 시점으로 설정하는 기능을 수행할 수 있다. 예를 들면, 도 3에 도시된 심전도 신호에서 R-피크를 포함하는 파형 단위가 끝나는 지점(E)이 나타나는 시점이 제2 시점으로 설정될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 심전도 신호에서 주기적으로 나타나는 둘 이상의 파형 단위가 끝나는 둘 이상의 지점이 나타날 수 있는데, 이러한 경우에 심전도 신호 처리부(210)는 주기적으로 나타나는 파형 단위가 끝나는 둘 이상의 지점 각각이 나타나는 둘 이상의 시점 각각을 기준으로 하여 둘 이상의 제2 시점을 설정할 수 있다.

[0033] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 심전도 신호 처리부(210)는, 위의 설정된 제1 시점과 제2 시점 사이의 시간에 해당하는 구간의 광전용적맥과 신호에는, 해당 광전용적맥과 신호 중 위의 설정된 제1 시점과 제2 시점을 포함하는 파형 단위 내에서의 최소값 및 최대값이 포함되도록 할 수 있다.

[0034] 예를 들면, 심전도 신호에서 R-피크가 나타나는 시점이 제1 시점으로 설정되는 경우를 가정할 수 있다. 이러한 경우에, 위의 설정된 제1 시점에 대응하는 R-피크의 직전 R-피크가 나타난 시점과 기준 시점(임의의 시점으로 설정될 수 있음) 사이의 시간 간격이  $a$ 이고, RR-간격(즉, 위의 두 R-피크 사이의 시간 간격)이  $2r$ 인 경우를 가정할 수 있는데, 이러한 경우에, 본 발명의 일 실시예에 따른 심전도 신호 처리부(210)는, 위의 기준 시점에서 양의 방향으로  $3r-a$ 만큼 이동한 시점을 제2 시점으로 설정할 수 있다.

[0035] 다음으로, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 광전용적맥과 신호 처리부(220)는 광전용적맥과 신호 중 위의 설정된 제1 시점과 위의 설정된 제2 시점 사이의 시간에 해당하는 구간의 신호를 추출하는 기능을 수행할 수 있다. 또

한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 광전용적맥과 신호 처리부(220)는 위와 같이 추출된 신호만을 메모리(미도시됨) 등의 저장소에 저장하는 기능을 수행할 수 있다.

[0036] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 심전도 신호에서 둘 이상의 파형 단위가 주기적으로 나타남에 따라 둘 이상의 제1 시점 및 둘 이상의 제2 시점이 서로 교차하면서 설정되는 경우를 가정할 수 있는데, 이러한 경우에, 광전용적맥과 신호 처리부(220)는, 서로 연속하여 나타나면서 상대적으로 선행하는 제1 시점과 상대적으로 후행하는 제2 시점 사이의 시간에 해당하는 둘 이상의 구간 각각의 신호를 추출할 수 있다.

[0037] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 심전도 신호와 광전용적맥과 신호 사이의 관계를 예시적으로 나타내는 도면이다.

[0038] 도 3을 참조하면, 심전도 신호(도 3의 ECG)를 구성하는 파형 단위 각각은 R-피크(도 3의 R) 주변에 나타나는 QRS 콤플렉스(complex) 구간과 QRS 콤플렉스 구간의 전후에 각각 나타나는 P 파(도 3의 P) 구간 및 T 파(도 3의 T) 구간으로 이루어질 수 있다. 또한, 도 3을 참조하면, 광전용적맥과 신호(도 3의 PPG)를 구성하는 파형 단위 각각은 최소값(S)에서 최대값(P)으로 계속하여 상승하는 구간을 포함할 수 있다.

[0039] 계속하여, 도 3을 참조하면, 심전도 신호에서 R-피크(도 3의 R)가 나타나는 시점으로부터 기설정된 시간 범위 내에 존재하는 임의의 시점이 제1 시점으로 설정될 수 있고, 심전도 신호에서 파형 단위가 끝나는 지점(도 3의 E)이 나타나는 시점으로부터 기설정된 시간 범위 내에 존재하는 임의의 시점이 제2 시점으로 설정될 수 있으며, 다만, 제1 시점과 제2 시점은, 제1 시점과 제2 시점 사이의 시간에 해당하는 구간의 광전용적맥과 신호에 해당 광전용적맥과 신호 중 제1 시점과 제2 시점을 포함하는 파형 단위 내에서의 최소값 및 최대값이 포함되도록 하는 범위 내에서 설정될 수 있다. 도 3에 도시되어 있는 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 광전용적맥과 신호 중 위의 제1 시점(도 3의 R, Q, S 등이 나타나는 시점으로 설정될 수 있음)과 위의 제2 시점(도 3의 E 이 나타나는 시점으로 설정될 수 있음) 사이의 시간에 해당하는 구간에는, 광전용적맥과 신호의 위의 제1 시점과 위의 제2 시점을 포함하는 파형 단위 내에서의 최소값(S) 및 최대값(P)이 포함될 수 있고, 나아가, 최소값(S)에서 최대값(P)으로 계속하여 상승하는 구간 역시 포함될 수 있다.

[0040] 일반적으로, 혈압을 산출하기 위해서는 심전도 신호 이외에 맥파전달시간(PTT, Pulse Transit Time)과 산소포화도(SpO<sub>2</sub>)를 알아야 하는데, 맥파전달시간을 산출하기 위해서는 광전용적맥과 신호의 각 파형 단위 내에서의 최소값과 최대값 사이의 중간값이 나타나는 시점에 관한 정보가 필요하고, 산소포화도를 산출하기 위해서는 광전용적맥과 신호의 각 파형 단위 내에서의 최소값과 최대값에 관한 정보가 필요하다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 광전용적맥과 신호 중 위의 제1 시점과 위의 제2 시점 사이의 시간에 해당하는 구간의 신호만을 추출하게 되는데, 이렇게 추출되는 신호에는 맥파전달시간(PTT, Pulse Transit Time)과 산소포화도(SpO<sub>2</sub>)를 산출하는 데에 필요한 모든 정보가 포함될 수 있게 된다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 광전용적맥과 신호 중 위와 같이 추출되는 일부 신호만을 이용하더라도 맥파전달시간과 산소포화도를 정확하게 산출할 수 있고 나아가 혈압을 정확하게 산출할 수 있게 된다.

[0041] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 광전용적맥과 신호 중 혈압을 산출하는 데에 필요한 데이터를 포함하는 일부 신호만을 추출하는 구성을 예시적으로 나타내는 도면이다.

[0042] 도 4에서, (a), (b) 및 (c)는 각각 심전도 신호, 광전용적맥과 신호 및 일부 신호만 추출된 광전용적맥과 신호를 나타내고, 상대적으로 흐리게 표시된 선(410, 430, 450)은 제1 시점을 나타내고, 상대적으로 진하게 표시된 선(420, 440)은 제2 시점을 나타낸다. 도 4의 실시예에서, 제1 시점은 심전도 신호에서 R-피크가 나타나는 시점으로 설정되고, 제2 시점은 심전도 신호에서 R-피크를 포함하고 RR-간격에 의하여 특정되는 파형 단위가 끝나는 지점이 나타나는 시점으로 설정될 수 있다.

[0043] 도 4를 참조하면, 광전용적맥과 신호 중 제1 시점과 제2 시점 사이의 시간에 해당하는 구간의 신호만을 추출함으로써, 혈압을 산출하는 데에 필요한 데이터를 확보하면서도 광전용적맥과 신호에 대한 연산 부담과 저장 공간을 약 1/3 이상 절감할 수 있게 된다(도 4의 (c) 참조).

[0044] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 통신부(230)는 광전용적맥과 신호 추출 시스템(200)이 외부 장치와 통신할 수 있도록 하는 기능을 수행한다.

[0045] 마지막으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 제어부(240)는 심전도 신호 처리부(210), 광전용적맥과 신호 처리부(220) 및 통신부(230) 간의 데이터의 흐름을 제어하는 기능을 수행한다. 즉, 제어부(240)는 외부로부터의 또는 광전용적맥과 신호 추출 시스템(200)의 각 구성요소 간의 데이터의 흐름을 제어함으로써, 심전도 신호 처리부

(210), 광전용적맥파 신호 처리부(220) 및 통신부(230)에서 각각 고유 기능을 수행하도록 제어한다.

[0046] 이상 설명된 본 발명에 따른 실시예들은 다양한 컴퓨터 구성요소를 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령어의 형태로 구현되어 비밀시성의 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 상기 비밀시성의 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 프로그램 명령어, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 비밀시성의 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록되는 프로그램 명령어는 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 분야의 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 비밀시성의 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체의 예에는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령어를 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령어의 예에는, 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함된다. 상기 하드웨어 장치는 본 발명에 따른 처리를 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0047] 이상에서 본 발명이 구체적인 구성요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명이 상기 실시예들에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형을 꾀할 수 있다.

[0048] 따라서, 본 발명의 사상은 상기 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등하게 또는 등가적으로 변형된 모든 것들은 본 발명의 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

**부호의 설명**

[0049] 100: 통신망

200: 광전용적맥파 신호 추출 시스템

210: 심전도 신호 처리부

220: 광전용적맥파 신호 처리부

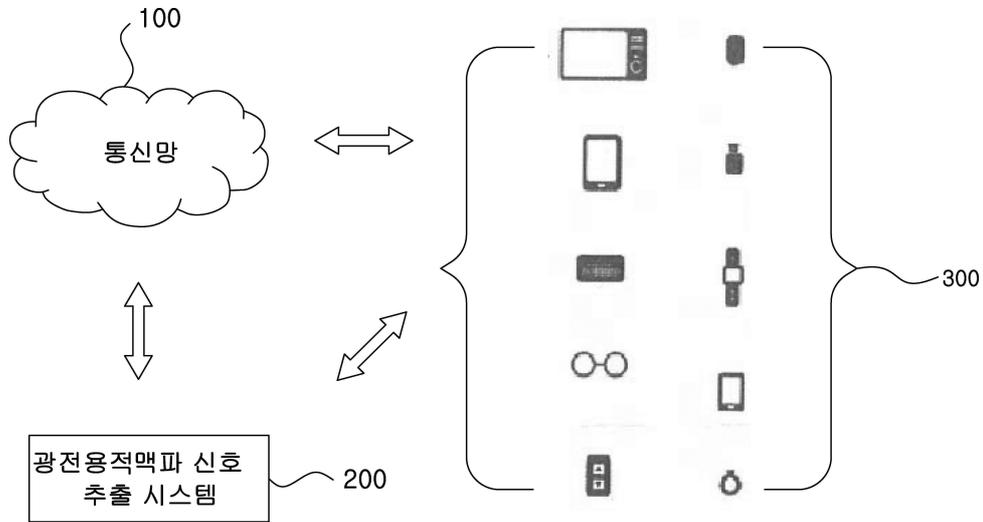
230: 통신부

240: 제어부

300: 디바이스

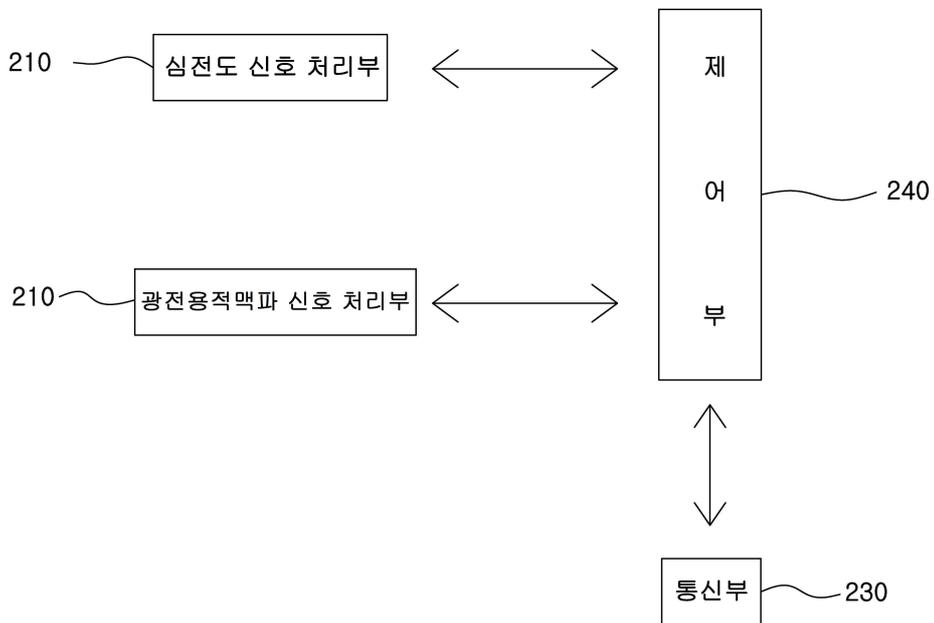
도면

도면1

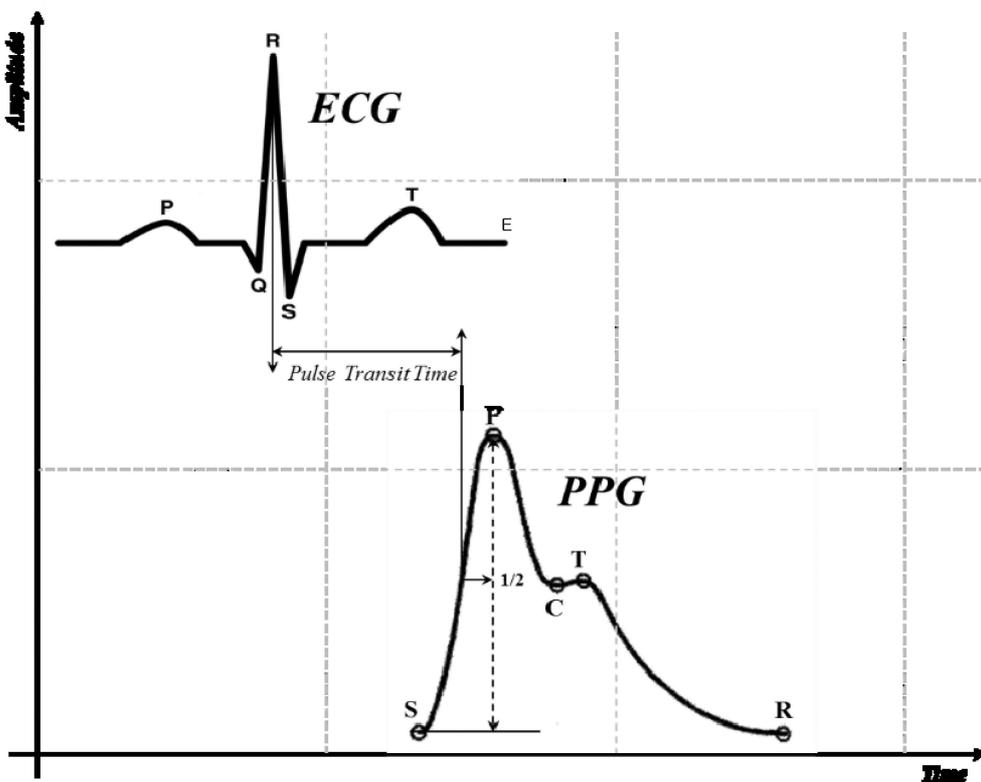


도면2

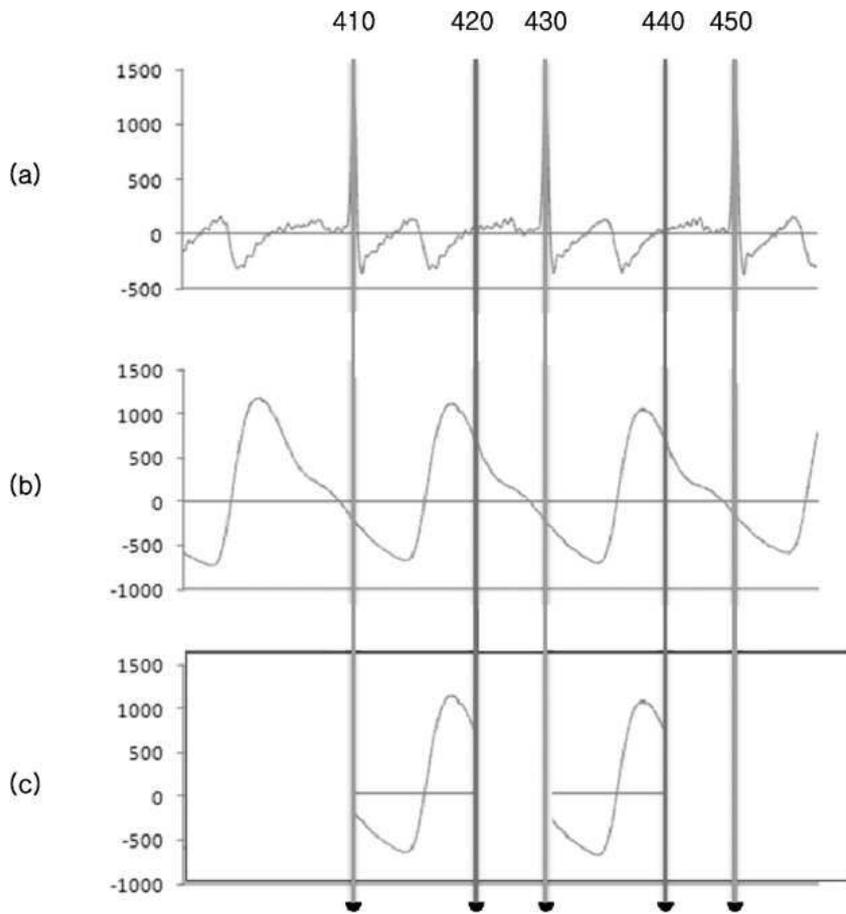
200



도면3



도면4



专利名称(译)	用于提取光电脉冲波信号的方法，系统和非暂时性计算机可读记录介质		
公开(公告)号	<a href="#">KR101560285B1</a>	公开(公告)日	2015-10-14
申请号	KR1020150030638	申请日	2015-03-04
[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	SIN MIN YONG 신민용		
发明人	신민용		
IPC分类号	A61B5/024 A61B5/0456 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/02416 A61B5/0456 A61B5/0004		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

200

根据本发明，提供了一种方法，用于提取光电脉冲波体积 ( PPG ) 信号中，存在于从当出现在心电图峰值R- ( R峰 ) ( ECG ) 信号中的预定点的时间范围的特定时间的一个方面 ( RR间隔 ) 到第一时间点，从由RR间隔指定的波形单元包括心电图信号中的R峰值的点开始，并且提取对应于光电脉冲波信号的第一时间点和第二时间点之间的时间的部分的信号，其中第一时间点和第二时间点对应于光电脉冲波信号的开始和结束之间的时间的间隔的光电脉冲波信号包括在包括第一时间点和第二时间点的波形单元中的最小值，该方法包括提供该值。

