



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2020-0014477  
(43) 공개일자 2020년02월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61B 5/0402 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
A61B 5/0402 (2013.01)  
A61B 5/0006 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0089654  
(22) 출원일자 2018년08월01일  
심사청구일자 2018년08월01일

(71) 출원인  
조선대학교산학협력단  
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)  
(72) 발명자  
김윤태  
대전광역시 유성구 가정로 43 (신성동, 삼성한울  
아파트), 110-106  
정재효  
광주광역시 북구 문산로 99(문흥동, 금호타운),  
108동 906호  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인씨엔에스

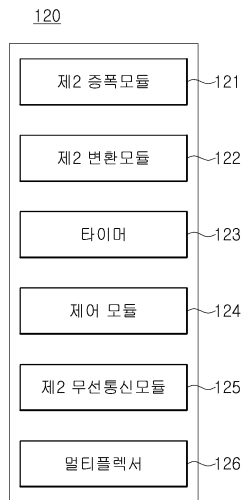
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 무선 통신을 이용한 심전도 신호 측정 장치, 방법 및 컴퓨터로 독출 가능한 기록 매체

**(57) 요약**

본 발명의 일 실시 형태에 따른 무선 통신을 이용한 심전도 신호 측정 장치는, 플래그 신호가 무선 수신되면 제1 전극을 통해 심장 박동에 의한 제1 신호를 측정하는 서브 모듈과 기설정된 샘플링 주기에 따라 플래그 신호를 무선 전송하며 제2 전극을 통해 심장 박동에 의한 제2 신호를 측정하는 메인 모듈을 포함하며, 메인 모듈은 플래그 신호의 무선 전송 시간을 고려하여 제2 신호를 측정함으로써 제2 신호의 측정 시점과 제1 신호의 측정 시점을 동기화할 수 있다.

**대표도** - 도2b



(52) CPC특허분류

**A61B 5/7225** (2013.01)

**A61B 2562/16** (2013.01)

(72) 발명자

**이지훈**

광주광역시 북구 각화대로 33(각화동, 금호타운),  
7동 603호

**신시호**

광주광역시 북구 양일로 61, 103동 1202호 (연제동, 현대아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711070413

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 연구개발고급인력지원

연구과제명 Wearable 디바이스용 에너지 하베스팅 및 무선 전력전송 기술 개발

기여율 1/1

주관기관 조선대학교 산학협력단

연구기간 2018.01.01 ~ 2018.12.31

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

플래그 신호가 무선 수신되면 제1 전극을 통해 심장 박동에 의한 제1 신호를 측정하는 서브 모듈; 및  
 기설정된 샘플링 주기에 따라 상기 플래그 신호를 무선 전송하며, 제2 전극을 통해 심장 박동에 의한 제2 신호를 측정하는 메인 모듈;  
 을 포함하며, 상기 메인 모듈은,  
 상기 플래그 신호의 무선 전송 시간을 고려하여 상기 제2 신호를 측정함으로써 상기 제2 신호의 측정 시점과 상기 제1 신호의 측정 시점을 동기화하도록 구성된, 무선 통신을 이용한 심전도 신호 측정 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,  
 상기 서브 모듈은,  
 상기 플래그 신호가 무선 수신되면 상기 제1 전극을 통해 입력된 제1 신호를 증폭하는 제1 증폭 모듈과, 증폭된 제1 신호를 디지털 신호로 변환하는 제1 변환 모듈과, 디지털 신호로 변환된 제1 신호를 상기 메인 모듈로 무선 전송하는 제1 무선 통신 모듈을 포함하며,  
 상기 메인 모듈은,  
 상기 제2 전극을 통해 입력된 제2 신호를 증폭하는 제2 증폭 모듈과, 증폭된 제2 신호를 디지털 신호로 변환하는 제2 변환 모듈을 포함하도록 구성된, 무선 통신을 이용한 심전도 신호 측정 장치.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,  
 상기 제2 변환 모듈은,  
 상기 플래그 신호를 무선 전송한 시점으로부터 기설정된 제1 지연 시간이 경과된 시점에서, 증폭된 상기 제2 신호를 디지털 신호로 변환하도록 구성된, 무선 통신을 이용한 심전도 신호 측정 장치.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,  
 상기 메인 모듈은,  
 상기 플래그 신호를 전송한 시점부터 상기 서브 모듈로부터 디지털 신호로 변환된 상기 제1 신호를 수신한 시점까지의 처리 시간을 계수하는 타이머; 및  
 계수된 상기 처리 시간이 상기 기설정된 샘플링 주기 미만이면 디지털 신호로 변환된 제2 신호와 디지털 신호로 변환된 제1 신호로부터 심전도 신호를 연산하고, 계수된 상기 처리 시간이 상기 기설정된 샘플링 주기 이상이면 상기 메인 모듈을 초기화하는 제어 모듈을 더 포함하도록 구성된, 무선 통신을 이용한 심전도 신호 측정 장치.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제어 모듈은,

상기 처리 시간이 종료된 시점부터 기설정된 제2 지연 시간이 경과된 시점에서 상기 플래그 신호를 상기 서브 모듈로 전송하며,

상기 제2 지연 시간은, 상기 기설정된 샘플링 주기에서 상기 처리 시간을 감소한 값인, 무선 통신을 이용한 심전도 신호 측정 장치.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 전극은, 밴드에 결합된 상기 서브 모듈의 일면에 구비되며,

상기 제2 전극은, 밴드에 결합된 상기 메인 모듈의 일면에 구비되는, 무선 통신을 이용한 심전도 측정 장치.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 전극의 일면에는 제1 버튼형 커넥터가 구비되고, 상기 서브 모듈의 일면에는 상기 제1 전극의 커넥터와 탈부착되는 제2 버튼형 커넥터가 구비되며, 상기 서브 모듈에는 밴드가 결합되고,

상기 제2 전극의 일면에는 제1 버튼형 커넥터가 구비되고, 상기 메인 모듈의 일면에는 상기 제2 전극의 커넥터와 탈부착되는 제2 버튼형 커넥터가 구비되며, 상기 메인 모듈에는 밴드가 결합되는, 무선 통신을 이용한 심전도 측정 장치.

#### 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 서브 모듈의 하부에 접착성 물질이 구비되고, 접착성 물질이 구비되지 않은 상기 서브 모듈의 일부면에 상기 제1 전극이 구비되고,

상기 메인 모듈의 하부에 접착성 물질이 구비되고, 접착성 물질이 구비되지 않은 상기 메인 모듈의 일부면에 상기 제2 전극이 구비된, 무선 통신을 이용한 심전도 측정 장치.

#### 청구항 9

제1항에 있어서,

상기 메인 모듈은,

상기 서브 모듈이 2개 이상인 경우 2개 이상의 서브 모듈에 의해 측정된 제1 신호 중 하나를 선택하는, 멀티플렉서;

를 더 포함하도록 구성된, 무선 통신을 이용한 심전도 측정 장치.

#### 청구항 10

제1항에 있어서,

상기 심전도 신호 측정 장치는,

상기 제1 신호 및 상기 제2 신호의 크기를 증폭시키기 위해 기설정된 전압을 인체에 인가하는 RLD(Right Leg Drive) 모듈을 더 포함하는, 무선 통신을 이용한 심전도 신호 측정 장치.

**청구항 11**

서브 모듈에서, 플래그 신호가 무선 수신되면 제1 전극을 통해 심장 박동에 의한 제1 신호를 측정하는 제1 단계; 및

메인 모듈에서, 기설정된 샘플링 주기에 따라 상기 플래그 신호를 무선 전송하며, 제2 전극을 통해 심장 박동에 의한 제2 신호를 측정하는 제2 단계;

를 포함하며, 상기 제2 단계는,

상기 플래그 신호의 무선 전송 시간을 고려하여 상기 제2 신호를 측정함으로써 상기 제2 신호의 측정 시점과 상기 제1 신호의 측정 시점을 동기화하도록 구성된, 무선 통신을 이용한 심전도 신호 측정 방법.

**청구항 12**

제11항의 방법을 실행하기 위한 프로그램을 기록한, 컴퓨터로 독출 가능한 기록 매체.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 출원은, 무선 통신을 이용한 심전도 신호 측정 장치, 방법 및 컴퓨터로 독출 가능한 기록 매체에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 각종 생체 신호 등 측정법은 신체에서 발생하는 미세 전기적 신호를 감지하고 이를 그래프 또는 수치로 표현함으로써 신체 기능의 이상 여부를 감지하는 것을 의미한다. 일반적으로 측정 부위에 전극을 부착하고 전선을 매개로 모듈에서 감지된 전기 신호를 수신 및 처리하여 사용자 또는 의료인이 확인할 수 있는 값으로 변환한다. 전기 신호는 접지 또는 가상접지를 기반으로 전위차를 측정하는 방식을 사용하기 때문에 복수의 전극을 신체에 부착하게 되고 각각의 전극은 하나의 측정모듈에 물리적으로 연결된다.

[0003] 의료기관에서 일시적으로 측정하는 생체 신호 측정은 지속적으로 발생하는 이상 징후를 측정할 수 있지만 갑작스럽게 또는 특정 상황에서만 일어나는 징후를 측정하기 위해서는 ECG 홀스터(Holter)와 같이 사용자가 직접 소형기기를 착용하여 일상생활에서 일어나는 모든 기록을 통해 기능적 이상 여부를 판별하는 방식을 사용한다.

[0004] 하지만, 이러한 기기는 물리적 전선을 이용하기 때문에 사용자의 움직임에 따라 신호에 치명적인 잡음이 유입되거나 일상생활에 불편함을 초래하는 단점을 갖지만 질병을 확정받거나 기능적 이상이 확인된 사용자들에게 필수적으로 사용되어야 하므로 보편적이고 대중화된 기기로서 사용되기에 어려움이 따른다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0005] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제2018-0076655호(“심전도 측정 시스템 및 그 방법”, 공개일: 2018년07월06일)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 착용자의 움직임을 제한하지 않고도 기존 장비와 동일한 성능으로 심전도 신호를 생성할 수 있으며, 메인 모듈과 서브 모듈에서의 측정 시점을 동기화시킬 수 있는 무선 통신을 이용한 심

전도 신호 측정 장치, 방법 및 컴퓨터로 독출 가능한 기록 매체를 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 플래그 신호가 무선 수신되면 제1 전극을 통해 심장 박동에 의한 제1 신호를 측정하는 서브 모듈; 및 기설정된 샘플링 주기에 따라 상기 플래그 신호를 무선 전송하며, 제2 전극을 통해 심장 박동에 의한 제2 신호를 측정하는 메인 모듈;을 포함하며, 상기 메인 모듈은 상기 플래그 신호의 무선 전송 시간을 고려하여 상기 제2 신호를 측정함으로써 상기 제2 신호의 측정 시점과 상기 제1 신호의 측정 시점을 동기화하도록 구성된, 무선 통신을 이용한 심전도 신호 측정 장치를 제공한다.

[0008] 본 발명의 다른 실시 형태에 의하면, 서브 모듈에서, 플래그 신호가 무선 수신되면 제1 전극을 통해 심장 박동에 의한 제1 신호를 측정하는 제1 단계; 및 메인 모듈에서, 기설정된 샘플링 주기에 따라 상기 플래그 신호를 무선 전송하며, 제2 전극을 통해 심장 박동에 의한 제2 신호를 측정하는 제2 단계;를 포함하며, 상기 제2 단계는, 상기 플래그 신호의 무선 전송 시간을 고려하여 상기 제2 신호를 측정함으로써 상기 제2 신호의 측정 시점과 상기 제1 신호의 측정 시점을 동기화하도록 구성된, 무선 통신을 이용한 심전도 신호 측정 방법을 제공한다.

[0009] 본 발명의 다른 실시 형태에 의하면, 상기 방법을 실행하기 위한 프로그램을 기록한, 컴퓨터로 독출 가능한 기록 매체가 제공된다.

**발명의 효과**

[0010] 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 물리적 전선 대신 무선 통신을 통해 메인 모듈과 서브 모듈 간 측정 신호를 전송하므로 착용자의 움직임을 제한하지 않고도 기존 장비와 동일한 성능으로 심전도 신호를 생성할 수 있으며, 또한 서브 모듈로 전송되는 플래그 신호의 무선 전송 시간을 고려하여 메인 모듈에서 신호를 측정함으로써 메인 모듈과 서브 모듈에서의 측정 시점을 동기화시킬 수 있는 이점이 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0011] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 무선 통신을 이용한 심전도 신호 측정 장치의 전체적인 개략도이다.
- 도 2a는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 무선 통신을 이용한 심전도 신호 측정 장치 중 서브 모듈의 내부 블록도이다.
- 도 2b는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 무선 통신을 이용한 심전도 신호 측정 장치 중 메인 모듈의 내부 블록도이다.
- 도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 무선 통신을 이용한 심전도 신호 측정 장치의 메인 모듈/서브 모듈의 실시예를 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 무선 통신을 이용한 심전도 신호 측정 장치의 착용 상태를 도시한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 무선 통신을 이용한 심전도 신호 측정 방법을 설명하는 흐름도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0012] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시형태를 설명한다. 그러나 본 발명의 실시형태는 여러 가지의 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 이하 설명하는 실시형태로만 한정되는 것은 아니다. 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 더욱 명확한 설명을 위해 과장될 수 있으며, 도면상의 동일한 부호로 표시되는 요소는 동일한 요소이다.

[0013] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 무선 통신을 이용한 심전도 신호 측정 장치의 전체적인 개략도이다.

[0014] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 무선 통신을 이용한 심전도 신호 측정 장치(100)는 인체(1)에 부착되며 무선 통신을 통해 데이터를 송수신하는 서브 모듈(110) 및 메인 모듈(120)을 포함하며, 메인 모듈(120)은 심전도 신호를 무선 통신을 통해 외부 서버(200)로 전송하도록 구성될 수 있다. 여기서, 외부 서버(200)는 퍼스널 컴퓨터(PC), 스마트폰, 태블릿 PC 등을 포함하는 것일 수 있다.

[0015] 도 1에서는 인체(10)의 오른쪽 팔(Right Arm, RA)에 부착된 서브 모듈(110)과, 인체(10)의 왼쪽 팔(Left Arm,

LA)에 부착된 메인 모듈(120)을 예시적으로 도시하고 있다.

- [0016] 본 발명의 다른 실시 형태에 의하면, 서브 모듈(110)이 왼쪽 또는 오른쪽 중 어느 한쪽의 손목 또는 팔에 부착되면, 메인 모듈(120)은 왼쪽 또는 오른쪽 중 나머지 한쪽의 손목 또는 팔에 부착될 수 있다. 또는, 서브 모듈(110)이 왼쪽 또는 오른쪽 중 어느 한쪽의 다리 또는 발목에 부착되면, 메인 모듈(120)은 왼쪽 또는 오른쪽 중 나머지 한쪽의 다리 또는 발목에 부착될 수도 있다. 상술한 부착 위치는 일 예시에 불과하며 다양한 위치에 부착될 수 있음은 물론이다.
- [0017] 상술한 심전도 신호 측정 장치(100)의 서브 모듈(110)은 플래그 신호가 무선 수신되면 제1 전극을 통해 심장 박동에 의한 제1 신호를 측정할 수 있으며, 메인 모듈(120)은 기설정된 샘플링 주기에 따라 플래그 신호를 무선 전송하며, 제2 전극을 통해 심장 박동에 의한 제2 신호를 측정하며, 특히 플래그 신호의 무선 전송 시간을 고려하여 제2 신호를 측정함으로써 제2 신호의 측정 시점과 제1 신호의 측정 시점을 동기화하도록 구성될 수 있다.
- [0018] 구체적으로, 도 2a는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 무선 통신을 이용한 심전도 신호 측정 장치 중 서브 모듈의 내부 블록도이며, 도 2b는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 무선 통신을 이용한 심전도 신호 측정 장치 중 메인 모듈의 내부 블록도이다.
- [0019] 도 2a에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 무선 통신을 이용한 심전도 신호 측정 장치 중 서브 모듈(110)은 플래그 신호가 무선 수신되면 제1 전극을 통해 입력된 제1 신호를 증폭하는 제1 증폭 모듈(111)과, 증폭된 제1 신호를 디지털 신호로 변환하는 제1 변환 모듈(112)과, 디지털 신호로 변환된 제1 신호를 메인 모듈(120)로 무선 전송하는 제1 무선 통신 모듈(113)을 포함할 수 있다.
- [0020] 또한, 도 2b에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 무선 통신을 이용한 심전도 신호 측정 장치 중 메인 모듈(120)은 제2 전극을 통해 입력된 제2 신호를 증폭하는 제2 증폭 모듈(121)과, 증폭된 제2 신호를 디지털 신호로 변환하는 제2 변환 모듈(122)과, 플래그 신호를 전송한 시점부터 서브 모듈(110)로부터 디지털 신호로 변환된 제1 신호를 수신한 시점까지의 처리 시간을 계수하는 타이머(123)와, 계수된 처리 시간이 기설정된 샘플링 주기 미만이면 디지털 신호로 변환된 제2 신호와 디지털 신호로 변환된 제1 신호로부터 심전도 신호를 연산하고, 계수된 처리 시간이 기설정된 샘플링 주기 이상이면 메인 모듈(120)을 초기화하는 제어 모듈(124)을 포함할 수 있다.
- [0021] 특히, 제2 변환 모듈(122)은 플래그 신호를 무선 전송한 시점으로부터 기설정된 제1 지연 시간(D\_A)이 지난 시점에서, 증폭된 제2 신호를 디지털 신호로 변환할 수 있다.
- [0022] 또한, 제어 모듈(124)은, 처리 시간이 종료된 시점부터 기설정된 제2 지연 시간(D\_B)이 경과된 시점에서 플래그 신호를 서브 모듈(110)로 전송할 수 있으며, 여기서 제2 지연 시간은 기설정된 샘플링 주기에서 처리 시간을 감산한 값일 수 있다.
- [0023] 또한, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 무선 통신을 이용한 심전도 신호 측정 장치 중 메인 모듈(120)은 제2 무선 통신 모듈(125) 및 멀티플렉서(126)를 포함할 수 있다.
- [0024] 여기서, 제2 무선 통신 모듈(125)은 제어 모듈(124)의 제어하에 서브 모듈(110)로 플래그 신호를 무선 전송하고, 서브 모듈(110)에서 측정된 제1 신호(ADC 결과)를 무선 수신할 수 있고, 측정된 심전도 신호를 외부 서버(도 1의 200 참조)로 무선 전송할 수 있다.
- [0025] 상술한 제1 무선통신모듈(113) 및 제2 무선통신모듈(125)은 지그비 모듈, 블루투스 모듈, 와이파이 모듈 등 모든 무선 통신 모듈을 포함할 수 있다.
- [0026] 또한, 멀티플렉서(126)는 상술한 서브 모듈(110)이 2개 이상인 경우에는 2개 이상의 서브 모듈에 의해 측정된 제1 신호 중 하나를 선택하는 장치일 수 있다.
- [0027] 또한, 발명의 일 실시 형태에 따른 무선 통신을 이용한 심전도 신호 측정 장치에 의하면, 제1 신호 및 제2 신호의 크기를 증폭시키기 위해 기설정된 전압을 인체에 인가하는 RLD(Right Leg Drive) 모듈을 더 포함할 수 있다.
- [0028] 한편, 도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 무선 통신을 이용한 심전도 신호 측정 장치의 메인 모듈/서브 모듈의 실시예를 도시한 도면이다.
- [0029] 도 3a에 도시된 바와 같이, 메인 모듈(120) 또는 서브 모듈(110)은 밴드(310)에 결합된 형태일 수 있으며, 제1 전극(Electrode, 'ED'라 함)은 밴드(310)에 결합된 서브 모듈(110)의 일면에 구비될 수 있다. 마찬가지로, 제2 전극(ED)은 밴드(310)에 결합된 메인 모듈(120)의 일면에 구비될 수 있다.

- [0030] 한편, 도 3b에 도시된 바와 같이, 메인 모듈(120) 또는 서브 모듈(110)은 밴드(310)에 결합되며, 메인 모듈(120) 또는 서브 모듈(110) 일면에는 전극(ED)에 구비된 제1 버튼형 커넥터(322)와 탈부착 가능한 제2 버튼형 커넥터(321)가 구비될 수 있다.
- [0031] 구체적으로, 제1 전극(ED)의 일면에는 제1 버튼형 커넥터(322)가 구비되고, 이에 대향하는 서브 모듈(110)의 일면에는 제1 전극(ED)의 제1 버튼형 커넥터(322)와 탈부착되는 제2 버튼형 커넥터(321)가 구비되며, 서브 모듈(110)에는 밴드(310)가 결합될 수 있다.
- [0032] 마찬가지로, 제2 전극(ED)의 일면에는 제1 버튼형 커넥터(322)가 구비되고, 메인 모듈(120)의 일면에는 제2 전극(ED)의 제1 버튼형 커넥터(322)와 탈부착되는 제2 버튼형 커넥터(321)가 구비되며, 메인 모듈(120)에는 밴드(310)가 결합될 수 있다.
- [0033] 한편, 도 3c에 도시된 바와 같은 밴드가 없는 형태도 가능하다.
- [0034] 구체적으로, 서브 모듈(110)의 하부에 접착성 물질(331)이 구비되고, 접착성 물질(331)이 구비되지 않은 서브 모듈(110)의 일부 면에 제1 전극(ED)이 구비될 수 있다. 마찬가지로, 메인 모듈(120)의 하부에 접착성 물질(331)이 구비되고, 접착성 물질(331)이 구비되지 않은 메인 모듈(120)의 일부 면에 제2 전극(ED)이 구비될 수 있다.
- [0035] 도 4는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 무선 통신을 이용한 심전도 신호 측정 장치의 착용 상태를 도시한 도면이다.
- [0036] 도 3a 내지 도 3b에 도시된 바와 같은 밴드형 타입인 경우 밴드(310)를 사용하여 서브 모듈(110) 또는 메인 모듈(120)을 인체의 손목(11)에 간편하게 탈 부착할 수 있음을 알 수 있다.
- [0037] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 물리적 전선 대신 무선 통신을 통해 메인 모듈과 서브 모듈 간 측정 신호를 전송하므로 착용자의 움직임을 제한하지 않고도 기존 장비와 동일한 성능으로 심전도 신호를 생성할 수 있으며, 또한, 서브 모듈로 전송되는 플래그 신호의 무선 전송 시간을 고려하여 메인 모듈에서 신호를 측정함으로써 메인 모듈과 서브 모듈에서의 측정 시점을 동기화시킬 수 있는 이점이 있다.
- [0038] 한편, 도 5는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 무선 통신을 이용한 심전도 신호 측정 방법을 설명하는 흐름도이다.
- [0039] 이하 도 1 내지 도 5를 참조하여 일 실시 형태에 따른 무선 통신을 이용한 심전도 신호 측정 방법을 상세하게 설명한다. 다만, 발명의 간명화를 위해 도 1 내지 도 4에서 설명된 사항과 중복된 부분에 대한 설명은 생략한다.
- [0040] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 무선 통신을 이용한 심전도 신호 측정 방법은 서브 모듈(110)에서, 플래그 신호가 무선 수신되면 제1 전극을 통해 심장 박동에 의한 제1 신호를 측정하는 제1 단계(S510)와, 메인 모듈(120)에서, 기설정된 샘플링 주기에 따라 플래그 신호를 무선 전송하며, 제2 전극을 통해 심장 박동에 의한 제2 신호를 측정하는 제2 단계(S520)를 포함하며, 제2 단계(S520)는 플래그 신호의 무선 전송 시간을 고려하여 제2 신호를 측정함으로써 제2 신호의 측정 시점과 제1 신호의 측정 시점을 동기화하도록 구성된다. 본 발명에서 증폭 모듈(111, 121)에 의해 신호의 증폭은 실시간으로 이루어지므로 별도로 설명하지는 않았다.
- [0041] 우선 서브 모듈(110)의 동작을 설명하면, 서브 모듈(110)은 플래그 신호를 무선 수신하기 전에는 아이들 모드(S511)로 동작하며, 메인 모듈(120)로부터 플래그 신호가 무선 수신되면(S522), 아이들 모드(S511)로부터 벗어나며, 제1 전극을 통해 심장 박동에 의한 제1 신호를 디지털 신호로 변환(Analog-to-Digital Conversion, 'ADC 변환'이라 함)할 수 있다(S512).
- [0042] ADC 변환이 완료되면, 서브 모듈(110)은 ADC 결과를 메인 모듈(120)로 무선 전송할 수 있다(S526). 이후 서브 모듈(110)은 다시 아이들 모드(S511)로 복귀할 수 있다.
- [0043] 다음, 메인 모듈(120)의 동작을 설명한다.
- [0044] 우선, 메인 모듈(120)의 초기화가 이루어지며(S521), 초기화가 완료되면 서브 모듈(110)로 플래그 신호가 전송(S522)됨과 동시에 내장된 타이머(123)가 개시될 수 있다(S523).
- [0045] 개시된 타이머(123)에 의해 시간이 계측되며, 제어 모듈(124)은 계측된 시간이 제1 지연 시간(D\_A)에 도달되었지를 지속적으로 판단한다(S524). 계측된 시간이 제1 지연 시간(D\_A)에 도달된 경우 제2 변환 모듈(122)은 제2

전극을 통해 심장 박동에 의한 제2 신호를 디지털 신호로 변환할 수 있다(S525). 이와 같이, 메인 모듈(120)에 시간 지연(D\_A)을 두는 이유는, 플래그 신호의 무선 전송 시간을 고려한 것으로, 제2 신호의 측정 시점과 제1 신호의 측정 시점을 동기화하기 위함이다.

- [0046] 다음, 제어 모듈(124)은, 제1 조건을 만족하였는지를 판단할 수 있다(S527). 여기서 제1 조건은, 제2 변환 모듈(122)에 의한 ADC 변환이 완료되고 서브 모듈(110)로부터 ADC 결과를 수신한 2가지 경우를 만족한 경우를 의미한다. 제1 조건을 만족하였다면 타이머(123)를 정지시키며(S528), 제1 조건을 만족하지 못하였다면 초기화 단계(S521)로 진행할 수 있다.
- [0047] 단계 S529에서, 제어 모듈(124)은 제2 조건을 만족하였는지를 판단할 수 있다(S529). 제2 조건은 처리 시간이 플래그 신호가 전송되는 기설정된 샘플링 주기 미만인지를 판단하기 위한 것으로, 여기서 처리 시간은 타이머 개시 시점으로부터 타이머 종료 시점까지의 시간(즉, 플래그 신호를 전송한 시점부터 서브 모듈(110)로부터 디지털 신호로 변환된 제1 신호를 수신한 시점까지의 시간)을 의미할 수 있다.
- [0048] 단계 S529에서의 판단 결과, 처리 시간이 기설정된 샘플링 주기 미만이면 제2 조건을 만족한 것이며, 이에 따라 제어 모듈(124)은 디지털 신호로 변환된 제2 신호와 디지털 신호로 변환된 제1 신호로부터 심전도 신호를 연산할 수 있다.
- [0049] 구체적으로, 타이머(123)가 다시 개시되며(S530), 제어 모듈(124)은 디지털 신호로 변환된 제2 신호와 디지털 신호로 변환된 제1 신호의 차이를 구함으로써 심전도 신호를 연산할 수 있다(S531).
- [0050] 이후, 제어 모듈(124)은 타이머(123)에 의해 계수된 시간이 제2 지연 시간(D\_B)에 도달하였는지 판단하며(S532), 제2 지연 시간(D\_B)에 도달하였다면 타이머(123)를 정지시킨 후(S533), 제2 무선통신모듈(125)을 통해 심전도 신호를 외부의 서버(도 1의 200 참조)로 무선 전송할 수 있다(S534). 여기서, 제2 지연 시간(D\_B)은 기설정된 샘플링 주기에서 처리 시간을 감산한 값일 수 있다.
- [0051] 반면, 단계 S529에서의 판단 결과, 처리 시간이 기설정된 샘플링 주기 이상이라면 초기화 단계(S521)로 진행할 수 있다.
- [0052] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 물리적 전선 대신 무선 통신을 통해 메인 모듈과 서브 모듈 간 측정 신호를 전송하므로 착용자의 움직임을 제한하지 않고도 기존 장비와 동일한 성능으로 심전도 신호를 생성할 수 있으며, 또한, 서브 모듈로 전송되는 플래그 신호의 무선 전송 시간을 고려하여 메인 모듈에서 신호를 측정함으로써 메인 모듈과 서브 모듈에서의 측정 시점을 동기화시킬 수 있는 이점이 있다.
- [0053] 상술한 본 발명의 일 실시 형태에 따른 무선 통신을 이용한 심전도 신호 측정 방법은 컴퓨터에서 실행되기 위한 프로그램으로 제작되어 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체에 저장될 수 있다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등을 포함한다. 또한, 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.
- [0054] 또한, 본 발명을 설명함에 있어, '~ 모듈'은 다양한 방식, 예를 들면 프로세서, 프로세서에 의해 수행되는 프로그램 명령들, 소프트웨어 모듈, 마이크로 코드, 컴퓨터 프로그램 생성물, 로직 회로, 애플리케이션 전용 집적 회로, 펌웨어 등에 의해 구현될 수 있다.
- [0055] 본 발명은 상술한 실시형태 및 첨부된 도면에 의해 한정되지 아니한다. 첨부된 청구범위에 의해 권리범위를 한정하고자 하며, 청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 형태의 치환, 변형 및 변경할 수 있다는 것은 당 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에게 자명할 것이다.

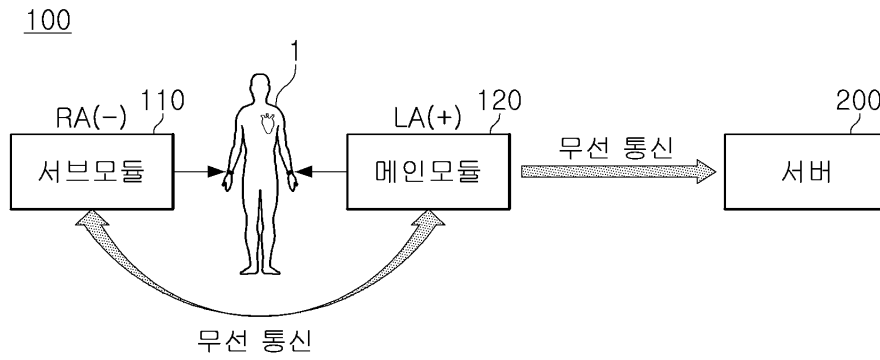
**부호의 설명**

- [0056] 1: 인체
- 11: 손목
- 100: 심전도 신호 측정 장치
- 110: 서브 모듈

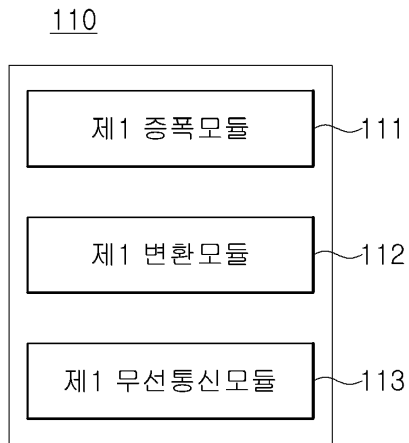
- 120: 메인 모듈
- 200: 서버
- 310: 밴드
- 321, 322: 커넥터
- 331: 접착성 물질
- ED: 전극

도면

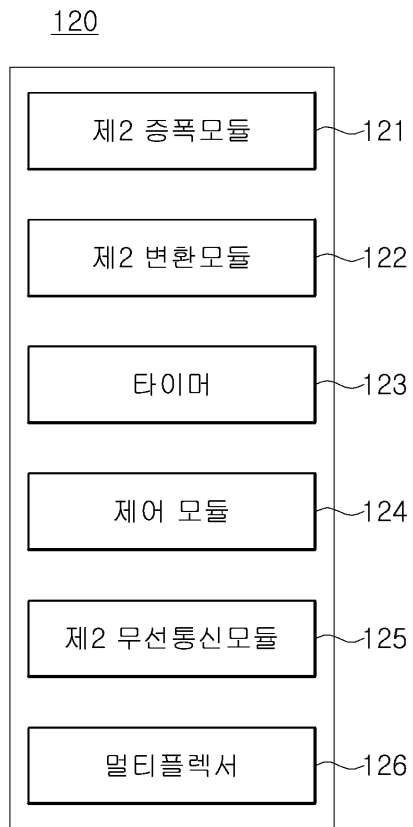
도면1



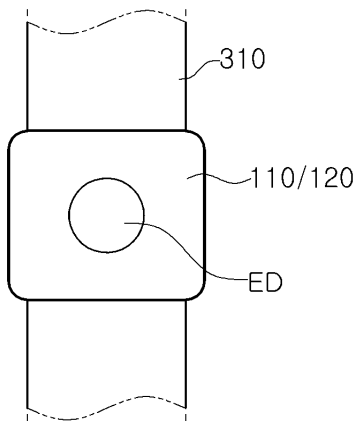
도면2a



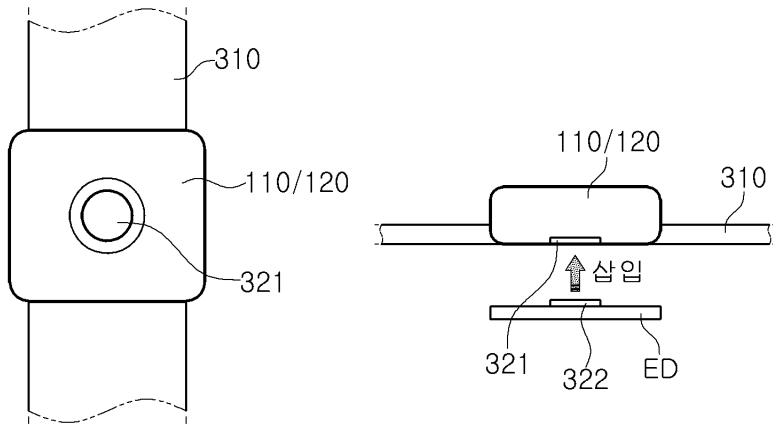
도면2b



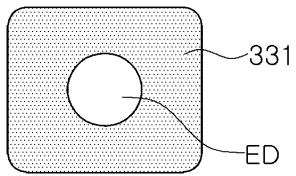
도면3a



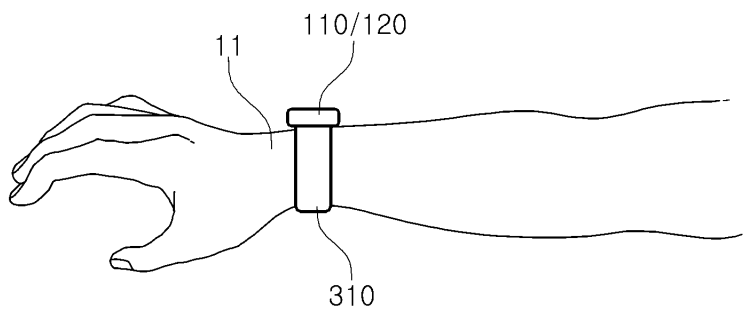
도면3b



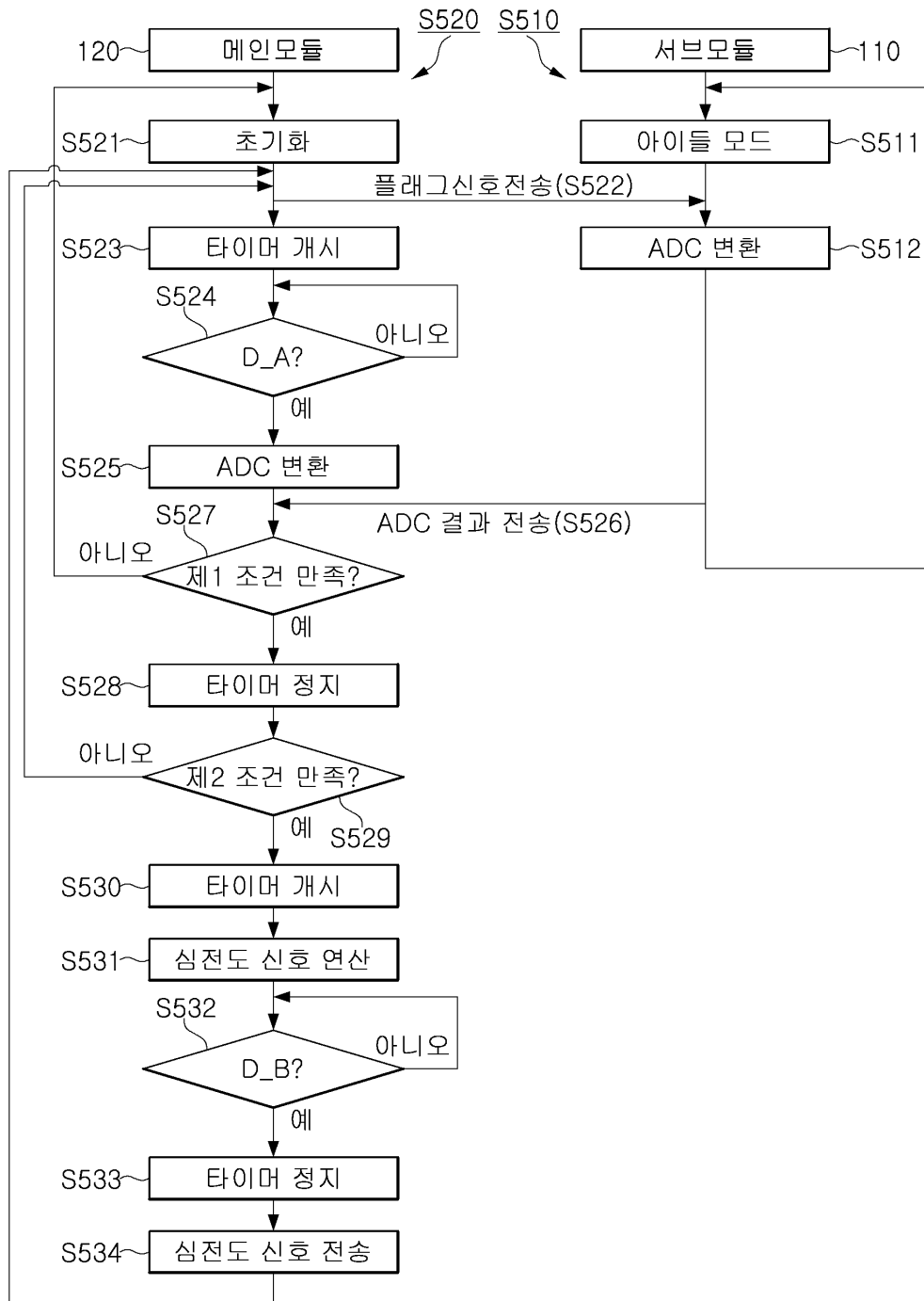
도면3c



도면4



도면5



专利名称(译)	无线通信测量心电图信号的装置和方法以及计算机可读介质		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020200014477A</a>	公开(公告)日	2020-02-11
申请号	KR1020180089654	申请日	2018-08-01
[标]申请(专利权)人(译)	朝鲜大学产学合作基金会		
申请(专利权)人(译)	朝鲜大学产学合作基金会		
[标]发明人	김윤태 정재호 이지훈 신시호		
发明人	김윤태 정재호 이지훈 신시호		
IPC分类号	A61B5/0402 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0402 A61B5/0006 A61B5/7225 A61B2562/16 A61B5/0024 A61B5/0028 A61B5/0404 A61B5/681		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

根据本发明的一个实施例，一种用于使用无线通信测量心电图信号的设备包括：子模块，当无线接收到标志信号时，该子模块通过通过第一电极的心跳来测量第一信号。主模块根据预设的采样周期无线发送标志信号，并通过第二电极通过心跳测量第二信号。主模块可以考虑标记信号的无线传输时间，通过测量第二信号来使第二信号的测量时间与第一信号的测量时间同步。

