



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0076935
(43) 공개일자 2010년07월06일

(51) Int. Cl.

A61B 5/0408 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0058379(분할)
(22) 출원일자 2010년06월21일
심사청구일자 없음
(62) 원출원 특허 10-2008-0057473
원출원일자 2008년06월18일
심사청구일자 2008년06월18일

(71) 출원인

연세대학교 산학협력단

서울 서대문구 신촌동 134 연세대학교

(72) 발명자

유선국

서울특별시 강남구 압구정동 현대아파트 31-101

이충기

인천 남동구 구월동 201-103호

이수호

서울특별시 서초구 방배본동 삼호아파트 5동 602호

(74) 대리인

민혜정

전체 청구항 수 : 총 6 항

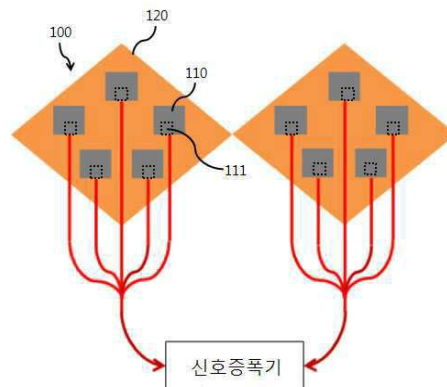
(54) 전도성 섬유기반 접촉/비접촉식 생체신호 측정전극

(57) 요약

본 발명은 전도성 섬유기반 접촉식/비접촉식 생체신호 측정전극에 관한 것으로, 동적 상황에서도 안정된 생체신호를 검출할 수 있고 손쉽게 탈부착이 가능하도록 한 것이다.

이를 위하여 전도성 섬유로 구성되는 다중 채널 전극부와, 주변 노이즈 차폐를 위한 전도성 섬유의 쉴드 부재를 포함하는 전도성 섬유 기반의 접촉식 생체신호 측정전극; 및 스냅 버튼형으로 구성되는 전극에 보조전원이 결합되고, 전극 주변의 노이즈 차폐를 위한 전도성 섬유의 쉴드 부재;를 포함하는 전도성 섬유 기반의 비접촉식 생체신호 측정전극을 제공하여, 동적 상황에서도 안정된 생체신호를 검출할 수 있도록 하고 호환성을 높일 수 있게 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

생체신호 측정을 위한 전극에 있어서,

섬유에 착탈 가능한 버튼형으로 구성되어 인쇄회로기판의 일면에 탑재되며, 섬유에 부착된 상태로 생체신호를 측정하여 콘트롤러에 전송하는 전극(210);

전극과 신호 증폭기 및 콘트롤러와의 전기적 연결, 생체신호의 측정 및 전송, 탑재를 위한 배선이 패터닝된 인쇄회로기판(260);

상기 인쇄회로기판의 다른 일면에 탑재되며 상기 전극에서 검출된 생체신호를 수신하여 증폭하는 신호 증폭기(240);

상기 인쇄회로기판에 패터닝된 배선과 이격되는 상태로 상기 신호 증폭기의 후방에 탑재되며, 상기 신호 증폭기에 동작 전원을 공급하는 보조전원(250);

상기 인쇄회로기판의 다른 일면에 부착된 보조전원과 신호 증폭기를 둘러 감싸도록 설치되어 상기 인쇄회로기판에 탑재된 전극을 주변 노이즈로부터 차폐하는 쉴드 부재(220);를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 전도성 섬유 기반의 비접촉식 생체신호 측정전극.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 보조전원의 절연을 위해 보조전원의 외부를 전체적으로 둘러 감싸는 절연부재(230);를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전도성 섬유 기반의 비접촉식 생체신호 측정전극.

청구항 3

제1항 또는 제2항 중 어느 한 항에 있어서,

전극은 스냅 버튼형으로 이루어지며, 상기 스냅버튼형 전극에 대응하는 스냅버튼이 부착된 섬유에 상기 스냅버튼을 사용하여 탈부착 가능하게 구성되는 것을 특징으로 하는 전도성 섬유기반 비접촉식 생체신호 측정전극.

청구항 4

제1항 또는 제2항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 신호 증폭기(240)는 높은 임피던스 특성을 가지는 증폭기로 구성되는 것을 특징으로 하는 전도성 섬유기반 비접촉식 생체신호 측정전극.

청구항 5

제1항 또는 제2항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 쉴드 부재(220)는 전도성 섬유로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전도성 섬유 기반 비접촉식 생체신호 측정전극.

청구항 6

제1항 또는 제2항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 쉴드 부재(220)는, 상기 전극 주변에 존재하는 전원 노이즈를 수신하여 바이패스시킬 수 있도록 접지로 연결되는 것을 특징으로 하는 전도성 섬유 기반 비접촉식 생체신호 측정전극.

명세서

기술 분야

- [0001] 본 발명은 생체신호 측정을 위한 전도성 섬유기반 접촉/비접촉식 전극에 관한 것이다.
- [0002] 특히 본 발명은 각각의 전극이 다중 채널을 형성하도록 구성되는 어레이(array) 전극을 사용함으로써 동적 상황에서도 안정된 생체신호를 검출할 수 있도록 한 전도성 섬유기반 접촉식 생체신호 측정전극에 관한 것이다.
- [0003] 또한 본 발명은 각 활성 전극을 휴대 가능한 배터리와 일체로 결합하여 자체적으로 동작하는 독립 구동방식(stand alone)으로 구성함으로써 불필요한 전원선을 줄이고 도전성 섬유로 된 쉘드 부재를 사용함으로써 노이즈를 줄일 수 있도록 하고, 스냅 버튼형 전극을 사용함으로써 쉽게 탈부착이 가능하도록 한 전도성 섬유기반 비접촉식 생체신호 측정전극에 관한 것이다.

배경 기술

- [0004] 기존의 심전도 측정 방식은 Klaus-Peter Hoffmann의 연구결과에서 볼 수 있듯이 전도성 섬유를 이용한 단일 채널(single-channel)전극으로 측정 및 신호를 획득할 수 있었다. 그러나 이러한 기존의 구성에서는 정적 상황에서는 안정된 신호를 얻을 수 있으나, 동적 상황에서는 호흡 등에 의한 입력 임피던스의 불일치로 인하여 불안정한 신호를 얻게 되는 문제점이 발생하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 각각의 전극이 다중 채널을 형성하도록 구성되는 어레이 전극을 사용함으로써 동적 상황에서도 안정된 생체신호를 검출할 수 있도록 한 전도성 섬유기반 접촉식 생체신호 측정전극을 제공하는 것이 목적이 있다.
- [0006] 또한 본 발명이 해결하고자 하는 다른 기술적 과제는 활성 전극을 휴대 가능한 보조전원과 일체로 결합하여 자체적으로 구동되는 독립 구동방식의 전극을 형성함으로써 불필요한 전원선을 줄이고 도전성 섬유로 된 쉘드 부재를 사용함으로써 노이즈를 줄일 수 있도록 하고, 스냅 버튼형 전극을 사용함으로써 쉽게 탈부착이 가능하도록 한 전도성 섬유기반 비접촉식 생체신호 측정전극을 제공하는 것에 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 생체신호 측정을 위한 전극에 있어서, 전도성 섬유로 구성되며 전기적으로 분리된 상태로 서로 이격되게 피부에 부착되어 생체신호를 각각 측정하는 다수의 섬유전극으로 이루어지고, 상기 각 전극에서 측정되는 생체신호를 컨트롤러에 전송할 수 있도록 각각의 섬유전극을 컨트롤러와 전기적으로 연결하는 다수의 컨트롤러 연결부를 포함하는 다중 채널 전극부; 상기 섬유전극과 피부 사이에 부착되어 상기 다중 채널 전극부의 각 섬유전극을 주변 노이즈로부터 차폐하는 전도성 섬유의 쉘드 부재를 포함하는 전도성 섬유 기반의 접촉식 생체신호 측정전극이다.
- [0008] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시형태에 따르면, 생체신호 측정을 위한 전극에 있어서, 전기적으로 분리된 상태로 피부에 부착되어 생체신호를 각각 측정하는 다수의 섬유전극으로 이루어지며, 상기 각 전극에서 측정되는 생체신호를 컨트롤러에 전송할 수 있도록 각각의 섬유전극을 컨트롤러와 전기적으로 연결하는 다수의 컨트롤러 연결부를 포함하는 다중 채널 전극부; 상기 섬유전극과 피부 사이에 부착되어 상기 다중 채널 전극부의 각 섬유전극을 주변 노이즈로부터 차폐하는 전도성 섬유의 쉘드 부재; 상기 쉘드 부재 상에 부착되어 상기 다중 채널 전극부의 섬유전극과 쉘드부재를 전기적으로 분리시키는 절연부재; 상기 각각의 컨트롤러 연결부에 인출선을 통해 전기적으로 연결되며, 상기 다중 채널 전극부의 각 섬유전극에서 검출되는 생체신호를 각각 수신하여 증폭하는 다수의 신호 증폭기;를 포함하는 전도성 섬유 기반의 접촉식 생체신호 측정전극이다.
- [0009] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 실시형태에 따르면, 생체신호 측정을 위한 전극에 있어서, 섬유에 착탈 가능한 스냅 버튼형으로 구성되어 인쇄회로기판의 일면에 탑재되며, 섬유에 부착된 상태로 생체신호를 측정하여 컨트롤러에 전송하는 전극; 전극과 신호 증폭기 및 컨트롤러와의 전기적 연결, 생체신호의 측정 및 전송, 탑재를 위한 배선이 패터닝된 인쇄회로기판; 상기 인쇄회로기판의 다른 일면에 탑재되며 상기 전극에서 검출된 생체신호를 수신하여 증폭하는 고임피던스 특성의 신호 증폭기; 상기 인쇄회로기판에 패터닝된 배선과 이격되는 상태로 상기 신호 증폭기의 후방에 탑재되며, 상기 신호 증폭기에 동작 전원을 공급하는 보조전원; 상

기 인쇄회로기판의 다른 일면에 부착된 보조전원과 신호 증폭기를 둘러 감싸도록 설치되어 상기 인쇄회로기판에 탑재된 전극을 주변 노이즈로부터 차폐하는 전도성 섬유의 쉴드 부재;를 포함하는 전도성 섬유 기반의 비접촉식 생체신호 측정전극이다.

[0010] 상기 비접촉식 생체신호 측정전극은 보조전원의 절연을 위해 보조전원의 외부를 전체적으로 둘러 감싸는 절연부재를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0011] 본 발명에 의하면 전도성 섬유를 이용한 진보된 전극을 고안함으로써 움직임과 외부 잡음에 강인하고 전극 구성에 따라 비접촉 측정이 가능함으로써 언제 어디서든 사용자의 건강상태를 모니터링 할 수 있게 된다.

[0012] 또한 본 발명에 의하면, 일상생활에서 비침습적이고 지속적인 건강상태 모니터링에 대한 관심과 수요가 급격히 증가하고 있으며 제작비용이 저렴하므로, 의료산업과 미래형 섬유 및 의류 산업 등과 결합하여 사용이 가능하게 되므로, 그 기대효과를 높일 수 있게 될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 따른 전도성 섬유 기반의 접촉식 생체신호 측정전극의 한 구성예를 도시한 평면도이다.

도 2는 도 1의 다중 채널 전극부의 단면도이다.

도 3은 도 1의 사용예를 도시한 참고도이다.

도 4a와 도 4b는 본 발명에 의한 전도성 섬유 기반의 접촉식 생체신호 측정전극을 각각 단일 채널과 다중 채널로 구성하여 심전도 파형을 측정한 결과를 예시한 그래프이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시형태에 따른 전도성 섬유 기반의 비접촉식 생체신호 측정전극의 한 구성예를 도시한 단면도이다.

도 6은 도 5에 의한 전도성 섬유 기반의 비접촉식 생체신호 측정전극이 의복에 적용된 예를 도시한 참고도이다.

도 7은 본 발명에 의한 전도성 섬유 기반의 비접촉식 생체신호 측정전극으로 심전도 파형을 측정한 결과를 예시한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 구체적으로 설명한다.

[0015] 도 1과 도 2는 본 발명의 일 실시형태에 따른 전도성 섬유 기반의 접촉식 생체신호 측정전극의 한 구성예를 도시한 평면도와 단면도로서, 다수의 섬유전극(110)으로 다중 채널을 구성하는 다중 채널 전극부(100)와, 주변 노이즈 차폐를 위한 쉴드 부재(120)와, 섬유전극(110)과 쉴드 부재(120) 사이의 절연부재(130)로 구성할 수 있으며, 다른 실시예로서 각 섬유전극에서 검출되는 생체신호를 수신 및 증폭하는 다수의 신호 증폭기(140)를 더 포함할 수 있다.

[0016] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 다중채널 전극부(100)는 전기적으로 분리된 상태로 서로 이격되게 피부에 부착되어 생체신호를 각각 측정하는 다수의 섬유전극(110)으로 이루어진다. 이 다수의 섬유전극(110)은 어레이(array) 전극으로서 각 전극이 전도성 섬유로 이루어지며, 상기 각 전극에서 측정되는 생체신호를 컨트롤러에 전송할 수 있도록 각각의 섬유전극을 컨트롤러와 전기적으로 연결하는 다수의 컨트롤러 연결부(111)를 포함하여 구성된다.

[0017] 쉴드 부재(120)는 상기 섬유전극과 피부 사이에 부착되어 상기 다중 채널 전극부의 각 섬유전극을 주변 노이즈로부터 차폐한다. 이를 위하여 상기 쉴드부재는 전도성 섬유로 이루어지며, 상기 다중 채널 전극부 주변에 존재하는 전원 노이즈를 수신하여 바이패스시킬 수 있도록 접지로 연결되어 구성된다.

[0018] 절연 부재(130)는 상기 쉴드 부재 상에 부착되어 상기 다중 채널 전극부의 섬유전극(110)과 쉴드 부재(120)를 전기적으로 분리시킨다. 특히 이 절연부재는 상기 다중 채널 전극부를 구성하는 각 섬유전극의 유연성을 유지시킬 수 있도록 유연성을 가진 절연체로 구성되는 것이 바람직하다.

[0019] 신호 증폭부(140)는 각각의 컨트롤러 연결부에 인출선을 통해 전기적으로 연결되며, 상기 다중 채널 전극부의

각 섬유전극에서 검출되는 생체신호를 각각 수신하여 증폭한다.

- [0020] 도 3은 도 1 및 도 2에 예시된 전도성 섬유 기반의 접촉식 생체신호 측정전극의 사용예를 도시한 참고도이고, 도 4a와 도 4b는 본 발명에 의한 전도성 섬유 기반의 접촉식 생체신호 측정전극을 각각 단일 채널과 다중 채널로 구성하여 심전도 파형을 측정한 결과를 예시한 그래프이다.
- [0021] 이들 그래프에 예시된 두 개의 파형은, 도 4a의 그래프의 경우(단일 채널 전극) 호흡에 의해 검출되는 신호의 베이스 라인이 드래프트되는 상태임을 알 수 있으며, 이에 반해 도 4b의 그래프의 경우(다중 채널 전극) 호흡에 의해 검출되는 신호의 베이스 라인이 드래프트되지 않고 안정적으로 나타나는 상태임을 확인할 수 있게 된다. 또한 이들 두 그래프의 경우 모두 노이즈가 조금씩은 나타나지만 도 4b가 도 4a에 비해 보다 깨끗한 신호가 나타나는 것을 확인할 수 있게 된다.
- [0022] 이들 그래프에 예시된 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 의한 다중 채널(multi-channel) 전극부를 구성한 경우, 동적 상황시에도 안정된 신호 검출을 가능하게 한다.
- [0023] 도 5는 본 발명의 다른 실시형태에 따른 전도성 섬유 기반의 비접촉식 생체신호 측정전극의 한 구성예를 도시한 단면도로서, 섬유에 착탈 가능한 버튼형으로 구성되는 전극(210)과, 인쇄회로기판(260)과, 생체신호를 증폭하는 신호 증폭기(240)와, 신호 증폭기 전원 공급을 위한 보조전원(250)과, 노이즈 차폐를 위한 쉴드 부재(220)로 구성할 수 있으며, 다른 실시예로서 보조전원의 절연을 위한 절연부재(230)를 더 포함하여 구성할 수 있다.
- [0024] 도 5에 도시된 바와 같이, 전극(210)은 섬유에 착탈 가능한 버튼형으로 구성되어 인쇄회로기판의 일면에 탑재되며, 섬유에 부착된 상태로 생체신호를 측정하여 컨트롤러에 전송한다. 이를 위하여 상기 전극(210)은 전도성을 가진 스냅 버튼형으로 이루어지며, 상기 스냅버튼형 전극에 대응하는 스냅 버튼이 부착된 섬유에 상기 스냅 버튼을 사용하여 탈부착 가능하게 구성된다. 이로써 도 5에 도시된 바와 같은 전극(210)은 숫 단추부가 구비된 의복에는 어느 옷이 손쉽게 착탈 가능하게 되는 것이다. 도면에서는 상기 전극이 스냅 버튼중 압단추부로 구성된 것을 예시하고 있으며, 의복에 부착된 스냅버튼이 숫단추부를 구성하고 있는 것을 예시하고 있다.
- [0025] 쉴드 부재(220)는 상기 인쇄회로기판의 다른 일면에 부착된 보조전원과 신호 증폭기를 둘러 감싸도록 설치되어 상기 인쇄회로기판에 탑재된 전극을 주변 노이즈로부터 차폐한다. 이를 위하여 상기 쉴드부재는 전도성 섬유로 이루어지며, 상기 전극 주변에 존재하는 전원 노이즈를 수신하여 바이패스시킬 수 있도록 접지로 연결되어 구성된다.
- [0026] 절연 부재(230)는 상기 보조전원의 절연을 위해 보조전원의 외부를 전체적으로 둘러 감싸도록 구성되어, 전극과 인쇄회로기판 및 신호 증폭기로부터 보조 전원을 전기적으로 분리시킨다.
- [0027] 신호 증폭기(240)는 높은 임피던스 특성을 가지는 증폭기로서, 상기 인쇄회로기판의 다른 일면에 탑재되며 상기 전극에서 검출된 생체신호를 수신하여 증폭한다.
- [0028] 보조 전원(250)은 상기 인쇄회로기판에 패터닝된 배선과 이격되는 상태로 상기 신호 증폭기의 후방에 탑재되며, 상기 각 신호 증폭기에 동작 전원을 공급할 수 있도록 각각의 전극에 일체로 결합되어, 각각의 전극이 자체적으로 구동되는 독립 구동방식(stand alone)의 전극 구성이 가능하게 한다. 이로써 자체적인 전원 공급이 가능하고, 저전력 소자를 사용하게 되므로 전력소모가 적으며 스냅 버튼형 숫단추부가 적용된 어느 생체신호 측정 장비에도 호환이 가능하게 된다.
- [0029] 인쇄회로기판(260)은 전극과 신호 증폭기 및 컨트롤러와의 전기적 연결, 생체신호의 측정 및 전송, 탑재를 위한 배선이 패터닝된다.
- [0030] 도 6은 도 5에 의한 전도성 섬유 기반의 비접촉식 생체신호 측정전극이 의복에 적용된 예를 도시한 참고도이고, 도 7은 본 발명에 의한 전도성 섬유 기반의 비접촉식 생체신호 측정전극으로 심전도 파형을 측정한 결과를 예시한 그래프이다.
- [0031] 도 7에 예시된 그래프는 전도성 섬유와 활성 전극(Active electrode)이 결합된 경우를 예시하고 있으며, 이와 같이 두 개가 결합하여 의복에 적용됨으로서 평상시 내의를 입은 상태에서 그 위에 그 의복을 착용하여 간편하게 측정이 가능하게 된다.
- [0032] 상기 도 7의 그래프에 예시된 바와 같이 기존의 활성 전극(Active electrode)은 동작시 필요한 전력을 심전도 모듈로부터 공급받는 방식을 취해왔으나, 본 발명에서는 활성 전극과 보조전원을 일체로 결합함으로써 불필요한 연결선을 줄일 수 있게 되며, 따라서 측정시 여러 생체신호 측정 장비에 호환도 가능하게 된다. 또한 추가적으

로 전도성 섬유로 구성된 쉴드 부재를 사용함으로써 외부의 노이즈를 차폐시킬 수 있고, 연결 부분을 스냅 버튼 형으로 구성하여 사용함으로써 의복 등에 쉽게 탈부착시킬 수도 있게 된다.

[0033] 이상에서는, 본 발명을 특정의 바람직한 실시예에 대해서 도시하고 설명하였다. 그러나 본 발명은 상술한 실시예에만 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이하의 청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상의 요지를 벗어남이 없이 얼마든지 다양하게 변경 실시할 수 있을 것이다.

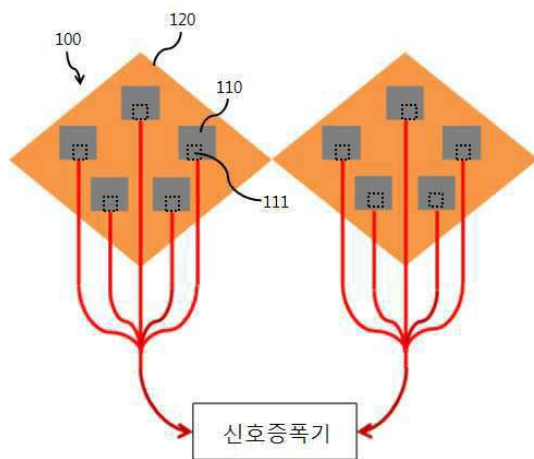
부호의 설명

[0034]

100 : 다중채널 전극부	110,210 : 전극
111,211 : 콘트롤러 연결부	120,220 : 쉴드부재
130,230 : 절연부재	140,240 : 신호 증폭기
250 : 보조전원	260 : 인쇄회로기판
270 : 섬유	270a : 스냅버튼

도면

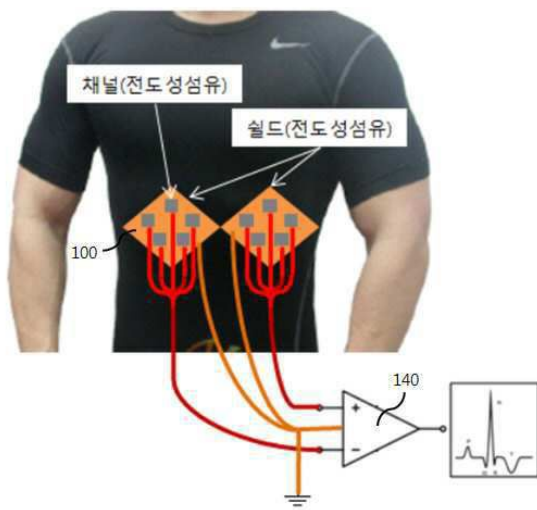
도면1



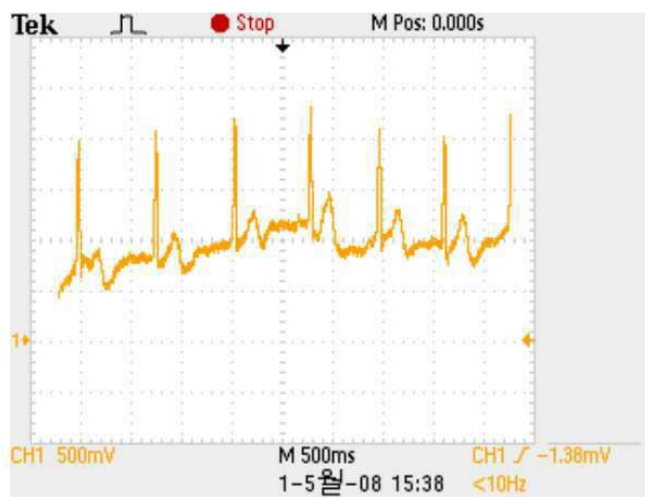
도면2



도면3



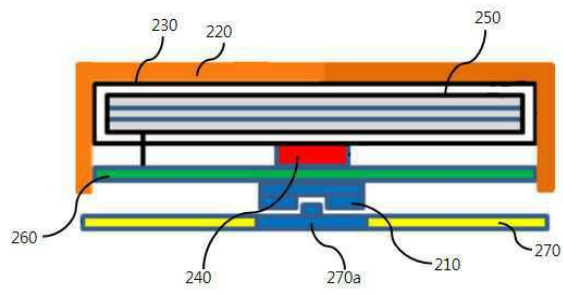
도면4a



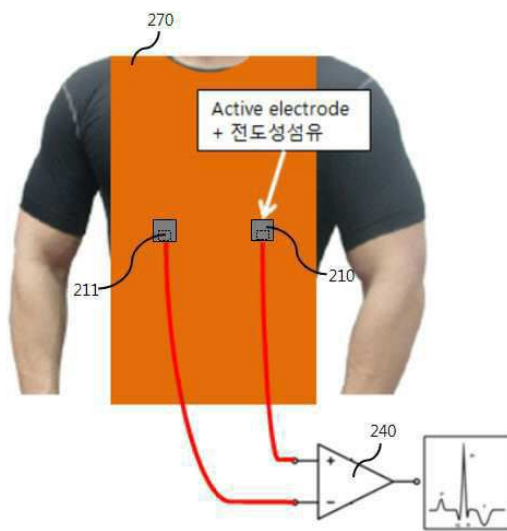
도면4b



도면5



도면6



도면7

