



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년07월12일

(11) 등록번호 10-2420009

(24) 등록일자 2022년07월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 5/053 (2021.01) A61B 5/00 (2021.01)

A61B 5/026 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61B 5/053 (2013.01)

A61B 5/026 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0049954

(22) 출원일자 2015년04월08일

심사청구일자 2020년03월24일

(65) 공개번호 10-2016-0120631

(43) 공개일자 2016년10월18일

(56) 선행기술조사문헌

JP3182991 B2*

KR1020010106959 A*

US20050054939 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자

정명훈

경기도 부천시 원미구 중동로 108, 104동 1604호
(중동, 중동팰리스카운티아파트)

박은성

경기도 성남시 분당구 정자일로 100, B동 1502호
(정자동, 미켈란체르빌)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

리앤티특허법인

전체 청구항 수 : 총 7 항

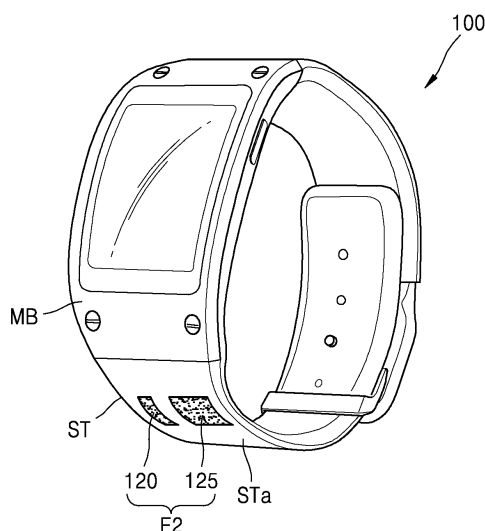
심사관 : 김상운

(54) 발명의 명칭 생체 정보 측정 장치

(57) 요약

생체 정보 측정 장치는 피검체의 한쪽 손의 신체 부위와 접촉할 수 있게 배치된 한 쌍의 전류 전극 과 전압 전극을 포함하는 제 1 전극부; 피검체의 다른 쪽 손의 신체 부위와 접촉할 수 있도록 배치된 한 쌍의 전류 전극과 전압 전극을 포함하는 제 2 전극부; 상기 제 1 및 제 2 전극부의 전류 전극에 전류를 인가하고, 상기 제 1 및 제 2 전극부의 전압 전극 간의 전압을 검출하여 피검체의 체임피던스를 측정하는 측정부;를 포함한다. 생체 임피던스의 측정 오차를 줄이기 위해, 상기 제 1 및 제 2 전극부 중 적어도 하나는, 피검체의 신체 부위가 각각 상기 전류 전극, 전압 전극에 접촉할 때의 접촉 저항이 서로 다르게 형성된다.

대표도 - 도2a



(52) CPC특허분류

A61B 5/4869 (2013.01)

A61B 5/681 (2013.01)

A61B 5/6898 (2013.01)

(72) 발명자

남궁각

서울특별시 송파구 올림픽로 99, 120동 304호 (잠실동, 잠실엘스)

엄근선

서울특별시 관악구 난곡로 66, 107동 2003호 (신림동, 대우신림2차푸르지오아파트)

이열호

경기도 안양시 동안구 경수대로707번길 39, 102동 303호 (호계동, 신성호계미소지움아파트)

조성호

경기도 과천시 별양로 12, 319동 1803호 (원문동, 래미안슈르아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

본체부와 스트랩을 구비하여 손목 착용 가능한(wrist wearable) 형태를 가지며,

피검체의 한쪽 손의 신체 부위와 접촉할 수 있게 배치된 제1 전류 전극과 제1 전압 전극을 포함하는 제 1 전극부;

피검체의 다른 쪽 손의 신체 부위와 접촉할 수 있도록 배치된 제2 전류 전극과 제2 전압 전극을 포함하는 제 2 전극부;

상기 제 1 및 제 2 전극부의 전류 전극에 전류를 인가하고, 상기 제 1 및 제 2 전극부의 전압 전극 간의 전압을 검출하여 피검체의 체임피던스를 측정하는 측정부;를 포함하며,

상기 제 1 및 제 2 전극부 중 적어도 하나는, 피검체의 신체 부위가 각각 상기 전류 전극, 전압 전극에 접촉할 때의 접촉 저항이 서로 다르게 형성되며,

상기 제 1 및 제 2 전극부 중 적어도 하나는, 전류 전극의 면적이 전압 전극의 면적보다 크며,

상기 제 1 전극부는 피검체의 손목과 접촉되도록, 상기 본체부 또는 스트랩의 내측면에 배치되고,

상기 제 2 전극부는 상기 본체부 또는 스트랩의 외측면에, 상기 제2 전류 전극과 상기 제2 전압 전극이 피검체의 한 손가락에 동시에 접촉될 수 있도록 배치되며,

상기 제1 전류 전극과 상기 제2 전류 전극은 원형, 타원형 또는 다각형 형상이고,

상기 제1 전압 전극은 상기 제1 전류 전극을 둘러싸는 형상이고,

상기 제2 전압 전극은 상기 제2 전류 전극을 둘러싸는 형상인, 생체 정보 측정 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 제2 전류 전극 및 제2 전압 전극이 각각 원형 및 원형 링 형상이고, 다음 조건을 만족하는, 생체 정보 측

정 장치.

$$a > \frac{-d + \sqrt{2b^2 - d^2}}{2}$$

여기서, a는 상기 제2 전류 전극의 반경, b는 상기 제2 전압 전극의 외측 반경, d는 상기 제2 전류 전극과 상기 제2 전압 전극 간의 거리이다.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제2 전류 전극 및 제2 전압 전극이 각각 정사각형 및 정사각형 링 형상이고, 다음 조건을 만족하는, 생체 정보 측정 장치.

$$a > \frac{-d + \sqrt{2b^2 - d^2}}{2}$$

여기서, a는 상기 제2 전류 전극의 한 변의 길이, b는 상기 제2 전압 전극의 외측 한 변의 길이, d는 상기 제2 전류 전극과 상기 제2 전압 전극 간의 거리이다.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제2 전류 전극 및 제2 전압 전극이 각각 타원형 및 타원형 링 형상이고, 단축에 대한 장축의 길이 비가 k이며, 다음 조건을 만족하는, 생체 정보 측정 장치.

$$a > \frac{-(k+1)d + \sqrt{(k+1)^2 d^2 - 8k(d^2 - kb^2)}}{4k}$$

여기서, a는 상기 제2 전류 전극의 단축 길이, b는 상기 제2 전압 전극의 외측 타원의 단축 길이, d는 상기 제2 전류 전극과 상기 제2 전압 전극 간의 거리이다.

청구항 11

삭제

청구항 12

제 1 항, 제 8 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 측정부에서 측정된 체임피던스로부터 피검체의 생체 정보를 분석하는 분석부를 더 포함하는, 생체 정보 측정 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 생체 정보는 체성분 또는 용적 혈류량인, 생체 정보 측정 장치.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

표시부가 구비된 정면, 상기 정면과 마주하는 후면, 상기 정면과 후면을 연결하는 측면을 구비하는 휴대 기기 (portable device) 형태를 가지며,

피검체의 한쪽 손의 신체 부위와 접촉할 수 있게 배치된 제1 전류 전극 과 제1 전압 전극을 포함하는 제 1 전극 부;

피검체의 다른 쪽 손의 신체 부위와 접촉할 수 있도록 배치된 제2 전류 전극과 제2 전압 전극을 포함하는 제 2 전극부;

상기 제 1 및 제 2 전극부의 전류 전극에 전류를 인가하고, 상기 제 1 및 제 2 전극부의 전압 전극 간의 전압을 검출하여 피검체의 체임피던스를 측정하는 측정부;를 포함하며,

상기 제 1 및 제 2 전극부 중 적어도 하나는, 피검체의 신체 부위가 각각 상기 전류 전극, 전압 전극에 접촉할 때의 접촉 저항이 서로 다르게 형성되며,

상기 제 1 및 제 2 전극부 중 적어도 하나는, 전류 전극의 면적이 전압 전극의 면적보다 크고,

제1 전류 전극과 상기 제1 전압 전극은 피검체가 상기 휴대 기기를 들 때, 상기 휴대 기기를 든 손의 두 손가락에 각각 접촉하도록, 상기 두 측면에 각각 배치되고,

상기 제2 전류 전극과 상기 제2 전압 전극은 상기 정면에, 피검체의 다른 한 손의 한 손가락으로 동시에 접촉될 수 있도록 배치되며,

상기 제2 전류 전극은 원형, 타원형 또는 다각형 형상이고,

상기 제2 전압 전극은 상기 제2 전류 전극을 둘러싸는 형상인,

생체 정보 측정 장치.

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 체임피던스를 이용하는 생체 정보 측정 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 의학 발달 및 평균 수명의 연장과 함께 건강 관리에 대한 관심이 증가하고 있다. 이와 관련해서, 의료기기에 대한 관심도 높아지고 있다. 이는 병원이나 검사 기관에서 사용되는 다양한 의료기기뿐 아니라, 공공기관 등에 비치되는 중소형 의료기구나, 개인이 소장 또는 휴대할 수 있는 소형 의료기기 및 헬스 케어(health care) 장치까지 그 범위가 확대되고 있다.

[0003] 헬스 케어 장치의 일종인 체성분 측정기는 생체 전기저항 분석법(Bio electrical Impedance Analysis, BIA)을 이용하여 체성분을 측정한다. 생체 전기저항분석법에 의하면, 인체를 임피던스의 조합으로 간주하여 인체에 전류를 흘려보내고 전류에 의한 전압을 측정함으로써 인체의 임피던스를 측정한다. 측정된 임피던스로부터 인체를

구성하는 수분, 단백질, 뼈 및 지방 등의 체성분을 분석할 수 있다.

[0004] 생체 임피던스를 이용하여 체성분을 측정하는 경우에는, 신체의 일부에 직접 전극을 접촉시켜 측정을 수행하기 때문에, 전극과 신체와의 접촉에 따른 접촉 저항이 생체 임피던스의 측정값에 영향을 미칠 수 있다.

선행기술문헌

일본 특허 공개 JP 2002-010988 A

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 전극과 신체와의 접촉 저항을 고려하여 체임피던스 측정의 정확성을 높인 생체 정보 측정 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 일 유형에 따르는 생체 정보 측정 장치는 피검체의 한쪽 손의 신체 부위와 접촉할 수 있게 배치된 한 쌍의 전류 전극과 전압 전극을 포함하는 제 1 전극부; 피검체의 다른 쪽 손의 신체 부위와 접촉할 수 있도록 배치된 한 쌍의 전류 전극과 전압 전극을 포함하는 제 2 전극부; 상기 제 1 및 제 2 전극부의 전류 전극에 전류를 인가하고, 상기 제 1 및 제 2 전극부의 전압 전극 간의 전압을 검출하여 피검체의 체임피던스를 측정하는 측정부;를 포함하며, 상기 제 1 및 제 2 전극부 중 적어도 하나는, 피검체의 신체 부위가 각각 상기 전류 전극, 전압 전극에 접촉할 때의 접촉 저항이 서로 다르게 형성된다.

[0007] 상기 제 1 및 제 2 전극부 중 적어도 하나는, 전류 전극의 면적이 전압 전극의 면적보다 클 수 있다.

[0008] 상기 전류 전극, 전압 전극은 다각형, 원, 또는 타원을 분할한 일부에 해당하는 형상을 가질 수 있다.

[0009] 상기 제 1 전극부 또는 제 2 전극부의 외형은 다각형, 원, 또는 타원 형상이 되도록 상기 전류 전극, 전압 전극이 배치될 수 있다.

[0010] 상기 전류 전극과 상기 전압 전극은, 상기 전류 전극과 상기 전압 전극 중 어느 하나가 나머지 하나의 적어도 일부를 둘러싸는 형상을 가질 수 있다.

[0011] 상기 전류 전극은 원형, 타원형 또는 다각형 형상일 수 있다.

[0012] 상기 전압 전극은 상기 전류 전극을 둘러싸는 원형 링, 타원형 링, 또는, 다각형 링 형상일 수 있다.

[0013] 상기 전류 전극 및 전압 전극이 각각 원형 및 원형 링 형상이고, 다음 조건을 만족할 수 있다.

$$a > \frac{-d + \sqrt{2b^2 - d^2}}{2}$$

[0014]

여기서, a는 전류 전극의 반경, b는 전압 전극의 외측 반경, d는 전류 전극과 전압 전극 간의 거리이다.

[0016] 상기 전류 전극 및 전압 전극이 각각 정사각형 및 정사각형 링 형상이고, 다음 조건을 만족할 수 있다.

$$a > \frac{-d + \sqrt{2b^2 - d^2}}{2}$$

[0017]

여기서, a는 전류 전극의 한 변의 길이, b는 전압 전극의 외측 한 변의 길이, d는 전류 전극과 전압 전극 간의 거리이다.

[0019] 상기 전류 전극 및 전압 전극이 각각 타원형 및 타원형 링 형상이고, 단축에 대한 장축의 길이 비가 k이며, 다음 조건을 만족할 수 있다.

$$a > \frac{-(k+1)d + \sqrt{(k+1)^2 d^2 - 8k(d^2 - kb^2)}}{4k}$$

[0020]

[0021]

여기서, a는 전류 전극의 단축 길이, b는 전압 전극의 외측 타원의 단축 길이, d는 전류 전극과 전압 전극 간의 거리이다.

[0022]

상기 전압 전극은 원형, 타원형 또는 다각형 형상이고, 상기 전류 전극은 상기 전압 전극을 둘러싸는 원형 링, 타원형 링, 또는, 다각형 링 형상일 수 있다.

[0023]

상기 생체 정보 측정 장치는 상기 측정부에서 측정된 체임피던스로부터 피검체의 생체 정보를 분석하는 분석부를 더 포함할 수 있다.

[0024]

상기 생체 정보는 체성분 또는 용적 혈류량일 수 있다.

[0025]

상기 생체 정보 측정 장치는 본체부와 스트랩을 구비하는, 손목 착용형(wrist wearable)일 수 있다.

[0026]

상기 제 1 전극부는 피검체의 손목과 접촉되도록, 상기 본체부 또는 스트랩의 내측면에 배치되고, 상기 제 2 전극부는 상기 본체부 또는 스트랩의 외측면에 배치될 수 있다.

[0027]

상기 생체 정보 측정 장치는 표시부가 구비된 정면, 상기 정면과 마주하는 후면, 상기 정면과 후면을 연결하는 측면을 구비하는 휴대 기기(portable device) 형태일 수 있다.

[0028]

상기 제 1 전극부와 제 2 전극부 중 어느 하나는 상기 측면에 배치되고, 나머지 하나는 상기 정면에 배치될 수 있다.

[0029]

또는, 상기 제 1 전극부와 제 2 전극부 중 어느 하나는 상기 측면에 배치되고, 나머지 하나는 상기 후면에 배치될 수 있다.

[0030]

또는, 상기 제 1 전극부와 제 2 전극부 중 어느 하나는 상기 정면에 배치되고, 나머지 하나는 상기 후면에 배치될 수 있다.

발명의 효과

[0031]

상기 생체 정보 측정 장치는 체임피던스 측정시 전극과 신체의 접촉 저항을 고려하여 전극 형상을 설정하고 있어, 체임피던스 측정의 정확성이 향상된다.

[0032]

따라서, 측정된 체임피던스를 활용한 생체 정보 분석의 정확성이 향상된다.

도면의 간단한 설명

[0033]

도 1은 실시예에 따른 생체 정보 측정 장치의 개략적인 구성을 보이는 블록도이다.

도 2a 및 도 23b는 실시예에 따른 생체 정보 측정 장치의 외형을 보이는 사시도로서, 각각, 제 1 전극부와 제 2 전극부의 배치를 보인다.

도 3은 도 1의 생체 정보 측정 장치에서 전극부, 측정부에 대한 회로도이다.

도 4는 실시예에 따른 생체 정보 측정 장치를 이용한 체임피던스 측정시에 전극부와 피검체의 신체 부위가 접촉하는 형태를 예시적으로 보인다.

도 5 및 도 6은 피검체와 전극 간의 접촉 저항에 따라 측정된 체임피던스가 달라지는 것을 예시적으로 보인다.

도 7a 내지 도 7f는 전류 전극과 전압 전극의 형상의 예들을 보인다.

도 8a 내지 도 8c는 전류 전극과 전압 전극의 형상의 다른 예들을 보인다.

도 9는 다른 실시예에 따른 생체 정보 측정 장치의 외형 및 체임피던스 측정시에 피검체의 신체 부위가 전극부에 접촉하는 형태를 보인다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이하의 도면들에서 동일한 참조부호는 동일한 구성요소를 지칭하며, 도면상에서 각 구성요소의 크기는 설명의 명료성과 편의상 과장되어 있을 수 있다. 한편, 이하에 설명되는 실시예는 단지 예시적인 것에 불과하며, 이러한 실시예들로부터 다양한 변형이 가능하다.
- [0035] 이하에서, "상부" 나 "상"이라고 기재된 것은 접촉하여 바로 위에 있는 것뿐만 아니라 비접촉으로 위에 있는 것도 포함할 수 있다.
- [0036] 제 1, 제 2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0037] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0038] 또한, 본 명세서에서, “부”는 프로세서 또는 회로와 같은 하드웨어 구성(hardware component), 및/또는 프로세서와 같은 하드웨어 구성에 의해 실행되는 소프트웨어 구성(software component)일 수 있다.
- [0039] 도 1은 실시예에 따른 생체 정보 측정 장치(100)의 개략적인 구성을 보이는 블록도이고, 도 2a 및 도 2b는 실시예에 따른 생체 정보 측정 장치(100)의 외형을 보이는 사시도로서, 각각, 제 1 전극부와 제 2 전극부의 배치를 보인다. 도 3은 도 1의 생체 정보 측정 장치에서 전극부, 측정부에 대한 회로도이다.
- [0040] 생체 정보 측정 장치(100)는 피검체의 한쪽 손의 신체 부위와 접촉할 수 있게 배치된 한 쌍의 전류 전극(110), 전압 전극(115)을 포함하는 제 1 전극부(E1), 피검체의 다른 쪽 손의 신체 부위와 접촉할 수 있도록 배치된 한 쌍의 전류 전극(125), 전압 전극(120)을 포함하는 제 2 전극부(E2), 전류 전극(110)(125)에 전류를 인가하고, 전압 전극(115)(120) 간의 전압을 검출하여 피검체의 체임피던스를 측정하는 측정부(140)를 포함한다.
- [0041] 본 실시예에서, 제 1 전극부(E1) 및 제 2 전극부(E2) 중 적어도 하나는, 피검체의 신체 부위가 각각 전류 전극(110)(125), 전압 전극(115)(120)에 접촉할 때의 접촉 저항이 서로 다르게 형성될 수 있다. 예를 들어, 제 1 전극부(E1) 및 제 2 전극부(E2) 중 적어도 하나는 전류 전극의 면적과 전압 전극의 면적이 서로 다르게 형성될 수 있다.
- [0042] 생체 정보 측정 장치(100)는 측정부(140)에서 측정된 체임피던스로부터 피검체의 생체 정보를 분석하는 생체 정보 분석부(150)를 더 포함할 수 있다. 상기 생체 정보는 예를 들어, 체지방, 체수분, 근육 강도, 부종과 같은 체성분 또는 용적 혈류량일 수 있다.
- [0043] 생체 정보 측정 장치(100)는 또한, 메모리(160), 입력부(170), 표시부(180), 통신부(180)와 같은 구성을 더 포함할 수 있다.
- [0044] 생체 정보 측정 장치(100)는 웨어러블(wearable) 기기일 수 있고, 예를 들어, 본체부(MB)와 스트랩(ST)을 구비하는 손목 착용형(wrist wearable) 일 수 있다. 도면에서는 제 1 및 제 2 전극부(E1)(E2)는 스트랩(ST)에, 측정부(140), 생체 정보 분석부(150), 메모리(160), 입력부(170), 표시부(180), 통신부(190)는 본체부(MB)에 구비된 것으로 도시되었으나, 이는 예시적인 것이고, 이에 한정되지 않는다.
- [0045] 도 2a, 도 2b에 도시된 바와 같이, 생체 정보 측정 장치(100)는 본체부(MB)와 스트랩(ST)을 포함한다. 스트랩(ST)은 본체부(MB)와 연결되어 피검체의 손목에 착용 가능하도록 구비된다. 두 스트랩(ST) 중 어느 하나의 안쪽 면(STb)에 제 1 입력 전극(110), 제 1 출력 전극(115)이 배치되고, 바깥쪽 면(STa)에 제 2 입력 전극(120) 및 제 2 출력 전극(125)이 배치될 수 있다.
- [0046] 제 1 입력 전극(110), 제 1 출력 전극(115)은 생체 정보 측정 장치(100)가 사용자, 즉, 체성분 측정 대상이 되는 피검체에 착용될 때, 피검체의 손목과 접촉하게 되는 전극이다. 제 1 입력 전극(110), 제 1 출력 전극(115)은 피검체의 손목에 접촉할 수 있는 위치에 배치될 수 있으며, 스트랩(ST)의 안쪽 면(STb)으로 그 배치 위치가 제한되지는 않는다. 예를 들어, 본체부(MB)의 안쪽면에 배치될 수도 있다.
- [0047] 제 2 입력 전극(120), 제 2 출력 전극(125)은 생체 정보 측정 장치(100)가 착용되지 않은 다른 손목의 신체 부위가 접촉되는 전극이다. 제 2 입력 전극(120), 제 2 출력 전극(125)은 다른 손목의 신체 부위가 접촉될 수 있도록 생체 정보 측정 장치(100)의 외부에 노출되게 배치될 수 있으며, 스트랩(ST)의 바깥쪽 면(STa)으로 그 배치 위치가 제한되지는 않는다. 예를 들어, 본체부(MB)의 바깥쪽 면에 배치될 수도 있다.

- [0048] 제 1 입력 전극(110) 및 제 1 출력 전극(115)은 각각 제 2 입력 전극(120) 및 제 2 출력 전극(125)과 마주하는 것으로 도시되었으나, 이는 예시적인 것이며, 이들이 서로 정확히 마주하지 않아도 무방하다. 또한, 제 1 입력 전극(110) 및 제 1 출력 전극(115)과 제 2 입력 전극(120) 및 제 2 출력 전극(125)은 스트랩(ST)의 길이 방향과 수직으로 배치된 것으로 도시되었으나, 이에 한정되지 않으며, 다른 방향으로, 예를 들어, 스트랩(ST)의 길이 방향과 나란하게 배치될 수도 있고, 그 외 다른 방향으로 배치될 수도 있다. 또한, 제 1 전극부(E1), 제 2 전극부(E2) 모두에서, 전류 전극(110)(125)의 면적이 전압 전극(115)(120)의 면적보다 크게 도시되어 있으나, 이에 한정되지 않으며, 어느 하나에서, 예를 들어, 제 2 전극부(E2)에서만, 전류 전극(125)이 전압 전극(120)보다 크게 형성될 수도 있다. 전류 전극(110)(125), 전압 전극(115)(120)의 형상도 도시된 형상에 한정되지 않는다.
- [0049] 다시, 도 1을 참조하여, 생체 정보 측정 장치(100)의 나머지 구성요소를 살펴보기로 한다.
- [0050] 생체 정보 분석부(160)는 측정부(140)에서 측정된 생체 임피던스를 이용하여 피검체의 생체 정보를 분석할 수 있다. 예를 들어, 생체 임피던스로부터, 피검체의 체지방, 피부 특성(예를 들어, 체수분), 근육 강도, 부종 유무 등과 같은 체성분을 분석할 수 있고, 또는, 용적 혈류량을 분석할 수 있다. 생체 정보 분석을 위해, 생체 임피던스와 사용자, 즉, 피검체의 신체 정보를 이용할 수 있다. 신체 정보는 사용자의 나이, 키, 몸무게 등일 수 있고, 입력부(170)를 통해 수신될 수 있다.
- [0051] 생체 정보 분석부(160)에서 사용되는 다양한 연산은 메모리(160)에 프로그램 형태로 저장되어 있을 수 있고, 프로세서(미도시)에 의해 실행될 수 있다. 프로세서는 생체 정보 측정 장치(100)의 전반적인 기능 및 동작을 제어하는 하드웨어일 수 있으며, 메모리(160)에 저장된 프로그램들을 실행함으로써 생체 정보 분석부(160)에서의 생체 정보 분석이 수행될 수 있다. 이외에도, 프로세서는 체임피던스를 측정할 수 있도록 측정부를 제어할 수 있고, 또한, 분석된 결과를 표시부(180)에 표시하기 위한 영상 신호로 처리할 수도 있다.
- [0052] 메모리(160)는 생체 정보 측정 장치(100)의 동작을 위한 프로그램과, 이에 필요한 데이터 등이 저장될 수 있다. 메모리(160)는 통상적인 저장매체로서 예를 들어, 하드디스크드라이브(Hard Disk Drive, HDD), ROM(Read Only Memory), RAM(Random Access Memory), 플래시메모리 (Flash Memory) 및 메모리카드(Memory Card)를 포함할 수 있다.
- [0053] 메모리(160)에는 생체 정보 분석부(160)에서 수행할 연산에 관한 프로그램 등이 저장될 수 있다. 또한, 피검체의 신장, 체중, 성별 등의 부가 데이터가 저장될 수 있다.
- [0054] 입력부(170)와 표시부(180)는 생체 정보 측정 장치(100)와 피검체 또는 사용자 간의 인터페이스를 구성한다.
- [0055] 입력부(170)를 통해 생체 정보 측정 장치(100)를 조작하기 위한 입력을 수신될 수 있고, 생체 정보 분석부(160)에서 수행한 결과가 표시부(180)에 표시될 수 있다.
- [0056] 입력부(170)는 피검체가 직접 생체 정보 측정 장치(100)를 조작하기 위한 버튼, 키 패드, 스위치, 다이얼 또는 터치 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [0057] 표시부(180)는 분석된 결과를 출력하는 디스플레이 패널로서, LCD 패널, OLED 패널 등을 포함할 수 있고, 분석된 체성분 분석 결과에 대한 정보를 영상 또는 텍스트로 표시할 수 있다. 표시부(180)는 입, 출력이 모두 가능한 터치 스크린으로 구성될 수도 있다.
- [0058] 이외에도, 사용자 인터페이스로서, HID(Human Interface Device) 들을 연결하기 위한 I/O 포트를 구비할 수 있고, 영상의 입/출력을 위한 I/O 포트를 구비할 수 있다.
- [0059] 통신부(190)는 분석된 결과를 외부의 다른 기기로 유, 무선 전송하는 기능을 수행할 수 있다. 외부 기기는 예를 들어, 분석된 생체 정보를 사용하는 의료 장비일 수 있으며, 결과물을 프린트하기 위한 프린터일 수 있고, 또는, 분석 결과를 디스플레이하는 표시 장치일 수 있다. 이외에도, 스마트폰, 휴대폰, PDA(personal digital assistant), 랩톱(laptop), PC, 및 기타 모바일 또는 비모바일 컴퓨팅 장치일 수 있으며, 이에 제한되지 않는다.
- [0060] 통신부(190)는 외부 기기와 유선 또는 무선으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 통신부(190)는 외부 기기와 블루투스(bluetooth) 통신, BLE(Bluetooth Low Energy) 통신, 근거리 무선 통신(Near Field Communication unit), WLAN(와이파이) 통신, 지그비(Zigbee) 통신, 적외선(IrDA, infrared Data Association) 통신, WFD(Wi-Fi Direct) 통신, UWB(ultra wideband) 통신, Ant+ 통신 WIFI 통신 방법을 이용하여 통신할 수 있고, 이에 제한되지 않는다.

- [0061] 도 2a, 2b에 도시된 바와 같이, 생체 정보 측정 장치(100)가 소형의 전자 기기의 형태로 생체 임피던스를 측정하기 위해서 작은 크기의 복수의 전극들이 사용된다. 하지만, 전극의 크기가 작아질수록 전극과 신체의 접촉에 의해 발생하는 접촉 저항이 커지게 된다. 접촉 저항은 생체 임피던스를 측정하는데 영향을 준다. 접촉 저항을 작게 하기 위해서는 전극 면적을 크게 하는 것이 유리하지만, 생체 정보 측정 장치(100)가 웨어러블 디바이스와 같은 형태로 구현되는 경우, 전극 면적을 크게 하는 데는 한계가 있다.
- [0062] 실시예에 따른 생체 정보 측정 장치(100)에서는 정확한 체임피던스 측정을 위해 접촉 저항을 고려하여 전류 전극, 전압 전극의 크기를 다르게 설정하고 있으며, 이에 대해 상세히 설명하기로 한다.
- [0063] 도 3을 참조하여 측정부(140)가 생체 임피던스를 측정하는 회로 구성을 간단히 설명하면 다음과 같다.
- [0064] 측정부(140)는 BIA(Bio Impedance Analyzer) 방식을 사용하여 임피던스를 측정한다. 도시된 바와 같이, 4-포인트 측정 방식을 이용하여 피검체의 생체 임피던스를 측정할 수 있다. 즉, 측정부(140)는 네 개의 전극 중, 두 전극을 통해 정전류를 인가하고, 나머지 두 전극을 통해 전압을 측정하며, 인가된 전류 대비 전압의 비를 계산하여 임피던스를 측정할 수 있다.
- [0065] Z_m 은 생체 임피던스이고, R_c 는 접촉 저항이며, 즉, 전극 (110)(115)(120)(125)들과 피검체의 신체 부위의 접촉에 의한 저항을 나타낸다. Z_i 는 AFE(Analog Front End)의 임피던스를 나타낸다.
- [0066] 측정부(140)는 전압계(141), 전류원(142) 및 ADC(Analog to Digital converter)(143)를 포함한다.
- [0067] 전류원(142)은 전극(110)(125)을 통해 신체로 전류를 인가한다. 전류원(122)은 동일한 크기의 전류를 신체에 인가할 수 있다.
- [0068] 전압계(141)는 전극(115)(120)을 통해 전압을 측정한다. 전압계(121)는 측정된 전압을 ADC(143)로 출력한다.
- [0069] ADC(143)는 아날로그 신호로 입력된 전압을 디지털 신호로 변환한다. 전류의 크기가 고정되어 있으므로, 측정된 전압의 크기는 생체 임피던스(Z_m)의 크기에 비례한다. 측정부(140)에 의하여 측정된 전압(V_i)은 임피던스(Z_{4P})에 비례하며, 임피던스(Z_{4P})는 전압(V_i)를 전류 값으로 나눈으로써 구할 수 있다. 임피던스(Z_{4P})는 수학적 식 1로 표시될 수 있다.

수학적 식 1

$$Z_{4P} = f_1(Z_m, R_c, Z_i) = Z_m \frac{1}{1 + \frac{Z_m + 2R_c}{Z_i}}$$

- [0070]
- [0071] 수학적 식 1을 참조하면, Z_{4P} 는 Z_m , R_c , Z_i 에 의하여 결정되는데, Z_i 는 AFE(Analog Front End)의 임피던스로서, AFE의 특성에 따라 결정되는 값이다. Z_{4P} 는 전압계(141)를 통해 측정되는 임피던스이다. Z_m 은 획득하고자 하는 생체 임피던스이다. R_c 는 접촉 저항이다.
- [0072] 수학적 식 1을 참조하면, Z_i 가 무한대라면, Z_{4P} 과 Z_m 은 일치하게 되지만, 실제 Z_i 는 유한한 값이므로, 접촉 저항이 증가할수록 Z_{4P} 는 Z_m 보다 작아지게 된다. 다시 말하면, 접촉 저항이 증가할수록 측정된 생체 임피던스는 실제의 생체 임피던스보다 작은 값을 갖게 된다.
- [0073] 또한, 전류 전극의 접촉 저항이 커지는 경우, 측정값이 안정화되는데 걸리는 시간이 길어져 측정값에 오차가 발생하는 원인이 될 수 있다.
- [0074] 상술한 바와 같이, 생체 임피던스를 측정할 때, 전류 전극(110)(125)에 정현파의 정전류를 인가하고 생체 임피던스에 의해서 전압으로 바뀌어진 신호를 전압 전극(115)(120)으로 측정함으로써, 생체 임피던스(Z_m)를 구하게 된다. 이 때, 정전류 전원이 구동하는 저항은 생체 임피던스(Z_m)에 접촉 저항(R_c)이 더해진 임피던스 성분이며, 전류원(142) 양단에 걸리는 전압은 다음과 같다.

수학식 2

$$V = I_m \times (2R_c + Z_m)$$

[0075]

[0076]

수학식 2를 참조하면, 접촉 저항(R_c)이 커지게 되는 경우 정전류 전류원(142) 양단에 걸리는 전압이 커져 dynamic range를 벗어나 출력 전류값에 에러가 발생하거나 출력 파형의 왜곡 현상이 발생하게 된다. 이러한 비 이상적인 전류원(142)의 작동으로 측정되는 전압 신호도 불안정하게 된다.

[0077]

도 4는 실시예에 따른 생체 정보 측정 장치(100)를 이용한 체임피던스 측정시에 전극부와 피검체의 신체 부위가 접촉하는 형태를 예시적으로 보인다. 도 5 및 도 6은 피검체와 전극 간의 접촉 저항에 따라 측정된 체임피던스가 달라지는 것을 예시적으로 보인다.

[0078]

도 4를 참조하면, 피검체의 한쪽 손목에 생체 정보 측정 장치(100)를 착용하고, 다른 손의 손가락으로 전류 전극(125), 전압 전극(120)을 접촉할 수 있다. 이 때, 접촉 저항을 줄이기 위해, 손가락이 전류 전극(125), 전압 전극(120)을 온전히 접촉하는 것이 바람직하다. 그러나, 전극들(120)(125)의 형상, 면적, 배치 등에 따라, 이러한 온전한 접촉이 불편할 수도 있다. 따라서, 측정 결과에 민감한 영향을 주는 전극에의 접촉이 보다 용이하도록 전극들(120)(125)의 형상을 설정할 수 있고, 일 예로, 본 실시예에서는 전류 전극(125)의 면적을 전압 전극(120)의 면적보다 크게 설정하고 있다.

[0079]

이러한 설계를 도출한 실험 결과를 살펴보면 다음과 같다.

[0080]

도 5의 그래프는 전류 전극의 접촉 저항을 변화시키며 임피던스를 측정한 결과를 보인다. case 1은 전류 전극에 손가락이 온전히 접촉된 상태이며, case 2는 전류 전극에 손가락이 반만 접촉된 상태이다. 즉, case 2의 경우, 전류 전극의 접촉 저항이 case 1에 비해 두 배인 경우이며, case 1에 비해 임피던스 측정값이 낮게 나타나고 있다.

[0081]

도 6의 그래프는 전압 전극의 접촉 저항을 변화시키며 임피던스를 측정한 결과를 보인다. case 3은 전압 전극에 손가락이 온전히 접촉된 상태이며, case 4는 전압 전극에 손가락이 반만 접촉된 상태이다. 즉, case 4의 경우, 전압 전극의 접촉 저항이 case 3에 비해 두 배인 경우이며, case 3에 비해 임피던스 측정값이 낮게 나타나고 있다.

[0082]

그래프들을 참조하면, 접촉 저항 증가에 따른 측정 임피던스 오차는 전류 전극의 접촉 저항에 대해, 전압 전극의 접촉 저항에 대한 경우보다 민감하게 나타남을 알 수 있다.

[0083]

이러한 분석 결과에 따라, 실시예들은 전류 전극의 접촉 저항이 전압 전극의 접촉 저항보다 낮은 값을 갖도록 전극들을 설계하고 있다.

[0084]

이하, 다양한 실시예들에 따른 전류 전극, 전압 전극의 형상 예들을 살펴보기로 한다.

[0085]

도 7a 내지 도 7f는 전류 전극과 전압 전극의 형상의 예들을 보인다.

[0086]

도시된 바와 같이, 제 1 전극부(E1) 또는 제 2 전극부(E2)는 전류 전극(ELC)의 면적을 전압 전극(ELV)의 면적보다 크게 설정한다. 전류 전극(ELC)의 면적과 전압 전극(ELV)의 면적은 예를 들어 다음과 같이 정할 수 있다. 우선, 전류 전극(ELC)과 전압 전극(ELV)의 면적 합을 주어진 조건 하에서 최대값이 되도록 설정한다. 이 경우, 전극들이 배치되는 영역, 위치나 전극들에 접촉할 신체 부위를 고려한다. 예를 들어, 손가락이 접촉되는 경우, 손가락이 접할 수 있는 면적에 비해 지나치게 큰 경우는 접촉 저항 감소에 미미한 영향을 미칠 것이다. 전체 면적이 정해진 후, 각 전극, 즉, 전류 전극(ELC), 전압 전극(ELV)에 면적을 할당하며, 이 때, 전류 전극(ELC)의 면적을 전압 전극(ELV)보다 크게 한다. 이와 같은 방법으로, 생체 임피던스 측정 오차가 감소하도록 접촉 저항의 분배를 최적화할 수 있다.

[0087]

도 7a 내지 도 7f에 도시된 바와 같이, 전류 전극(ELC), 전압 전극(ELV)은 다각형, 원, 또는 타원을 분할한 일부에 해당하는 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 제 1 전극부 또는 제 2 전극부(E1)(E2) 전체의 외형이 다각형, 원, 또는 타원 형상이 되도록, 전류 전극(ELC), 전압 전극(ELV)의 형상과 배치가 정해질 수 있다.

[0088]

전류 전극(ELC)과 전압 전극(ELV)의 면적은 전술한 바와 같이, 전체 면적 및 접촉 저항 분배를 고려하여 정해질

수 있다. 또한, 신체 부위와의 접촉 편의성을 함께 고려할 수 있다.

[0089] 도 7b, 7c, 7f와 같이, 전류 전극(ELC)과 전압 전극(ELV)은 전류 전극(ELC)과 전압 전극(ELV) 중 어느 하나가 나머지 하나의 적어도 일부를 둘러싸는 형상을 가질 수 있다.

[0090] 도 8a 내지 도 8c는 전류 전극(ELC)과 전압 전극(ELV)의 형상의 또 다른 예들을 보인다.

[0091] 실시예들은 측정 자세를 고려하여, 예를 들어, 피검체가 손가락을 전극들에 접촉하기에 유리한 형태가 될 수 있도록 제 1 전극부(E1) 또는 제 2 전극부(E2) 형상을 설정하고 있다.

[0092] 전류 전극(ELC)과 전압 전극(ELV)은 어느 하나가 나머지 하나의 적어도 일부를 둘러싸는 형상을 가질 수 있고, 도 8a 내지 도 8c에 도시된 바와 같이, 전압 전극(ELV)이 전류 전극(ELC)을 전체적으로 둘러싸도록 형상, 배치가 정해질 수 있다.

[0093] 전류 전극(ELC)은 원형, 타원형 또는 다각형 형상일 수 있다. 전압 전극(ELV)은 전류 전극을 둘러싸는 원형 링, 타원형 링, 또는, 다각형 링 형상일 수 있다. 도면에는 사각형 링이 도시되었으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0094] 도 8a와 같이, 전류 전극(ELC) 및 전압 전극(ELV)이 각각 원형 및 원형 링 형상일 수 있고, 이 경우, 전류 전극(ELC)의 면적이 전압 전극(ELV)의 면적보다 큰 값을 갖도록 다음 조건을 만족할 수 있다.

수학식 3

$$a > \frac{-d + \sqrt{2b^2 - d^2}}{2}$$

[0095]

[0096] 여기서, a는 전류 전극의 반경, b는 전압 전극의 외측 반경, d는 전류 전극과 전압 전극 간의 거리이다.

[0097] 도 8b와 같이, 전류 전극(ELC) 및 전압 전극(ELV)이 각각 정사각형 및 정사각형 링 형상일 수 있다. 그리고, 전류 전극(ELC)의 면적이 전압 전극(ELV)의 면적보다 큰 값이 되도록, 다음 조건이 만족될 수 있다.

수학식 4

$$a > \frac{-d + \sqrt{2b^2 - d^2}}{2}$$

[0098]

[0099] 여기서, a는 전류 전극의 한 변의 길이, b는 전압 전극의 외측 한 변의 길이, d는 전류 전극과 전압 전극 간의 거리이다.

[0100] 도 8c와 같이, 전류 전극 및 전압 전극이 각각 타원형 및 타원형 링 형상일이고, 수 있다. 전류 전극(ELC), 전압 전극(ELV)의 타원 형상은 단축에 대한 장축의 길이 비가 k인 닮은 형상이며, 전류 전극(ELC)이 전압 전극(ELV)보다 큰 값을 갖도록 다음 조건이 만족될 수 있다.

수학식 5

$$a > \frac{-(k+1)d + \sqrt{(k+1)^2 d^2 - 8k(d^2 - kb^2)}}{4k}$$

[0101]

[0102] 여기서, a는 전류 전극의 단축 길이, b는 전압 전극의 외측 타원의 단축 길이, d는 전류 전극과 전압 전극 간의 거리이다.

[0103] 도 8a 내지 도 8c에서는 전압 전극(ELV)이 전류 전극(ELC)을 둘러싸는 형태로 도시되었으나 이는 예시적인 것이

다. 전류 전극(ELC)이 전압 전극(ELV)을 둘러싸는 형태로 변경될 수도 있다. 이 경우, 전류 전극(ELC)의 면적이 전압 전극(ELV)의 면적보다 큰 값이 되도록, 상기 수학적 3 내지 5의 부등호 방향은 반대가 된다.

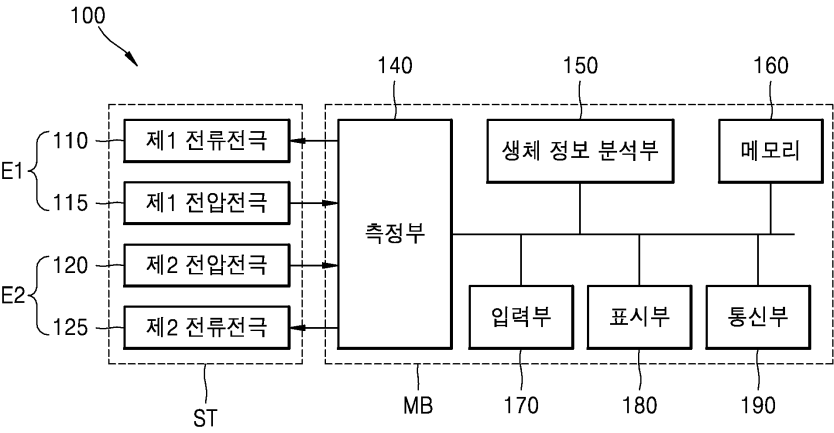
- [0104] 도 9는 다른 실시예에 따른 생체 정보 측정 장치(200)의 외형 및 체임피던스 측정시에 피검체의 신체 부위가 전극부에 접촉하는 형태를 보인다.
- [0105] 도시된 바와 같이, 생체 정보 측정 장치(200)는 휴대 기기(portable device) 형태를 가질 수도 있다. 생체 정보 측정 장치(200)는 표시부가 구비된 정면, 상기 정면과 마주하는 후면, 상기 정면과 후면을 연결하는 측면을 구비할 수 있다. 제 1 전극부(E1)는 측면에 배치될 수 있다. 제 1 전극부(E1)의 전류 전극, 전압 전극은 네 측면 중, 서로 마주하는 측면에 각각 마련될 수 있고, 피검체가 생체 정보 측정 장치(200)를 한쪽 손으로 들 때, 두 손가락이 제 1 전극부(E1)의 전극에 각각 접촉할 수 있다. 도면에서는 제 1 전극부(E1)의 전류 전극, 전압 전극이 마주하는 양쪽 측면에 각각 배치된 것으로 도시되었으나, 같은 측면에 마련될 수도 있다. 제 2 전극부(E2)는 정면에 배치될 수 있다. 생체 임피던스 측정을 위해, 생체 정보 측정 장치(200)를 들고 있는 손의 다른 쪽 손의 손가락으로 제 2 전극부(E2)를 접촉할 수 있다.
- [0106] 제 1 전극부(E1)가 측면에 배치되고, 제 2 전극부(E2)가 정면에 배치되는 것으로 도시되었으나, 이는 예시적이며, 제 1 전극부(E1)가 정면에 배치되고, 제 2 전극부(E2)가 후면에 배치될 수도 있다.
- [0107] 또는, 정면과 후면에 제 1 전극부(E1), 제 2 전극부(E2)가 배치되는 것으로 변경될 수도 있다. 즉, 제 1 전극부(E1), 제 2 전극부(E2) 중 어느 하나는 정면에 배치되고, 나머지 하나는 후면에 배치될 수 있다. 이 경우, 생체 정보 측정 장치(200)를 잡고 있는 한 쪽 손의 손바닥으로 제 1 전극부(E1)(또는 제 2 전극부(E2))를 접촉할 수 있고, 다른 손의 손가락으로 제 2 전극부(E2)(또는 제 1 전극부(E1))를 접촉할 수 있다.
- [0108] 또는, 측면과 후면에 제 1 전극부(E1), 제 2 전극부(E2)가 배치되는 것으로 변경될 수도 있다. 즉, 제 1 전극부(E1), 제 2 전극부(E2) 중 어느 하나는 측면에 배치되고, 나머지 하나는 후면에 배치될 수 있다.
- [0109] 제 1 전극부(E1), 제 2 전극부(E2) 중 적어도 어느 하나에서, 전류 전극이 전압 전극보다 큰 면적을 가질 수 있으며, 도시된 형상 외에도, 도 7a 내지 도 7f, 도 8a 내지 도 8c의 형상 중 어느 하나, 이들의 조합이나 변형이 채용될 수 있다.
- [0110] 이상, 생체 정보 분석에 사용할 수 있는 생체 임피던스 측정시에, 측정 오차를 줄일 수 있도록 전극들과 신체 부위의 접촉 저항을 다르게 설정하는 예들을 설명하였다. 전류 전극의 면적을 전압 전극의 면적에 비해 크게 하는 예를 주로 설명하였으나, 이에 한정되지 않으며, 이와 함께, 전류 전극의 접촉 저항을 전압 전극의 접촉 저항에 비해 작게 하는 다른 다양한 방법이 함께 사용될 수 있다.
- [0111] 이러한 본원 발명은 이해를 돕기 위하여 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상적 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

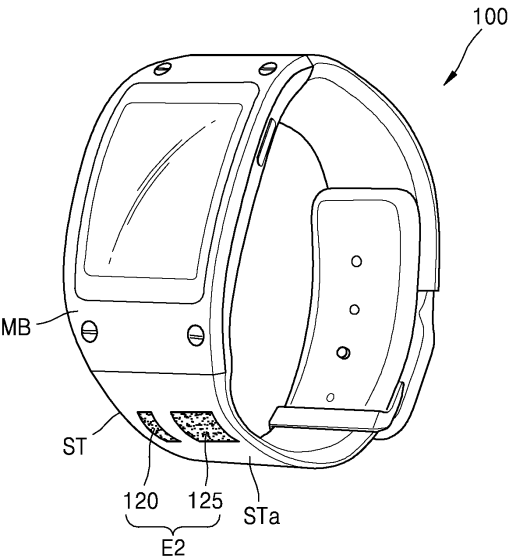
- [0112] 100, 200 - 생체 정보 측정 장치
- | | |
|-----------------|-----------------|
| 110 - 제 1 전류 전극 | 115 - 제 1 전압 전극 |
| 120 - 제 2 전압 전극 | 125 - 제 2 전류 전극 |
| MB - 본체부 | ST - 스트랩 |
| E1 - 제 1 전극부 | E2 - 제 2 전극부 |
| ELC -전류 전극 | ELV -전압 전극 |

도면

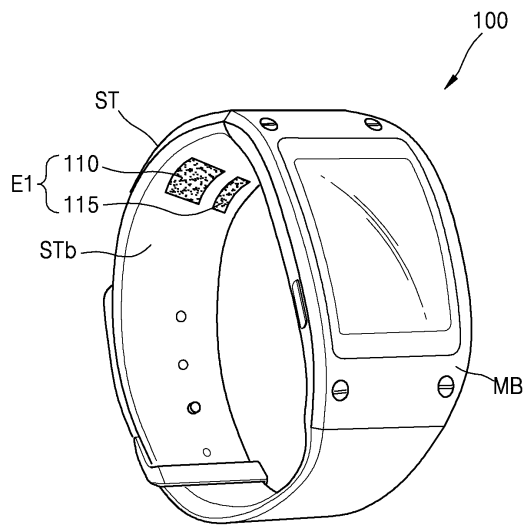
도면1



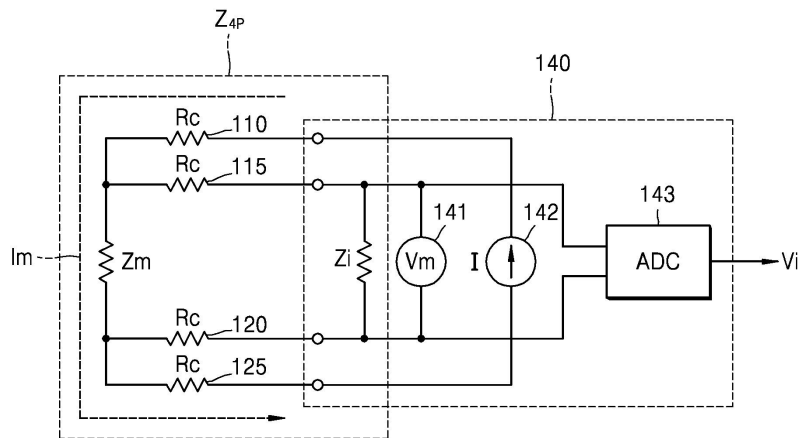
도면2a



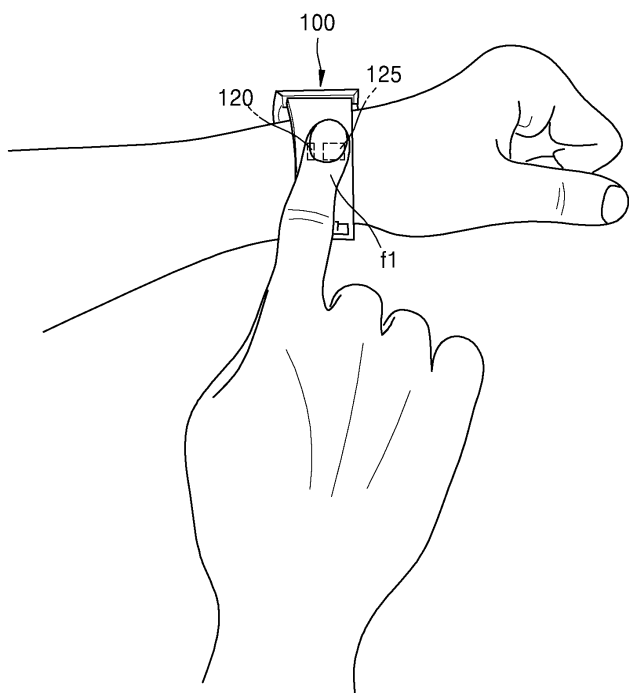
도면2b



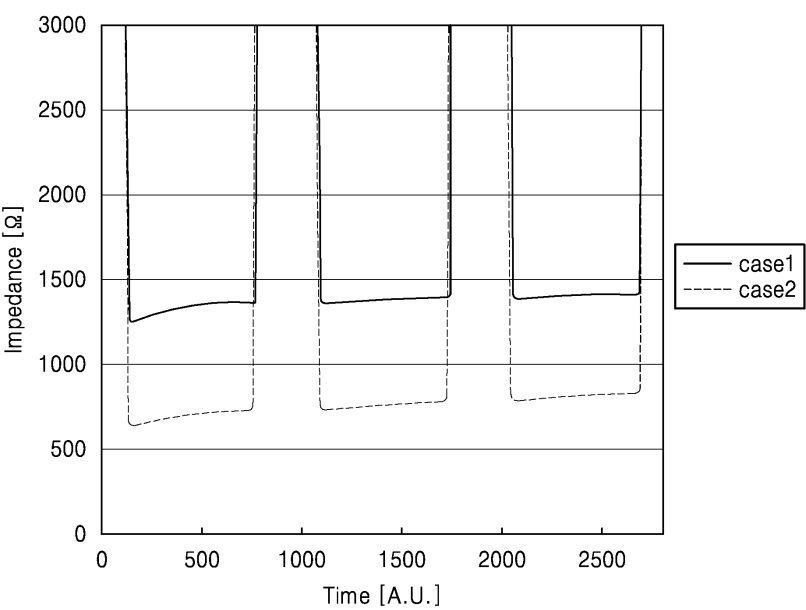
도면3



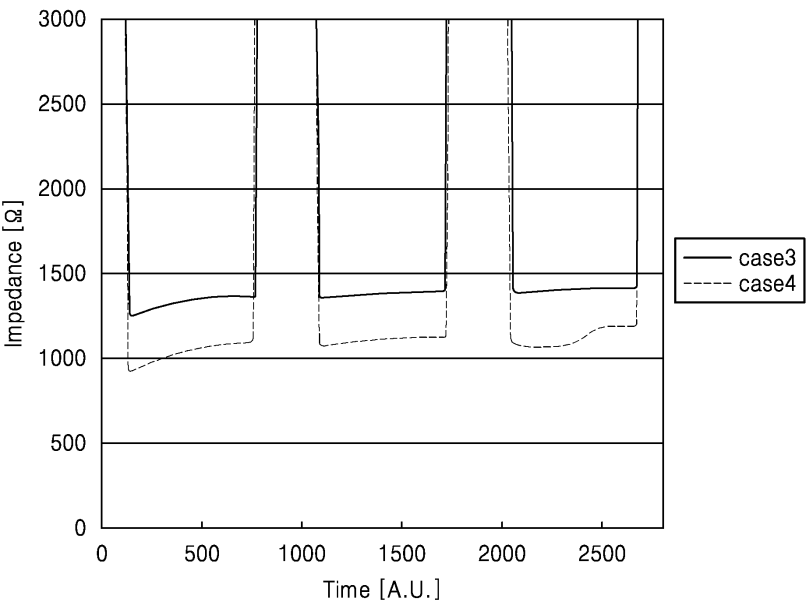
도면4



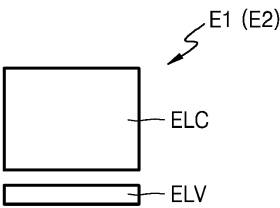
도면5



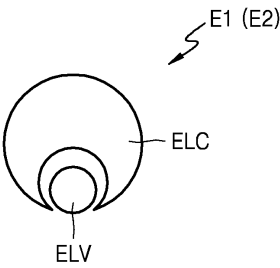
도면6



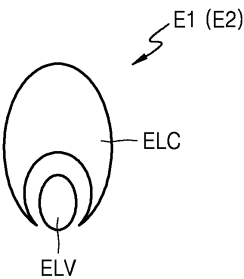
도면7a



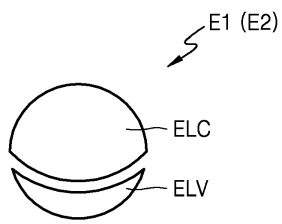
도면7b



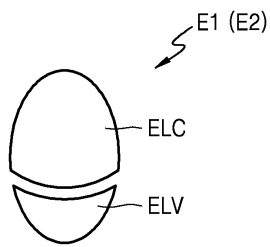
도면7c



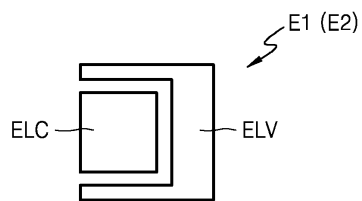
도면7d



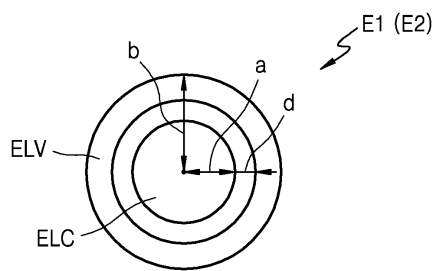
도면7e



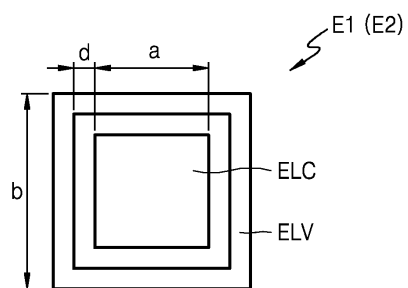
도면7f



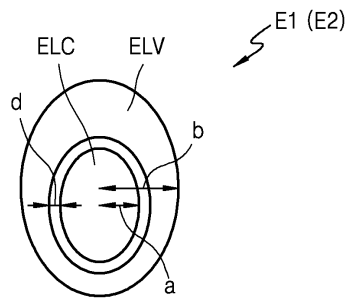
도면8a



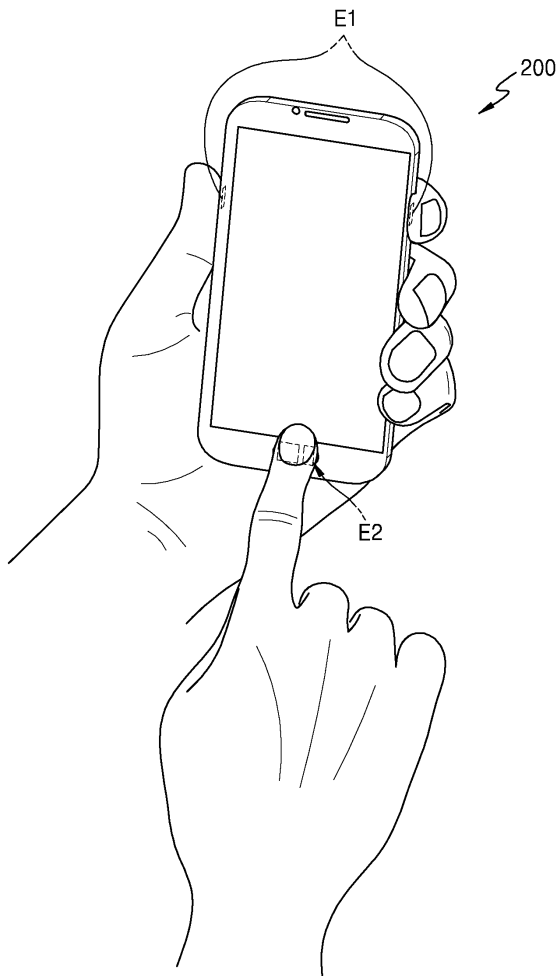
도면8b



도면8c



도면9



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 16

【변경전】

표시부가 구비된 정면, 상기 정면과 마주하는 후면, 상기 정면과 후면을 연결하는 측면을 구비하는 휴대 기기 (portable device) 형태를 가지며,

피검체의 한쪽 손의 신체 부위와 접촉할 수 있게 배치된 제1 전류 전극 과 제2 전압 전극을 포함하는 제 1 전극 부;

피검체의 다른 쪽 손의 신체 부위와 접촉할 수 있도록 배치된 제2 전류 전극과 제2 전압 전극을 포함하는 제 2

전극부;

상기 제 1 및 제 2 전극부의 전류 전극에 전류를 인가하고, 상기 제 1 및 제 2 전극부의 전압 전극 간의 전압을 검출하여 피검체의 체임피던스를 측정하는 측정부;를 포함하며,

상기 제 1 및 제 2 전극부 중 적어도 하나는, 피검체의 신체 부위가 각각 상기 전류 전극, 전압 전극에 접촉할 때의 접촉 저항이 서로 다르게 형성되며,

상기 제 1 및 제 2 전극부 중 적어도 하나는, 전류 전극의 면적이 전압 전극의 면적보다 크고,

제1 전류 전극과 상기 제1 전압 전극은 피검체가 상기 휴대 기기를 들 때, 상기 휴대 기기를 든 손의 두 손가락에 각각 접촉하도록, 상기 두 측면에 각각 배치되고,

상기 제2 전류 전극과 상기 제2 전압 전극은 상기 정면에, 피검체의 다른 한 손의 한 손가락으로 동시에 접촉될 수 있도록 배치되며,

상기 제2 전류 전극은 원형, 타원형 또는 다각형 형상이고,

상기 제2 전압 전극은 상기 제2 전류 전극을 둘러싸는 형상인,

생체 정보 측정 장치.

【변경후】

표시부가 구비된 정면, 상기 정면과 마주하는 후면, 상기 정면과 후면을 연결하는 측면을 구비하는 휴대 기기(portable device) 형태를 가지며,

피검체의 한쪽 손의 신체 부위와 접촉할 수 있게 배치된 제1 전류 전극 과 제1 전압 전극을 포함하는 제 1 전극부;

피검체의 다른 쪽 손의 신체 부위와 접촉할 수 있도록 배치된 제2 전류 전극과 제2 전압 전극을 포함하는 제 2 전극부;

상기 제 1 및 제 2 전극부의 전류 전극에 전류를 인가하고, 상기 제 1 및 제 2 전극부의 전압 전극 간의 전압을 검출하여 피검체의 체임피던스를 측정하는 측정부;를 포함하며,

상기 제 1 및 제 2 전극부 중 적어도 하나는, 피검체의 신체 부위가 각각 상기 전류 전극, 전압 전극에 접촉할 때의 접촉 저항이 서로 다르게 형성되며,

상기 제 1 및 제 2 전극부 중 적어도 하나는, 전류 전극의 면적이 전압 전극의 면적보다 크고,

제1 전류 전극과 상기 제1 전압 전극은 피검체가 상기 휴대 기기를 들 때, 상기 휴대 기기를 든 손의 두 손가락에 각각 접촉하도록, 상기 두 측면에 각각 배치되고,

상기 제2 전류 전극과 상기 제2 전압 전극은 상기 정면에, 피검체의 다른 한 손의 한 손가락으로 동시에 접촉될 수 있도록 배치되며,

상기 제2 전류 전극은 원형, 타원형 또는 다각형 형상이고,

상기 제2 전압 전극은 상기 제2 전류 전극을 둘러싸는 형상인,

생체 정보 측정 장치.