



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년03월12일
(11) 등록번호 10-1837592
(24) 등록일자 2018년03월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/1455 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
A61B 5/0408 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/1455 (2013.01)
A61B 5/0075 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0110787
(22) 출원일자 2016년08월30일
심사청구일자 2016년08월30일
(65) 공개번호 10-2017-0027664
(43) 공개일자 2017년03월10일
(30) 우선권주장
JP-P-2015-172614 2015년09월02일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2003325466 A
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
도요타 지도샤 (주)
일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지
(72) 발명자
이이즈카 히사시
일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지, 도요타 지도샤 (주) 내
기쿠치 히로카즈
일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지, 도요타 지도샤 (주) 내
(74) 대리인
특허법인(유)화우

전체 청구항 수 : 총 6 항

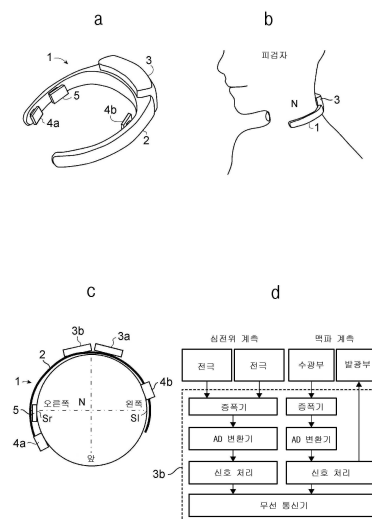
심사관 : 강성현

(54) 발명의 명칭 생체 정보 검출 장치

(57) 요약

본 발명의 생체 정보 검출 장치는, 피검자의 경부 후부로부터 당해 경부에 장착되는 C자 형상으로 만곡된 띠 형상 부재와, 띠 형상 부재 상에서 경부의 좌우측의 피부 표면에 접촉하는 위치에 각각 장착된 심전위 계측용의 한 쌍의 전극을 포함하고, 한 쌍의 전극 중 우측의 전극의 위치가 한 쌍의 전극 중 좌측의 전극의 위치보다도 상대적으로 전방으로 되어 있다. 또한, 띠 형상 부재 상에서 피검자의 경부에 접촉하는 위치에 장착된 맥박 계측용의 혈중 산소 포화도를 광학식으로 계측하기 위한 기관이 설치되고, 기관의 경부의 피부 표면에 대한 가압력이 0.96~1.21[N/cm²]이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 5/0408 (2013.01)

A61B 5/6822 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP2007202939 A*

JP2016015978 A

US20150148618 A1

US20140236031 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

생체 정보 검출 장치에 있어서,

피검자의 경부 후부로부터 당해 경부의 양측에서 당해 경부를 따라 연장되도록 장착되는 C자 형상으로 만곡된 띠 형상 부재(2); 및

상기 띠 형상 부재(2) 상에서 상기 피검자의 경부의 좌우측의 피부 표면에 접촉하는 위치에 각각 장착된 상기 피검자의 심전위 계측용의 한 쌍의 전극(4a,4b)을 포함하고,

상기 한 쌍의 전극(4a,4b) 중 상기 피검자의 우측의 전극의 위치가 상기 한 쌍의 전극 중 상기 피검자의 좌측의 전극의 위치보다도 상대적으로 전방이 되어 있는 생체 정보 검출 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 우측의 전극이 상기 띠 형상 부재의 우측의 상기 피검자의 경부의 측부보다도 전방의 영역에 배치되고, 상기 좌측의 전극이 상기 띠 형상 부재의 좌측의 상기 피검자의 경부의 측부보다도 후방에 위치되어 있는 생체 정보 검출 장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 띠 형상 부재 상에서 상기 피검자의 경부에 접촉하는 위치에 장착된 상기 피검자의 맥박 계측용의 혈중 산소 포화도를 광학식으로 계측하기 위한 발광부 및 수광부를 갖는 기관을 포함하고, 상기 피검자의 경부의 피부 표면에 당해 기관이 접촉한 상태에서의 당해 기관의 상기 경부의 피부 표면에 대한 가압력이 $0.96 \sim 1.21[\text{N}/\text{cm}^2]$ 인 생체 정보 검출 장치.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 한 쌍의 전극의 상기 피검자의 경부의 피부 표면과의 접촉면이, 평탄한 상태 또는 중앙 부분이 상기 피검자의 경부의 피부 표면을 향하여 주연 부분보다도 1mm를 초과하지 않는 범위에서 돌출되는 방향으로 만곡된 상태인 생체 정보 검출 장치.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 한 쌍의 전극의 각각의 상기 피검자의 경부의 피부 표면에 대한 접촉 면적이 25mm²보다 큰 생체 정보 검출 장치.

청구항 6

생체 정보 검출 장치에 있어서,

피검자의 경부 후부로부터 당해 경부의 양측에서 당해 경부를 따라 당해 경부의 측부보다도 전방의 영역까지 연장되도록 장착되는 C자 형상으로 만곡된 띠 형상부재; 및

상기 띠 형상 부재 상에서 상기 피검자의 경부에 접촉하는 위치에 장착된 상기 피검자의 맥박 계측용의 혈중 산소 포화도를 광학식으로 계측하기 위한 발광부 및 수광부를 갖는 기관을 포함하고,

상기 피검자의 경부의 피부 표면에 당해 기관이 접촉한 상태에서의 당해 기관의 상기 경부의 피부 표면에 대한

가압력이 0.96~1.21[N/cm²]인 생체 정보 검출 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 생체 정보를 계측하는 장치에 관한 것이다. 특히, 인간의 심전위, 맥파 등의 심박동에 관한 생체 정보를 계측하는 장치에 관해, 보다 상세하게는, 인간의 경부(頸部)에 장착되는 넥 밴드형의 생체 정보 검출 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 인간의 심전위, 맥파 등의 심박동에 관한 생체 정보의 계측 가능한 센서가 소형화되고, 또한, 이러한 센서의 계측값을 무선 통신에 의해 송신하는 기술이 발전하고 있는 점에서, 피검자의 두부(頭部), 경부 등에 장착되어, 피검자가 비교적 자유롭게 운동할 수 있는 휴대형의 생체 정보 검출 장치가 여러가지 제안되고 있다. 예를 들면, 일본국 공개특허 특개2003-325466호에 있어서는, 피검자의 경부 후방으로부터 장착되는 C자 형상의 넥 밴드의 양단에 피검자의 경부에 접촉하여 심전위를 검출하기 위한 전극을 구비하고, 전극의 전위차가 무선 통신에 의해, 외부로 송신되는 생체 정보 검출 장치가 제안되고 있다. 또한, 일본국 공개특허 특개2007-202939호에 있어서는, 상기와 같은 C자 형상의 넥 밴드의 양단에, 심전위의 계측 수단 외에, 피검자의 경동맥 중의 혈액의 산소 포화도를 광학식으로 계측하여 맥파를 검출하는 센서 수단을 설치한 구성이 개시되어 있다. 또한, 일본국 공개특허 특개2015-73557호에는, 피검자의 두부 후방으로부터 장착되는 C자 형상의 넥 밴드에 혈액의 산소 포화도를 광학적으로 계측하는 센서 수단을 설치한 구성이 개시되어 있다. 특히, 경부 후방으로부터 장착되는 C자 형상의 넥 밴드에, 심전위 계측 수단이나 광학식으로 혈액의 산소 포화도를 계측하는 맥파 검출 수단을 설치한 구성의 생체 정보 검출 장치의 경우, 장치의 치수가 작고, 또한, 피검자의 임의의 운동에, 그다지 영향을 미치지 않는 점에서 유리하다.

[0003] 경부에 장착되는 넥 밴드에 심전위나 맥파의 계측 수단을 설치한 생체 정보 검출 장치에 있어서의 현재의 과제 중의 하나는, 계측되는 심전위나 혈액의 산소 포화도를 가능한 한 감도 좋게 계측할 수 있도록 하는 것이다. 예를 들면, 심전위의 계측을 경부에서 계측하려고 하는 경우, 그 계측 부위가 심장으로부터 떨어져 있기 때문에, 심장 주위의 흉부에서 계측하는 경우에 비해, 감도가 상당히 저하되게 된다. 실제로, 넥 밴드의 양단에 전극을 설치한 형식의 심전위 계측 수단에 있어서는, 심전위의 계측값의 진폭이 매우 작아지게 된다. 또한, 넥 밴드를 경부에 장착하는 경우에 넥 밴드의 탄성력을 이용하여 탈락 방지가 도모되지만, 탄성력이 지나치게 강한 것에 의한 혈관의 압박의 정도에 따라서는, 맥파의 계측값(혈액의 산소 포화도)의 진폭에 영향이 나타나버리는 경우가 확인되고 있다. 따라서, 경부에 장착되는 상기와 같은 넥 밴드형의 생체 정보 검출 장치에 있어서는, 심전위나 맥파의 계측의 감도를 향상시키기 위해, 구성을 개량하는 것이 바람직하다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0004] 따라서, 본 발명의 하나의 과제는, 경부에 장착되는 넥 밴드에 심전위나 맥파의 계측 수단을 설치한 생체 정보 검출 장치에 있어서, 심전위나 혈액의 산소 포화도의 계측값의 감도를 향상시키기 위한 신규의 구성을 제공하는 것이다.

[0005] 본 발명의 하나의 태양에 의하면, 상기의 과제는, 생체 정보 검출 장치로서, 피검자의 경부 후부로부터 당해 경부의 양측에서 당해 경부를 따라 연장되도록 장착되는 C자 형상으로 만곡된 띠 형상 부재와, 상기 띠 형상 부재 상에서 상기 피검자의 경부의 좌우측의 피부 표면에 접촉하는 위치에 각각 장착된 상기 피검자의 심전위 계측용의 한 쌍의 전극을 포함하고, 상기 한 쌍의 전극 중 상기 피검자의 우측의 전극의 위치가 상기 한 쌍의 전극 중 상기 피검자의 좌측의 전극의 위치보다도 상대적으로 전방이 되어 있는 장치에 의해 달성된다. 상기의 구성에 있어서, 「C자 형상으로 만곡된 띠 형상 부재」는, 뒤의 실시 형태의 도면으로부터도 용이하게 이해되는 바와 같이, 피검자의 경부 후부로부터 장착되는 넥 밴드의 구조를 갖는 부재이며, 전형적으로는, 플라스틱재 등의 이 분야에서 통상 사용되는 가요성 또는 탄성이 있는 부재로 구성되어도 된다. 「심전위 계측용의 한 쌍의 전극」은, 이 분야에서 통상 사용되는 심전위의 계측이 가능한 치수가 수mm에서 2cm까지 정도의 전극편이라도 된다.

- [0006] 상기와 같이, 본 발명의 생체 정보 검출 장치에 있어서는, 「심전위 계측용의 한 쌍의 전극」이 「띠 형상 부재」에 피검자의 경부의 좌우측의 피부 표면에 접촉하도록 배치되는 바, 그 전극의 배치에 대해서, 피검자의 우측의 전극이, 피검자의 좌측의 전극의 위치보다도 상대적으로 전방이 되도록 배치된다. 뒤의 실시 형태의 란에 있어서 설명되는 바와 같이, 띠 형상 부재에 한 쌍의 전극을 배치할 때, 띠 형상 부재를 따라, 여러가지 배치 구성을 생각할 수 있는 바, 본 발명의 발명자 등에 의한 실험에 의하면, 우측의 전극을 좌측의 전극보다도 전방에 배치하면, 계측되는 심전위의 진폭이 그 외에 비해 상당히 커지고, 양호하게 심전위를 계측하는 것이 가능해지는 경우가 발견되었다. 그래서, 본 발명의 장치에 있어서는, 상기한 바와 같이, 피검자의 우측의 전극을, 피검자의 좌측의 전극의 위치보다도 상대적으로 전방이 되도록 배치하고, 심전위의 감도의 증대가 도모된다. 또한, 우측의 전극이, 띠 형상 부재의 우측의 피검자의 경부의 측부보다도 전방의 영역에 배치되고, 좌측의 전극이 띠 형상 부재의 좌측의 피검자의 경부의 측부보다도 후방에 위치하면, 계측되는 심전위의 진폭이 가장 커지는 것도 발견되었다. 그래서, 보다 적합하게는, 본 발명의 장치에 있어서는, 상기한 바와 같이, 우측의 전극이 상기 띠 형상 부재의 우측의 상기 피검자의 경부의 측부보다도 전방의 영역에 배치되고, 상기 좌측의 전극이 상기 띠 형상 부재의 좌측의 상기 피검자의 경부의 측부보다도 후방에 위치하고 있어도 된다.
- [0007] 또한, 상기의 전극에 관하여, 한 쌍의 전극의 피검자의 경부의 피부 표면의 접촉면은, 평탄한 상태 또는 중앙 부분이 피검자의 경부의 피부 표면을 향하여 주연(周緣) 부분보다도 1mm를 초과하지 않는 범위에서 돌출되는 방향으로 만곡한 상태라도 된다. 전극의 접촉면에 관하여, 피검자의 경부에 전극을 안정적으로 접촉시키려면, 예를 들면, 피검자의 경부 피부 표면에 대한 전극의 접촉면이, 중앙 부분이 피검자의 경부의 피부 표면을 향하여 주연 부분보다도 돌출되도록 만곡하고 있었던 쪽이 경부의 피부 표면에 확실하게 유지되어, 바람직하다고 생각되는 바, 실험에 의하면, 계측되는 심전위의 진폭은, 전극의 접촉면의 형상이 평탄한 경우가 가장 감도가 좋고, 중앙 부분이 피검자의 경부의 피부 표면을 향하여 주연 부분보다도 1mm를 초과하면, 접촉면의 형상이 평탄한 경우에 비해 대폭 저감되어 버리는 경우가 발견되었다. 그래서, 본 발명에 있어서는, 적합하게는, 상기한 바와 같이, 전극의 피검자의 경부의 피부 표면의 접촉면은, 평탄한 상태이거나, 또는, 중앙 부분이 피검자의 경부의 피부 표면을 향하여 주연 부분보다도 1mm를 초과하지 않는 범위에서 돌출되는 방향으로 만곡한 상태이도록 구성되어도 된다.
- [0008] 또한, 상기의 전극에 관하여, 실험에 의하면, 피검자의 경부의 피부 표면에 대한 전극의 접촉 면적이 25mm²를 회하면, 급격하게, 심전위의 진폭이 저하되어 버리는 경우가 발견되었다. 이렇게 하여, 상기의 본 발명에 있어서는, 적합하게는, 한 쌍의 전극의 각각의 피검자의 경부의 피부 표면에 대한 접촉 면적이 25mm²보다 커져 있어도 된다.
- [0009] 본 발명의 또 하나의 태양에 의하면, 상기의 과제는, 피검자의 경부 후부로부터 당해 경부의 양측에서 당해 경부를 따라 당해 경부의 측부보다도 전방의 영역까지 연장되도록 장착되는 C자 형상으로 만곡된 띠 형상 부재와, 상기 띠 형상 부재 상에서 상기 피검자의 경부에 접촉하는 위치에 장착된 상기 피검자의 맥박 계측용의 혈중 산소 포화도를 광학식으로 계측하기 위한 발광부 및 수광부를 갖는 기관을 포함하고, 상기 피검자의 경부의 피부 표면에 당해 기관이 접촉한 상태에서의 당해 기관의 상기 경부의 피부 표면에 대한 가압력이 0.96~1.21[N/cm²]인 장치에 의해 달성된다. 「맥박 계측용의 혈중 산소 포화도를 광학식으로 계측하기 위한 발광부 및 수광부를 갖는 기관」은, 예를 들면, 일본국 공개특허 특개2007-202939호에 기재되어 있는 바와 같이, 이 분야에 있어서 혈중 산소 포화도를 광학식으로 계측하는 형식의 임의의 센서 장치이면 된다. 이러한 맥박 계측용의 기관에 대해서, 피검자의 피부 표면에 접촉시켰을 때에 그 계측값인 혈중 산소 포화도의 진폭의 크기에 영향을 주는 요인은 여러가지 생각할 수 있는 바, 본 발명의 발명자 등의 연구에 의하면, 혈중 산소 포화도의 진폭의 크기는, 그 센서 장치의 가압력에 의존하는 것이 발견되고, 특히, 가압력이 0.96~1.21[N/cm²]의 범위에 있을 때, 혈중 산소 포화도의 진폭이 커지고, 혈중 산소 포화도의 변화, 즉, 맥박을 감도 좋게 검출할 수 있게 되는 것이 발견되었다. 그래서, 본 발명에 있어서는, 상기한 바와 같이, 피검자의 경부의 피부 표면에 당해 기관이 접촉한 상태에서의 당해 기관의 상기 경부의 피부 표면에 대한 가압력이 0.96~1.21[N/cm²]가 되도록 구성된다. 이러한 압력의 조절은, 피검자의 경부에 띠 형상 부재를 장착했을 때의, 그 띠 형상 부재의 탄성력을 조절함으로써 달성 가능하다.
- [0010] 또한, 맥박 계측용의 기관의 가압력을 0.96~1.21[N/cm²]의 범위로 하는 구성은, 상기의 심전위 계측용의 전극에 관한 구성을 구비한 생체 정보 검출 장치에 적용되어도 되고, 이러한 구성에 의하면, 전극이나 기관에 의해, C자 형상으로 만곡된 띠 형상의 구조의 장치를, 그 위치가 어긋나지 않도록 경부에 대하여 유지하는 것이 가능해지고, 심전위와 맥박의 쌍방을 감도 좋게 계측할 수 있게 되어 유리하다.
- [0011] 이렇게 하여, 상기의 본 발명의 구성에 있어서는, 인간의 심박동에 관한 심전위와 맥박을 인간의 경부에 장착되

는 넥 밴드형의 장치에 의해, 종전보다 감도 좋게 측정하는 것이 가능해진다. 인간의 경부에 장착되는 넥 밴드형인 장치의 경우, 휴대 가능하고, 피검자의 장식품이나 의복에 관계가 없는 부위에서의 측정이 가능해서 유리하다. 본 발명에 의하면, 그러한 넥 밴드형 생체 정보 검출 장치에 있어서의 심전위와 맥박의 측정 정밀도의 향상이 기대되며, 심전위와 맥박의 측정이 종전에 비해 보다 간편해져, 이용되는 기회의 증대가 기대된다.

[0012] 본 발명의 그 밖의 목적 및 이점은, 이하의 본 발명의 바람직한 실시 형태의 설명에 의해 분명해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0013] 본 발명의 예시적인 실시 형태의 특징, 이점, 및 기술적 그리고 산업적 중요성이 첨부 도면을 참조하여 하기에 기술될 것이며, 첨부 도면에서 동일한 도면 부호는 동일한 요소를 지시한다.

도 1a는, 본 발명의 생체 정보 검출 장치의 모식적인 사시도이며, 도 1b는, 피검자의 경부에 장착한 상태의 본 발명의 생체 정보 검출 장치의 모식적인 사시도이다. 도 1c는, 본 발명의 생체 정보 검출 장치의 모식적인 평면도이며, 도 1d는, 본 발명의 생체 정보 검출 장치의 신호의 흐름을 나타내는 내부 구성을 블록도의 형식으로 나타낸 도면이다.

도 2a는, 본 발명의 생체 정보 검출 장치에 있어서의 심전위 측정용의 한 쌍의 전극으로 측정되는 심전위의 측정 데이터 예이며, 도 2b는, 본 발명의 생체 정보 검출 장치에 있어서의 맥파 측정용의 광학식 혈중 포화도 측정기의 측정 데이터 예이다.

도 3a는, 생체 정보 검출 장치에 있어서의 맥파 측정용의 광학식 혈중 포화도 측정기를 피검자의 경부 피부 표면에 가압한 상태의 모식적인 측방도를 나타낸다. 도 3b는, 생체 정보 검출 장치에 있어서의 맥파 측정용의 광학식 혈중 포화도 측정기를 피검자의 경부 피부 표면에 가압한 상태의 모식적인 평면도를 나타내고 있다. 도 3c는, 맥파 측정용의 광학식 혈중 포화도 측정기의 경부 피부 표면에 대한 가압력과 측정된 맥파(혈중 포화도)의 진폭의 변화를 나타내고 있다.

도 4a는, 생체 정보 검출 장치에 있어서의 심전위 측정용의 한 쌍의 전극의 여러가지 배치예를 모식적으로 나타낸 도면이다. 도 4b, 도 4a의 전극의 배치예의 각각을 피검자에게 장착하여 얻어진 심전위의 진폭을 나타내고 있다. 도 4c는, 도 4a의 전극의 배치예의 각각을 피검자에게 장착하여 검출된 심박수를 나타낸다.

도 5a는, 생체 정보 검출 장치에 있어서의 심전위 측정용의 전극의, 피검자의 경부 피부 표면에 접촉하는 접촉면의 단면 형상과 대응되는 심전위의 측정예를 각각 나타내는 도면이다.

도 5b는, 전극의 접촉면의 주연부에 대한 중앙부의 돌출량에 대한 측정된 심전위의 진폭의 변화를 나타낸다. 도 5c는, 전극의 접촉면의 면적에 대한 측정된 심전위의 진폭의 변화를 나타내고 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하에 첨부된 도면을 참조하면서, 본 발명을 몇개의 바람직한 실시 형태에 대해서 상세하게 설명한다. 도면 중, 동일한 부호는, 동일한 부위를 나타낸다.

[0015] 생체 정보 검출 장치의 기본 구성 도 1(a)를 참조하여, 본 발명의 생체 정보 검출 장치(1)는, 그 기본적인 구성에 있어서, 대체로 C자 형상으로 만곡된 띠 형상 부재(2)와, 이러한 띠 형상 부재(2)의 C자 형상의 내측에 장착된 심전위 측정용의 한 쌍의 전극(4a, 4b)과, 맥파 측정용의 광학식 혈중 포화도 측정기(5)(이하, 맥박 측정기라고 칭한다.)를 포함하고, 전극(4a)과 전극(4b)의 사이의 전위차와, 맥박 측정기(5)의 측정값(후술하는 바와 같이, 수광부의 수광 강도)을 수신하고, 임의의 외부 처리 장치로 송신하는 무선 송신기를 구비한 신호 처리 유닛(3)이, 예를 들면, C자 형상의 띠 형상 부재(2)의 중앙부 부근에 고정된다. 띠 형상 부재(2)는, 전형적으로는, 플라스틱 또는 수지재나, 내부에 금속성의 띠 형상 부재를 포함한 플라스틱 또는 수지재 등의 가요성 또는 탄성을 갖는 재료로 성형되어도 된다. 한 쌍의 전극(4a, 4b)은, 이 분야에서 사용되는 임의의 심전위 측정용의 전극 소자라고 되고, 맥박 측정기(5)는, 이 분야에서 사용되는 임의의 (반사형의)광학식의 맥박 측정기(발광부와 수광부를 구비한 기관)라고도 된다. 그리고, 생체 정보 검출 장치(1)는, 소위 넥 밴드식의 장치이며, 도 1(b), (c)에 모식적으로 그려져 있는 바와 같이, 신호 처리 유닛(3)이 고정된 띠 형상 부재(2)의 C자 형상의 중앙 영역이 피검자의 경부(N)의 후방에 배치되고, C자 형상의 양단이 피검자의 경부(N)의 양측부(Sl, Sr)보다도 전방까지, 경부(N)를 따라, 그 경부(N)를 위요(圍繞)하도록 장착된다. 띠 형상 부재(2) 상에 있어서는, 한 쌍의 전극(4a, 4b)은, 생체 정보 검출 장치(1)가 경부(N)에 장착된 상태에서 전극면이 경부(N)의 좌우측의 각각에 있어서, 각각, 피부 표면에 접촉하는 방향으로 배치되고, 맥박 측정기(5)는, 생체 정보 검출 장치(1)가 경부

(N)에 장착된 상태에서, 그 계측면(발광부와 수광부)이, 경부(N)의 피부 표면에 접촉하는 방향으로 배치된다. 또한, 신호 처리 유닛(3)에는, 보다 상세하게는, 전극(4a, 4b)과, 맥박 계측기(5)로부터의 신호의 수신 및 처리를 행하는 신호 처리 기관(3b)과, 전극(4a, 4b), 맥박 계측기(5) 및 신호 처리 기관(3b)을 구동하기 위한 배터리(3a)가 내장된다.

[0016] 상기의 넥 밴드식의 생체 정보 검출 장치(1)의 심전위 계측 및 광학식 맥박 계측에 있어서의 신호의 처리를 위한 구성은, 임의의 심전위 계측 및 맥박 계측을 위한 신호의 처리이면 된다. 단적으로 서술하면, 도 1(d)에 예시되어 있는 바와 같이, 심전위 계측에 있어서는, 피검자의 경부(N)의 피부 표면에 맞닿는 전극(4a, 4b)의 사이의 전위차가, 축차적으로, 증폭기에 보내져서 증폭되고, AD 변환기에 의해 디지털화되어, 신호 처리부에서 외부의 임의의 처리 장치로 송신되는 형식이 되도록 처리된다. 여기에서 얻어지는 전위차는, 도 2(a)에 예시되어 있는 바와 같이, 심박에 수반하여 진동하는 심전위이다. 한편, 광학식 맥박 계측에 있어서는, 맥박 계측기(5)의 피검자의 경부(N)의 피부 표면에 맞닿는 계측면에 설치된 발광부로부터 동맥혈 중의 산소가 결합한 헤모글로빈에 흡수되는 파장대역의 빛이 피부의 표층으로 조사되어, 이러한 조사광 중, 동맥혈 중의 산소가 결합한 헤모글로빈에 흡수되지 않고 피부의 표층에서 반사되어 온 빛이 수광부에서 수광된다(반사형의 펄스옥시미터라고도 칭해진다.). 그리고, 수광부에서 수광된 빛의 강도를 나타내는 신호가 축차적으로 증폭기에 보내져서 증폭되고, AD 변환기에 의해 디지털화되어, 신호 처리부에서 외부의 임의의 처리 장치로 송신되는 형식이 되도록 처리된다. 이 분야에 있어서 잘 알려져 있는 바와 같이, 수광부에서 수광된 빛의 강도는, 혈중의 산소 결합 헤모글로빈의 양(산소 포화도)에 비례하고, 혈중 헤모글로빈의 양은, 맥박에 대응하여 증감하기 때문에, 수광부에서 수광된 빛의 강도는, 도 2(b)에 예시되어 있는 바와 같이, 진동하고, 이러한 진동이 맥박에 대응되게 된다. 이렇게 하여, 심전위를 나타내는 신호와 맥박을 나타내는 신호는, 각각, 무선 통신 기로부터 외부의 임의의 처리 장치로 송신되게 된다.

[0017] 「발명의 개요」의 란에 있어서 서술한 바와 같이, 상기와 같은 피검자의 경부에 장착되는 생체 정보 검출 장치(1)의 심전위 계측 및 광학식 맥박 계측에 있어서, 해결되어야 하는 과제의 하나가, 심전위 및 맥박(산소 포화도)의 감도를 어떻게 향상시킬 것인가 라는 점이다. 도 2(a), 도 2(b)에 예시되어 있는 바와 같은 축차적인 심전위 데이터 및 맥박 데이터에 있어서는, 도시되어 있는 바와 같이, 진동 파형의 진폭이 계측되어 진동, 즉, 심박 또는 맥박의 발생이 축차적으로 검지되고, 심박수 및 맥박의 계수가 행해지게 된다. 이 점에 관하여, 심전위 계측의 경우, 원래는, 심장의 근방의 흉부에서 계측되고 있었던 심전위를 심장으로부터 어느 정도 이격된 경부에서 계측하게 되기 때문에, 심전위의 진폭은, 심장의 근방의 흉부에서 계측하는 경우보다도 저감되게 된다. 또한, 맥박 계측에 대해서는, 결국, 동맥 내의 혈류량의 변화가 계측되게 되는 바, 혈관을 울혈시켜 버리면, 혈류량이 저하되고, 맥박(산소 포화도) 진폭이 저하되어 버리게 된다. 또한, 특히, 생체 정보 검출 장치(1)의 경우에는, 피검자의 경부에 장착하여 사용하는 것이 상정되어 있기 때문에, 피검자에게 어느 정도의 신체 동작이 있어도, 전극 및 맥박 계측기가 안정적으로 피부 표면에 접촉한 상태를 유지할 수 있도록 되어 있을 필요가 있다.

[0018] 이렇게 하여, 본 발명의 발명자는, 여러가지, 연구를 행하여, 하기에 서술하는 바와 같이, 심전위 및 맥박의 감도, 특히, 심전위 및 맥박의 각각의 진폭의 증대를 가능하게 하는 신규의 구성을 발견했다. 이하, 본 발명에 의한 생체 정보 검출 장치(1)에 있어서의 신규의 구성을 설명한다.

[0019] 맥박 계측기의 가압력 상기의 생체 정보 검출 장치(1)는, 피검자의 경부(N)에 장착할 때, 도 3(a)에서 모식적으로 그려지고 있는 바와 같이, 띠 형상 부재(2)의(경부의 연장 방향에 대하여 수직인 방향의) 탄성력(F)에 의해, 안정적으로 위치 결정된다. 이러한 구성에 있어서는, 도 3(b)에 모식적으로 그려지고 있는 바와 같이, 띠 형상 부재(2)의 C자 형상의 내측에 배치되는 맥박 계측기(5)와 전극(4a, 4b)이 경부(N)의 피부 표면에 가압되고, 이 경우, 특히, 맥박 계측에 대해서는, 가압력(P)이 지나치게 강하면, 이미 언급한 바와 같이, 혈관의 울혈에 의한 혈류량의 저감이 발생하고, 계측의 감도(맥박 진폭의 크기)가 저하되고, 또한, 가압력(P)이 지나치게 약하면, 띠 형상 부재(2)가 이동하거나, 맥박 계측기(5)가 피부 표면으로부터 떨어지기 쉬워져, 역시, 계측의 감도가 저하되게 된다. 그래서, 맥박 계측기(5)의 계측값이 허용 가능한 레벨이 되는 맥박 계측기(5)를 피부 표면에 가압할 때의 가압력의 범위에 대해서 검토했다.

[0020] 이렇게 하여, 피검자에 대하여 탄성력(F)이 상이한 복수의 띠 형상 부재(2)를 이용한 생체 정보 검출 장치(1)를 장착함으로써, 피부 표면에 대한 맥박 계측기(5)의 가압력(P)을 다양하게 변경하여, 맥박 계측기(5)에 의한 맥박의 계측을 행한 결과, 가압력에 대한 맥박의 계측 데이터에서 얻어진(도 2(b)에 정의되어 있다) 진폭의 변화는, 도 3(c)에 나타난 결과가 되었다. 또한, 도면에 있어서, ◆점이 데이터 플롯이며, 일점 쇄선이 진폭의 허

용 가능한 수치의 하한을 나타내고 있다.

- [0021] 동(同) 도면을 참조하여 이해되는 바와 같이, 가압력이 $0.96 \sim 1.21 \text{ [N/cm}^2\text{]}$ 의 범위에 있을 때, 진폭은, 허용 가능한 값이 되고, 특히, $1.1 \text{ [N/cm}^2\text{]}$ 근방에서 진폭이 최대가 되었다. 또한, 이것은, 피부 표면이 약 1mm 눌리는 정도의 힘에 상당하는 것도 계측에 의해 확인했다.
- [0022] 이렇게 하여, 본 발명의 생체 정보 검출 장치(1)에 있어서는, 경부 피부 표면에 대한 맥박 계측기(5)의 가압력을 $0.96 \sim 1.21 \text{ [N/cm}^2\text{]}$ 의 범위, 보다 적합하게는, $1.1 \text{ [N/cm}^2\text{]}$ 근방으로 하는 때 형상 부재(2)의 탄성력(F)이 부여되도록 때 형상 부재(2)의 치수가 성형되어, 이에 따라, 맥박 계측의 감도의 향상이 도모된다. 또한, 맥박 계측기(5)로부터 경부에 대하여 상기의 범위의 유의미한 가압력이 부여됨으로써, C자 형상으로 만족된 때 형상의 구조의 장치를, 그 위치가 어긋나지 않도록 경부에 대하여 유지하는 것이 가능해지는 점에서도 유리하다(또한, 심전위 계측에 대해서는, 하기에 설명되는 전극에 대한 구성의 조건을 충족하고 있을 때, 상기의 압력 범위에 있어서 계측 가능했던 것을 확인했다.).
- [0023] 심전위 계측용 전극의 배치 구성 본 발명의 발명자의 연구에 의해, 계측되는 심전위의 진폭은, 때 형상 부재(2)의 C자 형상을 따른 방향(때 형상 부재(2)의 길이 방향)에 있어서의 심전위 계측용의 한 쌍의 전극의 배치에 크게 영향을 받고, 특히, 피검자의 우측의 전극을 피검자의 좌측의 전극의 위치보다도 상대적으로 전방이 되도록 배치하면, 심전위 진폭이, 그 밖의 경우에 비해, 대폭으로 증대하는 것이 발견되었다.
- [0024] 도 4를 참조하여, 때 형상 부재(2)의 길이 방향에 있어서, 경부(N)의 좌우의 전극의 배치를, 도 4(a)에 예시되어 있는 바와 같이, A~F의 조합의 각각으로서, 심전위의 계측을 행한 결과, 계측 데이터에 있어서의 도 2(a)에서 정의되어 있는 진폭의 크기와, 계측 데이터에 있어서 검출된 심박수는, 각각, 도 4(b), (c)에 나타나 있는 결과가 되었다. 또한, 이들의 결과는, 3명의 피검자에 대해서 30초간의 계측 데이터로부터 얻어진 평균값(막대 그래프)과 표준 편차(에러 바)를 나타내고 있다. 전극은, 접촉면이 평탄하고 $5 \text{ mm} \times 5 \text{ mm}$ 인 것을 사용했다. 또한, 도면 중의 일점 쇄선은, 각각의 세로축의 검출값이 허용 가능한 수치의 하한을 나타내고 있다.
- [0025] 도 4(b), (c)의 결과를 참조하여 이해되는 바와 같이, 진폭과 심박수의 쌍방에 있어서, 평균값 및 표준 편차가 허용 가능한 수치를 상회한 것은, 도 4(a)의 B, C, D의 배치, 즉, 피검자의 우측의 전극(4a)을 피검자의 좌측의 전극(4b)의 위치보다도 상대적으로 전방이 되는 배치였다. 그리고, 특히, 우측의 전극(4a)이, 피검자의 경부의 측부보다도 전방의 영역에 배치되고, 좌측의 전극(4b)이 피검자의 경부의 측부보다도 후방에 위치하는 배치에 있어서, 진폭과 심박수의 쌍방 모두 최대가 되었다. 이렇게 하여, 본 발명의 생체 정보 검출 장치(1)에 있어서는, 피검자의 우측의 전극을 피검자의 좌측의 전극의 위치보다도 상대적으로 전방이 되도록 배치함으로써, 보다 적합하게는, 피검자의 우측의 전극을 피검자의 경부의 측부보다도 전방에, 피검자의 좌측의 전극을 피검자의 경부의 측부보다도 후방에 배치함으로써, 심전위 계측의 감도의 향상이 도모되게 된다. 또한, 일반적으로, 심전위의 계측은, 12유도법이라고 일컬어지는 심장을 사이에 두고 사람의 손이나 발에 전극을 배치하여 계측을 행하는 방법에 의해 이루어진다. 그러나, 본 발명의 경우에는, 전극이 심장을 사이에 두지 않는 경부 위치에 배치된 계측이며, 따라서, 본 발명은, 심장을 사이에 두지 않는 위치에 한 쌍의 전극을 배치한 경우의 심전위의 계측은 감도 좋게 실행할 수 있는 구성을 처음으로 나타낸 것이라고 할 수 있다.
- [0026] 심전위 계측용 전극의 접촉면의 형상 이미 언급한 바와 같이, 본 발명의 대상이 되는 생체 정보 검출 장치(1)는, 피검자의 경부에 장착되는 휴대형의 장치인 바, 피검자의 신체 동작이나 자세에 관계없이 심전위 계측용 전극이 안정적으로 피부 표면과 접촉하고, 양호하게 심전위를 계측할 수 있는 것이 바람직하다. 이 점에 관하여, 전극의, 피부 표면과의 접촉 상태를 안정적으로 유지할 수 있도록 하기 위한 대책으로서, 전극의 접촉면이 주연보다도 중앙이 피부 표면을 향해 돌출되어 있으면, 피부 표면에 대한 전극의 접촉이 안정화하는 되는 것이 기대된다. 이 점에 관하여, 본 발명의 발명자가 조사한 결과, 도 5(a)에 예시되는 바와 같이, 전극의 접촉면의(피부 표면으로 향하는 방향으로의) 돌출량이 2mm가 되면, 심전위의 감도가 대폭으로 저감되어 버리는 것이 발견되었다. 또한, 전극의 접촉면의 치수에 관하여, 본 발명의 대상이 되는 생체 정보 검출 장치(1)는, 피검자의 경부에 장착되기 때문에, 전극의 접촉면이 클수록, 피검자의 목의 움직임에 지장의 정도가 커지기 때문에, 전극의 접촉면의 치수는 가능한 한 작은 쪽이 바람직하다. 그러나, 전극의 치수가 지나치게 작고, 전극과 피부 표면의 접촉 면적이 지나치게 작아지면, 감도 좋게 전극 간의 전위차를 계측하는 것이 어려워진다. 그래서, 허용 가능한 심전위의 계측 데이터가 얻어지는 전극의 접촉면의 돌출량의 상한과 접촉 면적의 하한에 대해서 검토했다.
- [0027] 이렇게 하여, 우선, 전극의 접촉면의 돌출량에 대한 계측 데이터에 있어서의 진폭의 크기의 변화에 대해서 보면, 도 5(b)에 나타나 있는 바와 같이, 돌출량이 1mm를 상회하면, 진폭이 허용 가능한 레벨을 하회하는 것이

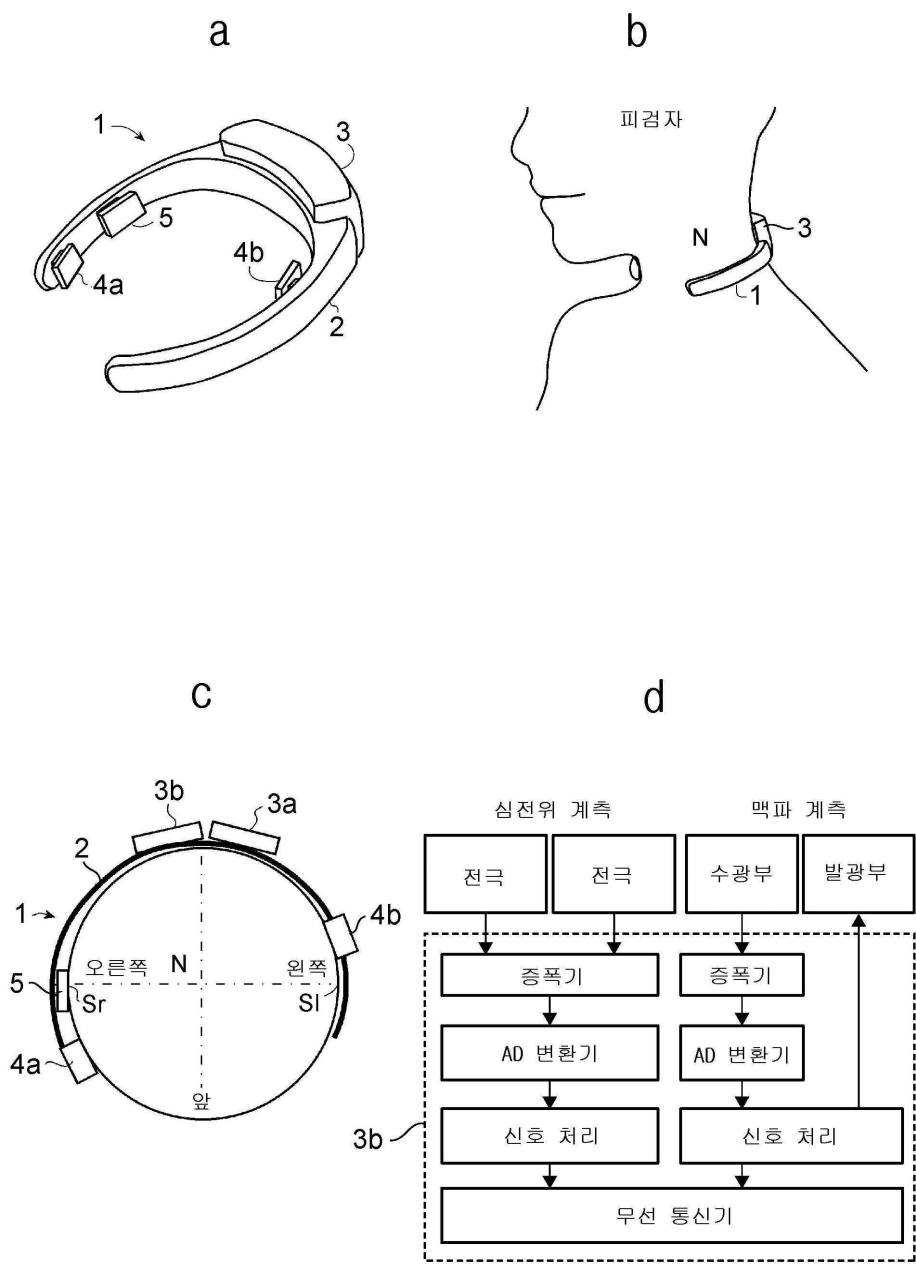
발견되었다(전극은, 5mm×5mm인 것을 사용했다.). 또한 전극의 접촉면의 접촉 면적에 대한 계측 데이터에 있어서의 진폭의 크기의 변화에 대해서 보면, 도 5(c)에 나타나 있는 바와 같이, 피검자의 경부의 피부 표면에 대한 전극의 접촉 면적이 25mm²를 하회하면, 급격하게, 심전위의 진폭이 저하되어 버리는 것이 발견되었다(전극은, 접촉면이 평탄한 것을 사용했다.). 따라서, 본 발명의 생체 정보 검출 장치(1)에 있어서는, 접촉면의 돌출량이, 1mm를 초과하지 않는 범위로 형성되고, 접촉 면적이 25mm²를 하회하지 않도록 형성된 전극이 채용되어, 심전위의 계측 데이터의 감도가 허용 가능한 레벨을 하회하는 일의 방지가 도모되게 된다.

[0028] 실시 형태에 있어서, 생체 정보 검출 장치(1)는, 심전위 계측용의 한 쌍의 전극과 맥박 계측기 중 어느 한쪽이 구비된 것이어도 되는 것은 이해되어야 한다. 본 발명의 생체 정보 검출 장치(1)는, 예를 들면, 차량의 운전자의 경부에 장착되어, 운전 중의 심박, 맥박의 계측 등에 이용되어도 된다.

[0029] 이상의 설명은, 본 발명의 실시 형태에 관련되어 이루어져 있지만, 당업자에게 있어서 많은 수정 및 변경이 용이하게 가능하고, 본 발명은, 상기에 예시된 실시 형태만으로 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 개념으로부터 이탈하는 일 없이 다양한 장치에 적용되는 것은 명확할 것이다.

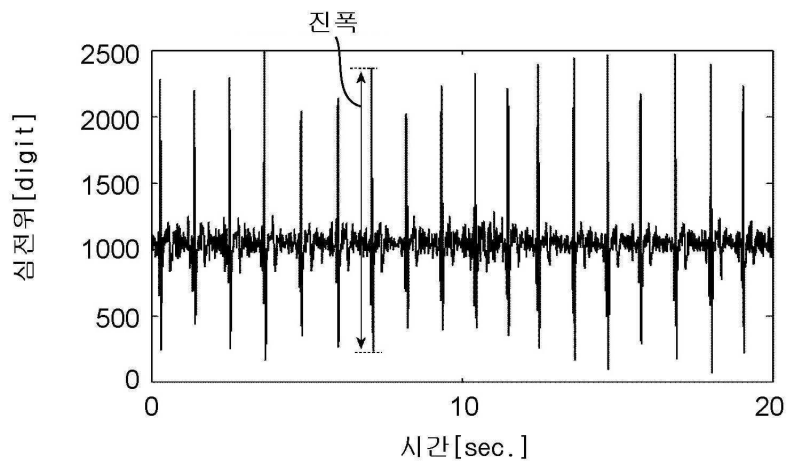
도면

도면1

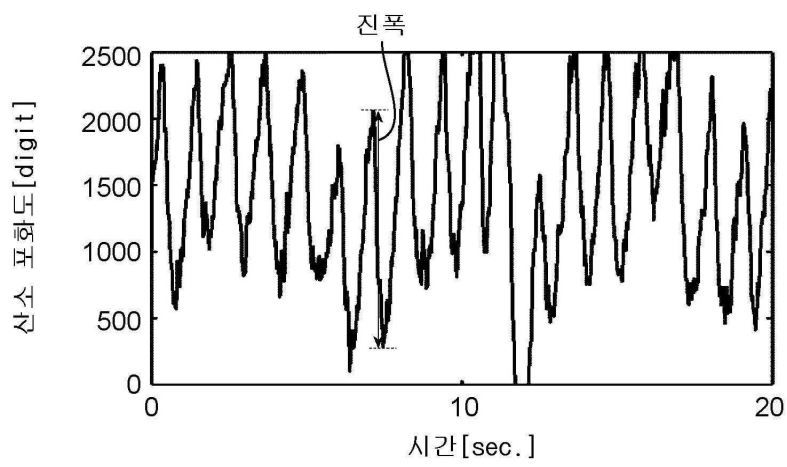


도면2

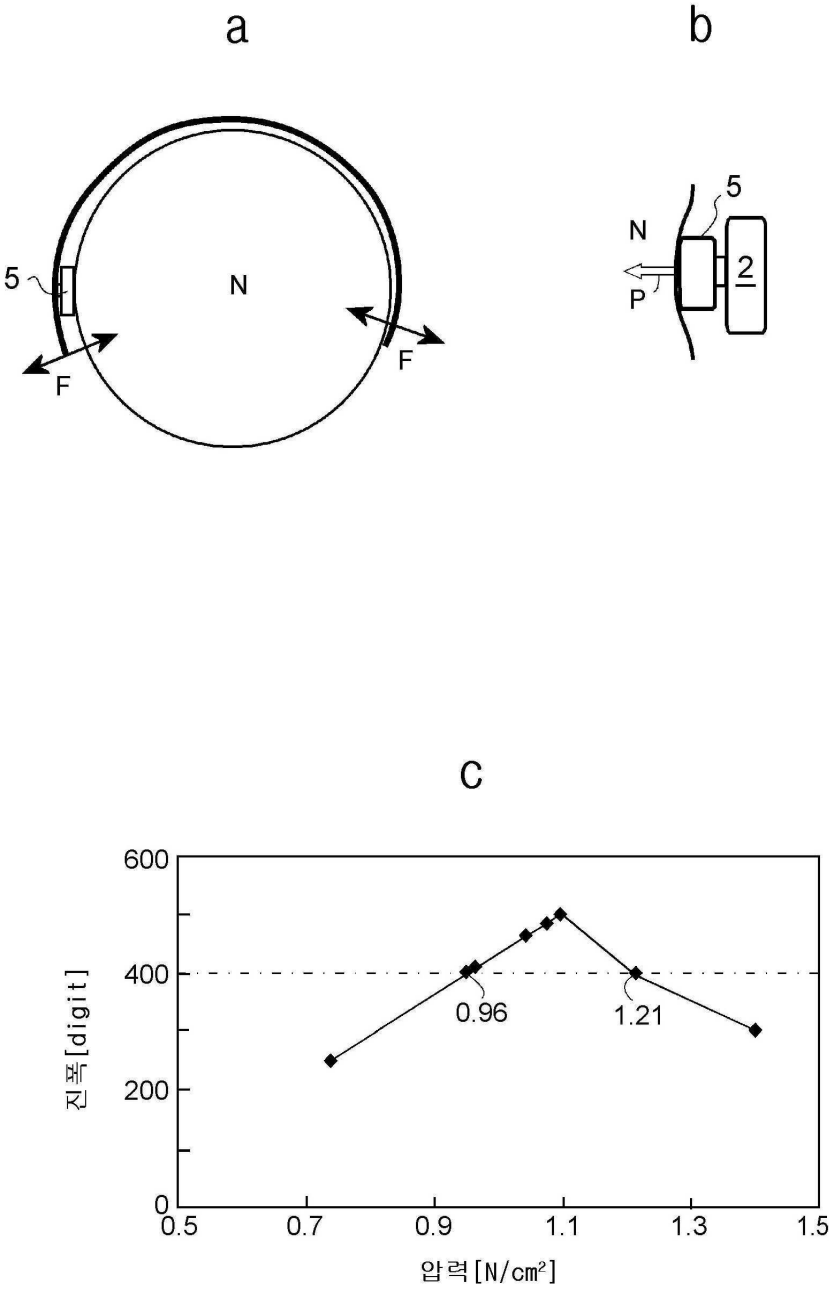
a



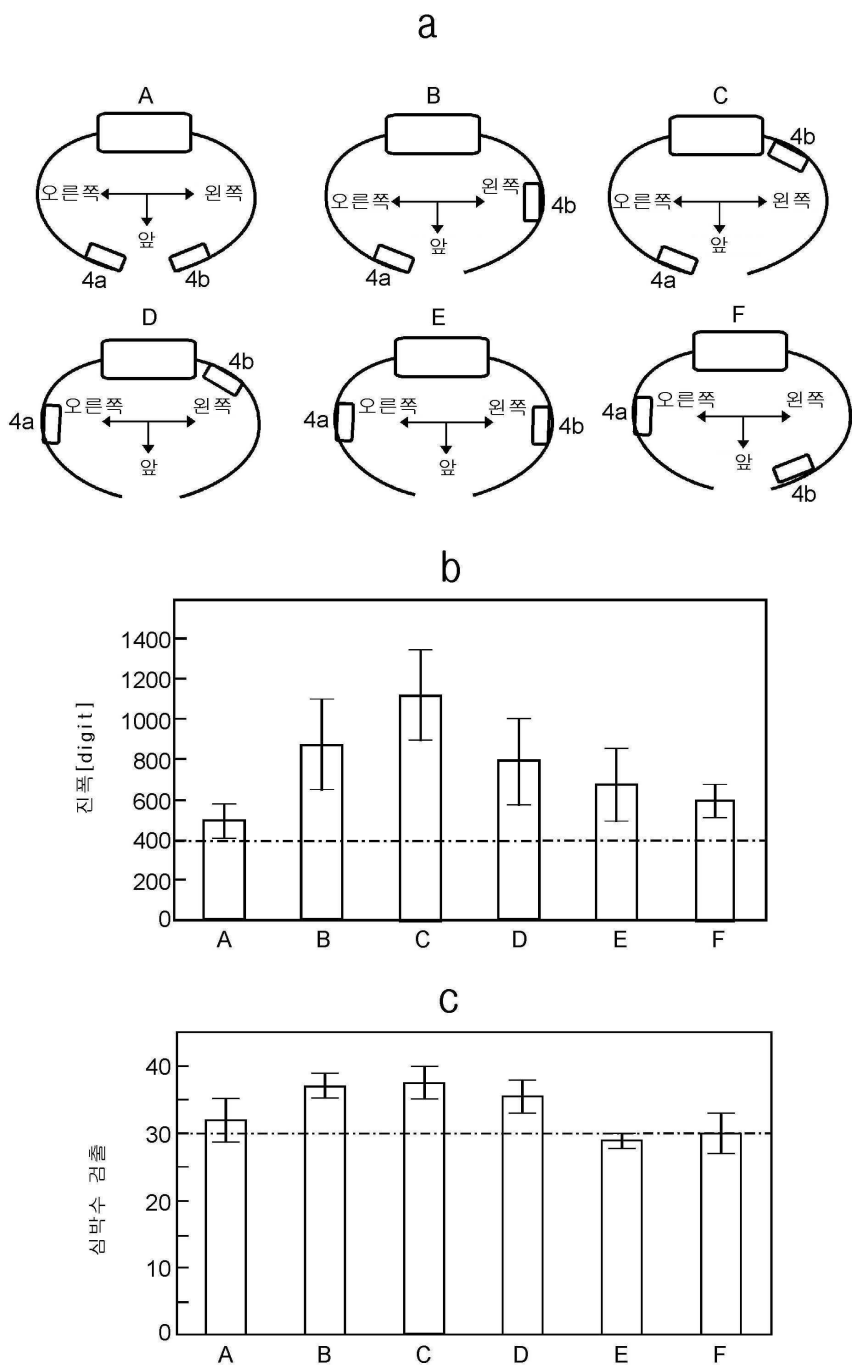
b



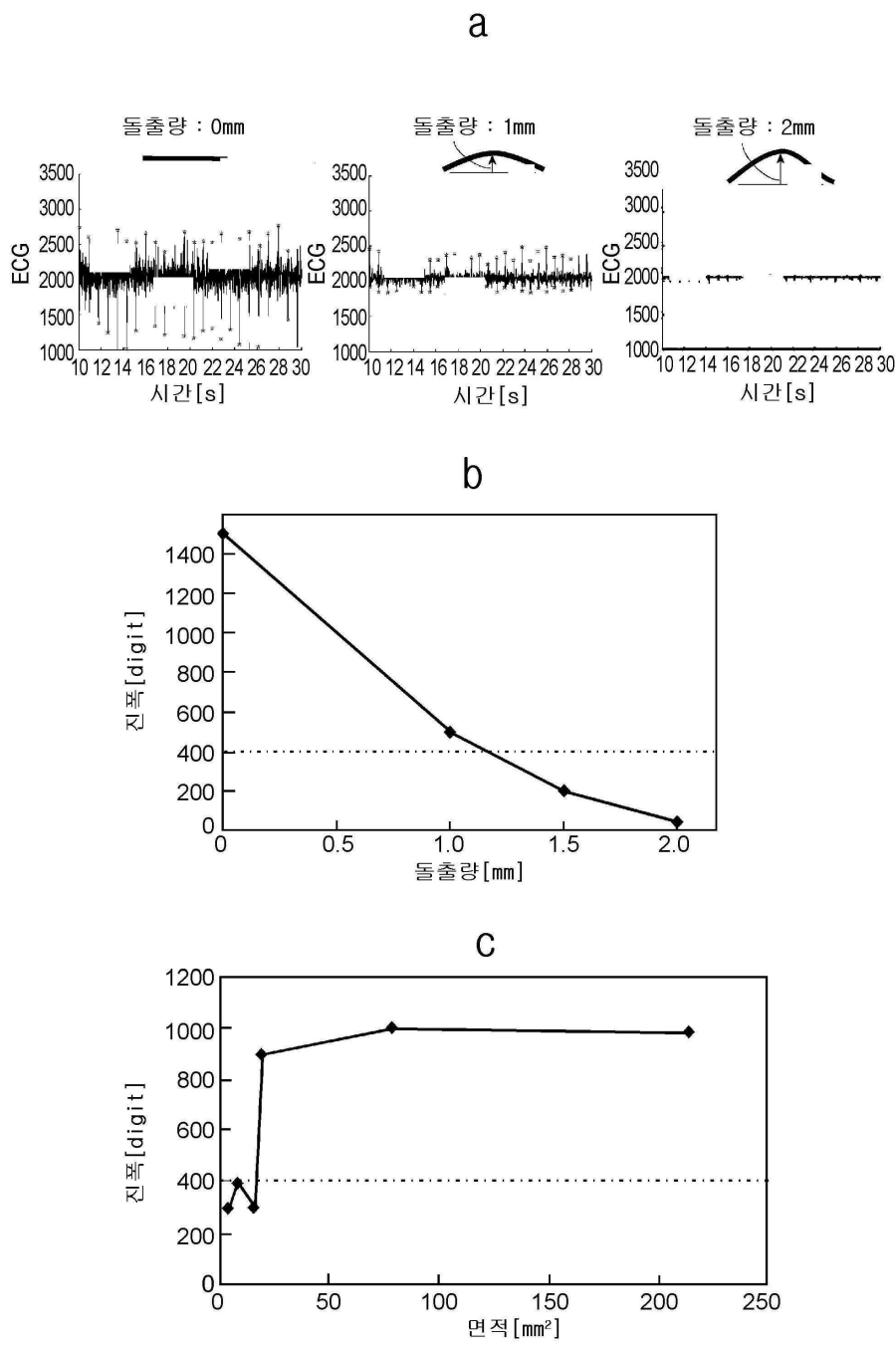
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	生物信息检测装置		
公开(公告)号	KR101837592B1	公开(公告)日	2018-03-12
申请号	KR1020160110787	申请日	2016-08-30
[标]申请(专利权)人(译)	丰田自动车株式会社		
申请(专利权)人(译)	丰田地图沙阿公司		
[标]发明人	IIZUKA HISASHI KIKUCHI HIROKAZU		
发明人	이이즈카히사시 기쿠치히로카즈		
IPC分类号	A61B5/1455 A61B5/00 A61B5/0408		
CPC分类号	A61B5/1455 A61B5/0075 A61B5/0408 A61B5/6822 A61B5/0205 A61B5/14552 A61B5/6802 A61B5/02416 A61B5/0402 A61B5/04085 A61B5/14551 A61B5/02438 A61B5/6831 A61B2562/0209 A61B2562/0238 A61B2562/063		
优先权	2015172614 2015-09-02 JP		
其他公开文献	KR1020170027664A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的生物信息检测装置包括：带状构件，其弯曲成C形，从受试者的颈部安装在颈部上;以及心形构件，安装在带上 - 并且，一对电极中的右电极的位置比一对电极中的左电极的位置相对较前方。提供一种用于光学测量用于脉冲测量的血氧饱和度的基板，其安装在与条状构件上的受试者的颈部接触的位置处，并且基板的皮肤表面上的按压力为0.96至1.21 [N / Lt; 2 & gt;]。

