



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년03월15일

(11) 등록번호 10-1603764

(24) 등록일자 2016년03월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 5/053 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0034435

(22) 출원일자 2014년03월25일

심사청구일자 2014년03월25일

(65) 공개번호 10-2015-0111061

(43) 공개일자 2015년10월05일

(56) 선행기술조사문헌

KR100598146 B1*

KR1020130134417 A*

KR100965351 B1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 엠에스피

인천광역시 서구 심곡로100번길 17-5, 2층 203호
(심곡동, 태성빌딩)

(72) 발명자

박문서

인천광역시 부평구 경인로 858, 102동 302호, 신성
미소지움아파트

(74) 대리인

최훈식, 이동우, 양한나, 한태근

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 유창용

(54) 발명의 명칭 인체 내 임피던스 측정장치

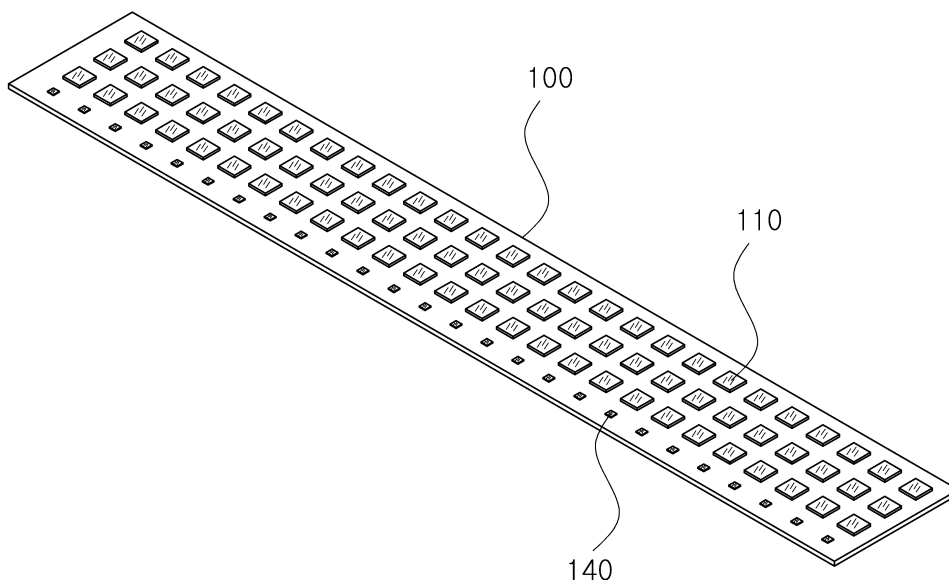
(57) 요약

본 발명은 인체내 임피던스 측정을 위한 장치에 관한 것으로, 구체적으로 본 발명에 따른 인체 내 임피던스 측정 장치는 일정한 길이를 갖도록 형성되는 베이스 플레이트; 상기 베이스 플레이트의 일면에 배열되는 다수의 전극; 상기 다수의 전극 각각에 연결되는 다수의 제1 및 제2 전원선; 및 상기 베이스 플레이트의 길이방향을 따라 복수

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1

10



개로 구비되고, 상기 전극들 중 대응하는 전극들의 사용 상태를 표시하는 표시부;를 포함한다.

본 발명에 따른 인체 내 임피던스 측정장치는 길이 방향으로 배열된 전극들을 이용하여 인체의 굴곡이 있는 부분에 적용이 용이하면서 허리나 상완부 등 측정 부위의 총 길이에 따라 가변적으로 이용이 가능하고, 선택된 전극의 형상 및 개수 등에 따라 서로 다른 알고리즘의 적용이 가능하도록 사용된 전극의 수 및 적용 범위의 감지가 가능하다. 또한 본 발명에 따르면 표시부를 구비함으로써 감지된 사용범위의 전극들을 인지가 가능하도록 표시가 가능하다.

명세서

청구범위

청구항 1

베이스 플레이트;

상기 베이스 플레이트의 일면에 배열되는 다수의 전극;

상기 다수의 전극 각각에 연결되는 다수의 제1 및 제2 전원선; 및

복수개로 구비되고, 상기 전극들 중 대응하는 전극들의 사용 상태를 표시하는 표시부;를 포함하고,

상기 베이스 플레이트는 일정 길이를 갖도록 형성되고, 상기 표시부들은 상기 베이스 플레이트의 길이방향을 따라 배열되며,

상기 베이스 플레이트의 길이방향으로 상기 다수의 전극들의 사용범위를 감지하는 감지부;를 포함하는 인체 내 임피던스 측정장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 표시부는 LED 발광 소자인 인체 내 임피던스 측정장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 표시부는 상기 베이스 플레이트의 길이 방향으로 배열되는 상기 전극들의 열의 수에 대응하도록 구비되는 인체 내 임피던스 측정장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 감지부에 의하여 감지된 사용범위 내의 전극들에 대응하는 표시부들이 타 표시부들과 구분가능하도록 표시하는 상기 사용범위 내의 전극들에 대응하는 표시부들을 온 상태 또는 오프 상태로 전환시키는 영역 표시수단을 포함하는 인체 내 임피던스 측정장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 감지부에 의하여 감지된 사용범위 내의 전극들을 통하여 측정된 인체의 특정 부분에 대한 임피던스로부터 상기 인체의 특정 부분의 영상을 획득하는 영상 획득부;를 더 포함하는 인체 내 임피던스 측정장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 베이스 플레이트의 타측면에는 상기 베이스 플레이트의 휨 정도를 감지하는 응력센서가 구비되는 인체 내 임피던스 측정장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 응력센서로부터 전달되는 베이스 플레이트의 부분별 휨 정도에 대한 데이터로부터 상기 베이스 플레이트가 적용된 인체의 3차원 형상을 산출하는 형상 산출부를 더 포함하고,

상기 영상 획득부는 상기 인체의 특정 부분의 영상의 획득과정에서 상기 형상 산출부에 의하여 산출된 인체의 3차원 형상을 반영하는 인체 내 임피던스 측정장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 베이스 플레이트들은 플렉서블한 재질로 형성되는 인체 내 임피던스 측정장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 전극간 거리는 5mm 내지 20mm인 인체 내 임피던스 측정장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 제1 전원선과 상기 제2 전원선은 각각 입력전극과 출력전극인 인체 내 임피던스 측정장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 인체내 임피던스 측정을 위한 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 인체의 측정 부위에 따라 사용되는 전극의 인지가 가능하고 인지된 전극의 범위를 이용하여 인체 내 임피던스를 측정하는 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근에는 전기 임피던스 단층촬영법(Electrical Impedance Tomography; 이하 EIT라 칭함)이 각광을 받고 있는데, EIT는 시스템 구현 시에 하드웨어 비용이 비교적 저렴하고, 측정 대상물체에 대한 비파괴(nondestructive) 특성을 가지고 있다. EIT는 X-ray 및 MRI 단층촬영법에 비해 아직 복원된 영상의 공간해상도(spatial resolution)는 떨어지지만, 순간해상도(temporal resolution)가 뛰어나고 인체에 대한 안전성이 보장되므로 의공학 분야의 보조장비로 사용되고 있다.

[0003] EIT는 10 내지 100KHz의 수미리(millivolt) 볼트의 전류를 인체에 흘려보낸 후 신체조직의 저항을 측정하는 방식으로, 신체단면의 전기적 특성을 파악하기 위하여 여러 개의 전극을 신체부위에 접촉한 후 순차적으로 전류를 흘려 보내고 저항을 측정한 후 해당 저항을 영상화한다.

[0004] 다만, EIT는 인체에 전류를 흘려보내기 위하여 직접 인체에 전극을 접촉하여야 하므로 EIT를 적용하고자 하는 인체의 부분의 형상을 고려하여 기판을 제작하여야 하는 어려움이 있으며, 각기 다른 신체 부위의 임피던스를 측정하고자 하는 경우 다른 형상 및 다른 크기로 제작하여야 하는 어려움이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

(특허문헌 0001) 한국등록특허 10-0598146

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명은 인체의 굴곡이 있는 부분에 적용이 용이하면서도, 허리나 상완부 등 측정 부위의 총 길이에 따라 가변적으로 이용이 가능한 인체 내 임피던스 측정장치를 제공한다.
- [0006] 또한 본 발명은 선택된 전극의 형상 및 개수 등에 따라 서로 다른 알고리즘의 적용이 가능하도록 사용된 전극의 수 및 적용 범위의 감지가 가능한 인체 내 임피던스 측정장치를 제공한다.
- [0007] 또한 본 발명은 감지된 사용범위의 전극들을 인지가 가능하도록 표시가 가능한 인체 내 임피던스 측정장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명에 따른 인체 내 임피던스 측정장치는 베이스 플레이트; 상기 베이스 플레이트의 일면에 배열되는 다수의 전극; 상기 다수의 전극 각각에 연결되는 다수의 제1 및 제2 전원선; 및 복수개로 구비되고, 상기 전극들 중 대응하는 전극들의 사용 상태를 표시하는 표시부;를 포함한다.
- [0009] 또한 상기 베이스 플레이트는 일정한 길이를 갖도록 형성되고, 상기 표시부는 상기 베이스 플레이트에 길이 방향을 따라 배열된다.
- [0010] 또한 상기 표시부는 LED 발광 소자일 수 있다.
- [0011] 또한 상기 표시부는 상기 베이스 플레이트의 길이 방향으로 배열되는 상기 전극들의 열의 수에 대응하도록 구비될 수 있다.
- [0012] 또한 상기 베이스 플레이트의 길이방향으로 상기 다수의 전극들의 사용범위를 감지하는 감지부;를 포함할 수 있다.
- [0013] 또한 상기 감지부에 의하여 감지된 사용범위 내의 전극들에 대응하는 표시부들이 타 표시부들과 구분가능하도록 표시하는 상기 사용범위 내의 전극들에 대응하는 표시부들을 온 상태 또는 오프 상태로 전환시킬 수 있다.
- [0014] 또한 상기 감지부에 의하여 감지된 사용범위 내의 전극들을 통하여 측정된 인체의 특정 부분에 대한 임피던스로부터 상기 인체의 특정 부분의 영상을 획득하는 영상 획득부;를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 또한 상기 베이스 플레이트의 타측면에는 상기 베이스 플레이트의 휨 정도를 감지하는 응력센서가 구비될 수 있다.
- [0016] 또한 상기 응력센서로부터 전달되는 베이스 플레이트의 부분별 휨 정도에 대한 데이터로부터 상기 베이스 플레이트가 적용된 인체의 3차원 형상을 산출하는 형상 산출부를 더 포함하고, 상기 영상 획득부는 상기 인체의 특정 부분의 영상의 획득과정에서 상기 형상 산출부에 의하여 산출된 인체의 3차원 형상을 반영할 수 있다.
- [0017] 또한 상기 베이스 플레이트들은 플렉서블한 재질로 형성될 수 있다.
- [0018] 또한 상기 전극간 거리는 5mm 내지 20mm일 수 있다.
- [0019] 또한 상기 제1 전원선과 상기 제2 전원선은 각각 입력전극과 출력전극일 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명에 따른 인체 내 임피던스 측정장치는 길이 방향으로 배열된 전극들을 이용하여 인체의 굴곡이 있는 부분에 적용이 용이하면서 허리나 상완부 등 측정 부위의 총 길이에 따라 가변적으로 이용이 가능하다.
- [0021] 또한 본 발명에 따르면 선택된 전극의 형상 및 개수 등에 따라 서로 다른 알고리즘의 적용이 가능하도록 사용된 전극의 수 및 적용 범위의 감지가 가능하다.
- [0022] 또한 본 발명에 따르면 표시부를 구비함으로써 감지된 사용범위의 전극들을 인지가 가능하도록 표시가 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 일 실시예에 따른 응력센서를 구비하는 인체 내 임피던스 측정장치의 모습을 나타내는 평면도이다.
 도 2는 도 1의 응력센서를 구비하는 인체 내 임피던스 측정장치의 모습을 나타내는 저면도이다.

도 3은 일 실시예에 따른 인체 내 임피던스 측정장치에 구비되는 전극의 모습을 나타내는 단면도이다.

도 4는 일 실시예에 따른 인체 내 임피던스 측정장치에 구비된 전극의 작동모습을 나타내는 단면도이다.

도 5 내지 도 8은 전기 임피던스 단층촬영법에서 측정된 임피던스 값을 이용하여 인체 내부의 임피던스를 영상화하는 과정을 설명하기 위한 개략도이다.

도 9는 일 실시예에 따른 인체 내 임피던스 측정장치를 나타내는 블록도이다.

도 10은 도 1의 인체 내 임피던스 측정장치의 사용상태를 나타내는 개략도이다.

도 11은 도 1의 인체 내 임피던스 측정장치를 이용하여 인체의 허리의 임피던스를 측정하는 모습을 나타내는 개략도이다.

도 12는 도 1의 인체 내 임피던스 측정장치를 이용하여 인체의 상완의 임피던스를 측정하는 모습을 나타내는 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다. 특별한 정의나 언급이 없는 경우에 본 설명에 사용하는 방향을 표시하는 용어는 도면에 표시된 상태를 기준으로 한다. 또한 각 실시예를 통하여 동일한 도면부호는 동일한 부재를 가리킨다. 한편, 도면상에서 표시되는 각 구성은 설명의 편의를 위하여 그 두께나 치수가 과장될 수 있으며, 실제로 해당 치수나 구성간의 비율로 구성되어야 함을 의미하지는 않는다.
- [0025] 도 1 및 도 2를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 인체 내 임피던스 측정장치를 설명한다. 도 1은 일 실시예에 따른 응력센서를 구비하는 인체 내 임피던스 측정장치의 모습을 나타내는 평면도이고, 도 2는 도 1의 응력센서를 구비하는 인체 내 임피던스 측정장치의 모습을 나타내는 저면도이다.
- [0026] 본 실시예에 따른 인체 내 임피던스 측정장치(10)는 일정 길이를 갖는 베이스 플레이트(100)를 포함한다. 즉, 베이스 플레이트(100)는 인체 중 허리를 포함하는 특정 부위에 두른 상태로 임피던스를 측정할 수 있도록 일정한 길이를 갖는다. 또한 베이스 플레이트(100)는 인체의 팔 또는 허리 등과 같이 굴곡이 형성된 부위에 두를 수 있도록 플렉서블한 재질로 형성된다.
- [0027] 도면상으로 보아 베이스 플레이트(100)의 상부면에는 복수의 응력 센서(110)들이 배열된다. 응력 센서(110)는 베이스 플레이트(100) 상에 행과 열을 이루도록 배열된다. 각 응력 센서(110)들은 해당 응력 센서가 구비된 베이스 플레이트의 일 지점에서의 휨 정도를 감지한다. 즉, 응력 센서(110)들은 베이스 플레이트(100)가 굴곡이 있는 부분에 적용되어 응력을 받는 경우 각 지점에서의 휘어짐에 따른 응력의 세기 및 방향을 감지할 수 있다. 따라서 베이스 플레이트(100)들을 따라 배열되는 응력 센서(110)들의 감지 신호를 종합하면 인체 내 임피던스 측정장치(10)가 적용된 인체의 입체적 형상을 산출할 수 있다.
- [0028] 표시부(140)는 도면 상에서 보아 베이스 플레이트(100)의 상부면 일측에 길이 방향을 따라 복수개 구비된다. 표시부(140)는 LED 발광소자 등을 이용하여 구현할 수 있으며, 각 소자들은 길이 방향으로 어느 영역까지의 전극들이 이용되고 있는지의 여부를 이용자가 인식가능하도록 표시한다. 예를 들어 표시부(140)들 중 좌측 단부의 표시부로부터 중앙부에 위치하는 표시부까지 온 상태가 된 경우라면 좌측 단부부터 중앙부에 이르는 영역에 구비된 전극들이 이용되고 있다는 상태를 표시하는 것으로 해석할 수 있다.
- [0029] 도 2에 도시된 바와 같이 베이스 플레이트(100)의 저면에는 전극(120)들이 배열된다. 각 전극(120)들은 입력전극과 출력전극을 구비하여 다른 전극(120)들 간에 흐르는 전류를 이용하여 임피던스를 측정할 수 있다. 각 전극(120)들 간의 거리는 5mm 내지 20mm 정도로 형성되는 것이 바람직하다. 전극(120)의 수가 증가될 수록 최종 임피던스를 통한 영상의 해상도가 증가하나 해당 영상을 산출하기 위한 계산량이 매우 증가하게 된다. 이하에서는 전극(120)에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [0030] 한편, 표시부(140)는 베이스 플레이트(100)의 길이 방향으로 배열되는 전극(120)들의 열의 수에 대응하도록 구비되어 각 표시부(140)가 하나의 전극(120)들의 열에 대응하여 해당 열의 사용상태를 표시하도록 할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며 표시부(140)들이 일정 영역의 전극(120)들의 사용상태를 나타내도록 하는 것도 가능하다.

- [0031] 도 3 및 도 4를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 전극들을 설명한다. 도 3은 일 실시예에 따른 인체 내 임피던스 측정장치에 구비되는 전극의 모습을 나타내는 단면도이고, 도 4는 일 실시예에 따른 인체 내 임피던스 측정장치에 구비된 전극의 작동모습을 나타내는 단면도이다.
- [0032] 인체 내 임피던스 측정장치에 포함되는 전극은 종래의 전극을 이용할 수 있다. 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이 전극(120)은 하우스 부재(121), 가이드 로드(123), 중공형 전극부재(127) 및 탄성부재(125)를 포함한다.
- [0033] 하우스 부재(121)의 개방된 일면으로는 가이드 로드(123)가 연장형성되며, 중공형 전극부재(127)는 내측에 상술한 가이드 로드(123)가 삽입된 상태로 왕복할 수 있다. 이 때 중공형 전극부재(127)는 탄성부재(125)에 의하여 외측으로 일정한 탄성력이 부가된다.
- [0034] 중공형 전극부재(127)는 도전성 물질이나 도전성 물질이 코팅된 전극으로 구성된다, 이러한 도전성 물질로는 인체에 무해한 물질로 구성됨이 바람직하며, 예를 들면 금(Gold) 전극 또는 금 코팅 전극을 이용할 수 있다.
- [0035] 가이드 로드(125)를 포함하는 하우스 부재(121)는 도전성 물질이나 도전성 물질이 코팅된 전극으로 구성된다. 이러한 도전성 물질로는 도전성이 우수한 물질이라면 특별히 한정할 필요는 없다. 다만, 중공형 전극부재(127)에서와 같이 금(Gold) 전극 또는 금 코팅 전극을 이용할 수도 있고, 동선이나, 철선 등으로 구성할 수도 있다. 하우스 부재(121)의 개방된 종단 외주면은 내측으로 걸림턱(129)을 갖도록 형성되어 중공형 전극부재(127)가 외부로 이탈하는 것을 방지한다.
- [0036] 탄성부재(125) 또한 도전성 물질, 예를 들면 금속 재질의 스프링으로 구성할 수 있다.
- [0037] 도 5 내지 도 8을 참조하여 전기 임피던스 단층촬영법에 의하여 인체 내부의 임피던스를 영상화하는 과정을 설명한다. 도 5 내지 도 8은 전기 임피던스 단층촬영법에서 측정된 임피던스 값을 이용하여 인체 내부의 임피던스를 영상화하는 과정을 설명하기 위한 개략도이다.
- [0038] EIT에서는 신체단면의 전기적 특성을 보여줄 수 있는 기술로 여러개의 전극을 신체부위에 접촉한 후 순차적으로 전류를 흘려보내고, 저항을 측정하여 신체내부의 저항을 영상화한다. 이를 위하여 입력전극(input electrode)(S, s)과 출력전극(receiving electrode)(R,r)을 2*2로 인체조직에 부착한 후, 전류를 흘려 저항을 계측한 경우를 가정한다.
- [0039] 이 때 도 5에 나타낸 바와 같이 수평 입력전극(S1 S2)과 수평 출력전극(R1, R2) 및 수직 입력전극(s1, s2)과 수직 출력전극(r1 r2)을 배치한다. 이어서, 도 6에도시된 바와 같이, 수평 입력전극(S1 S2)에서 수평 출력전극(R1, R2)으로 전류를 흘려 수평방향의 임피던스를 측정한다. 이어서 도 7에 도시된 바와 같이 수직 입력전극(s1, s2)에서 수직 출력전극(r1 r2)으로 전류를 흘려 수직방향의 임피던스를 측정한다.
- [0040] 측정된 임피던스 값들을 이용하여 역비선형 데이터 처리를 수행하면 도 8에 도시된 바와 같이 해당 신체부위에서의 임피던스 값의 분포에 대한 추정을 할 수 있다.
- [0041] 이러한 EIT 장치는 원통의 환형으로 구성되어, 몸통전체를 감싸거나, 손목, 발목 등에 부착하는 형식으로 인체에 부착한 후 순차적으로 전류를 흘려 저항을 계측한다. 예를 들면 수평과 수직으로 계측한 각각의 저항은 인체조직의 총 저항의 합에 해당되어 단면에 투과되는 조직을 저항값의 분포를 검출할 수 있다. 다른 방식으로는 저항값의 분포를 안 후 전류의 강도에 따라 인체의 전압분포를 계산하여 등포텐선선(equipotential line) 위치를 표시하기도 한다.
- [0042] 도 9를 참조하여 일 실시예에 따른 인체 내 임피던스 측정장치를 설명한다. 도 9는 본 발명의 인체 내 임피던스 측정장치의 모습을 나타내는 블록도이다.
- [0043] 전극(120)들이 인체에 접촉되면, 전극(120)들은 인체를 통하여 전류가 흐를 수 있도록 인체에 대한 입출력 단자의 역할을 하게 된다. 따라서 인체에 접촉하지 못한 전극(120)들은 전류가 흐르지 못하게 됨으로써 해당 전극(120)에 연결되어 있는 출력 전극측에서 전류 또는 전압을 감지하지 못하게 된다.
- [0044] 감지부(210)는 각 전극(120)의 출력 전극측으로부터 전류 또는 전압을 감지하여 각 전극(120)의 사용상태를 알 수 있다. 예를 들어 특정 단자의 출력 전극측으로부터 전류가 흐르거나, 해당 출력 전극과 입력 전극의 전압이 개

방전압 이하로 떨어지는 경우에는 해당 전극(120)이 인체에 접촉하여 사용 중이라고 판단할 수 있다.

- [0045] 이 때 감지부(210)는 전극(120)들의 사용 상태를 판단하여 전체 전극(120) 중 사용중인 범위를 산출할 수 있다.
- [0046] 영역 표시수단(220)은 상술한 감지부(210)에 의하여 사용 상태 중인 것으로 감지된 전극(120)들의 영역을 표시하기 위하여 표시부(140)들 중 해당 영역에 대응하는 표시부들을 다른 표시부들과 구분될 수 있도록 온/오프 시킨다. 예를 들어 표시부(140)들이 각 전극의 열들에 대응하는 수만큼 구비되는 경우 영역 표시수단(220)은 전체 n열의 전극(120)들 중 제1열의 표시부로부터 감지부(210)에 의하여 사용상태로 판단되는 최종 열의 전극에 대응하는 표시부까지 온 상태로 전환시킬 수 있다. 이 때 이용자는 표시부(140)가 점등된 상태를 인지하여 어느 범위의 전극열까지 이용되고 있는지를 판단할 수 있다.
- [0047] 영상 획득부(230)는 감지부에 의하여 감지된 사용범위 내의 전극들을 통하여 측정된 인체의 특정 부분에 대한 임피던스로부터 상기 인체의 특정 부분의 영상을 획득한다. 이 때 영상 획득부(230)는 앞서 설명한 바와 같이 도 5 내지 도 8을 참조하여 설명한 전기 임피던스 단층촬영법에 의하여 인체 내부의 임피던스를 영상화하게 된다.
- [0048] 형상 산출부(240)는 응력 센서로부터 전달되는 베이스 플레이트의 부분별 휨 정도에 대한 데이터들을 전달받아 베이스 플레이트가 적용된 인체의 3차원 형상을 산출한다. 전극(120)들에 의하여 측정된 임피던스 자체만으로는 적용된 인체의 형상을 추정하는 것이 어렵다. 따라서 정확한 인체의 굴곡을 포함하는 입체적 형상을 추정하고 이를 임피던스의 산출에 이용함으로써 보다 정확한 결과를 얻을 수 있게 된다. 이 때 상술한 영상 획득부(230)는 인체의 특정 부분의 영상의 획득과정에서 형상 산출부(240)에 의하여 산출된 인체의 3차원 형상을 반영할 수 있다.
- [0049] 한편, 이상의 감지부(210), 영역 표시수단(220), 영상 획득부(230) 및 형상 산출부(240)들의 구성부들은 상술한 도 1 및 도 2의 인체 내 임피던스 측정장치와 일체형으로 형성되는 것도 가능하고, 도 1 및 도 2의 인체 내 임피던스 측정장치와는 별도의 물리적 구성으로 구비하여 전기적으로 연결시키는 것도 가능하다.
- [0050] 도 10 내지 도 11을 참조하여 본 실시예에 따른 인체 내 임피던스 측정장치의 사용방법을 설명한다. 도 10은 도 1의 인체 내 임피던스 측정장치의 사용상태를 나타내는 개략도이고, 도 11은 도 1의 인체 내 임피던스 측정장치를 이용하여 인체의 허리의 임피던스를 측정하는 모습을 나타내는 개략도이며, 도 12는 도 1의 인체 내 임피던스 측정장치를 이용하여 인체의 상완의 임피던스를 측정하는 모습을 나타내는 개략도이다.
- [0051] 도 10을 참조하여 설명하면, 인체 내 임피던스 측정장치(10)는 인체의 특정 부위를 감싸도록 한 후 임피던스를 측정할 수 있다. 이 때 전체 전극(120)들 중 인체를 감싸고 있는 영역(R1)의 전극들만이 사용상태가 된다.
- [0052] 전극들(120)이 사용되고 있는지의 여부는 응력센서(110)로부터 측정되는 값들이 유효한지의 여부를 판단하는데 유용하다.
- [0053] 예를 들어 도 11에 도시된 바와 같이 인체 중 허리(Bd1)에 본 실시예에 따른 인체 내 임피던스 측정장치(10)를 착용할 수 있다. 이 경우 상대적으로 많은 수의 전극들이 인체와 접하게 되어 사용상태로 판단될 수 있으며, 사용상태 영역에 포함되는 응력센서(110)들을 이용하여 보다 정확한 인체의 3차원 형상을 산출하고 이를 인체의 임피던스를 영상화하는데 이용할 수 있다.
- [0054] 반면, 도 12에 도시된 바와 같이 동일한 실시예에 따른 인체 내 임피던스 측정장치(10)를 인체의 상완(Bd2)에 착용할 수 있다. 이 경우 상대적으로 적은 수의 전극들이 인체와 접하게 되어 사용상태로 판단될 수 있으며, 사용상태 영역에 포함되지 않는 응력센서(110)의 굴곡 상태와는 상관없이 사용상태 영역에 포함되는 응력센서(110)들을 이용하여 보다 정확한 인체의 3차원 형상을 산출하고 이를 인체의 임피던스를 영상화하는 데 이용할 수 있다.
- [0055] 이상 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명의 기술적 사상이 상술한 바람직한 실시예에 한정되는 것은 아니며, 특허청구범위에 구체화된 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범주에서 다양하게 구현될 수 있다.

부호의 설명

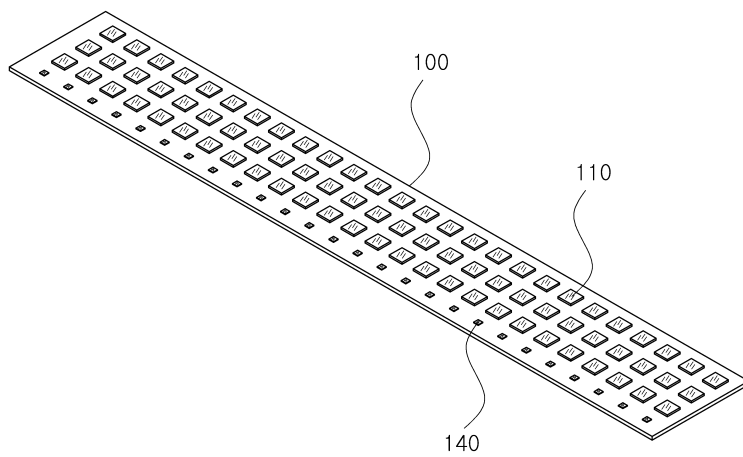
[0056]

- 10: 인체 내 임피던스 측정장치
- 100: 베이스 플레이트
- 110: 응력 센서
- 120: 전극
- 140: 표시부
- 210: 감지부
- 220: 영역 표시수단
- 230: 영상 획득부
- 240: 영상 산출부

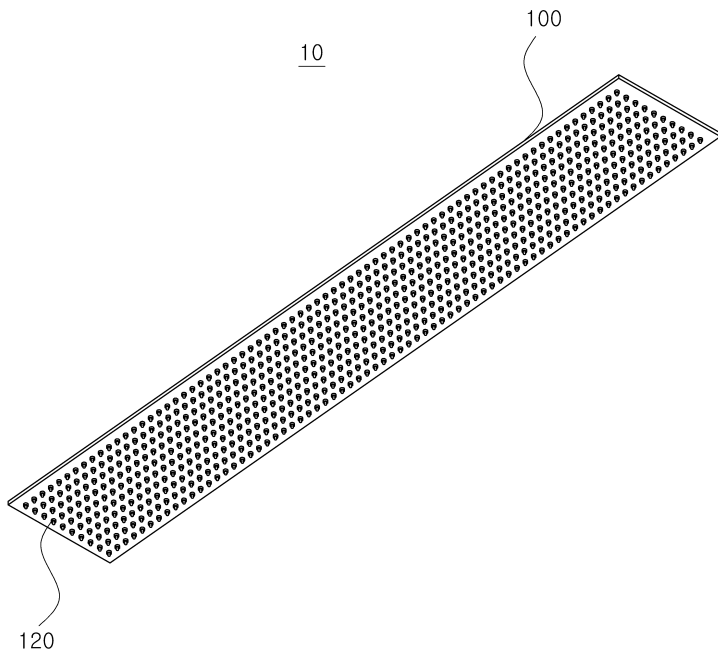
도면

도면1

10

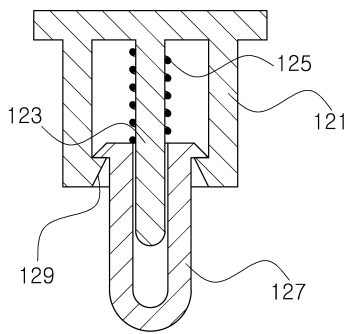


도면2

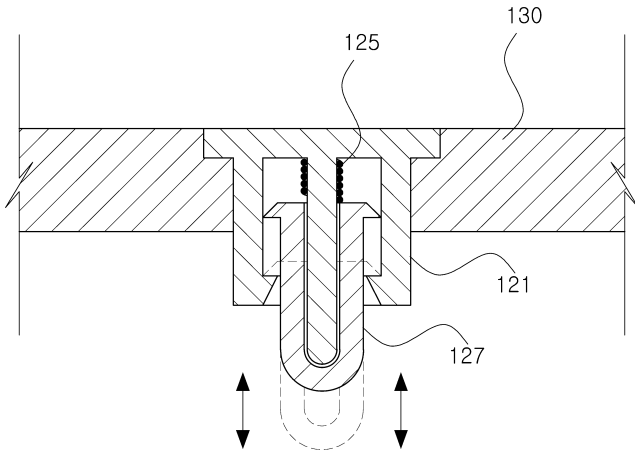


도면3

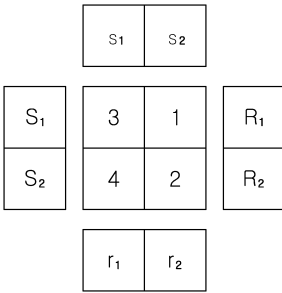
120



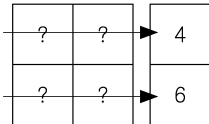
도면4



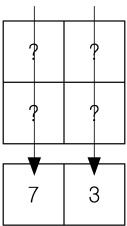
도면5



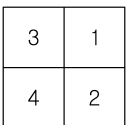
도면6



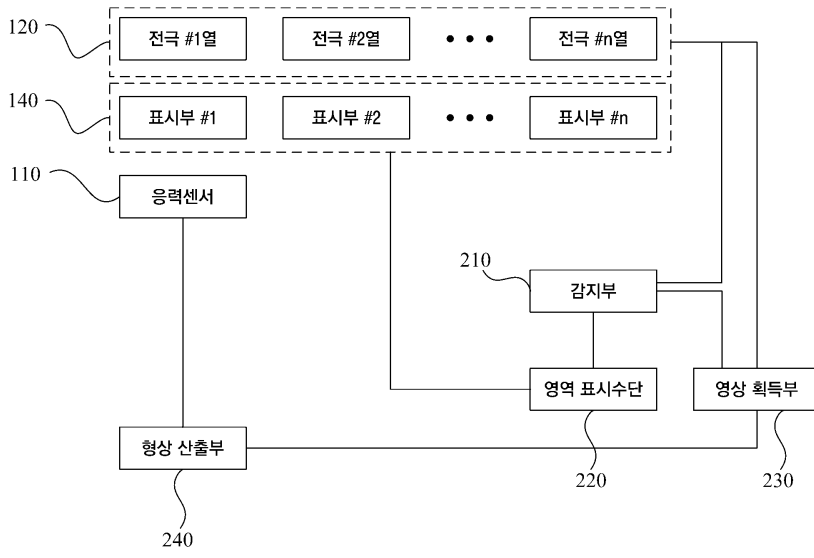
도면7



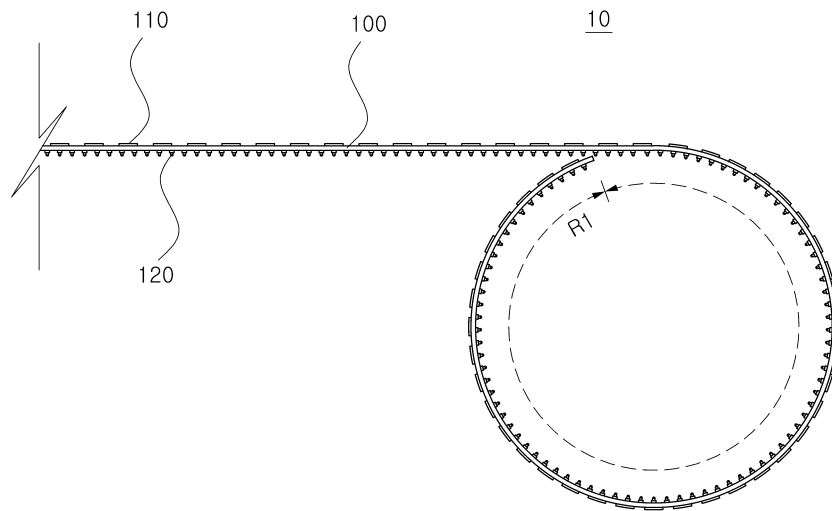
도면8



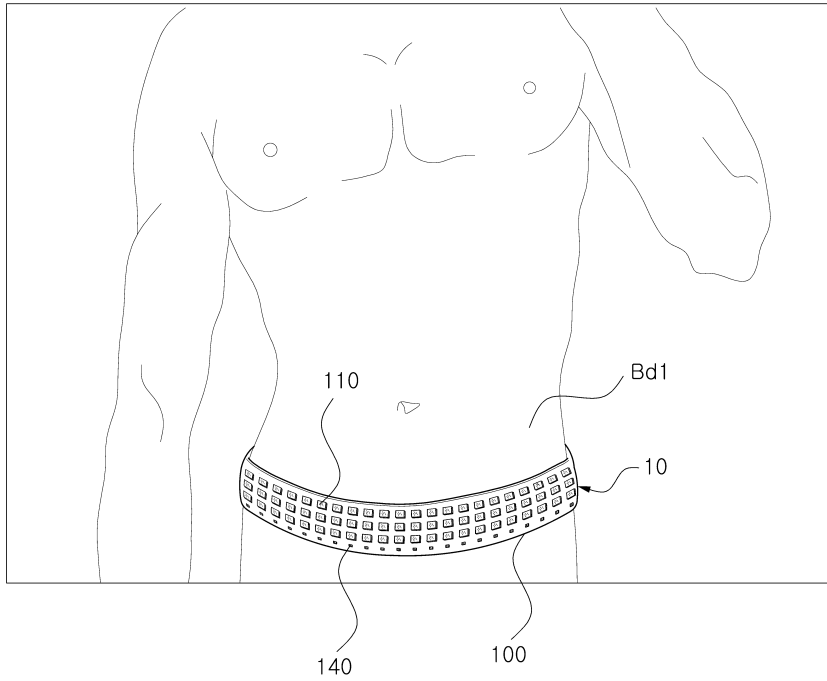
도면9



도면10



도면11



도면12

