(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0053613
(43) 공개일자 2024년04월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/263 (2021.01) *A61B 5/00* (2021.01)
A61B 5/257 (2021.01) *A61B 5/28* (2021.01)
A61B 5/291 (2021.01) *A61B 5/296* (2021.01)
A61N 1/04 (2006.01) *A61N 1/39* (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/263 (2021.01)
A61B 5/257 (2021.01)
(21) 출원번호 10-2024-7010130
(22) 출원일자(국제) 2022년08월22일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2024년03월26일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2022/073294
(87) 국제공개번호 WO 2023/030940
국제공개일자 2023년03월09일
(30) 우선권주장
21194703.1 2021년09월03일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
스마트메딕스 에스피. 제트 오.오.
폴란드, 02-566 바르샤바, 폴라브스카 12/3
(72) 발명자
로블레프스키, 그제고르쯔
폴란드 05-520 비엘라와 시에나 122
마치예프스키, 아드리안
폴란드 00-384 바르샤바 도브라 3/5
콜토프스키, 루카슈
폴란드 03-704 바르샤바 파니엔스카 9/12
(74) 대리인
특허법인다나

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **다층 전도성 배열의 전도성 층 구조**

(57) 요 약

대상체의 표면(12)에, 특히 의료 제품의 용도로 적용하기 위한 전도성 층 구조(10)에 있어서,

적어도 하나의 전기 전도성 경로(16)를 갖는 제1 전도성 층(14);

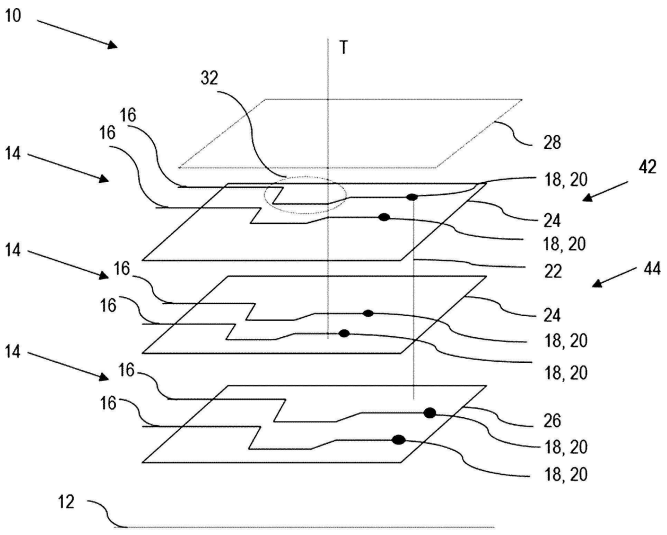
적어도 하나의 전기 전도성 경로(16)를 갖는 적어도 하나의 추가 전도성 층(14);

상기 제1 및 추가 전도성 층(14) 사이에서 적어도 부분적으로 연장되는 적어도 하나의 중간층(24)을 포함하고,

상기 제1 및 추가 전도성 층(14)의 적어도 일부는 상기 층 구조(10) 내에서 서로 상부에 배열되고; 및

상기 층 구조(10)는 탄성적으로 신축성 있는 전도성 층 구조(10).

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
A61B 5/28 (2022.01)
A61B 5/291 (2022.01)
A61B 5/296 (2021.01)
A61B 5/6833 (2013.01)
A61N 1/046 (2013.01)
A61N 1/0492 (2013.01)
A61N 1/395 (2013.01)
A61B 2562/125 (2013.01)
A61B 2562/18 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

대상체의 표면(12)에, 특히 의료 제품의 용도로 적용하기 위한 전도성 층 구조(10)에 있어서,

적어도 하나의 전기 전도성 경로(16)를 갖는 제1 전도성 층(14);

적어도 하나의 전기 전도성 경로(16)를 갖는 적어도 하나의 추가 전도성 층(14);

상기 제1 및 추가 전도성 층(14) 사이에서 적어도 부분적으로 연장되는 적어도 하나의 중간층(24)을 포함하고,

상기 제1 및 추가 전도성 층(14)의 적어도 일부는 상기 층 구조(10) 내에서 서로 상부에 배열되고; 및

상기 층 구조(10)는 탄성적으로 신축성 있는 전도성 층 구조(10).

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 중간층(24)은 절연층인 것 및/또는 상기 제1 및 추가 전도성 층(14)과 상기 중간층(24)이 서로에 대해 움직일 수 없고/없거나 서로에 대해 적어도 간접적으로 고정되는 것을 특징으로 하는 층 구조(10).

청구항 3

제1 항 또는 제2 항에 있어서,

상기 제1 및 추가 전도성 층(14) 중 적어도 하나에 대해 차폐 효과(shielding effect)를 제공하도록 구성된 층을 포함하고, 상기 차폐 효과는 다음 중 적어도 하나를 제한하는 층 구조(10):

- 전기 전도성 연결의 형성
- 정전기 결합
- 전자기 유도
- 무선 주파수 간섭
- 습도와 같은 환경적 영향.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 차폐 효과를 제공하는 상기 층은,

상기 제1 및 추가 전도성 층(14) 중 하나에 의해 형성되고,

상기 제1 및 추가 전도성 층(14)의 다른 각각에 대해 차폐 효과를 제공하는 것을 특징으로 하는, 층 구조(10).

청구항 5

이전 청구항들 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 및 추가 전도성 층(14) 중 적어도 하나가 능동 전기 부품이 없거나 능동 전기 부품보다 더 많은 수동 전기 부품을 포함하는 것을 특징으로 하는, 층 구조(10).

청구항 6

이전 청구항들 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 및 추가 전도성 층(14)은 서로 전도성으로 연결되는 것 및/또는 상기 제1 및 추가 전도성 층(14)이 내

부 또는 외부 장치에 전도성 연결되거나 연결 가능한 커넥터(30)의 형태로 공통 구성 요소에 전도성 연결되거나 연결 가능하여, 신호가 상기 커넥터(30)를 통해 상기 전도성 경로(14)로부터 상기 장치로 전송될 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는, 층 구조(10).

청구항 7

이전 청구항들 중 어느 한 항에 있어서,

상기 층 구조(10) 중 적어도 하나의 층은 열가소성 폴리머 재료, 특히 열가소성 폴리우레탄 재료를 포함하거나 이에 부착되는 것을 특징으로 하는, 층 구조(10).

청구항 8

이전 청구항들 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 및 추가 전도성 층(14) 중 적어도 하나는 상기 대상체의 표면(12)에서 전기 신호를 포착하기 위한 측정 지점(18)에 전기적으로 연결되고/거나 그 일부인 전도성 경로(16)를 갖는 것을 특징으로 하는, 층 구조(10).

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 측정 지점(18)으로부터 상기 측정 지점(18)과 상기 측정 지점(18)과 상기 대상체의 표면(12) 사이의 모든 층(14, 24, 26)에 걸쳐 연장되는 리세스(22)가 제공되는 것을 특징으로 하는, 층 구조(10).

청구항 10

이전 청구항들 중 어느 한 항에 있어서,

적어도 하나의 상기 전도성 층들(14)의 적어도 하나의 전도성 경로(16)는 상기 층 구조(10)를 늘릴 때 직선화가 가능한 적어도 하나의 비직선 구간(32)을 갖는 것을 특징으로 하는, 층 구조(10).

청구항 11

대상체의 표면(12)에, 특히 의료 제품의 용도로 적용하기 위한 전도성 층 구조(10)를 제조하는 방법에 있어서,

적어도 하나의 전기 전도성 경로(16)를 갖는 제1 전도성 층(14)을 제공하는 단계; 및

적어도 하나의 전기 전도성 경로(16)를 갖는 적어도 하나의 추가 전도성 층(14)을 제공하는 단계;

적어도 부분적으로 상기 제1 및 추가 전도성 층(14) 사이에서 연장되는 적어도 하나의 중간층(24)을 제공하는 단계를 포함하고,

상기 제1 및 추가 전도성 층(14)은 그 적어도 일부가 전도성 층 구조(10) 내에서 서로 상부에 배열되도록 제공되고; 및

상기 층 구조(10)는 탄성적으로 신축성 있는, 전도성 층 구조(10)를 제조하는 방법.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 제1 및 추가 전도성 층(14) 중 적어도 하나는 상기 중간층(24)에 인쇄되거나 부착되는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 13

제11 항에 있어서,

상기 제1 및 추가 전도성 층(14)은 상기 중간층(24)의 반대편에 인쇄되거나 부착되는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 14

제11 항에 있어서,

상기 중간층(24)은 상기 제1 및 추가 전도성 층(14) 중 적어도 하나에 인쇄되거나 부착되는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 15

제11 항에 있어서,

상기 제1 전도성 층(14)은 상기 층 구조(10)의 제1 서브구조(42)에 제공되고 상기 추가 전도성 층(14)은 상기 층 구조(10)의 제2 서브구조(44)에 제공되며 상기 제1 서브구조 및 제2 서브구조(42, 44)가 결합되어 상기 층 구조(10)의 적어도 일부를 형성하는 것을 특징으로 하는, 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 대상체의 표면에 적용하기 위한 전도성 층 구조, 특히 의료 제품에 사용하기 위한 전도성 층 구조에 관한 것이다. 본 발명은 또한 층 구조를 생성하는 방법에 관한 것이다. 상기 층 구조는 대상체의 생체 파라미터를 얻기 위해, 특히 대상체에 대해 심전도(ECG), 뇌전도(EEG), 근전도(electroencephalography)(EMG), 근전도(electromyography)(EOG), 미세 제세동(microdefibrillation) 및/또는 제세동(defibrillation)을 수행하기 위해 구성된다.

배 경 기 술

[0002] 의료 및 비의료 분야 모두에서, 전기 전도성 소자를 포함하는 다양한 범위의 층 구조는 환자의 신체와 같은 대상체의 표면과 상호 작용하는 데 사용된다.

[0003] 예를 들어, 전극 패치 형태의 층 구조는 대상체의 생체 측정 파라미터를 얻기 위해 ECG 모니터링(ECG: 심전도)에 사용된다. 일반적으로 전극 패치는 전극에서 생성되거나 전극에서 포착된 신호를 측정하기 위한 장치와 전극을 연결하는 전기 전도성(즉, "전도성") 경로로 구성된다.

[0004] 선행 기술 전극 패치는 문서 EP 3 626 158 A1에 공지되어 있으며, 그 공개는 본 명세서에 전체 참조로 통합되어 있다. 이 교시는 선행 기술 전극 패치 및 여기에 개시된 전극 패치에 대한 몇 가지 사용 사례를 언급한다. 상기 사용 사례는 현재 개시된 층 구조에도 적용될 수 있다.

[0005] 또한, 층 구조는 예를 들어 EMS 의류(EMS: electrical muscle stimulation)에도 사용될 수 있다.

[0006] 층 구조, 특히 전극 패치는 높은 수준의 소형화 및/또는 콤팩트화를 의미하는 제한된 크기와 같은 다양한 요구사항을 충족해야 한다.

[0007] 소형화는 특히 층 구조가 대상체 표면에서 차지하는 면적을 결정하는 층 구조의 풋프린트(footprint) 또는 기본 면적과 관련이 있다. 예를 들어, 이러한 풋프린트 또는 면적을 제한하면 대상체에 층 구조를 덜 복잡하게 및/또는 더 빠르게 부착할 수 있다. 또한 대상체의 표면을 덜 차지한다는 의미일 수도 있다. 따라서 더 많은 층 구조나 다른 의료 시스템을 부착할 수 있는 공간을 확보할 수 있다. 또한 크기가 제한되어 생산 및 재료 비용이 절감될 수 있다.

[0008] 그러나, 층 구조의 효율성과 신뢰성은 소형화할 때 저하될 수 있다는 것이 관찰되었다.

[0009] 또한 일반적으로 종래 기술의 구조는 다루기 어렵고 환자에게 배치하기 어렵다는 등의 이유로 적용하기 어려울 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 목적은 상기 단점들, 예컨대 취급이 어렵거나, 효율 및 신뢰성이 낮거나, 소형화가 낮은 등의 단점을 적어도 일부 극복한 대상체 표면에 적용하기 위한 층 구조를 제공하는 데 있다.

[0011] 특히, 본 발명의 목적은 충분히 신뢰성 및/또는 효율적인 신호 측정을 달성하기 위한 컴팩트한 설계를 갖는 층 구조를 제공하는 것이다.

[0012] 또한, 대상체에 쉽고 빠르게 부착할 수 있는 층 구조를 제공하는 것이 본 발명의 바람직한 목적이다.

[0013] 이러한 목적은 독립 청구항들의 내용에 의해 달성된다. 선택적 실시예 및 선택적 특징은 종속 청구항 및 다음 설명에 명시되어 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명의 일 실시예는 대상체의 표면에 적용하기 위한 층 구조, 특히 의료 제품에 사용하기 위한 층 구조에 관한 것으로, 다음을 포함한다:

[0015] - 적어도 하나의 전기 전도성 경로를 갖는 제1 전도성 층;

[0016] - 적어도 하나의 전기 전도성 경로를 갖는 적어도 하나의 추가 전도성 층; 및

[0017] - 적어도 부분적으로 상기 제1 전도성 층과 상기 추가 전도성 층 사이에서 연장되는 적어도 하나의 중간층,

[0018] 여기서, 제1 및 추가 전도성 층의 적어도 일부는 서로 상부에 배치되거나, 다르게 말하면 중간층을 사이에 두고 서로 위에 적층된다. 특히, 전도성 층들은 층 구조 내에서 서로 겹치거나 교차하도록(그러나 접촉하지 않는 것이 바람직하다) 배열될 수 있다(예를 들어, 대상체의 표면 및/또는 층들의 평면에 직교하는 축을 따라 볼 때). 달리 말하면, 적어도 제1 전도성 층의 단면과 제2 전도성 층의 단면은 층 구조 내에 일치하게 배치될 수 있다.

[0019] 적어도 2개, 바람직하게는 모든 층 또는 적어도 전도성 및/또는 중간층은 서로에 대해 움직이지 않을 수 있다. 바람직하게는, 이들 층들은 단순히 서로 위에 놓이거나 서로에 대해 이동 가능한 것이 아니라, 예를 들어 서로에 대해 직접 또는 간접적으로 고정된다. 일반적으로, 층 구조는 부품들이 층 구조 내부 및/또는 서로 고정되는 단일 통합 유닛으로 제공될 수 있다. 이 상태는 아직 환자에게 부착되지 않은 상태일 때, 예를 들어 층 구조를 포장에서 꺼낼 때 이미 제공될 수 있다는 점에 유의해야 한다.

[0020] 일반적으로 바람직한 특징으로서, 층 구조는 탄성적으로 신축성이 있다. 그러나, 본 발명은 또한 상기 특징을 갖는 비 탄성 신축성(non-elastically stretchable) 층 구조에 관한 것이며, 이는 본 명세서에 개시된 임의의 추가 측면에 따라 결합되거나 구성될 수 있다.

[0021] 층 구조 또는 개별 층의 탄성은 부정적인 모션 아티팩트(negative motion artefact)를 줄이고 대상체에 대한 포지셔닝을 개선한다. 층 구조는 1%에서 1000%, 바람직하게는 100%에서 900%, 더 바람직하게는 200%에서 800%, 더욱 더 바람직하게는 300%에서 500%, 더욱 더 바람직하게는 350%에서 450% 범위에서 종방향으로 신축될 수 있다. 층 구조의 각 층은 1% 내지 1000%, 바람직하게는 100% 내지 900%, 더욱 바람직하게는 200% 내지 800%, 더욱 더 바람직하게는 300% 내지 500%, 더욱 더 바람직하게는 350% 내지 450% 범위에서 종방향으로 신축될 수 있다. 각각의 전도성 층은 1.0 내지 100.0N/mm^2, 바람직하게는 2.0 내지 50.0N/mm^2, 더 바람직하게는 3.0 내지 25N/mm^2, 더욱 더 바람직하게는 5.0 내지 15.0N/mm^2의 E-모듈러스(E-modulus)를 가질 수 있다.

[0022] 층 구조가 사용될 수 있는 의료 제품은 의료용 패치, 특히 전극 패치가 될 수 있다.

[0023] 일반적으로 발명가들은 컴팩트한 디자인과 만족스러운 효율성 및/또는 신뢰성 사이의 이해 상충을 확인했다.

[0024] 예를 들어, 전기 전도성 층 구조를 더 콤팩트하게 만들려면 해당 층 구조 내의 전도성 경로의 단면을 줄여야 할 수도 있다. 이를 통해 복수의 전도성 경로를 조밀하게 패키징할 수 있다.

[0025] 그러나 결과적으로 적용 가능한 전압과 전류가 감소하고 전도성 경로의 오믹 저항이 증가한다. 이는 효율을 떨어뜨린다.

[0026] 또한, 밀집된 패키징은 인접 경로 간의 누화 및/또는 간섭으로 인해 전도성 경로에 노이즈가 발생하기 쉬워질 수 있다. 이는 다시 효율성과 더 정확하게는 측정 정확도를 제한한다.

[0027] 또한, 많은 수의 전도성 경로를 조밀하게 포장된 층 구조에 통합해야 하는 경우 보호층과 같은 나머지 가용 공간이 크게 줄어든다.

[0028] 또한, 원하는 신뢰성을 달성하기 위한 일환으로, 층 구조는 일반적으로 충분한 제세동 저항을 가져야 한다. 이는 대상체가 제세동기로부터 전기 충격을 받고 전극 패치의 전극이 각각 강한 전기 신호를 포착하거나 일반적으

로 상기 충격에 전기적으로 노출될 수 있는 경우와 관련이 있다. 이러한 시나리오에서 전극 패치는 환자에게 해를 끼칠 수 있으므로(예: 피부 화상) 과도하게 가열되지 않거나 그렇지 않으면 손상되지 않도록 구성되어야 한다. 예를 들어, 층 구조의 절연층의 임계 전압을 초과해서는 안된다. 또한 전극 패치는 가능한 한 빨리 대상체의 전기 신호를 다시 정밀하게 측정할 수 있는 상태로 되돌아가야 한다. 이를 제세동 과부하 회복이라고 할 수 있다.

[0029] 다시 말하지만, 알려진 전극 패치 설계의 소형화 시 제세동 저항과 과부하 회복이 부정적으로 손상될 수 있다.

[0030] 반면에 현재 공개된 솔루션은 다음과 같은 상충되는 이해관계를 해결하는 데 도움이 된다: 여러 층에 전도성 경로를 제공함으로써, 예를 들어 하나의 공통 층에 경로를 서로 나란히 배치하는 것에 비해 층 구조의 크기 및 특히 풋프린트가 감소될 수 있다. 이는 특히 상기 양상에 따라 경로가 서로 위에 적층되어 층 구조의 폭과 따라서 풋프린트가 감소하는 경우에 유효하다.

[0031] 층 수 증가로 인한 두께 증가는 허용될 수 있으며, 예를 들어 설치 면적 증가보다 더 허용될 수 있다. 달리 말하면, 상기 콤팩트함은 바람직하게는 층 구조에 의해 점유되는 대상체의 표면적의 크기와 관련되므로, 두께의 증가는 층 구조의 콤팩트함을 부당하게 낮추는 것으로 간주되지 않을 수 있다. 이러한 제한된 풋프린트는 또한 포장 측면에서 바람직할 수 있으며/또는 가능한 피부 자극의 면적을 줄일 수 있다. 또한 대상체의 신체에 차지하는 공간이 작을수록 움직임 중 스트레스 수집이 줄어들어 신호가 측정되는 동안 노이즈가 줄어든다. 설치 면적이 작으면 대상체의 신체 표면에 가해지는 자극도 작아진다.

[0032] 또한, 크기가 크고 특히 설치 공간이 큰 층 구조는 적용하기 어렵고 한 명 이상의 인력이 필요할 수 있다. 현재 공개된 바와 같이 컴팩트한 구조는 추가적인 도움이나 추가적인 접착 테이핑 없이도 한 사람이 쉽게 부착할 수 있다. 이는 특히 스트레스와 시간 압박을 받는 의료진에게 유용하다.

[0033] 또 다른 장점은 신호 전송을 위해 외부 장치에 연결하도록 구성된 커넥터의 제한된 설치 공간과 일반적으로 감소된 크기를 제공할 수 있다는 점이다. 전도성 경로를 수용하기 위한 하나의 메인 레이어만을 갖는 종래 기술의 층 구조는 일반적으로 많은 수의 전도성 경로를 서로 나란히(즉, 하나의 공통 평면에서) 커넥터에 연결한다. 따라서 커넥터는 일반적으로 나머지 패치보다 딱딱하기 때문에 착용이 불편하고 환자의 신체에 부착하기 어렵다. 또한 커넥터가 크면 여유 공간이 부족해져 환자의 신체에 부착하기가 어렵거나 불가능할 수도 있다.

[0034] 또는 일부 선행 기술 솔루션은 전극 패치 평면에 여러 개의 커넥터를 분산하여 사용한다. 이는 적용 및 연결이 어렵다. 본 솔루션은 커넥터가 하나만 있는 것이 바람직하다. 일반적으로 종래 기술에 비해 더 작은 커넥터 및/또는 단일 커넥터가 사용될 수 있다.

[0035] 또한, 대형 단일 평면/층 전극 패치는 기존 제조 장비로는 생산이 어렵거나 제조 비용 증가가 수반되는 것으로 관찰되었다. 반면, 현재의 다층 구조는 층 크기가 제한적이기 때문에 기존 제조 장비로 생산할 수 있는 가능성이 높다(예: 통상적으로 생산되고 크기가 지정된 층을 서로 쌓아 올리는 방식). 그러나 동시에 수많은 층에 분산된 전도성 경로의 기능 및 전체 개수가 증가한다.

[0036] 또한, 전도성 경로를 여러 층에 분산시킴으로써 층 구조의 풋프린트를 증가시키지 않고도 경로의 단면을 증가시킬 수 있다(예를 들면, 하나의 공통 층에 경로를 배치할 때의 각각의 단면과 비교하여). 이렇게 하면 경로의 오믹 저항이 낮아지고 경로에 더 높은 전류와 전압이 적용될 수 있다. 따라서 높은 효율과 정확도를 달성하면서도 컴팩트함을 높일 수 있다.

[0037] 또한, 전도성 경로를 서로 다른 층에 배치함으로써, 예를 들어 제세동 저항을 증가시키는 전도성 경로 사이의 거리를 늘릴 수 있다. 또한, 더 많은 양의 재료(예를 들면, 중간층으로 구성되는)가 그 사이에 배열될 수 있다. 이는 수평 및 수직 방향 모두에서 전기 및/또는 열 절연을 개선할 수 있다. 더 유리한 차폐 효과는 아래에 설명되어 있다.

[0038] 결과적으로, 개시된 다층 구조는 제세동 충격에 대해 여전히 충분히 저항하는 컴팩트한 구조를 만들 수 있는 가능성을 제공한다. 달리 말하면, 많은 수의 층과 전도성 경로가 여전히 존재할 수 있기 때문에 소형화가 제세동 저항을 부정적으로 감소시키지 않는다. 또한 일반적으로 많은 수의 전도성 경로는 특히 비슷한 크기와 풋프린트를 가진 기존의 단일 층 구조에 비해 생체 신호를 포착하는 측면에서 해상도를 높일 수 있다.

[0039] 거리를 늘리거나 전용 중간층을 제공하면 국소 열 집중의 위험도 낮아진다. 이는 이론적으로 층 구조의 전극에 부분적으로 포착되는 (외부) 제세동 펄스로 인해 발생할 수 있다. 마찬가지로 전기 및/또는 열 절연이 개선되면 고전압을 가할 수 있고 전도 경로를 잡음으로부터 차단하는 데 도움이 될 수 있다. 후자는 특히 바람직한 예에

따라, 예를 들어 외부 전자기 장애로부터 전도성 경로를 차폐하는 전용 차폐 층이 제공될 때 유효하다. 현재 개시된 솔루션의 바람직하게는 감소된 풋프린트로 인해, 이러한 차폐 층은 제한된 크기를 가질 수 있으며, 이는 비용을 감소시킨다.

[0040] 임의의 차폐 층은 수동적(예: 전기 구동되지 않거나 전기 전원이 공급되지 않는)이거나 능동적(예: 전기 구동되거나 전기 전원이 공급되는)일 수 있다. 후자의 경우, 소위 구동식 가드가 사용될 수 있다.

[0041] 층 구조는 전극 패치일 수 있으며, 일반적으로 전자 신호, 특히 살아있는 유기체의 생체 신호를 포착 및/또는 포착하도록 구성될 수 있다. 따라서, 층 구조는 예를 들어 다중 리드 ECG에 사용될 수 있다. 이를 위해, 층 구조는 다수의 전극을 포함할 수 있다. 층 구조의 전도성 경로 중 적어도 일부는 각각 적어도 하나의 전극에 전기적으로 연결되어 캡처된 신호를 예를 들어 커넥터 또는 층 구조의 다른 구성 요소로 전달할 수 있다.

[0042] 전극은 EP 3 626 158 A1에 개시된 임의의 예에 따른 측정 지점을 포함하거나 이에 의해 형성될 수 있다. 따라서, 전극은 예를 들어 은 또는 염화은을 포함할 수 있다. 또한, 전극은 전도성 층(바람직하게는 그 중 선택된 전도성 경로)과 대상체 사이에 국부적인 전기 전도성 연결을 형성함으로써(예를 들어, 대상체의 표면에 부착 가능한 층 구조의 표면에 연결함으로써) 형성될 수 있다. 여기에는 전도성 층과 바람직하게는 전도성 물질(예컨대, 젤)이 배치될 수 있는 채널, 리세스, 개구부 또는 일반적으로 전도성 층과 선택된 전도 경로 사이에 자유 공간을 제공하는 것이 포함될 수 있다. 이는 국부적으로 천공되거나 일반적으로 각각의 전도성 층과 대상체에 부착될 표면 사이의 다른 층을 통과하거나 가로질러 연장되는 것을 포함할 수 있다. 여기에는 다른 전도성 층 및/또는 그 사이에 배치된 중간층을 가로질러 연장되는 것이 포함될 수 있다.

[0043] 전도성 층은 상기 참조된 EP 3 626 158 A1에 개시된 임의의 예에 따라 구성될 수 있다. 각 전도성 층은 상기 경로들 사이에 자유 공간을 갖는 복수의 전도성 경로를 포함할 수 있다. 경로들은 서로 교차하거나 국부적으로 서로 전기적으로 연결될 수 있다. 이들 경로는 추가적으로 또는 대안적으로 서로로부터 및/또는 서로 나란히 연장될 수 있으며 일반적으로 전기적으로 단절될 수 있다. 전반적으로, 이는 전도성 층의 그물 또는 격자형 구조를 초래할 수 있으며, 경로가 이 구조의 각 섹션을 형성한다. 따라서 임의의 전도성 층이 불연속적일 수 있지만, 이는 정의된(불연속적인) 층 및/또는 정의된 층 구조의 레벨을 정의하는 것으로 간주될 수 있다는 점에 유의해야 한다. 즉, 전도성 경로가 확장되는 층 구조의 평면 또는 레벨이 전도성 층을 대표할 수 있다.

[0044] 다른 한편, 전도성 층 내의 여유 공간은 절연층과 같은 인접한 층을 제공할 때 바람직하게는 적층할 때 채워질 수 있다. 또는, 전도성 층에는 전도성 경로가 배치되거나 전도성 경로가 내장된 (바람직하게는 비전도성) 베이스 층 또는 수지가 포함될 수 있다.

[0045] 전도성 층의 전도성 경로는 각각 1mm에서 5mm 사이, 바람직하게는 2mm에서 4mm 사이의 폭을 가질 수 있다. 전도성 층의 전도성 경로는 각각 적어도 1mm, 바람직하게는 적어도 2mm, 더욱 바람직하게는 적어도 4mm의 폭을 가질 수 있다. 전도성 층의 전도성 경로는 각각 5mm 이하, 바람직하게는 4mm 이하, 더 바람직하게는 3mm 이하의 폭을 가질 수 있다.

[0046] 전도성 층은 전도성 입자 조성물을 포함할 수 있으며, 바람직하게는 폴리우레탄, 실리콘, 고무 및/또는 폴리디메틸실록산 수지와 같은 탄성 중합체 수지를 포함할 수 있다. 특히, 전도성 입자 조성물은 은-탄소 페이스트일 수 있다. 바람직하게는, 은-탄소 페이스트는 충분한 전도성을 보장하기 위해 적어도 50 wt%의 은 페이스트를 갖는다. 반면에, 은-탄소 페이스트의 은 페이스트의 양은 예를 들어, 비용을 줄이기 위해 90 wt% 미만, 바람직하게는 80 wt% 미만으로 감소될 수 있다. 다른 한편으로, 가능한 한 최상의 스트레칭 하에서도 페이스트의 전도성을 유지하기 위해 탄소 페이스트의 양을 늘릴 수 있다. 은-탄소 페이스트는 50 wt% ~ 90 wt% 은 페이스트, 더 바람직하게는 60 wt% ~ 80 wt% 은 페이스트, 더욱 더 바람직하게는 70 wt% 은 페이스트를 가질 수 있다. 은 페이스트는 30 wt% ~ 80 wt% 고체 성분, 바람직하게는 40 wt% ~ 70 wt%, 더 바람직하게는 50 wt% ~ 60 wt%를 가질 수 있다. 고체 성분은 조성물의 전도성 입자 일 수 있으며 플레이크, 분말, 입자, 마이크로 입자, 나노 입자, 나노 튜브, 구, 나노 와이어, 마이크로 와이어, 와이어 및 기타 중 적어도 하나의 형태를 가질 수 있다. 은-탄소 페이스트가 아닌 은-탄소 페이스트의 중량 비율은 탄소 페이스트만 있거나 다른 성분과 함께 탄소 페이스트일 수 있다.

[0047] 전도성 입자 조성물은 은 페이스트 및 탄소 페이스트와 같이 상이한 기능상을 갖는 적어도 두 개의 페이스트를 혼합하여 제공될 수 있으며, 각각은 폴리머 수지를 포함하며, 여기서 수지는 호환 가능해야 한다. 또는, 전도성 입자 조성물은 탄소 페이스트만 또는 은 페이스트만과 같은 적어도 하나의 기능 상(functional phase)을 갖는 하나의 페이스트 또는 적어도 2개의 상이한 기능 상을 갖는 하나의 페이스트에 의해 제공될 수 있다. 또는, 전

도성 입자 조성물은 전도성 폴리머 페이스트와 같이 적어도 하나의 전도성 상을 갖는 하나의 페이스트에 의해 제공될 수 있다.

[0048] 은과 탄소가 예시적인 전도성 성분으로 위에서 언급되었지만, 원칙적으로 모든 전도성 물질이 은 및/또는 탄소 대신 또는 추가로 사용될 수 있으며, 예를 들어 Au, Cu 및 기타 금속, 전도성 중합체 및/또는 하이드로젤이 사용될 수 있다.

[0049] 충분한 전도성을 보장하기 위해, 전도성 층은 각각 DC ~ 200kHz의 주파수에서 최대 0.005 Ωm의 저항을 가질 수 있다. 각 전도성 층의 저항은 바람직하게는 0.003 Ωm 미만, 더욱 바람직하게는 0.0005 Ωm 미만, 더욱 더 바람직하게는 0.00001 Ωm 미만, 더욱 더 바람직하게는 DC ~ 200kHz의 주파수에서 0.000001 Ωm 미만인 것이 바람직하다.

[0050] 전도성 층은 각각 탄성, 즉 신축성이 있을 수 있으므로, 전도성 층은 신축 상태에서도 전도성을 충분히 유지할 수 있다. 예를 들어, 폭이 4 mm인 전도성 경로는 원래 길이의 150% 길이로 종 방향으로 연장될 때 0.5 Ωm 미만, 바람직하게는 0.1 Ωm 미만, 더 바람직하게는 0.05 Ωm 미만, 더욱 더 바람직하게는 0.03 Ωm 미만의 저항을 가질 수 있고, 특히 원래 길이의 175% 길이로 종 방향으로 연장될 때 1 Ωm 미만, 바람직하게는 0.75 Ωm 미만, 더 바람직하게는 0.5 Ωm 미만, 더욱 더 바람직하게는 0.3 Ωm 미만의 저항을 가질 수 있으며, 특히 원래 길이의 200 % 길이로 종 방향으로 연장될 때 10 Ωm 미만, 바람직하게는 5 Ωm 미만, 더 바람직하게는 2.5 Ωm 미만, 더욱 더 바람직하게는 1.7 Ωm 미만의 저항을 가질 수 있다.

[0051] 또한, 폭이 2㎜인 전도성 경로는 원래 길이의 150% 길이로 종방향으로 연장될 때 0.5 Ωm 미만, 바람직하게는 0.25 Ωm 미만, 더 바람직하게는 0.1 Ωm 미만, 더욱 더 바람직하게는 0.05 Ωm 미만의 저항을 가질 수 있으며, 특히 원래 길이의 175% 길이로 종방향으로 연장될 때 1.0 Ωm 미만, 바람직하게는 0.75 Ωm 미만, 더 바람직하게는 0.5 Ωm 미만, 더욱 더 바람직하게는 0.3 Ωm 미만의 저항을 가질 수 있으며, 특히 원래 길이의 200% 길이로 종 방향으로 연장될 때 15 Ωm 미만, 바람직하게는 10 Ωm 미만, 더 바람직하게는 8 Ωm 미만, 더욱 더 바람직하게는 7.5 Ωm 미만, 더욱 더 바람직하게는 5 Ωm 미만의 저항을 가질 수 있다.

[0052] 또한, 폭이 4 mm인 전도성 경로는, 원래 길이의 150% 길이로 종 방향으로 연장될 때 저항이 10000% 이상, 더 바람직하게는 7000% 이상, 더욱 더 바람직하게는 5000% 이상, 더욱 더 바람직하게는 4000% 이상으로 증가하지 않는다.

[0053] 또한, 폭이 2㎜인 전도성 경로는 원래 길이의 150% 길이로 종 방향으로 연장될 때 12000% 이상으로는 증가시키지 않는 것, 더 바람직하게는 10000% 이상으로는 증가시키지 않는 것, 더욱 더 바람직하게는 8000% 이상으로는 증가시키지 않는 것, 더욱 더 바람직하게는 6000% 이상으로는 증가시키지 않는 것이 바람직하다.

[0054] 은-탄소 페이스트를 참조하면, 더 많은 양의 탄소를 갖는 은-탄소 페이스트는 전도성을 고려하여 연신에 더 저항력이 있으며, 즉 이러한 페이스트는 연신시 저항의 증가가 낮다는 것이 관찰되었다.

[0055] 일반적으로, 층 구조의 임의의 층은 예를 들어 구조, 재료 또는 질감 측면에서 균질할 수 있다. 바람직하게는, 상기 층은 본원에 개시된 임의의 물질을 포함할 수 있지만, 이들의 조합을 포함하지 않을 수 있다. 이는 신뢰할 수 있고 예측 가능한 변형을 뒷받침할 수 있다.

[0056] 전도성 층의 수 및/또는 층 구조의 전체 층의 수는 예를 들어 2~300개 사이, 바람직하게는 2~100개 또는 2~50개 사이일 수 있다. 각 층 내의 전도성 경로의 수는 예를 들어 1 내지 300 사이, 바람직하게는 1 내지 100 또는 1 내지 50 사이일 수 있다.

[0057] 다층 구조의 임의의 층, 특히 전도성 층은 예를 들어 0.5 μm 내지 2000 μm, 바람직하게는 1 μm 내지 1000 μm 또는 10 μm 내지 100 μm 사이의 두께를 가질 수 있다.

[0058] 전도성 경로 폭은 예를 들어 0.1 ㎜에서 10 ㎜ 사이, 바람직하게는 0.5 ㎜에서 5 ㎜ 사이일 수 있다.

[0059] 공통 층에 배열된 전도성 경로 사이의 거리는 예를 들어 0.1 ㎜에서 20 ㎜ 사이, 바람직하게는 0.5 ㎜에서 15 ㎜ 사이일 수 있다. 0.5 ㎜ 이상, 예를 들어 1 ㎜ 이상 또는 최소 2 ㎜ 이상의 거리에서 원치 않는 항복 전압(breakdown voltage) 초과를 확실하게 방지할 수 있음이 밝혀졌다. 반면에 중간층이 많거나 이러한 층이 더 두껍거나 절연성이 높을수록 전도성 경로가 서로 더 가깝게 배치될 수 있다. 또한, 컴팩트한 설계를 달성하기 위해 전도성 경로 사이의 거리는 20 ㎜ 미만, 바람직하게는 15 ㎜ 미만, 더 바람직하게는 10 ㎜ 미만이 될 수 있다.

[0060] 또한, 일반적으로 바람직한 전도성 층의 방사 광도(radiolucency)는 전도성 입자 구성을 변화시키거나 선택함으로써 조절할 수 있다. 예시적인 은-탄소 페이스트와 관련하여, 탄소 페이스트의 양이 많을수록 은-탄소 페이스트의 방사선 반투과성이 높아진다. 그러나, 예를 들어 전도성 은 입자를 포함하는 고분자 수지와 같이 전도성 층이 상대적으로 얇은 경우에는 은 페이스트로 완전히 구성된 전도성 층도 충분히 방사성일 수 있다. 예를 들어, 얇다는 것은 적어도 100 μm 미만, 바람직하게는 5μm 미만, 더 바람직하게는 25 μm 미만의 두께를 지칭할 수 있다. 이러한 얇은 전도성 층은 각각의 복합 증착을 제공함으로써 실현될 수 있다.

[0061] 추가로 또는 대안적으로, 층 구조는 캐리어 층(carrier layer)(예를 들어, 경화 및/또는 안정화 효과를 제공하고, 예를 들어 대상체로부터 멀어지는 층 구조의 외부 층을 형성하는 것이 바람직하다) 및 설명 층(description layer)(예를 들어, 복수의 측정 지점 중 적어도 하나 및/또는 적어도 하나의 지시 및/또는 대상체 상에 층 구조의 소정의 위치를 지지하기 위한 적어도 하나의 기준점 중 적어도 하나를 시각화하는 것) 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0062] 복수의 중간층이 있을 수 있다. 층 구조의 외부 표면에 형성되거나 노출 가능한 접착층이 있을 수 있다. 접착층은 대상체의 표면에 부착되어 층 구조를 그 위에 고정하도록 구성될 수 있다.

[0063] 일반적으로, 층 구조 및/또는 이에 의해 구성된 임의의 층은 투명 및/또는 방사성일 수 있다. 층 구조의 면적의 적어도 90%는 예를 들어 선택적 접착층의 방사성 및/또는 임의의 전도성 층의 방사성에 의해 방사성일 수 있다. 바람직하게는, 층 면적의 적어도 95%가 방사성이며, 더 바람직하게는 적어도 97%가 방사성이다. 더욱 바람직하게는 층 구조의 면적, 즉 전체 면적의 100%가 방사성인 것이 바람직하다. 층 구조는 실질적으로 평평한 형상 또는 구성을 갖는 것이 바람직하므로, 층 구조의 면적은 층 구조의 표면적을 의미한다.

[0064] 본 명세서에서 사용되는 방사선 투과성(radiolucent)이라는 용어는 엑스레이 또는 MRI와 같은 일반적인 (의료) 영상 절차에 사용되는 전자기, 자기장 및/또는 전기장 및/또는 방사선에 대해 인간의 연조직, 예를 들어 근육 조직과 유사한 방식 및 정도로 실질적으로 또는 완전히 투명한 물질 또는 복합 물질을 의미한다. 즉, 본 발명에 따른 층 구조는 엑스레이 또는 MRI의 전자기 방사선을 차단하지 않고 통과시켜 엑스레이 또는 MRI 사진에 간섭적으로 나타나지 않도록 한다. 따라서, 본 발명에 따른 층 구조는 엑스레이 및/또는 MRI 치료 시 환자에게 착용해도 치료에 부정적인 영향을 미치지 않는다. 특히, 방사선 투과성은 층 구조, 즉 방사선 투과성 물질이 혈관조영술 및/또는 기타 심장/신경/방사선 절차(진단 및/또는 치료) 동안 촬영된 일반적인 병원 엑스레이(RTG) 및/또는 형광 투시 및 엑스레이 필름의 이미지를 이미지 강도의 60% 이상 어둡게 하지 않음을 의미할 수 있다. 일반적인 병원 엑스레이의 예시적인 시스템으로는 램프 전압이 40kV ~ 70kV, 램프 전류가 8mA ~ 12mA로 설정된 Siemens Artis Zee가 있다. 의사가 여전히 이미지를 평가하고 평가할 수 있도록 이 최대 어둡게 하는 정도를 초과해서는 안 된다. 특히, 방사선 투과성은 층 구조, 즉 방사선 투과성 물질이 일반적인 병원 엑스레이(RTG)의 이미지를 이미지 강도의 50% 이상 어둡게 하지 않는다는 것, 바람직하게는 40% 이상 어둡게 하지 않는다는 것, 더 바람직하게는 30% 이상 어둡게 하지 않는다는 것, 더욱 더 바람직하게는 28% 이상 어둡게 하지 않는다는 것, 더욱 더 바람직하게는 18% 이상 어둡게 하지 않는다는 것, 더욱 더 바람직하게는 5% 이상 어둡게 하지 않는다는 것을 의미할 수 있다. 층 구조에 의해 이미지 강도가 어두워지는 정도가 적을수록, 획득된 이미지를 실무자가 더 잘 평가하고 평가할 수 있다. 다시 말해, 방사선 투과성은 층 구조, 즉 방사 투과성 물질이 방사선을 40.0 μGy/min 이상, 바람직하게는 30.0 μGy/min 이상, 더 바람직하게는 26.0 μGy/min 이상, 더욱 더 바람직하게는 23.0 μGy/min 이상으로 감쇠시키지 않는 것이 바람직하다. 다시 말해서, 방사능(radiolucency)은 바람직하게는 시술 중에 층 구조, 즉 방사능 물질에 의해 감쇠된 방사선 선량과 전체 방사선 선량의 비율이 5%를 초과하지 않고, 바람직하게는 3.5%를 초과하지 않고, 더 바람직하게는 2%를 초과하지 않고, 더욱 더 바람직하게는 1.7%를 초과하지 않고, 더욱 더 바람직하게는 1.5%를 초과하지 않는 것을 의미한다.

[0065] 예를 들어, 특정 영역에 존재하는 층의 수, 두께 및 유형에 따라 층 구조의 다른 영역에서 정확한 방사선 반투과성이 다를 수 있음을 이해될 것이다. 예를 들어, 접착제 층의 방사선 반투과성은 전도성 층의 방사선 반투과성보다 클 수 있다.

[0066] 실시예에서, 층 구조는, 가능한 복수의 전극 및/또는 적어도 하나의 명령 및/또는 대상체 상에 층 구조의 소정의 위치를 지지하기 위한 적어도 하나의 기준점 중 적어도 하나를 시각화하는 상기 설명 층(description layer)을 더 포함할 수 있다. 설명층은 캐리어층 상에, 즉 캐리어 층과 전도성 층 사이에 배치될 수 있다. 바람직하게는, 설명층 또는 설명 및 전도성 층은 층 구조에서 투명하지 않은 유일한 층이다. 결과적으로, 층 구조를 대상체에 적용할 때, 사용자는 선택적 캐리어 층을 통해 설명층을 볼 수 있고, 캐리어 층 및 예를 들어 접착층(및 바람직하게는 임의의 전도성 층)을 통해 대상체를 볼 수 있으며, 따라서 설명층의 일부를 미리 결정된 마크, 기

준점, 해부학적 특징 등과 일치시킬 수 있다. 예를 들어 늑간 및 흉골선을 기준점으로 사용할 수 있으므로 네 번째 늑간 공간 대신 두 번째 늑간 공간에 V1/V2 전극을 배치하는 일반적인 실수를 방지할 수 있다. 따라서 포지셔닝이 단순화되고 층 구조를 더 정확하고 빠르게 배치할 수 있다. 또한 향상된 포지셔닝은 층 구조로 수행되는 측정의 재현성과 일관성을 향상시킨다.

[0067] 바람직하게는, 층 구조(그 표면적을 지칭)의 적어도 80%가 적어도 15% 내지 90%, 바람직하게는 적어도 40%의 광학적으로 투명할 수 있고, 층 구조(그 표면적을 지칭)의 적어도 80%가 예를 들면 370nm 내지 700nm 사이의 파장을 갖는 가시광선에 대해 15% 내지 90%, 바람직하게는 적어도 40%의 광 투과율을 가질 수 있다.

[0068] 또한, 층 구조 및 특히 전도성 층을 포함하지 않는 층 조합은 370nm 내지 700nm 사이의 파장을 갖는 가시광선에 대해 15% 내지 90%, 더 바람직하게는 30% 내지 70%, 더욱1 더 바람직하게는 40% 내지 55%의 광 투과율을 가질 수 있다. 더욱 바람직하게는, 파장이 680nm인 빛에 대한 이러한 층 조합의 광 투과율은 파장이 550nm인 빛에 대한 광 투과율보다 더 크다. 여기서, 특히, 파장이 680nm인 빛에 대한 이러한 층 조합의 광 투과율은 파장이 550nm인 빛에 대한 광 투과율보다 1% 내지 15% 더 크고(즉, 680nm의 광 투과율 = 550nm의 광 투과율 + 1% 내지 15%), 바람직하게는 3% 내지 10% 더 크고, 더 바람직하게는 5 내지 8% 더 큰 것이 바람직하다. 바람직하게는, 파장이 680nm인 빛의 경우, 이러한 층 조합의 광 투과율은 20%에서 90%, 더욱 바람직하게는 30%에서 80%, 더욱 바람직하게는 40%에서 60%, 더욱 바람직하게는 45%에서 55%이며, 중간층은 굴절률이 0.7에서 2.5 범위, 바람직하게는 1.0에서 1.8, 더욱 바람직하게는 1.2에서 1.6 범위, 더욱 바람직하게는 약 1.4를 가질 수 있다.

[0069] 층 구조의 신축성 특성은 대상체 표면에 층 구조를 빠르고 정확하게 부착하는 데 도움이 된다. 예를 들어, 대상체 표면에 이미 부분적으로 부착된 상태에서 층 구조를 늘려서 표면의 모양에 더 잘 맞추고 표면의 원하는 영역을 정밀하게 커버할 수 있다. 따라서 층 구조는 다양한 대상체 크기와 모양에 사용할 수 있다.

[0070] 층 구조의 신축성을 지원하기 위해, 바람직하게는 전도성 층을 포함하는 층 구조의 각 층도 신축성이 있다. 일반적으로 탄성 스트레칭, 즉 가역적인 탄성 변형이 선호된다. 이는 예를 들어 자체 무게에 따라 변형되지만 탄성 신축성은 물론 신축성이 없는 비강성 유연한 층 구조를 제공하는 것과는 다르다. 이는 예를 들어 일반적인 연성 회로 기판에 적용된다. 일반적으로, 개시된 층 구조는 비강성일 수도 있고 유연할 수도 있다. 예를 들어, 적어도 어느 정도 탄성적으로 신축 가능한 연성 회로 기판을 포함할 수 있다.

[0071] 층 구조 또는 그 개별 층의 일반적으로 바람직한 탄성은 부정적인 모션 아티팩트를 줄이고 대상체에 대한 위치를 개선한다. 선택적인 탄성 접착층은 1%에서 1000%, 바람직하게는 100%에서 900%, 더 바람직하게는 200%에서 800%, 더욱 더 바람직하게는 300%에서 500%, 더욱 더 바람직하게는 350%에서 450% 범위에서 종 방향으로 신축될 수 있다. 임의의 탄성 전도성 층은 1% 내지 1000%, 바람직하게는 100% 내지 900%, 더욱 바람직하게는 200% 내지 800%, 더욱 더 바람직하게는 300% 내지 500%, 더욱 더 바람직하게는 350% 내지 450%의 범위에서 종방향으로 신축될 수 있다. 접착층과 전도성 층의 탄성은 예를 들어 환자의 신체와 같은 대상체의 모양과 치수에 최적의 적용 및 적응을 가능하게 한다. 따라서 층 구조는 다양한 대상체 크기와 모양에 사용할 수 있다.

[0072] 일 실시예에서, 선택적 접착 층은 1.0 내지 600.0 N/mm^2, 바람직하게는 2.0 내지 500.0 N/mm^2, 더 바람직하게는 3.0 내지 250.0 N/mm^2, 더욱 더 바람직하게는 3.0 내지 20.0 N/mm^2의 E-모듈러스를 가질 수 있다. 임의의 전도성 층은 1.0 내지 100.0 N/mm^2, 바람직하게는 2.0 내지 50.0 N/mm^2, 더 바람직하게는 3.0 내지 25 N/mm^2, 더욱 더 바람직하게는 5.0 내지 15.0 N/mm^2의 E- 모듈러스를 가질 수 있다. 접착층의 E-모듈은 임의의 전도성 층의 E-모듈보다 클 수 있으며, 특히 접착층의 E-모듈과 임의의 전도성 층의 E-모듈 사이의 비율은 0.6 내지 10.0의 범위, 바람직하게는 0.6 내지 6.0의 범위, 더 바람직하게는 0.6 내지 1.3의 범위, 더욱 더 바람직하게는 1.0 내지 1.3의 범위가 될 수 있다.

[0073] 층 구조의 적어도 하나의 층(예를 들어, 중간층)이 변형 가능한 폴리머를 포함할 때 신뢰할 수 있는 탄성 스트레칭이 달성될 수 있다. 예를 들어, 상기 층은 열가소성 폴리머 층, 특히 TPU 층, PET 층, 실리콘 층 중 적어도 하나와 같은 폴리머 층으로 구성되거나 이를 포함할 수 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, 층 구조의 임의의 층은 종이 또는 직물과 같은 다른 재료를 포함할 수 있다. 층은 부직포, 직조, 필름, 폼, 코팅 등이 될 수 있다. 또한 폴리머 층은 실리콘화될 수 있다. 예를 들어 제조 과정에서 실리콘화된 종이 위에 폴리머 수지를 주조하여 이를 달성할 수 있다. 이러한 종이는 층의 거칠기를 결정할 수도 있다. 결과 층의 예시적인 거칠기(ISO 4287:1999에 따라 테스트)는 1 ~ 1.5 μm Pa, 1.2 ~ 1.7 μm Pq, 6.4 ~ 6.9 μm Pz 및 3.6 ~ 4.1 Pp 범위에 있을 수 있다.

[0074] 중간층은 전도성 층의 재료와 상이한 재료(들)를 포함할 수 있다. 아래에 상세히 설명된 바와 같이, 중간층은 전도성 층들과 비교하여 상이한 전기적 특성을 가질 수 있으며, 예를 들어 전도성이 낮거나 전도성이 전혀 없을 수 있다(즉, 절연성이 있을 수 있다). 중간층은 적층 또는 인쇄에 의해 또는 일반적으로 전도성 층(특히 상기 층을 구성하는 전도성 경로)을 중간층에 증착시킴으로써 전도성 층들 중 적어도 하나에 부착될 수 있다.

[0075] 중간층은 예를 들어 종이, 함침 종이, 플라스틱 필름(예: 폴리프로필렌 필름) 또는 플라스틱 판으로 만들어진 추가 층으로 삽입하여 제공될 수 있다. 또는 전도성 층에 직접 증착(예: 인쇄, 주조, 스핀 코팅, 진공 증착)된 특수 코팅(예: 파릴렌)으로 제공될 수도 있다. 그 후, 중간층 위에 제2 전도성 층이 제공(예: 인쇄)될 수 있다. 층 구조를 생성하는 방법의 추가 예는 아래에 나와 있다.

[0076] 선택적 접착층으로 구성된 접착제는 예를 들어 접착층으로 구성된 지지층에 증착되는 접착 필름으로 제공될 수 있다. 접착제는 탄성(신축성)이 있을 수 있다. 접착제는 접착제 층의 고유한 특성일 수 있다. 접착제는 접착제 층의 특정 영역에 국부적으로 제공되거나 접착제 층의 전체 표면을 실질적으로 덮을 수 있다. 접착제는 다른 방법으로 인쇄, 디스펜싱, 스프레이 또는 증착될 수 있다. 접착제는 피부 자극을 피하고 층 구조의 편안함을 향상시키기 위해 피부 친화적일 수 있다. 특히, 접착제는 생체 적합성이 있을 수 있다. 세포 독성 테스트 중 접착제와 접촉한 세포의 세포 생존율은 DIN EN ISO 10933-10:2010에 따라 테스트한 결과 0.7 이상, 바람직하게는 0.8 이상, 더 바람직하게는 0.9 이상일 수 있다.

[0077] 앞서 언급한 바와 같이, 층 구조의 현재 개선된 제세동 저항은 제세동 과부하 회복 능력(overload recovery ability)으로 구성되거나 결정될 수 있다. 이러한 능력은 예를 들어, 대상체에 제세동 펄스를 가한 후(및 예를 들어, 정의된 시간 간격이 경과한 후), 바람직하게는 다른 전압 소스에 연결되지 않은 층 구조의 전극들이 정의된 임계값 이상의 잔류 전위를 가지지 않아야 할 것을 요구할 수 있다(This ability may e.g. require that, after having applied a defibrillation pulse to the subject (and e.g. after the passing of a defined time interval), electrodes of the layer structure that are preferably not connected to another voltage source should not carry a residual potential above a defined threshold). 예를 들어, 대상체 및/또는 적어도 간접적으로 서로 연결되어 있는 한 쌍의 전극은(예: 대상체 표면에 전도성 젤을 도포하여, 즉 젤 대 젤로 연결된 경우) 제세동 시도 후 최대 절대 분극 전위가 100mV가 될 수 있다. 전위차는 제세동 시도 후 몇 초 후(예: 5초 후)에 측정할 수 있다. 이렇게 하면 전극에서 측정된 신호가 실제로 대상체에서 비롯되고 이전 제세동 과부하로 인한 잔류 전위차에 의해 지배되지 않도록 보장할 수 있다.

[0078] 현재, 예를 들어 젤 대 젤로 연결된 전극은 원하는 제세동 과부하 회복 능력을 제공할 수 있으며/또는 상기 제세동 과부하 회복 능력이 존재하는지 확인하기 위해 검사할 수 있다.

[0079] 추가적으로 또는 대안적으로, 제세동 저항은 제세동 시도 후 층 구조의 전극 사이에 안정적인 잔류 분극 전위를 유지하는 능력을 포함 및/또는 결정될 수 있다. 이는 예를 들어, 상기 전위의 변화율이 정의된 임계값(예를 들어, 제세동 시도 후 정의된 시간 범위 동안)을 초과하지 않는 것을 포함할 수 있다. 예를 들어, 변화율은 수 초의 시간 간격(예: 위의 편극 전위를 측정한 후 30초) 내에서 +/- 1mV/sec로 제한될 수 있다. 이를 통해 제세동 시도 후 전체 ECG 시스템을 정밀하게 자동 리셋할 수 있다. 일반적으로 허용 임계값(예: 0.5mV 미만)을 초과하는 제세동 전 상태에서의 기준선 드리프트 또는 기준선 편차와 같이 ECG 시스템에서 발생하는 원치 않는 효과를 제한하는 데 도움이 될 수 있다.

[0080] 추가적으로 또는 대안적으로, 제세동 저항은 제세동 펄스 후 최대 임피던스, 예를 들어 10kΩ, 바람직하게는 5kΩ, 더 바람직하게는 3kΩ을 갖는 상기 전극 쌍을 포함 및/또는 결정될 수 있다. 이는 ECG 시스템의 10Hz 설정에서 측정될 수 있다.

[0081] 층 구조가 상기 요건들 중 어느 하나 또는 각 요건을 충족하는지 여부를 결정하기 위한 가능한 테스트 셋업은 층 구조(예를 들어, 상기 종류의 적어도 하나의 전극 쌍을 포함하고 예를 들어 적절한 테스트 표면에 부착된)를 적어도 하나의 방전 커패시터 또는 다수의 연속 방전 커패시터에 노출시키는 것을 포함할 수 있다. 바람직한 예에서, 적어도 4개의 연속 방전 커패시터는 예를 들어 최대 2분, 바람직하게는 최대 1분, 더 바람직하게는 최대 30초(예를 들어 15초에서 30초 사이)의 시간 간격 후에 연속적으로 방전될 수 있다. 상기 특성(전위차, 그 변화율, 임피던스) 중 어느 하나라도 커패시터 중 하나를 방전할 때마다 결정될 수 있다. 적합한 커패시터는 예를 들어 200V로 충전되고 전극 쌍을 통해 직렬로 100Ω의 옴 저항으로 방전되는 10-μF 커패시터이다.

[0082] 바람직한 실시예에 따르면, 중간층은 절연 층이거나, 다시 말해 비전도성이다. 이는 전도성 층 사이에 원하는 전기 절연을 제공하는 데 도움이 될 수 있다. 쉴드/가드를 생성하는 다른 전도성으로 코팅된 경우, 예를 들어

전자기 방사선의 원치 않는 영향에 대한 차폐 효과를 제공할 수도 있다. 또한, 중간층은 스페이서 및/또는 열 절연체로서 작용하여 예를 들어 층 구조의 제세동 저항을 개선할 수 있다.

[0083] 일반적으로, 각 층들 사이 및 바람직하게는 적어도 한 쌍의 인접한 전도성 층들 사이의 전기 절연은 적어도 10GΩ 절연 저항, 바람직하게는 적어도 15GΩ, 더욱 바람직하게는 적어도 18GΩ, 더욱 바람직하게는 적어도 20GΩ, 더욱 바람직하게는 적어도 50GΩ, 더욱 바람직하게는 적어도 100GΩ에 달할 수 있다. 이러한 절연은 적어도 하나의 중간층에 의해 제공될 수 있다.

[0084] 추가적으로 또는 대안적으로, 중간층의 항복 전압(breakdown voltage)은 적어도 100V, 바람직하게는 적어도 500V, 더욱 바람직하게는 적어도 1kV, 더 바람직하게는 적어도 2kV, 더욱 더 바람직하게는 적어도 2.5kV, 더욱 더 바람직하게는 적어도 4kV, 더욱 더 바람직하게는 적어도 6kV가 될 수 있다.

[0085] 바람직한 실시예에 따르면, 층 구조는 제1 및 추가 전도성 층 중 적어도 하나에 대해 차폐 효과를 제공하도록 구성된 적어도 하나의 층을 포함하며, 차폐 효과는 다음 중 적어도 하나를 제한(또는 바람직하게는 완전히 억제)하는 것과 관련된다:

[0086] - 예를 들어, 전도성 층의 적어도 하나의 전도성 경로와 상기 층 외부의 구조물 사이의 전기 전도성 연결의 형성;

[0087] - 예를 들어, 전도성 층의 적어도 하나의 전도성 경로와 상기 층 외부의 구조물 사이의 정전기적 결합;

[0088] - 예를 들어, 전도성 층의 적어도 하나의 전도성 경로와 상기 층 외부의 구조물 사이의 전자기 유도, 여기서, 상기 전도성 경로는 예를 들어 외부의 1차 권선 또는 1차 구조물에 의해 (차폐 효과 없이) 여기될 수 있는 2차 권선 또는 2차 구조물로서 작용할 수 있는 전자기 유도;

[0089] - 예를 들어 전도성 층의 전도성 경로에 의해 포착되어 그에 의해 전달되는 전기 신호에 노이즈를 추가할 수 있는 무선 주파수 간섭;

[0090] - 습도, 온도, 먼지 또는 가스와 같은 환경적 영향.

[0091] 상기 차폐 효과를 달성하기 위해 층은 적절하게 선택된 재료 특성을 가질 수 있다. 위의 처음 네 가지 차폐 효과의 경우, 이러한 특성은 오믹 저항 또는 전자기 투과성과 같은 층의 전기적 특성이거나 이와 관련될 수 있다. 환경 영향에 대한 차폐의 경우, 층은 열전도율이 낮거나 방수, 가스 또는 방진 기능이 있을 수 있다. 예를 들어, 방수와 관련하여 층은 1에서 8까지의 모든 IP(Ingress Protection) 등급을 충족하고 방진에 대해서는 5에서 6까지의 모든 IP 등급을 충족하거나 특히 1㎛에서 100㎛의 먼지 크기에 대한 기밀성을 제공할 수 있다.

[0092] 일 예에서, 층은 전파에 대한 차폐율이 1 내지 40dB(약 1.26 내지 10000배), 더 바람직하게는 5 내지 35dB(약 3.16 내지 약 3162배), 더욱 더 바람직하게는 10 내지 30dB(10 내지 1000배)일 수 있다. 일반적으로, 전자기 방사선에 대한 차폐를 달성하기 위해, 층은 예를 들어 전도성 층과 유사한(예를 들어 20% 이상 또는 10% 이상 벗어나지 않는) 낮은 오믹 저항을 갖는 것이 바람직하다.

[0093] 층은 전도성 층 또는 중간층 중 하나일 수 있다. 중간층은 예를 들어 비전도성 차폐 효과 및/또는 단열을 제공할 수 있다. 반면에 전도성 층은 예를 들어 낮은 오믹 저항을 가짐으로써 전자기 유도로부터 적어도 부분적으로 서로를 차폐할 수 있다.

[0094] 따라서, 바람직한 예에서, 차폐 효과를 제공하는 층은 제1 및 추가 전도성 층 중 하나에 의해 형성되고, 제1 및 추가 전도성 층의 각각의 다른 층에 대해 차폐 효과를 제공한다. 추가로 또는 대안적으로, 차폐는 층 구조에 의해 구성된 임의의 전도성 층 또는 전도성 섹션, 예를 들어, 생체 신호를 전달하기 위해 제공되지 않는 층 또는 섹션에 의해 제공될 수 있다. 일 예에서, 이러한 차폐층 또는 섹션은 적어도 부분적으로 층 구조에 수직으로 연장될 수 있으며, 예를 들어 수직 방향으로 차폐될 전도성 층을 따라 연장되거나 둘러싸도록 할 수 있다.

[0095] 추가적으로 또는 대안적으로, 다른 층, 특히 상기 차폐 효과를 제공하는 전용 차폐 층이 있을 수 있다. 상기 층은 전도성 층들 사이 또는 임의의 최외측 전도성 층과 층 구조의 각각 인접한 외부 표면 층 사이에 배치될 수 있다. 일례에서, 차폐 층은 각각의 외부 표면 층에 의해 구성되거나 형성된다. 전용 차폐 층을 제공함으로써, 원하는 차폐 효과를 특히 안정적으로 달성할 수 있다.

[0096] 바람직한 예에 따르면, 제1 및 추가 전도성 층 중 적어도 하나는 능동 전기 부품이 없거나 능동 전기 부품보다 더 많은 수동 전기 부품으로 구성된다. 확립된 정의에 따라, 수동 전기 구성 부품은 외부 전원 공급 없이도 원하는 기능을 제공하는 구성 요소일 수 있다(예: 저항, 변압기 또는 전도성 경로일 수 있음). 반면 능동형 전기

부품은 외부 전원 공급이 필요할 수 있으며 예를 들어 트랜지스터 또는 마이크로컨트롤러가 될 수 있다. 능동형 전기 부품은 공급된 전력을 사용하여 전기 신호를 제어하거나 수정할 수 있다.

[0097] 수동 전기 부품을 더 많이 또는 독점적으로 사용하면 일반적으로 능동 전기 부품이 덜 변형되거나 변형되지 않으므로 탄성 신축성이 향상될 수 있다. 또한, 이는 층 구조의 생산 비용을 낮출 수 있다(예: 비교적 비싼 마이크로 컨트롤러를 포함하지 않기 때문). 따라서 층 구조는 일회용 요소로서 경제적으로 사용할 수 있다.

[0098] 선택적 측면은 제1 및 추가 전도성 층이 서로 전도적으로 연결되는 것을 포함한다. 예를 들어, 제1 전도성 층의 적어도 하나의 전도성 경로는 추가 층의 전도성 경로에 연결될 수 있다. 이는 예를 들어 여러 측정 지점을 하나의 채널에 연결하거나 안테나를 제공하기 위해 중간층 내부 또는 중간층을 가로질러 전용 전도성 연결을 형성함으로써 수행될 수 있다. 그 외에는 중간층이 비전도성일 수 있다. 이러한 선택적 로컬 연결 외에도 전도성 층과 전도성 경로를 서로 전기적으로 분리할 수 있다. 또는, 각각의 연결이 없을 수 있으며 전도성 층이 서로 완전히 절연될 수 있다.

[0099] 추가적으로 또는 대안적으로, 제1 및 추가 전도성 층은 내부 또는 외부 장치에 전도성으로 연결되거나 연결 가능한 커넥터와 같은 공통 구성 요소에 전도성으로 연결되거나 연결될 수 있다. 이러한 연결은 커넥터를 통해 전도성 경로에서 외부 장치로 신호를 전송할 수 있다. 이러한 방식으로 고가의 전기 부품, 특히 능동 부품(특히 신호 분석에 필요한 로직 부품 또는 마이크로 컨트롤러)을 층 구조에서 외부로 제공할 수 있다. 다시 말하지만, 이렇게 하면 층 구조의 비용을 낮추고 경제적으로 일회용(economically disposable)이 될 수 있다.

[0100] 커넥터는 방사성 물질인 폴리머 기반 커넥터일 수 있다. 따라서 엑스레이, MRI 또는 CT 검사를 위해 전극을 제거할 필요가 없다. 또한 커넥터는 광학적으로 투명할 수 있다. 커넥터는 단일 소켓 커넥터일 수 있다. 일부 바람직한 실시예에서, 커넥터는 층 구조의 부착된 상태에서 대상체를 향하는 방향으로 전도성 경로를 드러내도록 구성될 수 있다. 이는 특히 층 구조가 층 구조의 부착된 상태에서 대상체로부터 멀어지는 방향으로 향하는 층 구조의 표면을 향한 임의의 전도성 층을 덮는 캐리어 층을 포함하는 실시예에 적용된다. 커넥터는 층 구조의 부착된 상태에서 대상체로부터 멀어지는 방향을 향하는 표면에 전도성 흔적을 갖는 폴리머 플레이트일 수 있다. 커넥터는 전도성 트레이스가 전도성 층의 전도성 경로를 향하고 부분적으로 겹치도록 층 구조에 장착되며, 보다 정확하게는 커넥터의 하나의 전도성 트레이스가 전도성 층의 하나의 대응하는 전도성 경로에만 부분적으로 겹치도록 하여, 층 구조의 부착 상태에서 전도성 경로의 향하는 방향이 대상체를 향한 방향에서 대상체로부터 떨어진 방향으로 반전되도록 한다. 커넥터의 전도성 트레이스는 전도성 층과 동일한 구성을 가질 수 있다.

[0101] 전도성 층, 전극의 선택적 물질(예: 하이드로겔) 및 커넥터의 전도성 트레이스를 통해 층 구조의 모든 전도성 연결을 실현함으로써 층 구조는 완전히 케이블 없이 구현할 수 있어 층 구조가 적용되는 대상체에 대한 편안함을 높일 수 있다. 또한 전극이 실수로 떨어지는 것을 방지할 수 있다. 또한 케이블이 적을수록 전자기 간섭이 덜 발생한다.

[0102] 다른 실시예에서, 장치는 자기적 및/또는 기계적으로 커넥터에 탈착 가능하게 연결될 수 있다. 커넥터는 하나 이상의 자석, 스냅 커넥터, 접착제 또는 클립 커넥터와 함께 제공될 수 있고, 장치는 탈착식 연결을 설정하기 위해 해당 대응 부품과 함께 제공될 수 있다. 또는, 장치와 커넥터는 단일 통합 구성 요소일 수 있다. 바람직하게는, 장치는 층 구조에 의해 획득된 신호를 프로세서 또는 분석 유닛으로 무선으로 전송하기 위한 송신기를 포함한다. 무선 전송 무선 통신의 경우 블루투스, 근거리 무선 통신, WLAN, 지그비, Z-Wave, LoRa 및/또는 GPRS가 사용될 수 있다. 또는 케이블을 통해 신호를 전송할 수도 있다. 이 장치는 신호를 자동화된 방식으로 해석하는 데 사용할 수 있다. 또한 층 구조에서 얻은 신호를 스마트폰, 태블릿, 노트북 등과 같은 원격 장치로 실시간 무선 전송하여 지속적인 모니터링을 수행할 수 있다.

[0103] 층 구조는 변형될 수 있으며 특히 구부러질 수 있다. 이는 예를 들어 일부 커넥터에 연결하기 위해 필요에 따라 층 구조의 방향을 조정하는 데 도움이 될 수 있다.

[0104] 예를 들어, 본원에 개시된 다층 설계에 한정되지 않고 상이하게 구성된 층 구조에서도 사용될 수 있는 또 다른 양상에 따르면, 전도성 층들은 일반적으로 전술한 바와 같이 커넥터에 연결하기 위한 전용 단부 또는 연결 섹션(예를 들어, 위에서 설명한 전도성 트레이스 또는 단부 및/또는 연결 전극)을 가질 수 있다. 이러한 연결 섹션은 예를 들어 피부에서 멀리 떨어진 표면, 외부 표면 또는 층 구조의 기판에 층 구조를 적용할 때 환자의 피부에 더 가깝게 배치될 수 있다. 구체적으로, 연결부는 예를 들어 층 구조를 부착할 때 환자의 피부와 처음에 마주하는 층 구조의 밑면에 가깝게 또는 층 구조의 밑면 또는 그 내부에 제공될 수 있다. 이 상태에서, 상기 연결 섹션은, 예를 들어, 상기 상측과 상기 연결 섹션 사이에 연장되는 다수의 중간층으로 인해, 커넥터를 연결하기

위해 상기 상측(즉, 층 구조의 상측)에서 접근할 수 없을 수 있다.

[0105] 그럼에도 불구하고, 커넥터를 연결하기 위해, 층 구조는 일반적으로, 예를 들어, 적어도 단면적으로 구부러지도록 구성될 수 있으며, 연결 섹션들을 포함하는 층 구조의 적어도 일부가 뒤집히거나 및/또는 환자의 피부로부터 증가된 거리로 배치되도록 방향이 변경될 수 있다. 이 부분은 환자의 피부에 밀착되지 않을 수 있지만 상대적으로 구부러지고 이동될 수 있다.

[0106] 예를 들어, 상기 연결부를 포함하는 층 구조의 가장자리 부분은 (예를 들어, 층 구조를 적용할 때 초기에 피부를 따라 또는 평행하게 연장된 후 및/또는 바람직하게는 피부를 향한 후에) 뒤로 및/또는 피부로부터 멀리 접혀 구부러질 수 있다.

[0107] 커넥터가 부착될 연결부를 포함하는 부분은 환자의 피부와 가장 큰 거리를 갖는 층 구조의 부분을 정의하는 정도까지 구부러지거나 접힐 수도 있다. 예를 들어, 이 부분은 피부와 평행한 연장선에 대해 90° 이상 구부러질 수 있으며, 예를 들어 C자형(예를 들어 층 구조의 적어도 일부의 C자형 단면)을 정의하기 위해 구부러질 수 있다. 구부림은 또한 층 구조의 밑면의 일부가 각각 구부러진 층 구조의 상부의 일부가 되어 커넥터가 부착될 층 구조의 연결부 및/또는 부분을 뒤집는 것으로 지칭될 수 있다.

[0108] 상기를 요약하면, 본 개시의 또 다른 양상은 대상체의 표면에 적용하기 위한, 특히 의료 제품에 사용하기 위한 전도성 층 구조에 관한 것으로서, 다음을 포함한다:

[0109] - 적어도 하나의 전기 전도성 경로를 갖는 적어도 하나의 전도성 층, 상기 전도성 경로는 층 구조를 커넥터(예를 들어, 본원에 개시된 임의의 종류의 커넥터)에 전도적으로 연결하기 위한 적어도 하나의 연결 섹션을 포함하거나 이에 연결되는 것을 포함한다; 상기 전도성 층은, 적어도 하나의 전기 전도성 경로를 포함한다;

[0110] 여기서, 층 구조의 적어도 하나의 섹션(예를 들어, 연결 섹션을 포함하는 섹션)은 연결 섹션의 방향이 조정될 수 있도록 접을 수 있다. 이러한 조정은 상기 특징 중 어느 하나를 포함할 수 있으며, 예를 들어 상기 층 구조, 특히 그 에지 섹션의 상술한 적어도 단면 뒤집기(flipping)를 초래할 수 있다.

[0111] 또한, 본 개시의 또 다른 양상은 상기 양상 또는 본 개시에 개시된 다층 설계에 관한 임의의 양상에 따른 전도성 층 구조를 적용하는 방법에 관한 것으로, 상기 방법은 환자의 피부에 층 구조를 적용하고, 상기 층 구조를 커넥터(예를 들어, 본 개시에 개시된 임의의 종류의 커넥터)에 연결하는 연결부를 포함하는 층 구조의 포션을 접고, 상기 접힌 부분에 커넥터를 연결하는 것을 포함한다. 상기 접힘(또는 구부림)은 본원에 설명된 임의의 방식에 따라 구현될 수 있다.

[0112] 상기 추가 양상에 따른 전도성 층 구조 및 방법은 다층 설계와 관련하여 본원에 개시된 임의의 특징과 결합 및/또는 추가로 구성될 수 있다.

[0113] 바람직한 실시예에 따르면, 층 구조의 층들 중 적어도 하나는 열가소성 중합체 재료, 특히 열가소성 폴리우레탄 재료를 포함하거나 이에 부착(예컨대, 적층)된다. 이는 특히 전도성 층이 부착된(또는 그 위에 형성된) 층 또는 전도성 경로가 제공되는(예: 인쇄 또는 증착된) 전도성 층의 베이스 층일 수 있다. 각각의 재료를 사용함으로써 바람직한 탄성 스트레칭을 달성할 수 있다.

[0114] 바람직하게는, 제1 및 추가 전도성 층 중 적어도 하나는 표면에서(또는 표면의) 전기 신호를 측정하기 위한 전극에 전기적으로 연결되거나 전극의 일부인 전도성 경로를 갖는다. 달리 말하면, 상기 전도성 층들 중 적어도 하나는 대상체의 전기 신호를 포착하도록 구성된 전극을 포함하거나 전극에 연결되는 것이 바람직하다. 전극은 예를 들어, 전도성 층의 측정 지점(예를 들어, 전도성 경로의 단부 또는 노출된 부분에 의해 형성된) 및 상기 지점으로부터 층 구조의 외부 표면으로 연장되는 홈(즉, 상기 표면과 측정 지점 사이의 연결 채널 또는 여유 공간을 형성하는)에 의해 형성될 수 있다. 또한, 하이드로젤과 같은 전도성 물질이 리세스에 제공될 수 있으며 전극의 일부를 형성하는 것이 바람직하다.

[0115] 요약하면, 측정 지점에서부터 측정 지점과 대상체 표면 사이의 모든 층을 가로질러 연장되는 리세스가 제공될 수 있다.

[0116] 또한, 리세스에 의해 천공되거나 리세스에 접하는(예를 들어, 벽 부분을 형성하는) 층의 임의의 섹션은 전극의 일부로 간주될 수 있다.

[0117] 전도성 층들이 서로 위로 연장되기 때문에, 이는 또한 리세스가 상부 전도성 층으로부터 하부 전도성 층을 통해 대상체의 표면을 향해 연장된다는 것을 의미할 수도 있다(상부 및 하부라는 용어는 표면으로부터의 거리를 지칭

한다).

[0118] 리세스는 하나의 측정 지점에 대한 접근만을 제공할 수도 있고, 복수의 측정 지점에 대한 접근을 제공하기에 충분히 넓을 수도 있다(예: 각각의 복수의 측정 지점에 걸쳐서).

[0119] 추가로 또는 대안적으로, 특정 전도성 층 및/또는 측정 지점 또는 전극에 대한 접근을 제공하기 위해, 적어도 하나의 다른 바람직하게는 더 낮은 층(예를 들어, 환자의 피부에 적용될 때 더 낮은 층)은 상기 전도성 층의 섹션을 덮지 않을 수 있다. 다르게 말하면, 모든 층들이 서로에 대해 완전히 일치되게 배열될 필요는 없다. 예를 들어, 하나의 (바람직하게는 전도성) 층의 가장자리 부분 또는 단부는 다른 (바람직하게는 하부 및/또는 비전도성) 층에 의해 덮이지 않을 수 있다. 대신, 층 구조의 측면으로 더 돌출되거나 돌출될 수 있으며/또는 더 큰 설치 공간을 가질 수 있다. 따라서, 그 측정 지점 및 특히 그 중 적어도 하나의 전극은 환자의 표면에 직접 반대편 및/또는 연결될 수 있다.

[0120] 즉, 이 양상에 따르면, 적어도 하나의 전도성 층은 바람직하게는 적어도 하나 또는 복수의 전극을 포함하고, 중간층에 의해 표면으로부터 방해되지 및/또는 전기적으로 격리되지 않는 부분(예를 들어, 측면 또는 가장자리 포션)을 가질 수 있다. 각각의 비폐쇄된 부분은 상기 전도성 층의 전극의 풋프린트보다 클 수 있으며, 예를 들어 적어도 두 배 또는 적어도 다섯 배 더 클 수 있다. 이는 본 명세서에서 논의된 채널형 리세스에 의해 제공되는 것보다 더 큰 비차폐 섹션을 정의할 수 있으며, 그 풋프린트는 일반적으로 전극의 풋프린트로 제한되거나 및/또는 거기에서 크게 벗어나지 않는다. 전도성 층의 각각 큰 비절연 섹션을 제공하는 것은 표면과 전도성 층 사이에 신뢰할 수 있는 전도성 연결을 달성하기 위한 효율적인 방법(예: 제조와 관련하여)일 수 있다.

[0121] 추가 예에 따르면, 적어도 하나의 전도성 층의 적어도 하나의 전도성 경로는 층 구조를 늘릴 때 직선화할 수 있는 적어도 하나의 비선형 또는 비직선 섹션을 갖는다. 이는 곡선, 구부러진, 각진, 지그재그 모양, 말린 또는 기타 비선형 섹션이 보다 선형적인 모양으로 당겨지거나 연장되어 곧게 펴지는 것을 포함할 수 있다. 비선형 섹션은 층 구조를 늘릴 때 전도성 경로 내의 응력(특히 인장 응력)을 제한하기 위해 선택적으로 더 선형적인 모양을 취할 수 있는 예비 섹션 또는 예비 섹션을 나타낼 수 있다.

[0122] 일반적으로, 상기 실시예는 전도성 경로 및 특히 이에 연결된 전극의 위치를 조정할 수 있다. 이를 위해 비선형 부품은 변형 가능하고 특히 직선화 가능한 전용 섹션으로 작동한다.

[0123] 본 발명은 또한 대상체의 표면에 적용하기 위한 층 구조를 제조하는 방법, 특히 의료 제품에 사용하기 위한 방법에 관한 것으로, 그 방법은 다음을 포함한다:

[0124] - 적어도 하나의 전기 전도성 경로를 갖는 제1 전도성 층을 제공하는 단계; 및

[0125] - 적어도 하나의 전기 전도성 경로를 갖는 적어도 하나의 추가 전도성 층을 제공하는 단계;

[0126] - 적어도 부분적으로 제1 및 추가 전도성 층 사이에서 연장되는 적어도 하나의 중간층을 제공하는 단계;

[0127] 상기 제1 및 추가 전도성 층은, 그 적어도 일부가 서로 상부에 배열되거나, 다르게 말하면, 층 구조 내에 적층되도록 제공되며; 바람직하게는 상기 층 구조가 탄성적으로 신축성 있는 것이 바람직하다.

[0128] 일반적으로, 본 방법은 본원에 개시된 실시예 중 임의의 실시예에 따라 층 구조를 생성하기 위한 임의의 추가 조치 및 특징을 포함할 수 있다. 또한, 층 구조와 관련하여 본원에 개시된 교시, 설명, 양상 및 변형 중 임의의 것이 본 방법에 동일하게 적용되고 유효할 수 있다.

[0129] 이 방법은 제공된 층들을 서로 직접 또는 간접적으로(그 사이에 연장되는 적어도 하나의 추가 층을 통해) 부착하는 것을 포함할 수 있다. 이는 다음 예들 중 어느 하나에 따라 수행될 수 있으며 일반적으로 라미네이션, 접착 또는 초음파 용접을 통해 수행될 수 있다.

발명의 효과

[0130] 바람직한 실시예에 따르면, 제1 층 및 추가 층 중 적어도 하나가 중간층에 인쇄되거나 중간층에 부착된다. 예를 들어, 중간층은 그 표면(예를 들어, 상면 또는 하면)에서 그 다음에 제공된 전도성 층에 먼저 제공 및/또는 생산될 수 있다. 이는 예를 들어, 그 위에 전도성 층의 전도성 경로를 인쇄하기 위한 전용 베이스 층이 먼저 제공될 필요가 없기 때문에 전체 생산 단계의 수를 감소시킬 수 있다. 대신, 인쇄는 중간층에서 직접 수행될 수 있다.

[0131] 일례로, 첫 번째 및 추가 전도성 층은 중간층의 반대편에 인쇄되거나 중간층의 반대편에 부착된다. 이러한 방식

으로, 중간층은 두 전도성 층에 대한 인쇄 기판 또는 인쇄 베이스 역할을 할 수 있다. 다시 말하지만, 이는 생산해야 하는 전체 층의 수와 그에 따른 생산 단계 수, 생산 비용 및 결과 중량을 제한할 수 있다.

[0132] 추가 예에 따르면, 중간층은 제1 및 추가 전도성 층 중 적어도 하나에 인쇄되거나 부착된다(또는 전도성 층이 부착되거나 증착되는 층에). 예를 들어, 중간층은 전도성 층(예컨대, 전도성 경로가 인쇄된 베이스 층)에 적층될 수 있다.

[0133] 또한, 제1 전도성 층은 층 구조의 제1 서브구조에 제공될 수 있고, 제2 전도성 층은 층 구조의 제2 서브구조에 제공될 수 있다. 제1 서브구조와 제2 서브구조는 층 구조의 적어도 일부를 형성하기 위해 결합될 수 있다. 예를 들어, 전도성 층은 서브구조를 형성하는 층에 인쇄될 수 있다. 이러한 층들(따라서 서브구조들)은 결합될 수 있다(예: 적층). 층들은 서브구조로서 작용하는 것 외에 다른 기능을 제공하기 위해 층 구조로 제공되어야 할 수도 있다. 예를 들어 중간 및/또는 절연 층 또는 접착 층이 될 수 있다. 예를 들어 전도성 경로를 직접 인쇄할 수 있는 지하가 있기 때문에 신속하고 안정적인 생산이 가능할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0134] 본 발명의 실시예는 첨부된 개략도를 참조하여 이하에서 설명된다. 도면 전체에서 동일한 기능은 동일한 참조부호로 표시된다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 층 구조의 사시도이다.

도 2는 도 1의 단일 층이 결합된 층 구조의 모습이다.

도 3은 본 발명의 추가 실시예에 따른 층 구조의 사시도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 층 구조의 구부림 및/또는 뒤집기를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0135] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 층 구조의 단일 층을 도시한다. 층 구조(10)는 대상체의 표면(12), 예를 들어, 인간 환자의 피부에 부착될 수 있다. 예시적인 층 구조(10)는 예를 들어 ECG 수행에 사용할 수 있는 전극 패치이다.

[0136] 단순한 예로서, 층 구조(10)는 3개의 전도성 층들(14)을 포함한다. 각 전도성 층(14)은 전도성 경로들(16)을 형성하는 전도성 물질의 증착으로 구성된다. 이러한 증착은 예를 들어 스크린 인쇄에 의해 생성될 수 있다. 적어도 하나 및 도시된 실시예에서 두 개의 전도성 경로(16)가 제공되는 층 구조(10)의 면적, 평면 또는 레벨은 전도성 층(14)을 형성한다. 대안적으로, 그리고 전술한 바와 같이, 전도성 층들(14)은 전도성 경로들(16)이 배치되는 베이스 층들을 포함할 수 있다.

[0137] 일반적으로, 층 구조의 각 층은 층 구조(10)의 주 평면 및/또는 대상체의 표면(12)에 직교적으로 연장되는 두께 축(T)에 실질적으로 직교하도록 연장될 수 있다.

[0138] 각 전도성 경로(16)는 전극(20)의 일부인 측정 지점(18)에서 끝난다. 전술한 바와 같이, 전극(20)은 측정 지점(18)과 대상체의 표면(12) 사이의 모든 층을 관통하거나 가로지르는 리세스(22)를 포함할 수 있다. 다르게 말하면, 리세스(22)는 각각의 측정 지점(18)을 구성하는 전도성 층(14) 아래의 모든 층을 관통하거나 가로질러 연장될 수 있다.

[0139] 최상단 측정 지점(18)에 대한 리세스의 각 연장선은 점선(22)으로 표시된다(도 1에서). 이는 상기 측정 지점(18) 아래의 전도성 층(14)을 가로지르고, 전도성 층(14)이 배치된 층(24, 26)을 통과하여 대상체의 표면(12)에 도달하도록 한다.

[0140] 이러한 층들 중 두 개는 두 개의 전도성 층(14) 사이에 배치되는 중간층(24)이다. 예를 들어, 적어도 하나의 전도성 층(14)은 각 중간층(24)의 한쪽(도 1에서, 상부) 표면에 인쇄될 수 있다. 또한, 각 중간층(24)은 그 반대쪽(도 1에서, 하부) 표면과 그 아래 층에 적층될 수 있다. 따라서, 각 중간층(24)은 두 개의 다른 층 사이에 끼워질 수 있고, 도시된 경우에서는 두 개의 전도성 층(14) 사이에 그리고 두 개의 전도성 층(14)에 접촉할 수 있다.

[0141] 단순한 예로서, 도 1의 상부 전도성 층(14)은 층 구조(10)의 제1 서브구조(42)로부터 상부 중간층(24)에 인쇄될 수 있다. 또한, 도 1의 중간 전도성 층(14)은 하부 중간층(24)에 인쇄되어 제2 서브구조(44)를 형성할 수 있다.

이러한 서브구조(42, 44)는 예를 들어 적층(lamination)에 의해 결합될 수 있다.

[0142] 중간층들(24)은 바람직하게는 절연성이며, 따라서 전도성 층들(14)을 서로 전기적으로 절연시킨다. 이들은 일반적으로 전도성 층들(14)을 서로 이격시키고, 바람직하게는 단열재 역할을 한다.

[0143] (도 1에서) 층 구조(10)의 최하층(24)은 접착제 층이다. 대상체의 표면(12)을 향하는 외부 표면에는 층 구조(10)를 환자에게 고정하기 위한 접착제가 제공된다.

[0144] 도 1은 또한 대상체의 표면(12)으로부터 멀어지는 층 구조(10)의 외부 표면을 형성하는 선택적 차폐층(28)을 도시하고 있다. 차폐층(28)은 전술한 임의의 차폐 효과, 특히 전자기 차폐를 제공할 수 있다. 이를 위해, 전도성 물질 및 바람직하게는 상기 전도성 물질을 아래의 전도성 층(14)으로부터 전기적으로 절연시키는 절연 물질을 포함할 수 있다.

[0145] The layers 14, 24, 26, 28 are stacked on top of one another along the axis T. This results in the assembled layer structure 10 of Fig. 2. This means that the conductive layers 14 and in particular their conductive paths 16 are largely and preferably fully surrounded and thus shielded or encapsulated by adjacent layers 24, 26, 28. This provides protection from environmental impacts, such as radiation, dust and gases.

[0146] 층들(14, 24, 26, 28)은 축(T)을 따라 서로 적층되며, 그 결과 도 2의 조립된 층 구조(10)가 형성된다. 이는 전도성 층들(14) 및 특히 이들의 전도성 경로(16)가 대부분, 바람직하게는 완전히 둘러싸여 인접한 층들(24, 26, 28)에 의해 차폐되거나 캡슐화된다는 것을 의미한다. 이는 방사선, 먼지 및 가스와 같은 환경적 영향으로부터 보호를 제공한다.

[0147] 바람직하게는, 각 층(24, 26)은 광학적으로 투명 및/또는 방사성이다. 따라서, 적층될 때, 도 2에 대응하여 표시된 바와 같이 하부 전도성 층(14)의 전도성 경로(16)는 여전히 외부에서 볼 수 있다. 또한, 전도성 층들(14)은 층 구조(10) 내에서 서로 적층되거나 서로 위에 배치됨으로써 일치되게 배열되어 있음이 분명하다. 그 결과, 이들의 전도성 경로(16)는 예를 들어 위에서 볼 때 서로 교차할 수 있다.

[0148] 또한, 각각의 층들(24, 26) 및 바람직하게는 전도성 경로들(16)은 탄성적으로 신축성이 있다. 적어도 층들(24, 26)은 대부분 또는 완전히 TPU와 같은 균질한 중합체 물질로 구성될 수 있다.

[0149] 바람직한 예로서, 커넥터(30)가 도시되어 있다. 상기 커넥터(30)는 각각의 전도성 경로(16)에 연결되어 전기 신호를 수신한다. 이러한 신호는 각 전도성 경로(16)가 연결된 전극(20)에서 비롯된다. 따라서 이러한 신호는 전극(20)에 의해 포착(즉, 캡처)되는 대상체 표면(12)의 전기 신호에 대응한다.

[0150] 커넥터(30)는 외부 장치에 연결하기 위한 인터페이스를 포함한다(미도시). 상기 외부 장치는 전기 신호를 분석하기 위한 추가 전기 부품을 포함한다. 이는 층 구조(10)가 전기적으로 수동적이므로 경제적으로 일회용이 된다는 것을 의미한다. 반면에 외부 장치는 수명이 길어질 수 있으며, 예를 들어 다른 환자에게 사용될 수 있다. 각 특정 환자에게 적용되는 일회용 층 구조(10)를 선택적으로 연결할 수 있다.

[0151] 결과적으로, 개시된 층 구조(10)는 일반적으로 전기 신호가 (수동적으로) 픽업되고 (수동적으로) 커넥터(30)로 전도될 수 있는 전기적으로 수동적인 신호 버스(passive signal bus) 및/또는 수동적인 신호 전송 장치를 나타낼 수 있다.

[0152] 도시된 실시예에서, 전도성 경로(16)는 선형 및/또는 직선 코스를 갖지 않는다. 대신, 이들은 말리거나 구부러지거나 지그재그 모양을 가질 수 있는 적어도 하나의 각진 부분(32)(도 1 참조)을 갖는다. 이 부분(32)은 층 구조(10)를 늘려서 전극(20)의 위치를 수동으로 조정하려고 할 때 전도성 경로(16)의 변형을 지지한다. 구체적으로, 이는 작업자가 층 구조(10)에 당기는 힘(F)을 가할 때 전도성 경로(16)가 보다 직선적이고 덜 각진 형태를 취하면서 경로(16) 내의 국부 스트레스를 제한할 수 있도록 한다.

[0153] 도 3은 도 1-2의 실시예에 기초하여 동일한 참조 부호가 사용되는 추가 실시예를 도시한다. 상기 도 1-2의 이전 실시예와의 차이점은, 적어도 일부 전도성 층들(14)의 전극들(20)이 표면(12)에 전도적으로 연결된다는 것이다. 그러나, 이하에서 상세히 설명하는 바와 같이, 도 1-2 및 도 3에 따른 상기 전도성 연결부를 제공하는 방식은 결합될 수도 있고, 예컨대, 하나의 층 구조(10) 내에 공동으로 제공될 수도 있다.

[0154] 도 3에서, 바람직하게는 도 1에 도시된 겔 충전(gel-filled) 리세스(22)의 도움으로 그러한 연결을 형성하는 대신, 일부 전도성 경로(16)의 전극(20) 중 적어도 일부가 노출될 수 있고, 예컨대 일부 다른 층, 특히 상기 전도

성 경로(16) 및/또는 전극(20)과 표면(12) 사이에 연장되는 비전도성 층에 의해 덮이지 않을 수 있다. 달리 말하면, 일부 전도성 경로들(16)의 적어도 일부 전극들(20)은 전기적으로 절연되지 않거나 어떤 다른 층들에 의해 표면(12)과 전도성 접촉을 형성하는 것을 방해받지 않는다.

[0155] 도 3에서, 이는 적어도 하나의 전도성 층(16) 아래의 적어도 하나의 중간층(24)의 연장을 조정함으로써 달성되며, "아래"는 표면(12)에 더 가까운 위치를 나타낸다. 단순한 예로서, 도 3에서 X축은 두께 축(T)에 직교하여 층 구조(10)의 주 평면 내 또는 평행한 확장을 나타낸다. 도 3에서, 층들(24, 26)의 연장은 상이하며, 두께 축(T)을 따라 그리고 표면(12)을 향해 볼 때, 층들(24, 26)에서 층들(24, 26)로 갈수록 X축을 따라 감소한다. 이는 최상단 중간층(24)이 적어도 층 구조(10)의 도시된 부분의 (X축에 대해) 가장 바깥쪽 가장자리를 형성한다는 것을 의미한다. 인접한 하부 중간층(24)은 상기 상부 중간층(24)에 대해 X 축을 따라 움푹 들어간 반면, 최하부 접착층(26)은 더욱 더 움푹 들어가 있다. 움푹 들어간 연장부 대신에, 상기 각 층(24, 26)의 유사한 덮이지 않은 부분을 정의하는 컷-아웃(cut-out)이 상기 각 층(24, 26)에 제공될 수 있다.

[0156] 점선(23)으로 표시된 바와 같이, 중간층(24)의 전극(20)은 따라서 표면(12)에 대하여 및/또는 그로부터 방해받지 않고, 직접적으로(또는 표면(12)에 도포된 비도포 전도성 젤의 도움으로) 피부(12)와 전도적으로 접촉할 수 있다. 특히 층 구조(10)의 가장자리 영역에서, 이는 도 1에서와 같이 전용 채널과 같은 리세스(22)를 제공하는 것에 비해 표면(12)과 전극(20) 사이에 전도성 연결을 가능하게 하는 적절한 대안 및 아마도 더 저렴한 방법을 나타낼 수 있다.

[0157] 전극(20) 또는 전도성 층(14)의 일반 전기 접촉부의 비방해(non-obstruction)는 또한 아래에 배치된 비전도성 층 내의 컷-아웃에 의해 제공될 수 있으며, 상기 컷-아웃은 바람직하게는 단일 전극 리세스에 비해 더 큰 크기를 가지며, 예를 들어 다수의 전극(20)을 덮는다는 점에 유의한다.

[0158] 물론, 도 1-3의 실시예들을 결합하여, 일부 전극(20)의 경우 도 1에 따른 리세스(22)가 제공되는 반면, 일부 전극(20)은 도 3에 따라 막히지 않거나 노출된 상태로 유지되도록 하는 것도 가능하다.

[0159] 도 4는 커넥터(30)에 연결하기 위해 본원에 개시된 임의의 종류의 전도성 층 구조(10)를 구부리거나 뒤집는 선택적 측면을 도시한다. 이러한 양상은 본원에 개시된 다중 층 구조(10)(예컨대, 복수의 전도성 층(14)을 나타내는 "다중"을 의미함)에 한정되는 것이 아니라, 도 1-3에 예시된 바와 같은 다중 층 구조(10)의 맥락에서 구현될 수 있음에 유의한다. 따라서, 도 1-3에서와 동일한 참조가 사용된다. 그러나, 도 4의 양상은 단 하나의 전도성 층(14)만을 갖는 층 구조(10)에 대해서도 사용될 수 있지만, 이와는 별도로 본원에 개시된 임의의 추가 특징들을 포함할 수 있다.

[0160] 도 4는 층 구조(10)가 적용될 환자의 표면(12)을 다시 나타낸다. 층 구조(10)는 (도 4에서) 밑면(50)을 통해 표면(12)과 마주한다. 상기 하부면(50)에는 도 1과 유사한 접착층(26)이 제공될 수 있다. 환자의 표면(12)을 향하는 상부면(52)에는, 바람직하게는 비전도성 물질 및/또는 비전도성 층, 예를 들어 도 1과 유사한 차폐층(28)이 제공될 수 있다.

[0161] 단순한 예로서, 단일 전도성 층(14)만 제공된다. 그 전도성 경로(16)는 상부(52)보다 하부(50)에 더 가깝게 배치되는 것이 바람직하다. 이들은 하부면(50)의 일부를 형성하거나 및/또는 부분적으로 하부면(50) 내에서 연장될 수 있다. 전도성 경로들(16)은 전체 길이를 따라 (바람직하게는 비전도성) 재료에 의해 상기 상부면(52)으로부터 분리되는 것이 바람직하다. 전도성 경로들(16)은 다시 본원에 개시된 양상 중 임의의 양상에 따라 생체 신호를 측정하기 위한 전극들(20)을 포함 및/또는 종단한다(end).

[0162] 아래에서 설명하는 이유 때문에, 도 4의 층 구조(10)는 C 형상을 취하도록 접을 수 있다. 이는 접힘의 결과로서, 하부면(50)의 일부가 더 이상 환자의 표면(12)을 향하지 않고 실제로는 그로부터 멀리 향한다는 것을 의미한다. 마찬가지로, 상기 구부러짐의 결과로서 상부(50)의 일부는 환자의 표면(12)을 향하게 된다. 도 4에서, 층 구조(10)의 이러한 각각 방향이 재조정된 부분은 층 구조(10)의 초기(즉, 굽힘 전) 좌측 단부 부분에 의해 구성된다. 방향 전환은 층 구조(10)의 상기 부분을 뒤집는 것으로도 지칭될 수 있는데, 예를 들어 초기 하부(50)가 상부(52)를 형성하도록 하거나 그 반대의 경우도 마찬가지이다.

[0163] 하부면(50)에 더 가깝게 및/또는 그 내부에 있는 전도성 경로(16)의 위치는 점선 또는 연속선을 사용하여 도 4에 예시되어 있다. 구체적으로, 상부면(52)에 의해 덮이도록 보여질 때 및/또는 배향될 때, 전도성 경로(16)는 바람직하게는 비전도성 물질에 의해 더 큰 범위에서 차폐된다. 이러한 상태 또는 이러한 방향에서, 전도성 경로(16) 및 전극(20)은 점선으로 도시된다. 다른 한편, 하부(50)를 형성하도록 보여질 때 및/또는 배향될 때, 전도성 경로들(16)은 바람직하게는 비전도성 물질에 의해 차폐되거나 상기 하부(50)에 노출되거나 및/또는 그 일부

를 형성하는 것이 더 바람직하다. 이러한 상태 또는 이러한 방향에서, 전도성 경로(16)는 연속적인 선으로 도시된다.

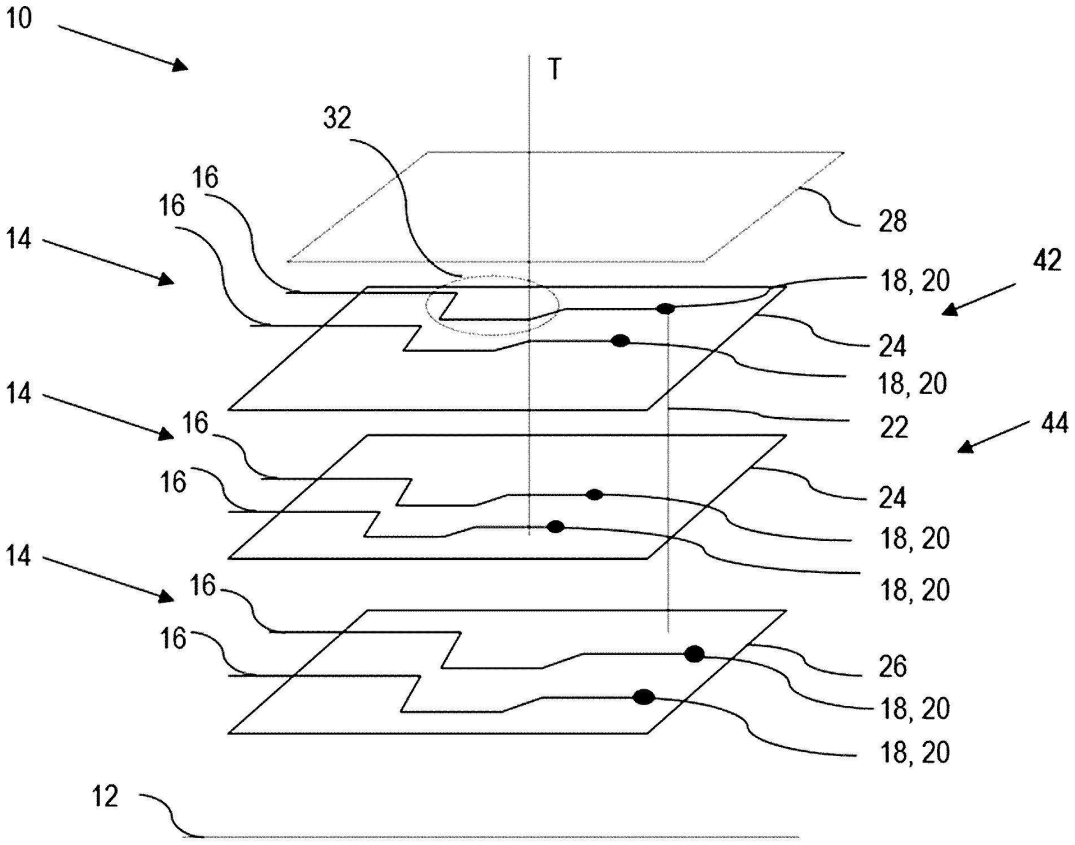
[0164] 결과적으로, 도 4에서, 층 구조(10)의 구부러지지 않은 부분에서 표면(12)을 향하여 연장되는 전도성 경로(16) 및 전극(20)은 점선으로 도시되어 있다. 층 구조(10)의 구부러지거나 뒤집힌 부분에서 연장되는 전도성 경로(16)는 시청자를 향하여 연속적인 선으로 도시되어 있다.

[0165] 이러한 구성을 사용하면, 플립된 섹션(flipped section)의 전도성 경로(16)에 커넥터(30)를 연결하기 위해 더 쉽게 접근할 수 있다. 예를 들어, 커넥터(30)는 상기 전도성 경로(16) 위에, 특히 구부러지지 않은 구성에서는 불가능한 선택적 연결 섹션(31)에 쉽게 배치될 수 있다. 도식적으로 표시된 유일한 연결 섹션(31)은 전도성 경로(16)의 개방형 단부 또는 흔적으로 구성될 수 있으며, 일반적으로 커넥터(30)에 전도적으로 연결하기 위한 연결 인터페이스를 제공할 수 있다.

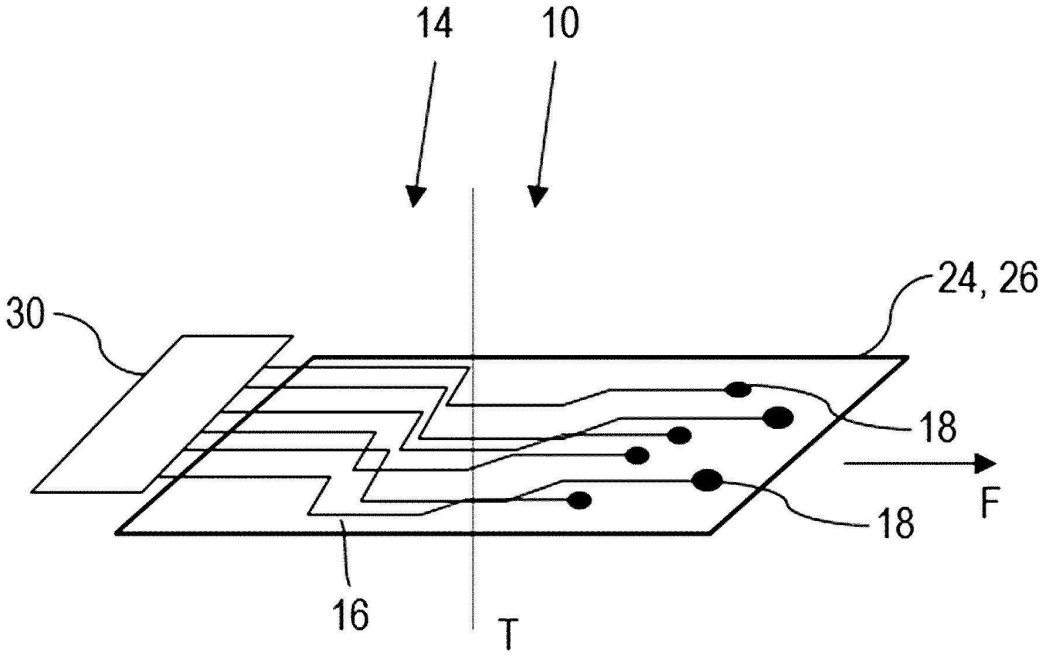
[0166] 뒤집기 및 그에 따른 접근성 향상은 커넥터(30)가 연결되어야 하는 층 구조(10)의 섹션을 구조적으로 조정하는 데 필요한 요구 사항도 줄여준다. 예를 들어, 플립되지 않은(non-fljipped) 층 구조(10)의 전도성 경로(16)에 접근하기 위해 상부(52)의 일부를 국부적으로 제거할 필요가 없다.

도면

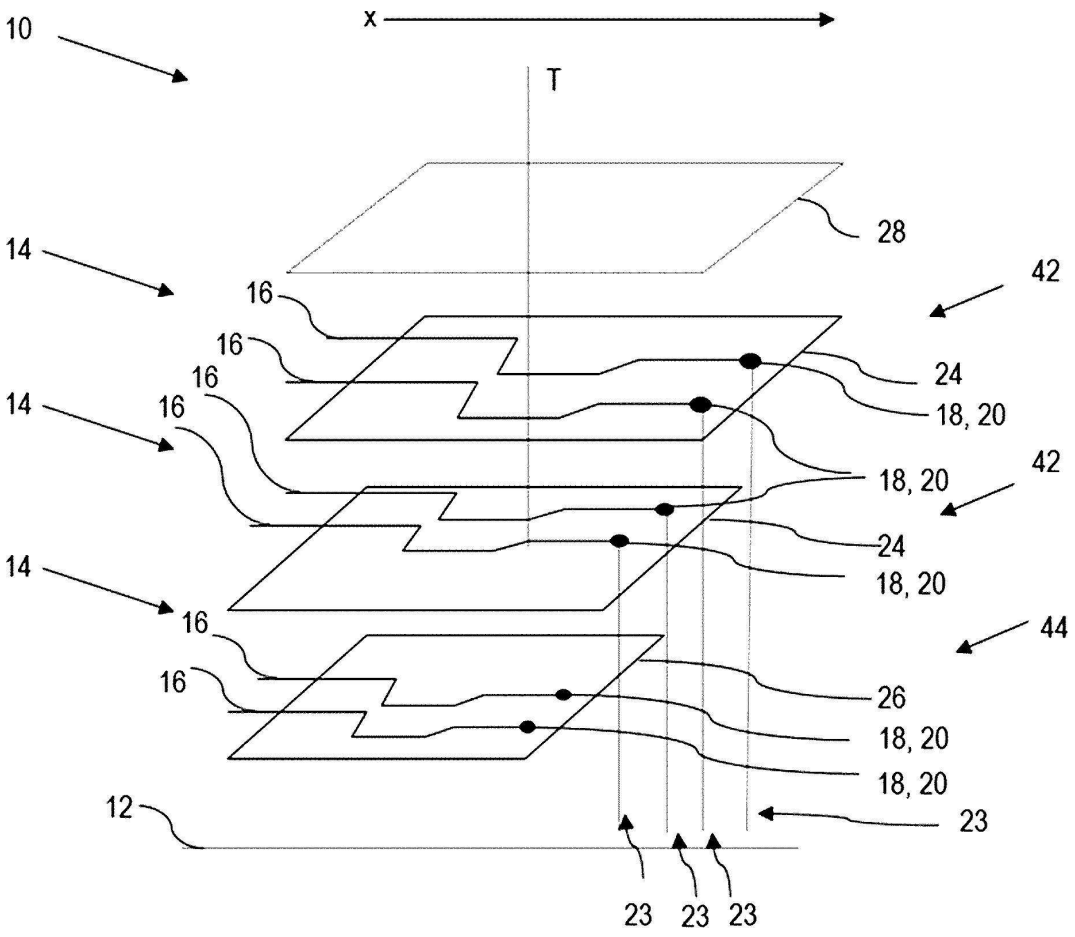
도면1



도면2


14
10
30
24, 26
18
18
F
16
T

도면3


10
x
T
28
14
42
16
16
16
16
24
18, 20
14
18, 20
42
24
14
18, 20
16
44
16
26
18, 20
18, 20
12
23
23
23
23

도면4

