(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년04월21일
(11) 등록번호 10-1381487
(24) 등록일자 2014년03월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/0488 (2006.01) *A61B 5/0492* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0110653
(22) 출원일자 2012년10월05일
심사청구일자 2012년10월05일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020080017529 A*
KR1020110015335 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
장성필
경기 고양시 일산동구 일산로 241, 110동 1601호 (마두동, 백마마을1단지아파트)
이상민
인천 남구 인하로 100, 전기전자공학부 (용현동, 인하대학교)
차두열
충청북도 청주시 상당구 율량동 레미안아파트 107동 603호
(74) 대리인
양성보

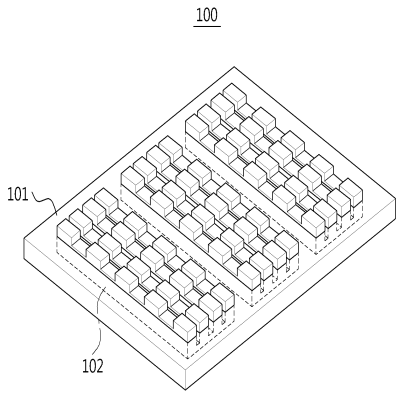
전체 청구항 수 : 총 9 항 심사관 : 라선희

(54) 발명의 명칭 **근전도 센서 및 그 제조 방법**

(57) 요 약

본 발명은 근전도 센서 및 그 제조 방법을 개시한다. 근전도 센서는 일정 간격으로 천공되는 유연성 기판; 상기 유연선 기판을 통과하여 연결된 돌기 형태의 상기 건식 전극; 및 상기 건식 전극의 일면에 접합되는 패드 및 리드선을 포함한다.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	H0401-12-1007
부처명	지식경제부
연구사업명	IT융합 고급인력과정 지원사업
연구과제명	생체신호를 이용한 IT기반 재활의료기기 개발
기 여 율	1/1
주관기관	한국산업기술대학교 산학협력단
연구기간	2012.01.01 ~ 2012.12.30

특허청구의 범위

청구항 1

일정 간격으로 천공되는 유연성 기판;

상기 유연성 기판을 통과하여 연결된 돌기 형태의 건식 전극; 및

상기 건식 전극의 일면에 접합되는 패드 및 리드선

을 포함하고,

상기 건식 전극은,

돌기 구조의 패턴으로 형성된 일면과 수평면으로 형성된 다른 일면으로 구성되는 센서.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 유연성 기판은,

PDMS(polydimethylsiloane) 기판으로 하나 이상의 건식 전극과 비아(via) 연결하기 위해 천공되는 센서.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 건식 전극은,

Ag, Cu, Au, CNT 중 적어도 하나를 포함하는 전도성 폴리머로 형성되는 센서.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 건식 전극은,

수평면으로 형성된 일면에 양극(+), 음극(-), 참조 전극(ref)의 성격을 띄는 리드선 및 상기 건식 전극의 일면과 리드선을 연결해주는 패드를 접합하는 센서.

청구항 6

기판을 일정한 간격으로 천공하는 단계;

상기 천공된 기판의 양면에 스텐실을 부착하는 단계;

상기 스텐실이 부착된 기판의 빈 공간으로 전도성 폴리머를 채우는 단계; 및

상기 스텐실을 제거하고, 상기 전도성 폴리머의 일면에 패드 및 리드선을 접합하는 단계

를 포함하고,

상기 전도성 폴리머를 채우는 단계는,

상기 전도성 폴리머의 일면은 돌기 구조의 패턴으로 형성되고, 다른 일면은 수평면으로 형성되는

센서 제조 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 기판은,

유연성 재질로, 상기 전도성 폴리머와 비아(via) 연결하기 위해 일정 간격으로 천공되는 센서 제조 방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 스텐실을 부착하는 단계는,

상기 기판에 스텐실을 부착하여, 상기 기판의 일면을 돌기 형태로 구성하는 센서 제조 방법.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 전도성 폴리머를 채우는 단계는,

Ag, Cu, Au, CNT 중 적어도 하나를 포함하는 중합체인 상기 전도성 폴리머를 이용하여 상기 기판의 빈 공간을 채우는 센서 제조 방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

제6항에 있어서,

상기 패드 및 리드선을 접합하는 단계는,

상기 전도성 폴리머의 수평면으로 형성된 일면에 양극(+), 음극(-), 참조 전극(ref)의 성질을 띄는 리드선 및 상기 일면과 리드선을 연결해주는 패드를 접합하는 센서 제조 방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 근전도 센서 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 근전도를 측정하기 위한 근전도 센서와 그 제조 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 종래에는 근전도 센서를 제작하기 위하여, 근전도 센서의 제조 과정에서 별도의 인체친화적 금속 조각을 특정 기판에 접착시킴으로써 근전도 센서를 제작하였다. 이렇게 제작된 근전도 센서는 피부에 부착되어 생체 신호를 측정하였다.

[0003] 하지만, 근전도 센서는 금속 조각을 포함하고 있어, 피부 곡면에 부착하는 것이 불편하였다. 그리고, 피부와 근전도 센서를 오랜 시간 부착하는 경우, 근전도 센서의 금속 조각 및 피부와 부착되는 면 사이에 통풍이 되지 않아, 이 때, 분비되는 땀에 의해 생체 신호를 측정하기 어려웠다.

[0004] 또한, 근전도 센서는 금속 조각을 기판에 접착시켜야 되므로, 소형으로 제작되는 것이 불가피하였다. 그래서, 특정 극소부위의 생체 신호를 획득하기 어려웠다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 근전도 센서의 피부와 접촉하는 접촉면을 돌기 구조의 패턴으로 제조함으로써, 피부와 장시간 접촉하는 센서 및 그 제조 방법을 제공한다.

[0006] 본 발명은 기판과 전도성 폴리머를 이용하여 근전도 센서를 제조함으로써, 피부 곡면에 대응하기 쉬운 센서 및 그 제조 방법을 제공한다.

[0007] 본 발명은 스크린 프린팅 기법을 이용하여 센서를 제조함으로써, 공정이 간단하고, 대량생산에 적합한 센서 및 그 제조 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일실시예에 따른 센서는 일정 간격으로 천공되는 유연성 기판; 상기 유연선 기판을 통과하여 연결된 돌기 형태의 상기 건식 전극; 및 상기 건식 전극의 일면에 접합되는 패드 및 리드선을 포함할 수 있다.

[0009] 본 발명의 일실시예에 따른 유연성 기판은 PDMS(polydimethylsiloane) 기판으로 하나 이상의 건식 전극과 비아(via) 연결하기 위해 천공될 수 있다.

[0010] 본 발명의 일실시예에 따른 건식 전극은 Ag, Cu, Au, CNT 중 적어도 하나를 포함하는 전도성 폴리머로 형성될 수 있다.

[0011] 본 발명의 일실시예에 따른 건식 전극은 돌기 구조의 패턴으로 형성된 일면과 수평면으로 형성된 다른 일면으로 구성될 수 있다.

[0012] 본 발명의 일실시예에 따른 건식 전극은 수평면으로 형성된 일면에 양극(+), 음극(-), 참조 전극(ref)의 성격을 띄는 리드선 및 상기 건식 전극의 일면과 리드선을 연결해주는 패드를 접합될 수 있다.

[0013] 본 발명의 일실시예에 따르면 기판을 일정한 간격으로 천공하는 단계; 상기 천공된 기판의 양면에 스텐실을 부착하는 단계; 상기 스텐실이 부착된 기판의 빈 공간으로 전도성 폴리머를 채우는 단계; 및 상기 스텐실을 제거하고, 상기 전도성 폴리머의 일면에 패드 및 리드선을 접합하는 단계를 포함할 수 있다.

[0014] 본 발명의 일실시예에 따르면 기판은 유연성 재질로, 상기 전도성 폴리머와 비아(via) 연결하기 위해 일정 간격으로 천공될 수 있다.

[0015] 본 발명의 일실시예에 따르면 스텐실을 부착하는 단계는 상기 기판에 스텐실을 부착하여, 상기 기판의 일면을 돌기 형태로 구성할 수 있다.

[0016] 본 발명의 일실시예에 따르면 전도성 폴리머를 채우는 단계는 Ag, Cu, Au, CNT 중 적어도 하나를 포함하는 중합체인 상기 전도성 폴리머를 이용하여 상기 기판의 빈 공간을 채울 수 있다.

[0017] 본 발명의 일실시예에 따르면 전도성 폴리머를 채우는 단계는 상기 전도성 폴리머의 일면은 돌기 구조의 패턴으로 형성되고, 다른 일면은 수평면으로 형성될 수 있다.

[0018] 본 발명의 일실시예에 따르면 패드 및 리드선을 접합하는 단계는 상기 전도성 폴리머의 수평면으로 형성된 일면에 양극(+), 음극(-), 참조 전극(ref)의 성질을 띄는 리드선 및 상기 일면과 리드선을 연결해주는 패드를 접합할 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명의 일실시예에 의하면, 근전도 센서의 피부와 접촉하는 접촉면을 돌기 구조의 패턴으로 제조함으로써, 피부와 장시간 접촉할 수 있다.

[0020] 본 발명의 일실시예에 의하면, 기판과 전도성 폴리머를 이용하여 근전도 센서를 제조함으로써, 피부 곡면에 대응하기 쉬울 수 있다.

[0021] 본 발명의 일실시예에 의하면, 스크린 프린팅 기법을 이용하여 센서를 제조함으로써, 공정이 간단하고, 대량 생산에 적합할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 일실시예에 따른 근전도 센서의 개략적인 단면도이다.

도 2는 일실시예에 따른 근전도 센서의 일부 단면도이다.

도 3 내지 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 근전도 센서의 제조 방법에 따른 각 단계를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 근전도 센서 및 그 제조 방법에 대해 첨부된 도면을 참고하여 상세하게 설명한다. 한편, 이하에 설명되는 실시예들은 예시적인 것에 불과하며, 이러한 실시예들로부터 다양한 변형이 가능하다.

[0024] 도 1은 일실시예에 따른 근전도 센서의 개략적인 단면도이다.

[0025] 도 1을 참고하면, 근전도 센서(100)는 기판(101)과 건식 전극(102)을 포함할 수 있다. 이때, 근전도 센서(100)는 하나의 기판에 하나 이상의 건식 전극(102)이 통과하여 연결된 형태일수 있다.

[0026] 기판(101)은 유연한 성질을 띠는 기판일 수 있다. 일례로, 기판(101)은 PDMS(polydimethylsiloxane)의 유연성 재질을 포함하는 기판 일 수 있다. 그리고, 기판(101)은 일정한 간격으로 천공될 수 있다.

[0027] 건식 전극(102)은 건식 전극(102)의 일면 또는 밑면이 돌기 구조의 형태로 형성될 수 있다. 이때, 건식 전극(102)의 일면 또는 밑면은 피부와 직접적으로 접촉되는 면일 수 있다. 즉, 건식 전극(102)은 건식 전극(102)의 일면 또는 밑면이 돌기 구조의 형태로 형성됨으로써, 건식 전극(102)과 접촉하는 피부와 전극 사이에 통풍성을 높일 수 있다.

[0028] 근전도 센서(100)는 유연한 성질을 갖는 기판(101)과 건식 전극(102)을 포함함으로써, 피부의 곡면에서 용이하게 접촉할 수 있다. 그리고, 근전도 센서(100)는 건식 전극(102)의 돌기 구조를 이용하여 피부와 장시간 동안 접촉이 가능할 수 있다.

[0029] 도 2는 일실시예에 따른 근전도 센서의 일부 단면도이다.

[0030] 도 2를 참고하면, 기판(201)은 유연성의 성질을 가지며, 건식 전극(202)과 비아(via) 연결될 수 있다. 그리고, 기판(201)은 건식 전극(202)과 비아 연결되기 위해, 일정한 간격으로 천공 될 수 있다. 이 때, 일정한 간격은 건식 전극(202)으로 형성되는 돌기의 너비일 수 있다. 그리고, 일정한 간격은 건식 전극(202)의 너비에 따라 서로 다른 간격으로 형성될 있다. 일례로, 건식 전극(202)의 돌기의 너비가 0.5cm라면, 기판(201)은 0.5cm의 일정한 간격으로 천공 될 수 있다. 즉, 기판(201)은 건식 전극(202)이 형성되는 위치 및 건식 전극(202)을 형성하기 위한 돌기의 너비에 따라 천공될 수 있다.

[0031] 건식 전극(202)은 기판(201)을 통과하여 연결될 수 있다. 또한, 건식 전극(202)은 전도성의 성질을 가질 수 있다. 그래서, 건식 전극(202)은 전도성의 성질을 띠는 전도성 폴리머로 형성될 수 있다. 일례로, 건식 전극(202)은 Ag(은), Au(금), Cu(구리), CNT(탄소 나노 튜브) 등의 전도성을 띠는 원소를 포함하는 전도성 폴리머로 형성될 수 있다.

[0032] 전도성 폴리머를 이용하여 건식 전극(202)을 형성하는 경우, 근전도 센서는 인체 친화적 금속 조각을 기판에 접착시키지 않고, 전도성을 띄는 건식 전극(202)을 통해 근육의 움직임을 측정할 수 있다.

[0033] 그리고, 건식 전극(202)은 유연성의 성질을 가질 수 있다. 이는 건식 전극(202)을 형성하는데 사용되는 폴리머의 특성 때문일 수 있다. 그래서, 건식 전극(202)은 전도성 및 유연성의 성질을 동시에 가질 수 있다.

[0034] 건식 전극(202)의 밑면은 돌기 구조의 패턴으로 형성될 수 있다. 그리고, 건식 전극(202)의 다른 일면은 수평면으로 형성될 수 있다.

[0035] 건식 전극(202)의 밑면이 돌기 구조의 패턴으로 형성되는 경우, 건식 전극(202)은 피부와 건식 전극(202)의 접착면이 통풍되어 장시간 피부와 접촉할 수 있다. 그리고, 건식 전극(202)은 피부와 접촉되는 부위의 땀 분비를 감소시킬 수 있다.

[0036] 건식 전극(202)은 리드선(204, 205, 206)이 접합될 수 있다. 리드선(204, 205, 206)은 건식 전극(202)의 수평면으로 형성된 일면에 접합될 수 있다. 이 때, 리드선(204, 205, 206)은 건식 전극(202)과 연결할 수 있는 패드(203)를 포함할 수 있다.

[0037] 리드선(204, 205, 206)은 서로 다른 전극의 성질을 가질 수 있다. 다시 말해, 리드선(204, 205, 206)은 양극(+), 음극(-), 참조 전극(ref)의 성질을 가질 수 있다. 일례로, 리드선(204)는 양극(+)의 성질을 가질 수 있다. 리드선(205)는 ref극의 성질을 가질 수 있다. 리드선(206)는 음극(-)의 성질을 가질 수 있다. 일례로, 근전도 센서는 하나의 기판에 서로 다른 성질을 띠는 3개의 건식 전극(202)으로 구성되어, 하나의 채널로 사용될 수 있다.

[0038] 근전도 센서는 유연성을 갖는 기판(201)과 건식 전극(202)을 포함함으로써, 피부 곡면에 용이하게 부착될 수 있다. 그리고, 건식 전극(202)의 돌기 구조 때문에, 근전도 센서는 피부와 건식 전극(202)의 접착면이 통풍되어 장시간 접촉 시에도 생체신호의 왜곡을 감소시키고, 경우에 따라 생체신호의 왜곡이 발생하지 않을 수 있다.

[0039] 도 3 내지 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 근전도 센서의 제조 방법에 따른 각 단계를 도시한 것이다.

[0040] 도 3은 근전도 센서의 제조 방법 중 첫 번째 단계로, 기판(301)을 천공하는 과정을 나타낸 것이다. 도 3에 나타내는 바와 같이, 기판(301)은 천공될 수 있다. 다시 말해, 기판(301)은 일정한 간격에 따라 구멍을 뚫릴 수 있다.

[0041] 도 4는 근전도 센서의 제조 방법 중 두 번째 단계로, 천공된 기판(401)에 스텐실(402)을 부착하는 과정을 나타낸 것이다. 도 4에 나타내는 바와 같이, 기판(401)은 기판(401)의 양면에 스크린 프린팅을 위한 스텐실(402)이 부착될 수 있다. 기판(401)의 일면에는 스텐실을 부착함으로써, 돌기 형태로 구성될 수 있다. 그리고, 그리고, 기판(401)의 다른 일면은 수평면으로 형성되도록 스텐실이 부착될 수 있다.

[0042] 도 5는 근전도 센서의 제조 방법 중 세 번째 단계로, 천공된 기판(501)의 빈 공간으로 전도성 폴리머(503)를 채우는 과정을 나타낸 것이다. 도 5에 나타내는 바와 같이 기판(501)은 천공된 기판(501)의 빈 공간으로 전도성 폴리머(503)가 채워질 수 있다. 이 때, 전도성 폴리머(503)은 센서의 건식 전극에 대응할 수 있다.

[0043] 도 6은 근전도 센서의 제조 방법 중 네 번째 단계로, 스텐실을 제거 하는 과정을 나타낸 것이다. 도 6에 나타내는 바와 같이 기판(601)은 기판(601)에 부착되었던 스텐실이 제거될 수 있다. 스텐실이 제거됨으로써, 센서는 돌기 구조의 패턴으로 구성될 수 있다.

[0044] 도 7은 근전도 센서의 제조 방법 중 다섯 번째 단계로, 스텐실이 제거된 기판(701)에 패드(704) 및 리드선(703)을 접합하는 과정을 나타낸 것이다. 도 7에 나타내는 바와 같이 기판(701)은 전도성 폴리머(702)와 비아 연결될 수 있다. 그리고, 전도성 폴리머(702)는 전도성 폴리머(702)와 리드선(704)을 연결하는 패드(703) 및 리드선(704)과 접합될 수 있다.

[0045] 근전도 센서의 제조 방법은 근전도 센서를 제조가 위해 스크린 프린팅 기법이 이용하는 제조 방법일 수 있다. 스크린 프린팅 기법은 이용한 일괄 공정으로, 대량 생산에 적합한 제조 방법일 수 있다. 그래서, 근전도 센서의 제조 방법은 근전도 센서의 생산성을 높일 수 있다.

[0046] 또한, 근전도 센서의 제조 방법은 전도성 폴리머를 이용함으로써, 별도의 금속 전극을 접합하거나 형성할 필요가 없을 수 있다.

[0047] 그리고, 근전도 센서의 제조 방법은 마이크로 공정으로 제작될 수 있다. 그래서, 근전도 센서는 소형으로 제작될 수 있다. 소형으로 제작된 근전도 센서는 특정 극소부위의 생체신호를 획득할 수 있다.

[0048] 본 발명의 실시 예에 따른 방법들은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.

[0049] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

[0050] 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

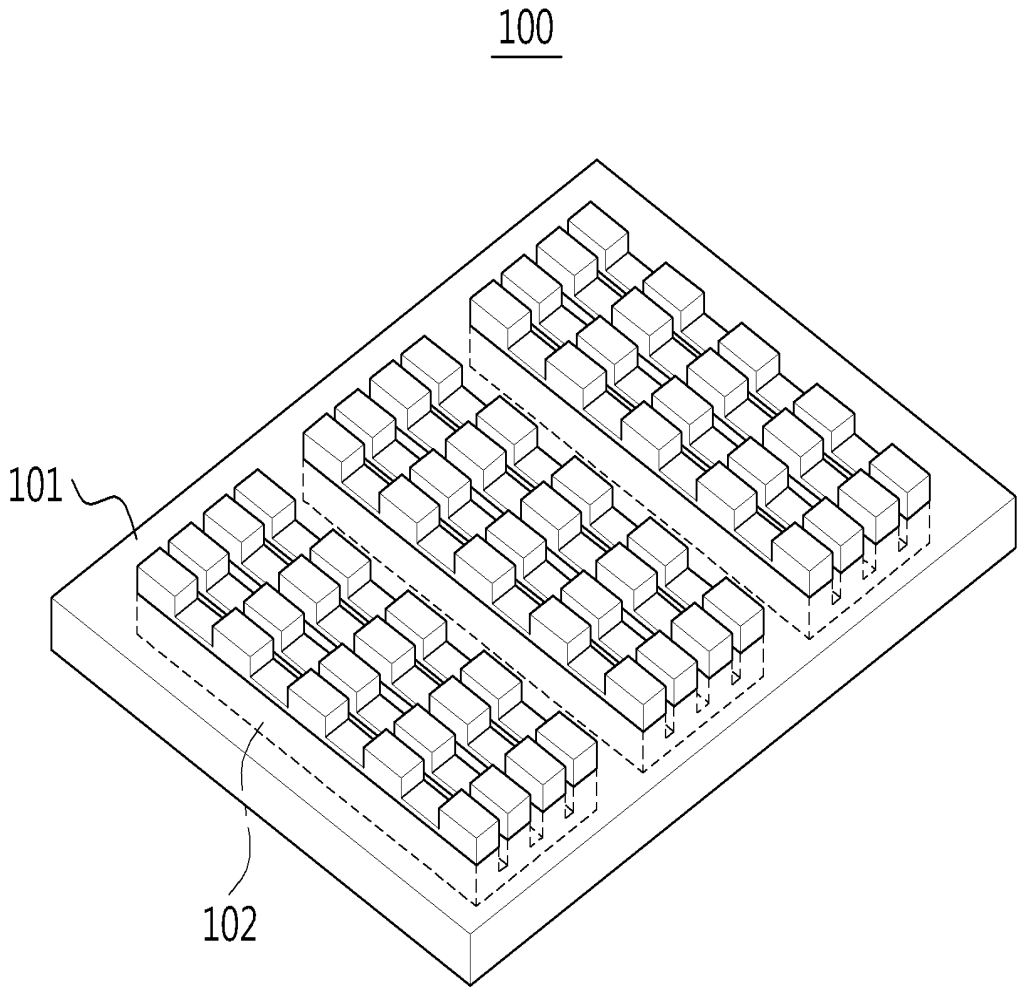
[0051] 100: 근전도 센서

101: 기판

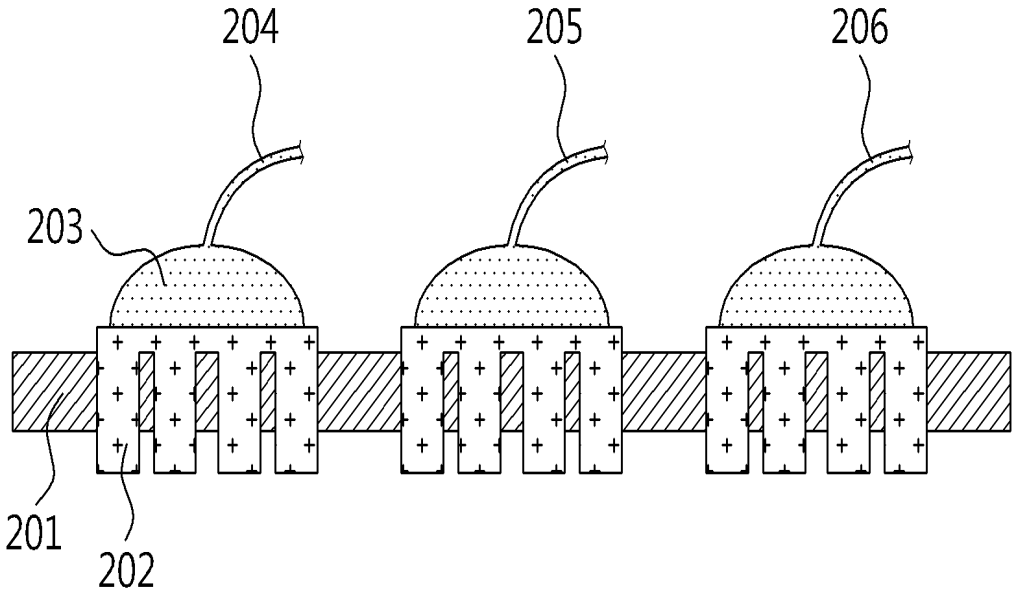
102: 건식 전극

도면

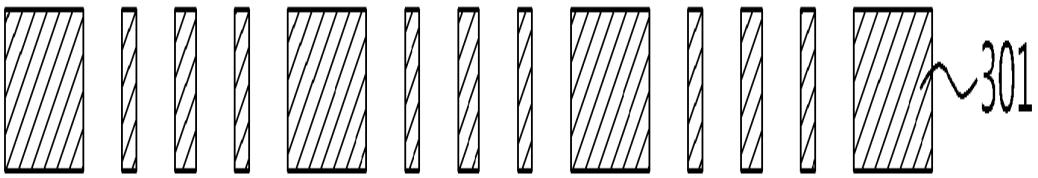
도면1



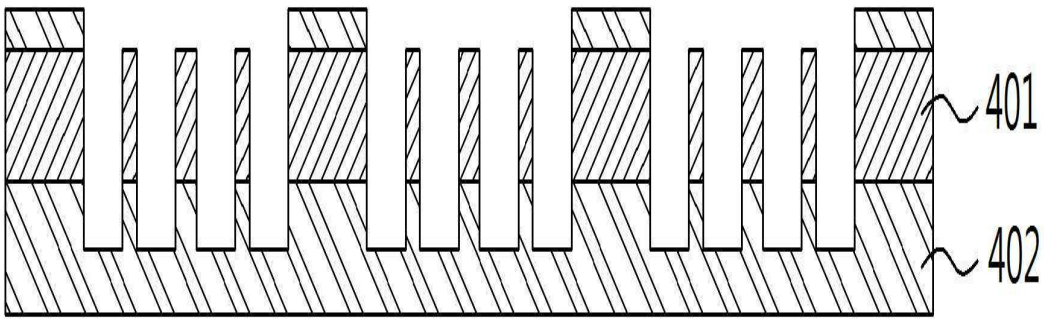
도면2



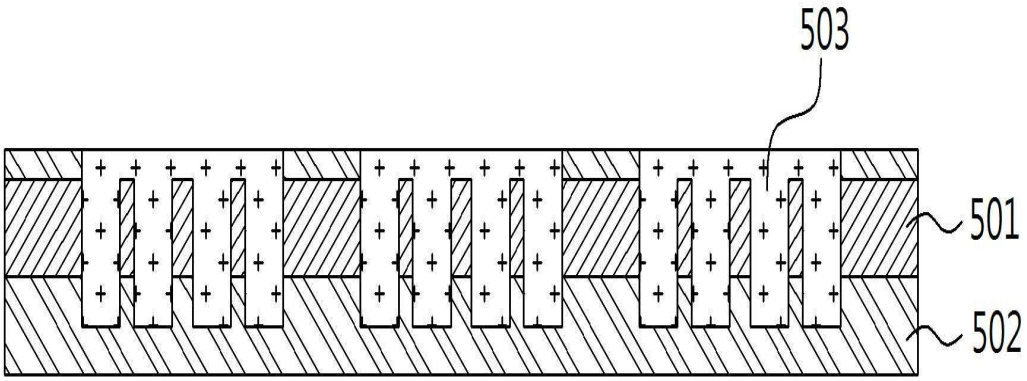
도면3



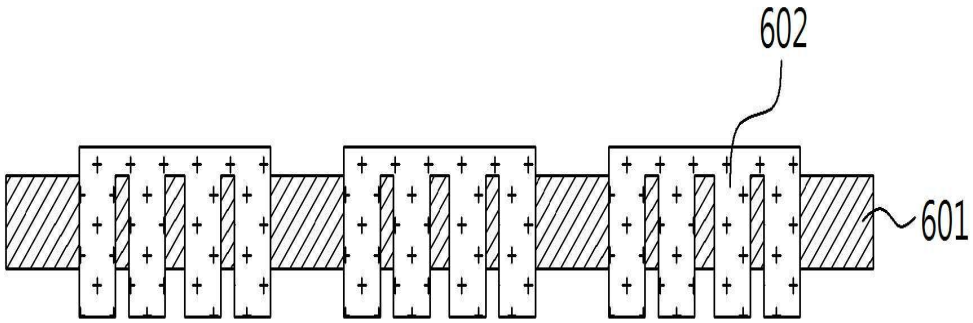
도면4



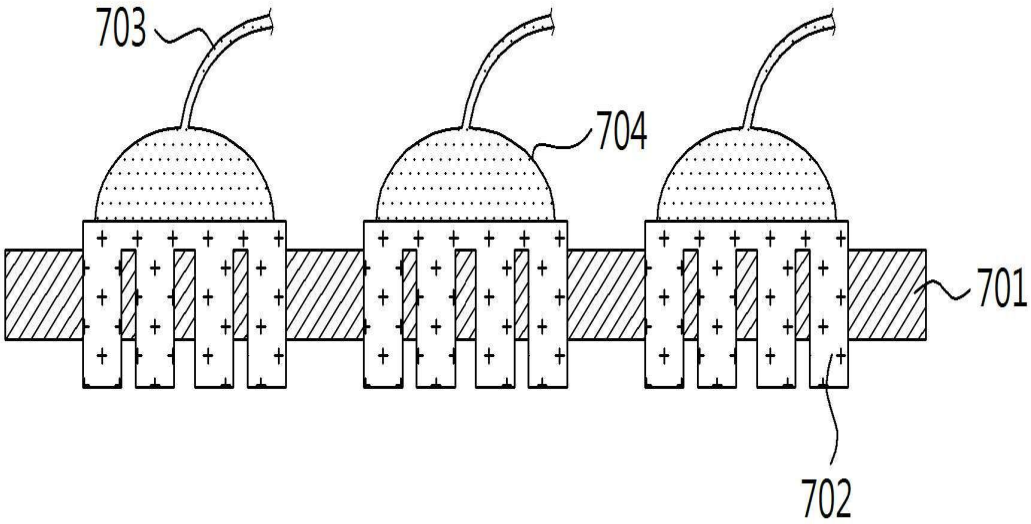
도면5



도면6



도면7



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1의 2째줄

【변경전】

유연선

【변경후】

유연성