



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년09월17일
(11) 등록번호 10-2303584
(24) 등록일자 2021년09월13일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 41/047 (2006.01) G01L 1/16 (2006.01)
H01L 41/113 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H01L 41/047 (2013.01)
G01L 1/16 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7036705
- (22) 출원일자(국제) 2014년07월04일
심사청구일자 2019년07월01일
- (85) 번역문제출일자 2015년12월28일
- (65) 공개번호 10-2016-0030486
- (43) 공개일자 2016년03월18일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2014/067902
- (87) 국제공개번호 WO 2015/005238
국제공개일자 2015년01월15일
- (30) 우선권주장
JP-P-2013-144211 2013년07월10일 일본(JP)
(뒷면에 계속)
- (56) 선행기술조사문헌
인용발명: 미국 특허출원공개공보 US2010/025318
3호(2010.10.07.) 1부.*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
세키스이가가쿠 고교가부시키가이샤
일본 오사카후 오사카시 기타구 니시템마 2쵸메 4-4
- (72) 발명자
가미야, 노부또
일본 6180021 오사카후 미시마군 시마모또쵸 하꾸야마 2-1 세키스이가가쿠 고교가부시키가이샤 내
하따, 분고
일본 6180021 오사카후 미시마군 시마모또쵸 하꾸야마 2-1 세키스이가가쿠 고교가부시키가이샤 내
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
장수길, 박보현

전체 청구항 수 : 총 10 항

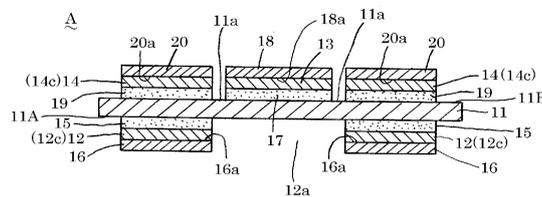
심사관 : 김기완

(54) 발명의 명칭 압전 센서

(57) 요약

본 발명의 압전 센서는, 압전 시트와, 상기 압전 시트의 제1면에 적층 일체화되고 또한 제1 절결부를 갖는 제1 접지 전극과, 상기 압전 시트의 제2면에 적층 일체화되고 또한 제3 절결부를 갖는 시그널 전극과, 상기 시그널 전극 위에 상기 시그널 전극과 전기적으로 절연된 상태에서 적층 일체화되고 또한 제2 절결부를 갖는 제2 접지 전극을 가지며, 상기 시그널 전극, 상기 제1 접지 전극 및 제2 접지 전극의 상기 절결부끼리가 적어도 일부에 있어서 상기 압전 시트의 두께 방향으로 서로 중첩되어 있고, 상기 시그널 전극, 상기 제1 접지 전극 및 제2 접지 전극의 상기 절결부끼리가 상기 압전 시트의 두께 방향으로 서로 중첩된 부분으로부터 노출된 상기 압전 시트의 부분을 노출부로 하고 있는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01L 41/0471 (2013.01)

H01L 41/0472 (2013.01)

H01L 41/0475 (2013.01)

H01L 41/1132 (2013.01)

(72) 발명자

오카마야시, 다카즈미

일본 6180021 오사카후 미시마군 시마모또쵸 햐꾸
야마 2-1 세키스이가가쿠 고교가부시킴가이샤 내

모리모또, 나오유키

일본 6180021 오사카후 미시마군 시마모또쵸 햐꾸
야마 2-1 세키스이가가쿠 고교가부시킴가이샤 내

다마이, 요시아끼

일본 3501331 사이따마켄 사야마시 신사야마 1쵸메
11반 19고 아이크렉스 가부시킴가이샤 내

(30) 우선권주장

JP-P-2013-144215 2013년07월10일 일본(JP)

JP-P-2013-203029 2013년09월30일 일본(JP)

명세서

청구범위

청구항 1

압전 시트와,

상기 압전 시트의 제1면에 적층 일체화되고 또한 제1 절결부를 갖는 제1 접지 전극과,

상기 압전 시트의 제2면에 적층 일체화되고 또한 제3 절결부를 갖는 시그널 전극과,

상기 시그널 전극 위에 상기 시그널 전극과 전기적으로 절연된 상태에서 적층 일체화되고 또한 제2 절결부를 갖는 제2 접지 전극을 가지며,

상기 시그널 전극, 상기 제1 접지 전극 및 제2 접지 전극의 상기 절결부끼리가 적어도 일부에 있어서 상기 압전 시트의 두께 방향으로 서로 중첩되어 있고,

상기 시그널 전극, 상기 제1 접지 전극 및 제2 접지 전극의 상기 절결부끼리가 상기 압전 시트의 두께 방향으로 서로 중첩된 부분으로부터 노출된 상기 압전 시트의 부분을 노출부로 하고 있고,

상기 제2 접지 전극은, 제2 전기 절연 시트 위에 상기 제2 접지 전극 및 제2 고정제층이 이 순서로 적층 일체화되어 이루어지는 제2 접지 전극 시트를 상기 제2 고정제층에 의해 압전 시트의 제2면에 접촉 일체화함으로써 상기 압전 시트의 제2면 위에 적층 일체화되어 있고,

상기 시그널 전극은, 제3 전기 절연 시트 위에 상기 시그널 전극 및 제3 고정제층이 이 순서로 적층 일체화되어 이루어지는 시그널 전극 시트를 상기 제3 고정제층에 의해 상기 제2 접지 전극 시트 위에 접촉 일체화함으로써 상기 시그널 전극 위에 적층 일체화되어 있고,

상기 시그널 전극 시트의 단부면과, 상기 제2 접지 전극 시트의 단부면이 교차하는 부분에 있어서, 상기 시그널 전극 시트와 상기 제2 접지 전극 시트 사이에 제4 전기 절연 시트가 개재되어 있는 것을 특징으로 하는 압전 센서.

청구항 2

제1항에 있어서, 제1 접지 전극은 그의 단부 테두리에 개구되는 제1 절결부를 갖고, 제2 접지 전극은 그의 단부 테두리에 개구되는 제2 절결부를 갖고, 시그널 전극은 그의 단부 테두리에 개구되는 제3 절결부를 갖고 있는 것을 특징으로 하는 압전 센서.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 제1 접지 전극 및 제2 접지 전극은 각각, 평면 직사각형상체의 코너부를 제외한 단부 테두리에 개구되는 제1 절결부 및 제2 절결부를 갖고 있음과 함께, 시그널 전극은, 평면 직사각형상체에 있어서의 서로 인접하는 한 쌍의 코너부가 절결되어 형성된 제3 절결부를 갖고, 제3 절결부간에 돌출부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 압전 센서.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 압전 시트의 외주 단부가, 상기 압전 시트의 두께 방향으로 보았을 때, 시그널 전극, 제1 접지 전극 및 제2 접지 전극이 차지하는 영역으로부터 외측을 향하여 돌출되어 있고, 이 돌출된 부분을 상기 압전 시트의 노출 돌기부로 하고 있는 것을 특징으로 하는 압전 센서.

청구항 5

제1항에 있어서, 시그널 전극 시트는, 점착제층, 시그널 전극층 및 전기 절연 시트가 이 순서로 적층 일체화되어 이루어지는 적층 시트를 상기 전기 절연 시트층으로부터 점착제층을 향하여 절단날에 의해 절단함으로써 형성되어 있음과 함께,

제2 접지 전극 시트는, 점착제층, 제2 접지 전극층 및 전기 절연 시트가 이 순서로 적층 일체화되어 이루어지는

적층 시트를 상기 전기 절연 시트층으로부터 접촉제층을 향하여 절단날에 의해 절단함으로써 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 압전 센서.

청구항 6

제1항에 있어서, 시그널 전극 시트는 제4 절결부를 갖고 있음과 함께, 제2 접지 전극 시트는 제5 절결부를 갖고 있으며, 제4 절결부의 단부면과 제5 절결부의 단부면이 교차하고 있고, 이 교차하는 부분에 있어서, 상기 시그널 전극 시트와 상기 제2 접지 전극 시트 사이에 제4 전기 절연 시트가 개재되어 있는 것을 특징으로 하는 압전 센서.

청구항 7

제5항에 있어서, 시그널 전극 시트는 제4 절결부를 갖고 있음과 함께, 제2 접지 전극 시트는 제5 절결부를 갖고 있으며, 제4 절결부의 단부면과 제5 절결부의 단부면이 교차하고 있고, 이 교차하는 부분에 있어서, 상기 시그널 전극 시트와 상기 제2 접지 전극 시트 사이에 제4 전기 절연 시트가 개재되어 있는 것을 특징으로 하는 압전 센서.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서, 제1 접지 전극의 제1 절결부와, 제2 접지 전극의 제2 절결부와, 시그널 전극의 일부가, 압전 시트의 두께 방향에서, 적어도 일부에 있어서 서로 중첩되어 있고, 상기 중첩된 부분을 시그널 전극용 접속부로 하고,

상기 시그널 전극의 제3 절결부와, 상기 제1 접지 전극의 일부와, 상기 제2 접지 전극의 일부가, 압전 시트의 두께 방향에서, 적어도 일부에 있어서 서로 중첩되어 있고, 상기 중첩된 부분을 접지 전극용 접속부로 하고 있으며,

또한, 상기 시그널 전극용 접속부에 찢려 상기 시그널 전극에 전기적으로 접속하고 있는 갈고리부 및 상기 압전 시트의 외주연으로부터 외측으로 돌출되어 있는 돌출 접속부를 갖는 시그널 전극용 피어스 단자와,

상기 접지 전극용 접속부에 찢려 상기 제1 접지 전극 및 제2 접지 전극에 전기적으로 접속하고 있는 갈고리부 및 상기 압전 시트의 외주연으로부터 외측으로 돌출되어 있는 돌출 접속부를 갖는 접지 전극용 피어스 단자를 갖고 있는 것을 특징으로 하는 압전 센서.

청구항 9

제8항에 있어서, 시그널 전극용 피어스 단자 및 접지 전극용 피어스 단자의 돌출 접속부에 있어서의 압전 시트층의 면을 도전선을 접속하기 위한 도전선 접속면으로 하고 있는 것을 특징으로 하는 압전 센서.

청구항 10

제8항에 있어서, 시그널 전극용 피어스 단자 및 접지 전극용 피어스 단자의 돌출 접속부에, 도전선 접속면에 접속된 도전선을 협지하기 위한 협지편이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 압전 센서.

청구항 11

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 우수한 압전성을 장기간에 걸쳐 유지할 수 있는 압전 센서에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 압전 시트를 센서로서 사용한 생체 신호 센서가 알려져 있다. 맥파, 호흡, 체동에 의해 발생하는 압력이 압전 시트에 가해지면, 압전 시트로부터 압력에 따른 크기의 전기 신호가 발생하고, 이 전기 신호를 이용하여 생체 신호를 검출할 수 있다.

[0003] 특허문헌 1에는, 고분자 재료를 포함하는 압전체와, 상기 압전체의 한쪽 측에 배치되고 제1 절연체에 시그널 전극을 담지한 제1 전극 담지부와, 상기 압전체의 다른 쪽 측에 배치되고 제2 절연체에 접지 전극을 담지한 제2 전극 담지부를 구비하고, 상기 압전체와 상기 제1 전극 담지부와 상기 제2 전극 담지부의 중첩 방향에서 보았을 때, 상기 시그널 전극이 상기 압전체의 영역 내에 수용되고, 또한 상기 압전체 전체가 상기 접지 전극의 영역 내에 수용되거나 또는 상기 접지 전극의 영역에 중첩되도록 배치되어 있는 압전 센서가 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 특허 제5044196호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그러나, 상기 압전 센서를 구성하고 있는 압전체는, 예를 들어 특허문헌 1의 도 1에 도시된 바와 같이 고정체에 의해 밀봉된 상태로 되어 있다. 고정체는, 통상 점착제로 구성되어 있고, 압전 센서의 제조에 있어서는, 용제를 포함하는 점착제를 구성 부재에 도포한 후, 점착제 중에 포함되어 있는 용제를 증발, 제거시킴으로써 압전 시트와, 시그널 전극 및 접지 전극을 적층 일체화시키고 있다.

[0006] 한편, 압전 시트는 통상 합성 수지로 구성되고, 합성 수지는 수증기나 기체(가스)상의 유기 화합물을 투과 가능한 점에서, 압전 센서의 제조 중에, 압전 시트 중에 수증기나 기체상의 유기 화합물이 침투할 우려가 있고, 이와 같이, 압전 시트에 수증기나 기체상의 유기 화합물이 침투하면, 압전 시트의 압전성이 저하된다는 문제를 발생시킨다.

[0007] 용제를 포함하는 점착제를 사용한 경우에는, 압전 센서의 제조 중에 있어서, 점착제 중의 용제가 압전 시트에 침투하거나, 또는 점착제 중에 포함되어 있는 잔존 단량체가 압전 시트에 침투하는 경우가 있다. 용제나 잔존 단량체 등이 압전 시트에 일단 침투해 버리면, 특허문헌 1의 압전 센서를 구성하고 있는 압전 시트는 상술한 바와 같이, 고정체에 의해 밀봉되어 있는 점에서, 압전 시트 중에 침투한 용제나 잔존 단량체를 압전 시트 밖으로 방산, 제거시킬 수 없어, 그 결과 압전 시트의 압전성이 저하된다는 문제를 발생시킨다.

[0008] 또한, 고정체를 구성하고 있는 점착제로서 아크릴계 점착제가 많이 사용되고, 아크릴계 점착제는 극성을 갖고 있는 점에서, 아크릴계 점착제는 수증기를 포함하기 쉽다는 성질을 갖고 있으며, 고정체를 통하여 압전 시트에 수증기가 침투할 우려가 있고, 이 경우도 압전 시트 중에 침투한 수증기를 압전 시트 밖으로 방산, 제거시킬 수 없어, 압전 시트의 압전성이 저하된다는 문제점을 발생시킨다.

[0009] 본 발명은 수증기, 용제 또는 잔존 단량체 등의 침투에 의한 압전성의 저하가 거의 없어 장기간에 걸쳐 우수한 압전성을 유지하는 압전 센서를 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명의 제1 압전 센서는, 압전 시트와,
- [0011] 상기 압전 시트의 제1면에 적층 일체화되고 또한 제1 절결부를 갖는 제1 접지 전극과,
- [0012] 상기 압전 시트의 제2면에 적층 일체화되고 또한 제3 절결부를 갖는 시그널 전극과,
- [0013] 상기 시그널 전극 위에 상기 시그널 전극과 전기적으로 절연된 상태에서 적층 일체화되고 또한 제2 절결부를 갖는 제2 접지 전극을 가지며,
- [0014] 상기 시그널 전극, 상기 제1 접지 전극 및 제2 접지 전극의 상기 절결부끼리가 적어도 일부에 있어서 상기 압전 시트의 두께 방향으로 서로 중첩되어 있고,
- [0015] 상기 시그널 전극, 상기 제1 접지 전극 및 제2 접지 전극의 상기 절결부끼리가 상기 압전 시트의 두께 방향으로 서로 중첩된 부분으로부터 노출된 상기 압전 시트의 부분을 노출부로 하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 본 발명의 제2 압전 센서는, 제2 접지 전극은, 제2 전기 절연 시트 위에 상기 제2 접지 전극 및 제2 고정체층이

이 순서로 적층 일체화되어 이루어지는 제2 접지 전극 시트를 상기 제2 고정제층에 의해 압전 시트의 제2면에 접착 일체화함으로써 상기 압전 시트의 제2면 위에 적층 일체화되어 있고,

- [0017] 시그널 전극은, 제3 전기 절연 시트 위에 상기 시그널 전극 및 제3 고정제층이 이 순서로 적층 일체화되어 이루어지는 시그널 전극 시트를 상기 제3 고정제층에 의해 상기 제2 접지 전극 시트 위에 접착 일체화함으로써 상기 시그널 전극 위에 적층 일체화되어 있고,
- [0018] 상기 시그널 전극 시트의 단부면과, 상기 제2 접지 전극 시트의 단부면이 교차하는 부분에 있어서, 상기 시그널 전극 시트와 상기 제2 접지 전극 시트 사이에 제4 전기 절연 시트가 개재되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명의 제3 압전 센서는, 제1 접지 전극의 제1 절결부와, 제2 접지 전극의 제2 절결부와, 시그널 전극의 일부가, 압전 시트의 두께 방향에서, 적어도 일부에 있어서 서로 중첩되어 있고, 상기 중첩된 부분을 시그널 전극용 접속부로 하고,
- [0020] 상기 시그널 전극의 제3 절결부와, 상기 제1 접지 전극의 일부와, 상기 제2 접지 전극의 일부가, 압전 시트의 두께 방향에서, 적어도 일부에 있어서 서로 중첩되어 있고, 상기 중첩된 부분을 접지 전극용 접속부로 하고 있으며,
- [0021] 또한, 상기 시그널 전극용 접속부에 찢려 상기 시그널 전극에 전기적으로 접속하고 있는 갈고리부 및 상기 압전 시트의 외주연으로부터 외측으로 돌출되어 있는 돌출 접속부를 갖는 시그널 전극용 피어스 단자와,
- [0022] 상기 접지 전극용 접속부에 찢려 상기 제1 접지 전극 및 제2 접지 전극에 전기적으로 접속하고 있는 갈고리부 및 상기 압전 시트의 외주연으로부터 외측으로 돌출되어 있는 돌출 접속부를 갖는 접지 전극용 피어스 단자를 갖고 있는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0023] 제1 압전 센서는, 상술한 바와 같이 구성을 갖고 있는 점에서, 압전 센서의 제조 중에 압전 센서를 구성하고 있는 압전 시트 중에 수증기, 용제, 잔존 단량체 등이 침투했다고 해도, 압전 센서에는 접지 전극 및 시그널 전극에 피복되어 있지 않고 또한 양면이 외기에 노출된 노출부가 형성되어 있다. 압전 시트에 침투한 수증기, 용제 및 잔존 단량체 등의 불순 화합물을 노출부의 양면으로부터 압전 시트 밖으로 원활하게 방산시킬 수 있다. 따라서, 본 발명의 압전 센서는, 그 압전 시트에 가스가 침투하는 것에 의한 압전성의 저하가 거의 없어, 압전 센서는 장기간에 걸쳐 우수한 압전성을 유지한다.
- [0024] 제2 압전 센서는, 상술한 바와 같이 구성을 갖고 있는 점에서, 압전 시트에, 시그널 전극 시트 및 제1, 제2 접지 전극 시트를 접착 일체화한다는 간단한 공정에 의해 효율적으로 제조할 수 있다.
- [0025] 또한, 제2 압전 센서는, 시그널 전극 시트의 단부면과 제2 접지 전극 시트의 단부면이 교차하는 부분에 있어서, 시그널 전극 시트와 제2 접지 전극 시트 사이에 제4 전기 절연 시트를 개재시키고 있으므로, 시그널 전극과 제2 접지 전극이 예측할 수 없게 단락을 발생시키는 일은 없어, 압전 시트에서 발생한 전위를 안정적으로 시그널 전극을 통하여 취출할 수 있다.
- [0026] 제3 압전 센서는, 상술한 바와 같이 구성을 갖고 있으므로, 압전 시트를 손상시키지 않고, 압전 시트에 도전선을 용이하게 전기적으로 접속할 수 있다.
- [0027] 상기 압전 시트에 있어서, 시그널 전극용 피어스 단자 및 접지 전극용 피어스 단자(이하, 양자를 합하여 간단히 「피어스 단자」라고 하는 경우가 있음)의 돌출 접속부에 있어서의 압전 시트측의 면을 도전선을 접속하기 위한 도전선 접속면으로 하고 있는 경우에는 피어스 단자의 돌출 접속부의 도전선 접속면에 땀납을 사용하여, 압전 센서의 두께를 가능한 한 얇게 하면서, 도전선을 전극용 피어스 단자에 용이하게 접속할 수 있어, 압전 센서의 소형화를 도모할 수 있다.
- [0028] 상기 압전 센서에 있어서, 시그널 전극용 피어스 단자 및 접지 전극용 피어스 단자의 돌출 접속부에, 도전선 접속면에 접속된 도전선을 헐지하기 위한 헐지편이 형성되어 있는 경우에는, 도전선을 헐지편에 의해 헐지함으로써 도전선을 도전선 접속면에 확실하게 고정할 수 있고, 또한 신뢰성이 높은 압전 센서를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 압전 센서를 나타낸 평면도.

- 도 2는 도 1의II-II선 단면도.
- 도 3은 도 1의III-III선 단면도.
- 도 4는 도 1의 압전 센서의 분해 사시도.
- 도 5는 도 1의 압전 센서를 도시한 사시도.
- 도 6은 본 발명의 압전 센서의 다른 일례를 나타낸 평면도.
- 도 7은 도 6의 VII-VII선 단면도.
- 도 8은 도 6의 VIII-VIII선 단면도.
- 도 9는 도 6의 압전 센서의 분해 사시도.
- 도 10은 본 발명의 압전 센서의 다른 일례를 나타낸 평면도.
- 도 11은 도 10의 압전 센서의 분해 사시도.
- 도 12는 전극 시트의 제조 과정을 도시한 사시도.
- 도 13은 전극 시트의 제조 과정을 도시한 단면도.
- 도 14는 피어스 단자를 도시한 사시도.
- 도 15는 압전 센서의 다른 일례를 도시한 사시도.
- 도 16은 도 15의 압전 센서를 도시한 평면도.
- 도 17은 도 15의 압전 센서의 시그널 전극용 접속부에 있어서의 종단면도.
- 도 18은 도 15의 압전 센서의 접지 전극용 접속부에 있어서의 종단면도.
- 도 19는 압전 센서의 다른 일례를 나타낸 평면도.
- 도 20은 도 19의 XX-XX선 단면도.
- 도 21은 도 19의 XXI-XXI선 단면도.
- 도 22는 도 19의 압전 센서를 도시한 분해 사시도.
- 도 23은 도 19의 압전 센서를 도시한 사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 본 발명의 압전 센서 일례를 도면을 참조하면서 설명한다. 압전 센서 A는, 도 1 내지 도 5에 도시한 바와 같이, 압전 시트(11)와, 이 압전 시트(11)의 제1면에 적층 일체화된 제1 접지 전극(12)과, 압전 시트(11)의 제2면에 적층 일체화된 시그널 전극(13)과, 상기 시그널 전극(13) 위에 적층 일체화된 제2 접지 전극(14)을 갖고 있다.
- [0031] 압전 시트(11)로서는, 외력이 가해짐으로써 표면에 전하를 발생시킬 수 있는 시트(압전 현상을 갖는 시트)이면, 특별히 한정되지 않는다. 압전 시트(11)로서는, 예를 들어 합성 수지 시트(합성 수지 발포 시트 또는 합성 수지 비발포 시트)에 분극을 부여한 압전 시트, 무기계 압전 재료를 수지에 분산시킨 무기계 시트에 분극을 부여한 압전 시트, 무기계 압전 재료를 포함하는 무기계 시트에 분극을 부여한 압전 시트를 들 수 있고, 맥과 등의 미약한 생체 신호를 고정밀도로 검출할 수 있고, 감도가 높고, 두께 방향의 변형으로 전하를 발생시키기 쉬운 점에서, 합성 수지 시트(합성 수지 발포 시트 또는 합성 수지 비발포 시트)에 분극을 부여한 압전 시트가 바람직하고, 합성 수지 발포 시트에 분극을 부여한 압전 시트가 보다 바람직하다.
- [0032] 합성 수지 시트를 구성하는 합성 수지로서는, 특별히 한정되지 않고 예를 들어, 폴리에틸렌계 수지, 폴리프로필렌계 수지 등의 폴리올레핀계 수지, 폴리불화비닐리덴, 폴리락트산, 액정 수지 등을 들 수 있다. 무기계 시트를 구성하는 무기 재료로서는, 예를 들어 티타늄산지르콘산납, 티타늄산납, 니오브산칼륨, 니오브산 리튬, 탄탈산리튬, 텅스텐산나트륨, 산화아연, 리튬테트라보레이트, Ba₂NaNb₅O₁₅, Pb₂KNb₅O₁₅ 등을 들 수 있다.
- [0033] 합성 수지 시트 또는 무기계 시트에 분극을 부여하는 방법으로서, 특별히 한정되지 않고 예를 들어, (1) 합성

수지 시트 또는 무기계 시트를 한 쌍의 평판 전극으로 협지하고, 대전시키려는 표면에 접촉시키고 있는 평판 전극을 고압 직류 전원에 접속함과 함께 다른 쪽의 평판 전극을 어스하고, 합성 수지 시트 또는 무기계 시트에 직류 또는 펄스상의 고전압을 인가하여 합성 수지 또는 무기 재료에 전하를 주입하여 합성 수지 시트 또는 무기계 시트에 분극을 부여하는 방법, (2) 전자선, X선 등의 전리성 방사선이나 자외선을 합성 수지 시트 또는 무기계 시트의 표면에 조사하여, 합성 수지 시트 또는 무기계 시트의 근방부의 공기 분자를 이온화함으로써 합성 수지 또는 무기계 시트에 분극을 부여하는 방법, (3) 합성 수지 시트 또는 무기계 시트의 제1면에, 어스된 평판 전극을 밀착 상태로 중첩하고, 합성 수지 시트 또는 무기계 시트의 제2면측에 소정 간격을 갖고 직류의 고압 전원에 전기적으로 접속된 침상 전극 또는 와이어 전극을 배치하고, 침상 전극의 선단 또는 와이어 전극의 표면 근방에 의 전계 집중에 의해 코로나 방전을 발생시켜, 공기 분자를 이온화시키고, 침상 전극 또는 와이어 전극의 극성에 의해 발생한 공기 이온을 반발시켜 합성 수지 또는 무기계 시트에 분극을 부여하는 방법 등을 들 수 있다.

- [0034] 압전 시트(11)의 제1면(11A)에는 그의 외주부를 제외한 부분에 제1 고정제층(15)을 통하여 제1 전기 절연 시트(16)가 적층 일체화되어 있다. 압전 시트(11)의 제2면(11B)에는 그의 외주부를 제외한 부분에 제3 고정제층(17)을 통하여 제3 전기 절연 시트(18)가 적층 일체화되어 있다. 제3 전기 절연 시트(18) 위에는 제2 고정제층(19)을 통하여 제2 전기 절연 시트(20)가 적층 일체화되어 있다. 또한, 전기 절연 시트(16, 18, 20)는 전기 절연성을 갖고 있으면 특별히 한정되지 않고, 예를 들어 폴리에틸렌테레프탈레이트 시트, 폴리에틸렌나프탈레이트 시트, 폴리염화비닐 시트 등을 들 수 있다.
- [0035] 고정제층을 구성하고 있는 고정제는, 반응계·용제계·수계·핫 멜트계의 접착제 또는 점착제로 구성되어 있고, 압전 시트(11)의 감도를 유지하는 관점에서, 유전율이 낮은 고정제가 바람직하다.
- [0036] 제1 전기 절연 시트(16)에 있어서의 압전 시트(11)측의 면(16a)의 전체면에는 제1 접지 전극(12)이 일체적으로 형성되고, 이 제1 접지 전극(12) 위에는 전면적으로 상기 제1 고정제층(15)이 일체적으로 형성되어 있다.
- [0037] 제3 전기 절연 시트(18)에 있어서의 압전 시트(11)측의 면(18a)의 전체면에는 시그널 전극(13)이 일체적으로 형성되고, 이 시그널 전극(13) 위에는 전면적으로 상기 제3 고정제층(17)이 일체적으로 형성되어 있다.
- [0038] 제2 전기 절연 시트(20)에 있어서의 압전 시트(11)측의 면(20a)의 전체면에는 제2 접지 전극(14)이 일체적으로 형성되고, 이 제2 접지 전극(14) 위에는 전면적으로 상기 제2 고정제층(19)이 일체적으로 형성되어 있다.
- [0039] 압전 시트(11)의 제1면(11A) 위에는 제1 고정제층(15)을 통하여 제1 접지 전극(12)이 적층 일체화되고, 제1 접지 전극(12) 위에는 제1 전기 절연 시트(16)가 적층 일체화되어 있다.
- [0040] 도 3에 도시한 바와 같이, 압전 시트(11)의 제2면(11B) 위에는 제3 고정제층(17)을 통하여 시그널 전극(13)이 적층 일체화되고, 시그널 전극(13) 위에는 제3 전기 절연 시트(18)가 적층 일체화되어 있다. 또한, 제3 전기 절연 시트(18) 위에는 제2 고정제층(19)을 통하여 제2 접지 전극(14)이 적층 일체화되고, 제2 접지 전극(14) 위에는 제2 전기 절연 시트(20)가 적층 일체화되어 있다. 시그널 전극(13)과 제2 접지 전극(14)은, 제3 전기 절연 시트(18)에 의해 서로 전기적으로 절연한 상태로 되어 있다.
- [0041] 압전 시트(11)의 두께 방향으로 보았을 때, 제1 전기 절연 시트(16)와 제1 접지 전극(12)과 제1 고정제층(15)은 동일 형상, 동일 크기로 형성되고, 제3 전기 절연 시트(18)와 시그널 전극(13)과 제3 고정제층(17)은 동일 형상, 동일 크기로 형성되고, 제2 전기 절연 시트(20)와 제2 접지 전극(14)과 제2 고정제층(19)은 동일 형상, 동일 크기로 형성되어 있다.
- [0042] 전기 절연 시트 위에 전극을 형성하는 방법으로서, 예를 들어 (1) 전기 절연 시트 위에 결합제 중에 도전성 미립자를 함유시켜 이루어지는 도전 페이스트를 도포, 건조시키는 방법, (2) 전기 절연 시트 위에 증착에 의해 전극을 형성하는 방법, (3) 전기 절연 시트 위에 구리박, 알루미늄박 등의 금속 시트를 전극으로서 적층 일체화하는 방법 등을 들 수 있다.
- [0043] 도 1에 도시한 바와 같이, 평면 직사각 형상의 압전 시트(11)의 제1면(11A)에 적층 일체화된 제1, 제2 접지 전극(12, 14)은 압전 시트(11)의 두께 방향으로 보아, 압전 시트(11)보다도 작은 크기로 형성되어 있다. 압전 시트(11)의 외주연부는, 압전 시트(11)의 두께 방향으로 보았을 때 제1, 제2 접지 전극(12, 14) 및 시그널 전극(13)이 차지하는 영역으로부터 외측을 향하여 돌출되어 있다.
- [0044] 제1 접지 전극(12)은, 평면 대략 직사각 형상체로 형성되어 있고, 직사각 형상체의 사방의 코너부를 제외한 부분에, 직사각 형상체의 외주연에 개구되는 평면 직사각 형상의 제1 절결부(12a)를 갖고 있다. 제1 전기 절연 시트(16) 및 제1 고정제층(15)에는 제1 접지 전극(12)의 제1 절결부(12a)를 두께 방향으로 투영한 부분에 절결

부가 형성되어 있다. 제1 전기 절연 시트(16) 및 제1 고정제층(15)은 제1 접지 전극(12)과 동일 형상, 동일 크기의 평면 형상을 갖고 있다. 또한, 제2 접지 전극(14)은 평면 대략 직사각 형상체로 형성되어 있고, 직사각 형상체의 사방의 코너부를 제외한 부분에, 직사각 형상체의 외주연에 개구되는 평면 직사각 형상의 제2 절결부(14a)를 갖고 있다. 제2 전기 절연 시트(20) 및 제2 고정제층(19)에는, 제2 접지 전극(14)의 제2 절결부(14a)를 두께 방향으로 투영한 부분에 절결부가 형성되어 있다. 제2 전기 절연 시트(20) 및 제2 고정제층(19)은, 제2 접지 전극(14)과 동일 형상, 동일 크기의 평면 형상을 갖고 있다. 도 1 내지 도 5에서는, 제1 접지 전극(12)과 제2 접지 전극(14)을 동일 크기, 동일 형상으로 형성한 경우를 나타냈지만, 제1 접지 전극(12)과 제2 접지 전극(14)은, 이들을 압전 시트(11)의 두께 방향으로 보았을 때에, 제1 접지 전극(12)의 제1 절결부(12a)와 제2 접지 전극(14)의 제2 절결부(14a)가 전면적으로 또는 부분적으로 중첩되어 있으면, 상이한 크기 또는 상이한 형상일 수도 있다. 직사각 형상에는 정사각 형상도 포함된다.

[0045] 시그널 전극(13)의 형상은, 압전 시트(11)의 두께 방향으로 보았을 때, 제1 접지 전극(12), 제2 접지 전극(14), 제1 절결부(12a) 및 제2 절결부(14a)가 차지하는 영역보다도 작다. 시그널 전극(13)은, 평면 대략 직사각 형상체로 형성되어 있고, 직사각 형상체에 있어서의 서로 인접하는 한 쌍의 코너부가 절결되어 제3 절결부(13a, 13a)가 형성되어 있다. 시그널 전극(13)의 제3 절결부(13a, 13a) 사이에는 평면 직사각 형상의 돌출부(13b)가 형성되어 있다. 제3 전기 절연 시트(18) 및 제3 고정제층(17)에는, 시그널 전극(13)의 제3 절결부(13a, 13a)를 압전 시트(11)의 두께 방향으로 투영한 부분에 절결부가 형성되어 있다. 제3 전기 절연 시트(18) 및 제3 고정제층(17)은, 시그널 전극(13)과 동일 형상, 동일 크기의 평면 형상을 갖고 있다.

[0046] 제1 접지 전극(12) 및 제2 접지 전극(14)은, 압전 시트(11)의 양면에 있어서의 외주연부를 제외한 부분에, 압전 시트(11)의 두께 방향으로 서로 중첩된 상태로 적층 일체화되어 있다. 제1 접지 전극(12)의 제1 절결부(12a)와, 제2 접지 전극(14)의 제2 절결부(14a)는, 압전 시트(11)의 두께 방향에 있어서, 서로 중첩되어 있다. 제1 접지 전극(12)의 제1 절결부(12a)와, 제2 접지 전극(14)의 제2 절결부(14a)는, 부분적으로 중첩되어 있으면 되지만, 완전히 중첩되어 있는 것이 바람직하다.

[0047] 그리고, 시그널 전극(13)은, 압전 시트(11)의 제2면(11B)에 적층 일체화되어 있다. 압전 시트(11)의 두께 방향으로 보아, 제1 접지 전극(12)의 제1 절결부(12a)와 제2 접지 전극(14)의 제2 절결부(14a)가 중첩된 부분 내에 시그널 전극(13)의 돌출부(13b)가 수용되어 있다. 또한, 압전 시트(11)의 두께 방향으로 보아, 시그널 전극(13)의 전체는, 제1, 제2 접지 전극(12, 14) 및 이들의 절결부(12a, 14a)가 차지하는 영역 내에 배치되어 있다. 압전 시트(11)의 두께 방향으로 보아, 시그널 전극(13)의 절결부(13a, 13a)가, 제1 접지 전극(12) 및 제2 접지 전극(14)의 절결부(12a, 14a)에 인접하는 코너부(12c, 14c)에 대응한 위치에 배치된 상태로 되어 있다.

[0048] 압전 시트(11)의 두께 방향으로 보았을 때, 제1 접지 전극(12)의 제1 절결부(12a) 및 제2 접지 전극(14)의 제2 절결부(14a)와, 시그널 전극(13)의 절결부(13a, 13a)는 서로 일부가 중첩되어 있다. 즉, 제1, 제2 접지 전극(12, 14)의 절결부(12a, 14a)의 변연(12b, 14b)과, 시그널 전극(13)의 돌출부(13b)의 외주연(13c) 사이에는 간극이 형성되어 있다. 압전 시트(11)의 두께 방향으로 보아, 제1 전기 절연 시트(16) 및 제1 고정제층(15)에도 제1 접지 전극(12)의 제1 절결부(12a)와 동일 형상, 동일 크기의 절결부가 형성되어 있다. 압전 시트(11)의 두께 방향으로 보아, 제2 전기 절연 시트(20) 및 제2 고정제층(19)에도 제2 접지 전극(14)의 제1 절결부(14a)와 동일 형상, 동일 크기의 절결부가 형성되어 있다. 압전 시트(11)의 두께 방향으로 보아, 제3 전기 절연 시트(18) 및 제3 고정제층(17)에도 시그널 전극(13)의 제3 절결부(13a)와 동일 형상, 동일 크기의 절결부가 형성되어 있다. 따라서, 상기 간극으로부터 압전 시트(11)의 일부가, 전기 절연 시트(16, 18, 20), 제1, 제2 접지 전극(12, 14), 시그널 전극(13) 및 고정제층(15, 17, 19)에 피복되지 않고 외기에 접촉한 상태에 노출되어 있으며, 이 노출된 부분을 노출부(11a)로 하고 있다. 압전 시트(11)의 노출부(11a)는, 그 양면이 제1, 제2 접지 전극(12, 14), 시그널 전극(13), 전기 절연 시트(16, 18, 20) 및 고정제층(15, 17, 19)에 피복되지 않고 외기에 접촉한 상태에 노출되어 있다.

[0049] 압전 센서 A의 제조 중에 있어서, 압전 시트(11)에 진입한, 수증기, 점착제 중의 유기 용매 및 잔존 단량체 등의 불순 화합물을, 압전 시트(11)의 노출부(11a)를 통하여, 압전 시트(11)의 양면으로부터 대기 중에 원활하게 방산시켜, 압전 시트(11) 중에 포함되는 가스량을 단시간 중에 저감시킬 수 있다. 따라서, 압전 시트의 압전성을 우수한 것으로 할 수 있음과 함께, 이 우수한 압전성을 장기간에 걸쳐 유지할 수 있다. 이와 같이, 압전 시트(11)의 노출부(11a)는 그 양면으로부터 압전 시트(11) 중의 불순 화합물을 원활하게 대기 중에 방산시킬 수 있으므로, 압전 시트의 편면으로부터만 압전 시트 중의 불순 화합물을 방산시키는 경우와 달리, 압전 시트 중의 불순 화합물이 압전 시트의 두께 방향의 어느 한 부분에 존재하고 있어도, 압전 시트 중으로부터 불순 화합물을

원활하게 단시간 중에 방산, 제거할 수 있다.

- [0050] 또한, 상기 압전 센서 A에서는, 그의 압전 시트(11)의 외주부가, 압전 시트(11)의 두께 방향으로 보아, 제1, 제2 접지 전극(12, 14) 및 절결부(12a, 14a)가 차지하는 영역보다도 외측을 향하여 돌출되어 있으며, 이 돌출된 부분은 압전 시트(11)의 노출 돌기부(11b)로 되어 있다. 이 노출 돌기부(11b)도 전기 절연 시트(16, 18, 20), 제1, 제2 접지 전극(12, 14), 시그널 전극(13) 및 고정체층(15, 17, 19)에 피복되지 않고 외기에 접촉한 상태로 되어 있고, 압전 시트(11)의 노출 돌기부(11b)로부터도 압전 시트(11)에 진입한 불순 화합물을 대기 중에 방산시켜, 압전 시트(11) 중에 포함되어 있는 불순 화합물량을 저감시킬 수 있다.
- [0051] 또한, 압전 시트(11)의 두께 방향으로 보아, 제1 접지 전극(12) 및 제2 접지 전극(14)의 절결부(12a, 14a)에 인접하는 코너부(12c, 14c)에 대응한 부분에는, 시그널 전극(13)의 제3 절결부(13a)가 위치하고 있으며, 시그널 전극(13)은 배치되어 있지 않다. 이 부분은, 제1 접지 전극(12) 및 제2 접지 전극(14)에 도전선을 접속하기 위한 접지 전극용 접속부 A2, A2로 된다.
- [0052] 압전 시트(11)의 두께 방향으로 보아, 시그널 전극(13)의 돌출부(13b)에 대응한 부분에는, 제1 접지 전극(12) 및 제2 접지 전극(14)의 절결부(12a, 14a)가 위치하고 있으며, 제2 접지 전극(12) 및 제2 접지 전극(14)은 배치되어 있지 않다. 이 부분은, 시그널 전극(13)에 도전선을 접속하기 위한 시그널 전극용 접속부 A1로 된다.
- [0053] 상기 압전 센서 A를 사용하기 위해서는, 접지 전극용 접속부 A2에 있어서, 제1 접지 전극(12)에 도전선을 전기적으로 접속한다. 제1 접지 전극(12)에 도전선을 전기적으로 접속하는 방법으로서, 예를 들어 접지 전극용 접속부 A2에 있어서, 제1 접지 전극(12) 및 제2 접지 전극(14)에 피어스 단자를 타입하고, 제1, 제2 접지 전극(12, 14)을 시그널 전극(13)과 전기적으로 접속시키지 않고 서로 전기적으로 접속시켜, 이 피어스 단자를 통하여 제1, 제2 접지 전극(12, 14)에 도전선을 전기적으로 접속하는 방법 등을 들 수 있다. 제1 접지 전극(12)에 접속시킨 도전선을 통하여 제1 접지 전극(12)에 어스를 취함으로써 제1 접지 전극(12)을 기준 전극으로 한다.
- [0054] 한편, 시그널 전극용 접속부 A1에 있어서, 시그널 전극(13)의 돌출부(13b)에 도전선을 전기적으로 접속한다. 시그널 전극(13)의 돌출부(13b)에 도전선을 전기적으로 접속하는 방법으로서, 예를 들어 시그널 전극용 접속부 A1에 있어서, 시그널 전극(13)의 돌출부(13b)에 피어스 단자를 타입하고, 제1, 제2 접지 전극(12, 14)과 시그널 전극(13)을 전기적으로 접속시키지 않고 피어스 단자를 통하여 시그널 전극(13)에 도전선을 전기적으로 접속하는 방법을 들 수 있다.
- [0055] 그리고, 제1 접지 전극(12)을 기준 전극으로 하여, 시그널 전극(13)을 통하여 압전 시트(11)에서 발생한 전위를 취출할 수 있다.
- [0056] 상기에서는, 범용의 피어스 단자를 사용하여 압전 센서 A에 도전선을 전기적으로 접속하는 요령을 설명했다. 피어스 단자로서 후술하는 시그널 전극용 피어스 단자(5a) 및 접지 전극용 피어스 단자(5b)를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0057] 시그널 전극용 피어스 단자(5a) 및 접지 전극용 피어스 단자(5b)는, 도 14에 도시한 바와 같이, 평면 직사각형상의 판상의 기관(51a, 51b)과, 이 기관(51a, 51b)의 일반부(一半部)부(52a, 52b)에 있어서의 폭 방향의 양쪽 단부 테두리에 동일한 방향으로 돌출 설치된 복수개의 갈고리부(53a, 53b)와, 상기 기관(51a, 51b)의 타반부(他半部)(54a, 54b)에 있어서의 폭 방향의 양쪽 단부 테두리에 동일한 방향으로 돌출 설치된 복수개의 협지편(55a, 55b)을 갖고 있다. 시그널 전극용 피어스 단자(5a) 및 접지 전극용 피어스 단자(5b)의 갈고리부(53a, 53b) 및 협지편(55a, 55b)은 동일한 방향으로 돌출 설치되어 있다. 시그널 전극용 피어스 단자(5a) 및 접지 전극용 피어스 단자(5b)의 기관(51a, 51b), 갈고리부(53a, 53b) 및 협지편(55a, 55b)은 도전성을 갖고 있다. 도 14에서는 피어스 단자(5a, 5b)의 갈고리부(53a, 53b)가 6개 돌출 설치되어 있고, 협지편(55a, 55b)이 4개 돌출 설치되어 있지만, 갈고리부(53a, 53b) 및 협지편(55a, 55b)의 수는 이것에 한정되지 않는다.
- [0058] 도 15 내지 도 17에 도시한 바와 같이, 시그널 전극용 피어스 단자(5a)의 갈고리부(53a)를 압전 센서 A의 시그널 전극용 접속부 A1에 그 두께 방향으로 찢러 관통시키고 있고, 갈고리부(53a)의 선단부를 압전 센서 A측을 향하여 절곡함으로써 시그널 전극용 피어스 단자(5a)를 압전 센서 A로 시그널 전극용 접속부 A1에서 고정하고 있다. 시그널 전극용 피어스 단자(5a)와 시그널 전극(13)은 전기적으로 접속한 상태로 되어 있다. 또한, 도 15 내지 도 17에 있어서는, 시그널 전극용 피어스 단자(5a)의 갈고리부(53a)를 압전 센서 A의 시그널 전극(13)측(압전 시트(11)의 제2면(11B)측)으로부터 찢었을 경우를 나타냈지만, 압전 시트(11)의 제1면(11A) 측으로부터 찢은 경우일 수도 있다.
- [0059] 시그널 전극용 피어스 단자(5a)를 압전 센서 A에 고정된 상태에 있어서, 시그널 전극용 피어스 단자(5a)의 기관

(51a)의 일부는, 압전 시트(11)의 외주연으로부터 외측을 향하여 돌출되어 돌출 접속부(56a)를 형성하고 있다. 시그널 전극용 피어스 단자(5a)의 돌출 접속부(56a)에 있어서의 협지편(55a)의 돌출 설치 방향의 면은 도전선 L을 접속하기 위한 도전선 접속면(57a)에 형성되어 있다.

[0060] 또한, 도 18에 도시한 바와 같이, 접지 전극용 피어스 단자(5b)의 갈고리부(53b)를 압전 센서 A 중 어느 한쪽의 접지 전극용 접속부 A2에 그의 두께 방향으로 찢러 관통시키고 있고, 갈고리부(53b)의 선단부를 압전 센서 A측을 향하여 절곡함으로써 접지 전극용 피어스 단자(5b)를 압전 센서 A로 접지 전극용 접속부 A2에서 고정하고 있다. 접지 전극용 피어스 단자(5b), 제1 접지 전극(12) 및 제2 접지 전극(14)은 서로 전기적으로 접속한 상태로 되어 있다.

[0061] 접지 전극용 피어스 단자(5b)를 압전 센서 A에 고정된 상태에 있어서, 접지 전극용 피어스 단자(5b)의 기판(51b)의 일부는, 압전 시트(11)의 외주연으로부터 외측을 향하여 돌출되어 돌출부(56b)를 형성하고 있다. 접지 전극용 피어스 단자(5b)의 돌출부(56b)에 있어서의 협지편(55b)의 돌출 설치 방향의 면은 도전선 L을 접속하기 위한 도전선 접속면(57b)에 형성되어 있다.

[0062] 그리고, 시그널 전극용 피어스 단자(5a)의 도전선 접속면(57a) 및 접지 전극용 피어스 단자(5b)의 도전선 접속면(57b)에는 도전선 L, L이 각각 전기적으로 접속되어 있다. 시그널 전극용 피어스 단자(5a)의 도전선 접속면(57a) 및 접지 전극용 피어스 단자(5b)의 도전선 접속면(57b)에의 도전선 L, L의 접속은, 범용의 요령으로 행하여지면 되지만, 땀납(4)을 사용하여 행하여지는 것이 바람직하다.

[0063] 또한, 시그널 전극용 피어스 단자(5a) 및 접지 전극용 피어스 단자(5b)의 협지편(55a, 55b)을 도전선 접속면(57a, 57b) 위에 절곡하여 도전선 L, L을 협지, 고정하고 있다.

[0064] 상술한 바와 같이, 시그널 전극용 피어스 단자(5a)의 도전선 접속면(57a) 및 접지 전극용 피어스 단자(5b)의 도전선 접속면(57b) 위에는 도전선 L, L이 땀납(4) 등을 사용하여 전기적으로 접속되어 있다. 도 17 및 도 18에 도시한 바와 같이, 시그널 전극용 피어스 단자(5a)의 도전선 접속면(57a) 및 접지 전극용 피어스 단자(5b)의 도전선 접속면(57b)은, 압전 시트(11)측에 설치되어 있다. 따라서, 도전선 접속면(57a, 57b) 위에 도전선 L, L을 땀납 등을 사용하여 접속한 경우에 있어도, 압전 센서 A의 두께가, 압전 시트(11)와 땀납(4)의 합계 두께가 되지 않는다. 땀납(4)의 두께 중, 압전 시트(11)의 두께를 초과한 부분만이 압전 센서 A의 두께의 증가분이 되어, 압전 센서 A의 두께를 얇게 할 수 있다.

[0065] 또한, 도전선 L, L은, 상술한 바와 같이, 시그널 전극용 피어스 단자(5a) 및 접지 전극용 피어스 단자(5b)의 돌출부(56a, 56b)에 형성된 도전선 접속면(57a, 57b)에 땀납 등을 사용하여 접속되어 있다. 도전선 L, L을 예를 들어, 땀납을 사용하여 접속하는 경우, 땀납을 용융시키기 위하여 열이 시그널 전극용 피어스 단자(5a) 및 접지 전극용 피어스 단자(5b)의 돌출부(56a, 56b)에 가해지지만, 시그널 전극용 피어스 단자(5a) 및 접지 전극용 피어스 단자(5b)의 돌출부(56a, 56b)는 압전 시트(11)의 외주연으로부터 외측으로 돌출되어 있는 점에서, 압전 시트(11)로 전달되는 열량을 경감시킬 수 있어, 압전 시트(11)가 열에 의해 손상을 받는 것을 억제할 수 있다.

[0066] 또한, 시그널 전극용 피어스 단자(5a) 및 접지 전극용 피어스 단자(5b)의 도전선 접속면(57a, 57b)에 도전선 L, L을 땀납을 사용하여 접속, 고정하는 경우, 시그널 전극용 피어스 단자(5a) 및 접지 전극용 피어스 단자(5b)의 돌출부(56a, 56b)를 금속판 등의 전열성이 높은 판 위에 적재하면, 시그널 전극용 피어스 단자(5a) 및 접지 전극용 피어스 단자(5b)의 돌출부(56a, 56b)에 가해진 열을 전열성이 높은 판에 달아나게 하여 압전 시트(11)로 전달되는 열량을 저감시킬 수 있어, 압전 시트(11)가 열에 의해 손상을 받는 것을 보다 확실하게 억제할 수 있다.

[0067] 압전 센서 A를 사용하는 데 있어서는, 제1 접지 전극(12)에 접지 전극용 피어스 단자(5b)를 통하여 접속시킨 도전선 L을 통하여 제1 접지 전극(12)에 어스를 취함으로써 제1 접지 전극(12)을 기준 전극으로 한다. 제1 접지 전극(12)을 기준 전극으로 하여, 압전 시트(11)에서 발생한 전위를 시그널 전극(13) 및 시그널 전극용 피어스 단자(5a)를 통하여 취출할 수 있다.

[0068] 상기 압전 센서 A에서는, 압전 시트(11)의 외주연부가, 압전 시트(11)의 두께 방향으로 보았을 때, 제1 접지 전극(12), 제2 접지 전극(14) 및 절결부(12a, 14a)가 차지하는 영역으로부터 외측을 향하여 돌출되어 있다. 도 6 내지 도 9에 도시한 바와 같이, 압전 시트(11)의 두께 방향으로 보아, 제1 접지 전극(12), 제2 접지 전극(14) 및 절결부(12a, 14a)가 차지하는 영역과, 압전 시트(11)와는 동일 형상, 동일 크기로 형성되어 있을 수도 있고, 압전 시트(11)의 외주연이, 제1 접지 전극(12), 제2 접지 전극(14) 및 절결부(12a, 14a)가 차지하는 영역으로부터 외측을 향하여 돌출되어 있지 않을 수도 있다. 또한, 도 1의 압전 센서와 동일 구조에 대해서는, 동일 부호

를 부여하고 설명을 생략한다.

- [0069] 제1 접지 전극(12), 제1 전기 절연 시트(16), 제1 고정제층(15), 제2 접지 전극(14), 제2 전기 절연 시트(20), 제2 고정제층(19), 시그널 전극(13), 제3 전기 절연 시트(20), 제3 고정제층(19)의 형상은 상술에서 설명한 형상에 한정되지 않는다. 도 10 및 도 11에 도시한 바와 같이, 제1 접지 전극(12) 및 제2 접지 전극(14)은, 평면 대략 직사각 형상으로 형성되어 있고, 직사각 형상체의 임의의 코너부를 하나 절결하여 절결부(12a, 14a)가 형성되어 있다. 제1 접지 전극(12)을 압전 시트(11)의 제1면(11A)에 적층 일체화하고, 제2 접지 전극(14)을 압전 시트(11)의 제2면(11B) 위에 적층 일체화한 상태에 있어서, 제1 접지 전극(12)에 형성한 제1 절결부(12a)와, 제2 접지 전극(14)에 형성한 제2 절결부(14a)가 서로 부분적으로 또는 전체적으로 중첩되도록 구성되어 있다.
- [0070] 또한, 시그널 전극(13)은, 압전 시트(11)의 두께 방향으로 보았을 때, 제1 접지 전극(12), 제2 접지 전극(14), 제1 절결부(12a) 및 제2 절결부(14a)가 차지하는 영역보다도 작은 크기를 갖고 있다. 시그널 전극(13)은, 평면 대략 직사각 형상으로 형성되어 있다. 시그널 전극(13)은, 직사각 형상체의 임의의 코너부가 절결되어 제3 절결부(13a)를 갖고 있으며, 제3 절결부(13a)에 인접하는 코너부를 돌출부(13b)로 하고 있다. 시그널 전극(13)을 압전 시트(11)의 제2면(11B) 위에 적층 일체화한 상태에 있어서, 압전 시트(11)의 두께 방향으로 보았을 때, 제1 접지 전극(12)의 제1 절결부(12a), 제2 접지 전극(14)의 제2 절결부(14a) 및 시그널 전극(13)의 절결부(13a)가 부분적으로 중첩되어 있다. 압전 시트(11)의 두께 방향으로 보았을 때, 시그널 전극(13)의 돌출부(13b)가, 제1 접지 전극(12)의 절결부(12a) 및 제2 접지 전극(14)의 절결부(14a) 내에 수용된 상태로 되어 있다. 그리고, 제1, 제2 접지 전극(12, 14)의 절결부(12a, 14a)의 변연(12b, 14b)과, 시그널 전극(13)의 돌출부(13b)의 외주연(13c) 사이에는 간극이 형성되어 있다. 상기 간극으로부터 압전 시트(11)의 일부가, 제1, 제2 접지 전극(12, 14), 시그널 전극(13), 전기 절연 시트(16, 18, 20) 및 고정제층(15, 17, 19)에 피복되지 않아 외기에 접촉한 상태에 노출되어 있고, 이 노출된 부분이 노출부(11a)로 된다. 또한, 시그널 전극(13)의 전체는, 압전 시트(11)의 두께 방향으로 보았을 때, 제1, 제2 접지 전극(12, 14) 및 이들의 절결부(12a, 14a)가 차지하는 영역 내에 배치된 상태로 되어 있다. 압전 시트(11)의 두께 방향으로 보았을 때, 제1 전기 절연 시트(16)와 제1 접지 전극(12)과 제1 고정제층(15)은 동일 형상, 동일 크기로 형성되고, 제3 전기 절연 시트(18)와 시그널 전극(13)과 제3 고정제층(17)은 동일 형상, 동일 크기로 형성되고, 제2 전기 절연 시트(20)와 제2 접지 전극(14)과 제2 고정제층(19)은 동일 형상, 동일 크기로 형성되어 있다. 도 1 내지 도 9에 도시한 압전 센서와 마찬가지로의 구성 부분에 대해서는 그 설명을 생략한다.
- [0071] 상술한 압전 센서 A에서는, 제1, 제2 접지 전극(12, 14) 및 시그널 전극(13)의 평면 형상을 대략 직사각 형상으로 한 경우를 설명했지만, 제1, 제2 접지 전극(12, 14) 및 시그널 전극(13)의 평면 형상은 직사각 형상일 필요는 없고, 예를 들어 직사각형 이외의 삼각형, 오각형, 육각형 등의 다각 형상, 타원형, 원형 등의 원 형상일 수도 있다.
- [0072] 이어서, 상술한 압전 센서 A의 제조 방법에 대하여 설명한다. 본 발명의 압전 센서 A의 제조 방법으로서, 예를 들어 압전 시트(11)의 양면에 전극 시트(3)를 접착 일체화함으로써 제조할 수 있다.
- [0073] 전극 시트(3)는, 도 12 및 도 13에 도시한 바와 같이, 제1면에 이형 처리가 된 합성 수지 시트 등으로 형성된 기재 시트(31)의 이형 처리면(30)에, 고정제층으로 되는 점착제층(32)과, 전극으로 되는 전극층(33)과, 전기 절연 시트(34)를 이 순서로 서로 적층 일체화시킨 상태에서 적층시켜 이루어지는 적층 시트 B를 제조한다. 또한, 기재 시트(31)의 이형 처리면(30)과, 점착제층(32)은 박리 가능하게 적층되어 있다. 전극층(33)과 전기 절연 시트(34)는 점착제층(도시하지 않음)을 통하여 적층 일체화되어 있을 수도 있다.
- [0074] 그런 뒤, 전기 절연 시트(34)측으로부터 기재 시트(31)을 향하여 절단날에 의해 원하는 형상으로 절단한다. 이때, 기재 시트(31)는 절단될 수도 절단되어 있지 않을 수도 있다. 이와 같이 하여, 고정제층과 전극과 전기 절연 시트가 적층 일체화되고 또한 원하는 형상을 갖는 전극 시트(3)를 접지 전극 또한 시그널 전극마다 제조한다. 또한, 전극 시트(3)는 그 고정제층의 표면으로부터 기재 시트를 박리, 제거하여 사용된다. 도 12에 서는, 접지 전극 시트를 형성한 경우를 나타냈다.
- [0075] 제1 접지 전극 시트(3a)는, 제1 전기 절연 시트(16)와 제1 접지 전극(12)과 제1 고정제층(15)이 이 순서로 적층 일체화되어 있고, 제1 전기 절연 시트(16), 제1 접지 전극(12) 및 제1 고정제층(15)이 모두 동일 형상, 동일 크기로 형성되어 있다. 그리고, 제1 접지 전극 시트(3a)를 그 제1 고정제층(15)에 의해 압전 시트(11)의 제1면(11A)에 접착 일체화함으로써, 제1 접지 전극(12)이 압전 시트(11)의 제1면(11A)에 적층 일체화된다(도 4, 도 5 및 도 19 내지 23 참조). 제1 접지 전극 시트(3a)는 평면 대략 직사각 형상으로 형성되어 있고, 직사각 형상체의 사방의 코너부를 제외한 부분에, 직사각 형상체의 외주연에 개구되는 평면 직사각 형상의 제4 절결부(31a)를

갖고 있다.

- [0076] 시그널 전극 시트(3b)는, 제3 전기 절연 시트(18)와 시그널 전극(13)과 제3 고정제층(17)이 이 순서로 적층 일체화되어 있고, 제3 전기 절연 시트(18), 시그널 전극(13) 및 제3 고정제층(17)이 모두 동일 형상, 동일 크기로 형성되어 있다. 그리고, 시그널 전극 시트(3b)를 그 제3 고정제층(17)에 의해 압전 시트(11)의 제2면(11B)에 접촉 일체화함으로써, 시그널 전극(13)이 압전 시트(11)의 제2면(11B)에 적층 일체화된(도 4, 도 5 및 도 19 내지 23 참조). 시그널 전극 시트(3b)는, 평면 대략 직사각 형상으로 형성되어 있고, 직사각 형상체에 있어서의 서로 인접하는 한 쌍의 코너부가 절결되어 제5 절결부(31b, 31b)가 형성되어 있다.
- [0077] 제2 접지 전극 시트(3c)는, 제2 전기 절연 시트(20)와 제2 접지 전극(14)과 제2 고정제층(19)이 이 순서로 적층 일체화되어 있고, 제2 전기 절연 시트(20), 제2 접지 전극(14) 및 제2 고정제층(19)이 모두 동일 형상, 동일 크기로 형성되어 있다. 그리고, 제2 접지 전극 시트(3c)를 그의 제2 고정제층(19)에 의해 시그널 전극 시트(3b) 위에 접촉 일체화함으로써, 제1 접지 전극(12)이 시그널 전극 시트(3b) 위에 적층 일체화되어, 압전 센서 A가 형성된다(도 4, 도 5 및 도 19 내지 23 참조). 제2 접지 전극 시트(3c)는, 평면 대략 직사각 형상으로 형성되어 있고, 직사각 형상체의 사방의 코너부를 제외한 부분에, 직사각 형상체의 외주연에 개구되는 평면 직사각 형상의 제6 절결부(31c)를 갖고 있다.
- [0078] 한편, 시그널 전극 시트(3b) 및 제2 접지 전극 시트(3c)는, 상술한 바와 같이, 기재 시트의 이형 처리면에, 고정제층으로 되는 점착제층(32)과, 전극으로 되는 전극층(33)과, 전기 절연 시트(34)를 이 순서로 서로 적층 일체화시킨 적층 시트 B를 준비하고, 이 적층 시트 B의 점착제층(32), 전극층(33) 및 전기 절연 시트(34)를 절단날에 의해 전기 절연 시트(34)측으로부터 기재 시트(31)를 향하여 원하는 형상으로 절단함으로써 제조되고 있다.
- [0079] 그런데, 절단날을 사용하여 적층 시트 B를 절단하여 전극 시트를 제조하는 데 있어서, 전극층에는 그 두께 방향으로 절단날에 의한 전단 응력이 가해진다. 적층 시트의 전극층은 비교적, 부드러운 재료로 형성되어 있는 경우가 많다. 따라서, 적층 시트의 절단면, 즉 얻어지는 전극 시트의 절단 단부면에 절단된 전극층, 즉, 전극의 일부가 절단날에 의한 전단 응력에 의해 신장되어 부착된 상태로 되어 있는 경우가 있다.
- [0080] 전극 시트의 절단 단부면에 전극의 일부가 부착된 상태로 되어 있으면, 서로 인접하여 배치되어 있는 시그널 전극 시트와 제2 접지 전극 시트 사이에 있어서, 시그널 전극 시트의 절단 단부면과 제2 접지 전극 시트의 절단 단부면이 교차하는 부분에서, 시그널 전극 시트의 절단 단부면에 부착된 시그널 전극과, 제2 접지 전극 시트의 절단 단부면에 부착된 제2 접지 전극 사이에 단락이 발생할 우려가 있다. 시그널 전극 시트의 절단 단부면에 부착된 시그널 전극과, 제2 접지 전극 시트의 절단 단부면에 부착된 제2 접지 전극이 단락을 발생시키면, 압전 시트(11)에서 발생한 전위를 시그널 전극을 통하여 취출할 수 없다.
- [0081] 따라서, 시그널 전극 시트(3b)의 제5 절결부(31b)의 절단 단부면(311b)과, 제2 접지 전극 시트(3c)의 제6 절결부(31c)의 절단 단부면(311c)이 교차하는 부분(6)에 있어서, 시그널 전극 시트(3b)와 제2 접지 전극 시트(3c) 사이에 전기 절연 시트(7)를 개재시켜, 시그널 전극 시트(3b)의 절단 단부면에 부착된 시그널 전극(13)과, 제2 접지 전극 시트(3c)의 절단 단부면에 부착된 제2 접지 전극(14) 사이에 단락이 발생하는 것을 방지하고 있다. 시그널 전극 시트(3b)의 절단 단부면과, 제2 접지 전극 시트(3c)의 절단 단부면이 교차하는 부분(6)에 적어도 전기 절연 시트(7)가 개재되어 있으면 되며, 시그널 전극 시트(3b)의 절단 단부면과 제2 접지 전극 시트(3c)의 절단 단부면이 교차하는 부분(6)과 이 교차하는 부분(6)의 근방부를 포함하는 부분에 전기 절연 시트(7)를 개재시켜 둘 수도 있다.
- [0082] 상기 전기 절연 시트(7)는 전기 절연성을 갖고 있으면 특별히 한정되지 않고, 예를 들어 폴리에틸렌테레프탈레이트 시트, 폴리에틸렌나프탈레이트 시트, 폴리염화비닐 시트 등을 들 수 있다.
- [0083] 또한, 전기 절연 시트(7)의 편면에 점착제(71)를 적층 일체화시켜 시그널 전극 시트(3b) 또는 제2 접지 전극 시트(3c) 중 어느 한쪽에 접촉 일체화시킬 수도 있다. 또한, 점착제로서는, 압전 시트(11)의 감도를 유지하는 관점에서, 유전율이 낮은 고정제가 바람직하다.
- [0084] 상기 도 1 내지 도 23에 도시한 압전 센서 A, 시그널 전극용 피어스 단자(5a), 접지 전극용 피어스 단자(5b) 및 도전선 L 중 일부 또는 모두를 공지의 전자파 실드에 의해 덮을 수도 있다. 접지 전극용 피어스 단자(5b) 및/또는 접지 전극용 피어스 단자(5b)에 접속되어 있는 도전선 L과, 전자파 실드가 전기적으로 접속된다. 전자파 실드에 의해, 압전 센서 A가 외부로부터의 전자파의 영향을 받는 것을 더욱 억제할 수 있다. 전자파 실드로서는, 특별히 한정되지 않고, 예를 들어 금속제의 하우징, 금속박 등을 들 수 있다. 압전 센서 A를 전자파 실드

로 덮은 경우, 압전 센서 A의 노출부(11a)가 외기에 접촉한 상태로 되도록 유지하여 둘 필요가 있다.

[0085] (관련 출원의 상호 참조)

[0086] 본 출원은, 2013년 7월 10일에 출원된 일본 특허 출원 제2013-144211호, 2013년 7월 10일에 출원된 일본 특허 출원 제2013-144215호 및 2013년 9월 30일에 출원된 일본 특허 출원 제2013-203029호에 기초하는 우선권을 주장하고, 이들 출원의 개시는 그 전체를 참조함으로써 본 명세서에 포함된다.

산업상 이용가능성

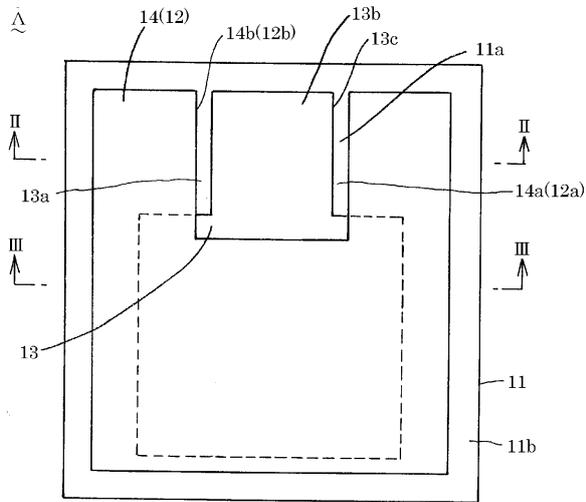
[0087] 본 발명의 압전 센서는, 장기간에 걸쳐 우수한 압전성을 유지하고, 맥파, 호흡 및 체동 등의 생체 신호를 검지하기 위한 생체 센서, 자동차, 자전거 및 사람 등의 통행을 검지하기 위한 센서로서 사용할 수 있다.

부호의 설명

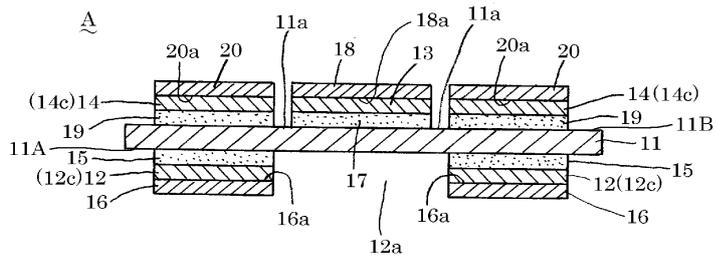
[0088] 3 전극 시트
 3a 제1 접지 전극 시트
 3b 시그널 전극 시트
 3c 제2 접지 전극 시트
 5a 시그널 전극용 피어스 단자
 5b 접지 전극용 피어스 단자
 7 전기 절연 시트
 11 압전 시트
 11a 노출부
 11b 노출 돌기부
 12 제1 접지 전극
 13 시그널 전극
 13b 돌출부
 14 제2 접지 전극
 15, 17, 19 고정체층
 16, 18, 20 전기 절연 시트
 A 압전 센서
 A1 시그널 전극용 접속부
 A2 접지 전극용 접속부

도면

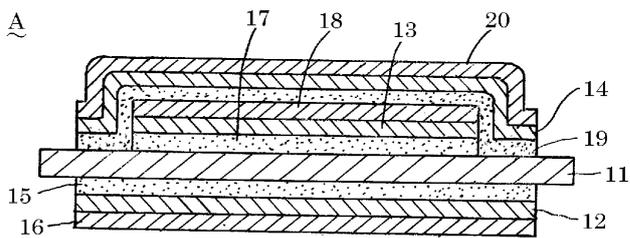
도면1



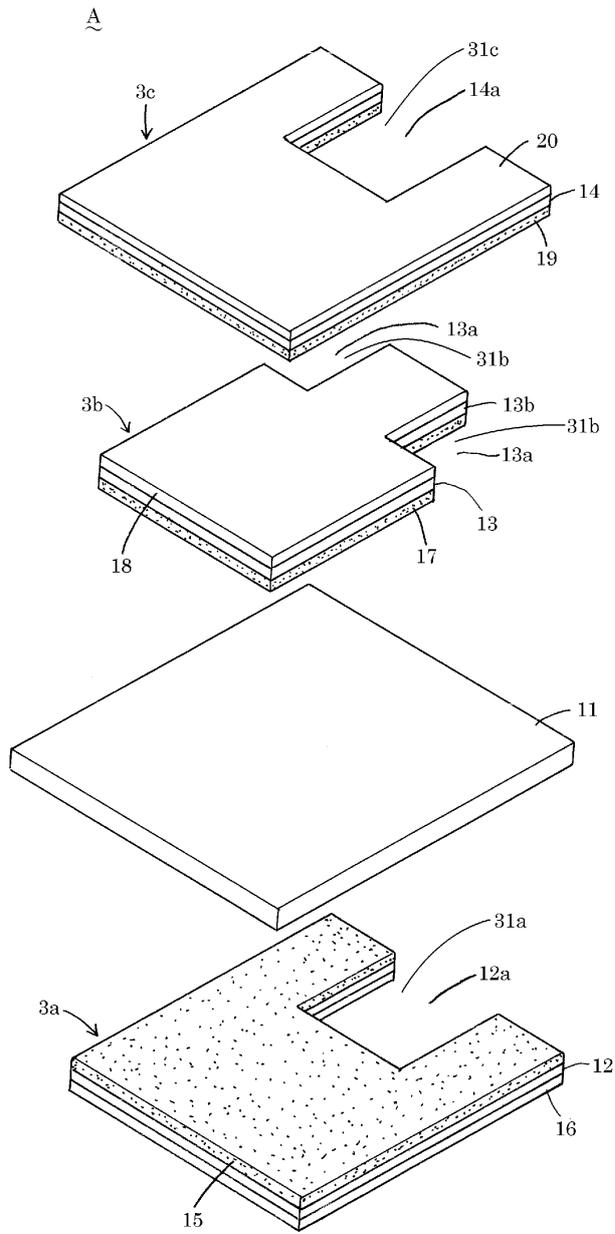
도면2



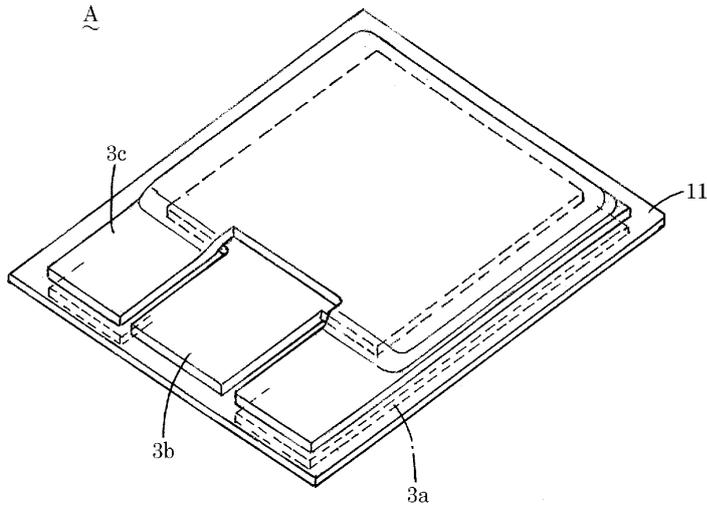
도면3



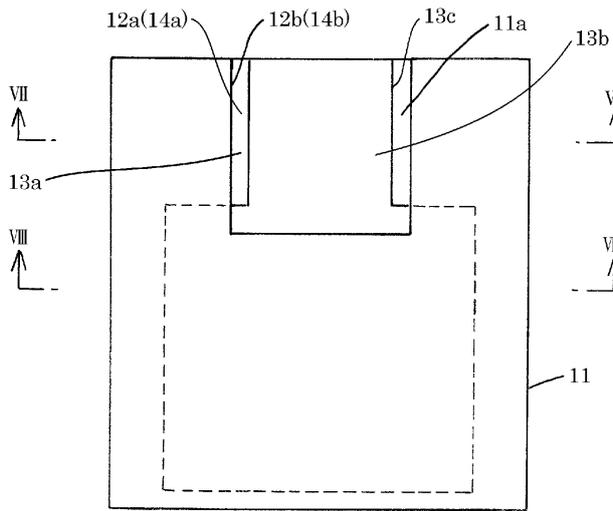
도면4



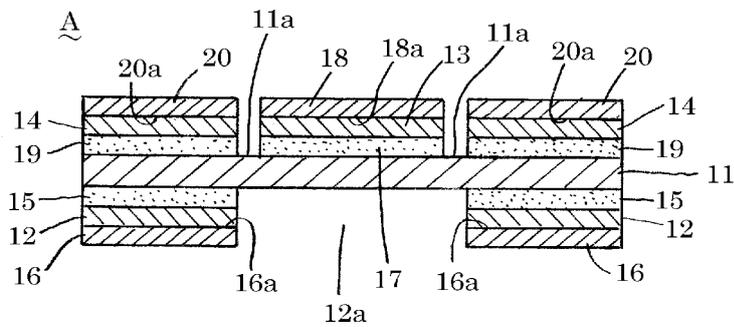
도면5



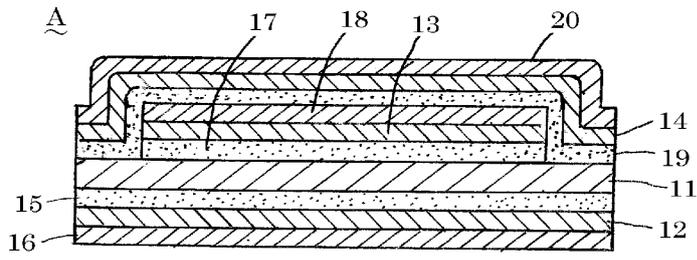
도면6



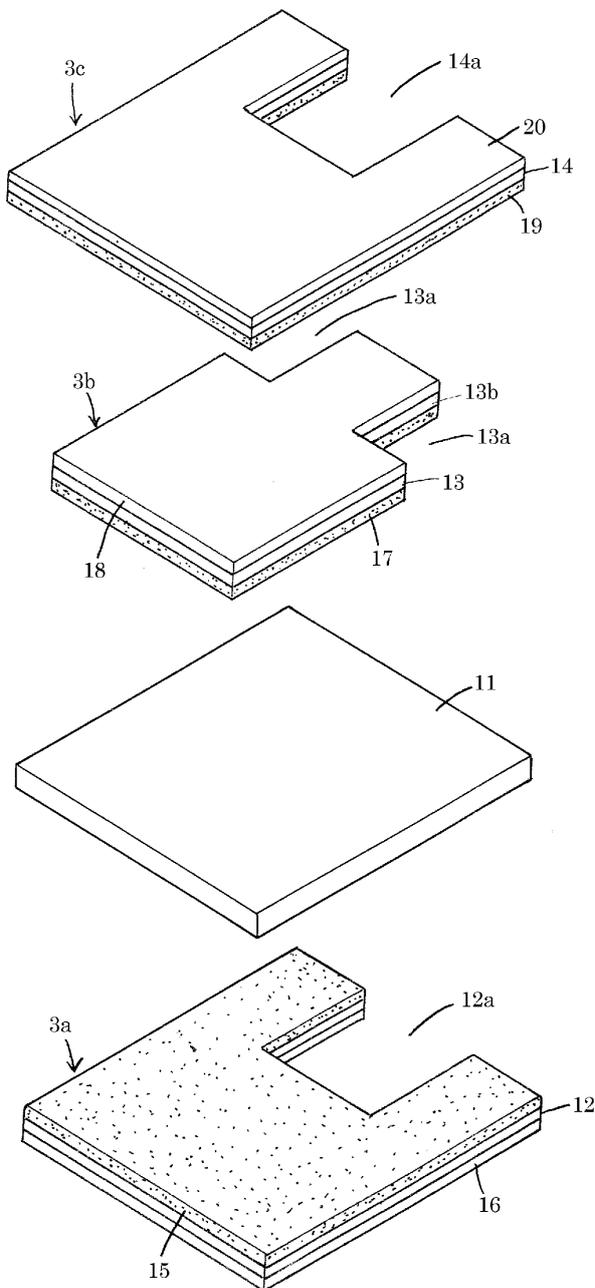
도면7



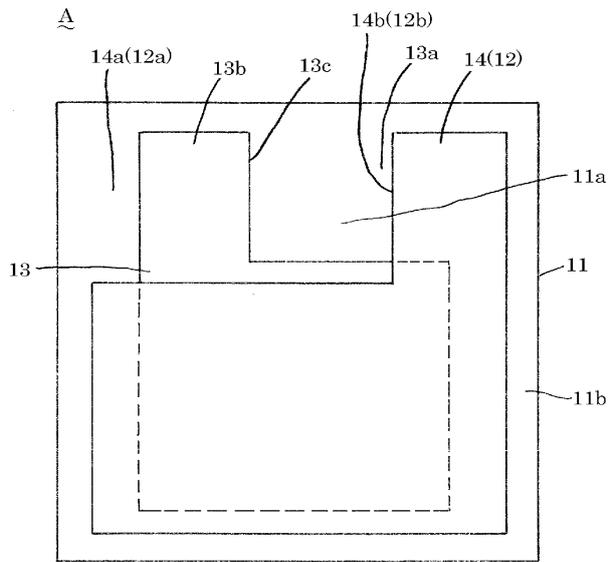
도면8



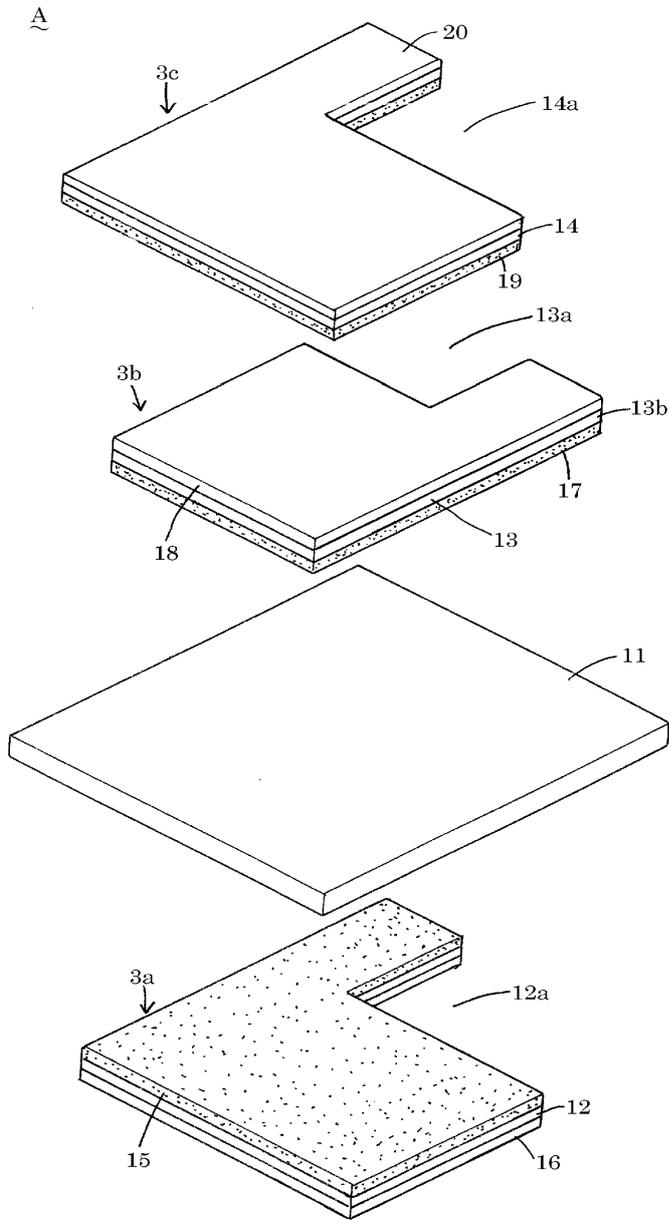
도면9



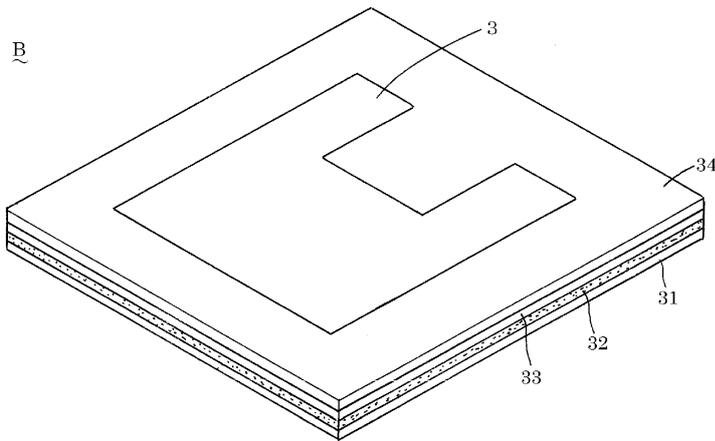
도면10



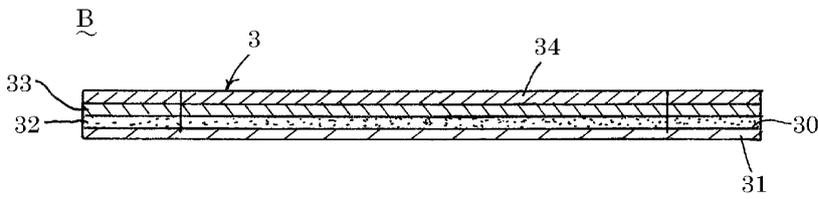
도면11



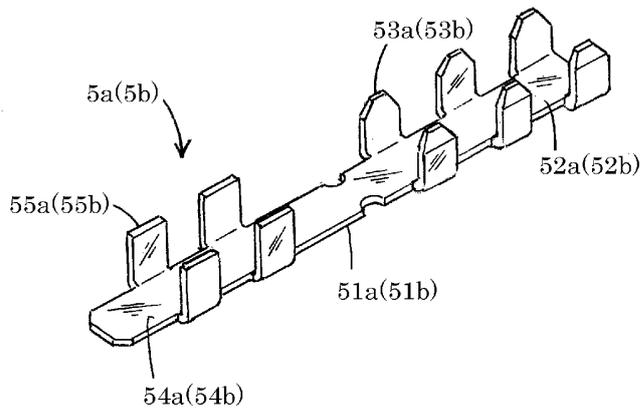
도면12



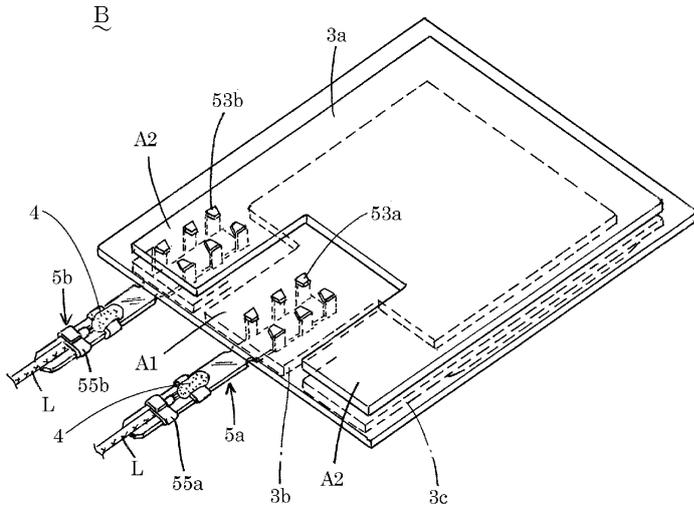
도면13



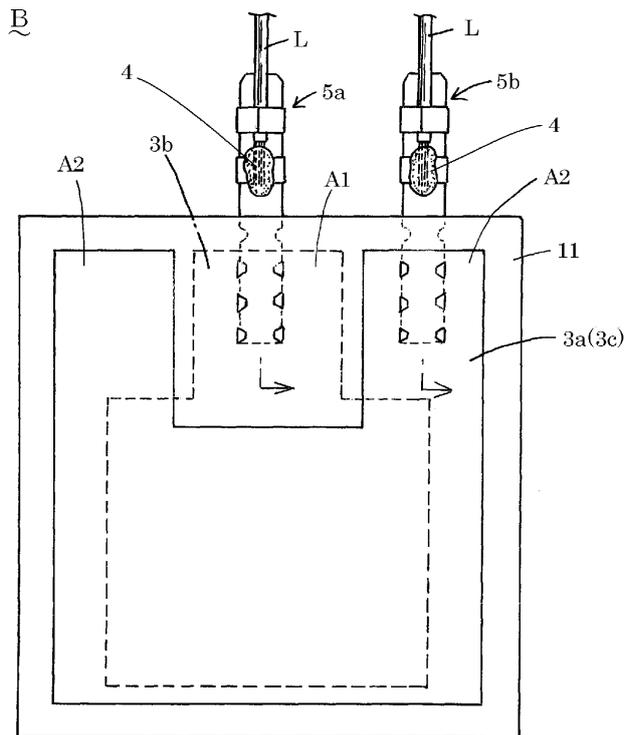
도면14



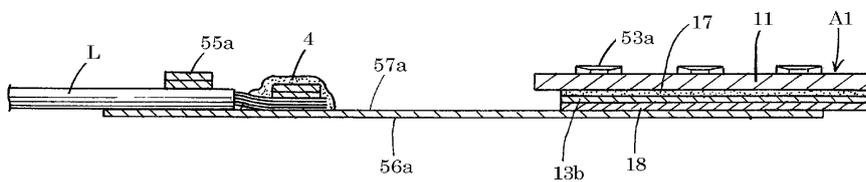
도면15



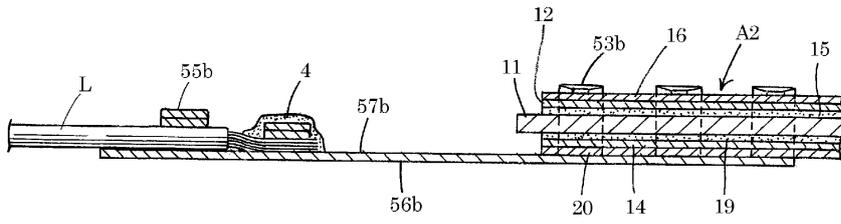
도면16



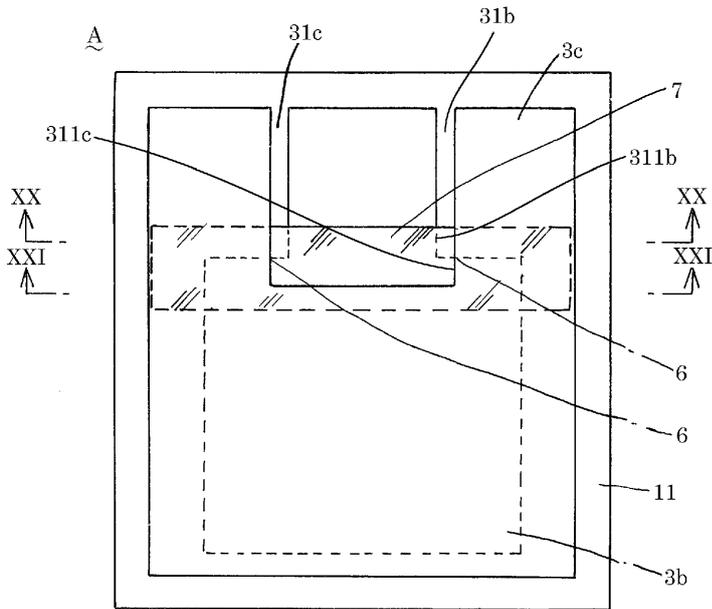
도면17



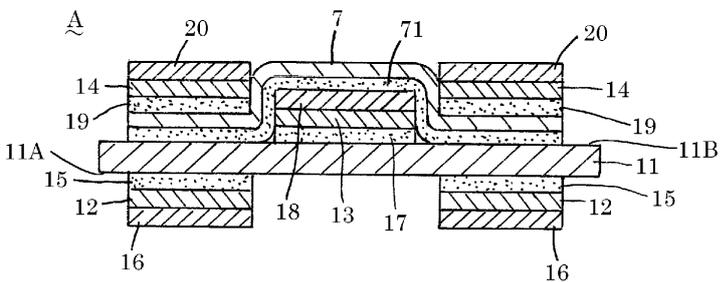
도면18



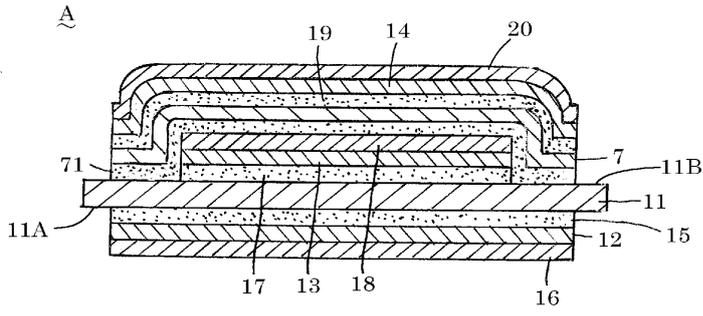
도면19



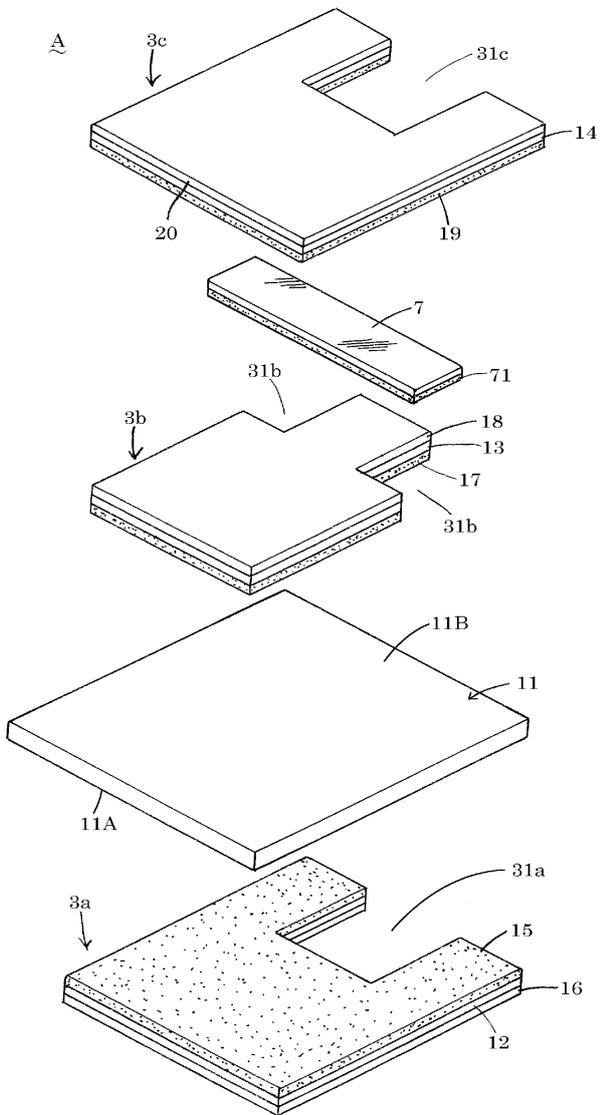
도면20



도면21



도면22



도면23

