(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0073056
(43) 공개일자 2015년06월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*A61B 8/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0100523
(22) 출원일자 2014년08월05일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020130159833 2013년12월20일 대한민국(KR)

(71) 출원인
**삼성메디슨 주식회사**
강원도 홍천군 남면 한서로 3366
(72) 발명자
**박병주**
경상북도 의성군 비안면 이두1길 90-5
(74) 대리인
**특허법인세림**

전체 청구항 수 : 총 18 항

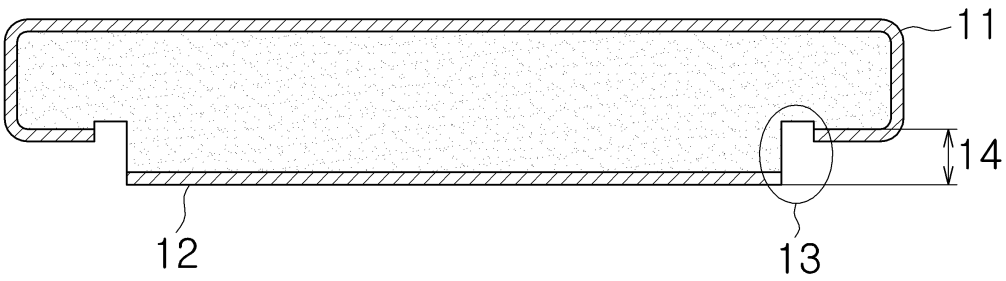
(54) 발명의 명칭 **초음파 진단장치 및 초음파 진단장치의 제조방법**

## (57) 요 약

초음파 진단장치 및 초음파 진단장치의 제조방법에 관한 것으로, 초음파 진단장치는 정합층, 양 측면에 단차가 형성된 연성회로기판, 분극부로 구분되어 단차가 있는 제1전극 및 제2전극이 각각 상기 연성회로기판의 제1전극 및 제2전극에 연결되고, 상기 정합층의 하면 및 상기 연성회로 기판의 상면에 마련되는 압전층 및 상기 압전층의 하면에 마련되는 흡음층을 포함할 수 있다.

*대 표 도* - 도2a

3



# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

정합층;

상기 정합층의 하면에 마련되고, 분극부를 기준으로 단차가 형성된 압전층; 및

상기 압전층의 하면에 마련되는 흡음층;

을 포함하는 초음파 진단장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 흡음층의 상면에 마련되고, 양 측에 단차가 형성된 연성회로기판;

을 더 포함하고,

상기 압전층은 분극부로 구분되어 단차가 있는 제1전극 및 제2전극이 각각 상기 연성회로기판의 제1전극 및 제2전극에 연결되고, 상기 정합층의 하면 및 상기 연성회로 기판의 상면에 마련되는 초음파 진단장치.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 정합층의 하면에 마련되고, 양 측에 단차가 형성된 연성회로기판;

을 더 포함하고,

상기 압전층은 분극부로 구분되어 단차가 있는 제1전극 및 제2전극이 각각 상기 연성회로기판의 제1전극 및 제2전극에 연결되고, 상기 연성회로기판의 하면 및 상기 흡음층의 상면에 마련되는 초음파 진단장치.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 흡음층의 상면에 마련되고, 일 측에 단차가 형성된 복수 개의 연성회로기판;

을 더 포함하고,

상기 압전층은 분극부로 구분되어 단차가 있는 제1전극 및 제2전극이 각각 상기 연성회로기판의 제1전극 및 제2전극에 연결되고, 상기 정합층의 하면 및 상기 연성회로 기판의 상면에 마련되는 초음파 진단장치.

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 정합층의 하면에 마련되고, 일 측에 단차가 형성된 복수 개의 연성회로기판;

을 더 포함하고,

상기 압전층은 분극부로 구분되어 단차가 있는 제1전극 및 제2전극이 각각 상기 연성회로기판의 제1전극 및 제2전극에 연결되고, 상기 연성회로기판의 하면 및 상기 흡음층의 상면에 마련되는 초음파 진단장치.

### 청구항 6

제2항에 있어서,

상기 연성회로기판의 제1전극은 접지부에 연결되고, 상기 연성회로기판의 제2전극은 초음파 발생신호부에 연결

되는 초음파 진단장치.

**청구항 7**

제2항에 있어서,

상기 연성회로기판의 제1전극은 초음파 발생신호부에 연결되고, 상기 연성회로기판의 제2전극은 접지부에 연결되는 초음파 진단장치.

**청구항 8**

제2항에 있어서,

상기 압전층의 단차는 상기 연성회로기판의 두께에 상응하는 초음파 진단장치.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

상기 압전층은 세라믹 복합체로 구성된 초음파 진단장치.

**청구항 10**

제1항에 있어서,

상기 압전층은 양 측의 소재와 중앙의 소재가 상이한 초음파 진단장치.

**청구항 11**

흡음층을 마련하는 단계;

상기 흡음층의 상면에 분극부를 기준으로 단차가 형성된 압전층을 마련하는 단계; 및

상기 압전층의 상면에 정합층을 마련하는 단계;

를 포함하는 초음파 진단장치의 제조방법.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 흡음층의 상면에 연성회로기판을 마련하는 단계;

를 더 포함하고,

상기 압전층을 마련하는 것은 상기 연성회로기판의 상면에 분극부와 단차가 있는 압전층의 제1전극 및 제2전극이 상기 연성회로기판의 제1전극 및 제2전극에 연결되도록 압전층을 마련하는 초음파 진단장치의 제조방법.

**청구항 13**

제11항에 있어서,

상기 정합층의 하면에 연성회로기판을 마련하는 단계;

를 더 포함하고,

상기 압전층을 마련하는 것은 상기 연성회로기판의 하면에 분극부와 단차가 있는 압전층의 제1전극 및 제2전극이 상기 연성회로기판의 제1전극 및 제2전극에 연결되도록 압전층을 마련하는 초음파 진단장치의 제조방법.

**청구항 14**

제12항에 있어서,

상기 연성회로기판의 제1전극은 접지부에, 상기 연성회로기판의 제2전극은 초음파 발생신호부에 연결하는 단계;

를 더 포함하는 초음파 진단장치의 제조방법.

**청구항 15**

제12항에 있어서,

상기 연성회로기판의 제1전극은 초음파 발생신호부에, 상기 연성회로기판의 제2전극은 접지부에 연결하는 단계;

를 더 포함하는 초음파 진단장치의 제조방법.

**청구항 16**

제12항에 있어서,

상기 연성회로기판의 두께에 상응하도록 상기 압전층의 단차를 형성하는 단계;

를 더 포함하는 초음파 진단장치의 제조방법.

**청구항 17**

제11항에 있어서,

세라믹 복합체를 이용하여 상기 압전층을 형성하는 단계;

를 더 포함하는 초음파 진단장치의 제조방법.

**청구항 18**

제11항에 있어서,

양 측의 소재와 중앙의 소재가 상이하도록 상기 압전층을 형성하는 단계;

를 더 포함하는 초음파 진단장치의 제조방법.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 압전층의 측면에 단차를 형성해 초음파 진단장치 성능을 유지함과 동시에, 초음파 진단장치의 공정을 안정화함으로써 수율을 향상시키는 초음파 진단장치 및 초음파 진단장치의 제조방법에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0002] 초음파 진단장치는 피검사체의 체표로부터 체내의 소망 부위를 향하여 초음파 신호를 조사하고, 반사된 초음파 신호(초음파 에코신호)의 정보를 이용하여 연부조직의 단층이나 혈류에 관한 이미지를 무침습으로 얻는 장치이다. 이러한 초음파 진단장치는 X선 진단장치, X선 CT스캐너(Computerized Tomography Scanner), MRI(Magnetic Resonance Image), 핵의학 진단장치 등의 다른 영상진단장치와 비교할 때, 소형이고 저렴하며, 실시간으로 표시 가능하고, X선 등의 피폭이 없어 안전성이 높은 장점을 갖고 있기 때문에, 심장, 복부, 비뇨기 및 산부인과 진단을 위해 널리 이용되고 있다.

[0003] 초음파 진단장치는 피검사체의 초음파 영상을 얻기 위해 초음파 신호를 피검사체로 송신하고, 피검사체로부터 반사되어 온 초음파 에코신호를 수신하기 위한 초음파 진단장치를 포함한다.

[0004] 초음파 진단장치는 트랜스듀서를 포함한다. 여기서, 트랜스듀서는 압전 물질이 진동하면서 전기신호와 음향신호를 상호 변환시키는 압전층과, 압전층에서 발생된 초음파가 피검사체에 최대한 전달될 수 있도록 압전층과 피검사체 사이의 음향 임피던스 차이를 감소시키는 정합층과, 압전층의 전방으로 진행하는 초음파를 특정 지점에 집속시키는 렌즈층과, 초음파가 압전층의 후방으로 진행되는 것을 차단시켜 영상 왜곡을 방지하는 흡음층을 포함할 수 있다.

## *발명의 내용*

### *해결하려는 과제*

[0005] 초음파 진단장치의 압전층 측면에 단차를 형성하여 연성회로기판과 전기적으로 연결하는 초음파 진단장치 및 초

음파 진단장치의 제조방법을 제공한다.

## 과제의 해결 수단

[0006] 초음파 진단장치의 일 실시예는 정합층, 연성회로기판, 분극부로 구분되어 단차가 있는 제1전극 및 제2전극이 각각 상기 연성회로기판의 제1전극 및 제2전극에 연결되고, 상기 정합층의 하면 및 상기 연성회로 기판의 상면에 마련되는 압전층 및 상기 압전층의 하면에 마련되는 흡음층을 포함할 수 있다.

[0007] 또한, 일 실시예에 따라 연성회로기판은 양 측면에 단차가 형성된 형태로 압전층과 연결될 수도 있고, 일 측면에 단차가 형성된 형태로 복수개의 연성회로기판이 압전층과 연결될 수도 있다.

[0008] 또한, 일 실시예에 따라 압전층의 단차는 연성회로기판의 두께에 상응하게 형성될 수 있고, 압전층은 세라믹 복합체로 형성될 수 있다.

[0009] 또한, 일 실시예에 따른 초음파 진단장치의 제조방법은 흡음층을 마련하는 단계, 상기 흡음층의 상면에 연성회로기판을 마련하는 단계, 상기 연성회로기판의 상면에 분극부와 단차가 있는 압전층의 제1전극 및 제2전극이 상기 연성회로기판의 제1전극 및 제2전극에 연결되도록 압전층을 마련하는 단계 및 상기 압전층의 상면에 정합층을 마련하는 단계를 포함할 수 있다.

## 발명의 효과

[0010] 초음파 진단장치 및 초음파 진단장치의 제조방법에 의하면, 단차가 형성된 압전층으로 초음파 진단장치를 구성해 기존 초음파 진단장치의 성능을 유지함과 동시에, 수율을 상승시킬 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 일 실시예에 따른 초음파 진단장치의 단면도이다.

도 2a는 일 실시예에 따른 압전층의 단면도이다.

도 2b는 다른 실시예에 따른 압전층의 단면도이다.

도 3a는 일 실시예에 따른 초음파 진단장치의 사시도이다.

도 3b는 다른 실시예에 따른 초음파 진단장치의 사시도이다.

도 4a는 일 실시예에 따른 압전층, 일체형 연성회로기판, 흡음층의 사시도이다.

도 4b는 다른 실시예에 따른 압전층, 일체형 연성회로기판, 흡음층의 사시도이다.

도 5는 일 실시예에 따른 일체형 연성회로기판의 사시도이다.

도 6a는 일 실시예에 따른 초음파 진단장치의 사시도이다.

도 6b는 다른 실시예에 따른 초음파 진단장치의 사시도이다.

도 7a는 일 실시예에 따른 압전층, 분리형 연성회로기판, 흡음층의 사시도이다.

도 7b는 다른 실시예에 따른 압전층, 분리형 연성회로기판, 흡음층의 사시도이다.

도 8은 일 실시예에 따른 분리형 연성회로기판의 사시도이다.

도 9a는 일 실시예에 따른 양 측면만 세라믹 복합체로 구성된 압전층의 단면도이다.

도 9b는 일 실시예에 따른 양 측면은 에폭시, 중앙은 세라믹으로 이루어진 세라믹 복합체 압전층의 단면도이다.

도 9c는 일 실시예에 따른 압전층 전체가 세라믹 복합체로 구성된 압전층의 단면도이다.

도 10a는 일 실시예에 따라 초음파 진단장치를 제조하는 방법의 플로우차트이다.

도 10b는 다른 실시예에 따라 초음파 진단장치를 제조하는 방법의 플로우차트이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 기술되는 실시예를 통하여 발명을 당업자가 용이하게 이해하고 재현할 수 있도록 상세히 기술하기로 한다. 다만, 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 발

명 실시예들의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

[0013] 이하에서 사용되는 용어들은 실시예에서의 기능을 고려하여 선택된 용어들로서, 그 용어의 의미는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로, 후술하는 실시예들에서 사용된 용어의 의미는, 이하에서 구체적으로 정의된 경우에는 그 정의에 따르며, 구체적인 정의가 없는 경우는 통상의 기술자들이 일반적으로 인식하는 의미로 해석되어야 할 것이다.

[0014] 아울러, 이하에서 선택적으로 기재된 양상이나 선택적으로 기재된 실시예의 구성들은 비록 도면에서 단일의 통합된 구성으로 도시되었다 하더라도 달리 기재가 없는 한, 통상의 기술자에게 기술적으로 모순인 것이 명백하지 않다면 상호간에 자유롭게 조합될 수 있는 것으로 이해하여야 한다.

[0015] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 초음파 진단장치(1)의 일 실시예에 대해서 설명하도록 한다.

[0016] 도 1은 일 실시예에 따른 초음파 진단장치(1)의 단면을 도시하고 있다.

[0017] 도 1에 도시한 바와 같이, 초음파 진단장치(1)는 압전층(3), 압전층(3)의 하면에 마련되는 흡음층(4) 및 압전층(3)의 상면에 마련되는 정합층(2)으로 구성되는 음향 모듈(100), 음향 모듈(100)의 상면 및 측면 일부를 덮는 보호층(5) 및 보호층(5)의 상면 및 측면을 덮는 렌즈층(6)을 포함할 수 있다.

[0018] 음향모듈(100)은 초음파 트랜스듀서로도 불릴 수도 있다. 초음파 트랜스듀서로는 자성체의 자왜효과를 이용하는 자왜 초음파 트랜스듀서(Magnetostrictive Ultrasound Transducer)가 사용될 수도 있고, 미세 가공된 수백 또는 수천 개의 박막의 진동을 이용하여 초음파를 송신 및 수신하는 정전용량형 미세가공 초음파 트랜스듀서(Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer)가 사용될 수도 있으며, 압전 물질의 압전 효과를 이용한 압전 초음파 트랜스듀서(Piezoelectric Ultrasonic Transducer)가 사용될 수도 있다. 이하에서는 압전 초음파 트랜스듀서(Piezoelectric Ultrasonic Transducer)를 트랜스듀서의 일실시예로 하여 설명하도록 한다.

[0019] 소정의 물질에 기계적인 압력이 가해지면 전압이 발생하고, 전압이 인가되면 기계적인 변형이 일어나는 효과를 압전 효과 및 역압전 효과라 하고, 이런 효과를 가지는 물질을 압전 물질이라고 할 수 있다. 즉, 압전 물질은 전기 에너지를 기계적인 진동 에너지로, 기계적인 진동 에너지를 전기 에너지로 변환시키는 물질일 수 있다.

[0020] 초음파 진단장치(1) 전기적 신호가 인가되면 이를 기계적인 진동으로 변환하여 초음파를 발생시키는 압전 물질로 이루어진 압전층(3)을 포함할 수 있다.

[0021] 압전층(3)을 구성하는 압전 물질은 지르콘산티탄산연(PZT)의 세라믹, 마그네슘니오브산연 및 티탄산연의 고용체로 만들어지는 PZMT 단결정 또는 아연니오브산연 및 티탄산연의 고용체로 만들어지는 PZNT 단결정을 포함할 수 있다. 이외에도 전기적 신호를 기계적인 진동으로 변환하기 위한 다양한 물질이 압전층(3)을 구성하는 압전 물질의 일례로 이용될 수도 있을 것이다.

[0022] 또한, 압전층(3)은 단층 구조 또는 다층의 적층 구조로 배열할 수도 있다. 일반적으로 적층 구조의 압전층(3)은 임피던스와 전압을 조절하기가 보다 용이하여 좋은 감도, 에너지 변환 효율 및 부드러운 스펙트럼을 얻을 수 있는 장점이 있다. 이외에도 압전층(3)의 성능을 위해 다양한 구조가 압전층(3)의 구조의 일례로 이용될 수도 있을 것이다.

[0023] 흡음층(4)은 압전층(3)의 하면에 설치되어, 압전층(3)에서 발생하여 후방으로 진행하는 초음파를 흡수함으로써 초음파가 압전층(3)의 후방으로 진행되는 것을 차단할 수 있다. 이로 인해, 흡음층(4)은 영상이 왜곡되는 것을 방지할 수 있다. 흡음층(4)은 초음파의 감쇠 또는 차단 효과를 향상시키기 위해 복수의 층으로 제작될 수도 있고, 이외에도 초음파의 감쇠 또는 차단 효과를 향상시키기 위해 다양한 구조가 흡음층(4)의 구조의 일례로 이용될 수도 있을 것이다.

[0024] 정합층(2)은 압전층(3)의 상면에 설치될 수 있다. 정합층(2)은 압전층(3)과 피진단체 사이의 음향 임피던스 차이를 감소시켜, 압전층(3)과 피진단체의 음향 임피던스를 정합시킴으로써 압전층(3)에서 발생된 초음파가 피진단체로 효율적으로 전달되도록 할 수 있다. 이를 위해, 정합층(2)은 압전층(3)의 음향 임피던스와 피진단체의 음향 임피던스의 중간값을 가지도록 마련될 수 있다.

[0025] 정합층(2)은 유리 또는 수지 재질로 형성될 수 있다. 이외에도 압전층(3)과 피진단체의 음향 임피던스를 정합시키기 위해 다양한 물질이 정합층(2)을 구성하는 물질의 일례로 이용될 수도 있을 것이다.

[0026] 또한, 정합층(2)은 음향 임피던스가 압전층(3)으로부터 피진단체를 향해 단계적으로 변화할 수 있도록 복수의 정합층(2)으로 구성될 수도 있고, 복수의 정합층(2)의 재질이 상이하게 구성될 수도 있다. 이외에도 음향 임피

던스가 단계적으로 변화할 수 있도록 다양한 구조가 정합층(2)의 구조의 일례로 이용될 수도 있을 것이다.

[0027] 또한, 압전층(3)과 정합층(2)은 다이싱(dicing) 공정에 의해 매트릭스 형태의 2차원 어레이 형태로 가공될 수 있고, 1차원 어레이 형태로 가공될 수도 있다.

[0028] 보호층(5)은 정합층(2)의 상면 및 음향 모듈(100)의 측면 일부를 덮도록 설치될 수 있다. 보호층(5)은 내습성 및 내화학성을 가지는 필름의 표면에 전도성 물질을 코팅하거나 증착함으로써, 물과 소독 등에 사용되는 약품으로부터 내부 부품을 보호할 수 있는 케미컬 실드(chemical shield)를 포함할 수 있다. 케미컬 실드는 폴리머 필름(polymer film)이 정합층(2)의 상면 및 음향 모듈(100)의 측면 일부에 패럴린 코팅(parylene coating)을 수행하여 형성되게 할 수 있다. 또한, 케미컬 실드는 폴리머 필름에 단면 스퍼터(sputter)를 적용함으로써 형성할 수도 있다.

[0029] 또한, 보호층(5)은 압전층(3)에서 발생할 수 있는 고주파 성분의 외부 유출을 방지하고 외부의 고주파 신호의 유입을 차단할 수 있는 알에프 실드(Radio Frequency Shield; RF Shield)를 포함할 수 있다. 이외에도 고주파 성분의 유출입을 차단하기 위한 다양한 구성이 보호층(5)이 포함하는 구성의 일례로 이용될 수도 있을 것이다.

[0030] 렌즈층(6)은 보호층(5)의 상면 및 측면을 덮도록 설치될 수 있다. 렌즈층(6)은 압전층(3)에서 발생된 초음파 신호가 감쇠(減衰, attenuation)되는 것을 방지하기 위한 저감쇠 물질이 사용될 수 있다. 예를 들어, 저점도성 에폭시 수지(DER322) 또는 DEH24와 같은 에폭시를 사용할 수 있다. 이외에도 초음파 신호가 감쇠되는 것을 방지하기 위한 다양한 물질이 렌즈층(6)의 물질의 일례로 사용될 수도 있을 것이다. 이와 같이, 렌즈층(6)을 저감쇠 물질을 이용하여 제작함으로써 초음파 신호의 감도를 향상시킬 수 있을 것이다.

[0031] 또한, 렌즈층(6)은 음향 모듈(100)의 측면 일부인 음향 모듈(100)의 절단면(kerf)의 일부를 덮도록 설치됨으로써, 크로스토크(crosstalk)를 감소시킬 수도 있을 것이다.

[0032] 이하, 도 2a 및 도 2b를 참조하여 일 실시예에 따른 압전층(3)의 단차(14), 분극부(13), 제1전극(11) 및 제2전극(12)의 형태에 대해 설명하도록 한다.

[0033] 도 2a는 일 실시예에 따른 압전층(3)의 단면을 도시하고 있고, 도 2b는 다른 실시예에 따른 압전층(3)의 단면을 도시하고 있다.

[0034] 압전층(3)은 단차(14), 압전층의 제1전극(11), 압전층의 제2전극(12) 및 분극부(13)를 포함할 수 있다.

[0035] 압전층(3)의 상부의 폭은 하부의 폭보다 클 수 있으며, 압전층(3)의 폭은 발생할 초음파와 초음파 진단장치(1)의 성능에 따라 결정될 수 있다. 또한, 압전층(3)은 도 2a에 도시된 바와 같이 하부의 중앙이 돌출될 수도 있고, 도 2b에 도시된 바와 같이 하부의 측면이 돌출될 수도 있다. 이외에도, 압전층(3) 하부에 단차를 형성시키기 위한 다양한 형상이 압전층(3) 형상의 일례로 이용될 수 있을 것이다.

[0036] 또한, 압전층(3)의 하부는 압전층의 제2전극(12)을 제외한 양 측면은 압전층(3)에서 발생되는 초음파에 영향을 적게 줄 수 있다. 따라서, 압전층(3) 하부의 양 측면에 위치한 여유공간에 단차(14)를 형성해 정합층(2), 연성회로기판 및 흡음층(4)과 압전층(3)이 구조적으로 일체화되어 정합층(2), 연성회로기판, 흡음층(4) 및 압전층(3)을 연결시키는 제조과정에서 정확성과 높은 수율을 확보할 수 있다.

[0037] 또한, 압전층(3)의 단차(14)는 압전층(3)의 압전능력을 저하시키지 않는 범위인 압전층(3)의 여유공간 내에서 임의로 결정될 수 있다. 예를 들어, 압전층의 단차(14)는 연결될 연성회로기판의 두께에 상응하도록 결정될 수 있다. 이외에도 압전층(3)의 압전성능을 저하시키지 않는 범위에서 초음파 진단장치(1)의 제조를 유용하게 하기 위한 다양한 단차(14)가 압전층의 단차(14)의 일례로 결정될 수도 있다.

[0038] 또한, 압전층의 단차(14)는 상이한 세라믹을 에폭시를 이용해 결합될 수도 있고, 레이저를 통해 식각할 수도 있다. 또한, 다이싱 공정을 통해 단차(14)를 형성할 수도 있고, 그라인딩 공정을 통해 단차(14)를 형성할 수도 있다. 또한, 에칭 공정을 통해 단차(14)를 형성할 수도 있다. 이외에도, 압전층에 단차(14)를 형성하기 위한 다양한 방법이 일례로 이용될 수도 있을 것이다.

[0039] 또한, 압전층(3)의 두께는 초음파 진단장치(1)에서 이용하려는 초음파의 주파수에 따라 변경될 수 있다. 통상적으로, 초음파의 주파수는 압전층(3)의 두께가 얇을수록 증가할 수 있다. 따라서, 초음파 진단장치(1)에서 이용하려는 초음파 주파수에 따라서, 낮은 주파수를 가지는 초음파를 이용하기 위해서는 압전층(3)의 두께를 두껍게 할 수 있고, 높은 주파수를 가지는 초음파를 이용하기 위해서는 압전층(3)의 두께를 얇게 할 수 있다.

[0040] 압전층(3)의 전극은 압전층의 제1전극(11)과 압전층의 제2전극(12)을 포함할 수 있다. 압전층의 제1전극(11)은

압전층(3)의 상면에 위치하여 압전층(3) 상부의 양 측면의 돌출부 전부에 형성될 수 있다. 또한, 압전층의 제2전극(12)은 압전층(3)의 하면에 위치하여 압전층(3) 하부와 압전층의 제1전극(11) 옆에 위치하는 분극부(13)까지 형성될 수 있다. 또한, 압전층(3)의 전극은 전기전도도가 높은 소재가 사용될 수도 있고, 압전 진동에 내성을 가지기 위해서 가요성을 가지는 소재가 사용될 수도 있다.

[0041] 분극부(13)는 압전층의 제1전극(11)과 압전층의 제2전극(12)을 전기적 및 구조적으로 분리하기 위한 구성일 수 있다. 따라서, 분극부(13)는 압전층의 제1전극(11)과 압전층의 제2전극(12)의 사이에 위치할 수 있다.

[0042] 분극부(13)의 형태는 도2와 같이, 압전층의 제1전극(11)과 압전층의 제2전극(12) 사이에 홈의 형태로 형성될 수도 있고, 돌출부의 형태로 형성될 수도 있으며, 평면의 형태로 형성될 수도 있다. 이외에도 압전층의 제1전극(11)과 압전층의 제2전극(12)이 구분되도록 하기 위한 다양한 형태가 압전층(3) 형태의 일 례로 이용될 수 있다.

[0043] 또한, 분극부(13)는 압전층의 제1전극(11)과 압전층의 제2전극(12)을 전기적으로 구분하기 위해서 전기 전도성이 약한 물질을 이용할 수도 있다. 이외에도 압전층의 제1전극(11)과 압전층의 제2전극(12)을 전기적으로 구분시키기 위한 다양한 재질이 이용될 수도 있다.

[0044] 이하, 도 3a 내지 도 5를 참조하여 일 실시예에 따른 일체형 연성회로기판(20)을 가지는 초음파 진단장치(1)에 대해 설명하도록 한다.

[0045] 도 3a는 일 실시예에 따른 초음파 진단장치(1)를 도시하고 있고, 도 3b는 다른 실시예에 따른 초음파 진단장치(1)를 도시하고 있다. 또한, 도 4a는 일 실시예에 따른 압전층(3), 일체형 연성회로기판(20), 흡음층(4)을 도시하고 있고, 도 4b는 일 실시예에 따른 압전층(3), 일체형 연성회로기판(20), 흡음층(4)을 도시하고 있다. 또한, 도 5는 일 실시예에 따른 일체형 연성회로기판(20)을 도시하고 있다.

[0046] 초음파 진단장치(1)는 렌즈층(6), 정합층(2), 압전층(3), 흡음층(4) 및 일체형 연성회로기판(20)을 포함할 수 있다.

[0047] 구체적으로, 렌즈층(6)은 렌즈층(6)은 압전층(3)에서 발생된 초음파 신호가 감쇠(減衰, attenuation)되는 것을 방지할 수 있고, 정합층(2)은 압전층(3)과 피진단체 사이의 음향 임피던스 차이를 감소시켜, 압전층(3)과 피진단체의 음향 임피던스를 정합시킴으로써 압전층(3)에서 발생된 초음파가 피진단체로 효율적으로 전달되도록 할 수 있다. 또한, 압전층(3)은 전기 에너지를 기계적인 진동 에너지로, 기계적인 진동 에너지를 전기 에너지로 변환시킬 수 있고, 흡음층(4)은 압전층(3)에서 발생하여 후방으로 진행하는 초음파를 흡수함으로써 초음파가 압전층(3)의 후방으로 진행되는 것을 차단할 수 있다.

[0048] 또한, 일체형 연성회로기판(20)은 하나의 연성회로기판(FPCB)이 압전층(3)과 전기적으로 연결되는 것일 수 있다. 연성회로기판은 10㎛ 두께의 얇은 절연필름 위에 유연하게 구부러지는 구리박을 붙인 회로기판일 수 있다. 따라서, 연성회로기판은 연성 재료인 Polyester(PET) 또는 Polyimide(PI)와 같은 내열성 플라스틱 필름을 사용해, 재질이 딱딱한 경성회로기판과는 달리 휨, 겹침, 접힘, 말림, 꼬임 등의 유연성을 가지는바, 공간의 유효한 이용과 입체 배선 등이 가능할 수 있다.

[0049] 도 4a와 같이, 압전층(3)과 일체형 연성회로기판(20)은 단차(14)가 서로 대응되게 암수를 이루어 연결될 수 있다. 구체적으로, 압전층(3)은 하면의 중간부분이 돌출될 수 있고, 하면의 측부분이 돌출될 수도 있다. 또한, 하면의 양 측에 압전층의 제1전극(11)이 형성되며, 하면의 중앙에 압전층의 제2전극(12)이 형성될 수 있다. 그리고, 일체형 연성회로기판(20)은 상면의 양 측면이 돌출될 수 있고, 파여있을 수도 있다. 또한, 일체형 연성회로기판(20)의 상면의 양 측면에 일체형 연성회로기판의 제1전극(21)이 형성되며, 상면의 중면에 일체형 연성회로기판의 제2전극(22)이 형성될 수 있다. 따라서, 압전층(3)과 일체형 연성회로기판(20)이 연결되면, 단차(14)를 따라 암수를 이루어 결착될 수 있다. 이로 인해, 압전층의 제1전극(11)과 일체형 연성회로기판의 제1전극(21)이, 압전층의 제2전극(12)과 일체형 연성회로기판의 제2전극(22)이 각각 전기적으로 연결될 수 있다.

[0050] 또한, 압전층(3)과 일체형 연성회로기판(20)이 연결되고, 일체형 연성회로기판(20)의 하면은 흡음층(4)의 상면에 연결될 수 있다.

[0051] 도 4b와 같이, 압전층(3)과 일체형 연성회로기판(20)은 단차(14)가 서로 대응되게 암수를 이루어 연결될 수 있다. 구체적으로, 압전층(3)은 상면의 중간부분이 돌출될 수 있고, 상면의 측부분이 돌출될 수도 있다. 또한, 상면의 양 측에 압전층의 제1전극(11)이 형성되며, 상면의 중앙에 압전층의 제2전극(12)이 형성될 수 있다. 그리

고, 일체형 연성회로기판(20)은 하면의 양 측면이 돌출될 수 있고, 파여있을 수도 있다. 또한, 일체형 연성회로기판(20)의 하면의 양 측에 일체형 연성회로기판의 제1전극(21)이 형성되며, 하면의 중앙에 일체형 연성회로기판의 제2전극(22)이 형성될 수 있다. 따라서, 압전층(3)과 일체형 연성회로기판(20)이 연결되면, 단차(14)를 따라 암수를 이루어 결착될 수 있다. 이로 인해, 압전층의 제1전극(11)과 일체형 연성회로기판의 제1전극(21)이, 압전층의 제2전극(12)과 일체형 연성회로기판의 제2전극(22)이 각각 전기적으로 연결될 수 있다.

[0052] 또한, 압전층(3)과 일체형 연성회로기판(20)이 연결되고, 압전층(3)의 하면은 흡음층(4)의 상면에 연결될 수 있다.

[0053] 압전층(3)과 일체형 연성회로기판(20)이 전기적으로 제1전극과 제2전극이 연결된 경우 일체형 연성회로기판의 제1전극(21)은 접지부에 연결되고, 일체형 연성회로기판의 제2전극(22)은 초음파 발생신호부에 연결될 수 있다. 또한, 일체형 연성회로기판의 제1전극(21)은 접지부에 연결되고, 일체형 연성회로기판의 제2전극(22)은 초음파 발생신호부에 연결될 수 있다. 따라서, 접지신호와 초음파 발생신호가 연성회로기판의 연결부(23)를 통해 압전층의 제1전극(11)과 압전층의 제2전극(12)으로 전달되어, 압전층(3)이 원하는 초음파를 발생시킬 수 있다.

[0054] 이하, 도 6a 내지 도 8을 참조하여 일 실시예에 따른 분리형 연성회로기판(30)을 가지는 초음파 진단장치(1)에 대해 설명하도록 한다.

[0055] 도 6a은 일 실시예에 따른 초음파 진단장치(1)를 도시하고 있고, 도 6b은 다른 실시예에 따른 초음파 진단장치(1)를 도시하고 있다. 또한, 도 7a는 일 실시예에 따른 압전층(3), 분리형 연성회로기판(30), 흡음층(4)을 도시하고 있고, 도 7b는 다른 실시예에 따른 압전층(3), 분리형 연성회로기판(30), 흡음층(4)을 도시하고 있다. 또한, 도 8은 일 실시예에 따른 분리형 연성회로기판(30)을 도시하고 있다.

[0056] 초음파 진단장치(1)는 렌즈층(6), 정합층(2), 압전층(3), 흡음층(4) 및 분리형 연성회로기판(30)을 포함할 수 있다.

[0057] 구체적으로, 렌즈층(6)은 렌즈층(6)은 압전층(3)에서 발생된 초음파 신호가 감쇠(減衰, attenuation)되는 것을 방지할 수 있고, 정합층(2)은 압전층(3)과 피진단체 사이의 음향 임피던스 차이를 감소시켜, 압전층(3)과 피진단체의 음향 임피던스를 정합시킴으로써 압전층(3)에서 발생된 초음파가 피진단체로 효율적으로 전달되도록 할 수 있다. 또한, 압전층(3)은 전기 에너지를 기계적인 진동 에너지로, 기계적인 진동 에너지를 전기 에너지로 변환시킬 수 있고, 흡음층(4)은 압전층(3)에서 발생하여 후방으로 진행하는 초음파를 흡수함으로써 초음파가 압전층(3)의 후방으로 진행되는 것을 차단할 수 있다.

[0058] 또한, 분리형 연성회로기판(30)은 하나의 연성회로기판(FPCB)이 압전층(3)과 전기적으로 연결되는 것일 수 있다. 분리형 연성회로기판(30)의 재질 및 특성 등은 상술한 일체형 연성회로기판(20)과 같거나 상이할 수 있다.

[0059] 도 7a과 같이, 압전층(3)과 2개의 분리형 연성회로기판(30)은 단차(14)가 서로 대응되게 암수를 이루어 연결될 수 있다. 구체적으로, 압전층(3)은 도 2a와 같이 하면의 중간부분이 돌출될 수도 있고, 도 2b와 같이 하면의 양 측이 돌출될 수도 있다. 또한, 하면의 일 측면에 압전층의 제1전극(11)이 형성되며, 하면의 중앙에 압전층의 제2전극(12)이 형성될 수 있다. 그리고, 분리형 연성회로기판(30)은 상면의 일 측면이 돌출될 수도 있고, 파여있을 수도 있다. 또한, 분리형 연성회로기판(30)의 상면의 일 측에 분리형 연성회로기판의 제1전극(31)이 형성되며, 상면의 중앙에 분리형 연성회로기판의 제2전극(32)이 형성될 수 있다. 따라서, 압전층(3)과 분리형 연성회로기판(30)이 연결되면, 단차(14)를 따라 서로 대응되게 암수를 이루어 결착될 수 있다. 이로 인해, 압전층의 제1전극(11)과 분리형 연성회로기판의 제1전극(31)이, 압전층의 제2전극(12)과 분리형 연성회로기판의 제2전극(32)이 각각 전기적으로 연결될 수 있다.

[0060] 또한, 압전층(3)과 분리형 연성회로기판(30) 각각이 연결되고, 각각의 분리형 연성회로기판(30)의 하면은 흡음층(4)의 상면에 연결될 수 있다.

[0061] 도 7b과 같이, 압전층(3)과 2개의 분리형 연성회로기판(30)은 단차(14)가 서로 대응되게 암수를 이루어 연결될 수 있다. 구체적으로, 압전층(3)은 상면의 중간부분이 돌출될 수도 있고, 상면의 양 측이 돌출될 수도 있다. 또한, 상면의 일 측면에 압전층의 제1전극(11)이 형성되며, 상면의 중앙에 압전층의 제2전극(12)이 형성될 수 있다. 그리고, 분리형 연성회로기판(30)은 하면의 일 측면이 돌출될 수도 있고, 파여있을 수도 있다. 또한, 분리형 연성회로기판(30)의 하면의 일 측에 분리형 연성회로기판의 제1전극(31)이 형성되며, 하면의 중앙에 분리형 연성회로기판의 제2전극(32)이 형성될 수 있다. 따라서, 압전층(3)과 분리형 연성회로기판(30)이 연결되면, 단차(14)를 따라 서로 대응되게 암수를 이루어 결착될 수 있다. 이로 인해, 압전층의 제1전극(11)과 분리형 연성

회로기판의 제1전극(31)이, 압전층의 제2전극(12)과 분리형 연성회로기판의 제2전극(32)이 각각 전기적으로 연결될 수 있다.

[0062] 또한, 압전층(3)과 분리형 연성회로기판(30) 각각이 연결되고, 각각의 압전층(3)의 하면은 흡음층(4)의 상면에 연결될 수 있다.

[0063] 압전층(3)과 분리형 연성회로기판(30)이 전기적으로 제1전극과 제2전극이 연결된 경우 분리형 연성회로기판의 제1전극(31)은 접지부에 연결되고, 분리형 연성회로기판의 제2전극(32)은 초음파 발생신호부에 연결될 수 있다. 또한, 분리형 연성회로기판의 제1전극(31)은 접지부에 연결되고, 분리형 연성회로기판의 제2전극(32)은 초음파 발생신호부에 연결될 수 있다. 따라서, 접지신호와 초음파 발생신호가 연성회로기판의 연결부(33)를 통해 압전층의 제1전극(11)과 압전층의 제2전극(12)으로 전달되어, 압전층(3)이 원하는 초음파를 발생시킬 수 있다.

[0064] 이하, 도 9a 내지 도 9c을 참조하여 일 실시예에 따른 세라믹(41), 에폭시(42)인 세라믹 복합체로 구성된 압전층(3) 에 대해 설명하도록 한다.

[0065] 도 9a는 일 실시예에 따른 양 측면만 세라믹 복합체로 구성된 압전층(3)을 도시하고 있고, 도 9b는 일 실시예에 따른 양 측면은 에폭시(42), 중앙은 세라믹(41)으로 이루어진 세라믹 복합체 압전층(3)을 도시하고 있으며, 도 9c는 일 실시예에 따른 압전층(3) 전체가 세라믹 복합체로 구성된 압전층(3)을 도시하고 있다.

[0066] 세라믹 복합체는 압전층(3)의 상면과 하면에 수직한 방향으로 에폭시(42)층과 세라믹(41)층이 층별로 형성될 수도 있고, 특정부분이 에폭시(42)만으로 구성되고 그 이외의 부분이 세라믹(41)만으로 구성되게 형성될 수도 있다.

[0067] 압전층(3)의 상면과 하면에 수직한 방향으로 에폭시(42)층과 세라믹(41)층이 층별로 형성하는 방법은 세라믹(41) 층에 노치를 형성하여 다이싱 공정을 통해 에폭시(42)가 세라믹(41) 사이로 유입되게 형성할 수도 있고, 세라믹(41) 각각을 에폭시(42)를 이용해 직접 접합하여 형성할 수도 있다. 이외에도, 에폭시(42)층과 세라믹(41)층이 층별로 형성되기 위한 다양한 방법이 일례로 이용될 수 있을 것이다.

[0068] 세라믹 복합체로 구성된 압전층(3)은 도 9a와 같이 압전층(3) 상부의 양 측면에만 형성될 수도 있고, 도 9b와 같이 압전층(3) 상부의 양 측면은 에폭시(42)로만 구성되고 압전층(3)의 중앙부는 세라믹(41)으로만 구성되게 형성될 수도 있다. 또한, 도 9c와 같이 압전층(3) 전체가 세라믹(41)층과 에폭시(42)층으로 구성된 세라믹 복합체로 형성될 수도 있다.

[0069] 상술한, 세라믹 복합체는 압전층(3)의 형태와 재질은 한정하는 것은 아니며, 압전층(3)의 압전성능이 일정 수준으로 유지되는 한에서 다양한 형태 및 재질 등으로 압전체가 형성될 수 있다.

[0070] 이하, 도 10a 및 도 10b를 참조하여 일 실시예에 따른 초음파 진단장치(1)의 제조방법에 대해 설명하도록 한다.

[0071] 도 10a는 일 실시예에 따라 초음파 진단장치를 제조하는 방법의 시계열적 순서를 도시하고 있다.

[0072] 먼저, 다이싱 공정을 통해 세라믹과 에폭시가 평행하게 압전층의 상면과 하면에 수직한 방향으로 압전층을 형성하도록 압전 소재를 제작(S 10)하고, 세라믹 복합체로 형성되게 제작한 압전소재를 단차를 형성하여 초음파 진단장치에서 이용할 수 있는 압전층으로 제작(S 20)될 수 있다.

[0073] 그리고, 흡음층을 마련(S 30)하고, 흡음층 상면에 연성회로기판을 마련(S 40)한 뒤, 연성회로기판의 상면에 압전층을 마련(S 50)할 수 있다.

[0074] 마지막으로, 연성회로기판의 제1전극과 압전층의 제1전극, 연성회로기판의 제2전극과 압전층의 제2전극이 각각 전기적으로 연결되도록 결착(S 60)시키고, 압전층의 상면에 정합층을 마련(S 70)하여 초음파 진단장치를 제조할 수 있다.

[0075] 도 10b는 다른 실시예에 따라 초음파 진단장치를 제조하는 방법의 시계열적 순서를 도시하고 있다.

[0076] 먼저, 다이싱 공정을 통해 세라믹과 에폭시가 평행하게 압전층의 상면과 하면에 수직한 방향으로 압전층을 형성하도록 압전 소재를 제작(S 110)하고, 세라믹 복합체로 형성되게 제작한 압전소재를 단차를 형성하여 초음파 진단장치에서 이용할 수 있는 압전층으로 제작(S 120)될 수 있다.

[0077] 그리고, 흡음층을 마련(S 130)하고, 흡음층 상면에 압전층을 마련(S 140)한 뒤, 압전층의 상면에 연성회로기판을 마련(S 150)할 수 있다.

[0078] 마지막으로, 연성회로기판의 제1전극과 압전층의 제1전극, 연성회로기판의 제2전극과 압전층의 제2전극이 각각

전기적으로 연결되도록 결착(S 160)시키고, 연성회로기판의 상면에 정합층을 마련(S 170)하여 초음파 진단장치를 제조할 수 있다.

[0079] 상기의 설명은 기술적 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 의료기기 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 수정, 변경 및 치환이 가능할 것이다. 따라서, 상기에 개시된 실시예 및 첨부된 도면들은 기술적 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예 및 첨부된 도면에 의하여 기술적 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술적 사상은 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

## *부호의 설명*

[0080] 1 : 초음파 진단장치

2 : 정합층

3 : 압전층

4 : 흡음층

11 : 압전층의 제1전극

12 : 압전층의 제2전극

13 : 분극부

14 : 단차

20 : 일체형 연성회로기판

21 : 일체형 연성회로기판의 제1전극

22 : 일체형 연성회로기판의 제2전극

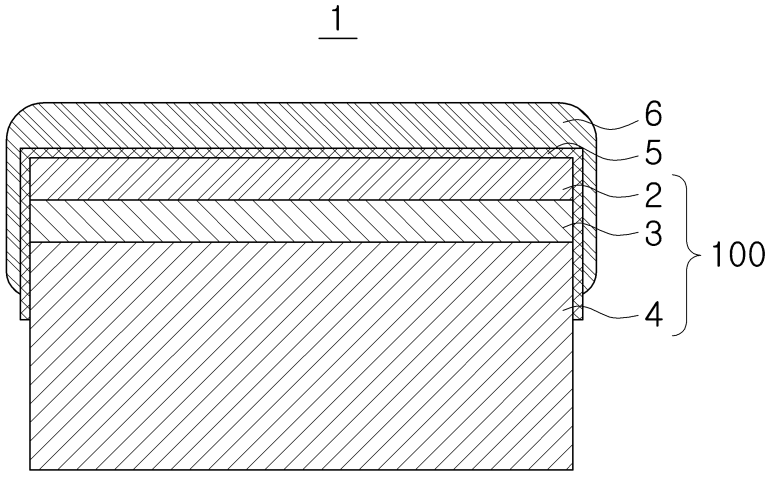
30 : 분리형 연성회로기판

31 : 분리형 연성회로기판의 제1전극

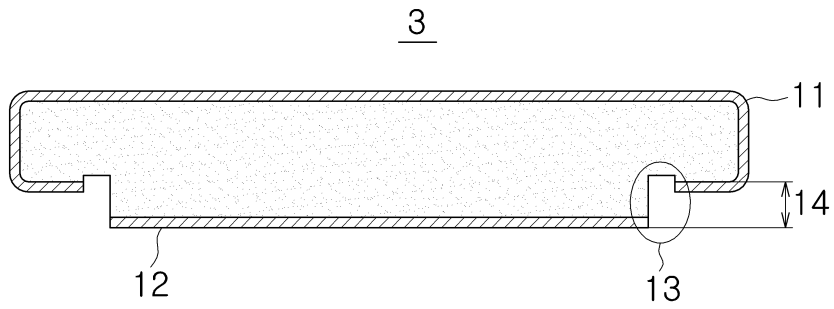
32 : 분리형 연성회로기판의 제2전극

## *도면*

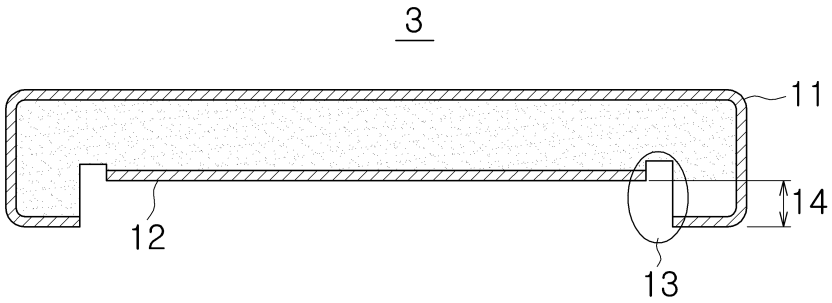
### *도면1*



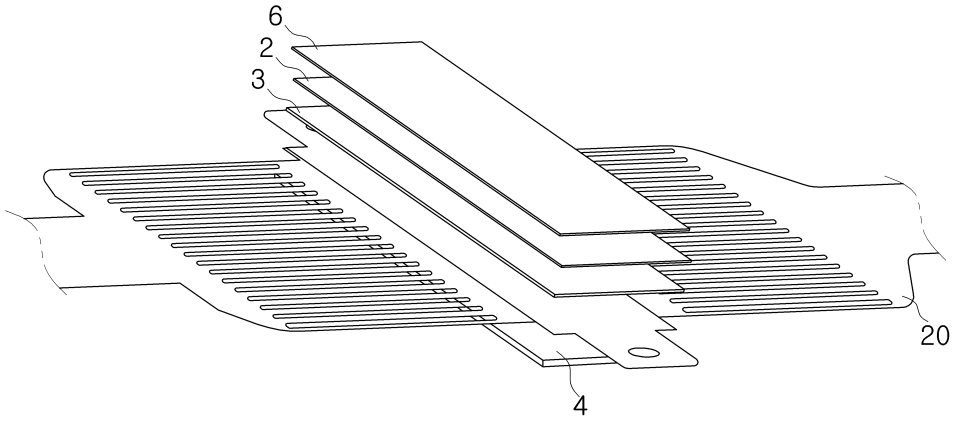
도면2a



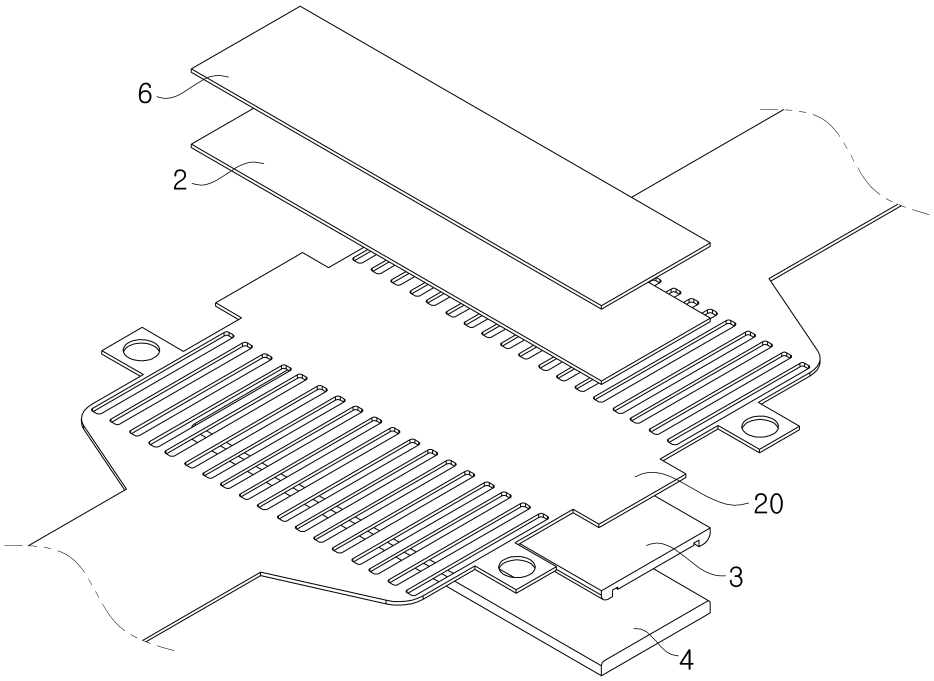

도면2b



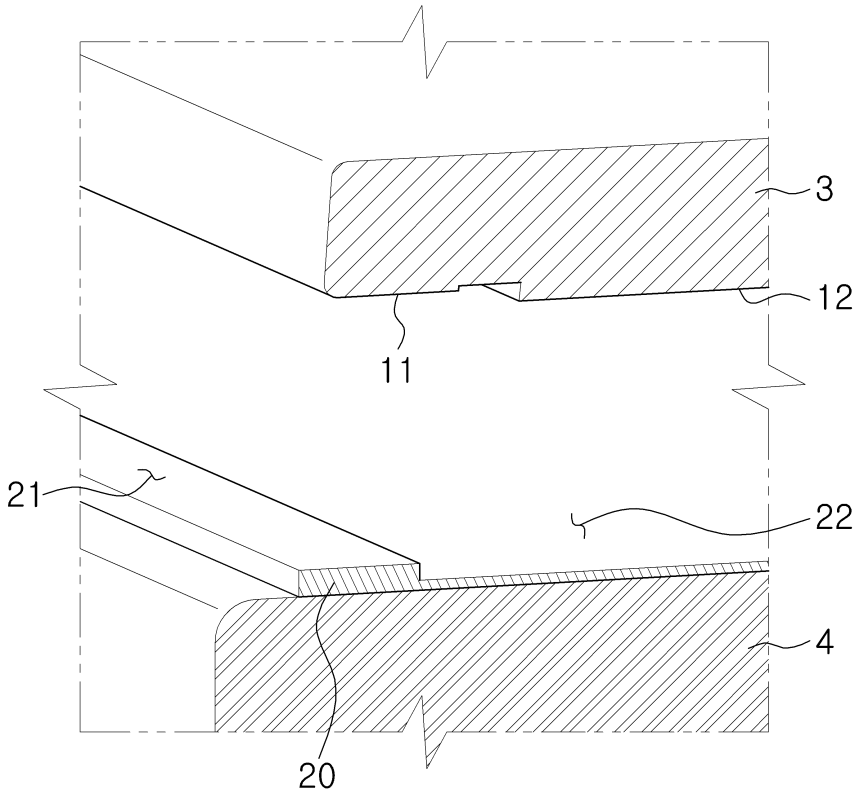

도면3a



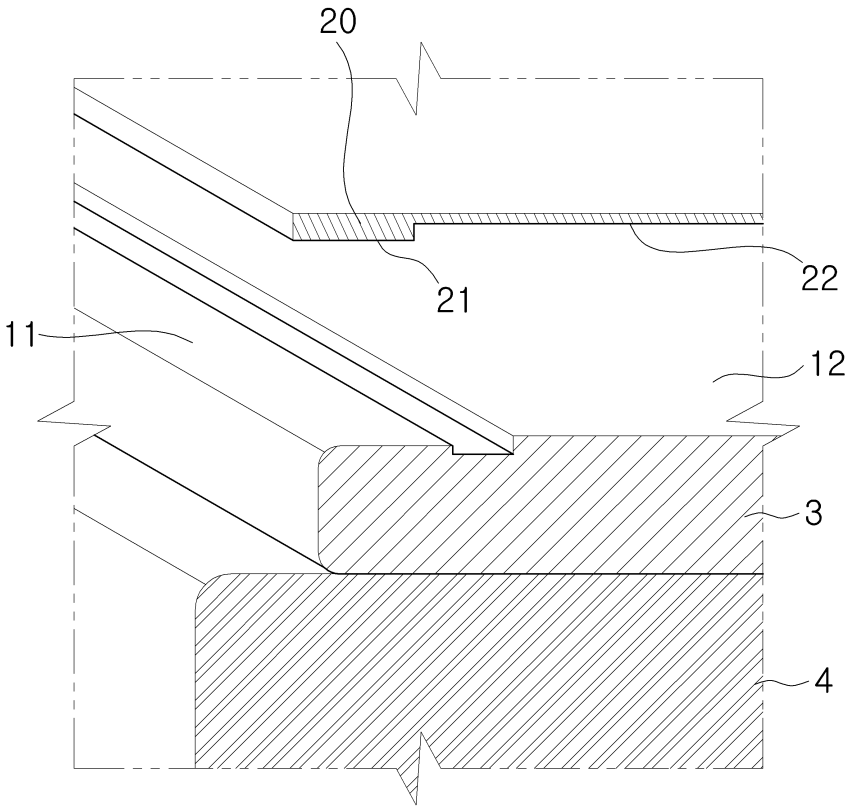
도면3b



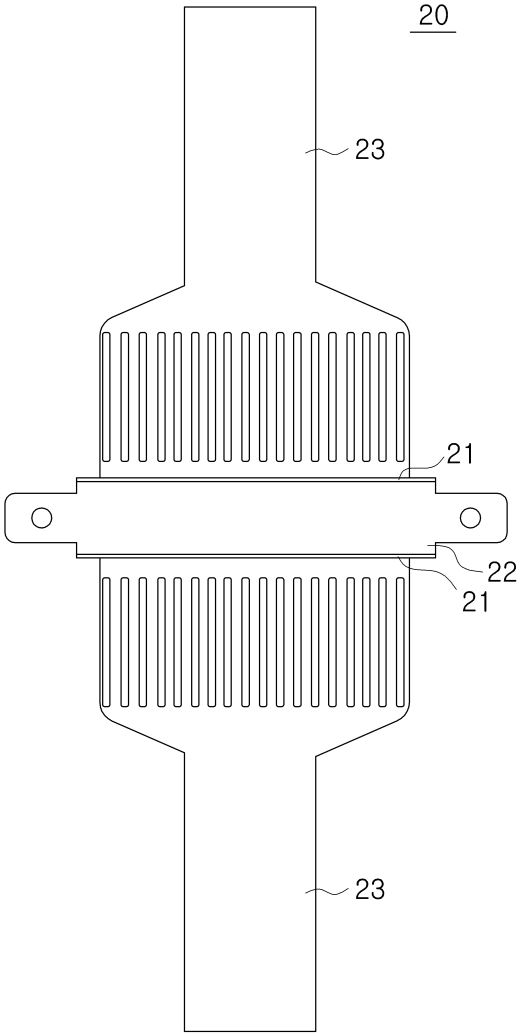

도면4a



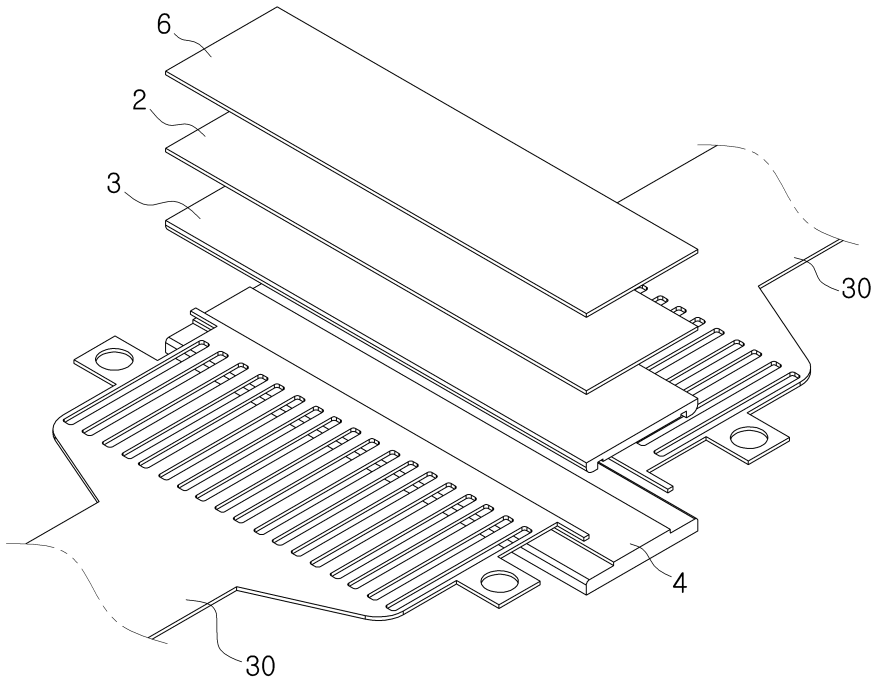
도면4b



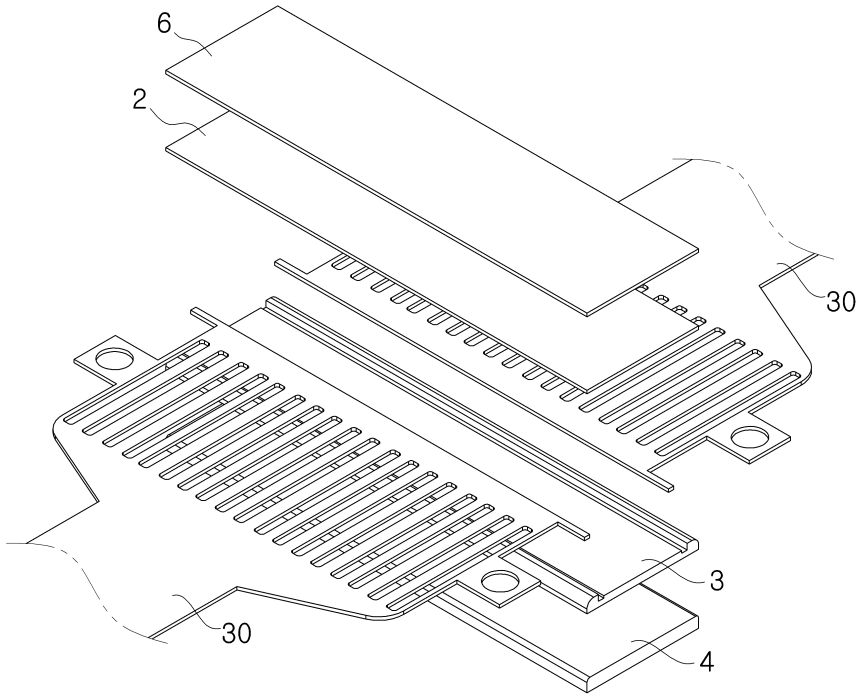
도면5



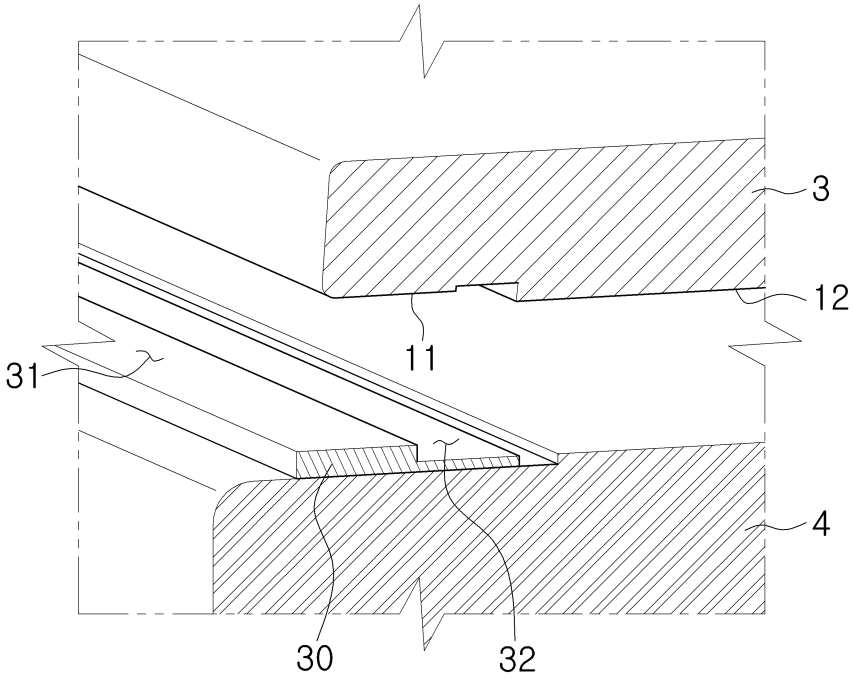
도면6a



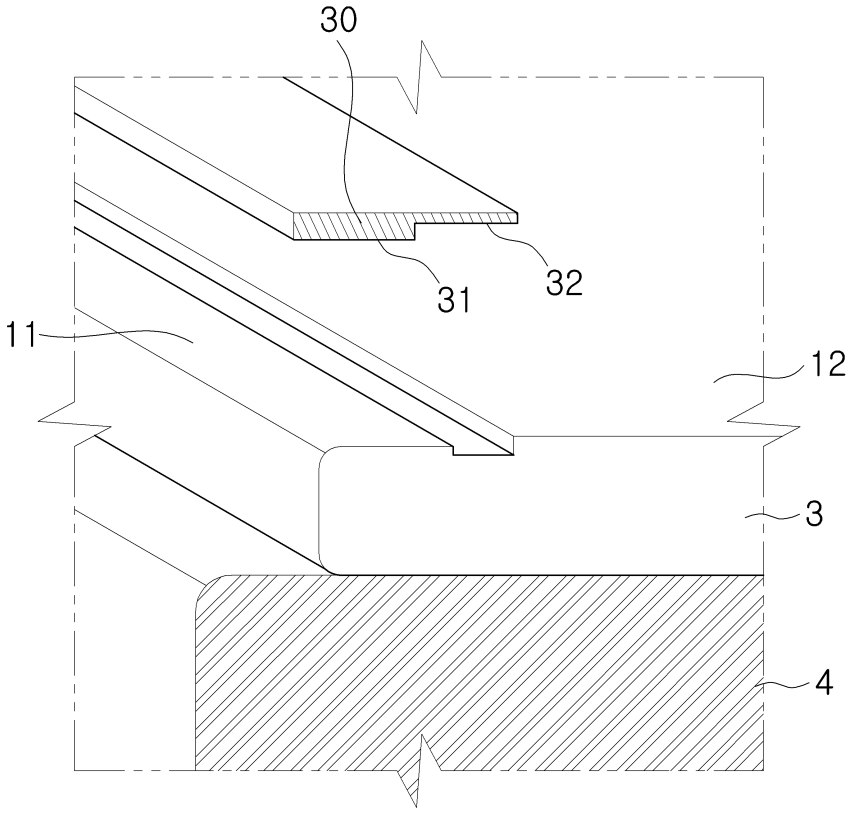

도면6b



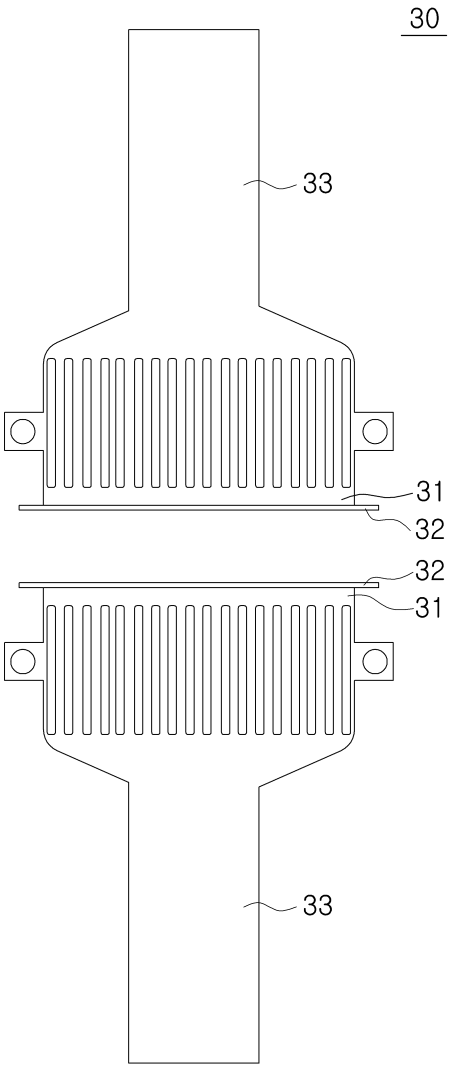
도면7a



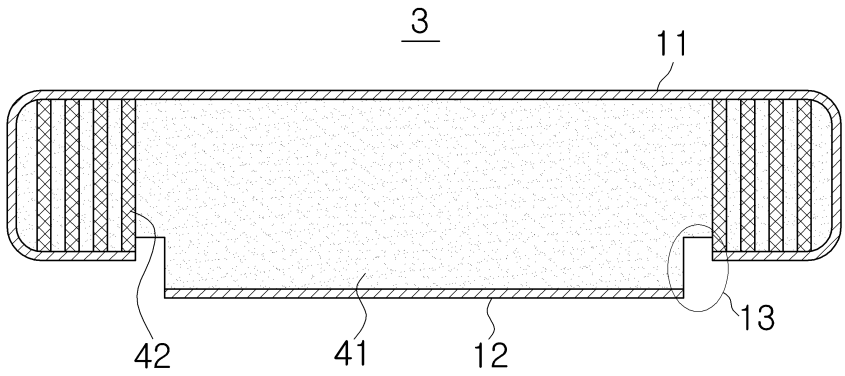

도면7b



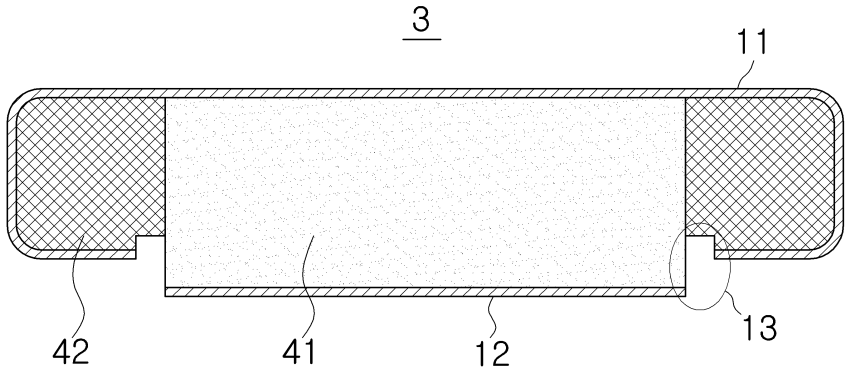
도면8



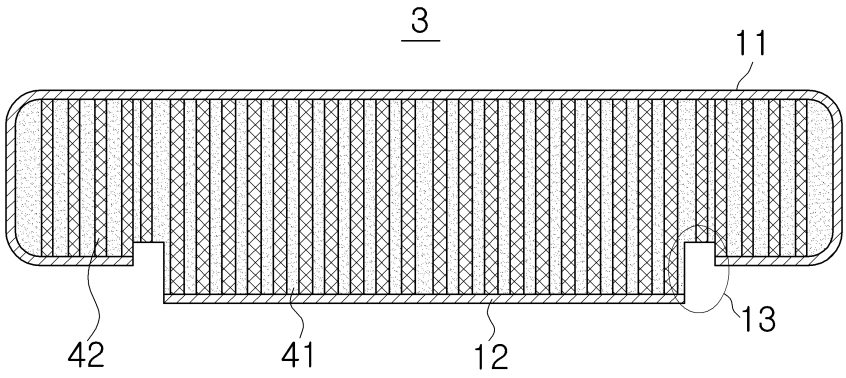

도면9a



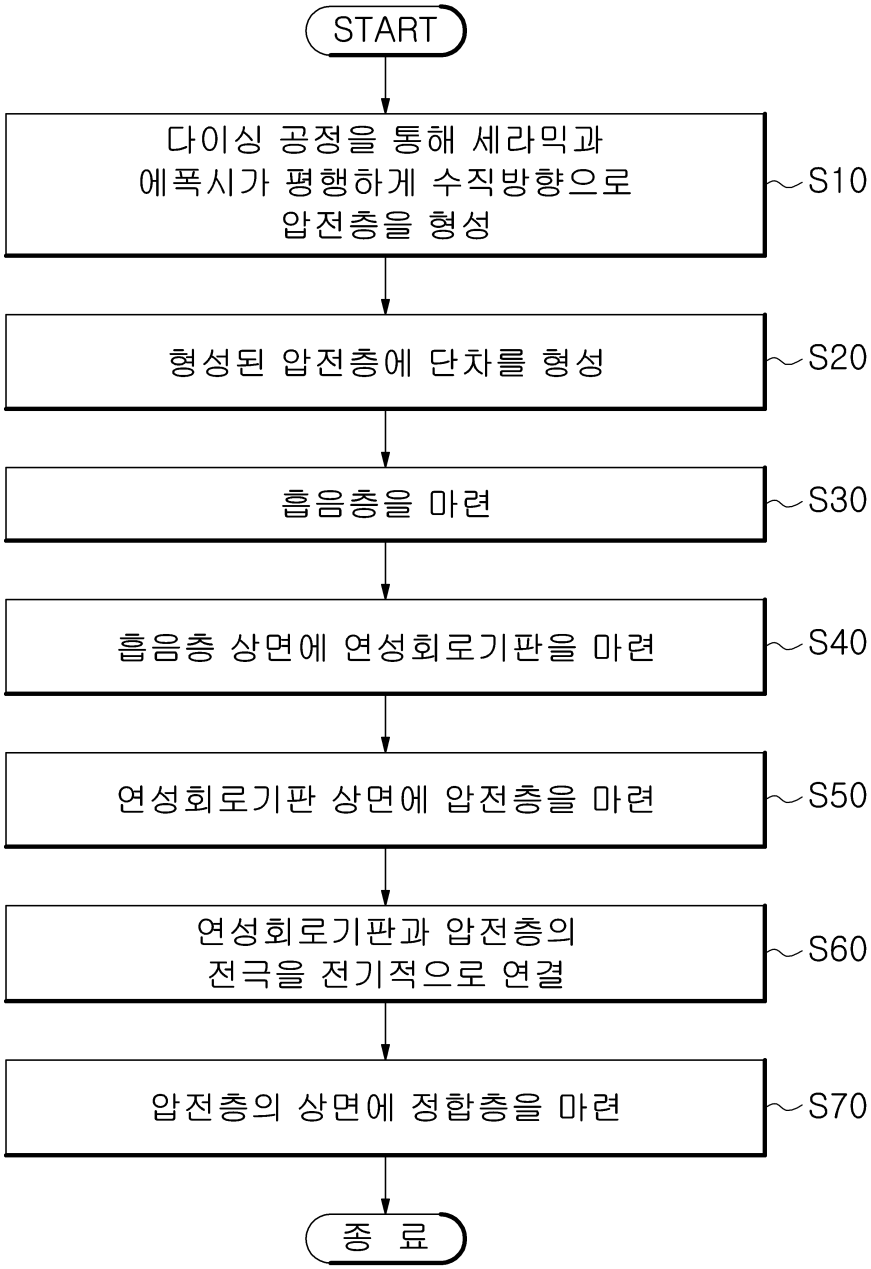
도면9b



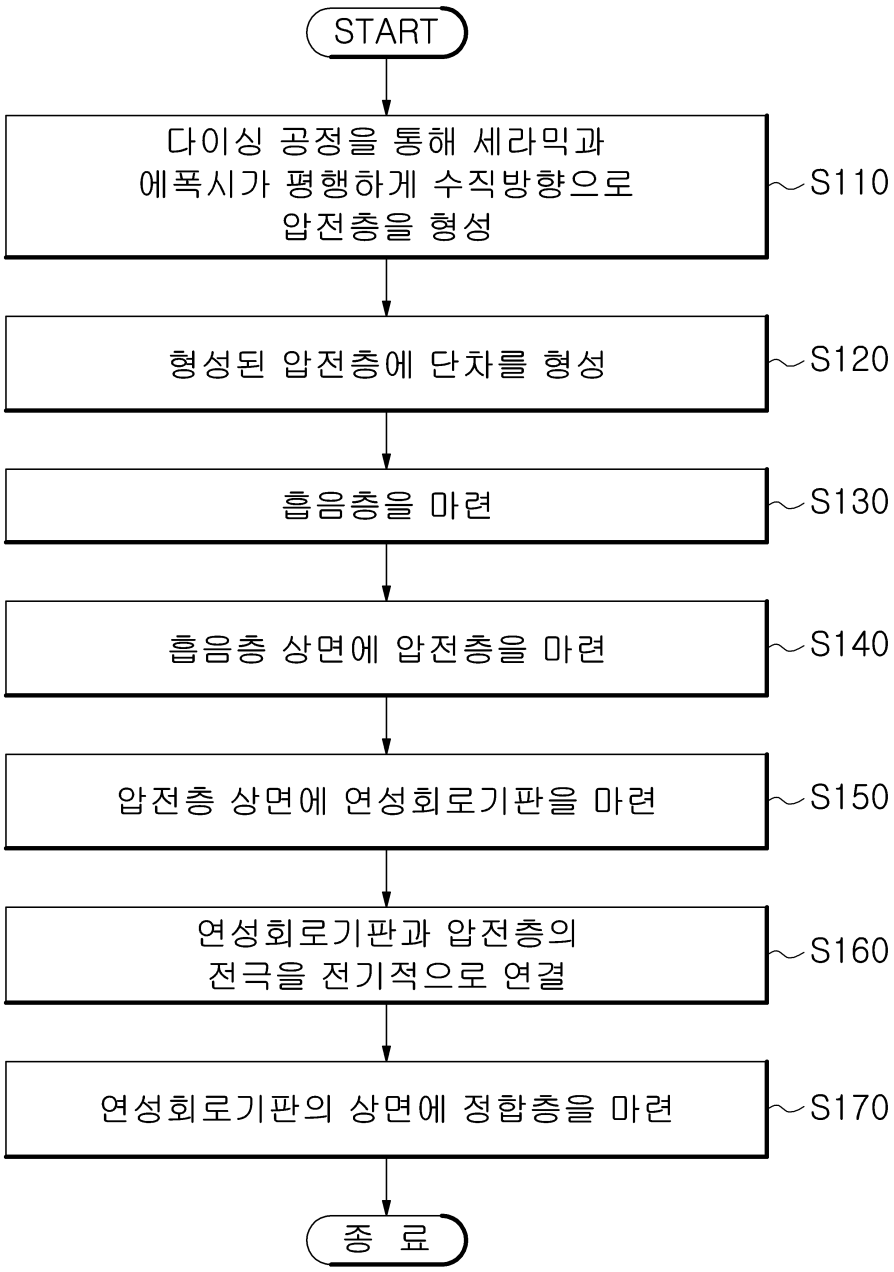

도면9c



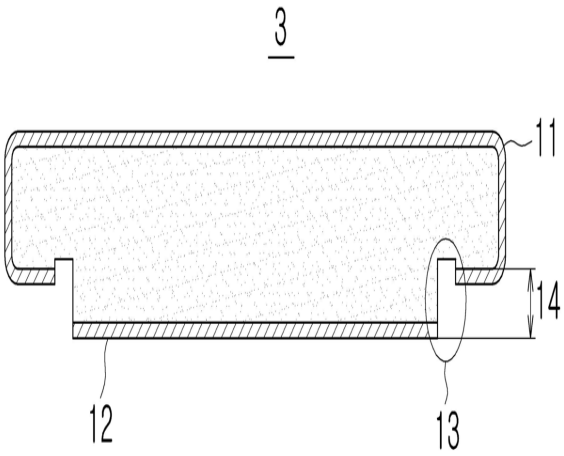
도면10a


START
다이싱 공정을 통해 세라믹과 에폭시가 평행하게 수직방향으로 압전층을 형성
S10
형성된 압전층에 단차를 형성
S20
흡음층을 마련
S30
흡음층 상면에 연성회로기판을 마련
S40
연성회로기판 상면에 압전층을 마련
S50
연성회로기판과 압전층의 전극을 전기적으로 연결
S60
압전층의 상면에 정합층을 마련
S70
종 료

도면10b


START
다이싱 공정을 통해 세라믹과 에폭시가 평행하게 수직방향으로 압전층을 형성
S110
형성된 압전층에 단차를 형성
S120
흡음층을 마련
S130
흡음층 상면에 압전층을 마련
S140
압전층 상면에 연성회로기판을 마련
S150
연성회로기판과 압전층의 전극을 전기적으로 연결
S160
연성회로기판의 상면에 정합층을 마련
S170
종 료

| | | | |
|---|---|---|---|
| 专利名称(译) | 标题：超声诊断设备和制造超声诊断设备的方法 | | |
| 公开(公告)号 | KR1020150073056A | 公开(公告)日 | 2015-06-30 |
| 申请号 | KR1020140100523 | 申请日 | 2014-08-05 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星麦迪森株式会社 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 三星MEDISON CO.，LTD. | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 三星MEDISON CO.，LTD. | | |
| [标]发明人 | PARKBYUNG JOO | | |
| 发明人 | PARKBYUNG JOO | | |
| IPC分类号 | A61B8/00 | | |
| 优先权 | 1020130159833 2013-12-20 KR | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |


摘要(译)

超声波诊断装置和超声波诊断装置的制造方法本发明涉及超声波诊断装置和超声波诊断装置的制造方法，超声波诊断装置包括匹配层，在其两侧形成台阶的柔性电路板，具有由极化部分划分的台阶部分的第一电极，压电层连接到基板的第一电极和第二电极，并设置在匹配层的下表面，柔性电路板的上表面和设置在压电层上的声音吸收层。