



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년01월23일  
(11) 등록번호 10-1354603  
(24) 등록일자 2014년01월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61B 8/14 (2006.01) G01N 29/24 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2012-0000105  
(22) 출원일자 2012년01월02일  
심사청구일자 2012년01월02일  
(65) 공개번호 10-2013-0078935  
(43) 공개일자 2013년07월10일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020100104535 A\*  
KR1020110047019 A\*  
JP2005101748 A  
KR1020100104534 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
삼성메디슨 주식회사  
강원도 홍천군 남면 한서로 3366  
(72) 발명자  
서민선  
경상북도 경주시 동대로 14 (성건동)  
김지선  
대구광역시 북구 구암로15길 38, 5동 205호(읍내동, 목련아파트)  
이성재  
서울특별시 강동구 양재대로95길 54, 4층 (성내동)  
(74) 대리인  
특허법인세립

전체 청구항 수 : 총 16 항

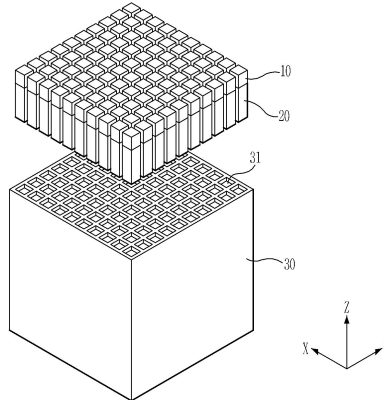
심사관 : 박승배

(54) 발명의 명칭 초음파 프로브 및 그 제조방법

(57) 요약

압전체가 설치될 수 있는 홈이 형성된 흡음층을 포함하는 초음파 프로브 및 그 제조방법을 제공한다. 초음파 프로브는 압전체, 압전체의 후면에 위치하고, 압전체가 설치될 수 있는 홈이 전면에 형성되는 흡음층을 포함한다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

압전체 어레이;

상기 압전체 어레이의 후면에 위치하고, 상기 압전체 어레이를 구성하는 각각의 엘리먼트가 설치될 수 있는 복수의 홈이 전면에 형성되는 흡음층을 포함하고,

상기 엘리먼트의 적어도 하나의 면에 접지전극이 형성되고, 상기 접지전극이 형성된 면의 반대면을 포함하는 적어도 하나의 면에 신호전극이 형성되며,

상기 홈에는 상기 홈의 양 측면에서 외부로 연장되도록 형성되고, 상기 엘리먼트의 접지전극 및 신호전극과 각각 연결되어 상기 압전체 어레이에 전기적 신호를 인가하는 전도성 패턴이 형성되는 초음파 프로브.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 압전체는 1차원 어레이 및 2차원 어레이 중 어느 하나의 형태로 가공되고,

상기 홈은 상기 압전체와 동일한 형태로 형성되는 초음파 프로브.

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

삭제

### 청구항 5

삭제

### 청구항 6

삭제

### 청구항 7

압전체 어레이;

상기 압전체 어레이의 전면에 위치하고, 상기 압전체 어레이를 구성하는 각각의 엘리먼트가 설치될 수 있는 복수의 홈이 후면에 형성되는 정합층을 포함하고,

상기 엘리먼트의 적어도 하나의 면에 접지전극이 형성되고, 상기 접지전극이 형성된 면의 반대면을 포함하는 적어도 하나의 면에 신호전극이 형성되며,

상기 홈에는 상기 홈의 양 측면에서 외부로 연장되도록 형성되고, 상기 엘리먼트의 접지전극 및 신호전극과 각각 연결되어 상기 압전체 어레이에 전기적 신호를 인가하는 전도성 패턴이 형성되는 초음파 프로브.

### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 압전체는 1차원 어레이 및 2차원 어레이 중 어느 하나의 형태로 가공되고,

상기 홈은 상기 압전체와 동일한 형태로 형성되는 초음파 프로브.

### 청구항 9

삭제

#### 청구항 10

삭제

#### 청구항 11

삭제

#### 청구항 12

삭제

#### 청구항 13

흡음체의 일면에 홈을 형성하고;

압전체에 전기적 신호를 인가하도록 상기 홈의 양 측면에서 외부로 연장되도록 전도성 패턴을 형성하고;

상기 홈에 압전체를 설치하는 초음파 프로브 제조방법.

#### 청구항 14

제13항에 있어서,

상기 흡음체의 일면에 홈을 형성하는 것은,

상기 흡음체의 일면에 1차원 어레이 및 2차원 어레이 중 어느 하나의 형태로 홈을 형성하는 것을 포함하는 초음파 프로브의 제조방법.

#### 청구항 15

제13항에 있어서,

상기 홈에 압전체를 설치하는 것은,

상기 압전체의 일면에 정합층을 설치하고;

상기 정합층이 설치된 압전체를 1차원 어레이 및 2차원 어레이 중 어느 하나의 형태로 가공하고;

상기 가공된 압전체 어레이를 구성하는 각 엘리먼트에 접지전극 및 신호전극을 형성하고;

상기 전극이 형성된 압전체 어레이를 상기 홈에 설치하는 것을 포함하는 초음파 프로브의 제조방법.

#### 청구항 16

제15항에 있어서,

상기 가공된 압전체 어레이를 구성하는 각 엘리먼트에 접지전극 및 신호전극을 형성하는 것은,

상기 가공된 압전체 어레이를 구성하는 각 엘리먼트의 적어도 하나의 면에 접지전극을 형성하고;

상기 접지전극이 형성된 면의 반대면을 포함하는 적어도 하나의 면에 신호전극을 형성하는 것을 포함하는 초음파 프로브의 제조방법.

#### 청구항 17

제15항에 있어서,

상기 홈에 상기 엘리먼트의 접지전극 및 신호전극 중 적어도 하나와 전기적으로 연결되어 상기 엘리먼트에 전기적 신호를 인가하는 적어도 하나의 전도성 패턴을 형성하는 초음파 프로브 제조방법.

#### 청구항 18

정합층의 일면에 홈을 형성하고;

압전체에 전기적 신호를 인가하도록 상기 홈의 양 측면에서 외부로 연장되도록 전도성 패턴을 형성하고;  
상기 홈에 압전체를 설치하는 초음파 프로브 제조방법.

#### 청구항 19

제18항에 있어서,  
상기 정합층의 일면에 홈을 형성하는 것은,  
상기 정합층의 일면에 1차원 어레이 및 2차원 어레이 중 어느 하나의 형태로 홈을 형성하는 것을 포함하는 초음파 프로브의 제조방법.

#### 청구항 20

제18항에 있어서,  
상기 홈에 압전체를 설치하는 것은,  
상기 압전체를 1차원 어레이 및 2차원 어레이 중 어느 하나의 형태로 가공하고;  
상기 가공된 압전체 어레이를 구성하는 각 엘리먼트에 접지전극 및 신호전극을 형성하고;  
상기 전극이 형성된 압전체 어레이를 상기 홈에 설치하는 것을 포함하는 초음파 프로브의 제조방법.

#### 청구항 21

제20항에 있어서,  
상기 가공된 압전체 어레이를 구성하는 각 엘리먼트에 접지전극 및 신호전극을 형성하는 것은,  
상기 가공된 압전체 어레이를 구성하는 각 엘리먼트의 적어도 하나의 면에 접지전극을 형성하고;  
상기 접지전극이 형성된 면의 반대면을 포함하는 적어도 하나의 면에 신호전극을 형성하는 것을 포함하는 초음파 프로브의 제조방법.

#### 청구항 22

제20항에 있어서,  
상기 홈에 상기 엘리먼트의 접지전극 및 신호전극 중 적어도 하나와 전기적으로 연결되어 상기 엘리먼트에 전기적 신호를 인가하는 적어도 하나의 전도성 패턴을 형성하는 초음파 프로브 제조방법.

#### 청구항 23

복수의 엘리먼트를 포함하는 압전체 어레이;  
상기 압전체 어레이의 후면에 위치하고, 상기 복수의 엘리먼트 각각이 설치될 수 있는 복수의 홈이 전면에 형성되는 흡음층을 포함하고,  
상기 홈은 그 내주면이 상기 엘리먼트의 외주면과 접촉하도록 형성되는 초음파 프로브.

#### 청구항 24

복수의 엘리먼트를 포함하는 압전체 어레이;  
상기 압전체 어레이의 전면에 위치하고, 상기 복수의 엘리먼트 각각이 설치될 수 있는 복수의 홈이 후면에 형성되는 정합층을 포함하고,  
상기 홈은 그 내주면이 상기 엘리먼트의 외주면과 접촉하도록 형성되는 초음파 프로브.

**명세서**

## 기술분야

[0001] 본 발명은 초음파를 이용하여 대상체 내부의 영상을 생성하기 위한 초음파 프로브에 관한 것이다.

## 배경기술

[0002] 초음파 진단장치는 대상체의 체표로부터 체내의 타겟 부위를 향하여 초음파 신호를 조사하고, 반사된 초음파 신호(초음파 에코신호)의 정보를 이용하여 연부조직의 단층이나 혈류에 관한 이미지를 무침습으로 얻는 장치이다.

[0003] 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, 방사선 등의 피폭이 없어 안전성이 높은 장점이 있으므로, 심장, 복부, 비뇨기 및 산부인과 진단을 위해 널리 이용되고 있다.

[0004] 초음파 진단장치는 대상체의 초음파 영상을 얻기 위해 초음파 신호를 대상체로 송신하고, 대상체로부터 반사되어 온 초음파 에코신호를 수신하기 위한 초음파 프로브를 포함한다.

[0005] 초음파 프로브는 압전물질이 진동하면서 전기신호와 음향신호를 상호 변환시키는 압전층과, 압전층에서 발생된 초음파가 대상체에 최대한 전달될 수 있도록 압전층과 대상체 사이의 음향 임피던스 차이를 감소시키는 정합층과, 압전층의 전방으로 진행하는 초음파를 특정 지점에 집속시키는 렌즈와, 초음파가 압전층의 후방으로 진행되는 것을 차단시켜 영상 왜곡을 방지하는 흡음층을 포함한다.

## 발명의 내용

[0006] 본 발명의 일 측면은, 압전체가 설치될 수 있는 홈이 형성된 흡음층을 포함하는 초음파 프로브 및 그 제조방법을 제공한다.

[0007]

[0008] 본 발명의 일 측면에 따른 초음파 프로브는 압전체; 상기 압전체의 후면에 위치하고, 상기 압전체가 설치될 수 있는 홈이 전면에 형성되는 흡음층을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 또한, 상기 압전체는 1차원 어레이 및 2차원 어레이 중 어느 하나의 형태로 가공되고, 상기 홈은 상기 압전체와 동일한 형태로 형성될 수 있다.

[0010] 또한, 상기 압전체 어레이를 구성하는 엘리먼트의 적어도 하나의 면에 접지전극이 형성되고, 상기 접지전극이 형성된 면의 반대면을 포함하는 적어도 하나의 면에 신호전극이 형성될 수 있다.

[0011] 또한, 상기 홈에는 상기 압전체 어레이에 전기적 신호를 인가하는 적어도 하나의 전도성 패턴이 설치될 수 있다.

[0012] 또한, 상기 전도성 패턴은 상기 홈의 적어도 한 면에 형성될 수 있다.

[0013] 또한, 상기 전도성 패턴은 상기 압전체 어레이의 엘리먼트에 형성되는 접지전극 및 신호전극 중 적어도 하나와 전기적으로 연결되어 상기 엘리먼트에 전기적 신호를 인가할 수 있다.

[0014] 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 프로브는 압전체; 및 상기 압전체의 전면에 위치하고, 상기 압전체가 설치될 수 있는 홈이 후면에 형성되는 정합층을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 상기 압전체는 1차원 어레이 및 2차원 어레이 중 어느 하나의 형태로 가공되고, 상기 홈은 상기 압전체와 동일한 형태로 형성될 수 있다.

[0016] 또한, 상기 압전체 어레이를 구성하는 엘리먼트의 적어도 하나의 면에 접지전극이 형성되고, 상기 접지전극이 형성된 면의 반대면을 포함하는 적어도 하나의 면에 신호전극이 형성될 수 있다.

[0017] 또한, 상기 홈에는 상기 압전체 어레이에 전기적 신호를 인가하는 적어도 하나의 전도성 패턴이 설치될 수 있다.

[0018] 또한, 상기 전도성 패턴은 상기 홈의 적어도 한 면에 형성될 수 있다.

[0019] 또한, 상기 전도성 패턴은 상기 압전체 어레이의 엘리먼트에 형성되는 접지전극 및 신호전극 중 적어도 하나와

전기적으로 연결되어 상기 엘리먼트에 전기적 신호를 인가할 수 있다.

- [0020] 본 발명의 일 측면에 따른 초음파 프로브 제조방법은 흡음체의 일면에 흡음층을 형성하고; 상기 흡음층에 압전체를 설치하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 또한, 상기 흡음체의 일면에 흡음층을 형성하는 것은, 상기 흡음체의 일면에 1차원 어레이 및 2차원 어레이 중 어느 하나의 형태로 흡음층을 형성하고; 상기 흡음층의 적어도 한 면에 상기 압전체에 전기적 신호를 인가하는 적어도 하나의 전도성 패턴을 형성하는 것을 포함할 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 흡음층에 압전체를 설치하는 것은, 상기 압전체의 일면에 정합층을 설치하고; 상기 정합층이 설치된 압전체를 1차원 어레이 및 2차원 어레이 중 어느 하나의 형태로 가공하고; 상기 가공된 압전체 어레이를 구성하는 각 엘리먼트에 접지전극 및 신호전극을 형성하고; 상기 전극이 형성된 압전체 어레이를 상기 흡음층에 설치하는 것을 포함할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 가공된 압전체 어레이를 구성하는 각 엘리먼트에 접지전극 및 신호전극을 형성하는 것은, 상기 가공된 압전체 어레이를 구성하는 각 엘리먼트의 적어도 하나의 면에 접지전극을 형성하고; 상기 접지전극이 형성된 면의 반대면을 포함하는 적어도 하나의 면에 신호전극을 형성하는 것을 포함할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 흡음층에 상기 엘리먼트의 접지전극 및 신호전극 중 적어도 하나와 전기적으로 연결되어 상기 엘리먼트에 전기적 신호를 인가하는 적어도 하나의 전도성 패턴을 형성할 수 있다.
- [0025] 본 발명의 다른 측면에 따른 초음파 프로브 제조방법은 정합층의 일면에 흡음층을 형성하고; 상기 흡음층에 압전체를 설치하는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 또한, 상기 정합층의 일면에 흡음층을 형성하는 것은, 상기 정합층의 일면에 1차원 어레이 및 2차원 어레이 중 어느 하나의 형태로 흡음층을 형성하고; 상기 흡음층의 적어도 한 면에 상기 압전체에 전기적 신호를 인가하는 적어도 하나의 전도성 패턴을 형성하는 것을 포함할 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 흡음층에 압전체를 설치하는 것은, 상기 압전체를 1차원 어레이 및 2차원 어레이 중 어느 하나의 형태로 가공하고; 상기 가공된 압전체 어레이를 구성하는 각 엘리먼트에 접지전극 및 신호전극을 형성하고; 상기 전극이 형성된 압전체 어레이를 상기 흡음층에 설치하는 것을 포함할 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 가공된 압전체 어레이를 구성하는 각 엘리먼트에 접지전극 및 신호전극을 형성하는 것은, 상기 가공된 압전체 어레이를 구성하는 각 엘리먼트의 적어도 하나의 면에 접지전극을 형성하고; 상기 접지전극이 형성된 면의 반대면을 포함하는 적어도 하나의 면에 신호전극을 형성하는 것을 포함할 수 있다.
- [0029] 또한, 상기 흡음층에 상기 엘리먼트의 접지전극 및 신호전극 중 적어도 하나와 전기적으로 연결되어 상기 엘리먼트에 전기적 신호를 인가하는 적어도 하나의 전도성 패턴을 형성할 수 있다.
- [0030]
- [0031] 본 발명의 일 측면에 따르면, 프로브를 구성하는 각 구성요소들의 연결방식을 개선함으로써 초음파 프로브의 불량율을 감소시키고 수율을 증가시킬 수 있다.
- [0032] 또한 크로스 토크(cross talk) 현상을 감소시키고, 넓은 대역폭과 우수한 감도를 제공할 수 있다.
- [0033] 또한, 흡음층을 정합층에 구현을 함으로써, 설계의 용이성 및 다양성을 제공할 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

- [0034] 도 1 및 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브의 분해 사시도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브의 흡음층의 흡음층에 전도성 패턴이 형성된 것을 나타낸 도면이다.
- 도 4는 도 3의 흡음층에 설치 가능하도록 전극이 형성된 압전체를 나타낸 도면이다.
- 도 5는 도 4의 압전체가 도 3의 흡음층에 설치된 것을 나타낸 도면이다.
- 도 6은 도 3의 흡음층에 설치 가능하도록 전극이 형성된 압전체의 다른 실시예를 나타내는 도면이다.
- 도 7은 도 6의 압전체가 도 3의 흡음층에 설치된 것을 나타내는 도면이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브의 흡음층의 흡에 전도성 패턴이 형성된 것을 나타낸 도면이다.

도 9는 도 8의 흡에 설치 가능하도록 전극이 형성된 압전체를 나타낸 도면이다.

도 10은 도 9의 압전체가 도 8의 흡에 설치된 것을 나타낸 도면이다.

도 11 및 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브의 흡음층의 흡에 전도성 패턴이 형성된 것을 나타낸 도면이다.

도 13은 도 11 및 도 12의 흡에 설치 가능하도록 전극이 형성된 압전체를 나타낸 도면이다.

도 14 및 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 프로브의 분해사시도이다.

도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브의 제조방법을 나타낸 순서도이다.

도 17은 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 프로브의 제조방법을 나타낸 순서도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브 및 그 제조방법을 상세하게 설명한다.
- [0036] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 2차원 어레이 초음파 프로브의 분해 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 1차원 어레이 초음파 프로브의 분해 사시도이다.
- [0037] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브는 압전층(20), 압전층(20)의 전면에 설치되는 정합층(10)(matching layer), 압전층(20)의 후면에 설치되는 흡음층(30)(backing layer)을 포함한다.
- [0038] 소정의 물질에 기계적인 압력이 가해지면 전압이 발생하고, 전압이 인가되면 기계적인 변형이 일어나는 효과를 압전효과 및 역압전효과라 하고, 이런 효과를 가지는 물질을 압전물질이라고 한다.
- [0039] 즉, 압전물질은 전기 에너지를 기계적인 진동 에너지로, 기계적인 진동 에너지를 전기에너지로 변환시키는 물질이다.
- [0040] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브는 전기적 신호가 인가되면 이를 기계적인 진동으로 변환하여 초음파를 발생시키는 압전물질로 이루어진 압전층(20)을 포함한다.
- [0041] 압전층(20)을 구성하는 압전물질은 지르콘산티탄산염(PZT)의 세라믹, 마그네슘니오브산염 및 티탄산염의 고용체로 만들어지는 PZMT단결정 또는 아연니오브산염 및 티탄산염의 고용체로 만들어지는 PZNT단결정 등을 포함할 수 있다.
- [0042] 또한, 압전층(20)은 단층구조 또는 다층의 적층구조로 배열할 수도 있다.
- [0043] 일반적으로 적층구조의 압전층(20)은 임피던스와 전압을 조절하기가 보다 용이하여 좋은 감도와 에너지 변환 효율 그리고 부드러운 스펙트럼을 얻을 수 있는 장점이 있다.
- [0044] 정합층(10)은 압전층(20)의 전면에 설치된다. 정합층(10)은 압전체와 대상체의 음향 임피던스 차이를 감소시켜 압전체와 대상체의 음향 임피던스를 정합시킴으로써 압전체에서 발생된 초음파가 대상체로 효율적으로 전달되도록 한다.
- [0045] 이를 위해, 정합층(10)은 압전체의 음향 임피던스와 대상체의 음향 임피던스의 중간값을 가지도록 구비될 수 있다.
- [0046] 정합층(10)은 유리 또는 수지 재질로 형성될 수 있다. 또한, 음향 임피던스가 압전체로부터 대상체를 향해 단계적으로 변화할 수 있도록 복수의 정합층(10)으로 구성될 수 있고, 복수의 정합층(10)의 재질이 서로 다르도록 구성될 수 있다.
- [0047] 도 1에 도시된 것처럼, 압전층(20)과 정합층(10)은 다이싱(dicing) 공정에 의해 매트릭스 형태의 2차원 어레이로 가공될 수 있고, 도 2에 도시된 것처럼 1차원 어레이 형태로 가공될 수도 있다.
- [0048] 도면에는 도시하지 않았지만, 보호층이 정합층(10)의 전면에 설치될 수 있다. 보호층은 압전층(20)에서 발생할 수 있는 고주파 성분의 외부 유출을 방지하고 외부의 고주파 신호의 유입을 차단할 수 있다.
- [0049] 또한 보호층은 내습성 및 내화학성을 가지는 필름의 표면에 전도성 물질을 코팅하거나 증착함으로써, 물과 소독



등에 사용되는 약품으로부터 내부 부품을 보호할 수 있다.

- [0050] 마찬가지로 도면에는 도시하지 않았지만, 정합층(10)의 전면에는 렌즈가 설치될 수 있다. 렌즈는 초음파를 집속시키기 위해 초음파의 방사방향으로 볼록한 형태를 가질 수 있고, 음속이 인체보다 느린 경우에는 오목한 형태로 구현할 수도 있다.
- [0051] 흡음층(30)은 압전층(20)의 후면에 설치되고, 압전층(20)에서 발생하여 후방으로 진행하는 초음파를 흡수하여 초음파가 전방으로 반사되는 것을 차단함으로써, 영상의 왜곡이 발생하는 것을 방지할 수 있다. 흡음층(30)은 초음파의 감쇠 또는 차단효과를 향상시키기 위해 복수의 층으로 제작될 수 있다.
- [0052] 압전층(20)이 2차원 어레이 형태로 가공되면, 도 1에 도시된 것처럼 흡음층(30)은 복수의 홈(31)이 2차원 어레이 형태로 형성되도록 가공된다.
- [0053] 홈(31)은 압전층(20)의 2차원 어레이를 구성하는 각각의 엘리먼트(21)의 개수만큼 형성되고, 엘리먼트(21)가 안착될 수 있도록 엘리먼트(21)의 횡단면과 동일한 형태로 형성될 수 있다.
- [0054] 압전층(20)이 1차원 어레이 형태로 가공되면, 도 2에 도시된 것처럼 흡음층(30)은 복수의 홈(31)이 1차원 어레이 형태로 형성되도록 가공된다.
- [0055] 홈(31)은 압전층(20)의 1차원 어레이를 구성하는 각각의 엘리먼트(21)의 개수만큼 형성되고, 엘리먼트(21)가 안착될 수 있도록 엘리먼트(21)의 횡단면과 동일한 형태로 형성될 수 있다.
- [0056] 홈(31)의 깊이는 엘리먼트(21)가 안정적으로 설치될 수 있고, 초음파 발생효율을 저하시키지 않을 수 있을 정도의 깊이로 결정될 수 있다.
- [0057] 흡음층(30)에 홈(31)을 형성하는 방법은 어느 한 방법에 국한되지 않고 홈(31)의 형태에 따라 이용 가능한 다양한 가공방법이 적용될 수 있다. 예를 들면 주조를 통해 홈(31)이 형성된 흡음층(30)을 제조할 수 있다.
- [0058] 엘리먼트(21)가 홈(31)에 설치될 때, 엘리먼트(21)와 홈(31)의 접촉면에는 엘리먼트(21) 배열의 정확도를 높이기 위해 접착제, silver epoxy, 전도성 물질 등이 삽입되어 엘리먼트(21)가 홈(31)에 보다 견고하게 설치되도록 할 수 있다.
- [0059] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 초음파 프로브의 흡음층(30)의 홈(31)에 전도성 패턴(32, 33)이 형성된 것을 나타낸 도면이고, 도 4 및 도 5는 도 3의 홈(31)에 설치 가능한 압전체와 그 압전체가 홈(31)에 설치된 것을 나타낸 도면이고, 도 6 및 도 7은 도 3의 홈(31)에 설치 가능한 다른 실시예의 압전체와 그 압전체가 홈(31)에 설치된 것을 나타낸 도면이다.
- [0060] 압전층(20)이 초음파를 발생하려면 압전층(20)을 구성하는 압전체에 전기적 신호가 인가되어야 한다. 따라서 압전체에는 전기적 신호가 인가되는 전극(22, 23), 즉 접지전극(22)과 신호전극(23)이 형성된다.
- [0061] 압전층(20)이 1차원 어레이 또는 2차원 어레이로 가공되면, 어레이를 구성하는 각각의 엘리먼트(21)에 접지전극(22)과 신호전극(23)이 형성된다.
- [0062] 또한, 엘리먼트(21)에 형성된 전극(22, 23)에 전기적 신호를 인가하기 위해 엘리먼트(21)가 설치되는 흡음층(30)의 홈(31)에 전도성 패턴(32, 33)이 형성된다.
- [0063] 도 3에 나타난 것처럼, 전도성 패턴(32, 33)은 홈(31)의 양 측면에서 외부로 연장되도록 형성될 수 있다. 전도성 패턴(32, 33)의 외부로 연장된 부분은 전기적 신호를 공급하는 부재, 예를 들면 PCB 또는 FPCB와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0064] 전도성 패턴(32, 33)은 서로 인접한 홈(31)에서 외부로 연장되어 형성된 부분이 서로 다른 극성을 가지도록 형성될 수 있다. 이렇게 전도성 패턴(32, 33)이 형성될 경우, 서로 인접한 홈(31)에서 외부로 연장되어 형성된 전도성 패턴(32, 33)은 서로 접촉하지 않도록 형성한다.
- [0065] 서로 인접한 홈(31)에서 외부로 연장되어 형성된 전도성 패턴(32, 33)이 동일한 극성을 가질 경우 즉, 둘 다 접지전극(22)과 접촉하는 전도성 패턴(32, 33)이거나 신호전극(23)과 접촉하는 전도성 패턴(32, 33)일 경우, 서로 연결할 수도 있다.
- [0066] 그러나 각 엘리먼트(21)에 인가되는 전기적 신호를 서로 다르게 조절해야 할 필요가 있으므로, 도 3에 도시된 것처럼, 서로 인접한 홈(31)에서 외부로 연장되어 형성된 전도성 패턴(32, 33)이 서로 다른 극성을 가지고 이들



이 서로 접촉하지 않도록 형성하는 것이 바람직하다.

- [0067] 도 4에는 도 3에 도시된 홈(31)에 설치하기에 적합하도록 전극(22, 23)이 형성된 압전체가 도시되어 있다.
- [0068] 도 3에 도시된 것처럼 홈(31)의 양 측면에 전도성 패턴(32, 33)이 형성될 경우, 엘리먼트(21)에 형성되는 접지전극(22)과 신호전극(23)은 엘리먼트(21)가 홈(31)에 설치되었을 때(도 5 참조), 전도성 패턴(32, 33)과 접촉될 수 있도록, 도 4에 도시된 것처럼 엘리먼트(21)의 양 측면에 형성되는 것이 바람직하다. 접지전극(22) 및 신호전극(23)은 양 측면에만 형성되거나, 전면 또는 후면으로 연장되어 형성될 수도 있다.
- [0069] 도 4에 도시된 것과 달리 접지전극(22)과 신호전극(23)을 엘리먼트(21)의 양 측면이 아닌 전 후면에 형성할 수도 있다.
- [0070] 도 6은 엘리먼트(21)의 전 후면에 형성된 전극(22, 23)을 나타내고, 도 7은 도 6의 엘리먼트(21)가 홈(31)에 설치된 것을 나타낸다
- [0071] 접지전극(22)과 신호전극(23)이 엘리먼트(21)의 전 후면에 형성될 경우, 엘리먼트(21)가 홈(31)에 설치되었을 때 전 후면에 형성된 전극(22, 23)이 전도성 패턴(32, 33)과 접촉할 수 있도록, 서로 반대 측면으로 연장될 수 있다.
- [0072] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따라 초음파 프로브의 흡음층(30)의 홈(31)에 전도성 패턴(32, 33)이 형성된 것을 나타낸 도면이고, 도 9는 도 8의 홈(31)에 설치 가능한 압전체를 나타낸 도면이고, 도 10은 도 8의 홈(31)에 도 9의 압전체가 설치된 것을 나타낸 도면이다.
- [0073] 도 8에 나타낸 것처럼, 흡음층(30)에 형성된 홈(31)의 바닥면에 접지전극(22) 및 신호전극(23)과 각각 연결되는 두 개의 전도성 패턴(32, 33)을 모두 형성할 수 있다. 전도성 패턴(32, 33)은 바닥면에 노출되고, 흡음층(30)의 내부를 관통하여 흡음층(30)의 후방까지 이어질 수 있다. 전도성 패턴(32, 33)은 흡음층(30)의 후방에서 전기적 신호를 공급하는 외부부재와 연결될 수 있다.
- [0074] 도 9에는 도 8에 도시된 홈(31)에 설치하기에 적합하도록 전극(22, 23)이 형성된 압전체가 도시되어 있다.
- [0075] 도 8에 도시된 것처럼, 홈(31)의 바닥면에 두 개의 전도성 패턴(32, 33)이 형성될 경우, 엘리먼트(21)에 형성되는 접지전극(22)과 신호전극(23)은 엘리먼트(21)가 홈(31)에 설치되었을 때(도 10 참조), 전도성 패턴(32, 33)과 접촉될 수 있도록, 도 9에 도시된 것처럼 형성될 수 있다.
- [0076] 전극(22, 23)이 엘리먼트(21)의 전 후면에 형성될 경우, 후면에는 접지전극(22)이, 전면에는 신호전극(23)이 형성되는데, 전면에 형성되는 신호전극(23)은 측면을 따라 후면으로 연장되도록 형성될 수 있다. 접지전극(22)이 전면에 형성되고 신호전극(23)이 후면에 형성될 수 있음은 물론이다.
- [0077] 또한, 전극(22, 23)이 엘리먼트(21)의 양 측면에 형성될 경우에는, 양 측면에 각각 접지전극(22)과 신호전극(23)이 형성되고, 접지전극(22)과 신호전극(23) 모두 후면으로 연장되도록 형성될 수 있다.
- [0078] 각 전극(22, 23)을 전 후면에만 또는 양 측면에만 형성하지 않고, 도 9의 첫 번째 도면에 도시된 것처럼 한 전극(23)을 다른 전극(22)이 형성된 면까지 연장하거나, 두 번째 도면에 도시된 것처럼 양 전극(22, 23)을 모두 후면까지 연장할 경우, 전도성 패턴(32, 33)을 홈(31)의 바닥면에만 구비할 수 있다.
- [0079] 후면까지 연장된 전극(23)은 홈(31)의 바닥면에 형성된 전도성 패턴(32, 33)과 연결되기만 하면 되므로 가급적 후면의 적은 부분만 차지하도록 형성하는 것이 바람직하다.
- [0080] 도 11 및 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따라 초음파 프로브의 흡음층(30)의 홈(31)에 전도성 패턴(32)이 형성된 것을 나타낸 도면이고, 도 13은 도 11 및 도 12의 홈(31)에 설치 가능한 압전체를 나타낸 도면이다.
- [0081] 도 11에 나타낸 흡음층(30)은 홈(31)을 형성하는 흡음부재와, 흡음부재를 지지하는 흡음블록과, 흡음부재와 흡음블록 사이에 설치되는 전도성 패턴(32)으로 구성된다.
- [0082] 전도성 패턴(32)은 전기적 신호를 공급하는 외부부재와 전기적으로 연결되고, 엘리먼트(21)의 접지전극(22) 및 신호전극(23) 중 어느 하나와 접촉된다.
- [0083] 즉, 전술한 도 3 및 도 8의 전도성 패턴(32, 33)처럼 접지전극(22) 및 신호전극(23)과 각각 접촉하는 두 개의 전도성 패턴(32, 33)이 형성되는 것이 아니라 접지전극(22) 또는 신호전극(23) 중 어느 하나에만 접촉하는 하나의 전도성 패턴(32)이 형성되는 것이다.

- [0084] 도 12에 나타난 전도성 패턴(32)은 홈(31)에 설치되는 엘리먼트(21)의 전극(22)과 접촉하도록 홈(31)의 바닥면에 노출되고, 흡음층(30) 내부를 관통하여 흡음층(30)의 후방까지 이어질 수 있다. 전도성 패턴(32)은 흡음층(30)의 후방에서 전기적 신호를 공급하는 외부부재와 연결될 수 있다.
- [0085] 도 12의 전도성 패턴(32)은 도 11의 전도성 패턴(32)과 마찬가지로, 엘리먼트(21)의 접지전극(22) 및 신호전극(23) 중 어느 하나와 접촉된다.
- [0086] 도 13에는 도 11 및 도 12에 도시된 홈(31)에 설치하기에 적합하도록 전극(22, 23)이 형성된 압전체가 도시되어 있다.
- [0087] 도 11 및 도 12에 도시된 것처럼 홈(31)의 바닥면에 하나의 전도성 패턴(32)이 형성될 경우, 엘리먼트(21)에 형성되는 전극(22, 23)은 엘리먼트(21)가 홈(31)에 설치되었을 때, 전도성 패턴(32)과 접촉될 수 있도록, 도 13에 도시된 것처럼 엘리먼트(21)의 전 후면에 형성될 수 있다.
- [0088] 따라서 접지전극(22) 또는 신호전극(23) 중 엘리먼트(21)의 후면에 형성되는 전극(22)만 홈(31)에 형성된 전도성 패턴(32)으로부터 전기적 신호를 전달받는다.
- [0089] 전면에 형성되는 전극(23)은 압전체의 전면에 설치될 별도의 전도성 패턴으로부터 전기적 신호를 전달받을 수 있다.
- [0090] 접지전극(22) 및 신호전극(23)은 전 후면에만 형성되거나, 양 측면으로 연장되어 형성될 수도 있다.
- [0091] 도 14 및 도 15는 본 발명의 다른 실시예를 나타내고 있다. 즉, 압전체가 설치되는 홈(11)이 흡음층(30)이 아닌 정합층(10)에 형성된 것을 나타내고 있다.
- [0092] 압전층(20)이 2차원 어레이 형태로 가공되면, 도 14에 도시된 것처럼 정합층(10)은 복수의 홈(11)이 2차원 어레이 형태로 형성되도록 가공된다.
- [0093] 홈(11)은 압전층(20)의 2차원 어레이를 구성하는 각각의 엘리먼트(21)의 개수만큼 형성되고, 엘리먼트(21)가 설치될 수 있도록 엘리먼트(21)의 횡단면과 동일한 형태로 형성될 수 있다.
- [0094] 압전층(20)이 1차원 어레이 형태로 가공되면, 도 15에 도시된 것처럼 정합층(10)은 복수의 홈(11)이 1차원 어레이 형태로 형성되도록 가공된다.
- [0095] 홈(11)은 압전층(20)의 1차원 어레이를 구성하는 각각의 엘리먼트(21)의 개수만큼 형성되고, 엘리먼트(21)가 설치될 수 있도록 엘리먼트(21)의 횡단면과 동일한 형태로 형성될 수 있다.
- [0096] 이러한, 홈(11)의 깊이는 엘리먼트(21)가 안정적으로 설치될 수 있고, 초음파 발생효율을 저하시키지 않을 수 있을 정도의 깊이로 결정될 수 있다.
- [0097] 정합층(10)에 홈(11)을 형성하는 방법은 어느 한 방법에 국한되지 않고 홈(11)의 형태에 따라 이용 가능한 다양한 가공방법이 적용될 수 있다. 예를 들면 주조를 통해 홈(11)이 형성된 정합층(10)을 제조할 수 있다.
- [0098] 정합층(10)에 홈(11)을 형성하였을 경우, 엘리먼트(21)에 형성되는 전극(22, 23)의 형태와, 홈(11)에 형성되는 전도성 패턴(32, 33)의 형태는 전술한 도 3 내지 도 13에서 설명한 것과 전후 방향만 바뀌었을 뿐 그 외는 동일하므로, 도 3 내지 도 13의 설명으로 대체한다.
- [0099]
- [0100] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브의 제조방법을 나타낸 순서도이다.
- [0101] 도 16에 나타난 것처럼, 압전체의 일 면에 정합층(10)을 설치한다(100).
- [0102] 압전체의 일면에 정합층(10)을 설치하면, 압전체와 정합층(10)을 1차원 어레이 또는 2차원 어레이 형태로 가공한다(110).
- [0103] 다이싱(dicing) 공정을 통해 어레이 형태로 압전체를 가공할 수 있다. 압전체가 가공되면, 도 1 및 도 2에 도시한 것과 같은 형태가 될 수 있다.
- [0104] 압전체를 어레이 형태로 가공하면, 어레이를 구성하는 각 엘리먼트(21)에 전극(22, 23)을 형성하고(120), 흡음층(30)의 일면에 압전체의 가공형태와 동일한 형태로 1차원 어레이 또는 2차원 어레이 형태로 홈(31)을 형성하고(130), 홈(31)에 전도성 패턴(32, 33)을 형성한다(140).

- [0105] 흡음층(30)에 형성되는 홈(31)은 압전체가 1차원 어레이 형태로 가공되면 그와 동일하게 1차원 어레이 형태로, 압전체가 2차원 어레이 형태로 가공되면 그와 동일하게 2차원 어레이 형태로 가공된다.
- [0106] 홈(31)의 개수는 압전체 어레이를 구성하는 엘리먼트(21)의 개수와 동일하고, 홈(31)의 형태는 엘리먼트(21)의 횡단면의 형태와 동일하도록 형성된다.
- [0107] 흡음층(30)에 홈(31)을 형성하는 방법은 어느 한 방법에 국한되지 않고 홈(31)의 형태에 따라 이용 가능한 다양한 가공방법이 적용될 수 있다. 예를 들면 주조를 통해 홈(31)이 형성된 흡음층(30)을 제조할 수 있다.
- [0108] 압전체 어레이를 구성하는 각 엘리먼트(21)에는 전극(22, 23)이 형성되는데, 전극(22, 23)의 구조는 흡음층(30)의 홈(31)에 설치되는 전도성 패턴(32, 33)의 구조와 관련을 가진다.
- [0109] 도 4에 도시한 것처럼, 엘리먼트(21)의 양 측면에 다양한 형태로 접지전극(22)과 신호전극(23)을 형성하거나, 도 6에 도시한 것처럼 엘리먼트(21)의 전 후면에서 양 측면으로 연장되도록 접지전극(22)과 신호전극(23)을 형성할 경우, 흡음층(30)의 홈(31)에는 도 3 또는 도 7에 도시한 것처럼 전도성 패턴(32, 33)을 형성할 수 있다.
- [0110] 도 8에 도시한 것처럼, 홈(31)의 바닥면에 두 개의 도전성 패턴을 형성할 경우, 엘리먼트(21)에 형성되는 접지전극(22)과 신호전극(23)은 엘리먼트(21)가 홈(31)에 설치되었을 때 전도성 패턴(32, 33)과 접촉될 수 있도록, 도 9에 도시된 것처럼 형성될 수 있다.
- [0111] 즉, 전극(22, 23)이 엘리먼트(21)의 전 후면에 형성될 경우, 후면에는 접지전극(22)이, 전면에는 신호전극(23)이 형성되는데, 전면에 형성되는 신호전극(23)은 측면을 따라 후면으로 연장되도록 형성될 수 있다. 접지전극(22)이 전면에 형성되고 신호전극(23)이 후면에 형성될 수 있음은 물론이다.
- [0112] 또한, 전극(22, 23)이 엘리먼트(21)의 양 측면에 형성될 경우에는, 양 측면에 각각 접지전극(22)과 신호전극(23)이 형성되고, 접지전극(22)과 신호전극(23) 모두 후면으로 연장되도록 형성될 수 있다.
- [0113] 도 13에 도시한 것처럼, 엘리먼트(21)의 전 후면에 다양한 형태로 접지전극(22)과 신호전극(23)을 형성할 경우, 흡음층(30)의 홈(31)에는 도 11 또는 도 12에 도시한 것처럼 전도성 패턴(32)을 형성할 수 있다. 이 경우, 전면 에 형성되는 전극(22, 23)은 압전체의 전면에 설치될 별도의 전도성 패턴으로부터 전기적 신호를 전달받을 수 있다.
- [0114] 흡음층(30)의 홈(31)에 전도성 패턴(32, 33)을 형성하면, 압전체 어레이를 흡음층(30)의 홈(31)에 설치한다(150).
- [0115] 압전체 어레이의 엘리먼트(21)에 형성된 전극(22, 23)과 흡음층(30)의 홈(31)에 형성된 전도성 패턴(32, 33)이 접촉할 수 있도록 설치되어야 한다.
- [0116] 압전체 어레이를 홈(31)에 설치할 때, 어레이를 구성하는 엘리먼트(21)와 홈(31)의 접촉면에는 엘리먼트(21) 배열의 정확도를 높이기 위해 접착제, silver epoxy, 전도성 물질 등이 삽입되어 엘리먼트(21)가 홈(31)에 보다 견고하게 설치될 수 있도록 한다.
- [0117] 도 17은 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 프로브의 제조방법을 나타낸 순서도이다.
- [0118] 도 17에 나타난 것처럼, 흡음체의 일면에 압전체를 설치한다(200).
- [0119] 흡음체의 일면에 압전체를 설치하면, 압전체를 1차원 어레이 또는 2차원 어레이 형태로 가공한다(210).
- [0120] 다이싱(dicing) 공정을 통해 어레이 형태로 압전체를 가공할 수 있다. 압전체가 가공되면, 도 14 및 도 15에 도시한 것과 같은 형태를 가지게 된다.
- [0121] 압전체를 어레이 형태로 가공하면, 어레이를 구성하는 각 엘리먼트(21)에 전극(22, 23)을 형성하고(220), 정합층(10)의 일면에 압전체의 가공형태와 동일한 형태로 1차원 어레이 또는 2차원 어레이 형태로 홈(11)을 형성하고(230), 홈(11)에 전도성 패턴을 형성한다(240).
- [0122] 정합층(10)에 형성되는 홈(11)은 압전체가 1차원 어레이 형태로 가공되면 그와 동일하게 1차원 어레이 형태로, 압전체가 2차원 어레이 형태로 가공되면 그와 동일하게 2차원 어레이 형태로 가공된다. 홈(11)의 개수는 압전체 어레이를 구성하는 엘리먼트(21)의 개수와 동일하고, 홈(11)의 형태는 엘리먼트(21)의 횡단면의 형태와 동일하도록 형성된다.
- [0123] 정합층(10)에 홈(11)을 형성하는 방법은 어느 한 방법에 국한되지 않고 홈(11)의 형태에 따라 이용 가능한 다양

한 가공방법이 적용될 수 있다. 예를 들면 주조를 통해 홈(11)이 형성된 정합층(10)을 제조할 수 있다.

[0124] 정합층(10)에 홈(11)을 형성하였을 경우, 엘리먼트(21)에 형성되는 전극(22, 23)의 형태와 홈(11)에 형성되는 전도성 패턴의 형태는 흡음층(30)에 홈(31)이 형성되었을 경우와 전 후 방향만 바뀌었을 뿐 그 외는 동일하므로 도 16의 설명으로 대체한다.

[0125] 정합층(10)의 홈(11)에 전도성 패턴을 형성하면, 압전체 어레이를 정합층(10)의 홈(11)에 설치한다(250).

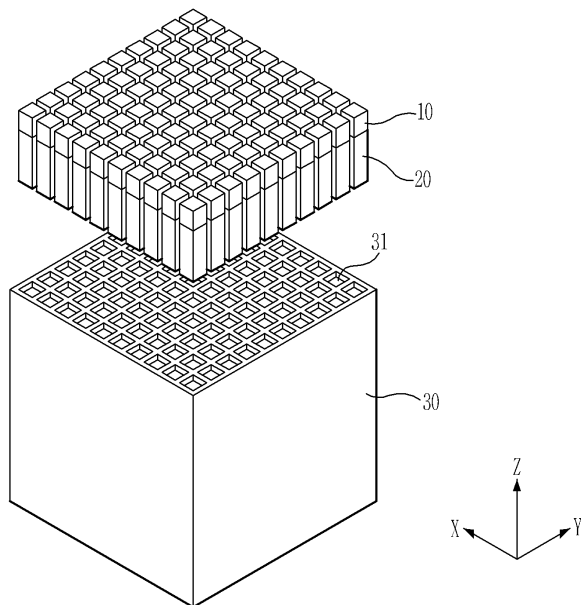
[0126] 압전체 어레이를 홈(11)에 설치할 때, 어레이를 구성하는 엘리먼트(21)와 홈(11)의 접촉면에는 엘리먼트(21) 배열의 정확도를 높이기 위해 접착제, silver epoxy, 전도성 물질 등이 삽입되어 엘리먼트(21)가 홈(11)에 보다 견고하게 설치될 수 있도록 한다.

## 부호의 설명

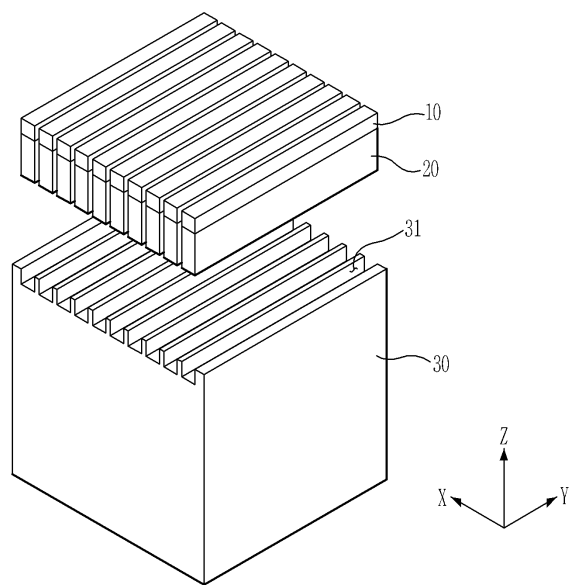
[0127] 10 : 정합층  
20 : 압전층  
21: 엘리먼트  
30 : 흡음층  
11, 31 : 홈  
22, 23: 전극  
32, 33 : 전도성 패턴

## 도면

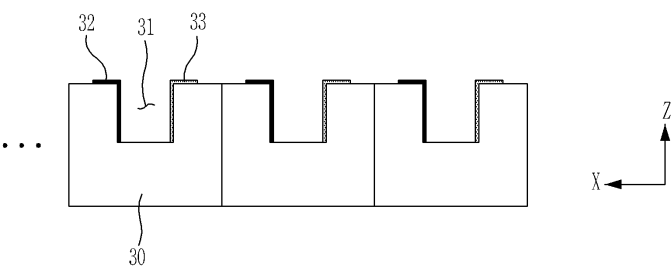
### 도면1



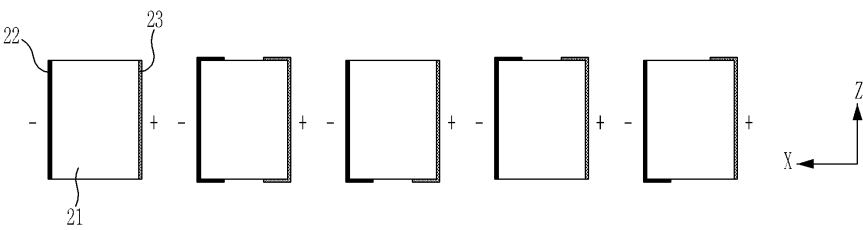
도면2



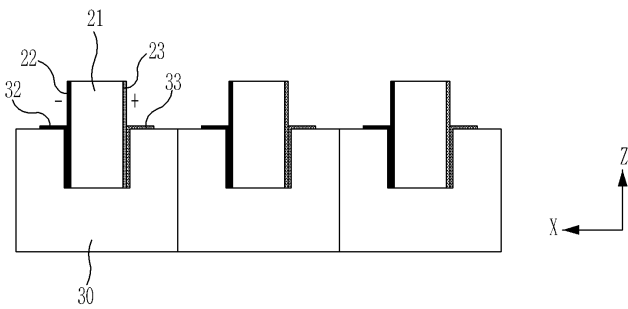
도면3



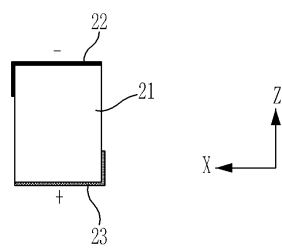
도면4



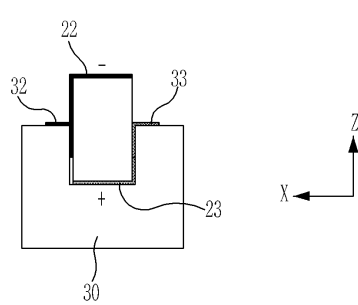
도면5



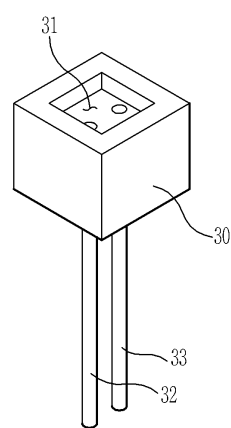
도면6



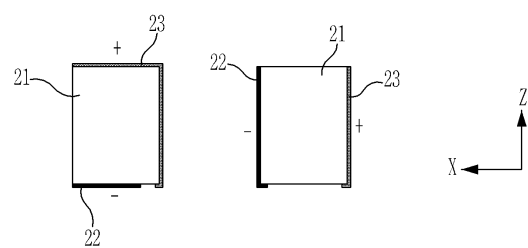
도면7



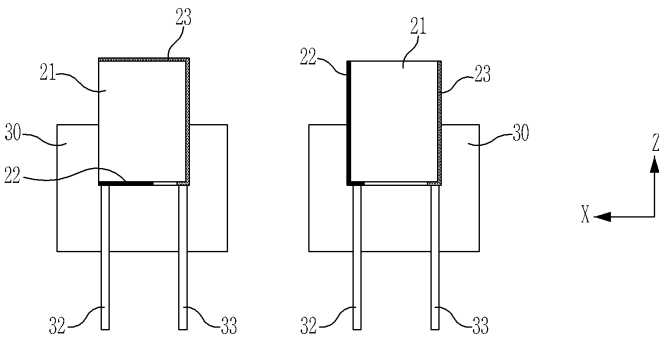
도면8



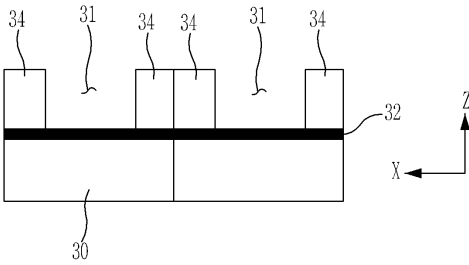
도면9



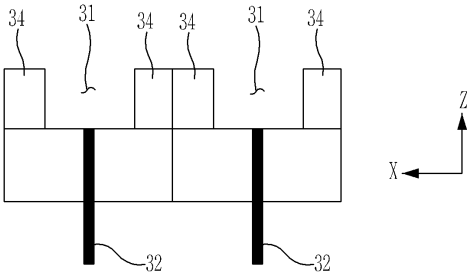
도면10



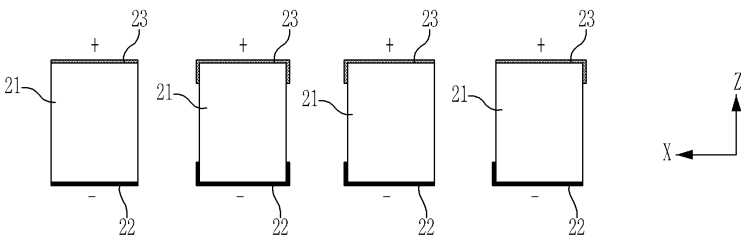
도면11



도면12

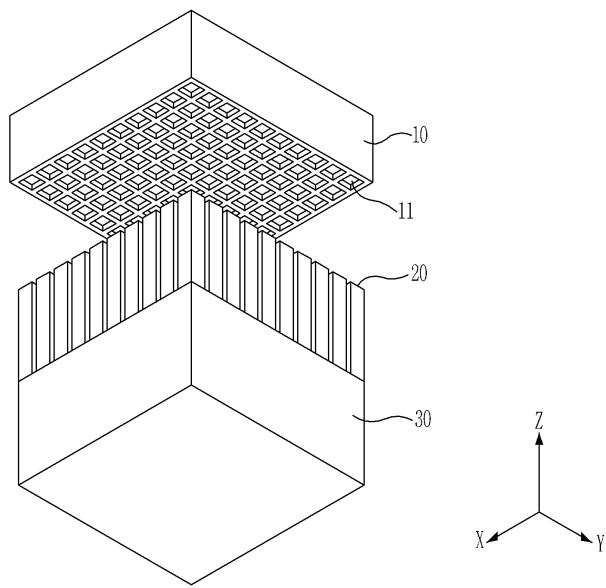


도면13

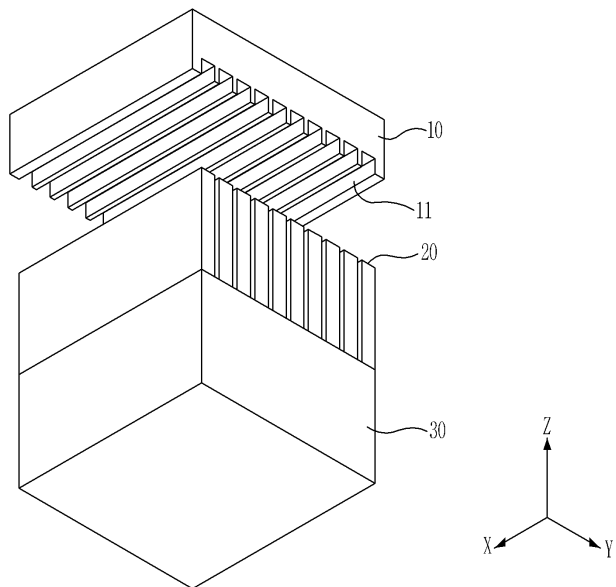




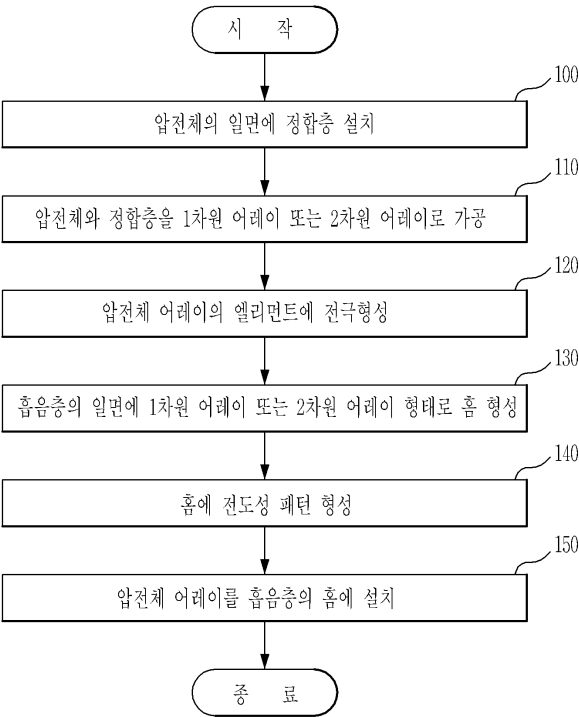
도면14



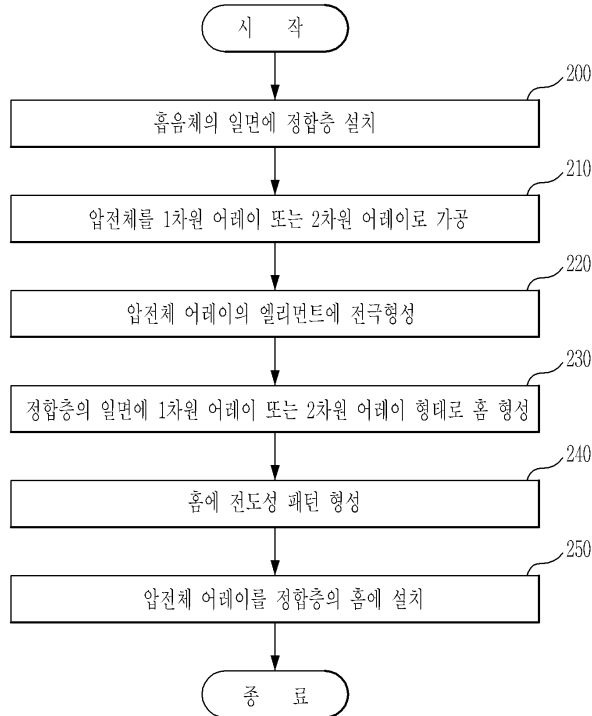
도면15



도면16



도면17



专利名称(译)	标题：超声波探头及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR101354603B1</a>	公开(公告)日	2014-01-23
申请号	KR1020120000105	申请日	2012-01-02
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
[标]发明人	SEO MIN SEON 서민선 KIM JI SEON 김지선 LEE SUNG JAE 이성재		
发明人	서민선 김지선 이성재		
IPC分类号	G01N29/24 A61B8/14		
CPC分类号	H01L41/0825 B06B1/064 H01L41/04 Y10T29/42 A61B8/4494 B06B1/0629 H01L41/25 G10K11/002		
其他公开文献	KR1020130078935A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

并且，形成有可在其上安装压电体的凹槽的吸声层及其制造方法。超声波探头包括压电体和位于压电体的后表面上并具有凹槽的声音吸收层，压电体可以安装在凹槽上。

