



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2019-0143179  
(43) 공개일자 2019년12월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61B 8/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류  
A61B 8/4488 (2013.01)  
A61B 8/4494 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0070806  
(22) 출원일자 2018년06월20일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
삼성메디슨 주식회사  
강원도 홍천군 남면 한서로 3366

(72) 발명자  
김승현  
경기도 성남시 분당구 동판교로 91(백현동, 백현  
마을4단지) 412동 1305호

구진호  
경기도 용인시 처인구 모현읍 왕림로 6-11(삼화빌  
리지) 105동 304호

김지수  
경기도 광명시 하안로 237 (하안동 , 하안8단지고  
층주공아파트) 801동 501호

(74) 대리인  
특허법인세립

전체 청구항 수 : 총 20 항

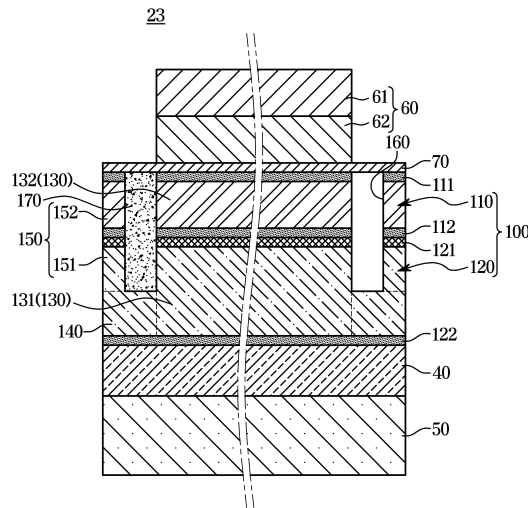
**(54) 발명의 명칭 초음파프로브 및 그 제조방법**

**(57) 요약**

초음파 영상을 획득하기 위한 초음파프로브 및 그 제조방법을 제공한다.

본 발명의 사상에 따른 초음파프로브는 초음파를 발생시키도록 구성되는 압전층, 및 압전층의 하부에 배치되는 음향층을 포함하는 트랜스듀서층, 압전층의 상부에 배치되는 정합층을 포함하고, 트랜스듀서층은 초음파를 송수신하도록 구성되는 액티브부, 및 액티브부의 커팅데미지(Cutting Damage)를 방지하도록 액티브부로부터 외측으로 연장되는 단차부를 포함한다.

**대표도 - 도4**



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

초음파를 발생시키도록 구성되는 압전층, 및 상기 압전층의 하부에 배치되는 음향층을 포함하는 트랜스듀서층;  
상기 압전층의 상부에 배치되는 정합층;을 포함하고,

상기 트랜스듀서층은 초음파를 송수신하도록 구성되는 액티브부, 및 상기 액티브부의 커팅데미지(Cutting Damage)를 방지하도록 상기 액티브부로부터 외측으로 연장되는 단차부를 포함하는 초음파프로브.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 단차부는 상기 액티브부로부터 아지무스(Azimuth) 방향으로 연장되는 초음파프로브.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 압전층은 단결정(Single Crystal)을 포함하는 초음파프로브.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 음향층은 텅스텐카바이드(Tungsten Carbide)를 가지는 음향반사판을 포함하는 초음파프로브.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 액티브부는 상기 음향층을 구성하는 제1액티브부, 및 상기 압전층을 구성하도록 상기 제1액티브부의 상부에 배치되는 제2액티브부를 포함하고,

상기 단차부는 상기 제1액티브부와 단차지는 초음파프로브.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 단차부의 높이는 상기 제1액티브부의 높이보다 작은 초음파프로브.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 액티브부를 보호하도록 상기 액티브부의 외측면을 커버하고, 상기 단차부의 상부에 배치되는 방진부재를 더 포함하는 초음파프로브.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 방진부재는 상기 압전층의 경도보다 높은 경도를 가지는 초음파프로브.

#### 청구항 9

제7항에 있어서,

상기 압전층과 상기 음향층은 접착제에 의해 결합되고,  
상기 방진부재는 상기 접착제의 성분을 포함하는 초음파프로브.

**청구항 10**

제7항에 있어서,  
상기 트랜스듀서층은 상기 액티브부의 커팅데미지를 방지하도록 상기 단차부의 상부에 배치되는 데미지부를 더 포함하는 초음파프로브.

**청구항 11**

제10항에 있어서,  
상기 데미지부는 상기 액티브부의 외측면으로부터 이격되어, 상기 액티브부 및 상기 단차부와 함께 커팅부를 형성하고,  
상기 방진부재는 상기 커팅부에 수용되는 초음파프로브.

**청구항 12**

제10항에 있어서,  
상기 데미지부는 상기 음향층을 구성하도록 상기 단차부로부터 상측으로 연장되는 제1데미지부, 및 상기 압전층을 구성하도록 상기 제1데미지부의 상부에 배치되는 제2데미지부를 포함하는 초음파프로브.

**청구항 13**

제1항에 있어서,  
상기 단차부는 곡률을 가지는 초음파프로브.

**청구항 14**

제11항에 있어서,  
상기 정합층은 상기 커팅부 및 상기 데미지부를 커버하도록 상기 액티브부의 폭보다 큰 폭을 가지는 초음파프로브.

**청구항 15**

제14항에 있어서,  
상기 정합층은 전도성정합층을 포함하고,  
상기 커팅부는 상기 음향층의 내부로부터 상기 전도성정합층의 상부까지 연장되는 초음파프로브.

**청구항 16**

초음파를 발생시키고, 단결정(Single Crystal)을 포함하는 압전층;  
상기 압전층의 하부에 배치되고, 텅스텐카바이드(Tungsten Carbide)를 포함하는 음향층; 및  
상기 압전층의 커팅데미지(Cutting Damage)를 방지하도록 상기 압전층의 가장자리 인근에 형성되는 커팅부;를 포함하는 초음파프로브.

**청구항 17**

제16항에 있어서,  
상기 커팅부는 상기 음향층의 내부를 향해 연장되는 초음파프로브.

**청구항 18**

초음파를 발생시키도록 구성되는 압전층을 마련하고,

상기 압전층의 하부에 접착제에 의해 음향층을 결합하고,

컷팅데미지(Cutting Damage)에 의해 손상된 상기 압전층의 가장자리를 제거하도록 상기 압전층 및 상기 음향층의 가장자리 인근에 상기 압전층의 상면으로부터 상기 음향층의 내부로 향하는 컷팅부를 형성하는 초음파프로브의 제조방법.

**청구항 19**

제18항에 있어서,

상기 컷팅부의 내측면을 구성하는 상기 압전층을 보호하도록 상기 컷팅부의 내부에 방진부재를 배치하는 초음파프로브의 제조방법.

**청구항 20**

제18항에 있어서,

상기 압전층은 단결정(Single Crystal)을 포함하는 초음파프로브의 제조방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 초음파 영상을 획득하기 위한 초음파프로브 및 그 제조방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

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

[0003] 초음파영상장치는 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 있다.

[0004] 따라서, 초음파영상장치는 심장, 복부, 비뇨기 및 산부인과 진단을 위해 널리 이용되고 있다.

[0005] 일반적으로, 초음파영상장치는 본체, 및 초음파 신호를 진단하고자 하는 대상체에 송신하며 대상체로부터 반사된 신호를 수신하는 초음파프로브를 포함할 수 있다.

[0006] 초음파프로브는 내부의 압전층으로부터 송신된 초음파신호가, 대상체와 접촉하도록 마련되는 렌즈를 통과하여 대상체로 전달되고, 대상체에서 반사되어 돌아오는 초음파신호가 다시 렌즈를 통과하여 수신되는 구조를 가질 수 있다.

[0007] 일반적으로 초음파프로브의 압전층에 사용되는 압전재료는 PZT(lead zirconate titanate) 세라믹을 포함할 수 있다. PZT 세라믹은 성능 개선이 될 수 있지만, 이러한 성능 개선에는 한계가 있을 수 있다.

[0008] 이를 대체하기 위해, 초음파프로브의 압전층에 사용되는 압전재료로 단결정(Single Crystal)을 이용할 수 있다.

[0009] 단결정은 PZT 세라믹과 비교하여 압전 왜(歪)가 3배 이상일 수 있고, 전기기계 결합계수가 클 수 있고, 뛰어난 압전특성을 나타내기 때문에, 최근에는 단결정을 압전재료로 사용하는 추세가 늘고 있다.

[0010] 한편, 회전하여 절삭하는 기계 가공에 있어서, 절삭기계의 회전축에는 미세한 떨림이 수반될 수 있고, 이에 의해 상대적으로 취성이 강한 단결정의 절단면에는 치핑(Chipping) 또는 크랙(Crack) 등의 컷팅데미지(Cutting Damage)가 발생될 수 있다.

[0011] 컷팅데미지는 초음파프로브의 성능을 저하시킬 수 있고, 에이징(Aging) 불량 등을 발생시켜 초음파프로브의 품질 신뢰성을 저하시킬 수 있다. 특히, 절삭기계에 의해 단결정을 단품 상태에서 가공할 때, 단결정에 발생하는 컷팅데미지의 빈도수는 증가될 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0012] 본 발명은 초음파프로브의 에이징 불량을 방지하여 초음파프로브의 품질 신뢰성을 향상시키도록 개선된 초음파 프로브를 제공한다.
- [0013] 본 발명은 압전층을 형성하는 압전재료로 단결정을 이용하도록 개선된 초음파프로브를 제공한다.
- [0014] 본 발명은 압전층을 형성하는 단결정에 발생될 수 있는 커팅데미지를 방지하도록 개선된 초음파프로브를 제공한다.

**과제의 해결 수단**

- [0015] 본 발명의 사상에 따른 초음파프로브는 초음파를 발생시키도록 구성되는 압전층, 및 상기 압전층의 하부에 배치되는 음향층을 포함하는 트랜스듀서층, 상기 압전층의 상부에 배치되는 정합층을 포함하고, 상기 트랜스듀서층은 초음파를 송수신하도록 구성되는 액티브부, 및 상기 액티브부의 커팅데미지(Cutting Damage)를 방지하도록 상기 액티브부로부터 외측으로 연장되는 단차부를 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 단차부는 상기 액티브부로부터 아지무스(Azimuth) 방향으로 연장될 수 있다.
- [0017] 상기 압전층은 단결정(Single Crystal)을 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 음향층은 텅스텐카바이드(Tungsten Carbide)를 가지는 음향반사판을 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 액티브부는 상기 음향층을 구성하는 제1액티브부, 및 상기 압전층을 구성하도록 상기 제1액티브부의 상부에 배치되는 제2액티브부를 포함하고, 상기 단차부는 상기 제1액티브부와 단차질 수 있다.
- [0020] 상기 단차부의 높이는 상기 제1액티브부의 높이보다 작을 수 있다.
- [0021] 상기 액티브부를 보호하도록 상기 액티브부의 외측면을 커버하고, 상기 단차부의 상부에 배치되는 방진부재를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 방진부재는 상기 압전층의 경도보다 높은 경도를 가질 수 있다.
- [0023] 상기 압전층과 상기 음향층은 접착제에 의해 결합되고, 상기 방진부재는 상기 접착제의 성분을 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 트랜스듀서층은 상기 액티브부의 커팅데미지를 방지하도록 상기 단차부의 상부에 배치되는 데미지부를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 데미지부는 상기 액티브부의 외측면으로부터 이격되어, 상기 액티브부 및 상기 단차부와 함께 커팅부를 형성하고, 상기 방진부재는 상기 커팅부에 수용될 수 있다.
- [0026] 상기 데미지부는 상기 음향층을 구성하도록 상기 단차부로부터 상측으로 연장되는 제1데미지부, 및 상기 압전층을 구성하도록 상기 제1데미지부의 상부에 배치되는 제2데미지부를 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 단차부는 곡률을 가질 수 있다.
- [0028] 상기 정합층은 상기 커팅부 및 상기 데미지부를 커버하도록 상기 액티브부의 폭보다 큰 폭을 가질 수 있다.
- [0029] 상기 정합층은 전도성정합층을 포함하고, 상기 커팅부는 상기 음향층의 내부로부터 상기 전도성정합층의 상부까지 연장될 수 있다.
- [0030] 다른 측면에서 본 발명의 사상에 따르면, 초음파프로브는 초음파를 발생시키고, 단결정(Single Crystal)을 포함하는 압전층, 상기 압전층의 하부에 배치되고, 텅스텐카바이드(Tungsten Carbide)를 포함하는 음향층, 및 상기 압전층의 커팅데미지(Cutting Damage)를 방지하도록 상기 압전층의 가장자리 인근에 형성되는 커팅부를 포함할 수 있다.
- [0031] 상기 커팅부는 상기 음향층의 내부를 향해 연장될 수 있다.
- [0032] 또 다른 측면에서 본 발명의 사상에 따르면, 초음파프로브의 제조방법은 초음파를 발생시키도록 구성되는 압전층을 마련하고, 상기 압전층의 하부에 접착제에 의해 음향층을 결합하고, 커팅데미지(Cutting Damage)에 의해 손상된 상기 압전층의 가장자리를 제거하도록 상기 압전층 및 상기 음향층의 가장자리 인근에 상기 압전층의 상

면으로부터 상기 음향층의 내부로 향하는 커팅부를 형성할 수 있다.

- [0033] 상기 커팅부의 내측면을 구성하는 상기 압전층을 보호하도록 상기 커팅부의 내부에 방진부재를 배치할 수 있다.
- [0034] 상기 압전층은 단결정(Single Crystal)을 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0035] 본 발명은 초음파프로브의 에이징 불량을 방지하여 초음파프로브의 품질 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0036] 본 발명은 압전층을 형성하는 압전재료로 단결정을 이용할 수 있다.
- [0037] 본 발명은 압전층을 형성하는 단결정에 발생될 수 있는 커팅데미지를 방지할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0038] 도 1은 본 발명에 따른 초음파프로브를 포함하는 초음파영상장치를 도시한 도면이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 초음파프로브의 내부를 간략하게 도시한 도면이다.
- 도 3은 도 2에 도시된 본 발명에 따른 초음파프로브의 A-A' 단면을 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파프로브에 있어서, 트랜스듀서의 일부를 확대하여 도시한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 초음파프로브에 있어서, 트랜스듀서의 일부를 확대하여 도시한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 초음파프로브에 있어서, 트랜스듀서의 일부를 확대하여 도시한 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 초음파프로브에 있어서, 트랜스듀서의 일부를 확대하여 도시한 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 초음파프로브에 있어서, 트랜스듀서의 일부를 확대하여 도시한 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 초음파프로브에 있어서, 트랜스듀서의 일부를 확대하여 도시한 도면이다.
- 도 10은 본 발명에 따른 초음파프로브에 있어서, 트랜스듀서의 일부를 제조하는 순서도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0039] 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 개시된 발명의 바람직한 일 예에 불과할 뿐이며, 본 출원의 출원시점에 있어서 본 명세서의 실시 예와 도면을 대체할 수 있는 다양한 변형 예들이 있을 수 있다.
- [0040] 또한, 본 명세서의 각 도면에서 제시된 동일한 참조번호 또는 부호는 실질적으로 동일한 기능을 수행하는 부품 또는 구성요소를 나타낸다.
- [0041] 또한, 본 명세서에서 사용한 용어는 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 개시된 발명을 제한 및/또는 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0042] 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는다.
- [0043] 또한, 본 명세서에서 사용한 "제1", "제2" 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않으며, 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0044] 예를 들어, 본 발명의 권리범위를 벗어나지 않으면서 제1구성요소는 제2구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2구성요소도 제1구성요소로 명명될 수 있다.
- [0045] "및/또는" 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 한

목을 포함한다.

- [0046] 한편, 하기의 설명에서 사용된 "전방", "후방", "상부" 및 "하부" 등의 용어는 도면을 기준으로 정의한 것이며, 이 용어에 의하여 각 구성요소의 형상 및 위치가 제한되는 것은 아니다.
- [0047] 이하에서는 본 발명에 따른 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0048] 도 1은 본 발명에 따른 초음파프로브를 포함하는 초음파영상장치를 도시한 도면이다.
- [0049] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 초음파영상장치(1)는 본체(10) 및 초음파신호를 진단하고자 하는 대상체에 송신하며 대상체로부터 반사된 신호를 수신하는 초음파프로브(20)를 포함할 수 있다.
- [0050] 초음파프로브(20)는 대상체의 초음파영상을 얻기 위해 초음파신호를 대상체로 송신하고, 대상체로부터 반사된 초음파신호를 수신하여 제어부(미 도시)로 전송할 수 있다. 초음파프로브(20)는 케이블에 의해 본체(10)와 연결될 수 있다.
- [0051] 본체(10)에는 수신된 초음파신호를 통해 얻어진 진단결과를 표시하는 디스플레이(13)가 구비될 수 있다. 디스플레이(13)에는 초음파영상장치(1)의 동작과 관련된 어플리케이션이 디스플레이될 수 있다.
- [0052] 일 예로 디스플레이(13)에는 초음파진단 과정에서 얻어진 초음파영상 또는 초음파영상장치(1)의 동작과 관련된 사항이 표시될 수 있다.
- [0053] 디스플레이(13)는 브라운관(Cathod Ray Tube: CRT), 액정표시장치(Liquid Crystal Display: LCD) 등으로 구현될 수 있다. 디스플레이(13)는 복수 개가 마련될 수 있다. 디스플레이(13)가 복수 개 마련되는 경우, 디스플레이(13)는 메인디스플레이 및 서브디스플레이를 포함할 수 있다.
- [0054] 일 예로 메인디스플레이에는 초음파진단 과정에서 얻어진 초음파영상이 표시될 수 있고, 서브디스플레이에는 초음파영상장치(1)의 동작과 관련된 사항이 표시될 수 있다.
- [0055] 본체(10)에는 입력장치(14)가 구비될 수 있다. 입력장치(14)는 키보드(keyboard), 풋스위치(foot switch), 또는 풋페달(foot pedal) 등의 형태로 마련될 수 있다.
- [0056] 입력장치(14)가 키보드인 경우, 본체(10)의 상부에 구비될 수 있다. 입력장치(14)가 풋스위치 또는 풋페달인 경우, 본체(10)의 하부에 마련될 수 있다. 검사자는 입력장치(14)를 통해 초음파영상장치(1)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0057] 초음파프로브(20)는 홀더(11)에 의해 본체(10)에 거치될 수 있다. 검사자는 초음파영상장치(1)를 사용하지 않을 때, 초음파프로브(20)를 홀더(11)에 거치시켜 보관할 수 있다.
- [0058] 본체(10)에는 초음파영상장치(1)를 이동시킬 수 있도록 이동장치(12)가 마련될 수 있다. 이동장치(12)는 본체(10)의 저면에 마련된 복수의 캐스터일 수 있다.
- [0059] 복수의 캐스터는 본체(10)를 특정 방향으로 주행시킬 수 있도록 정렬(allign)되거나, 자유롭게 이동 가능하게 구비되어 임의의 방향으로 이동 가능하게 구비되거나, 특정 위치에 정지되도록 록킹(locking)될 수 있다.
- [0060] 도 2는 본 발명에 따른 초음파프로브의 내부를 간략하게 도시한 도면이다. 도 3은 도 2에 도시된 본 발명에 따른 초음파프로브의 A-A' 단면을 도시한 도면이다.
- [0061] 도 2 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 초음파프로브(20)는 초음파신호를 발생시키는 트랜스듀서(23)를 포함할 수 있다. 초음파프로브(20)는 트랜스듀서(23)로부터 발생된 초음파신호를 외부로 전달하도록 마련되는 렌즈(30)를 포함할 수 있다. 렌즈(30)는 초음파신호를 집속시킬 수 있다.
- [0062] 렌즈(30)는 대상체의 음향 임피던스와 유사한 음향 임피던스 값을 가진 실리콘, 고무 등과 같은 물질로 구비될 수 있다. 렌즈(30)는 중앙부가 볼록한 곡면을 갖도록 형성되는 컨벡스 타입(Convex type)으로 구비되거나, 평평한 면을 갖는 리니어 타입(Linear type)으로 구비될 수 있다.
- [0063] 초음파프로브(20)는 트랜스듀서(23)가 수용되고, 렌즈(30)가 외부의 대상체와 접촉되도록 일측에 개구(21a)를 포함하는 케이스(21) 및 케이스(21)의 타측에 장착되는 핸들부(22)를 포함할 수 있다.
- [0064] 트랜스듀서(23)는 트랜스듀서층(100), 트랜스듀서층(100)의 전방에 배치되는 음향정합층(60), 트랜스듀서층(100)의 후방에 배치되는 흡음층(50)을 포함할 수 있다.

- [0065] 일반적으로 트랜스듀서는 자성체의 자왜효과를 이용하는 자왜초음파 트랜스듀서(Magnetostrictive Ultrasonic Transducer), 미세 가공된 수백 또는 수천 개의 박막의 진동을 이용하여 초음파를 송수신하는 정전용량형 미세 가공초음파 트랜스듀서(Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer), 또는 압전물질의 압전효과를 이용한 압전초음파 트랜스듀서(Piezoelectric Ultrasonic Transducer)가 사용될 수 있다.
- [0066] 이하부터는 압전초음파 트랜스듀서를 트랜스듀서(23)의 일 실시 예로 하여 설명하도록 한다.
- [0067] 소정의 물질에 기계적인 압력이 가해지면 전압이 발생하고, 전압이 인가되면 기계적인 변형이 일어나는 효과를 압전효과 및 역압전효과라 하고, 이런 효과를 가지는 물질을 압전물질이라고 할 수 있다.
- [0068] 즉, 압전물질은 전기에너지를 기계적인 진동에너지로, 기계적인 진동에너지를 전기에너지로 변환시키는 물질을 포함할 수 있다.
- [0069] 본 발명에 따른 트랜스듀서층(100)은 전기적신호가 인가되면 이를 기계적인 진동으로 변환하여 초음파를 발생시키는 압전물질로 이루어진 압전층(110)과 압전층(110)의 후방에 배치되는 음향층(120)을 포함할 수 있다.
- [0070] 압전층(110)은 공진 현상을 이용하여 초음파를 발생시키는 구성으로서, 지르콘산티탄산염(PZT)의 세라믹, 아연 니오브산염 및 티탄산염의 고용체로 만들어지는 PZNT 단결정, 및 마그네슘니오브산염 및 티탄산염의 고용체로 만들어지는 PZMT 단결정 등으로 형성될 수 있다.
- [0071] 압전층(110)을 단결정(Single Crystal)으로 형성함으로써, 대역폭(Band width)이 넓은 초음파프로브(20)를 형성할 수 있고, 저주파 영역뿐만 아니라 고주파 영역의 초음파신호를 송수신할 수 있다.
- [0072] 또한, 음향모듈을 채널 분할한 후, 분할된 음향모듈을 곡물로 만드는 공정을 용이하게 수행할 수 있으며, 이에 따라, 초음파프로브(20)의 형태에 제약을 받지 않을 수 있다.
- [0073] 압전층(110)은 초음파 발생 성능을 극대화 하기 위해 에어커프(air kerf)의 형태로 구비될 수 있다.
- [0074] 음향층(120)은 압전층(110)보다 높은 음향 임피던스를 가지도록 마련될 수 있다. 음향층(120)은 전기 전도성을 갖는 물질로 마련될 수 있다.
- [0075] 음향층(120)의 두께는 압전층(110)을 구성하는 압전물질의 파장의 1/2, 1/4, 1/8 또는 1/16로 마련될 수 있다.
- [0076] 음향층(120)은 음향반사판을 포함할 수 있다. 음향반사판은 흡음층(50)의 전방에 배치될 수 있다. 음향반사판은 흡음층(50)으로 진행하는 초음파를 전반사 시킬 수 있다. 이를 통해, 초음파프로브(20)의 대역폭이 커지고 감도가 올라갈 수 있다.
- [0077] 음향반사판은 초음파를 전반사 시킬 수 있도록 매우 높은 음향 임피던스를 갖는 재질로 마련될 수 있다. 예를 들면, 음향층(120)은 텅스텐 카바이드(Tungsten Carbide), 및 그래파이트(Graphite) 복합물질 중 적어도 하나의 재질로 마련될 수 있다.
- [0078] 트랜스듀서층(100)의 전, 후면에는 전기적 신호가 인가될 수 있는 전극이 형성될 수 있다. 전극은 각각 양극 및 음극에 해당될 수 있고, 금, 은 또는 구리와 같은 고전도성 금속으로 구비될 수 있다.
- [0079] 트랜스듀서층(100)의 전방에는 접지전극(70)이 형성될 수 있다. 트랜스듀서층(100)의 후방에는 신호전극(40)이 형성될 수 있다. 접지전극(70)과 신호전극(40)은 각각 연성인쇄회로기판(Flexible Printed Circuit Board, FPCB)으로 마련될 수 있다.
- [0080] 압전층(110)의 전, 후면에는 전극이 형성될 수 있다. 예를 들면, 압전층(110)의 전면에는 접지전극(70)과 연결되는 제1전극(111)이 마련될 수 있고, 압전층(110)의 후면에는 신호전극(40)과 전기적으로 연결되는 제2전극(112)이 마련될 수 있다.
- [0081] 다만, 여기에 한정되는 것은 아니고, 압전층(110)의 전면에 형성되는 제1전극(111)이 신호전극(40)과 연결되고, 압전층(110)의 후면에 형성되는 제2전극(112)이 접지전극(70)과 연결될 수 있다.
- [0082] 음향층(120)은 제3전극(121)과 제4전극(122)을 포함할 수 있다. 제3전극(121)은 음향층(120)의 전면에 형성될 수 있고, 제4전극(122)은 음향층(120)의 후면에 형성될 수 있다. 제3전극(121)과 제4전극(122)은 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0083] 제3전극(121)과 제4전극(122)은 쇼트(short)될 수 있다. 다만, 도 2에는 제3전극(121)과 제4전극(122)이 도시되어 있으나, 여기에 한정되는 것은 아니다. 도면에 도시된 것과 달리, 음향층(120)은 전, 후면에 형성되는 전극

을 포함하지 않을 수 있다.

- [0084] 이때, 음향층(120)은 전도성 재질로 마련될 수 있다. 음향층(120)이 전도성 재질로 마련되는 경우, 제3전극(121)과 제4전극(122) 없이도 음향층(120)이 제2전극(112) 및 신호전극(40)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0085] 트랜스듀서(23)는 정합층(60)을 포함할 수 있다. 정합층(60)은 압전층(110)에서 발생하는 초음파가 대상체에 최대한 전달되도록 압전층(110)과 대상체 사이의 음향 임피던스 차이를 감소시키는 역할을 할 수 있다.
- [0086] 정합층(60)은 압전층(110)과 대상체의 음향 임피던스 차이를 감소시켜 압전층(110)과 대상체의 음향 임피던스를 정합시킴으로써 압전층(110)에서 발생한 초음파가 대상체로 효율적으로 전달되도록 할 수 있다.
- [0087] 정합층(60)은 압전층(110)과 인접하게 배치될 수 있다. 정합층(60)은 압전층(110)의 전방에 위치될 수 있다. 정합층(60)은 압전층(110)의 음향 임피던스와 대상체의 음향 임피던스의 중간 값을 갖도록 구비될 수 있고, 유리 또는 수지 재질로 형성될 수 있다.
- [0088] 정합층(60)은 음향 임피던스가 압전층(110)으로부터 대상체를 향해 점진적으로 변화할 수 있도록 재질이 서로 다른 정합층(60)이 복수의 층으로 적층되어 구비될 수 있다. 정합층(60)은 제1정합층(61)과 제2정합층(62)을 포함할 수 있다. 복수의 정합층(60)은 서로 다른 재질로 마련될 수 있다.
- [0089] 트랜스듀서(23)는 흡음층(50)을 포함할 수 있다. 흡음층(50)은 압전층(40)과 인접하게 배치될 수 있다. 흡음층(50)은 압전층(40)의 후방에 위치될 수 있다.
- [0090] 흡음층(50)은 압전층(40)의 자유진동을 억제하여 초음파의 펄스폭을 감소시킬 수 있고, 초음파가 불필요하게 압전층(40)의 후방으로 전파되는 것을 차단하여 초음파영상이 왜곡되는 것을 방지할 수 있다.
- [0091] 흡음층(50)은 에폭시수지 및 텅스텐파우더 등이 추가된 고무를 포함하는 재질로 구비될 수 있다.
- [0092] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파프로브에 있어서, 트랜스듀서의 일부를 확대하여 도시한 도면이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 압전층(110)은 단결정(Single Crystal)을 포함할 수 있다.
- [0093] 단결정은 다결정 소재 대비 우수한 송수신 감도 및 광대역 특성의 구현이 가능한 장점을 가질 수 있으나, 다결정 소재 대비 고가이고, 외부의 충격에 약하여 기계 가공 시 커팅데미지(Cutting Damage)가 발생할 수 있고, 이로 인해 제품의 품질 불량이 초래 될 수 있다.
- [0094] 일반적으로, 단결정을 초음파프로브(20, 도 3 참조)에 사용하기 위한 압전층(110)에 대응되는 크기로 가공하기 위해 절삭기계에 의해 단결정을 가공 시, 단결정을 단품 상태에서 가공하기 때문에 단결정에 발생하는 커팅데미지의 빈도수가 증가될 수 있다.
- [0095] 본 발명에 따른 트랜스듀서(23)는 압전층(110)을 구성하는 단결정을 단품 상태에서 가공하는 것이 아니라, 음향층(120)과 접착(Bonding)한 상태에서 가공을 진행할 수 있다.
- [0096] 음향층(120)은 텅스텐카바이드(Tungsten Carbide)를 포함할 수 있고, 경도가 높은 음향층(120)이 단단하게 압전층(110)을 밀착 및 고정하고 있기 때문에 단결정의 커팅데미지가 줄어들 수 있다.
- [0097] 또한, 음향층(120)은 높은 경도로 압전층(110)을 다이싱하는 다이싱블레이드(Dicing Blade)의 떨림을 방지할 수 있다.
- [0098] 이를 위해, 본 발명의 일 실시 예에 따른 트랜스듀서층(100)은 초음파를 송수신하도록 구성되는 액티브부(130), 및 액티브부(130)의 커팅데미지(Cutting Damage)를 방지하도록 액티브부(130)로부터 외측으로 연장되는 단차부(140)를 포함할 수 있다.
- [0099] 트랜스듀서(23)는 복수 개의 배열로 1차원으로 구성될 수 있는데 일반적으로 트랜스듀서(23)가 복수 개로 분할 배열된 방향을 아지무스(Azimuth) 방향이라 하며, 분할 배열된 방향과 직교된 트랜스듀서(23)의 폭 방향을 엘리베이션(Elevation) 방향이라 할 수 있다.
- [0100] 단차부(140)는 액티브부(130)로부터 아지무스(Azimuth) 방향으로 연장될 수 있다. 단차부(140)는 액티브부(130)로부터 케이스(21, 도 3 참조)의 가장자리를 향해 연장될 수 있다.
- [0101] 단차부(140)는 압전층(110)과 접합된 음향층(120)이 압전층(110)을 다이싱하는 다이싱블레이드에 의해 압전층(110)과 함께 다이싱되어 형성될 수 있다.
- [0102] 액티브부(130)는 음향층(120)을 구성하는 제1액티브부(131), 및 압전층(110)을 구성하는 제2액티브부(132)를 포

함할 수 있다. 제2액티브부(132)는 제1액티브부(131)의 상부에 배치될 수 있다.

- [0103] 음향층(120)은 제1액티브부(131) 및 단차부(140)를 포함할 수 있다. 단차부(140)는 제1액티브부(131)로부터 외측으로 연장될 수 있다.
- [0104] 단차부(140)는 제1액티브부(131)와 단차질 수 있다. 단차부(140)의 높이와 제1액티브부(131)의 높이는 다를 수 있다. 단차부(140)의 높이는 제1액티브부(131)의 높이보다 작을 수 있다.
- [0105] 트랜스듀서층(100)은 액티브부(130)를 보호하도록 단차부(140)의 상부에 배치되는 데미지부(150)를 포함할 수 있다. 데미지부(150)는 단차부(140)로부터 상측으로 연장될 수 있다.
- [0106] 데미지부(150)는 음향층(120)을 구성하는 제1데미지부(151), 및 압전층(110)을 구성하는 제2데미지부(152)를 포함할 수 있다. 제1데미지부(151)는 단차부(140)로부터 상측으로 연장될 수 있다. 제2데미지부(152)는 제1데미지부(151)의 상부에 배치될 수 있다.
- [0107] 데미지부(150)는 트랜스듀서층(100)이 압전층(110)을 다이싱하는 다이싱블레이드에 의해 다이싱되고 남은 트랜스듀서층(100)의 가장자리 일부를 포함할 수 있다.
- [0108] 음향층(120)은 제1액티브부(131), 단차부(140), 및 제1데미지부(151)를 포함할 수 있다. 압전층(110)은 제2액티브부(132), 및 제2데미지부(152)를 포함할 수 있다.
- [0109] 데미지부(150)는 트랜스듀서층(100)의 적층구조와 동일한 적층구조를 포함할 수 있다.
- [0110] 즉, 데미지부(150)는 제1전극(111), 제1전극(111)의 하부에 배치되는 압전층(110), 압전층(110)의 하부에 배치되는 제2전극(112), 제2전극(112)의 하부에 배치되는 제3전극(121), 제3전극(121)의 하부에 배치되는 음향층(120)을 포함할 수 있다.
- [0111] 트랜스듀서층(100)은 압전층(110)을 다이싱하는 다이싱블레이드에 의해 형성되는 커팅부(160)를 포함할 수 있다. 커팅부(160)는 트랜스듀서층(100)의 가장자리 인근에 형성될 수 있다.
- [0112] 도 4에서 커팅부(160)는 트랜스듀서층(100)의 양측 가장자리 인근에 두 개 마련되는 것으로 도시되고 있으나, 여기에 한정되는 것은 아니고, 커팅부(160)는 트랜스듀서층(100)의 일측 가장자리 인근에 하나만 마련될 수 있다.
- [0113] 커팅부(160)는 액티브부(130), 단차부(140), 및 데미지부(150)에 의해 구성될 수 있다. 커팅부(160)는 압전층(110)의 상부로부터 음향층(120)의 내부를 향해 연장될 수 있다.
- [0114] 즉, 커팅부(160)는 압전층(110)을 다이싱하기 위한 다이싱블레이드에 의해 음향층(120)과 접합된 압전층(110)을 다이싱함으로써 형성될 수 있다. 커팅부(160)의 아지무스 방향으로의 폭은 10 $\mu$ m이상일 수 있다. 다만, 여기에 한정되는 것은 아니다.
- [0115] 데미지부(150)는 커팅부(160)에 의해 액티브부(130)와 이격되어 분리될 수 있다.
- [0116] 즉, 데미지부(150)에 배치되는 제1전극(111), 제2전극(112), 및 제3전극(121)은 액티브부(130)에 배치되는 제1전극(111), 제2전극(112), 및 제3전극(121)과 전기적으로 분리될 수 있다. 커팅부(160)에는 제1전극(111), 제2전극(112), 및 제3전극(121)이 배치되지 않을 수 있다.
- [0117] 데미지부(150)에 배치되는 제2전극(112) 및 제3전극(121)은 액티브부(130)에 배치되는 제2전극(112) 및 제3전극(121)과 음향관(120)을 통해 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0118] 즉, 데미지부(150)에 배치되는 제2전극(112) 및 제3전극(121)과 액티브부(130)에 배치되는 제2전극(112) 및 제3전극(121)은 단차부(140)를 통해 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0119] 커팅부(160)의 외측에 데미지부(150)가 배치됨으로써, 본 발명의 일 실시 예에 따른 트랜스듀서층(100)은 외부의 충격으로부터 액티브부(130)를 보호할 수 있다.
- [0120] 즉, 압전층(110)에 사용하기 위해 다이싱을 한 단결정은 다이싱된 가장자리 부분에 커팅데미지가 크게 발생되어 있을 수 있다. 따라서 다이싱블레이드에 의해 커팅부(160)를 형성함으로써 커팅데미지가 크게 발생된 부분을 액티브부(130)로부터 분리시킬 수 있다.
- [0121] 다이싱블레이드에 의해 커팅부(160)가 형성되면, 커팅데미지가 크게 발생된 부분은 데미지부(150)를 구성할 수 있다.

- [0122] 데미지부(150)를 커팅부(160)를 형성하기 위한 다이싱 과정에서 완전히 제거하지 않고 유지함으로써, 제조된 초음파프로브(20, 도 3 참조)의 사용 시 발생할 수 있는 추가적인 외부의 충격으로부터 액티브부(130)를 보호할 수 있다.
- [0123] 특히, 일반적인 커팅부(160)를 형성하기 위해 트랜스듀서층(100)을 다이싱하는 경우, 제2액티브부(132)의 상부 및 하부의 커팅데미지만을 방지할 수 있으나, 데미지부(150)에 의해 제2액티브부(132)의 상부 및 하부의 커팅데미지만 아니라, 측면의 커팅데미지까지 방지할 수 있다.
- [0124] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 트랜스듀서층(100)은 단차부(140), 데미지부(150), 커팅부(160)를 포함함으로써 트랜스듀서층(100)을 엘리베이션 방향으로 다이싱하는 추가 공정 시, 액티브부(130)의 커팅데미지를 방지할 수 있다.
- [0125] 접지전극(70)은 액티브부(130), 커팅부(160), 및 데미지부(150)의 상부를 커버할 수 있다.
- [0126] 정합층(60)의 이지무스 방향으로의 폭은 액티브부(130)의 이지무스 방향으로의 폭에 대응될 수 있다. 정합층(60)의 이지무스 방향으로의 폭은 액티브부(130)의 이지무스 방향으로의 폭과 동일할 수 있다. 다만, 여기에 한정되는 것은 아니다.
- [0127] 트랜스듀서(23)는 액티브부(130)를 보호하도록 액티브부(130)의 외측면을 커버하고, 단차부(140)의 상부에 배치되는 방진부재(170)를 포함할 수 있다.
- [0128] 방진부재(170)는 압전층(110)의 경도보다 높은 경도를 가질 수 있다. 압전층(110)과 음향층(120)은 접착제에 의해 결합될 수 있고, 방진부재(170)는 압전층(110)과 음향층(120)을 접착하는 접착제의 성분을 포함할 수 있다.
- [0129] 일 예로, 방진부재(170)는 에폭시수지(Epoxy Resin)를 포함할 수 있다. 다만, 여기에 한정되는 것은 아니다.
- [0130] 방진부재(170)는 커팅부(160)에 수용될 수 있다. 도 4에서는 방진부재(170)가 트랜스듀서층(100)의 양측 가장자리 인근에 형성된 두 개의 커팅부(160) 중에 어느 하나에만 수용되어 하나로 구성된 것으로 도시되고 있으나, 여기에 한정되는 것은 아니다.
- [0131] 방진부재(170)는 트랜스듀서층(100)의 양측 가장자리 인근에 형성된 두 개의 커팅부(160)에 모두 수용되어 두 개로 구성될 수 있다.
- [0132] 도 5는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 초음파프로브에 있어서, 트랜스듀서의 일부를 확대하여 도시한 도면이다.
- [0133] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 트랜스듀서(24)는 본 발명의 일 실시 예에 따른 트랜스듀서(23, 도 4 참조)와 대부분 동일한 구성을 포함할 수 있고, 단차부(240) 및 커팅부(260)의 구조에 차이가 있을 수 있다.
- [0134] 이하 차이점을 중심으로 본 발명의 다른 실시 예에 따른 트랜스듀서(24)의 구조를 설명하도록 한다.
- [0135] 트랜스듀서층(200)은 압전층(110)과 압전층(110)의 하부에 접합되는 음향층(220)을 포함할 수 있다.
- [0136] 트랜스듀서층(200)은 액티브부(130)의 커팅데미지(Cutting Damage)를 방지하도록 액티브부(130)로부터 외측으로 연장되는 단차부(240)를 포함할 수 있다.
- [0137] 트랜스듀서층(200)은 커팅부(260)를 포함할 수 있다. 트랜스듀서(24)는 액티브부(130)를 보호하도록 액티브부(130)의 외측면을 커버하고, 단차부(240)의 상부에 배치되는 방진부재(270)를 포함할 수 있다. 방진부재(270)는 커팅부(260)에 수용될 수 있다.
- [0138] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 트랜스듀서(24)의 단차부(240) 및 커팅부(260)는 곡률을 가질 수 있다. 커팅부(260)에 수용되는 방진부재(270)는 곡률을 가질 수 있다. 단차부(240) 및 커팅부(260)의 곡률은 트랜스듀서층(200)을 다이싱하는 다이싱블레이드의 형상에 따라 형성될 수 있다.
- [0139] 도 5에서는 단차부(240) 및 커팅부(260)의 일단부는 대략 'U'자 형상을 가지도록 도시되고 있으나, 여기에 한정되는 것은 아니고, 단차부(240) 및 커팅부(260)의 일단부는 트랜스듀서층(200)을 다이싱하는 다이싱블레이드의 형상에 따라 다양하게 형성될 수 있다.
- [0140] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 초음파프로브에 있어서, 트랜스듀서의 일부를 확대하여 도시한 도면이다.

- [0141] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 트랜스듀서(25)는 본 발명의 일 실시 예에 따른 트랜스듀서(23, 도 4 참조)와 대부분 동일한 구성을 포함할 수 있고, 데미지부(150) 및 커팅부(360)의 구조에 차이가 있을 수 있다.
- [0142] 이하 차이점을 중심으로 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 트랜스듀서(25)의 구조를 설명하도록 한다.
- [0143] 트랜스듀서층(300)은 커팅부(360)를 포함할 수 있다. 커팅부(360)는 트랜스듀서층(300)의 가장자리에 형성될 수 있다.
- [0144] 도 6에서 커팅부(360)는 트랜스듀서층(300)의 양측 가장자리에 두 개 마련되는 것으로 도시되고 있으나, 여기에 한정되는 것은 아니고, 커팅부(360)는 트랜스듀서층(300)의 일측 가장자리에 하나만 마련될 수 있다.
- [0145] 커팅부(360)는 액티브부(130) 및 단차부(140)에 의해 형성될 수 있다. 커팅부(360)는 압전층(310)으로부터 음향층(320)을 향해 연장될 수 있다.
- [0146] 즉, 커팅부(360)는 압전층(310)을 다이싱하는 다이싱블레이드에 의해 음향층(320)과 접합된 압전층(310)을 다이싱함으로써 형성될 수 있다. 커팅부(360)의 이지무스 방향으로의 폭은 10um이상일 수 있다. 다만, 여기에 한정되는 것은 아니다.
- [0147] 커팅부(360)는 액티브부(130)의 외측 가장자리와 단차부(140)의 상부에 마련되는 공간을 포함할 수 있다. 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 트랜스듀서층(300)은 커팅부(360)에 의해 제2액티브부(132)의 상부 및 하부의 커팅데미지를 방지할 수 있다.
- [0148] 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 트랜스듀서(25)는 본 발명의 일 실시 예에 따른 트랜스듀서(23)와 달리, 단차부(140)로부터 연장되는 데미지부(150, 도 4 참조)를 포함하지 않을 수 있다.
- [0149] 압전층(310)에 사용하기 위해 다이싱을 한 단결정은 다이싱된 가장자리 부분에 커팅데미지가 크게 발생될 수 있다. 커팅데미지가 크게 발생된 부분은 커팅부(360)를 형성하기 위해 다이싱된 트랜스듀서층(300)의 가장자리 부분에 해당할 수 있고, 커팅부(360)를 형성하는 과정에서 제거될 수 있다.
- [0150] 데미지부(150)를 커팅부(360)를 형성하기 위한 다이싱 과정으로 완전히 제거함으로써, 커팅부(360)를 형성하는 과정을 간소화할 수 있다.
- [0151] 접지전극(70)은 액티브부(130) 및 커팅부(360)의 상부를 커버할 수 있다. 즉, 접지전극(70)은 압전층(310)의 상부를 커버할 수 있다.
- [0152] 트랜스듀서(25)는 액티브부(130)를 보호하도록 액티브부(130)의 외측면을 커버하고, 단차부(140)의 상부에 배치되는 방진부재(370)를 포함할 수 있다. 방진부재(370)는 커팅부(360)에 수용될 수 있다.
- [0153] 방진부재(370)는 액티브부(130)와 케이스(21, 도 3 참조) 사이에 수용될 수 있다. 도 6에서 방진부재(370)는 대략 사각형 형상으로 도시되고 있으나, 여기에 한정되는 것은 아니고, 방진부재(370)는 액티브부(130), 단차부(140) 및 케이스(21) 사이에 형성되는 커팅부(360)의 형상에 대응하여 다양한 형상을 포함할 수 있다.
- [0154] 압전층(310)의 전면에는 접지전극(70)과 연결되는 제1전극(311)이 마련될 수 있고, 압전층(310)의 후면에는 신호전극(40)과 전기적으로 연결되는 제2전극(312)이 마련될 수 있다.
- [0155] 음향층(320)은 제3전극(321)과 제4전극(122)을 포함할 수 있다. 제3전극(321)은 음향층(320)의 전면에서 형성될 수 있고, 제4전극(122)은 음향층(320)의 후면에서 형성될 수 있다. 제3전극(321)과 제4전극(122)은 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0156] 제1전극(311), 제2전극(312), 및 제3전극(321)은 커팅부(360)와 무관하게 각각 단절되지 않고 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0157] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 초음파프로브에 있어서, 트랜스듀서의 일부를 확대하여 도시한 도면이다.
- [0158] 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 트랜스듀서(26)는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 트랜스듀서(25, 도 6 참조)와 대부분 동일한 구성을 포함할 수 있고, 단차부(440) 및 커팅부(460)의 구조에 차이가 있을 수 있다.
- [0159] 이하 차이점을 중심으로 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 트랜스듀서(26)의 구조를 설명하도록 한다.

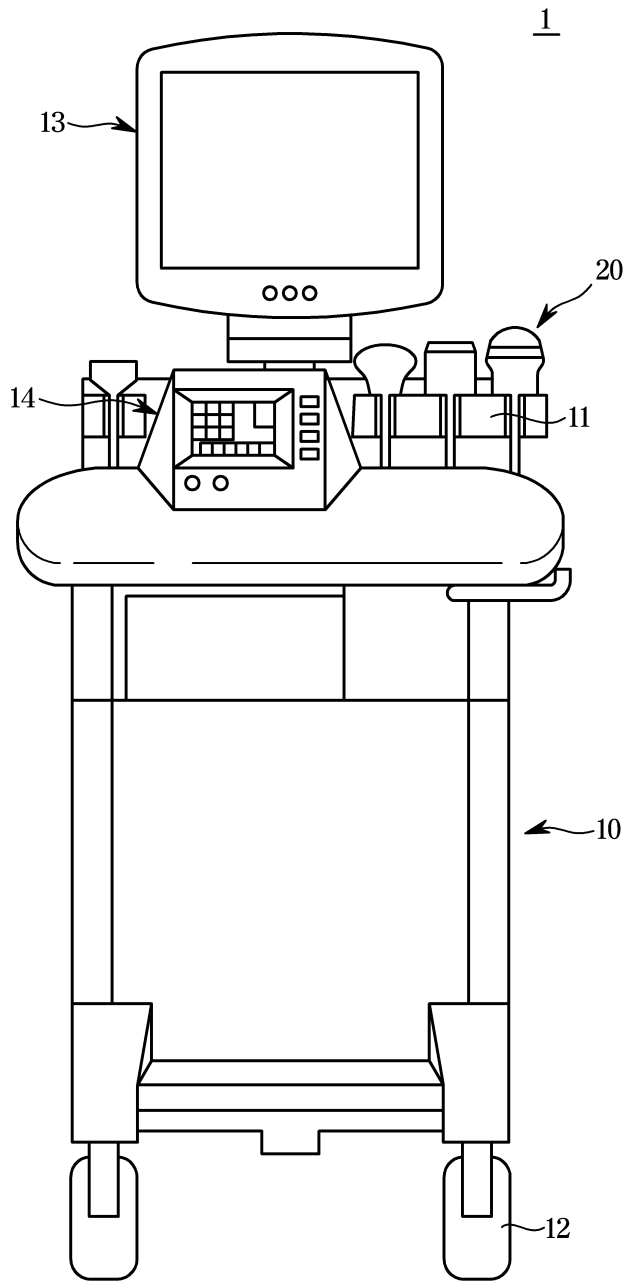
- [0160] 트랜스듀서층(400)은 액티브부(130)의 커팅데미지(Cutting Damage)를 방지하도록 액티브부(130)로부터 외측으로 연장되는 단차부(440)를 포함할 수 있다.
- [0161] 음향층(420)은 커팅부(460)를 포함할 수 있다. 커팅부(460)는 트랜스듀서층(400)의 가장자리에 형성될 수 있다.
- [0162] 트랜스듀서(26)는 액티브부(130)를 보호하도록 액티브부(130)의 외측면을 커버하고, 단차부(440)의 상부에 배치되는 방진부재(470)를 포함할 수 있다. 방진부재(370)는 커팅부(460)에 수용될 수 있다.
- [0163] 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 트랜스듀서(26)의 단차부(440) 및 커팅부(460)는 곡률을 가질 수 있다. 커팅부(460)에 수용되는 방진부재(470)는 곡률을 가질 수 있다. 단차부(440) 및 커팅부(460)의 곡률은 트랜스듀서층(400)을 다이싱하는 다이싱블레이드의 형상에 따라 형성될 수 있다.
- [0164] 도 7에서는 단차부(440) 및 커팅부(360)의 일단부는 대략 '호'형상을 가지도록 도시되고 있으나, 여기에 한정되는 것은 아니고, 단차부(440) 및 커팅부(460)의 일단부는 트랜스듀서층(400)을 다이싱하는 다이싱블레이드의 형상에 따라 다양하게 형성될 수 있다.
- [0165] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 초음파프로브에 있어서, 트랜스듀서의 일부를 확대하여 도시한 도면이다.
- [0166] 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 트랜스듀서(27)는 본 발명의 일 실시 예에 따른 트랜스듀서(23, 도 4 참조)와 대부분 동일한 구성을 포함할 수 있고, 정합층(63)의 구조에 차이가 있을 수 있다.
- [0167] 이하 차이점을 중심으로 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 트랜스듀서(27)의 구조를 설명하도록 한다.
- [0168] 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 트랜스듀서(27)는 정합층(63)을 포함할 수 있다. 정합층(63)은 압전층(110)과 인접하게 배치될 수 있다.
- [0169] 정합층(63)은 음향 임피던스가 압전층(110)으로부터 대상체를 향해 점진적으로 변화할 수 있도록 정합층(63)이 복수의 층으로 적층되어 구비될 수 있다. 정합층(63)은 제1정합층(64)과 제2정합층(65)을 포함할 수 있다. 복수의 정합층(63)은 서로 다른 재질로 마련될 수 있다.
- [0170] 정합층(63)의 이지무스 방향으로의 폭은 트랜스듀서층(100)의 이지무스 방향으로의 폭에 대응될 수 있다. 정합층(63)의 이지무스 방향으로의 폭은 트랜스듀서층(100)의 이지무스 방향으로의 폭과 동일할 수 있다. 다만, 여기에 한정되는 것은 아니다.
- [0171] 즉, 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 트랜스듀서(27)의 정합층(63)은 커팅부(160) 및 데미지부(150)를 커버하도록 액티브부(130)의 폭보다 큰 폭을 가질 수 있다.
- [0172] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 초음파프로브에 있어서, 트랜스듀서의 일부를 확대하여 도시한 도면이다.
- [0173] 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 트랜스듀서(28)는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 트랜스듀서(27, 도 8 참조)와 대부분 동일한 구성을 포함할 수 있고, 정합층(63a) 및 커팅부(660)의 구조에 차이가 있을 수 있다.
- [0174] 이하 차이점을 중심으로 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 트랜스듀서(28)의 구조를 설명하도록 한다.
- [0175] 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 트랜스듀서(28)는 정합층(63a)을 포함할 수 있다. 정합층(63a)은 압전층(110)과 인접하게 배치될 수 있다.
- [0176] 정합층(63a)은 음향 임피던스가 압전층(110)으로부터 대상체를 향해 점진적으로 변화할 수 있도록 정합층(63a)이 복수의 층으로 적층되어 구비될 수 있다. 정합층(63a)은 제1정합층(64a)과 제2정합층(65a)을 포함할 수 있다. 복수의 정합층(63a)은 서로 다른 재질로 마련될 수 있다.
- [0177] 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 트랜스듀서(28)의 정합층(63a)은 전도성정합층을 포함할 수 있다. 트랜스듀서층(600)은 커팅부(660)를 포함할 수 있다. 커팅부(660)는 트랜스듀서층(600)의 가장자리 인근에 형성될 수 있다.
- [0178] 커팅부(660)는 액티브부(130), 단차부(140), 데미지부(150), 및 정합층(63a)에 의해 형성될 수 있다. 커팅부(660)는 제1정합층(64a)의 상부로부터 음향층(120)의 내부를 향해 연장될 수 있다. 즉, 커팅부(660)는 정합층



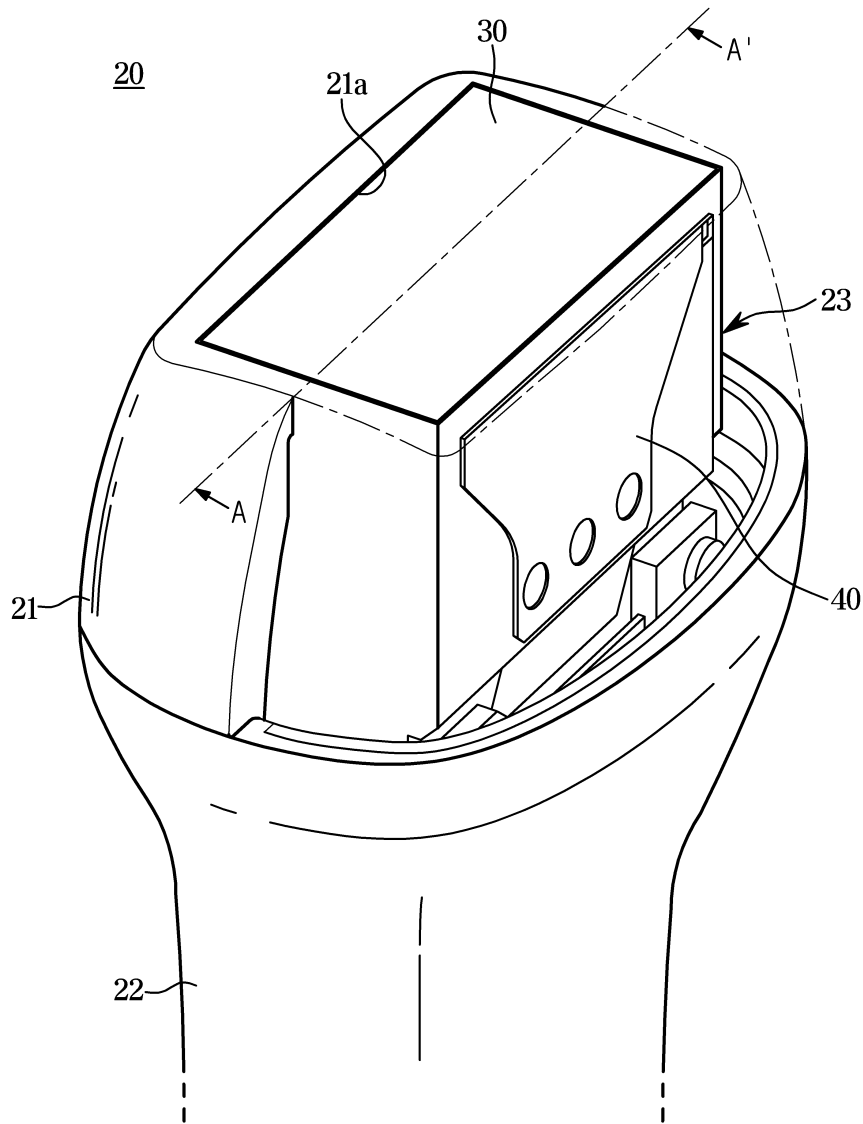
11: 홀더	12: 이동장치
13: 디스플레이	14: 입력장치
20: 초음파프로브	21: 케이스
21a: 개구	22: 핸들부
23, 24, 25, 26, 27, 28: 트랜스듀서	30: 렌즈
40: 신호전극	50: 흡음층
60, 63, 63a: 정합층	61, 64, 64a: 제1정합층
62, 65, 65a: 제2정합층	70, 70a: 접지전극
100, 200, 300, 400, 600: 트랜스듀서층	
110, 310: 압전층	111, 311: 제1전극
112, 312: 제2전극	120, 220, 320, 420: 음향층
121, 321: 제3전극	122: 제4전극
130: 액티브부	131: 제1액티브부
132: 제2액티브부	140, 240, 440: 단차부
150: 데미지부	151: 제1데미지부
152: 제2데미지부	160, 260, 360, 460, 660: 컷팅부
170, 270, 370, 470, 670: 방진부재	

도면

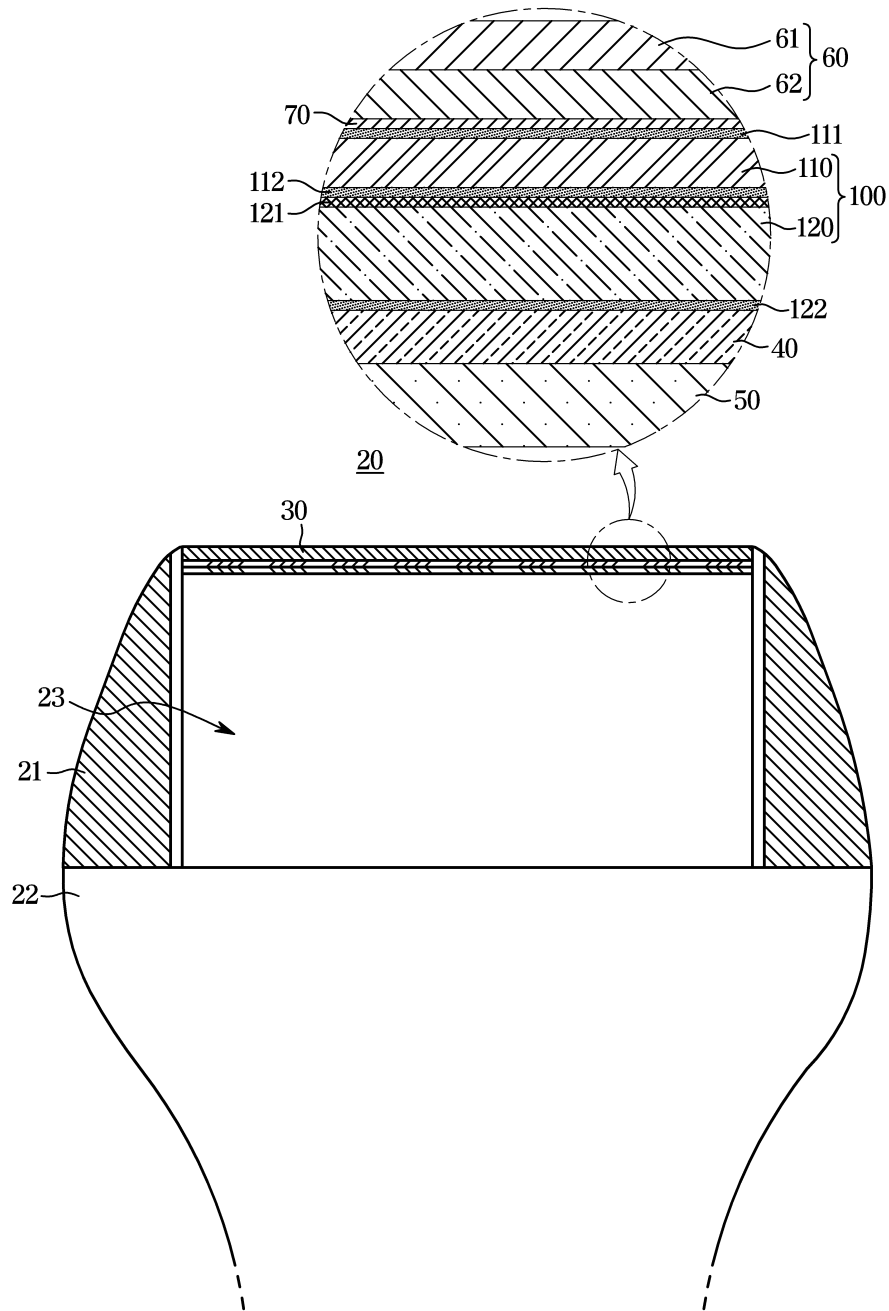
도면1



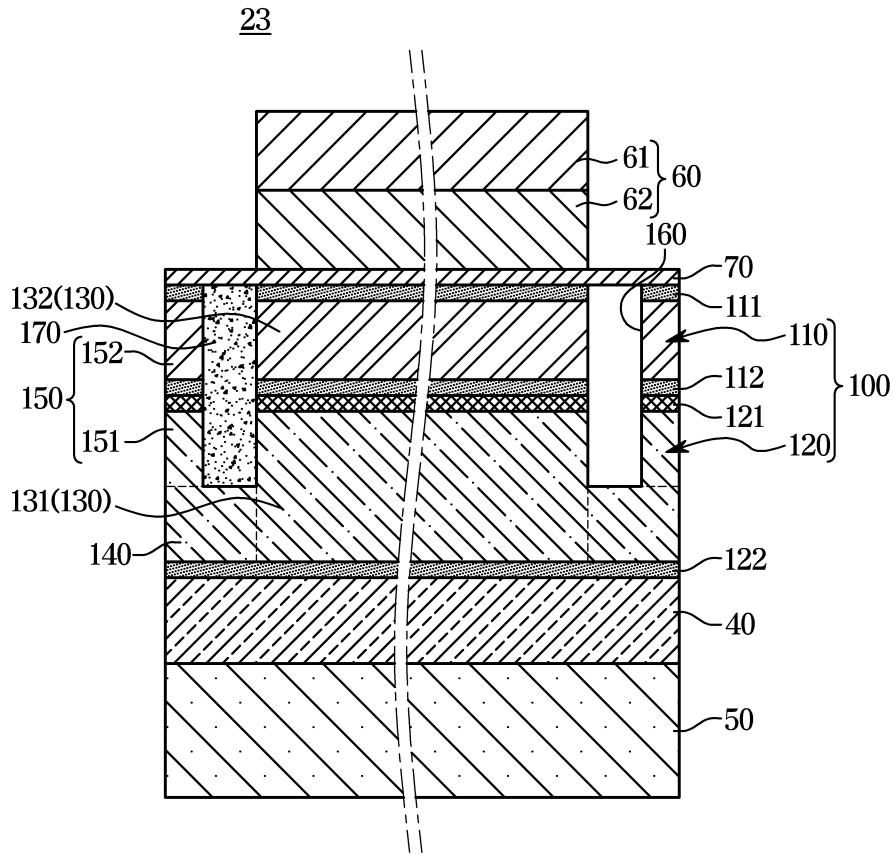
도면2



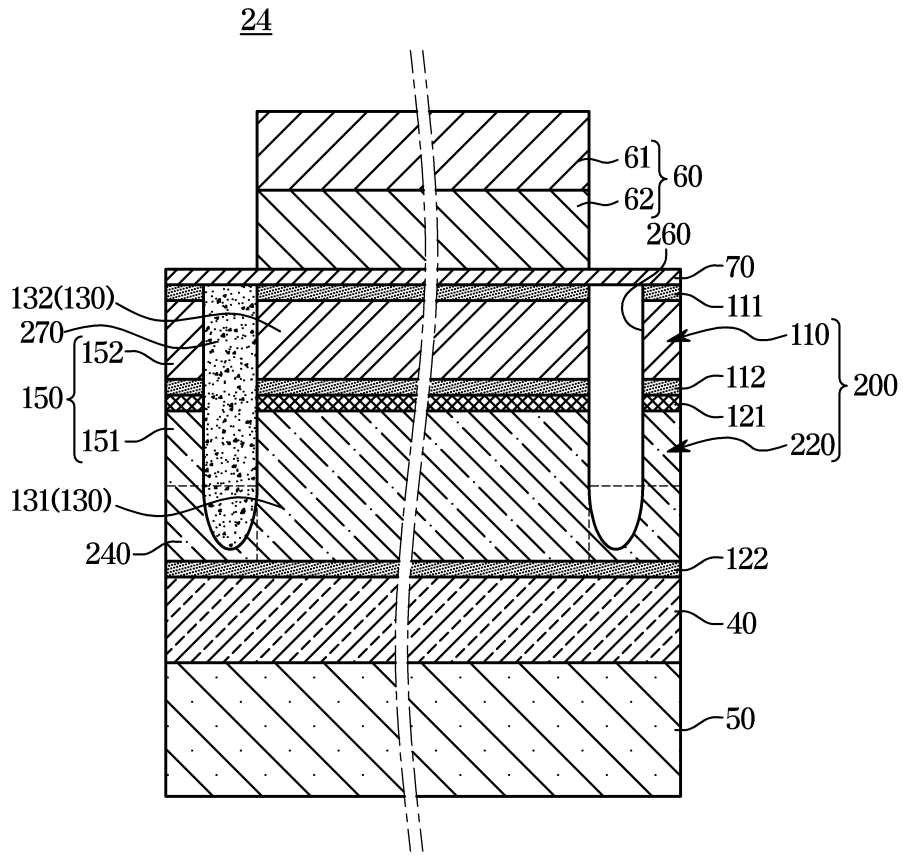
도면3



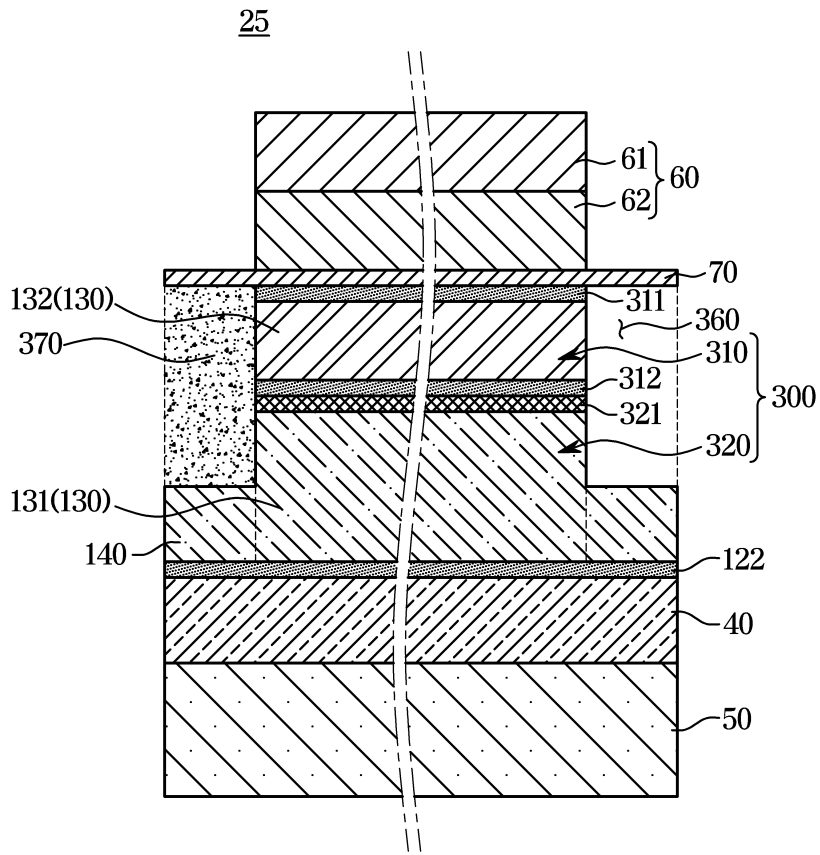
도면4



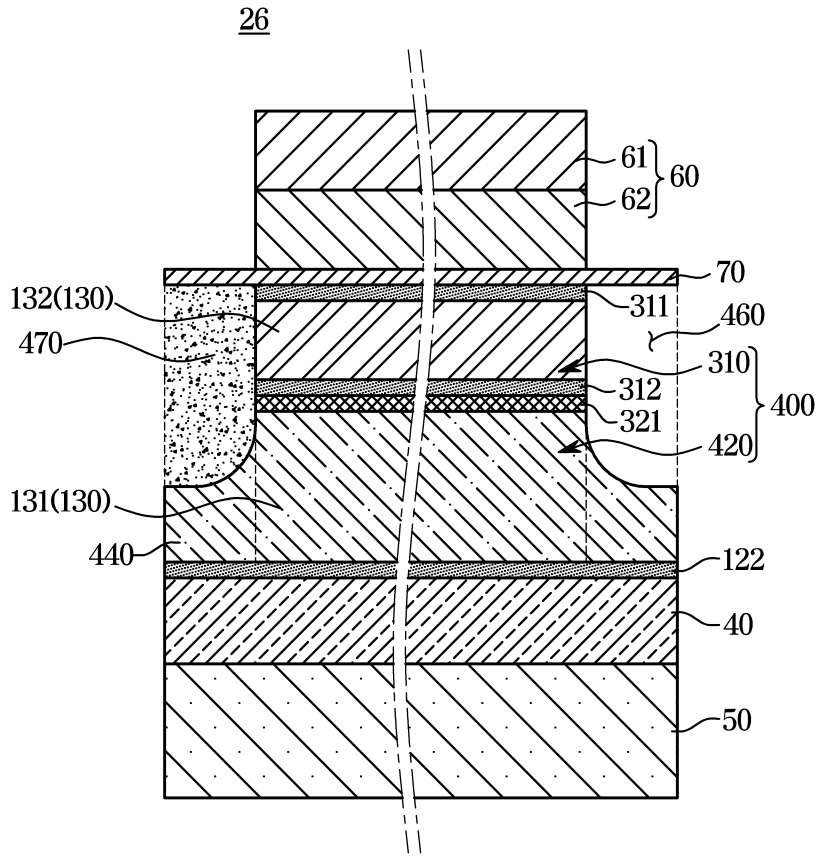
도면5



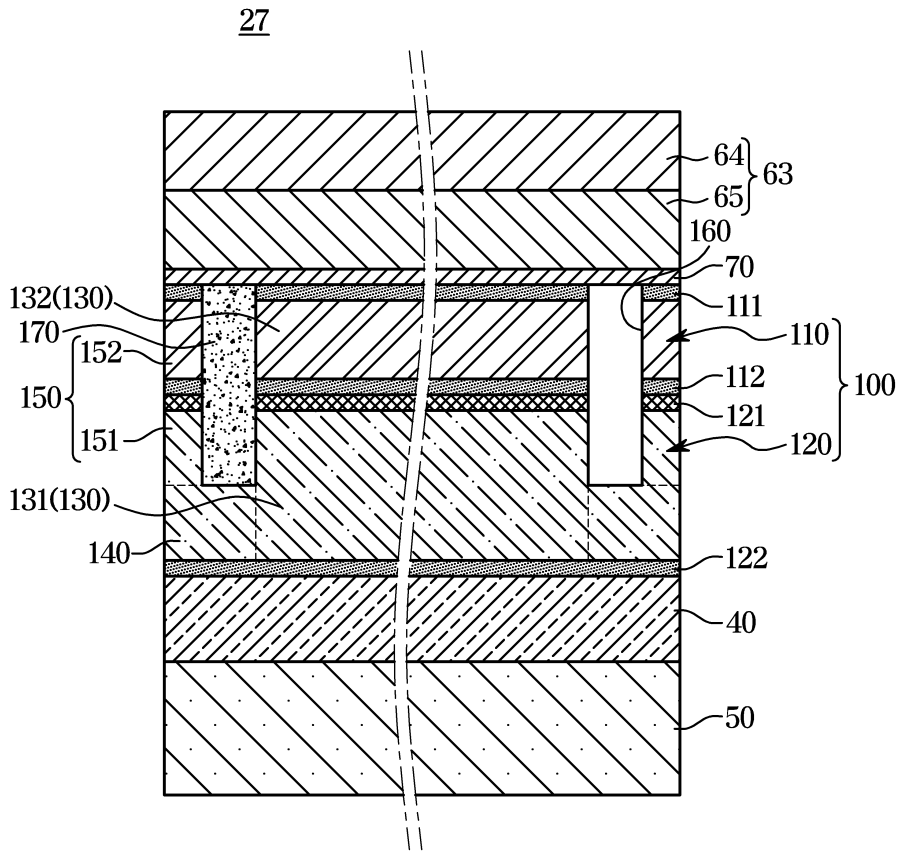
도면6



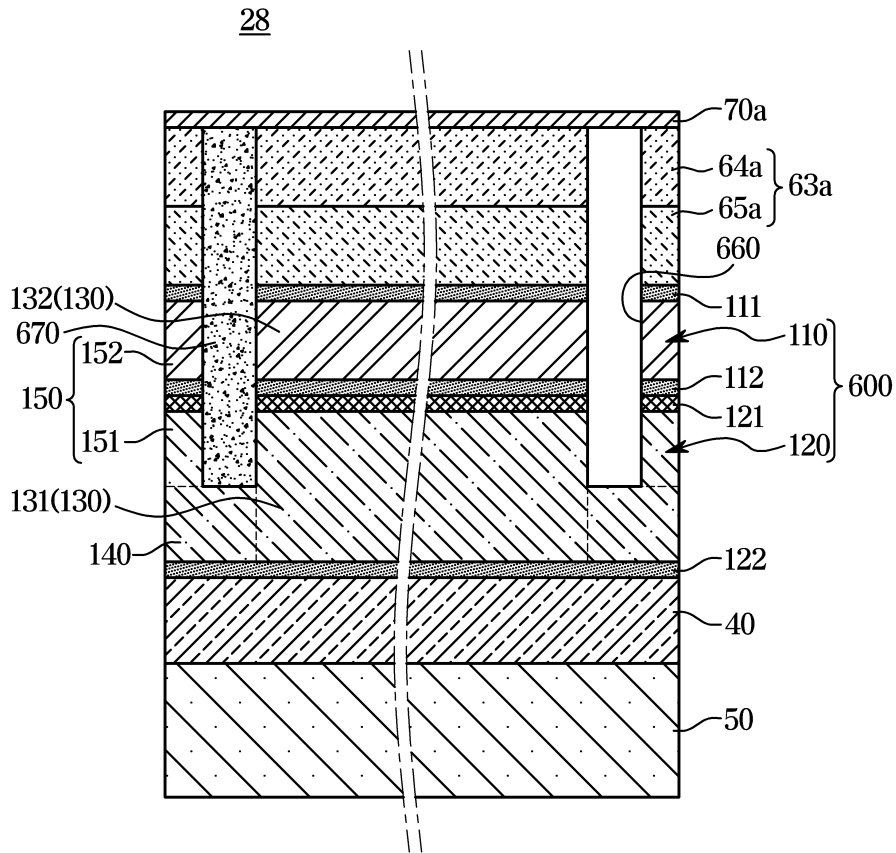
도면7



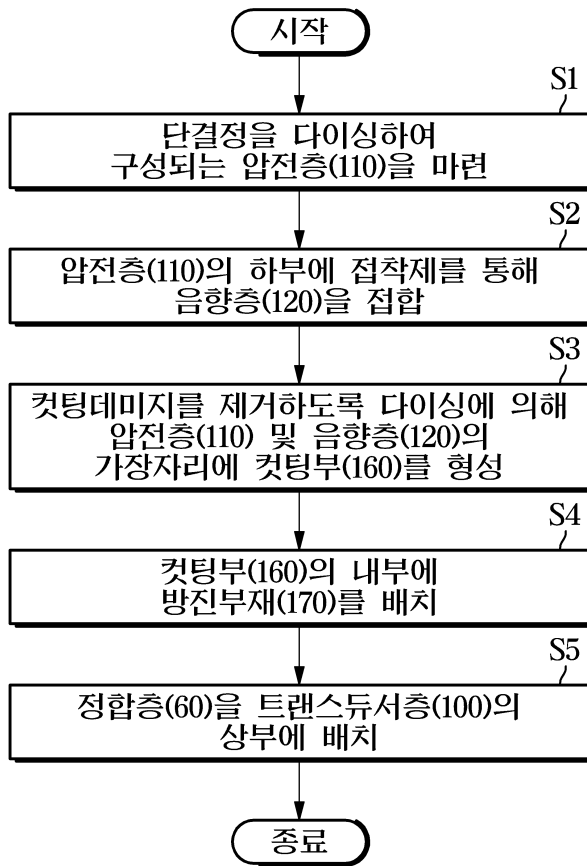
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	超声波探头及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020190143179A</a>	公开(公告)日	2019-12-30
申请号	KR1020180070806	申请日	2018-06-20
[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		
[标]发明人	김승현 구진호 김지수		
发明人	김승현 구진호 김지수		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4488 A61B8/4494 B06B1/0677 A61B8/4444 B06B1/0644 B06B3/00 H01L41/1132 H01L41/18 H01L41/25 H01L41/338		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明提供了一种用于获得超声图像的超声探头及其制造方法。根据本发明的思想，超声探头包括：压电层，被配置为产生超声波；以及换能器层，其包括布置在压电层的下部中的声音层；匹配层设置在压电层的上部。换能器层包括：有源单元，被配置为发送和接收超声波；以及梯形单元从活动单元延伸到外部，以防止切割损坏活动单元。

