



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0085259  
(43) 공개일자 2019년07월18일

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

(52) CPC특허분류  
A61B 8/4444 (2013.01)  
A61B 8/546 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0003165  
(22) 출원일자 2018년01월10일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
삼성메디슨 주식회사  
강원도 홍천군 남면 한서로 3366

(72) 발명자  
정진우  
서울특별시 강동구 양재대로98길 26 (둔촌동, 다  
원 애버니아) 101호

(74) 대리인  
특허법인세림

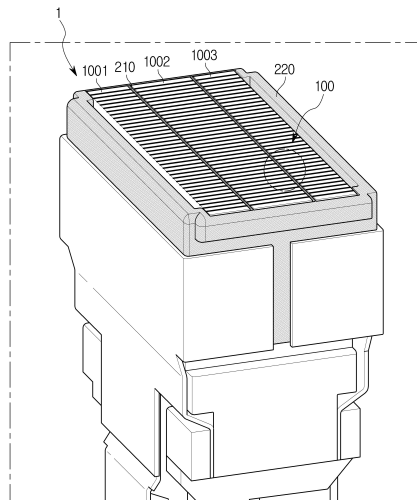
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 초음파 프로브

**(57) 요약**

방열 능력이 향상된 멀티-로우(Multi-row) 초음파 프로브를 제공한다. 초음파 프로브는, 초음파를 발생시키고 멀티-로우(multi-row)를 가지는 트랜스듀서와, 상기 트랜스듀서가 멀티-로우(multi-row)를 가지도록 상기 트랜스듀서를 분할하는 커프(Kerf) 및 상기 커프(Kerf)의 내측에 배치되고, 상기 트랜스듀서에서 발생하는 열을 외부로 전달하는 방열부재를 포함할 수 있다.

**대표도** - 도1



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

초음파를 발생시키고, 멀티-로우(multi-row)를 가지는 트랜스듀서;

상기 트랜스듀서가 멀티-로우(multi-row)를 가지도록 상기 트랜스듀서를 분할하는 커프(Kerf); 및

상기 커프(Kerf)의 내측에 배치되고, 상기 트랜스듀서에서 발생하는 열을 외부로 전달하는 방열부재; 를 포함하는 초음파 프로브.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 방열부재의 폭은 상기 커프(Kerf)의 폭보다 같거나 작게 마련되는 초음파 프로브.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 방열부재는 0.5W/m.K 이상의 열전도율을 가지는 초음파 프로브.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 방열부재는,

상기 방열부재의 외면을 커버하고, 상기 방열부재의 전기 전도성을 낮추도록 비금속류, 실리콘, 에폭시 수지, 페럴린 중 적어도 하나를 포함하는 재질로 마련되는 코팅층을 포함하는 초음파 프로브.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 트랜스듀서의 외측 둘레를 감싸도록 마련되는 방열 하우징을 더 포함하고,

상기 방열부재는 상기 방열부재의 열을 상기 방열 하우징으로 전달하도록 상기 방열 하우징과 연결되는 초음파 프로브.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 트랜스듀서의 상면에 마련되는 정합층을 더 포함하는 초음파 프로브.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 커프(Kerf)는,

상기 트랜스듀서의 로우(row)를 구분하는 제1커프와,

상기 제1커프가 상기 트랜스듀서를 분할하는 방향과 같은 방향으로 상기 정합층을 분할하는 제2커프를 포함하는 초음파 프로브.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 방열부재의 높이는,

상기 트랜스듀서의 높이보다 크고, 상기 트랜스듀서의 높이 및 상기 정합층의 높이의 합보다 작거나 같게 마련되는 초음파 프로브.

**청구항 9**

제7항에 있어서,

상기 트랜스듀서의 하면에 마련되는 흡음층을 더 포함하는 초음파 프로브.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 커프(Kerf)는,

상기 제1커프가 상기 트랜스듀서를 분할하는 방향과 같은 방향으로 상기 흡음층을 분할하는 제3커프를 더 포함하는 초음파 프로브.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 방열부재의 높이는,

상기 트랜스듀서의 높이보다 크고, 상기 트랜스듀서의 높이와 상기 정합층의 높이 및 상기 흡음층의 높이를 합한 것보다 작거나 같게 마련되는 초음파 프로브.

**청구항 12**

제1항에 있어서,

상기 커프(Kerf)는 복수로 마련되고,

상기 방열부재는 상기 복수의 커프(Kerf) 각각의 내측에 배치되는 초음파 프로브.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 방열부재는 상기 복수의 커프(Kerf) 각각의 내측에 복수로 배치되는 초음파 프로브.

**청구항 14**

제1항에 있어서,

상기 방열부재는 폭보다 높이가 크게 마련되는 초음파 프로브.

**청구항 15**

제1항에 있어서,

상기 방열부재는, 엘리베이션(elevation) 방향 및 아지무스(azimuth) 방향과 각각 교차하는 방향으로 나란히 배치되는 복수의 방열 와이어를 포함하는 초음파 프로브.

**발명의 설명**

**기술 분야**

본 발명은 초음파를 이용하여 대상체 내부의 영상을 생성하기 위한 초음파 프로브 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 방열 능력이 향상된 Multi-row 초음파 프로브에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0001]

- [0002] 초음파 영상장치는 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 영상장치는 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 영상장치는 대상체의 초음파 영상을 얻기 위해 초음파 신호를 대상체로 송신하고, 대상체로부터 반사되어 온 초음파 에코신호를 수신하기 위한 초음파 프로브와 초음파 프로브에서 수신한 초음파 에코신호를 이용하여 대상체 내부의 영상을 생성하는 본체를 포함한다.
- [0005] 종래의 싱글-로우(Single-row, 1D) 프로브는 렌즈의 곡률에 의해 물리적으로 초점이 고정되어 있어 초점 범위(focal range)에 제약이 있었다.
- [0006] 이를 개선하기 위한 멀티-로우(Multi-row, 1.25D - 1.75D) 프로브는 물리적 또는 전기적으로 초점 영역을 조절할 수 있어 보다 넓은 영역에서 고해상도 이미지 구현이 가능하다. 따라서, 최근에는 1.25D(3 Row) 이상의 멀티-로우(Multi-row) 프로브가 1D(1 Row) 프로브를 대체하는 추세이다.
- [0007] 한편, 초음파 프로브를 구동하기 위해 인가되는 전기 에너지는 일부만이 음향 에너지로 변환되고, 상당량이 열로 변환된다.
- [0008] 초음파 프로브가 의료용으로 사용되는 경우, 인체에 직접 접촉하기 때문에 안전상의 이유로 초음파 프로브의 표면 온도를 소정 온도 이하로 제한하고 있다.
- [0009] 따라서, 초음파 프로브의 표면 온도를 낮추기 위해 방열 구조가 필요하다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0010] 본 발명의 일 측면은, 방열 능력이 향상된 멀티-로우(Multi-row) 초음파 프로브를 제공한다.
- [0011] 본 발명의 다른 일 측면은, 표면 온도가 감소하여 안전성이 향상된 멀티-로우(Multi-row) 초음파 프로브를 제공한다.

**과제의 해결 수단**

- [0012] 본 발명의 사상에 따르면, 초음파 프로브는, 초음파를 발생시키고 멀티-로우(multi-row)를 가지는 트랜스듀서와, 상기 트랜스듀서가 멀티-로우(multi-row)를 가지도록 상기 트랜스듀서를 분할하는 커프(Kerf) 및 상기 커프(Kerf)의 내측에 배치되고, 상기 트랜스듀서에서 발생하는 열을 외부로 전달하는 방열부재를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 방열부재의 폭은 상기 커프(Kerf)의 폭보다 같거나 작게 마련될 수 있다.
- [0014] 상기 방열부재는 0.5W/m.K 이상의 열전도율을 가질 수 있다.
- [0015] 상기 방열부재는, 상기 방열부재의 외면을 커버하고, 상기 방열부재의 전기 전도성을 낮추도록 비금속류, 실리콘, 에폭시 수지, 페이퍼 중 적어도 하나를 포함하는 재질로 마련되는 코팅층을 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 초음파 프로브는 트랜스듀서의 외측 둘레를 감싸도록 마련되는 방열 하우징을 더 포함하고, 상기 방열부재는 상기 방열부재의 열을 상기 방열 하우징으로 전달하도록 상기 방열 하우징과 연결될 수 있다.
- [0017] 상기 초음파 프로브는 상기 트랜스듀서의 상면에 마련되는 정합층을 더 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 커프(Kerf)는, 상기 트랜스듀서의 로우(row)를 구분하는 제1커프와, 상기 제1커프가 상기 트랜스듀서를 분할하는 방향과 같은 방향으로 상기 정합층을 분할하는 제2커프를 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 방열부재의 높이는, 상기 트랜스듀서의 높이보다 크고, 상기 트랜스듀서의 높이 및 상기 정합층의 높이의 합보다 작거나 같게 마련될 수 있다.

- [0020] 상기 트랜스듀서의 하면에 마련되는 흡음층을 더 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 커프(Kerf)는, 상기 제1커프가 상기 트랜스듀서를 분할하는 방향과 같은 방향으로 상기 흡음층을 분할하는 제3커프를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 방열부재의 높이는, 상기 트랜스듀서의 높이보다 크고, 상기 트랜스듀서의 높이와 상기 정합층의 높이 및 상기 흡음층의 높이를 합한 것보다 작거나 같게 마련될 수 있다.
- [0023] 상기 커프(Kerf)는 복수로 마련되고, 상기 방열부재는 상기 복수의 커프(Kerf) 각각의 내측에 배치될 수 있다.
- [0024] 상기 방열부재는 상기 복수의 커프(Kerf) 각각의 내측에 복수로 배치될 수 있다.
- [0025] 상기 방열부재는 폭보다 높이가 크게 마련될 수 있다.
- [0026] 상기 방열부재는, 엘리베이션(elevation) 방향 및 아지무스(azimuth) 방향과 각각 교차하는 방향으로 나란히 배치되는 복수의 방열 와이어를 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0027] 본 발명의 사상에 따르면, 방열 능력이 향상된 멀티-로우(Multi-row) 초음파 프로브를 제공할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 사상에 따르면, 표면 온도가 감소하여 안전성이 향상된 멀티-로우(Multi-row) 초음파 프로브를 제공할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브의 일부분을 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브의 일부분을 다른 각도에서 도시한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브에서, 방열부재 및 방열 프레임을 따로 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브의 구조를 나타낸 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 프로브의 구조를 나타낸 단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 초음파 프로브의 구조를 나타낸 단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 초음파 프로브의 구조를 나타낸 단면도이다.
- 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 초음파 프로브의 구조를 나타낸 단면도이다.
- 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 초음파 프로브의 구조를 나타낸 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0030] 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 개시된 발명의 바람직한 일 예에 불과할 뿐이며, 본 출원의 출원시점에 있어서 본 명세서의 실시예와 도면을 대체할 수 있는 다양한 변형 예들이 있을 수 있다.
- [0031] 또한, 본 명세서의 각 도면에서 제시된 동일한 참조번호 또는 부호는 실질적으로 동일한 기능을 수행하는 부품 또는 구성요소를 나타낸다.
- [0032] 또한, 본 명세서에서 사용한 용어는 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 개시된 발명을 제한 및/또는 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 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.
- [0033] 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. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. "및/또는" 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목

을 포함한다.

- [0034] 본 발명의 사상에 따르면, 초음파 프로브는 멀티-로우(multi-row) 초음파 프로브로 마련될 수 있다
- [0035] 싱글-로우(single-row, 1D) 프로브는 트랜스듀서가 아지무스(azimuth) 방향 또는 엘리베이션(elevation) 방향 중 어느 한 방향으로만 분할되어 복수개의 엘리먼트를 가진다.
- [0036] 예를 들어, 트랜스듀서가 아지무스(azimuth) 방향으로 분할되어 복수개의 엘리먼트를 가지는 싱글-로우(single-row, 1D) 프로브는, 엘리베이션(elevation) 방향으로 분할되지 않는다.
- [0037] 이러한 싱글-로우(single-row) 프로브는 렌즈의 곡률에 의해 물리적인 초점 영역을 가져 초점 영역이 고정되어 있다. 따라서, 초점 영역에 제한이 따른다는 단점이 있다.
- [0038] 이러한 단점을 보완하기 위해 멀티-로우(multi-row) 프로브에 대한 연구가 지속적으로 행해지고 있다.
- [0039] 멀티-로우(multi-row) 프로브는 트랜스듀서가 아지무스(azimuth) 및 엘리베이션(elevation) 방향으로 모두 분할된다.
- [0040] 예를 들면, 트랜스듀서가 아지무스(azimuth) 방향으로 분할되어 복수개의 엘리먼트를 가지는 1.25D 프로브는, 엘리베이션(elevation) 방향으로 3개의 로우를 갖도록 분할된다. 같은 방향으로 복수개의 엘리먼트를 가지는 1.5D 프로브는 엘리베이션(elevation) 방향으로 로우가 4개로 분할되며, 1.75D 프로브는 엘리베이션(elevation) 방향으로 로우가 5개로 분할된다.
- [0041] 2D 프로브는 트랜스듀서가 아지무스(azimuth) 방향 및 엘리베이션(elevation) 방향으로 각각 복수개의 엘리먼트를 갖도록 분할된다.
- [0042] 이러한 멀티-로우(multi-row) 프로브는 물리적, 전기적으로 포커싱 영역을 조절할 수 있어 보다 넓은 영역에서 고해상도 이미지 구현이 가능하다는 장점이 있다.
- [0043] 초음파 프로브는 전기 에너지를 음향 에너지로 변환하여 초음파를 발생시키는 장치이다. 전기 에너지를 음향 에너지로 변환하는 과정에서, 전기 에너지가 전부 음향 에너지로 변환되지 않고 상당량의 전기 에너지가 열 에너지로 변환된다. 이러한 열 에너지는 초음파 프로브의 표면 온도를 상승시키기도 한다.
- [0044] 의료용 초음파 프로브의 경우, 초음파 프로브의 표면이 인체에 직접 접촉하기 때문에 화상과 같은 안전상의 문제가 발생할 수 있다. 이를 미연에 방지하기 위해 초음파 프로브의 표면 온도에 제한을 두고 있다. 따라서, 초음파 프로브의 표면 온도를 낮추기 위해 효율적인 방열 구조가 필요하다.
- [0045] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 따른 초음파 프로브를 상세하게 설명한다.
- [0046] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브의 일부분을 나타낸 도면이다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브의 일부분을 다른 각도에서 도시한 도면이다.
- [0047] 한편, 이하에서는 멀티-로우(multi-row) 프로브의 일 예로 1.25D 프로브에 대해 설명하나, 이에 한정되는 것은 아니다. 멀티 로우(multi-row) 프로브는 1.25D 뿐만 아니라 1.5D, 1.75D, 2D 프로브를 포함할 수 있다.
- [0048] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브(1)는 트랜스듀서(100)이 엘리베이션(elevation) 방향(도 2 참조, x방향)으로 복수개로 분할될 수 있다. 또한, 초음파 프로브(1)는 트랜스듀서(100)이 아지무스(azimuth) 방향(도 2 참조, y방향)으로 3개의 로우(row)로 분할될 수 있다. 도면에 도시되지는 않았으나, 1.5D 프로브는 4개의 로우로 분할될 수 있고, 1.75D 프로브는 5개의 로우로 분할될 수 있다.
- [0049] 트랜스듀서(100)은 커프(Kerf, 130)를 포함할 수 있다. 커프(130)는 트랜스듀서(100)이 멀티-로우(multi-row)를 갖도록 트랜스듀서(100)을 분할할 수 있다. 달리 표현하면, 커프(130)는 트랜스듀서(100)의 로우와 로우 사이에 형성되는 간극(gap)을 가리킬 수 있다.
- [0050] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 1.25D 프로브의 경우, 트랜스듀서(100)은 2개의 커프(1301, 1302)를 포함할 수 있다. 도면에 도시되지는 않았으나, 1.5D 프로브는 3개의 커프를 포함할 수 있고, 1.75D 프로브는 4개의 커프를 포함할 수 있다.
- [0051] 본 발명의 사상에 따르면, 멀티-로우(multi-row)를 형성하는 커프(130)의 내측에 방열부재(210)가 배치될 수 있다. 도면에 도시된 바와 같이, 복수의 커프(1301, 1302) 각각의 내측에 방열부재(210)가 배치될 수 있다. 이와 달리, 복수의 커프(1301, 1302) 중 어느 하나의 커프에만 방열부재가 배치될 수도 있다.

- [0052] 방열부재(210)는 열원이 되는 트랜스듀서(100)과 인접하게 배치되어 열을 흡수할 수 있다. 특히, 방열부재(210)는 서로 인접한 트랜스듀서(100)의 로우(예를 들면, 1001과 1002) 사이에 배치되어 열을 흡수할 수 있다. 이에 따라, 방열부재(210)는 열원이 되는 트랜스듀서(100)으로부터 직접적으로 열을 전달받을 수 있다. 달리 표현하면, 방열부재(210)는 트랜스듀서(100)으로부터 직접적으로 열을 흡수할 수 있다.
- [0053] 방열부재(210)는 열 전도성이 높은 재질로 마련될 수 있다. 예를 들면, 방열부재(210)는 구리(Cu)와 같은 금속 또는 금속 파우더를 포함하는 복합소재로 마련될 수 있다.
- [0054] 방열부재(210)는 서로 인접하는 두 개의 로우(예를 들면, 1001과 1002) 사이에 배치될 수 있다. 방열부재(210)는 서로 인접하는 두 개의 로우를 분할하는 커프(130)의 내측에 배치될 수 있다.
- [0055] 방열부재(210)는, 방열부재(210)의 양 측에 배치된 로우와 접촉할 수 있다. 이 때, 방열부재(210)가 전기 전도성을 가지면, 서로 인접한 두 개의 로우 사이에 전기적 쇼트가 발생할 수 있다. 이러한 경우, 멀티-로우(multi-row) 프로브로서 기능할 수 없으므로, 인접한 로우들 사이의 전기적 쇼트를 방지할 필요가 있다. 이를 방지하기 위해, 방열부재(210)는 전기 전도성을 갖지 않도록 페럴린 코팅과 같은 박막 코팅층(미도시)을 포함할 수 있다.
- [0056] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 초음파 프로브(1)는 방열부재(210)와 연결되는 방열 하우징(220)을 포함할 수 있다. 예를 들면, 방열부재(210)의 양 끝단이 방열 하우징(220)과 연결될 수 있다. 방열부재(210)와 방열 하우징(220)은 방열부재(210)의 열을 방열 하우징(220)으로 전달하기 위해 서로 연결될 수 있다. 방열부재(210)의 양 끝단이 방열 하우징(220)과 연결된 것을 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니고, 방열부재(210)의 어느 부분이든 방열 하우징(220)과 연결될 수 있다. 방열 하우징(220)은 트랜스듀서(100)의 측면을 감싸도록 마련될 수 있다. 방열 하우징(220)은 트랜스듀서(100)의 측면에서 발생하는 열을 흡수하여 외부로 방출할 수 있다. 또한, 방열 하우징(220)은 방열부재(210)로부터 열을 전달받아 이를 외부로 방출할 수 있다.
- [0057] 상기한 바와 같이, 방열부재(210)는 양 측에 트랜스듀서(100)이 배치되므로 양 측면에 각각 열원이 배치된다. 반면, 방열 하우징(220)은 내면에 트랜스듀서(100)이 배치되고, 외면에는 열원이 아닌 하우징(미도시) 또는 외부 공기가 배치되므로 일 면에만 열원이 배치된다. 따라서, 트랜스듀서(100)으로부터 발생하는 열에 의해 방열부재(210)의 온도가 방열 하우징(220)의 온도보다 높아질 수 있다. 방열 하우징(220)은 방열부재(210)로부터 열을 전달 받아 이를 하우징(미도시) 또는 외부 공기로 배출할 수 있다.
- [0058] 방열부재(210)는 열전달 효율이 높은 재질로 마련될 수 있다. 예를 들면, 방열부재(210)는 금속 재질로 마련될 수 있다. 방열부재(210)는 0.5W/m.K 이상의 열전도율을 가지는 재질로 마련될 수 있다. 0.5W/m.K 이상의 열전도율을 가지기 위해 방열부재(210)는 단일 금속 또는 복합 금속으로 마련될 수 있다. 또한, 방열부재(210)는 1종 이상의 금속 입자들, 탄소나노튜브, 그래핀 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0059] 방열 하우징(220)은 방열부재(210)와 일체로 마련될 수 있다. 방열 하우징(220)은 방열부재와 마찬가지로 열 전도성이 높은 재질로 마련될 수 있다. 예를 들면, 방열 하우징(220)은 구리(Cu)와 같은 금속 또는 금속 파우더를 포함하는 복합소재로 마련될 수 있다. 방열하우징(220)은 0.5W/m.K 이상의 열전도율을 가지는 재질로 마련될 수 있다.
- [0060] 방열 하우징(220)은 트랜스듀서(100)의 측면을 커버하도록 마련될 수 있다. 방열 하우징(220)은 트랜스듀서(100)의 양 끝단 로우(1001, 1003)들과 접촉할 수 있다. 이 때, 방열 하우징(220)이 전기 전도성을 가지면, 양 끝단 로우(1001, 1003)들 사이에 전기적 쇼트가 발생할 수 있다. 이러한 경우, 멀티-로우(multi-row) 프로브로서 기능할 수 없으므로, 방열 하우징(220)은 전기 전도성을 가지지 않는 것이 바람직하다. 이를 위해, 방열 하우징(220)의 표면에는 페럴린 코팅과 같은 박막 코팅층(미도시)이 마련될 수 있다.
- [0061] 코팅층은 방열부재(210)가 금속 재질 또는 전기전도성을 띠는 재질로 마련될 때, 방열부재(210)의 전기전도성을 낮추기 위해 마련될 수 있다. 따라서, 코팅층은 전기전도성이 낮은 재질로 마련될 수 있다. 예를 들면, 코팅층은 비금속류, 실리콘, 에폭시 수지, 페럴린 중 적어도 하나를 포함하는 재질로 마련될 수 있다.
- [0062] 방열부재(210)의 전기 전도성을 낮추는 방법은 다양하게 마련될 수 있다. 상기한 코팅 외에도 도장, 피막 형성과 같은 표면 처리(surface treatment) 과정을 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 불소수지도장, 아노다이싱(양극산화) 과정을 포함할 수 있다.
- [0063] 본 발명의 사상에 따르면, 방열부재(210)가 흡수한 열은 방열 하우징(220)을 통해 외부로 배출될 수 있다. 상기한 바와 같이, 방열부재(210)는 열원이 되는 트랜스듀서(100)으로부터 열을 직접적으로 흡수한 후, 방열 하우징(220)을 통해 열을 외부로 배출할 수 있다. 방열부재(210) 및 방열 하우징은 트랜스듀서(100)으로부터 열을 직

접 흡수하여 이를 외부로 배출하므로 간접적으로 열을 흡수 후 방출하는 것과 비교하여 방열 효율이 증가할 수 있다.

- [0064] 한편, 멀티-로우(multi-row)를 형성하는 커프(130)의 내측에 방열부재가 배치되더라도, 초음파 프로브의 음향 특성에는 거의 변화가 없다. 이에 따라, 본 발명의 사상에 따른 초음파 프로브는 실질적인 성능의 변화 없이도 방열 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0065] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브에서, 방열부재 및 방열 프레임을 따로 도시한 도면이다.
- [0066] 도 3에 도시된 바와 같이, 방열부재(210)와 방열 하우징(220)은 일체로 마련될 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니고, 방열부재(210)와 방열 하우징(220)은 서로 분리 가능하고, 서로 다른 재질로 마련될 수 있다.
- [0067] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브의 구조를 나타낸 단면도이다.
- [0068] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브는 트랜스듀서(100)과, 트랜스듀서(100)의 상면에 마련되는 정합층(110)과, 트랜스듀서(100)의 하면에 마련되는 흡음층(120)을 포함할 수 있다. 이 때, 상하 방향은 도 4를 기준으로 한 것이다.
- [0069] 트랜스듀서의 일 실시예로는 자성체의 자왜효과를 이용하는 자왜 초음파 트랜스듀서(Magnetostrictive Ultrasonic Transducer)나, 미세 가공된 수백 또는 수천 개의 박막의 진동을 이용하여 초음파를 송수신하는 정전용량형 미세가공 초음파 트랜스듀서(Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer)나, 압전물질의 압전 효과를 이용한 압전 초음파 트랜스듀서(Piezoelectric Ultrasonic Transducer)가 사용될 수 있다. 이하부터는 압전 초음파 트랜스듀서를 트랜스듀서의 일 실시예로 하여 설명한다.
- [0070] 소정의 물질에 기계적인 압력이 가해지면 전압이 발생하고, 전압이 인가되면 기계적인 변형이 일어나는 효과를 압전효과 및 역압전효과라 하고, 이런 효과를 가지는 물질을 압전물질이라고 한다.
- [0071] 즉, 압전물질은 전기 에너지를 기계적인 진동 에너지로, 기계적인 진동 에너지를 전기에너지로 변환시키는 물질이다.
- [0072] 본 발명의 일 실시예에 따른 트랜스듀서(100)은 전기적 신호가 인가되면 이를 기계적인 진동으로 변환하여 초음파를 발생시키는 압전물질로 이루어진 압전층(101)과 압전층(101)의 후면에 마련되는 음향 레이어(102)를 포함할 수 있다.
- [0073] 압전층(101)을 구성하는 압전물질은 지르콘산티탄산염(PZT)의 세라믹, 마그네슘니오브산염 및 티탄산염의 고용체로 만들어지는 PZMT단결정 또는 아연니오브산염 및 티탄산염의 고용체로 만들어지는 PZNT단결정 등을 포함할 수 있다.
- [0074] 음향 레이어(102)는 압전층(101)보다 높은 음향 임피던스를 가지도록 마련될 수 있다. 음향 레이어(102)는 전기 전도성을 갖는 물질로 마련될 수 있다. 또한, 음향 레이어(102)의 두께는 압전층(101)을 구성하는 압전물질 파장의 1/2, 1/4, 1/8 또는 1/16로 마련될 수 있다. 즉, 압전층(101)을 구성하는 압전물질의 파장이  $\lambda$ 라 할 때, 음향 레이어(102)의 두께는  $1/2\lambda$ ,  $1/4\lambda$ ,  $1/8\lambda$  또는  $1/16\lambda$ 로 마련될 수 있다.
- [0075] 본 발명의 실시예에 따르면, 음향 레이어(102)는 음향 반사판일 수 있다. 음향 반사판은 흡음층(120)의 전방에 배치될 수 있다. 음향 반사판은 흡음층(120)으로 진행되는 초음파를 전반사시킬 수 있다. 이를 통해, 초음파 프로브의 대역폭이 커지고 감도가 올라갈 수 있다.
- [0076] 음향 레이어(102)는 매우 높은 음향 임피던스를 갖는 재질로 마련될 수 있다. 예를 들면, 음향 레이어(102)는 텅스텐 카바이드와 그라파이트 복합물질 중 적어도 하나의 재질로 마련될 수 있다.
- [0077] 트랜스듀서(100)의 상, 하면에는 전기적 신호가 인가될 수 있는 전극이 형성될 수 있다. 트랜스듀서(100)의 전면에는 접지전극(미도시)이 형성될 수 있다. 트랜스듀서(100)의 후면에는 신호전극(미도시)이 형성될 수 있다. 접지전극과 신호전극은 각각 연성인쇄회로기판(Flexible Printed Circuit Board)으로 마련될 수 있다.
- [0078] 정합층(110)은 트랜스듀서(100)의 상면에 설치될 수 있다. 정합층(110)은 트랜스듀서(100)과 대상체의 음향 임피던스 차이를 감소시켜 트랜스듀서(100)과 대상체의 음향 임피던스를 정합시킴으로써 트랜스듀서(100)에서 발생된 초음파가 대상체로 효율적으로 전달되도록 한다.
- [0079] 이를 위해, 정합층(110)은 트랜스듀서(100)의 음향 임피던스와 대상체의 음향 임피던스의 중간값을 가지도록 구비될 수 있다. 구체적으로, 정합층(110)은 압전층(101)의 음향 임피던스와 대상체의 음향 임피던스의 중간값을

가질 수 있다.

- [0080] 또한, 음향 임피던스가 트랜스듀서(100)으로부터 대상체를 향해 단계적으로 변화할 수 있도록 정합층(110)은 복수의 정합층을 포함할 수 있다. 도 4에 도시된 바와 같이, 정합층(110)은 제1정합층(111)과 제2정합층(112)을 포함할 수 있다. 복수의 정합층(110)은 서로 다른 재질로 마련될 수 있다. 한편, 정합층(110)은 유리 또는 수지 재질로 형성될 수 있다.
- [0081] 도면에는 도시하지 않았지만, 정합층(110)의 상면에는 렌즈가 설치될 수 있다. 렌즈는 제1정합층(111)의 상부에 위치하여 대상체(미도시)와 직접 접촉할 수 있다. 렌즈는 압전층(101)에서 발생된 초음파를 집속(Focusing)시킬 수 있다. 렌즈는 대상체의 음향 임피던스와 유사한 음향 임피던스 값을 가진 실리콘, 고무 등과 같은 물질로 구비될 수 있다. 렌즈는 중앙부가 볼록한 곡면을 갖도록 형성되는 컨벡스(Convex type)으로 구비되거나, 평평한 면을 갖는 리니어 타입(Linear type)으로 구비될 수 있다.
- [0082] 흡음층(120)은 트랜스듀서(100)의 하면에 설치될 수 있다. 흡음층(120)은 압전층(101)의 자유 진동을 억제하여 초음파의 펄스 폭을 감소시키고, 초음파가 불필요하게 압전층(101)의 후방으로 전파되는 것을 차단하여 초음파 영상이 왜곡되는 것을 방지할 수 있다. 흡음층(120)은 예폭시 수지 및 텅스텐 파우더 등이 추가된 고무를 포함하는 재질로 구비될 수 있다.
- [0083] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 방열부재(210)는 트랜스듀서(100)의 내측에 배치될 수 있다.
- [0084] 커프(130)는 트랜스듀서(100)이 멀티-로우(multi-row)를 가지도록 트랜스듀서(100)을 분할할 수 있다.
- [0085] 상기한 바와 같이, 트랜스듀서(100)은 압전층(101)과 음향 레이어(102)를 포함할 수 있다. 커프(130)는 압전층(101)과 음향 레이어(102)를 각각 분할할 수 있다.
- [0086] 방열부재(210)는 커프(130)의 내측에 배치될 수 있다. 방열부재(210)의 폭은 커프(130)의 폭보다 작거나 같게 마련될 수 있다. 방열부재(210)의 폭이 커프(130)의 폭보다 크면, 방열부재(210)가 커프(130)의 폭 변화 없이 커프(130) 내측에 배치될 수 없기 때문이다 상기한 바와 같이, 방열부재(210)의 폭이 커프(130)의 폭보다 작으므로 방열부재(210)는 커프(130)의 내측에 배치될 수 있다. 한편, 폭(width)은 도 4에서 가로 방향으로의 길이를 가리킨다.
- [0087] 방열부재(210)의 단면은 대략 직사각형으로 마련될 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니다. 방열부재의 단면은 원이 될 수도 있고 타원, 정사각형 등 다양한 형상으로 마련될 수 있다.
- [0088] 방열부재(210)의 높이는 트랜스듀서(100)의 높이와 같거나 작게 마련될 수 있다. 도 4에 도시된 바와 같이, 트랜스듀서(100)의 상면에 마련되는 정합층(110)과 트랜스듀서(100)의 하면에 마련되는 흡음층(120)은 엘리베이션(elevation) 방향으로 분할되고, 아지무스(azimuth) 방향으로 분할되지 않을 수 있다. 따라서, 방열부재(210)의 높이가 트랜스듀서(100)의 높이보다 크면, 방열부재(210)가 정합층(110)과 흡음층(120) 사이에 배치될 수 없다. 상기한 바와 같이, 방열부재(210)의 높이는 트랜스듀서(100)의 높이와 같거나 그보다 작게 마련되므로, 방열부재(210)는 정합층(110)과 흡음층(120) 사이에 배치될 수 있다. 한편, 높이(height)는 도 4에서 세로 방향으로의 길이를 가리킨다.
- [0089] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 프로브의 구조를 나타낸 단면도이다.
- [0090] 이하에서, 도 1 내지 도 4에서 설명한 내용과 중복되는 설명은 생략한다.
- [0091] 도 5를 참조하면, 트랜스듀서(100a)뿐만 아니라 정합층(110a) 또한 아지무스(azimuth) 방향으로 분할될 수 있다.
- [0092] 커프(130a)는 트랜스듀서(100a)을 아지무스(azimuth) 방향으로 분할하는 제1커프(131a)와, 정합층(110a)을 아지무스(azimuth) 방향으로 분할하는 제2커프(132a)를 포함할 수 있다.
- [0093] 방열부재(210a)는 제1커프(131a) 뿐만 아니라 제2커프(132a)의 내측에도 배치될 수 있다. 방열부재(210a)의 폭은 제1커프(131a) 및 제2커프(132a)의 폭보다 작게 마련될 수 있고, 방열부재(210a)의 높이는 트랜스듀서(100a)의 높이보다 크게 마련될 수 있다. 방열부재(210a)의 높이는 트랜스듀서(100a)의 높이와 정합층(110a)의 높이의 합보다 작거나 같게 마련될 수 있다. 이를 통해, 방열부재(210a)는 제1커프(131a)와 제2커프(132a)의 내측에 배치될 수 있다. 한편, 제1커프(131a)와 제2커프(132a)의 폭(width)은 같을 수 있다.
- [0094] 방열부재(210a)의 높이가 커지면, 방열부재(210a)의 표면적이 커지게 되고, 이에 따라 방열부재(210a)의 열 흡

수량이 커질 수 있다. 방열부재(210a)의 열 흡수량이 커지면, 방열부재(210a) 및 방열 하우징(220a)의 방열 능력이 향상될 수 있고, 초음파 프로브의 표면이 더욱 효과적으로 냉각될 수 있다.

- [0095] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 초음파 프로브의 구조를 나타낸 단면도이다.
- [0096] 도 6을 참조하면, 트랜스듀서(100b)뿐만 아니라 흡음층(120b) 또한 아지무스(azimuth) 방향으로 분할될 수 있다.
- [0097] 컵(130b)는 트랜스듀서(100b)을 아지무스(azimuth) 방향으로 분할하는 제1컵(131b)와, 흡음층(120b)을 아지무스(azimuth) 방향으로 분할하는 제2컵(132b)를 포함할 수 있다.
- [0098] 방열부재(210b)는 제1컵(131b) 뿐만 아니라 제2컵(132b)의 내측에도 배치될 수 있다. 방열부재(210b)의 폭은 제1컵(131b) 및 제2컵(132b)의 폭보다 작게 마련될 수 있고, 방열부재(210b)의 높이는 트랜스듀서(100b)의 높이보다 크게 마련될 수 있다. 방열부재(210b)의 높이는 트랜스듀서(100b)의 높이와 흡음층(120b)의 높이의 합보다 작거나 같게 마련될 수 있다. 이를 통해, 방열부재(210b)는 제1컵(131b)와 제2컵(132b)의 내측에 배치될 수 있다.
- [0099] 방열부재(210b)의 높이가 커지면, 방열부재(210b)의 표면적이 커지게 되고, 이에 따라 방열부재(210b)의 열 흡수량이 커질 수 있다. 방열부재(210b)의 열 흡수량이 커지면, 방열부재(210b) 및 방열 하우징(220b)의 방열 능력이 향상될 수 있고, 초음파 프로브의 표면이 더욱 효과적으로 냉각될 수 있다.
- [0100] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 초음파 프로브의 구조를 나타낸 단면도이다.
- [0101] 도 7을 참조하면, 트랜스듀서(100c)뿐만 아니라 정합층(110c) 및 흡음층(120c)이 아지무스(azimuth) 방향으로 분할될 수 있다.
- [0102] 컵(130c)는 트랜스듀서(100c)을 아지무스(azimuth) 방향으로 분할하는 제1컵(131c)와, 정합층(110c)을 아지무스(azimuth) 방향으로 분할하는 제2컵(132c)와, 흡음층(120c)을 아지무스(azimuth) 방향으로 분할하는 제3컵(133c)를 포함할 수 있다.
- [0103] 방열부재(210c)는 제1컵(131c)와 제2컵(132c) 및 제3컵(133c)의 내측에 배치될 수 있다. 방열부재(210c)의 폭은 제1컵(131c), 제2컵(132c) 및 제3컵(133c)의 폭보다 작게 마련될 수 있고, 방열부재(210c)의 높이는 트랜스듀서(100c)의 높이보다 크게 마련될 수 있다. 방열부재(210c)의 높이는 트랜스듀서(100c)의 높이와 정합층(110c)의 높이 및 흡음층(120c)의 높이의 합보다 작거나 같게 마련될 수 있다. 이를 통해, 방열부재(210c)는 제1컵(131c)와 제2컵(132c) 및 제3컵(133c)의 내측에 배치될 수 있다.
- [0104] 방열부재(210c)의 높이가 커지면, 방열부재(210c)의 표면적이 커지게 되고, 이에 따라 방열부재(210c)의 열 흡수량이 커질 수 있다. 방열부재(210c)의 열 흡수량이 커지면, 방열부재(210c) 및 방열 하우징(220c)의 방열 능력이 향상될 수 있고, 초음파 프로브의 표면이 더욱 효과적으로 냉각될 수 있다.
- [0105] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 초음파 프로브의 구조를 나타낸 단면도이다.
- [0106] 도 8을 참조하면, 방열부재(210d)는 복수의 와이어형태로 마련될 수 있다. 방열부재(210d)의 형상 및 개수 외에 재질에 관한 특징은 상기 실시예들과 동일하므로 이에 대해 중복되는 설명은 생략한다.
- [0107] 방열부재(210d)는 복수의 와이어(211d, 212d, 213d, 214d)를 포함할 수 있다. 도면에는 4개의 와이어를 도시하였으나, 와이어의 개수는 변할 수 있다. 방열부재는 2개 또는 3개의 와이어를 포함할 수 있고, 5개 이상의 와이어를 포함할 수도 있다.
- [0108] 또한, 도면에는 트랜스듀서(100d)만 아지무스(azimuth) 방향으로 분할된 것이 도시되었으나, 정합층(110d) 및/또는 흡음층(120d) 또한 아지무스(azimuth) 방향으로 분할될 수 있다. 이 때, 복수의 와이어는 트랜스듀서를 분할하는 컵의 내측뿐만 아니라 정합층 및/또는 흡음층을 분할하는 컵의 내측에도 배치될 수 있다.
- [0109] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 초음파 프로브의 구조를 나타낸 단면도이다.
- [0110] 도 9를 참조하면, 방열부재(210e)는 복수로 마련될 수 있다. 방열부재(210e)의 개수 외에 재질 및 형상에 관한 특징은 상기 실시예들과 동일하므로 중복되는 설명은 생략한다.
- [0111] 방열부재(210e)는 복수의 방열부재(211e, 212e)를 포함할 수 있다. 도면에는 2개의 플레이트 형상으로 마련되는 방열부재를 도시하였으나, 그 개수는 변할 수 있다. 방열부재는 3개 이상으로 마련될 수도 있다.

[0112] 또한, 도면에는 트랜스듀서(100e)만 아지무스(azimuth) 방향으로 분할된 것이 도시되었으나, 정합층(110e) 및/또는 흡음층(120e) 또한 아지무스(azimuth) 방향으로 분할될 수 있다. 이 때, 복수의 와이어는 트랜스듀서를 분할하는 커프의 내측뿐만 아니라 정합층 및/또는 흡음층을 분할하는 커프의 내측에도 배치될 수 있다.

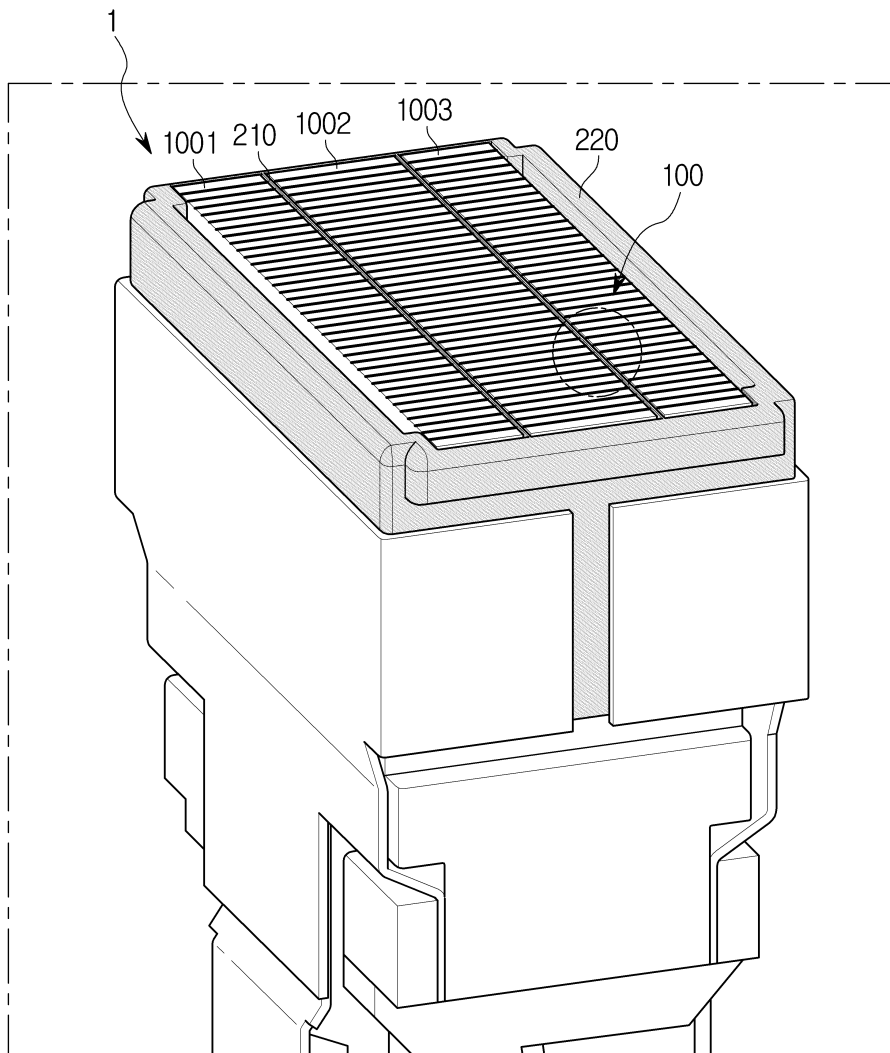
[0113] 균등한 범위 및/또는 당업계의 기술 또는 지식의 범위내에서 변경 또는 수정이 가능하다. 저술한 실시예는 본 발명의 기술적 사상을 구현하기 위한 최선의 상태를 설명하는 것이며, 본 발명의 구체적인 적용 분야 및 용도에 따라 요구되는 다양한 변경도 가능하다. 따라서 이상의 발명의 상세한 설명은 개시된 실시 상태로 본 발명을 제한하려는 의도가 아니다. 또한 첨부된 청구범위는 다른 실시 상태도 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

**부호의 설명**

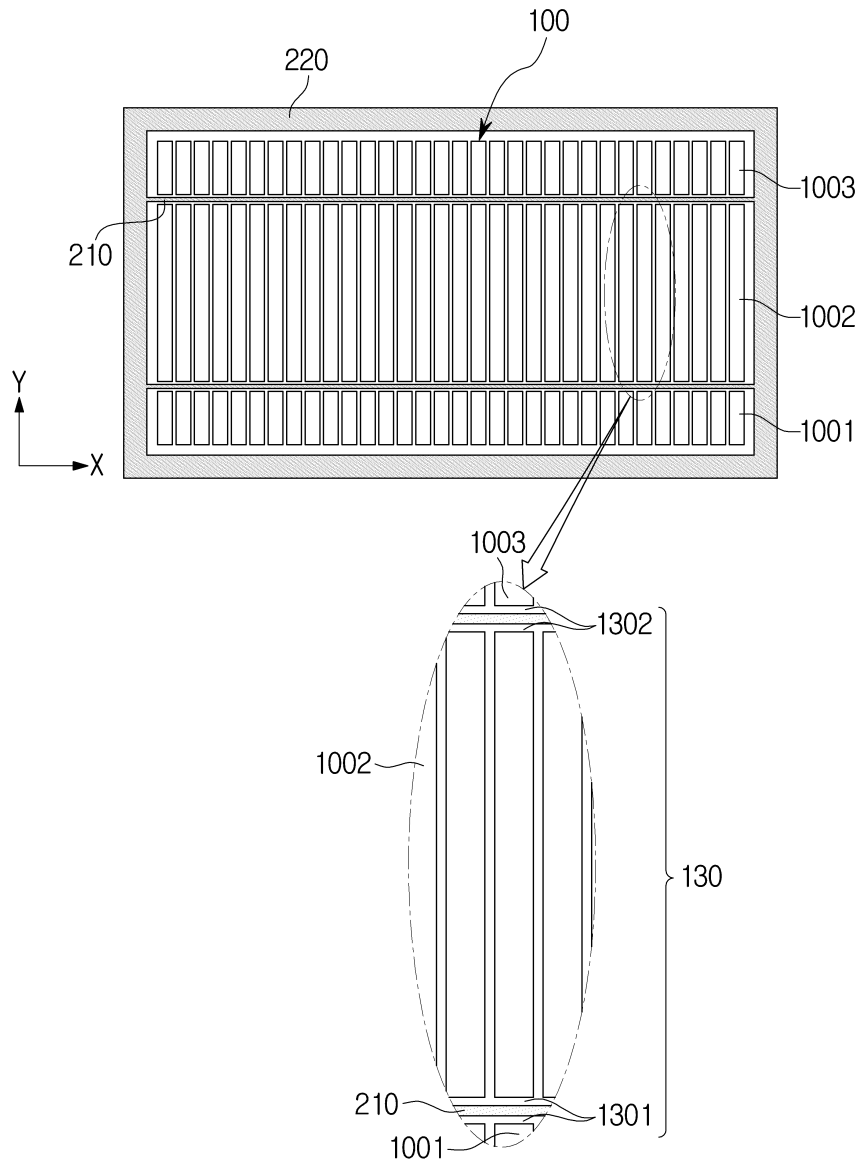
- [0114] 1 : 초음파 프로브    100 : 트랜스듀서  
 110 : 정합층    120 : 흡음층  
 130 : 커프(Kerf)    210 : 방열부재  
 220 : 방열 하우징

**도면**

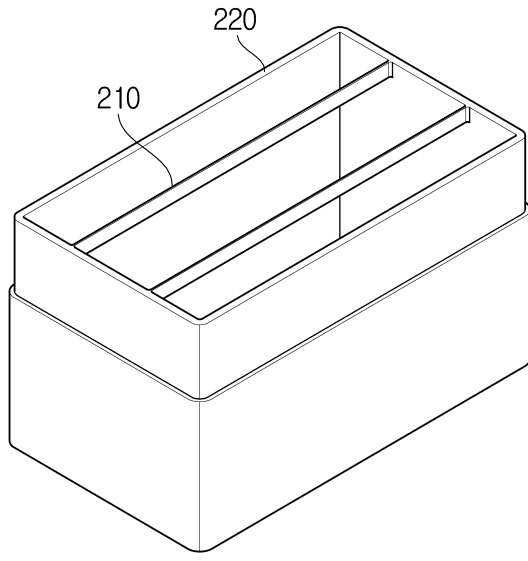
**도면1**



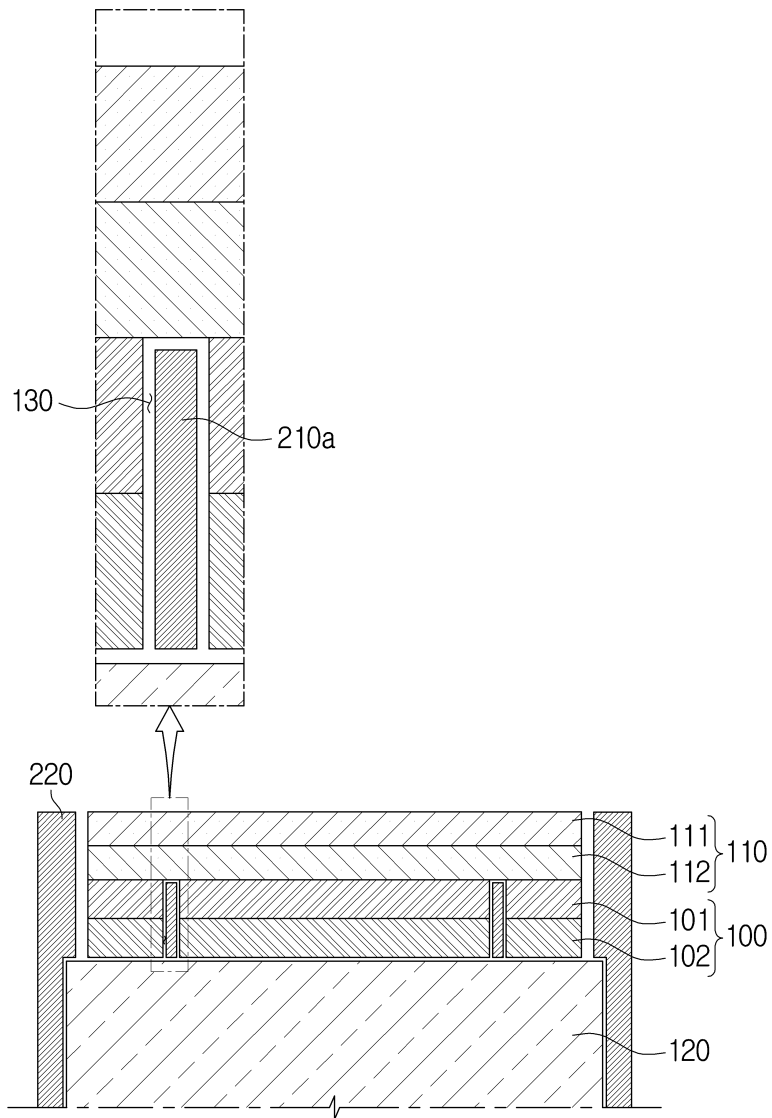
도면2



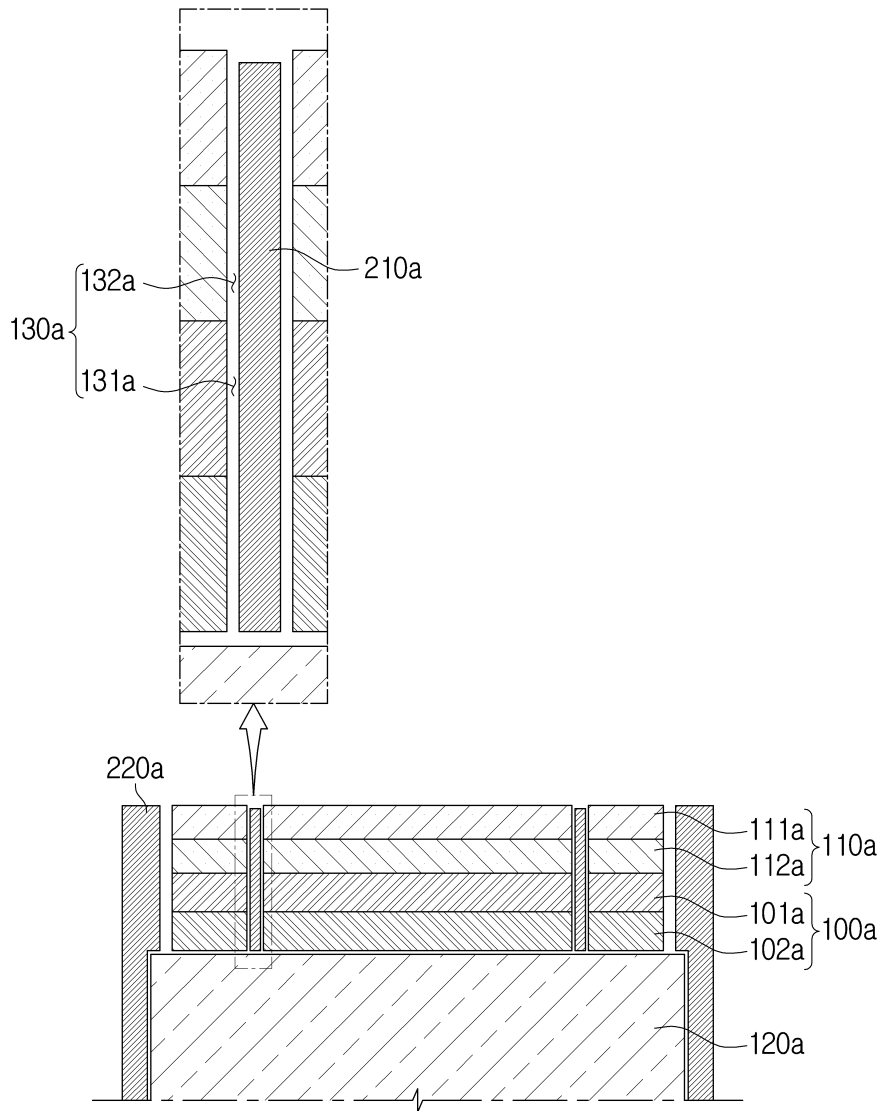
도면3



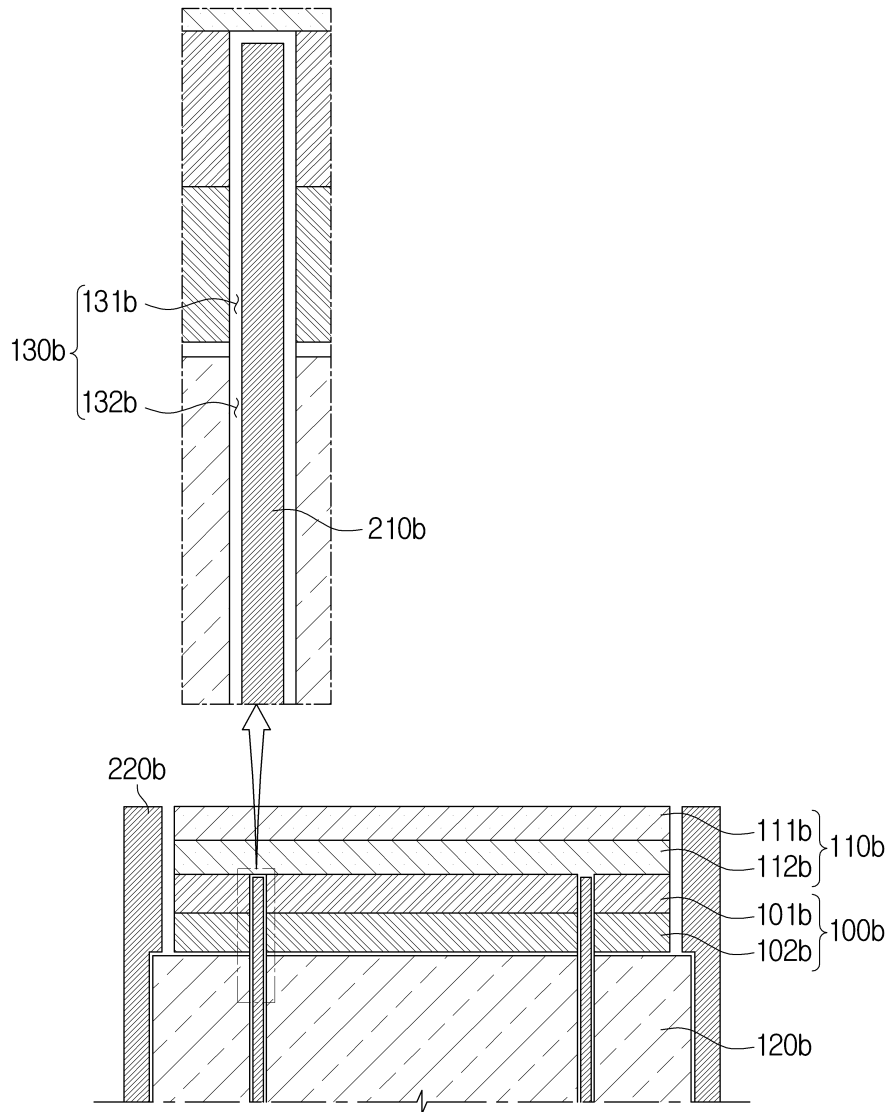
도면4



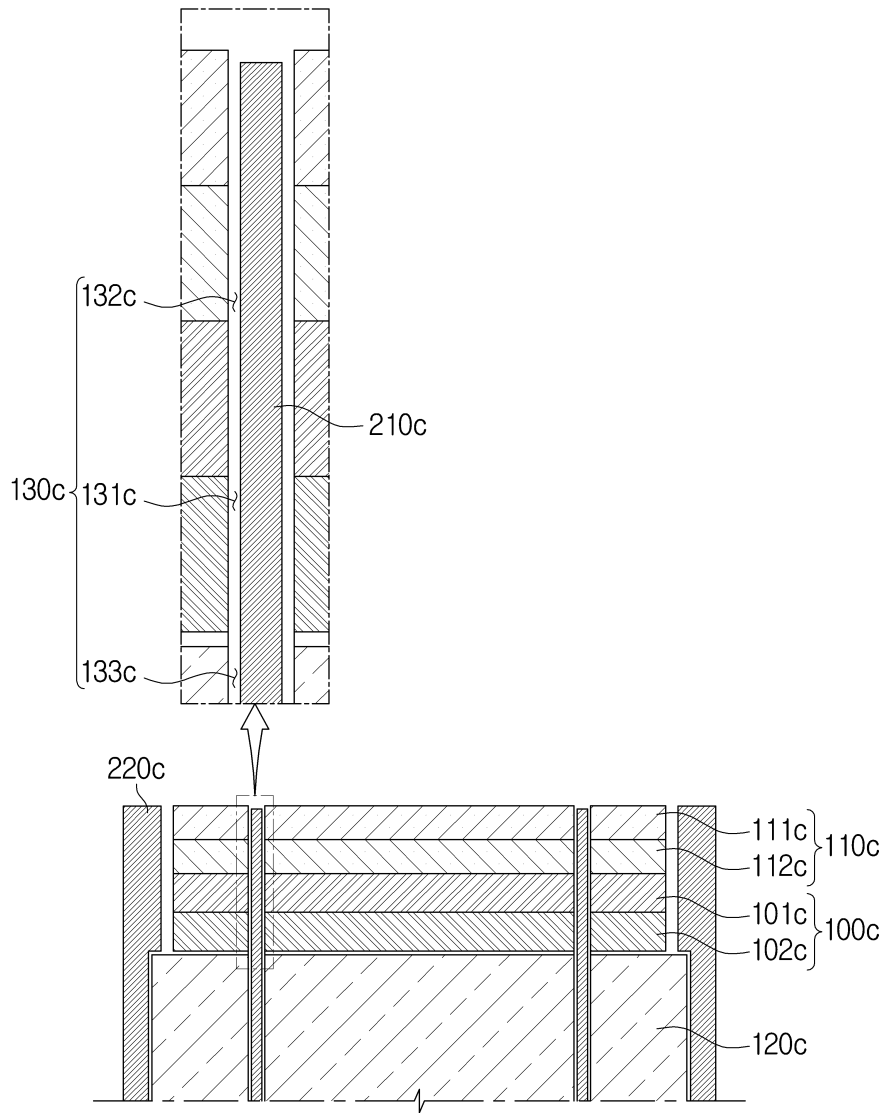
도면5



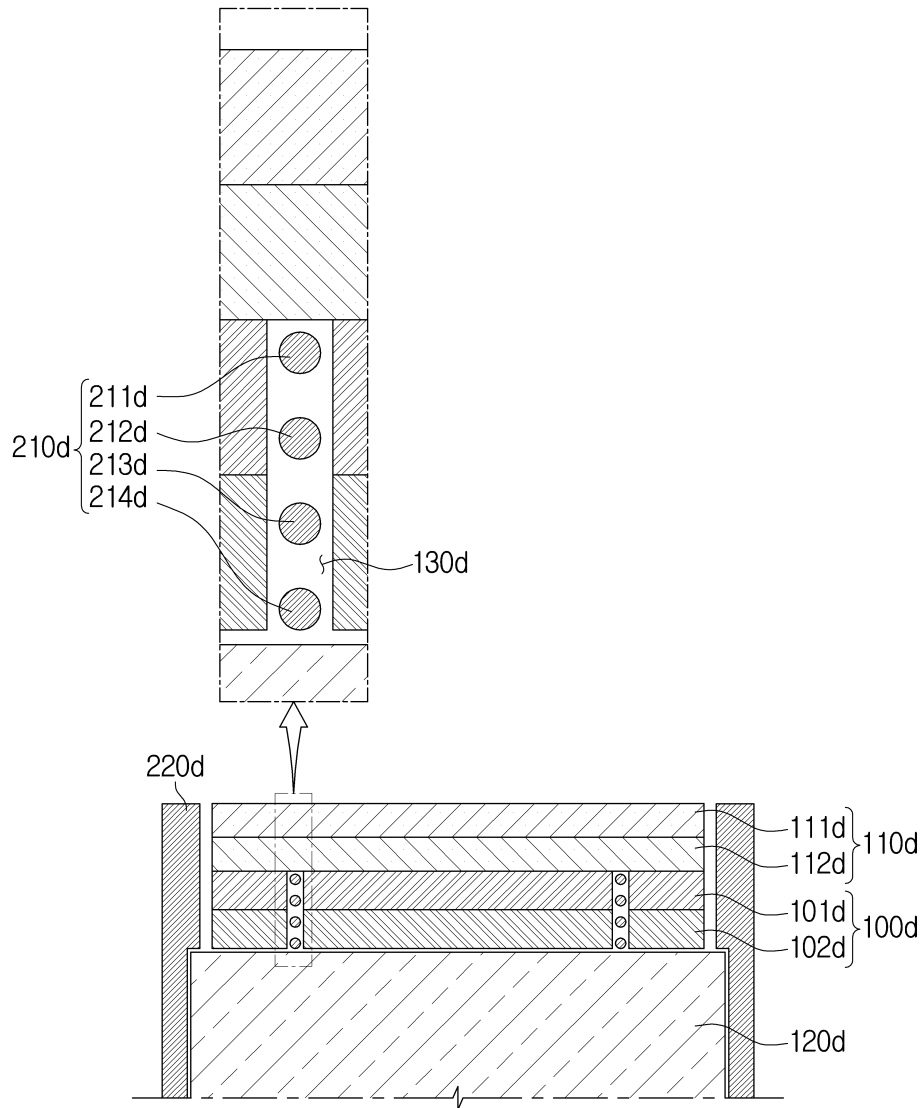
도면6



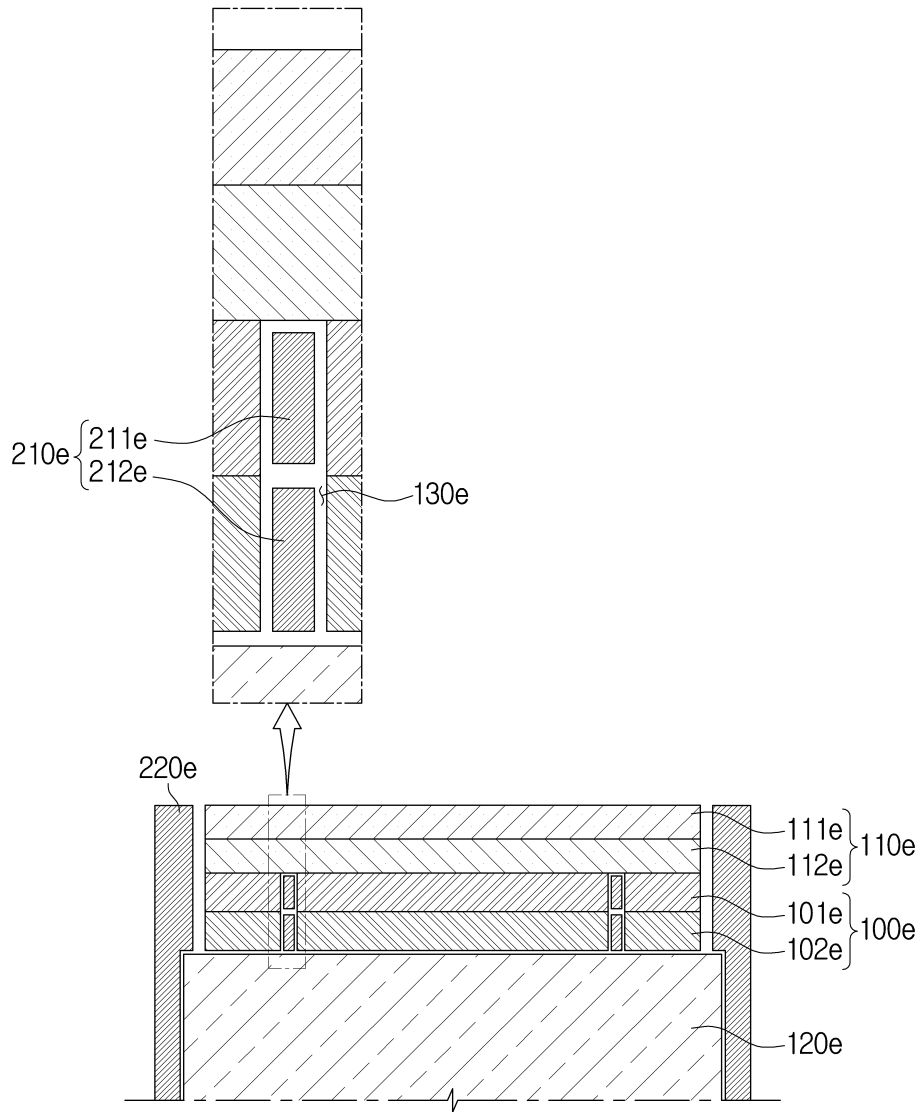
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	超声波探头		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020190085259A</a>	公开(公告)日	2019-07-18
申请号	KR1020180003165	申请日	2018-01-10
[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	정진우		
发明人	정진우		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4444 A61B8/546 A61B8/4494 A61B8/4488 B06B1/0622 A61B8/14 B06B1/067 B06B2201/76 G01N29/228 G01N29/245 G10K11/30 G10K13/00 H01L23/3675 H01L23/3737 H01L41/053 H01L41/09 H01L41/1876		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

提供了一种具有改善的散热能力的多行超声探头。该超声探头包括：换能器，用于产生超声波并具有多行；用于划分换能器的切口，以使换能器具有多行；散热构件设置在切口的内部，以将换能器产生的热量传递到外部。

