



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년02월14일  
 (11) 등록번호 10-1346798  
 (24) 등록일자 2013년12월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 H04R 17/00 (2006.01) GOIN 29/24 (2006.01)  
 A61B 8/00 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2012-0043088  
 (22) 출원일자 2012년04월25일  
 심사청구일자 2012년04월25일  
 (65) 공개번호 10-2013-0120093  
 (43) 공개일자 2013년11월04일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2008068017 A\*  
 KR1020120023329 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 한국세라믹기술원  
 서울특별시 금천구 디지털로10길 77 (가산동)  
 (72) 발명자  
 이영진  
 경기도 안양시 동안구 관악대로 121, 125동 1802호 (비산동, 삼성래미안아파트)  
 김세기  
 서울특별시 영등포구 여의나루로 121 서울아파트 1동 409호  
 (74) 대리인  
 특허법인 대아

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 송근배

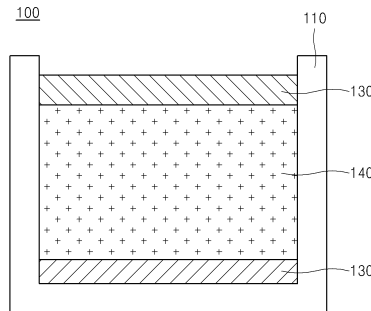
(54) 발명의 명칭 **열전소자를 적용한 초음파 변환기 및 초음파 변환 시스템**

**(57) 요약**

초음파를 발생하는 진동소자의 진동에 의해 발생하는 열 또는 상기 케이스의 외부에서 가해지는 열을 낮출 수 있는 초음파 변환기에 대하여 개시한다.

본 발명에 따른 초음파 변환기는 케이스; 상기 케이스 내부의 하면에 형성되어, 초음파를 발생하는 진동소자; 상기 케이스의 후면에 형성되어, 상기 진동소자에서 후면으로 전달되는 초음파를 제거하는 후면층; 및 상기 케이스의 내부에 형성되어, 상기 진동소자의 진동에 의하여 발생하는 열을 낮추는 열전소자;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

**대표도** - 도1



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

케이스;

상기 케이스 내부의 하면에 형성되어, 초음파를 발생하는 진동소자;

상기 케이스의 후면에 형성되어, 상기 진동소자에서 후면으로 전달되는 초음파를 제거하는 후면층; 및

상기 케이스의 내부에 형성되어, 상기 진동소자의 진동에 의하여 발생하는 열을 낮추는 열전소자;를 포함하되,

상기 진동소자와 상기 열전소자는 서로 접하도록 적층되는 것을 특징으로 하는 초음파 변환기.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

제1항에 있어서,

상기 진동소자는

Ni, Fe-Co, Fe-Al, Zn-ferrite, Pb(Zr,Ti)O<sub>3</sub> +Pb(Zn,Nb)O<sub>3</sub> , Pb(Zr,Ti)O<sub>3</sub> +Pb(Ni,Nb)O<sub>3</sub> , Pb(Zr,Ti)O<sub>3</sub> + PVDF 폴리머, Pb(Zr,Ti)O<sub>3</sub> +실리콘 폴리머 및 Pb(Zr,Ti)O<sub>3</sub> +에폭시 폴리머 중 선택된 하나의 재질로 형성되는 것을 특징으로 하는 초음파 변환기.

**청구항 9**

케이스 내부에 형성되어, 초음파를 발생하는 진동소자의 진동에 의해 발생하는 열을 낮추는 열전소자를 포함하되, 상기 진동소자와 상기 열전소자는 서로 접하도록 적층되는 초음파 변환기;

상기 초음파 변환기의 상기 진동소자와 연결되는 초음파 구동부; 및

상기 열전소자와 연결되는 열전 구동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 변환 시스템.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 진동소자는

Ni, Fe-Co, Fe-Al, Zn-ferrite, Pb(Zr,Ti)O<sub>3</sub> +Pb(Zn,Nb)O<sub>3</sub> , Pb(Zr,Ti)O<sub>3</sub> +Pb(Ni,Nb)O<sub>3</sub> , Pb(Zr,Ti)O<sub>3</sub> + PVDF 폴리머, Pb(Zr,Ti)O<sub>3</sub> +실리콘 폴리머 및 Pb(Zr,Ti)O<sub>3</sub> +에폭시 폴리머 중 선택된 하나의 재질로 형성되는 것을 특징으로 하는 초음파 변환 시스템.

**청구항 11**

케이스 내부에 형성되어, 초음파를 발생하는 진동소자의 진동에 의해 발생하는 열을 낮추는 열전소자를 포함하되, 상기 진동소자와 상기 열전소자는 서로 접하도록 적층되는 초음파 변환기;

상기 초음파 변환기의 상기 진동소자와 연결되는 초음파 구동부;

상기 열전소자와 연결되는 열전 구동부;

상기 열전소자 및 상기 열전 구동부와 온도감지부에 연결되는 스위치; 및

상기 스위치와 연결되어, 온도변화를 감지하는 온도감지부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 변환 시스템.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 진동소자는

Ni, Fe-Co, Fe-Al, Zn-ferrite, Pb(Zr,Ti)O<sub>3</sub> +Pb(Zn,Nb)O<sub>3</sub> , Pb(Zr,Ti)O<sub>3</sub> +Pb(Ni,Nb)O<sub>3</sub> , Pb(Zr,Ti)O<sub>3</sub> + PVDF 폴리머, Pb(Zr,Ti)O<sub>3</sub> +실리콘 폴리머 및 Pb(Zr,Ti)O<sub>3</sub> +에폭시 폴리머 중 선택된 하나의 재질로 형성되는 것을 특징으로 하는 초음파 변환 시스템.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 초음파 변환기에 관한 것으로, 보다 상세하게는 초음파 변환기에 포함되는 진동소자의 진동에 의해 발생하는 열 또는 외부에서 가해지는 열을 내부에 포함된 열전소자를 이용하여 제거함으로써 온도 상승에 의한 오동작을 최소화할 수 있는 초음파 변환기 및 초음파 변환 시스템에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로 초음파 변환기는 비파괴 검사, 비침습성 의료진단 영상분야 뿐만 아니라 생체 내 의료진단 영상분야에서 많이 사용된다.

[0003] 이러한, 초음파 변환기는 PZT(Lead Zirconate Titanate)와 같은 압전 세라믹 재료나 PZT-폴리머 복합체, 전극, 정합층(Matching Layer) 및 후면층(Backing Layer)등으로 구성된다.

[0004] 일반적으로 초음파 변환기는 외부에서 가해지는 열 또는 내부에 형성된 압전소자의 진동에 의하여 자체적으로 발생하는 열에 의해 신뢰성의 저하 및 성능의 열화가 발생하는 문제점이 있다.

[0005] 본 발명과 관련된 배경기술로는 대한민국 특허공개공보 제10-2005-0005291호(2005.01.13. 공개)가 있으며, 상기 문헌에는 초음파 센서 및 그 제조 방법이 개시되어 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0006] 본 발명의 목적은 초음파 변환기에 있어서, 케이스의 외부에서 가해지는 열 또는 진동소자의 진동에 의하여 발생하는 열을 낮추기 위하여 변환기 내부에 열전소자를 배치하여 온도 상승을 방지할 수 있는 초음파 변환기를 제공하는 것이다.
- [0007] 본 발명의 다른 목적은 상기 초음파 변환기를 이용하여 온도 상승에 의한 오동작을 최소화하여 신뢰성을 향상시킬 수 있는 초음파 변환 시스템을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0008] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 초음파 변환기는 케이스; 상기 케이스 내부의 하면에 형성되어, 초음파를 발생하는 진동소자; 상기 케이스의 후면에 형성되어, 상기 진동소자에서 후면으로 전달되는 초음파를 제거하는 후면층; 및 상기 케이스의 내부에 형성되어, 상기 진동소자의 열상승을 방지하는 열전소자를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0009] 상기 하나의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 초음파 변환 시스템은 케이스 내부에 형성되어, 초음파를 발생하는 진동소자 및 상기 진동소자의 열상승을 방지하는 열전소자를 포함하는 초음파 변환기; 상기 초음파 변환기의 상기 진동소자와 연결되는 초음파 구동부; 및 상기 열전소자와 연결되는 열전 구동부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 초음파 변환 시스템은 케이스 내부에 형성되어, 초음파를 발생하는 진동소자 및 상기 진동소자의 열상승을 방지하는 역할 또는 온도감지 기능을 겸할 수 있는 열전소자를 포함하는 초음파 변환기; 상기 초음파 변환기의 상기 진동소자와 연결되는 초음파 구동부; 상기 열전소자와 연결되는 열전 구동부; 상기 열전소자 및 상기 열전 구동부와 연결되는 스위치를 포함하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

- [0011] 본 발명에 따른 초음파 변환기는 열전소자를 통하여, 케이스의 외부로부터 가해지는 열 또는 진동소자의 진동에 의해 발생하는 열을 낮출 수 있는 구조를 적용함으로써 신뢰성을 향상할 수 있는 효과가 있다.
- [0012] 따라서, 본 발명에 따른 초음파 변환 시스템은 온도 상승에 의한 오동작을 최소화 하여 초음파 변환기의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0013] 도 1은 본 발명에 적용될 수 있는 초음파 변환기의 예를 나타낸 것이다.
- 도 2는 본 발명에 적용될 수 있는 초음파 변환기의 다른 예를 나타낸 것이다.
- 도 3은 본 발명에 적용될 수 있는 초음파 변환기의 또 다른 예를 나타낸 것이다.
- 도 4는 본 발명에 적용될 수 있는 초음파 변환기의 또 다른 예를 나타낸 것이다.
- 도 5는 본 발명에 적용될 수 있는 초음파 변환기의 또 다른 예를 나타낸 것이다.
- 도 6은 본 발명에 적용될 수 있는 초음파 변환기의 또 다른 예를 나타낸 것이다.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 변환 시스템을 나타낸 것이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0014] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0015] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 초음파 변환기에 관하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0016] 도 1은 본 발명에 적용될 수 있는 초음파 변환기의 예를 나타낸 것이다.
- [0017] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 변환기(100)는 케이스(110), 진동소자(120), 열전소자(130) 및 후면층(140)을 포함할 수 있다.
- [0018] 케이스(110)는 원통구조 또는 직육면체 형태로 형성될 수 있다. 여기서, 케이스(110)는 내부로 진동소자(120), 열전소자(130) 및 후면층(140) 등이 배치된다.
- [0019] 진동소자(120)는 케이스(110) 내부의 하면에 형성되어, 초음파를 발생한다. 또한, 진동소자(120)는 압전 재료 또는 탄성적 변형이 일어나는 자왜 재료 등으로 형성된다. 여기서, 진동소자(120)는 Ni, Fe-Co, Fe-Al, Zn-ferrite, Pb(Zr,Ti)O<sub>3</sub> + Pb(Zn,Nb)O<sub>3</sub>, Pb(Zr,Ti)O<sub>3</sub> + Pb(Ni,Nb)O<sub>3</sub>, Pb(Zr,Ti)O<sub>3</sub> + PVDF 폴리머, Pb(Zr,Ti)O<sub>3</sub> + 실리콘 폴리머 및 Pb(Zr,Ti)O<sub>3</sub> + 에폭시 폴리머 중 선택된 하나의 재질로 형성될 수 있다.
- [0020] 열전소자(130)는 케이스(110)의 내부에 형성된다. 또한, 열전소자(130)는 케이스(110)의 외부에서 가해지는 열을 낮추거나, 진동소자(120)의 진동에 의하여 발생하는 열을 낮추어주는 역할을 한다. 또한, 열전소자(130)는 비스무트와 테르르의 화합물(Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>) 등의 반도체로 만든 p-n접합을 사용한다. 또한, 큰 용적에 사용할 때는 여러 개를 직렬 또는 병렬로 하여 사용하고, 단열재로 열절연한다.
- [0021] 후면층(140)은 케이스(110)의 후면에 형성되어, 진동소자(120)에서 후면으로 전달되는 초음파를 제거한다.
- [0022]
- [0023] 도 2는 본 발명에 적용될 수 있는 초음파 변환기의 다른 예를 나타낸 것이다.
- [0024] 도2에 도시된 초음파 변환기(200)는 케이스(110), 진동소자(120), 열전소자(230) 및 후면층(140)을 포함할 수 있다.
- [0025] 도 2에 도시된 초음파 변환기(200)의 경우, 다른 요소는 도 1에 도시된 요소들과 동일하나, 열전소자(230)의 위치만 상이하다.
- [0026] 도 2에 도시된 열전소자(230)는 진동소자(120)와 서로 접하도록 적층될 수 있다.
- [0027] 이와 같이, 열전소자(230)와 진동소자(120)가 서로 접하도록 적층될 경우, 후면층(140)은 케이스(110)의 상부에 위치하게 된다.
- [0028] 도 3은 본 발명에 적용될 수 있는 초음파 변환기의 또 다른 예를 나타낸 것이다.
- [0029] 도 3에 도시된 초음파 변환기(300)는 케이스(110), 진동소자(120), 열전소자(330) 및 후면층(140)을 포함할 수 있다.

- [0030] 도 3에 도시된 초음파 변환기(300)의 경우, 다른 요소는 도 1에 도시된 요소들과 동일하나, 열전소자(330)의 위치만 상이하다.
- [0031] 도 3에 도시된 열전소자(330)는 진동소자(120)의 상부 및 케이스(110)의 내벽에 형성될 수 있다.
- [0032] 이와 같이, 열전소자(330)가 케이스(110)의 내벽을 따라 형성될 경우, 후면층(140)은 진동소자(120)와 열전소자(330)의 내주면으로 형성된다.
- [0033] 도 4는 본 발명에 적용될 수 있는 초음파 변환기의 또 다른 예를 나타낸 것이다.
- [0034] 도 4에 도시된 초음파 변환기(400)는 케이스(110), 진동소자(420), 열전소자(430) 및 후면층(140)을 포함할 수 있다.
- [0035] 도 4에 도시된 초음파 변환기(400)의 경우, 다른 요소는 도 1에 도시된 요소들과 동일하나, 진동소자(420)와 열전소자(430)의 위치만 상이하다.
- [0036] 도 4에 도시된 열전소자(430)는 케이스(110)의 내벽에 형성될 수 있다. 여기서, 진동소자(420)는 케이스(110) 내부의 하면과 접하고, 열전소자(430)의 측면과 접하도록 형성된다. 즉, 진동소자(420)는 열전소자(430)의 측면에 수직방향으로 형성될 수 있다.
- [0037] 이와 같이, 열전소자(430)가 케이스(110)의 내벽을 따라 형성될 경우, 후면층(140)은 진동소자(420)와 열전소자(430)의 내주면으로 형성된다.
- [0038] 도 5는 본 발명에 적용될 수 있는 초음파 변환기의 또 다른 예를 나타낸 것이다.
- [0039] 도 5에 도시된 초음파 변환기(500)는 케이스(110), 진동소자(120), 열전소자(530) 및 후면층(540)을 포함할 수 있다.
- [0040] 도 5에 도시된 초음파 변환기(500)의 경우, 다른 요소는 도 1에 도시된 요소들과 동일하나, 열전소자(530) 및 후면층(540)의 위치만 상이하다.
- [0041] 도 5에 도시된 열전소자(530)는 1회 이상 적층될 수 있다. 즉, 케이스(110) 내부의 하면에 진동소자(120)가 형성되고, 진동소자(120)의 상부로 열전소자(530)와 후면층(540)이 1회 이상 교대로 적층될 수 있다.
- [0042] 이와 같이, 열전소자(530)가 1회 이상 교대로 적층될 경우, 후면층(540)은 열전소자(530)의 사이에 형성된다.
- [0043] 도 6은 본 발명에 적용될 수 있는 초음파 변환기의 또 다른 예를 나타낸 것이다.
- [0044] 도 6에 도시된 초음파 변환기(600)는 케이스(110), 진동소자(120), 열전소자(630)를 포함할 수 있다.
- [0045] 도 6에 도시된 초음파 변환기(600)의 경우, 다른 요소는 도 1에 도시된 요소들과 동일하나, 열전소자(630)의 위치만 상이하다.
- [0046] 도 6에 도시된 열전소자(630)는 진동소자(120)의 상면에 형성될 수 있다.
- [0047] 이와 같이, 열전소자(630)에 의한 냉각효과로 방열 효과를 향상시킬 수 있다.
- [0048] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 변환 시스템을 나타낸 것이다.
- [0049] 도 7에 도시된 초음파 변환 시스템은 열전소자(130)를 온도감지소자로 사용하여 활용하는 예를 나타낸다. 초음파 구동부(750), 열전 구동부(760), 스위치(770), 온도 감지부(780)를 포함할 수 있다.
- [0050] 도 7을 참조하면, 진동소자(120)는 초음파 구동부(750)와 연결되어 초음파를 발생시킨다. 또한, 열전소자(130)는 스위치(770)와 연결되어 스위치(770)를 온, 오프하여 온도 감지부(780)와 열전 구동부(760)로 교대로 연결된다.
- [0051] 예를 들어, 미리 정해진 임계온도가 50℃일 경우, 온도 감지부(780)에서 내부 온도를 50℃ 이상으로 감지하였다

면, 스위치(770)가 턴온되어, 열전 구동부(760)로 연결되어 냉각을 시작한다. 반대로, 온도 감지부(780)에서 내부 온도를 50℃ 이하로 감지하였다면 스위치(770)는 턴오프된다.

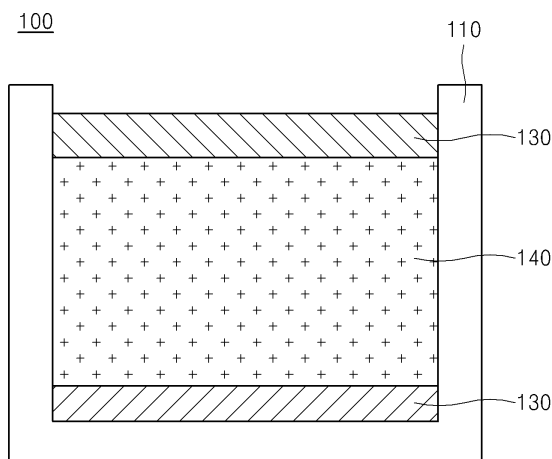
[0052] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

**부호의 설명**

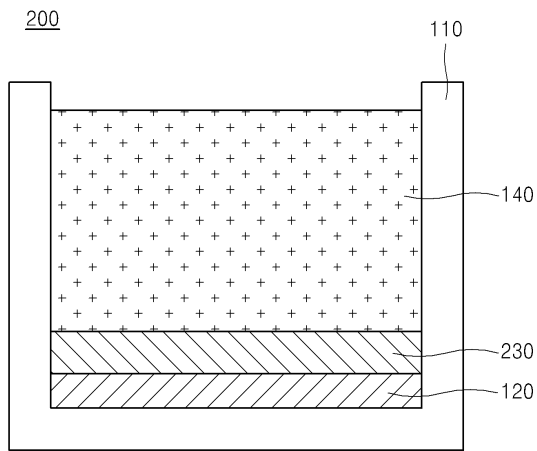
- [0053] 100, 200, 300, 400, 500, 600: 초음파 변환기
- 110: 케이스
- 120: 진동소자
- 130, 230, 330, 430, 530, 630: 열전소자
- 140, 540: 후면층
- 700: 초음파 변환 시스템
- 750: 초음파 구동부
- 760: 열전구동부
- 770: 스위치
- 780: 온도감지부

**도면**

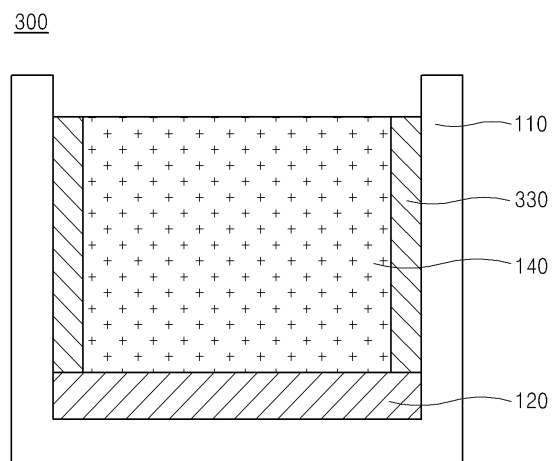
**도면1**



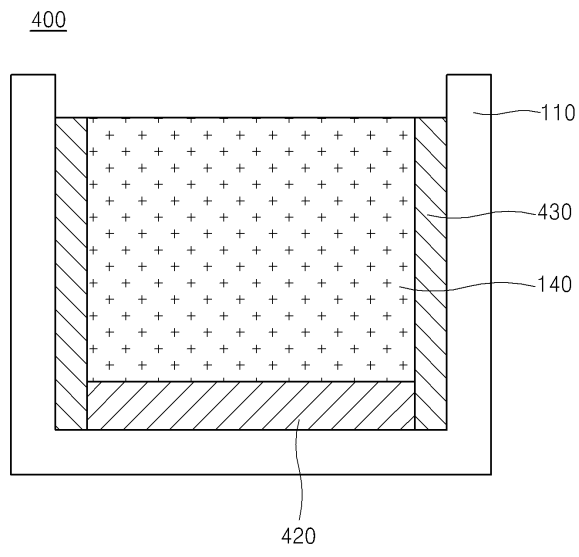
도면2



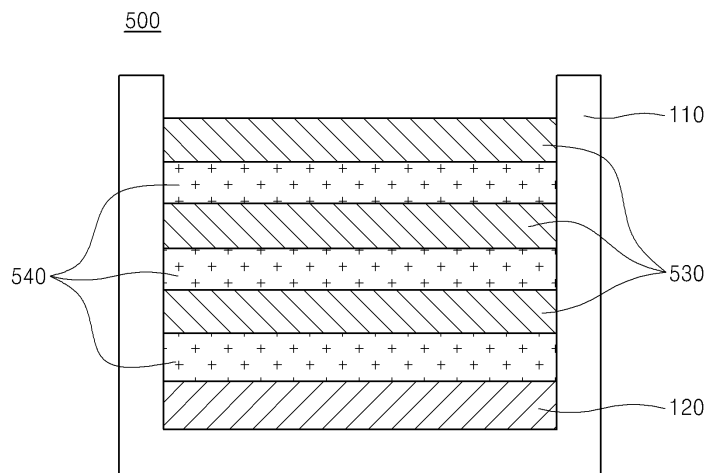
도면3



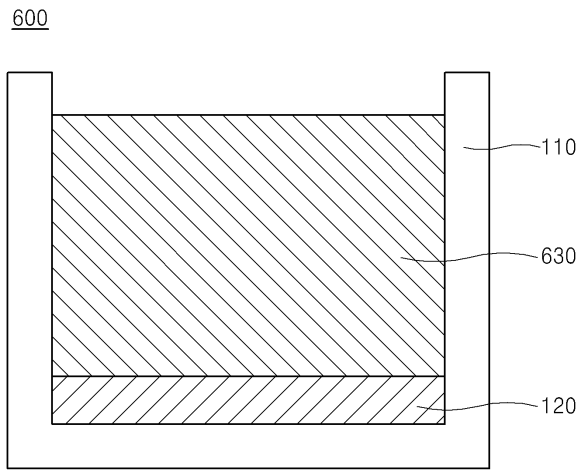
도면4



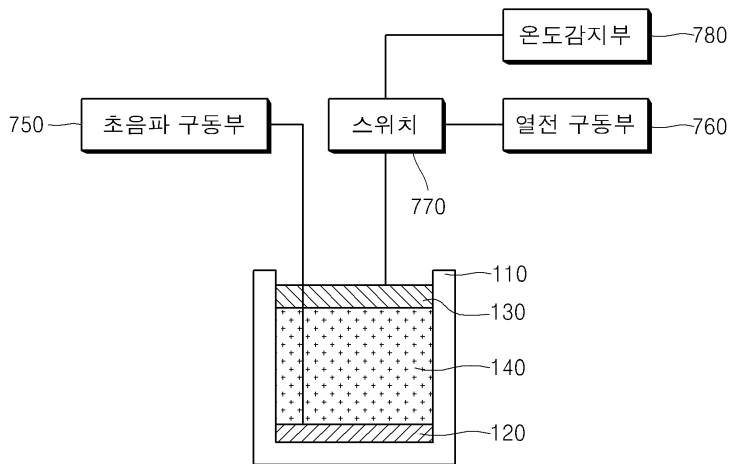
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	标题：使用热电元件的超声波换能器和超声波转换系统		
公开(公告)号	<a href="#">KR101346798B1</a>	公开(公告)日	2014-02-14
申请号	KR1020120043088	申请日	2012-04-25
申请(专利权)人(译)	陶瓷研究所韩国		
当前申请(专利权)人(译)	陶瓷研究所韩国		
[标]发明人	YOUNG JIN LEE 이영진 SE KI KIM 김세기		
发明人	이영진 김세기		
IPC分类号	H04R G01N29/24 H04R17/00 A61B G01N A61B8/00		
CPC分类号	B06B1/06 G01N29/24 G10K9/122 G10K9/22 H04R17/005		
代理人(译)	DAE-A知识产权咨询		
其他公开文献	KR1020130120093A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

公开了一种超声波换能器，其能够减少由产生超声波的振动装置的振动产生的热量或从壳体的外部施加的热量。根据本发明的超声换能器包括：壳体；和壳体。振动装置形成在壳体内部的下表面上以产生超声波。形成在壳体的后表面上的后层，以去除从振动装置传输到壳体的后表面的超声波；热电装置形成在壳体的内部，以减少由振动装置的振动产生的热量。

