



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년01월14일
(11) 등록번호 10-1222198
(24) 등록일자 2013년01월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04R 17/00 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)
G01N 29/24 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0042373
(22) 출원일자 2012년04월23일
심사청구일자 2012년04월23일
(56) 선행기술조사문헌
JP2001276067 A*
KR1020070066883 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
(주)프로소닉
경북 경주시 건천읍 신평리 71-8
(72) 발명자
송인성
대구광역시 북구 팔달동 두산위브2001아파트 111동 1701호
오원기
대구광역시 수성구 신매동 천마타운 233동 603호
송인진
대구광역시 동구 신서동 신서퀀텀아파트 103동 1704호
(74) 대리인
김건우

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 송근배

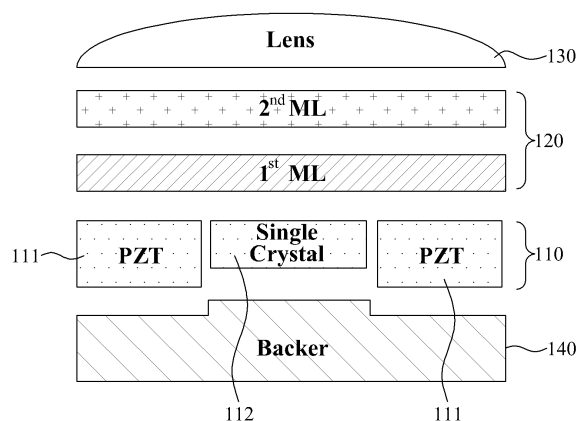
(54) 발명의 명칭 **의료용 초음파 트랜스듀서의 수신감도 향상을 위한 구조**

(57) 요약

본 발명은 의료용 초음파 트랜스듀서의 수신감도 향상을 위한 구조에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 의료용 초음파 트랜스듀서에 있어서, 압전 물질이 진동하면서 전기적인 신호와 음향신호를 상호 변환시키기 위한 압전층; 상기 압전층에서 발생한 초음파가 인체의 목표지점에 최대한 전달될 수 있도록 상기 압전층과 인체 사이의 음향 임피던스 차이를 감소시키는 정합층; 상기 압전층의 전방으로 진행되는 초음파를 특정 지점으로 집중시키는 렌즈층; 및 상기 압전층의 후방으로 초음파가 진행되는 것을 차단시켜 영상 왜곡을 방지하는 배킹층을 포함 하되, 상기 압전층은, 초음파의 송신 감도가 우수한 PZT(피에조소자)와, 초음파의 수신 감도가 우수한 단결정(Single-crystal)의 조합으로 구성하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

본 발명에서 제안하고 있는 의료용 초음파 트랜스듀서의 수신감도 향상을 위한 구조에 따르면, 의료용 초음파 트랜스듀서를 구성함에 있어, 송신감도가 우수한 PZT와 수신감도가 우수한 단결정(Single-crystal)의 조합으로 압전층을 구성함으로써, 초음파 트랜스듀서의 초음파 송수신의 감도가 향상되고, 그를 통한 초음파 트랜스듀서의 영상 진단의 전체 성능이 향상될 수 있도록 할 수 있다.

대표도 - 도3



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2010-T-2-A-Y0-C-17

부처명 지식경제부

연구사업명 IT 융복합산업 - IT융복합 의료기기 글로벌 경쟁력 강화사업

연구과제명 실시간 고해상도 영상 진단을 위한 Mechanical convex wobbler 개발

주관기관 (주)프로소닉

연구기간 2010.07.01 ~ 2012.04.30

특허청구의 범위

청구항 1

의료용 초음파 트랜스듀서에 있어서,

압전 물질이 진동하면서 전기적인 신호와 음향신호를 상호 변환시키기 위한 압전층(110);

상기 압전층(110)에서 발생된 초음파가 인체의 목표지점에 전달될 수 있도록 상기 압전층(110)과 인체 사이의 음향 임피던스 차이를 감소시키는 정합층(120);

상기 압전층(110)의 전방으로 진행되는 초음파를 특정 지점으로 집중시키는 렌즈층(130); 및

상기 압전층(110)의 후방으로 초음파가 진행되는 것을 차단시켜 영상 왜곡을 방지하는 배킹층(140)을 포함하되,

상기 압전층(110)은,

초음파의 송신 감도를 위한 PZT(피에조소자)(111)와, 초음파의 수신 감도를 위한 단결정(Single-crystal)(112)의 조합으로 구성하되, 상기 단결정(Single-crystal)(112)을 중앙에 배치하고, 상기 PZT(피에조소자)(111)가 상기 단결정(112)을 외부에서 감싸는 형태로 구성하는 것을 특징으로 하는, 의료용 초음파 트랜스듀서의 수신감도 향상을 위한 구조.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 압전층(110)은,

상기 단결정(112)을 중앙에 배치하고, 상기 PZT(111)가 상기 단결정(112)을 중앙에 두고 감싸는 형태로 구성하되,

상기 단결정(112)은 상기 PZT(111)에 비해 두께가 얇게 형성되어 상기 PZT(111)와 단차진 형태로 구성되는 것을 특징으로 하는, 의료용 초음파 트랜스듀서의 수신감도 향상을 위한 구조.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 배킹층(140)은,

상기 압전층(110)의 단차진 형태에 대응하는 “ $\cap$ ” 형상으로 구성되는 것을 특징으로 하는, 의료용 초음파 트랜스듀서의 수신감도 향상을 위한 구조.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 정합층(120)은,

제1 매칭 레이어(1st Matching layer)와 제2 매칭 레이어(2nd Matching layer)의 구조로 구성하는 것을 특징으로 하는, 의료용 초음파 트랜스듀서의 수신감도 향상을 위한 구조.

명세서

기술 분야

본 발명은 의료용 초음파 트랜스듀서의 수신감도 향상을 위한 구조에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 송신감도가 우수한 PZT와 수신감도가 우수한 단결정(Single-crystal)의 조합으로 압전층을 구성하여 초음파 트랜스듀

[0001]

서의 초음파 송수신의 감도가 더욱 향상될 수 있도록 하는 의료용 초음파 트랜스듀서의 수신감도 향상을 위한 구조에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 인간의 건강과 행복의 중요성이 날로 증가하는 사회적 변화와 함께 의료기기의 중요성은 더욱 커지고 있으며, 의료기기 관련 산업구조에서 초음파 영상 진단장치가 차지하는 비중은 더욱더 커지고 있다. 이와 같은 초음파 영상 진단 장치에서 가장 중요한 성능은 화질이며, 이러한 화질을 결정하는 가장 중요한 요소들 중의 하나가 초음파 트랜스듀서이다. 따라서 고화질의 초음파 영상 진단 장치에는 고성능의 초음파 변환기가 필수적이다.

[0003] 의료용으로 사용되는 초음파 장비로 가장 대표적인 것으로는 인체 내부의 장기와 태아 등을 조영하기 위하여 주로 사용되는 초음파 영상진단기를 들 수 있다. 초음파 영상진단기는 X선 촬영기, 컴퓨터단층촬영기(CT) 또는 자기공명영상촬영기(MRI)와 같은 여타의 인체 내부 조영용 의료장비와 달리 진단자가 초음파의 방사각도를 임의로 스티어링(steering)하여 진단자가 원하는 인체 내부의 특정 지점을 조영할 수 있고, 인체에 방사선 등의 피해가 없을 뿐만 아니라 다른 인체 내부 조영용 의료장비보다 상대적으로 짧은 시간 내에 영상을 획득할 수 있다는 장점이 있다. 초음파 영상진단기로 영상을 구현해내기 위해서는 초음파신호와 전기적인 신호를 상호 변환시키는 수단 및/또는 장치가 필수적이며, 당업계에서는 이를 초음파 프로브 또는 초음파 트랜스듀서라 칭한다.

[0004] 도 1은 종래의 의료용 초음파 트랜스듀서의 구성을 도시한 도면이고, 도 2는 종래의 의료용 초음파 트랜스듀서의 구성을 도시한 다른 일례의 도면이다. 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 종래의 의료용 초음파 트랜스듀서는, 압전 물질이 진동하면서 전기적인 신호와 음향신호를 상호 변환시키는 압전층(11)과, 압전층(11)과 인체 사이의 음향 임피던스 차이를 감소시키는 정합층(12)과, 압전층(11)의 전방으로 진행되는 초음파를 집속시키기 위한 렌즈층(13)과, 압전층(11)의 후방으로 초음파가 진행되는 것을 차단시켜 영상 왜곡을 방지하는 배킹층(14)으로 구성된다. 이때, 도 1 및 도 2의 구성상 차이는 정합층(12)의 단일 또는 이중 적층의 구성에 차이가 있을 뿐 나머지 구성의 기능 및 역할은 동일하다.

[0005] 이와 같은 종래의 초음파 트랜스듀서는, 초음파 송수신을 위한 압전층(11)의 구성으로 PZT(피에조 소자) 또는 단결정(Single-crystal) 중 하나의 단일 재료를 사용함이 일반적이며, 이와 같이 PZT 또는 단결정의 단일 재료 중 하나가 적용되는 종래의 의료용의 초음파 트랜스듀서의 경우, 초음파 송신 또는 초음파 수신 중 어느 하나의 감도가 저하될 수 있으며, 초음파 송수신의 감도 저하는 초음파 트랜스듀서의 성능 저하를 야기하고, 결국에는 초음파 트랜스듀서를 통한 정밀한 영상 진단 정보를 획득하는 데에 제약으로 작용하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 기존에 제안된 방법들의 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 의료용 초음파 트랜스듀서를 구성함에 있어, 송신감도가 우수한 PZT와 수신감도가 우수한 단결정(Single-crystal)의 조합으로 압전층을 구성함으로써, 초음파 트랜스듀서의 초음파 송수신의 감도가 향상되고, 그를 통한 초음파 트랜스듀서의 영상 진단의 전체 성능이 향상될 수 있도록 하는, 의료용 초음파 트랜스듀서의 수신감도 향상을 위한 구조를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 의료용 초음파 트랜스듀서의 수신감도 향상을 위한 구조는,

[0008] 의료용 초음파 트랜스듀서에 있어서,

[0009] 압전 물질이 진동하면서 전기적인 신호와 음향신호를 상호 변환시키기 위한 압전층;

[0010] 상기 압전층에서 발생된 초음파가 인체의 목표지점에 최대한 전달될 수 있도록 상기 압전층과 인체 사이의 음향

임피던스 차이를 감소시키는 정합층;

- [0011] 상기 압전층의 전방으로 진행하는 초음파를 특정 지점으로 집속시키는 렌즈층; 및
- [0012] 상기 압전층의 후방으로 초음파가 진행하는 것을 차단시켜 영상 왜곡을 방지하는 배킹층을 포함하되,
- [0013] 상기 압전층은,
- [0014] 초음파의 송신 감도가 우수한 PZT(피에조소자)와, 초음파의 수신 감도가 우수한 단결정(Single-crystal)의 조합으로 구성하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.
- [0015] 바람직하게는, 상기 압전층은,
- [0016] 상기 초음파의 수신 감도가 우수한 단결정을 중앙에 배치하고, 상기 초음파의 송신 감도가 우수한 PZT가 상기 단결정을 외부에서 감싸는 형태로 구성할 수 있다.
- [0017] 바람직하게는, 상기 압전층은,
- [0018] 상기 단결정을 중앙에 배치하고, 상기 PZT가 상기 단결정을 중앙에 두고 감싸는 형태로 구성하되,
- [0019] 상기 단결정은 상기 PZT에 비해 두께가 얇게 형성되어 상기 PZT와 단차진 형태로 구성할 수 있다.
- [0020] 더욱 바람직하게는, 상기 배킹층은,
- [0021] 상기 압전층의 단차진 형태에 대응하는 “ $\cap$ ” 형상으로 구성할 수 있다.
- [0022] 바람직하게는, 상기 정합층은,
- [0023] 제1 매칭 레이어(1st Matching layer)와 제2 매칭 레이어(2nd Matching layer)의 구조로 구성할 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명에서 제안하고 있는 의료용 초음파 트랜스듀서의 수신감도 향상을 위한 구조에 따르면, 의료용 초음파 트랜스듀서를 구성함에 있어, 송신감도가 우수한 PZT와 수신감도가 우수한 단결정(Single-crystal)의 조합으로 압전층을 구성함으로써, 초음파 트랜스듀서의 초음파 송수신의 감도가 향상되고, 그를 통한 초음파 트랜스듀서의 영상 진단의 전체 성능이 향상될 수 있도록 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 종래의 의료용 초음파 트랜스듀서의 구성을 도시한 도면.
- 도 2는 종래의 의료용 초음파 트랜스듀서의 구성을 도시한 다른 일례의 도면.
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 의료용 초음파 트랜스듀서의 수신감도 향상을 위한 구조의 구성을 도시한 도면.
- 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 의료용 초음파 트랜스듀서의 수신감도 향상을 위한 구조의 구성을 도시한 다른 일례의 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 다만, 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 도면 전체에 걸쳐 동일한 부호를 사용한다.

- [0027] 덧붙여, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 ‘연결’ 되어 있다고 할 때, 이는 ‘직접적으로 연결’ 되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 ‘간접적으로 연결’ 되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 구성요소를 ‘포함’ 한다는 것은, 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.
- [0028] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 의료용 초음파 트랜스듀서의 수신감도 향상을 위한 구조의 구성을 도시한 도면이고, 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 의료용 초음파 트랜스듀서의 수신감도 향상을 위한 구조의 구성을 도시한 다른 일례의 도면이다. 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 의료용 초음파 트랜스듀서의 수신감도 향상을 위한 구조는, 압전층(110), 정합층(120)과, 렌즈층(130), 및 배킹층(140)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0029] 본 발명의 일실시예에 따른 의료용 초음파 트랜스듀서의 수신감도 향상을 위한 구조가 적용된 초음파 트랜스듀서는, 종래의 초음파 트랜스듀서에서 초음파 송수신을 위해 PZT나 단결정(Single-crystal) 중 하나를 이용하는 단일 재료로 압전층을 구성하는 것이 아니라, 송신 감도가 우수한 PZT와 수신 감도가 우수한 단결정의 재료를 조합으로 초음파 송수신의 감도가 향상될 수 있도록 하는 구조로 구성한다.
- [0030] 압전층(110)은, 의료용 초음파 트랜스듀서에서 압전 물질이 진동하면서 전기적인 신호와 음향신호를 상호 변환시키기 위한 역할을 한다. 이러한 압전층(110)은 초음파의 송신 감도가 우수한 PZT(피에조소자)(111)와, 초음파의 수신 감도가 우수한 단결정(Single-crystal)(112)의 조합으로 구성할 수 있다. 이때의 압전층(110)의 조합 구조는 초음파의 수신 감도가 우수한 단결정(112)을 중앙에 배치하고, 초음파의 송신 감도가 우수한 PZT(111)가 단결정(112)을 외부에서 감싸는 형태로 구성할 수 있다. 즉, 도 3 및 도 4에 도시되는 바와 같이, 압전층(110)은 단결정(112)을 중앙에 배치하고, PZT(111)가 단결정(112)을 중앙에 두고 감싸는 형태로 구성되, 단결정(112)은 PZT(111)에 비해 두께가 얇게 형성되어 PZT(111)와 단차진 형태로 구성됨이 바람직하다. 이러한 압전층(110)의 배치 구조의 형상에 대응하여 후술할 배킹층(140)은 전체적인 형태가 압전층(110)과 치합될 수 있는 “⌞” 형상의 구조로 구성될 수 있다.
- [0031] 정합층(120)은, 압전층(110)에서 발생된 초음파가 인체의 목표지점에 최대한 전달될 수 있도록 압전층(110)과 인체 사이의 음향 임피던스 차이를 감소시키는 역할을 한다. 이러한 정합층(120)은 앞서 설명한 압전층(110)에서 발생하는 초음파의 효율을 좋게 피검체 내로 송수신하기 위해서 설치되며, 압전층(110)의 음향 임피던스를 단계적으로 피검체의 음향 임피던스에 가깝게 매칭하는 역할을 수행한다. 여기서, 정합층(120)은 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 매칭 레이어(1st Matching layer)와 제2 매칭 레이어(2nd Matching layer)의 이중 구조로 구성함이 바람직하다. 또한, 정합층(120)은 도 4에 도시된 바와 같이, 단일의 매칭 레이어로 구성할 수도 있다.
- [0032] 렌즈층(130)은, 압전층(110)의 전방으로 진행하는 초음파를 특정 지점으로 집속시키는 역할을 한다. 이러한 렌즈층(130)은 생체에 가까운 음향 임피던스를 가진 실리콘 고무 등을 소재로 하는 음향 렌즈로 구성될 수 있다. 이때 렌즈층(130)을 형성하는 음향 렌즈의 형상은 중앙이 볼록한 렌즈, 평평한 형태의 렌즈 등 설계자의 설계에 따라 다양한 형상의 형태로 구성될 수 있다.
- [0033] 배킹층(140)은, 상기 압전층(110)의 후방으로 초음파가 진행되는 것을 차단시켜 영상 왜곡을 방지하는 역할을 한다. 이러한 배킹층(140)은, 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 압전층(110)의 PZT(111)와 단결정(112)의 조합 구조에 따라 형성되는 압전층(110)의 단차진 형태에 대응하는 “⌞” 형상으로 구성될 수 있다.
- [0034] 본 발명의 일실시예에 따른 의료용 초음파 트랜스듀서의 수신감도 향상을 위한 구조는, 앞서 설명한 바와 같이

압전층(110)과, 정합층(120)과, 렌즈층(130), 및 배킹층(140)을 포함하는 의료용 초음파 트랜스듀서에서, 일반적인 초음파 트랜스듀서의 초음파 송수신을 위해 압전층(110)에 PZT나 단결정의 단일 재료가 선택 사용됨에 따라 일부 수신감도가 저하되는 문제를 해결하기 위한 방안으로, 송신감도가 우수한 PZT(111)와 수신감도가 우수한 단결정(Single-crystal)(112)의 재료를 사용하여 압전층(110)을 구성함으로써, 의료용 초음파 트랜스듀서의 송수신 감도가 더욱 향상될 수 있도록 한다. 도 3 및 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 의료용 초음파 트랜스듀서의 수신감도 향상을 위한 구조로서 전체적인 구성 및 기능은 동일하며, 정합층(120)의 구성을 이중 또는 단일로 구성하는 것에서 차이가 있을 뿐이다. 특히, 본 발명의 일실시예에 따른 의료용 초음파 트랜스듀서의 수신감도 향상을 위한 구조는, 초음파 트랜스듀서의 초음파 송수신의 감도 향상을 위해 압전층(110)의 구조 개선에 특징이 있으며, 압전층(110)을 제외한 정합층(120), 렌즈층(130), 및 배킹층(140) 등은 통상의 초음파 트랜스듀서의 구성 및 고유 기능을 수행하는 것으로 충분하다.

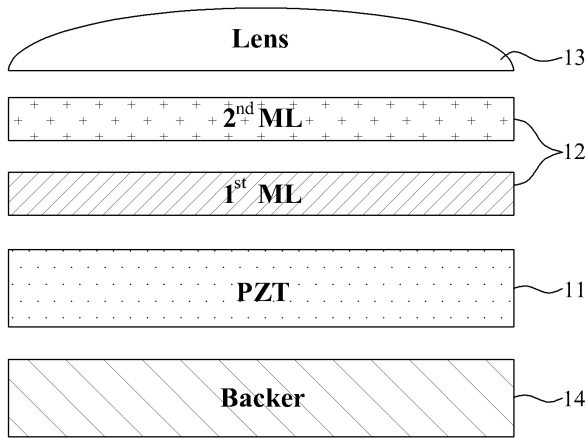
[0035] 이상 설명한 본 발명은 본 발명이 속한 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 다양한 변형이나 응용이 가능하며, 본 발명에 따른 기술적 사상의 범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

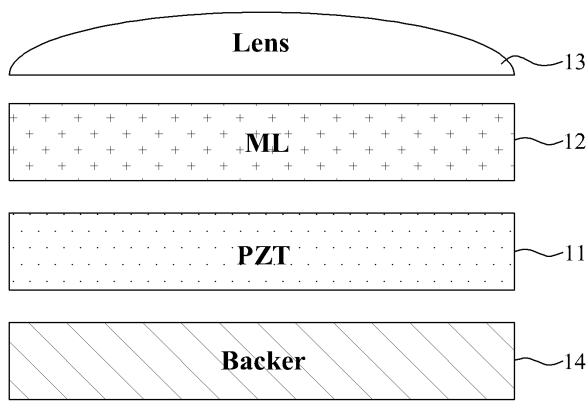
- [0036] 11: 압전층(PZT or Single-crystal) 12: 정합층(Matching layer)
- 13: 렌즈층(Lens layer) 14: 배킹층(Backer layer)
- 110: 압전층 111: PZT(피에조소자)
- 112: 단결정(Single-crystal) 120: 정합층
- 130: 렌즈층 140: 배킹층

도면

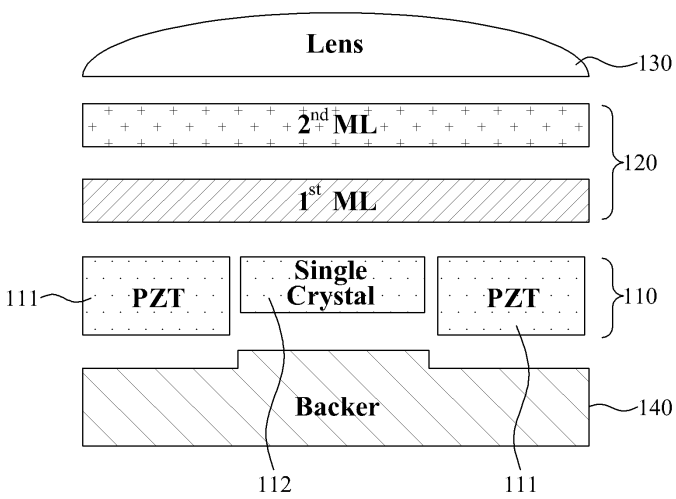
도면1



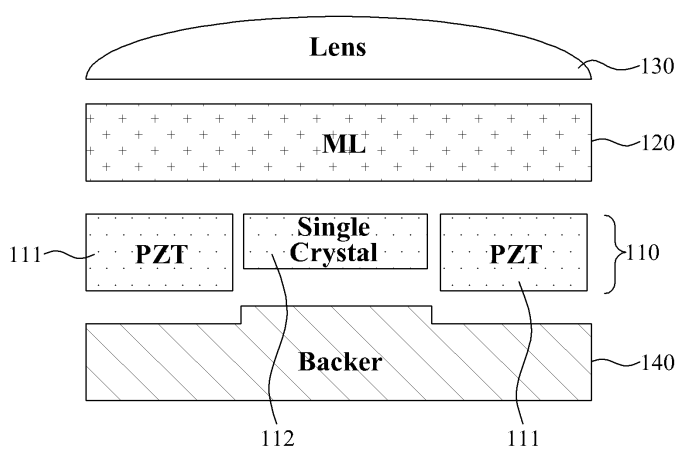
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	提高医用超声换能器接收灵敏度的结构		
公开(公告)号	KR101222198B1	公开(公告)日	2013-01-14
申请号	KR1020120042373	申请日	2012-04-23
[标]申请(专利权)人(译)	普罗索尼克有限公司		
申请(专利权)人(译)	(注) peurosonik		
当前申请(专利权)人(译)	(注) peurosonik		
[标]发明人	SONG IN SEONG 송인성 OH WON GEE 오원기 SONG IN JIN 송인진		
发明人	송인성 오원기 송인진		
IPC分类号	A61B8/00 G01N29/24 H04R17/00		
CPC分类号	H04R17/00 A61B8/00 G01N29/24 H04R1/46 H04R7/02		
代理人(译)	KIM , KEON WOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种用于提高医用超声换能器的接收灵敏度的结构，更具体地，涉及一种具有压电层的医用超声换能器，该压电层用于在振动压电材料的同时将电信号和声信号转换为振动体。一种匹配层，用于减小压电层与人体之间的声阻抗差异，使得压电层中产生的超声波可以尽可能地传递到人体的目标点；将超声波从压电层向前移动到特定点的透镜层；和用于通过阻止超声波传播到压电层后部来防止图像失真的背衬层，其中压电层包括具有优异的超声波传输灵敏度的压电元件（PZT），单晶并的（单晶）的组合，其特征在于它在该配置。根据用于改善在构成超声波换能器本发明中提出的医疗超声换能器的接收灵敏度，用于医疗用途的它的结构中，发送灵敏度的组合是优良PZT和接收灵敏度是优良的单晶（单晶）的压电层通过配置，提高了超声波换能器的超声波发射和接收的灵敏度，超声换能器穿过其中的成像的整体性能可以改进。支持本发明的国家研发项目 作业号码 2010-T-2-A-Y0-C-17 Bucheomyeong 知识经济部 研究项目名称 IT融合行业 - IT融合医疗器械全球竞争力强化项目 研究称号 用于实时高分辨率成像诊断的机械凸摆动器的研制 Prosonic有限公司 研究期 2010.07.01~2012.04。

