



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년11월22일
(11) 등록번호 10-1086048
(24) 등록일자 2011년11월16일

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01) G01N 29/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0015300

(22) 출원일자 2011년02월21일

심사청구일자 2011년02월21일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020080093281 A*

US20070249907 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

(주)프로소닉

경북 경주시 건천읍 신평리 71-8

(72) 발명자

하용수

경상북도 경주시 충효동 삼보 APT 301동 405호

오원기

대구광역시 수성구 신매동 천마타운 233동 603호

최지탁

경상북도 경주시 충효동 이안 APT 107동 1103호

(74) 대리인

김진우

전체 청구항 수 : 총 1 항

심사관 : 두소영

(54) 평평한 면을 갖는 렌즈 커버를 포함하는 초음파 프로브

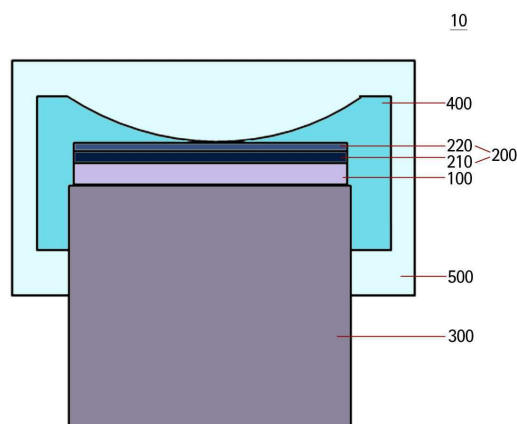
(57) 요약

본 발명은 평평한 면을 갖는 렌즈 커버를 포함하는 초음파 프로브에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는, 초음파 프로브에 있어서, 압전물질이 진동하면서 전기적인 신호와 음향신호를 상호 변환시키는 압전층; 상기 압전층에서 발생된 초음파가 인체의 목표지점에 최대한 전달될 수 있도록 상기 압전층과 인체 사이의 음향 임피던스 차이를 감소시키는 정합층; 상기 압전층의 전방으로 진행하는 초음파를 특정지점으로 집중시키는 렌즈층; 상기 압전층의 후방으로 초음파가 진행하는 것을 차단시켜 영상 왜곡을 방지하는 흡음층; 및 상기 렌즈층의 상단에 결합되어 상기 렌즈층을 보호하는 렌즈 커버를 포함하되, 상기 압전층, 상기 정합층 및 상기 흡음층은 두께가 일정한 형태이며, 상기 렌즈층은, 좌우 부분의 두께가 중앙 부분의 두께보다 상대적으로 두꺼운 오목렌즈 형태인 동시에 상기 흡음층의 측면 일부와 상기 압전층 및 상기 정합층의 측면을 덮는 형태이고, 상기 렌즈 커버는, 상기 렌즈층의 상단과 측면을 덮으며 평평한 상단 면을 갖는 형태인 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

본 발명에서 제안하고 있는 평평한 면을 갖는 렌즈 커버를 포함하는 초음파 프로브에 따르면, 에폭시 재질로 렌즈층을 제작하고, TPX 폴리머를 이용하여 제작한 렌즈 커버를 렌즈층의 상단에 형성하며, 렌즈층을 오목 렌즈 형태로 구성함으로써 감쇄를 낮춰 고주파에도 정확한 초음파 영상의 확보가 가능하도록 한다.

또한, 본 발명에 따른 평평한 면을 갖는 렌즈 커버를 포함하는 초음파 프로브는, 평평한 압전층에 빔 포밍(Beam Forming)이 가능한 에폭시 렌즈층을 부착하고, 렌즈층의 상단에 TPX 폴리머로 구성된 렌즈 커버를 덮는 방식으로 제작함으로써, 고주파에도 적용 가능하도록 하는 동시에 제조 단가를 낮출 수 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 프로브에 있어서,

압전물질이 진동하면서 전기적인 신호와 음향신호를 상호 변환시키는 압전층;

상기 압전층에서 발생된 초음파가 인체의 목표지점에 최대한 전달될 수 있도록 상기 압전층과 인체 사이의 음향 임피던스 차이를 감소시키는 정합층;

상기 압전층의 전방으로 진행하는 초음파를 특정지점으로 집중시키는 렌즈층;

상기 압전층의 후방으로 초음파가 진행하는 것을 차단시켜 영상 왜곡을 방지하는 흡음층; 및

상기 렌즈층의 상단에 결합되어 상기 렌즈층을 보호하는 렌즈 커버를 포함하되,

상기 압전층, 상기 정합층 및 상기 흡음층은 두께가 일정한 형태이며,

상기 렌즈층은, 에폭시 재질로 이루어지며, 좌우 부분의 두께가 중앙 부분의 두께보다 상대적으로 두꺼운 오목 렌즈 형태인 동시에 상기 흡음층의 측면 일부와 상기 압전층 및 상기 정합층의 측면을 덮는 형태이고, 그 상단 면은 중앙 부분이 움푹 패여 있는 곡면 형태이며,

상기 렌즈 커버는, TPX 폴리머로 이루어지고, 상기 렌즈층의 상단과 측면을 덮으며, 평평한 상단 면과 상기 렌즈층의 형태에 대응하여 중앙 부분이 상대적으로 돌출된 곡면 형태의 하단 면을 갖는 것을 특징으로 하는, 평평한 면을 갖는 렌즈 커버를 포함하는 초음파 프로브.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 평평한 면을 갖는 렌즈 커버를 포함하는 초음파 프로브에 관한 것으로서, 특히 TPX로 렌즈 커버를 제작하되 상단 면을 평평하게 형상하고, 렌즈 커버의 하부에는 에폭시 재질로 이루어진 오목 렌즈를 구비함으로써, 고주파에도 정확한 영상의 구현이 가능하도록 하는 평평한 면을 갖는 렌즈 커버를 포함하는 초음파 프로브에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 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.

[0003] 초음파 영상진단기로 영상을 구현해내기 위해서는 초음파신호와 전기적인 신호를 상호 변환시키는 수단 및/또는

장치가 필수적이며, 당업계에서는 이를 초음파 프로브 또는 초음파 트랜스듀서라 칭한다. 초음파 프로브는 압전물질이 진동하면서 전기적인 신호와 음향신호를 상호 변환시키는 압전층과, 압전층에서 발생된 초음파가 인체의 목표지점에 최대한 전달될 수 있도록 압전층과 인체 사이의 음향 임피던스 차이를 감소시키는 정합층과, 압전층의 전방으로 진행하는 초음파를 특정지점으로 집속시키는 렌즈층과, 압전층의 후방으로 초음파가 진행하는 것을 차단시켜 영상 왜곡을 방지하는 흡음층으로 구성되는 초음파 모듈로 이루어지는 것이 일반적이며, 특수한 용도로 사용하기 위하여 단일의 초음파 소자로 구성하는 것을 제외하고는 통상적인 의료용 초음파 프로브는 복수의 초음파 소자를 갖는다.

[0004] 그러나 이러한 의료용 초음파 프로브는, RTV(Room Temperature Vulcanized) Silicone을 이용하여 렌즈층을 구성하는데, 이때 RTV 렌즈층은 감쇄가 높기 때문에 고주파를 사용할수록 초음파 영상의 정확한 구현이 어려워진다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 기존에 제안된 방법들의 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 에폭시 재질로 렌즈층을 제작하고, TPX 폴리머를 이용하여 제작한 렌즈 커버를 렌즈층의 상단에 형성하며, 렌즈층을 오목 렌즈 형태로 구성함으로써 감쇄를 낮춰 고주파에도 정확한 초음파 영상의 확보가 가능하도록 하는 평평한 면을 갖는 렌즈 커버를 포함하는 초음파 프로브를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0006] 또한 본 발명은, 평평한 압전층에 빔 포밍(Beam Forming)이 가능한 에폭시 렌즈층을 부착하고, 렌즈층의 상단에 TPX 폴리머로 구성된 렌즈 커버를 덮는 방식으로 제작함으로써, 고주파에도 적용 가능하도록 하는 동시에 제조 단가를 낮출 수 있는 평평한 면을 갖는 렌즈 커버를 포함하는 초음파 프로브를 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른, 평평한 면을 갖는 렌즈 커버를 포함하는 초음파 프로브는,

[0008] 압전물질이 진동하면서 전기적인 신호와 음향신호를 상호 변환시키는 압전층;

[0009] 상기 압전층에서 발생된 초음파가 인체의 목표지점에 최대한 전달될 수 있도록 상기 압전층과 인체 사이의 음향 임피던스 차이를 감소시키는 정합층;

[0010] 상기 압전층의 전방으로 진행하는 초음파를 특정지점으로 집속시키는 렌즈층;

[0011] 상기 압전층의 후방으로 초음파가 진행하는 것을 차단시켜 영상 왜곡을 방지하는 흡음층; 및

[0012] 상기 렌즈층의 상단에 결합되어 상기 렌즈층을 보호하는 렌즈 커버를 포함하되,

[0013] 상기 압전층, 상기 정합층 및 상기 흡음층은 두께가 일정한 형태이며,

[0014] 상기 렌즈층은, 좌우 부분의 두께가 중앙 부분의 두께보다 상대적으로 두꺼운 오목렌즈 형태인 동시에 상기 흡음층의 측면 일부와 상기 압전층 및 상기 정합층의 측면을 덮는 형태이고,

[0015] 상기 렌즈 커버는, 상기 렌즈층의 상단과 측면을 덮으며 평평한 상단 면을 갖는 형태인 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

[0016] 바람직하게는, 상기 렌즈층은,

[0017] 에폭시 재질로 이루어질 수 있다.

- [0018] 바람직하게는, 상기 렌즈층의 상단 면은,
[0019] 중앙 부분이 움푹 패어 있는 곡면 형태일 수 있다.

- [0020] 바람직하게는, 상기 렌즈 커버는,
[0021] TPX 폴리머로 이루어질 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명에서 제안하고 있는 평평한 면을 갖는 렌즈 커버를 포함하는 초음파 프로브에 따르면, 에폭시 재질로 렌즈층을 제작하고, TPX 폴리머를 이용하여 제작한 렌즈 커버를 렌즈층의 상단에 형성하며, 렌즈층을 오목 렌즈 형태로 구성함으로써 감쇄를 낮춰 고주파에도 정확한 초음파 영상의 확보가 가능하도록 한다.

- [0023] 또한, 본 발명에 따른 평평한 면을 갖는 렌즈 커버를 포함하는 초음파 프로브는, 평평한 압전층에 빔 포밍(Beam Forming)이 가능한 에폭시 렌즈층을 부착하고, 렌즈층의 상단에 TPX 폴리머로 구성된 렌즈 커버를 덮는 방식으로 제작함으로써, 고주파에도 적용 가능하도록 하는 동시에 제조 단가를 낮출 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 일반적인 초음파 프로브에 사용되는 초음파 모듈의 분해 사시도.
도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 평평한 면을 갖는 렌즈 커버를 포함하는 초음파 프로브의 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하에서는 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 동일 또는 유사한 부호를 사용한다.

- [0026] 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.

- [0027] 도 1은 일반적인 초음파 프로브에 사용되는 초음파 모듈의 분해 사시도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 일반적인 초음파 프로브에는 초음파의 송수신을 담당하는 초음파 모듈이 포함되며, 초음파 모듈은 흡음층, 압전층(압전세라믹), 정합층, 렌즈층(Lens)으로 구성된다.

- [0028] 이때 일반적인 초음파 프로브는, 렌즈층을 상온경화용(RTV: Room Temperature Vulcanized) 재질로 제작하는데, 만약 송수신하는 초음파의 주파수를 높일 경우에는, 감쇄가 낮기 때문에 초음파 영상의 정확도가 현저히 떨어진다는 문제점이 있다.

- [0029] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 평평한 면을 갖는 렌즈 커버를 포함하는 초음파 프로브의 단면도이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 평평한 면을 갖는 렌즈 커버를 포함하는 초음파 프로브(10)는, 초음파 프로브에 있어서, 압전물질이 진동하면서 전기적인 신호와 음향신호를 상호 변환시키는 압전층(100), 압전층(100)에서 발생된 초음파가 인체의 목표지점에 최대한 전달될 수 있도록 압전층(100)과 인체 사이의 음향 임피던스 차이를 감소시키는 정합층(200), 압전층(100)의 후방으로 초음파가 진행되는 것을 차

단시켜 영상 왜곡을 방지하는 흡음층(300), 렌즈층(400) 및 렌즈 커버(500)를 포함하여 구성될 수 있다.

- [0030] 압전층(100), 정합층(200), 흡음층(Backing)(300)은 일반적인 초음파 프로브에 사용되는 것과 동일하므로, 자세한 설명은 생략하도록 한다. 다만 정합층(200)은 1차 정합층(210)과 2차 정합층(220)으로 구성될 수 있으며, 압전층(100)과 정합층(200) 및 흡음층(300)은 모두 두께가 일정한 형태를 가질 수 있다.
- [0031] 렌즈층(400)은, 압전층(100)의 전방으로 진행하는 초음파를 특정지점으로 집속시킨다. 이때 렌즈층(400)은 좌우 부분의 두께가 중앙 부분의 두께보다 상대적으로 두꺼운 오목렌즈 형태인 동시에 흡음층(300)의 측면 일부와 압전층(100) 및 정합층(200)의 측면을 덮는 형태일 수 있다. 즉 렌즈층(400)의 상단 면은, 중앙 부분이 움푹 패여 있는 곡면 형태일 수 있다.
- [0032] 렌즈층(400)은, 에폭시 재질로 이루어질 수 있으며, 보다 구체적으로는 저점도성 에폭시 수지(DER332) 또는 DEH24를 사용할 수 있다. 이와 같이 에폭시를 이용하여 오목 렌즈 형태의 렌즈층(400)을 제작함으로써, 평평한 압전층(100)에 빔 포밍(Beam Forming)이 가능하도록 하는 동시에, 감쇄를 낮춰 고주파에도 정확한 초음파 영상을 구현할 수 있도록 한다.
- [0033] 렌즈 커버(500)는, 렌즈층(400)의 상단과 측면을 덮으며 평평한 상단 면을 갖는 형태일 수 있다. 또한 렌즈층(400)이 정합층(200)과 압전층(100) 및 흡음층의 측면을 덮기 위하여 측 방향으로 일부 돌출될 경우, 렌즈 커버(500)는 렌즈층(400)의 돌출된 부분의 하단까지 모두 덮는 형태일 수 있다. 즉 렌즈 커버(500)는, 렌즈층(400)이 외부로 노출되지 않도록 렌즈층(400)을 모두 감싸는 형태로 제작되는 것이 바람직하다.
- [0034] 앞서 설명한 바와 같이 렌즈층(400)의 상단 면은 움푹 패여 있는 곡면 형태이므로, 렌즈 커버(500)는 상단 면은 평평하되, 하단 면은 중앙 부분이 상대적으로 돌출된 곡면 형태일 수 있다. 즉 렌즈 커버(500)의 하단 면과 렌즈층(400)의 상단 면은 서로 대응되는 형상일 수 있으며, 이는 렌즈 커버(500)가 렌즈층(400)에 이격 없이 밀착될 수 있도록 하기 위함이다.
- [0035] 렌즈 커버(500)는, TPX 폴리머로 이루어질 수 있다. TPX 폴리머는, 폴리메틸펜텐(Poly4-methyl-1-pentene)으로서, 화학식은 $\text{HOOCCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{COO}$ 이며, 원료로는 4-메틸-2펜텐(4-Methyl-2-pentene), 에틸렌(Ethylene) 및 트리이소부틸알루미늄(TIBA: Triisobutyl aluminium)이 사용될 수 있다.
- [0036] TPX 폴리머는, 비점 53.8°C , 융점 -156.3°C 이고, 연화점 $160\sim 170^\circ\text{C}$ 의 내열성을 가진다. 결정성 수지로 무정형 수지보다 성형수축률이 다소 크다. 밀도는 20°C 에서 0.6637이며 열가소성 수지 중에서 가장 가벼운 경량소재이고, 가시광선 투과율이 90%이상이며 특히 자외선 투과율에 대해서는 아크릴계, 스티렌계 수지, PC, 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA: Poly Methyl Methacrylate) 등에 비해 매우 우수하다.
- [0037] 또한 TPX 폴리머는, 흡수가 없으며 비가수분해성이므로 내비수와 스팀성이 양호하고, 유동성이 높아서 성형가공성이 풍부하며, 표면장력이 불소계수지 다음으로 작아서 이형성이 탁월하다. 산과 알칼리에 대해 내약품성이 뛰어나지만 일부 방향족탄화수소계 및 할로젠화탄화수소계 용제에는 환경조건에 따라 영향을 받는다. 또한 전기절연성이 뛰어나 합성수지 중 최소의 유전율을 나타낸다. 고주파특성이 양호하며, 내후성 및 식품위생상의 안전성도 우수하다.
- [0038] 본 발명의 일실시예에 따른 평평한 면을 갖는 렌즈 커버를 포함하는 초음파 프로브(10)의 렌즈 커버(500)를 구성하는 TPX 폴리머는, 단량체인 4-메틸-2펜텐의 합성반응 및 중합반응으로 제조가 가능하다. 보다 구체적으로

설명하자면, 단량체는 4-메틸-2펜텐의 이성화 반응이나 에틸렌과 트리이소부틸알루미늄의 반응으로 합성할 수 있으며, 공업적으로는 프로필렌(Propylene)의 이합체화 반응(dimerization)으로 합성할 수 있다.

[0039] 따라서 본 발명의 일실시예에 따른 평평한 면을 갖는 렌즈 커버를 포함하는 초음파 프로브(10)는, 이와 같은 TPX 폴리머를 이용하여 렌즈 커버(500)를 제작한 뒤, 렌즈 커버(500)가 렌즈층(400)을 감싸 보호하도록 설계함으로써 내구성을 충분히 확보할 수 있다. 또한, 본 발명에 포함되는 오목 렌즈 형태의 렌즈층(400)과 TPX 폴리머 렌즈 커버(500)는, 종래의 초음파 프로브에 사용되는 RTV 렌즈층(400)에 비하여 감쇄가 낮기 때문에, 고주파에서도 정확한 초음파 영상의 구현이 가능하다는 장점이 있다.

[0040] 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

[0041] 10: 평평한 면을 갖는 렌즈 커버를 포함하는 초음파 프로브

100: 압전층 200: 정합층

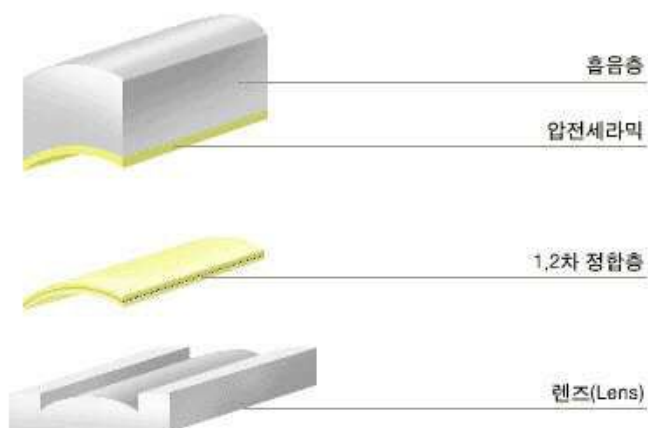
210: 1차 정합층 220: 2차 정합층

300: 흡음층 400: 렌즈층

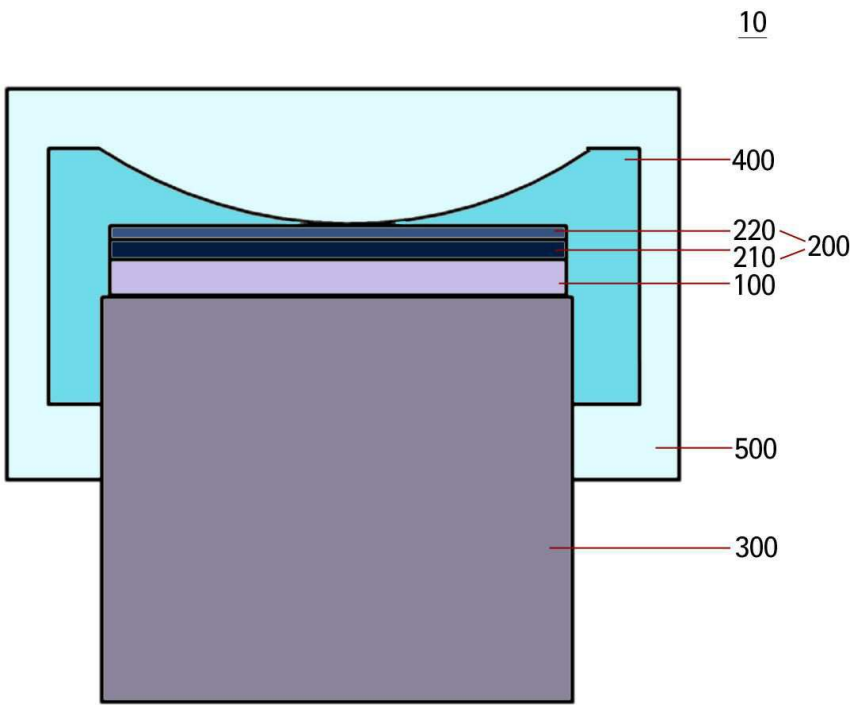
500: 렌즈 커버

도면

도면1



도면2



专利名称(译)	一种超声探头，包括具有平坦表面的镜头盖		
公开(公告)号	KR101086048B1	公开(公告)日	2011-11-22
申请号	KR1020110015300	申请日	2011-02-21
[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	HA YONG SOO 하용수 OH WON GEE 오원기 CHOI JI RAK 최지락		
发明人	하용수 오원기 최지락		
IPC分类号	A61B G01N G01N29/24 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4444 G01H11/08 G01H15/00 G01N29/24 G10K11/02		
代理人(译)	KIM, KEON WOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明包括镜头盖，其结合作为本发明涉及配备有镜头盖的超声波探头，该镜头盖具有电信号中的平坦侧面，该衬里层能够防止压电层的图像变形：共形层：透镜层：压电层聚焦超声波作为压电层前面的特定点切断超声波向后进展减少了人体与压电层之间的声阻抗差异，压电层中产生的超声波被传递到目标更具体地说，人体相互转换声信号和透镜层的上端，而压电材料对超声探头振动并保护透镜层。并且在结构上表征的是具有平面的形式，而镜头盖覆盖透镜层的上端和侧面。顶部是压电层的形式，而保形层和衬里层的厚度是固定的透镜层是这样的形式，其中左右部分的厚度是凹透镜形状，其比中心区域的厚度相对更厚并且覆盖衬里层的侧面部分的侧面以及压电层和保形层的厚度。时间在本发明中，根据配备有具有平坦侧面的镜头盖的超声波探头，透镜层由环氧树脂质量制成。使用TPX聚合物制成的镜头盖形成在镜头层的上端。并且通过在凹透镜上组织透镜层，可以降低衰减，并且可以在高频下确保正确的超声图像的安全性。此外，根据本发明的平坦侧面，能够形成包括透镜盖的超声波探头所具有的压电层的波束形成的环氧透镜层是普通的，采用覆盖由TPX聚合物构成的透镜盖的模式。它附着的镜片层的上端。以这种方式它是适用的并且制造成本可以降低频率。

