



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.

G01N 29/24 (2006.01)

H04R 1/02 (2006.01)

H04R 1/44 (2006.01)

A61B 8/00 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년12월11일

(11) 등록번호 10-0656299

(24) 등록일자 2006년12월05일

(21) 출원번호 10-2004-7016624

(22) 출원일자 2004년10월15일

심사청구일자 2004년10월15일

번역문 제출일자 2004년10월15일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2003/004740

국제출원일자 2003년04월15일

(65) 공개번호 10-2004-0103961

(43) 공개일자 2004년12월09일

(87) 국제공개번호 WO 2003/088705

국제공개일자 2003년10월23일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00115355 2002년04월17일 일본(JP)

(73) 특허권자 마쓰시다덴기산교 가부시기가이샤
일본국 오사카후 가도마시 오아자 가도마 1006반지

(72) 발명자 하세가와 시게요시
일본국 가나가와켄 츠쿠이군 시로야마쵸 와카바다이 6-2-13

이리오카 가즈요시
일본국 가나가와켄 사가미하라시 시모미조 2530-4

고이즈미 준
일본국 가나가와켄 요코하마시 미도리쿠 미호쵸 3022-7

히라야마 미치요
일본국 가나가와켄 치가사키시 치가사키 1-2-43-901

(74) 대리인 한양특허법인

심사관 : 홍정혜

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 초음파 탐촉자

(57) 요약

본 발명의 초음파 탐촉자는, 초음파를 송수파하기 위한 초음파 소자와, 상기 초음파 소자를 포위하는 음향 윈도우와, 상기 음향 윈도우 내에 충전된 초음파 전파액을 포함하며, 상기 음향 윈도우의 벽면에 액체 또는 기체의 투과를 저해하는 베리어층이 형성되어 있는 것을 특징으로 한다. 상기 베리어층으로서, 예컨대, 폴리파라크실릴렌층 및 금속층 중의 적어도 어느 한 쪽을 포함하는 것을 사용할 수 있다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

초음파를 송수파(送受波)하기 위한 초음파 소자와,

상기 초음파 소자를 포위하는 음향 윈도우와,

상기 음향 윈도우 내에 충전된 초음파 전파액을 포함하고,

상기 음향 윈도우의 벽면에, 액체 및 기체의 투과를 저해하여 음향 윈도우 내의 압력을 유지하는 베리어층이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 초음파 탐촉자.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 베리어층이 상기 음향 윈도우의 내측 벽면에 형성되어 있는 초음파 탐촉자.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 베리어층이 폴리파라크실릴렌(polyparaxylylene)층 및 금속층 중의 하나 이상의 층을 포함하는 초음파 탐촉자.

청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 베리어층이 폴리파라크실릴렌층을 포함하고, 상기 폴리파라크실릴렌층의 층 두께가 0.1~500 μ m인 초음파 탐촉자.

청구항 5.

제3항에 있어서, 상기 베리어층이 폴리파라크실릴렌층을 포함하고, 상기 폴리파라크실릴렌층이 디파라크실릴렌 또는 이의 유도체의 증착에 의해서 형성된 것인 초음파 탐촉자.

청구항 6.

제3항에 있어서, 상기 베리어층은 금속층을 포함하고, 상기 금속층은 알루미늄, 금, 니켈 및 백금으로 이루어지는 그룹으로부터 선택되는 하나 이상의 금속을 포함하는 초음파 탐촉자.

청구항 7.

제3항에 있어서, 상기 베리어층이 금속층을 포함하고, 상기 금속층의 층 두께가 0.1~30 μ m인 초음파 탐촉자.

청구항 8.

제1항에 있어서, 상기 베리어층이 다수의 층으로 이루어지는 초음파 탐촉자.

명세서

기술분야

본 발명은 초음파 탐촉자에 관한 것으로서, 더욱 자세하게는, 초음파 소자를 음향 윈도우로 포위하고, 이 음향 윈도우 내에 음향 전파액을 충전한 초음파 탐촉자에 관한 것이다.

배경기술

초음파 탐촉자는 어군(魚群) 탐지기나, 생체를 대상으로 한 초음파 진단 장치 등에 이용되고 있다. 초음파 진단 장치에 이용되는 초음파 탐촉자로서는, 초음파를 송수신하는 초음파 소자를 음향 윈도우로 포위하고, 이 음향 윈도우 내에 생체에 가까운 음향 임피던스를 갖는 음향 전파액을 충전한 것이 알려져 있다(예컨대, 일본국 특개평 02-98341호 공보).

이와 같은 초음파 탐촉자에 있어서는, 음향 윈도우를 구성하는 재료로서 음향적 특성으로부터 수지가 이용된다. 따라서, 수지에 의해 분자 구조 등의 영향으로 흡수율이 상이한 것으로부터, 장기간에 걸치는 사용에서는, 음향 전파액의 종류 및 온도, 수지 재질 등에 의해 음향 전파액이 음향 윈도우를 구성하는 수지에 침투하거나, 또한 음향 윈도우를 투과하여 그 외부로 누출될 우려가 있었다. 그 결과, 음향 윈도우 내의 압력이 저하되어 외압보다도 낮아져서, 음향 윈도우를 구성하는 수지를 투과하여 공기가 혼입될 우려가 있었다. 음향 윈도우 내에 기포가 혼입되면, 이것이 초음파의 반사체가 되므로 초음파의 송수신이 저해되어, 초음파 진단 화상의 열화를 초래한다. 이러한 기포의 발생을 억제하기 위해, 이런 종류의 초음파 탐촉자에서는 음향 윈도우 내의 압력을 유지하기 위해서 수시 음향 전파액을 보충하지 않으면 안되는 문제가 있었다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 음향 윈도우로부터의 음향 전파액의 투과를 억제하여, 음향 윈도우 내의 압력을 유지하는 것을 가능하게 하는 초음파 탐촉자를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 초음파 탐촉자는 초음파를 송수파(送受波)하는 압전체로 이루어지는 소자와, 상기 소자를 포위하는 음향 윈도우 내에 초음파 전파액이 충전되어 있는 초음파 탐촉자이며, 상기 음향 윈도우에는 액체 및 기체 투과를 차단하는 베리어층이 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

상기 베리어층으로서, 예컨대, 폴리파라크실릴렌(polyparaxylylene)층 및 금속층 중의 하나 이상의 층을 포함하는 층을 사용할 수 있다.

실시예

본 발명의 초음파 탐촉자는, 상술한 바와 같이, 초음파를 송수파하기 위한 초음파 소자와, 상기 초음파 소자를 포위하는 음향 윈도우와, 상기 음향 윈도우 내에 충전된 초음파 전파액을 포함한다. 그리고, 음향 윈도우에는 액체 및 기체의 투과를 저해하는 베리어층이 형성되어 있다.

이러한 구성으로 한 것으로부터, 음향 윈도우로부터의 음향 전파액의 투과를 억제하여 액량의 감소를 억제할 수 있다. 그 결과, 음향 윈도우 내의 압력을 유지할 수 있다.

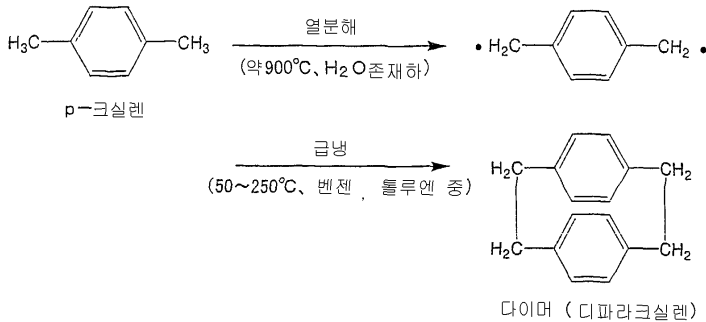
상기 베리어층은, 바람직하게는, 상기 음향 윈도우의 내측 벽면에 형성된다.

상기 베리어층으로서, 폴리파라크실릴렌 또는 그 유도체를 사용할 수 있다. 폴리파라크실릴렌 유도체로서는, 폴리파라크실릴렌의 각 방향환(芳香環)의 수소 중의 적어도 어느 하나가, 에컨대, 염소, 브롬, 불소, 알킬기, 아미노기 등으로 치환된 것을 사용할 수 있다. 폴리파라크실릴렌층의 층 두께는 양호한 액체 투과 저해성을 갖고, 또한, 성막이 용이한 것으로부터 0.1 μm ~500 μm 로 하는 것이 바람직하며, 1 μm ~100 μm 인 것이 더욱 바람직하다.

폴리파라크실릴렌층은 디파라크실릴렌 또는 그 유도체를 화학 증착함으로써, 폴리파라크실릴렌 수지층으로 형성할 수 있다. 디파라크실릴렌으로서, 에컨대, 쓰리본드사제인 상품명 "파릴렌" 등을 적용할 수 있다. 또, 디파라크실릴렌 유도체로서는 디파라크실릴렌의 각 방향환의 수소 중의 적어도 어느 하나가, 에컨대, 염소, 브롬, 불소, 알킬기, 아미노기 등으로 치환된 것을 사용할 수 있다.

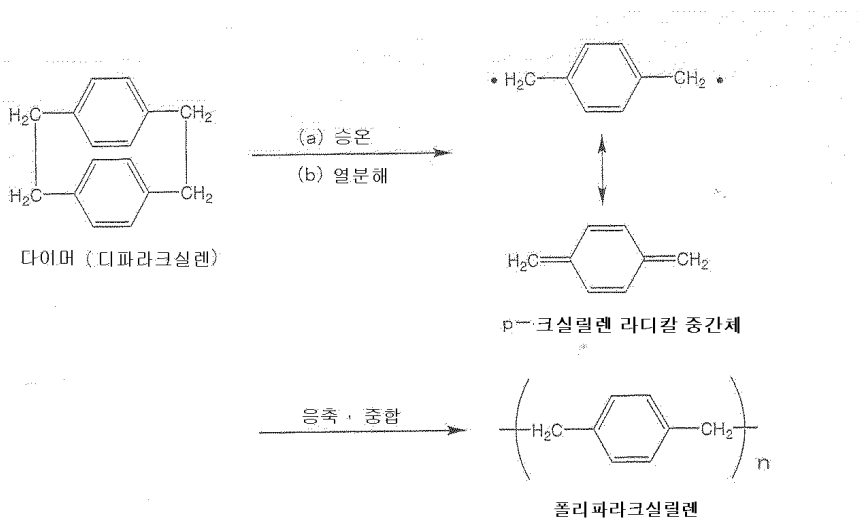
이 폴리파라크실릴렌 수지층의 형성 방법의 일례에 관해서, 더욱 자세하게 설명한다. 이 수지는 우선 하기 식 [화학식1]에 나타내는 바와 같이, 파라크실렌을 약 900 $^{\circ}\text{C}$, 물의 존재 하에서 열분해하고 라디칼화시켜, 벤젠 또는 톨루엔 중에서 50~250 $^{\circ}\text{C}$ 로 급냉한다. 이것에 의해, 환 형상 다이머인 디파라크실렌을 얻을 수 있게 된다.

[화학식1]



얻어진 디파라크실렌을 하기 식 [화학식2]에 나타내는 바와 같이, 저압 하에서 약 600 $^{\circ}\text{C}$ 로 승온하고 열분해시켜, 파라크실릴렌 라디칼 가스 중간체로 한다. 이 가스는 상당히 반응성이 풍부하며, 이것을 음향 윈도우의 내측 벽면으로 유도하면, 그 표면에서 응축하며 중합하고, 폴리파라크실릴렌이 층 형상으로 형성된다. 이 폴리파라크실릴렌의 분자량은 약 50만이다. 또한, [화학식2]에서 n은 반복 단위를 나타낸다.

[화학식2]



이와 같이, 폴리파라크실릴렌층은 디파라크실릴렌 또는 그 유도체의 증착에 의해 형성할 수 있다. 증착 속도는 일반적으로, $0.01 \sim 0.2 \mu\text{m}/\text{분}$ 이다. 이 증착을 이용한 방법에 의하면 극히 얇은 층을 형성할 수 있고, 음향 전파액의 투과 유출을 방지할 수 있다.

베리어층으로서는 금속층을 사용하여도 된다. 이 경우, 금속층으로서는, 예컨대, 알루미늄, 금, 니켈, 백금 등의 금속, 바람직하게는, 알루미늄, 금 등의 금속을 사용할 수 있다. 또, 금속층의 층 두께는 양호한 액체 투과 저해성을 갖고 있으며, 또한, 성막이 용이한 것으로부터 $0.1 \mu\text{m} \sim 30 \mu\text{m}$ 인 것이 바람직하다.

금속층은, 예컨대, 증착법에 의해서 형성할 수 있다. 또, 금속 박막의 접착에 의해서 형성하여도 된다. 이것에 의해, 박막의 층을 형성할 수 있고, 음향 전파액의 투과에 의한 유출을 방지할 수 있다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시 형태에 관해서, 도면을 이용하여 설명한다.

도 1은 본 발명에 관한 초음파 탐촉자의 구조의 일례를 도시하는 단면도이다. 이 초음파 탐촉자는 초음파 진단에 이용되는 탐촉자이며, 그 일부를 피검자의 체강(體腔)내에 삽입하고, 이 체강 내에서 초음파 주사(走査)를 행하는 체강내 삽입형 탐촉자이다. 이 초음파 탐촉자는 체강 내에 삽입되는 삽입부(100)와, 체강 외에서 조작자에 의해 파지되는 그립부(200)를 구비하고 있다.

삽입부(100)는 그 선단부에 배치되는 격납부(10)와, 이 격납부(10)를 체강 내의 원하는 위치에 배치하기 위한 로드부(20)를 포함한다. 격납부(10)는 음향 윈도우(4)와 프레임(8)이 접합되어 구성되어 있고, 그 내부에는 초음파 소자 유닛이 격납되어 있다. 또한, 도 1에서는, 간단하게 하기 위해, 격납부(10) 내의 구조를 간략화하여 도시한다. 도 2는 격납부(10) 내의 상세한 구조를 도시하는 확대 단면도이다.

음향 윈도우(4)는 특별히 한정하는 것은 아니고, 종래와 동일한 것을 사용할 수 있지만, 두께 $1 \sim 3 \text{mm}$ 정도의 폴리(메틸렌-1)를 사용하는 것이 바람직하다. 체표(體表)로의 압착에 대하여 변형이 적으므로 추출 화상이 변형되지 않으며, 또한, 초음파 감쇠가 허용될 수 있는 정도의 두께이기 때문이다.

음향 윈도우(4)의 내측 벽면에는, 상술한 바와 같이, 베리어층(3)이 형성되어 있다. 베리어층(3)은, 도 3에 도시하는 바와 같이, 음향 윈도우(4)의 내측 벽면에 밀착시켜 형성하는 것이 바람직하다. 이러한 베리어층(3)을 구비한 음향 윈도우(4)는 통상적인 실내 환경에서 사용할 경우, 액체의 투과에 의한 액량의 감소가 극히 적고, 이것에 의해 내압의 강하도 거의 없으므로 안정적인 형상을 확보할 수 있게 된다.

본 실시 형태에서, 베리어층(3)은 두께 $5 \mu\text{m}$ 의 폴리파라크실릴렌층이다. 이 폴리파라크실릴렌층은, 상술한 바와 같이, 예컨대 쓰리본드사제인 상품명 "파릴렌"의 증착에 의해 효율적으로 형성할 수 있다. 또, 폴리파라크실릴렌층이 후막인 경우나, 윈도우가 단순 형상인 경우에는, 접착법을 채용하는 것도 가능하다. 또, 베리어층(3)으로서는, 알루미늄, 금 등의 증착막 또는 접착막을 사용하는 것도 가능하다.

격납부(10)의 음향 윈도우(4) 내에는, 탈기한 음향 전파액(5)이 충전되어 있다. 음향 전파액(5)으로서는, 예컨대, 생리 식염수 등을 사용할 수 있다. 또, 프레임(8)에는 관통 구멍이 설치되어 있고, 이 관통 구멍에는 로드부(20)를 통해 그립부(200)로까지 신장한 파이프(9)가 연결되어, 이 파이프(9) 내에도 음향 전파액(5)이 충전되어 있다. 이것에 의해, 음향 윈도우(4) 내에는, 상기 파이프(9)를 통해, 후술하는 예비 탱크(12) 사이에서 음향 전파액(5)이 연통하도록 구성된다.

초음파 소자 유닛은 진동자(2)와, 이것을 유지하며 회전시키는 회전 기구부를 포함한다. 또, 진동자(2)의 초음파 송수파 면에는 음향 렌즈(7)가 배치되어 있다. 회전 기구부는, 예컨대, 자기 회전형 모터이고, 진동자(2)를 탑재한 로터(1)와, 이 로터를 회전 가능하게 지지하는 브래킷(6)과, 로터(1)에 회전력을 부여하기 위한 회전 구동원(자석)을 구비하고 있다. 이와 같은 회전 기구부에 의하면, 로터(1)의 회전에 연동시켜 진동자(2)를 회전시키고, 원 궤도에 의한 초음파의 기계 주사를 실현할 수 있게 된다. 또, 초음파 소자 유닛으로부터는 진동자(2) 및 회전 기구부를 구동시키기 위한 전기 신호를 송수신하기 위해 다수의 신호선이 인출되어 있고, 이 신호선은 로드부(20)를 통해서 그립부(200)로 유도된다.

그립부(200)에는, 음향 전파액(5)이 충전된 예비 탱크(12)가 격납되어 있다. 이 예비 탱크(12)는 온도 변화 등에 의한 음향 윈도우(4) 내의 내압 변동을 흡수하여 작동 압력을 유지한다. 이 예비 탱크(12)는 파이프(9)에 노즐(11)을 통해 연결되고, 음향 윈도우(4) 내외의 사이에서 음향 전파액(5)이 연통되도록 구성되어 있다. 예비 탱크(12)는 내부에 액체가 충전된 경우에, 그 충전량에 따른 용적 변화가 가능한 탄성 용기로 구성된다.

본 실시 형태에서는, 예비 탱크(12)의 벽면에도 음향 윈도우(4)의 벽면과 마찬가지로, 베리어층이 형성되어 있는 것이 바람직하다. 또, 격납부(10)와 예비 탱크(12)를 연결하는 파이프(9)의 벽면에도, 마찬가지로, 베리어층이 형성되어 있는 것이 바람직하다.

또, 그립부(200)로부터는 케이블(300)이 인출되고, 초음파 탐촉자는 이 케이블(300)을 통해 초음파 진단 장치에 접속된다.

다음에, 상기 초음파 탐촉자의 동작에 관해서 설명한다.

우선, 피검물의 근방에 초음파 탐촉자를 배치하여, 회전 기구부를 구동시키고, 로터(1)를 회전시킨다. 이것에 의해, 로터(1)에 탑재된 진동자(2)가 회전 운동을 한다. 다음에, 초음파 진단 장치로부터의 전기 신호(송신 신호)가 진동자(2)에 송신된다. 이 송신 신호는, 진동자(2)에서 초음파로 변환되어 음향 전파액(5)을 전파하고, 음향 윈도우(4)를 투과하여 피검체에 송과된다. 이 초음파는 피검체에서 반사되어 그 반사파의 일부가 진동자(2)로 수과되고, 전기 신호(수신 신호)로 변환되어 초음파 진단 장치에 송신된다. 수신 신호는 초음파 진단 장치에서 화상 데이터로 변환된다. 이 초음파의 송수신 동작을 로터(1)를 회전시키면서 반복하여 행함으로써 초음파의 주사가 가능하게 된다.

본 실시 형태에 의하면, 음향 윈도우(4)의 내면에 베리어층(3)을 설치함으로써, 음향 전파액(5)의 음향 윈도우(4) 재료로의 침윤 혹은 투과를 억제하여, 음향 전파액(5)의 압력 변화를 작게 할 수 있다. 그러므로, 음향 윈도우(4)의 내압 변화를 작게하여 그 형상을 유지할 수 있고, 또, 항상 충분한 음향 전파액(5)이 충만되는 것으로부터 충실한 초음파의 전파를 행할 수 있게 된다.

또한, 상기 설명에서는, 베리어층(3)을 음향 윈도우(4)의 내측 벽면에 설치하도록 하였지만, 음향 윈도우의 외측 벽면에 설치하여도 된다. 혹은, 다수의 층에서 구성된 음향 윈도우이면, 그 층간에 설치하여도 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다. 이 경우, 윈도우를 구성하는 층끼리의 밀착성을 향상시키기 위해, 베리어층의 일부에 관통부를 설치하여도 된다.

또, 상기 설명에서는, 진동자를 모터에서 회전시키는 기계 주사식을 채용한 예를 들었지만, 다수의 진동자를 직사각형 형상으로 배열하여 이루어지는 어레이 소자에 의한 전자 주사식이어도 마찬가지로 실시 가능하다.

또, 베리어층을 폴리파라크실릴렌층 또는 금속층으로 구성된 예에 관해서 설명하였지만, 베리어층을 폴리파라크실릴렌층 및 금속층을 포함하는 다층막으로 구성하여도 된다. 또, 이것에 한정되지 않고, 음향 전파액에 따라 수지의 투과율이 상이하므로, 이것에 대응한 물성을 갖는 막을 설치하는 것에 관해서도 마찬가지로 실시 가능하다.

산업상 이용 가능성

이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 초음파 탐촉자는 음향 윈도우 내면에 베리어층을 설치함으로써, 음향 윈도우 재료로의 음향 전파액의 침윤 및 투과가 억제된 초음파 탐촉자를 제공할 수 있다. 이러한 초음파 탐촉자는, 예컨대, 초음파 진단 장치 등에 이용하는 것이 가능하다.

도면의 간단한 설명

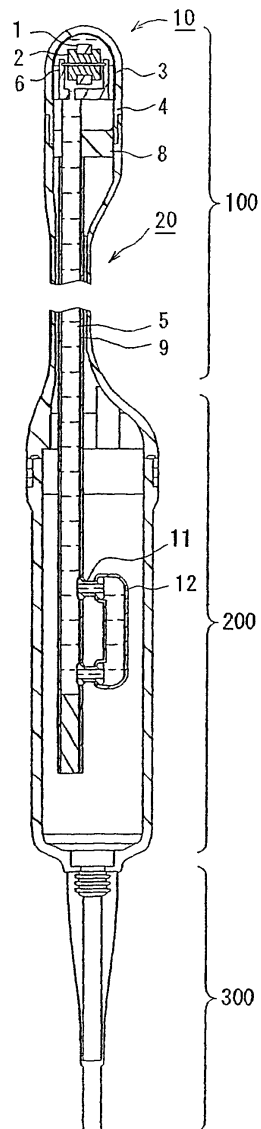
도 1은 본 발명에 관한 초음파 탐촉자의 일례를 도시하는 개략 단면도이다.

도 2는 상기 초음파 탐촉자의 격납부를 도시하는 확대 단면도이다.

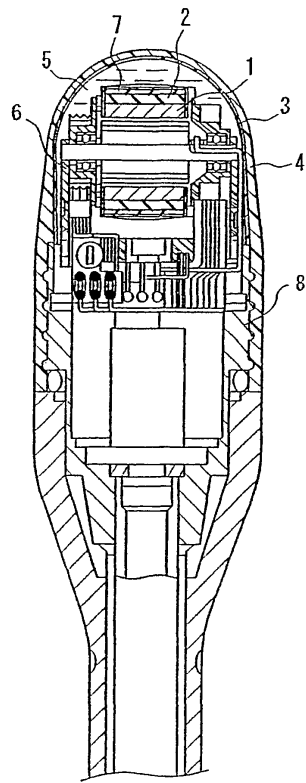
도 3은 상기 초음파 탐촉자의 음향 윈도우를 도시하는 확대 단면도이다.

도면

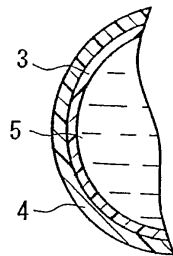
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	超声波探头		
公开(公告)号	KR100656299B1	公开(公告)日	2006-12-11
申请号	KR1020047016624	申请日	2003-04-15
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	HASEGAWA SHIGEYOSHI 하세가와시게요시 IRIOKA KAZUYOSHI 이리오카가즈요시 KOIZUMI JUN 고이즈미준 HIRAYAMA MICHIO 히라야마미치요		
发明人	하세가와시게요시 이리오카가즈요시 고이즈미준 히라야마미치요		
IPC分类号	G01N29/24 H04R1/02 H04R1/44 A61B8/00 A61B8/12		
CPC分类号	A61B8/445 A61B8/4281 A61B8/12		
代理人(译)	汉阳专利事务所		
优先权	2002115355 2002-04-17 JP		
其他公开文献	KR1020040103961A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种超声波探头，包括用于发射和接收超声波的超声波元件；包围超声波元件的声窗；以及在声音窗口中充电的声音传播液体。在声窗的壁表面上提供能够抑制液体和气体渗透的阻挡层。作为阻挡层，可以使用选自聚对二甲苯层和金属层中的至少一种。

