



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0056987
A61B 8/00 (2006.01) (43) 공개일자 2007년06월04일

(21) 출원번호 10-2006-0118212
(22) 출원일자 2006년11월28일
심사청구일자 2006년11월28일

(30) 우선권주장 JP-P-2005-00347173 2005년11월30일 일본(JP)

(71) 출원인 가부시끼가이샤 도시바
일본국 도쿄도 미나토구 시바우라 1쵸메 1방 1코
도시바 메디칼 시스템즈 코포레이션
일본 토치기 오타와라시 시모이시가미 1385

(72) 발명자 다케우치 다카시
일본 도치기켄 오타와라시 시모이시가미 1385반치 도시바 메디칼시스
템즈 코포레이션내
오가와 다카시
일본 도치기켄 오타와라시 시모이시가미 1385반치 도시바 메디칼시스
템즈 코포레이션내
시바모토 고이치
일본 도치기켄 오타와라시 시모이시가미 1385반치 도시바 메디칼시스
템즈 코포레이션내

(74) 대리인 김명신
박장규
김민철

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 초음파 프로브와 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 초음파 프로브와 그 제조 방법에 관한 것으로서, 음향 렌즈(7)와 압전 진동자(3)와의 사이에 제 1, 제 2 음향 정합층(4a, 4b)을 구비한 초음파 프로브에 있어서, 상기 제 1, 제 2 음향 정합층으로 이루어진 적층체의 표면에 전극(6)을 배치하고, 상기 적층체를 상기 음향 렌즈와 압전 진동자의 사이에 개장(介裝)하고, 상기 압전 진동자와 상기 전극은 전기적으로 접속되는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

음향 렌즈와 압전 진동자의 사이에 적어도 한개의 음향 정합층을 구비한 초음파 프로브에 있어서,

상기 적어도 한개의 음향 정합층으로 이루어진 적층체의 표면에 전극을 배치하고, 상기 적층체를 상기 음향 렌즈와 압전 진동자 사이에 개장하고, 상기 압전 진동자와 상기 전극은 전기적으로 접속되는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 적층체에 있어서의 상기 압전 진동자의 초음파 송신 방향과 수직인 2 단면 중, 상기 압전 진동자로부터 먼 단면에 전극 인출 기관을 접속하는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 전극은 상기 적층체의 상기 압전 진동자의 초음파 송신 방향과 평행한 면에 배치되는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 전극은 상기 적층체의 측면 전체와 상기 압전 진동자의 측면의 일부를 피복하도록 일체 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 전극은 상기 적층체의 표면 전체를 피복하도록 일체 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

청구항 6.

음향 렌즈,

제 1 전극과 제 2 전극을 갖는 압전 진동자,

상기 음향 렌즈와 상기 압전 진동자 사이에 적층되어 적어도 한개의 음향 정합층을 구비한 적층체, 및

상기 제 1 전극과 전기적으로 접속되고, 또한 상기 제 2 전극과 전기적으로 절연되도록 상기 적층체의 측면 및 상기 압전 진동자의 측면의 일부에 적어도 형성된 제 3 전극을 구비하는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 제 3 전극은 상기 음향 적층체의 측면 및 상기 음향 렌즈층의 표면과 상기 압전 진동자의 측면의 일부를 피복하도록 일체 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

청구항 8.

제 6 항에 있어서,

상기 적층체는 상기 제 1 전극층에서 적층되고,

상기 제 1 전극은 그라운드 접속용 전극인 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

청구항 9.

음향 렌즈,

제 1 전극과 제 2 전극을 갖는 압전 진동자,

상기 음향 렌즈와 상기 압전 진동자와의 사이에 적층되어 적어도 한개의 음향 정합층을 구비한 적층체, 및

상기 적층체의 표면에 형성되어 상기 제 1 전극과 전기적으로 접속되는 제 3 전극을 구비하는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 적층체는 상기 제 1 전극층에서 적층되고,

상기 제 1 전극은 그라운드 접속용 전극인 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

청구항 11.

제 1 전극과 제 2 전극을 갖는 압전 진동자와, 상기 제 1 전극상에 설치되어 복수의 음향 정합층으로 이루어진 음향 적층체를 구비한 초음파 프로브의 제조 방법에 있어서,

상기 각 음향 정합층의 소재로서 상기 음향 정합층보다 큰 칫수를 갖는 복수의 음향 정합층판을 부착하여 소재 적층체를 형성하는 단계,

상기 소재 적층체를 소요 형상으로 정형하여 상기 음향 적층체를 형성하는 단계,

상기 압전 진동자의 상기 제 1 전극상에 상기 음향 적층체를 적층하는 단계,

상기 음향 적층체 및 상기 압전 진동자의 표면에 제 3 전극을 형성하는 단계,

상기 제 3 전극이 상기 제 1 전극과 전기적으로 접속되고, 또 상기 제 2 전극과 전기적으로 절연되도록 상기 제 3 전극의 전부 또는 일부를 연마하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브의 제조 방법.

청구항 12.

압전 진동자의 전극상에 복수의 음향 정합층으로 이루어진 음향 적층체를 구비한 초음파 프로브의 제조 방법에 있어서, 상기 각 음향 정합층의 소재로서 상기 음향 정합층보다 큰 칫수를 갖는 복수의 음향 정합층판을 부착하여 소재 적층체를 형성하는 단계,

상기 소재 적층체를 소요 형상으로 정형하여 상기 음향 적층체를 형성하는 단계,

상기 음향 적층체의 표면에 전극을 형성하는 단계,

상기 압전 진동자의 전극상에 상기 음향 적층체를 적층하고, 상기 압전 진동자의 전극과 상기 음향 적층체의 전극을 전기적으로 접속하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 초음파 진단장치나 초음파 탐상(探傷) 장치 등에 이용되는 초음파 프로브 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

초음파 프로브는 대상물을 향해 초음파를 조사하고, 대상물 내의 음향 임피던스가 다른 계면으로부터의 반사파를 수신하여 대상물의 내부를 화상화하는 장치이다. 이와 같은 초음파 프로브는 인체의 내부를 검사하기 위한 초음파 진단 장치나 구조물의 내부를 검사하기 위한 초음파 탐상 장치 등에 채용되고 있다.

이하, 초음파 진단 장치에 이용되는 초음파 프로브에 대해 설명한다.

도 4는 종래의 초음파 프로브의 구성을 도시한 개략도이다.

도 4에 도시한 바와 같이, 이 초음파 프로브는 조작자에 의해 파지(把持)되는 케이싱(100)을 구비하고 있다. 상기 케이싱(111)은 직사각형 통형상을 이루며, 그 내측에는 초음파 트랜스듀서(101)가 수용되어 있다.

초음파 트랜스듀서(101)는 조작자의 바로 앞에서 차례로 배면재(102), 신호 기관(103), 압전 진동자(104), 제 1 음향 정합층(105), 제 2 음향 정합층(106), GND용 공통 전극(107), 및 음향 렌즈(108)를 구비하고 있다. 이 중 신호 기관(103), 압전 진동자(104), 제 1 음향 정합층(105), 및 제 2 음향 정합층(106)은 스캔 방향(지면에 직각인 방향)에 대해 어레이화되어 있다.

압전 진동자(104)는 초음파의 발생과 검출을 하기 위한 것이며, 압전 재료(104a), GND용 전극(104b), 및 신호용 전극(104c)으로 구성되어 있다.

제 1, 제 2 음향 정합층(105, 106)은 압전 진동자(104)와 피검자의 음향 임피던스를 정합시키기 위한 것이며, 각각의 표면에는 압전 진동자(104)의 GND용 전극(104b)과 GND용 공통 전극(107)을 전기적으로 접속하기 위한, 이른바 전극 인출용 전극(105a, 106a)이 스퍼터링나 도금 등에 의해 형성되어 있다.

GND용 공통 전극(107)은 박판 형상의 금속판으로 이루어지고, 어레이화에 의해 분할된 제 2 음향 정합층(106)의 전극(106a)을 공통화하는 것이다.

음향 렌즈(108)는 초음파의 분해능을 높이기 위한 것이며, 케이싱(100)의 선단 개구부(100a)에서 약간 돌출되어 있다.

신호 기관(103)은 플렉시블 기관(109)의 일부로 이루어지고, 어레이화에 의해 분할된 압전 진동자(104)의 각 요소에 대해 구동 신호를 인가하는 것이다.

압전 진동자(104)의 GND용 전극(104b)은 전극(105a, 106a), GND용 공통 전극(107), 플렉시블 기관(109)을 통해 제어 장치(110)에 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 압전 진동자(104)의 신호용 전극(104c)은 신호 기관(103), 플렉시블 기관(109)을 통해 제어 장치(110)에 전기적으로 접속되어 있다(예를 들면, 일본 공개특허공보 평4-347146호 참조).

상기 구성의 초음파 트랜스듀서를 제조하는 경우, 다이싱 등에 의해 소요의 크기와 칫수로 정형된 압전 진동자(104), 제 1 음향 정합층(105), 및 제 2 음향 정합층(106)을 준비하고, 압전 진동자(104)의 GND용 전극(104b)상에 제 1, 제 2 음향 정합층(105, 106)을 차례로 부착한다. 그리고, 압전 진동자(104)의 신호용 전극(104c)상에 신호 기관(103), 배면재(102)를 차례로 부착하고, 이들 압전 진동자(104), 제 1, 제 2 음향 정합층(105, 106), 및 신호 기관(103)으로 구성되는 적층체를 스캔 방향에 대해 어레이화한다. 그리고, 제 2 음향 정합층(106)상에 GND용 공통 전극(107), 음향 렌즈(108)를 차례로 부착하고, 플렉시블 기관(109)을 통해 제어 장치(110)를 전기적으로 접속한다. 이에 의해 초음파 트랜스듀서(101)가 완성된다.

그러나, 종래의 초음파 프로브의 제조 방법에서는 초음파 트랜스듀서가 완성될 때에 압전 진동자(104)와 제 1 음향 정합층(105), 또는 제 1 음향 정합층(105)과 제 2 음향 정합층(106)에 위치 오차가 생기는 경우가 있었다. 이 때문에 이 위치 오차에 의해 케이싱(100) 내에 초음파 트랜스듀서(101)가 들어가지 않게 되는 것을 방지하기 위해, 케이싱(100)의 칫수에 미리 마진(M)을 갖게 했다.

그러나, 케이싱(100)의 칫수에 마진(M)을 갖게 하면 초음파 프로브의 생체 접촉부(S), 즉 피검자와 접촉하는 부분이 커지고, 늑골의 사이 등의 좁은 부분을 진단할 때, 효율적인 초음파 송수신을 실시할 수 없는 문제가 있었다.

또한, 제 1, 제 2 음향 정합층(105, 106)의 표면에 전극(105a, 106a)을 형성할 때, 스퍼터링 등과 같이 제 1, 제 2 음향 정합층(105, 106)이 고온에 노출되는 방법을 이용하면 이들 정합층(105, 106)에 휘어짐 등이 변형이 생기기 쉬워진다. 이 때문에 고온에 노출되어도 그다지 변형되지 않는 재료를 선택할 필요가 있고, 결과로서 비용이 상승되는 문제가 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기 사정을 감안하여 이루어진 것으로서, 그 목적으로 하는 바는 생체에 접촉하는 부분이 작고, 또 저비용의 초음파 프로브를 제공하는 데에 있다.

발명의 구성

본 발명의 한 형태에 의하면 음향 렌즈와 압전 진동자의 사이에 적어도 한개의 음향 정합층을 구비한 초음파 프로브에 있어서, 상기 적어도 한개의 음향 정합층으로 이루어진 적층체의 표면에 전극을 배치하고, 상기 적층체를 상기 음향 렌즈와 압전 진동자 사이에 개장하고, 상기 압전 진동자와 상기 전극은 전기적으로 접속되는 초음파 프로브.

본 발명의 또 다른 형태에 의하면 음향 렌즈와, 제 1 전극과 제 2 전극을 갖는 압전 진동자와, 상기 음향 렌즈와 상기 압전 진동자 사이에 적층되어 적어도 한개의 음향 정합층을 구비한 적층체와, 상기 제 1 전극과 전기적으로 접속되고, 또한 상기 제 2 전극과 전기적으로 절연되도록 상기 적층체의 측면 및 상기 압전 진동자의 측면의 일부에 적어도 형성된 제 3 전극을 구비한 초음파 프로브.

본 발명의 또 다른 형태에 의하면 제 1 전극과 제 2 전극을 가진 압전 진동자와, 상기 제 1 전극상에 설치되어 복수의 음향 정합층으로 이루어진 음향 적층체를 구비한 초음파 프로브의 제조 방법에 있어서, 상기 각 음향정합층의 소재로서 상기 음향 정합층보다 큰 칫수를 가진 복수의 음향 정합층판을 부착하여 소재 적층체를 형성하고, 상기 소재 적층체를 소요의 형상으로 정형하여 상기 음향 적층체를 형성하고, 상기 압전 진동자의 상기 제 1 전극상에 상기 음향 적층체를 적층하고, 상

기 음향 적층체 및 상기 압전 진동자의 표면에 제 3 전극을 형성하고, 상기 제 3 전극이 상기 제 1 전극과 전기적으로 접속되고, 또한 상기 제 2 전극과 전기적으로 절연되도록 상기 제 3 전극의 적어도 일부를 연마하는 것을 구비하는 초음파 프로브의 제조 방법.

본 발명의 또 다른 형태에 의하면, 압전 진동자의 전극상에 복수의 음향 정합층으로 이루어진 음향 적층체를 구비한 초음파 프로브의 제조 방법에 있어서, 상기 각 음향 정합층의 소재로서 상기 음향 정합층 보다 큰 칫수를 가진 복수의 음향 정합층판을 부착하여 소재 적층체를 형성하고, 상기 소재 적층체를 소요의 형상으로 정형하여 상기 음향 적층체를 형성하고, 상기 음향 적층체의 표면에 전극을 형성하고, 상기 압전 진동자의 전극상에 상기 음향 적층체를 적층하고, 상기 압전 진동자의 전극과 상기 음향 적층체의 전극을 전기적으로 접속하는 것을 구비하는 초음파 프로브의 제조 방법.

우선, 도 1과 도 2를 참조하면서 본 발명의 제 1 실시형태에 대해 설명한다.

도 1은 본 발명의 제 1 실시형태에 따른 초음파 프로브를 도시한 개략도이다.

도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 초음파 프로브는 조작자가 파지하기 위한 케이싱(1)을 구비하고 있다. 상기 케이싱(1)은 직사각형 통형상을 이루고, 그 내측에는 초음파 트랜스듀서(2)가 수납되어 있다.

초음파 트랜스듀서(2)는 초음파를 송수신하기 위한 압전 진동자(3)를 구비하고 있다. 상기 압전 진동자(3)는 편평한 직방체 형상의 압전 재료(3a)와, 압전 재료(3a)의 피검자(P)측 면에 형성된 GND용 전극(전극)(3b)과, 압전 재료(3a)의 바로 앞면에 형성된 신호용 전극(3c)으로 구성된다.

압전 진동자(3)의 피검자(P)측의 면, 즉 GND용 전극(3b)상에는 압전 진동자(3)와 피검자(P)의 음향 임피던스를 정합시키기 위한 음향 정합층(4)이 설치되어 있다. 상기 음향 정합층(4)은 압전 진동자(3)로부터 피검자(P)를 향해 단계적으로 변화하도록 재료가 다른 제 1 음향 정합층(음향 정합층)(4a)과 제 2 음향 정합층(음향 정합층)(4b)으로 이루어지고, 압전 진동자(3)와 함께 송수신 적층체(5)를 구성하고 있다.

또한, 본 실시형태에서는 음향 정합층(4)을 2층으로 구성하고 있지만, 층의 수는 전혀 한정되지 않는다. 또한, 본 실시형태에서는 제 1, 제 2 음향 정합층(4a, 4b)의 소재로서 절연성 부재를 이용하고 있다.

또한, 도 1에는 도시하고 있지 않지만, 상기 송수신 적층체(5)는 지면에 직각인 방향으로 어레이화되어 있고, 압전 진동자(3)에 인가하는 구동신호를 제어하여 피검자(P)에 대해 초음파 스캔을 실행할 수 있도록 되어 있다.

송수신 적층체(5)의 표면 중 고리 형상 영역(3d)을 제외한 부분에는 금 등의 금속으로 이루어진 전극(6)이 형성되어 있다. 상기 전극(6)은 주로 압전 진동자(3)의 GND용 전극(3b)을 음향 정합층(4)의 피검자(P)측으로 인출하기 위한 것이며, 송수신 적층체(5)와 함께 송수신 유닛(12)을 구성하고 있다. 고리형상 영역(3d)은 압전 재료(3a)의 4 개의 측면에 걸쳐 고리 형상으로 설치되어 있고, 전극(6)을 GND측 전극(6a)과 신호측 전극(6b)으로 분리하고 있다. 이에 의해 GND측 전극(6a)과 신호측 전극(6b)에 구동 전압을 인가하여 압전 진동자(3)가 구동되도록 되어 있다. 또한, 제 1, 제 2 음향 정합층(4a, 4b)이 도전성을 갖고 있는 경우에는 송수신 적층체(5)의 표면에 전극(6)을 형성할 필요는 없다.

송수신 유닛(12)의 피검자(P)측의 면에는 초음파 분해능을 향상시키기 위한 음향 렌즈(7)가 GND용 공통 전극(8)을 통해 설치되어 있다. 상기 음향 렌즈(7)는 케이싱(1)의 피검자(P)측의 단면에 형성된 개구부(1a)로부터 피검자(P)측으로 돌출되어 있고, 그 돌출면에는 피검자(P)와 접촉하는 곡면 형상의 접촉부(7a)가 형성되어 있다.

음향 렌즈(7)의 소재로서는 생체에 가까운 음향 임피던스를 가진 실리콘 고무 등이 이용된다. 또한, GND용 공통 전극(8)은 송수신 적층체(5)의 피검자(P)측의 면이 완전히 덮이도록 설치되어 있고, 어레이화에 의해 분할된 복수의 GND측 전극(6a)을 전기적으로 공통화하고 있다.

음향 렌즈(7)의 접촉부(7a)를 피검자(P)에게 닿게 하면 케이싱(1)의 개구부(1a)의 단면도 피검자(P)에게 접촉하게 된다. 따라서, 피검자(P)가 접촉하는 부분, 즉 접촉부(7a)와 케이싱(1)의 개구부(1a)의 단면을 피검자 접촉부(생체 접촉부)(S)라고 부르기로 한다.

송수신 유닛(12)의 바로 앞면에는 배면재(9)가 신호 기관(10b)(후술함)을 통해 설치되어 있다. 상기 배면재(9)는 압전 진동자(3)에서 발생한 초음파 중, 바로 앞측으로 전파해 온 초음파를 흡수하여 불필요한 초음파를 제거하기 위한 것이다.

송수신 유닛(12)의 측쪽에는 플렉시블 기관(10)이 설치되어 있다. 또한, 상기 플렉시블 기관(10)은 케이싱(1) 내에 배치되지만, 여기서는 편의적으로 케이싱(1)의 측쪽에 나타내고 있다.

플렉시블 기관(10)은 GND 기관(10a)과 신호 기관(10b)을 구비하고 있다. GND 기관(10a)은 GND 배선(도시하지 않음)을 갖고 있고, 상기 GND 배선과 GND용 공통 전극(8)은 전기적으로 접속되어 있다. 신호 기관(10b)은 복수의 신호 배선 패턴(도시하지 않음)을 갖고 있고, 이들의 신호 배선 패턴과 어레이화에 의해 분할된 복수의 신호측 전극(6b)은 각각 전기적으로 접속되어 있다.

이에 의해 제어장치(11)의 펄서(도시하지 않음)로부터의 구동전압은 GND측 전극(6a)과 신호측 전극(6b)을 통해 압전 진동자(3)에 인가되고, 압전 진동자(3)로부터의 수신 전압은 GND측 전극(6a)과 신호측 전극(6b)을 통해 제어장치(11)의 레시버(도시하지 않음)에 수신되도록 되어 있다.

계속해서, 상기 구성의 초음파 프로브의 제조 공정에 대해 설명한다.

도 2는 동 실시형태에 따른 초음파 프로브의 제조 공정을 도시한 공정도이다.

본 실시형태에 따른 방법으로 초음파 프로브를 제조하는 경우, 도 2의 (a)에 도시한 바와 같이 우선 압전 진동자(3)의 소재가 되는 다이싱 전의 압전 진동자판(15), 제 1 음향 정합층(4a)의 소재가 되는 다이싱 전의 제 1 음향 정합층판(음향 정합층판)(16), 및 제 2 음향 정합층(4b)의 소재가 되는 다이싱 전의 제 2 음향 정합층판(음향 정합층판)(17)을 준비한다.

또한, 여기서 준비하는 압전 진동자판(15), 제 1 음향 정합층판(16), 제 2 음향 정합층판(17)은 압전 진동자(3), 제 1 음향 정합층(4a), 및 제 2 음향 정합층(4b)보다도 큰 치수를 갖고 있다.

또한, 압전 진동자판(15)은 다이싱에 의해 압전 재료(3a)가 되는 압전 재료판(15a), 다이싱에 의해 GND용 전극(3b)이 되는 제 1 전극(15b), 및 다이싱에 의해 신호용 전극(3c)이 되는 15c로 구성되어 있다.

계속해서, 도 2의 (b)에 도시한 바와 같이, 이들의 압전 진동자판(15), 제 1 음향 정합층판(16), 및 제 2 음향 정합층판(17)을 접착제 등으로 부착하여 적층판(18)을 형성하고, 이 적층판(18)의 외주 부분을 다이싱 등에 의해 정형한다. 이에 의해, 도 2의 (c)에 도시한 초음파 트랜스듀서(2)에 탑재되는 크기와 형상의 상기 송수신 적층체(5)가 완성된다.

계속해서, 완성된 송수신 적층체(5)의 표면 전체에 금 등의 금속으로 이루어진 전극(6)을 스퍼터링 또는 도금에 의해 형성한다. 또한, 본 실시형태에서는 전극(6)의 형성 방법으로서 스퍼터링 또는 도금을 이용하고 있지만, 이에 한정되지 않는다.

계속해서, 압전 재료(3a)의 측면에 형성된 전극(6)의 일부를 다이싱에 의해 제거하고, 압전 재료(3a)의 4 개의 측면에 걸쳐 연속되어 있는 전극(6)이 존재하지 않는 고리형상 영역(3d)을 형성한다. 이에 의해 전극(6)이 GND측 전극(6a)과 신호측 전극(6b)으로 분리되어 상기 송수신 유닛(12)이 완성된다. 또한, 본 실시형태에서는 고리형상 영역(3d)을 형성하기 위해 다이싱을 이용하고 있지만, 이에 한정되지 않고, 예를 들면 전극(6)을 형성하기 전에 압전 재료(3a)의 측면에 금속의 부착을 방해하는 마스크를 형성하도록 해도 좋다.

계속해서, 송수신 유닛(12)의 바로 앞면에 플렉시블 기관(10)의 신호 기관(10b), 배면재(9)를 차례로 접합한다. 그리고, 송수신 유닛(12)을 다이싱에 의해 어레이화한 후, 송수신 유닛(12)의 피검자(P)측 면에 GND용 공통 전극(8), 음향 렌즈(7)를 차례로 접합하여 상기 초음파 트랜스듀서(2)가 완성된다.

상기 구성의 초음파 프로브에 의하면 압전 진동자(3)의 소재가 되는 다이싱 전의 압전 진동자판(15), 제 1 음향 정합층(4a)의 소재가 되는 제 1 음향 정합층판(16), 제 2 음향 정합층판(4b)의 소재가 되는 제 2 음향 정합층판(17)을 부착한 후, 그 외주 부분을 다이싱 등에 의해 정형하여 초음파 트랜스듀서(2)에 탑재되는 형상과 치수의 송수신 적층체(5)를 형성하고 있다.

이 때문에 송수신 적층체(5)가 완성될 때, 압전 진동자(3)의 외주부와, 제 1 음향 정합층(4a)의 외주부와, 제 2 음향 정합층(4b)의 외주부가 빈틈없이 일치하고, 즉 초음파 트랜스듀서(2)의 축심선과 교차하는 방향에 대한 오차가 거의 존재하지 않으므로 초음파 트랜스듀서(2)를 수용하기 위한 케이싱(1)의 사이즈를 작게 할 수 있다. 그 결과, 피검자 접촉부(S)가 작아지고, 늑골의 사이 등의 좁은 부분에도 효율적인 초음파 송수신을 실시할 수 있다.

또한, 송수신 적층체(5)가 완성된 후에 전극(6)을 형성하고 있다. 즉, 제 1, 제 2 음향 정합층(4a, 4b)에 비해 두께가 있는 송수신 적층체(5)에 대해 전극(6)을 형성하고 있다.

이 때문에 전극(6)의 형성 방법으로서 스퍼터링 등과 같은 피처리물이 고온에 노출되는 방법을 이용한 경우에도 제 1, 제 2 음향 정합층(4a, 4b)에 휘어짐 등이 생기기 어렵게 된다. 그 결과, 제 1, 제 2 음향 정합층(4a, 4b)의 소재 선택의 폭이 넓고, 재료 비용의 저하를 도모하는 것도 가능해진다.

또한, 완성된 송수신 적층체(5)의 표면에 GND측 전극(6a)을 형성하고 있다. 이 때문에 제 1 음향 정합층(4a)과 제 2 음향 정합층(4b)의 소재에 제한을 받지 않고, GND용 전극(3b)과 GND용 공통 전극(8)을 전기적으로 접속할 수 있다. 그 결과, 제 1, 제 2 음향 정합층(4a, 4b)의 소재 선택의 폭이 넓어지고 재료 비용의 저하를 도모하는 것도 가능해진다.

또한, 본 실시형태에서는 도 2에 도시한 바와 같이 압전 진동자판(15), 제 1 음향 정합층판(16), 제 2 음향 정합층판(17)을 각각 1 장씩 이용하여 1 개의 송수신 적층체(5)를 제작하고 있지만, 비교적 큰 압전 진동자판(15), 제 1 음향 정합층판(16), 및 제 2 음향 정합층판(17)을 이용하면 복수의 송수신 적층체(5)를 제작하는 것이 가능하다.

예를 들면, 50mm×50mm의 압전 진동자판, 제 1 음향 정합층, 및 제 2 음향 정합층을 이용하면 실행 구경이 12mm×20mm의 섹터형 프로브용 진동자를 8 개 제작할 수 있다.

계속해서, 도 3을 참조하면서 본 발명의 제 2 실시형태를 설명한다. 또한, 여기서는 상기 실시형태와 동일한 구성, 작용에 대해서는 그 설명을 생략한다.

도 3은 본 발명의 제 2 실시형태에 따른 초음파 프로브를 도시한 개략도이다.

도 3에 도시한 바와 같이, 본 실시형태에 따른 초음파 프로브는 음향 정합층(음향 적층체)(4)의 표면 전체에만 금 등의 금속으로 이루어진 전극(20)을 형성한 것이다. 이 전극(20)은 제 1 실시형태와 마찬가지로 압전 진동자(3)의 GND용 전극(3b)을 음향 정합층(4)의 피검자(P)측으로 인출하기 위한 것이며, 음향 정합층(4)과 함께 음향 정합 유닛(29)을 구성하고 있다.

계속해서, 상기 구성의 초음파 프로브의 제조 공정에 대해 설명한다.

본 실시형태에 따른 초음파 프로브를 제조하는 경우, 우선 제 1 음향 정합층(4a)의 소재가 되는 다이싱 전의 제 1 음향 정합층판과, 제 2 음향 정합층(4b)의 소재가 되는 다이싱 전의 제 2 음향 정합층판을 접착제로 붙이고, 그 외주 부분을 다이싱 등에 의해 정형한다. 이에 의해 초음파 트랜스듀서(2)에 탑재되는 크기와 형상의 상기 음향 정합층(4)이 형성된다.

계속해서, 음향 정합층(4)의 표면 전체에 금 등의 금속으로 이루어진 상기 전극(20)을 스퍼터링 또는 도금에 의해 형성한다. 이에 의해 음향 정합 유닛(29)이 완성된다. 또한, 본 실시형태에서는 전극(20)의 형성 방법으로서 스퍼터링 또는 도금을 이용하고 있지만 이에 한정되지 않는다.

계속해서, 제 1 음향 정합층(4a)이 바로 앞측, 제 2 음향 정합층(4b)이 피검자(P)측이 되도록 음향 정합 유닛(29)을 압전 진동자(3)의 GND용 전극(3b)을 접합한다. 그리고, 압전 진동자(3)의 신호용 전극(3c)에 플렉시블 기판(10)의 신호 기판(10b), 배면재(9)를 차례로 접합하고, 송수신 유닛(12)을 다이싱에 의해 어레이화한 후, 송수신 유닛(12)의 피검자(P)측 면에 GND용 공통 전극(8), 음향 렌즈(7)를 차례로 접합하여 상기 초음파 트랜스듀서(2)가 완성된다.

본 실시형태에 따른 초음파 프로브에 의하면 제 1 음향 정합층(4a)의 소재가 되는 제 1 음향 정합층판(25)과 제 2 음향 정합층(4b)의 소재가 되는 제 2 음향 정합층판(26)을 부착한 후, 그 외주 부분을 다이싱 등에 의해 정형하여 초음파 트랜스듀서(2)에 탑재되는 크기와 형상의 음향 정합층(4)을 형성하고 있다.

이 때문에 음향 정합층(4)이 완성될 때는 제 1 음향 정합층(4a)의 외주부와, 제 2 음향 정합층(4b)의 외주부가 빈틈없이 일치하고, 즉 초음파 트랜스듀서(2)의 축심선과 교차하는 방향에 대한 오차가 거의 존재하지 않으므로 초음파 트랜스듀서(2)를 수용하기 위한 케이싱(1)의 사이즈를 작게 할 수 있다. 그 결과 피검자 접촉부(S)가 작아지고 늑골 사이 등의 좁은 영역이라도 효율적인 초음파 송수신을 실시할 수 있다.

또한, 완성된 음향 정합층(4)의 표면 전체에 전극(20)을 형성하고 있다. 이 때문에 제 1 음향 정합층(4a)과 제 2 음향 정합층(4b)에 도전 부재를 이용하지 않아도 압전 진동자(3)의 GND용 전극(3b)과 GND용 공통 전극(8)을 전기적으로 접속할 수 있다. 그 결과, 제 1, 제 2 음향 정합층(4a, 4b)의 소재 선택의 폭을 넓히고, 재료 비용의 저하를 도모하는 것도 가능해진다.

또한, 음향 정합층(4)이 완성된 후에 전극(20)을 형성하고 있다. 즉, 제 1, 제 2 음향 정합층(4a, 4b)에 비해 두께가 있는 음향 정합층(4)에 대해 전극(20)을 형성하고 있다.

이 때문에 전극(20)의 형성 방법으로서 스퍼터링 등과 같은 피처리물이 고온에 노출되는 방법을 이용했다고 해도 제 1, 제 2 음향 정합층(4a, 4b)에 휘어짐 등이 생기기 어렵게 된다. 그 결과, 제 1, 제 2 음향 정합층(4a, 4b)의 소재 선택의 폭이 넓어지고, 소재 비용의 저하를 도모하는 것도 가능해진다.

본 발명은 상기 실시형태에 한정되지 않고, 실시 단계에서는 그 요지를 이탈하지 않는 범위에서 구성 요소를 변형하여 구체화할 수 있다. 또한, 상기 실시형태에 개시되어 있는 복수의 구성 요소의 적절한 조합에 의해 여러 가지 발명을 형성할 수 있다. 예를 들면 실시형태에 나타난 전체 구성 요소에서 몇가지 구성 요소를 삭제해도 좋다. 또한, 다른 실시형태에 따른 구성 요소를 적절히 조합해도 좋다.

구체적으로는 본 실시형태에서는 음향 정합층(4)을 제 1, 제 2 음향 정합층판(16, 17)으로 구성하고 있지만 이에 한정되지 않고, 예를 들면 접착제에 필러를 혼합한 것을 판 형상으로 하고, 건조 경화 후의 두께 연마를 실시하여 구성해도 좋다.

또한, 상기 각 실시형태에서는 적층체가 2 개의 음향 정합층으로 이루어진 경우를 예시하고 있다. 그러나, 이에 한정되지 않고, 적층체가 3 개 이상의 음향 정합층으로 이루어진 경우, 또는 단일 음향 정합층을 가진 경우에도 본 발명의 기술적 사상은 적용하는 것이 가능하다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 생체에 접촉하는 부분이 작고 또한 저렴한 초음파 프로브가 제공된다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제 1 실시형태에 따른 초음파 프로브를 도시한 개략도,

도 2는 상기 실시형태에 따른 초음파 프로브의 제조 공정을 도시한 공정도,

도 3은 본 발명의 제 2 실시형태에 따른 초음파 프로브를 도시한 개략도, 및

도 4는 종래의 초음파 프로브를 도시한 개략도이다.

*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

1 : 케이싱 2 : 초음파 트랜스듀서

3 : 압전 진동자 4 : 음향 정합층

P : 피검자 5 : 적층체

6 : 전극 7 : 음향 렌즈

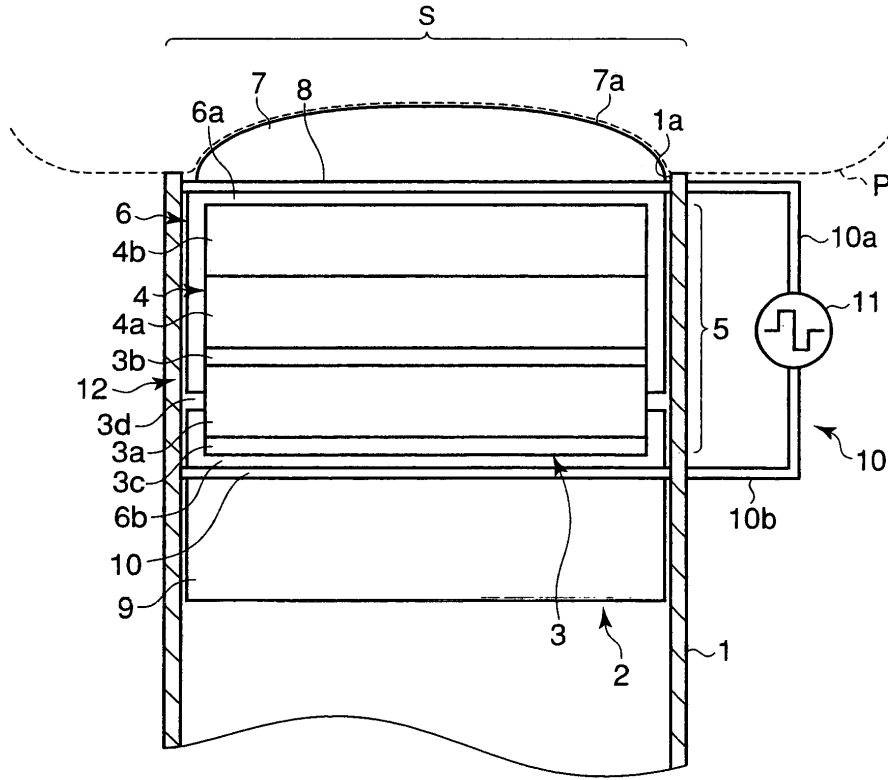
8 : GND용 공통 전극 9 : 배면재

10 : 송수신 기관 11 : 제어 장치

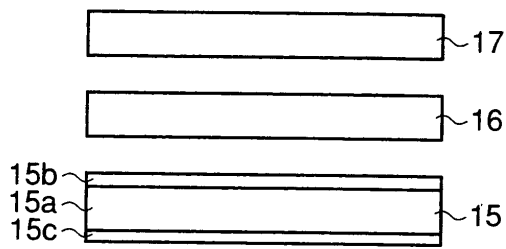
12: 송수신 유닛

도면

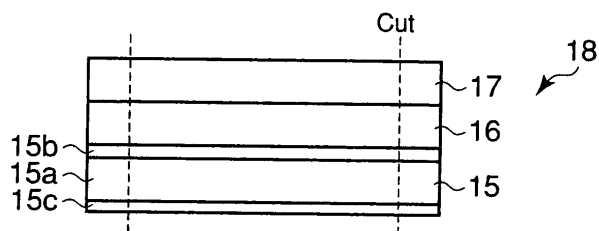
도면1



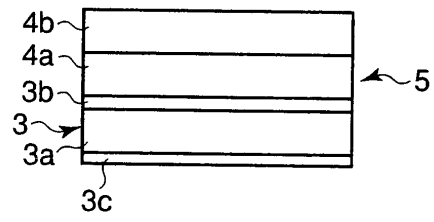
도면2a



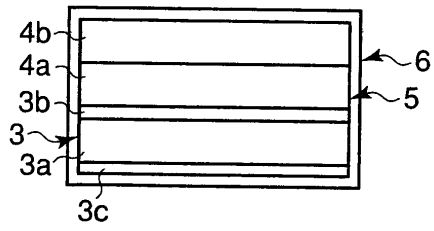
도면2b



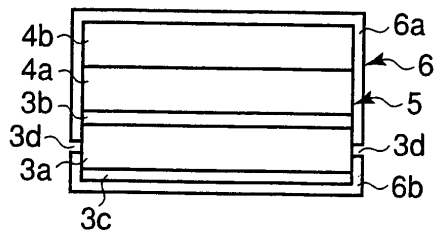
도면2c



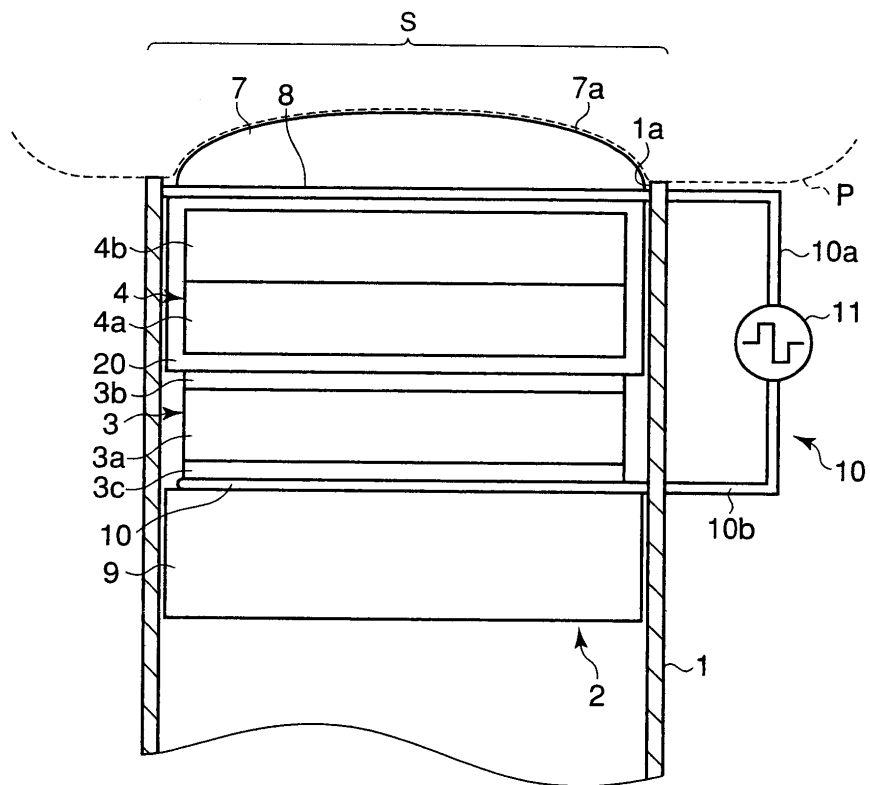
도면2d



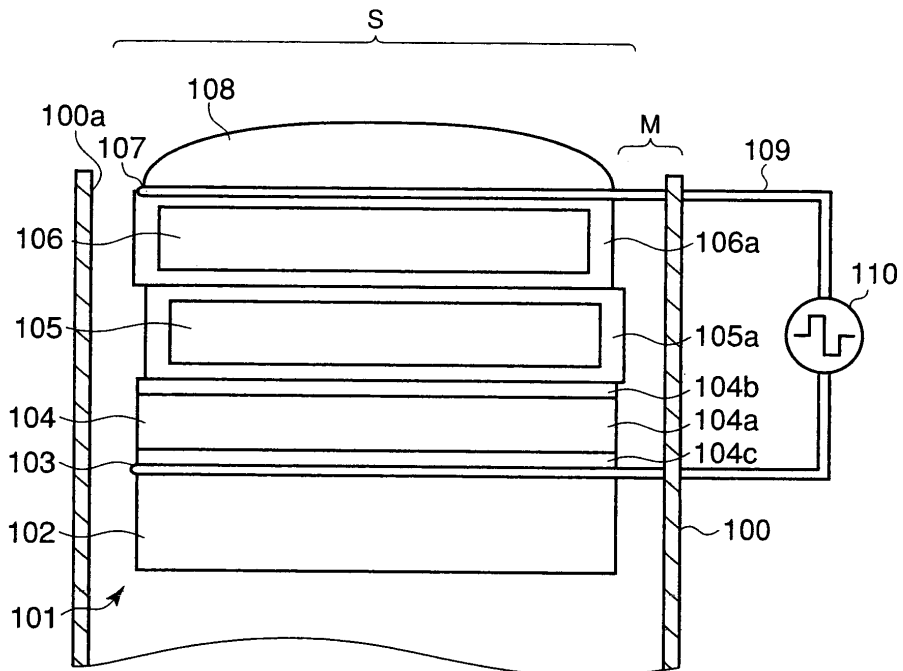
도면2e



도면3



도면4



专利名称(译)	超声波探头及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020070056987A	公开(公告)日	2007-06-04
申请号	KR1020060118212	申请日	2006-11-28
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	Sikki东芝股份有限公司 东芝制药企业把鼻子炮操作系统		
当前申请(专利权)人(译)	Sikki东芝股份有限公司 东芝制药企业把鼻子炮操作系统		
[标]发明人	TAKEUCHI TAKASHI 다케우치다카시 OGAWA TAKASHI 오가와다카시 SHIBAMOTO KOICHI 시바모토고이치		
发明人	다케우치다카시 오가와다카시 시바모토고이치		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4455 A61B8/4281 A61B8/12		
代理人(译)	KIM MYUNG SHIN KIM MIN CHEOL PARK JANG KYU		
优先权	2005347173 2005-11-30 JP		
其他公开文献	KR100916029B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及超声波探头及其制造方法。并且，对于在声透镜（7）和压电振荡器（3）之间配备有第一声音的超声波探头，以及第二声音匹配层（4a，4b），电极（6）布置在声学层压板的表面上（4）由第一和第二声音匹配层组成。声学叠层设置在声透镜（7）和压电振荡器（3）之间。压电振荡器和电极电连接。

