



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0078881
(43) 공개일자 2009년07월21일

(51) Int. Cl.

G01N 29/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0004715

(22) 출원일자 2008년01월16일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

주식회사 메디슨

강원 홍천군 남면 양덕원리 114

(72) 발명자

문창호

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서앤메디슨빌딩 연구소 3층

(74) 대리인

장수길, 백만기

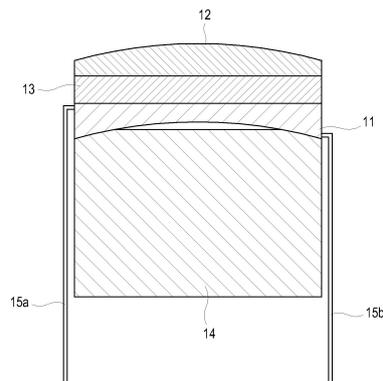
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 곡면 형상의 압전 진동자를 구비하는 초음파 프로브

(57) 요약

곡면 형상의 압전 진동자를 구비하는 초음파 프로브가 개시된다. 이 초음파 프로브는 적어도 하나의 곡면형 압전 진동자, 곡면형 압전 진동자의 전면에 위치하며 곡면형 압전 진동자로부터 송신된 초음파를 집속하기 위한 음향 렌즈 및 곡면형 압전 진동자와 음향렌즈 사이에 위치하는 임피던스 정합층을 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 프로브로서,

전면 또는 배면 중 어느 하나의 적어도 일부가 곡면 형상을 갖는 압전 진동자를 포함하는 초음파 프로브.

청구항 2

초음파 프로브로서,

적어도 하나의 곡면형 압전 진동자;

상기 곡면형 압전 진동자의 전면에 위치하며 상기 곡면형 압전 진동자로부터 송신된 초음파를 집속하기 위한 음향렌즈; 및

상기 곡면형 압전 진동자와 상기 음향렌즈 사이에 위치하는 임피던스 정합층

을 포함하는 초음파 프로브.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 곡면형 압전 진동자는, 전면의 적어도 일부가 오목형상 또는 볼록형상을 갖는, 초음파 프로브.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 곡면형 압전 진동자의 전면 또는 배면 중 어느 하나는 볼록 영역 및 오목한 영역을 포함하는, 초음파 프로브.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 곡면형 압전 진동자의 전면 또는 배면 중 어느 하나는 볼록한 영역, 오목한 영역 및 평면 형상 영역을 포함하는, 초음파 프로브.

청구항 6

제3항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 곡면형 압전 진동자의 배면에 위치하는 흡음층을 더 포함하는 초음파 프로브.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 곡면형 압전 진동자에 전압을 인가하기 위한 전극을 더 포함하는 초음파 프로브.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 곡면형 압전 진동자는 세라믹으로 이루어지는, 초음파 프로브.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 초음파 진단 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 곡면 형상의 압전 진동자를 구비하는 초음파 프로브에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 초음파 진단 장치는 초음파를 이용하여 비파괴, 비침습 방식으로 대상체의 내부 구조를 보인다. 초음파 진단 장치는 초음파 신호를 송수신하기 위한 프로브 및 빔포머를 포함한다. 프로브는 초음파 신호와 전기 신호를 상호 변환하기 위한 다수의 변환자를 포함한다. 각 변환자가 별도로 초음파 신호를 발생시키기도 하고, 여러 개의 변환자가 동시에 초음파 신호를 발생시키기도 한다. 각 변환자에 송신된 초음파 신호는 대상체 내부의 음향 임피던스(acoustic impedance)의 불연속면(반사체 표면)에서 반사된다. 각 변환자는 반사된 초음파 신호를 전기적 수신신호로 변환한다.

<3> 초음파 신호의 주파수 분포는 중심 주파수를 기준으로 가우시안(Gaussian) 형태의 대칭적 형상을 갖는다. 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(수신 초음파 신호)의 중심 주파수가 높을수록 초음파 영상의 해상도가 향상되며, 중심 주파수가 낮을수록 보다 깊은 영역의 대상체에 대한 정보를 얻을 수 있다. 종래 프로브의 진동자는 평면 형상을 갖기 때문에 수신 초음파 신호의 중심 주파수가 진동자의 두께에만 제한되는 단점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<4> 본 발명은 곡면 형상의 압전 진동자를 구비하는 초음파 프로브를 제공한다.

과제 해결수단

<5> 본 발명의 실시예는 전면 또는 배면 중 어느 하나의 적어도 일부가 곡면으로 이루어진 압전 진동자를 포함하는 초음파 프로브를 제공한다.

<6> 본 발명의 실시예에 따른 초음파 프로브는 적어도 하나의 곡면형 압전 진동자; 상기 곡면형 압전 진동자의 전면에 위치하며 상기 곡면형 압전 진동자로부터 송신된 초음파를 집속하기 위한 음향렌즈; 및 상기 곡면형 압전 진동자와 상기 음향렌즈 사이에 위치하는 임피던스 정합층을 포함한다.

효과

<7> 프로브의 진동자가 곡면 형상을 가짐으로써, 중심 주파수 수신 윈도우의 폭을 확대시킬 수 있고, 수신 초음파 신호의 중심 주파수가 낮아지는 것을 방지하여 초음파 영상의 해상도 향상에 기여할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<8> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.

<9> 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 초음파 프로브는 곡면형 압전 진동자(11), 압전 진동자(11)의 전면에 위치하며 압전 진동자(11)로부터 송신된 초음파를 집속하여 피검사체인 대상체(도시하지 않음)에 입사시키는 음향렌즈(12) 및 압전 진동자(11)와 음향렌즈(12) 사이에 위치하는 임피던스 정합(impedance matching)을 위한 정합층(14)을 포함한다. 또한, 초음파 프로브는 압전 진동자(11)의 배면에 위치하는 흡음층(14) 및 압전 진동자(11)에 전압을 인가하기 위한 전극(15a, 15b)을 더 포함한다.

<10> 도 1은 흡음층(14)을 향하는 압전 진동자(11)의 배면이 오목한 곡면 형상을 갖는 것을 보이나, 압전 진동자(11)의 전면 또는 배면 중 어느 하나의 적어도 일부는 오목 또는 볼록한 곡면 형상을 가질 수 있다. 도 2a 내지 도 2d에 보인 바와 같이 압전 진동자의 전면이 곡면 형상을 가질 수도 있다. 도 2a는 압전 진동자(11a)의 전면이 오목한 곡면 형상을 가지거나, 도 2b에 보인 바와 같이 압전 진동자(11b)의 전면이 볼록한 곡면 형상을 가지는 예를 보인다. 도 2c에 보인 바와 같이 압전 진동자(11c)의 전면의 제1 영역(R1)은 오목하고, 제2 영역(R2)은 볼록할 수도 있다. 도 2d에 보인 바와 같이 압전 진동자(11d)의 전면의 제1 영역(R1)은 오목하고, 제2 영역(R2)은 볼록하며 제3 영역을 평면 형상을 가질 수도 있다. 도 1 및 도 2a 내지 도 2d의 압전 진동자(11, 11a, 11b, 11c, 11d)는 세라믹으로 구현될 수 있다.

<11> 도 3은 평면형 압전 진동자, 볼록형 압전 진동자 및 오목형 압전 진동자로부터 얻을 수 있는 초음파 신호의 중심 주파수(A, B, C)를 보인다. 평면형 압전 진동자로부터 얻어지는 중심 주파수(A)를 기준으로 볼록형 압전 진

동자로부터 얻어지는 중심 주파수(B)는 상대적으로 낮고, 오목형 압전 진동자로부터 얻어지는 중심 주파수(C)는 상대적으로 높다. 따라서, 목적에 따라 고해상도의 초음파 영상을 얻고자할 경우에는 오목형 압전 진동자를 이용하고, 깊은 영역의 정보를 얻고자 할 경우에는 볼록형 압전 진동자를 이용한다. 나아가, 해상도를 향상시키면서 깊은 영역의 정보를 얻고자 할 경우에는 도 2c 또는 도 2b에 보인 바와 같이 볼록한 영역과 오목한 영역 압전 진동자의 일부는 오목을 모두 구비하는 압전 진동자를 이용할 수 있다.

<12> 본 명세서에서는 본 발명이 일부 실시예들과 관련하여 설명되었지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자가 이해할 수 있는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형 및 변경이 이루어질 수 있다는 점을 알아야 할 것이다. 또한, 그러한 변형 및 변경은 본 명세서에 첨부된 특허청구의 범위 내에 속하는 것으로 생각되어야 한다.

도면의 간단한 설명

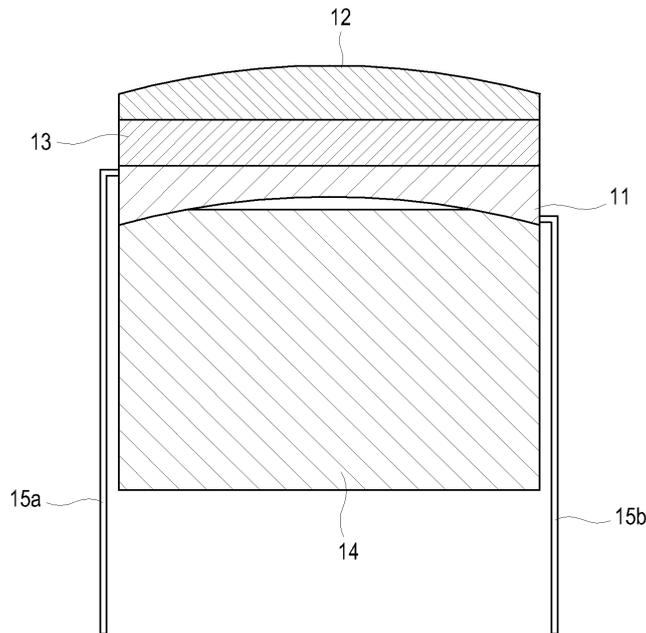
<13> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 프로브의 구조를 보이는 단면도.

<14> 도 2a 내지 도 2d는 본 발명의 실시예에 따른 프로브의 압전 진동자 형상을 보이는 단면도.

<15> 도 3은 압전 진동자의 곡면 형상에 따른 초음파 신호의 중심 주파수 변화를 비교하여 보이는 그래프.

도면

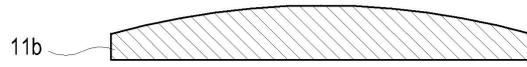
도면1



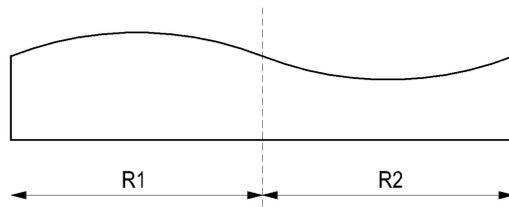
도면2a



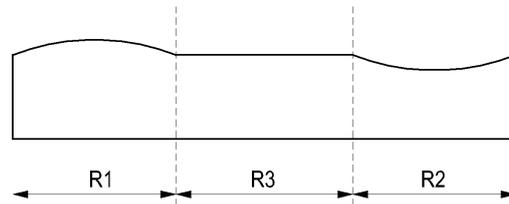
도면2b



도면2c



도면2d



도면3

