(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0132367
(43) 공개일자 2010년12월17일

(51) Int. Cl.
G01N 29/26 (2006.01) *G01N 29/24* (2006.01)
A61B 8/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0051158
(22) 출원일자 2009년06월09일
심사청구일자 2009년06월09일

(71) 출원인
삼성전기주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 314
(72) 발명자
권오수
경기도 군포시 산본동 1119-3 백두아파트 967-1204
김배균
경기도 성남시 분당구 서현동 87 시범단지한신아파트 115-1202
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 씨엔에스 · 로고스

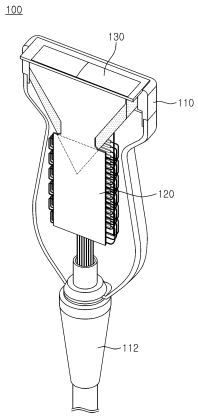
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 초음파 트랜스듀서 및 초음파 프로브

(57) 요 약

본 발명의 초음파 트랜스듀서는 복수개의 압전 소자를 포함하고, 인가된 전기 신호에 의해 초음파를 발생시키는 압전 진동부; 및 상기 압전 소자들에서 발생되는 파동이 반사되도록 하는 반사면을 구비하고, 상기 압전 진동부의 일면에 형성되는 감쇄 백킹(backing)부;를 포함하고, 하나의 상기 반사면은 상기 압전 소자들에서 발생되는 상기 파동들이 감쇄하도록 상기 파동의 직진 방향을 변경하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

김정표

서울특별시 강남구 도곡동 950-3

정일형

서울특별시 강남구 역삼동 663

특허청구의 범위

청구항 1

복수개의 압전 소자를 포함하고, 인가된 전기 신호에 의해 초음파를 발생시키는 압전 진동부; 및

상기 압전 소자들에서 발생되는 파동이 반사되도록 하는 반사면을 구비하고, 상기 압전 진동부의 일면에 형성되는 감쇄 백킹(backing)부;를 포함하고,

하나의 상기 반사면은 상기 압전 소자들에서 발생되는 상기 파동들이 감쇄하도록 상기 파동의 직진 방향을 변경하는 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 감쇄 백킹부는,

상기 압전 소자들에서 발생되는 상기 파동들이 동일한 각도로 반사되도록 하는 제1 반사면과 상기 제1 반사면과 인접하게 형성되며 반사된 상기 파동들을 감쇄시키는 각도로 재차 반사시키는 제2 반사면을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 반사면과 상기 제2 반사면의 단부는 서로 만나도록 형성되는 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 감쇄 백킹부는,

상기 제1 반사면과 상기 제2 반사면을 잇는 제3 반사면을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 감쇄 백킹부와 상기 압전 진동부의 사이에 위치하고, 상기 압전 진동부에서 발생되는 상기 파동들이 상기 반사면을 향하여 직진하는 공간을 제공하는 평형 백킹부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 복수개의 압전 소자들은 길이 방향으로 어레이되며, 상기 압전 소자들은 입체영상을 얻기 위한 형상으로 분할 되는 것을 특징으로 할 수 있는 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 압전 진동부의 상기 일면과 반대편의 일면에 형성되는 매칭부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서.

청구항 8

복수개의 압전 소자를 포함하고, 인가된 전기 신호에 의해 초음파를 발생시키는 압전 진동부;

상기 압전 소자들에서 발생되는 파동이 반사되도록 하는 제1 반사면, 상기 제1 반사면과 인접하게 형성되며 반사된 상기 파동들을 감쇄시키는 각도로 재차 반사시키는 제2 반사면 및 상기 제1 반사면 및 상기 제2 반사면을 잇는 제3 반사면을 구비하고, 상기 압전 진동부의 일면에 형성되는 감쇄 백킹(backing)부; 및

상기 감쇄 백킹부와 상기 압전 진동부의 사이에 위치하고, 상기 압전 진동부에서 발생되는 상기 파동들이 상기 반사면을 향하여 직진하는 공간을 제공하는 평형 백킹부;를 포함하고,

하나의 상기 제1 반사면은 상기 압전 소자들에서 발생되는 상기 파동들이 감쇄하도록 상기 파동의 직진 방향을 변경하는 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 복수개의 압전 소자들은 길이 방향으로 어레이되며, 상기 압전 소자들은 입체영상을 얻기 위한 형상으로 분할 되는 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 압전 진동부의 상기 일면과 반대편의 일면에 형성되는 매칭부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서.

청구항 11

복수개의 압전 소자를 포함하고 인가된 전기 신호에 의해 초음파를 발생시키는 압전 진동부 및, 상기 압전 소자에서 발생되는 노이즈 파동이 감쇄 효과를 얻도록 반사시키는 반사면을 구비하고 상기 압전 진동부의 일면에 형성되는 감쇄 백킹부를 포함하는 초음파 트랜스듀서;

상기 압전 진동부와 전기적으로 연결되어 상기 압전 진동부에서 파동 신호를 외부로 송수신하기 위한 연결 기판부; 및

상기 초음파 트랜스듀서를 내부에 수용하는 몸체;를 포함하고,

하나의 상기 반사면은 상기 압전 소자들에서 발생되는 상기 파동들을 감쇄되는 방향으로 반사시키는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 감쇄 백킹부는,

상기 압전 소자들에서 발생되는 상기 파동들이 동일한 각도로 반사되도록 하는 제1 반사면과 상기 제1 반사면과 인접하게 형성되며 반사된 상기 파동들을 감쇄시키는 각도로 재차 반사시키는 제2 반사면을 포함하는 것을 특징

으로 하는 초음파 프로브.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제1 반사면과 상기 제2 반사면의 단부는 서로 만나도록 형성되는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 백킹부는,

상기 제1 반사면과 상기 제2 반사면를 잇는 제3 반사면을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 감쇄 백킹부와 상기 압전 진동부의 사이에 위치하고, 상기 압전 진동부에서 발생되는 상기 파동들이 상기 반사면을 향하여 직진하는 공간을 제공하는 평형 백킹부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

청구항 16

제11항에 있어서,

상기 복수개의 압전 소자들은 길이 방향으로 어레이되며, 상기 압전 소자들은 입체영상을 얻기 위한 형상으로 분할 되는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 생체 등의 피검체로의 초음파의 발신 또는 피검체로부터의 초음파의 수신에 사용되는 초음파 트랜스듀서 및 상기 초음파 트랜스듀서가 적용되는 초음파 프로브에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 초음파 진단 장치는 초음파를 사람이나 동물 등의 생체의 피검체 내에 조사하고, 생체 내에서 반사되는 에코 신호를 검출하여 생체 내 조직의 단층상 등을 모니터에 표시하고, 피검체의 진단에 필요한 정보를 제공한다.

[0003] 이때, 초음파 진단 장치는, 피검체 내로의 초음파의 송신과, 피검체 내로부터의 에코 신호를 수신하기 위한 초음파 프로브를 포함한다.

[0004] 그리고, 초음파 프로브는 내부에 장착되며 초음파 신호와 전기 신호를 상호 변환하는 트랜스듀서를 포함하며, 일반적으로 트랜스듀서는 다수의 초음파 진동자 들의 집합체를 구비한다.

[0005] 따라서, 이러한 구성들로 이뤄진 초음파 진단 장치는 피검사체에 초음파를 방사한 후, 그 반사된 초음파 신호를 전기신호로 변환하여, 이미지 처리 장치로 전송한 후에 이미지 처리 장치에서 전송 받은 신호를 통해 영상을 생성한다.

[0006] 이러한 초음파 포로브를 사용한 초음파 진동장치는 상기 과정을 통해서 생명체 내의 이물질의 검출, 상해 정도

의 측정, 종양의 관찰 및 태아의 관찰 등과 같이 의학용으로 유용하게 사용되고 있다.

[0007] 그러나, 종래의 초음파 프로브는 압전 진동체에 근접하게 위치되는 백킹부를 포함하며, 이러한 백킹부를 통해서 압전 진동체에서 발생되는 노이즈 파장을 흡수하여 다시 압전 진동체로 전달되는 것을 방지하고 있으나, 실제적으로 이러한 노이즈 파장을 완전하게 제거하는 데 어려움이 있다. 따라서, 이러한 문제점을 해결하는 기술들이 요구된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0008] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해소하기 위하여 제안된 것으로써, 그 목적은 압전 소자에서 발생되는 파장을 백킹부를 이용하여 효과적으로 감쇄시키므로 신호 감도가 우수한 초음파 트랜스듀서 및 초음파 프로브를 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

[0009] 본 발명에 따른 초음파 트랜스듀서는 복수개의 압전 소자를 포함하고, 인가된 전기 신호에 의해 초음파를 발생시키는 압전 진동부; 및 상기 압전 소자들에서 발생되는 파동이 반사되도록 하는 반사면을 구비하고, 상기 압전 진동부의 일면에 형성되는 감쇄 백킹(backing)부;를 포함하고, 하나의 상기 반사면은 상기 압전 소자들에서 발생되는 상기 파동들이 감쇄하도록 상기 파동의 직진 방향을 변경하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0010] 또한, 본 발명에 따른 초음파 트랜스듀서의 상기 감쇄 백킹부는 상기 압전 소자들에서 발생되는 상기 파동들이 동일한 각도로 반사되도록 하는 제1 반사면과 상기 제1 반사면과 인접하게 형성되며 반사된 상기 파동들을 감쇄시키는 각도로 재차 반사시키는 제2 반사면을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0011] 또한, 본 발명에 따른 초음파 트랜스듀서의 상기 제1 반사면과 상기 제2 반사면의 단부는 서로 만나도록 형성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0012] 또한, 본 발명에 따른 초음파 트랜스듀서의 상기 감쇄 백킹부는 상기 제1 반사면과 상기 제2 반사면을 잇는 제3 반사면을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0013] 또한, 본 발명에 따른 초음파 트랜스듀서는 상기 감쇄 백킹부와 상기 압전 진동부의 사이에 위치하고, 상기 압전 진동부에서 발생되는 상기 파동들이 상기 반사면을 향하여 직진하는 공간을 제공하는 평형 백킹부를 더 포함할 수 있다.

[0014] 또한, 본 발명에 따른 초음파 트랜스듀서는 상기 복수개의 압전 소자들은 길이 방향으로 어레이되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0015] 또한, 본 발명에 따른 초음파 트랜스듀서는 상기 압전 진동부의 상기 일면과 반대편의 일면에 형성되는 매칭부를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명에 따른 초음파 트랜스듀서는 복수개의 압전 소자를 포함하고, 인가된 전기 신호에 의해 초음파를 발생시키는 압전 진동부; 상기 압전 소자들에서 발생되는 파동이 반사되도록 하는 제1 반사면, 상기 제1 반사면과 인접하게 형성되며 반사된 상기 파동들을 감쇄시키는 각도로 재차 반사시키는 제2 반사면 및 상기 제1 반사면 및 상기 제2 반사면을 잇는 제3 반사면을 구비하고, 상기 압전 진동부의 일면에 형성되는 감쇄 백킹(backing)부; 및 상기 감쇄 백킹부와 상기 압전 진동부의 사이에 위치하고, 상기 압전 진동부에서 발생되는 상기 파동들이 상기 반사면을 향하여 직진하는 공간을 제공하는 평형 백킹부;를 포함하고, 하나의 상기 제1 반사면은 상기 압전 소자들에서 발생되는 상기 파동들이 감쇄하도록 상기 파동의 직진 방향을 변경하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0017] 또한, 본 발명에 따른 초음파 트랜스듀서에서 상기 복수개의 압전 소자들은 길이 방향으로 어레이되며, 상기 압전 소자들은 입체영상을 얻기 위하여 복수개로 분할 되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명에 따른 초음파 트랜스듀서는 상기 압전 진동부의 상기 일면과 반대편의 일면에 형성되는 매칭부를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0019] 또한, 본 발명에 따른 초음파 프로브는 복수개의 압전 소자를 포함하고 인가된 전기 신호에 의해 초음파를 발생시키는 압전 진동부 및, 상기 압전 소자에서 발생되는 노이즈 파동이 감쇄 효과를 얻도록 반사시키는 반사면을

구비하고 상기 압전 진동부의 일면에 형성되는 감쇄 백킹부를 포함하는 초음파 트랜스듀서; 상기 압전 진동부와 전기적으로 연결되어 상기 압전 진동부에서 파동 신호를 외부로 송수신하기 위한 연결 기판부; 및 상기 초음파 트랜스듀서를 내부에 수용하는 몸체;를 포함하고, 하나의 상기 반사면은 상기 압전 소자들에서 발생되는 상기 파동들을 감쇄되는 방향으로 반사시키는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0020] 또한, 본 발명에 따른 초음파 프로브에서 상기 감쇄 백킹부는 상기 압전 소자들에서 발생되는 상기 파동들이 동일한 각도로 반사되도록 하는 제1 반사면과 상기 제1 반사면과 인접하게 형성되며 반사된 상기 파동들을 감쇄시키는 각도로 재차 반사시키는 제2 반사면을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명에 따른 초음파 프로브의 상기 제1 반사면과 상기 제2 반사면의 단부는 서로 만나도록 형성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0022] 또한, 본 발명에 따른 초음파 프로브의 상기 백킹부는 상기 제1 반사면과 상기 제2 반사면을 잇는 제3 반사면을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0023] 또한, 본 발명에 따른 초음파 프로브는 상기 감쇄 백킹부와 상기 압전 진동부의 사이에 위치하고, 상기 압전 진동부에서 발생되는 상기 파동들이 상기 반사면을 향하여 직진하는 공간을 제공하는 평형 백킹부를 더 포함할 수 있다.

[0024] 또한, 본 발명에 따른 초음파 프로브는 상기 복수개의 압전 소자들은 길이 방향으로 어레이되며, 상기 압전 소자들은 입체영상을 얻기 위하여 복수개로 분할 되는 것을 특징으로 할 수 있다.

효 과

[0025] 본 발명에 따른 초음파 트랜스듀서 및 초음파 프로브는 압전 진동부에서 발생되는 파장을 감쇄 백킹부 및 평형 백킹부에서 압전 진동부에 영향을 미치지 않는 감쇄되는 방향으로 반사시키거나 완전히 소멸시키므로 그러한 반사파가 감쇄되어 신호 감도가 우수한 효과가 있다.

[0026] 또한, 본 발명에 따른 초음파 트랜스듀서 및 초음파 프로브는 감쇄 백킹부에서 상기의 감쇄 효과를 얻기 위해서 복수개의 압전 소자에 대응되는 하나의 반사면 만을 형성시키면 되므로 간단하게 감쇄 백킹부를 제조할 수 있으며, 이에 따라 경제적으로 보다 유리하다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0027] 본 발명에 따른 초음파 트랜스듀서 및 초음파 프로브에 관하여 도 1 내지 도 8을 참조하여 좀 더 구체적으로 설명한다. 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 구체적인 실시예를 상세하게 설명한다.

[0028] 다만, 본 발명의 사상은 제시되는 실시예에 제한되지 아니하고, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에서 다른 구성요소를 추가, 변경, 삭제 등을 통하여, 퇴보적인 다른 발명이나 본 발명 사상의 범위 내에 포함되는 다른 실시예를 용이하게 제안할 수 있을 것이나, 이 또한 본원 발명 사상 범위 내에 포함된다고 할 것이다.

[0029] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 초음파 프로브의 개략적인 부분 분해 사시도이고, 도 2는 도 1의 초음파 프로브 중에서 초음파 트랜스듀서를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

[0030] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 초음파 프로브(100)는 몸체(110), 연결 기판부(120) 및 초음파 트랜스듀서(130)를 포함한다.

[0031] 몸체(110)는 초음파 트랜스듀서(130)를 내부에 수용하도록 형성되며, 일반 사용자가 손으로 쥐고 동작하기에 편리한 형상으로 제조되는 것이 바람직하다. 그러나, 몸체(110)의 형상은 설계자의 의도에 따라 다양하게 설계될 수 있다.

[0032] 이때, 몸체(110)의 전면에는 초음파 트랜스듀서(130)에서 초음파가 전달되도록 일부를 개방하며, 몸체(110)의 후면에는 초음파 트랜스듀서(130)에서 제공되는 신호를 외부로 전달할 수 있도록 외부 기기와 케이블(112)이 서로 연결될 수 있다.

[0033] 연결 기판부(120)는 전면이 초음파 트랜스듀서(130)와 전기적으로 연결되며, 연결 기판부(120)의 후면은 케이블(112)이 전기적으로 연결되면서 고정될 수 있도록 형성될 수 있다.

[0034] 따라서, 이러한 구조를 통해 연결 기판부(120)는 초음파 트랜스듀서(130)에서 제공되는 피대상체에 대한 신호를 외부로 전달하는 기능을 하게 된다. 또한, 연결 기판부(120)는 초음파 트랜스듀서(130)와 별도로 형성되거나 일체로 형성되는 것도 가능하다. 그리고, 연결 기판부(120)는 플렉서블 기판이나 리지드 기판으로 형성될 수 있다.

[0035] 초음파 트랜스듀서(130)는 압전 진동부(140), 감쇄 백킹부(150) 및 평형 백킹부(160)를 포함한다.

[0036] 압전 진동부(140)는 몸체(110)의 내부 전면에 위치하며, 압전체가 진동하면서 전기적인 신호와 음향 신호를 상호 변환시킨다.

[0037] 이때, 압전체는 도 2에서 크게 확대 도시된 바와 같이, 복수개로 분할하여 복수개의 압전 소자(141)를 형성시킬 수 있으며, 길이 방향으로 길게 형성된 압전체를 다이싱 가공하여 제조될 수 있다.

[0038] 그러나, 복수개의 압전 소자(141)를 분할 제조하는 것은 이러한 방법에 한정되는 것은 아니며 금속 금형으로 하나의 압전체를 눌러서 복수개의 압전 소자(141)를 형성시키는 방법 등 이외에도 다양한 방법으로 제조하는 것도 가능하다.

[0039] 압전 진동부(140)는 피에조 소자(PZT)계 등의 압전 세라믹, 단결정, 상기 재료와 고분자를 복합한 복합 압전체 등으로 대표되는 고분자의 압전체 등에 의해서 형성될 수 있다.

[0040] 따라서, 압전 진동부(140)는 전압을 초음파로 변환하여 피검체 내로 송신하거나 혹은 피검체 내에서 반사한 에코를 전기 신호로 변환하여 수신하는 역할을 한다.

[0041] 도 2에서 도시된 바와 같이, 압전 진동부(140)의 전면 및 후면에는 어스 전극(142)과 신호 전극(144)이 각각 형성될 수 있다. 어스 전극(142) 및 신호 전극(144)은 압전 진동부(140)에 구동 전압을 인가할 수 있으며, 이러한 역할을 하기 위해서 크롬, 구리, 니켈, 금, 은 등의 전도성 막으로 구성될 수 있다.

[0042] 그러나, 어스 전극(142) 및 신호 전극(144)은 이러한 재질에 한정되는 것은 아니며, 또한 어스전극(142)와 신호전극(144)의 순서 또한 설계 목적에 따라 순서가 바뀌어도 무방하다.

[0043] 여기서, 압전 진동부(140) 전면은 초음파가 피검체 내로 발생되는 거리가 가까운 면을 의미할 수 있으며, 후면은 전면의 반대편 면을 의미할 수 있다. 그러나, 이러한 용어는 정의하는 방향에 따라 그 용어를 달리할 수 있다.

[0044] 그리고, 압전 진동부(140)의 상면에 상기 압전 진동부의 상기 일면과 반대편의 일면에 형성되는 매칭부(170)를 더 포함할 수 있다.

[0045] 매칭부(170)는 압전 진동부(140)에서 발생되는 초음파의 효율을 좋게 피검체 내로 송수신하기 위해서 설치되며, 보다 구체적으로는 압전 진동부(140)의 음향 임피던스를 단계적으로 피검체의 음향 임피던스에 가깝게 하는 역할을 한다.

[0046] 그리고, 매칭부(170)는 압전 진동부(140)의 전면을 따라서 길게 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며 부분적으로 형성되는 것도 가능하다. 또한, 매칭부(170)는 본 실시예에서 1층으로 형성되지만, 다층 구조일 수도 있다.

[0047] 매칭부(170)의 전면에는 음향 렌즈(180)가 형성될 수 있으며, 음향 렌즈(180)는 압전 진동부(140)에서 전방으로 발생되는 초음파를 특정 지점으로 집속시키는 역할을 한다.

[0048] 이때, 음향 렌즈(180)는 생체에 가까운 음향 임피던스를 가진 실리콘 고무 등을 소재로 한 렌즈일 수 있다. 그러나, 음향 렌즈(180)의 형상은 중앙이 볼록한 렌즈의 형상에 한정되는 것은 아니며 평평하게 형성되거나 설계자의 설계에 따라 다양한 형상을 가지는 것도 가능하다.

[0049] 평형 백킹부(160)는 압전 진동부(140)의 후면에 위치하며, 압전 진동부(140)와 길이 방향으로 동일한 길이로 형성될 수 있다. 이때, 길이 방향이란 도 2에서 도시된 바와 같이 압전 진동부(140)의 긴 모서리를 따라 진행하는 방향을 의미할 수 있다(1).

[0050] 평형 백킹부(160)는 압전 진동부(140)에서 발생되는 파동이 평행하게 직진할 수 있도록 하며, 감쇄 백킹부(150)와 압전 진동부(140)의 사이에 위치할 수 있다. 그리고, 평형 백킹부(160)는 감쇄 백킹부(150)와 일체로 형성될 수 있다.

[0051] 감쇄 백킹부(150)는 평형 백킹부(160)의 후면에 위치하며, 압전 진동부(140)에서 발생되는 파동이 감쇄되는 방향으로 반사되도록 압전 진동부(140)와 평형 백킹부(160)의 계면과 일정 각도 경사진 방향으로 기울어진다(a).

[0052] 일반적으로, 압전 진동부(140)에서 발생되는 초음파가 재차 발생된 지점으로 정확하게 입사하게 되면, 이러한 반사파에 의해서 압전 진동부(140)에 노이즈가 발생된다.

[0053] 그러나, 감쇄 백킹부(150)에 의해서 반사된 반사파(B)가 재차 압전 진동부(140)에서 발사된 것처럼 수직하게 입사되지 않고, 경사진 방향으로 입사하게 되면 그 영향이 미미해지기 때문에 노이즈가 감소 효과를 얻을 수 있으며, 이러한 효과가 발생하도록 진행하는 방향이 노이즈 효과가 감쇄되는 방향을 의미한다.

[0054] 이에 따라, 본 실시예에서 감쇄 백킹부(150)는 압전 진동부(140)에서 발생되는 초음파를 노이즈 효과가 감쇄되는 방향으로 반사시키도록 경사지게 된다.

[0055] 도 3a~3b는 본 발명의 제1 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서에서 각 형상에 따른 감쇄 백킹부를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

[0056] 도 3a을 참조하면, 감쇄 백킹부(150)는 압전 진동부(140)에서 발생되는 파동을 감쇄시키는 방향으로 반사시키는 제1 반사면(152) 및 상기 제1 반사면(152)과 인접하게 위치하여 제1 반사면(152)에서 반사되는 파동을 재차 반사시키는 제2 반사면(154)을 포함한다.

[0057] 이때, 제1 반사면(152) 및 제2 반사면(154)은 단부가 서로 만나도록 형성될 수 있으며, 이러한 형상은 감쇄 백킹부(150)의 단면이 삼각형 형상으로 형성되는 것이다.

[0058] 이러한 구조로 형성되는 감쇄 백킹부(150)는 제1 반사면(152) 및 제2 반사면(154)에 의해서 반사되는 파동이 완전히 다른 방향(압전 진동부(140)를 향하지 않은 방향)으로 반사되어 노이즈 효과를 감쇄시키거나 압전 진동부(140)에 정확하게 입사된 지점으로 수직하게 돌아가지 않도록 그 경로를 변경하게 된다.

[0059] 여기서, 제1 반사면(152) 및 제2 반사면(154)은 앞에서 정의된 바에 의해서 제2 반사면이 제1 반사면으로 제1 반사면이 제2 반사면으로 용어를 변경하여 정의할 수도 있다.

[0060] 도 3a에서 제1 반사면(152)은 대략 50~60도 압전 진동부(140)와 평형 백킹부(160)의 계면에서 기울어지도록 형성되며(a), 제2 반사면(154)은 이에 따라 자동적으로 그 각도가 결정될 수 있다.

[0061] 도 3b는 제1 반사면(152)의 기울어진 각도(b)가 도 3a의 제1 반사면(152)보다 더 크게 형성되는 것을 보여주는 단면도이다. 이와 같이, 제1 반사면(152) 및 제2 반사면(154)은 그 기울어진 각도를 다양하게 설계할 수 있다.

[0062] 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서에서 길이에 따른 감쇄 백킹부를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

[0063] 도 4a는 감쇄 백킹부(150)의 길이를 길게 형성시키고, 도 4b는 감쇄 백킹부(150)의 길이를 짧게 형성시킨 것을 도시하였다.

[0064] 이때, 도 4a와 같이 압전 진동부(140) 중 하나의 압전체에서 발생되는 반사파(B)는 제1 반사면(152) 및 제2 반사면(154)을 거쳐서 다시 다른 압전체에 수직하게 진행될 수 있다.

[0065] 이러한 경우에는 상기 압전체에서 발생되는 파동과 혼선이 발생되어 노이즈 신호를 형성시킬 수 있다.

[0066] 따라서, 도 4b와 같이, 감쇄 백킹부(150)의 길이를 짧게 형성시키므로 반사파(B)의 방향이 다른 압전체에 수직한 방향이 아닌 기울어진 방향으로 진행하도록 하며, 이러한 감쇄 백킹부(150)의 구조는 노이즈 신호를 감쇄시키는 효과가 발생시키게 된다.

[0067] 결과적으로, 본 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서 및 초음파 프로브는 압전 진동부(140)에서 발생되는 파장을 감쇄 백킹부(150) 및 평형 백킹부(160)에서 감쇄되는 방향으로 반사시키므로 반사파가 감쇄되는 효과가 크게 발

생되어 그 신호 감도가 우수한 효과가 있다.

[0068] 또한, 본 실시예에서는 복수개의 압전 소자에 대응되는 하나의 반사면 만을 형성시키면 되므로 간단하게 감쇄 효과를 얻는 감쇄 백킹부(150)를 제조할 수 있으며, 이에 따라 경제적인 이점을 얻을 수 있다.

[0069] 도 5는 본 발명에 따른 제1 실시예의 초음파 프로브를 적용한 초음파 검사 장치를 설명하기 위한 개략적인 블록도이다.

[0070] 도 5를 참조하면, 제어부(103)는 촬영을 위해 초음파 프로브(100)로 하여금 초음파를 송신하도록 야기하는 명령 신호를 구동부(101)에 출력할 수 있다.

[0071] 또한, 제어부(103)는 반도체 메모리나 하드 디스크 드라이브 등의 각종 저장 장치를 포함할 수 있다. 따라서, 영상 처리부(102)로부터 송신되는 화상 데이터를 저장할 수 있다.

[0072] 이때, 제어부(103)는 초음파 진단 장치의 조작을 위한 프로그램, 이 프로그램에 있어서 이용되는 소리선 및 촬영 대상까지의 거리 등의 각종 파라미터도 저장할 수 있다.

[0073] 구동부(101)는 전기/전자적 회로를 이용하여 실현할 수 있으며, 제어부(103)로부터의 명령 신호에 응답하여 소리선이 형성되도록 초음파 프로부(100)를 구동하는 구동 신호를 생성하여 송수신한다.

[0074] 또한, 구동부(101)는 초음파 프로브(100)에서 발생되는 피검사체의 정보에 관한 에코 신호를 영상 처리부(102)에 출력하는 역할을 한다.

[0075] 영상 처리부(102)는 송신되는 에코 신호에 근거하여 피검사체의 화상을 생성하며, 제어부(103)의 지시에 응답하여 표시 장치(104)로 하여금 생성한 화상을 표시하도록 지시한다. 이때, 표시 장치(104)는 CRT이나 액정 표시 패널 등으로 적용할 수 있다.

[0076] 따라서, 본 실시예에 따른 초음파 프로브(100)는 이러한 구조를 가지는 초음파 진단 장치에 장착되어 촬영 대상의 화상을 구현하며, 본 실시예에 따른 초음파 프로브(100)에 의해서 그 신호 감도가 우수한 효과가 있다.

[0077] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 초음파 프로브 및 초음파 트랜스듀서를 설명하기 위한 투시 사시도이고, 도 7은 도 6에서 초음파 트랜스듀서를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

[0078] 도 6 및 도 7을 참조하면, 본 발명에 따른 초음파 프로브(100)는 몸체(110), 연결 기판부(120) 및 초음파 트랜스듀서(230)를 포함한다. 본 실시예에서 몸체(110) 및 연결 기판부(120)는 제1 실시예와 실질적으로 동일하므로 그 구체적인 설명은 생략할 수 있다.

[0079] 초음파 트랜스듀서(130)는 압전 진동부(140), 감쇄 백킹부(150) 및 평형 백킹부(160)를 포함한다.

[0080] 그리고, 평형 백킹부(260)는 압전 진동부(140)의 후면에 위치하며, 압전 진동부(140)와 길이 방향이 동일한 길이로 형성될 수 있다. 이때, 길이 방향이란 도 7에서 도시된 바와 같이 압전 진동부(140)의 긴 모서리를 따라 진행하는 방향을 의미할 수 있다(1').

[0081] 평형 백킹부(260)는 압전 진동부(140)에서 발생되는 파동이 평행하게 직진할 수 있도록 하며, 감쇄 백킹부(250)와 압전 진동부(140)의 사이에 위치할 수 있다. 그리고, 평형 백킹부(260)는 감쇄 백킹부(150)와 일체로 형성될 수 있다.

[0082] 감쇄 백킹부(250)는 압전 진동부(140)에서 발생되는 파동을 감쇄시키는 방향으로 반사시키는 제1 반사면(252), 상기 제1 반사면(252)과 인접하게 위치하여 제1 반사면(252)에서 반사되는 반사파(B)를 재차 반사시키는 제2 반사면(254) 및, 제1 반사면(252)과 제2 반사면(254)을 잇는 제3 반사면(256)을 포함할 수 있다.

[0083] 이러한 구조로 형성되는 감쇄 백킹부(250)는 제1 반사면(252), 제2 반사면(254) 및 제3 반사면(256)에 의해서 반사되는 파동을 완전히 감쇄시키거나 압전 진동부(140)에 정확하게 돌아가지 않도록 그 경로를 변경하는 구성일 수 있다.

[0084] 그러나, 감쇄 백킹부(250)는 3개의 반사면을 구비하는 것에 한정되는 것이 아니라 3개 이상인 복수개의 반사면을 구비하도록 설계되는 것도 가능하다. 따라서, 이러한 형상은 감쇄 백킹부(250)의 단면이 다각형 형상으로 형성되는 것이다.

[0085] 도 8은 본 발명의 초음파 트랜스듀서의 제3 실시예를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

[0086] 도 8을 참조하면, 초음파 트랜스듀서는 압전 진동부(340), 감쇄 백킹부(350) 및 음향 렌즈(180)를 포함한다. 여기서, 음향 렌즈(180)는 제1 실시예의 구성과 실질적으로 동일하므로 구체적인 설명은 생략한다.

[0087] 그리고, 압전 진동부(340)의 후면에는 감쇄 백킹부(350)가 형성될 수 있으며, 감쇄 백킹부(250)는 압전 진동부(140)에서 발생되는 파동을 감시키는 방향으로 반사시키는 제1 반사면(252), 상기 제1 반사면(252)과 인접하게 위치하여 제1 반사면(252)에서 반사되는 파동을 재차 반사시키는 제2 반사면(254), 제1 반사면(252)과 제2 반사면(254)을 잇는 제3 반사면(256) 및, 제1 반사면(252)과 압전 진동부(340)를 잇는 연결부(258)를 포함할 수 있다.

[0088] 여기서, 연결부(258)는 압전 진동부(340)와의 경계면에서 90도 이상의 각을 가지도록 경사질 수 있다(e).

[0089] 따라서, 이러한 구조로 형성되는 감쇄 백킹부(350)는 제1 반사면(352), 제2 반사면(354) 및 제3 반사면(356)에 의해서 반사되는 파동을 완전히 감쇄시키거나 압전 진동부(340)에 정확하게 돌아가지 않도록 그 경로를 변경하는 구성일 수 있다.

[0090] 즉, 반사파(B)의 방향이 다른 압전 소자에 수직한 방향이 아닌 기울어진 방향으로 진행하도록 안내하며, 이러한 감쇄 백킹부(350)의 구조는 노이즈 신호를 감쇄시키는 효과가 발생시키게 된다.

[0091] 도 9a~도 9c는 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 프로브에서 분할된 압전 진동부의 다양한 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

[0092] 도 9a를 참조하면, 평형 백킹부(160)의 상면에 형성되는 1D 어레이 압전 진동부(140)는 복수개의 압전 소자(141)들이 길이 방향으로 어레이된다.

[0093] 도 9a에서 도시된 바와 같이, 1D 어레이 압전 진동부(140)는 직선형 배열(Linear Array)을 가지고 있지만, 초음파 소자들이 곡선 배열(Curvilinear Array)되는 곡선 배열 프로브일 수 있으며, 설계자의 의도에 따라 다양하게 설정될 수 있다.

[0094] 따라서, 이러한 1D 어레이 압전 진동부(140)는 보급이 일반적이므로 그 가격이 저렴하여 제조 원가를 낮출 수 있다는 장점이 있다. 또한, 본 실시예에서의 1D 어레이 압전 진동부(140)는 하나의 진동자를 사용한 것보다 측방향 분해능이 좋고, 감도 또한 향상되며 전자적인 집속이 가능하다는 장점이 있다.

[0095] 다만, 1D 어레이 압전 진동부(140)는 2차원 영상을 볼 수 있으나, 3차원 입체영상을 구현하는 데 어려움이 있으므로 본 실시예에서 설계자가 초음파 프로브의 사용 용도에 따라 압전 진동부(140)를 선택적으로 대체하여 제조할 수 있다.

[0096] 도 9b를 참조하면, 1.25D 어레이 압전부(140)는 세 열로 나눠진 진동 소자들을 구비하며 각 열에 복수개의 진동 소자(141)가 나란하게 배열되게 되는 것이 특징이다.

[0097] 그리고, 세 열 중에서 양 단에 형성되는 열들의 진동 소자(141)는 중간에 형성된 진동 소자와 전기적으로 연결된 후에 그 시그널 리드가 외부의 스위치부에 연결될 수 있다.

[0098] 1.25D 어레이 압전부(140)는 가까운 필드 및 먼 필드의 엘리베이션(elevation) 방향의 성능이 향상되므로 1D 어레이 압전부보다 향상된 해상도를 얻을 수 있다는 효과가 있다. 또한, 1.25D 어레이 압전부(140)는 1D 어레이 압전부와 비교해서 부가적으로 빔 포머(beamformer)을 위한 채널이 필요하지 않다는 특징이 있다.

[0099] 도 9c에서 도시된 바와 같이, 2D 어레이 압전부(140)는 복수개의 열로 분리되며, 각각의 열에 맞춰서 복수개의 압전 소자(141)가 나란하게 배열될 수 있다. 그러나, 압전 소자(141)의 수는 이에 한정되지 않으며, 설계자의

의도에 따라 도 9c에서 도시된 수보다 많은 수의 압전 소자(141)가 형성될 수도 있다.

[0100] 여기서, 2D 어레이 압전부(140)는 각각의 압전 소자(141)에 입력되는 펄스들의 입력 시간을 적절하게 지연시킴으로써 집속된 초음파 빔을 송신하는 외부의 스캔 라인을 따라 대상체로 송신한다. 따라서, 다수의 상기 에코 신호들을 이용하여 입체 영상을 얻게 된다.

[0101] 따라서, 2D 어레이 압전부(140)에 의해서 압전 소자(141)들이 이러한 배열로 평형 백킹부(160)에 구비됨에 따라 초음파를 이용한 3차원 입체 영상을 얻을 수 있다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0102] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 초음파 프로브의 개략적인 부분 분해 사시도이다.

[0103] 도 2는 도 1의 초음파 프로브 중에서 초음파 트랜스듀서를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

[0104] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서에서 각 형상에 따른 감쇄 백킹부를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

[0105] 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서에서 길이에 따른 감쇄 백킹부를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

[0106] 도 5는 본 발명에 따른 제1 실시예의 초음파 프로브를 적용한 초음파 검사 장치를 설명하기 위한 개략적인 블록도이다.

[0107] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 초음파 프로브 및 초음파 트랜스듀서를 설명하기 위한 투시 사시도이다.

[0108] 도 7은 도 6에서 초음파 트랜스듀서를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

[0109] 도 8은 본 발명의 초음파 트랜스듀서의 제3 실시예를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

[0110] 도 9a~도 9c는 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 프로브에서 분할된 압전 진동부의 다양한 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

[0111] * 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

[0112] 110 : 몸체 120 : 연결 기판부

[0113] 130 : 초음파 트랜스듀서

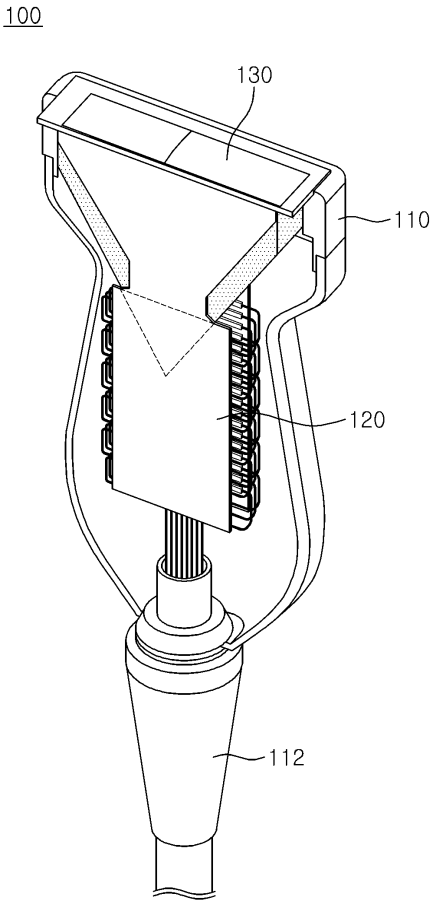
[0114] 140 : 압전 진동부 150 : 감쇄 백킹부

[0115] 160 : 평형 백킹부 170 : 매칭부

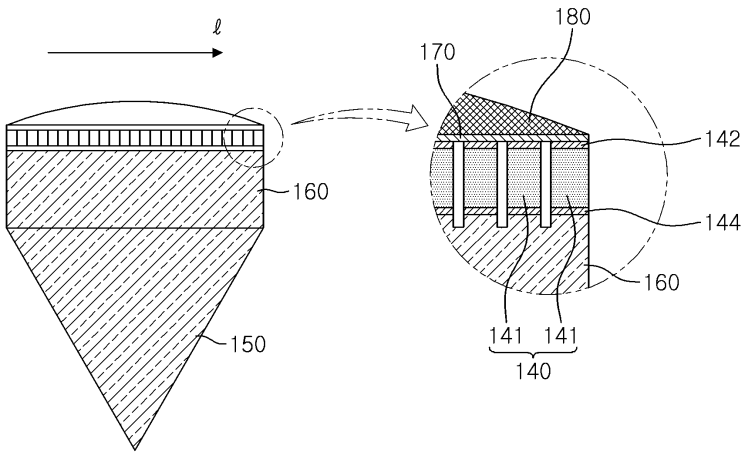
[0116] 180 : 음향 렌즈

도면

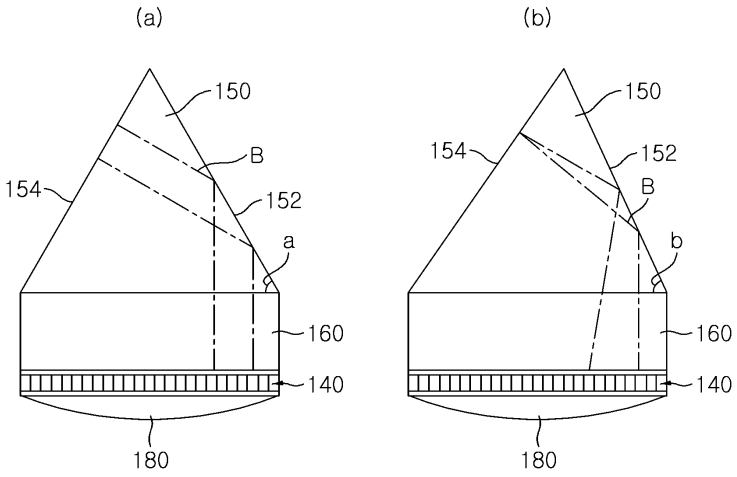
도면1



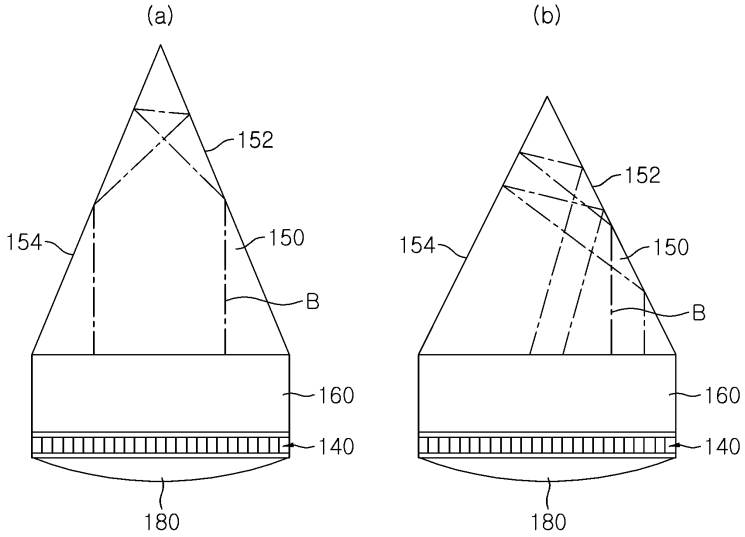
도면2



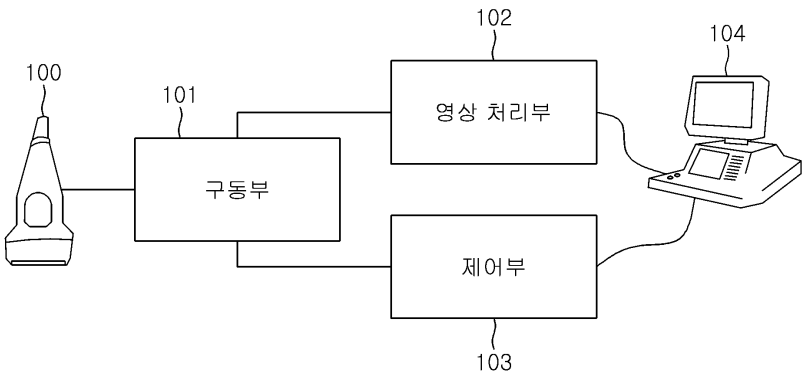
도면3


(a)
(b)
150
B
154
152
a
160
140
180
150
154
152
B
b
160
140
180

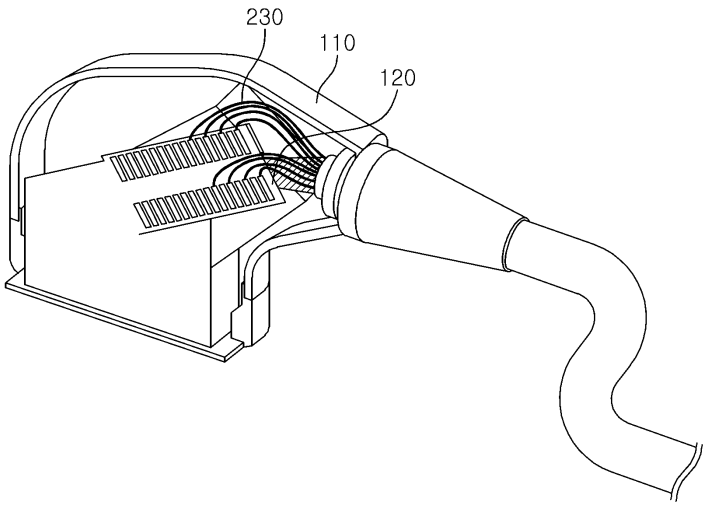
도면4


(a)
(b)
152
154
150
B
160
140
180
152
154
150
B
160
140
180

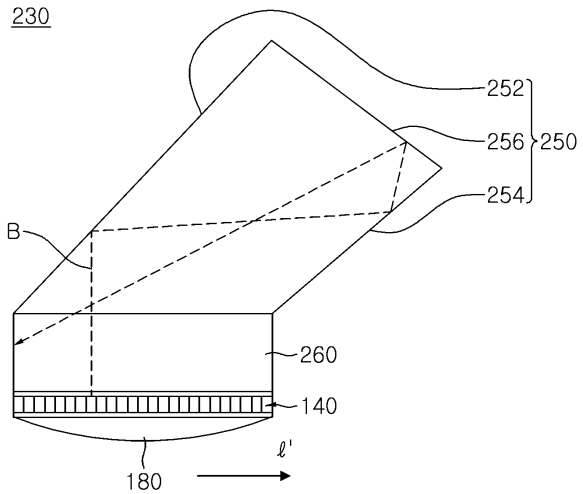
도면5


102
104
100
101
영상 처리부
구동부
제어부
103

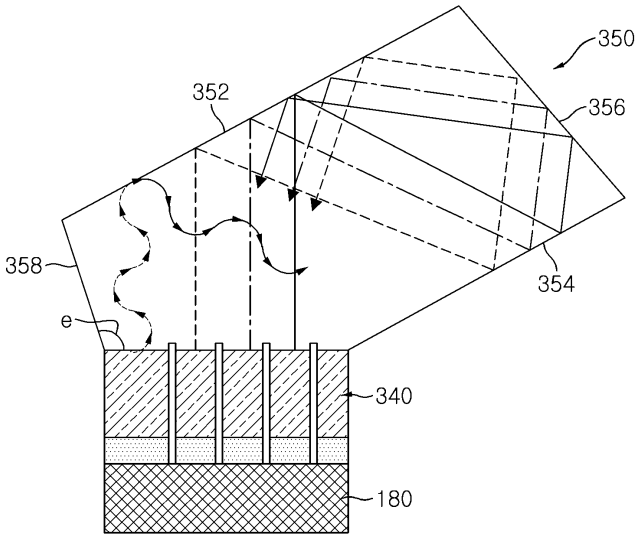
도면6



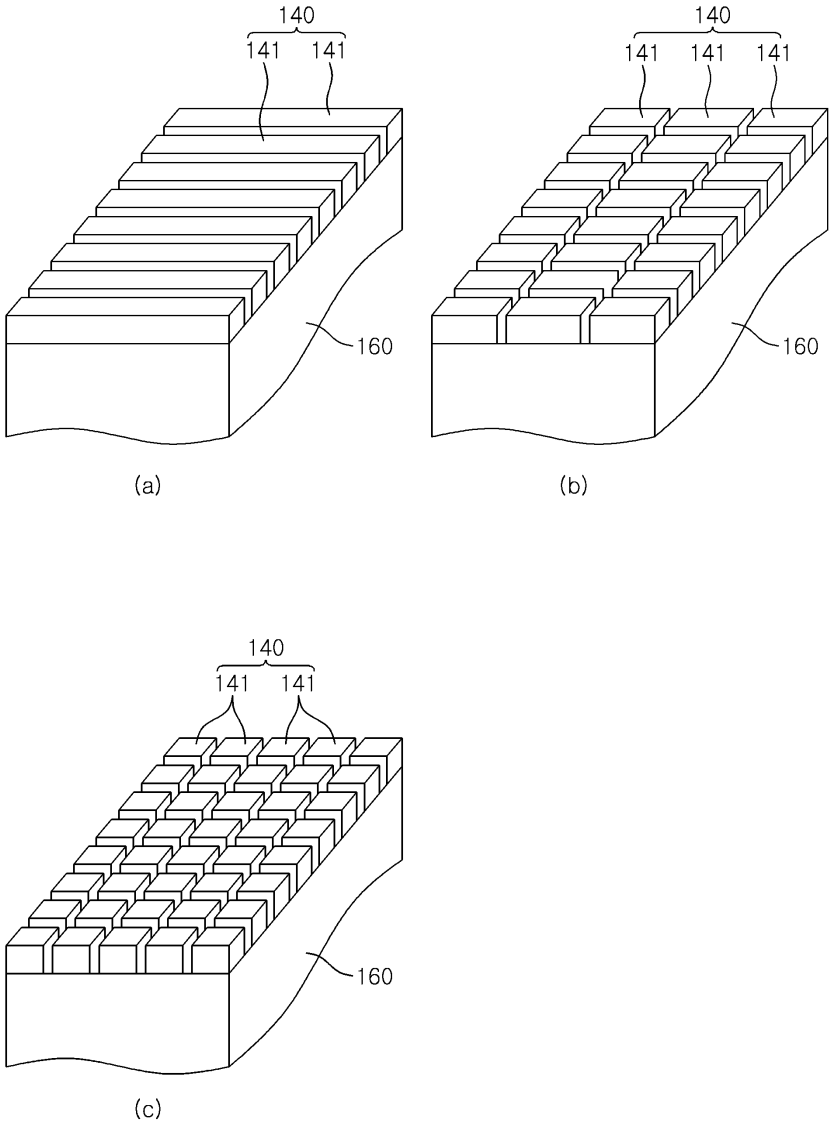
도면7



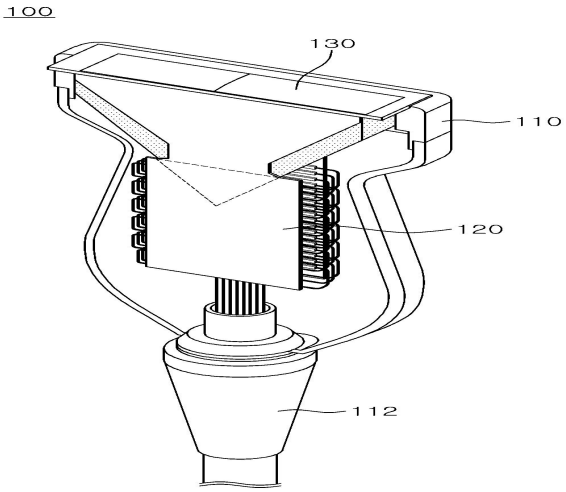
도면8



도면9



专利名称(译)	超声波换能器和超声波探头		
公开(公告)号	KR1020100132367A	公开(公告)日	2010-12-17
申请号	KR1020090051158	申请日	2009-06-09
[标]申请(专利权)人(译)	三星电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星机电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星机电有限公司		
[标]发明人	KWON OH SOO 권오수 KIM BAE KYUN 김배균 KIM JEONG PYO 김정표 JUNG IL HYUNG 정일형		
发明人	권오수 김배균 김정표 정일형		
IPC分类号	G01N29/26 G01N29/24 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/14 A61B8/4444 A61B8/4483 B06B1/0622 G01N29/24 H01L41/08		
其他公开文献	KR101032239B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的超声波换能器包括压电振动部分，该压电振动部分包括多个压电元件并通过施加的电信号产生超声波;并且在压电振动部分的一个表面上形成阻尼背衬部分，该阻尼表面具有用于反射从压电元件产生的波的反射表面，并且在压电元件中产生一个反射表面改变波的方向以衰减波。