



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0102411
(43) 공개일자 2013년09월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01) G01N 29/24 (2006.01)
G10K 11/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0023620
(22) 출원일자 2012년03월07일
심사청구일자 2012년03월07일

(71) 출원인
삼성메디슨 주식회사
강원도 홍천군 남면 한서로 3366
(72) 발명자
진길주
서울특별시 강남구 대치동 1003번지
김미리
서울특별시 강남구 대치동 1003번지
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리앤목특허법인

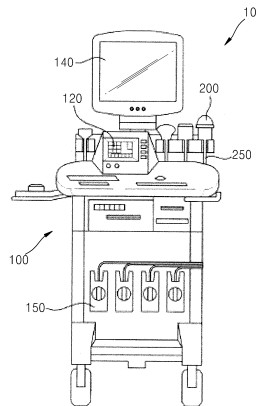
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 초음파 흡음 소자, 이를 포함하는 트랜스듀서 및 초음파 프로브

(57) 요약

초음파 흡음 소자, 이를 포함한 트랜스듀서 및 초음파 프로브를 제공한다. 본 초음파 흡음 소자는 초음파를 흡수하는 물질로 형성되며, 평행하지 않는 제1 및 제2 면을 포함하는 요철 패턴의 제1 요철부; 및 상기 제1 및 제2 면 각각에 배치되는 제1 및 제2 전극을 포함하는 제1 전극부;를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

서민선

서울특별시 강남구 대치동 1003번지

최해란

서울특별시 강남구 대치동 1003번지

특허청구의 범위

청구항 1

초음파를 흡수하는 물질로 형성되며, 평행하지 않는 제1 및 제2 면을 포함하는 요철 패턴의 제1 요철부; 및
상기 제1 및 제2 면 각각에 배치되는 제1 및 제2 전극을 포함하는 제1 전극부;를 포함하는 초음파 흡음 소자.

청구항 2

제 1항에 있어서,

초음파를 흡수하는 물질로 형성되며, 상기 제1 요철부와 상보적 형태로 상기 제1 전극부를 사이에 두고 상기 제1 요철부와 교합되는 제2 요철부;를 더 포함하는 초음파 흡음 소자.

청구항 3

제 1항에 있어서,

초음파를 흡수하는 물질로 형성되며, 상기 제1 요철부와 동일한 형태로 상기 제1 전극부를 사이에 두고 상기 제1 요철부와 상보적으로 교합되는 제3 요철부;를 더 포함하는 초음파 흡음 소자.

청구항 4

제 3항에 있어서,

초음파를 흡수하는 물질로 형성되며, 상기 제2 요철부와 상기 제3 요철부 사이의 공간을 채우는 충전부;를 더 포함하는 초음파 흡음 소자.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제1 전극부는 다층 구조인 초음파 흡음 소자.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 전극들은 이격 배치되어 있는 초음파 흡음 소자.

청구항 7

제 1항에 있어서,

제1 요철부는 상기 제1 면과 상기 제2 면을 이격시키는 이격부;를 더 포함하는 초음파 흡음 소자.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 이격부는 상기 제1 요철부의 내부쪽으로 오목하게 형성된 그루브 형상인 초음파 흡음 소자.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 이격부는 상기 제1 및 제2 면과 평행하지 않는 면 형상인 초음파 흡음 소자.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 제1 면과 제2 면은 연결되어 있으며, 상기 제1 및 제2 전극은 상기 제1 면과 제2 면의 일부에 각각 이격 배치되는 초음파 흡음 소자.

청구항 11

제 1항에 있어서,

상기 제1 요철부의 전면에 배치되며, 상기 제1 전극부와 연결된 상부 전극들;을 더 포함하는 초음파 흡음 소자.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 상부 전극들은 상호 이격 배치되는 초음파 흡음 소자.

청구항 13

제 1항에 있어서,

상기 제1 면과 상기 제2 면은 대칭되는 초음파 흡음 소자.

청구항 14

제 1항에 있어서,

상기 제1 면과 상기 제2 면은 반복적으로 배열된 초음파 흡음 소자.

청구항 15

진동하면서 초음파 신호와 전기적 신호를 상호 변환시키는 복수 개의 압전소자를 포함하는 압전 소자부; 및

상기 압전 소자부를 지지하며, 상기 압전 소자부에서 발생하는 초음파 중 일부를 흡수하는 제 1항 내지 제 14항 중 어느 한 항에 따른 초음파 흡음 소자;를 포함하는 트랜스듀서.

청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 복수 개의 압전 소자는 1차원적으로 배열된 트랜스듀서.

청구항 17

제 15항에 있어서,

상기 복수 개의 압전 소자는 2차원적으로 배열된 트랜스듀서.

청구항 18

하우징; 및

상기 하우징의 내부에 마련되며, 제 15항 내지 제 17항 중 어느 한 항에 따른 트랜스듀서;를 포함하는 초음파 프로브.

명세서

기술분야

[0001] 본 개시는 초음파 흡음 소자, 이를 포함한 트랜스듀서 및 초음파 프로브에 관한 것이다.

배경기술

[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 제

공한다.

[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 피검체에 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 프로브를 사용한 초음파 진동장치는 상기 과정을 통해서 생명체 내의 이물질의 검출, 상해 정도의 측정, 종양의 관찰 및 태아의 관찰 등과 같이 의학용으로 유용하게 사용되고 있다.

[0007] 그러나, 종래의 초음파 프로브는 압전 소자에 근접하게 위치되는 백킹부를 포함하며, 이러한 백킹부를 통해서 압전 소자에서 발생하는 노이즈 파장을 흡수하여 다시 압전 소자로 전달되는 것을 방지하고 있으나, 실제로 이러한 노이즈 파장을 완전하게 제거하는 데 어려움이 있다. 따라서, 이러한 문제점을 해결하는 기술들이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 실시예는 내부에 전극들이 형성된 초음파 흡음 소자, 이를 포함하는 트랜스듀서 및 초음파 프로브를 제공한다.

[0009] 또한, 본 발명의 실시예는 전극들이 평행하지 않게 배치되는 초음파 흡음 소자, 이를 포함하는 트랜스듀서 및 초음파 프로브를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 일 유형에 따르는 초음파 흡음 소자는 초음파를 흡수하는 물질로 형성되며, 평행하지 않는 제1 및 제2 면을 포함하는 요철 패턴의 제1 요철부; 및 상기 제1 및 제2 면 각각에 배치되는 제1 및 제2 전극을 포함하는 제1 전극부;를 포함한다.

[0011] 그리고, 초음파를 흡수하는 물질로 형성되며, 상기 제1 요철부와 상보적 형태로 상기 제1 전극부를 사이에 두고 상기 제1 요철부와 교합되는 제2 요철부;를 더 포함할 수 있다.

[0012] 또한, 초음파를 흡수하는 물질로 형성되며, 상기 제1 요철부와 동일한 형태로 상기 제1 전극부를 사이에 두고 상기 제1 요철부와 상보적으로 교합되는 제3 요철부;를 더 포함할 수 있다.

[0013] 그리고, 초음파를 흡수하는 물질로 형성되며, 상기 제2 요철부와 상기 제3 요철부 사이의 공간을 채우는 충전부;를 더 포함할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 제1 전극부는 다층구조일 수 있다.

[0015] 그리고, 상기 전극들은 이격 배치되어 일 수 있다.

[0016] 또한, 제1 요철부는 상기 제1 면과 상기 제2 면을 이격시키는 이격부;를 더 포함할 수 있다.

[0017] 그리고, 상기 이격부는 상기 제1 요철부의 내부쪽으로 오목하게 형성된 그루브 형상일 수 있다.

[0018] 또한, 상기 이격부는 상기 제1 및 제2 면과 평행하지 않는 면 형상일 수 있다.

[0019] 그리고, 상기 제1 면과 제2 면은 연결되어 있으며, 상기 제1 및 제2 전극은 상기 제1 면과 제2 면의 일부에 각각 이격 배치될 수 있다.

[0020] 또한, 상기 제1 요철부의 전면에 배치되며, 상기 제1 전극부와 연결된 상부 전극들;을 더 포함할 수 있다.

[0021] 그리고, 상기 상부 전극들은 상호 이격 배치될 수 있다.

[0022] 또한, 상기 제1 면과 상기 제2 면은 대칭될 수 있다.

- [0023] 그리고, 상기 제1 면과 상기 제2 면은 반복적으로 배열될 수 있다.
- [0024] 한편, 본 발명의 일 유형에 따르는 트랜스듀서는, 진동하면서 초음파 신호와 전기적 신호를 상호 변환시키는 복수 개의 압전소자를 포함하는 압전 소자부; 및 상기 압전 소자부를 지지하며, 상기 압전 소자부에서 발생하는 초음파 중 일부를 흡수하는 앞서 설명한 흡음 소자;를 포함한다.
- [0025] 그리고, 상기 복수 개의 압전 소자는 1차원적으로 배열될 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 복수 개의 압전 소자는 2차원적으로 배열될 수 있다.
- [0027] 한편, 본 발명의 일 유형에 따르는 초음파 프로브는, 하우징; 및 상기 하우징의 내부에 마련되며, 앞서 설명한 트랜스듀서;를 포함한다.

발명의 효과

- [0028] 본 개시의 초음파 흡음 소자, 이를 포함하는 트랜스듀서 및 초음파 프로브는 초음파 흡음 소자의 내부에 전극들이 배치되기 때문에 음향적 손실 및 왜곡을 줄일 수 있다.
- [0029] 또한, 전극들이 평행하지 않게 배치되어 많은 수의 전극을 형성할 수 있다. 그리하여, 소형의 초음파 흡음 소자, 이를 포함하는 트랜스듀서 및 초음파 프로브를 구현할 수도 있고, 해상도가 높은 초음파 영상을 획득할 수도 있다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브를 구비한 초음파 진단 장치를 나타낸 정면도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브의 내부 구성을 개략적으로 도시한 부분 절개 사시도이다.
- 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 압전 소자부내의 압전 소자의 배열 상태를 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 흡음 소자의 평면도를 도시한 도면이고, 도 5는 도 4의 흡음 소자중 측면에 전극이 배치된 제1 요철부를 사시도로 도시한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 흡음 소자의 평면도를 도시한 도면이다.
- 도 7a 및 도 7b는 상부 전극을 포함하는 흡음 소자를 도시한 도면이다.
- 도 8a 및 도 8b는 2차원 압전 소자부를 지지하는 흡음 소자를 도시한 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 평행하지 않으면서 비대칭인 제1 및 제2 면을 갖는 흡음 소자를 나타내는 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하, 본 발명에 따른 초음파 흡음 소자, 이를 포함한 트랜스듀서 및 초음파 프로브의 바람직한 실시예를 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브(200)를 구비한 초음파 진단 장치(100)를 나타낸 정면도이다. 본 발명에 따른 초음파 프로브(200)는 진단용 초음파 진단 장치(100)뿐만 다양한 초음파 탐촉 관련 장치에 사용될 수 있으며, 이하에서는 설명의 편의를 위해 본 발명에 따른 초음파 프로브(200)가 초음파 진단장치에 사용되는 경우를 예로 든다.
- [0033] 먼저, 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 초음파 진단 장치(100)는 조작버튼(120) 및 디스플레이 장치(140)등이 장착되어 피검사체의 영상을 생성하기 위한 본체(100) 및 피검사체에 초음파를 방사하고 피검사체로부터 초음파 에코(echo)를 수신하는 초음파 프로브(200)를 포함한다. 초음파 프로브(200)는 이와 일체로 연결되는 케이블(250)과 커넥터(150)에 의해 본체(100)에 접속된다.
- [0034] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브(200)의 내부 구성을 개략적으로 도시한 부분 절개 사시도이다.
- [0035] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브(200)는 몸체를 형성하는 하우징(210) 및

하우징(210)의 내부에 배치되며 초음파 진단 장치(100)에서 가해지는 전압의 유무에 따라 초음파를 발생시키는 트랜스듀서(220)를 포함한다. 또한, 초음파 프로브(200)는 초음파를 집속시키는 음향 렌즈(230)를 더 포함할 수 있다.

[0036] 트랜스듀서(220)은 전기적인 신호와 음향 신호를 상호 변환시키는 압전 소자부(310), 압전 소자부(310)에서 발생된 초음파의 음향 임피던스를 피검체의 음향 임피던스와 매칭시키는 매칭부(320) 및 피검체의 반대방향으로 송신되는 초음파를 흡수하는 흡음부(330)를 포함한다.

[0037] 압전 소자부(310)는 진동하면서 전기적인 신호와 음향 신호를 상호 변환시키는 적어도 하나의 압전 소자(312)로 형성된다. 압전 소자(312)는 압전 물질을 복수 개로 분할하여 형성될 수 있다. 예를 들어, 길이 방향으로 길게 형성된 압전 물질을 다이싱 가공하여 제조될 수 있다. 그러나, 복수개의 압전 소자(312)를 분할 제조하는 것은 이러한 방법에 한정되는 것은 아니며 금속 금형으로 압전 물질을 눌러서 복수개의 압전 소자(312)를 형성시키는 방법 등 이외에도 다양한 방법으로 제조할 수 있다. 상기한 압전 물질은 피에조 현상을 일으키는 압전 세라믹, 단결정, 상기 재료와 고분자를 복합한 복합 압전 물질 등일 수 있다.

[0038] 매칭부(320)는 압전 소자부(310)의 전면에 배치되며, 압전 소자부(310)에서 발생하는 초음파의 음향 임피던스를 단계적으로 변경시켜 초음파의 음향 임피던스를 피검체의 음향 임피던스와 가깝게 한다. 여기서, 압전 소자부(310)의 전면은 초음파가 피검체로 발생하는 동안 압전 소자부(310)의 면 중 피검체와 가장 가까운 면을 의미할 수 있으며, 후면은 전면의 반대편 면을 의미할 수 있다.

[0039] 매칭부(320)는 압전 소자부(310)의 전면을 따라서 길게 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며 부분적으로 형성되는 것도 가능하다. 또한, 매칭부(320)는 본 실시예에서 단일 층으로 형성되지만, 다층 구조일 수도 있다.

[0040] 흡음부(330)는 압전 소자(312)의 후면에서 압전 소자(312)를 지지하며, 압전 소자부(310)의 뒤쪽으로 송신되어 검사 또는 진단 등에 직접 사용되지 않는 초음파를 흡수할 수 있다. 흡음부(330)는 압전 소자부(310)의 길이 방향으로 동일한 길이로 형성될 수 있다. 이때, 길이 방향이란 도 2에서 도시된 바와 같이 압전 소자부(310)의 긴 모서리를 따라 진행되는 방향을 의미할 수 있다. 흡음부(330)내에는 압전 소자부(310)에 전압을 인가하는 복수 개의 전극이 형성될 수 있다. 전극은 압전 소자부(310)내 압전 소자(312) 각각에 연결되기 때문에 전극의 개수는 압전 소자(312)의 개수와 동일할 수 있다. 흡음부(330)는 초음파 흡음 소자(이하 '흡음 소자'라고 한다.)라고 고도 칭한다. 흡음 소자(330)의 구체적인 설명은 후술하기로 한다.

[0041] 음향 렌즈(230)는 트랜스듀서(220)의 전면에 배치되며, 압전 소자부(310)에서 발생된 초음파를 집속시키는 역할을 한다. 음향 렌즈(230)는 피검체에 가까운 음향 임피던스를 가진 실리콘 고무 등의 물질로 형성될 수 있다. 또한, 음향 렌즈(230)의 형상은 중앙이 볼록할 수도 있고 평평할 수 있다. 음향 렌즈(230)는 설계자의 설계에 따라 다양한 형상을 가질 수 있다.

[0042] 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 압전 소자부(310)내의 압전 소자(312)의 배열 상태를 도시한 도면이다.

[0043] 도 3a에 도시된 바와 같이, 압전 소자(312)는 흡음 소자(330)의 전면에 압전 소자부(310)의 길이 방향으로 1차원적으로 배열될 수 있다. 이를 1차원 압전 소자부라고 할 수 있다. 1차원 압전 소자부는 직선형 배열(Linear Array)일 수도 있지만 곡선형 배열일 수도 있다. 배열 형태는 설계자의 의도에 따라 다양하게 설정될 수 있다. 1차원 압전 소자부는 제조가 용이하여 제조 가격이 낮다는 장점이 있다. 그러나, 1차원 압전 소자부는 3차원 입체영상을 구현하는 데 어려움이 있다.

[0044] 도 3b에 도시된 바와 같이, 압전 소자(312)는 압전 소자부(310)의 길이 방향 뿐만 아니라 길이 방향과 수직한 방향으로 2차원적으로 배열될 수 있다. 이를 2차원 압전 소자부라고 할 수 있다. 2차원 압전 소자부는 직선형 배열(Linear Array)일 수도 있지만 곡선형 배열일 수도 있다. 배열 형태는 설계자의 의도에 따라 다양하게 설정될 수 있다. 여기서, 2차원 압전 소자부는 각각의 압전 소자(312)에 입력되는 신호들의 입력 시간을 적절하게 지연시킴으로써 초음파를 송신하는 외부의 스캔 라인을 따라 피검체로 송신한다. 따라서, 다수의 상기 예코 신호들을 이용하여 입체 영상을 얻게 된다.

[0045] 한편, 압전 소자(312)의 개수가 많을수록 보다 선명한 초음파 영상을 획득할 수 있다. 압전 소자(312)의 개수를 늘리기 위해 압전 소자(312)의 크기를 줄일 필요가 있으며, 이에 따라 좁은 영역의 흡음 소자(330)를 통해 압전 소자(312)에게 전극을 효율적으로 배치시킬 필요가 있다. 전극을 효율적으로 배치시키기 위해 흡음 소자(330)

내에 전극을 상호 정사지게 배치시킬 수 있다.

- [0046] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 흡음 소자(330a)의 평면도를 도시한 도면이고, 도 5는 도 4의 흡음 소자(330a) 중 측면에 전극이 배치된 제1 요철부(410)를 사시도로 도시한 도면이다.
- [0047] 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 흡음 소자(330a)는 평행하지 않는 적어도 두 개의 면을 포함하는 제1 요철부(410) 및 적어도 두 개의 면 각각 배치되는 전극들을 포함하는 제1 전극부(420)를 포함할 수 있다. 또한, 흡음 소자(330)는 전극들을 사이에 두고, 제1 요철부(410)와 상보적 형태로 제1 요철부(410)와 교합되는 제2 요철부(430)를 포함할 수 있다.
- [0048] 제1 요철부(410)는 평행하지 않는 제1 및 제2 면(412, 414)을 포함할 수 있다. 제1 및 제2 면(412, 414)은 대칭일 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않는다. 제1 및 제2 면(412, 414)는 대칭이 아닐 수 있다. 제1 면(412)과 제2 면(414)의 사이에는 제1 면(412)과 제2 면(414)을 이격시키는 제1 및 제2 이격부(416, 418)가 더 형성될 수 있다. 제1 이격부(416)는 제1 요철부(410)의 내부쪽으로 오목하게 형성된 그루브 형상일 수 있고, 제2 이격부(418)는 제1 및 제2 면(412, 414)과 평행하지 않는 면 형상일 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않는다. 제1 이격부(416)가 면 형상일 수 있으며, 제2 이격부(418)가 그루브 형상일 수도 있다. 또는 제1 및 제2 이격부(416, 418)가 형성되지 않을 수도 있다. 그리고, 평행하지 않는 제1 및 제2 면(412, 414)이 반복적으로 배치될 수 있다. 제1 요철부(410)는 저음향 임피던스를 갖는 감쇠 물질로 이루어질 수 있다.
- [0049] 제1 전극부(420)는 제1 면(412)에 배치되는 제1 전극(422)과 제2 면(414)에 배치되는 제2 전극(424)을 포함할 수 있다. 제1 및 제2 면(412, 414)이 평행하지 않기 때문에 제1 및 제2 면(412, 414)에 배치되는 제1 및 제2 전극(422, 424)도 평행하지 않다. 그리고, 제1 및 제2 전극(422, 424)은 이격 배치될 수 있다. 제1 요철부(410)가 제1 및 제2 이격부(416, 418)를 포함하는 경우, 제1 및 제2 전극(422, 424) 각각은 제1 및 제2 면(412, 414)의 적어도 일부 영역에 형성될 수 있다. 그러나, 제1 요철부(410)가 제1 및 제2 이격부(416, 418) 중 적어도 하나를 포함하고 있지 않는 경우, 제1 및 제2 전극(422, 424) 각각은 제1 및 제2 면(412, 414)의 일부 영역에 형성될 수 있다. 그리하여, 제1 및 제2 전극(422, 424)은 상호 이격 배치될 수 있다. 제1 및 제2 전극(422, 424)은 전도성 물질로 이루어질 수 있다. 제1 및 제2 전극(422, 424)은 띠 형상 또는 봉 형상 중 적어도 하나의 형상으로 길게 형성될 수 있다.
- [0050] 도면에서는 평행하지 않는 제1 면(412) 및 제2 면(414)이 반복적으로 형성되고, 제1 및 제2 면(412, 414) 각각에 전극이 형성되는 것으로 도시되어 있으나, 이에 한정되지 않는다. 평행하지 않는 3개 이상의 면이 형성되고 평행하지 않는 3 개 이상의 각 면에 전극이 형성될 수도 있다.
- [0051] 제1 요철부(410) 및 제1 전극부(420)는 다음과 같이 제조될 수 있다. 감쇠 물질로 형성된 기관을 식각하여 요철 패턴을 형성한다. 요철 패턴은 V 자 형상이 반복적으로 배열된 패턴일 수 있고, 이외의 형상일 수도 있다. 그리고, 요철 패턴상에 전도성 물질을 증착시킨다. 다음으로 전도성 물질이 분리되도록 요철 패턴의 경계 영역들을 절단한다. 예를 들어, 요철 패턴 중 오목한 영역의 가장자리는 기관 내부쪽으로 오목한 그루브 형상으로 절단시키고, 요철 패턴 중 볼록한 영역의 가장자리는 면 형상으로 절단시킨다. 그리하면 전도성 물질이 분리되어 복수 개의 전극이 된다. 전극을 형성하는 다른 방법으로, 요철 패턴이 형성된 기관에 제1 전극부(420)와 동일한 형상의 홀이 형성된 마스크를 부착한 후, 마스크의 홀을 통해 노출된 부위에 전도성 물질을 각각 코팅하여 제1 전극부(420)를 형성할 수도 있다.
- [0052] 제2 요철부(430)는 제1 전극부(420)을 사이에 두고, 제1 요철부(410)와 상보적 형태일 수 있다. 그리고, 제2 요철부(430)는 제1 요철부(410)와 교합된다. 제2 요철부(430)도 초음파를 흡수할 수 있는 저음향 임피던스를 갖는 감쇠 물질로 이루어질 수 있다. 제1 전극부(420)가 형성된 제1 요철부(410)를 흡음 소자(330a)의 외형과 동일한 틀내에 배치하고, 제1 전극부(420)를 사이에 두고 제1 요철부(410)와 접하도록 틀내에 감쇠 물질을 채운다 그리고, 감쇠 물질을 응고시킴으로써 제2 요철부(430)를 형성할 수 있다.
- [0053] 이와 같이 전극들이 평행하지 않게 형성되기 때문에 동일한 면적에도 많은 수의 전극을 형성할 수 있다.
- [0054] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 흡음 소자(330b)의 평면도를 도시한 도면이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 흡음 소자(330b)는 평행하지 않는 적어도 두 개의 면을 포함하는 제3 요철부(510) 및 적어도 두 개의 면 각각 배치되는 전극을 포함하는 제2 전극부(520)를 포함할 수 있다. 또한, 흡음 소자(330b)는 제3 요철부(510)와 동일한 형상이며 제3 요철부(510)와 상보적으로 교합되는 제4 요철부(530) 및 제2 전극부(520)와 제4 요철부(530) 사이에 배치되며 제2 전극부(520)와 결합되는 제3 전극부(540)를 더 포함할 수 있다.
- [0055] 제3 요철부(510)는 도 4에서 설명한 제1 요철부(410)와 동일한 형상일 수 있다. 예를 들어, 제3 요철부(510)는

평행하지 않는 제3 및 제4 면(512, 514)을 포함할 수 있다. 제3 면(512)과 제4 면(514)의 사이에는 제3 면(512)과 제4 면(514)을 이격시키는 제3 및 제4 이격부(516, 518)가 더 형성될 수 있다. 제3 이격부(516)는 제3 요철부(510)의 내부쪽으로 오목하게 형성된 그루브 형상일 수 있고, 제4 이격부(518)는 제3 및 제4 면(512, 514)과 평행하지 않는 면 형상일 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않는다. 제3 이격부(516)가 면 형상일 수 있으며, 제4 이격부(518)가 그루브 형상일 수도 있고, 제3 및 제4 이격부(516, 518)가 형성되지 않을 수도 있다. 제3 요철부(510)는 초음파를 흡수할 수 있는 저음향 임피던스를 갖는 감쇠 물질로 이루어질 수 있다.

[0056] 제2 전극부(520)는 제3 면(512)에 배치되는 제3 전극(522)과 제4 면(514)에 배치되는 제4 전극(524)을 포함할 수 있다. 제3 및 제4 면(512, 514)이 평행하지 않기 때문에 제3 및 제4 면(512, 514)에 배치되는 제3 및 제4 전극(522, 524)도 평행하지 않다. 그리고, 제3 및 제4 전극(522, 524)은 이격 배치될 수 있다. 제3 요철부(510)가 제3 및 제4 이격부(516, 518)를 포함하는 경우, 제3 및 제4 전극(522, 524) 각각은 제3 및 제4 면(512, 514) 전체에 형성될 수 있다. 그러나, 제3 요철부(510)가 제3 및 제4 이격부(516, 518) 중 적어도 하나를 포함하고 있지 않는 경우, 제3 및 제4 전극(522, 524) 각각은 제3 및 제4 면(512, 514)의 일부 영역에 형성될 수 있다. 그리하여, 제3 및 제4 전극(522, 524)은 상호 이격 배치될 수 있다. 제3 및 제4 전극(522, 524)은 전도성 물질로 이루어질 수 있다. 제3 및 제4 전극(522, 524)은 띠 형상 또는 봉 형상 중 적어도 하나의 형상으로 길게 형성될 수 있다.

[0057] 제4 요철부(530) 및 제3 전극부(540) 각각은 제3 요철부(510) 및 제2 전극부(520)와 동일한 구조이다. 단지 제4 요철부(530)는 제3 요철부(510)에 상보적으로 교합되며, 제2 전극부(520)와 제3 전극부(540)는 접하게 된다. 제2 전극부(520)와 제3 전극부(540)가 접하여 다층 구조가 하나의 전극 역할을 수행하기 때문에 압전 소자(312)와 접하는 전극의 단면적을 넓힐 수 있다. 제2 전극부(520)가 형성된 제3 요철부(510)의 제조 방법 및 제3 전극부(540)가 형성된 제4 요철부(530)의 제조 방법은 제1 전극부(420)가 형성된 제1 요철부(410)의 제조 방법과 동일하다.

[0058] 뿐만 아니라, 흡음 소자(330b)는 제3 요철부(510)와 제4 요철부(530)의 사이의 공간을 채우는 충전부(570)를 더 포함할 수 있다. 상기한 충전부(570)도 저저항 임피던스를 갖는 감쇠 물질로 형성될 수 있다. 충전부(570)는 제2 전극부(520)가 배치된 제3 요철부(510)와 제3 전극부(540)가 배치된 제4 요철부(530)는 상보적으로 결합한 후 제3 요철부(510)와 제4 요철부(530)의 비어 있는 공간에 감쇠 물질을 증착 시킴으로써 형성될 수 있다.

[0059] 또한, 흡음 소자(330)내의 전극들에 압전 소자(312)에 원활하게 전압을 인가를 위해 흡음 소자(330)의 전면에 상부 전극이 더 배치될 수도 있다. 도 7a 및 도 7b는 상부 전극(600)을 포함하는 흡음 소자(330c, 330d)를 도시한 도면이다.

[0060] 도 7a는 도 4에 도시된 흡음 소자(330a)의 상면에 상부 전극(600)들이 추가적으로 도시된 상태가 도시되어 있다. 상부 전극(600)들은 제1 전극부(420)의 전극들과 일대일 대응될 수 있다. 그리고, 상부 전극(600)은 상호 이격 배치될 수 있다. 상부 전극(600)의 단면적은 압전 소자(312)의 단면과 같거나 작을 수 있다.

[0061] 도 7b는 도 6에 도시된 흡음 소자(330b)의 상면에 상부 전극(600)들이 추가적으로 도시된 상태가 도시되어 있다. 상부 전극(600)들은 제1 전극부(420)의 전극들과 일대일 대응될 수 있다. 그리고, 상부 전극(600)은 상호 이격 배치될 수 있다. 상부 전극(600)의 단면적은 압전 소자(312)의 단면과 같거나 작을 수 있다.

[0062] 상부 전극(600)을 제조하는 방법은 다음과 같을 수 있다. 도 4 또는 도 6의 흡음 소자(330a, 330b)를 제조한 후 흡음 소자(330a, 330b)의 전면에 전도성 물질을 증착한다. 그리고, 전도성 물질의 전면에 압전 물질을 증착한다. 그리고, 흡음 소자(330a, 330b) 내 전극 하나당 압전 소자(312) 하나가 할당되도록 압전 물질 및 전도성 물질을 다이싱하여 압전 소자부(310) 및 상부 전극(600)을 제조한다.

[0063] 한편, 앞서 설명한 흡음 소자(330a, 330b, 330c, 330d)는 1차원 압전 소자부(310)를 지지한다. 그러나, 흡음 소자는 2차원 압전 소자부를 지지할 수 있다. 도 8a 및 도 8b는 2차원 압전 소자부를 지지하는 흡음 소자(330e, 330f)를 도시한 도면이다.

[0064] 도 8a에 도시된 바와 같이, 도 4에 도시된 흡음 소자(330a) 복수 개를 흡음 소자(330a)의 길이 방향과 수직 방향으로 배열할 수 있다. 도 8a의 흡음 소자(330e)는 2차원 압전 소자부를 지지할 수 있다. 또는 도 8b에 도시된 바와 같이, 도 6에 도시된 흡음 소자(330b) 복수 개를 흡음 소자(330b)의 길이 방향과 수직 방향으로 배열할 수 있다. 도 8b의 흡음 소자(330f)는 2차원 압전 소자부를 지지할 수 있다. 또는, 도면에는 도시하지 않았지만, 도 4에 도시된 흡음 소자(330)와 도 6에 도시된 흡음 소자(330)의 조합으로 2차원 압전 소자부를 지지할 수도 있다. 또한, 2차원 압전 소자부와 흡음 소자 사이에는 상부 전극이 추가적으로 마련될 수도 있다.

- [0065] 지금까지 초음파 흡음 소자의 요철부는 평행하지 않는 제1 및 제2 면을 포함하며, 상기한 제1 및 제2 면에 전극이 형성된다고 하였다. 상기한 평행하지 않는 제1 및 제2 면은 제1 또는 제2 이격부를 기준으로 대칭일 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않는다. 평행하지 않는 제1 및 제2 면은 제1 및 제2 이격부 중 적어도 하나를 기준으로 비대칭일 수도 있다.
- [0066] 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 평행하지 않으면서 비대칭인 제1 및 제2 면을 갖는 흡음 소자(330f)를 나타내는 평면도이다.
- [0067] 도 9에 도시된 바와 같이, 흡음 소자(330f)는 평행하지 않는 적어도 두 개의 면을 포함하는 제1 요철부(510) 및 적어도 두 개의 면 각각 배치되는 전극들을 포함하는 제1 전극부(520)를 포함할 수 있다. 또한, 흡음 소자(330f)는 전극들을 사이에 두고, 제1 요철부(510)와 상보적 형태로 제1 요철부(510)와 교합되는 제2 요철부(530)를 포함할 수 있다.
- [0068] 제1 요철부(510)는 평행하지 않는 제1 및 제2 면(512, 514)을 포함할 수 있다. 제1 및 제2 면(512, 514)은 비대칭이다. 예를 들어, 제1 면(512)는 흡음 소자(330f)의 길이 방향에 수직하고, 제2 면(514)는 흡음 소자(330f)의 길이 방향과 경사지게 배치될 수 있다. 제1 면(512)과 제2 면(514)의 사이에는 제1 면(512)과 제2 면(514)을 이격시키는 제1 및 제2 이격부(516, 518)가 더 형성될 수 있다. 제1 이격부(516)는 제1 요철부(510)의 내부쪽으로 오목하게 형성된 그루브 형상일 수 있고, 제2 이격부(518)는 제1 및 제2 면(512, 514)과 평행하지 않는 면 형상일 수 있다.
- [0069] 제1 전극부(520)는 제1 면(512)에 배치되는 제1 전극(522)과 제2 면(514)에 배치되는 제2 전극(524)을 포함할 수 있다. 제1 및 제2 면(512, 514)이 평행하지 않기 때문에 제1 및 제2 면(512, 514)에 배치되는 제1 및 제2 전극(522, 524)도 평행하지 않다. 그리고, 제1 및 제2 전극(522, 524)은 이격 배치될 수 있다. 제1 요철부(510)가 제1 및 제2 이격부(516, 518)를 포함하는 경우, 제1 및 제2 전극(522, 524) 각각은 제1 및 제2 면(512, 514)의 적어도 일부 영역에 형성될 수 있다. 제1 및 제2 전극(522, 524)은 전도성 물질로 이루어질 수 있다. 제1 및 제2 전극(522, 524)은 띠 형상 또는 봉 형상 중 적어도 하나의 형상으로 길게 형성될 수 있다.
- [0070] 제2 요철부(530)는 제1 전극부(520)을 사이에 두고, 제1 요철부(510)와 상보적 형태일 수 있다. 그리고, 제2 요철부(530)는 제1 요철부(510)와 교합된다. 제2 요철부(530)도 초음파를 흡수할 수 있는 저음향 임피던스를 갖는 감쇠 물질로 이루어질 수 있다.
- [0071] 이와 같이, 흡음 소자의 내부에 전극들이 배치되기 때문에 음향적 손실 및 왜곡을 줄일 수 있다. 또한, 전극들이 평행하지 않게 배치되어 많은 수의 전극을 형성할 수 있어서, 소형화된 흡음 소자, 트랜스듀서 및 프로브의 제작이 가능하고, 정밀한 초음파 영상을 획득할 수도 있다.
- [0072] 전술한 실시예 외의 많은 실시예들이 본 발명의 특허청구범위 내에 존재한다. 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

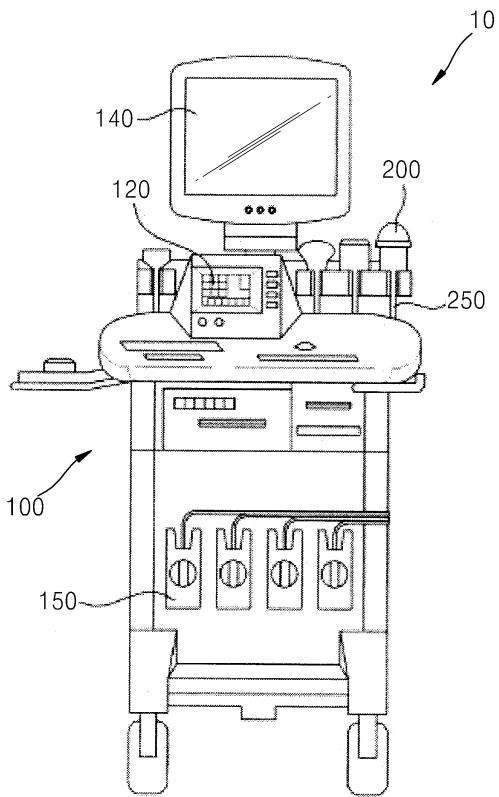
부호의 설명

- [0073]
- | | |
|--|--------------|
| 10 : 초음파 진단 장치 | 100 : 본체 |
| 200 : 초음파 프로브 | 210 : 하우징 |
| 220 : 트랜스듀서 | 230 : 음향 렌즈 |
| 310 : 압전 소자부 | 320 : 매칭부 |
| 330 : 흡음부 | |
| 330a, 330b, 330c, 330d, 330e, 330f ; 흡음 소자 | |
| 410 : 제1 요철부 | 420 : 제1 전극부 |
| 430 : 제2 요철부 | 510 : 제3 요철부 |
| 520 : 제2 전극부 | 530 : 제4 요철부 |

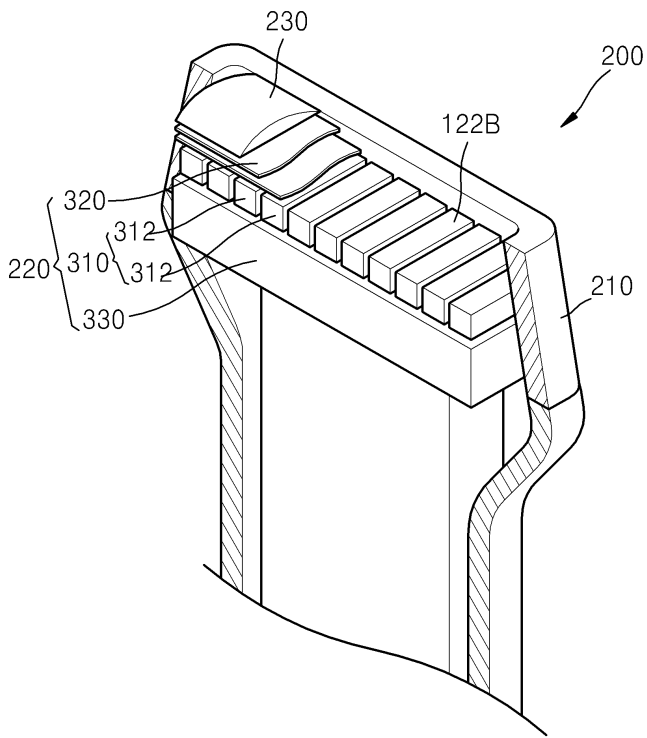
540 : 제3 전극부

도면

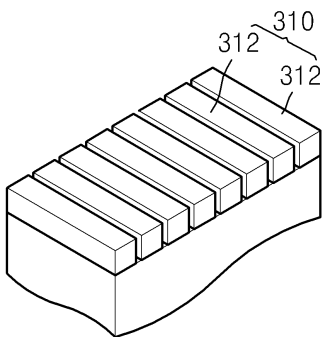
도면1



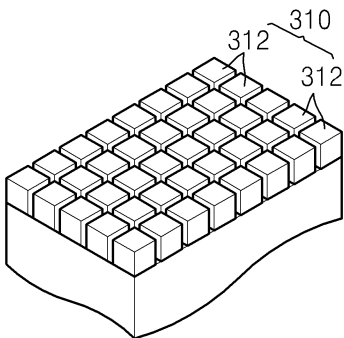
도면2



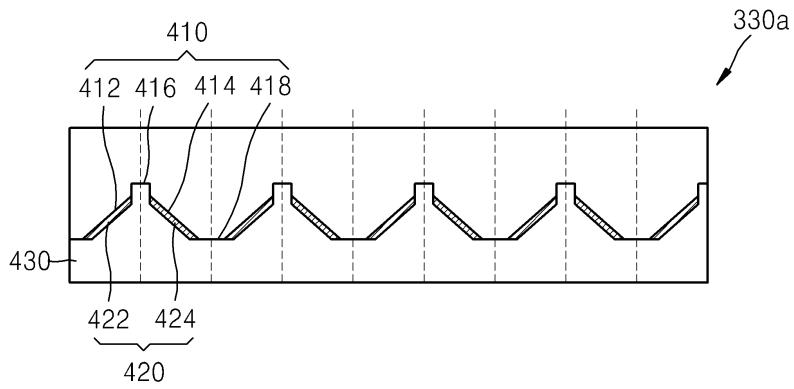
도면3a



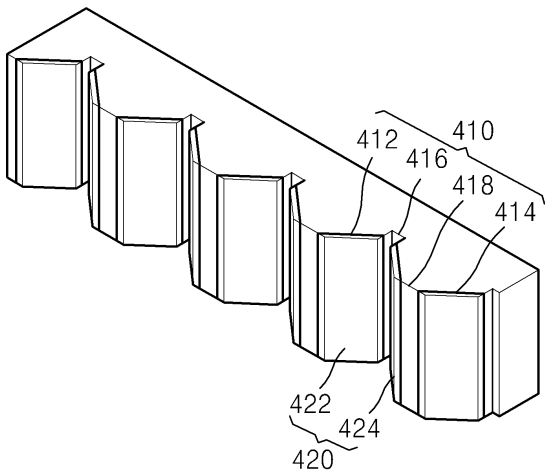
도면3b



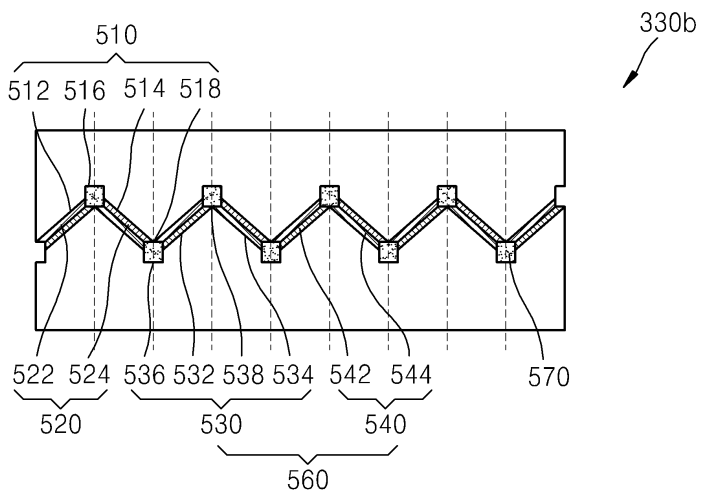
도면4



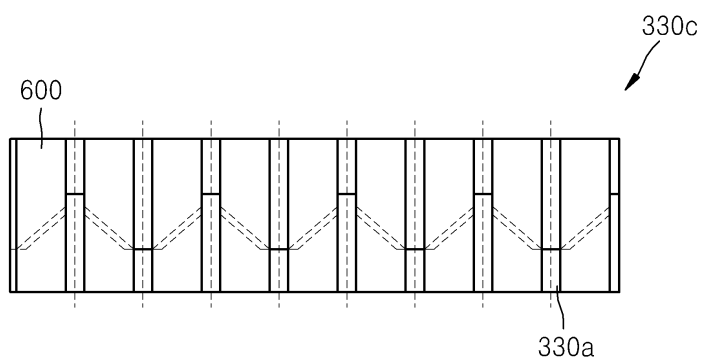
도면5



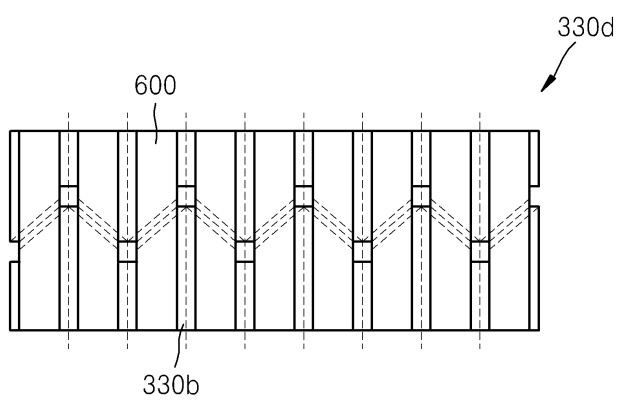
도면6



도면7a

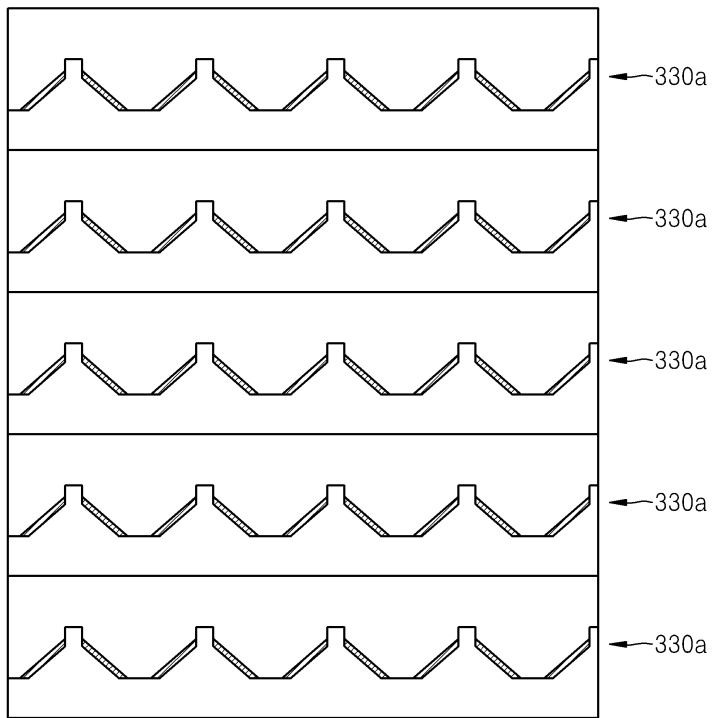


도면7b

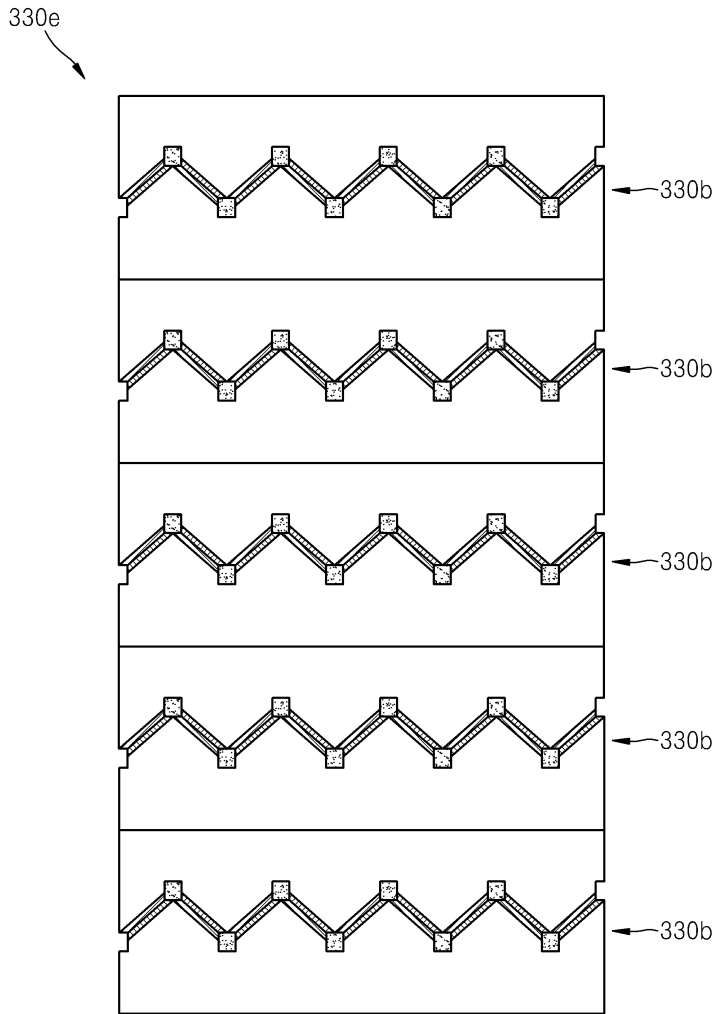


도면8a

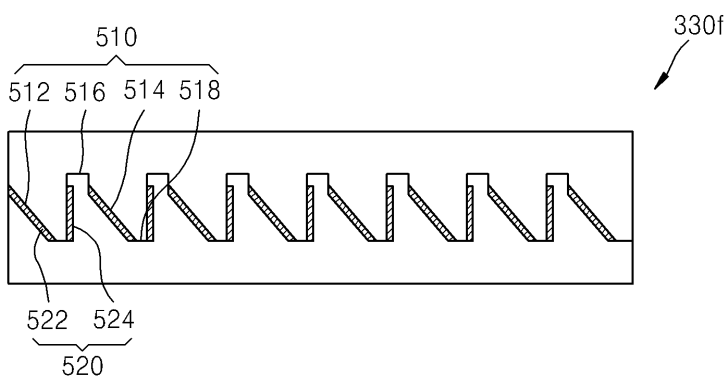
330e



도면8b



도면9



专利名称(译)	标题：超声波声音设备，包含该声音的传感器和超声波探头		
公开(公告)号	KR1020130102411A	公开(公告)日	2013-09-17
申请号	KR1020120023620	申请日	2012-03-07
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
[标]发明人	JIN GIL JU 진길주 KIM MI RI 김미리 SEO MIN SEON 서민선 CHOI HAE RAN 최해란		
发明人	진길주 김미리 서민선 최해란		
IPC分类号	A61B8/00 G01N29/24 G10K11/00		
CPC分类号	G10K11/002 G10K11/00 A61B8/4405 A61B8/4444 A61B8/4483 B06B1/0622 B06B1/0674		
其他公开文献	KR101386101B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声波吸声元件，包括该超声波吸声元件的换能器和超声波探头。超声波吸收装置由吸收超声波的材料形成，并包括包括第一和第二非平行表面的凹凸图案的第一凹凸部分；并且第一电极部分包括分别设置在第一和第二表面上的第一和第二电极。

