



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0086709
(43) 공개일자 2016년07월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61B 8/4444 (2013.01)

A61B 8/4488 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0004447

(22) 출원일자 2015년01월12일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성메디슨 주식회사

강원도 홍천군 남면 한서로 3366

(72) 발명자

이원희

서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42 (대치동)

남기웅

서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42 (대치동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

리엔목특허법인

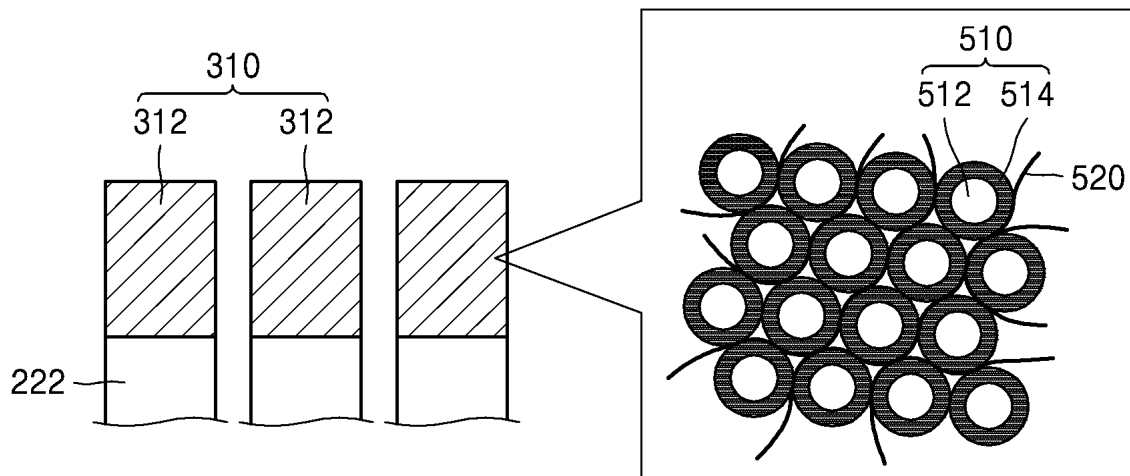
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 정합 부재 및 이를 포함한 초음파 프로브

(57) 요약

정합 부재 및 이를 포함하는 초음파 프로브를 제공한다. 본 초음파 프로브는 초음파와 전기적 신호를 상호 변환시키는 압전층, 상기 압전층상에 배치되며, 복수 개의 전도성 입자와 바인더가 혼합된 PIB(Particle-In-Binder) 구조를 포함하는 정합층을 포함하고, 복수 개의 전도성 입자 중 적어도 하나는 코어(core) 및 코어와 다른 물질로 형성되며, 코어의 표면을 감싸는 쉴드(shield)를 포함한다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

손광진

서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42 (대치동)

송정훈

서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42 (대치동)

명세서

청구범위

청구항 1

초음파와 전기적 신호를 상호 변환시키는 압전층; 및

상기 압전층상에 배치되며, 상기 압전층의 음향 임피던스보다 낮은 음향 임피던스를 갖고, 복수 개의 전도성 입자와 바인더가 혼합된 PIB(Particle-In-Binder) 구조를 포함하는 정합층;을 포함하고,

상기 복수 개의 전도성 입자 중 적어도 하나는,

코어(core); 및 상기 코어와 다른 물질로 형성되며, 상기 코어의 표면을 감싸는 쉴드(shield);를 포함하는 초음파 프로브.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 코어와 상기 쉴드는 전기적 전도성이 서로 다른 초음파 프로브.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 쉴드는 상기 코어보다 전기적 전도성이 높은 초음파 프로브.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 쉴드는,

은(Ag), 금(Au) 및 백금(Pt) 중 적어도 하나로 형성된 초음파 프로브.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 코어는

비전도성 물질, 반도체 물질 및 전도성 물질 중 적어도 하나로 형성된 초음파 프로브.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 코어는,

구리(Cu), 알루미늄(Al), 니켈(Ni), 텅스텐(W), 베릴륨(Be), 인(In), 철(Fe), 납(Pb), 타이타늄(Ti), 주석(Sn), 유리(Glass), 규소(Si) 중 적어도 하나로 형성된 초음파 프로브.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 복수개의 전도성 입자 중 적어도 하나의 형상은,

구(Sphere), 플레이크(Flake), 바(Bar), 로드(Rod), 와이어(Wire), 파이버(Fiber), 원추형(Cone) 중 적어도 하나인 초음파 프로브.

청구항 8

제 1항에 있어서,
복수 개의 전도성 입자 중 이웃하는 전도성 입자들은
적어도 일부가 서로 접하는 초음파 프로브.

청구항 9

제 1항에 있어서,
복수 개의 전도성 입자는,
전기적 전도성이 서로 다른 제1 전도성 입자와 제2 전도성 입자를 포함하는 초음파 프로브.

청구항 10

제 9항에 있어서,
제1 전도성 입자와 제2 전도성 입자는 크기 및 물질 중 적어도 하나가 다른 초음파 프로브.

청구항 11

제 9항에 있어서,
상기 제1 전도성 입자의 코어를 형성하는 물질은,
상기 제2 전도성 입자의 코어를 형성하는 물질과 서로 다른 초음파 프로브.

청구항 12

제 9항에 있어서,
제1 전도성 입자와 상기 제2 전도성 입자의 조성비는,
상기 정합층의 두께 방향으로 비균일한 초음파 프로브.

청구항 13

제 1항에 있어서,
상기 정합층 내 상기 전도성 입자의 함유율은,
상기 정합층의 두께 방향으로 비균일한 초음파 프로브.

청구항 14

제 1항에 있어서,
상기 정합층은 접지된 초음파 프로브.

청구항 15

제 1항에 있어서,
상기 정합층에 접하는 접지 전극;을 더 포함하는 초음파 프로브.

청구항 16

음향 임피던스를 정합시키는 정합 부재에 있어서,
상기 정합 부재는, 복수 개의 전도성 입자와 바인더가 혼합된 PIB(Particle-In-Binder) 구조를 포함하고,
상기 복수 개의 전도성 입자 중 적어도 하나는,
코어(core); 및 상기 코어와 다른 물질로 형성되며, 상기 코어의 표면을 감싸는 쉴드(shield);를 포함하는 정합 부재.

청구항 17

제 16항에 있어서,
상기 쉴드는 상기 코어보다 전기적 전도성이 높은 정합 부재

청구항 18

제 16항에 있어서,
상기 코어는,
비전도성 물질, 반도체 물질 및 전도성 물질 중 적어도 하나로 형성되고,
상기 쉴드는
은(Ag), 금(Au) 및 백금(Pt) 중 적어도 하나로 형성된 정합 부재.

청구항 19

제 16항에 있어서,
복수 개의 전도성 입자 중 이웃하는 전도성 입자들은
적어도 일부가 서로 접하는 정합 부재.

청구항 20

음향 임피던스를 정합시키는 정합 부재에 있어서,
상기 정합 부재는, 다공성의 폼 타입 몸체와 상기 몸체 내에 필러가 채워진 구조를 포함하고,
상기 몸체는
코어(core); 및 상기 코어와 다른 물질로 형성되며, 상기 코어의 표면을 감싸는 쉴드(shield);를 포함하는 정합 부재.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 전도성을 갖는 정합 부재 및 이를 포함한 초음파 프로브에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 초음파 진단 장치는 초음파를 사람이나 동물 등의 대상체 내에 조사하고, 대상체에서 반사되는 에코 신호를 검출하여 조직의 단층상 등을 모니터에 표시하고, 대상체의 진단에 필요한 정보를 제공한다. 이때, 초음파 진단 장치는, 대상체 내로의 초음파의 송신과, 대상체 내로부터의 에코 신호를 수신하기 위한 초음파 프로브를 포함한다.

[0003] 그리고, 초음파 프로브는 내부에 장착되며 초음파 신호와 전기 신호를 상호 변환하는 압전층을 포함하며, 일반적으로 압전층(220)은 다수의 압전 소자들의 집합체를 구비한다. 따라서, 이러한 구성들로 이뤄진 초음파 진단 장치는 피검사체에 초음파를 방사한 후, 그 반사된 초음파의 에코 신호를 전기적 신호로 변환하여, 전기적 신호를 통해 초음파 영상을 생성한다.

[0004] 이러한 초음파 프로브를 사용한 초음파 진단 장치는 상기 과정을 통해서 생명체 내의 이물질의 검출, 상해 정도의 측정, 종양의 관찰 및 태아의 관찰 등과 같이 의학용으로 유용하게 사용되고 있다.

[0005] 상기한 초음파 프로브에 대한 설계 자유도를 높이는 방안이 연구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 일 실시예는 전기적 전도성을 갖는 정합 부재 및 이를 포함하는 초음파 프로브를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 일 유형에 따르는 초음파 프로브는, 초음파와 전기적 신호를 상호 변환시키는 압전층; 및 상기 압전층상에 배치되며, 상기 압전층의 음향 임피던스보다 낮은 음향 임피던스를 갖고, 복수 개의 전도성 입자와 바인더가 혼합된 PIB(Particle-In-Binder) 구조를 포함하는 정합층;을 포함하고, 상기 복수 개의 전도성 입자 중 적어도 하나는, 코어(core); 및 상기 코어와 다른 물질로 형성되며, 상기 코어의 표면을 감싸는 쉴드(shield);를 포함한다.

[0008] 그리고, 상기 코어와 상기 쉴드는 전기적 전도성이 서로 다를 수 있다.

[0009] 또한, 상기 쉴드는 상기 코어보다 전기적 전도성이 높을 수 있다.

[0010] 그리고, 상기 쉴드는, 은(Ag), 금(Au) 및 백금(Pt) 중 적어도 하나로 형성될 수 있다.

[0011] 또한, 상기 코어는, 비전도성 물질, 반도체 물질 및 전도성 물질 중 적어도 하나로 형성될 수 있다.

[0012] 그리고, 상기 코어는, 구리(Cu), 알루미늄(Al), 니켈(Ni), 텅스텐(W), 베릴륨(Be), 인(In), 철(Fe), 납(Pb), 타이타늄(Ti), 주석(Sn), 유리(Glass), 규소(Si) 중 적어도 하나로 형성될 수 있다.

[0013] 또한, 상기 복수개의 전도성 입자 중 적어도 하나의 형상은, 구(Sphere), 플레이크(Flake), 바(Bar), 로드(Rod), 와이어(Wire), 파이버(Fiber), 원추형(Cone) 중 적어도 하나일 수 있다.

[0014] 그리고, 복수 개의 전도성 입자 중 이웃하는 전도성 입자들은, 적어도 일부가 서로 접할 수 있다.

[0015] 또한, 복수 개의 전도성 입자는, 전기적 전도성이 서로 다른 제1 전도성 입자와 제2 전도성 입자를 포함할 수 있다.

[0016] 그리고, 제1 전도성 입자와 제2 전도성 입자는 크기 및 물질 중 적어도 하나가 다를 수 있다.

[0017] 또한, 상기 제1 전도성 입자의 코어를 형성하는 물질은, 상기 제2 전도성 입자의 코어를 형성하는 물질과 서로 다를 수 있다.

[0018] 그리고, 제1 전도성 입자와 상기 제2 전도성 입자의 조성비는, 상기 정합층의 두께 방향으로 비균일할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 정합층 내 상기 전도성 입자의 함유율은, 상기 정합층의 두께 방향으로 비균일할 수 있다.

[0020] 그리고, 상기 정합층은 접지될 수 있다.

[0021] 또한, 상기 정합층에 접하는 접지 전극;을 더 포함할 수 있다.

[0022] 한편, 일 실시예에 따른 음향 임피던스를 정합시키는 정합 부재는, 복수 개의 전도성 입자와 바인더가 혼합된 PIB(Particle-In-Binder) 구조를 포함하고, 상기 복수 개의 전도성 입자 중 적어도 하나는, 코어(core); 및 상기 코어와 다른 물질로 형성되며, 상기 코어의 표면을 감싸는 쉴드(shield);를 포함한다.

[0023] 그리고, 상기 쉴드는 상기 코어보다 전기적 전도성이 높을 수 있다.

[0024] 또한, 상기 코어는, 비전도성 물질, 반도체 물질 및 전도성 물질 중 적어도 하나로 형성되고, 상기 쉴드는 은(Ag), 금(Au) 및 백금(Pt) 중 적어도 하나로 형성될 수 있다.

[0025] 그리고, 복수 개의 전도성 입자 중 이웃하는 전도성 입자들은, 적어도 일부가 서로 접할 수 있다.

[0026] 한편, 다른 실시예에 따른 음향 임피던스를 정합시키는 정합 부재는, 다공성의 폼 타입 몸체와 상기 몸체 내에 필러가 채워진 구조를 포함하고, 상기 몸체는 코어(core); 및 상기 코어와 다른 물질로 형성되며, 상기 코어의 표면을 감싸는 쉴드(shield);를 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치를 나타내는 블록도이다,

도 2는 도 1에 도시된 초음파 프로브를 나타내는 블록도이다.

도 3은 도 2에 도시된 초음파 프로브의 물리적 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 일 실시예에 따른 압전층내의 압전 소자배열 상태를 도시한 도면이다.

도 5는 일 실시예에 따른 정합층의 구조를 설명하는 도면이다.

도 6은 일 실시예에 따른 PIB 구조를 갖는 정합층의 음향 특성 결과를 나타내는 표이다.

도 7a 내지 도 7d는 일 실시예에 따른 전도성 입자를 포함하는 정합층을 예시적으로 도시한 도면이다.

도 8은 일 실시예에 따른 하나의 층으로 음향 임피던스가 조절되는 정합층을 도시한 도면이다.

도 9는 다른 실시예에 따른 정합층을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0029] 본 명세서에서 "대상체"는 사람 또는 동물, 또는 사람 또는 동물의 일부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 대상체는 간, 심장, 자궁, 뇌, 유방, 복부 등의 장기, 또는 혈관을 포함할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 "사용자"는 의료 전문가로서 의사, 간호사, 임상 병리사, 의료 영상 전문가 등이 될 수 있으며, 의료 장치를 수리하는 기술자가 될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치를 나타내는 블록도이다. 도 1을 참조하면, 초음파 진단 장치(100)는 초음파를 송수신하는 초음파 프로브(110), 초음파 프로브(110)에서 인가된 신호를 처리하여 영상을 생성하는 신호 처리부(120), 영상을 표시하는 표시부(130), 사용자 명령을 입력받는 사용자 입력부(140), 각종 정보가 저장된 저장부(150) 및 초음파 진단 장치(100)의 전반적인 동작을 제어하는 제어부(160)를 포함한다.
- [0031] 초음파 프로브(110)는 초음파를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사된 초음파의 에코 신호를 수신하는 장치로서, 구체적인 설명은 후술하기로 한다.
- [0032] 신호 처리부(120)는 초음파 프로브(110)에서 생성한 초음파 데이터를 처리하여 초음파 영상을 생성한다. 초음파 영상은, 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호의 크기를 밝기로 나타내는 B 모드(brightness mode) 영상, 도플러 효과(doppler effect)를 이용하여 움직이는 대상체의 영상을 스펙트럼 형태로 나타내는 도플러 모드(doppler mode) 영상, 어느 일정 위치에서 시간에 따른 대상체의 움직임을 나타내는 M 모드(motion mode) 영상, 대상체에 컴프레션(compression)을 가할 때와 가하지 않을 때의 반응 차이를 영상으로 나타내는 탄성 모드 영상, 및 도플러 효과(doppler effect)를 이용하여 움직이는 대상체의 속도를 컬러로 표현하는 C 모드 영상(Color mode image) 중 적어도 하나일 수 있다. 초음파 영상의 생성 방법은 현재 실시 가능한 초음파 영상 생성 방법을 적용하므로, 이에 대한 구체적인 설명은 생략한다. 이에 따라 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상은 1D, 2D, 3D, 4D 등 모드 차원의 영상을 포함할 수 있다.
- [0033] 표시부(130)는 초음파 진단 장치(100)에서 처리되는 정보를 표시한다. 예를 들어, 표시부(130)는 신호 처리부(120)에서 생성한 초음파 영상을 표시할 수 있으며, 사용자의 입력을 요청하기 위한 GUI 등을 표시할 수도 있다.
- [0034] 표시부(130)는 액정 디스플레이(liquid crystal display), 박막 트랜지스터 액정 디스플레이(thin film transistor-liquid crystal display), 유기 발광 다이오드(organic light-emitting diode), 플렉서블 디스플레이(flexible display), 3차원 디스플레이(3D display), 전기영동 디스플레이(electrophoretic display) 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 초음파 진단 장치(100)는 구현 형태에 따라 표시부(130)를 2개 이상 포함할 수도 있다.
- [0035] 사용자 입력부(140)는, 사용자가 초음파 진단 장치(100)를 제어하기 위한 데이터를 입력하는 수단을 의미한다. 사용자 입력부(140)는 키 패드, 마우스, 터치 패널, 트랙볼 등을 포함할 수 있다. 사용자 입력부(140)는 도시된 구성만에 한정되는 것은 아니며, 조그 휠, 조그 스위치 등 다양한 입력 수단을 더 포함할 수 있다.
- [0036] 한편, 터치 패널은 포인터(pointer)가 화면에 실제로 터치된 경우(real touch)뿐 아니라, 포인터(pointer)가 화면으로부터 소정 거리 이내로 떨어져 접근된 경우(proximity touch)를 모두 검출할 수 있다. 본 명세서에서 포인터(pointer)는 터치 패널의 특정 부분을 터치하거나 근접 터치하기 위한 도구를 말하며, 그 예로는 스타일러스 펜(stylus pen)이나 손가락 등 신체의 일부를 들 수 있다.
- [0037] 또한, 터치 패널은 전술한 표시부(130)와 레이어 구조(layer structure)를 형성하는 터치 스크린(touch

screen)으로 구현될 수도 있으며, 터치 스크린은 접촉식 정전 용량 방식, 압력식 저항막 방식, 적외선 감지 방식, 표면 초음파 전도 방식, 적분식 장력 측정 방식, 피에조(piezo) 효과 방식 등 다양한 방식으로 구현될 수 있다. 터치 스크린은 표시부(130) 뿐만 아니라 사용자 입력부(140)의 기능을 수행하기 때문에 그 활용도가 높다.

- [0038] 도면에는 도시되지 않았지만, 터치 패널은 터치를 감지하기 위해 터치 패널의 내부 또는 근처에 다양한 센서를 구비할 수 있다. 터치 패널이 터치를 감지하기 위한 센서의 일례로 촉각 센서가 있다. 촉각 센서는 사람이 느끼는 정도 또는 그 이상으로 특정 물체의 접촉을 감지하는 센서를 말한다. 촉각 센서는 접촉면의 거칠기, 접촉 물체의 단단함, 접촉 지점의 온도 등의 다양한 정보를 감지할 수 있다.
- [0039] 또한, 터치 패널이 터치를 감지하기 위한 센서의 일례로 근접 센서가 있다. 근접 센서는 소정의 검출면에 접근하는 물체, 혹은 근방에 존재하는 물체의 유무를 전자계의 힘 또는 적외선을 이용하여 기계적 접촉이 없이 검출하는 센서를 말한다. 근접 센서의 예로는 투과형 광전 센서, 직접 반사형 광전 센서, 미러 반사형 광전 센서, 고주파 발진형 근접 센서, 정전 용량형 근접 센서, 자기형 근접 센서, 적외선 근접 센서 등이 있다.
- [0040] 저장부(150)는 초음파 진단 장치(100)에서 처리되는 여러 가지 정보를 저장한다. 예를 들어, 저장부(150)는 영상 등 대상체의 진단에 관련된 의료 데이터를 저장할 수 있고, 초음파 진단 장치(100)내에서 수행되는 알고리즘이나 프로그램을 저장할 수도 있다.
- [0041] 저장부(150)는 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(hard disk type), 멀티미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 메모리(SD, XD 메모리 등), 램(RAM, Random Access Memory) SRAM(Static Random Access Memory), 롬(ROM, Read-Only Memory), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), PROM(Programmable Read-Only Memory) 자기 메모리, 자기 디스크, 광디스크 중 적어도 하나의 타입의 저장매체를 포함할 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(100)는 웹 상에서 저장부(150)의 저장 기능을 수행하는 웹 스토리지(web storage) 또는 클라우드 서버를 운영할 수도 있다.
- [0042] 제어부(160)는 초음파 진단 장치(100)의 동작을 전반적으로 제어한다. 즉, 제어부(160)는 도 1에 도시된 초음파 프로브(110), 신호 처리부(120), 표시부(130)등의 동작을 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어부(160)는 사용자 입력부(140)를 통해 입력된 사용자 명령이나 저장부(150)에 저장된 프로그램을 이용하여 신호 처리부(120)가 영상을 생성하도록 제어할 수 있다. 또한, 제어부(160)는 신호 처리부(120)에서 생성한 영상이 표시부(130)에 표시되도록 제어할 수도 있다.
- [0043] 도 2는 도 1에 도시된 초음파 프로브(110)를 나타내는 블록도이다. 도 2를 참조하면, 초음파 프로브(110)는 대상체(10)로 초음파를 송신하고 대상체(10)로부터 반사된 에코 신호를 수신하여 초음파 데이터를 생성할 수 있는 디바이스로서, 송신부(210), 압전층(220) 및 수신부(230)를 포함할 수 있다.
- [0044] 송신부(210)는 압전층(220)에 구동 신호(driving signal)를 공급한다. 송신부(210)는 펄스 생성부(212), 송신 지연부(214) 및 펄서(216)를 포함할 수 있다.
- [0045] 펄스 생성부(212)는 소정의 펄스 반복 주파수(PRF, Pulse Repetition Frequency)에 따른 송신 초음파를 형성하기 위한 레이트 펄스(rate pulse)를 생성한다. 송신 지연부(214)는 송신 지향성(transmission directionality)을 결정하기 위한 지연 시간(delay time)을 펄스 생성부(212)에 의해 생성되는 레이트 펄스에 적용한다. 지연 시간이 적용된 각각의 레이트 펄스는, 압전층(220)에 포함된 복수의 압전 소자(222)에 각각 대응된다. 펄서(216)는, 지연 시간이 적용된 각각의 레이트 펄스에 대응하는 타이밍(timing)으로, 압전층(220)에 구동 신호(또는, 구동 펄스(driving pulse))를 인가한다.
- [0046] 압전층(220)는 송신부(210)로부터 공급된 구동 신호에 따라 초음파를 대상체(10)로 송출하고 대상체(10)로부터 반사되는 초음파의 에코 신호를 수신한다. 압전층(220)는 전기적 신호를 음향 에너지로(또는, 반대로) 변환하는 복수의 압전 소자(222)를 포함할 수 있다.
- [0047] 수신부(230)는 압전층(220)로부터 수신되는 신호를 처리하여 초음파 데이터를 생성하며, 수신부(230)는 증폭기(232), ADC(234)(아날로그 디지털 컨버터, Analog Digital converter), 수신 지연부(236), 및 합산부(238)를 포함할 수 있다.
- [0048] 증폭기(232)는 압전층(220)로부터 수신된 신호를 증폭하며, ADC(234)는 증폭된 신호를 아날로그-디지털 변환한다. 수신 지연부(236)는 수신 지향성(reception directionality)을 결정하기 위한 지연 시간을 디지털 변환된 신호에 적용한다. 합산부(238)는 수신 지연부(236)에 의해 처리된 신호를 합산함으로써 초음파 데이터를 생성한다.

다. 합산부(238)의 합산 처리에 의하여 수신 지향성에 의해 결정되는 방향으로부터의 반사 성분이 강조될 수 있다.

- [0049] 초음파 프로브(110) 중 송신부(210) 및 수신부(230)는 하나의 기관(240)상에 적어도 하나의 칩으로 형성될 수 있다. 여기서 기관(240)은 Si, 세라믹 또는 폴리머 계열의 물질로 구성될 수 있다. 또는 상기한 기관(240)은 초음파를 흡수하는 흡음 물질로도 형성될 수 있다. 송신부(210) 및 수신부(230) 내 각 블록들은 하나의 칩으로 형성될 수도 있고, 두 개 이상의 블록이 하나의 칩으로 형성될 수도 있으며, 하나의 압전 소자(222)에 대응하여 하나의 칩이 형성될 수 있다. 그리하여, 송신부(210) 및 수신부(230) 중 적어도 하나가 포함된 기관을 칩 모듈 기관이라고 칭한다. 칩 모듈 기관은 초음파 프로브(110)에 포함된 모든 칩을 포함하는 기관뿐만 아니라, 초음파 프로브(110)에 포함된 일부 칩을 포함하는 기관도 의미한다.
- [0050] 한편, 초음파 프로브(110)에는 송신부(210) 및 수신부(230) 이외에도 신호 처리부(120)의 일부 구성, 표시부(130)의 일부 구성, 사용자 입력부(140)의 일부 구성 등이 더 포함될 수 있음은 물론이다.
- [0051] 도 3은 도 2에 도시된 초음파 프로브(110)의 물리적 구성을 개략적으로 도시한 도면이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 초음파 프로브(110)는 초음파와 전기적 신호를 상호 변환시키는 압전층(220) 및 압전층(220)에서 발생된 초음파의 음향 임피던스를 대상체의 음향 임피던스와 정합시키는 정합층(310)을 포함할 수 있다.
- [0052] 초음파 프로브(110)는 전기적 신호를 처리하는 적어도 하나의 칩을 포함한 칩 모듈 기관(320), 압전층(220)와 칩 모듈 기관(320) 사이에 배치되면서 압전층(220)과 칩 모듈 기관(320)을 전기적으로 연결시키는 제1 전극(330) 및 정합층(310)상에 배치되면서 압전층(220)과 칩 모듈 기관(320)을 전기적으로 연결시키는 제2 전극(340)을 더 포함할 수 있다.
- [0053] 압전층(220)은 전기적인 신호와 초음파를 상호 변환시키는 복수 개의 압전 소자(222)를 포함할 수 있다. 복수 개의 압전 소자(222)는 서로 이격되어 배열될 수 있다. 압전 소자(222)는 피에조를 현상을 일으키는 물질로 형성될 수 있다. 상기한 물질은 ZnO, AlN, PZT(PbZrTiO₃), PLZT(PbLaZrTiO₃), BT(BaTiO₃), PT(PbTiO₃), PMN-PT(Pb(Mg_{1/3}Nb_{2/3})O₃-PbTiO₃) 등 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0054] 정합층(310)은 압전층(220)의 전면에 배치되며, 압전층(220)에서 발생하는 초음파의 음향 임피던스를 단계적으로 변경시켜 초음파의 음향 임피던스를 대상체의 음향 임피던스와 가깝게 한다. 상기한 정합층(310)은 압전층(220)의 음향 임피던스보다 낮고 대상체의 음향 임피던스보다 높다. 여기서, 압전층(220)의 전면은 초음파가 대상체로 방출되는 동안 압전층(220)의 면 중 대상체와 가장 가까운 면을 의미할 수 있으며, 후면은 전면의 반대편 면을 의미할 수 있다.
- [0055] 정합층(310)도 압전 소자(222) 각각에 배치되는 복수 개의 정합 소자(312)로 구성될 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않는다. 정합층(310)은 복수 개의 압전 소자(222)가 그룹핑되어 하나의 정합 소자(312)가 형성될 수도 있다. 정합층(310)은 단일 층으로 형성될 수도 있지만, 다층 구조일 수도 있다.
- [0056] 일 실시예에 따른 정합층(310)은 음향 임피던스를 정합할 뿐만 아니라, 전기적 전도성을 갖을 수 있다. 정합층(310)은 복수 개의 전도성 입자(510)와 바인더(520)가 혼합된 혼합된 PIB(Particle-In-Binder) 구조를 포함할 수 있다. 정합층(310)의 구조에 대해서는 후술하기로 한다.
- [0057] 칩 모듈 기관(320)은 앞서 기술한 바와 같이, 전기적 신호를 처리하는 적어도 하나의 칩을 포함한 기관을 의미한다. 예를 들어, 상기한 칩 모듈 기관(320)에는 수신부(230) 및 송신부(210)의 동작을 수행하는 적어도 하나의 칩이 형성되어 있다. 칩 모듈 기관(320)은 주문형 반도체(application specific integrated circuit: ASIC)일 수도 있지만, 이에 한정되지 않는다.
- [0058] 제1 전극(330)은 압전층(220)과 칩 모듈 기관(320)을 전기적으로 연결시킨다. 제1 전극(330)은 압전 소자(222) 각각을 칩 모듈 기관(320)에 연결시키면서 서로 이격되어 배열된 복수 개의 전극 소자(332)를 포함할 수 있다. 각 전극 소자(332)가 각 압전 소자(222)를 칩 모듈 기관(320)에 전기적으로 연결시킬 수 있다. 그리고, 상기한 전극 소자(332)는 전도성 물질로 형성될 수 있다. 제1 전극(330)을 통해 압전층(220)에 구동 신호가 인가될 수 있다.
- [0059] 제2 전극(340)도 압전층(220)과 칩 모듈 기관(320)을 전기적으로 연결시킨다. 제1 전극(330)은 압전층(220) 상에서 하나의 층으로 형성될 수 있다. 제2 전극(340)은 전도성 물질을 포함할 수 있다. 제2 전극(340)을 통해 압전층(220)에 접지 신호가 인가될 수 있다. 그리고, 제2 전극(340)은 전도성 물질로 형성되기 때문에 외부에서 유입되는 무선 주파수에 따른 노이즈를 제거할 수 있다. 뿐만 아니라, 제2 전극(340)에는 외부로부터 유입되는

화학적 이물질을 차단하는 물질이 더 포함될 수 있다. 예를 들어, 제2 전극(340)에는 폴리 이미드가 포함될 수 있다.

[0060] 제2 전극(340)은 압전 소자(222)에 대응하여 분리되지 않고 하나의 층으로 형성될 수 있다. 즉, 제2 전극(340)은 복수 개의 분리된 전극 소자로 구현되지 않을 수 있다. 상기와 같이, 제2 전극(340)이 하나의 층으로 형성되기 때문에 접지 신호를 인가하기 용이하다.

[0061] 초음파 프로브(110)는 초음파를 집속시키는 음향 렌즈(350)를 더 포함할 수 있다. 음향 렌즈(350)는 압전층(220)의 전면에 배치되며, 압전층(220)에서 발생된 초음파를 집속시키는 역할을 한다. 음향 렌즈(350)는 대상체에 가까운 음향 임피던스를 가진 실리콘 고무 등의 물질로 형성될 수 있다. 또한, 음향 렌즈(350)의 형상은 중앙이 볼록할 수도 있고 평평할 수 있다. 음향 렌즈(350)는 설계자의 설계에 따라 다양한 형상을 가질 수 있다.

[0062] 초음파 프로브(110)는 대상체의 반대방향으로 송신되는 초음파를 흡수하는 흡음층(360)을 더 포함한다. 흡음층(360)은 칩 모듈 기판(320)의 후면에서 칩 모듈 기판(320)을 지지하며, 압전층(220)의 후방으로 송신되어 검사 또는 진단 등에 직접 사용되지 않는 초음파를 흡수할 수 있다. 도 3에서는 흡음층(360)이 칩 모듈 기판(320)과 별도의 소자로 형성되어 있으나 이는 설명의 편의를 도모하기 위한 것 이에 한정되지 않는다. 칩 모듈 기판(320)의 기판(240)을 흡음 물질로 형성할 수도 있다. 그리하여, 칩 모듈 기판(320)이 흡음층(360)의 기능을 수행할 수도 있다.

[0063] 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 일 실시예에 따른 압전층(220)내의 압전 소자(222) 배열 상태를 도시한 도면이다. 도 4a에 도시된 바와 같이, 압전 소자(222)는 전극 소자(332)의 전면에 압전층(220)의 길이 방향(L)으로 1차원적으로 배열될 수 있다. 이를 1차원 압전층(220)이라고 할 수 있다. 1차원 압전층(220)은 직선형 배열(Linear Array)일 수도 있지만 곡선형 배열일 수도 있다. 배열 형태는 설계자의 의도에 따라 다양하게 설정될 수 있다. 1차원 압전층(220)은 제조가 용이하여 제조 가격이 낮다는 장점이 있다. 그러나, 1차원 압전층(220)은 3차원 입체영상을 구현하는 데 어려움이 있다.

[0064] 도 4b에 도시된 바와 같이, 압전 소자(222)는 압전층(220)의 길이 방향(L)뿐만 아니라 길이 방향(L)과 수직인 방향으로 2차원적으로 배열될 수 있다. 이를 2차원 압전층(220)이라고 할 수 있다. 2차원 압전층(220)은 직선형 배열(Linear Array)일 수도 있지만 곡선형 배열일 수도 있다. 배열 형태는 설계자의 의도에 따라 다양하게 설정될 수 있다. 여기서, 2차원 압전층(220)은 각각의 압전 소자(222)에 입력되는 신호들의 입력 시간을 적절하게 지연시킴으로써 초음파를 송신하는 외부의 스캔 라인을 따라 대상체로 송신한다. 따라서, 다수의 상기 예코 신호들을 이용하여 입체 영상을 얻게 된다. 한편, 압전 소자(222)의 개수가 많을수록 보다 선명한 초음파 영상을 획득할 수 있다.

[0065] 도 5는 일 실시예에 따른 정합층(310)의 구조를 설명하는 도면이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 정합층(310)은 복수 개의 전도성 입자(510)와 바인더(520)가 혼합된 PIB(Particle-In-Binder) 구조를 포함할 수 있다. 복수 개의 전도성 입자(510) 각각은 이웃하는 전도성 입자(510)의 적어도 하나와 접촉할 수 있다. 그리하여, 정합층(310)은 전체적으로 전도성을 갖게 된다. 정합층(310)은 정합 부재라고도 칭할 수 있다.

[0066] 정합층(310)내 전도성 입자(510)들의 크기는 동일할 수도 있고, 적어도 두 개가 서로 다를 수도 있다. 정합층(310)내 전도성 입자(510)들의 물질은 같을 수도 있고, 적어도 두 개는 서로 다를 수 있다. 정합층(310)의 전기적 전도성 및 음향 임피던스는 전도성 입자(510)의 물질의 종류, 전도성 입자(510)의 크기 및 전도성 입자(510)의 함유율, 바인더의 물질, 바인더의 함유율 등에 따라 결정될 수 있다.

[0067] 복수 개의 전도성 입자(510) 각각은 코어(core)(512)와 코어와 다른 물질로 형성되며 상기한 코어(512)의 표면을 감싸는 쉴드(shield)(514)를 포함할 수 있다. 코어(512)와 쉴드(514)의 전기적 전도성은 서로 다를 수 있다.

[0068] 코어(512)는 쉴드(514)보다 전도성이 낮을 수 있다. 코어(512)는 비전도성 물질, 반도체 물질 및 전도성 물질 중 적어도 하나로 형성될 수 있다. 코어(512)가 전도성 물질로 형성된다 하더라도 쉴드(514)보다 전기적 전도성이 낮을 수 있다. 예를 들어, 코어(512)는 구리(Cu), 알루미늄(Al), 니켈(Ni), 텅스텐(W), 베릴륨(Be), 인(In), 철(Fe), 납(Pb), 타이타늄(Ti), 주석(Sn) 등의 전도성 물질로 형성될 수 있다. 또는 코어(512)는, 유리(Glass), 등과 같은 비전도성 물질로 형성되거나 실리콘(Si), 저머늄(Ge), 붕소(B) 등과 같은 반도체 물질로 형성될 수도 있다. 코어(512)는 알루미늄(Al₂O₃), 주석(SnO₂), 수산화철(Fe₂O₃), 산화아연(ZnO) 등과 같은 금속 산화물로 형성될 수도 있다. 상기한 금속 산화물은 전도성 물질, 반도체 물질 및 비전도성 물질에 속할 수 있다. 금속 산화물의 예도 몇 개 부탁드립니다.

[0069] 쉴드(514)는 상기한 코어(512)보다 전기적 전도성이 높을 수 있다. 예를 들어, 쉴드(514)는 금속 중 전기적 전

도성이 높은 (Ag), 금(Au) 및 백금(Pt) 중 적어도 하나로 형성될 수 있다.

- [0070] 도 5에서 전도성 입자(510)의 모양은 구 형상으로 도시되어 있다. 그러나, 이는 예시적인 것에 불과하다. 전도성 입자(510)는 구 형상 이외에도 플레이크(Flake), 바(Bar), 로드(Rod), 와이어(Wire), 파이버(Fiber), 원추형(Cone) 중 어느 하나일 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 도모하기 위해 구 형상의 전도성 입자를 도시한다.
- [0071] 바인더(520)는 정합층(310)내 전도성 입자(510)들 사이의 공간을 채울 수 있다. 상기한 바인더(520)는 음향 임피던스를 정합시키는 물질일 수 있다. 예를 들어, 바인더(520)는 폴리비닐 부티랄계 물질, 아크릴계 물질, 폴리에스테르계 물질, 페녹시계 물질, 폴리비닐 포르말계 물질, 폴리아미드계 물질, 폴리스티렌계 물질, 폴리카보네이트계 물질, 폴리비닐 아세테이트계 물질, 폴리우레탄계 물질, 에폭시계 물질 및 이들의 혼합물 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0072] 도 6은 일 실시예에 따른 PIB 구조를 갖는 정합층(310)의 음향 특성 결과를 나타내는 표이다. 니켈(Ni)로 형성된 코어와 은(Ag)으로 형성된 쉼드를 포함하는 제1 전도성 입자와 알루미늄(Al_2O_3)로 형성된 코어와 은으로 형성된 쉼드를 포함하는 제2 전도성 입자의 조성비를 달리함으로써 정합층을 제조하였다. 도 6에 나타난 바와 같이, 정합층(310)의 음향 임피던스(Z)는 제2 전도성 입자의 조성비가 클수록 증가하였다.
- [0073] 도 6의 결과는 제1 및 제2 전도성 입자의 조성비로 음향 임피던스가 조절될 수 있다는 것을 의미한다. 예를 들어, 압전층(220)에서 음향 렌즈(350) 쪽으로 갈수록 제1 전도성 입자의 조성비 또는 함유율을 증가시킴으로써 음향 임피던스가 작아지도록 조절될 수 있다. 제1 전도성 입자의 조성비 또는 함유율은 연속적으로 변할 수도 있고, 불연속적으로 변할 수 있다. 여기서 조성부는 층에 복수 개의 물질이 포함되어 있는 경우,
- [0074] 도 7a 내지 도 7d는 일 실시예에 따른 전도성 입자(510)을 포함하는 정합층(310)을 예시적으로 도시한 도면이다. 정합층(310)은 음향 임피던스가 다른 복수 개의 층으로 형성될 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 도모하기 위해 두 개의 층으로 구성된 정합층에 대해 설명한다. 하부층의 음향 임피던스를 상부 층의 음향 임피던스보다 크게 하고자 하는 경우, 전도성 입자 및 바인더에 대해 설명한다.
- [0075] 도 7a에 도시된 바와 같이, 정합층(510a)은 제1 전도성 입자(510a)를 포함하는 제1 정합층(710)과 제2 전도성 입자(510b)를 포함하는 제2 정합층(720)으로 구성될 수 있다. 제1 전도성 입자(510a)와 제2 전도성 입자(510b)는 전기적 전도성이 서로 다를 수 있다. 제1 전도성 입자(510a)의 물질과 제2 전도성 입자(510b)의 물질이 서로 다르기 때문에 음향 임피던스가 다를 수 있다. 제1 전도성 입자(510a)의 음향 임피던스는 제2 전도성 입자(510b)의 음향 임피던스보다 클 수 있다. 예를 들어, 제1 전도성 입자(510a)에 포함된 코어의 물질은 제2 전도성 입자(510b)에 포함된 코어의 물질보다 음향 임피던스가 클 수 있다.
- [0076] 제1 정합층(710) 및 제2 정합층(720)에 포함된 제1 및 제2 바인더(520a, 520b)는 음향 임피던스가 같을 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않는다. 제1 및 제2 바인더(520a, 520b)의 음향 임피던스가 다를 수 있다. 제1 및 제2 바인더(520a, 520b)의 음향 임피던스가 서로 다르다 할지라도, 제1 전도성 입자(510a)와 제1 바인더(520b)의 조합에 따른 제1 정합층(710)의 음향 임피던스는 제2 전도성 입자(510b)와 제2 바인더(520b)의 조합에 따른 제2 정합층(720)의 음향 임피던스보다 클 수 있다.
- [0077] 또는, 제7b에 도시된 바와 같이, 제1 및 제2 정합층(730, 740) 각각에 포함된 제1 및 제2 전도성 입자(510c, 510d)는 동일한 물질로 형성될 수 있다. 그리고, 제1 및 제2 정합층(730, 740) 각각에 포함된 제1 및 제2 바인더(520c, 520d)는 서로 다른 물질로 형성될 수 있다. 제1 바인더(520c)의 음향 임피던스는 제2 바인더(520d)의 음향 임피던스보다 클 수 있다.
- [0078] 또는, 도 7c에 도시된 바와 같이, 제1 및 제2 정합층(750, 760) 각각에 포함된 제1 및 제2 전도성 입자(510e, 510f)의 크기 차이로 음향 임피던스가 조절될 수 있다.
- [0079] 예를 들어, 제1 및 제2 전도성 입자(510e, 510f)가 동일한 물질로 형성된다 하더라도 전도성 입자(510)의 함유율이 높을수록 음향 임피던스가 높일 수 있다. 그리하여, 제1 정합층(750)에는 제1 전도성 입자(510e)를 배치시키고, 제2 정합층(760)에는 제1 전도성 입자(510e)보다 크기가 큰 제2 전도성 입자(510f)를 배치될 수 있다.
- [0080] 제1 정합층(750) 및 제2 정합층(760)에 포함된 제1 및 제2 바인더(520e, 520f)는 음향 임피던스가 같을 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않는다. 제1 및 제2 바인더(520e, 520f)의 음향 임피던스가 다를 수 있다. 제1 및 제2 바인더(520e, 520f)의 음향 임피던스가 서로 다르다 할지라도, 제1 전도성 입자(510e)와 제1 바인더(520e)의 조합에 따른 제1 정합층(750)의 음향 임피던스는 제2 전도성 입자(510f)와 제2 바인더(520f)의 조합에 따른

제2 정합층(760)의 음향 임피던스보다 클 수 있다.

- [0081] 또는, 도 7d에 도시된 바와 같이, 제1 및 제2 전도성 입자(510g, 510h)의 조성비 또는 함유율로 정합층(510d)의 음향 임피던스가 조절될 수 있다. 예를 들어, 물질 및 크기 중 적어도 하나를 이용하여 제1 전도성 입자(510g)의 음향 임피던스를 제2 전도성 입자(510h)의 음향 임피던스보다 크게 할 수 있다. 제1 정합층(770)에는 제1 전도성 입자(510g)의 함유율 또는 조성비를 제2 전도성 입자(510h)의 함유율 또는 조성비보다 크고, 제2 정합층(780)에는 제1 전도성 입자(510g)의 함유율 또는 조성비를 제2 전도성 입자(510h)의 함유율 또는 조성비보다 작을 수 있다. 그리하여, 제1 정합층(770)의 음향 임피던스는 제2 정합층(780)의 음향 임피던스보다 클 수 있다.
- [0082] 복수 개의 층으로 음향 임피던스를 조절하는 방법에 대해 설명하였다. 정합층 중 음향 임피던스가 큰 층을 압전층(220)측에 배치되고, 음향 임피던스가 작은 층을 음향 렌즈(350)측에 배치될 수 있다. 그리고 정합층의 두께 방향은 정합층의 방향 중 압전층(220)에서 음향 렌즈(350)로 향하는 방향이거나 음향 렌즈(350)에서 압전층(220)로 향하는 방향일 수 있다.
- [0083] 한편, 하나의 층으로 음향 임피던스가 조절될 수 있음도 물론이다. 도 8은 일 실시예에 따른 하나의 층으로 음향 임피던스가 조절되는 정합층(310)을 도시한 도면이다. 도 8에 도시된 바와 같이, 정합층(510e)은 음향 임피던스가 큰 제1 전도성 입자(510g)와 음향 임피던스가 작은 제2 전도성 입자(510h)를 포함할 수 있다. 제1 및 제2 전도성 입자(510g, 510h)의 음향 임피던스는 물질, 크기 등에 의해 결정될 수 있다.
- [0084] 정합층(310)의 두께 방향으로 제1 전도성 입자(510g)와 제2 전도성 입자(510h)의 조성비 또는 함유율을 비균일하게 함으로써 음향 임피던스가 조절될 수 있다. 예를 들어, 정합층(510e)의 하부에서 정합층(510e)의 상부로 갈수록 제1 전도성 입자(510g)의 함유율 또는 조성비를 점진적으로 작게 하고, 제2 전도성 입자(510h)의 함유율 또는 조성비를 점진적으로 크게 함으로써 정합층(510e) 하부 영역의 음향 임피던스는 정합층(510e) 상부의 음향 임피던스보다 크게 조절될 수 있다. 상기한 함유율 또는 조성비는 연속적으로 변할 수도 있고, 불연속적으로 변할 수도 있다.
- [0085] 도 9는 다른 실시예에 따른 정합층(310)을 도시한 도면이다. 도 9에 도시된 바와 같이, 정합층(310)은 다공성의 폼(foam) 타입 몸체(910) 및 상기한 폼 타입 몸체(910)를 채우는 필러(filler)(920)를 포함할 수 있다. 몸체(910)는 복수 개의 기공을 포함하면서 폼 타입일 수 있다. 구체적으로 몸체(910)는 복수 개의 기공과 상기한 기공 사이에서 상호 연결된 복수 개의 브릿지(911)를 포함할 수 있다. 몸체(910)내 브릿지(911)는 끊김이 없이 연결될 수 있다. 그리하여, 정합층(310)이 전체적으로 전도성의 성질을 갖을 수 있다.
- [0086] 브릿지(911)는 서로 연결되어 있으며, 전기적 전도성이 높은 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 브릿지(911)는 금속 중 전기적 전도성이 높은 (Ag), 금(Au) 및 백금(Pt) 중 적어도 하나로 형성될 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않는다.
- [0087] 브릿지(911)는 코어(912)와 코어(912)와 다른 물질로 형성되며 코어(912)를 감싸는 셸드(914)를 포함할 수 있다. 코어(912)는 셸드(914)보다 전기적 전도성이 낮을 수 있다. 코어(912)는 비전도성 물질, 반도체 물질 및 전도성 물질 중 적어도 하나로 형성될 수 있다. 코어(912)가 전도성 물질로 형성된다 하더라도 셸드(914)보다 전기적 전도성이 낮을 수 있다. 예를 들어, 코어(912)는 구리(Cu), 알루미늄(Al), 니켈(Ni), 텅스텐(W), 베릴륨(Be), 인(In), 철(Fe), 납(Pb), 타이타늄(Ti), 주석(Sn) 등의 전도성 물질로 형성될 수 있다. 코어(912)는 유리(Glass), 규소(Si) 등과 같은 비전도성 물질로 형성되거나 반도체 물질로 형성될 수 있다. 또한, 코어(912)는 알루미늄(Al₂O₃) 등과 같은 금속 산화물일 수 있다. 상기한 금속 산화물은 전도성 물질, 반도체 물질 및 비전도성 물질에 속할 수 있다.
- [0088] 상기한 폼 타입 몸체(910)는 복수 개의 기공을 포함할 수 있다. 복수 개의 기공들 중 적어도 일부는 중첩될 수 있다. 즉, 기공은 이웃하는 기공들 중 적어도 하나와 연결되어 있을 수 있다. 그리하여, 외부 물질은 상기한 기공을 통해 폼 타입 몸체(910) 내부로 유입될 수 있다. 기공들의 크기는 일정할 필요가 없으며, 불규칙적일 수 있다.
- [0089] 상기한 폼 타입 몸체(910)는 bottom-up 방법, 동결 건조액(freeze-drying solution)을 이용하는 방법 또는 폼틀(foam base)을 이용하는 방법을 적용하여 제조될 수 있다. 위에서 언급한 방법은 몸체(910)의 제조 방법의 실시예에 불과하므로, 이에 한정되지 않는다.
- [0090] 일 실시예에 따른 필러(920)는 상기한 기공에 채워질 수 있다. 상기한 필러(920)는 앞서 기술한 바인더(520)와 동일한 물질일 수 있다.

[0091] 상기와 같이 폼 타입 몸체(910)는 다수의 기공을 포함하고 있으므로, 기공에 필러(920)가 채워질 수 있다. 또한 폼 타입 몸체(910)를 통해 제2 전극(340)과 압전층(220)이 전기적으로 연결될 수 있다. 그리고, 폼 타입 몸체(910)와 필러(920)의 물질의 종류에 의해 음향 임피던스가 조절될 수 있다.

[0092] 일 실시예에 따른 초음파 프로브(110)는 전기적 전도성을 갖는 정합층(310)을 포함하고 있기 때문에 단일층의 제2 전극(340)을 이용하여 압전층(220)에 접지 신호를 인가할 수 있다. 또한, 압전층(220)은 제2 전극(340)을 연결하기 위한 본딩 과정이 없기 때문에 보다 자유롭게 진동할 수 있다. 그리하여, 초음파 프로브에 대한 설계 구조의 자유도를 증가시킬 수 있다.

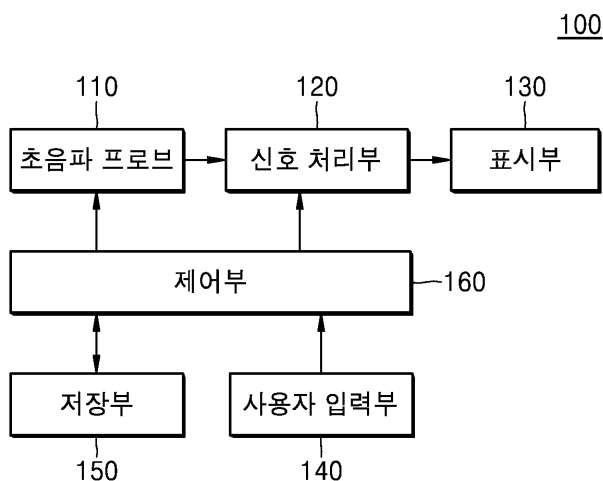
[0093] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

부호의 설명

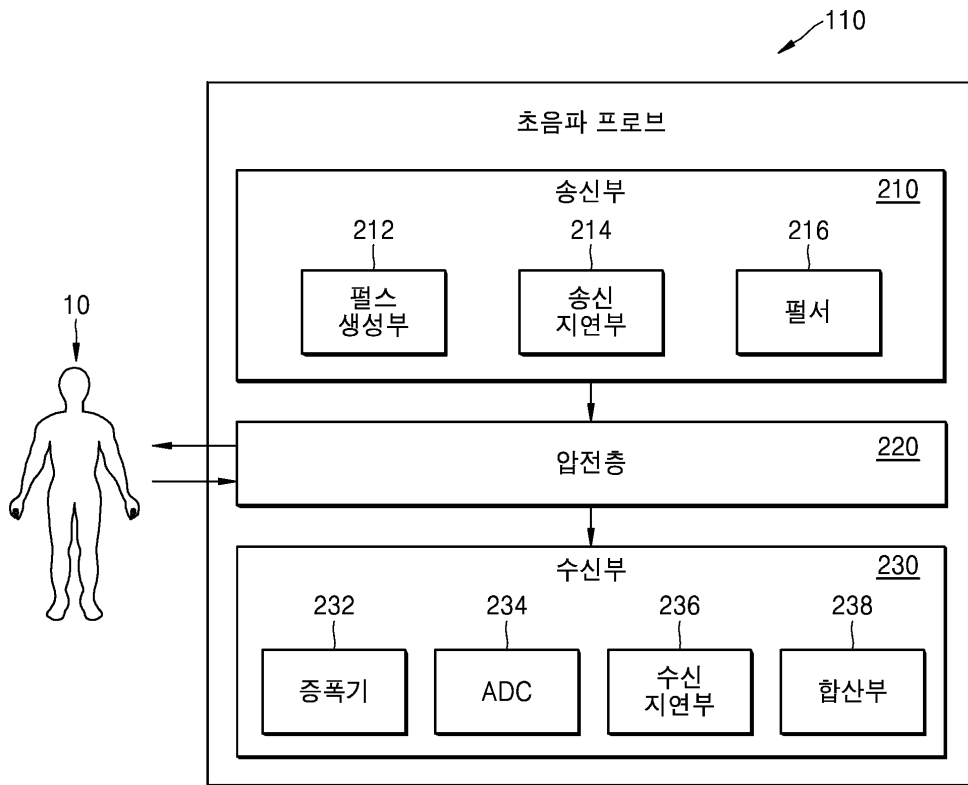
[0094]	100: 초음파 진단 장치	110: 초음파 프로브
	220: 압전층	310: 정합층
	320: 칩 모듈 기판	330: 제1 전극
	340: 제2 전극	350: 음향 렌즈
	360: 흡음층	510: 전도성 입자
	512, 912: 코어	514, 914: 쉘드
	520: 바인더	910: 몸체
	911: 브릿지	920: 필러

도면

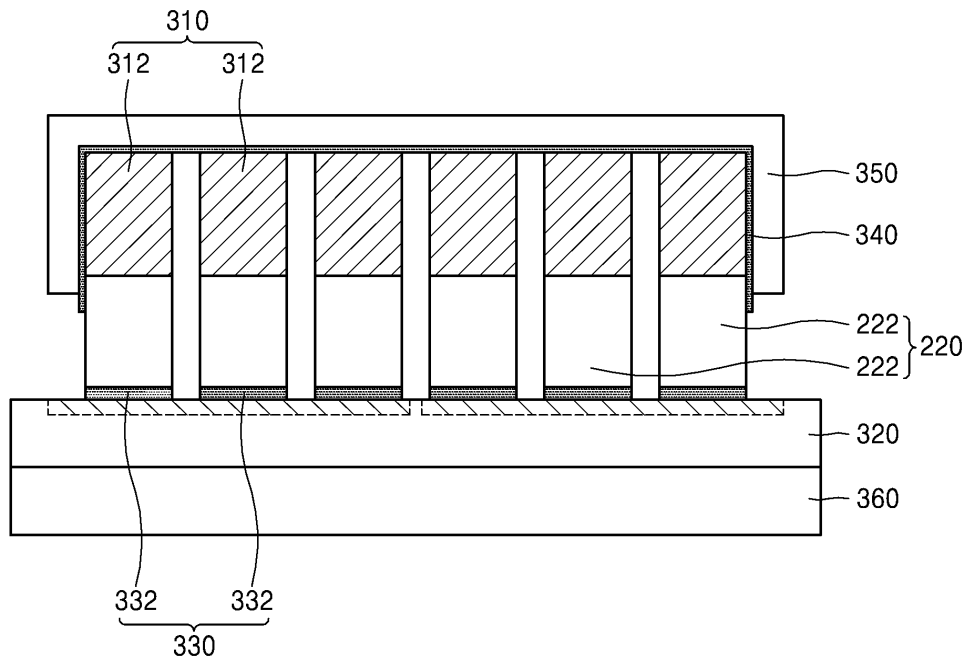
도면1



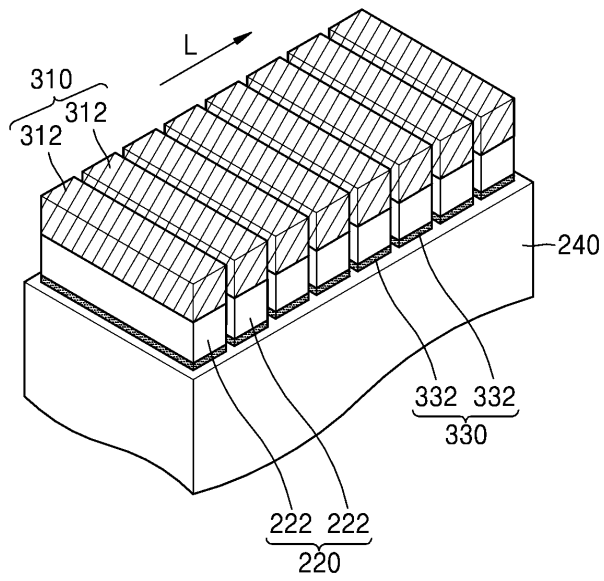
도면2



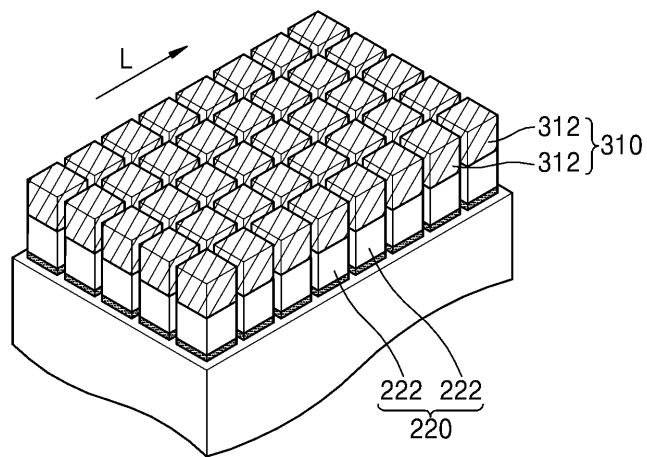
도면3



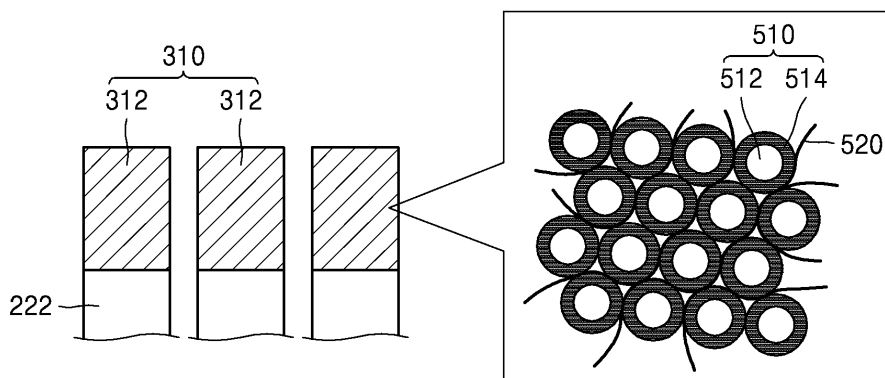
도면4a



도면4b



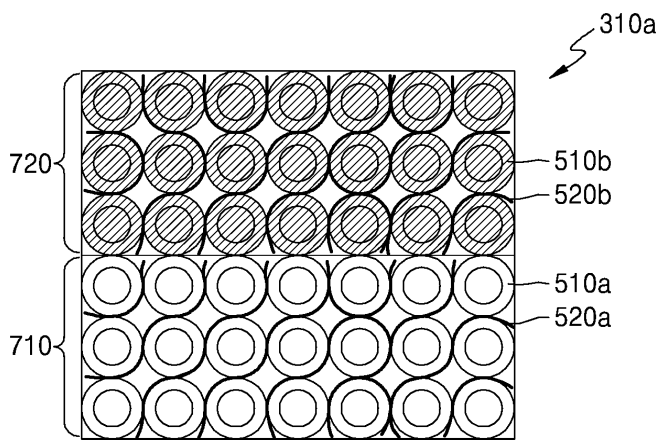
도면5



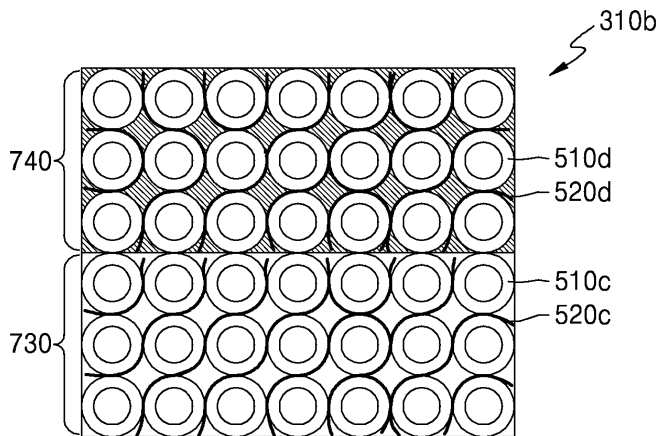
도면6

AgNi	Ag-Al ₂ O ₃	Density (Kg/m ³)	VL (m/s)	Z (Mrayl)	Attenuation (dB/cm@5MHz)
20	-	2667	2274.84	6.07	20.22
20	2.5	2711	2327.80	6.31	18.40
20	5	2811	2412.02	6.78	27.02
20	7.5	2866	2471.63	7.08	15.49
20	10	2932	2502.56	7.34	15.13

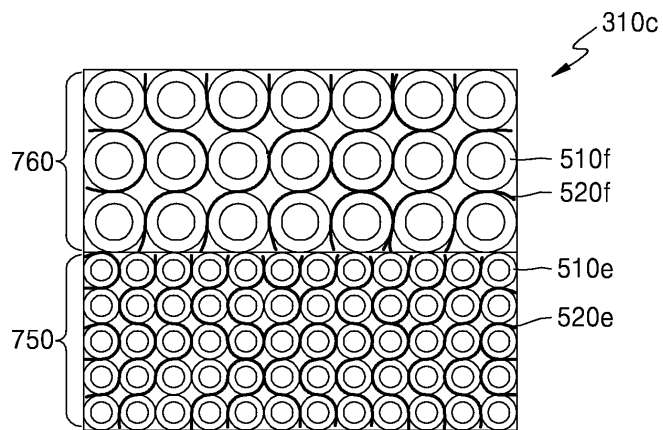
도면7a



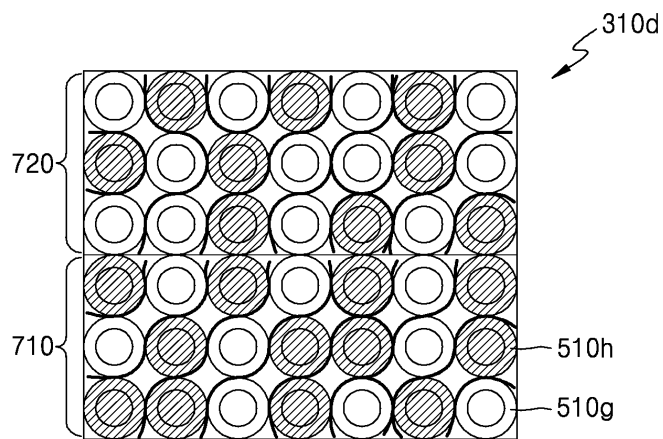
도면7b



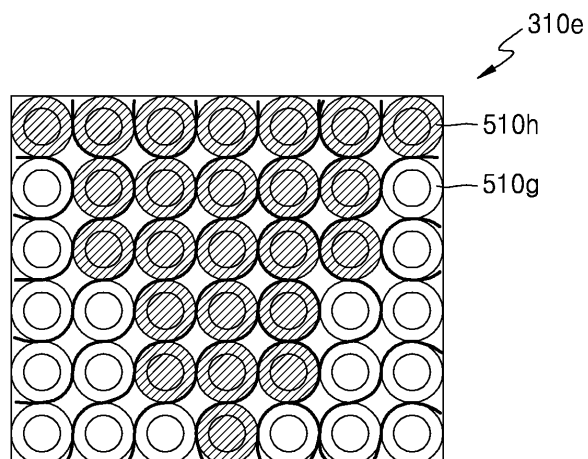
도면7c



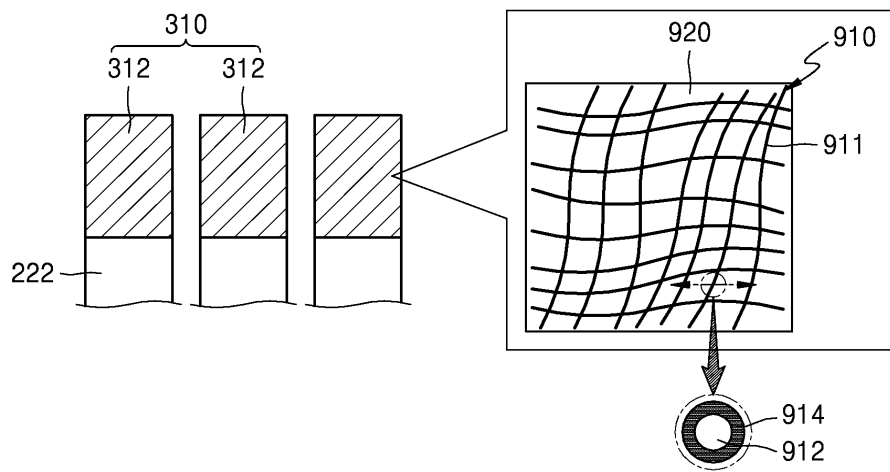
도면7d



도면8



도면9



专利名称(译)	标题：匹配构件和包括其的超声波探头		
公开(公告)号	KR1020160086709A	公开(公告)日	2016-07-20
申请号	KR1020150004447	申请日	2015-01-12
[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	LEE WON HEE 이원희 NAM GI UNG 남기웅 SON KWANG JIN 손광진 SONG KYUNG HUN 송경훈		
发明人	이원희 남기웅 손광진 송경훈		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4444 A61B8/4488 A61B8/4494 B06B1/0622 G10K11/02		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供配合构件和包括其的超声波探头。该超声波探头包括包含PIB（粒子 - 粘合剂）结构的保形层，其中它被布置在压电层上，该压电层相互转换超声波和电信号，并且压电层和多个导电粉末和粘合剂混合并且至少多种导电粉末中的一种包括芯和屏蔽，其由芯和另一种材料形成并围绕芯的表面。

