



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0126579
(43) 공개일자 2017년11월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01) B06B 1/06 (2006.01)
H01L 41/113 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 8/4488 (2013.01)
B06B 1/06 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0056772
(22) 출원일자 2016년05월10일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성메디슨 주식회사
강원도 홍천군 남면 한서로 3366
(72) 발명자
김용재
경상북도 경주시 충효2길 40-13 (충효동, 삼보마을아파트) 204동 201호
고종선
서울특별시 영등포구 가마산로 442 (신길동, 래미안영등포프레미뉴) 106동 2302호
김재익
경기도 성남시 분당구 판교역로 100 (백현동, 백현마을6단지아파트) 606동 901호
(74) 대리인
특허법인세립

전체 청구항 수 : 총 33 항

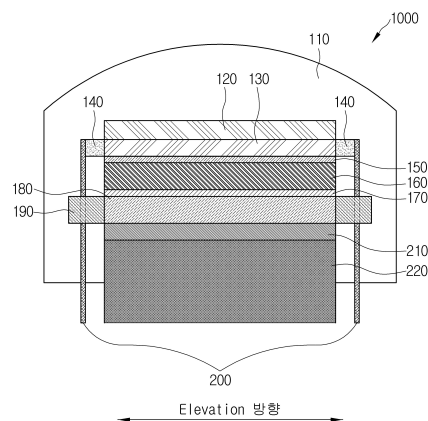
(54) 발명의 명칭 초음파 프로브

(57) 요약

본 발명은 압전층, 상기 압전층 상부에 배치되는 정합층, 상기 압전층 하부에 배치되는 전도성 부재, 상기 정합층의 적어도 한 측면에 결합되는 제 1연결부, 상기 전도성 부재의 적어도 한 측면에 결합되는 제 2연결부, 상기 제1연결부의 측면에 결합되고 상기 제 1연결부에 전기적으로 결합되는 인쇄회로기판을 포함할 수 있다.

본 발명의 경우, 인쇄회로기판을 초음파 프로브 음향소자의 적층 구조 외부에 배치시켜 인쇄회로기판이 초음파 프로브의 음향 특성에 영향을 주는 것을 방지할 수 있다. 또한, 온도나 습도의 변화로 인해 발생하는 초음파 프로브의 제조공정의 불량을 방지할 수 있으며 제조 공정을 비교적 단순하게 할 수 있는 효과가 존재한다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

H01L 41/113 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

압전층;

상기 압전층 상부에 배치되는 정합층;

상기 압전층 하부에 배치되는 전도성 부재;

상기 전도성 부재의 적어도 한 측면에 결합되는 제 1연결부;

상기 제2연결부의 측면에 결합되고 상기 제 2연결부에 전기적으로 결합되는 인쇄회로기판을 포함하는 초음파 프로브.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 인쇄회로기판은,

상기 압전층, 상기 정합층 및 상기 전도성 부재의 적층 구조 외부에 위치하는 초음파 프로브.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 전도성 부재는,

음향 신호를 전반사 할 수 있는 반사층(Enhanced Layer)으로 구성된 초음파 프로브

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 반사층(Enhanced Layer)은,

텅스텐(Tungsten)을 포함하는 초음파 프로브.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 전도성 부재는,

음향 신호를 흡수 또는 감쇄시킬 수 있는 흡음층(Backing Layer)로 구성된 초음파 프로브.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 전도성 부재는,

전도성 물질을 포함하는 초음파 프로브.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 전도성 부재는,

전기 전도를 위한 전극이 상기 전도성 부재의 외주면에 형성되는 초음파 프로브.

청구항 8

제 7항에 있어서,
상기 전극은,
스퍼터링(Sputtering) 방법으로 형성된 초음파 프로브.

청구항 9

제 1항에 있어서,
상기 제 2연결부는,
상기 전도성 부재와 동일한 물질로 구성된 초음파 프로브.

청구항 10

제 1항에 있어서,
상기 인쇄회로기판은,
가요성 인쇄회로기판(Flexible Printed Circuit Board)을 포함하는 초음파 프로브.

청구항 11

제 1항에 있어서,
상기 인쇄회로기판은,
상기 제 2연결부가 관통되는 적어도 하나 이상의 홀(Hall)을 포함하는 초음파 프로브.

청구항 12

제 11항에 있어서,
상기 홀(Hall)은,
상기 인쇄회로기판의 회로 구성과 전기적으로 연결된 초음파 프로브.

청구항 13

제 1항에 있어서,
상기 인쇄회로기판은,
상기 제 2연결부가 관통되는 적어도 하나의 슬롯(Slot)을 포함하는 초음파 프로브.

청구항 14

제 13항에 있어서,
상기 슬롯(Slot)은,
상기 인쇄회로기판의 회로 구성과 전기적으로 연결된 초음파 프로브.

청구항 15

제 1항에 있어서,
상기 인쇄회로기판은,
상기 제 2연결부가 끼움되는 복수 개의 요철부를 포함하는 초음파 프로브.

청구항 16

제 1항에 있어서,

상기 인쇄회로기판은,

상기 제 2연결부와 결합되는 하나 이상의 홀(Hall)의 랜드(Land)를 포함하는 초음파 프로브

청구항 17

제 16항에 있어서,

상기 랜드(Land)는,

상기 인쇄회로기판의 외벽에 상기 홀(Hall)의 둘레를 따라 상기 홀(Hall)보다 크게 동박층으로 형성된 초음파 프로브.

청구항 18

제 1항에 있어서,

상기 인쇄회로기판은,

상기 제 2연결부와 결합되는 하나 이상의 패드(Pad)를 포함하는 초음파 프로브.

청구항 19

제 18항에 있어서,

상기 패드(Pad)는,

상기 인쇄회로기판의 외벽에 동박층으로 형성된 초음파 프로브.

청구항 20

제 1항에 있어서,

상기 인쇄회로기판은,

상기 제 2연결부의 적어도 일부분이 상기 인쇄회로기판의 내측으로 삽입되는 체결부를 더 포함하는 초음파 프로브.

청구항 21

제 1항에 있어서,

상기 정합층은,

전도성 물질을 포함하는 초음파 프로브.

청구항 22

제 1항에 있어서,

상기 정합층은,

비전도성 물질로 구성되고, 상기 비전도성 물질 외주면에는 전기 전도를 위한 전극이 형성된 초음파 프로브.

청구항 23

제 22항에 있어서,

상기 전극은,

스퍼터링(Sputtering) 방법으로 형성된 초음파 프로브.

청구항 24

제 1항에 있어서,

상기 제 1연결부는,

상기 정합층과 동일한 물질로 구성되는 초음파 프로브.

청구항 25

제 1항에 있어서,

상기 제 1연결부는,

상기 인쇄회로기판의 외벽에 결합되며, 동박층으로 형성된 초음파 프로브.

청구항 26

제 25항에 있어서,

상기 제 1연결부는,

상기 정합층과 상기 인쇄회로기판이 전기적으로 결합되도록 전기적 연결 수단을 포함하는 초음파 프로브.

청구항 27

제 26항에 있어서,

상기 제1연결부는,

가스킷(Gasket), 전도성 필름, 전도성 테이프(Tape), 전도성 접착제, 전도성 에폭시(epoxy) 또는 전도성 탄성중합체(Elastomer) 중 적어도 어느 하나를 포함하는 초음파 프로브.

청구항 28

제 25항에 있어서,

상기 제1연결부는,

접착부재를 이용하여 상기 정합층 및 상기 인쇄회로기판의 외벽과 결합되는 초음파 프로브.

청구항 29

제 1항에 있어서,

상기 제2연결부는,

접착부재를 이용하여 상기 전도성 부재 및 상기 인쇄회로기판과 결합되는 초음파 프로브.

청구항 30

제 28항 또는 제 29항에 있어서,

상기 접착부재는,

전도성 접착제, 전도성 에폭시(epoxy), 전도성 테이프(tpae), 전도성 솔더(Solder) 중 적어도 어느 하나를 포함하는 초음파 프로브.

청구항 31

제 1항에 있어서,

상기 인쇄회로기판에 결합되어 상기 인쇄회로기판이 상기 압전층, 상기 정합층 및 상기 전도성 부재의 적층구조 측면에 고정되도록 지지하는 지지부를 더 포함하는 초음파 프로브.

청구항 32

제 31항에 있어서,

상기 지지부는,

상기 전도성 부재의 하부에 배치되는 초음파 프로브.

청구항 33

제 31항에 있어서,

상기 지지부는,

볼트(Bolt), 클립(Clip), 개스킷(Gasket), 스페이스(Spacer) 또는 핀(Pin) 중 적어도 어느 하나를 포함하는 초음파 프로브.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파를 이용하여 대상체 내부의 영상을 생성하는 초음파 프로브에 관한 발명으로서, 보다 상세하게는 초음파 프로브 내부의 인쇄회로기판이 음향소자의 적층 구조 외부에 배치되는 초음파 프로브 구조에 관한 발명이다.

배경 기술

[0002] 초음파 진단장치는 대상체의 타겟 부위를 향하여 초음파 신호를 조사하고, 대상체에서 반사된 초음파 신호(초음파 에코신호)를 수신하고 이에 대한 정보를 이용하여 연부조직의 단층이나 혈류에 관한 이미지 등을 무침습으로 얻는 장치를 말한다..

[0003] 초음파 진단장치의 경우 X선 진단 장치, X선 CT스캐너(Computerized Tomography Scanner), MRI(Magnetic Resonance Image), 핵의학 진단장치 등의 다른 영상진단장치와 비교해 볼 때, 상대적으로 소형이고 저렴한 장점이 있다. 또한, 초음파 진단 장치의 경우 대상체 내부에 관한 영상을 실시간으로 획득할 수 있고 방사선에 의해 발생하는 피폭이 없어 안전성이 높은 특징이 있다. 따라서 일반적으로 초음파 진단 장치는 사람의 심장, 복부, 비뇨기 및 산부인과 진단에서 널리 이용되고 있다.

[0004] 따라서 초음파 진단장치는 대상체 내부의 초음파 영상을 얻기 위해 초음파 신호를 대상체로 송신하고, 대상체로부터 반사되어 온 초음파 에코신호를 수신하기 위한 초음파 프로브를 포함한다.

[0005] 초음파 프로브는 음향소자를 구비하고 있는데, 음향소자는 압전물질이 진동하면서 전기신호와 음향신호를 상호 변환시키는 압전층과, 압전층과 대상체 사이의 음향 임피던스 차이를 감소시켜 압전층에서 발생된 초음파가 대상체에 효과적으로 전달될 수 있도록 하는 정합층과, 압전층의 전방으로 진행하는 초음파를 특정 지점에 집중시키는 렌즈와, 초음파가 압전층의 후방으로 진행되는 것을 차단시켜 영상 왜곡을 방지하는 흡음층 등을 포함하고 있다.

[0006] 종래 기술에 따른 초음파 프로브의 내부 구조로는 본딩(Bonding) 구조와 FIB 구조가 존재한다.

[0007] 본딩 구조는 압전층 상부와 하부에 형성된 전극에 각각 그라운드용 인쇄회로기판(Ground Printed Circuit Board, GND PCB)과 시그널용 인쇄회로기판(Signal Printed Circuit Board, SIG PCB)을 음향소자의 적층 구조와 평행하게 삽입시키는 구조를 말하며, FIB 구조는 그라운드용 인쇄회로기판과 시그널용 인쇄회로기판이 음향소자의 적층 구조와 수직하게 흡음층 내부에 삽입되어 각각 압전층 상부와 하부에 형성된 전극에 연결되는 구조를 말한다.

[0008] 그러나 본딩구조의 초음파 프로브의 경우, 초음파 프로브의 음향 특성이 인쇄회로기판의 재질 및/또는 두께에 영향을 받으며, 특히 고주파를 사용하는 프로브의 경우에는 인쇄회로기판의 동박(Cu)의 두께에 따라 주파수 및 감도 등 음향 특성의 변화가 큰 문제가 있다. 또한 인쇄회로기판의 동박(Cu)은 인쇄회로기판 자체 또는 초음파 프로브의 제조 및 공정상의 문제로 박막화를 하는 것에 제약이 존재한다.

[0009] 그리고 FIB 구조의 경우, 초음파 프로브의 흡음층 내부에 배치되어 있는 인쇄회로기판이 온도와 습도의 변화에 따라서 수축 또는 팽창하는 문제가 발생할 수 있으며, 이는 초음파 프로브의 제조공정 중 음향소자를 복수 개로 분할하는 공정에 불량을 일으키는 문제를 발생시킨다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 전술한 바와 같이 종래 기술이 가지고 있던 문제점을 해결하기 위해 고안된 발명으로서, 종래 초음파 프로브처럼 초음파 프로브의 인쇄회로기판이 음향소자의 적층 구조에 수평하게 삽입되거나 흡음층 내부에 포함되어 있지 않고 외부에 배치시킴으로써, 인쇄회로기판이 초음파 프로브의 음향 특성에 영향을 주는 것을 방지하고 초음파 프로브 내부의 구조적 특성에 따라 제조 공정이 영향을 받지 않도록 하기 위한 발명이다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브는 압전층과 상기 압전층 상부에 배치되는 정합층과 상기 압전층 하부에 배치되는 전도성 부재와 상기 정합층의 적어도 한 측면에 결합되는 제1연결부와 상기 전도성 부재의 적어도 한 측면에 결합되는 제 2연결부와 상기 제2연결부의 측면에 결합되고 상기 제 2연결부에 전기적으로 결합되는 인쇄회로기판을 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 인쇄회로기판은, 상기 압전층, 상기 정합층 및 상기 전도성 부재의 적층 구조 외부에 위치할 수 있다.
- [0013] 상기 전도성 부재는, 음향 신호를 전반사 할 수 있는 반사층(Enhanced Layer)으로 구성될 수 있다.
- [0014] 상기 반사층(Enhanced Layer)은, 텅스텐(Tungsten)을 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 전도성 부재는, 음향 신호를 흡수 또는 감쇄시킬 수 있는 흡음층(Backing Layer)로 구성될 수 있다.
- [0016] 상기 전도성 부재는, 전도성 물질을 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 전도성 부재는, 전기 전도를 위한 전극이 상기 전도성 부재의 외주면에 형성될 수 있다.
- [0018] 상기 전극은, 스퍼터링(Sputtering) 방법으로 형성될 수 있다.
- [0019] 상기 제 2연결부는, 상기 전도성 부재와 동일한 물질로 구성될 수 있다.
- [0020] 상기 인쇄회로기판은, 가요성 인쇄회로기판(Flexible Printed Circuit Board)을 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 인쇄회로기판은, 상기 제 2연결부가 관통되는 적어도 하나 이상의 홀(Hall)을 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 홀(Hall)은, 상기 인쇄회로기판의 회로 구성과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0023] 상기 인쇄회로기판은, 상기 제 2연결부가 관통되는 적어도 하나의 슬롯(Slot)을 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 슬롯(Slot)은, 상기 인쇄회로기판의 회로 구성과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0025] 상기 인쇄회로기판은, 상기 제 2연결부가 끼움되는 복수 개의 요철부를 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 인쇄회로기판은, 상기 제 2연결부와 결합되는 하나 이상의 홀(Hall)의 랜드(Land)를 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 랜드(Land)는, 상기 인쇄회로기판의 외벽에 상기 홀(Hall)의 둘레를 따라 상기 홀(Hall)보다 크게 돌출부로 형성될 수 있다.
- [0028] 상기 인쇄회로기판은, 상기 제 2연결부와 결합되는 하나 이상의 패드(Pad)를 포함할 수 있다.
- [0029] 상기 패드(Pad)는, 상기 인쇄회로기판의 외벽에 돌출부로 형성될 수 있다.
- [0030] 상기 인쇄회로기판은, 상기 제 2연결부의 적어도 일부분이 상기 인쇄회로기판의 내측으로 삽입되는 체결부를 더 포함할 수 있다.
- [0031] 상기 정합층은, 전도성 물질을 포함할 수 있다.
- [0032] 상기 정합층은, 비전도성 물질로 구성되고, 상기 비전도성 물질 외주면에는 전기 전도를 위한 전극이 형성될 수 있다.
- [0033] 상기 전극은, 스퍼터링(Sputtering) 방법으로 형성될 수 있다.
- [0034] 상기 제 1연결부는, 상기 정합층과 동일한 물질로 구성될 수 있다.
- [0035] 상기 제 1연결부는, 상기 인쇄회로기판의 외벽에 결합되며, 돌출부로 형성될 수 있다.
- [0036] 상기 제 1연결부는, 상기 정합층과 상기 인쇄회로기판이 전기적으로 결합되도록 전기적 연결 수단을 포함할 수 있다.

- [0037] 상기 제1연결부는, 개스킷(Gasket), 전도성 필름, 전도성 테이프(Tape), 전도성 접착제, 전도성 에폭시(epoxy) 또는 전도성 탄성중합체(Elastomer) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0038] 상기 제1연결부는, 접착부재를 이용하여 상기 정합층 및 상기 인쇄회로기판의 외벽과 결합될 수 있다.
- [0039] 상기 제2연결부는, 접착부재를 이용하여 상기 전도성 부재 및 상기 인쇄회로기판과 결합될 수 있다.
- [0040] 상기 접착부재는, 전도성 접착제, 전도성 에폭시(epoxy), 전도성 테이프(tpae), 전도성 솔더(Solder) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0041] 본 발명은 상기 인쇄회로기판에 결합되어 상기 인쇄회로기판이 상기 압전층, 상기 정합층 및 상기 전도성 부재의 적층구조 측면에 고정되도록 지지하는 지지부를 더 포함할 수 있다.
- [0042] 상기 지지부는, 상기 전도성 부재의 하부에 배치될 수 있다.
- [0043] 상기 지지부는, 볼트(Bolt), 클립(Clip), 개스킷(Gasket), 스페이스(Spacer) 또는 핀(Pin) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0044] 초음파 프로브 내부의 음향소자 구조에 있어서, 인쇄회로기판을 음향소자의 적층 구조 외부에 배치시켜 인쇄회로기판이 초음파 프로브의 음향 특성에 영향을 주는 것을 방지할 수 있고, 온도나 습도의 변화로 인해 발생하는 초음파 프로브의 제조공정의 불량을 방지할 수 있으며 제조 공정을 비교적 단순하게 할 수 있는 효과가 존재한다.

도면의 간단한 설명

- [0045] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브를 포함하고 있는 초음파 진단장치의 외부 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 2(a)는 본 발명의 일 실시예에 따라 복수 개의 배열형 음향소자를 포함하는 초음파 프로브의 내부 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 2(b)는 본 발명의 일 실시예에 따라 음향소자의 모양에 따라 구분되는 여러 종류의 초음파 프로브의 내부 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브를 포함하고 있는 초음파 진단장치의 내부 구성을 나타낸 블록도이다.
- 도 4는 종래 기술에 따른 초음파 프로브 음향소자의 적층 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 5는 또 다른 종래 기술에 따른 초음파 프로브 음향소자의 적층 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브의 음향소자의 적층 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 7의 (a)와 (b)는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 인쇄회로기판의 모습을 나타낸 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 초음파 프로브의 음향 소자의 적층 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 9의 (a)와 (b)는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 인쇄회로기판의 모습을 나타낸 도면이다.
- 도 10은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따라 제 2연결부가 인쇄회로기판 내부에 삽입되는 모습을 나타낸 도면이다.
- 도 11은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 초음파 프로브의 음향 소자의 적층 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 12는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 초음파 프로브의 음향 소자의 적층 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 13은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 초음파 프로브의 음향 소자의 적층 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 14의 (a) ~ (c)는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 인쇄회로기판의 모습을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0046] 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 개시된 발명의 바람직한 실시 예이며, 본 출원의 출원 시

점에 있어서 본 명세서의 실시 예와 도면을 대체할 수 있는 다양한 변형 예들이 있을 수 있다.

- [0047] 또한, 본 명세서에서 사용한 용어는 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 개시된 발명을 제한 및/또는 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0048] 본 명세서에서, "포함하다", "구비하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는다.
- [0049] 또한, 본 명세서에서 사용한 "제1", "제2" 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않으며, 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1구성 요소는 제2구성 요소로 명명될 수 있고, 또한 유사하게 제2 구성 요소도 제1구성 요소로 명명될 수 있다. "및/또는" 이라는 용어는 복수로 기재된 관련 구성 요소들의 조합 또는 복수로 기재된 관련 구성 요소들 중의 어느 하나를 포함하는 것을 의미한다.
- [0050] 이하에서는 첨부 도면들을 통하여 본 발명의 구조적 특징 및 효과에 대해 자세히 설명하도록 한다.
- [0051] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상장치의 외부 구성 나타낸 도면이다.
- [0052] 도 1을 참조하면, 초음파 진단장치(1)는 대상체(미도시)에 초음파 신호를 송신하고, 대상체(미도시)로부터 에코 초음파 신호를 수신 받아 이를 전기 신호로 변환하는 초음파 프로브(300)와 수신 받은 초음파 신호를 기초로 진단 영상을 생성하는 시스템인 본체(400)를 포함한다. 본체(400)는 유선 또는 무선 방식 등을 통해 초음파 프로브(300)와 연결될 수 있으며 어느 특정한 것에 한정되지 않는다.
- [0053] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 초음파 프로브(300)는 무선 또는 유선 통신망을 통해 본체(400)와 연결되어 초음파 프로브(300)의 제어에 필요한 각종 신호를 수신하거나 또는 초음파 프로브(300)가 수신한 에코 초음파 신호에 대응되는 아날로그 신호 또는 디지털 신호를 전달할 수 있다.
- [0054] 한편, 무선 통신망은 무선으로 신호를 주고 받을 수 있는 통신망을 의미하는데 본체(400)는 근거리 통신 모듈 및 이동 통신 모듈 중 적어도 어느 하나를 통해 초음파 프로브(300)와 무선 통신을 수행할 수 있다.
- [0055] 근거리 통신 모듈은 소정 거리 이내의 근거리 통신을 위한 모듈을 의미한다. 예를 들어, 근거리 통신 기술에는 무선 랜(Wireless LAN), 와이파이(Wi-Fi), 블루투스(Bluetooth), 지그비(Zigbee), WFD(Wi-Fi Direct), UWB(Ultra wideband), 적외선 통신(IrDA; Infrared Data Association), BLE (Bluetooth Low Energy), NFC(Near Field Communication) 등이 있을 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0056] 이동 통신 모듈은 이동 통신망 상에서 기지국, 외부 단말, 서버 중 적어도 어느 하나와 무선 신호를 송수신할 수 있다. 여기에서, 무선 신호는 다양한 형태의 데이터를 포함하는 신호를 의미한다. 즉, 본체(400)에는 기지국과 서버 중 적어도 하나를 거쳐, 초음파 프로브(300)와 다양한 형태의 데이터를 포함한 신호를 주고 받을 수 있다.
- [0057] 예를 들어, 본체(400)는 3G, 4G와 같은 이동 통신망을 이용하여 기지국을 거쳐 초음파 프로브(300)와 다양한 형태의 데이터를 포함하고 있는 신호를 서로 주고 받을 수 있다.
- [0058] 본체(400)는 의료 영상 정보 시스템(PACS; Picture Archiving and Communication System)을 통해 연결된 병원 서버나 병원 내의 다른 의료 장치와 데이터를 주고 받을 수 있다. 또한, 본체(400)는 의료용 디지털 영상 및 통신(DICOM; Digital Imaging and Communications in Medicine) 표준에 따라 데이터를 주고 받을 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0059] 이외에도, 본체(400)는 유선 통신망을 통해 초음파 프로브(300)와 데이터를 주고 받을 수 있다. 유선 통신망은 유선으로 신호를 주고 받을 수 있는 통신망을 의미한다.
- [0060] 일 실시예에 따르면, 본체(400)는 PCI(Peripheral Component Interconnect), PCI-express, USB(Universal Serial Bus) 등의 유선 통신망을 이용하여 초음파 프로브(300)와 각종 신호를 주고 받을 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0061] 한편, 본체(400)에는 디스플레이(440), 입력부(450)가 포함될 수 있다. 입력부(450)는 사용자로부터 초음파 프

로브(300)에 관한 설정 정보뿐만 아니라, 각종 제어 명령 등을 입력 받을 수 있다.

- [0062] 일 실시예에 따르면, 초음파 프로브(300)에 관한 설정 정보는 이득(gain) 정보, 배율(zoom) 정보, 초점(focus) 정보, 시간이득 보상(TGC, Time Gain Compensation) 정보, 깊이(depth) 정보, 주파수 정보, 파워 정보, 프레임 평균값(frame average) 정보, 및 다이내믹 레인지(dynamic range) 정보 등을 포함한다. 그러나, 초음파 프로브(300)에 관한 설정 정보는 일 실시예에 한하지 않고, 초음파 영상을 촬영하기 위해 설정할 수 있는 다양한 정보를 포함할 수 있다.
- [0063] 이 정보들은 무선 통신망 또는 유선 통신망을 통해 초음파 프로브(300)로 전달되고, 초음파 프로브(300)는 전달 받은 정보들에 맞추어 설정될 수 있다. 이외에도, 본체(400)는 입력부(450)를 통해 초음파 신호의 송신 명령 등과 같은 각종 제어 명령을 사용자로부터 입력 받아, 이를 초음파 프로브(300)에 전달할 수 있다.
- [0064] 한편, 입력부(450)는 키보드, 풋 스위치(foot switch) 또는 풋 페달(foot pedal) 방식으로 구현될 수도 있다. 예를 들어, 키보드는 하드웨어적으로 구현될 수 있다. 이러한 키보드는 스위치, 키, 조이스틱 및 트랙볼 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 다른 예로, 키보드는 그래픽 유저 인터페이스와 같이 소프트웨어적으로 구현될 수도 있다. 이 경우, 키보드는 디스플레이(440)를 통해 표시될 수 있다. 풋 스위치나 풋 페달은 본체(400)의 하부에 마련될 수 있으며, 사용자는 풋 페달을 이용하여 초음파 진단장치(1)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0065] 디스플레이(440)는 브라운관(Cathode Ray Tube; CRT), LCD(Liquid Crystal Display), LED(Light Emitting Diode), PDP(Plasma Display Panel), OLED(Organic Light Emitting Diode) 등과 같이, 공지된 다양한 방식으로 구현될 수 있으나, 이에 한하지 않는다.
- [0066] 디스플레이(440)는 대상체 내부의 목표 부위에 대한 초음파 영상을 표시할 수 있다. 디스플레이(440)에 표시되는 초음파 영상은 2차원 초음파 영상, 또는 3차원 입체 초음파 영상일 수 있으며, 초음파 진단장치(1)의 동작 모드에 따라 다양한 초음파 영상이 표시될 수 있다. 또한, 디스플레이(440)는 초음파 진단에 필요한 메뉴나 안내 사항뿐만 아니라, 초음파 프로브(300)의 동작 상태에 관한 정보 등을 표시할 수 있다.
- [0067] 일 실시예에 따르면, 초음파 영상은 A-모드(Amplitude mode, A-모드) 영상, B-모드(Brightness Mode; B-Mode) 영상, M-모드(Motion Mode; M-mode) 영상을 포함할 뿐만 아니라, C(Color)-모드 영상 및 D(Doppler)-모드 영상을 포함한다.
- [0068] 이하에서 설명되는 A-모드 영상은 에코 초음파 신호에 대응되는 초음파 신호의 크기를 나타내는 초음파 영상을 의미하며, B-모드 영상은 에코 초음파 신호에 대응되는 초음파 신호의 크기를 밝기로 나타낸 초음파 영상을 의미하며, M-모드 영상은 특정 위치에서 시간에 따른 대상체의 움직임을 나타내는 초음파 영상을 의미한다. D-모드 영상은 도플러 효과를 이용하여 움직이는 대상체를 파형 형태로 나타내는 초음파 영상을 의미하며, 또한, C-모드 영상은 움직이는 대상체를 컬러 스펙트럼 형태로 나타내는 초음파 영상을 의미한다.
- [0069] 한편, 디스플레이(440)가 터치 스크린 타입으로 구현되는 경우, 디스플레이(440)는 입력부(450)의 기능도 함께 수행할 수 있다. 즉, 본체(400)는 디스플레이(440), 및 입력부(450) 중 적어도 하나를 통해 사용자로부터 각종 명령을 입력 받을 수 있다.
- [0070] 이외에도, 도면에는 도시되어 있지 않으나, 본체(400)에는 음성 인식 센서가 마련되어, 사용자로부터 음성 명령을 입력 받을 수도 있다. 이하에서는 초음파 프로브의 구성에 대해서 보다 구체적으로 살펴보도록 한다.
- [0071] 도 2 (a)는 본 발명의 일 실시예에 따른, 복수 개의 배열형 음향소자(1000)를 포함하는 초음파 프로브(300)의 내부 구조를 나타낸 도면이다.
- [0072] 초음파 프로브(300)는 대상체(미도시)의 내부로 초음파 신호를 송신하기 위해 전기 신호와 초음파 신호를 상호 변환하는 음향소자(1000)를 포함 할 수 있다.
- [0073] 보다 구체적으로, 초음파 프로브(300)는 본체(400)로부터 전달 받은 전기 신호에 따라, 초음파 신호를 대상체(미도시) 내부의 특정 부위로 송신하고, 대상체(미도시) 내부의 특정 부위로부터 반사된 에코 초음파 신호를 수신하여 본체(400)로 전달하는 역할을 할 수 있다.
- [0074] 한편, 대상체(미도시)는 인간 또는 동물의 생체가 될 수 있으나, 특별히 이에 한정되는 것은 아니며, 초음파 신호에 의해 그 내부 구조가 영상화 될 수 있는 것이라면 어떤 것이든 대상체(미도시)가 될 수 있다.
- [0075] 또한, 음향소자(1000)는 복수 개인 배열형으로 1차원으로 구성될 수 있는데 일반적으로 음향소자(1000)가 복수 개로 분할 배열된 방향을 아지무스(Azimuth) 방향이라 하며, 분할 배열된 방향과 직교된 음향소자(1000)의 폭

방향을 엘리베이션(Elevation) 방향이라 한다.

- [0076] 초음파 프로브(300)는 음향소자(1000)를 통해 초음파 신호를 발생시켜 대상체(미도시)의 내부의 특정 목표 부위를 초점으로 하여 초음파 신호를 송신할 수 있으며 음향소자(1000)는 대상체(미도시) 내부의 특정 목표 부위에서 반사된 에코 초음파 신호를 수신 할 수 있다.
- [0077] 반사된 에코 초음파 신호가 음향소자(1000)에 수신되면, 음향소자(1000)는 에코 초음파 신호의 주파수에 상응하는 소정의 주파수로 진동하고 이에 따라 음향소자의 진동 주파수에 상응하는 주파수의 교류 전류를 출력할 수 있다. 이러한 방법으로 음향소자(1000)는 수신한 에코 초음파 신호를 전기 신호로 변환할 수 있다.
- [0078] 따라서, 음향소자(1000)는 자성체의 자왜효과를 이용하는 자왜 초음파 트랜스듀서(Magnetostrictive Ultrasonic Transducer), 재료의 압전 효과를 이용한 압전 초음파 트랜스듀서(Piezoelectric Ultrasonic Transducer) 또는 압전형 미세가공 초음파 트랜스듀서(piezoelectric micromachined ultrasonic transducer, pMUT) 등으로 구현될 수 있으며, 미세 가공된 수백 또는 수천 개의 박막의 진동을 이용하여 초음파를 송신하고 수신하는 정전용량형 미세가공 초음파 트랜스듀서(Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer, 이하 cMUT으로 약칭한다)로 구현되는 것도 가능하다.
- [0079] 또 다른 실시 예로서, 음향소자(1000)는 2차원 트랜스듀서 어레이를 포함할 수도 있다. 2차원 트랜스듀서 어레이를 포함하는 경우에는 대상체의 내부를 3차원 영상화할 수 있다.
- [0080] 이외에도, 초음파 프로브(300)의 음향소자가 1차원으로 배열되어 있더라도, 초음파 프로브(300)는 1차원으로 배열된 음향소자를 기계적으로 이동시키면서 대상체 내부의 볼륨(Volume) 정보를 획득하여 3차원 초음파 영상을 생성할 수 있는 에코 초음파 신호를 본체(400)에 전달할 수 있다.
- [0081] 도 2(b)는 음향소자의 모양에 따라 구분되는 여러 종류의 초음파 프로브의 내부 구조를 나타낸 도면이다.
- [0082] 도 2(a) 와 도 2(b) 첫 번째에 도시된 프로브는 선형 배열 방식으로 일자 형태의 음향소자 모양을 가지는 직선형 프로브(Linear Probe)의 형태를 도시한 도면이다.
- [0083] 도 2(b) 두 번째에 도시된 프로브는 곡선형(Convex) 프로브의 형태를 도시한 모습으로서, 표면이 볼록하기 때문에 부채꼴 모양의 영상이 만들어지며 복부(Abdomen) 등의 넓은 부위를 검사하는데 주로 사용된다. 초음파 프로브(300)의 기본적인 동작 원리는 직선형 프로브와 동일하다.
- [0084] 도 2(b) 세 번째에 도시된 프로브는 Micro Convex 프로브의 형태를 도시한 모습으로서, 곡선형(Convex) 프로브의 효과를 그대로 가지면서 좁은 부위를 검사하는데 용이하도록 소형으로 설계된 특징을 갖고 있다.
- [0085] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른, 초음파 프로브(300)를 포함하고 있는 초음파 진단장치(1)의 내부 구성을 나타낸 블록도이다.
- [0086] 도 3을 참조하면, 초음파 진단장치(1)는 송신부(310), 수신부(320), 계산부(330), 변환부(340), 및 제어부(350)를 포함할 수 있다. 계산부(330), 변환부(340), 및 제어부(350)는 진단 장치(1)에 내장된 시스템 온 칩(System On Chip, SOC)에 집적될 수 있다. 다만, 진단 장치(1)에 내장된 시스템 온 칩이 하나만 존재하는 것은 아니고, 복수 개일 수도 있으므로, 하나의 시스템 온 칩에만 집적되는 것으로 제한되지 않는다.
- [0087] 송신부(310)는 사용자의 제어명령에 대응하여, 초음파 신호를 대상체에 송신할 수 있다. 송신부(310)는 다양한 방식으로 구현된 음향소자(1000)를 이용하여 전기적 신호를 초음파 신호로 변환하고, 변환한 초음파 신호를 대상체에 송신할 수 있다.
- [0088] 일 실시예에 따르면, 음향소자(1000)가 압전 초음파 트랜스듀서 엘리먼트로 구현된 경우, 송신부(310)는 압전층(piezoelectric layer)을 통해 전기적 신호를 초음파 신호로 변환할 수 있다.
- [0089] 구체적으로, 압전층은 압전체(Piezoelectric Material)를 포함하며, 압전체에는 전기 신호를 연결하기 위한 전극이 형성되어 있어, 초음파 신호를 전기적 신호로 변환하거나 또는 전기적 신호에 따라 초음파 신호로 변환할 수 있다. 압전 초음파 트랜스듀서로 구현된 초음파 프로브(300)의 내부 구성에 대한 구체적인 설명은 후술하도록 한다.
- [0090] 다른 예로, 음향소자(1000)가 압전형 미세가공 트랜스듀서로 구현된 경우, 송신부(310)는 압전층 보다 얇은 압전막(piezoelectric membrane)을 통해 전기적 신호를 초음파 신호로 변환하고, 변환한 초음파 신호를 대상체에 송신할 수 있다.

- [0091] 지금까지 초음파 프로브(300)를 포함하고 있는 초음파 진단 장치(1)의 동작 원리 및 구성에 대해 알아보았다. 이하에서는 첨부된 도면을 통하여 종래의 초음파 프로브가 가지고 있는 구조의 문제점과 본 발명의 특징에 대해 자세히 설명한다.
- [0092] 도 4는 종래 기술에 따른 초음파 프로브 내부의 음향소자의 적층 구조를 나타낸 도면이다.
- [0093] 일반적으로 초음파 프로브는, 전기 신호와 초음파 신호를 직접 변환시키는 압전체(Piezoelectric Material, 16)와 상기 압전체(16)의 외주면 소정 구간으로 압전체(16)와의 전기 신호 연결을 위해 형성된 전극(Electrode, 15,17)을 포함하고 있다. 압전체(16)와 전극(15,17)을 모두 포함하여 압전층으로 불리기도 한다.
- [0094] 또한, 초음파 프로브는 압전체(16)의 상부에 위치하고, 대상체(미도시)와 압전체(16)의 음향 임피던스(Acoustic Impedance) 차이를 감소시켜 대상체(미도시)로 초음파 신호가 보다 원활하게 전달되도록 하는 정합층(Matching Layer, 12,13)을 포함한다.
- [0095] 그리고 압전체(16)의 하부에 위치하며, 대상체(미도시)와 반대 방향으로 전달되는 초음파 신호를 반사하여 대상체(미도시)로의 초음파 신호 전달을 증폭시키는 반사층(Enhanced Layer, 18)을 포함할 수 있다.
- [0096] 정합층(12, 13)은 단일층으로 구성되기도 하고 도 4처럼 두 개의 정합층, 즉, 제 1정합층(13)과 제2정합층(12)으로 구성되거나 세 개 이상의 정합층으로 구성될 수도 있다.
- [0097] 또한, 초음파 프로브는 압전체(16) 또는 반사층(Enhanced Layer, 18)의 하부에 위치하고, 상기 대상체(미도시)의 반대 방향으로 전달되는 초음파 신호를 감쇄시키는 역할을 하는 흡음층(Backing Layer, 20)과 흡음블록(Backing Block, 21)을 포함하고 있다. 흡음층(20)과 흡음블록(21)은 흡음물질을 포함하고 있다.
- [0098] 또한, 초음파 프로브는 압전체(16)의 상부 전극(15) 또는 하부 전극(17)과 전기적으로 연결되는 인쇄회로기판(14,19)을 포함하고 있다.
- [0099] 인쇄회로기판은 압전체(16)의 분극 방향 및 전기신호 연결에 따라 그라운드용 인쇄회로기판(14)과 시그널용 인쇄회로기판(19)로 나뉘어 지며 초음파 프로브의 내부 구조에서 기구적 조립을 위해 가요성(Flexibility)를 갖는 인쇄회로기판(FPCB, Flexible Printed Circuit Board)로 구성될 수 있다. 인쇄회로기판(14, 19)은 초음파 프로브 내부의 적층 구조 내부에서 상기 압전체(16)와 평행하게 삽입된다.
- [0100] 그리고 초음파 프로브는 제2 정합층 (12) 상부에 위치하여 대상체(미도시)와 직접 접촉하는 음향 렌즈(acoustic lens,11)를 포함하고 있다. 음향 렌즈(11)는 초음파 프로브의 적층 엘리베이션(Elevation) 방향에서 송신 초음파 신호를 소정의 위치에 집속(Focusing)시킬 수 있다.
- [0101] 도 4에 따른 종래 기술의 초음파 프로브의 경우, 그라운드용 인쇄회로기판(14)과 시그널용 인쇄회로기판(19)은 초음파 프로브의 음향소자 적층 구조 내부에서 압전체(16)의 상부 또는 하부에 압전체(16)와 평행하게 개재된다.
- [0102] 그러나 이러한 경우 인쇄회로기판(14,19)가 초음파 프로브의 음향소자 적층 구조 내부에 위치하기 때문에 초음파 프로브의 음향 특성이 인쇄회로기판(14, 19)의 재질 및 두께에 따라 영향을 많이 받게 되는 문제가 있다.
- [0103] 특히 초음파 프로브에서 사용되어지는 주파수가 높아질수록 상기 인쇄회로기판(14, 19)의 동박(Cu) 두께가 음향 특성에 미치는 영향이 더 커지게 되는데 이에 따라 인쇄회로기판(14,19)의 동박 두께를 더욱 박막화하는 것도 인쇄회로기판(14, 19) 또는 초음파 프로브의 제조공정상 제약이 따르는 문제가 있다.
- [0104] 도 5는 또 다른 종래 기술에 따른 초음파 프로브 내부의 음향소자의 적층 구조를 나타낸 도면이다.
- [0105] 도 5에 따른 초음파 프로브의 경우, 도 4에 따른 초음파 프로브와 달리 인쇄회로기판(14, 19)이 초음파 프로브의 적층 구조 사이와 평행하게 개재되는 것이 아니라 그 적층 구조와 수직하게 배치되는 특징이 존재한다.
- [0106] 즉, 도5를 참조하면 인쇄회로기판(14, 19)은 음향소자의 적층 구조와 수직하게 배치되면서 동시에 시그널용 인쇄회로기판(19)은 압전체(16)의 하부 전극(17)과 전기적으로 연결되고, 그라운드용 인쇄회로기판(14)은 상기 압전체(16)의 상부 전극(15)과 전기적으로 연결되는 것을 알 수 있다.
- [0107] 그러나 도 5에 따른 초음파 프로브의 경우 인쇄회로기판(14, 19)이 백킹 블록(21) 내부에 위치하기 때문에, 인쇄회로기판들(14,19)과 압전체(16)사이의 연결일 불안정해 질 수 있다. 따라서, 안정적인 전기적 연결을 위해 초음파 프로브의 제조공정이 복잡하게 되는 문제가 있다.

- [0108] 또한, 인쇄회로기판(14, 19)이 백킹블록(21) 내부에 위치하는 구조적 특성 때문에 온도 또는 습도 변화에 따라 인쇄회로기판(14, 19)이 수축하거나 팽창하는 등의 문제가 발생할 수 있다.
- [0109] 따라서, 본 발명은 이러한 종래의 문제점을 해결하기 위해 고안된 발명으로서, 전체의 전기적 연결수단인 인쇄회로기판을 음향소자의 적층 구조 및 흡음층 외부에 배치시킴으로써, 인쇄회로기판이 음향 특성에 영향을 주지 않고, 초음파 프로브 제조공정이 보다 단순하게 될 수 있으며 제조 공정의 불량률이 방지될 수 있도록 고안된 발명이다. 이하 첨부 도면들을 통하여 본 발명의 특징에 대해 자세히 설명한다.
- [0110] 본 발명에 따른 다양한 실시 예를 설명하기 위해 첨부한 도면들은 본 발명의 요지를 명백하기 위하여 초음파 프로브의 구성요소 중 일부만을 도시한 것으로서, 본 발명이 속한 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에게는 자명하지만 도시되지 않은 하나 이상의 다른 구성요소가 존재할 수 있다.
- [0111] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브의 음향 소자의 적층 구조를 나타낸 도면이다.
- [0112] 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브 내부의 음향소자(1000)는 음향 렌즈(110), 정합층(120, 130), 정합층의 적어도 일 측면에 배치되는 제 1연결부(140), 압전체(160), 압전체(160)의 상부 및 하부에 각각 전기적으로 구분 형성된 상부 전극(150)과 하부 전극(170), 하부 전극(170) 아래에 위치하며 전기 전도성을 갖는 전도성 부재(180), 전도성 부재(180)의 적어도 일 측면에 배치되는 제2연결부(190), 전도성 부재(180) 아래에 위치하는 흡음층(210)과 흡음층(210) 아래에 위치하는 흡음블록(220)을 포함할 수 있다.
- [0113] 그리고 도 6의 경우 제 1연결부(140)는 제 1정합층(130)의 양 측면에, 제 2연결부(190)는 전도성 부재(180)의 양 측면에 배치되는 모습으로 도시하였지만, 항상 양 측면에 배치되는 것은 아니고 전도성 부재(180)의 한 측면에만 배치될 수 도 있다.
- [0114] 도 6에 따른 음향소자(1000)의 경우, 정합층(120)의 상부에는 대상체(미도시)와 직접 접촉하는 음향 렌즈(acoustic lens, 110)를 포함할 수 있다. 음향 렌즈(110)는 음향소자(1000)의 적층 엘리베이션(Elevation) 방향에서 송신 초음파 신호를 집속(Focusing) 시키는 역할을 할 수 있다.
- [0115] 정합층(Matching Layer; 120, 130)은 압전체(160)의 상부에 위치하여 대상체(미도시)와 압전체(160)의 음향 임피던스(Acoustic Impedance) 차이를 감소시키는 역할을 할 수 있다.
- [0116] 정합층(120, 130)은 단일의 층으로 형성될 수 있고 도 6에 도시한 바와 같이 복수의 층으로 형성될 수 있다. 복수의 층으로 형성될 경우 대상체(미도시)와 압전체(160)의 음향 임피던스의 차이가 보다 단계적으로 감소되어 상기 대상체(미도시)로 초음파 신호 전달이 보다 원활하게 될 수 있다. 정합층(120, 130)이 두 개의 층으로 형성된 경우 도 6에 도시된 것처럼 제2 정합층(120) 및 제1 정합층(130)으로 구분되어 형성될 수 있다.
- [0117] 정합층(120, 130)이 도6에 도시된 바와 같이 두 개의 층으로 형성된 경우 제 1정합층(130)이 전기 전도성을 갖는 재질로 형성 될 수 있다.
- [0118] 제 1정합층(130)이 전기 비전도성을 갖는 재질로 형성된 경우에는 정합층(120, 130)과 제1연결부(140) 또는 인쇄회로기판(200)과의 안정적인 전기적 연결을 위해 제 1정합층(120)의 외주면에는 스퍼터링(sputtering) 방식으로 전극이 형성 될 수 있다. 전극을 형성되는 방식이 이에 한하는 것은 아니며 전극이 형성될 수 있는 방식이면 다양하게 적용될 수 있다.
- [0119] 제1연결부(140)는 제 1정합층(130)의 적어도 한 측면에 배치되며 제 1연결부(140)는 음향소자(1000)의 적층 구조와 수직한 방향으로 압전체(160)의 길이보다 길게 연장되어 배치될 수 있다.
- [0120] 제1연결부(140)는 인쇄회로기판(200)과 결합될 수 있는데, 결합 방식으로는 제1연결부(140)가 인쇄회로기판(200)을 관통하는 형태 또는 인쇄회로기판(200)이 도 6에 도시된 바와 같이 제 1연결부(140)의 외측에 부착되는 형태로 결합되어 있을 수 있다. 또한, 결합된 제 1연결부(140) 및 인쇄회로기판(200)은 전기적으로 결합되어 있을 수 있다.
- [0121] 그리고 제 1연결부(140)는 제 1정합층(130)과 동일한 물질로서 제1정합층(130)과 일체로 형성될 수 있다.
- [0122] 또한, 제 1연결부(140)는 인쇄회로기판(200)에서 제1정합층(130) 방향으로 두께로 돌출된 인쇄회로기판(200)의 동박(Cu)층으로 구성될 수 있으며, 인쇄회로기판(200)과 제1정합층(130)의 전기적 결합을 위한 개스킷(Gasket), 그라운드 확장 필름 또는 전도성 탄성중합체(Elastomer)와 같은 별도의 전기적 연결수단으로 구성될 수 있다.
- [0123] 또한, 제1연결부(140)는 상술한 바와 같이 제1정합층(130)과 일체로 형성되거나 인쇄회로기판(200)에서 돌출된

동박(Cu)층이거나 또는 별도의 전기적 연결수단일 수 있음은 물론, 그 중 둘 이상이 결합된 것일 수도 있다.

- [0124] 또한, 제 1연결부(140)는 접착부재(미도시)를 이용하여 제1정합층(130) 및/또는 인쇄회로기판(200)과 결합될 수 있으며, 접착부재(미도시)는 테잎 또는 접착제, 에폭시 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0125] 테잎을 이용하여 접착되는 경우 이방성 도전 테잎, 등방성 도전 테잎, 비전도성 도전 테잎 중 적어도 어느 하나를 이용하여 접착될 수 있으며, 접착제 또는 에폭시를 이용하는 경우 이방성 도전 접착제 또는 에폭시, 등방성 도전 접착제 또는 에폭시 및 비전도성 접착제 또는 에폭시 중 적어도 어느 하나를 이용하여 접착될 수 있다.
- [0126] 압전체(160)는 제 1정합층(130) 하부에 위치하며, 전기 신호와 초음파 신호를 직접 변환시키는 역할을 한다. 그리고 압전체(160)의 외주면에는 압전체(160)와의 전기 신호 연결을 위해 전극(Electrode, 150, 170)이 형성될 수 있으며 상부 전극(150) 및 하부 전극(170)은 압전체(160)의 전기 신호 연결 방법에 따라 압전체(160)의 외주면에서 다양한 구간으로 형성 될 수 있다.
- [0127] 또한, 압전체(160)와 상부 전극(150) 및 하부 전극(170)을 포함하여 압전층으로 불리기도 한다.
- [0128] 압전체(160)는 압전체(160)에 전기 신호가 인가되면 기계적인 진동을 일으켜 초음파 신호를 발생시키며, 반대로 에코 초음파 신호가 수신되면 역으로 수신된 신호를 전기 신호로 변환시키는 역할을 한다.
- [0129] 따라서, 압전체(160)는 이러한 상호 변환 역할을 할 수 있도록 지르콘산티탄산염(PZT)의 세라믹, 마그네슘니오브산염 및 티탄산염의 고용체로 만들어지는 PZMT단결정 또는 아연니오브산염 및 티탄산염의 고용체로 만들어지는 PZNT단결정 등을 포함하는 압전물질 중에서 적어도 어느 하나 이상의 물질로 구성될 수 있으며, 그 구조 또한 단층 또는 다층의 적층 구조로 형성 될 수 있다.
- [0130] 전도성 부재(180)는 압전체(160) 하부에 위치하며 전기 전도성을 갖는 재질로 형성될 수 있다. 전도성 부재(180)는 대상체(미도시)와 반대 방향인 상기 압전체(160)의 하부 방향으로 전달되는 초음파 신호를 반사하여 상기 대상체(미도시) 방향으로의 초음파 신호 전달을 증폭시키는 역할을 할 수 있다.
- [0131] 따라서 전도성 부재(180)는 이러한 역할을 할 수 있도록 대표적으로 텅스텐(Tungsten, WC) 재질로 구성될 수 있으나, 이에 한정되지 않고 이와 유사한 기능을 할 수 있는 재질이면 이에 포함될 수 있다.
- [0132] 전도성 부재(180)가 전기 비전도성을 갖는 재질로 형성된 경우에는 전도성 부재(180)의 외주면에 스퍼터링(sputtering) 등의 방식으로 전극(미도시)이 형성될 수 있다. 전극 형성 방법 또한 스퍼터링 방법에 한하지 않으며 이와 유사한 다양한 방식으로 전극이 형성될 수 도 있다.
- [0133] 제2연결부(190)는 전도성 부재(180)의 적어도 한 측면에 배치되며, 압전체(160)보다 소정의 길이만큼 압전체(160)의 외측 방향으로 연장되어 배치될 수 있다. 따라서, 제2연결부(190)는 초음파 프로브의 적층 구조에서 외부로 돌출된 모습으로 배치될 수 있다.
- [0134] 제 2 연결부(190)는 음향소자(1000)의 적층 구조와 수직하게 배치되어 있으며 그와 동시에 적층 구조 외부에 배치되어 있는 인쇄회로기판(200)과 결합될 수 있다.
- [0135] 도 6에 도시한 바와 같이, 제 2연결부(190)는 제 2연결부(190)가 인쇄회로기판(200)을 관통하는 형태로 결합될 수 있으며, 인쇄회로기판(200) 외측에 부착되는 형태로 결합될 수 있다. 결합된 제2연결부(190)와 인쇄회로기판(200)은 전기적으로 결합되어 있을 수 있다.
- [0136] 그리고 제 2연결부(190)는 전도성 부재(180)와 동일한 물질로 구성될 수 있으며, 전도성 부재(180)와 일체로 형성되거나 또는 인쇄회로기판(200)에서 전도성 부재(180) 방향으로 돌출된 인쇄회로기판(200)의 동박(Cu)층으로 구성될 수 있다. 또한, 제 2연결부(190)는 인쇄회로기판(200)과 전도성 부재(180)와의 전기적 결합을 위한 별도의 전기적 연결수단으로 구성 될 수 있다.
- [0137] 제2연결부(190)은 상술한 바와 같이 전도성 부재(180)과 일체로 형성되거나 인쇄회로기판(200)에서 돌출된 동박(Cu)이거나 또는 별도의 전기적 연결수단일 수 있음은 물론, 그 중 둘 이상이 결합된 것일 수도 있다.
- [0138] 또한, 제 2연결부(190)는 접착부재(미도시)를 이용하여 전도성 부재(180) 및/또는 인쇄회로기판(200)과 결합될 수 있으며, 접착부재(미도시)는 테잎 또는 접착제, 에폭시중 어느 하나 이상이 될 수 있다.
- [0139] 테잎을 이용하여 접착되는 경우 이방성 도전 테잎, 등방성 도전 테잎, 비전도성 테잎 중 적어도 어느 하나를 이용하여 접착될 수 있으며, 접착제 또는 에폭시를 이용하는 경우 이방성 도전 접착제 또는 에폭시, 등방성 도전 접착제 또는 에폭시 및 비전도성 접착제 또는 에폭시 중 적어도 어느 하나를 이용하여 접착될 수 있다.

- [0140] 인쇄회로기판(200)은 음향소자(1000)의 적층 구조와 수직하게 배치되면서 동시에 적층 구조 외부에서 위치할 수 있다.
- [0141] 도 6에 도시한 바와 같이, 인쇄회로기판(200)은 음향소자(1000)의 적층 구조의 양측에 위치할 수 있으며, 도 6과 다르게 어느 한 쪽 방향에만 위치할 수 있다. 따라서 인쇄회로기판(200)의 수는 어느 특정한 것에 한정되지 않는다.
- [0142] 인쇄회로기판(200)은 제1 정합층(130)의 적어도 한 측면에 결합되어 있는 제 1연결부(140)의 측면과 수직적으로 결합될 수 있으며 동시에 전도성 부재(180)의 적어도 한 측면에 결합되어 있는 제 2연결부(190)와 결합될 수 있다. 이들은 전기적으로 결합될 수 있다.
- [0143] 압전체(160)의 분극 방향에 따라 제2연결부(190) 또는 제1연결부(140) 중 어느 하나는 압전체(160)의 전기적 시그널(Signal) 연결 수단이 될 수 있고, 다른 하나는 압전체(160)의 전기적 그라운드(Ground) 연결 수단이 될 수 있다. 본 발명의 경우 압전체(160)의 전기적으로 시그널 또는 그라운드 연결 방향이 어느 특정한 것에 한정되지 않는다.
- [0144] 인쇄회로기판(200)은 초음파 프로브의 내부 구조에서 기구적 조립을 위해 가요성(Flexibility)를 갖는 연성 인쇄회로기판(FPCB, Flexible Printed Circuit Board)을 포함할 수 있다.
- [0145] 전도성 부재(180)의 하부에 위치하는 흡음층(Backing Layer, 210)과 흡음블록(Backing Block, 220)은 대상체(미도시)의 반대 방향으로 전달되는 초음파 신호를 감쇄시키는 역할을 할 수 있으며, 초음파 프로브의 제작방식에 따라 흡음층(210) 없이 상기 흡음블록(220)만으로 구성될 수도 있다.
- [0146] 이상 도 6을 통하여 본 발명의 기본적인 초음파 프로브 내부의 음향소자(1000)의 구조에 대해 알아보았다. 이하 도면들을 통하여 본 발명의 다양한 실시예에 대해 알아본다.
- [0147] 도 7은 도 6의 실시예에 따른 제2연결부(190) 또는 제1연결부(140)와 결합되는 인쇄회로기판(200)의 모습을 도시한 도면으로서, 도 7의 (a)는 복수 개의 홀(201)을 가지고 있는 인쇄회로기판(200)을, 도 7의 (b)는 슬롯(202)을 가지고 있는 인쇄회로기판(200)을 나타낸 것이다.
- [0148] 도 6을 참조하면, 제2 연결부(190)와 인쇄회로기판(200)은 제2연결부(190)가 인쇄회로기판(200)에 관통되는 방식으로 결합 될 수 있으므로, 인쇄회로기판(200)은 제 2연결부(190)와 결합되는 위치에 이들의 결합을 용이하게 하기 위한 적어도 하나의 관통 홀(Hall, 201) 또는 적어도 하나의 슬롯(Slot, 202)을 포함할 수 있다.
- [0149] 제2 연결부(190)와 홀(201) 또는 슬롯(202)은 상호 물리적으로 직접 결합되거나 전도성 혹은 비전도성 접속부재(미도시)가 중간에 개재되어 간접적으로 결합될 수 있으며, 어느 특정한 방식에 한정되지 않는다.
- [0150] 또한, 홀(201) 또는 슬롯(202)의 크기와 형상은 제 2연결부(190)와 인쇄회로기판(200)이 전기적으로 안정되게 결합될 수 있는 것이면 어느 특정한 것에 한정되지 않으며, 홀(201) 또는 슬롯(202)의 내벽은 인쇄회로기판(200)의 제작방식에 따라 효율적인 전기적 통전을 위해 도금(Plating)이 되어 있을 수 있다.
- [0151] 구성 방식에 따라 복수개의 음향소자(1000)로 분할된 경우 도 7 (a)에 도시한 바와 같이 복수 개의 홀(201)을 이용하여 개개로 끼워지는 방식으로 제 2연결부(190)와 인쇄회로기판(200)이 결합될 수 있다.
- [0152] 이와 다른 방식으로 초음파 프로브(300)의 제조 공정상 복수개의 음향소자(1000)로 분할이 되지 않은 경우, 도 7 (b)에 도시한 바와 같이 슬롯(202)을 이용하여 일체로 끼우는 방식으로 제 2연결부(190)와 인쇄회로기판(200) 결합될 수 있다. 이러한 경우 결합이 된 후 복수 개의 음향소자(1000)로 분할 될 수 있다.
- [0153] 도 8은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 초음파 프로브(300) 음향소자(1000)의 적층 구조를 나타낸 도면이며, 도 9의 (a) 와 (b)는 도 8의 실시 예에 따른 인쇄회로기판(200)의 모습을, 도 10는 도 8의 실시 예에 따라 제 2연결부(190)가 인쇄회로기판(200) 내측에 삽입되는 모습을 나타낸 도면이다.
- [0154] 도 8을 참조하면, 도 8에 따른 초음파 프로브(300) 음향소자(1000)의 경우, 도 6에 도시한 초음파 프로브(300) 음향소자(1000)와 전반적인 구조 및 적층 순서는 동일하나 제 2연결부(190)와 인쇄회로기판(200)이 결합되는 방식의 차이(도 8의 a 부분)가 존재한다.
- [0155] 즉, 도 6에 따른 음향소자(100)의 적층 구조의 경우 제2연결부(190)가 인쇄회로기판(200)을 관통하는 방식으로 결합되지만, 도 8에 따른 음향소자(1000) 적층 구조의 경우 인쇄회로기판(200)이 제2연결부(190)의 외벽에 부착되는 방식으로 결합된다.

- [0156] 따라서, 인쇄회로기판(200)은 제2연결부(190)와 결합되는 부분에 그 결합을 용이하게 하기 위해 도 9 (a)에 도시한 바와 같이 복수 개의 홀(203)이 구비될 수 있다. 이러한 경우 제2연결부(190)가 인쇄회로기판(200)의 외벽에 부착되는 방식으로 결합될 수 있으며, 제 2연결부(190)와 인쇄회로기판(200)의 전기적인 결합을 위해 홀(203)에는 인쇄회로기판(200)과 전기적으로 연결된 복수 개의 랜드(Land, 203)가 포함될 수 있다.
- [0157] 또한, 인쇄회로기판(200)은 복수 개의 홀(203)이 아닌 복수 개의 패드(Pad, 205)가 포함되어 결합을 용이하게 할 수 도 있다. 복수 개의 홀(203)과 랜드(204) 및/또는 복수 개의 패드(205)는 제 2연결부(190)와 전기적으로 결합되어 있을 수 있다.
- [0158] 도 9를 통하여 제 2연결부(190)와 인쇄회로기판(200)이 결합되는 방식 및 형태를 설명하였는데 이러한 방식 및 형태는 제 1연결부(140)와 인쇄회로기판(200)이 결합되는 경우도 동일하게 적용할 수 있다.
- [0159] 즉, 도 6 및 도8의 제 1연결부(140)가 인쇄회로기판(200)의 외벽에 부착되는 방식으로 결합되는 경우, 그 결합을 용이하게 하기 위해 인쇄회로기판(200)에는 인쇄회로기판(200)의 회로구성과 전기적으로 연결된 홀(203)과 랜드(204) 및/또는 패드(205)가 포함될 수 있다. 그리고 이를 통하여 제 1연결부(140)와 인쇄회로기판(200)은 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0160] 또한 제2연결부(190) 또는 제1연결부(140)와 연결되는 인쇄회로기판(200)의 홀(203)과 랜드(204) 및/또는 패드(205)는 인쇄회로기판(200)의 회로형성을 위해 적층 구성에 따라 상호간 단차를 이루도록 형성될 수 있다.
- [0161] 도 10는 도 8의 실시 예에 따라, 인쇄회로기판(200)의 체결부(206)를 이용하여 제 2연결부(190)와 인쇄회로기판(200)이 결합되는 또 다른 실시 예를 나타낸 도면이다.
- [0162] 도 10을 참조하면, 제 2연결부(190)의 일부가 인쇄회로기판(200)의 외벽보다 소정의 깊이 단차를 이루도록 형성된 체결부(206)에 삽입되는 방식으로 결합되는 것을 알 수 있다.
- [0163] 도 10에 도시한 바와 같이 결합되는 경우, 제 2연결부(190)의 일부가 인쇄회로기판(200)의 외벽보다 소정의 깊이 단차를 갖는 체결부(206)에 삽입되기 때문에 제 2연결부(190)와 인쇄회로기판(200)이 더 견고하게 결합될 수 있어 기구적으로 보다 안정적인 음향 소자(1000)를 구성할 수 있다.
- [0164] 도 11 ~ 도13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 음향소자(1000)의 적층 구조를 나타낸 도면이다.
- [0165] 도 11에 따른 음향소자(1000)의 경우 음향 렌즈(110), 제2 정합층(120), 제1 정합층(130), 제 1정합층(130) 하부에 위치하는 압전체(160), 압전체(160)의 상부 및 하부에 각각 전기적으로 구분 형성된 전극(150, 170)과 하부 전극(170) 아래에 위치하는 흡음층(210) 및 흡음층(210) 아래에 위치하는 흡음블록(220)을 포함할 수 있다.
- [0166] 도 11에 따른 음향소자(1000)는 도 6에 따른 음향소자(1000)와 다르게 압전체(160) 아래에 위치하는 전도성 부재(180)와 전도성 부재(180)에 결합된 제 2연결부(190)가 존재하지 않는다.
- [0167] 대신, 도 11에 따른 음향소자(1000)의 경우 압전체(160) 아래에 바로 흡음층(210)이 배치되며, 흡음층(210)의 적어도 한 측면에는 도 6의 제 2연결부(190)와 비슷한 역할을 하는 제 3연결부(230)가 배치될 수 있다. 그리고 인쇄회로기판(200)은 도 6과 비슷하게 음향소자(1000)의 적층 구조와 수직한 방향으로 음향소자(1000)의 외부에 배치되며 동시에 제 1연결부(140) 및 제 3연결부(230)와 결합될 수 있다.
- [0168] 도 11에 따른 음향소자(1000)의 흡음층(210)은 전기 전도성을 갖는 재질로 형성되거나 전기 비전도성을 갖는 재질로 형성될 수 있다.
- [0169] 전기 비전도성 재질로 흡음층(210)이 형성된 경우에는 흡음층(210) 외주면에 스퍼터링(Sputtering) 등의 방법으로 전극(미도시)이 형성될 수 있다. 전극 형성 방식은 스퍼터링에 한하지 않으며, 이와 유사한 다양한 방식으로 형성될 수 있다.
- [0170] 도 11에 따른 음향소자(1000)의 경우, 인쇄회로기판(200)은 제 1연결부(140)의 외측에 부착되는 방식으로 제1연결부와 결합되며, 제 3연결부(230)와는 제 3연결부(230)가 인쇄회로기판(200)을 관통하는 방식으로 결합될 수 있다.
- [0171] 따라서, 제 1연결부(140)와 부착될 때는 도9 내 도10의 방식에 따라, 제 3연결부(230)와 결합될 때에는 도 7의 방식에 따라 결합될 수 있다. 이러한 결합을 용이하게 위해 인쇄회로기판(200)에는 도 9에서처럼 복수 개의 홀(203)과 랜드(204) 및/또는 복수 개의 패드(205)를 포함할 수 있으며, 도 10에서처럼 인쇄회로기판(200)은 제 3연결부(230)의 일부가 인쇄회로기판(200)의 외벽보다 소정의 깊이 단차를 갖도록 형성되어 삽입되는 체결부

(206)를 포함할 수 있다.

- [0172] 제 3연결부(230)가 인쇄회로기판(200)을 관통하는 방식으로 결합되는 경우에는 도 7에서 도시한 바와 같이 인쇄회로기판(200)은 제 3연결부(230)가 인쇄회로기판(200)을 관통할 수 있도록 복수 개의 홀(201) 또는 적어도 하나 이상의 슬롯(Slot, 202)이 포함될 수 있으며 복수 개의 홀(201)의 또는 슬롯(202)의 특성 및 결합 방법은 도 7 ~ 도 9에서 설명한 내용과 동일하다.
- [0173] 도 11의 경우, 인쇄회로기판(200)이 제 1연결부(140)와는 제 1연결부의 외측에 부착되며, 제3연결부(230)와는 관통되는 방식으로 결합되는 모습을 도시하였으나, 그와 달리 제 1연결부(140)와 관통되는 방식으로, 제 3연결부(230)와는 외측에 부착되는 방식으로 결합될 수도 있다.
- [0174] 도 12는 본 발명의 또 다른 일 실시 예에 따른 음향소자(1000)의 적층구조를 나타낸 도면이다.
- [0175] 도 6과 도 12를 참조하면, 도 12의 음향소자(1000)의 경우 기본적인 적층 구조는 도6에 도시한 음향소자(1000)의 적층 구조와 동일하지만 제 1정합층(130) 구조에 차이가 존재한다.
- [0176] 도 6에 따른 음향소자(1000)의 경우 제 1정합층(130)의 외측에 제 1연결부(140)가 위치하며, 제 1연결부(140)가 인쇄회로기판(200)과 결합되나, 도 14에 따른 음향소자(1000)의 경우 제 1연결부(140)는 존재하지 않으며 제 1정합층(130)이 적층 구조에 수직인 방향으로 양 측으로 연장되어 있다. 따라서, 이렇게 연장된 제 1정합층(130)이 인쇄회로기판(200)을 관통하여 인쇄회로기판(200)이 결합될 수 있다.
- [0177] 물론 도 12에 따른 음향소자(1000) 또한 인쇄회로기판(200)이 제 1정합층(130)의 연장부의 외측 및 제 2연결부(190) 외측에 부착되는 방식으로 결합이 이루어질 수도 있다.
- [0178] 도 13 은 본 발명의 또 다른 일 실시 예에 따른 음향소자(1000)의 적층구조를 나타낸 도면이다.
- [0179] 도 13에 따른 음향소자(1000)의 경우 음향소자의 구조는 도 6에 도시된 음향소자(1000)와 동일하나 인쇄회로기판(200)과 음향소자(1000)의 결합 강화를 위해 연결 부재(240) 및 지지부(250)가 추가되었다.
- [0180] 연결 부재(240)는 인쇄회로기판(200)과 제 2연결부(190)의 결합을 보다 강화시키기 위해 이용되는데 테일 및/또는 접착제로 구성될 수 있다.
- [0181] 테일을 이용하는 경우 이방성 도전 테일, 등방성 도전 테일 및 비전도성 테일 중 적어도 하나를 포함하며 접착부재를 이용할 경우 이방성 도전 접착제, 등방성 도전 접착제 및 비전도성 도전 접착제 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0182] 연결부재(240)는 인쇄회로기판(200)과 제 2연결부(190)의 전기적 접속이 이루어지는 위치에서 그 전기적 연결 및 기구적 연결을 강화시키므로 좀 더 안정적인 음향 소자(1000)를 구성할 수 있다.
- [0183] 지지부(250)는 일반적으로 인쇄회로기판(200)과 흡음층(210) 및/또는 흡음블록(220)을 결합하는데 사용될 수 있다.
- [0184] 지지부(250)는 볼트(Bolt), 클립(Clip), 개스킷(Gasket), 스페이서(Spacer) 또는 핀(Pin)을 포함한 다양한 기구적 체결수단 중 적어도 어느 하나 이상을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0185] 또한, 지지부(250)는 인쇄회로기판(200)과 흡음층(210) 및/또는 흡음블록(220)과의 결합을 기구적으로 보다 견고하게 지지하므로 좀 더 안정적인 음향 소자(1000)를 구성할 수 있다.
- [0186] 도 13의 경우 연결 부재(240)가 제 2연결부(190)와 인쇄회로기판(200)에 결합에 배치되는 것만 도시되었지만 이에 한정되는 것은 아니고 도 6, 도 8, 도 11 내지 도 13에서 표현되는 제 1연결부(140), 제 2연결부(190) 또는 제 3연결부(230)가 인쇄회로기판(200)과 결합되는데 같이 배치되어 전기적 연결 및 기구적 연결을 강화시킬 수 있다.
- [0187] 도 14은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 인쇄회로기판(200)의 다양한 모습을 나타낸 도면이다.
- [0188] 앞서 설명한 바와 같이 초음파 프로브(300)는 음향소자의 배열이 직선형 타입(Linear)이 아닌 곡선형(Convex) 타입으로 구성될 수 있다. 따라서 곡선형 타입으로 구성될 경우 인쇄회로기판(200) 또한 이에 따라 곡선형 타입으로 구성될 수 있다.
- [0189] 도 14의 (a), (b)에 도시된 인쇄회로기판(200)의 경우 인쇄회로기판(200)의 상부가 곡면으로 구성되었을 뿐, 도 7의 (a), (b)에 도시된 인쇄회로기판(200)과 동일한 특징을 갖고 있다.

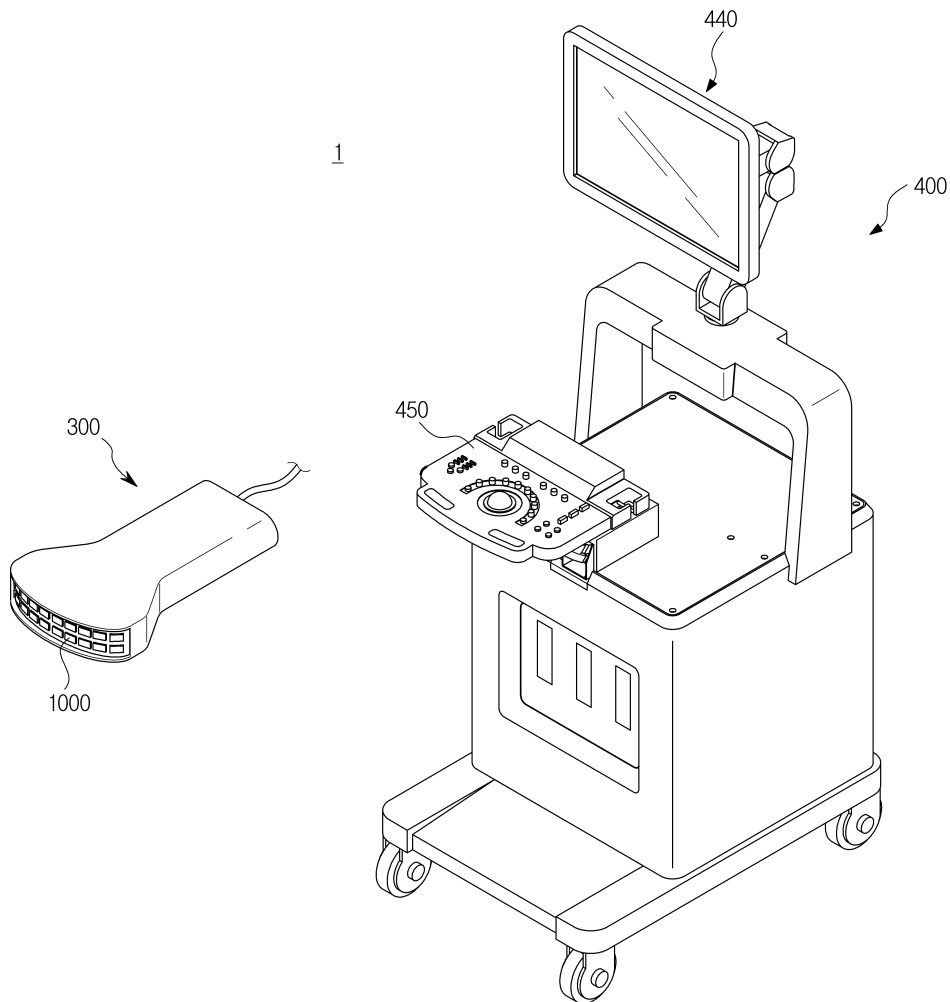
- [0190] 즉, 도 14의 (a)의 인쇄회로기판(200)은 복수 개의 홀(203)과 랜드(204)를, 도 14의 (b)의 인쇄회로기판(200)은 복수 개의 패드(205)를 포함할 수 있다.
- [0191] 인쇄회로기판(200)은 도 14 (c)와 같이 인쇄회로기판(200)의 상단에 형성된 요철부(207)를 포함할 수 있다. 즉, 복수개로 분할된 음향 소자(1000)의 제1연결부(140), 제 2연결부(190) 또는 제 3연결부(230) 중 어느 하나가 인쇄회로기판(240)에 끼움 형식으로 결합되는 경우 이러한 결합을 용이하게 하기 위해 인쇄회로기판(200)은 요철부(207)를 포함할 수 있다.
- [0192] 이상 여러 도면을 통하여 본 발명의 다양한 구성 및 특징에 대해 알아보았다. 본 발명의 경우 종래 기술의 초음파 프로브와 다르게 인쇄회로기판이 음향 소자의 적층 구조 사이에 삽입되어 있지 않을 뿐만 아니라 흡음층 내부에도 포함되어 있지 않고 외부에 위치하기 때문에 인쇄 회로기판이 음향 특성에 영향을 주지 않을 수 있는 것에 그 특징이 존재한다.
- [0193] 지금까지 본 발명의 특징이 비록 한정된 실시 예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 균등의 범위에 서 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.
- [0194] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시 예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

부호의 설명

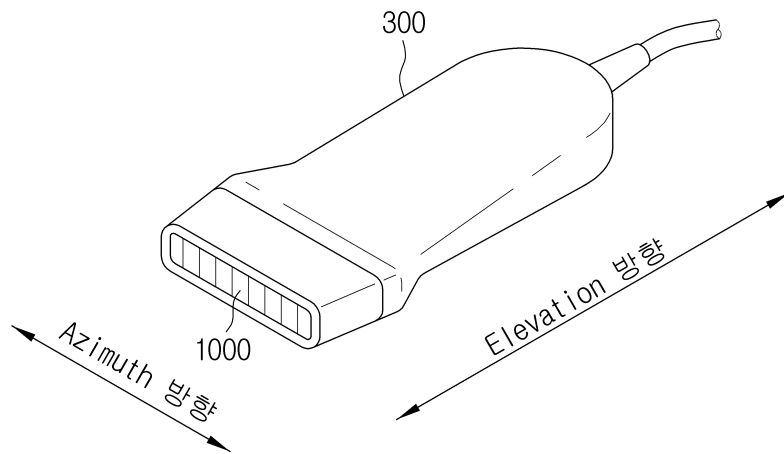
- [0195] 1 : 초음파 진단 장치
- 120 : 제 2정합층
- 130 : 제 1정합층
- 140 : 제 1연결부
- 160 : 압전체
- 180 : 전도성 부재
- 190 : 제 2연결부
- 200 : 인쇄회로기판
- 300 : 초음파 프로브
- 1000 : 음향소자

도면

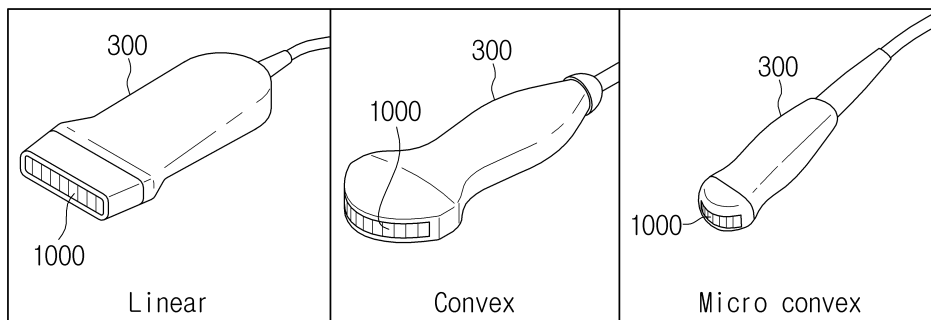
도면1



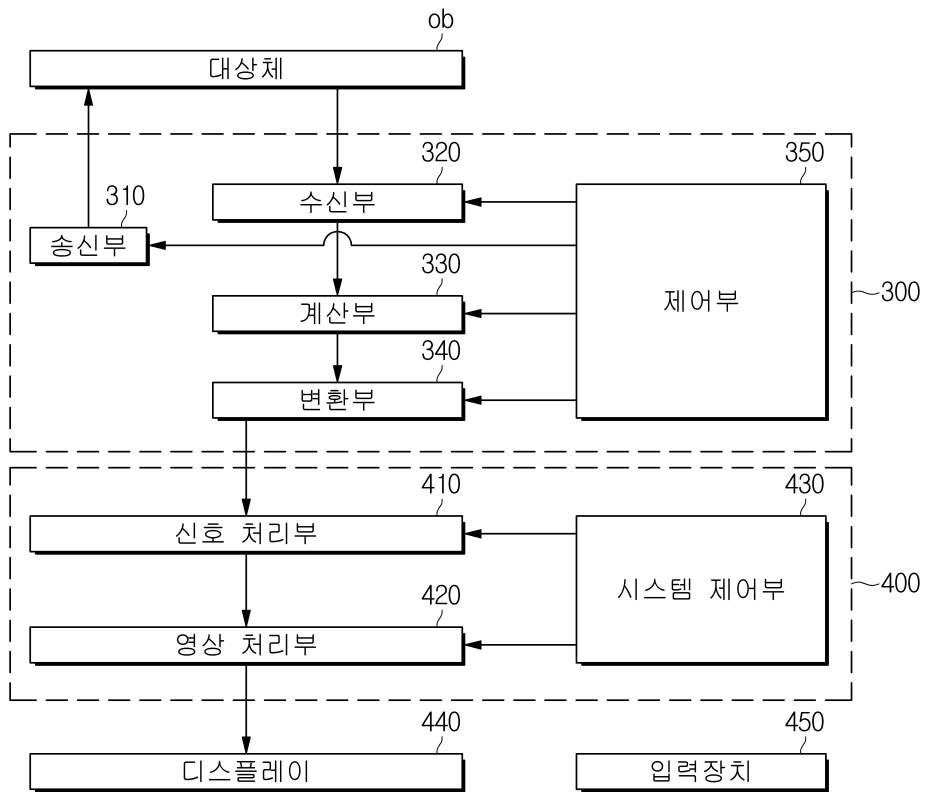
도면2a



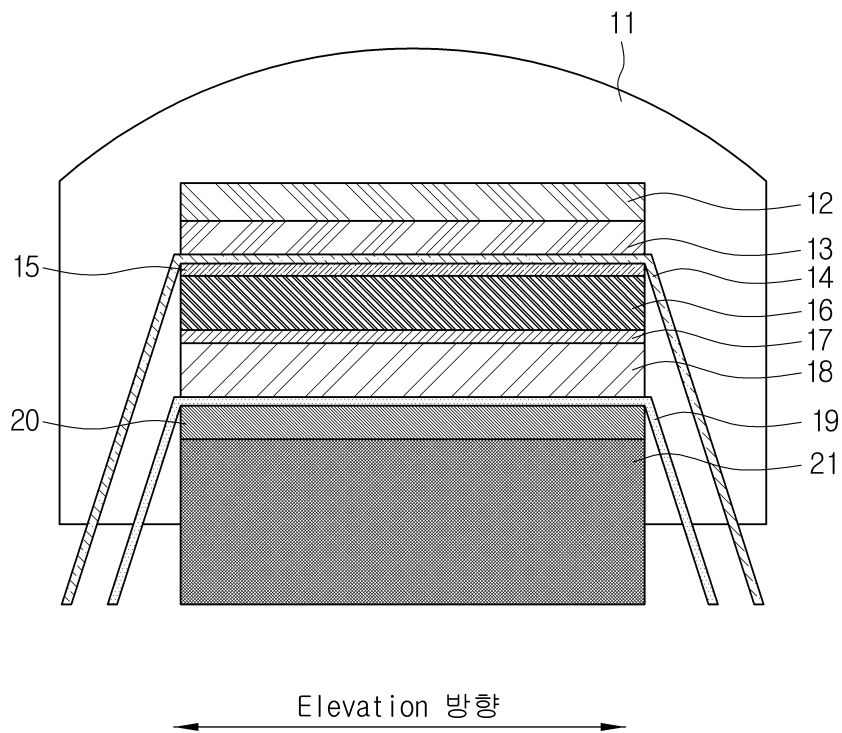
도면2b



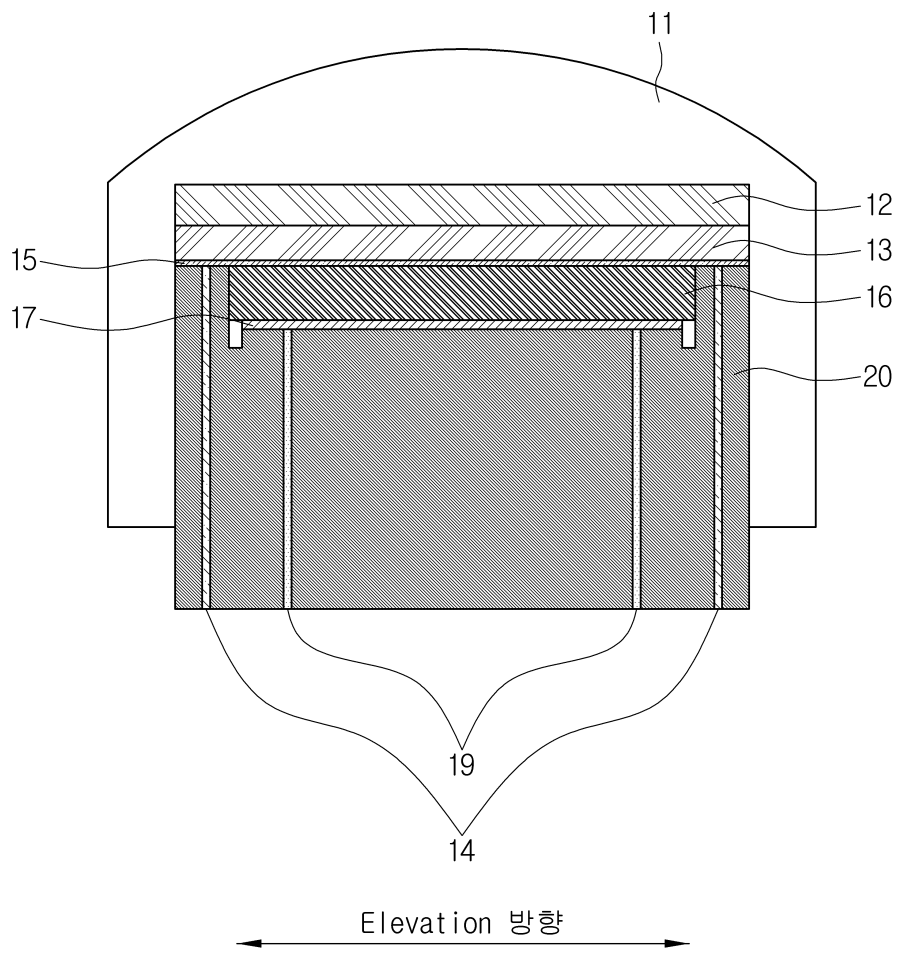
도면3



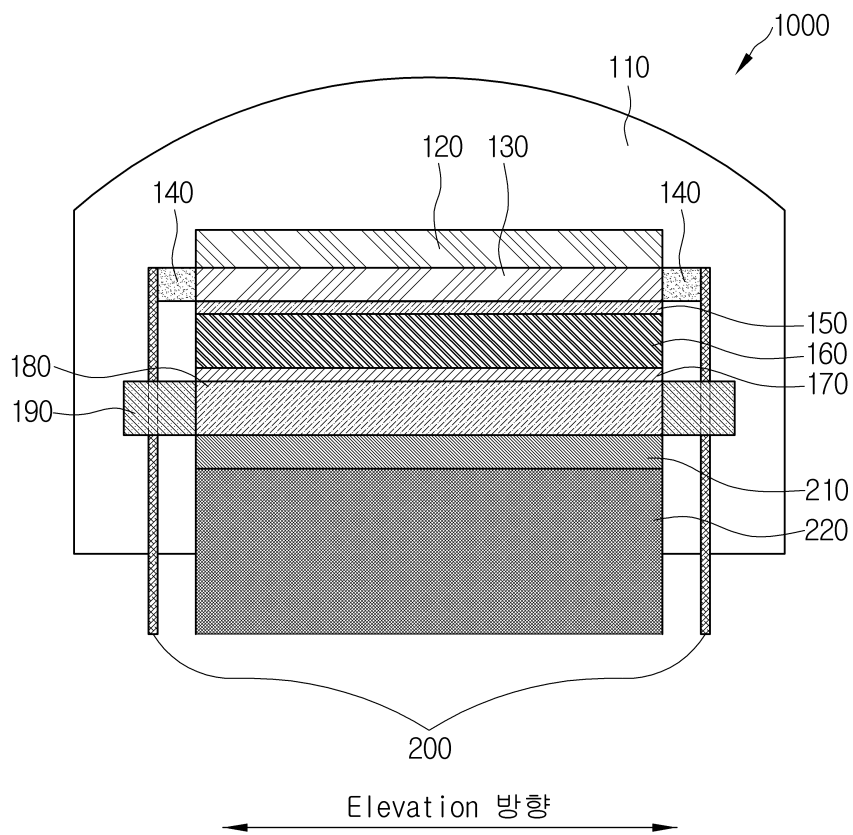
도면4



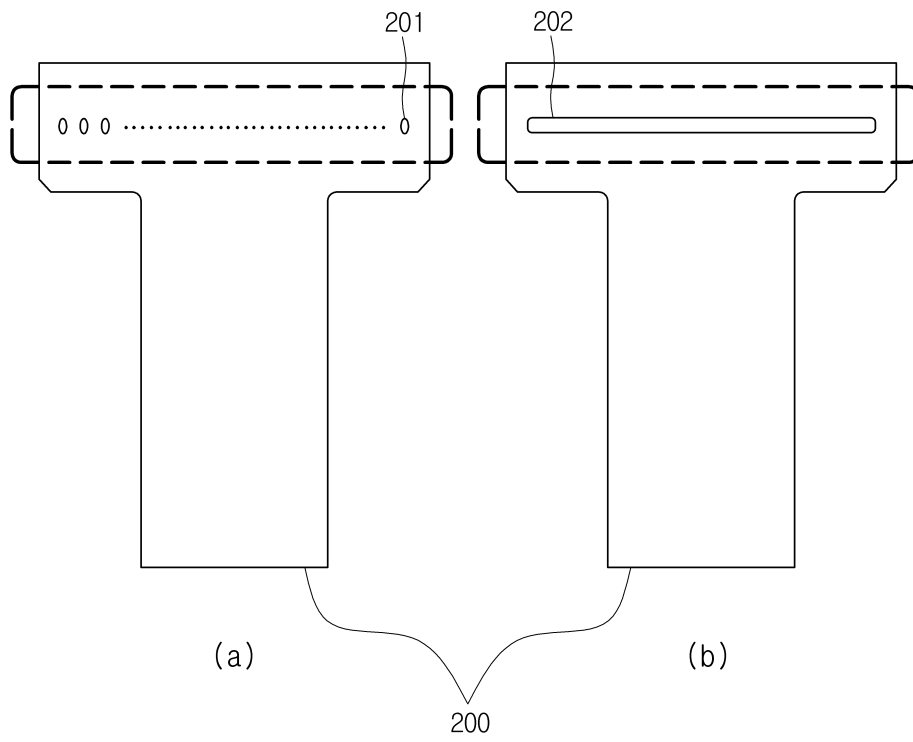
도면5



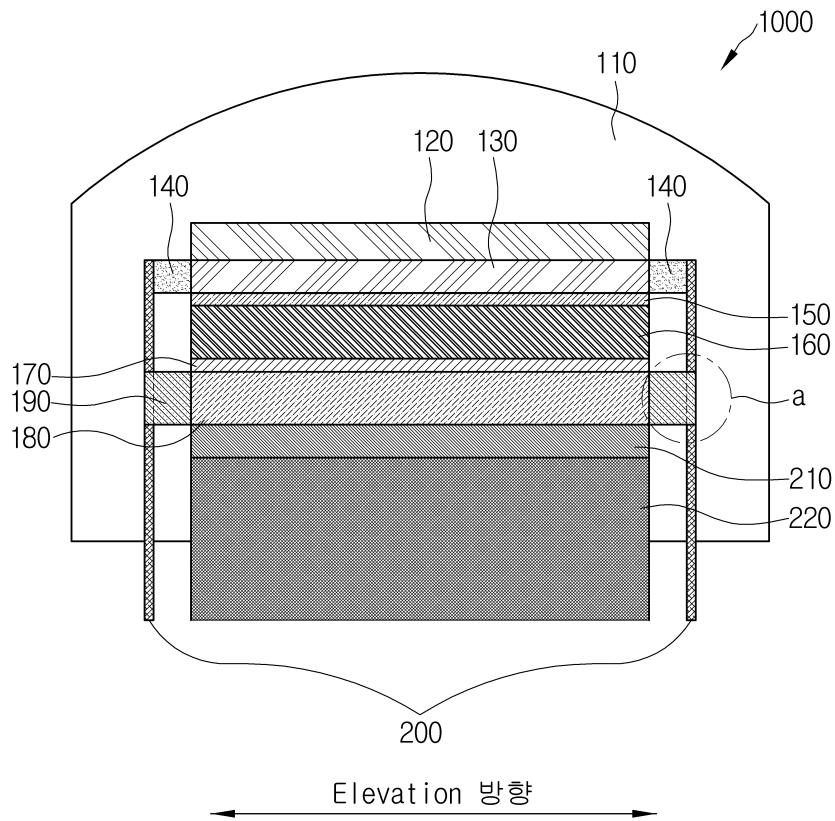
도면6



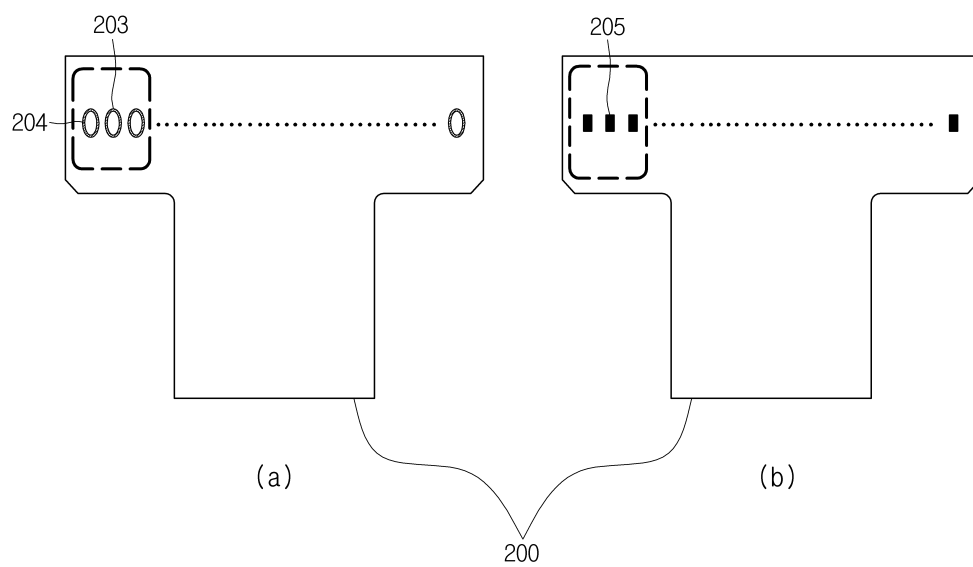
도면7



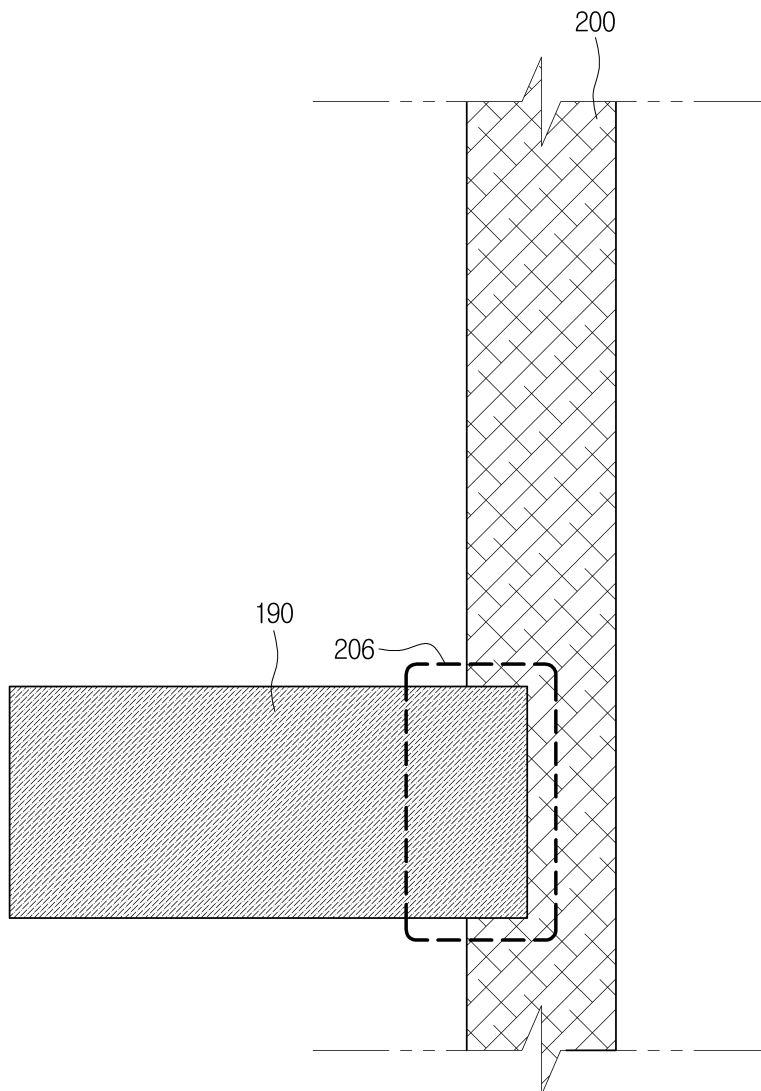
도면8



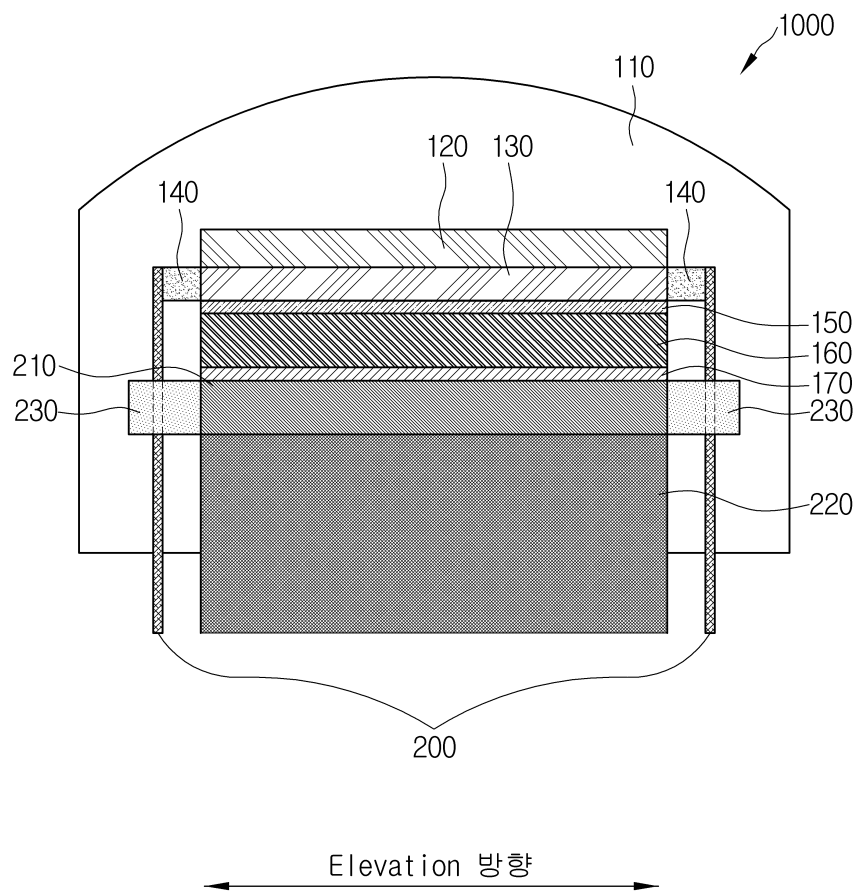
도면9



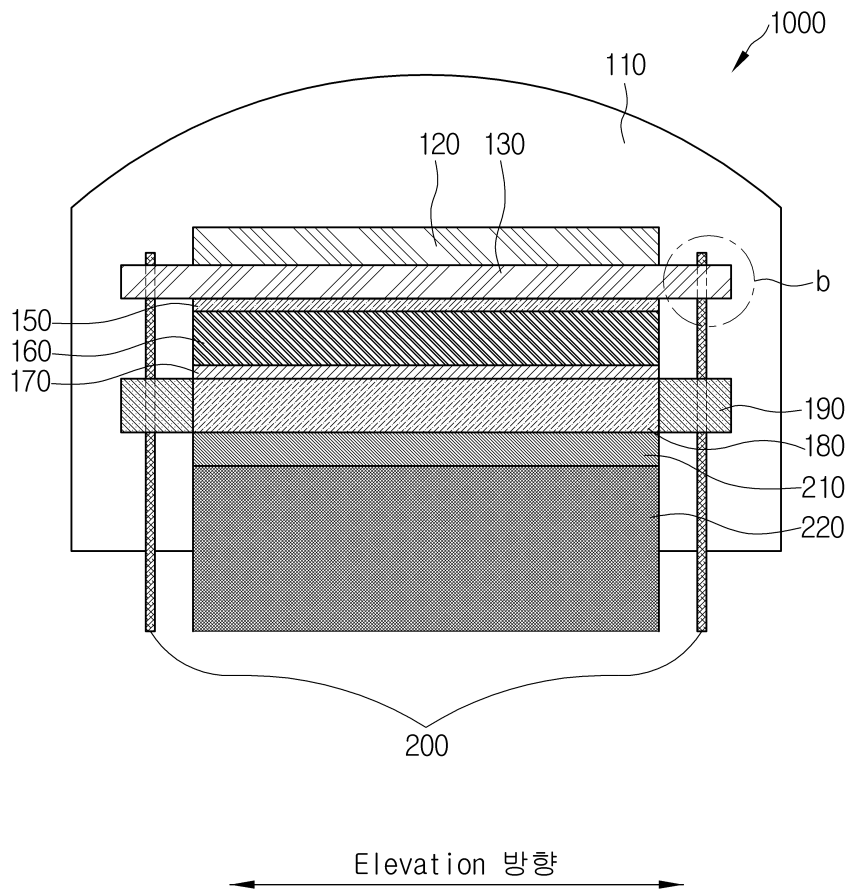
도면10



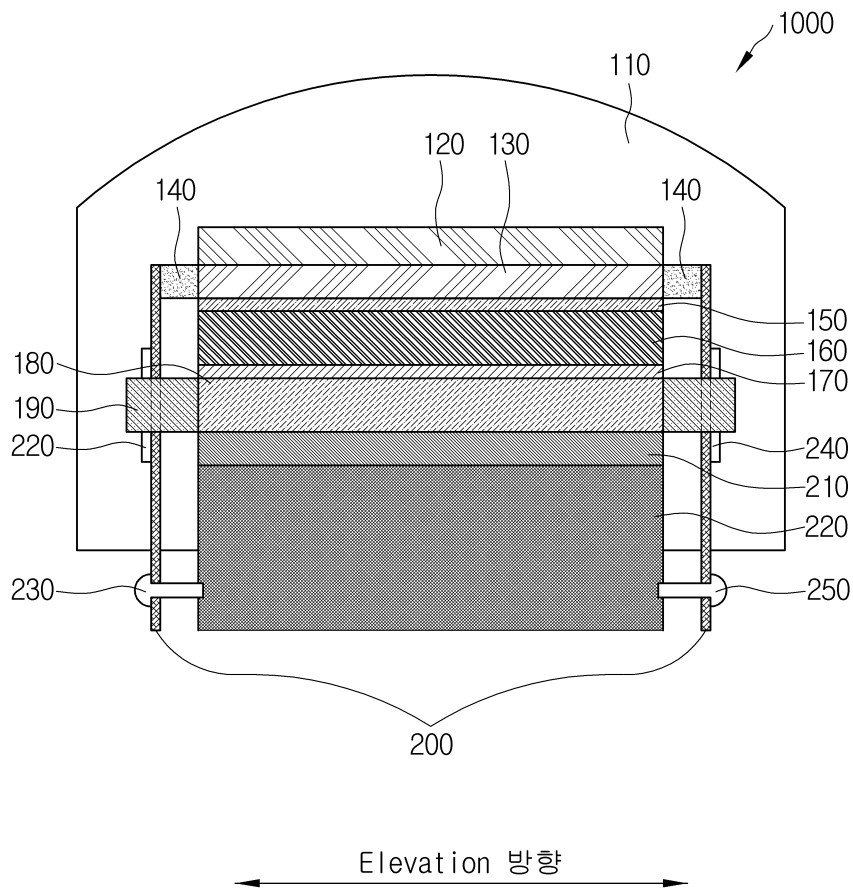
도면11



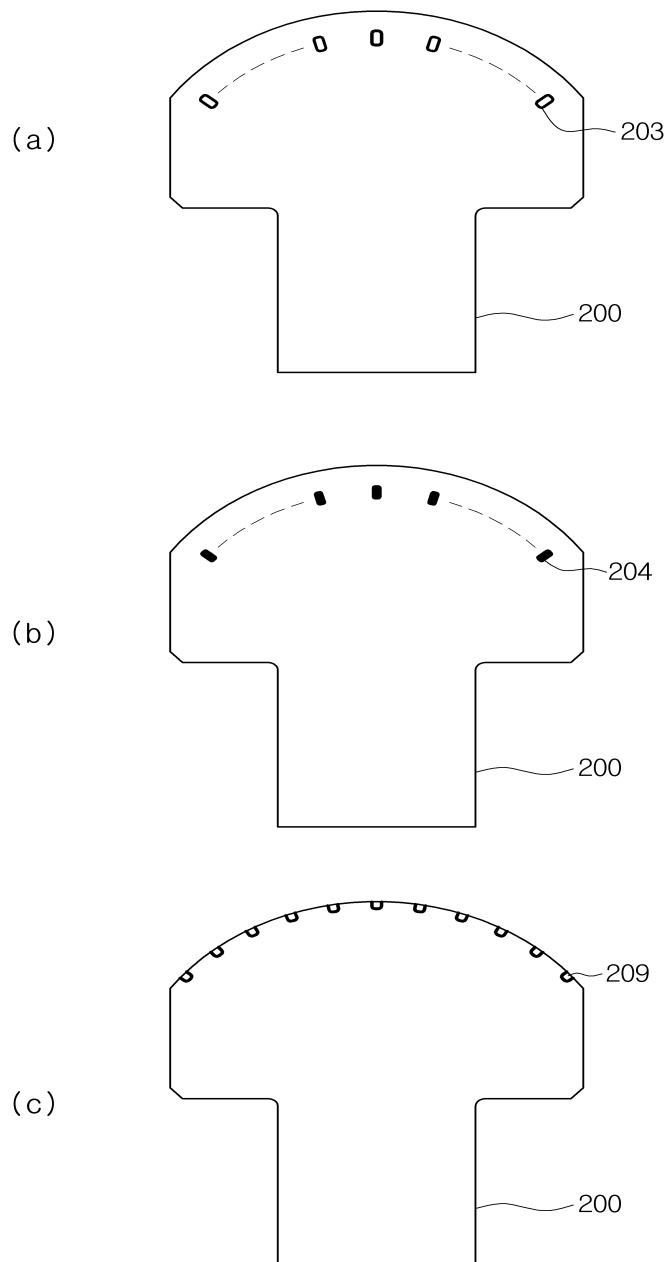
도면12



도면13



도면14



专利名称(译)	发明描述超声探头		
公开(公告)号	KR1020170126579A	公开(公告)日	2017-11-20
申请号	KR1020160056772	申请日	2016-05-10
[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		
[标]发明人	KIMYONGJAE 김용재 KOJONG SUN 고종선 KIMJAE YK 김재익		
发明人	김용재 고종선 김재익		
IPC分类号	A61B8/00 B06B1/06 H01L41/113		
CPC分类号	A61B8/4488 H01L41/113 B06B1/06 A61B8/00 B06B1/067		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

它结合在共形层中，其中本发明设置在压电层的上部，压电层是导电构件，设置在压电层的下部，第一连接器，至少在一侧组合在保护层的表面上，第二连接部分组合在导电构件的至少一个侧表面中，并且第一连接器的侧面和在第一连接器中电结合的印刷电路板包括可能。在本发明的情况下，印刷电路板设置在超声探头声音元件的层叠结构的外部，并且它可以防止印刷电路板影响超声探头的声音特性。而且，在防止由于温度或湿度的变化而产生的超声波探头的制造过程的缺陷的同时，存在相对使制造过程简单的效果。

