



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0061371
(43) 공개일자 2019년06월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류
A61B 8/4455 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0159684

(22) 출원일자 2017년11월27일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성메디슨 주식회사

강원도 홍천군 남면 한서로 3366

(72) 발명자

김동현

서울특별시 강남구 영동대로112길 15, 1동 1306호(삼성동, 풍림아파트)

김윤석

경기도 성남시 분당구 동판교로 275, 112동 503호(삼평동, 봇들마을1단지풍성신미주아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

리엔목특허법인

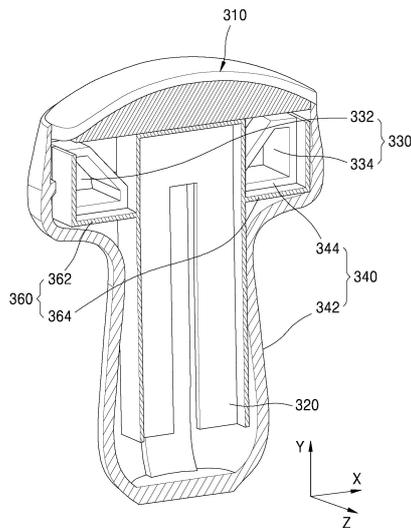
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 초음파 프로브

(57) 요약

초음파 프로브를 제공한다. 본 초음파 프로브는, 초음파를 생성하는 트랜스듀서, 트랜스듀서를 지지하는 지지 부재 및 트랜스듀서 및 상기 지지 부재를 수용하면서 외관을 형성하고, 외부에 노출된 관통홀을 포함하는 하우징을 포함한다.

대표도 - 도3b



(72) 발명자

김창민

서울특별시 강동구 천호옛12길 46-13, 302호(성내동)

원창연

서울특별시 서초구 고무래로 35, 109동 3102호(반포동, 반포리채아파트)

장상동

경기도 수원시 권선구 권중로 82, 702동 704호(권선동, 신우아파트)

조태식

경기도 안양시 동안구 평촌대로211번길 21, 309동 902호(호계동, 목련우성아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

초음파를 생성하는 트랜스듀서;

상기 트랜스듀서를 지지하는 지지 부재; 및

상기 트랜스듀서 및 상기 지지 부재를 수용하면서 외관을 형성하고, 외부에 노출된 관통홀을 포함하는 하우징; 을 포함하는 초음파 프로브.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 관통홀은,

상기 트랜스듀서의 하부에 배치되는 초음파 프로브.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 관통홀은,

상기 지지 부재의 측부에 배치되는 초음파 프로브.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 지지 부재에 연결되어 있으면서 상기 프로브의 내부에서 발생된 열을 상기 관통홀로 전달하는 방열 부재; 를 더 포함하는 초음파 프로브.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 하우징은,

상기 트랜스듀서 및 상기 지지 부재를 수용하는 제1 하우징 및 상기 관통홀을 형성하는 제2 하우징을 포함하고, 상기 방열 부재의 적어도 일부 표면은 상기 제2 하우징과 접하는 초음파 프로브.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 방열 부재의 적어도 일부 표면은 상기 제2 하우징의 내부 표면을 감싸는 초음파 프로브.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 하우징의 외부 표면 중 적어도 일부 영역에는 요철이 형성된 초음파 프로브.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 관통홀은

상호 이격 배치되는 제1 및 제2 관통홀을 포함하는 초음파 프로브.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 제1 및 제2 관통홀은,

상기 초음파 프로브의 중심 축을 기준으로 이격 배치된 초음파 프로브.

청구항 10

제 8항에 있어서,

상기 제1 및 제2 관통홀은,

상기 초음파 프로브의 중심 축을 기준으로 대칭인 초음파 프로브.

청구항 11

제 8항에 있어서,

상기 제1 및 제2 관통홀은,

상기 초음파 프로브 의 중심 축을 기준으로 비대칭인 초음파 프로브.

청구항 12

제 1항에 있어서,

상기 관통홀은,

기둥 형상을 포함하는 초음파 프로브.

청구항 13

제 1항에 있어서,

상기 관통홀은,

일 방향으로 단면의 크기가 점차적으로 작아지는 영역을 포함하는 초음파 프로브.

청구항 14

제 1항에 있어서,

상기 트랜스듀서 중 적어도 일부 영역은 상기 지지 부재에 접하는 초음파 프로브

청구항 15

제 1항에 있어서,

상기 트랜스듀서와 상기 지지 부재 사이에 배치되며, 상기 트랜스듀서에서 발생된 열을 상기 지지 부재로 전달 하는 냉각 소자;를 더 포함하는 초음파 프로브.

청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 냉각 소자는 전기적 신호에 의해 동작하는 열전 소자인 초음파 프로브.

청구항 17

제 1항에 있어서,

상기 관통홀 상에 배치되는 통기성 막;을 더 포함하는 초음파 프로브.

청구항 18

제 1항에 있어서,
상기 하우징의 외부 표면에 배치되는 히트 스프레더;를 더 포함하는 프로브.

청구항 19

제 18항에 있어서,
상기 히트 스프레더는,
상기 하우징의 길이 방향으로 길게 배치되는 초음파 프로브.

청구항 20

제 14항에 있어서,
상기 히트 스프레더는,
알루미늄을 포함하는 초음파 프로브.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 초음파 프로브에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 진단 장치는 프로브(probe)의 트랜스듀서(transducer)로부터 생성되는 초음파 신호를 대상체로 조사하고, 대상체로부터 반사된 에코 신호의 정보를 수신하여 대상체 내부의 부위 (예를들면, 연조직 또는 혈류) 에 대한 적어도 하나의 영상을 얻는다. 특히, 초음파 진단 장치는 대상체 내부의 관찰, 이물질 검출, 및 상해 측정 등 의학적 목적으로 사용된다. 이러한 초음파 진단 장치는 X선을 이용하는 진단 장치에 비하여 안정성이 높고, 실시간으로 영상의 디스플레이가 가능하며, 방사능 피폭이 없어 안전하다는 장점이 있다. 따라서, 초음파 진단 장치는, 컴퓨터 단층 촬영(computed tomography, CT) 장치, 자기 공명 영상(magnetic resonance imaging, MRI) 장치 등을 포함하는 다른 영상 진단 장치와 함께 널리 이용된다.

[0003] 한편 트랜스듀서의 채널이 많을 수 있고 트랜스듀서를 구동시킴에 따라 발열량이 증가하고 있다. 그리하여, 프로브의 방열 및 냉각을 위한 기술의 개발이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 일 실시예는 방열 기능이 개선된 초음파 프로브를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0005] 일 실시예에 따르는 초음파 프로브는, 초음파를 생성하는 트랜스듀서; 상기 트랜스듀서를 지지하는 지지 부재; 및 상기 트랜스듀서 및 상기 지지 부재를 수용하면서 외관을 형성하고, 외부에 노출된 관통홀을 포함하는 하우징;을 포함한다.

[0006] 그리고, 상기 관통홀은, 상기 트랜스듀서의 하부에 배치될 수 있다.

[0007] 또한, 상기 관통홀은, 상기 지지 부재의 측부에 배치될 수 있다.

[0008] 그리고, 상기 지지 부재에 연결되어 있으면서 상기 프로브의 내부에서 발생된 열을 상기 관통홀로 전달하는 방열 부재;를 더 포함할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 하우징은, 상기 트랜스듀서 및 상기 지지 부재를 수용하는 제1 하우징 및 상기 관통홀을 형성하는 제2 하우징을 포함하고, 상기 방열 부재의 적어도 일부 표면은 상기 제2 하우징과 접할 수 있다.

- [0010] 그리고, 상기 방열 부재의 적어도 일부 표면은 상기 제2 하우징의 내부 표면을 감쌀 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 하우징의 외부 표면 중 적어도 일부 영역에는 요철이 형성될 수 있다.
- [0012] 그리고, 상기 관통홀은, 상호 이격 배치되는 제1 및 제2 관통홀을 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 제1 및 제2 관통홀은, 상기 초음파 프로브의 중심 축을 기준으로 이격 배치될 수 있다.
- [0014] 그리고, 상기 제1 및 제2 관통홀은, 상기 초음파 프로브의 중심 축을 기준으로 대칭일 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 제1 및 제2 관통홀은, 상기 초음파 프로브의 중심 축을 기준으로 비대칭일 수 있다.
- [0016] 그리고, 상기 관통홀은, 기둥 형상을 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 관통홀은, 일 방향으로 단면의 크기가 점차적으로 작아지는 영역을 포함할 수 있다.
- [0018] 그리고, 상기 트랜스듀서 중 적어도 일부 영역은 상기 지지 부재에 접할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 트랜스듀서와 상기 지지 부재 사이에 배치되며, 상기 트랜스듀서에서 발생된 열을 상기 지지 부재로 전달하는 냉각 소자;를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 그리고, 상기 냉각 소자는 전기적 신호에 의해 동작하는 열전 소자일 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 관통홀 상에 배치되는 통기성 막;을 더 포함할 수 있다.
- [0022] 그리고, 상기 하우징의 외부 표면에 배치되는 히트 스프레더;를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 히트 스프레더는, 상기 하우징의 길이 방향으로 길게 배치될 수 있다.
- [0024] 그리고, 상기 히트 스프레더는, 알루미늄을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 하우징을 관통하며 외부에 노출된 관통홀을 구비함으로써 외부로 빠르게 열을 배출할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 발명의 일 실시 예와 관련된 초음파 진단 장치의 구성을 도시한 블록도이다.
- 도 2는 다른 실시예에 따른 프로브의 구성을 도시한 블록도이다.
- 도 3a은 일 실시예에 따른 프로브의 외관을 나타내는 도면이다.
- 도 3b는 도 3a의 프로브의 내부 구성을 일부 도시한 도면이다.
- 도 3c 및 도 3d은 도 3a의 프로브에 포함된 트랜스듀서의 예를 도시한 도면이다.
- 도 4a은 다른 실시예에 따른 회로 모듈이 배치된 프로브를 도시한 도면이다.
- 도 4b은 도 4a의 프로브의 관통홀의 단면을 도시한 도면이다.
- 도 5a은 또 다른 실시예에 따른 프로브의 형상을 도시한 도면이다.
- 도 5b는 도 5a의 프로브의 단면을 도시한 도면이다.
- 도 6은 또 다른 실시예에 따른 프로브를 도시한 도면이다.
- 도 7a는 다른 실시예에 따른 프로브를 나타내는 도면이다.
- 도 7b는 냉각 소자의 일 예를 도시한 도면이다.
- 도 8은 또 다른 실시예에 따른 프로브를 나타내는 도면이다.
- 도 9는 또 다른 실시예에 따른 프로브를 나타내는 도면이다.
- 도 10는 프로브의 냉각 효과를 실험한 결과이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하, 본 발명에 따른 초음파 프로브의 바람직한 실시예를 첨부도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0028] 본 발명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.
- [0029] 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0030] 명세서 전체에서 "초음파 영상"이란 초음파를 이용하여 획득된 대상체(object)에 대한 영상을 의미한다. 또한, 대상체는 사람 또는 동물, 또는 사람 또는 동물의 일부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 대상체는 간, 심장, 자궁, 뇌, 유방, 복부 등의 장기, 및 혈관 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 대상체는 팬텀(phantom)일 수도 있으며, 팬텀은 생물의 밀도와 실효 원자 번호에 아주 근사하고 생물의 부피와 아주 근사한 물질을 의미할 수 있다. 예를 들어, 팬텀은, 인체와 유사한 특성을 갖는 구형 팬텀일 수 있다.
- [0031] 또한, 명세서 전체에서 "사용자"는 의료 전문가로서 의사, 간호사, 임상 병리사, 의료 영상 전문가 등이 될 수 있으며, 의료 장치를 수리하는 기술자가 될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0032] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예 들을 상세히 설명한다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시 예와 관련된 초음파 진단 장치(1000)의 구성을 도시한 블록도이다. 일 실시 예에 의한 초음파 진단 장치(1000)는 프로브(또는 초음파 프로브)(20), 초음파 송수신부(1100), 영상 처리부(1200), 통신부(1300), 디스플레이(1400), 메모리(1500), 입력 디바이스(1600), 및 제어부(1700)를 포함할 수 있으며, 상술한 여러 구성들은 버스(1800)를 통해 서로 연결될 수 있다.
- [0034] 초음파 진단 장치(1000)는 카트형뿐만 아니라 휴대형으로도 구현될 수 있다. 휴대형 초음파 진단 장치의 예로는 팩스 뷰어(PACS, Picture Archiving and Communication System viewer), 스마트폰(smartphone), 랩탑 컴퓨터, PDA, 태블릿 PC 등이 있을 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0035] 프로브(20)는, 초음파 송수신부(1100)로부터 인가된 구동 신호(driving signal)에 따라 대상체(10)로 초음파 신호를 송출하고, 대상체(10)로부터 반사된 에코 신호를 수신한다. 프로브(20)는 복수의 트랜스듀서를 포함하며, 복수의 트랜스듀서(310)는 전달되는 전기적 신호에 따라 진동하며 음향 에너지인 초음파를 발생시킨다. 또한, 프로브(20)는 초음파 진단 장치(1000)의 본체와 유선 또는 무선으로 연결될 수 있으며, 초음파 진단 장치(1000)는 구현 형태에 따라 복수 개의 프로브(20)를 구비할 수 있다.
- [0036] 송신부(1110)는 프로브(20)에 구동 신호를 공급하며, 펄스 생성부(1112), 송신 지연부(1114), 및 펄서(1116)를 포함한다. 펄스 생성부(1112)는 소정의 펄스 반복 주파수(PRF, Pulse Repetition Frequency)에 따른 송신 초음파를 형성하기 위한 펄스(pulse)를 생성하며, 송신 지연부(1114)는 송신 지향성(transmission directionality)을 결정하기 위한 지연 시간(delay time)을 펄스에 적용한다. 지연 시간이 적용된 각각의 펄스는, 프로브(20)에 포함된 복수의 압전 진동자(piezoelectric vibrators)에 각각 대응된다. 펄서(1116)는, 지연 시간이 적용된 각각의 펄스에 대응하는 타이밍(timing)으로, 프로브(20)에 구동 신호(또는, 구동 펄스(driving pulse))를 인가한다.
- [0037] 수신부(1120)는 프로브(20)로부터 수신되는 에코 신호를 처리하여 초음파 데이터를 생성하며, 증폭기(1122), ADC(아날로그 디지털 컨버터, Analog Digital converter)(1124), 수신 지연부(1126), 및 합산부(1128)를 포함할 수 있다. 증폭기(1122)는 에코 신호를 각 채널(channel) 마다 증폭하며, ADC(1124)는 증폭된 에코 신호를 아날로그-디지털 변환한다. 수신 지연부(1126)는 수신 지향성(reception directionality)을 결정하기 위한 지연 시간을 디지털 변환된 에코 신호에 적용하고, 합산부(1128)는 수신 지연부(1126)에 의해 처리된 에코 신호를 합산함으로써 초음파 데이터를 생성한다. 한편, 수신부(1120)는 그 구현 형태에 따라 증폭기(1122)를 포함하지 않을 수도 있다. 즉, 프로브(20)의 감도가 향상되거나 ADC(1124)의 처리 비트(bit) 수가 향상되는 경우, 증폭기

(1122)는 생략될 수도 있다.

- [0038] 영상 처리부(1200)는 초음파 송수신부(1100)에서 생성된 초음파 데이터에 대한 주사 변환(scan conversion) 과정을 통해 초음파 영상을 생성한다. 한편, 초음파 영상은 A 모드(amplitude mode), B 모드(brightness mode) 및 M 모드(motion mode)에서 대상체를 스캔하여 획득된 그레이 스케일(gray scale)의 영상뿐만 아니라, 도플러 효과(doppler effect)를 이용하여 움직이는 대상체를 표현하는 도플러 영상일 수도 있다. 도플러 영상은, 혈액의 흐름을 나타내는 혈류 도플러 영상 (또는, 컬러 도플러 영상으로도 불림), 조직의 움직임을 나타내는 티슈 도플러 영상, 또는 대상체의 이동 속도를 파형으로 표시하는 스펙트럴 도플러 영상일 수 있다.
- [0039] 데이터 처리부(1210)에 포함되는 B 모드 처리부(1212)는, 초음파 데이터로부터 B 모드 성분을 추출하여 처리한다. 영상 생성부(1220)는, B 모드 처리부(1212)에 의해 추출된 B 모드 성분에 기초하여 신호의 강도가 휘도(brightness)로 표현되는 초음파 영상을 생성할 수 있다.
- [0040] 마찬가지로, 데이터 처리부(1210)에 포함되는 도플러 처리부(1214)는, 초음파 데이터로부터 도플러 성분을 추출하고, 영상 생성부(1220)는 추출된 도플러 성분에 기초하여 대상체의 움직임을 컬러 또는 파형으로 표현하는 도플러 영상을 생성할 수 있다.
- [0041] 일 실시 예에 의한 영상 생성부(1220)는, 블록 데이터에 대한 블록 렌더링 과정을 거쳐 3차원 초음파 영상을 생성할 수 있으며, 압력에 따른 대상체(10)의 변형 정도를 영상화한 탄성 영상을 생성할 수도 있다. 나아가, 영상 생성부(1220)는 초음파 영상 상에 여러 가지 부가 정보를 텍스트, 그래픽으로 표현할 수도 있다. 한편, 생성된 초음파 영상은 메모리(1500)에 저장될 수 있다.
- [0042] 디스플레이부(1400)는 생성된 초음파 영상을 표시 출력한다. 디스플레이부(1400)는, 초음파 영상뿐 아니라 초음파 진단 장치(1000)에서 처리되는 다양한 정보를 GUI(Graphical User Interface)를 통해 화면 상에 표시 출력할 수 있다. 한편, 초음파 진단 장치(1000)는 구현 형태에 따라 둘 이상의 디스플레이부(1400)를 포함할 수 있다.
- [0043] 통신부(1300)는, 유선 또는 무선으로 네트워크(30)와 연결되어 외부 디바이스나 서버와 통신한다. 통신부(1300)는 의료 영상 정보 시스템(PACS)을 통해 연결된 병원 서버나 병원 내의 다른 의료 장치와 데이터를 주고 받을 수 있다. 또한, 통신부(1300)는 의료용 디지털 영상 및 통신(DICOM, Digital Imaging and Communications in Medicine) 표준에 따라 데이터 통신할 수 있다.
- [0044] 통신부(1300)는 네트워크(30)를 통해 대상체(10)의 초음파 영상, 초음파 데이터, 도플러 데이터 등 대상체의 진단과 관련된 데이터를 송수신할 수 있으며, CT 장치, MRI 장치, X-ray 장치 등 다른 의료 장치에서 촬영한 의료 영상 또한 송수신할 수 있다. 나아가, 통신부(1300)는 서버로부터 환자의 진단 이력이나 치료 일정 등에 관한 정보를 수신하여 대상체(10)의 진단에 활용할 수도 있다. 나아가, 통신부(1300)는 병원 내의 서버나 의료 장치뿐만 아니라, 의사나 환자의 휴대용 단말과 데이터 통신을 수행할 수도 있다.
- [0045] 통신부(1300)는 유선 또는 무선으로 네트워크(30)와 연결되어 서버(32), 의료 장치(34), 또는 휴대용 단말(36)과 데이터를 주고 받을 수 있다. 통신부(1300)는 외부 디바이스와 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 구성 요소를 포함할 수 있으며, 예를 들어 근거리 통신 모듈(1310), 유선 통신 모듈(1320), 및 이동 통신 모듈(1330)을 포함할 수 있다.
- [0046] 근거리 통신 모듈(1310)은 소정 거리 이내의 근거리 통신을 위한 모듈을 의미한다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 근거리 통신 기술에는 무선 랜(Wireless LAN), 와이파이(Wi-Fi), 블루투스, 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.
- [0047] 유선 통신 모듈(1320)은 전기적 신호 또는 광 신호를 이용한 통신을 위한 모듈을 의미하며, 일 실시 예에 의한 유선 통신 기술에는 트위스티드 페어 케이블(twisted pair cable), 동축 케이블, 광섬유 케이블, 이더넷(ethernet) 케이블 등이 있을 수 있다.
- [0048] 이동 통신 모듈(1330)은, 이동 통신망 상에서 기지국, 외부의 단말, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신한다. 여기에서, 무선 신호는, 음성 호 신호, 화상 통화 호 신호 또는 문자/멀티미디어 메시지 송수신에 따른 다양한 형태의 데이터일 수 있다.
- [0049] 메모리(1500)는 초음파 진단 장치(1000)에서 처리되는 여러 가지 정보를 저장한다. 예를 들어, 메모리(1500)는 입/출력되는 초음파 데이터, 초음파 영상 등 대상체의 진단에 관련된 의료 데이터를 저장할 수 있고, 초음파 진단

단 장치(1000) 내에서 수행되는 알고리즘이나 프로그램을 저장할 수도 있다.

- [0050] 메모리(1500)는 플래시 메모리, 하드디스크, EEPROM 등 여러 가지 종류의 저장매체로 구현될 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(1000)는 웹 상에서 메모리(1500)의 저장 기능을 수행하는 웹 스토리지(web storage) 또는 클라우드 서버를 운영할 수도 있다.
- [0051] 입력 디바이스(1600)는, 사용자로부터 초음파 진단 장치(1000)를 제어하기 위한 데이터를 입력받는 수단을 의미한다. 입력 디바이스(1600)의 예로는 키 패드, 마우스, 터치 패드, 터치 스크린, 트랙볼, 조그 스위치 등 하드웨어 구성을 포함할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니며, 심전도 측정 모듈, 호흡 측정 모듈, 음성 인식 센서, 제스처 인식 센서, 지문 인식 센서, 홍채 인식 센서, 깊이 센서, 거리 센서 등 다양한 입력 수단을 더 포함할 수 있다.
- [0052] 제어부(1700)는 초음파 진단 장치(1000)의 동작을 전반적으로 제어한다. 즉, 제어부(1700)는 도 1에 도시된 프로브(20), 초음파 송수신부(1100), 영상 처리부(1200), 통신부(1300), 디스플레이부(1400), 메모리(1500), 및 입력 디바이스(1600) 간의 동작을 제어할 수 있다.
- [0053] 프로브(20), 초음파 송수신부(1100), 영상 처리부(1200), 통신부(1300), 디스플레이부(1400), 메모리(1500), 입력 디바이스(1600) 및 제어부(1700) 중 일부 또는 전부는 소프트웨어 모듈에 의해 동작할 수 있으나 이에 제한되지 않으며, 상술한 구성 중 일부가 하드웨어에 의해 동작할 수도 있다. 또한, 초음파 송수신부(1100), 영상 처리부(1200), 및 통신부(1300) 중 적어도 일부는 제어부(1600)에 포함될 수 있으나, 이러한 구현 형태에 제한되지는 않는다.
- [0054] 도 2는 다른 실시예에 따른 프로브(2000)의 구성을 도시한 블록도이다. 프로브(또는 초음파 프로브)(2000)는, 도 1에서 설명한 바와 같이 복수의 트랜스듀서를 포함하며, 구현 형태에 따라 도 1의 초음파 송수신부(100)의 구성을 일부 또는 전부 포함할 수 있다.
- [0055] 도 2에 도시된 실시 예에 의한 프로브(2000)는, 송신부(2100), 트랜스듀서(2200), 및 수신부(2300)를 포함하며, 각각의 구성에 대해서는 1에서 설명한 바 있으므로 자세한 설명은 생략한다. 한편, 프로브(2000)는 그 구현 형태에 따라 수신 지연부(2330)와 합산부(2340)를 선택적으로 포함할 수도 있다.
- [0056] 프로브(2000)는, 대상체(10)로 초음파 신호를 송신하고 에코 신호를 수신하며, 초음파 데이터를 생성하여 도 1의 초음파 진단 장치(1000)로 전송할 수 있다.
- [0057] 도 3a는 일 실시예에 따른 프로브(300)의 외관을 나타내는 도면이고, 도 3b는 도 3a의 프로브(300)의 내부 구성을 일부 도시한 도면이며, 도 3c 및 도 3d는 도 3a의 프로브(300)에 포함된 트랜스듀서(310)의 예를 도시한 도면이다. 도 3a 내지 3b를 참조하면, 프로브(또는 초음파 프로브)(300)는 초음파를 생성하는 트랜스듀서(310), 트랜스듀서(310)를 지지하는 지지 부재(320) 및 트랜스듀서(310)와 지지 부재(320)를 수용하며, 하나 이상의 관통홀(330)이 형성된 하우징(340)을 포함할 수 있다.
- [0058] 트랜스듀서(310)는 전기적 신호로부터 초음파를 생성할 수 있다. 도 3c에 도시된 바와 같이, 트랜스듀서(310)는 진동에 의해 전기적 신호와 초음파를 상호 변환시키는 압전층(410)을 포함할 수 있다. 압전층(410)은 피에조를 현상을 일으키는 물질로 형성될 수 있다. 상기한 물질은 ZnO, AlN, PZT(PbZrTiO₃), PLZT(PbLaZrTiO₃), BT(BaTiO₃), PT(PbTiO₃), PMN-PT, PIN-PMN-PT 등 PZT 및 단결정 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0059] 압전층(410)은 1차원적으로 배열될 수 있다. 이를 1차원 압전층이라고 할 수 있다. 압전층(410)은 직선형 배열(Linear Array)일 수도 있지만 곡선형 배열일 수도 있다. 배열 형태는 설계자의 의도에 따라 다양하게 설정될 수 있다. 1차원 압전층은 제조가 용이하여 제조 가격이 낮다는 장점이 있다. 그러나, 1차원 압전층은 3차원 입체영상을 구현하는 데 어려움이 있다.
- [0060] 또는 압전층(410)은 2차원적으로 배열될 수 있다. 이를 2차원 압전층이라고 할 수 있다. 2차원 압전층은 직선형 배열(Linear Array)일 수도 있지만 곡선형 배열일 수도 있다. 배열 형태는 설계자의 의도에 따라 다양하게 설정될 수 있다. 여기서, 2차원 압전층은 각각의 압전층(410)에 입력되는 신호들의 입력 시간을 적절하게 지연시킴으로써 초음파를 송신하는 외부의 스캔 라인을 따라 대상체로 송신한다. 따라서, 다수의 상기 에코 신호들을 이용하여 입체 영상을 얻게 된다. 한편, 압전층(410)의 개수가 많을수록 보다 선명한 초음파 영상을 획득할 수 있다.
- [0061] 설명의 편의를 위해, 프로브(300)로부터 초음파가 대상체로 진행되는 방향(+y)을 상방향 또는 상측(+y)이라고 하고, 초음파의 진행 방향과 반대되는 방향(-y)을 하방향 또는 하측이라고 한다. 또한, 압전층(410)의 너비 방

향으로 정의되는 측방향(lateral direction)을 우방향(또는 우측)(+x) 및 좌방향(또는 좌측)(-x)으로 구분하고, 높이 방향으로 정의되는 고도방향(elevation direction)을 전방향(또는 전측)(-z) 및 후방향(또는 후측)(+z)으로 구분하여 설명한다.

- [0062] 트랜스듀서(310)는 압전층(410)에서 발생된 초음파의 음향 임피던스를 대상체의 음향 임피던스와 매칭시키는 매칭층(420)을 더 포함할 수 있다. 매칭층(420)은 압전층(410)의 상면에 배치되며, 압전층(410)에서 발생하는 초음파의 음향 임피던스를 단계적으로 변경시켜 초음파의 음향 임피던스를 대상체의 음향 임피던스와 가깝게 한다.
- [0063] 그리고, 트랜스듀서(310)는 초음파를 집속시키는 음향 렌즈(430)를 더 포함할 수 있다. 음향 렌즈(430)는 압전층(410)의 상면에 배치되며, 압전층(410)에서 발생된 초음파를 집속시키는 역할을 한다. 음향 렌즈(430)는 대상체에 가까운 음향 임피던스를 가진 실리콘 고무 등의 물질로 형성될 수 있다. 또한, 음향 렌즈(430)의 형상은 중앙이 볼록할 수도 있고 평평할 수 있다. 음향 렌즈(430)는 설계자의 설계에 따라 다양한 형상을 가질 수 있다.
- [0064] 프로브(300)는 대상체의 반대방향, 즉 하방향(-y)으로 송신되는 초음파를 흡수하는 흡음층(440)을 포함한다. 흡음층(440)은 초음파를 흡수하는 흡음 물질로 형성될 수 있다.
- [0065] 또는 도 3d에 도시된 바와 같이, 트랜스듀서(310a)는 압전층(410)의 하면에 배치되며 입사된 초음파를 반사시키는 디매칭층(450)을 더 포함할 수 있다. 디매칭층(450)은 대상체의 반대방향으로 송신된 초음파를 반사시킬 수 있다. 상기한 디매칭층(450)은 초음파의 음향 특성을 향상시킬 수 있다. 디매칭층(450)은 실질적으로 전기적 신호와 초음파를 상호 변환시키지는 않으나, 압전층(410)과 함께 진동하여 압전층(410)에서 초음파가 발생되도록 하기 때문에 트랜스듀서(310)의 일부 구성이라고 할 수 있다.
- [0066] 디매칭층(450)의 음향 임피던스는 압전층(410)의 음향 임피던스보다 크거나 같을 수 있다. 예를 들어, 디매칭층(450)의 음향 임피던스는 압전층(410)의 음향 임피던스의 2 배 이상일 수 있다. 그리하여, 디매칭층(450)에 입사된 초음파는 대상체쪽으로 반사될 수 있다. 상기한 디매칭층(450)은 텅스텐 카바이드 등과 같은 물질로 형성될 수 있다. 디매칭층(450)은 압전층(410)의 하면에 배치될 수 있다.
- [0067] 도 3c는 흡음층(440)을 포함하는 트랜스듀서(310)를 설명하였고, 도 3d는 디매칭층(420)을 포함하는 트랜스듀서(310b)를 설명하였다. 트랜스듀서는 흡음층(440) 및 디매칭층(420)을 모두 포함할 수 있다. 도면에는 도시되어 있지 않지만, 트랜스듀서는 다른 구성을 더 포함할 수도 있다.
- [0068] 트랜스듀서(310)는 초음파와 전기적 신호를 상호 변환시키는 소자로서 압전층(410)을 포함한다고 설명하였으나, 이에 한정되지 않는다. 이외에도 트랜스듀서는 정전 용량의 변화로 초음파와 전기적 신호를 상호 변환시키는 정전 용량형 트랜스듀서 (capacitive micromachined ultrasonic transducer, cMUT), 자기장의 변화로 초음파와 전기적 신호를 상호 변환시키는 자기형 트랜스듀서 (magnetic micromachined ultrasonic transducer, mMUT), 광학적 특성의 변화로 초음파와 전기적 신호를 상호 변환시키는 광학형 초음파 검출기 (Optical ultrasonic detection) 등으로 구현될 수 있다.
- [0069] 프로브(300)는 트랜스듀서(310)를 지지하는 지지 부재(320)를 더 포함할 수 있다. 상기한 지지 부재(320)의 상측(+y)에 트랜스듀서(310)가 배치될 수 있다. 지지 부재(320)는 트랜스듀서(310)와 접하게 배치될 수 있다. 또한, 상기한 지지 부재(320)에는 트랜스듀서(310)를 제어하는 회로 모듈(미도시), 예를 들어, 집적 회로, 인쇄회로 기판, 연성 회로 기판 등을 지지하는 역할을 수행할 수도 있다. 상기한 회로 모듈은 앞서 기술한 프로브(300)의 송신부 및 수신부의 회로들을 포함할 수 있다. 지지 부재(320)는 프로브(300)의 길이 방향(y축 방향)으로 길게 하우징(340)의 내부에 배치될 수 있다. 지지 부재(320)는 트랜스듀서(310) 및 회로 모듈에서 발생된 열, 즉 하우징(340)의 내부에서 발생된 열을 발산시키는 방열 기능도 수행할 수 있다.
- [0070] 하우징(340)은 트랜스듀서(310)와 지지 부재(320)를 수용하면서 프로브(300)의 외관을 형성할 수 있다. 하우징(340)은 트랜스듀서(310) 및 회로 모듈에서 발생하는 열을 프로브(300)의 외부로 방출하기 위한 관통홀(330)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 하우징(340)은 트랜스듀서(310) 및 지지 부재(320)를 수용하는 제1 하우징(342) 및 제1 하우징(342)과 연결되어 있으면서 관통홀(330)을 형성하는 제2 하우징(344)을 포함할 수 있다. 제1 및 제2 하우징(342, 344)은 일체형으로 형성될 수 있으며, 설명의 편의를 위해 구분할 뿐이다. 그리고, 하우징(340) 내부에서 열이 발생시키는 트랜스듀서(310) 및 회로 모듈들을 발열 소자라고 칭할 수도 있다.
- [0071] 관통홀(330)은 프로브(300)의 하우징(340)을 관통하여 형성되며 관통홀(330)의 양단은 외부로 노출될 수 있다. 예를 들어, 관통홀(330)은 프로브(300)의 전후 방향(z축 방향)을 길이 방향으로 형성될 수 있다. 상기한 관통홀

(330)은 트랜스듀서(310), 회로 모듈 및 지지 부재(320)와 인접하게 배치될 수 있다. 그리하여 트랜스듀서(310) 및 회로 모듈에서 발생된 열이 보다 짧은 경로를 외부로 방출될 수 있다. 예를 들어, 관통홀(330)은 트랜스듀서(310)의 하측에 배치될 수 있으며, 지지 부재(320)의 측부에 배치될 수 있다. 트랜스듀서(310)에서 발생된 열은 지지 부재(320)를 통해 관통홀(330)에 전달되거나 하우징(340) 내부의 공간을 통해 관통홀(330)에 전달될 수도 있다. 그리하여, 트랜스듀서(310), 회로 모듈 및 지지 부재(320)와 인접하게 배치되는 것이 바람직하다.

[0072] 관통홀(330)은 기둥 형상일 수 있으며, 원기둥, 다각 기둥 등 일 수도 있다. 도 3a 및 도 3b에는 관통홀(330)이 사각 기둥 형상으로 도시되어 있다. 그러나 이에 한정되지 않는다. 다양한 형상의 기둥 형상일 수 있음은 물론이다.

[0073] 하우징(340)은 상기한 관통홀(330)을 복수 개 포함할 수 있다. 예를 들어, 하우징(340)은 상호 이격 배치되는 제1 및 제2 관통홀(332, 334)을 포함할 수 있다. 제1 및 제2 관통홀(332, 334)은 프로브(300)의 중심 축(X축)을 기준으로 이격 배치될 수 있다. 제1 및 제2 관통홀(332, 334)은 프로브(300)의 중심 축을 기준으로 대칭적인 형상일 수 있다.

[0074] 프로브(300)는 지지 부재(320)와 연결되어 있으면서 프로브(300)의 내부에서에서 발생된 열을 관통홀(330)로 전달하는 방열 부재(350)를 더 포함할 수 있다. 방열 부재(350)의 일단은 지지 부재(320)와 연결되어 있고, 방열 부재(350)의 표면 중 적어도 일부 영역은 제2 하우징(344)의 내부 표면과 접할 수 있다. 방열 부재(350)는 제2 하우징(344)을 접하면서 제2 하우징(344)을 감싸게 배치됨으로써 방열 부재(350)와 제2 하우징(344)의 접촉 면적이 넓어질 수 있다. 방열 부재(350)도 제1 관통홀(332)로 열을 전달하는 제1 방열 부재(352) 및 제2 관통홀(334)로 열을 전달하는 제2 방열 부재(354)을 포함할 수 있다.

[0075] 지지 부재(320) 및 방열 부재(350)는 일체형으로 형성될 수 있다. 지지 부재(320) 및 방열 부재(350)는 열전도성이 높은 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 알루미늄 등의 금속으로 형성될 수 있다. 트랜스듀서(310) 및 회로 모듈이 지지 부재(320)에 의해 지지되기 때문에 지지 부재(320)도 열전도성이 높은 물질로 형성되면 방열 효율을 극대화할 수 있다.

[0076] 하우징(340) 내부의 공간에는 열전도성이 좋은 열적 매개체인 썬더 그리스(thermal grease) 또는 상변화물질(Phase Change Material)로 채워질 수 있다. 그리하여, 지지 부재(320) 및 방열 부재(350) 뿐만 아니라, 하우징(340) 내부의 열적 매개체를 통해 열은 관통홀(330) 또는 하우징(340)으로 전달될 수 있다.

[0077] 한편, 관통홀(330)은 트랜스듀서(310)와 외부와의 거리를 단축시킴으로써 방열 효율을 높일 수 있으며, 상기한 관통홀(330)은 회로 모듈의 구조에 따라 프로브(300)의 중심 축에 대칭일 수도 있고, 비대칭일 수도 있다.

[0078] 도 4a는 다른 실시예에 따른 회로 모듈이 배치된 프로브(300a)를 도시한 도면이고, 도 4b는 도 4a의 프로브(300a)의 관통홀(330a)의 단면을 도시한 도면이다.

[0079] 도 4a에 도시된 보와 같이, 프로브(300a)내에는 회로 모듈(370)이 배치될 수 있고, 회로 모듈(370)은 제1 및 제2 회로 모듈(372, 374)을 포함할 수 있다. 의 회로 모듈인 제1 및 제2 회로 모듈은 트랜스듀서(310)의 전면(-z)과 후면(+z)상에 배치될 수 있다. 제1 및 제2 회로 모듈은 프로브(300)의 중심 축을 기준으로 비대칭으로 배치될 수 있다. 예를 들어, 제1 회로 모듈은 트랜스듀서(310)의 전면(-z)상에 배치되면서 좌측(-x)에 기울어지게 배치될 수 있다. 제2 회로 모듈은 트랜스듀서(310)의 후면(+z)상에 배치되면서 우측(+x)에 기울어지게 배치될 수 있다.

[0080] 관통홀(330)은 회로 모듈과 중첩되지 않으면서 회로 모듈과 인접하게 배치될 수 있다. 예를 들어, 하우징(340)의 좌측(-x)에 배치되는 제1 관통홀(330) 중 하우징(340)의 전면(-z)에 있는 일단의 단면 크기는 하우징(340)의 후면(+z)에 있는 타단의 단면 크기보다 작을 수 있다. 즉, 하우징(340)의 전면의 좌측에는 제1 회로모듈이 배치되어 있기 때문에 홀의 단면이 작은 반면, 하우징(340)의 후면 중 좌측에는 제2 회로 모듈이 배치되어 있지 않기 때문에 관통홀(330)의 단면이 클 수 있다. 마찬가지로, 하우징(340)의 우측에 배치되는 제2 관통홀(330) 중 하우징(340)의 전면에 있는 일단의 단면 크기는 하우징(340)의 후면에 있는 타단의 단면 크기보다 클 수 있다. 즉, 하우징(340)의 후면의 우측에는 제2 회로모듈이 배치되어 있기 때문에 홀의 단면이 작은 반면, 하우징(340)의 전면 중 우측에는 제1 회로 모듈이 배치되어 있지 않기 때문에 관통홀(330)의 단면이 클 수 있다. 관통홀(330)의 양단의 단면 크기가 다른 경우, 관통홀(330)의 단면 크기가 일방향으로 점차적으로 작아지는 영역(336)을 포함할 수 있다.

[0081] 도 5a는 또 다른 실시예에 따른 프로브(300)의 형상을 도시한 도면이고, 도 5b는 도 5a의 프로브(300)의 단면을 도시한 도면이다. 도 5a에 도시된 보와 같이, 관통홀(330)의 길이, 즉 제2 하우징(344)의 길이는 균일하지 않

을 수 있다. 예를 들어, 제2 하우징(344) 중 프로브(300)의 바깥쪽에 있는 영역, 즉, 외측 영역(344a)의 길이(11)는 프로브(300)의 중심쪽에 있는 영역, 즉 내측 영역(344b)의 길이(12)보다 작을 수 있다. 관통홀(330)을 기준으로 프로브(300)의 중심쪽에는 트랜스듀서(310), 회로 모듈 등이 배치되지만, 프로브(300)의 바깥쪽에는 별도의 구성요소가 배치되어 있지 않을 수 있다. 그리하여, 제2 하우징(344)의 외측에 있는 하우징(340) 내부 공간을 작게 하여 열이 하우징(340) 내부 공간에 머물러 있는 시간을 줄일 수 있다. 또한, 제2 하우징(344)의 외측의 길이가 작아짐으로써 관통홀(330)의 청결을 유지하기 용이해진다.

[0082] 도 6은 또 다른 실시예에 따른 프로브(300c)를 도시한 도면이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 관통홀상에 통기성 막(380)이 더 배치될 수 있다. 상기한 통기성 막(380)은 메쉬 구조일 수 있다. 통기성 막(380)을 통해 공기는 자유롭게 이동하는 반면, 이물질 등이 관통홀(330)에 유입되는 것을 방지할 수 있다. 그리하여, 관통홀(330)의 청결을 유지할 수 있다.

[0083] 도 7a는 다른 실시예에 따른 프로브(300d)를 나타내는 도면이고, 도 7b는 냉각 소자(390)의 일 예를 도시한 도면이다.

[0084] 프로브(300d)는 트랜스듀서(310)와 지지 부재(320) 사이에 배치되며, 트랜스듀서(310)에서 발생된 열을 지지 부재(320)쪽으로 전달시키는 냉각 소자(390)를 더 포함할 수 있다. 상기한 냉각 소자(390)는 전기적 신호에 의해 동작하는 능동 냉각 소자(390), 예를 들어, 열전 소자일 수 있다. 열전 소자는, 도 7b에 도시된 바와 같이, 냉각층(391), 냉각층(391) 하부에 배치된 제1 열전도성 절연층(393a), 상기 제1 열전도성 절연층(393a) 하부에 배치된 복수의 제1 전극(394a), 복수의 제1 전극(394a) 아래에 서로 전기적으로 직렬로 연결된 복수의 반도체층(395), 복수의 반도체층(395) 아래에 복수의 제2 전극(394b) 및 복수의 제2 전극(394b) 아래에 제2 열전도성 절연층(393b)을 포함할 수 있다. 그리고, 상기 제2 열전도성 절연층(393b) 아래에 방열층(392)를 포함할 수 있다.

[0085] 상기 복수의 반도체층(395)은 서로 교번하는 적어도 한 쌍의 n형 반도체(395a)와 p형 반도체(395b)를 포함할 수 있다. 상기 n형 반도체(395a)와 p형 반도체(395b)은 상기 복수의 제1 전극(394a) 및 복수의 제2 전극(394b)에 의해 서로 전기적으로 직렬로 연결되게 될 수 있다.

[0086] 복수의 제1 전극(394a) 및 복수의 제2 전극(394b)의 플러스(+), 마이너스(-)극 양단에 직류(DC) 전압을 인가하면, 상기 n형 반도체(395a)에서는 전자(Electron)의 흐름에 따라, 상기 p형 반도체(395b)에서는 정공(Hole)의 흐름에 따라 열이 이동하여 상기 냉각층(391)은 냉각되고, 상기 방열층(392)는 뜨거워지게 된다.

[0087] 한편, 상기 복수의 제1 전극(394a) 및 복수의 제2 전극(394b)이 전기적으로 쇼트되지 않으면서 열이 원활히 이동할 수 있도록, 상기 냉각층(391)과 상기 복수의 제1 전극(394a) 사이에는 상기 제1 열전도성 절연층(393a)을 형성하고, 상기 방열층(392)와 상기 복수의 제2 전극(394b) 사이에는 상기 제2 열전도성 절연층(393b)을 형성할 수 있다.

[0088] 상기한 냉각 소자(390)에 의해 트랜스듀서(310)에서 발생된 열을 지지 부재(320)로 보다 효율적으로 전달할 수 있다. 도 7b에서 냉각 소자(390)는 별도의 냉각층(391) 및 방열층(392)를 포함하고 있으나, 이에 한정되지 않는다. 트랜스듀서(310)의 구성, 예를 들어, 디매칭층(420) 또는 흡음층(440)이 냉각층(391)이 될 수 있고, 지지 부재(320)가 방열층(392)가 될 수 있고, 냉각 소자(390)는 별도의 냉각층(391) 및 방열층(392) 중 적어도 하나를 포함하지 않을 수 있다.

[0089] 도 8은 또 다른 실시예에 따른 프로브(300e)를 나타내는 도면이다. 도 8에 도시된 바와 같이, 프로브(300e)의 하우징(340)의 외부 표면에는 프로브(300)의 내부에서 발생된 열을 흡수하는 히트 스프레더(395)가 더 배치될 수 있다. 히트 스프레더(395)는 알루미늄과 같은 열전도도가 높은 금속으로 형성될 수 있다. 하우징(340)은 일반적으로 플라스틱과 같은 절연 물질로 형성될 수 있다. 하우징(340)의 외부 표면상에 열전도성이 높은 히트 스프레더(395)를 추가적으로 배치시킴으로써 하우징(340)으로 전달된 열이 히트 스프레더(395)를 통해 외부로 방출될 수 있다.

[0090] 도 9는 또 다른 실시예에 따른 프로브(300f)를 나타내는 도면이다. 도 9에 도시된 바와 같이, 프로브(300f)의 하우징(340)의 외부 표면 중 적어도 일부 영역에는 요철(397)이 형성될 수 있다. 요철은 하우징(340)의 외부와의 접촉 면적을 넓혀줌으로써 하우징(340) 내부의 열이 외부로 용이하게 방출될 수 있다.

[0091] 도 10는 프로브(300)의 냉각 효과를 실험한 결과이다. 비교예는 관통홀 및 냉각 소자가 없는 프로브이고, 실시예 1은 냉각 소자만 구비한 프로브이며, 실시예 2는 관통홀 및 냉각 소자를 구비한 프로브이다. 대기 온도 24℃에서 동일한 조건으로 동작하였다. 열상 카메라로 촬영한 결과, 냉각 소자만을 구비한 프로브 및 냉각 소자와 관통홀을 구비한 프로브의 온도 상승이 냉각 소자 및 관통홀을 포함하지 않는 프로브의 온도 상승보다 줄어

들었음을 확인할 수 있다. 특히, 냉각 소자를 구비한 프로브보다 관통홀도 함께 구비한 프로브의 온도 상승이 현저히 줄었음을 확인할 수 있다. 프로브의 내부에서 발생된 열이 관통홀을 통해 방출되었음을 예상할 수 있다.

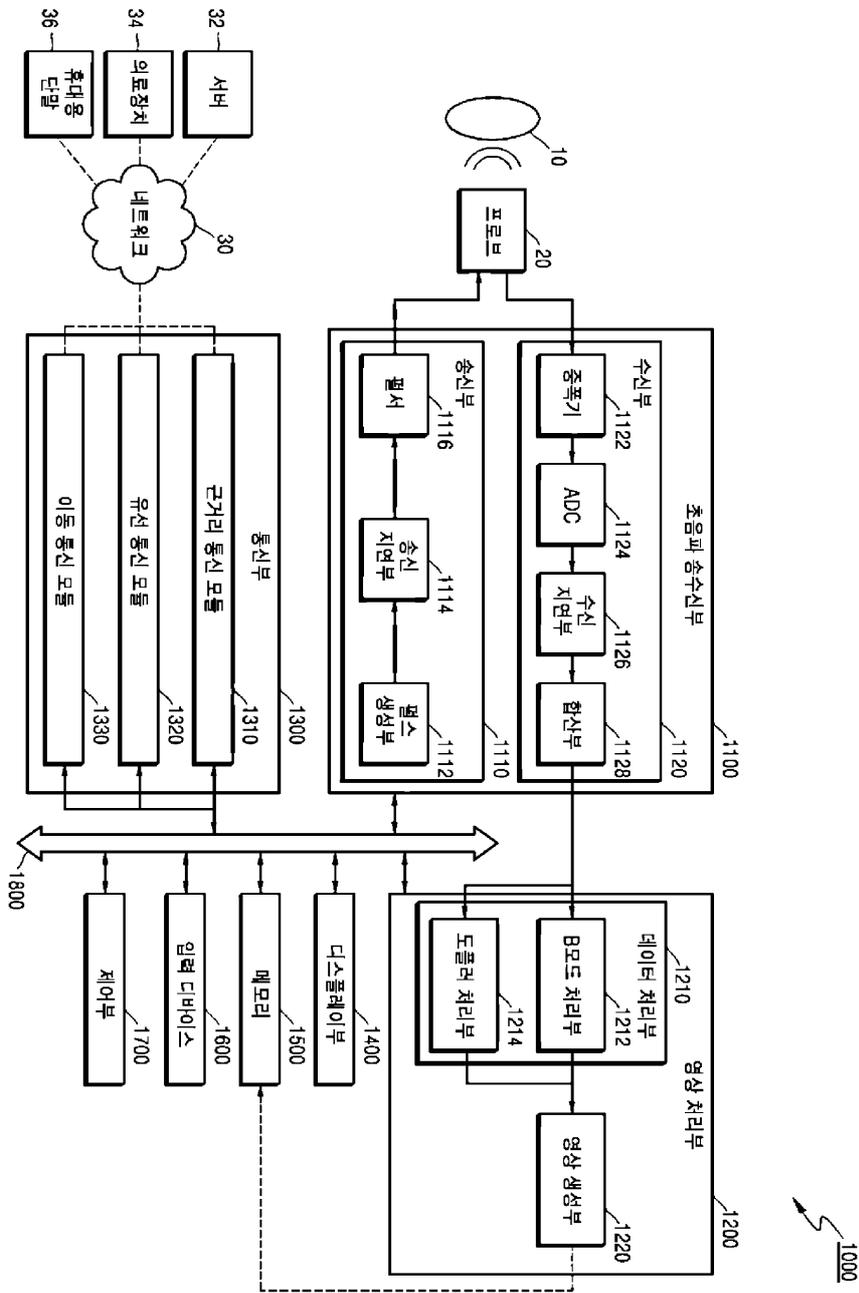
[0092] 전술한 실시예 외의 많은 실시예들이 본 발명의 특허청구범위 내에 존재한다. 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

부호의 설명

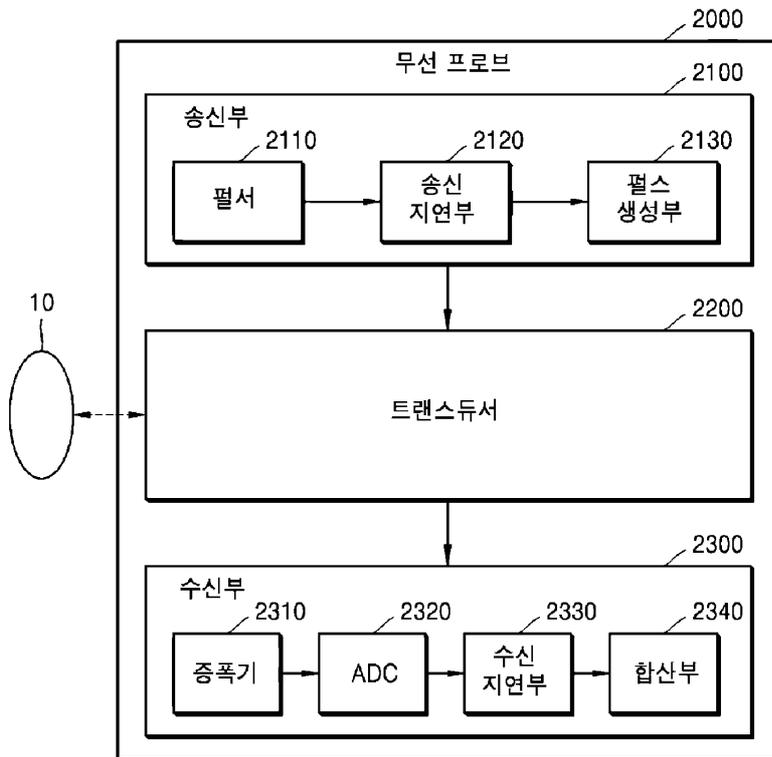
[0093] 300: 프로브
 310: 트랜스듀서
 320: 지지 부재
 330: 관통홀
 340: 하우징
 350: 방열 부재
 370: 회로 모듈
 390: 냉각 소자
 395: 스프레더

도면

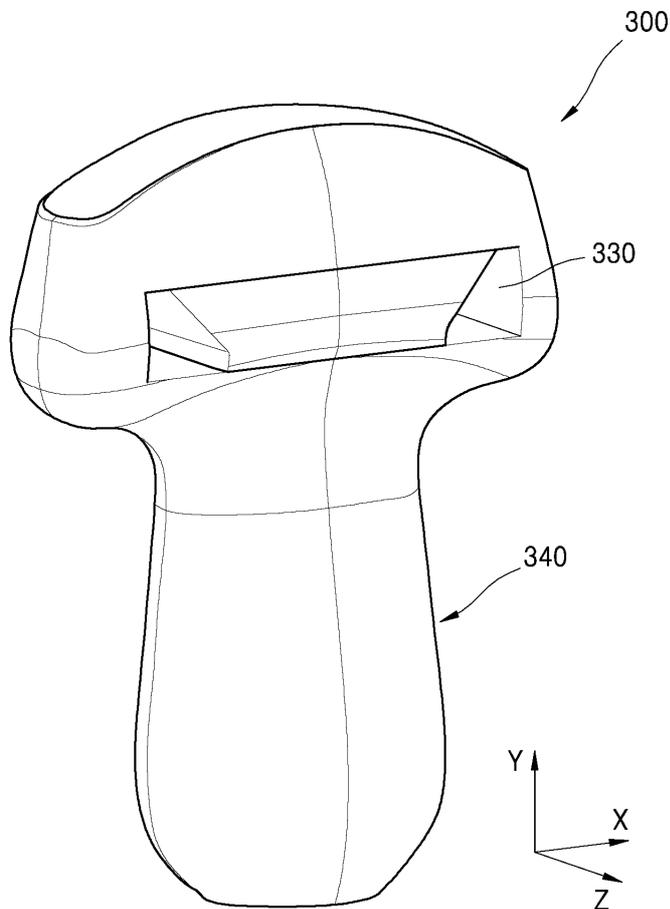
도면1



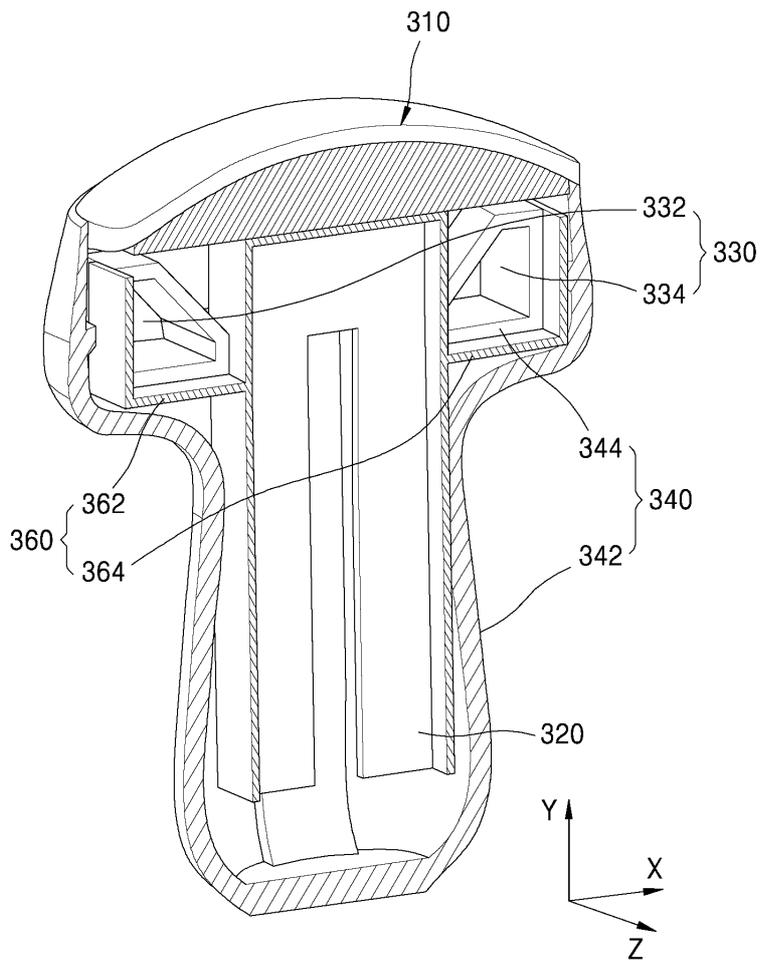
도면2



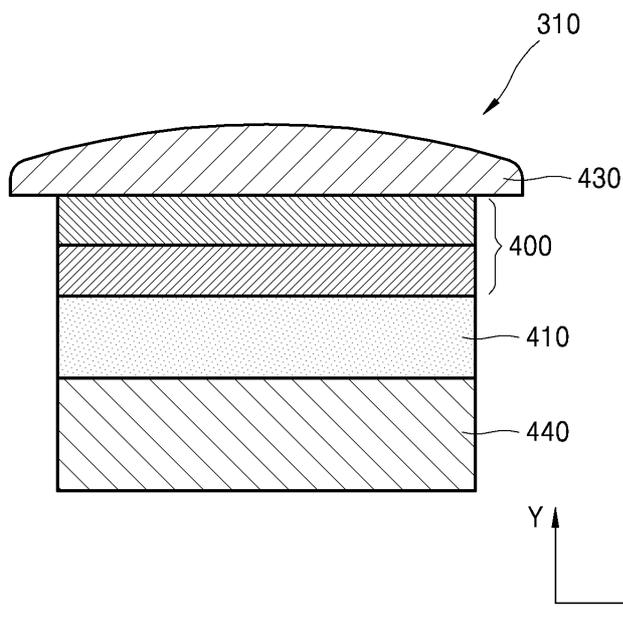
도면3a



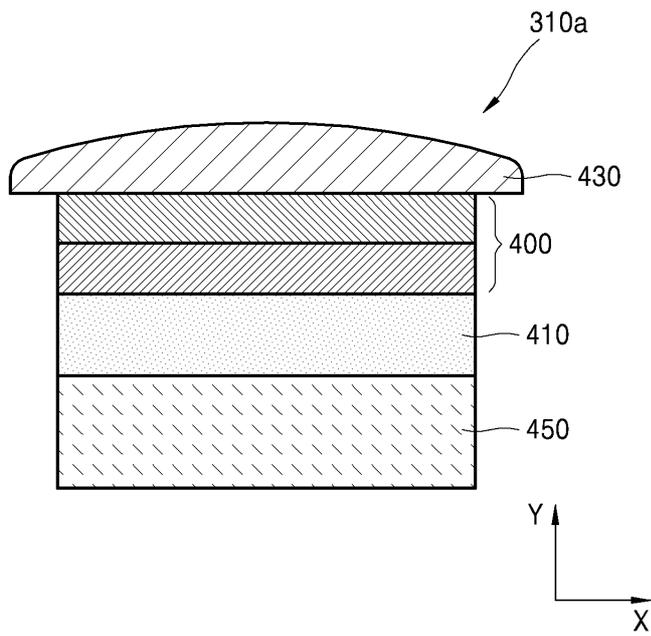
도면3b



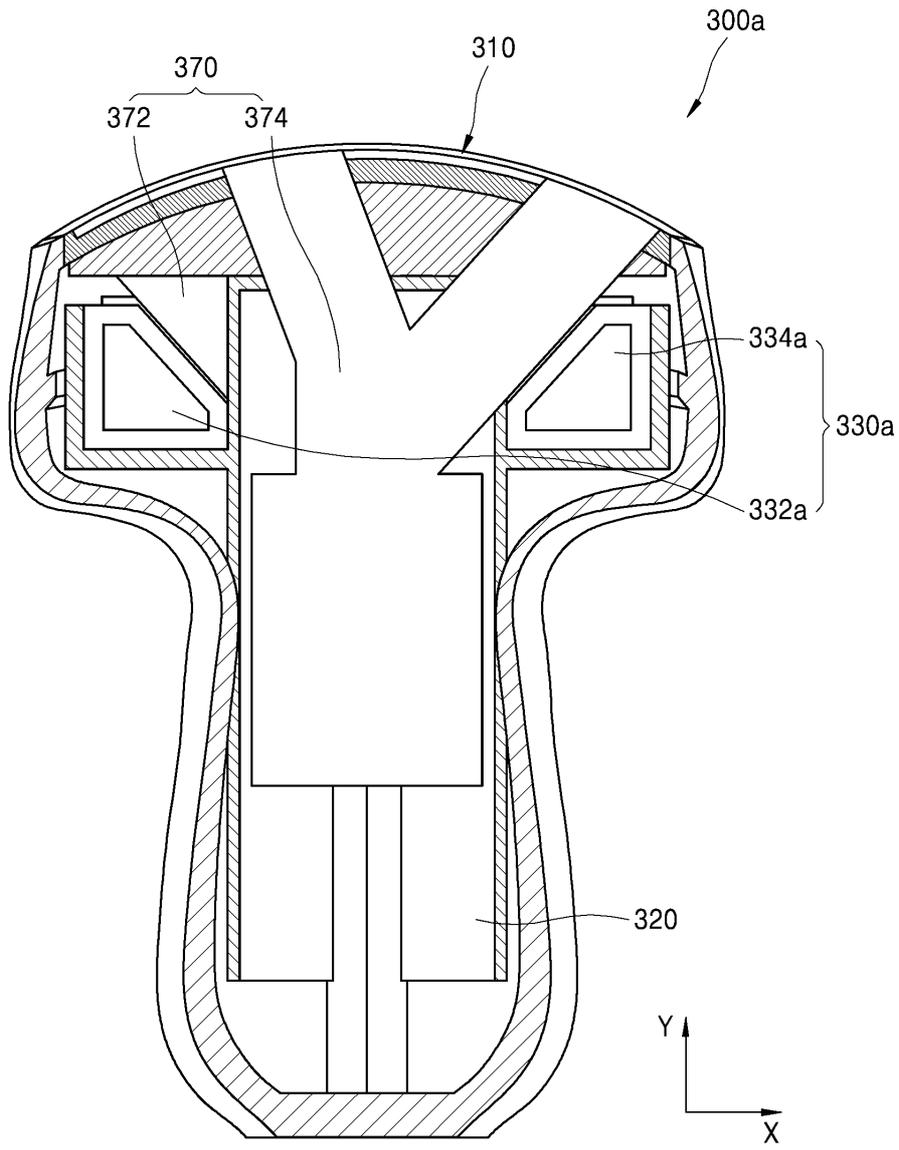
도면3c



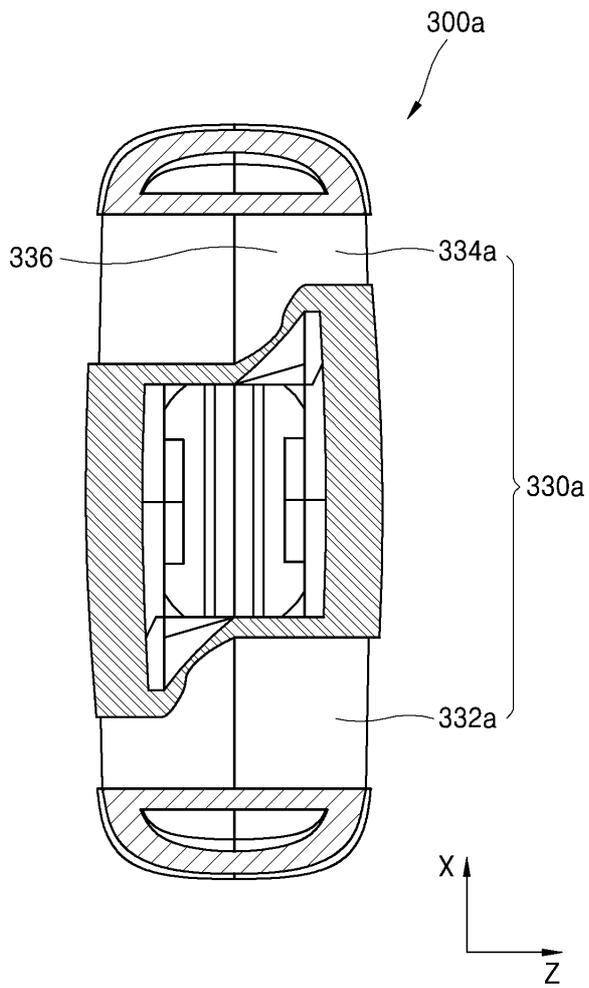
도면3d



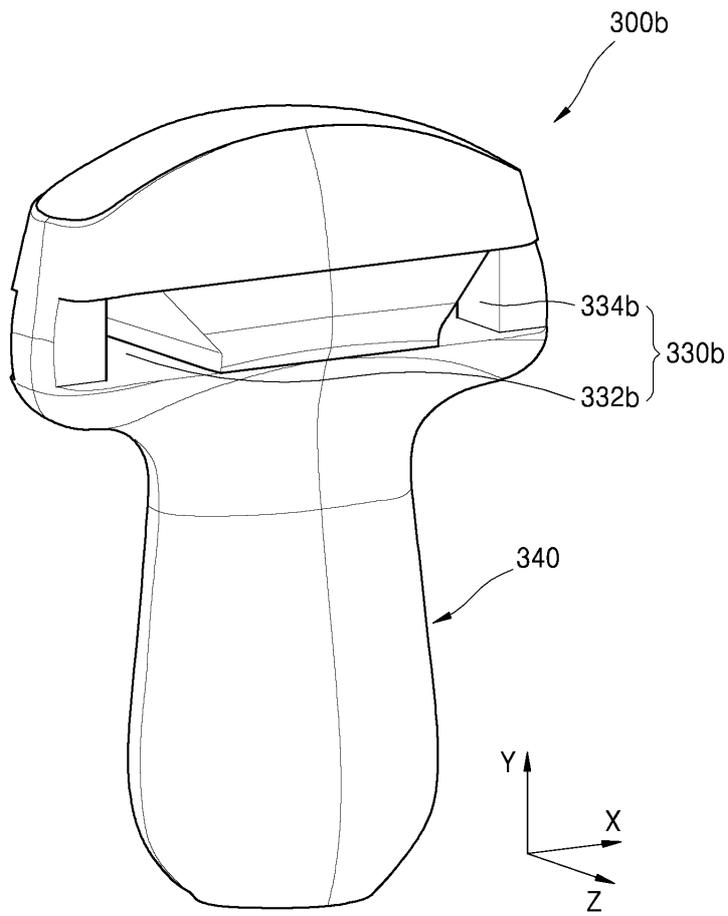
도면4a



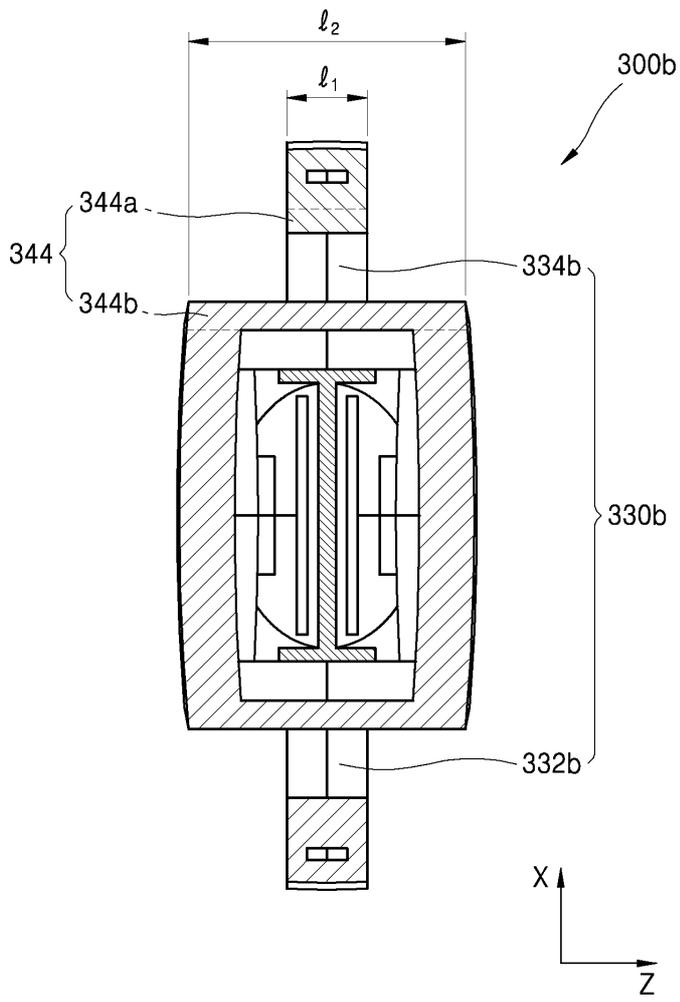
도면4b



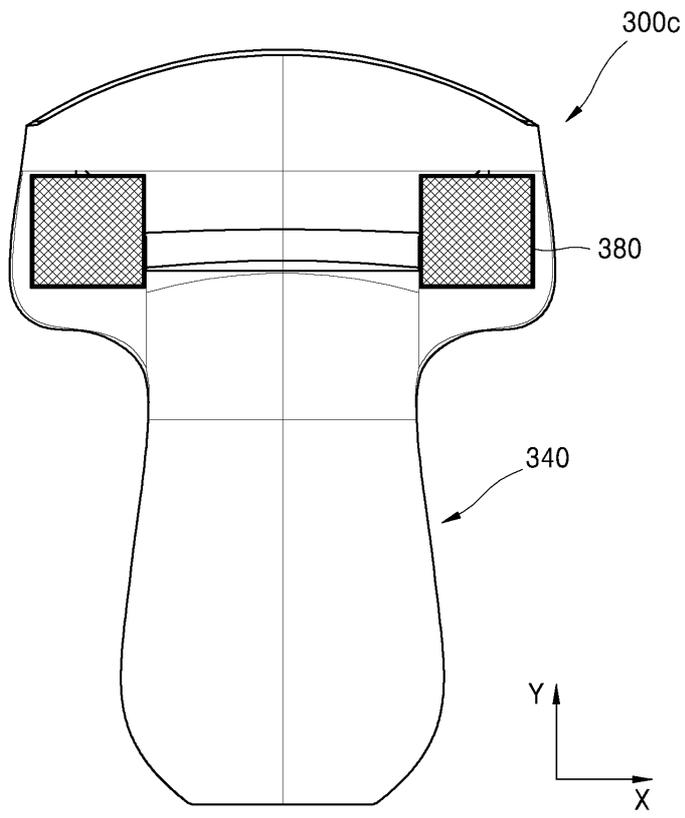
도면5a



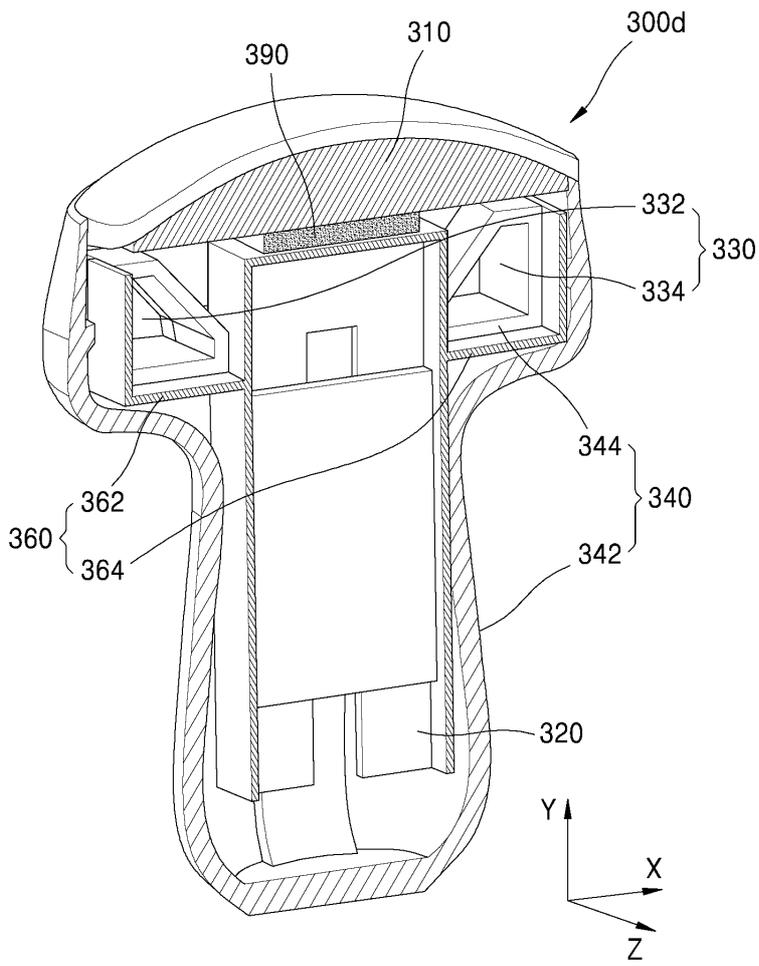
도면5b



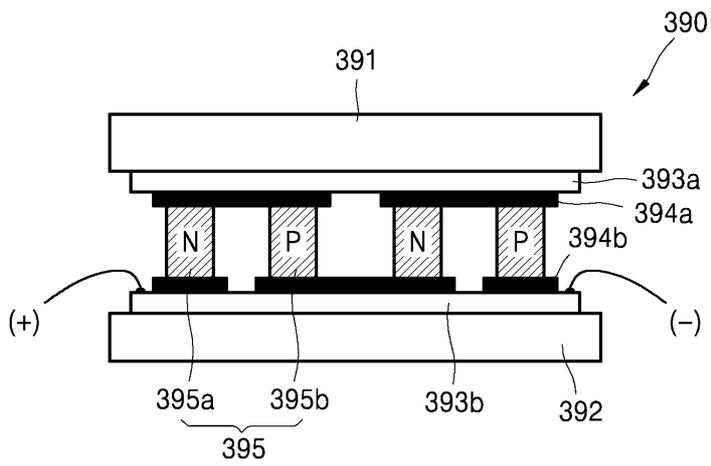
도면6



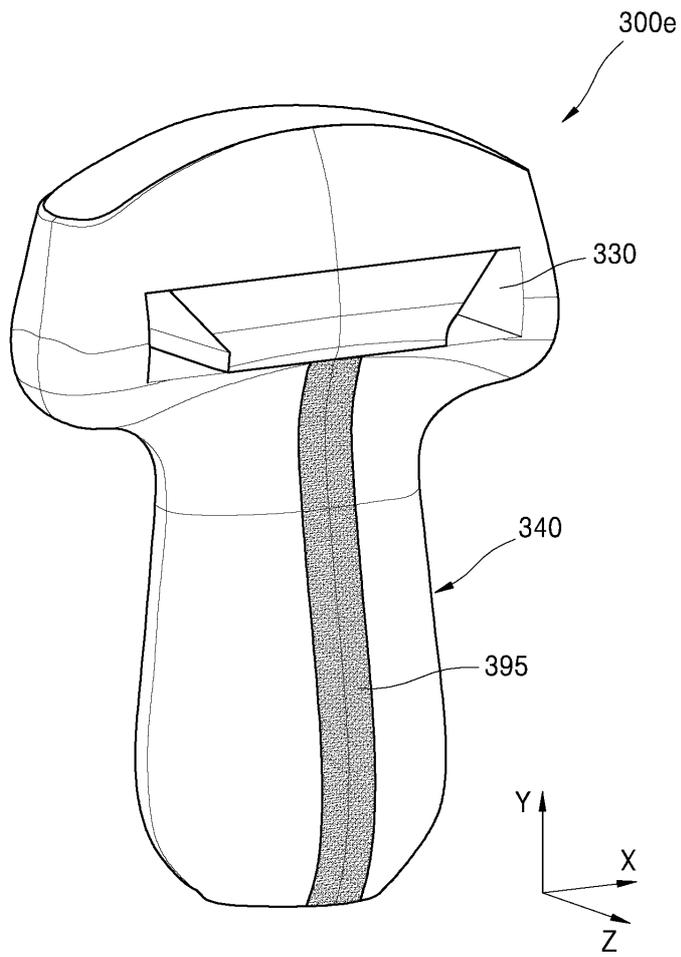
도면7a



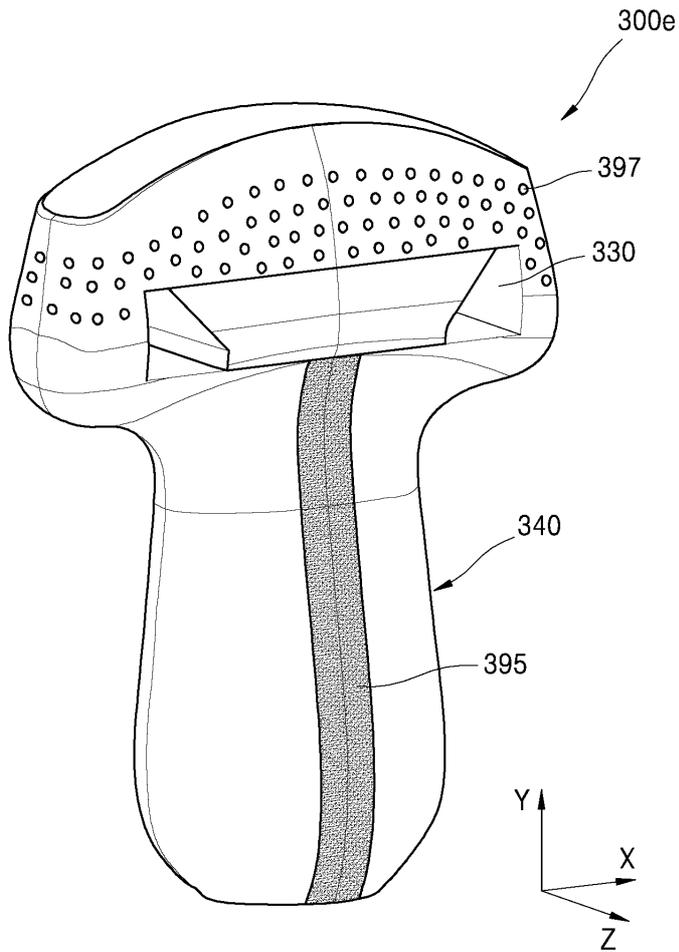
도면7b



도면8



도면9



도면10

| | 비교예 | 실시예 1 | 실시예 2 |
|--------------------|------------|-------------------------|-------------------------|
| 형상 | | | |
| CFD 해석 | 43.6°C | 39.8°C Δ 3.8°C ↓ | 37.4°C Δ 6.2°C ↓ |
| 측정 (열화상 카메라) | 49.7°C | 47.6°C Δ 2.1°C ↓ | 42.5°C Δ 7.2°C ↓ |

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 超声波探头 | | |
| 公开(公告)号 | KR1020190061371A | 公开(公告)日 | 2019-06-05 |
| 申请号 | KR1020170159684 | 申请日 | 2017-11-27 |
| [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 | 김동현 김윤석 김창민 원창연 장상동 조태식 | | |
| 发明人 | 김동현 김윤석 김창민 원창연 장상동 조태식 | | |
| IPC分类号 | A61B8/00 | | |
| CPC分类号 | A61B8/4455 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

提供一个超声波探头。超声波探头包括：用于产生超声波的换能器；用于支撑换能器的支撑构件；以及壳体，其包括换能器和在容纳换能器和支撑构件的同时暴露于外部的通孔。

