



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0118496
(43) 공개일자 2015년10월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 29/24 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0044454
(22) 출원일자 2014년04월14일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
조경일
서울특별시 송파구 양재대로 1218 올림픽션수촌2
단지아파트 229동 502호
송종근
경기도 용인시 기흥구 흥덕3로 20, 신동아 파밀리에 1212동 103호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인세립

전체 청구항 수 : 총 19 항

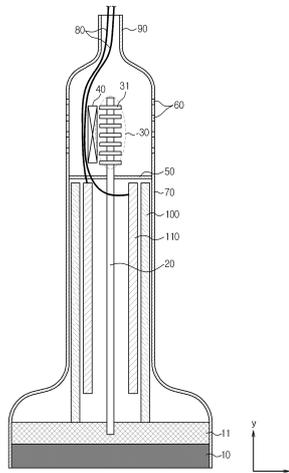
(54) 발명의 명칭 초음파 프로브

(57) 요약

트랜스듀서에서 발생한 열을 히트 파이프와 방열부를 통해 초음파 프로브의 외부로 방출하는 초음파 프로브를 제공한다.

초음파 프로브는 하우징, 하우징 내부에 마련되어 초음파를 생성하는 트랜스듀서, 트랜스듀서에서 발생하는 열을 전달하는 히트 파이프, 히트 파이프와 연결되어 히트 파이프를 통해 전달된 열을 하우징의 외부로 방출하는 방열부 및 하우징 내부 공간을 분리시키는 격벽을 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이승현

경기도 성남시 분당구 미금일로 136 까치마을 건영
빌라 508동 401호

김배형

경기도 용인시 기흥구 금화로11번길 10 금화마을주
공3단지아파트 305동 1403호

김영일

경기도 수원시 장안구 화산로187번길 19 천천래미
안 104동 1303호

명세서

청구범위

청구항 1

하우징;

상기 하우징 내부에 마련되어 초음파를 생성하는 트랜스듀서;

상기 트랜스듀서에서 발생하는 열을 전달하는 히트 파이프;

상기 히트 파이프와 연결되어 상기 히트 파이프를 통해 전달된 열을 상기 하우징의 외부로 방출하는 방열부; 및

상기 하우징 내부 공간을 분리시키는 격벽; 을 포함하는 초음파 프로브.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 하우징 내부에 마련되는 전자장치를 더 포함하고,

상기 격벽은 상기 전자장치가 마련된 공간과 상기 방열부가 마련된 공간을 분리시키는 초음파 프로브.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 전자장치와 전기적으로 연결되는 케이블; 및

상기 케이블을 상기 하우징의 외부로 연장시키기 위해 상기 하우징의 후단에 마련되는 케이블 연장부;를 포함하고,

상기 케이블 연장부는 상기 케이블이 상기 방열부 또는 상기 히트 파이프와 간섭하지 않도록 상기 하우징의 후단에 편심되어 마련되는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 히트 파이프는 상기 트랜스듀서에서 발생한 열을 초음파가 조사되는 방향과 반대방향으로 전달하는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 격벽에 의해 분리된 방열부를 커버하는 하우징에는 공기가 통과할 수 있는 벤트홀이 마련되는 초음파 프로브.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 방열부는 상기 히트 파이프로부터 전달된 열을 분산하는 방열판(fin)을 포함하는 초음파 프로브.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 방열판에 의해 분산된 열을 외부로 방출시키는 방열팬을 더 포함하는 초음파 프로브.

청구항 8

하우징;

상기 하우징 내부에 마련되어 초음파를 생성하는 트랜스듀서;

상기 트랜스듀서에서 발생하는 열을 전달하는 히트 파이프; 및

상기 히트 파이프에 연결되어 상기 히트 파이프를 통해 전달된 열을 상기 하우징의 외부로 방출하는 방열부; 를 포함하고,

상기 방열부는 상기 하우징 내부 공간이 분리되도록 마련되는 초음파 프로브.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 하우징 내부에 마련되는 전자장치를 더 포함하고,

상기 방열부는 상기 하우징 내부공간을 분리시켜 상기 전자장치가 마련된 공간을 고립시키는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 전자장치와 전기적으로 연결되는 케이블; 및

상기 케이블을 상기 하우징의 외부로 연장시키기 위해 상기 하우징의 후단에 마련된 케이블 연장부; 를 포함하고,

상기 케이블 연장부는 상기 케이블이 상기 방열부 또는 상기 히트 파이프와 간섭하지 않도록 상기 하우징의 후단에 편심되어 마련되는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 방열부는 상기 방열부를 커버하는 하우징의 형상에 대응하는 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 히트 파이프는 상기 트랜스듀서에서 발생한 열을 초음파가 조사되는 방향과 반대방향으로 전달하는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

청구항 13

제8항에 있어서,

상기 방열부를 커버하는 하우징에는 공기가 통과할 수 있는 벤트홀이 마련되는 초음파 프로브.

청구항 14

제8항에 있어서,

상기 방열부는 상기 히트 파이프로부터 전달된 열을 분산하는 방열판(fin)을 포함하는 초음파 프로브

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 방열판에 의해 분산된 열을 외부로 방출시키는 방열팬을 더 포함하는 초음파 프로브.

청구항 16

제1하우징;

상기 제1하우징 내부에 마련되어 초음파를 생성하는 트랜스듀서;

상기 트랜스듀서에서 발생하는 열을 전달하는 히트 파이프; 및

상기 히트 파이프에 연결되어 상기 히트 파이프를 통해 전달된 열을 외부로 방출하는 제2하우징;을 포함하는 초음파 프로브.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 제2하우징은 알루미늄, 구리 또는 그 합금으로 형성되는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

청구항 18

제16항에 있어서,

전자장치;

상기 전자장치와 전기적으로 연결되는 케이블; 및

상기 케이블을 상기 제2하우징의 외부로 연장시키기 위해 상기 제2하우징의 후단에 마련된 케이블 연장부;를 포함하고,

상기 케이블 연장부는 상기 케이블이 상기 히트 파이프와 간섭하지 않도록 상기 제2하우징의 후단에 편심되어 마련되는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

청구항 19

제16항에 있어서,

상기 히트 파이프는 상기 트랜스듀서에서 발생한 열을 초음파가 조사되는 방향과 반대방향으로 전달하는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브.

발명의 설명

기술분야

[0001] 질병을 진단하기 위한 초음파 진단장치의 초음파 프로브에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 초음파 진단장치는 대상체의 표면에서 대상체 내부의 타겟 부위를 향해 초음파를 조사하고, 반사된 초음파 에코 신호를 수신하여 연부조직의 단층이나 혈류에 관한 이미지를 비침습으로 얻는 장치이다.

[0003] 초음파 진단장치는 X선 장치, CT스캐너(Computerized Tomography Scanner), MRI(Magnetic Resonance Image), 핵의학 진단장치 등의 다른 영상진단장치와 비교할 때, 소형이고 저렴하며, 실시간으로 진단 영상을 표시할 수 있다는 장점이 있다. 또한, 방사선 피폭 위험이 없기 때문에 안전성이 높은 장점이 있다. 따라서 산부인과 진단을 비롯하여, 심장, 복부, 비뇨기과 진단을 위해 널리 이용되고 있다.

[0004] 초음파 진단장치는 대상체 내부의 영상을 얻기 위해 초음파를 대상체로 방출하고, 대상체로부터 반사된 초음파 에코신호를 수신하는 초음파 프로브를 포함한다.

[0005] 일반적으로 초음파 프로브에서 초음파를 생성하는 트랜스듀서로 전기적 에너지를 기계적 진동에너지를 변환하여 초음파를 생성하는 압전물질이 널리 사용되고 있다.

[0006] 최근에는 새로운 개념의 트랜스듀서인 정전 용량형 미세가공 초음파 트랜스듀서(capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer; cMUT, 이하 cMUT이라함)가 개발되고 있다.

[0007] cMUT은 미세 가공된 수백 또는 수천 개로 이루어진 박막의 진동을 이용하여 초음파를 송수신하는 새로운 개념의 초음파 트랜스듀서로서, 초소형 전자 기계 시스템(Micro Electro Mechanical System; MEMS) 기술을 기반으로

제작된다. 일반 반도체 공정에서 사용되는 반도체 기판에 하부전극 및 절연층을 형성하고 하부전극을 포함하는 절연층의 상부에 에어갭을 형성한 후, 에어갭 위에 수 내지 수천 Å 두께의 박막 및 상부전극을 형성하면 에어갭을 사이에 두고 캐패시터가 형성된다.

[0008] 이렇게 제작된 캐패시터에 교류전류를 인가하면 박막이 진동하게 되고 이로 인해 초음파가 발생한다. 반대로 외부의 초음파에 의해 박막이 진동하게 되면 캐패시터의 정전용량이 변하게 되고, 이러한 정전용량의 변화를 검출함으로써 초음파를 수신한다.

[0009] 이러한 cMUT은 그 하나의 직경이 수십 μm 에 불과하기 때문에 수 만개를 배열한다고 해도 그 크기가 수 mm에 불과하다. 또한 반도체 공정을 통해 한번의 제작 공정으로 수 만개의 센서를 동시에 정확하게 원하는 위치에 배열할 수 있고, cMUT에 전기적 신호의 인가를 위해 cMUT 엘리먼트를 플립칩 본딩과 같은 칩본딩 방식으로 ASIC에 연결하기 때문에, 기존의 와이어링으로 인한 공정의 복잡도 문제를 해결할 수 있는 장점이 있다.

[0010] 이러한 cMUT의 장점은 최근의 추세인 2D 어레이의 트랜스듀서 제작에 적합하여 다채널 트랜스듀서의 개발을 용이하게 한다.

[0011] 그러나 트랜스듀서 채널이 적을 때는 프로브를 구동시키기 위한 전기회로 등에서 발생하는 발열량이 1W 수준으로 프로브 케이스를 통해 자연적으로 방출시킬 수 있는 정도였지만, 트랜스듀서가 다채널화되면서 그 발열량이 7W 수준으로 증가하여 초음파 프로브의 방열 및 냉각을 위한 기술의 개발이 요구되고 있다

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 트랜스듀서에서 발생한 열을 히트 파이프와 방열부를 통해 초음파 프로브의 외부로 방출하는 초음파 프로브를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0013] 초음파 프로브는 하우징; 상기 하우징 내부에 마련되어 초음파를 생성하는 트랜스듀서; 상기 트랜스듀서에서 발생하는 열을 전달하는 히트 파이프; 상기 히트 파이프와 연결되어 상기 히트 파이프를 통해 전달된 열을 상기 하우징의 외부로 방출하는 방열부; 및 상기 하우징 내부 공간을 분리시키는 격벽;을 포함한다.

[0014] 또한, 상기 하우징 내부에 마련되는 전자장치를 더 포함하고, 상기 격벽은 상기 전자장치가 마련된 공간과 상기 방열부가 마련된 공간을 분리시킬 수 있다.

[0015] 또한, 상기 전자장치와 전기적으로 연결되는 케이블; 및 상기 케이블을 상기 하우징의 외부로 연장시키기 위해 상기 하우징의 후단에 마련되는 케이블 연장부;를 포함하고, 상기 케이블 연장부는 상기 케이블이 상기 방열부 또는 상기 히트 파이프와 간섭하지 않도록 상기 하우징의 후단에 편심되어 마련될 수 있다.

[0016] 또한, 상기 히트 파이프는 상기 트랜스듀서에서 발생한 열을 초음파가 조사되는 방향과 반대방향으로 전달할 수 있다.

[0017] 또한, 한상기 격벽에 의해 분리된 방열부를 커버하는 하우징에는 공기가 통과할 수 있는 벤트홀이 마련될 수 있다.

[0018] 또한, 상기 방열부는 상기 히트 파이프로부터 전달된 열을 분산하는 방열판(fin)을 포함할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 방열판에 의해 분산된 열을 외부로 방출시키는 방열팬을 더 포함할 수 있다.

[0020] 초음파 프로브는 하우징; 상기 하우징 내부에 마련되어 초음파를 생성하는 트랜스듀서; 상기 트랜스듀서에서 발생하는 열을 전달하는 히트 파이프; 및 상기 히트 파이프에 연결되어 상기 히트 파이프를 통해 전달된 열을 상기 하우징의 외부로 방출하는 방열부; 를 포함하고, 상기 방열부는 상기 하우징 내부 공간이 분리되도록 마련된다.

[0021] 또한, 상기 하우징 내부에 마련되는 전자장치를 더 포함하고, 상기 방열부는 상기 하우징 내부공간을 분리시켜 상기 전자장치가 마련된 공간을 고립시킬 수 있다.

[0022] 또한, 상기 전자장치와 전기적으로 연결되는 케이블; 및 상기 케이블을 상기 하우징의 외부로 연장시키기 위해 상기 하우징의 후단에 마련된 케이블 연장부;를 포함하고, 상기 케이블 연장부는 상기 케이블이 상기 방열부 또

는 상기 히트 파이프와 간섭하지 않도록 상기 하우징의 후단에 편심되어 마련될 수 있다.

[0023] 또한, 상기 방열부는 상기 방열부를 커버하는 하우징의 형상에 대응하는 형상을 가질 수 있다.

[0024] 초음파 프로브는 제1하우징; 상기 제1하우징 내부에 마련되어 초음파를 생성하는 트랜스듀서; 상기 트랜스듀서에서 발생하는 열을 전달하는 히트 파이프; 및 상기 히트 파이프에 연결되어 상기 히트 파이프를 통해 전달된 열을 외부로 방출하는 제2하우징;을 포함한다.

[0025] 또한, 상기 제2하우징은 알루미늄, 구리 또는 그 합금으로 형성될 수 있다.

[0026] 또한, 전자장치; 상기 전자장치와 전기적으로 연결되는 케이블; 및 상기 케이블을 상기 제2하우징의 외부로 연장시키기 위해 상기 제2하우징의 후단에 마련된 케이블 연장부;를 포함하고, 상기 케이블 연장부는 상기 케이블이 상기 히트 파이프와 간섭하지 않도록 상기 제2하우징의 후단에 편심되어 마련될 수 있다.

발명의 효과

[0027] 초음파 프로브에서 발생하는 열을 효율적으로 외부로 방출하여 초음파 프로브의 열적 안정성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 초음파 프로브의 일 실시예의 구조를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 2는 도 1의 프로브가 파지된 모습을 도시한 도면이다.

도 3은 초음파 프로브의 일 실시예의 구조를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 4는 도 3의 프로브가 파지된 모습을 도시한 도면이다.

도 5는 히트 파이프의 동작 원리를 도시한 도면이다.

도 6 내지 도 8은 초음파 프로브의 다른 실시예의 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 9는 초음파 프로브의 또 다른 실시예의 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 10은 도 9의 초음파 프로브의 제2하우징을 도시한 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하 구체적인 실시예들을 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0030] 도 1은 초음파 프로브의 일 실시예의 구조를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 2는 도 1의 프로브가 파지된 모습을 도시한 도면이다. 도 3은 도 1에 도시한 초음파 프로브에서 그 구조가 일부 변형된 것을 나타낸 도면이고, 도 4는 도 3의 프로브가 파지된 모습을 도시한 도면이다.

[0031] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 초음파 프로브는 트랜스듀서(10), 트랜스듀서(10)에서 발생한 열을 전달하는 히트 파이프(20), 히트 파이프(20)를 통해 전달된 열을 초음파 프로브의 외부로 방출하는 방열부(30)를 포함한다.

[0032] 트랜스듀서(10)의 일 실시예로는, 종래 초음파 프로브 장치에 주로 사용되던 자성체의 자왜효과를 이용하는 자왜 초음파 트랜스듀서(Magnetostrictive Ultrasonic Transducer)나, 압전 물질의 압전 효과를 이용한 압전 초음파 트랜스듀서(Piezoelectric Ultrasonic Transducer) 등이 이용될 수 있으며, 미세 가공된 수백 또는 수천 개의 박막의 진동을 이용하여 초음파를 송수신하는 정전용량형 미세가공 초음파 트랜스듀서(Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer, 이하 cMUT으로 약칭한다)도 사용될 수도 있다.

[0033] 히트 파이프(20)는 트랜스듀서(10)에서 발생한 열을 초음파의 조사방향과 반대방향으로 즉, y축 방향으로 전달한다.

[0034] 도 5는 히트 파이프(20)의 작동원리를 도시한 도면이다.

- [0035] 히트 파이프(20)는 밀폐된 파이프 형태의 용기 안에 작동유체를 주입하고 진공상태로 만든 장치이다.
- [0036] 히트 파이프(20) 내부에서 작동 유체는 두 가지 상으로 존재하여 열을 전달한다.
- [0037] 도 5를 참조하면, 히트 파이프(20)의 증발부(21)에 열이 가해지면 외벽을 통한 열전도에 의해 열이 히트 파이프(20) 내부로 전달된다.
- [0038] 높은 압력의 히트 파이프(20) 내부에서는 작은 온도에서도 미세구조(wick)(22) 표면에서 작동유체의 증발이 일어나게 된다.
- [0039] 작동유체의 증발로 증발부(21)는 기체 밀도와 압력이 증가하게 되어 중심부의 기체 통로에는 상대적으로 기체 밀도와 압력이 낮은 응축부(22) 방향으로 압력 구배가 형성되어 기체가 이동하게 된다.
- [0040] 이때, 이동하는 기체는 증발 잠열 만큼의 많은 양의 열을 가지고 이동하게 된다.
- [0041] 응축부(22)로 이동한 기체는 상대적으로 낮은 온도의 응축부 내벽에서 응축되면서 열을 방출하고 다시 액체상태 회귀하게 된다.
- [0042] 액체 상태로 회귀한 작동유체는 미세구조(22)의 모세압 또는 중력에 의해 미세구조(22) 내부의 기공을 통하여 다시 증발부(21) 쪽으로 이동하게 된다.
- [0043] 이런 과정이 반복됨으로써 열의 전달이 지속적으로 이루어진다.
- [0044] 히트 파이프(20)의 증발부(21)는 트랜스듀서(10)에서 발생한 열을 흡수한 히트 스프레더(11)에 접촉하도록 설치되고, 히트 파이프(20)는 전술한 열전달 과정에 따라 트랜스듀서(10)에서 발생한 열을 초음파 프로브의 후방으로 전달하게 된다.
- [0045] 히트 스프레더(11)는 알루미늄과 같은 열전도성이 높은 금속으로 형성될 수 있다. 히트 스프레더(11)는 열이 발생하는 트랜스듀서(10)에 열적으로 접촉하여 트랜스듀서(10)에서 발생한 열을 흡수한다.
- [0046] 히트 파이프(20)는 이러한 히트 스프레더(11)에서 흡수한 열을 효율적으로 전달하기 위해 히트 스프레더(11)에 일정 깊이만큼 삽입되어 히트 스프레더(11)와 접촉할 수 있다.
- [0047] 히트 파이프(20)를 통해 전달된 열은 히트 파이프(20)의 응축부(22)에 마련된 방열부(30)를 통해 초음파 프로브의 외부로 배출된다.
- [0048] 도 1을 참조하면, 방열부(30)는 히트 파이프(20)로부터 전달된 열을 분산할 수 있도록 알루미늄 같은 금속으로 형성된 판 형상의 다수의 핀(fin)(31)을 포함한다.
- [0049] 히트 파이프(20)의 응축부(22)는 방열부(30)의 핀(31)과 접촉하고, 응축부(22)로 이동한 기체가 상대적으로 낮은 온도의 응축부 내벽에서 응축되면서 열을 방출하면, 핀(31)에서 히트 파이프(20)의 응축부(22)로부터 방출된 열을 분산시킨다.
- [0050] 방열성능의 추가적인 향상을 위해 핀(31)으로 분산된 열을 외부로 방출시키는 방열팬(40)이 방열부(30)에 인접하게 마련될 수 있다.
- [0051] 하우징(70)은 초음파 프로브의 케이스를 형성하는데, 도 1에 도시된 것처럼, 방열부(30)가 마련된 공간을 커버하는 하우징(70)에는 공기가 통과할 수 있는 다수의 벤트홀(60)이 형성될 수 있다.
- [0052] 방열부(30)로부터 방출되는 열은 벤트홀(60)을 통한 공기의 소통을 통해 외부로 배출될 수 있다.
- [0053] 방열팬(40)이 장착되어 있을 경우, 방열팬(40)은 강제대류를 일으켜 열의 배출이 보다 효과적으로 이루어질 수 있도록 도울 수 있다.
- [0054] 벤트홀(60)이 형성되면, 외부의 공기가 벤트홀(60)을 통해 하우징(70) 내부로 유입될 수 있고, 이때 먼지나 이물질도 벤트홀(60)을 통해 유입될 가능성이 있다.
- [0055] 이러한 이물질이나 먼지의 유입은 초음파 프로브 내부에 마련된 회로기관과 같은 전자장치(110)에 좋지 않은 영향을 미칠 수 있기 때문에 도 1에 도시된 것처럼 하우징(70) 내부에 격벽(50)을 설치하여 전자장치(110)가 마련

된 공간을 외부와 격리 시킴으로써 이러한 문제를 방지할 수 있다.

- [0056] 벤트홀(60)은 방열부(30)를 커버하는 하우징(70)에 형성되므로, 격벽(50)은 방열부(30)를 전자장치(110)와 분리시킬 수 있는 위치에 마련된다.
- [0057] 격벽(50)에 의해 방열부(30)와 전자장치(110)가 분리되나, 히트 파이프(20)와 전자장치(110)에 전기적 신호를 인가하거나 전자장치(110)로부터 전기적 신호를 수신하는 케이블(80)은 격벽(50)을 통과할 수 있도록 마련된다.
- [0058] 도 1에 도시된 것처럼, 전자장치(110)에 전기적으로 연결되는 케이블(80)은 초음파 프로브 후단에 마련된 케이블 연장부(90)를 통해 초음파 프로브 외부로 연장된다.
- [0059] 도 1에는 케이블 연장부(90)가 초음파 프로브 후단의 중앙에 마련되어 있으나, 케이블(80)이 히트 파이프(20)나 방열부(30)와 간섭되는 것을 방지하기 위해 케이블 연장부(90)가 초음파 프로브 후단에 편심되어 마련될 수 있다. 이는 도 2에 도시된 초음파 프로브에서 확인할 수 있다.
- [0060] 여기서, 트랜스듀서(10)가 마련된 부분을 초음파 프로브의 전단으로 정의하고, 그 반대편 즉, 전술한 케이블 연장부(90)가 마련된 부분이 초음파 프로브의 후단으로 정의한다.
- [0061] 도 1에는 방열성능의 추가적인 상승을 위해, 히트 스프레더(11)에 접촉되어 히트 스프레더(11)에서 흡수한 열을 방출하는 방열판(100)이 마련될 수 있다.
- [0062] 도 1에 도시된 것처럼, 두 개의 방열판(100)이 하우징(70)의 내측면에 인접하게 마련될 수 있고, 방열판(100)은 알루미늄과 같은 열전도성이 좋은 금속으로 형성될 수 있다.
- [0063] 방열판(100)은 하우징(70)을 통한 열전도로 히트 스프레더(11)에서 흡수한 열을 외부로 배출한다. 통상적으로 방열판(100)의 열전도도가 하우징(70)의 열전도도보다 크고 하우징(70)의 열전도도가 외부 공기의 열전도도보다 크므로, 방열판(100)의 열이 하우징(70)을 통한 전도를 통해 하우징(70)의 외부로 전달되어 배출된다.
- [0064] 도 2는 도 1에 도시한 초음파 프로브를 손으로 파지한 모습을 나타내고 있다. 초음파 프로브를 파지하고 있는 손의 형태는 점선으로 도시하였다.
- [0065] 도 2에 도시된 것처럼, 보다 효율적인 열 방출을 위해 초음파 프로브의 사용자는 벤트홀(60)이 형성된 부분을 피하여 초음파 프로브를 파지할 수 있고, 이러한 파지를 유도하도록 하우징의 형태가 고안될 수 있다.
- [0066] 도 3에 나타난 초음파 프로브는 도 1에 도시한 초음파 프로브의 변형 실시예로, 히트 파이프(20)가 히트 스프레더(11)의 중앙에서 벗어난 곳에 연결된다.
- [0067] 도 1에서는 벤트홀(60)이 방열부(30)를 커버하는 하우징(70)의 후단영역에 형성되는 반면, 도 3에서는 히트 파이프(20)가 히트 스프레더(11)에 편심되어 설치되므로, 하우징(70)의 일 면, 즉 방열부(30)에 인접한 하우징(70)에만 벤트홀(60)이 형성된다.
- [0068] 즉, 도 1에서는 하우징(70) 후단에 벤트홀(60)이 형성되고, 도 3에서는 하우징(70)의 일 측면에서 아래 위 방향으로 벤트홀(60)이 형성된다.
- [0069] 전술한 것처럼, 벤트홀(60)을 통해 공기가 유입될 때 외부의 먼지 또는 이물질이 함께 유입될 수 있고, 이는 전자장치(110)에 좋지 않은 영향을 미칠 수 있으므로, 도 1에서와 마찬가지로 격벽(50)이 하우징(70) 내부에 형성된다.
- [0070] 격벽(50)은 전자장치(110)를 외부로부터 유입되는 먼지나 이물질로부터 보호하기 위한 것이므로, 도 3에 도시된 것처럼, y축 방향을 따라 격벽(50)이 형성될 수 있다.
- [0071] 격벽(50)에 의해 방열부(30)와 전자장치(110)가 분리되나, 히트 파이프(20)는 격벽(50)의 일부를 통과할 수 있도록 마련된다.
- [0072] 히트 파이프(20)가 편심되어 설치되면, 도 3에 도시된 것처럼, 전자장치(110)나 방열판(100)은 히트 파이프(20)가 설치된 영역과 반대 영역에 편심되어 마련된다.
- [0073] 따라서, 케이블(80)이 외부로 연장되는 케이블 연장부(90) 또한 초음파 프로브의 후단에 편심되어 마련되고, 이로 인해 케이블(80)이 히트 파이프(20)나 방열부(30)와 간섭하게 되는 것을 방지할 수 있다.

- [0074] 도 6은 초음파 프로브의 다른 실시예에 따른 구조를 개략적으로 나타낸 도면이고 도 7 및 도 8은 도 6에 도시한 초음파 프로브의 변형된 구조를 개략적으로 나타낸 도면이다. 도 9는 초음파 프로브의 또 다른 실시예에 따른 구조를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0075] 도 6 내지 도 9는 설명의 편의를 위해 도 1 내지 도 4에 도시한 초음파 프로브의 구성 중 다른 구성은 생략하고 히트 파이프(20)와 방열부(30)를 주요 구성으로 도시하였다.
- [0076] 도 6에 나타낸 초음파 프로브와 도 1에 나타낸 초음파 프로브의 차이점은 도 1에 나타낸 초음파 프로브에는 전자장치(110)를 방열부(30)와 분리시키는 격벽(50)이 설치되어 있는 반면, 도 6에 나타낸 초음파 프로브에는 이러한 격벽(50)이 설치되어 있지 않는다는 것이다.
- [0077] 전술한 것처럼, 방열부(30)를 커버하는 하우징(70)에 공기의 소통을 위한 벤트홀(60)이 형성되어 있으면, 외부의 공기가 벤트홀(60)을 통해 하우징(70) 내부로 유입될 수 있고, 이때 공기의 유입과 함께 외부의 먼지나 이물질 또한 하우징(70) 내부로 유입될 수 있다.
- [0078] 이러한 이물질이나 먼지의 유입은 초음파 프로브 내부에 마련된 회로기판과 같은 전자장치(110)에 좋지 않은 영향을 미칠 수 있고, 이는 초음파 프로브의 오작동을 유발할 수 있다.
- [0079] 도 1에 나타낸 초음파 프로브에서는 벤트홀(60)을 통해 유입되는 공기나 먼지 또는 이물질이 전자장치(110)가 마련된 공간으로 유입되는 것이 격벽(50)에 의해 물리적으로 차단됨으로써 이러한 문제의 발생을 방지하고 있다.
- [0080] 도 6에 나타낸 초음파 프로브에는 도 1에 나타낸 격벽(50)이 없고, 히트 파이프(20)에 연결된 방열부(30)가 초음파 프로브 하우징(70)의 내부 공간을 나누도록 설치되어 방열부(30)의 역할과 함께 격벽(50)의 역할도 수행한다.
- [0081] 즉, 방열부(30)가 격벽(50)처럼 전자장치(110)가 마련된 공간을 벤트홀(60)을 통해 연결되는 외부 공간과 차단시킨다.
- [0082] 따라서, 벤트홀(60)을 통해 유입될 수 있는 먼지나 이물질의 전자장치(110)가 마련된 공간으로의 이동은 방열부(30)에 의해 물리적으로 차단된다.
- [0083] 방열부(30)가 초음파 프로브 하우징(70) 내부의 공간을 분리시켜야 하므로, 방열부(30)의 크기는 하우징(70) 내부 단면의 면적을 고려하여 제작되거나 결정되어야 하고, 방열부(30)의 형태 또한 하우징(70) 내부 단면 형태가 고려되어 제작되거나 결정되어야 한다.
- [0084] 방열부(30)는 히트 파이프(20)로부터 전달된 열을 분산할 수 있도록 알루미늄 같은 금속으로 형성된 판 형상의 다수의 핀(fin)(31)을 포함한다.
- [0085] 히트 파이프(20)의 응축부(22)는 방열부(30)의 핀(31)과 접촉하고, 응축부(22)로 이동한 기체가 상대적으로 낮은 온도의 응축부 내벽에서 응축되면서 열을 방출하면, 핀(31)에서 히트 파이프(20)의 응축부(22)로부터 방출된 열을 분산시킨다.
- [0086] 도면에는 도시하지 않았으나 방열성능의 추가적인 향상을 위해 핀(31)으로부터 분산된 열을 외부로 방출시키는 방열팬(40)이 방열부(30)에 인접하게 마련될 수 있다.
- [0087] 도 6에는 케이블 연장부(90)가 초음파 프로브 후단의 중앙에 마련되어 있으나, 케이블(80)이 히트 파이프(20)나 방열부(30)와 간섭되는 것을 방지하기 위해 케이블 연장부(90)가 초음파 프로브 후단에 편심되어 마련될 수 있다.
- [0088] 도 1에는 방열성능의 추가적인 상승을 위해, 히트 스프레더(11)에 접촉되어 히트 스프레더(11)에서 흡수한 열을 방출하는 방열판(100)이 마련될 수 있다. 도 1에 도시된 것처럼, 두 개의 방열판(100)이 하우징(70)의 내측면에 인접하게 마련될 수 있고, 방열판(100)은 알루미늄과 같은 열전도성이 좋은 금속으로 형성될 수 있다.
- [0089] 방열판(100)은 하우징(70)을 통한 열전도로 히트 스프레더(11)에서 흡수한 열을 외부로 배출한다.
- [0090] 도 7은 도 6에 나타낸 초음파 프로브의 변형된 실시예를 나타낸다.

- [0091] 도 7에 나타난 것처럼, 히트 파이프(20)에 연결되어 히트 파이프(20)로부터 전달된 열을 분산시키는 방열부(30)의 형태가 도 6에 나타난 방열부(30)와 차이가 있다.
- [0092] 도 6에 나타난 방열부(30)는 알루미늄 같은 금속으로 형성된 판 형상의 다수의 핀(31)으로 구성된 반면, 도 7에 나타난 방열부(30)는 방열부(30)에 대응되는 하우징(70) 후단의 형상에 대응되는 형상을 가진다.
- [0093] 즉, 하우징(70)의 후단이 y축 방향으로 볼록한 반원 형태라면, 방열부(30)의 형태도 y축 방향으로 볼록한 반원 형태로 형성되는 것이다.
- [0094] 이와 같이 방열부(30)를 형성하면, 방열부(30)의 형태와 방열부(30)를 커버하는 하우징(70) 후단의 형태가 서로 유사하므로 하우징(70)에 보다 근접한 위치에 방열부(30)를 설치할 수 있다.
- [0095] 방열부(30)가 하우징(70)에 보다 근접한 위치에 설치하면, 방열부(30)와 하우징(70) 사이의 간격이 좁아질 수 있다.
- [0096] 방열부(30)와 하우징(70) 사이의 간격이 좁아지면, 방열부(30)와 하우징(70) 사이의 간격이 넓을 때보다 벤트홀(60)을 통한 열의 방출이 보다 빠르게 이루어질 수 있다.
- [0097] 또한, 도 6에 도시한 방열부(30)와 마찬가지로 도 7에 도시한 방열부(30)도 격벽(50)의 역할을 함께 수행하도록 마련된다.
- [0098] 전술한 것처럼, 방열부(30)를 커버하는 하우징(70)에 공기의 소통을 위한 벤트홀(60)이 형성되어 있으면, 외부의 공기가 벤트홀(60)을 통해 하우징(70) 내부로 유입될 수 있고, 이때 공기의 유입과 함께 외부의 먼지나 이물질 또한 하우징(70) 내부로 유입될 수 있다. 이러한 이물질이나 먼지의 유입은 초음파 프로브 내부에 마련된 회로기관과 같은 전자장치(110)에 좋지 않은 영향을 미칠 수 있고, 이는 초음파 프로브의 오작동을 유발할 수 있다.
- [0099] 도 7에 나타난 초음파 프로브에는 도 1에 나타난 격벽(50)이 없고, 히트 파이프(20)에 연결된 방열부(30)가 초음파 프로브 하우징(70)의 내부 공간을 나누도록 설치되어 방열부(30)의 역할과 함께 격벽(50)의 역할도 수행한다. 즉, 방열부(30)가 격벽(50)처럼 전자장치(110)가 마련된 공간을 벤트홀(60)을 통해 연결되는 외부 공간과 차단시킨다. 따라서, 벤트홀(60)을 통해 유입될 수 있는 먼지나 이물질의 전자장치(110)가 마련된 공간으로의 이동은 방열부(30)에 의해 물리적으로 차단된다.
- [0100] 방열부(30)가 초음파 프로브 하우징(70) 내부의 공간을 분리시켜야 하므로, 방열부(30)의 크기는 하우징(70) 내부 단면의 면적을 고려하여 제작되거나 결정되어야 하고, 방열부(30)의 형태 또한 하우징(70) 내부 단면 형태가 고려되어 제작되거나 결정되어야 한다.
- [0101] 방열부(30)는 히트 파이프(20)로부터 전달된 열을 분산할 수 있도록 알루미늄 같은 금속으로 형성될 수 있다.
- [0102] 도 7에는 케이블 연장부(90)가 초음파 프로브 후단의 중앙에 마련되어 있으나, 케이블(80)이 히트 파이프(20)나 방열부(30)와 간섭되는 것을 방지하기 위해 케이블 연장부(90)가 초음파 프로브 후단에 편심되어 마련될 수 있다.
- [0103] 도 8은 도 7에 나타난 초음파 프로브의 변형된 실시예를 나타낸다.
- [0104] 도 8에 나타난 방열부(30)의 형태는 도 7에 나타난 것처럼 방열부(30)에 대응되는 하우징(70) 후단의 형상에 대응되는 형상을 가진다.
- [0105] 즉, 하우징(70)의 후단이 y축 방향으로 볼록한 반원 형태라면, 방열부(30)의 형태도 y축 방향으로 볼록한 반원 형태로 형성되는 것이다.
- [0106] 이와 같이 방열부(30)를 형성하면, 방열부(30)의 형태와 방열부(30)를 커버하는 하우징(70) 후단의 형태가 서로 유사하므로 하우징(70)에 보다 근접한 위치에 방열부(30)를 설치할 수 있다.
- [0107] 방열부(30)가 하우징(70)에 보다 근접한 위치에 설치하면, 방열부(30)와 하우징(70) 사이의 간격이 좁아질 수 있다.
- [0108] 방열부(30)와 하우징(70) 사이의 간격이 좁아지면, 벤트홀(60)을 통한 공기의 대류로열을 방출하는 것뿐만 아니라 열전도를 통한 열의 방출 또한 효과적인 열의 방출방법이 될 수 있다.

- [0109] 따라서, 열전도를 통해 열을 방출하기 위해 도 8에 도시한 것처럼, 방열부(30)를 커버하는 하우징(70)의 후단에 벤트홀(60)이 형성되지 않는다.
- [0110] 방열부(30)는 전술한 것처럼, 알루미늄과 같은 열전도도가 우수한 금속으로 형성되므로, 방열부(30)보다 열전도도가 낮은 하우징(70)을 통한 열전도로 열을 외부로 배출한다.
- [0111] 즉, 방열부(30)의 열전도도가 하우징(70)의 열전도도보다 크고 하우징(70)의 열전도도가 외부 공기의 열전도도보다 크므로, 방열부(30)의 열이 하우징(70)을 통한 전도를 통해 하우징(70)의 외부로 전달되어 배출된다.
- [0112] 벤트홀(60)이 형성되지 않으면 벤트홀(60)을 통해 외부로부터 먼지나 이물질이 유입될 가능성이 없으므로, 방열부(30)가 하우징(70) 내부의 공간을 분리시키기 위한 크기나 형태를 반드시 가져야 하는 것은 아니다.
- [0113] 도 8에는 방열부(30)를 커버하는 하우징(70)의 후단에 벤트홀(60)이 형성되어 있지 않으나, 도 7에 도시한 벤트홀(60)보다 벤트홀(60) 사이의 간격을 넓게 하여 벤트홀(60)을 듬성하게 형성할 수도 있다.
- [0114] 즉, 전도를 통한 열의 방출에 대류를 통한 열의 방출을 더하여 보다 효과적인 열의 방출을 유도할 수도 있는 것이다. 이와 같이 벤트홀(60)을 듬성하게 형성할 경우, 벤트홀(60)의 형성으로 인한 외부 먼지나 이물질의 유입이 문제될 수 있으므로, 방열부(30)는 도 7에 도시한 방열부(30)와 마찬가지로 격벽(50)의 역할도 수행하도록 마련된다. 즉, 방열부(30)가 초음파 프로브 하우징(70) 내부의 공간을 분리시켜야 하므로, 방열부(30)의 크기는 하우징(70) 내부 단면의 면적을 고려하여 제작되거나 결정되고, 방열부(30)의 형태 또한 하우징(70) 내부 단면 형태가 고려되어 제작되거나 결정된다.
- [0115] 도 8에는 케이블 연장부(90)가 초음파 프로브 후단의 중앙에 마련되어 있으나, 케이블(80)이 히트 파이프(20)나 방열부(30)와 간섭되는 것을 방지하기 위해 케이블 연장부(90)가 초음파 프로브 후단에 편심되어 마련될 수 있다.
- [0116] 도 9에는 초음파 프로브의 또 다른 실시예에 따른 구조가 개략적으로 도시되어 있다.
- [0117] 도 9를 참조하면, 초음파 프로브의 하우징(70)은 제1하우징(71)과 제2하우징으로 이루어지고, 제2하우징(72)은 열전도도가 우수한 알루미늄 같은 금속으로 형성된다.
- [0118] 이렇게 열전도도가 우수한 금속으로 형성된 제2하우징(72)에 히트파이프(20)가 연결되고, 히트 스프레더(11)에서 흡수하여 히트 파이프(20)를 통해 전달된 열은 제2하우징(72)을 통해 외부로 방출된다.
- [0119] 즉, 초음파 프로브 하우징(70) 내부에 별도의 방열부(30)가 마련되지 않고, 열전도도가 우수한 금속으로 형성된 제2하우징(72)이 방열부(30)의 기능을 수행하는 것이다.
- [0120] 열전도도가 우수한 금속으로 형성된 제2하우징(72)으로 열이 전달되면 열전도도가 낮은 외부 공기로 열이 전도되어 방출됨으로써, 방열이 이루어진다.
- [0121] 제2하우징(72)이 방열부(30)의 기능을 수행하므로 효과적인 방열을 위해 제2하우징(72)에는 벤트홀(60)이 형성되지 않고, 벤트홀(60)이 형성되지 않으므로, 전자장치(110)가 마련된 공간을 분리시키기 위한 격벽(50) 또한 설치되지 않는다.
- [0122] 도 10은 전술한 방열부(30)의 기능을 수행하는 제2하우징(72)만을 분리하여 도시한 사시도이다.
- [0123] 제2하우징(72)의 후단에는 케이블 연장부(90)가 형성될 구멍(91)이 편심되어 형성되어 있다.
- [0124] 그리고 그 옆에 접선으로 형성된 원(29)은 히트 파이프(20)가 연결되는 지점을 나타낸다.
- [0125] 전자장치(110)와 전기적으로 연결되는 케이블(80)이 히트 파이프(20)와 간섭되는 것을 방지하기 위해 케이블 연장부(90)가 형성되는 지점이 편심되어 마련되는 것이다.
- [0126] 도 9에도 케이블 연장부(90)가 초음파 프로브 제2하우징(72) 후단에 편심되어 형성되어 있는 것을 확인할 수 있다.

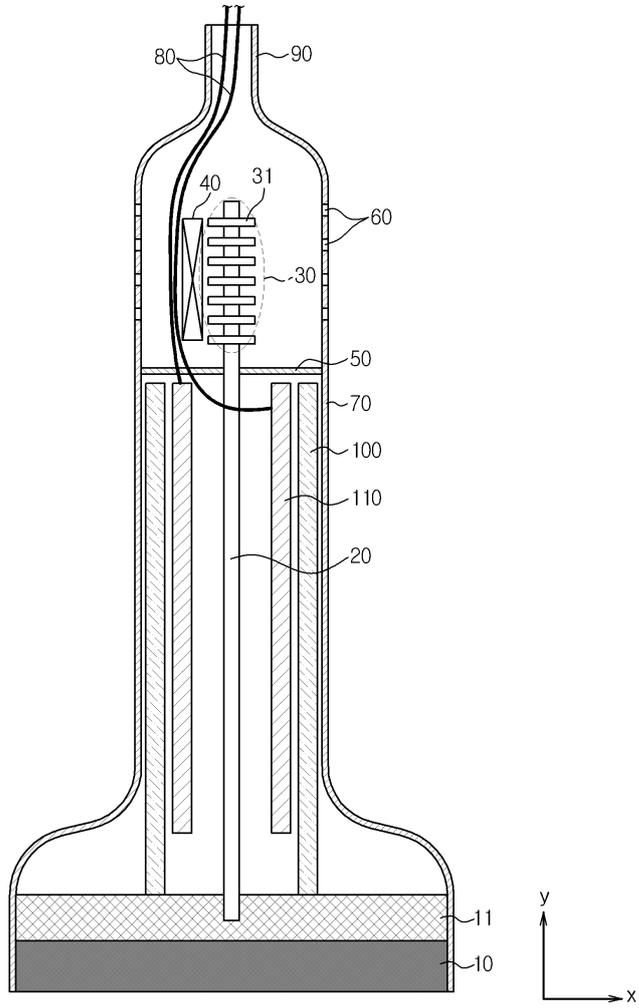
부호의 설명

[0127]

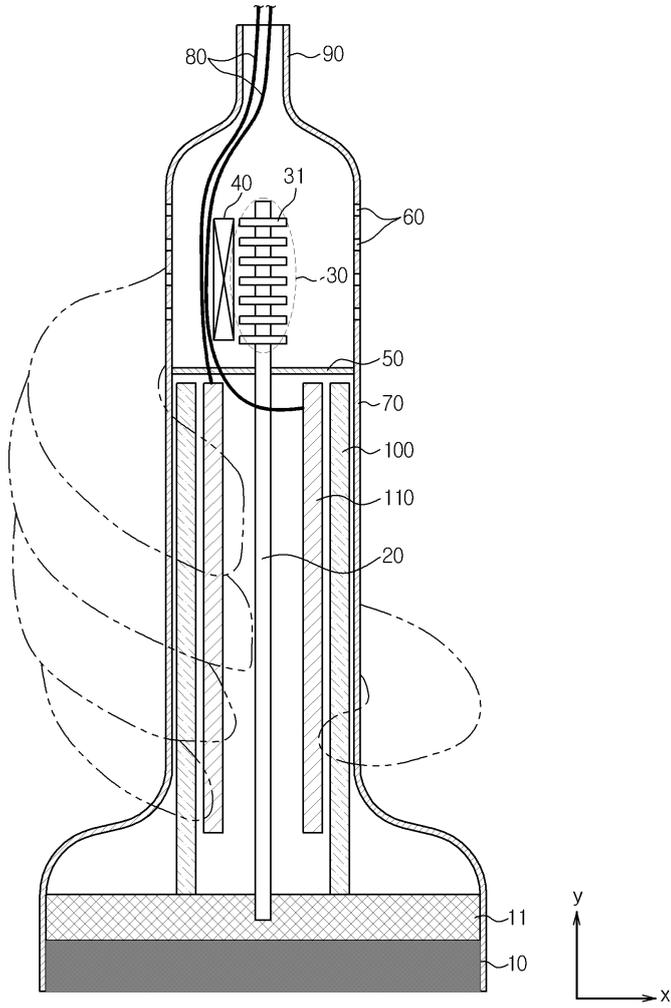
- 10: 트랜스듀서
- 11: 히트 스프레더
- 20: 히트 파이프
- 30: 방열부
- 31: 핀
- 40: 방열판
- 50: 격벽
- 60: 벤트홀
- 70: 하우징
- 71: 제2하우징
- 80: 케이블
- 90: 케이블 연장부
- 100: 방열판
- 110: 전자장치

도면

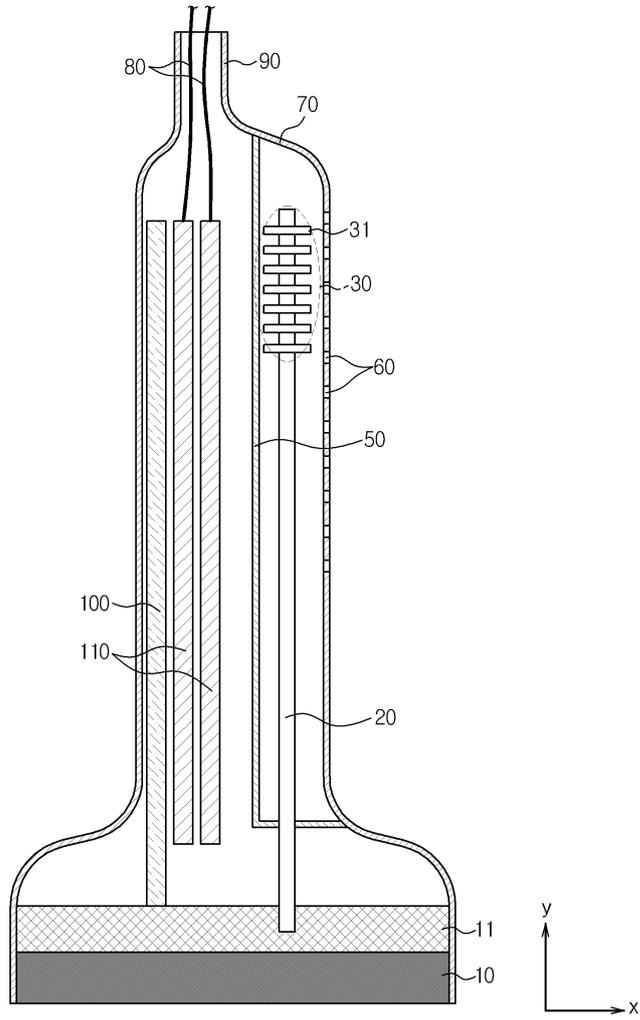
도면1



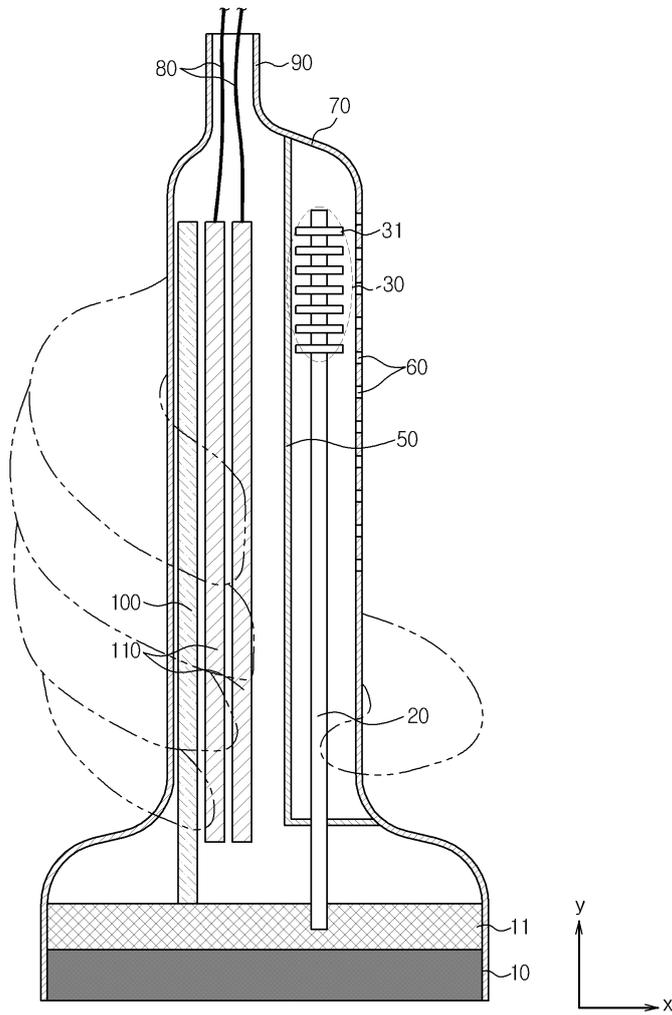
도면2



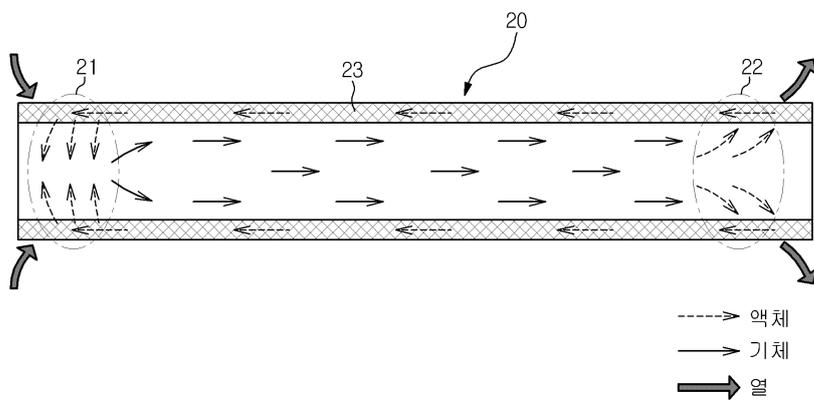
도면3



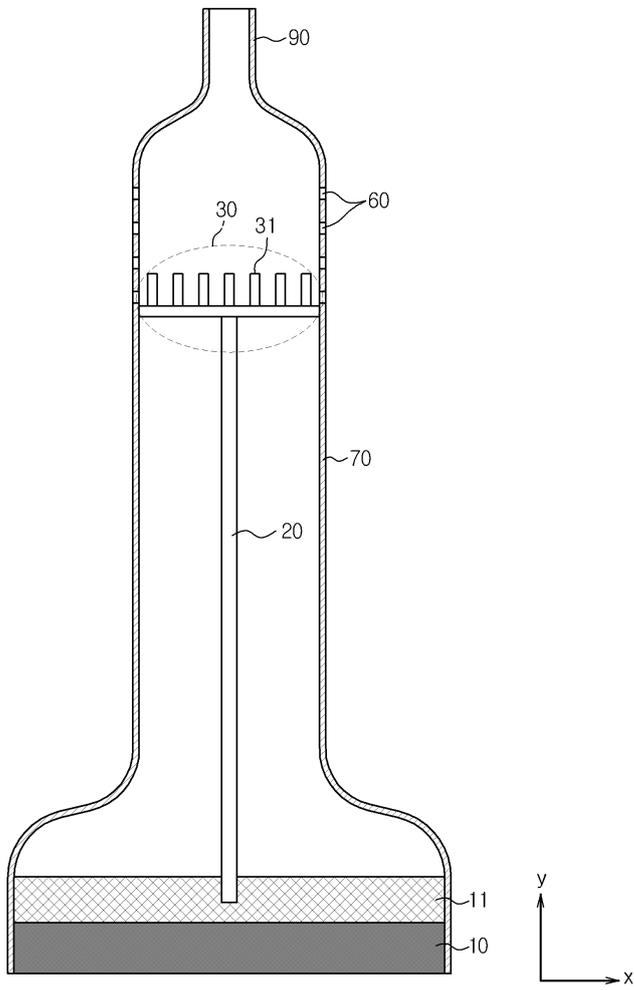
도면4



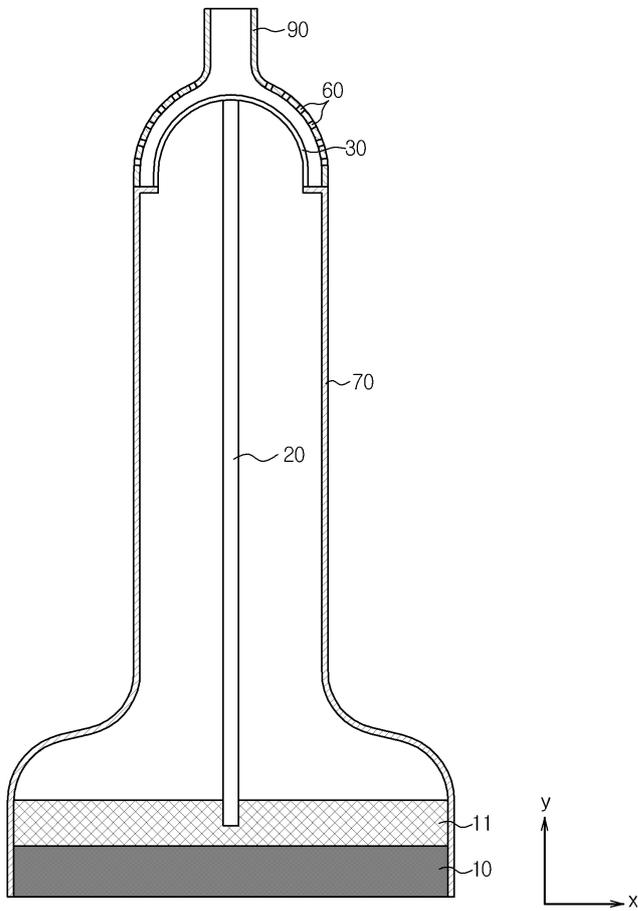
도면5



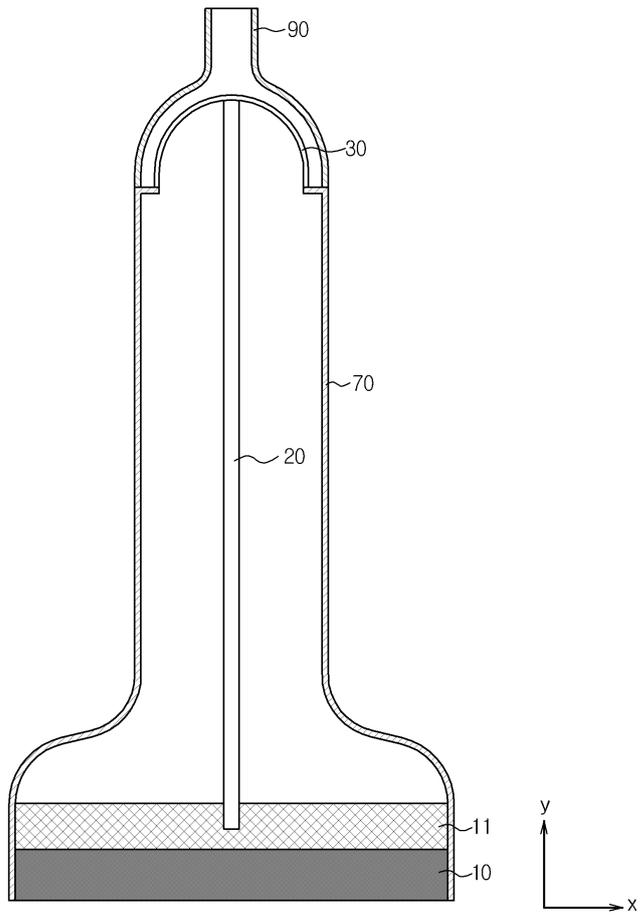
도면6



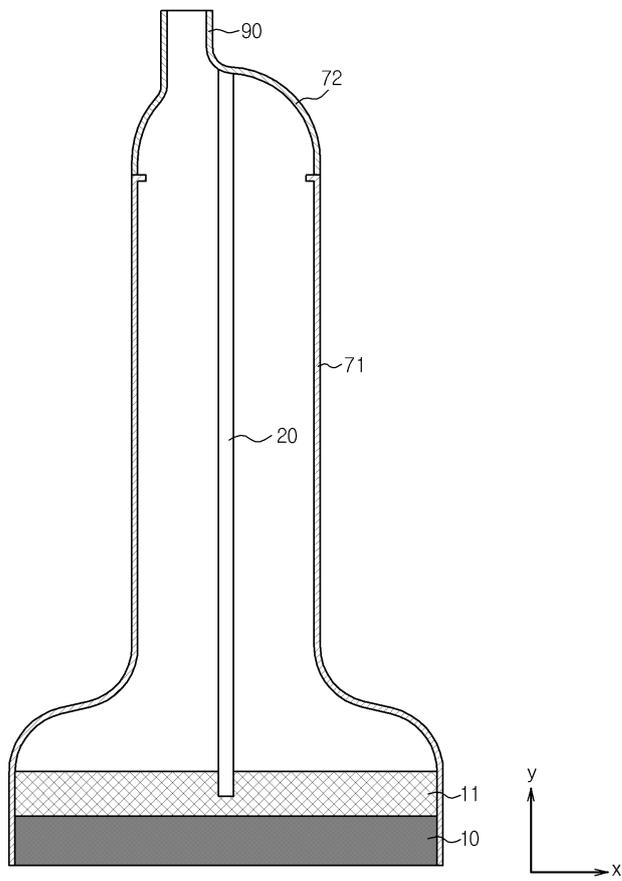
도면7



도면8



도면9



도면10

