



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2014-0009673  
(43) 공개일자 2014년01월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04R 17/00 (2006.01) GOIN 29/24 (2006.01)  
A61B 8/00 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2012-0076014  
(22) 출원일자 2012년07월12일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)  
(72) 발명자  
김영일  
경기도 수원시 장안구 화산로187번길 19, 104동  
1303호(천천동, 천천래미안)  
김배형  
경기도 용인시 기흥구 금화로11번길 10 (상갈동,  
금화마을주공3단지아파트) 305동 1403호  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인세림

전체 청구항 수 : 총 19 항

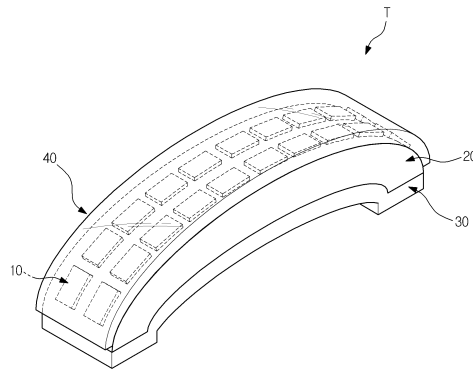
(54) 발명의 명칭 **곡면프레임을 포함하는 트랜스듀서 모듈, 상기 트랜스듀서 모듈을 포함하는 초음파 프로브 및 상기 곡면프레임을 제조하는 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 트랜스듀서가 배치되는 트랜스듀서 모듈, 초음파 프로브 및 상기 트랜스듀서가 고정되는 프레임을 제조하는 방법에 관한 것으로, 구체적으로 트랜스듀서가 배치되는 곡면프레임을 포함하는 트랜스듀서 모듈 및 상기 곡면프레임을 제조하는 방법이 제공되고, 아울러 상기 곡면프레임을 포함하는 트랜스듀서 모듈이 적용된 일 실시예로서 트랜스듀서 모듈을 포함하는 초음파 프로브를 제공한다.

구체적으로 상기 트랜스듀서 모듈은, 전면이 곡면 형상으로 형성되고 상기 전면에 적어도 하나의 트랜스듀서(transducer)가 배치되며, 유연성(flexibility)을 갖는 물질로 형성된 곡면프레임 및 상기 곡면프레임의 후면에 설치되고 상기 곡면프레임을 지지하는 지지프레임을 포함할 수 있다.

**대표도 - 도1**



(72) 발명자

**송중근**

경기도 용인시 수지구 죽전로 87 (죽전동, 꽃메마을현대홈타운4차3단지아파트) 437동304호

**이승현**

서울특별시 마포구 토정로5길 31, 호산빌라 101호  
(합정동)

**조경일**

서울특별시 송파구 양재대로 1218 (방이동, 올림픽선수촌아파트) 229동 502호

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

전면이 곡면 형상으로 형성되고 상기 전면에 적어도 하나의 트랜스듀서(transducer)가 배치되며, 유연성(flexibility)을 갖는 물질로 형성된 곡면프레임; 및

상기 곡면프레임의 후면에 설치되고 상기 곡면프레임을 지지하는 지지프레임;

을 포함하는 트랜스듀서 모듈.

**청구항 2**

청구항 1에 있어서,

상기 곡면프레임은,

상기 전면 방향으로 볼록하거나 오목하게 형성되어 있는 트랜스듀서 모듈.

**청구항 3**

청구항 1에 있어서,

상기 유연성을 갖는 물질은,

실리콘, 실리콘 산화물, 석영, 유리, 폴리머 및 금속 중 적어도 하나의 물질인 트랜스듀서 모듈.

**청구항 4**

청구항 1에 있어서,

상기 곡면프레임은,

전면에 상기 트랜스듀서가 배치되는 안착홈이 형성되어 있는 트랜스듀서 모듈.

**청구항 5**

청구항 1에 있어서,

상기 트랜스듀서는,

상기 곡면프레임의 전면에 타일링(tiling)되어 배치되는 트랜스듀서 모듈.

**청구항 6**

청구항 1에 있어서,

상기 지지프레임은,

상기 트랜스듀서에 인가되는 전기적 신호를 제어하기 위한 기관이고,

상기 기관은 만곡 형상의 기관이거나 또는 플렉시블(flexible) 기관인 트랜스듀서 모듈.

**청구항 7**

청구항 1에 있어서,

상기 곡면프레임은,

전면에 양각 또는 음각 패턴이 형성된 마스터 몰드의 두께가 기준 범위에 해당하도록 상기 마스터 몰드의 이면을 연마 또는 절단하여, 유연성을 구비한 마스터 몰드를 획득하는 단계;

상기 마스터 몰드에 곡면프레임 소재를 압착하여 상기 곡면프레임 소재에 소정의 음각 또는 양각 패턴을 형성하는 단계;

상호 압착된 상기 마스터 몰드와 상기 곡면프레임 소재를 함께 만곡하는 단계; 및  
 함께 만곡된 상기 마스터 몰드와 상기 곡면프레임 소재를 분리하는 단계;  
 를 포함하는 방법에 의하여 제조되는 트랜스듀서 모듈.

**청구항 8**

청구항 1에 있어서,  
 상기 곡면프레임은,  
 전면에 양각 또는 음각 패턴이 형성된 마스터 몰드의 두께가 기준 범위에 해당하도록 상기 마스터 몰드의 이면을 연마 또는 절단하여, 유연성을 구비한 마스터 몰드를 획득하는 단계;  
 상기 마스터 몰드를 만곡하여 곡면 형상의 마스터 몰드를 획득하는 단계;  
 상기 곡면 형상의 마스터 몰드에 곡면프레임 소재를 압착하는 단계; 및  
 상기 곡면 형상의 마스터 몰드와 상기 곡면프레임 소재를 분리하는 단계;  
 를 포함하는 방법을 통하여 제조되는 트랜스듀서 모듈.

**청구항 9**

청구항 7에 있어서,  
 상기 마스터 몰드는,  
 실리콘, 실리콘 산화물, 석영, 유리, 폴리머 및 유연성을 갖는 금속 중 어느 하나인 트랜스듀서 모듈.

**청구항 10**

반원 형상으로 형성되고, 전면에 적어도 하나의 트랜스듀서가 배치되며, 유연성을 갖는 물질로 형성된 곡면프레임; 및  
 상기 곡면프레임의 후면에 설치되고 상기 곡면프레임을 지지하는 지지프레임;  
 을 포함하는 트랜스듀서 모듈.

**청구항 11**

전면 방향으로 볼록 또는 오목하게 만곡된 형상으로 형성되고, 상기 전면에 적어도 하나의 트랜스듀서가 배치되며, 유연성을 갖는 물질로 형성된 곡면프레임; 및  
 상기 곡면프레임의 후면에 설치되고 상기 곡면프레임을 지지하는 지지프레임;  
 을 포함하는 트랜스듀서 모듈.

**청구항 12**

적어도 하나의 초음파 트랜스듀서;  
 전면이 곡면 형상으로 형성되고, 상기 전면에 상기 적어도 하나의 초음파 트랜스듀서가 배치되고, 유연성을 갖는 물질로 형성된 곡면프레임;  
 상기 곡면프레임의 후면에 설치되어 상기 곡면프레임을 지지하며, 상기 트랜스듀서에 인가되는 전기적 신호를 제어하는 회로가 형성된 지지프레임; 및  
 상기 곡면프레임의 상기 전방에 설치되는 렌즈;  
 을 포함하는 초음파 프로브.

**청구항 13**

청구항 12에 있어서,

상기 곡면프레임은,

상기 전면 방향으로 볼록하거나 오목하게 형성되어 있는 초음파 프로브.

#### 청구항 14

청구항 12에 있어서

상기 유연성을 갖는 물질은,

실리콘, 실리콘 산화물, 석영, 유리, 폴리머 및 금속 중 적어도 하나의 물질인 초음파 프로브.

#### 청구항 15

청구항 12에 있어서,

상기 곡면프레임은,

전면에 상기 트랜스듀서가 배치되는 안착홈이 형성되어 있는 초음파 프로브.

#### 청구항 16

청구항 12에 있어서,

상기 트랜스듀서는,

상기 곡면프레임의 전면에 타일링되어 배치되는 초음파 프로브.

#### 청구항 17

전면에 양각 또는 음각 패턴이 형성된 마스터 몰드의 두께가 기준 범위에 해당하도록 상기 마스터 몰드의 이면을 연마 또는 절단하여, 유연성을 구비한 마스터 몰드를 획득하는 단계;

상기 마스터 몰드에 곡면프레임 소재를 압착하여 상기 곡면프레임 소재에 소정의 음각 또는 양각 패턴을 형성하는 단계;

상호 압착된 상기 마스터 몰드와 상기 곡면프레임 소재를 함께 만곡하는 단계; 및

함께 만곡된 상기 마스터 몰드와 상기 곡면프레임 소재를 분리하는 단계;

를 포함하는 곡면프레임을 제조하는 방법.

#### 청구항 18

전면에 양각 또는 음각 패턴이 형성된 마스터 몰드의 두께가 기준 범위에 해당하도록 상기 마스터 몰드의 이면을 연마 또는 절단하여, 유연성을 구비한 마스터 몰드를 획득하는 단계;

상기 마스터 몰드를 만곡하여 곡면 형상의 마스터 몰드를 획득하는 단계;

상기 곡면 형상의 마스터 몰드에 곡면프레임 소재를 압착하는 단계; 및

상기 곡면 형상의 마스터 몰드와 상기 곡면프레임 소재를 분리하는 단계;

를 포함하는 곡면프레임을 제조하는 방법.

#### 청구항 19

청구항 17에 있어서,

상기 마스터 몰드 및 상기 곡면프레임 소재 중 적어도 하나 이상은,

실리콘, 실리콘 산화물, 석영, 유리, 폴리머 및 유연성을 갖는 금속 중 어느 하나인 곡면프레임을 제조하는 방법.

**명세서**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 트랜스듀서가 배치되는 트랜스듀서 모듈, 초음파 프로브 및 상기 트랜스듀서가 고정되는 프레임을 제조하는 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 트랜스듀서(Transducer)란 특정한 형태의 에너지를 이와 상이한 다른 형태의 에너지로 변환시키는 것으로, 변환기라고도 칭한다. 이와 같은 트랜스듀서는 안테나, 스피커, 이어폰, 음극선관(CRT, Cathod ray tube), 음파탐지기나, 각종 센서 등 다양한 분야의 기술에 응용되어 전기적 신호, 동작, 음파나 전자기파 등의 각종 파동 등을 소정의 전기적 신호나 빛, 영상 신호 등으로 변환하는데 사용되고 있다. 마찬가지로 초음파를 이용하여 인체 내부의 모습을 관찰, 진단하기 위해 사용되는 초음파 진단장치의 초음파 프로브(Ultrasonic probe)에서도 초음파의 발생을 위하여 이와 같은 트랜스듀서가 사용되고 있다.

[0003] 여기서 상기 초음파 진단장치에 대해서 좀 더 살펴본다. 종래의 초음파 진단장치는 상기 초음파 프로브에 설치된 초음파 트랜스듀서에 소정의 교류 전기를 인가하고, 이에 따라 상기 초음파 트랜스듀서에 소정의 진동이 야기되고, 상기 진동에 의하여 초음파를 발생된다. 이와 같이 발생된 초음파는 대상체, 예를 들어 인체 내부에 조사되고, 상기 인체 내부의 각종 장기 등으로부터 반사되어 되돌아온다. 이와 같이 반사된 초음파를 상기 초음파 트랜스듀서가 수신하고 이를 전기적 신호로 변환하고, 상기 전기적 신호에 따라 최종적으로는 영상을 생성함으로써 인체의 내부 모습을 관찰, 진단할 수 있도록 한다.

[0004] 여기서 종래 상기 초음파 트랜스듀서는 상기 초음파 프로브 하우징의 내부 또는 외부에 배치된 이차원 평면 기판에 배열되고, 만곡되거나 반원형의 렌즈가 상기 초음파 트랜스듀서와 상기 기판을 덮는 구조로 되어 있다. 즉, 초음파 트랜스듀서는 이차원 평면의 형태로 상기 일정한 렌즈 내부에 배열되어 있는데, 이 경우 상기 렌즈의 외형 및 내부 매질로 인하여 초음파를 집속하기 위한 빔 포밍(Beam forming) 알고리즘을 구축하거나, 이와 관련된 시스템 구성이 복잡해질 수밖에 없는 단점이 있었다. 따라서 빔 포밍의 효율이 저하될 수밖에 없었다.

[0005] 또한 이와 같은 시스템의 복잡성을 개선하기 위해서 렌즈의 곡률을 최소화한다면, 초음파 진단장치에 의해 진단할 수 있는 영역이 협소화될 수밖에 없어 광역 관찰의 난도가 증대하는 문제점도 존재하였다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로 곡면 프레임 상에 트랜스듀서를 배치할 수 있는 트랜스듀서 모듈과, 이와 같은 트랜스듀서 모듈을 사용한 초음파 프로브 및 상기 트랜스듀서 모듈에 이용되는 곡면 프레임을 제작하는 공정을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0007] 구체적으로 트랜스듀서를 다양한 형태의 삼차원 곡면 프레임상에 배치할 수 있게 함으로써 종래보다 더욱 다양한 양의 정보를 효과적으로 수집할 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.

[0008] 즉, 종래 트랜스듀서가 이차원 평면에 배열되어 있을 때보다 훨씬 다양한 형태로 배열될 수 있고, 이에 따라서 초음파 등의 특정한 형태의 에너지를 더욱 넓은 범위에서, 좀더 세밀하게 감지, 관측할 수 있게 되도록 함으로써, 상기 트랜스듀서를 사용하는 각종 장치의 퍼포먼스를 개선하여 그 성능을 향상할 수 있도록 하는 것이다.

[0009] 또한 이와 같이 트랜스듀서를 더욱 다양한 형태로 배열할 수 있게 됨에 따라서 트랜스듀서를 사용하는 각종 장치, 일례로 초음파 프로브 등의 구성이나, 빔 포밍을 위한 복잡한 알고리즘을 단순화함으로써 트랜스듀서를 사용하는 각종 장치의 제작 편의성 및 효율성을 도모할 수 있도록 하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

[0010] 아울러 종래의 이차원 평면상에 트랜스듀서가 배열된 초음파 프로브에 있어서, 삼차원 곡면상에 트랜스듀서가 배열될 수 있도록 함으로써, 상기 트랜스듀서가 다양한 각도와 방향으로 초음파를 용이하게 조사 가능하게 하고, 또한 다양한 방향에서 수집되는 초음파를 용이하게 수신할 수 있도록 하게 하는 것도 본 발명의 하나의

목적이라 할 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0011] 본 발명은 상기와 같은 과제를 해결하기 위하여 안출된 것으로, 트랜스듀서가 배치되는 곡면프레임을 포함하는 트랜스듀서 모듈 및 상기 곡면프레임을 제조하는 방법이 제공되고, 아울러 상기 곡면프레임을 포함하는 트랜스듀서 모듈이 적용된 일 실시예로서 트랜스듀서 모듈을 포함하는 초음파 프로브가 제공된다.
- [0012] 구체적으로 상기 트랜스듀서 모듈은, 적어도 하나 이상의 트랜스듀서(transducer), 전면이 곡면 형상으로 형성되고 상기 전면에 적어도 하나의 트랜스듀서(transducer)가 배치되는 곡면프레임 및 상기 곡면프레임의 후면에 설치되고 상기 곡면프레임을 지지하는 지지프레임을 포함한다. 필요에 따라서 상기 트랜스듀서 모듈에는, 부가적으로 상기 트랜스듀서가 배치된 전면에 렌즈(lens)가 더 부착될 수도 있다.
- [0013] 여기서 상기 적어도 하나 이상의 트랜스듀서는, 자왜 초음파 트랜스듀서(Magnetostrictive Ultrasonic Transducer)나, 압전 초음파 트랜스듀서(Piezoelectric Ultrasonic Transducer) 또는 정전용량형 미세가공 초음파 트랜스듀서(cMUT, Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer)일 수 있으며, 필요에 따라서는 이들이 일정하게 조합되어 사용될 수도 있다.
- [0014] 상기 곡면프레임은, 그 외형상 상기 전면 방향으로 볼록 형상 또는 오목 형상으로 형성되어 있을 수 있고, 그 소재상 일정 수준 이상의 유연성을 갖는 유연한 물질로 이루어진 것을 특징으로 할 수 있다. 구체적으로 상기 유연성을 갖는 물질로는, 실리콘, 실리콘 산화물, 석영, 유리, 폴리머 및 각종 금속 등이 사용될 수 있다.
- [0015] 또한 상기 곡면프레임은, 전면에 상기 트랜스듀서가 배치되는 안착홈과 같은 양각 또는 음각 패턴이 형성되어 있어, 상기 트랜스듀서가 일정한 패턴으로 배열되도록 할 수 있다. 특히 이 경우 상기 트랜스듀서가 상기 전면에 타일링되도록 상기 곡면프레임에 상응하는 타일링을 위한 홈이 형성되어 있을 수도 있다.
- [0016] 이와 같은 곡면프레임은 다음과 같은 곡면프레임을 제조하는 방법에 의하여 제조될 수 있다.
- [0017] 구체적으로 상기 곡면프레임을 제조하는 방법은, 어느 하나의 일례로, 전면에 양각 또는 음각 패턴이 형성된 마스터 몰드의 두께가 기준 범위에 해당하도록 상기 마스터 몰드의 이면을 연마 또는 절단하여, 유연성을 구비한 마스터 몰드를 획득하는 단계, 상기 마스터 몰드에 곡면프레임 소재를 압착하여 상기 곡면프레임 소재에 소정의 음각 또는 양각 패턴을 형성하는 단계, 상호 압착된 마스터 몰드와 곡면프레임 소재를 함께 만곡하는 단계 및 함께 만곡된 마스터 몰드와 곡면프레임 소재를 분리하는 단계를 포함할 수 있으며, 그 결과 최종적으로는 소정의 음각 또는 양각 패턴이 형성되고 소정 곡률의 곡면 형상으로 형성된 곡면프레임이 제조된다.
- [0018] 또한 상기 곡면프레임을 제조하는 또 다른 방법으로, 곡면프레임을 제조하는 방법은, 일례로 전면에 양각 또는 음각 패턴이 형성된 마스터 몰드의 두께가 기준 범위에 해당하도록 상기 마스터 몰드의 이면을 연마 또는 절단하여, 유연성을 구비한 마스터 몰드를 획득하는 단계, 상기 마스터 몰드를 만곡하여 곡면 형상의 마스터 몰드를 획득하는 단계, 상기 곡면 형상의 마스터 몰드에 곡면프레임 소재를 압착하는 단계 및 상기 곡면 형상의 마스터 몰드와 상기 곡면프레임 소재를 분리하는 단계를 포함할 수도 있다.
- [0019] 여기서 상기 마스터 몰드는, 실리콘, 실리콘 산화물, 석영, 유리, 폴리머 및 유연성을 갖는 금속 중 어느 하나인 것을 특징으로 할 수 있으며, 상기 곡면프레임 소재 역시 실리콘, 실리콘 산화물, 석영, 유리, 폴리머 및 유연성을 갖는 금속 중 어느 하나인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0020] 상기 두 가지 형태의 곡면프레임을 제조하는 방법의 각각의 실시예에 있어서, 상기 지지프레임은, 구체적으로 상기 트랜스듀서에 인가되는 전기적 신호를 제어하기 위한 만곡된 형태의 기관이거나 또는 플렉시블(flexible) 기관인 것을 특징으로 할 수도 있다.

[0021] 또 한편으로 상기와 같은 트랜스듀서 모듈은, 실시예에 따라서 반원 형상으로 형성되고, 전면에 적어도 하나의 트랜스듀서가 배치되며, 유연성을 갖는 물질로 형성된 곡면프레임 및 상기 곡면프레임의 후면에 설치되고 상기 곡면프레임을 지지하는 지지프레임을 포함할 수도 있고, 전면 방향으로 볼록 또는 오목하게 만곡된 형상으로 형성되고, 상기 전면에 적어도 하나의 트랜스듀서가 배치되며, 유연성을 갖는 물질로 형성된 곡면프레임 및 상기 곡면프레임의 후면에 설치되고 상기 곡면프레임을 지지하는 지지프레임을 포함할 수도 있다.

[0022] 한편 상기 트랜스듀서 모듈을 포함하는 초음파 프로브는, 적어도 하나의 초음파 트랜스듀서, 전면이 곡면 형상으로 형성되고 상기 전면에 상기 적어도 하나의 초음파 트랜스듀서가 배치되고 유연성을 갖는 물질로 형성된 곡면프레임, 상기 곡면프레임의 후면에 설치되어 상기 곡면프레임을 지지하며 상기 트랜스듀서에 인가되는 전기적 신호를 제어하는 회로가 형성된 지지프레임 및 상기 곡면프레임의 상기 전방에 설치되는 렌즈를 포함할 수 있다.

[0023] 여기서 상기 곡면프레임은, 상술한 바와 같이 그 외형상 볼록 또는 오목 형상으로 형성되어 있을 수 있으며, 상기 곡면프레임의 재료는, 유연성을 갖는 물질로 이루어진 것을 특징으로 할 수 있을 것이다. 여기서 상기 유연성을 갖는 물질은, 실리콘, 실리콘 산화물, 석영, 유리, 폴리머 및 금속 중에서 선택된 적어도 하나 이상의 물질일 수 있다.

[0024] 또한 상기 곡면프레임은, 전면에 상기 트랜스듀서가 배치되는 양각 또는 음각의 패턴, 예를 들어 안착홈이 형성되어 상기 트랜스듀서가 정확하고 용이하게 배치되도록 할 수 있다. 이 경우 상기 트랜스듀서는, 상기 곡면프레임의 전면에 타일링되어 배치될 수도 있다.

[0025] 그리고 상기 지지프레임은 곡면 형상, 예를 들어 만곡 형상의 기관이거나 또는 플렉시블 기관일 수도 있을 것이다.

[0026] 상술한 바와 마찬가지로 상기 적어도 하나의 트랜스듀서는, 자왜 초음파 트랜스듀서, 압전 초음파 트랜스듀서 또는 정전용량형 미세가공 초음파트랜스듀서(cMUT) 일 수 있다.

**발명의 효과**

[0027] 본 발명은 상술한 바와 같이 트랜스듀서가 배치되는 곡면프레임을 포함하는 트랜스듀서 모듈 및 상기 곡면프레임을 제조하는 방법이 제공되고, 아울러 상기 곡면프레임을 포함하는 트랜스듀서 모듈이 적용된 일 실시예로서 트랜스듀서 모듈을 포함하는 초음파 프로브가 제공됨으로써, 트랜스듀서를 사용하는 각종 장치의 제작 구성이 간단해지고, 아울러 트랜스듀서와 관련된 빔 포밍 시스템의 구성이 용이해짐과 동시에, 트랜스듀서를 통하여 종래보다 더욱 다양한 다량의 정보를 효과적으로 수집할 수 있게 된다.

[0028] 즉, 종래 트랜스듀서의 이차원적인 배열 방식에서 벗어나, 삼차원의 다양한 형태로 트랜스듀서를 배열할 수 있게 됨에 따라서 트랜스듀서를 사용하는 각종 장치, 일례로 초음파 진단 장치의 초음파 프로브 등의 구성을 더욱 용이하게 할 수 있게 되고, 또한 빔 포밍을 위한 복잡한 알고리즘을 단순화할 수 있게 됨으로써, 빔포밍 시스템의 설계가 간단해지고, 복잡한 알고리즘 역시 회피할 수 있게 된다. 이에 따라서 트랜스듀서를 사용하는 각종 장치의 제작의 편의성 및 효율성이 도모되는 효과도 얻을 수 있다.

[0029] 또한 트랜스듀서를 다양한 형태의 삼차원 곡면 프레임상에 배치할 수 있게 함으로써 종래보다 더욱 다양한 다량의 정보를 효과적으로 수집할 수 있게 된다. 다시 말해서 종래 트랜스듀서가 이차원 평면에 배열되어 있을 때 보다 훨씬 다양한 형태로 배열될 수 있고, 이에 따라서 초음파 등의 특정한 형태의 에너지를 더욱 넓은 범위로 조사하도록 하거나, 또는 더욱 넓은 범위의 에너지를 좀더 세밀하게 감지, 관측할 수 있게 된다. 따라서 상기 트랜스듀서를 사용하는 각종 장치의 퍼포먼스를 개선하여 그 성능이 향상되는 효과도 얻을 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 트랜스듀서 모듈의 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 트랜스듀서 모듈의 단면도이다.
- 도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 일 실시예에 따른 트랜스듀서 모듈의 다양한 일례에 대한 사시도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 트랜스듀서가 트랜스듀서 모듈에 배치된 모습을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 곡면프레임을 제조하는 공정을 도시한 흐름도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 곡면프레임을 제조하는 공정을 설명하기 위한 단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 곡면프레임을 제조하는 공정을 도시한 흐름도이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브의 사시도이다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브의 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0031] 먼저 본 발명에 있어서 본 발명의 트랜스듀서 모듈에 사용되는 트랜스듀서는, 본 발명의 트랜스듀서 모듈이 적용되는 분야, 기술에 따라, 그에 적합한 트랜스듀서가 사용될 수 있다. 다만 본 명세서에서는 발명에 대한 이해의 복잡함을 피하기 위하여 상기 트랜스듀서가 초음파 트랜스듀서인 경우를 위주로 하여 설명하도록 하겠다. 그렇다고 해서 본 발명의 권리 범위가 상기 초음파 트랜스듀서에 한정되는 것으로 해석될 수는 없을 것이다.

[0032] 본 발명을 도 1 내지 도 9의 도면을 통해 설명하기 위하여 본 명세서는, 먼저 도 1 내지 도 4를 참조하여 트랜스듀서 모듈에 대해서 설명하고, 도 5 내지 도 7을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 있어서 상기 트랜스듀서 모듈에 적용된 곡면프레임의 제작 공정에 대해서 설명할 것이다. 그리고 도 8 및 도 9를 참조하여 상기 트랜스듀서 모듈이 적용된 일 실시예로서의 초음파 프로브에 대해서 설명할 것이다.

[0033] (1) 이하 도 1 내지 도 4를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 있어서 트랜스듀서 모듈에 대해서 설명할 것이다.

[0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 트랜스듀서 모듈의 사시도이고, 도 2는 단면도이다. 도 3a 내지 도 3c는 트랜스듀서 모듈의 다양한 일례에 대한 사시도이며, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 트랜스듀서가 트랜스듀서 모듈에 배치된 모습을 설명하기 위한 도면이다.

[0035] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 있어서 트랜스듀서 모듈(T)는 적어도 하나의 트랜스듀서(10), 상기 트랜스듀서(10)가 배치, 배열되는 곡면 프레임(20) 및 상기 곡면프레임에 부착, 설치된 지지프레임(30)을 포함할 수 있다. 필요에 따라서 부가적으로 상기 곡면 프레임(20)의 전부 또는 일부를 덮는 렌즈(40)를 더 포함할 수 있는 것을 특징으로 한다.

[0036] 이하 상기 트랜스듀서 모듈(T)에 포함되는 각각의 구성요소에 대해 좀더 구체적으로 살펴본다.

- [0037] 먼저 상기 트랜스듀서(10)에 대해 살펴본다.
  
- [0038] 도 1 내지 도 4에 도시된 바와 같이 상기 트랜스듀서 모듈(T)에 설치되는 상기 트랜스듀서(10)는, 특정한 형태의 에너지를 이와 상이한 다른 형태의 에너지로 변환하여 본 발명이 적용된 기술 분야에 필요한 기능, 예를 들어 초음파의 생성 또는 수신 기능을 수행하는 기능을 제공하는데, 예를 들어 전기적 신호 등을 음파나, 초음파, 압력 등으로 변환하거나, 또는 역으로 음파나, 초음파, 압력 등을 전기적 신호 등으로 변환하는 기능을 수행한다. 상기 트랜스듀서(10)는, 상기 트랜스듀서 모듈(T)이 적용될 기술 분야나 장치, 용도 등에 따라서, 각각의 기능에 필요, 적합한 트랜스듀서(10), 예를 들어 초음파 프로브의 경우에는 초음파 프로브 등이 사용될 수 있을 것이다.
  
- [0039] 이하 본 발명의 일 실시예에 있어서 상기 트랜스듀서 모듈(T)이 초음파 프로브에 적용된 일례에 대해서 좀더 구체적으로 설명한다. 이 경우 상기 트랜스듀서(10)는 초음파 트랜스듀서(ultrasonic transducer)일 것이다.
  
- [0040] 초음파 트랜스듀서는, 소정의 주파수의 교류 전류 에너지를 동일한 주파수의 기계적 진동으로 변환시켜주는 트랜스듀서로, 종래 초음파 진단을 위한 초음파 프로브 등에 널리 사용되고 있다.
  
- [0041] 상기 초음파 트랜스듀서의 작동 원리를 살펴보면, 먼저 외부의 기계 장치나, 또는 내부의 배터리 등으로부터 공급되는 교류 전원이 상기 트랜스듀서(10)에 인가되면, 상기 트랜스듀서(10)의 압전 진동자나 박막 등이 진동하여 초음파를 생성하고, 상기 생성된 초음파가 외부의 대상체에 조사된다. 조사된 초음파는 대상체 내부의 여러 깊이의 타겟에서 반사되고, 상기 반사되어 돌아오는 초음파 에코 신호를 상기 트랜스듀서(10)가 다시 수신하여 이를 전기적 신호를 변환한다. 변환된 전기적 신호는 별도의 프로세서를 통해서 처리되어 상기 대상체 내부의 구조에 대한 이미지가 생성되고, 모니터를 통해 사용자에게 표시된다.
  
- [0042] 본 발명의 일 실시예에 있어서 상기 초음파 트랜스듀서(10)로는, 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, 뿐만 아니라 근자에 주목받고 있는 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.
  
- [0043] 이하 본 발명의 일 실시예에 있어서 상기 곡면프레임(20)에 대해서 설명한다.
  
- [0044] 상기 곡면프레임(20)은 본 발명의 일 실시예에 있어서 상술한 바와 같이 상기 트랜스듀서(10)가 배치, 배열되는 프레임으로서 상기 트랜스듀서(10)를 고정 및 지지한다. 특히 상기 곡면프레임(20)은 외형상 전면이 일정한 곡면 형상으로 형성된 삼차원의 형상을 구비하고 있어, 상기 트랜스듀서(10)가 소정 곡률의 곡면으로 배열될 수 있도록 한다.
  
- [0045] 본 발명의 실시예에 따라서 이와 같은 곡면프레임(20)은 구체적으로, 도 2 내지 도 3c에 도시된 것과 같이 다양한 형상으로 형성될 수 있다. 따라서 상기 곡면프레임(20)은, 적어도 하나의 트랜스듀서(10)가 이차원 평면이 아닌 삼차원 입체상으로 배열될 수 있도록 함으로써, 예를 들어 트랜스듀서에 의해 발생한 초음파 등이 요구되는 방향으로 조사될 수 있도록 하고, 아울러 예를 들어 다양한 방향으로 들어오는 초음파 등에 대해서 복잡한 빔 포밍 알고리즘 없이도 용이하게 빔 포밍을 수행할 수 있도록 한다.
  
- [0046] 먼저 상기 곡면프레임(20)의 재료에 대해서 살펴보면, 본 발명의 일 실시예에 있어서 상기 곡면프레임(20)은, 용이하게 휘어질 수 있도록 부드럽고 유연한 소재로 이루어진 것을 특징으로 할 수 있다. 물론 상기 곡면프레임(20)이 좀더 유연성이 부족한 소재로 구성될 여지가 없는 것은 아니나, 일정 수준 이상의 유연성을 갖는 물질을 이용하는 경우 곡면프레임(20)의 제작 및 그 형상의 변형이 용이하다는 장점을 얻을 수 있을 것이다. 따라서 상기 곡면프레임(20)은, 일정 수준 이상의 유연성을 갖는 물질로 이루어지는 것이 바람직할 것이다.

- [0047] 여기서 일정 수준 이상의 유연성을 갖는 물질은 사람 또는 기계의 힘에 의하여 용이하게 굽혀질 수 있는 정도의 각종 물질이면 충분히 가능하며, 특히 후술하는 곡면프레임을 제조하는 방법에서 설명하는 바와 같이 마스터 몰드(master mold)를 통해서 복제될 때 휘어지도록 할 수 있거나, 또는 복제 후 바로 휘어질 수 있다면 더욱 바람직할 것이다. 또한 이와 같이 가공된 후 일정한 처리를 통하여 경화될 수 있는 물질 역시 상기 곡면프레임(20)의 재료로 사용될 수 있을 것이다.
- [0048] 본 발명의 일례로 상기 곡면프레임(20)의 재료로 이용되는 상기 유연성을 갖는 물질로, 실리콘(silicone), 실리콘 산화물, 석영, 유리, 폴리머(polymer) 또는 각종 유연한 금속 등이 사용될 수 있을 것이다. 이들은 모두 소정의 처리에 따라서 일정 정도의 유연성을 구비하며, 또한 표면에 임프린팅(imprinting) 기법을 통하여 소정의 패턴을 형성시킬 수 있는 소재이다.
- [0049] 한편 본 발명의 일 실시예에 따르면 상기 곡면프레임(20)은 상술한 바와 같은 실리콘, 석영, 유리 등의 물질 중 오직 한가지 물질로만 구성될 수도 있으나, 필요에 따라서는 복수의 물질이 조합, 예를 들어 복수의 물질이 복수의 층을 이루어 중첩되어 사용될 수도 있고, 또한 상기 곡면프레임(20) 상의 각각의 구역에 따라서 각각 별도의 물질이 사용되어 있을 수도 있다. 이는 모두 상기 트랜스듀서 모듈(T)이 사용되는 용도에 따라서 결정될 수 있을 것이다.
- [0050] 이와 같이 유연한 소재로 이루어진 상기 곡면프레임(20)은, 필요에 따라서 다양한 형태를 구비할 수 있다.
- [0051] 예를 들어 본 발명의 일 실시예에 있어서 상기 곡면프레임(20)은, 도 2에 도시된 바와 같이, 트랜스듀서(10)가 배치된 반대 방향으로 굴곡되어 외형상 트랜스듀서(10)가 배치된 방향으로 볼록하게 돌출된 형상으로 형성되도록 할 수 있다. 이 경우 상기 곡면프레임(20)의 곡면은 고정된 곡률값을 가질 수도 있고, 또한 상기 곡면상의 위치에 따라서 일정하게 변화거나 서로 다른 곡률값을 가질 수도 있으며, 뿐만 아니라 필요에 따라서 임의의 불규칙한 곡률을 구비하도록 할 수도 있다. 즉, 상기 트랜스듀서 모듈(T)이 적용되는 기술 분야, 목적, 용도에 따라서 상기 용도나 목적 등에 상응하는 최적의 곡률값 또는 곡률함수가 선택될 수 있을 것이다.
- [0052] 이와 같이 곡면을 구비하도록 상기 곡면프레임(20)이 형성된 경우 상기 트랜스듀서(10)들은 도 2에 도시된 것과 같이 특정 방향뿐만 아니라 더욱 넓은 범위로, 예를 들어 초음파나 음파를 조사될 수 있게 된다. 또한 상기 볼록 형상의 곡률에 대해 미리 주어진 정보를 이용하여 수집된 에너지원, 예를 들어 초음파 등의 반사 에코에 대해, 복잡한 빔 포밍 알고리즘이 없이도 용이하게 빔 포밍을 수행하게 할 수 있게 된다.
- [0053] 한편 상기 곡면프레임(20)은, 본 발명의 일 실시예에 있어서 도 3a에 도시된 바와 같이 반원형의 형상을 구비할 수도 있다. 즉, 곡면프레임(20) 자체가 반원형으로 형성되어, 상기 트랜스듀서(10)가 반원형으로 배열될 수 있도록 함으로써, 도 2에 도시된 바와 같은 볼록한 형상의 곡면프레임(20)보다 더욱 넓은 범위로, 예를 들어 상기 트랜스듀서(10)에 의해 발생한 초음파를 더욱 광범위하게 조사할 수 있게 하고, 또한 되돌아오는 반사 에코를 더욱 광범위한 영역에서 수신할 수 있도록 할 수도 있다. 한편 도면상에서는 도시되어 있지 않으나 상기 곡면프레임(20)의 트랜스듀서(10)가 배치된 측면에는 도 2에서 도시된 것처럼 렌즈(40)가 더 부착되어 있을 수 있을 것이다.
- [0054] 뿐만 아니라 본 발명의 일 실시예에 있어서 상기 곡면프레임(20)은 도 3b에 도시된 바와 같이 트랜스듀서(10)가 배치된 방향으로 굴곡되어 외형상 트랜스듀서(10)가 배치된 반대 방향으로 오목하게 함몰된 오목 형상으로 형성될 수도 있을 것이다. 또한 도 3c에 도시된 바와 같이 볼록 형상과 오목 형상이 조합된 물결 형상을 구비하도록 할 수도 있을 것이다. 이와 같이 곡면프레임(20)의 형상은, 상술한 바와 같이 본 발명이 적용될 분야, 기술 및 그 용도에 따라서 최적인 것이 선택 및 적용될 수 있다.
- [0055] 다시 말해서 본 발명의 실시예에 따라서 상기 곡면프레임(20)은, 상기 트랜스듀서(10)의 사용에 따라 요청되는 다양한 형태로 배열될 수 있도록 하기 위해서 이에 상응하는 다양한 형상으로 제작될 수 있으며, 도 2 내지 도 3c에 도시된 형상뿐만 아니라 필요에 따라서 더욱 다양한 형태, 예를 들어 종형(鐘形)이나 방추형의 형상을 가질 수도 있을 것이다.

- [0056] 따라서 상기 트랜스듀서 모듈(T)이 사용되는 분야에 적합한, 예를 들어 초음파 프로브에서 측정하고자 하는 대상체에 적합한 형태의 곡면프레임(20)을 이용한다면 더 정확하고 선명한 이미지를 확보할 수 있게 되고, 이에 따라 최적화된 진단 및 검사가 가능하게 될 것이다.
- [0057] 특히 실시예에 따라서 상기 곡면프레임(20)이 유연한 소재로 이루어진 경우, 상기 트랜스듀서 모듈(T)이 사용되는 기술에 적합하도록, 예를 들어 스피커에 있어서 요청되는 사운드 출력 방향이나, 또는 측정, 검사하고자 하는 대상체의 형태에 따라서 상기 곡면프레임(20)의 외형을 어느 정도 자유롭게 용이하게 설계, 디자인할 수 있게 됨으로써, 다양한 기술 분야에 있어서 상기 트랜스듀서 모듈(T)이 적용될 수 있으며, 더욱 정확하고 최적화된 결과를 얻을 수 있게 되는 것이다.
- [0058] 이하 상기 곡면프레임(20)상의 상기 트랜스듀서(10)들의 설치에 대해서 설명하도록 한다.
- [0059] 도 2 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따르면 상기 곡면프레임(20) 상에는 상기 트랜스듀서(10)들이 배치될 수 있도록 배치보조수단이 형성되어 있을 수 있다. 이와 같은 배치보조수단은 예를 들어 도 2 및 도 4에 도시된 바와 같이 안착홈(21)일 수도 있고, 필요에 따라선 상기 배치보조수단은 양각으로 돌출된 돌기일 수도 있다. 아울러 이와 같은 안착홈(21)이나 돌기는 상기 곡면프레임(20) 전면에 일정한 패턴으로 배열되어 있을 수 있다. 즉 다시 말해서 상기 곡면프레임(20)의 전면에는 양각 또는 음각의 패턴을 형성되어 있을 수 있다.
- [0060] 이와 같은 양각 또는 음각의 패턴, 예를 들어 안착홈(21)은 상기 트랜스듀서(10)를 상기 곡면프레임(20) 상에 배치함에 있어서 원하는 위치에 정확하게 트랜스듀서(10)를 배치할 수 있도록 할 뿐만 아니라, 이와 같은 더욱 안정적으로 그 위치를 유지할 수 있도록 한다.
- [0061] 이 경우 상기 곡면프레임(20)에 형성된 패턴은, 상기 트랜스듀서(10)가 상기 곡면프레임(20)의 전면에 타일링(tiling)될 수 있도록, 타일링을 위한 홈이 상기 곡면프레임(20) 상에 형성되어 있을 수도 있다.
- [0062] 상기 트랜스듀서(10)는 상기 곡면프레임(20) 상에 형성된 패턴에 따라서 배치될 수 있는데, 이 경우 상기 트랜스듀서(10)의 안정성을 위해서 상기 곡면프레임(20)에 고정될 필요가 있다. 이 경우 본 발명의 일 실시예에 의하면 상기 트랜스듀서(10)와 상기 곡면프레임(20)을 접촉시키기 위한 소정의 접착제, 일례로 에폭시 레진 접착제 등이 상기 트랜스듀서(10)와 상기 곡면프레임(20) 사이에 위치하여 상기 트랜스듀서(10)와 상기 곡면프레임(20)을 접촉시킬 수 있다. 물론 상기 트랜스듀서(10) 및 상기 곡면프레임(20)을 접촉, 고정할 수 있는 여타 다른 결합 또는 고정, 접착 수단 역시 이용될 수도 있다.
- [0063] 이하 도 4를 참조하여 상기 트랜스듀서(10)가 초음파 발생을 위한 cMUT 어레이인 경우 상기 cMUT이 상기 곡면프레임(20)의 음각 패턴 내에 배치된 예를 좀 더 구체적으로 살펴보도록 한다. 도 4를 참조하면 cMUT 어레이(10)는 복수의 타일(11, 예를 들어 32개의 타일)로 구성된 2차원 어레이 형태를 가질 수 있고, 하나의 타일(11)은 세부적인 엘리먼트(12, 예를 들어 16x16 사이즈의 256개의 엘리먼트)를 포함할 수 있다. 그리고 상기 엘리먼트는 구체적으로 20개의 박막(13)을 포함할 수 있는데, 외부, 예를 들어 후술하는 지지프레임(30)으로부터의 전기적 신호의 인가에 따라 진동하여 초음파를 발생시키도록 한다.
- [0064] 이와 같은 구조의 cMUT 어레이는, 도 4에 도시된 바와 같이 상기 곡면프레임(20)의 음각 패턴(21)에 에폭시 레진 접착제 등을 이용하여 본딩되어 상기 곡면프레임(20)에 고정된다. 그러면 도 2 내지 도 3c에 도시된 바와 같이 상기 cMUT 어레이는, 각각 상기 곡면프레임(20)의 형상에 따라 고정적으로 서로 다른 소정의 방향을 향하게 되고, 이에 따라서, 예를 들어 다양한 방향으로 초음파를 조사하거나, 다양한 방향의 초음파를 수집할 수 있게 되는 것이다.

- [0065] 한편 설명의 복잡함을 피하기 위하여 도면상에는 표시되어 있지 않으나, 상기 곡면프레임(20)에는 상기 트랜스듀서(10)와 외부의 전원 또는 프로세서와 연결되는 배선이 형성되어 있을 수 있다. 이 경우 상기 배선은 실시예에 따라서 상기 곡면프레임(20) 내부를 관통하는 형태로 형성되어 있을 수도 있다. 또는 실시예에 따라서 상기 곡면프레임(20)의 외면을 따라 연결되도록 할 수도 있다. 만약 후술하는 지지프레임(30)이 일정한 곡률의 곡면을 구비한 기관이거나 또는 플렉시블 기관과 같이 상기 트랜스듀서(10)에 인가되는 전기적 신호를 제어하기 위한 기관인 경우라면, 상기 배선은 상기 트랜스듀서(10)와 상기 기관이 연결될 수 있도록 배선되어야 할 것이다.
  
- [0066] 이상 설명한 바와 같은 상기 곡면프레임(20)은, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 마스터 몰드에 대한 형태 변형(예를 들어 마스터 몰드에 대한 만곡) 단계 및 곡면프레임 소재의 압착 단계를 통한 곡면프레임 제조 공정이나, 또는 상기 마스터 몰드와 상기 곡면프레임 소재의 압착 단계 및 상기 압착 상태에서의 상기 마스터 몰드와 상기 곡면프레임 소재를 함께 형태 변형시키는 단계 등을 통한 제조 공정을 통해서 제작될 수 있는데, 이 공정에 대한 구체적인 내용은 (2)에서 후술하도록 하겠다.
  
- [0067] 이하 본 발명의 일 실시예에 있어서 상기 지지프레임(30)에 대해서 설명한다.
  
- [0068] 상기 지지프레임(30)은 상기 곡면프레임(20)을 지지, 배킹(backing)하고, 필요에 따라서 상기 곡면프레임(20)의 형태, 예를 들어 도 2에 도시된 것과 같은 볼록 형태를 유지하는 기능을 제공한다. 따라서 일반적으로 상기 지지프레임(30)은, 도 2 내지 도 3c에 도시된 바와 같이 상기 곡면프레임(20)의 트랜스듀서(10)가 배열되지 않은 측면, 즉 후면에 설치될 것이다.
  
- [0069] 따라서 상기 지지프레임(30)은 소정의 굴곡된 형상으로 형성되어 있을 수 있으며, 특히 상기 유연한 소재의 곡면프레임(20)이 소정의 형상을 유지할 수 있도록 상기 소정의 형상에 상응하는 형상으로 형성되도록 하는 것이 바람직할 것이다. 이 경우 상기 지지프레임(30) 역시 유연한(flexible) 재료로 구성될 수도 있을 것이다. 다만 필요에 따라서 상기 곡면프레임(20)의 지지를 위해서 유연성이 더 낮거나, 또는 좀더 경화된 소재로 구성될 수도 있을 것이다.
  
- [0070] 이 경우 상기 지지프레임(30)은 상기 곡면프레임(20)에 에폭시 레진 접착제(epoxide resin adhesive) 등을 이용해서 접착될 수도 있고, 또는 여타 다른 결합 또는 고정 수단의 보조를 받아서 결합되어 있을 수도 있다.
  
- [0071] 본 발명의 일 실시예에 있어서 상기 지지프레임(30)은, 상기 트랜스듀서(10)에 인가되는 전기적 신호를 제어하기 위한 곡면 형상을 구비한 기관이거나 또는 플렉시블 기관일 수 있다. 특히 실시예에 따르면 상기 지지프레임(30)은 상기 트랜스듀서(10)의 제어, 예를 들어 상기 트랜스듀서(10)에 인가되는 전기적 신호의 제어 등에 필요한 각종 부가적인 회로가 구현되어 있을 수 있으며, 이에 따라 상기 트랜스듀서(10)에 의한 에너지의 변환, 예를 들어 전기적 신호의 변환에 따른 초음파 등의 발생을 제어하도록 할 수도 있다.
  
- [0072] 한편 상기 렌즈(40)는 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 곡면프레임(20)에 있어서 상기 트랜스듀서(10)가 배치된 전면 상에 부착, 결합되는데, 상기 곡면프레임(20) 상의 트랜스듀서(10)를 피복하여 외부와 차단함으로써 상기 트랜스듀서(10)나 상기 곡면프레임(20)을 보호하고, 동시에 외부로부터 전달되는 빛에너지나 파동 에너지 등을 집속시킨다. 본 발명의 일 실시예에 있어서 상기 트랜스듀서 모듈(T)이 초음파 프로브에 사용되는 경우라면, 상기 렌즈(40)는 음향 렌즈인 것을 특징으로 할 수 있을 것이다.
  
- [0073] (2) 이하 도 5 내지 도 7을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 있어서 상기 트랜스듀서 모듈에 적용된 곡면프레임을 제조하는 방법에 대해서 설명할 것이다.

- [0074] 도 5 및 도 7은 본 발명의 여러 실시예에 따른 곡면프레임을 제조하는 공정을 도시한 흐름도이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 곡면프레임을 제조하는 공정을 설명하기 위한 단면도이다.
- [0075] 본 발명의 일 실시예에 따르면 상기 곡면프레임을 제조하는 방법은, 전면에 양각 또는 음각 패턴이 형성된 마스터 몰드의 두께가 기준 범위에 해당하도록 상기 마스터 몰드의 이면을 연마 또는 절단하여, 유연성을 구비한 마스터 몰드를 획득하는 단계, 상기 마스터 몰드에 곡면프레임 소재를 압착하여 상기 곡면프레임 소재에 소정의 음각 또는 양각 패턴을 형성하도록 하는 단계, 상기 상호 압착된 마스터 몰드와 곡면프레임 소재를 함께 만곡하는 단계 및 상기 마스터 몰드와 상기 곡면프레임 소재를 분리하는 단계를 포함한다.
- [0076] 이하 상기 곡면프레임 제조 방법을 도 5 및 도 6에 도시된 바를 참조하여 설명한다.
- [0077] 도 5에 도시된 바와 같이 상기 곡면프레임(20)은 크게 다음의 여섯 단계( 1 내지 6 )를 통하여 제작될 수 있다.
- [0078] 1) 마스터 몰드(50)에 음각 또는 양각의 소정의 패턴을 형성하는 단계(s100),
- [0079] 2) 마스터 몰드(50)을 연마 또는 절단하는 단계(s110),
- [0080] 3) 유연성을 구비한 미세 두께의 마스터 몰드(50a) 획득하는 단계(s120),
- [0081] 4) 마스터 몰드(50a)에 곡면프레임 소재(20a)를 압착하는 단계(s130),
- [0082] 5) 마스터 몰드(50a)와 곡면프레임 소재(20a)를 함께 만곡하는 단계(s140) 및
- [0083] 6) 상기 마스터 몰드(50a)와 상기 곡면프레임 소재(20a)를 분리하는 단계(s150)
- [0084] 여기서 본 발명의 일 실시예에 있어서 곡면프레임의 제작 공정상 사용되는 마스터 몰드(50)는 곡면프레임의 임프린팅(imprinting)을 위한 마스터로써 용이하게 휘어질 수 있는 유연성을 갖는 물질로 형성된다. 구체적으로 상기 마스터 몰드(50)를 위한 상기 유연성을 갖는 물질로는 실리콘, 실리콘 산화물, 석영, 유리, 폴리머 및 각종 유연한 금속 등이 이용될 수 있다. 필요에 따라서는 상기 마스터 몰드(50)는, 상기 곡면프레임(20)과 동일한 소재가 사용될 수도 있고, 다른 소재가 사용될 수도 있다.
- [0085] 이하 트랜스듀서 모듈에 적용된 곡면프레임의 제조 공정에 대해서, 도 6을 참조하여 좀더 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0086] 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이 먼저 마스터 몰드(50)에 소정의 패턴, 예를 들어 음각 또는 양각의 패턴이 형성된다. 이는 상기 곡면프레임(20) 상에서 상기 트랜스듀서(10)가 배치될 패턴을 상기 곡면프레임(20)에 형성하기 위한 것으로, 상기 트랜스듀서(10)가 배치될 배열에 따라 형성된다. 보통 이 경우 상기 마스터 몰드(50)는 약 500~700 $\mu$ m 정도의 두께를 가질 것이다.(s100, 도 6의 (a))
- [0087] 이후 정면에 소정의 양각 또는 음각 패턴이 형성된 마스터 몰드(50)에 있어서, 패턴이 형성되지 않은 다른 측면, 즉 상기 마스터 몰드(50)의 이면을 도 6의 (b)에 도시된 바처럼 연마 또는 절단하여 상기 마스터 몰드(50)의 두께가 소정의 기준 범위에 해당하도록 얇게 만들어 미세한 두께의 마스터 몰드(50a)를 획득한다. 이 경우 상기 연마 또는 절단되어 두께가 얇아진 마스터 몰드(50a)에 있어서, 가장 두꺼운 부분, 양각으로 돌출된 부분의 두께는 약 100~150 $\mu$ m, 가장 얇은 부분, 음각으로 함몰된 부분의 두께는 약 50 $\mu$ m가 되도록 형성하는 것이

바람직하다. 이와 같이 얇게 마스터 몰드(50a)를 연마 또는 절개하면 상기 마스터 몰드가 상당히 유연해져서 부드럽게 휘어질 수 있게 된다. (s110 및 s120, 도 6의 (b))

[0088] 이후 상기 마스터 몰드(50a)에 곡면프레임 소재(20a)를 압착하여 상기 곡면프레임 소재에, 상기 마스터 몰드(50a)의 양각 또는 음각의 패턴에 상응하는 소정의 음각 또는 양각의 패턴을 형성하도록 한다. 여기서 상기 곡면프레임 소재(20a)는 본 발명의 일 실시예에 있어서, 실리콘, 실리콘 산화물, 석영, 유리, 폴리머 및 유연한 금속 중 적어도 하나일 수 있다. (s130, 도 6의 (c))

[0089] 그리고 상기 압착된 마스터 몰드(50a)와 곡면프레임 소재(20a) 양자를 가압하여, 도 6의 (d)에 도시된 바와 같이 상기 마스터 몰드(50a)와 상기 곡면프레임 소재(20a)를 일정하게 굴곡된 형상으로 가공한다. 다시 말해서, 예를 들어 도 2 내지 도 4c에 도시된 바와 같은 형상의 곡면프레임(20)을 형성할 수 있도록 상기 마스터 몰드(50a)와 상기 곡면프레임 소재(20a)를 만곡시키도록 한다.(s140)

[0090] 그러면 최종적으로 상기 마스터 몰드(50a)와 상기 곡면프레임 소재(20a)를 분리시켜 원하는 형상의 곡면프레임(20), 도 2 내지 도 4c에 도시된 바와 같은 곡면프레임(20)을 얻게 된다.(s150, 도 6의 (e))

[0091] 이로써 유연한 소재의 곡면프레임(20)이 획득되고, 상기 획득된 곡면프레임(20)의 일면에 지지프레임(30)을 설치하고, 다른 일면에 트랜스듀서(10)를 접착시켜 도 1 내지 도 5를 통하여 상술한 바와 같은 트랜스듀서 모듈(T)을 얻는 것이다.

[0092] 뿐만 아니라 상기 곡면프레임(20)은 아래와 같이 상술한 바와는 다른 방법을 통해서 제작될 수도 있다.

[0093] 본 발명의 다른 일 실시예에 따르면, 상기 곡면프레임(20)의 제작 방법은 전면에 양각 또는 음각 패턴이 형성된 마스터 몰드의 두께가 기준 범위에 해당하도록 상기 마스터 몰드의 이면을 연마 또는 절단하여, 유연성을 구비한 마스터 몰드를 획득하는 단계, 상기 마스터 몰드를 만곡하여 곡면 형상의 마스터 몰드를 획득하는 단계, 상기 곡면 형상의 마스터 몰드에 곡면프레임 소재를 압착하는 단계 및 상기 곡면 형상의 마스터 몰드와 상기 곡면프레임 소재를 분리하는 단계를 포함할 수 있다.

[0094] 이를 도 7에 도시된 바를 참조하여 좀더 설명하자면, 상기 곡면프레임(20) 제작 방법의 다른 실시예는 마찬가지로 크게 다음의 여섯 단계( a) 내지 f) )를 포함할 수 있다.

[0095] a) 마스터 몰드(50)에 음각 또는 양각의 소정의 패턴을 형성하는 단계(s200)

[0096] b) 마스터 몰드(50)를 연마 또는 절단하는 단계(s210)

[0097] c) 유연성을 구비한 미세 두께의 마스터 몰드(50a)를 획득하는 단계(s220)

[0098] d) 상기 미세 두께의 마스터 몰드(50a)를 만곡하는 단계(s230)

[0099] e) 만곡된 마스터 몰드(50a)에 곡면프레임 소재(20a)를 압착하는 단계(s240) 및

[0100] f) 상기 마스터 몰드(50a)와 상기 곡면프레임 소재(20a)를 분리하는 단계(s250)

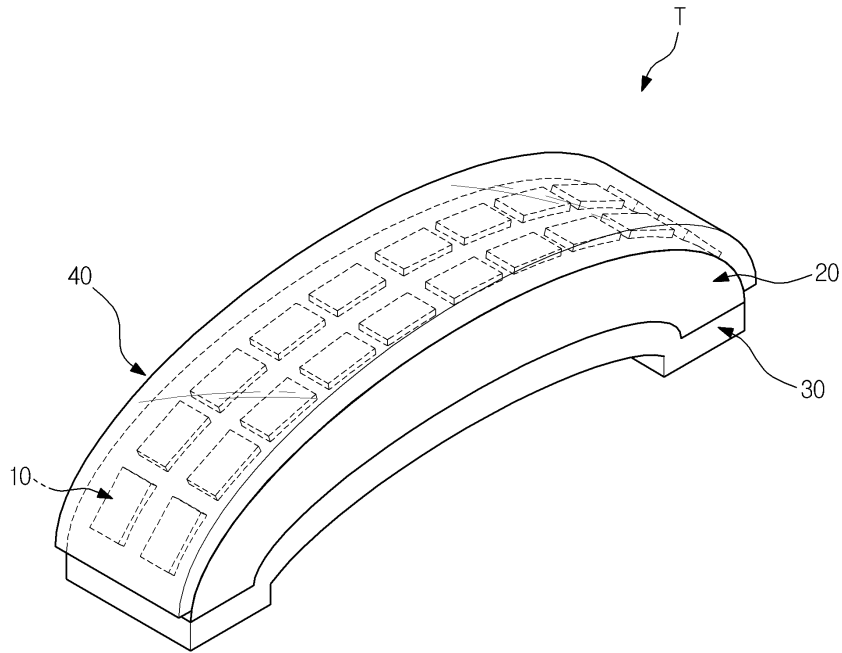
[0101] 여기서 상기 a) 내지 c) 단계는 상술한 1) 내지 3)의 단계와 실질적으로 동일하다. 따라서 본 실시예 역시 먼저 상기 a) 내지 c) 단계를 통하여 상술한 바와 동일한 미세 두께의 마스터 몰드(50a)를 동일하게 획득한다. (s200 내지 s220)

- [0102] 다만 이후 상기 곡면프레임 소재(20a)를 압착하지 않고 먼저 상기 마스터 몰드(50a)를 일정 방향으로 휘도록 가공하여, 생성될 곡면프레임(20)의 곡면 형상에 상응하는 소정 곡률의 곡면 형상의 마스터 몰드(50a), 예를 들어 활 모양으로 휘어지거나 반원형 형상을 구비한 마스터 몰드(50a)를 획득한다.(s230)
- [0103] 그리고 상기 미세 두께의 마스터 몰드(50a)와 상술한 바와 같은 곡면프레임 소재(20a)를 상호 압착하고,(s240) 상기 마스터 몰드(50a)와 상기 곡면프레임 소재(20a)를 분리함으로써, 도 2 내지 도 4c에 도시된 바와 같은 곡면 형상의 곡면프레임(20)을 얻는다.(s240, s250)
- [0104] 즉, 본 발명의 실시예에 따라서 상기 미세 두께의 마스터 몰드(50a)와 상기 곡면프레임 소재(20a)를 함께 압축한 후 가공하여 곡면 형상의 곡면프레임(50)을 얻을 수도 있지만, 다른 실시예에 따르면 상기 미세 두께의 마스터 몰드(50a)와 상기 곡면프레임 소재(20a)를 압축하기 전에 미리 마스터 몰드(50a)가 곡면의 형상을 갖도록 가공함으로써 곡면 형상의 곡면프레임(50)을 얻을 수도 있다.
- [0105] 본 발명에서 언급된 곡면프레임(50)은 단지 상기 언급된 제작하는 방법에 의해서만 얻을 수 있는 것은 아니며, 필요에 따라서 다른 방법을 이용하여 제작할 수도 있을 것이다. 다만 상기 언급된 제작 방법에 의해서 본 발명의 곡면프레임(50)의 권리가 제한되는 것은 아님을 밝혀둔다.
- [0106] (3) 이하 도 8 및 도 9를 참조하여 상기 트랜스듀서 모듈이 적용된 일 실시예로서의 초음파 프로브에 대해서 설명할 것이다.
- [0107] 도 8 및 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브의 사시도 및 단면도이다.
- [0108] 도 8에 도시된 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 있어서 트랜스듀서 모듈(T)는 초음파 진단장치에서 사용되는 초음파 프로브에서 사용될 수 있다.
- [0109] 좀더 구체적으로 살펴보면 본 발명의 일 실시예에 있어서 상기 트랜스듀서 모듈(T)이 적용된 초음파 프로브는, 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이 구체적으로, 적어도 하나의 초음파 트랜스듀서(10)와, 전면이 곡면 형상으로 형성되고, 상기 전면에 상기 적어도 하나의 초음파 트랜스듀서(10)가 배치되고, 유연성을 갖는 물질로 형성된 곡면프레임(20)과 상기 곡면프레임의 후면에 설치되어 상기 곡면프레임을 지지하며, 상기 트랜스듀서에 인가되는 전기적 신호를 제어하는 회로가 형성된 지지프레임(30)을 포함하며, 아울러 상기 곡면프레임의 상기 전방에 설치되는 렌즈(40)를 더 포함할 수 있다.
- [0110] 아울러 상기 초음파 프로브는, 도 8에 도시된 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 지지프레임(30) 또는 상기 지지프레임(30) 및 곡면프레임(20)이 부착되거나, 상기 지지프레임(30) 또는 상기 지지프레임(30) 및 곡면프레임(20)의 일부가 내부에 수납되어 고정되는 프로브 하우징(60)도 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0111] 여기서 상기 트랜스듀서(10)는 상술한 바와 같이 초음파를 대상체에 조사하고 상기 대상체로부터 반사 에코를 수신하는 초음파 트랜스듀서로서, 구체적으로 자외 초음파 트랜스듀서나, 압전 초음파 트랜스듀서, 또는 정전용량형 미세가공 초음파 트랜스듀서(cMut) 등이 이용될 수도 있다.
- [0112] 아울러 마찬가지로 상기 곡면프레임(20)은 도 2 내지 도 3c에 도시된 바와 같이, 볼록 형상, 오목 형상, 반원

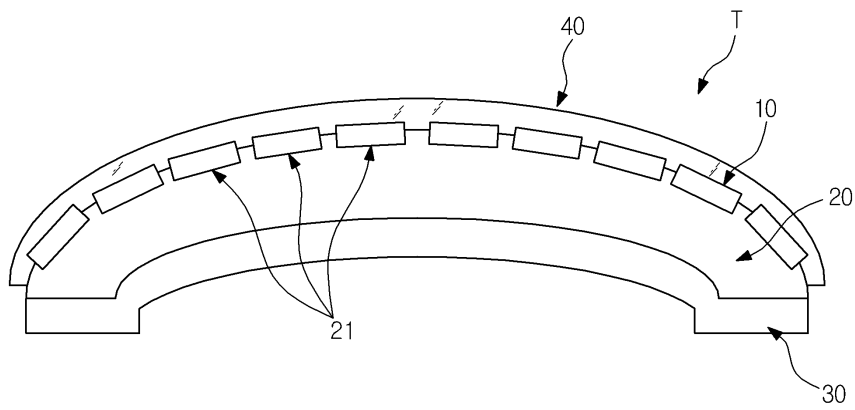


도면

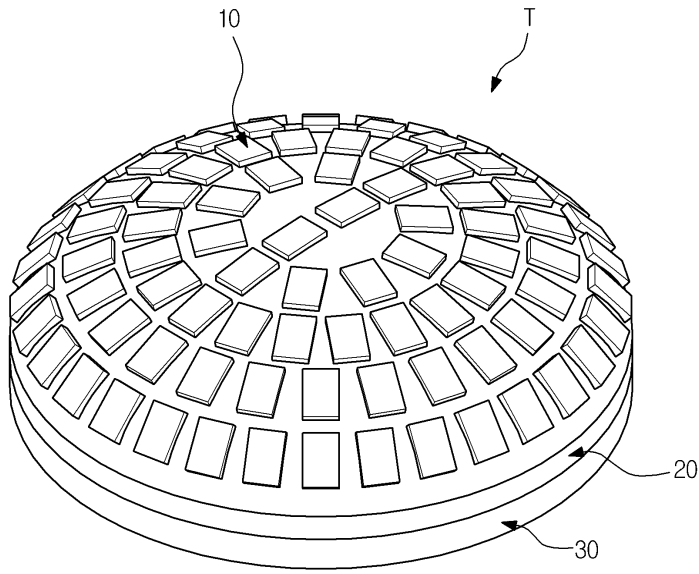
도면1



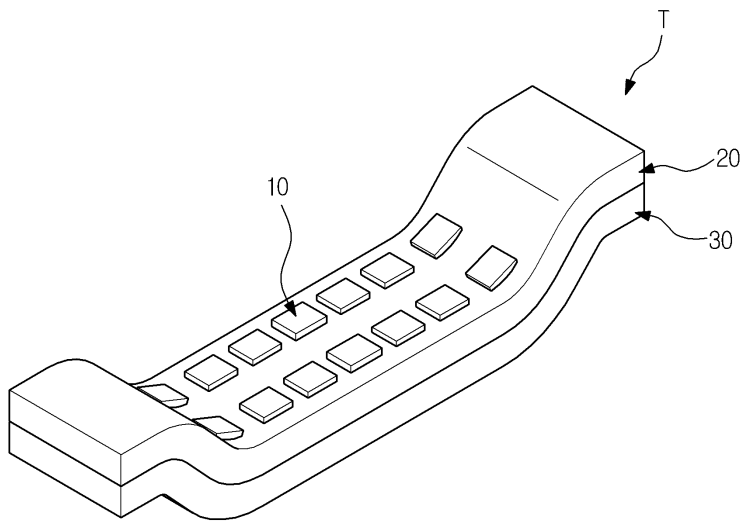
도면2



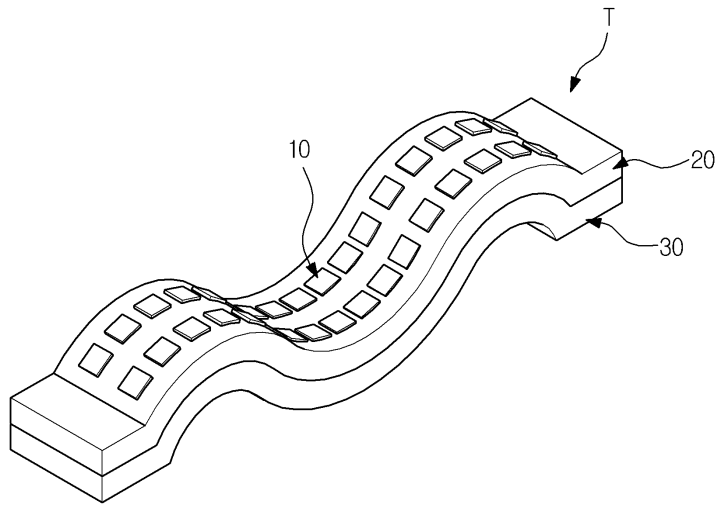
도면3a



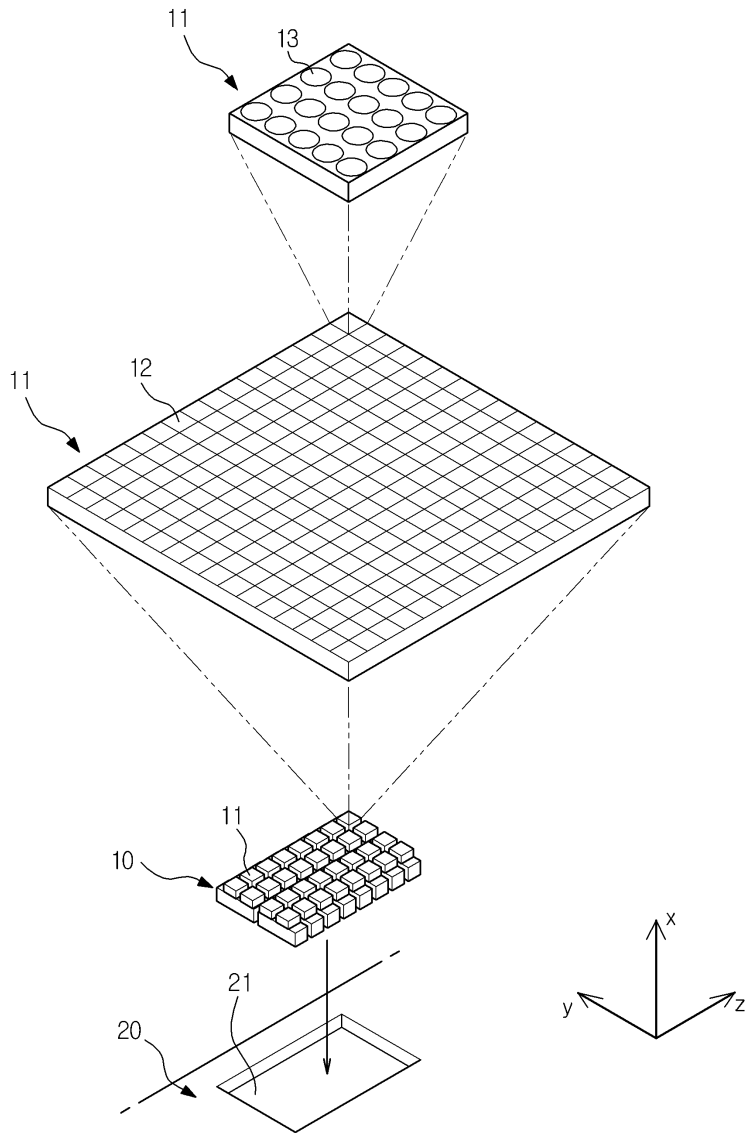
도면3b



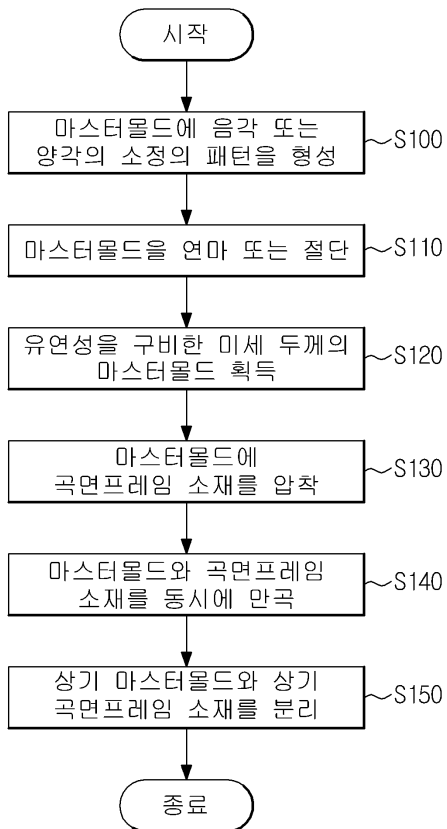
도면3c



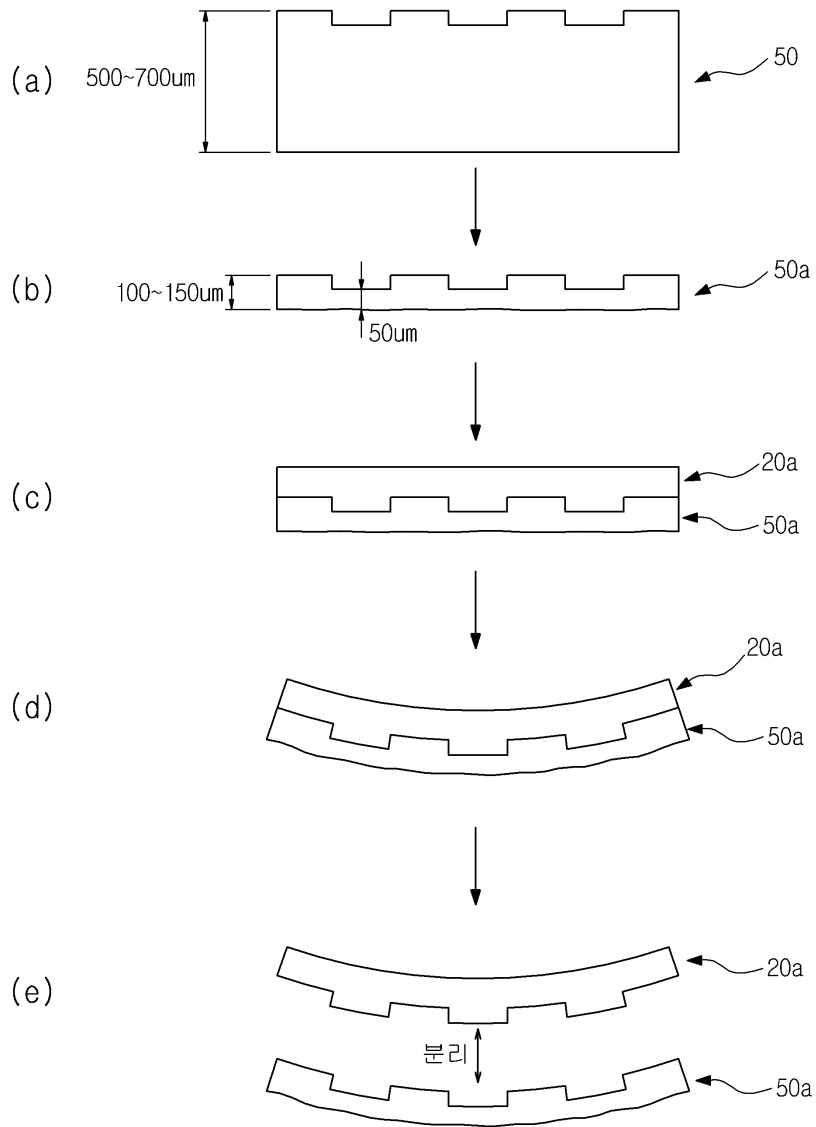
도면4



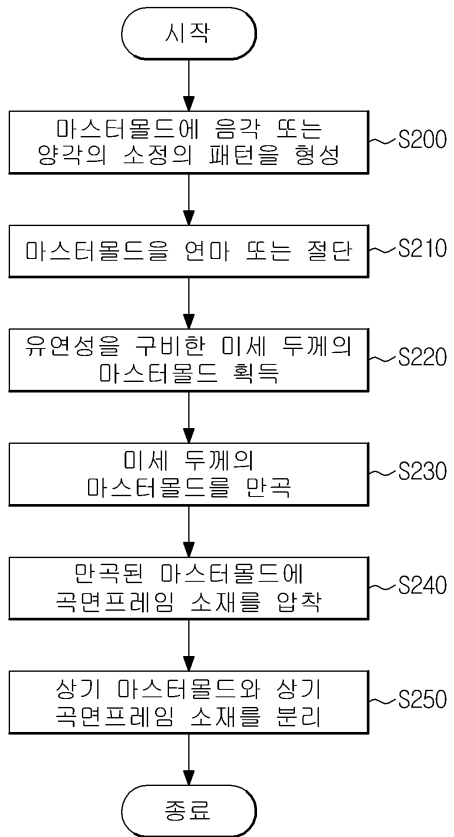
도면5



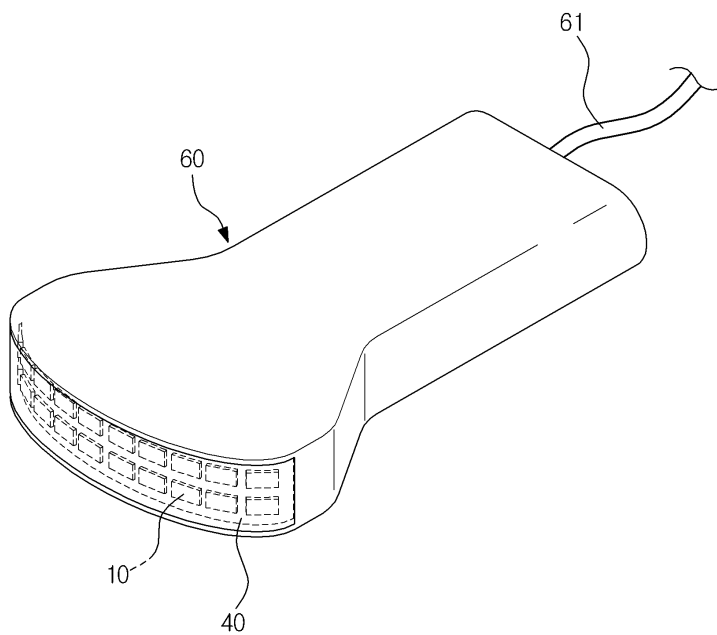
도면6



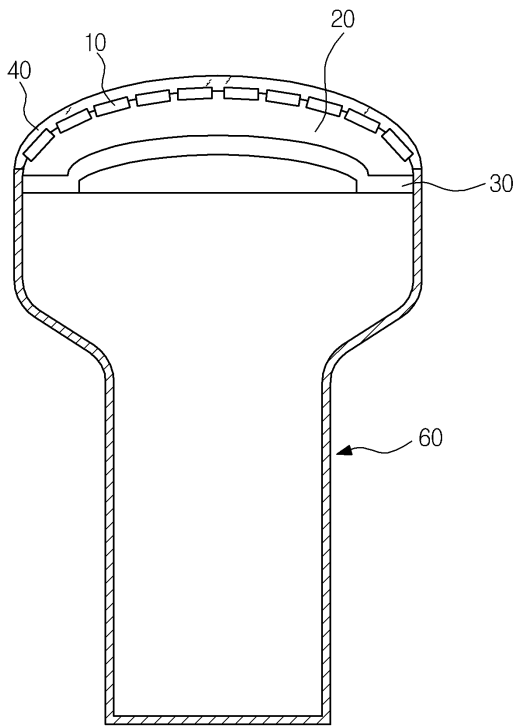
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	包括弯曲框架的换能器模块，包括该换能器模块的超声探头以及制造该弯曲框架的方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020140009673A</a>	公开(公告)日	2014-01-23
申请号	KR1020120076014	申请日	2012-07-12
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	KIMYOUNGIL 김영일 KIMBAEHYUNG 김배형 SONGJONG KEUN 송종근 LEESEUNGHEUN 이승헌 CHOKYUNGIL 조경일		
发明人	김영일 김배형 송종근 이승헌 조경일		
IPC分类号	H04R17/00 G01N29/24 A61B8/00		
其他公开文献	KR101995867B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

换能器模块，超声波探头以及框架的制造方法技术领域本发明涉及一种其中设置有换能器的换能器模块，超声探头以及其中固定有换能器的框架的制造方法，并且具体地，涉及一种换能器模块以及包括其上布置有换能器的弯曲框架的弯曲框架。提供一种制造方法，并且在实施例中，包括弯曲框架的换能器模块被应用于该制造方法，该超声探头包括换能器模块。具体地，换能器模块，前表面形成为弯曲形状，并且至少一个换能器（换能器）布置在该前表面上，该弯曲框架由具有挠性（柔韧性）的材料形成并且安装在该弯曲框架的后部。它可以包括用于支撑弯曲框架的支撑框架。

