



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년12월11일  
(11) 등록번호 10-1927635  
(24) 등록일자 2018년12월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B06B 1/06 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
B06B 1/06 (2013.01)  
A61B 8/4494 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2017-0115331  
(22) 출원일자 2017년09월08일  
심사청구일자 2017년09월08일

(73) 특허권자  
한국표준과학연구원  
대전 유성구 가정로 267(가정동, 한국표준과학연구원)  
(72) 발명자  
도일  
대전광역시 중구 태평동 쌍용예가아파트 105-1502  
김용태  
대전 유성구 어은동 99, 한빛아파트 136동 1106호  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인 아이퍼스

전체 청구항 수 : 총 13 항

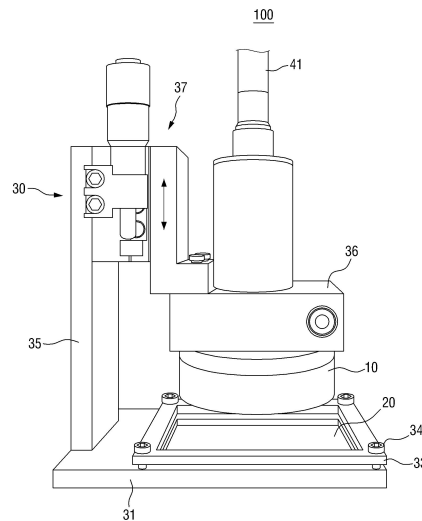
심사관 : 김중천

(54) 발명의 명칭 **새도 마스크를 이용한 초음파 트랜스 듀서, 그 작동방법 및 시스템**

**(57) 요약**

본 발명은 새도 마스크를 이용한 초음파 트랜스 듀서, 그 작동방법 및 시스템에 대한 것이다. 보다 상세하게는 초음파 트랜스 듀서에 있어서, 초음파를 가진 시키는 초음파 가진기; 상기 초음파 가진기와 특정 간격 이격 배치되어, 상기 초음파 가진기로부터 초음파를 입사받고, 입사되는 초음파를 초점부근에서 집속시키며, 중심점을 기준으로 동심원 형상으로 배치되는 복수의 동심원 영역을 갖고, 상기 동심원 영역은 중심점부터 반경방향으로, 입사되는 음파를 차음시키는 차음영역과, 음파를 투과시키는 투과영역이 교차되며 형성되는 새도 마스크; 및 상기 초음파 가진기와 상기 새도 마스크를 상기 특정 간격 이격되도록 고정하는 지그;를 포함하는 것을 특징으로 하는 새도 마스크를 이용한 집속 초음파 트랜스 듀서에 관한 것이다.

**대표도 - 도2**



(72) 발명자  
**김세화**  
대전광역시 유성구 대덕대로578번길 26-16

**백경민**  
대전 유성구 전민동 엑스포아파트 107동 205호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업  
과제고유번호 16102029  
부처명 미래창조과학부  
연구관리전문기관 한국기계연구원  
연구사업명 글로벌프런티어 사업  
연구과제명 극한물성시스템 기반 의료 융합 측정 기술개발  
기 여 율 1/1  
주관기관 한국표준과학연구원  
연구기간 2016.07.01 ~ 2017.04.30

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

초음파 트랜스 듀서에 있어서,

초음파를 가진 시키는 초음파 가진기;

상기 초음파 가진기와 특정 간격 이격 배치되어, 상기 초음파 가진기로부터 초음파를 입사받고, 입사되는 초음파를 초점부근에서 집속시키며, 중심점을 기준으로 동심원 형상으로 배치되는 복수의 동심원 영역을 갖고, 상기 동심원 영역은 중심점부터 반경방향으로, 입사되는 음파를 차음시키는 차음영역과, 음파를 투과시키는 투과영역이 교차되며 형성되는 새도 마스크; 및

상기 초음파 가진기와 상기 새도 마스크를 상기 특정 간격 이격되도록 고정하는 지그;를 포함하는 것을 특징으로 하는 새도 마스크를 이용한 집속 초음파 트랜스 듀서.

**청구항 2**

제 1항에 있어서,

상기 새도 마스크를 상기 지그에 탈부착시키는 탈부착수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 새도 마스크를 이용한 집속 초음파 트랜스 듀서.

**청구항 3**

제 2항에 있어서,

상기 새도 마스크는 양면이 평평한 면으로 구성되며 두께가 일정한 판형태이고, 상기 동심원 영역 내 복수의 차음영역과 투과영역 각각의 반경은, 설정된 새도 마스크의 초점거리와, 설정된 음파의 주파수로부터 결정되는 전달매질에서의 파장을 기반으로 연산되는 것을 특징으로 하는 새도 마스크를 이용한 집속 초음파 트랜스 듀서.

**청구항 4**

제 1항에 있어서,

상기 초음파 가진기는 압전소자와, 상기 압전소자를 진동시키기 위해 전압을 인가받는 전극층을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 새도 마스크를 이용한 집속 초음파 트랜스 듀서.

**청구항 5**

제 3항에 있어서,

상기 동심원 영역 내 복수의 차음영역과 투과영역 각각의 반경은 이하의 수학식 1에 의해 연산되는 것을 특징으로 하는 새도 마스크를 이용한 집속 초음파 트랜스 듀서:

[수학식 1]

$$b_m = m\lambda(F + \frac{m\lambda}{4})$$

[수학식 2]

$$F = \frac{R_a^2}{m\lambda} - \frac{m\lambda}{4}$$

수학식 1에서, m은 중심점부터 반경방향으로 순차적인 상기 동심원 영역의 인덱스이고, λ는 전달매질에서의 음파 파장이고, F는 새도 마스크의 초점거리이고,

Ra는 새도 마스크의 최외곽 반경이고,  $\lambda$ 는 전달매질에서의 음파 파장이고, m은 새도 마스크 내의 동심원 영역의 개수이다.

**청구항 6**

제 2항에 있어서,

상기 지그는,

상기 탈부착수단에 의해 상기 새도 마스크가 탈부착되어지는 받침대;

상기 초음파 가진기를 고정시키는 고정홀더;

상기 고정홀더와 상기 받침대 사이에 구비되는 프레임; 및

상기 고정홀더와 상기 프레임 사이에 구비되어 상기 고정홀더를 이동시켜 상기 특정간격을 조절하는 조절유닛; 을 포함하는 것을 특징으로 하는 새도 마스크를 이용한 집속 초음파 트랜스 듀서.

**청구항 7**

제 6항에 있어서,

상기 초음파 트랜스듀서를 이동시키는 이동유닛을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 새도 마스크를 이용한 집속 초음파 트랜스 듀서.

**청구항 8**

제 1항에 따른 집속 초음파 트랜스듀서에 구비되는 새도 마스크를 설계하는 방법에 있어서,

원하는 초음파 주파수와, 원하는 초점거리를 결정하는 단계;

전달매질 내에서의 초음파 파장을 연산하는 단계;

상기 초음파 파장과, 상기 초점거리를 기반으로, 동심원 영역 내 복수의 차음영역과 투과영역 각각의 반경을 연산하는 단계;

제작될 상기 새도 마스크의 동심원 영역 최외곽 반경을 초음파 가진기의 반경 내에서 결정하고, 상기 동심원 영역의 개수가 결정되는 단계; 및

상기 동심원 영역의 개수와, 상기 최외곽 반경과, 동심원 영역 내 복수의 차음영역과 투과영역 각각의 반경에 부합되도록 새도 마스크를 제작하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 집속 초음파 트랜스듀서의 새도 마스크 설계방법.

**청구항 9**

제 8항에 있어서,

상기 전달매질은 물인 것을 특징으로 하는 집속 초음파 트랜스듀서의 새도 마스크 설계방법.

**청구항 10**

제 8항에 있어서,

상기 반경을 연산하는 단계는,

상기 동심원 영역 내 복수의 차음영역과 투과영역 각각의 반경은 이하의 수학식 1에 의해 연산되는 것을 특징으로 하는 집속 초음파 트랜스듀서의 새도 마스크 설계방법:

[수학식 1]

$$b_m = m\lambda \left( F + \frac{m\lambda}{4} \right)$$

[수학식 2]

$$F = \frac{R_a^2}{m\lambda} - \frac{m\lambda}{4}$$

수학식 1에서, m은 중심점부터 반경방향으로 순차적인 상기 동심원 영역의 인덱스이고, λ는 전달매질에서의 음파 파장이고, F는 새도 마스크의 초점거리이고,

수학식 2에서, Ra는 새도 마스크 동심원 영역의 최외곽 반경이고, λ는 전달매질에서의 음파 파장이고, m은 새도 마스크 내의 동심원 영역의 개수이다.

**청구항 11**

제 6항에 따른 집속 초음파 트랜스듀서의 작동방법에 있어서,

제 10항에 따른 설계방법에 의해 새도 마스크를 제작하는 단계;

지그의 일구성인 홀더에 초음파 가진기를 결합하고, 탈부착 수단을 통해 상기 새도 마스크를 받침대에 부착하는 단계; 및

전압인가부가 상기 초음파 가진기에 전압을 인가하여 초음파 신호가 출력되는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 새도 마스크를 이용한 집속 초음파 트랜스 듀서의 작동방법.

**청구항 12**

제 11항에 있어서,

상기 고정홀더와 프레임 사이에 구비된 조절유닛을 통해 상기 고정홀더를 이동시켜 상기 초음파 가진기와 상기 새도 마스크 사이의 특정간격을 조절하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 새도 마스크를 이용한 집속 초음파 트랜스 듀서의 작동방법.

**청구항 13**

제 12항에 있어서,

제 10항에 따른 설계방법에 의해 제작된 다른 형상, 치수를 갖는 새도 마스크로 교체하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 새도 마스크를 이용한 집속 초음파 트랜스 듀서의 작동방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 새도 마스크를 이용한 초음파 트랜스 듀서, 그 작동방법 및 시스템에 대한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 초음파 트랜스듀서(ultrasonic transducer)(이하, 초음파 변환기)는 전기적 신호를 초음파 신호로 변환하거나, 반대로 초음파 신호를 전기적 신호로 변환할 수 있는 장치이다.

[0003] 초음파는 사람이 들을 수 있는 가청 주파수 대역보다 큰 20 kHz를 넘는 주파수를 가지는 음파로서, 인간이 청각을 이용하여 들을 수 없다. 이러한 초음파는 다양한 분야에서 널리 활용되며 우리 삶에 많은 영역에서 편의를 제공해주고 있다.

[0004] 예를 들어, 의료 영상 진단 기기에 사용될 수 있는데, 비침습적(non-invasive)으로 신체의 조직이나 기관의 사진이나 영상을 얻을 수 있는 장점이 있다.

[0005] 또한, 초음파 트랜스듀서는 외부 객체의 감지를 위하여 활용될 수도 있다. 즉, 초음파 변환기를 이용하여 초음파 신호를 출력한 후, 출력된 초음파 신호가 외부 객체에 반사되어 되돌아오는 경우 이를 수신하여 초음파 신호가 되돌아오는 데 걸리는 시간을 측정할 수 있다. 상기 측정된 시간을 이용하여 외부 객체의 존재 및 상기 외부

객체까지의 거리를 계산할 수 있다.

- [0006] 현재 일반적으로 많이 사용되고 있는 초음파 트랜스듀서는 자기장(magnetic field)을 이용하는 방식, 전기장을 이용하는 방식, 압전(piezoelectric) 물질을 이용하는 방식 세 가지가 있다.
- [0007] 이들 중 압전 물질을 이용하는 방식은 높은 주파수 대역(초음파 대역)에서 소형화에 비교적 유리하고 내구성도 뛰어 나서 많이 사용되어 있다.
- [0008] 압전 효과란 역학적인 진동이 가해졌을 때에 결정체(crystal)에 전위차가 발생하는 현상을 말한다. 이와 반대로 결정체에 전기장을 걸어주었을 때에 역학적인 진동이 발생하는 현상을 포함한다.
- [0009] 따라서, 압전소자를 이용한 초음파 트랜스듀서는 압전소자에 전기장을 인가하여 압전소자에서 발생하는 진동에 의해 초음파를 발생시키게 된다.
- [0010] 압전소자를 이루는 재료는 로셀염(Rochelle salt)과 수정(quartz)은 단결정(single crystal)이고, 타이타늄산 바륨(Barium titanate, BaTiO<sub>3</sub>)과 Lead titanate(PbTiO<sub>3</sub>), Lead zirconate system(PbZrO<sub>3</sub>) 등은 복결정(multi-crystal)이다.
- [0011] 이러한 압전 특성을 이용하면 초음파 발생용 변환기, 수신용 변환기, 발신/수신 겸용 변환기를 만들 수 있다.
- [0012] 한편, 초음파 변환기를 외부 객체의 감지나 장애인용 시각 보조장치 등에 사용하는 경우, 일반적으로 출력되는 초음파 신호의 지향성은 크게 상관없으나, 초음파 신호의 수신 시에는 높은 지향성을 갖는 것이 요구된다.
- [0013] 또한, 집속 초음파 트랜스듀서는 초음파 가진기에서 가진되는 초음파를 초점부근으로 집속시키기 위하여 음향렌즈를 포함하여 구성되게 된다.
- [0014] 도 1은 종래 구면형 음향렌즈(2)가 적용된 초음파 트랜스듀서(1)의 단면도를 도시한 것이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 초음파 가진기(10)는 초음파를 가진하여 음향렌즈(2) 측으로 초음파를 입사시키게 되고, 입사되는 초음파는 음향렌즈(2)에 의해 초점 부근으로 집속되게 된다.
- [0015] 이러한 종래 음향렌즈(2)의 초음파 출사면은 입사면 측으로 오목한 일정 반경곡률을 갖는 오목면으로 구성됨을 알 수 있다. 그러나, 이러한 종래 구면형 음향렌즈(2)의 경우, 음향렌즈를 구성하는 재료의 임피던스가 초음파 가진기(10) 재료의 임피던스보다는 작고, 전달물질의 임피던스보다는 크게 되어야 하므로 선택될 수 있는 재료가 제한적인 문제점이 존재하였다.
- [0016] 또한, 종래 구면형 음향렌즈(2)는 곡률반경의 영향으로 두께가 두꺼워질 수 밖에 없어 경량화, 소형화에 불리하다는 문제점이 존재하였다.
- [0017] 또한, 이러한 종래 구면형 음향렌즈(2)는 초음파가진기 일면에 결합되어 있어 교체가 불가능하여 초점거리나 빔폭 등을 변경할 수 없는 단점이 존재한다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0018] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-2012-0004896호
- (특허문헌 0002) 대한민국 공개특허 제10-2003-0082303호
- (특허문헌 0003) 대한민국 공개특허 제10-2015-0096401호
- (특허문헌 0004) 대한민국 공개특허 제10-2015-0091373호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0019] 따라서 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 일실시예에 따르면, 압전소자로 구성된 초음파가진기와 특정간격 이격된 위치에 동심원의 홈이 가공된 새도 마스크를 배치하여 초음파를 선택적으로 투과할 수 있는 새도 마스크를 이용한 초음파 트랜스 듀서를 제공하는데 그 목적이 있다.

[0020] 본 발명의 일실시예에 따르면, 투과영역과 차음영역이 교차되는 다수의 동심원 영역 각각의 반경 치수를 신속하고 효율적으로 설계할 수 있는 프레넬 존 플레이트(fresnel zone plate, FZP) 원리를 이용한 새도 마스크를 적용하고, 이러한 새도마스크는 지그에 탈부착되어진 구조를 적용하게 되므로 압전물질에 붙이거나 압전물질 상의 전극을 가공/패터닝하지 않고 다양한 형상/치수를 갖는 새도 마스크로 교체가 가능하여, 초점거리나 빔폭 등을 용이하게 변경한, 새도 마스크를 이용한 초음파 트랜스 듀서를 제공하는데 그 목적이 있다.

[0021] 한편, 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0022] 본 발명의 제1목적은, 초음파 트랜스 듀서에 있어서, 초음파를 가진 시키는 초음파 가진기; 상기 초음파 가진기와 특정 간격 이격 배치되어, 상기 초음파 가진기로부터 초음파를 입사받고, 입사되는 초음파를 초점부근에서 집속시키며, 중심점을 기준으로 동심원 형상으로 배치되는 복수의 동심원 영역을 갖고, 상기 동심원 영역은 중심점부터 반경방향으로, 입사되는 음파를 차음시키는 차음영역과, 음파를 투과시키는 투과영역이 교차되며 형성되는 새도 마스크; 및 상기 초음파 가진기와 상기 새도 마스크를 상기 특정 간격 이격되도록 고정하는 지그;를 포함하는 것을 특징으로 하는 새도 마스크를 이용한 집속 초음파 트랜스 듀서로서 달성될 수 있다.

[0023] 그리고, 상기 새도 마스크를 상기 지그에 탈부착시키는 탈부착수단을 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0024] 또한, 새도 마스크는 양면이 평평한 면으로 구성되며 두께가 일정한 판형태이고, 상기 동심원 영역 내 복수의 차음영역과 투과영역 각각의 반경은, 설정된 새도 마스크의 초점거리와, 설정된 음파의 주파수로부터 결정되는 전달매질에서의 파장을 기반으로 연산되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0025] 그리고, 상기 초음파 가진기는 압전소자와, 상기 압전소자를 진동시키기 위해 전압을 인가받는 전극층을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0026] 또한, 상기 동심원 영역 내 복수의 차음영역과 투과영역 각각의 반경은 이하의 수학적 식 1에 의해 연산되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0027] [수학적 식 1]

$$b_m = m\lambda(F + \frac{m\lambda}{4})$$

[0028]

[0029] [수학적 식 2]

$$F = \frac{R_a^2}{m\lambda} - \frac{m\lambda}{4}$$

[0030]

[0031] 수학적 식 1에서, m은 중심점부터 반경방향으로 순차적인 상기 동심원 영역의 인덱스이고, λ는 전달매질에서의 음파 파장이고, F는 새도 마스크의 초점거리이고, Ra는 새도 마스크의 최외곽 반경이고, λ는 전달매질에서의 음파 파장이고, m은 새도 마스크 내의 동심원 영역의 개수이다.

[0032] 그리고, 상기 지그는, 상기 탈부착수단에 의해 상기 새도 마스크가 탈부착되어지는 받침대; 상기 초음파 가진기를 고정시키는 고정홀더; 상기 고정홀더와 상기 받침대 사이에 구비되는 프레임; 및 상기 고정홀더와 상기 프레임 사이에 구비되어 상기 고정홀더를 이동시켜 상기 특정간격을 조절하는 조절유닛;을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0033] 또한, 상기 초음파 트랜스듀서를 이동시키는 이동유닛을 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0034] 본 발명의 제2목적은 앞서 언급한 제1목적에 따른 집속 초음파 트랜스듀서에 구비되는 새도 마스크를 설계하는 방법에 있어서, 원하는 초음파 주파수와, 원하는 초점거리를 결정하는 단계; 전달매질 내에서의 초음파 파장을 연산하는 단계; 상기 초음파 파장과, 상기 초점거리를 기반으로, 동심원 영역 내 복수의 차음영역과 투과영역 각각의 반경을 연산하는 단계; 제작될 상기 새도 마스크의 동심원 영역 최외곽 반경을 초음파 가진기의 반경 내에서 결정하고, 상기 동심원 영역의 개수가 결정되는 단계; 및 상기 동심원 영역의 개수와, 상기 최외곽 반경과, 동심원 영역 내 복수의 차음영역과 투과영역 각각의 반경에 부합되도록 새도 마스크를 제작하는 단계를

포함하는 것을 특징으로 하는 집속 초음파 트랜스듀서의 새도 마스크 설계방법으로서 달성될 수 있다.

[0035] 그리고, 상기 전달매질은 물인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0036] 또한, 상기 반경을 연산하는 단계는, 상기 동심원 영역 내 복수의 차음영역과 투과영역 각각의 반경은 이하의 수학적 식 1에 의해 연산되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0037] [수학적 식 1]

$$b_m = m\lambda \left( F + \frac{m\lambda}{4} \right)$$

[0039] [수학적 식 2]

$$F = \frac{R_a^2}{m\lambda} - \frac{m\lambda}{4}$$

[0041] 수학적 식 1에서,  $m$ 은 중심점부터 반경방향으로 순차적인 상기 동심원 영역의 인덱스이고,  $\lambda$ 는 전달매질에서의 음파 파장이고,  $F$ 는 새도 마스크의 초점거리이고, 수학적 식 2에서,  $R_a$ 는 새도 마스크 동심원 영역의 최외곽 반경이고,  $\lambda$ 는 전달매질에서의 음파 파장이고,  $m$ 은 새도 마스크 내의 동심원 영역의 개수이다.

[0042] 본 발명의 제3목적은 앞서 언급한 제1목적에 따른 집속 초음파 트랜스듀서의 작동방법에 있어서, 앞서 언급한 제2목적에 따른 설계방법에 의해 새도 마스크를 제작하는 단계; 지그의 일구성인 홀더에 초음파 가진기를 결합하고, 탈부착 수단을 통해 상기 새도 마스크를 받침대에 부착하는 단계; 및 전압인가부가 상기 초음파 가진기에 전압을 인가하여 초음파 신호가 출력되는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 새도 마스크를 이용한 집속 초음파 트랜스 듀서의 작동방법으로서 달성될 수 있다.

[0043] 그리고, 상기 고정홀더와 프레임 사이에 구비된 조절유닛을 통해 상기 고정홀더를 이동시켜 상기 초음파 가진기와 상기 새도 마스크 사이의 특정간격을 조절하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0044] 또한, 앞서 언급한 제2목적에 따른 설계방법에 의해 제작된 다른 형상, 치수를 갖는 새도 마스크로 교체하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

### 발명의 효과

[0045] 본 발명의 일실시예에 따르면, 압전소자로 구성된 초음파가진기와 특정간격 이격된 위치에 동심원의 홀이 가공된 새도 마스크를 배치하여 초음파를 선택적으로 투과할 수 있는 효과를 갖는다.

[0046] 본 발명의 일실시예에 따르면, 투과영역과 차음영역이 교차되는 다수의 동심원 영역 각각의 반경 치수를 신속하고 효율적으로 설계할 수 있는 프레넬 존 플레이트(fresnel zone plate, FZP) 원리를 이용한 새도 마스크를 적용하고, 이러한 새도마스크는 지그에 탈부착되어진 구조를 적용하게 되므로 압전물질에 붙이거나 압전물질 상의 전극을 가공/패터닝하지 않고 다양한 형상/치수를 갖는 새도 마스크로 교체가 가능하여, 초점거리나 빔폭 등을 용이하게 변경한 장점이 있다.

[0047] 한편, 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0048] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 일실시예를 예시하는 것이며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니 된다.

도 1은 종래 구면형 음향렌즈가 적용된 초음파 트랜스듀서의 단면도,

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 새도 마스크를 이용한 집속 초음파 트랜스 듀서의 사시도,

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 지그의 받침대 부분의 분해 사시도,

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 새도 마스크의 평면도,

도 5는 도 4의 A-A 단면도,

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 프레넬 존 플레이트 원리를 이용한 새도 마스크의 집속원리를 설명한 모식도,

도 7은 본 발명의 일실시예인 새도 마스크 설계방법에 따른 주파수별 동심원 영역 개수에 대한 초점거리 그래프,

도 8은 본 발명의 일실시예인 새도 마스크 설계방법에 따른 주파수별 동심원 영역 개수에 대한 새도 마스크의 반경 그래프,

도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 새도 마스크의 설계방법의 흐름도,

도 10은 본 발명의 일실시예인 새도 마스크 설계방법에 따른 초점거리가 30mm일 때, 주파수별, 동심원 영역 각각의 반경 수치표,

도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 새도 마스크를 이용한 집속 초음파 트랜스 듀서의 작동방법의 흐름도,

도 12는 본 발명의 일실시예에 따라 수조의 물을 전달매질로 하는 경우, 이동유닛에 연결된 새도 마스크를 이용한 집속 초음파 트랜스 듀서의 사시도를 도시한 것이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0049] 이상의 본 발명의 목적들, 다른 목적들, 특징들 및 이점들은 첨부된 도면과 관련된 이하의 바람직한 실시예들을 통해서 쉽게 이해될 것이다. 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 통상의 기술자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.

[0050] 본 명세서에서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소 상에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 구성요소 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제 3의 구성요소가 개재될 수도 있다는 것을 의미한다. 또한 도면들에 있어서, 구성요소들의 두께는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다.

[0051] 본 명세서에서 기술하는 실시예들은 본 발명의 이상적인 예시도인 단면도 및/또는 평면도들을 참고하여 설명될 것이다. 도면들에 있어서, 막 및 영역들의 두께는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다. 따라서 제조 기술 및/또는 허용 오차 등에 의해 예시도의 형태가 변형될 수 있다. 따라서 본 발명의 실시예들은 도시된 특정 형태로 제한되는 것이 아니라 제조 공정에 따라 생성되는 형태의 변화도 포함하는 것이다. 예를 들면, 직각으로 도시된 영역은 라운드지거나 소정 곡률을 가지는 형태일 수 있다. 따라서 도면에서 예시된 영역들은 속성을 가지며, 도면에서 예시된 영역들의 모양은 소자의 영역의 특정 형태를 예시하기 위한 것이며 발명의 범주를 제한하기 위한 것이 아니다. 본 명세서의 다양한 실시예들에서 제1, 제2 등의 용어가 다양한 구성요소들을 기술하기 위해서 사용되었지만, 이들 구성요소들이 이 같은 용어들에 의해서 한정되어서는 안 된다. 이들 용어들은 단지 어느 구성요소를 다른 구성요소와 구별시키기 위해서 사용되었을 뿐이다. 여기에 설명되고 예시되는 실시예들은 그것의 상보적인 실시예들도 포함한다.

[0052] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 '포함한다(comprises)' 및/또는 '포함하는(comprising)'은 언급된 구성요소는 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0053] 아래의 특정 실시예들을 기술하는데 있어서, 여러 가지의 특정적인 내용들은 발명을 더 구체적으로 설명하고 이해를 돕기 위해 작성되었다. 하지만 본 발명을 이해할 수 있을 정도로 이 분야의 지식을 갖고 있는 독자는 이러한 여러 가지의 특정적인 내용들이 없어도 사용될 수 있다는 것을 인지할 수 있다. 어떤 경우에는, 발명을 기술하는 데 있어서 흔히 알려졌으면서 발명과 크게 관련 없는 부분들은 본 발명을 설명하는데 있어 별 이유 없이 혼돈이 오는 것을 막기 위해 기술하지 않음을 미리 언급해 둔다.

[0055] 이하에서는 본 발명의 일실시예에 따른 새도 마스크(20)를 이용한 집속 초음파 트랜스 듀서(100)의 구성 및 기능에 대해 설명하도록 한다. 먼저, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 새도 마스크(20)를 이용한 집속 초음파 트랜스 듀서(100)의 사시도를 도시한 것이다. 그리고, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 지그(30)의 받침대

(31) 부분의 분해 사시도를 도시한 것이다. 또한, 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 새도 마스크(20)의 평면도를 도시한 것이고, 도 5는 도 4의 A-A 단면도를 도시한 것이다.

- [0056] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 새도 마스크(20)를 이용한 집속 초음파 트랜스 듀서(100)는 전체적으로 초음파 가진기(10)와, 초음파 가진기(10)와 특정간격 이격되어 배치되는 새도 마스크(20)와, 초음파 가진기(10)와 새도 마스크(20)를 고정하기 위한 지그(30) 등을 포함하여 구성될 수 있음을 알 수 있다.
- [0057] 초음파 가진기(10)는 압전소자와 압전소자를 진동시키기 위해 전압을 인가받는 전극층을 포함하여 초음파를 가 진시키게 된다.
- [0058] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 새도 마스크(20)는 탈부착수단에 의해 지그(30)의 받침대(31)에 탈부착되어 질 수 있음을 알 수 있다.
- [0059] 이러한 탈부착수단은 받침대 개구부(32) 측에 새도 마스크(20)를 탈부착시킬 수 있다면 그 구체적인 구성, 형태 등은 제한되지 않는다. 본 발명의 구체적 실시예에서는 도 3에 도시된 바와 같이, 탈부착 프레임(33)과 받침대 (31) 사이에 새도 마스크(20)를 위치시키고, 볼트 등의 체결부재(34)에 의해 새도 마스크(20)는 받침대 개구부 (32) 측에 부착시킬 수 있음을 알 수 있다.
- [0060] 초음파 가진기(10)와 특정간격 이격된 위치에 프레넬 존 플레이트 원리를 이용한 새도 마스크(20)가 구비되게 된다. 이러한 새도 마스크(20)는 도 3 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 초음파 가진기(10)로부터 초음파를 입사 받고, 입사되는 초음파를 초점부근에서 집속시키며, 중심점을 기준으로 동심원 형상으로 배치되는 복수의 동심 원 영역을 갖고, 동심원 영역은 중심점부터 반경방향으로, 입사되는 음파를 차음시키는 차음영역(21)과, 음파를 투과시키는 투과영역(22)이 교차되며 형성됨을 알 수 있다.
- [0061] 또한, 본 발명의 제1실시예에 따른 집속 초음파 트랜스듀서(100)에 적용되는 프레넬 존 플레이트 원리를 이용한 새도 마스크(20)는, 두께가 일정하며 입사면과 출사면이 모두 평면으로 구성된 향상을 가지게 되므로, 소형화와 경량화가 가능해 진다.
- [0062] 또한, 후에 상세하게 설명되는 바와 같이, 원하는 초점에서 초음파가 효율적으로 집속될 수 있는 동심원 영역 내 복수의 차음영역(21)과 투과영역(22) 각각의 반경 치수는, 설정된 새도 마스크(20)의 초점거리와, 설정된 음 파의 주파수로부터 결정되는 전달매질에서의 파장을 기반으로 계산되어 질 수 있다.
- [0063] 이러한 본 발명의 일실시예에 따른 새도 마스크(20)는 도 4에 도시된 바와 같이, 차음물질로 구성된 플레이트에 동심원 형태의 홀을 다수 가공하여 동심원 홀은 투과영역(22) 나머지 동심원 형태를 차음영역(21)으로 하여 제 조되어 질 수 있다.
- [0064] 이하에서는 본 발명의 일실시예에 따른 집속 초음파 트랜스듀서(100)에 적용되는 프레넬 존 플레이트 원리를 이 용한 새도 마스크(20)의 설계방법에 대해 설명하도록 한다. 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 프레넬 존 플레 이트 원리를 이용한 새도 마스크(20)의 집속원리를 설명한 모식도를 도시한 것이다. 그리고, 도 7은 본 발명의 일실시예인 새도 마스크 설계방법에 따른 주파수별 동심원 영역 개수에 대한 초점거리 그래프를 도시한 것이다. 또한, 도 8은 본 발명의 일실시예인 새도 마스크 설계방법에 따른 주파수별 동심원 영역 개수에 대한 새도 마스 크(20)의 반경 그래프를 도시한 것이다. 그리고, 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 새도 마스크(20)의 설계방 법의 흐름도를 도시한 것이다.
- [0065] 이러한 본 발명의 일실시예에 따른 새도 마스크(20)의 설계방법은, 원하는 초점거리와 초음파 가진기(10)의 주 파수에서 최적으로 초점부근에서 초음파를 집속시킬 수 있는 동심원 영역의 개수, 다수의 차음영역(21)과 투과 영역(22) 각각의 반경 치수를 설계하게 된다.
- [0066] 먼저, 원하는 초음파 주파수와, 원하는 초점거리를 결정하게 된다(S1). 즉, 원하는 초음파 주파수를 가진시키는 초음파 가진기(10)를 선택하거나 초음파 가진기(10)를 제어하여 원하는 초음파 주파수가 가진되도록 한다. 그리 고, 초음파 주파수가 결정되면, 전달매질 내에서의 초음파 파장을 연산하게 된다(S2).
- [0067] 초음파 파장과, 초점거리를 기반으로, 동심원 영역 내 복수의 차음영역(21)과 투과영역(22) 각각의 반경을 연산 하게 된다(S3). 동심원 영역 내 복수의 차음영역(21)과 투과영역(22) 각각의 반경은 이하의 수학적 식 1에 의해 연 산되게 된다.

[0068] [수학식 1]

$$b_m = m\lambda \left( F + \frac{m\lambda}{4} \right)$$

[0070]

[0072] m은 중심점으로부터 반경방향까지의 순차적인 상기 동심원영역 인덱스이고, λ는 전달매질에서의 음파 파장이고, F는 새도 마스크(20)의 초점거리이다.

[0073] 또한, 초점거리와, 새도 마스크(20)의 동심원 영역 최외곽 반경, 전달매질에서의 음파 파장과의 관계는 이하의 수학식 2로 정의될 수 있다.

[0074] [수학식 2]

$$F = \frac{R_a^2}{m\lambda} - \frac{m\lambda}{4}$$

[0076]

[0078] Ra는 새도 마스크 동심원 영역의 최외곽의 반경이고, λ는 전달매질에서의 음파 파장이고, m은 새도 마스크(20) 내의 동심원 영역의 개수이다.

[0079] 또한, 본 발명의 일실시예에서는 데이터베이스를 포함하여, 초점거리 별로, 초음파 주파수에 대한 순차적인 동심원 영역 각각의 반경을 연산하여 데이터베이스화하여 저장하게 되고, 이러한 데이터를 이용하여, 초점거리와, 초음파 주파수를 결정하면, 신속하게 최적의 인덱스 별 동심원 영역 각각의 반경치수(b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub>, b<sub>3</sub>...b<sub>m</sub>)을 선택할 수 있게 된다.

[0080] 그리고, 제작될 새도 마스크(20)의 동심원 영역 최외곽 반경을 초음파 가진기(10)의 반경 내에서 결정하면, 동심원 영역의 개수가 결정되게 된다(S4). 이러한 새도 마스크(20)의 동심원 영역 최외곽 반경은 초음파 가진기(10)의 반경 내로 제한되게 된다.

[0081] 그리고, 동심원 영역의 개수와, 새도 마스크(20)의 동심원 영역 최외곽 반경과, 동심원 영역 내 복수의 차음영역(21)과 투과영역(22) 각각의 반경에 부합되도록 새도 마스크(20)를 제작하게 된다(S5).

[0082] 도 10은 본 발명의 일실시예인 새도 마스크(20) 설계방법에 따른 초점거리가 30mm일 때, 주파수별, 동심원 영역 각각의 반경 수치표를 도시한 것이다. 이러한 기 연산된 데이터가 데이터베이스에 저장되어, 데이터 값을 읽어 들여 신속하게 동심원 영역 각각의 반경치수를 설계할 수 있게 된다.

[0083] 즉, 도 10에 도시된 바와 같이, 원하는 초점거리가 30mm이고, 매질 내에서의 속도가 1540m/s일 때, 초음파 주파수가 1.MHz ~ 10MHz 일 때의, 최적의 동심원 영역 각각의 반경치수가 수학식 1에 의해 연산되어 진다.

[0084] 예를 들어, 초점거리가 30mm이고, 초음파 주파수가 1MHz인 경우, 첫번째, 동심원 영역이 차음영역(21)의 반경은 b<sub>1</sub> = 6.8mm이고, 순차적으로 투과영역(22)의 반경은 b<sub>2</sub>= 9.7, b<sub>3</sub> = 12.0mm, b<sub>4</sub>=13.9mm ... b<sub>15</sub> = 28.7mm이 됨을 알 수 있다.

[0085] 그리고, 설계될 새도 마스크(20)의 반경을 예를 들어, 22mm로 할 경우, 1MHz에서 도 10에 도시된 바와 같이, 동심원 영역의 개수는 9개가 되고, 그 9개 각각의 동심원 영역의 반경치수가 결정되게 된다.

[0086] 따라서, 초점거리가 30mm이고, 초음파 주파수가 1MHz이고, 설계할 새도 마스크(20) 동심원 영역 최외곽 반경이 22mm일 때, 동심원 영역 9개 각각의 반경이 도 10의 표에서 결정된 반경치수가 되도록 새도 마스크(20)를 제작하게 된다.

[0087] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 새도 마스크를 이용한 집속 초음파 트랜스 듀서(100)의 지그(30)는 도 2에 도시된 바와 같이, 받침대(31)와 수직프레임(35), 홀더(36), 조절유닛(37)을 포함하여 구성될 수 있음을 알 수 있다. 탈부착수단에 의해 앞서 설명한 설계방법에 따라 다수 제작된 새도 마스크(20) 중 부합되는 새도 마스크(20)를 선택하여 탈부착수단에 의해 받침대(31)에 부착시킬 수 있게 된다.

[0088] 즉 본 발명의 일실시예에 따르면, 투과영역(22)과 차음영역(21)이 교차되는 다수의 동심원 영역 각각의 반경 치수를 신속하고 효율적으로 설계할 수 있는 프레넬 존 플레이트(fresnel zone plate, FZP) 원리를 이용한 새도 마스크(20)를 적용하면서 동시에, 이러한 새도마스크(20)를 지그(30)에 탈부착되어진 구조를 적용하게 되므로 압전물질에 붙이거나 압전물질 상의 전극을 가공/패터닝하지 않고 다양한 형상/치수를 갖는 새도 마스크(20)로

교체가 가능하여, 초점거리나 빔폭 등을 용이하게 변경할 수 있게 된다.

- [0089] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 지그(30)는 도 2에 도시된 바와 같이, 초음파 가진기(10)를 고정시키는 고정홀더(36)를 포함하며, 이러한 고정홀더(36)와 받침대(31) 사이에 구비되는 수직프레임(35)이 구비되게 된다. 그리고, 고정홀더(36)와 프레임(35) 사이에 구비된 조절유닛(37)에 의해 고정홀더(36)를 이동시켜 특정간격을 조절하도록 구성된다. 따라서 초음파 가진기(10)와 새도 마스크(20) 간의 이격거리를 조절하게 됨으로써 초점거리나 빔폭 등을 용이하게 변경할 수 있게 된다.
- [0090] 도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 새도 마스크(20)를 이용한 집속 초음파 트랜스 듀서(100)의 작동방법의 흐름도를 도시한 것이다. 도 12는 본 발명의 일실시예에 따라 수조(4)의 물을 전달매질로 하는 경우, 이동유닛(40)에 연결된 새도 마스크(20)를 이용한 집속 초음파 트랜스 듀서(100)의 사시도를 도시한 것이다.
- [0091] 도 12에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 전달매질은 물일 수 있으며, 초음파 트랜스 듀서(100)를 이동시키기 위한 이동유닛(40)을 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0092] 본 발명의 일실시예에 따른 새도 마스크(20)를 이용한 집속 초음파 트랜스듀서(100)의 작동방법은, 먼저, 앞서 언급한 설계방법에 의해 새도 마스크(20)를 제작하게 된다(S10). 그리고, 다수 제작된 새도 마스크(20) 중 사용할 새도 마스크(20)를 선택한 후에, 지그(30)의 일구성인 고정홀더(36)에 초음파 가진기(10)를 결합하고, 탈부착 수단을 통해 새도 마스크(20)를 받침대(31)에 부착하게 된다(S20).
- [0093] 그리고, 이동유닛(40)을 통해 초음파 트랜스 듀서(100)를 설정된 위치로 이동시키게 된다. 이러한 이동유닛(40)은 초음파 트랜스 듀서(100)를 이동시킬 수 있는 구성이라면 그 구체적인 구조, 형태는 제한되지 않는다. 도 12에 도시된 바와 같이, 이동유닛(40)은 초음파 트랜스 듀서(100)를 수직방향으로 이동될 수 있도록 설치된 수직레일(41)과, 수평방향으로 이동될 수 있도록 설치된 수평레일(43), 이러한 수직레일(41)과 수평레일(43)을 따라 이동되는 이동대차(42)와, 이동대차(42)를 특정위치에 고정시키는 고정부재(44) 등을 포함하여 구성될 수 있음을 알 수 있다.
- [0094] 그러나 이러한 이동유닛(40)은 하나의 실시예를 제시한 것일 뿐 이에 한정되는 것은 아니며, 다축 구동 모션 스테이지, 다관절 로봇 등으로 구성될 수 있다.
- [0095] 설정된 위치에 초음파 트랜스 듀서(100)를 위치시킨 후, 전압인가부가 초음파 가진기(10)에 전압을 인가하여 초음파 신호가 출력되게 된다(S30).
- [0096] 또한, 이러한 단계에서, 고정홀더(36)와 프레임(35) 사이에 구비된 조절유닛(37)을 통해 고정홀더(36)를 이동시켜 상기 초음파 가진기(10)와 상기 새도 마스크(20) 사이의 특정간격을 조절하여 빔폭, 초음파 거리 등을 제어할 수 있다(S40).
- [0097] 그리고, 새도 마스크(20)를 변경하여 빔폭과, 초음파 거리를 조정하고자 하는 경우, 새도 마스크(20)를 받침대(31)에서 탈착시킨 후, 제작된 다른 형상, 치수를 갖는 새도 마스크(20)를 부착하여 교체할 수 있다(S50).
- [0098] 따라서, 본 발명의 일실시예에 따르면, 투과영역(22)과 차음영역(21)이 교차되는 다수의 동심원 영역 각각의 반경 치수를 신속하고 효율적으로 설계할 수 있는 프레넬 존 플레이트(fresnel zone plate, FZP) 원리를 이용한 새도 마스크(20)를 적용하면서 동시에, 이러한 새도마스크(20)를 지그(30)에 탈부착되어진 구조를 적용하게 되므로 압전물질에 붙이거나 압전물질 상의 전극을 가공/패터닝하지 않고 다양한 형상/치수를 갖는 새도 마스크(20)로 교체가 가능하여, 초점거리나 빔폭 등을 용이하게 변경할 수 있게 된다.
- [0100] 또한, 상기와 같이 설명된 장치 및 방법은 상기 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

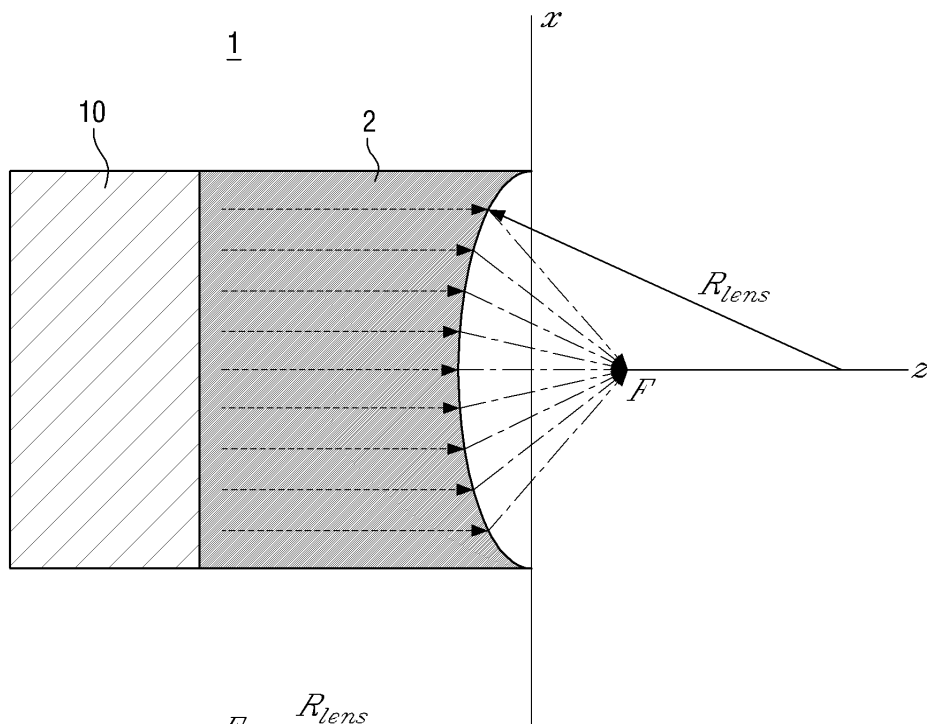
**부호의 설명**

- [0101] 1:종래 초음파 트랜스듀서
- 2:종래 구면형 음향렌즈
- 3:투과물질
- 4:수조

- 10: 초음파가진기
- 20: 새도 마스크
- 21: 차음영역
- 22: 투과영역
- 30: 지그
- 31: 받침대
- 32: 받침대 개구부
- 33: 탈부착 프레임
- 34: 체결부재
- 35: 수직프레임
- 36: 홀더
- 37: 조절유닛
- 40: 이동유닛
- 41: 수직레일
- 42: 이동대차
- 43: 수평레일
- 44: 고정부재
- 100: 새도 마스크를 이용한 집속 초음파 트랜스 듀서

도면

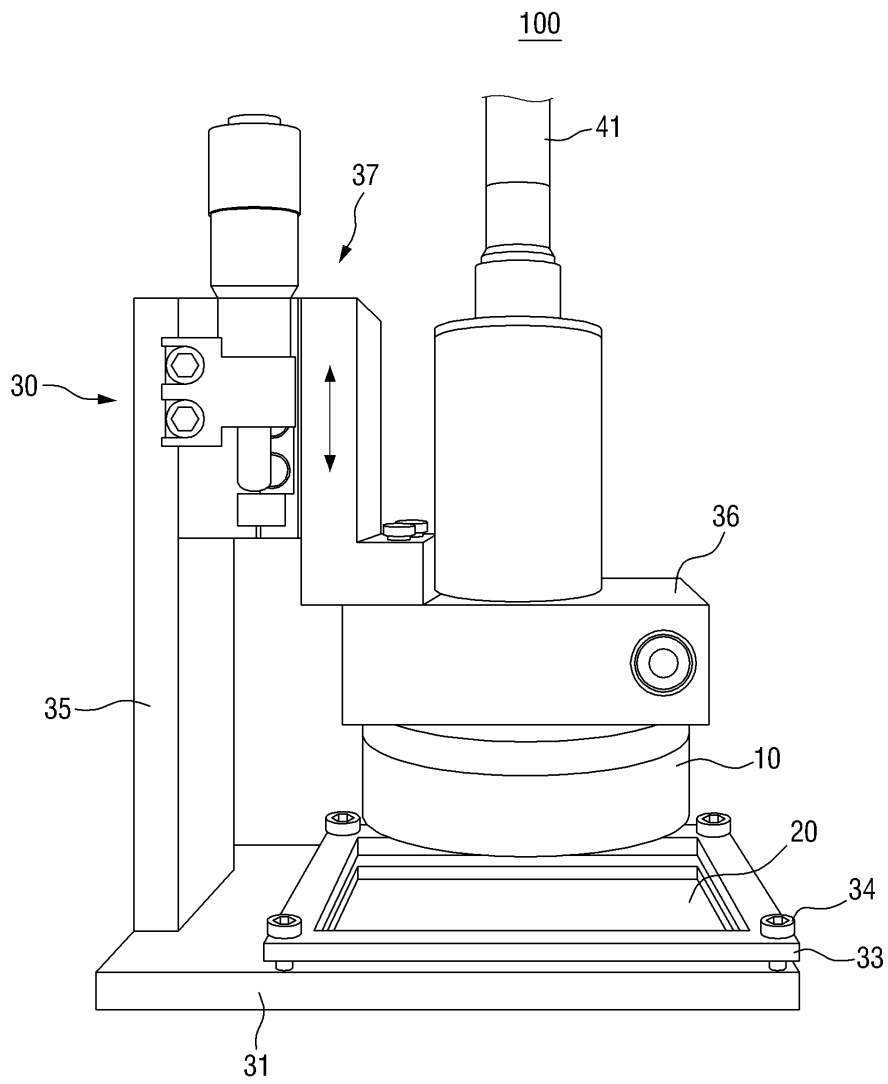
도면1



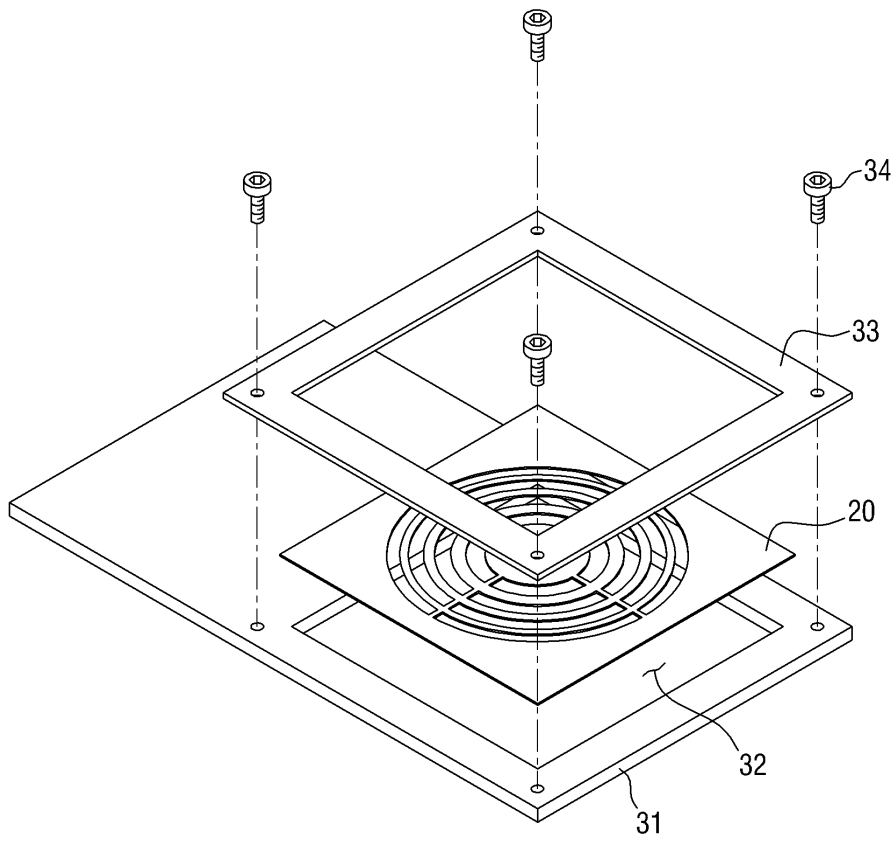
$$F = \frac{R_{lens}}{n-1}$$

$$n = \frac{\sin\theta_i}{\sin\theta_t} = \frac{c_1}{c_2}$$

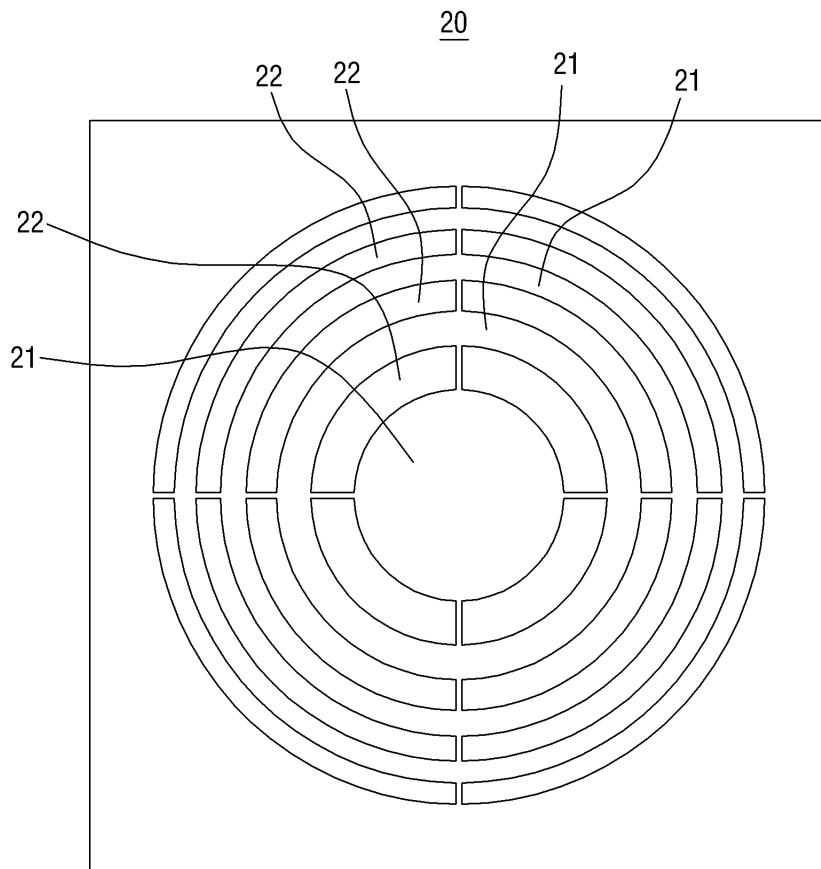
도면2



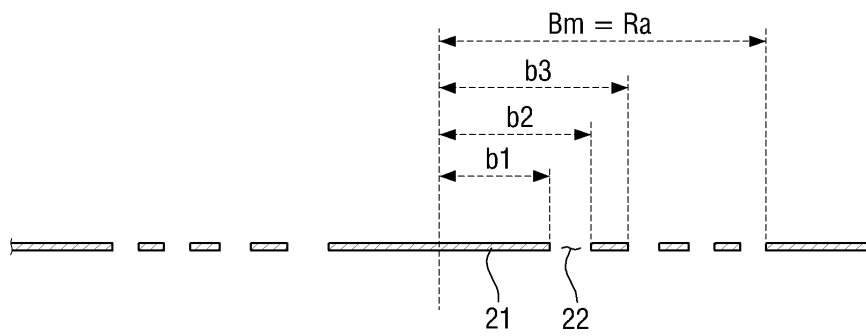
도면3



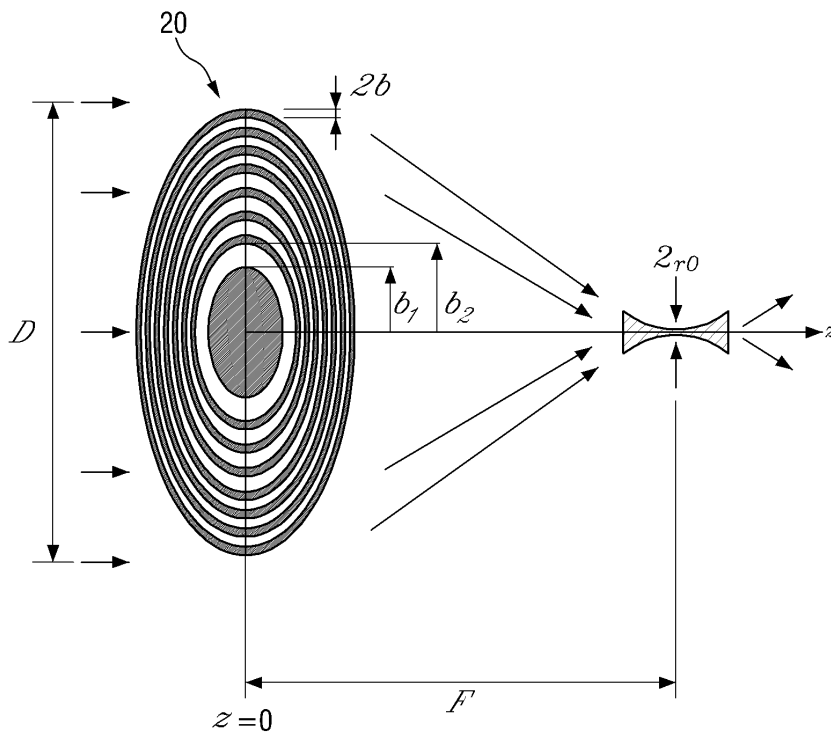
도면4



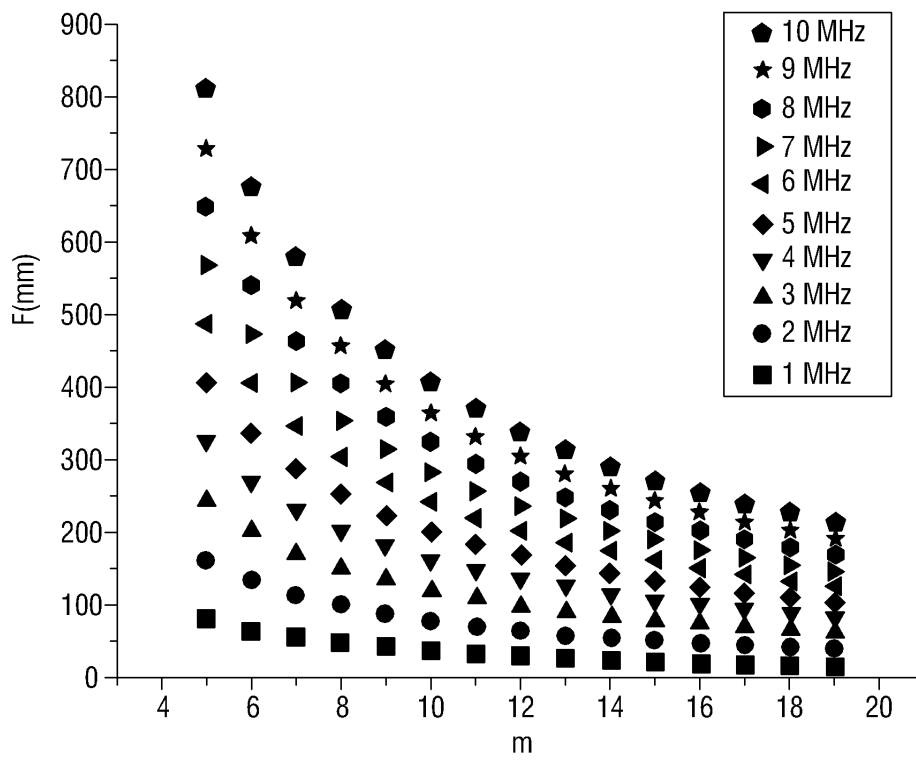
도면5



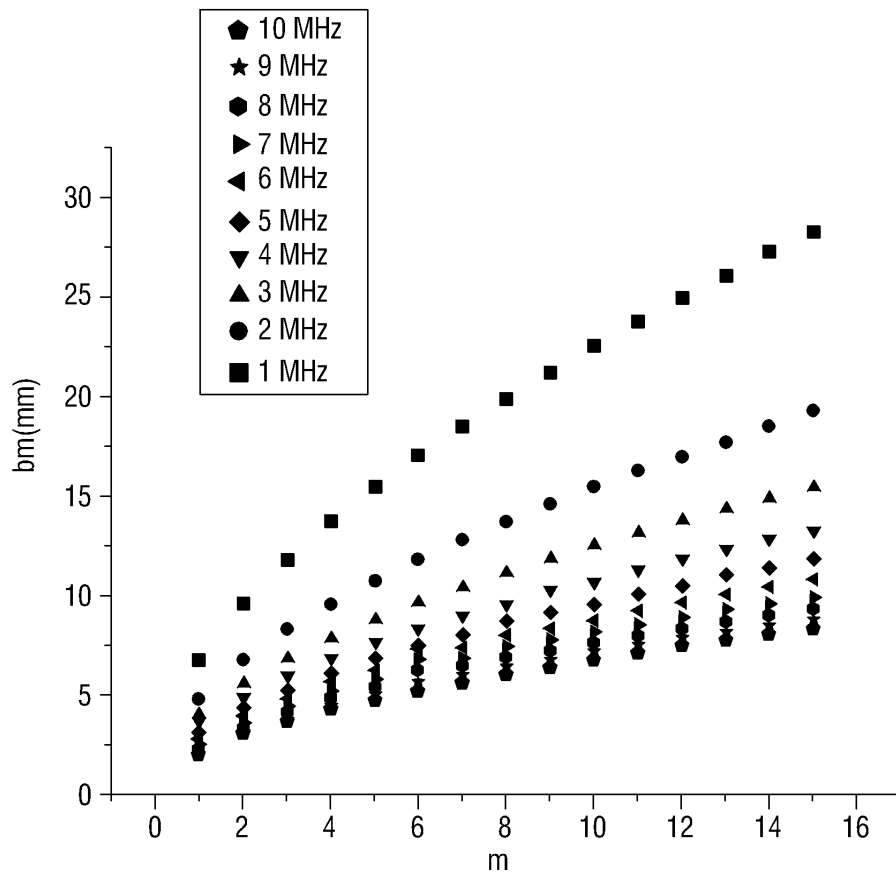
도면6



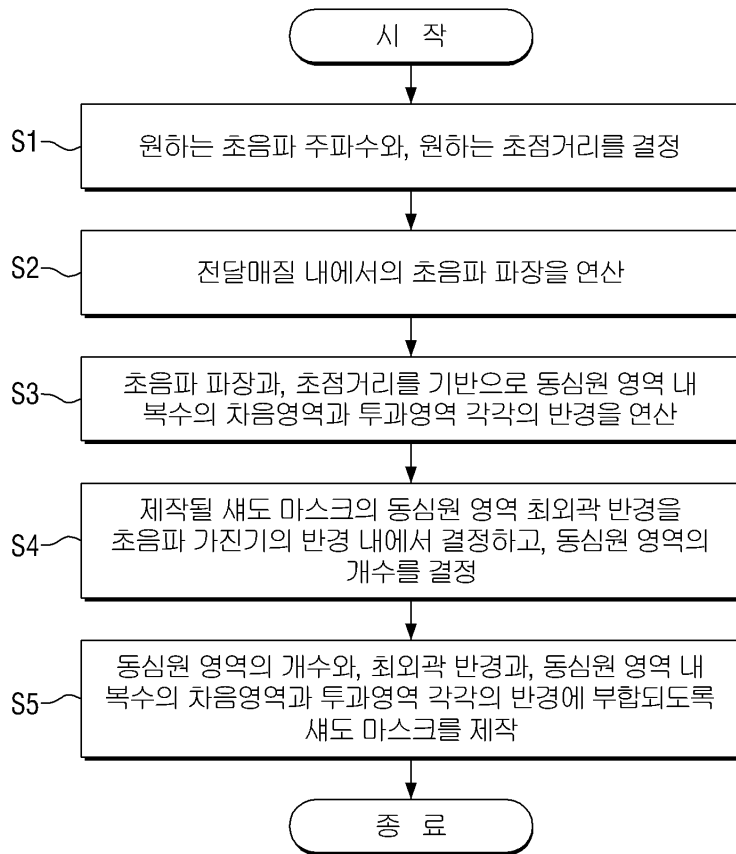
도면7



도면8



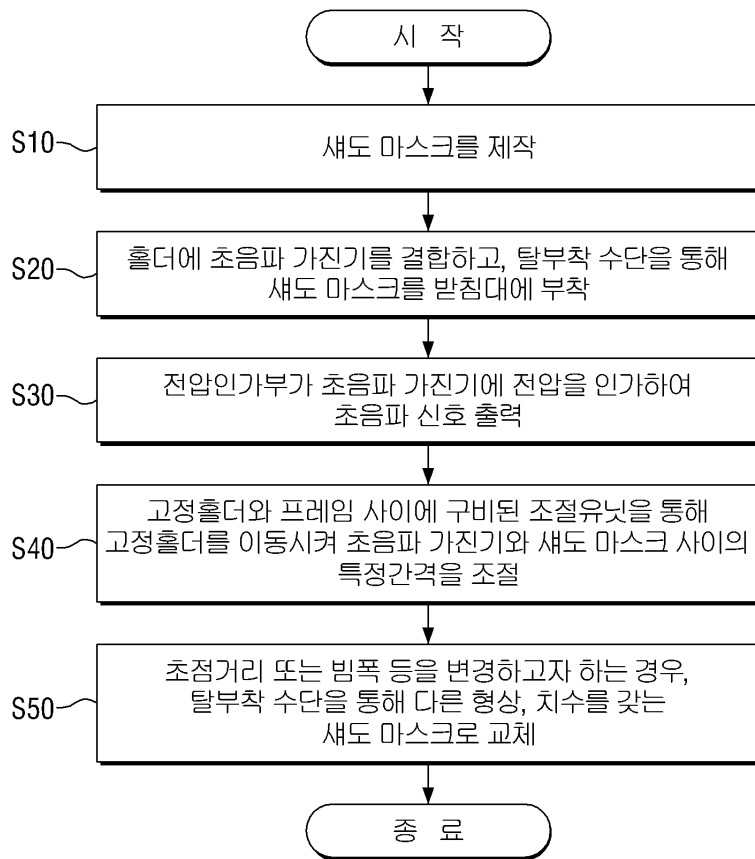
도면9



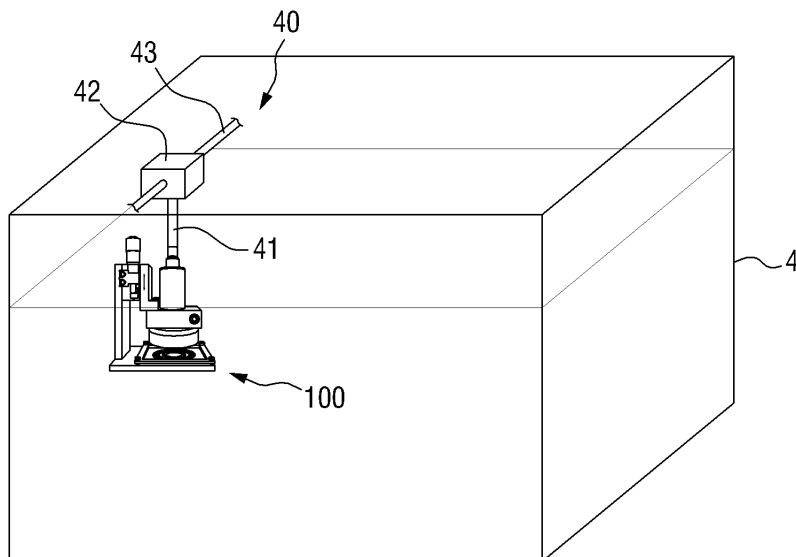
도면10

index	ring radii(mm)									
	1 MHz	2 MHz	3 MHz	4 MHz	5 MHz	6 MHz	7 MHz	8 MHz	9 MHz	10 MHz
b1	6.8	4.8	3.9	3.4	3.0	2.8	2.6	2.4	2.3	2.2
b2	9.7	6.8	5.6	4.8	4.3	3.9	3.6	3.4	3.2	3.0
b3	12.0	8.4	6.8	5.9	5.3	4.8	4.5	4.2	3.9	3.7
b4	13.9	9.7	7.9	6.8	6.1	5.6	5.2	4.8	4.5	4.3
b5	15.7	10.9	8.9	7.7	6.8	6.2	5.8	5.4	5.1	4.8
b6	17.3	12.0	9.7	8.4	7.5	6.8	6.3	5.9	5.6	5.3
b7	18.8	13.0	10.5	9.1	8.1	7.4	6.8	6.4	6.0	5.7
b8	20.2	13.9	11.3	9.7	8.7	7.9	7.3	6.8	6.4	6.1
b9	21.5	14.8	12.0	10.3	9.2	8.4	7.8	7.3	6.8	6.5
b10	22.8	15.7	12.7	10.9	9.7	8.9	8.2	7.7	7.2	6.8
b11	24.1	16.5	13.3	11.5	10.2	9.3	8.6	8.0	7.6	7.2
b12	25.3	17.3	13.9	12.0	10.7	9.7	9.0	8.4	7.9	7.5
b13	26.5	18.0	14.5	12.5	11.1	10.1	9.4	8.8	8.2	7.8
b14	27.6	18.8	15.1	13.0	11.6	10.5	9.7	9.1	8.6	8.1
b15	28.7	19.5	15.7	13.5	12.0	10.9	10.1	9.4	8.9	8.4

도면11



도면12



专利名称(译)	超声换能器采用荫罩，其操作方法和系统		
公开(公告)号	<a href="#">KR101927635B1</a>	公开(公告)日	2018-12-11
申请号	KR1020170115331	申请日	2017-09-08
[标]申请(专利权)人(译)	韩国标准科学研究院		
申请(专利权)人(译)	韩国研究院标准和科学		
当前申请(专利权)人(译)	韩国研究院标准和科学		
[标]发明人	DOH IL 도일 YONG TAE KIM 김용태 KIM SE HWA 김세화 BAIK KYUNG MIN 백경민		
发明人	도일 김용태 김세화 백경민		
IPC分类号	B06B1/06 A61B8/00		
CPC分类号	B06B1/06 A61B8/4494		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明涉及一种使用荫罩的超声换能器，其操作方法和系统。更具体地，本发明涉及一种超声换能器，包括：用于激发超声波的超声波激励器；并且，多个同心圆形区域相对于中心点以同心圆排列，同心圆形区域与超声波振荡器隔开一段距离超声波振荡器，接收来自超声波振荡器的超声波，将入射的超声波聚焦在焦点附近，阴影掩模从中心点沿径向形成，以与用于屏蔽入射声波的隔音区域和用于传输声波的透射区域相交；并且用于固定超声波振荡器和荫罩以使其间隔特定距离的夹具。

