



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년01월19일

(11) 등록번호 10-1586433

(24) 등록일자 2016년01월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04R 23/00 (2006.01) *A61B 8/00* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-0144480
 (22) 출원일자 2014년10월23일
 심사청구일자 2014년10월23일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP09508242 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한양대학교 산학협력단
 서울특별시 성동구 왕십리로 222(행당동, 한양대학교내)
 (72) 발명자
박관규
 서울특별시 중구 청구로 64, 113동 1305호(신당동, 청구e편한세상)
 (74) 대리인
홍성욱, 심경식

전체 청구항 수 : 총 6 항

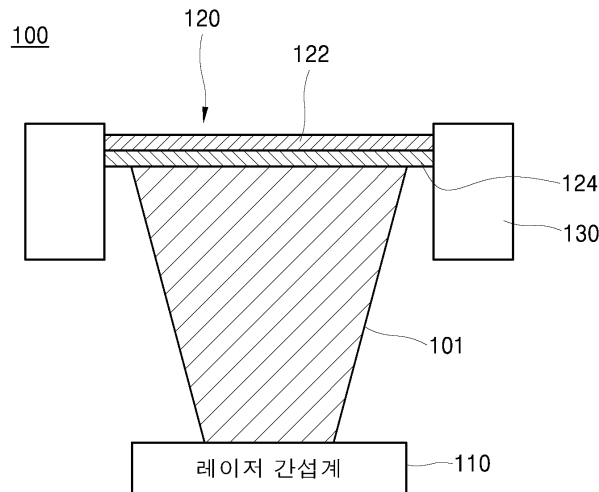
심사관 : 송근배

(54) 발명의 명칭 **빛을 이용한 초음파 트랜스듀서 및 그 제어 방법**

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 빛을 이용한 초음파 트랜스듀서는 레이저 펄스를 포함하는 광 펄스를 조사받아 자체의 공진주파수를 발생하고, 상기 공진주파수의 발생에 따라 진동하여 초음파를 발신하는 초음파 발신부; 및 상기 초음파 발신부의 양측 끝부분에 부착되어 상기 초음파 발신부를 지지하는 지지대를 포함한다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2014R1A1A1006024

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 (재)한국연구재단

연구사업명 이공분야 기초연구사업 / 신진연구지원사업 / 신진연구

연구과제명 3차원 의료영상/비파괴 검사를 위한 정정용량형 미세가공 초음파 트랜스듀서 연구

기여율 1/1

주관기관 한양대학교 산학협력단

연구기간 2014.05.01 ~ 2015.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

레이저 펄스를 포함하는 광 펄스를 조사받아 자체의 공진주파수를 발생하고, 상기 공진주파수의 발생에 따라 진동하여 초음파를 발신하는 초음파 발신부; 및

상기 초음파 발신부의 양측 끝부분에 부착되어 상기 초음파 발신부를 지지하는 지지대를 포함하고,

상기 초음파 발신부는

서로 다른 열팽창 계수를 가지는 비금속 재질의 물질로 구성된 각각의 원형 판재를 복수개 접합하여 구현한 접합 판재인 것을 특징으로 하는 빛을 이용한 초음파 트랜스듀서.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 초음파 발신부는

상기 접합 판재의 구현 시, 0.2 μ m 두께, 15 μ m 지름의 단결정 실리콘과 1 μ m 두께, 15 μ m 지름의 산화실리콘을 상기 각각의 원형 판재로서 접합하는 것을 특징으로 하는 빛을 이용한 초음파 트랜스듀서.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 초음파 발신부는

상기 광 펄스가 조사됨에 따라 상기 접합 판재가 가열되어 상기 서로 다른 열팽창 계수로 인해 상기 접합 판재가 굽게 됨으로써 상기 공진주파수를 발생하고, 상기 공진주파수에 의해서 진동하여 상기 초음파를 발신하는 것을 특징으로 하는 빛을 이용한 초음파 트랜스듀서.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 광 펄스의 발신 및 수신을 위한 레이저 간섭계

를 더 포함하고,

상기 레이저 간섭계는

초음파 수신 시, 상기 광 펄스를 상기 초음파 발신부에 조사하여 상기 초음파 발신부를 진동시킴으로써 상기 수신된 초음파를 계측하는 것을 특징으로 하는 빛을 이용한 초음파 트랜스듀서.

청구항 6

초음파 트랜스듀서의 제어 방법에 있어서,

상기 초음파 트랜스듀서의 초음파 발신부에서, 레이저 펄스를 포함하는 광 펄스를 조사받아 자체의 공진주파수를 발생하는 단계; 및

상기 초음파 트랜스듀서의 초음파 발신부에서, 상기 공진주파수의 발생에 따라 진동하여 초음파를 발신하는 단계를 포함하고,

상기 초음파 발신부의 양측 끝부분에는

상기 초음파 발신부를 지지하기 위한 지지대가 부착되고,

상기 초음파를 발신하는 단계는

서로 다른 열팽창 계수를 가지는 비금속 재질의 물질로 구성된 각각의 원형 판재를 복수개 접합하여 구현한 접합 판재를 통해 상기 초음파를 발신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 빛을 이용한 초음파 트랜스듀서의 제어 방법.

를 포함하는 것을 특징으로 하는 빛을 이용한 초음파 트랜스듀서의 제어 방법.

를 포함하는 것을 특징으로 하는 빛을 이용한 초음파 트랜스듀서의 제어 방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 초음파 트랜스듀서의 레이저 간섭계에서, 초음파 수신 시, 상기 광 펄스를 상기 초음파 발신부에 조사하여 상기 초음파 발신부를 진동시킴으로써 상기 수신된 초음파를 측정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 빛을 이용한 초음파 트랜스듀서의 제어 방법.

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 빛을 이용한 초음파 트랜스듀서의 제어 방법.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 빛을 이용한 초음파 트랜스듀서 및 상기 초음파 트랜스듀서의 제어 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래의 초음파 트랜스듀서는 크게 압전소자 방식 및 정전용량형 방식 (Capacitive Ultrasonic Transducer)으로 나뉜다. 두 방식 모두 전기적 펄스를 가하게 되면, 공진 주파수에 해당하는 초음파를 발산하게 된다. 초음파 수신 시에는 외부 초음파에 의한 소자의 진동을 전기적인 신호로 변환시키고 이를 증폭한 신호를 이용한다.

[0003] 광학적 방법을 이용한 초음파 수신 장치는 많이 활용되어 왔다. 하지만, 발신/수신의 기능을 가진 초음파 트랜스듀서로서의 기능이 부족하다.

[0004] 이를 구체적으로 설명하면, 기존에 사용되어 왔던 초음파 트랜스듀서는 발신과 수신을 위한 전기회로를 필요로 하였다. 따라서, 많은 트랜스듀서 어레이를 위해서 그에 해당하는 전기 신호의 연결을 필요로 한다. 이러한 전기적 연결의 필요성은 한정된 공간에서 구동되어야 하는 소자, 즉 내시경 및 카테터(Catheter)와 결합된 초음파 트랜스듀서 어레이의 구현에 큰 어려움을 일으킨다. 또한, 전기적 연결에 금속선을 사용해야 하기 때문에, MRI(자기공명영상)와 같은 장치와 호환이 되지 않는다.

[0005] 따라서, 발신/수신의 기능을 가진 초음파 트랜스듀서로서의 기능을 충족시킬 수 있는 기술의 개발이 절실히 요청되고 있다.

[0006] 관련 선행기술로는 대한민국 등록특허공보 제10-1287060호(발명의 명칭: 고온용 초음파 센서 및 그 제조 방법, 등록일자: 2013년 7월 11일)가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 일 실시예는 내시경이나 카테터와 같은 초소형 의료기기의 끝단이나 기존에 전기적인 연결이 어려운 MRI 등에서 초음파를 발생시킬 수 있는 빛을 이용한 초음파 트랜스듀서 및 그 제어 방법을 제공한다.

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 과제(들)로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제(들)은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 빛을 이용한 초음파 트랜스듀서는 레이저 펄스를 포함하는 광 펄스를 조사받아 자체의 공진주파수를 발생하고, 상기 공진주파수의 발생에 따라 진동하여 초음파를 발신하는 초음파 발신부; 및 상기 초음파 발신부의 양측 끝부분에 부착되어 상기 초음파 발신부를 지지하는 지지대를 포함한다.

[0010] 상기 초음파 발신부는 서로 다른 열팽창 계수를 가지는 비금속 재료의 물질로 구성된 각각의 원형 판재를 복수 개 접합하여 구현한 접합 판재일 수 있다.

[0011] 상기 초음파 발신부는 상기 접합 판재의 구현 시, 0.2 μ m 두께, 15 μ m 지름의 단결정 실리콘과 1 μ m 두께, 15 μ m 지름의 산화실리콘을 상기 각각의 원형 판재로서 접합할 수 있다.

[0012] 상기 초음파 발신부는 상기 광 펄스가 조사됨에 따라 상기 접합 판재가 가열되어 상기 서로 다른 열팽창 계수로 인해 상기 접합 판재가 굽게 됨으로써 상기 공진주파수를 발생하고, 상기 공진주파수에 의해서 진동하여 상기 초음파를 발신할 수 있다.

[0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 빛을 이용한 초음파 트랜스듀서는 상기 광 펄스의 발신 및 수신을 위한 레이저 간섭계를 더 포함하고, 상기 레이저 간섭계는 초음파 수신 시, 상기 광 펄스를 상기 초음파 발신부에 조사하여 상기 초음파 발신부를 진동시킴으로써 상기 수신된 초음파를 계측할 수 있다.

[0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서의 제어 방법은 상기 초음파 트랜스듀서의 초음파 발신부에서, 광 펄스를 조사받아 자체의 공진주파수를 발생하는 단계; 및 상기 초음파 트랜스듀서의 초음파 발신부에서, 상기 공진주파수의 발생에 따라 진동하여 초음파를 발신하는 단계를 포함하고, 상기 초음파 발신부의 양측 끝부분에는 상기 초음파 발신부를 지지하기 위한 지지대가 부착된다.

[0015] 상기 초음파를 발신하는 단계는 서로 다른 열팽창 계수를 가지는 비금속 재료의 물질로 구성된 각각의 원형 판재를 복수 개 접합하여 구현한 접합 판재를 통해 상기 초음파를 발신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서의 제어 방법은 상기 초음파 트랜스듀서의 레이저 간섭계에서, 초음파 수신 시, 상기 광 펄스를 상기 초음파 발신부에 조사하여 상기 초음파 발신부를 진동시킴으로써 상기 수신된 초음파를 계측하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0017] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 첨부 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 내시경이나 카테터와 같은 초소형 의료기기의 끝단이나 기존에 전기적인 연결이 어려운 MRI 등에서 초음파를 발생시킬 수 있다.

[0019] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 레이저 간섭계를 이용하여 초음파 발신부(접합 판재)의 진동을 감지함으로써 초음파 발신기뿐만 아니라 초음파 수신기로도 활용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 빛을 이용한 초음파 트랜스듀서의 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 빛을 비추는 후 0.2 μ s 후 온도 분포를 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 접합 판재의 상단과 하단의 시간에 따른 온도 변화를 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 빛을 비추는 후 0.45 μ s 후 접합 판재의 굽힘 정도를 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 접합 판재에 빛을 비추는 후 0.45 μ s 후 매질 내의 초음파 전달 형태를 나타낸 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 트랜스듀서로부터 1mm 떨어진 부분에서 얻어진 시간에 따른 초음파 출력압의 변화를 나타낸 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 빛을 이용한 초음파 트랜스듀서의 제어 방법을 설명하기 위해 도시한 흐름도이다.
- 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 빛을 이용한 초음파 트랜스듀서의 제어 방법을 설명하기 위해 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 본 발명의 이점 및/또는 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에서는 빛을 이용해서 초소형 초음파 발생 장치를 구현하는 방법에 대해 다룬다. 즉, 본 발명의 일 실시예에서는 열팽창 계수가 다른 두 물질을 접합하여 만든 판(접합 판재)에 빛을 조사하여 온도를 높이면, 상기 접합 판재는 서로 다른 열팽창률에 의해서 굽게 된다. 이때, 상기 빛을 조사하는 일 실시예로서, 상기 접합 판재의 공진주파수에 해당하는 시간보다 매우 짧은 시간 동안 레이저 펄스를 가하면(조사하면), 상기 접합 판재의 진동을 만들 수 있고, 이를 통해 초음파를 발신할 수 있다.
- [0023] 이러한 초음파 발신장치는 기존에 전기적인 연결이 어려운 부분(예: 내시경 등)에서 초음파를 발생시키는 방법을 제공할 수 있다. 또한, 동일 위치에 레이저 간섭계를 부착하여, 상기 접합 판재의 진동을 감지할 수 있고, 이를 초음파 수신기로 활용 가능하다. 따라서, 빛을 이용해서 초음파를 발신 및 수신이 가능한 트랜스듀서를 구현할 수 있다.
- [0024] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 한다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 빛을 이용한 초음파 트랜스듀서의 단면도이다.
- [0026] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 빛을 이용한 초음파 트랜스듀서(100)는 레이저 간섭계(110), 초음파 발신부(120), 및 지지대(130)를 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 레이저 간섭계(110)는 상기 초음파 발신부(120)와 일정 거리 이격되게 배치되고, 상기 초음파 발신부(120)에 광 펄스의 일종인 레이저 펄스(101)를 조사한다.
- [0028] 즉, 상기 레이저 간섭계(110)는 초음파 수신 시, 상기 레이저 펄스(101)를 상기 초음파 발신부(120)에 조사하여 상기 초음파 발신부(120)를 진동시킴으로써 상기 수신된 초음파를 계측할 수 있다.
- [0029] 다시 말해, 상기 레이저 간섭계(110)는 상기 초음파 트랜스듀서(100)로부터 송신된 초음파 신호에 대해 계측 대

상물로부터 반사된 초음파 신호를 수신하는 경우, 상기 레이저 펄스(101)를 상기 초음파 발신부(120)에 조사하여 진동을 유도함으로써, 상기 수신된 초음파 신호를 통해 상기 계측 대상물의 물성 또는 결합 유무 등을 측정할 수 있도록 한다.

[0030] 여기서, 상기 초음파 발신부(120)의 진동 동작에 관해서는 아래에서 상기 초음파 발신부(120)를 설명하면서 자세히 살펴보기로 한다.

[0031] 상기 초음파 발신부(120)는 상기 레이저 펄스(101)를 조사받아 자체의 공진주파수를 발생한다. 상기 초음파 발신부(120)는 상기 공진주파수의 발생에 따라 진동하여 초음파를 발신한다.

[0032] 이때, 상기 초음파 발신부(120)는 서로 다른 열팽창 계수를 가지는 비금속 재료의 물질로 구성된 각각의 원형 판재(122, 124)를 복수개 접합하여 구현한 접합 판재인 것이 바람직하다.

[0033] 상기 초음파 발신부(120)는 상기 접합 판재의 구현 시, 0.2 μ m 두께, 15 μ m 지름의 단결정 실리콘과 1 μ m 두께, 15 μ m 지름의 산화실리콘을 상기 각각의 원형 판재(122, 124)로서 접합할 수 있다.

[0034] 즉, 상기 접합 판재는 원형의 판재 형태로서 서로 다른 열팽창 계수를 가지는 비금속 재료의 물질인 단결정 실리콘과 산화실리콘을 접합하여 구현한 것일 수 있다.

[0035] 상기 초음파 발신부(120)는 상기 레이저 펄스(101)가 조사됨에 따라 상기 접합 판재가 가열되어 열팽창 계수의 차이로 인해 상기 접합 판재가 굽게 됨으로써 상기 공진주파수를 발생하고, 상기 공진주파수에 의해서 진동하여 상기 초음파를 발신할 수 있다.

[0036] 상기 지지대(130)는 상기 초음파 발신부(120)의 양측 끝부분에 부착되어 상기 초음파 발신부(120)를 지지한다.

[0037] 상기 지지대(130)는 원형의 접합 판재 테두리 전체에 체결되어 고정시킴으로써 상기 초음파 발신부(120)를 지지할 수 있으며, 또 달리 원형의 접합 판재 테두리 일부(예: 대향되는 양측)에 체결되어 고정시킴으로써 상기 초음파 발신부(120)를 지지할 수도 있다.

[0038] 이때, 상기 지지대(130)는 상기 초음파 발신부(120)와 체결 시, 그 상단부가 상기 초음파 발신부(120)와 맞닿은 상태에서 체결되어 상기 초음파 발신부(120)를 고정시킴으로써 상기 초음파 발신부(120)를 지지할 수 있다.

[0039] 한편, 상기 초음파 트랜스듀서(100)는 상기 초음파 발신부(120)와 상기 레이저 간섭계(110)를 결합해서 발신 및 수신 가능한 광학적 초음파 트랜스듀서/센서를 구현할 수 있다. 상기 초음파 트랜스듀서(100)는 초음파의 발신만을 위해서는 상기 초음파 발신부(120)를 이용하고, 상기 초음파의 발신 및 수신을 위해서는 상기 초음파 발신부(120)와 상기 레이저 간섭계(110)를 동시에 이용할 수 있다.

[0040] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 빛을 비춘 후 0.2 μ s 후 온도 분포를 나타낸 도면이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 접합 판재의 상단(도 1의 "122" 참조)과 하단(도 1의 "124" 참조)의 시간에 따른 온도 변화를 나타낸 도면이다.

[0041] 도 2 및 도 3을 설명하기에 앞서, 본 발명의 일 실시예에 적용되는 접합 판재는 0.2 μ m 두께의 단결정 실리콘과 1 μ m 두께의 산화실리콘으로 구성되어 있다. 두 판재는 모두 원형이며 지름은 15 μ m이다.

[0042] 이러한 실시 형태의 접합 판재의 하부에 20nJ의 에너지를 가지는 빛을 0.1 μ s동안 가하면, 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 첫 0.2 μ s동안 상기 접합 판재의 상단과 하단의 온도가 상승하고, 이후 감소하는 추세를 보여준다. 이러한 온도 상승은 본 예에서는 약 19도이다.

[0043] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 빛을 비춘 후 0.45 μ s 후 접합 판재의 굽힘 정도를 나타낸 도면이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 접합 판재에 빛을 비춘 후 0.45 μ s 후 매질 내의 초음파 전달 형태를 나타낸 도면이다.

[0044] 도 4 및 도 5에서 적용된 접합 판재는 도 2 및 도 3에서 적용된 그것과 동일하다. 즉, 0.2 μ m 두께의 단결정 실리콘과 1 μ m 두께의 산화실리콘으로 접합 판재가 구성되며, 두 판재는 모두 원형이며 지름이 15 μ m이다.

[0045] 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 빛을 가한 후 4.5 μ s 이후 상기 접합 판재는 약 1.5nm 정도 휘게 되고, 이에 따라서 초음파가 발생하게 되며, 상기 발생된 초음파는 상기 접합 판재의 상단의 매질로 퍼져나가게 됨을 확인

할 수 있다.

- [0046] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 트랜스듀서로부터 1mm 떨어진 부분에서 얻어진 시간에 따른 초음파 출력압의 변화를 나타낸 도면이다.
- [0047] 도 6에 도시된 바와 같이, 트랜스듀서로부터 1mm 떨어진 부분에서 시간에 따른 초음파 출력압의 변화를 살펴보면, 1 μ s 정도에서 초음파 출력압은 가장 높게 나타나며, 시간이 흐를수록 점점 감소하는 형태를 보이다가 6 μ s 정도가 지나면 초음파 출력압이 0으로 떨어지게 되는 것을 알 수 있다. 이러한 초음파 출력압의 시간에 따른 변화를 통해, 초음파 트랜스듀서의 공진주파수에 따라서 음파가 발생하게 되는 것을 확인할 수 있다.
- [0048] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 빛을 이용한 초음파 트랜스듀서의 제어 방법을 설명하기 위해 도시한 흐름도이다. 특히, 도 7에서는 레이저 펄스를 이용하여 초음파를 발신하는 과정에 대해 구체적으로 설명한다.
- [0049] 도 1 및 도 7을 참조하면, 단계(710)에서 상기 초음파 트랜스듀서(100)는 레이저 펄스(101)를 조사한다.
- [0050] 다음으로, 단계(720)에서 상기 초음파 트랜스듀서(100)의 초음파 발신부(120)는 상기 레이저 펄스(101)를 조사받아 자체의 공진주파수를 발생한다.
- [0051] 다음으로, 단계(730)에서 상기 초음파 트랜스듀서(100)의 초음파 발신부(120)는 상기 공진주파수의 발생에 따라 진동하여 초음파를 발신한다.
- [0052] 이때, 상기 초음파 트랜스듀서(100)의 초음파 발신부(120)는 서로 다른 열팽창 계수를 가지는 비금속 재질의 물질로 구성된 각각의 원형 판재를 복수개 접합하여 구현한 접합 판재를 통해 상기 초음파를 발신할 수 있다.
- [0053] 상기 초음파 트랜스듀서(100)는 상기와 같은 일련의 제어 방법을 통해 레이저 펄스를 이용하여 초음파를 발신할 수 있다.
- [0054] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 기존에 전기적인 연결이 어려운 부분(예: 내시경 등)에서 초음파를 발생시키는 방법을 제공할 수 있다. 이에 따라, 내시경이나 카테터와 같은 초소형 의료기기의 끝단에서 초음파 발생 장치로 유용하게 사용될 수 있으며, MRI 내부와 같이 기존 초음파 소자의 사용이 제약되는 공간에서도 사용될 수 있다.
- [0055] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 빛을 이용한 초음파 트랜스듀서의 제어 방법을 설명하기 위해 도시한 흐름도이다. 특히, 도 8에서는 초음파 수신 시 초음파 발신을 통해 수신된 초음파를 계측하는 과정에 대해 구체적으로 설명한다.
- [0056] 도 1 및 도 8을 참조하면, 단계(810)에서 상기 초음파 트랜스듀서(100)는 상기 초음파 발신기(120) 및 상기 레이저 간섭계(110)를 동시에 이용하여 초음파를 수신한다.
- [0057] 여기서, 상기 수신된 초음파는 상기 초음파 트랜스듀서(100)로부터 송신된 초음파 신호에 대해 상기 계측 대상물로부터 반사된 초음파 신호를 가리킨다.
- [0058] 다음으로, 단계(820)에서 상기 초음파 트랜스듀서(100)의 레이저 간섭계(110)는 상기 레이저 펄스를 상기 초음파 발신부(120)에 조사한다. 이에 따라, 상기 초음파 발신부(120)는 진동하게 된다.
- [0059] 다음으로, 단계(830)에서 상기 초음파 트랜스듀서(100)의 레이저 간섭계(110)는 상기 초음파 발신부(120)의 진동에 따라 상기 수신된 초음파를 계측한다.
- [0060] 다음으로, 단계(840)에서 상기 계측의 결과에 기초하여 상기 계측 대상물의 물성이나 결함 유무 등을 측정한다.
- [0061] 지금까지 본 발명에 따른 구체적인 실시예에 관하여 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서는 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 후술하는 특허 청구의 범위뿐 아니라 이 특허 청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.
- [0062] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는

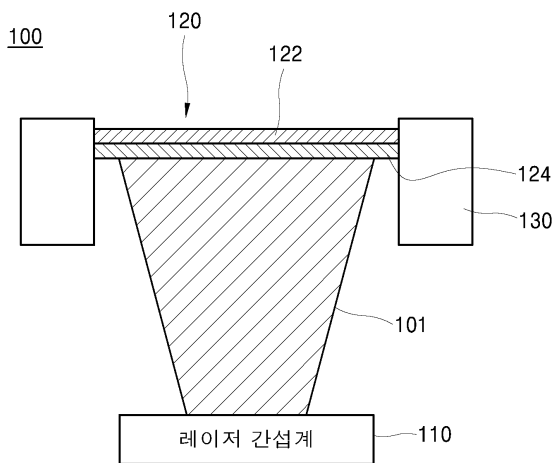
것은 아니며, 이는 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명 사상은 아래에 기재된 특허청구범위에 의해서만 파악되어야 하고, 이의 균등 또는 등가적 변형 모두는 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

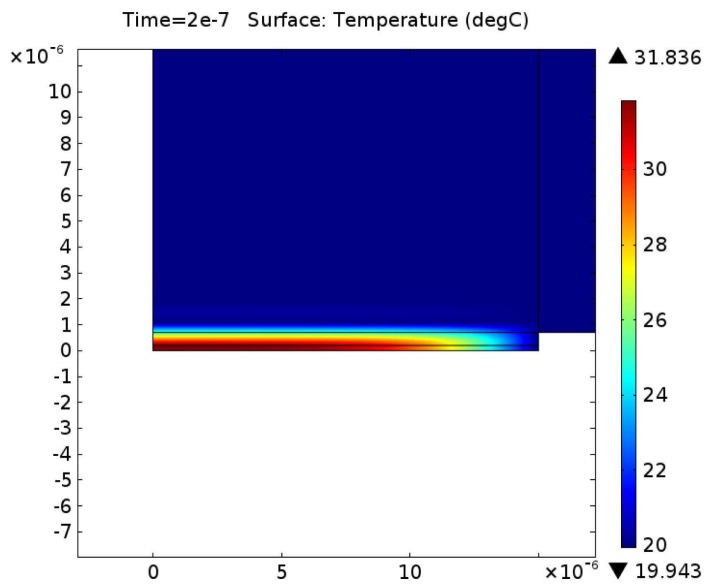
- 101: 레이저 빔
- 110: 레이저 간섭계
- 120: 초음파 발신부
- 122: 원형 관재(상단)
- 124: 원형 관재(하단)
- 130: 지지대

도면

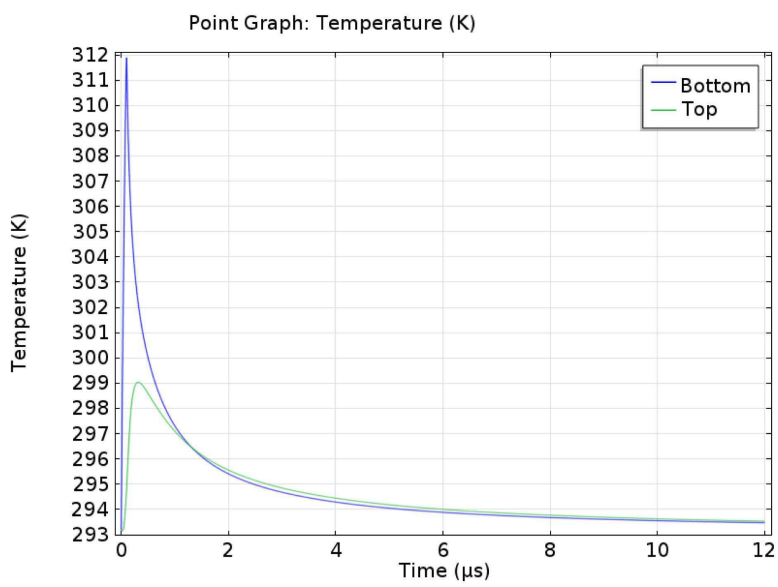
도면1



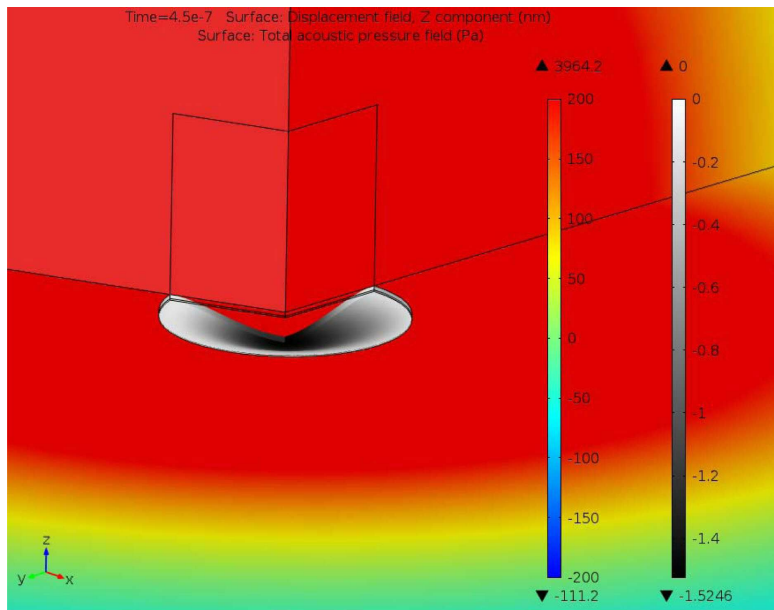
도면2



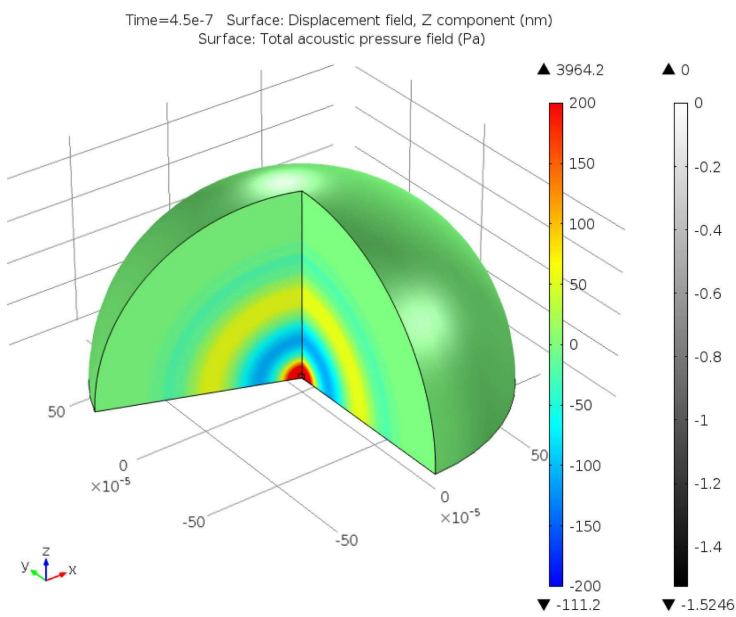
도면3



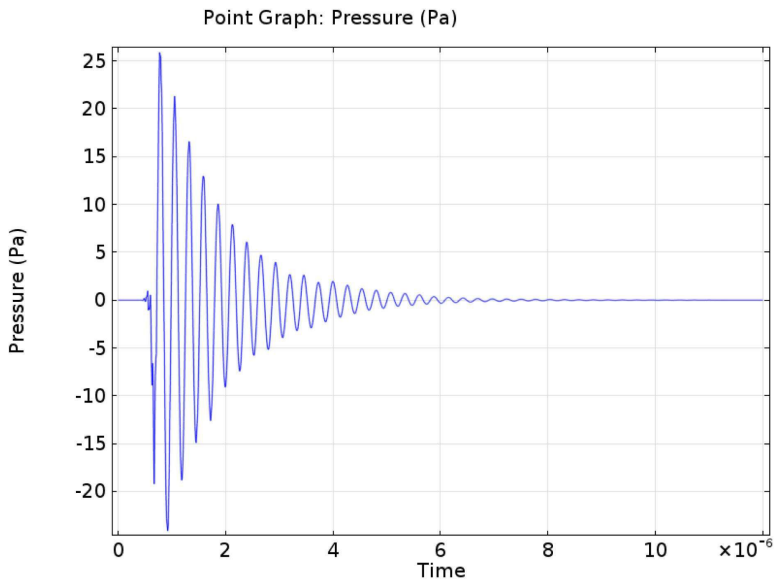
도면4



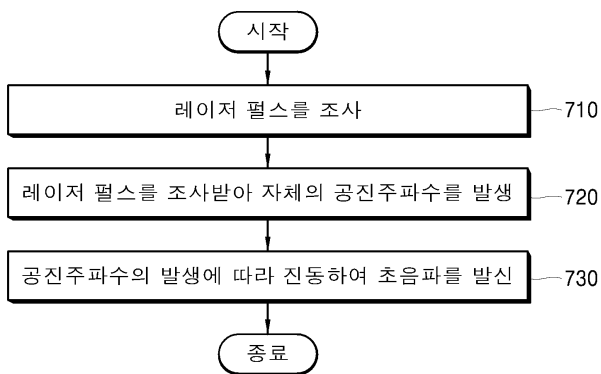
도면5



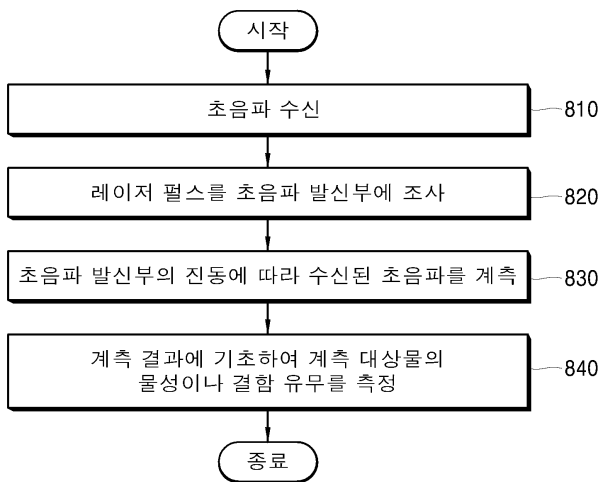
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	使用光的超声换能器及其控制方法		
公开(公告)号	KR101586433B1	公开(公告)日	2016-01-19
申请号	KR1020140144480	申请日	2014-10-23
[标]申请(专利权)人(译)	汉阳大学校产学协力团		
申请(专利权)人(译)	汉阳大学产学合作基金会		
当前申请(专利权)人(译)	汉阳大学产学合作基金会		
[标]发明人	PARK KWAN KYU 박관규		
发明人	박관규		
IPC分类号	H04R23/00 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4483 A61B5/0059 A61B8/54		
代理人(译)	Hongseonguk 情感方程式		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种使用光的超声波换能器及其控制方法，该超声波换能器能够在现有的MRI中产生超声波，其中电连接困难，或者是诸如内窥镜或导管的超小型医疗装置的末端。根据本发明的实施例，超声换能器包括：超声波发送单元，通过接收包括激光脉冲的光脉冲产生谐振频率，并通过产生谐振频率通过振动发送超声波；以及支撑在超声波发射单元两侧的端部并支撑超声波发生单元的支撑。COPYRIGHT KIPO 2016

