



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0049575
(43) 공개일자 2025년04월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04R 19/00 (2006.01) H04R 19/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04R 19/005 (2013.01)
H04R 19/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0132141
(22) 출원일자 2023년10월05일
심사청구일자 2023년10월05일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
정인화
서울특별시 송파구 중대로 24 231동 401호(문정동, 올림픽힐리타운)
(74) 대리인
특허법인 아이퍼스

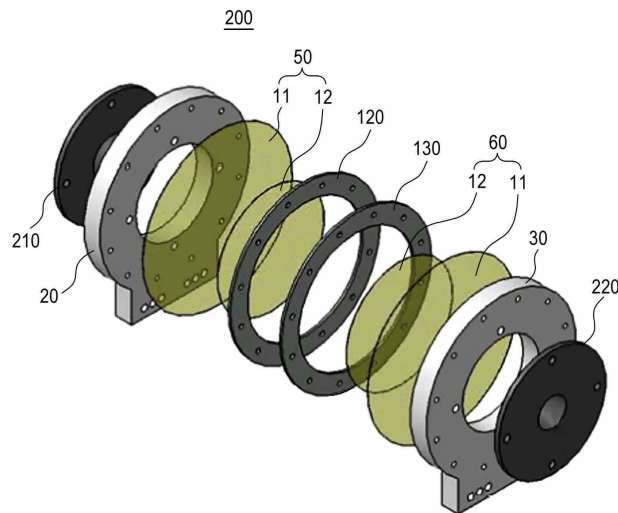
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 장력조절을 통한 멤브레인 동특성 변경이 가능한 음향발생장치

(57) 요약

본 발명은 장력조절을 통한 멤브레인 동특성 변경이 가능한 음향발생장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 기관과, 상기 기관의 일면 및 타면 중 적어도 어느 하나에 부착되는 전도성필름을 갖는 음향진동 멤브레인; 및 상기 전도성필름이 부착된 기관의 장력을 변화시키는 장력변화유닛;을 포함하는 것을 특징으로 하는 장력조절을 통한 멤브레인 동특성 변경이 가능한 음향발생장치에 관한 것이다.

대표도 - 도8



(52) CPC특허분류

B81B 2201/0257 (2013.01)

H04R 2307/023 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711183686
과제번호	2023R1A2C1004435
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	(유형1-1)중견연구
연구과제명	멀티스케일 다공성 구조의 지능적 설계를 통한 혁신적 에너지 저장 / 소산 기술 개
발	
기 여 율	1/1
과제수행기관명	경희대학교 산학협력단
연구기간	2023.03.01 ~ 2028.02.29

명세서

청구범위

청구항 1

기관과, 상기 기관의 일면 및 타면 중 적어도 어느 하나에 부착되는 전도성필름을 갖는 음향진동 멤브레인; 및
상기 전도성필름이 부착된 기관의 장력을 변화시키는 장력변화유닛;을 포함하는 것을 특징으로 하는 장력조절을
통한 멤브레인 동특성 변경이 가능한 음향발생장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 전도성필름은, 그래핀 또는 그래핀 폼인 것을 특징으로 하는 장력조절을 통한 멤브레인 동특성 변경이 가
능한 음향발생장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 기관은 고분자 필름인 것을 특징으로 하는 장력조절을 통한 멤브레인 동특성 변경이 가능한 음향발생장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 고분자 필름은 PI, PEN 또는 PET인 것을 특징으로 하는 장력조절을 통한 멤브레인 동특성 변경이 가능한
음향발생장치.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 멤브레인은,

금속 포일에 CVD방법으로 그래핀을 증착하고, PMMA를 스핀코팅하고, 금속 포일을 에칭한 후, 상기 고분자 필름
상에 전사하고 상기 PMMA를 제거하여 제조하는 것을 특징으로 하는 장력조절을 통한 멤브레인 동특성 변경이 가
능한 음향발생장치.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 그래핀 폼은, 니켈 폼 상에 CVD 방법으로 그래핀을 증착하고, PMMA를 딥코팅하고, 니켈 폼을 에칭한 후,
상기 PMMA를 제거하여 제조하는 것을 특징으로 하는 장력조절을 통한 멤브레인 동특성 변경이 가능한 음향발생
장치.

청구항 7

각각이 중앙홀을 갖는 제1프레임과 제2프레임;

테두리가 상기 제1프레임과 제2프레임 사이에 고정되는 고분자필름과, 상기 고분자 필름 일면에 코팅되는 전도성 필름으로 구성된 음향진동 멤브레인; 및

상기 중앙홀 측으로 푸쉬부가 가압되어 상기 멤브레인의 장력을 조절하는 텐션프레임;을 포함하는 장력조절을 통한 멤브레인 동특성 변경이 가능한 열음향 발생장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 텐션프레임의 위치를 조절하여 상기 푸쉬부에 의해 인가되는 멤브레인의 장력을 제어하여 음색을 변경하는 것을 특징으로 하는 장력조절을 통한 멤브레인 동특성 변경이 가능한 열음향 발생장치.

청구항 9

타면에 제1메쉬금속이 결합되는 제1메쉬장착프레임;

일측이 상기 제1메쉬장착프레임 타측 테두리에 결합되는 제1링프레임;

상기 제1링프레임 타측에 위치되는 제2링프레임;

상기 제1링프레임과 상기 제2링프레임 사이에 게재되어 테두리가 고정되는 고분자필름; 상기 고분자 필름의 일면과 타면 각각에 코팅되는 전도성 필름; 및

상기 제2링프레임 타측에 결합되며, 일면에 제2메쉬금속이 결합되는 제2메쉬장착프레임;을 포함하는 것을 특징으로 하는 장력조절을 통한 멤브레인 동특성 변경이 가능한 음향발생장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 제1메쉬금속은 상기 고분자 필름 일면에 코팅된 전도성필름과 특정간격 이격되고,

상기 제2메쉬금속은 상기 고분자 필름 타면에 코팅된 전도성필름과 특정간격 이격되는 것을 특징으로 하는 장력조절을 통한 멤브레인 동특성 변경이 가능한 음향발생장치.

청구항 11

일측에 위치되며 중앙홀을 갖는 제1프레임;

상기 제1프레임 타측 테두리에 결합되는 제1링프레임;

테두리가 상기 제1프레임과 제1링프레임 사이에 게재되어 고정되고 타면에 전도성필름이 코팅된 제1음향진동 멤브레인;

상기 제1프레임과 타측으로 이격되어 위치되며 중앙홀을 갖는 제2프레임;

상기 제2프레임 일측 테두리에 결합되는 제2링프레임;

테두리가 상기 제2프레임과 제2링프레임 사이에 게재되어 고정되고 일면에 전도성필름이 코팅된 제2음향진동 멤브레인; 및

상기 제1음향진동 멤브레인, 및 제2음향진동 멤브레인 중 적어도 어느 하나의 장력을 조절하는 장력조절유닛;을 포함하는 것을 특징으로 하는 장력조절을 통한 멤브레인 동특성 변경이 가능한 정전기 음향발생장치.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 장력조절유닛은

상기 제1프레임의 중앙홀 측으로 푸쉬부가 가압되어 상기 제1음향진동 멤브레인의 장력을 조절하는 제1텐션프레임; 및

상기 제2프레임의 중앙홀 측으로 푸쉬부가 가압되어 상기 제2음향진동 멤브레인의 장력을 조절하는 제2텐션프레임; 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 장력조절을 통한 멤브레인 동특성 변경이 가능한 정전기 음향발생장치.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 제1음향진동 멤브레인과 상기 제2음향진동 멤브레인은 서로 특정간격 이격되는 것을 특징으로 하는 장력조절을 통한 멤브레인 동특성 변경이 가능한 정전기 음향발생장치.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 제1프레임 및 상기 제2프레임 간의 사이간격을 조절하여, 상기 제1음향진동 멤브레인과 상기 제2음향진동 멤브레인 간의 이격거리를 제어하는 거리조절유닛;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 장력조절을 통한 멤브레인 동특성 변경이 가능한 정전기 음향발생장치.

청구항 15

제 11항 내지 제 14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전도성필름은, 그래핀 또는 그래핀 폼인 것을 특징으로 하는 장력조절을 통한 멤브레인 동특성 변경이 가능한 정전기 음향발생장치.

청구항 16

제 11항 내지 제 14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 고분자 필름은 PI, PEN 또는 PET인 것을 특징으로 하는 장력조절을 통한 멤브레인 동특성 변경이 가능한 정전기 음향발생장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 장력조절을 통한 멤브레인 동특성 변경이 가능한 음향발생장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 각종 음향 기기나 영상 기기, 랩톱(laptop) 컴퓨터, 태블릿(tablet) PC, 모바일 전화 등 다양한 전자 기기에서 스피커나 리시버, 마이크론, 이어폰 등의 음향 장치가 사용된다. 음향 진동판(acoustic diaphragm or

vibration diaphragm)은 음향 장치에서 중요한 구성요소로 사용된다. 스피커의 진동판에는 광범위한 주파수 대역, 특히, 고음역대에서 명료한 소리를 충실히 재생할 수 있는 성질이 요구된다.

[0003] 스피커(speaker)는 전기적 신호를 입력받아 이를 음파로 변환시켜 출력하는 장치이다. 스피커에는 그 작동원리에 따라 동전형 스피커(dynamic speaker), 정전형 스피커(electrostatic speaker), 압전형 스피커(crystal speaker) 등 여러 종류가 있으나, 이러한 스피커들은 모두 전기적 신호에 따라 진동판이 기계적으로 진동하면서 주위의 공기를 진동시킴으로써 소리를 출력하는 특징을 가지고 있다.

[0004] 한편 진동판의 기계적 진동 없이 음파를 출력하는 스피커로는 열음향 스피커(thermo-acoustic speaker)가 있다.

[0005] 열음향 스피커는 특정 박막에 특정 주파수의 교류 전압을 가해주게 되면 박막에서 열이 발생하고, 그 열이 주변의 매질로 전달되면서 일어나는 열적 팽창 현상을 이용한 스피커이다.

[0006] 열음향 스피커에서 전기적 신호가 입력되는 특정 박막은 기계적으로 진동하지 않으며, 단지 교류 전압 인가에 따라 열을 발생시켜 그 열에 의해 주변 매질(예를 들어, 공기)에 압력 변동이 야기되어 결국 외부로 음파를 출력하는 효과가 발생하게 된다.

[0007] 열음향 스피커는 인가된 교류 전압에 의해 발생한 열이 주위 공기로 전달되어야 하므로, 열음향 스피커를 구성하는 박막은 단위 면적당 열용량(heat capacity per unit area)이 작은 것이 바람직하다.

[0008] 따라서 그 소재로 얇은 알루미늄 등의 금속 박막이나 탄소나노튜브 등이 연구되어 왔으며, 최근에는 그래핀(graphene)을 활용한 열음향 스피커도 연구되고 있다. 그래핀은 탄소 원자의 평면 결합으로 이루어지는 2차원 박막으로, 높은 전하이동도, 탁월한 기계적 강도 및 투명성 등 다양한 장점을 가지고 있을 뿐만 아니라, 특히 매우 작은 단위 면적당 열용량을 가지고 있어 열음향 스피커에의 활용 가능성을 인정받고 있다.

[0009] 그러나 기존 그래핀을 적용한 음향 발생 장치의 경우도 음색을 변경할 수가 없고 음색의 변경을 위해서는 입력 신호를 변경하는 방법밖에 없었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 대한민국 한국등록특허 10-1699796

(특허문헌 0002) 대한민국 공개특허 10-2020-0004197

(특허문헌 0003) 대한민국 등록특허 10-1645621

(특허문헌 0004) 대한민국 공개특허 10-2017-0117906

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 따라서 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 실시예에 따르면, 그래핀, 그래핀 폼 또는 금속 전극 기반한 열음향 발생 장치 및 정전기력을 이용한 음향 발생 장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

[0012] 본 발명의 실시예에 따르면, 전도성필름이 부착된 폴리머필름에 걸리는 장력을 조절함으로써 멤브레인의 진동 특성을 조절할 수 있고, 멤브레인의 동특성을 변화시킴으로써 발생하는 음향의 음향 스펙트럼을 변화시킬 수 있는, 장력조절을 통한 멤브레인 동특성 변경이 가능한 음향발생장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

[0013] 본 발명의 실시예에 따르면, 스피커와 같은 음향 발생 장치에 적용하여 손쉽게 음색을 조절할 수 있으므로 음악 감상에 활용할 수 있으며, 입력신호에 조절을 위한 추가적인 장치가 필요하지 않으므로 음색 변경을 위한 비용이 요구되지 않는,

[0014] 본 발명의 실시예에 따르면, 간단히 나사 등을 이용해 장력 조절을 통해 음색 변경이 가능하므로 음향시스템에 새로운 기능을 추가할 수 있고, 음향 발생 장치의 새로운 기능을 매우 경제적이고 독특한 방법으로 구현할 수 있는,

[0015] 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

[0016] 본 발명의 제1목적은 기관과, 상기 기관의 일면 및 타면 중 적어도 어느 하나에 부착되는 전도성필름을 갖는 음향진동 멤브레인; 및 상기 전도성필름이 부착된 기관의 장력을 변화시키는 장력변화유닛;을 포함하는 것을 특징으로 하는 장력조절을 통한 멤브레인 동특성 변경이 가능한 음향발생장치로서 달성될 수 있다.

[0017] 그리고 상기 전도성필름은, 그래핀 또는 그래핀 폼인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0018] 또한 상기 기관은 고분자 필름인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0019] 그리고 상기 고분자 필름은 PI, PEN 또는 PET인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0020] 또한 상기 멤브레인은, 금속 포일에 CVD방법으로 그래핀을 증착하고, PMMA를 스핀코팅하고, 금속 포일을 에칭한 후, 상기 고분자 필름 상에 전사하고 상기 PMMA를 제거하여 제조하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0021] 그리고 상기 그래핀 폼은, 니켈 폼 상에 CVD 방법으로 그래핀을 증착하고, PMMA를 딥코팅하고, 니켈 폼을 에칭한 후, 상기 PMMA를 제거하여 제조하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0022] 본 발명의 제2목적은, 각각이 중앙홀을 갖는 제1프레임과 제2프레임; 테두리가 상기 제1프레임과 제2프레임 사이에 고정되는 고분자필름과, 상기 고분자 필름 일면에 코팅되는 전도성 필름으로 구성된 음향진동 멤브레인; 및 상기 중앙홀 측으로 푸쉬부가 가압되어 상기 멤브레인의 장력을 조절하는 텐션프레임;을 포함하는 장력조절을 통한 멤브레인 동특성 변경이 가능한 열음향 발생장치로서 달성될 수 있다.

[0023] 그리고 상기 텐션프레임의 위치를 조절하여 상기 푸쉬부에 의해 인가되는 멤브레인의 장력을 제어하여 음색을 변경하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0024] 본 발명의 제3목적은 타면에 제1메쉬금속이 결합되는 제1메쉬장착프레임; 일측이 상기 제1메쉬장착프레임 타측 테두리에 결합되는 제1링프레임; 상기 제1링프레임 타측에 위치되는 제2링프레임; 상기 제1링프레임과 상기 제2링프레임 사이에 게재되어 테두리가 고정되는 고분자필름; 상기 고분자 필름의 일면과 타면 각각에 코팅되는 전도성 필름; 및 상기 제2링프레임 타측에 결합되며, 일면에 제2메쉬금속이 결합되는 제2메쉬장착프레임;을 포함하는 것을 특징으로 하는 정전기 음향발생장치로서 달성될 수 있다.

[0025] 또한 상기 제1메쉬금속은 상기 고분자 필름 일면에 코팅된 전도성필름과 특정간격 이격되고, 상기 제2메쉬금속은 상기 고분자 필름 타면에 코팅된 전도성필름과 특정간격 이격되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0026] 본 발명의 제4목적은, 일측에 위치되며 중앙홀을 갖는 제1프레임; 상기 제1프레임 타측 테두리에 결합되는 제1링프레임; 테두리가 상기 제1프레임과 제1링프레임 사이에 게재되어 고정되고 타면에 전도성필름이 코팅된 제1음향진동 멤브레인; 상기 제1프레임과 타측으로 이격되어 위치되며 중앙홀을 갖는 제2프레임; 상기 제2프레임 일측 테두리에 결합되는 제2링프레임; 테두리가 상기 제2프레임과 제2링프레임 사이에 게재되어 고정되고 일면에 전도성필름이 코팅된 제2음향진동 멤브레인; 및 상기 제1음향진동 멤브레인, 및 제2음향진동 멤브레인 중 적어도 어느 하나의 장력을 조절하는 장력조절유닛;을 포함하는 것을 특징으로 정전기 음향발생장치로서 달성될 수 있다.

[0027] 그리고 상기 장력조절유닛은 상기 제1프레임의 중앙홀 측으로 푸쉬부가 가압되어 상기 제1음향진동 멤브레인의 장력을 조절하는 제1텐션프레임; 및 상기 제2프레임의 중앙홀 측으로 푸쉬부가 가압되어 상기 제2음향진동 멤브레인의 장력을 조절하는 제2텐션프레임; 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0028] 또한 상기 제1음향진동 멤브레인과 상기 제2음향진동 멤브레인은 서로 특정간격 이격되는 것을 특징으로 정전기 음향발생장치로서 달성될 수 있다.

[0029] 그리고 상기 제1프레임 및 상기 제2프레임 간의 사이간격을 조절하여, 상기 제1음향진동 멤브레인과 상기 제2음향진동 멤브레인 간의 이격거리를 제어하는 거리조절유닛;을 더 포함하는 것을 특징으로 정전기 음향발생장치로서 달성될 수 있다.

발명의 효과

- [0030] 본 발명의 실시예에 따른 장력조절을 통한 멤브레인 동특성 변경이 가능한 음향발생장치에 따르면, 전도성필름이 부착된 폴리머필름에 걸리는 장력을 조절함으로써 멤브레인의 진동 특성을 조절할 수 있고, 멤브레인의 동특성을 변화시킴으로써 발생하는 음향의 음향 스펙트럼을 변화시킬 수 있는 효과를 갖는다.
- [0031] 본 발명의 실시예에 따른 장력조절을 통한 멤브레인 동특성 변경이 가능한 음향발생장치에 따르면, 스피커와 같은 음향 발생 장치에 적용하여 손쉽게 음색을 조절할 수 있으므로 음악감상에 활용할 수 있으며, 입력신호에 조절을 위한 추가적인 장치가 필요하지 않으므로 음색 변경을 위한 비용이 요구되지 않는 장점이 있다.
- [0032] 본 발명의 실시예에 따른 장력조절을 통한 멤브레인 동특성 변경이 가능한 음향발생장치에 따르면, 간단히 나사 등을 이용해 장력 조절을 통해 음색 변경이 가능하므로 음향시스템에 새로운 기능을 추가할 수 있고, 음향 발생 장치의 새로운 기능을 매우 경제적이고 독특한 방법으로 구현할 수 있는 장점이 있다.
- [0033] 본 발명의 실시예에 따른 장력조절을 통한 멤브레인 동특성 변경이 가능한 음향발생장치에 따르면, 현재 그래핀 등을 활용한 스피커가 상용화되었으며 그러한 시스템의 중요한 기능으로 추가될 수 있다. 기술의 추가를 위한 비용이 크게 요구되지 않으므로 매우 경제적인 가치를 갖는 기술로 발전될 가능성이 있다.
- [0034] 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

- [0035] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 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 본 발명의 실시예에 따른 그래핀 코팅된 PI 필름 제조방법의 흐름도,
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 그래핀폼의 제조방법의 흐름도,
- 도 3a는 본 발명의 실시예에 따른 열음향 발생장치의 제1프레임의 평면도, 단면도,
- 도 3b는 본 발명의 실시예에 따른 열음향 발생장치의 제2프레임의 평면도, 단면도,
- 도 3c는 본 발명의 실시예에 따른 열음향 발생장치의 텐션프레임의 평면도, 단면도,
- 도 4a는 본 발명의 실시예에 따른 열음향 발생장치의 사진,
- 도 4b는 본 발명의 실시예에 따른 열음향 발생장치의 사시도, 및 텐션프레임에 의해 장력이 조절되는 상태의 정면도,
- 도 4c는 본 발명의 실시예에 따른 PET 기판에 그래핀폼이 코팅된 사진,
- 도 5a 및 도 5b는 본 발명의 실시예에 따른 그래핀 열음향 발생장치에서 음색의 차이를 나타내는 주파수 스펙트럼 결과,
- 도 6은 (a) 이중층 그래핀 열음향 장치에서 생성된 소리의 주파수 스펙트럼 (텐션이 가해지기 전), (b) 1kHz 소스 주파수를 갖는 텐션이 가해진 조건에서 이중층 그래핀의 주파수 스펙트럼, (c) 1kHz 소스 주파수를 갖는 삼차원 그래핀 폼의 주파수 스펙트럼, (d) 500Hz 소스 주파수를 갖는 음향스펙트럼의 하모닉스 비율 분석, (e) 1kHz 소스 주파수를 갖는 음향 스펙트럼의 하모닉스 비율 분석, (f) 2kHz 입력 주파수를 갖는 음향 스펙트럼의 하모닉스 비율 분석,
- 도 7a는 본 발명의 제1실시예에 따른 정전기 음향발생장치의 분해 사시도,
- 도 7b는 본 발명의 제1실시예에 따른 정전기 음향발생장치의 단면도,
- 도 7c는 도 7b의 확대도,
- 도 7d는 본 발명의 제1실시예에 따른 정전기 음향발생장치의 사진,
- 도 8은 본 발명의 제2실시예에 따른 정전기 음향발생장치의 분해 사시도,
- 도 9a는 본 발명의 제2실시예에 따른 제1, 제2프레임의 정면도, 측면도,

도 9b는 본 발명의 제2실시예에 따른 제1, 제2텐션프레임의 정면도, 단면도,
 도 9c는 본 발명의 제2실시예에 따른 제1, 제2링프레임의 정면도, 단면도,
 도 10a는 본 발명의 제2실시예에 따른 정전기 음향발생장치의 평단면도,
 도 10b는 본 발명의 제2실시예에 따른 정전기 음향발생장치의 측단면도,
 도 10c는 본 발명의 제2실시예에 따른 정전기 음향발생장치의 정면도,
 도 11a는 본 발명의 제2실시예에 따른 정전기 음향발생장치의 부분 측단면도,
 도 11b는 도 11a의 확대도
 도 11c는 본 발명의 제2실시예에 따른 정전기 음향발생장치의 사진,
 도 12a 내지 도 12c는 본 발명의 제2실시예에 따른 정전기 음향발생장치의 사운드의 전체 SPL에 대한 거리인자,
 도 13은 본 발명의 제2실시예에 따른 정전기 음향발생장치의 멤브레인 직경이 전체 SPL에 미치는 영향

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 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.
- [0037] 본 명세서에서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소 상에 있다고 언급되는 경우는 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.
- [0038] 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.
- [0039] 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.
- [0040] 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.
- [0042] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 장력조절을 통한 멤브레인 동특성 변경이 가능한 음향발생장치의 구성, 기능에 대해 설명하도록 한다.
- [0043] 본 발명의 실시예에 따른 장력조절을 통한 멤브레인 동특성 변경이 가능한 음향발생장치는, 기판과, 이러한 기판의 일면 및 타면 중 적어도 어느 하나에 부착되는 전도성필름을 갖는 음향진동 멤브레인을 포함한다. 그리고

전도성필름이 부착된 기관의 장력을 변화시키는 장력변화유닛을 포함하여 구성된다.

- [0044] 따라서 멤브레인에 걸리는 장력을 조절함으로써 멤브레인의 진동 특성을 조절할 수 있고, 멤브레인의 동특성을 변화시킴으로써 발생하는 음향의 음향 스펙트럼을 변화시킬 수 있게 된다.
- [0045] 본 발명의 실시예에 따른 장력조절을 통한 멤브레인 동특성 변경이 가능한 음향발생장치에 따르면, 스피커와 같은 음향 발생 장치에 적용하여 손쉽게 음색을 조절할 수 있으므로 음악감상에 활용할 수 있으며, 입력신호에 조절을 위한 추가적인 장치가 필요하지 않으므로 음색 변경을 위한 비용이 요구되지 않는 장점이 있다.
- [0046] 본 발명의 실시예에 따른 장력조절을 통한 멤브레인 동특성 변경이 가능한 음향발생장치에 따르면, 간단히 나사 등을 이용해 장력 조절을 통해 음색 변경이 가능하므로 음향시스템에 새로운 기능을 추가할 수 있고, 음향 발생 장치의 새로운 기능을 매우 경제적이고 독특한 방법으로 구현할 수 있게 된다.
- [0047] 본 발명의 실시예에 따른 전도성필름은, 그래핀 또는 그래핀 폼 등으로 구성될 수 있다. 또한 기관은 고분자 필름으로 구성되며, 이러한 고분자 필름은 PI, PEN 또는 PET 등으로 구성될 수 있다.
- [0048] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 그래핀 코팅된 PI 필름 제조방법의 흐름도를 도시한 것이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 멤브레인(10)은 금속 포일에 CVD방법으로 그래핀(12)을 증착하고, PMMA를 스핀코팅하고, 금속 포일을 에칭한 후, 고분자 필름(PI, 11) 상에 전사하고 PMMA를 제거하여 제조할 수 있음을 알 수 있다.
- [0049] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 그래핀폼의 제조방법의 흐름도를 도시한 것이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 그래핀 폼은, 니켈 폼 상에 CVD 방법으로 그래핀(12)을 증착하고, PMMA를 딥코팅하고, 니켈 폼을 에칭한 후, PMMA를 제거하여 제조할 수 있다.
- [0051] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 장력조절을 통한 멤브레인 동특성 변경이 가능한 열음향 발생장치의 구성 및 기능에 대해 설명하도록 한다.
- [0052] 도 3a는 본 발명의 실시예에 따른 열음향 발생장치의 제1프레임의 평면도, 단면도를 도시한 것이다. 그리고 도 3b는 본 발명의 실시예에 따른 열음향 발생장치의 제2프레임의 평면도, 단면도를 도시한 것이다. 또한 도 3c는 본 발명의 실시예에 따른 열음향 발생장치의 텐션프레임의 평면도, 단면도를 도시한 것이다.
- [0053] 도 4a는 본 발명의 실시예에 따른 열음향 발생장치의 사진을 나타낸 것이다.
- [0054] 도 4b는 본 발명의 실시예에 따른 열음향 발생장치의 사시도, 및 텐션프레임에 의해 장력이 조절되는 상태의 정면도를 도시한 것이다. 도 4c는 본 발명의 실시예에 따른 PET 기관에 그래핀폼이 코팅된 사진을 나타낸 것이다.
- [0055] 도 3a 및 도 3b 및 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 장력조절을 통한 멤브레인 동특성 변경이 가능한 열음향 발생장치(100)는, 각각이 중앙홀을 갖는 제1프레임(20)과 제2프레임(30)을 포함하여 구성된다. 제1프레임(20)과 제2프레임(30) 테두리 상에는 서로 특정간격 이격된 구멍이 형성되며, 볼트홀이 구비되어 있다.
- [0056] 그리고 고분자 필름(11)인 PI필름 상면에 전도성 필름(12)인 그래핀이 코팅되어진 음향진동 멤브레인(10)의 테두리가 제1프레임(20)과 제2프레임(30) 사이에 고정되게 된다.
- [0057] 또한 텐션프레임(40) 프레임의 중앙홀 측으로 푸쉬부(41)가 가압되어 멤브레인의 장력, 텐션을 조절하도록 구성된다.
- [0058] 따라서 텐션프레임(40)의 위치를 조절하여 푸쉬부(41)에 의해 인가되는 멤브레인의 장력을 제어하여 음색을 변경할 수 있다.
- [0059] 도 5a 및 도 5b는 본 발명의 실시예에 따른 그래핀 열음향 발생장치에서 음색의 차이를 나타내는 주파수 스펙트럼 결과를 도시한 것이다.
- [0060] 도 6은 (a) 이중층 그래핀 열음향 장치에서 생성된 소리의 주파수 스펙트럼 (텐션이 가해지기 전), (b) 1kHz 소스 주파수를 갖는 텐션이 가해진 조건에서 이중층 그래핀의 주파수 스펙트럼, (c) 1kHz 소스 주파수를 갖는 삼차원 그래핀 폼의 주파수 스펙트럼, (d) 500Hz 소스 주파수를 갖는 음향스펙트럼의 하모닉스 비율 분석, (e) 1kHz 소스 주파수를 갖는 음향 스펙트럼의 하모닉스 비율 분석, (f) 2kHz 입력 주파수를 갖는 음향 스펙트럼의

하모닉스 비율 분석을 나타낸 것이다.

- [0062] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 정전기 음향발생장치의 구성, 기능에 대해 설명하도록 한다.
- [0063] 먼저, 도 7a는 본 발명의 제1실시예에 따른 정전기 음향발생장치의 분해 사시도를 도시한 것이다. 그리고 도 7b는 본 발명의 제1실시예에 따른 정전기 음향발생장치의 단면도를 도시한 것이다. 또한 도 7c는 도 7b의 확대도를 도시한 것이다. 그리고 도 7d는 본 발명의 제1실시예에 따른 정전기 음향발생장치의 사진을 나타낸 것이다.
- [0064] 도 7a에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 정전기 음향발생장치(200)는 제1메쉬장착프레임(110), 제1금속메쉬(111), 제1링프레임(120), 제2링프레임(130), 음향진동 멤브레인(10), 제2메쉬장착프레임(140) 등을 포함하여 구성됨을 알 수 있다.
- [0065] 제1메쉬장착프레임(110)의 타면 중앙부에는 제1메쉬금속(111)이 결합되어 진다.
- [0066] 그리고 제1링프레임(120)의 일측은 제1메쉬장착프레임(110) 타측 테두리에 결합된다. 또한 제2링프레임(130)의 일측은 제1링프레임(120) 타측에 위치되게 된다.
- [0067] 음향진동 멤브레인(10)은 PI, PET, PEN 등으로 구성되는 고분자 필름(11)의 일면과 타면 각각에 그래핀 등으로 구성되는 전도성필름(12)이 코팅되어 진다.
- [0068] 그리고 고분자 필름(11)의 테두리는 제1링프레임(120)과 제2링프레임(130) 사이에 게재되어 테두리가 고정되게 된다.
- [0069] 그리고 제2메쉬장착프레임(140)은 제2링프레임(130) 타측에 결합되며, 일면 중앙부에 제2메쉬금속(141)이 결합되도록 구성된다.
- [0070] 도 7b 및 도 7c에 도시된 바와 같이, 제1메쉬금속(111)은 고분자 필름(11) 일면에 코팅된 전도성필름(12)과 특정간격 이격되고, 또한 제2메쉬금속(141)은 고분자 필름(11) 타면에 코팅된 전도성필름(12)과 특정간격 이격되도록 구성된다.
- [0072] 이하에서는 도 8은 본 발명의 제2실시예에 따른 정전기 음향발생장치의 분해 사시도를 도시한 것이다. 그리고 도 9a는 본 발명의 제2실시예에 따른 제1, 제2프레임의 정면도, 측면도, 도 9b는 본 발명의 제2실시예에 따른 제1, 제2텐션프레임의 정면도, 단면도, 도 9c는 본 발명의 제2실시예에 따른 제1, 제2링프레임의 정면도, 단면도를 도시한 것이다.
- [0073] 그리고 도 10a는 본 발명의 제2실시예에 따른 정전기 음향발생장치의 평단면도를 도시한 것이다. 또한 도 10b는 본 발명의 제2실시예에 따른 정전기 음향발생장치의 측면면도, 도 10c는 본 발명의 제2실시예에 따른 정전기 음향발생장치의 정면도를 도시한 것이다.
- [0074] 그리고 도 11a는 본 발명의 제2실시예에 따른 정전기 음향발생장치의 부분 측면면도를 도시한 것이다. 또한 도 11b는 도 11a의 확대도를 도시한 것이다. 도 11c는 본 발명의 제2실시예에 따른 정전기 음향발생장치의 사진을 나타낸 것이다.
- [0075] 본 발명의 제2실시예에 따른 정전기 음향발생장치(200)는 제1텐션프레임(210), 제1프레임(20), 제1링프레임(120), 제1음향진동 멤브레인(50), 제2프레임(30), 제2링프레임, 제2음향진동 멤브레인(60), 제2텐션프레임(220) 등을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0076] 제1음향진동멤브레인(50)은 앞서 언급한 고분자 필름(11)의 타면에 전도성필름(12)이 결합되어 있으며, 제2음향진동멤브레인(60)은 고분자 필름(11)의 일면에 전도성필름(12)이 결합된 형태를 갖는다.
- [0077] 제1프레임(20)은 일측에 위치되며 중앙홀을 갖는다. 그리고 제2링프레임(120)은 제1프레임(20) 타측 테두리에 결합되도록 구성된다. 또한 제1음향진동 멤브레인(50)의 고분자필름 테두리는 제1프레임(20)과 제1링프레임(120) 사이에 게재되어 고정된다.
- [0078] 또한 제2프레임(30)은 제1프레임(20)과 타측으로 이격되어 위치되며 중앙홀을 갖도록 구성된다. 제1프레임(20)와 제2프레임(30)은 동일한 형태로 구성될 수 있다.
- [0079] 그리고 제2프레임(30) 일측 테두리에 제2링프레임(130)이 결합된다.

- [0080] 제2음향진동 맴프레임(60)의 고분자필름 테두리는 제2프레임(30)과 제2링프레임(130) 사이에 게재되어 고정된다.
- [0081] 또한 제1텐션프레임(210)은 플랜지부와 푸쉬부로 구성되어, 푸쉬부가 제1프레임의 중앙홀 측으로 가압되어 제1음향진동 맴브레인(50)의 장력을 조절하도록 구성될 수 있다.
- [0082] 그리고 제2텐션프레임(220)은 제2프레임(30)의 중앙홀 측으로 푸쉬부가 가압되어 제2음향진동 맴브레인(60)의 장력을 조절하도록 구성된다.
- [0083] 구체적으로 본 발명의 실시예에서는 제1텐션프레임(210)과 제1프레임(20) 간에 볼트로 연결되고 이러한 볼트 나사를 조정하여 제1텐션프레임(210)의 위치를 변경함으로써 제1음향진동 맴브레인(50)의 텐션을 조절할 수 있다. 동일하게 제2텐션프레임(220)과 제2프레임(30) 간에 볼트로 연결되고 이러한 볼트 나사를 조정하여 제2텐션프레임(220)의 위치를 변경함으로써 제2음향진동 맴브레인(60)의 텐션을 조절할 수 있다.
- [0084] 그리고 도 11a 및 도 11b에 도시된 바와 같이, 제1음향진동 맴브레인(50)과 제2음향진동 맴브레인(60)은 서로 특정간격 이격되게 배치된다. 즉, 도 11c에 도시된 바와 같이, 제1음향진동 맴브레인(50)의 전도성필름과 제2음향진동 맴브레인(60)의 전도성필름은 서로 마주보며 특정간격 이격되어 위치되게 된다.
- [0085] 본 발명의 실시예에 따른 거리조절유닛은 제1프레임(20) 및 제2프레임(30) 간의 사이간격을 조절하여, 제1음향진동 맴브레인(50)과 제2음향진동 맴브레인(60) 간의 이격거리를 제어할 수 있도록 구성된다.
- [0087] 도 12a 내지 도 12c는 본 발명의 제2실시예에 따른 정전기 음향발생장치의 사운드의 전체 SPL에 대한 거리인자의 양향을 도시한 것이다.
- [0088] (a) 맴브레인 직경 7mm의 정전기식 음향 발생장치에서 발생하는 음향의 스펙트럼을 나타낸 것이다. 그리고 (b) 맴브레인 14mm 직경의 정전기식 음향 발생장치에서 발생하는 음향의 스펙트럼을 나타낸 것이다. 또한 (c) 맴브레인 24mm 직경의 정전기식 음향 발생장치에서 발생하는 음향의 스펙트럼을 나타낸 것이다.
- [0089] 도 13은 본 발명의 제2실시예에 따른 정전기 음향발생장치의 맴브레인 직경이 전체 SPL에 미치는 영향을 나타낸 것이다. 즉, 도 13은 본 발명의 제2실시예에 따른 정전기식 음향 발생 장치 장치에서 생성된 소리의 스펙트럼 비교를 나타낸 것이다. 7mm 직경 장치에서 거리 인자는 0.33이었고, 14mm 직경에 대한 거리 인자 0.31이고 직경 24mm 장치에서 거리 인자의 값은 0.35이다. 인셋은 각 맴브레인의 모드의 개수가 많아질수록 스펙트럼이 복잡해지는 경향을 나타내는 결과의 관련성을 보여준다. 여기에서 텐션 조절을 통해 모드의 개수를 변경할 수 있다.
- [0091] 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.

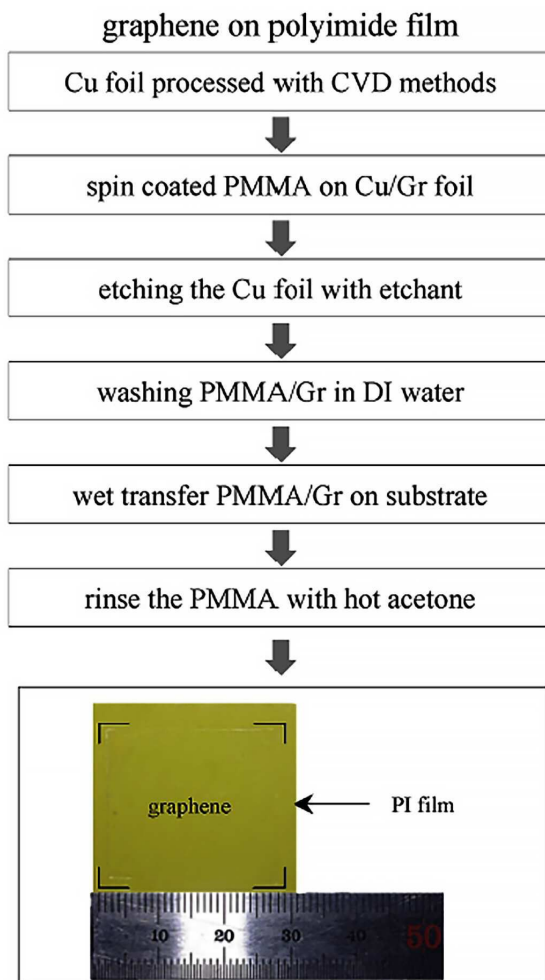
부호의 설명

- [0092] 10: 음향진동 맴브레인
11: 폴리머 필름
12: 전도성 필름
20: 제1프레임
30: 제2프레임
40: 텐션프레임
41: 푸쉬부
42: 플랜지부
100: 열음향 발생장치
110: 제1메쉬장착프레임

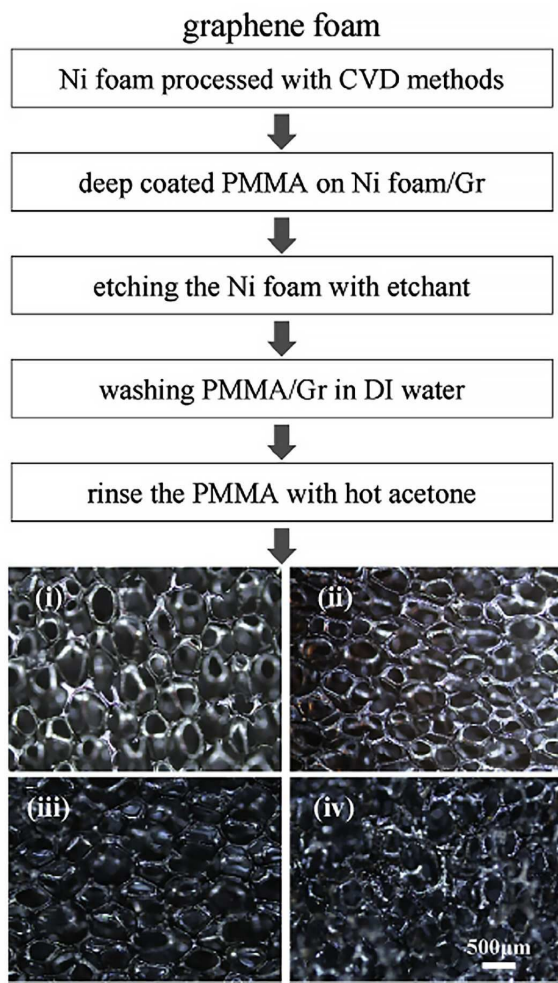
- 111: 제1금속매쉬
- 120: 제1링프레임
- 130: 제2링프레임
- 140: 제2메쉬장착프레임
- 141: 제2금속매쉬
- 200: 정전기 음향발생장치
- 210: 제1텐션프레임
- 220: 제2텐션프레임
- 230: 거리조절유닛

도면

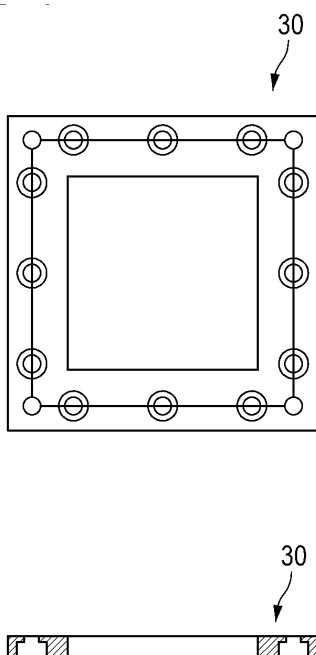
도면1



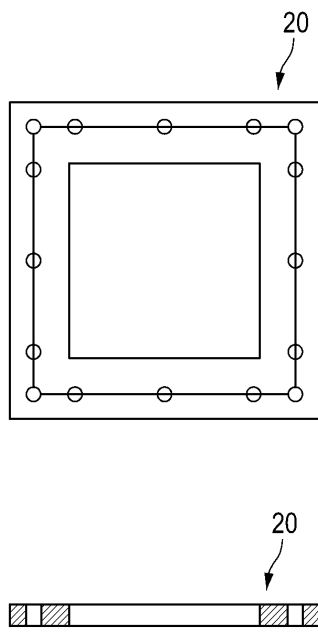
도면2



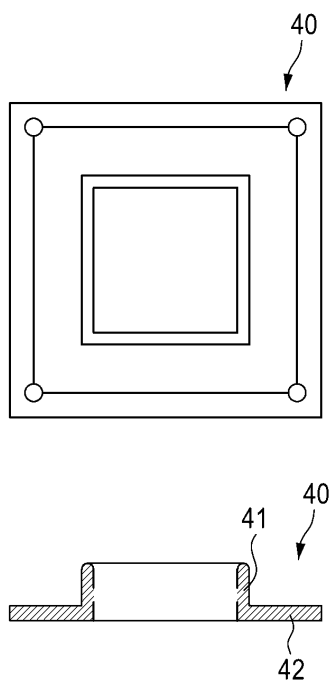
도면3a



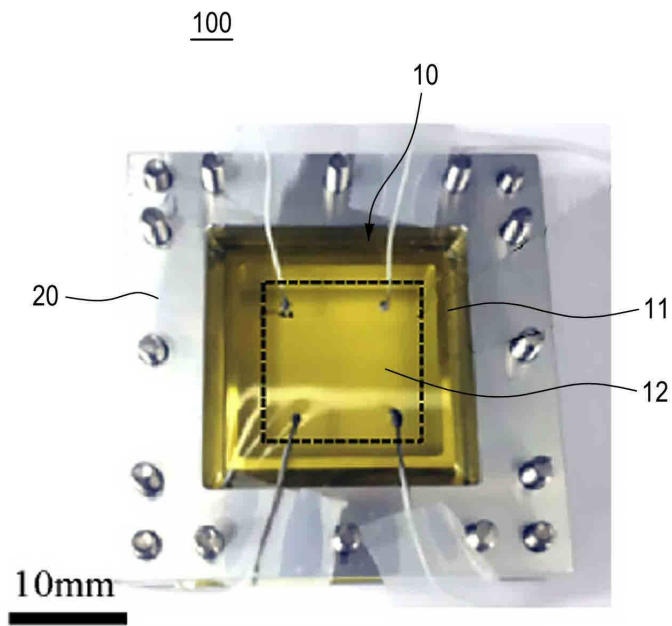
도면3b



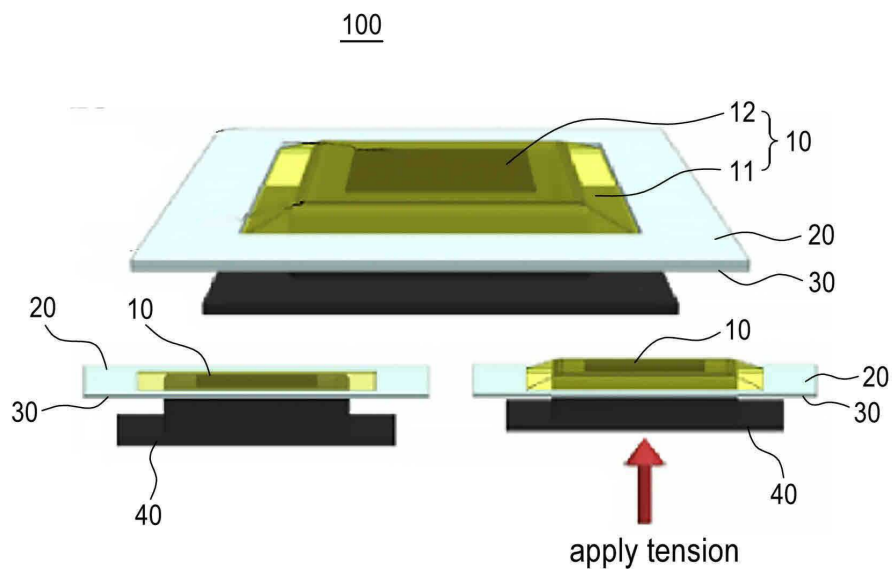
도면3c



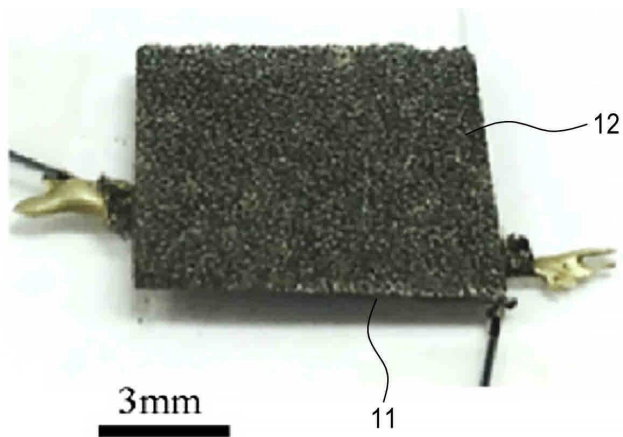
도면4a



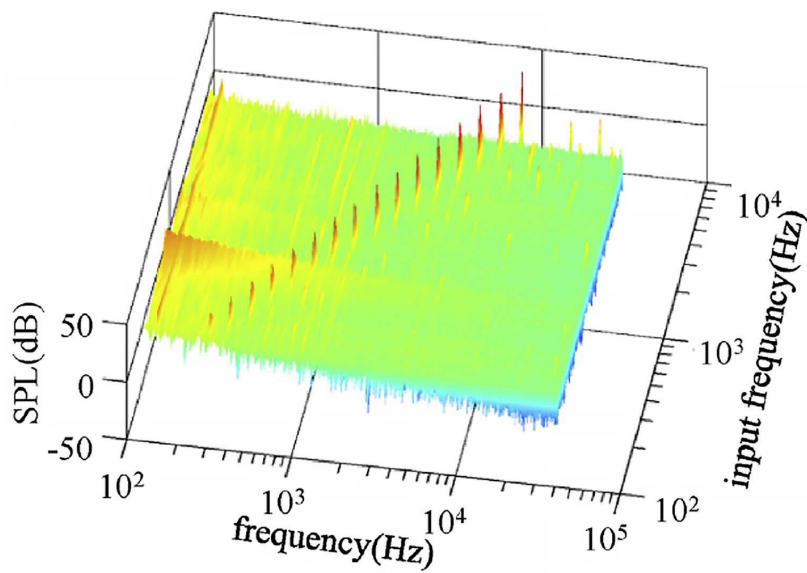
도면4b



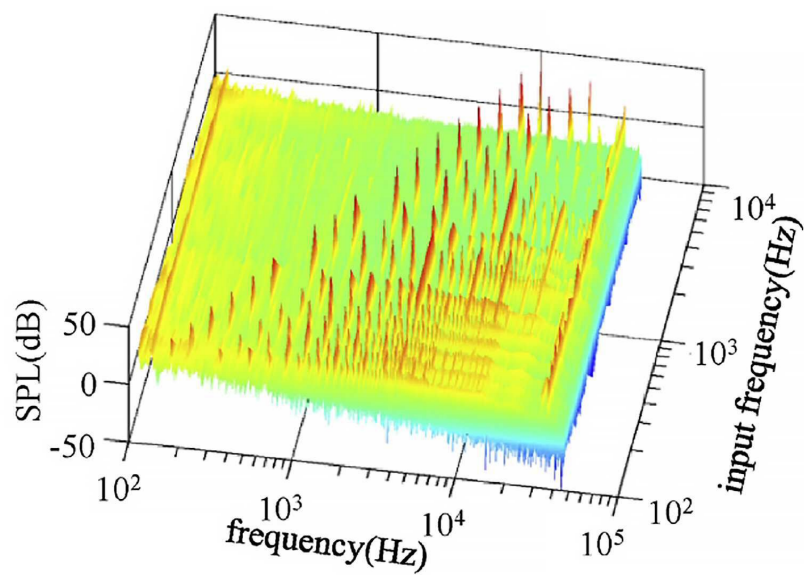
도면4c



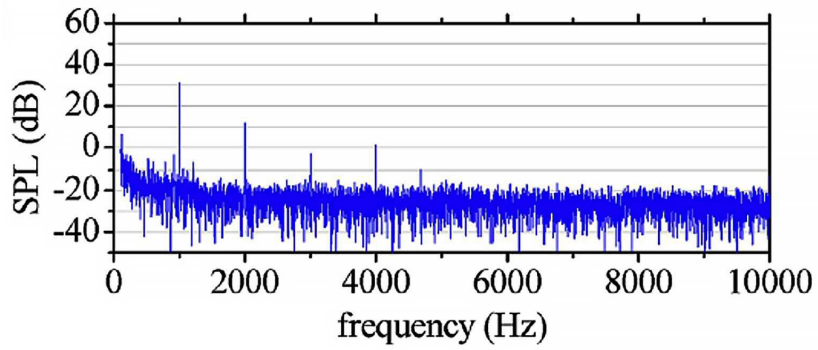
도면5a



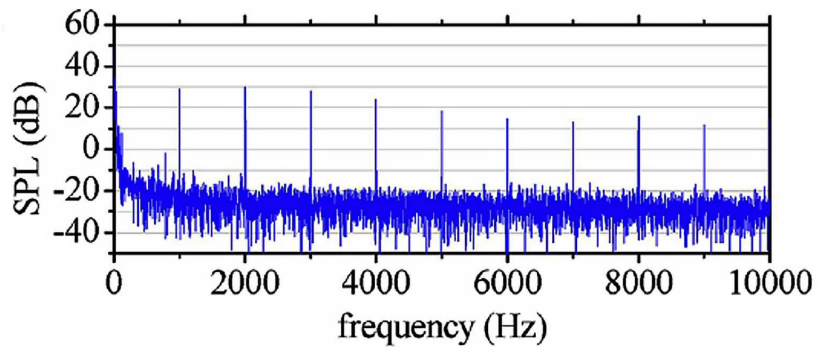
도면5b



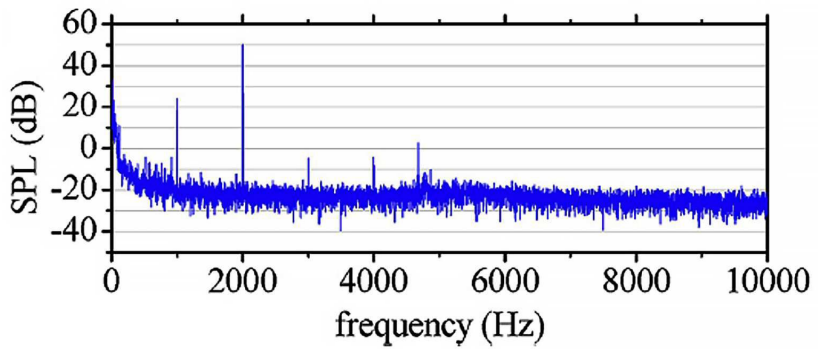
도면6a



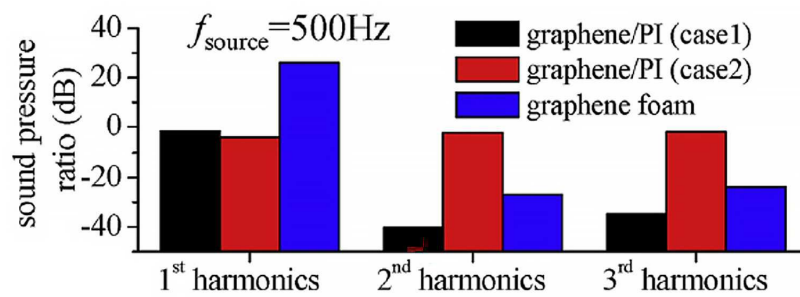
도면6b



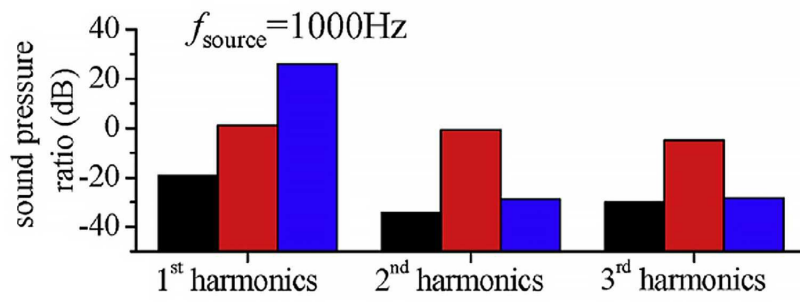
도면6c



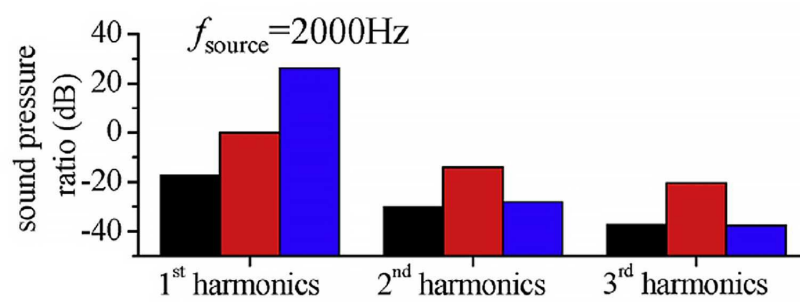
도면6d



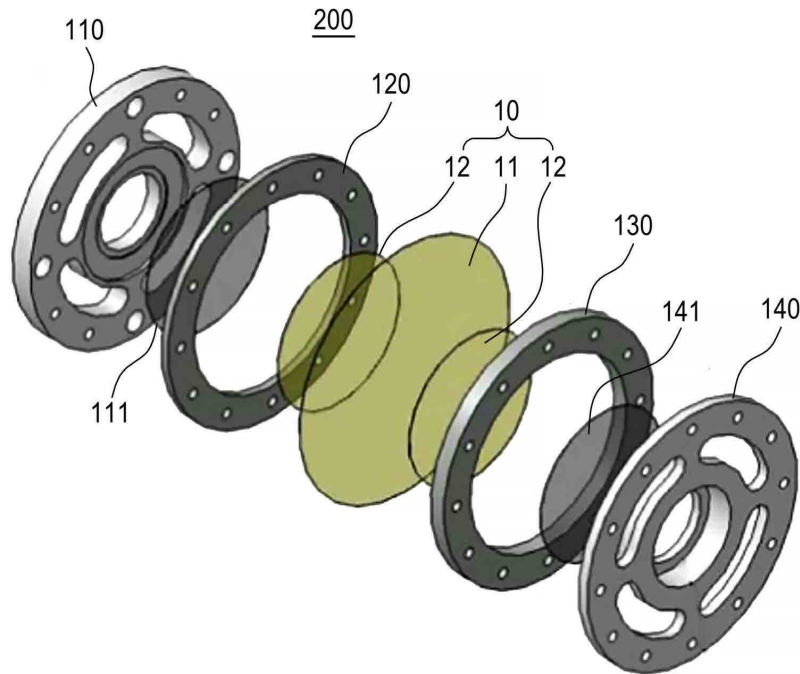
도면6e



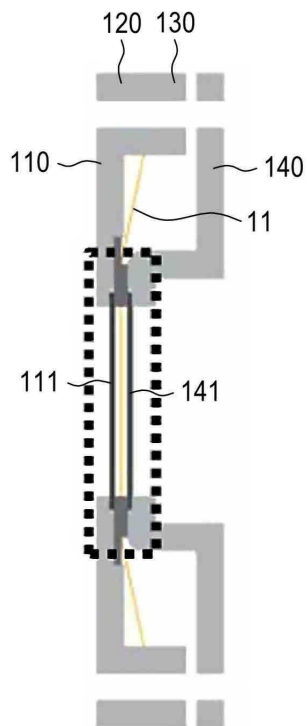
도면6f



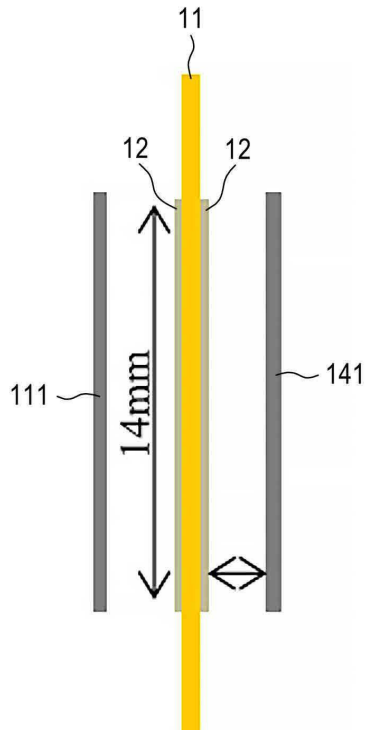
도면7a



도면7b

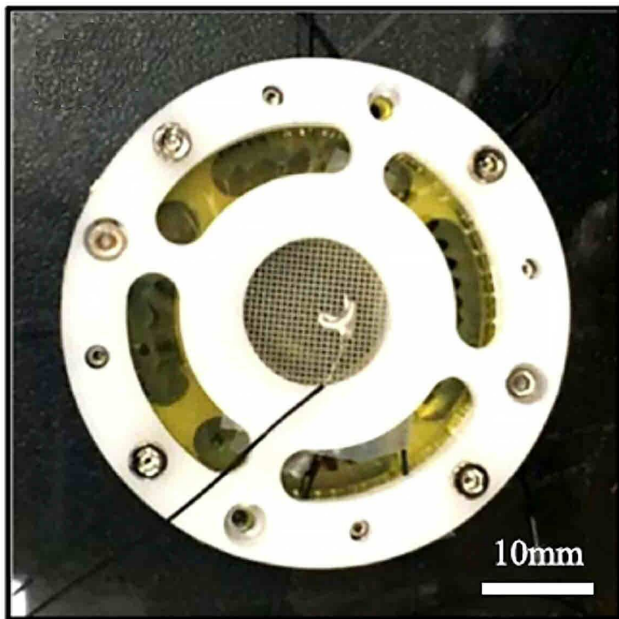


도면7c



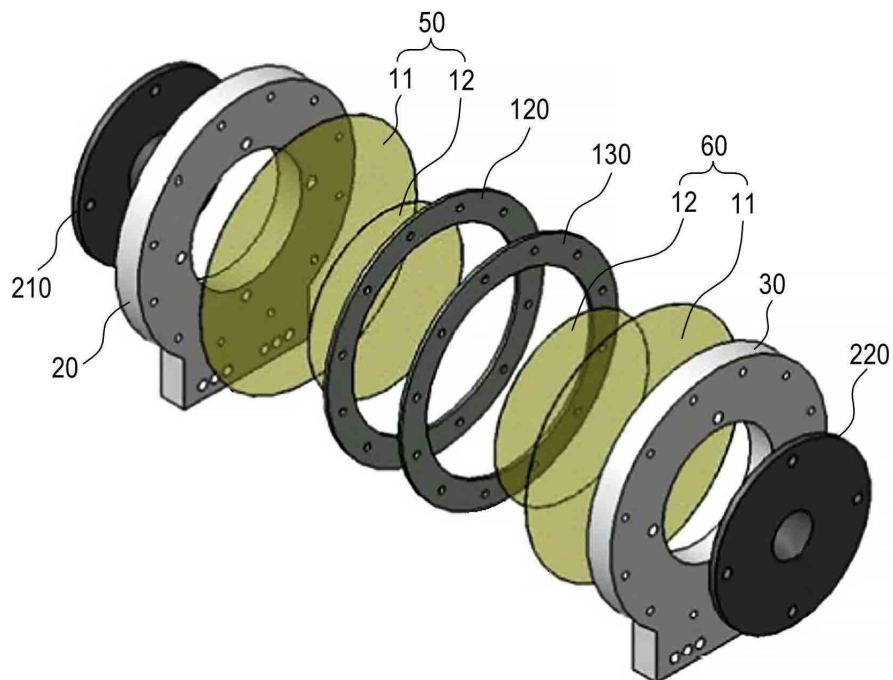
도면7d

100

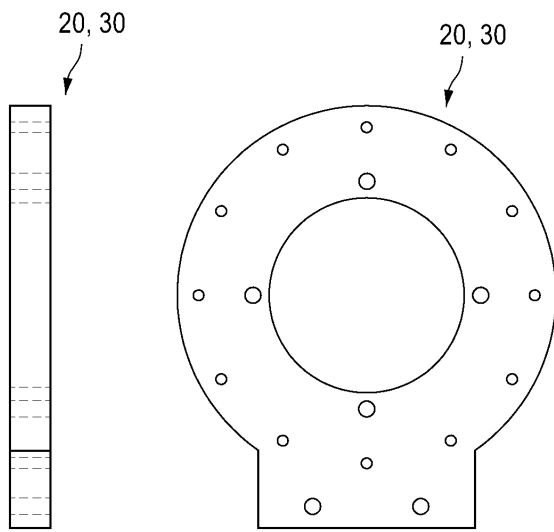


도면8

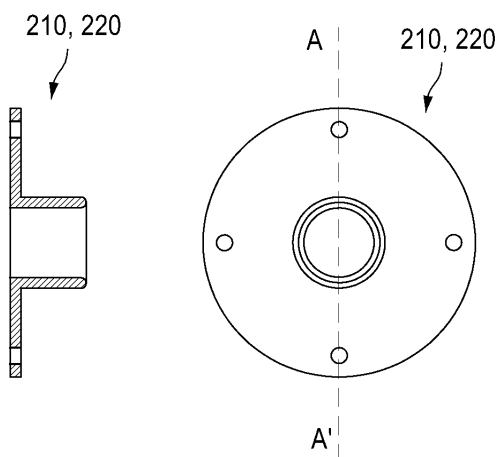
200



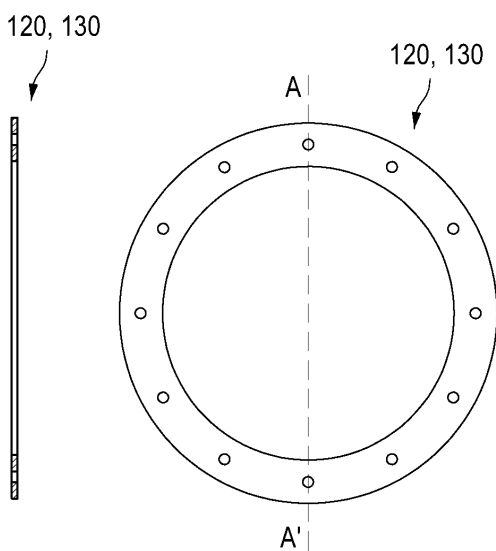
도면9a



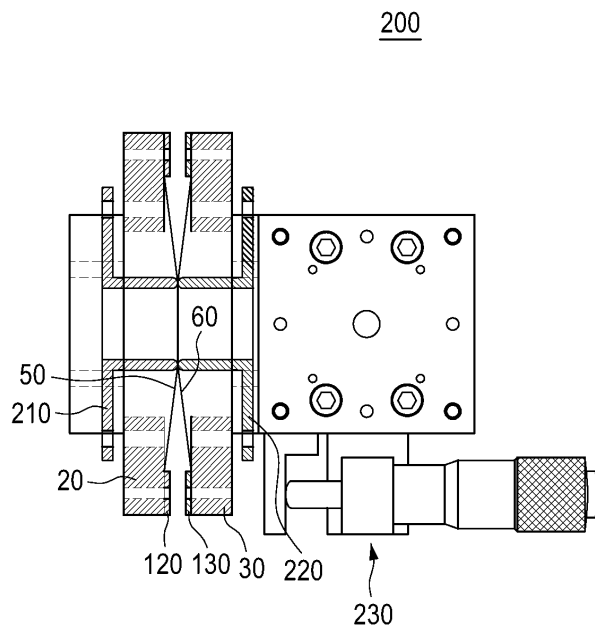
도면9b



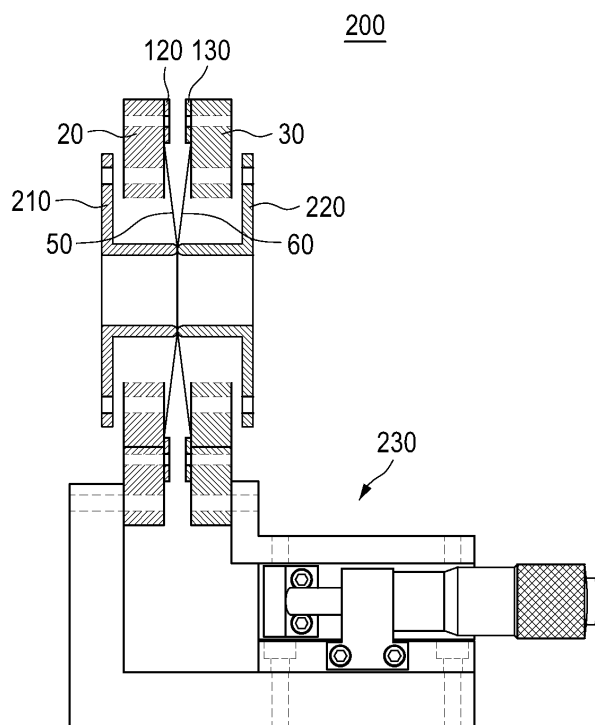
도면9c



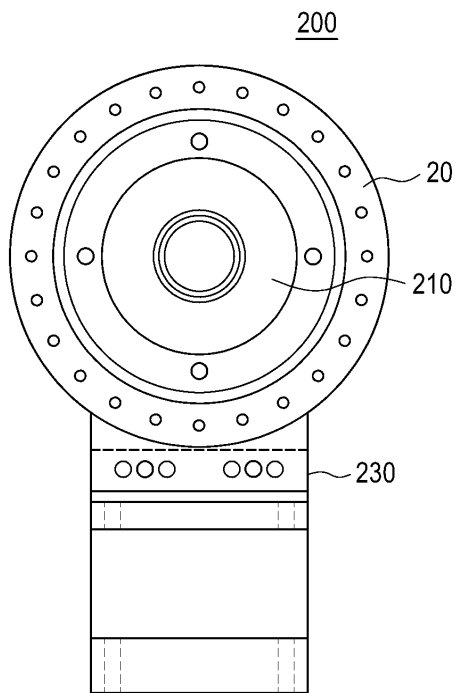
도면10a



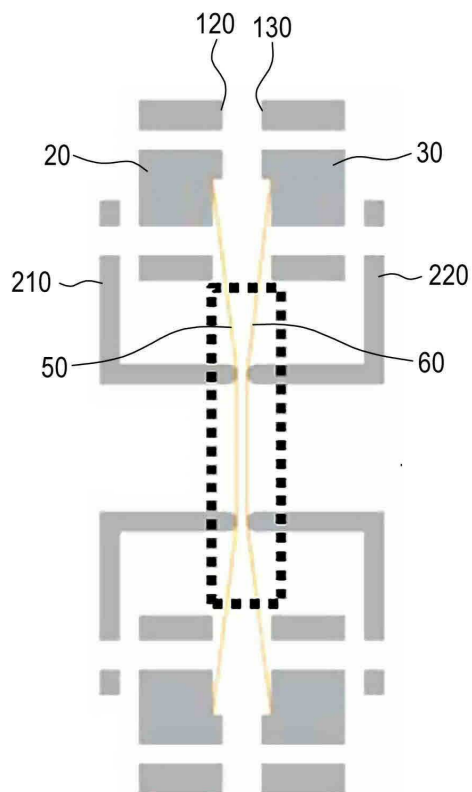
도면10b



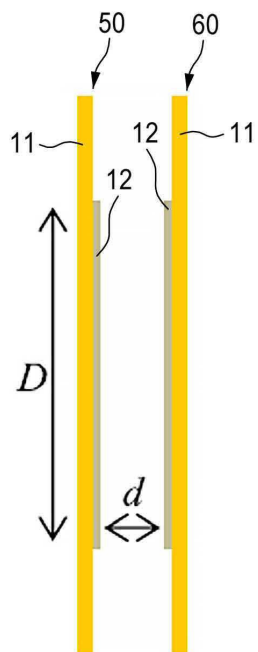
도면10c



도면11a

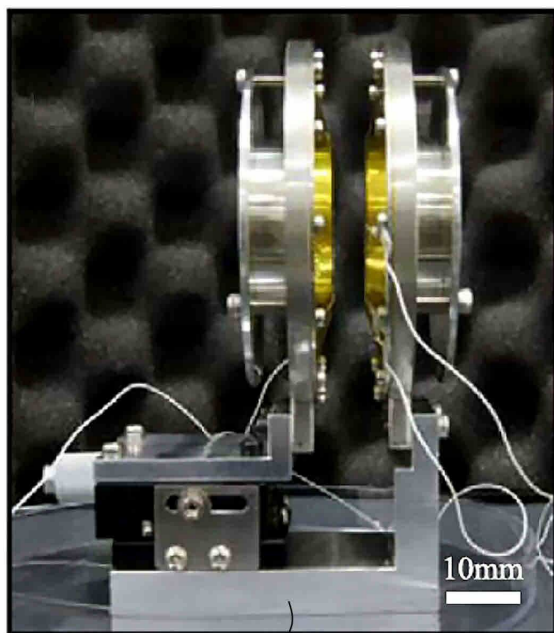


도면11b



도면11c

200



230