



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0007308
(43) 공개일자 2012년01월20일

(51) Int. Cl.

H02N 2/00 (2006.01) G02B 7/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0068011

(22) 출원일자 2010년07월14일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자

이승환

경기도 화성시 동탄지성로 405, 108동 106호 (기산동, 화성태안푸르지오아파트)

(74) 대리인

리엔목특허법인

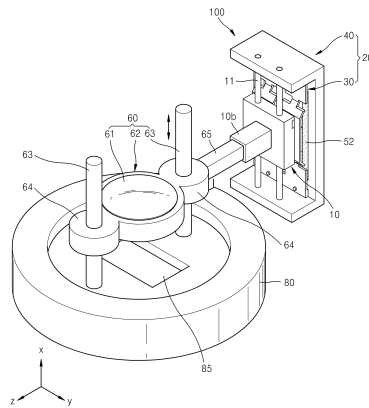
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 액추에이터 조립체 및 이를 구비한 광학 시스템

(57) 요약

본 발명에 관한 액추에이터 조립체는, 일 방향을 따라 슬라이딩 가능한 슬라이더와, 슬라이더의 이동 방향을 가로지르는 방향을 따라 서로 이격되도록 배치되어 슬라이더에 접촉하는 복수 개의 접촉부들을 구비하고, 접촉부들을 진동시켜 슬라이더에 힘을 전달하는 구동력 전달유닛을 구비한다.

대표도 - 도7



특허청구의 범위

청구항 1

일 방향을 따라 슬라이딩 가능한 슬라이더; 및

상기 슬라이더의 이동 방향을 가로지르는 방향을 따라 서로 이격되도록 배치되어 상기 슬라이더에 접촉하는 복수 개의 접촉부들을 구비하고, 상기 접촉부들을 진동시켜 상기 슬라이더에 힘을 전달하는 구동력 전달유닛;을 구비하는, 액추에이터 조립체.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 구동력 전달유닛은, 표면에 상기 접촉부들이 결합된 복수 개의 탄성판들과, 상기 탄성판들에 배치되어 전기 신호가 인가되면 진동을 발생시키는 압전 소자들과, 상기 탄성판들을 지지하는 베이스판을 더 구비하는, 액추에이터 조립체.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 압전 소자들은 다른 전기 배선에 연결되어, 상기 압전 소자들에는 상이한 전기 신호가 인가되는, 액추에이터 조립체.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 압전 소자들에는 상이한 위상을 갖는 전기 신호가 인가되는, 액추에이터 조립체.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 압전 소자들에는 상이한 주기를 갖는 전기 신호가 인가되는, 액추에이터 조립체.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 접촉부들은 교대로 상기 슬라이더에 접촉하는, 액추에이터 조립체.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 탄성판들의 각각은 상기 베이스판에 결합되는 양측의 장착부들과, 상기 장착부들로부터 상기 슬라이더를 향하여 연장하며 상계 베이스판으로부터 이격되는 탄성 지지부를 구비하고, 상기 접촉부는 상기 탄성 지지부에 배치되는, 액추에이터 조립체.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 탄성판들의 적어도 일측의 상기 장착부들이 서로 연결되는, 액추에이터 조립체.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 탄성판들에는 공통 신호가 인가되고, 상기 압전 소자들은 다른 전기 배선에 연결되어, 상기 압전 소자들에

는 상이한 전기 신호가 인가되는, 액추에이터 조립체.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 접촉부들은 상기 슬라이더의 일측에 배치되는, 액추에이터 조립체.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 접촉부들은 상기 슬라이더를 중심으로 대칭되게 배치되는, 액추에이터 조립체.

청구항 12

적어도 하나의 렌즈를 구비하는 렌즈 유닛과, 상기 렌즈 유닛을 지지하며 이동 가능한 렌즈 프레임을 구비하는, 렌즈 조립체; 및

일 방향을 따라 슬라이딩 가능한 슬라이더와, 상기 슬라이더의 이동 방향을 가로지르는 방향을 따라 서로 이격 되도록 배치되어 상기 슬라이더에 접촉하는 복수 개의 접촉부들을 구비하여 상기 접촉부들을 진동시켜 상기 슬라이더에 힘을 전달하는 구동력 전달유닛을 구비하는, 액추에이터 조립체;를 구비하는, 광학 시스템.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 구동력 전달유닛은, 표면에 상기 접촉부들이 결합된 복수 개의 탄성판들과, 상기 탄성판들에 배치되어 전기 신호가 인가되면 진동을 발생시키는 압전 소자들과, 상기 탄성판들을 지지하는 베이스를 더 구비하는, 광학 시스템.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 압전 소자들은 다른 전기 배선에 연결되어, 상기 압전 소자들에는 상이한 전기 신호가 인가되는, 광학 시스템.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 접촉부들은 교대로 상기 슬라이더에 접촉하는, 광학 시스템.

청구항 16

베이스판;

상기 베이스판에 일 방향을 따라 슬라이딩 이동 가능하게 결합하는 슬라이더; 및

상기 슬라이더의 이동 방향을 가로지르는 방향을 따라 서로 이격되도록 상기 슬라이더에 배치되어 상기 베이스판에 접촉하는 복수 개의 접촉부들을 구비하고, 상기 접촉부들을 진동시켜 상기 베이스판에 힘을 전달하는 구동력 전달유닛;을 구비하는, 액추에이터 조립체.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 구동력 전달유닛은, 표면에 상기 접촉부들이 결합되어 상기 슬라이더에 배치되는 복수 개의 탄성판들과, 상기 탄성판들에 배치되어 전기 신호가 인가되면 진동을 발생시키는 압전 소자들을 구비하는, 액추에이터 조립체.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 압전 소자들은 다른 전기 배선에 연결되어, 상기 압전 소자들에는 상이한 전기 신호가 인가되는, 액추에이터 조립체.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 압전 소자들에는 상이한 위상을 갖는 전기 신호가 인가되는, 액추에이터 조립체.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 접촉부들은 교대로 상기 베이스판에 접촉하는, 액추에이터 조립체.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명의 실시예는 액추에이터 조립체 및 이를 구비한 광학 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 컴팩트한 설계가 가능함과 아울러 정확한 위치 제어가 가능한 액추에이터 조립체 및 이를 구비한 광학 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 렌즈와 같은 광학 요소들을 갖는 광학 시스템은 렌즈를 이동시키기 위해 렌즈 구동 장치들을 구비한다. 렌즈 구동 장치는 렌즈를 이동시켜 렌즈들의 상대적인 거리들을 변화시킴으로써 줌(zooming)기능이나 자동 초점 조정(auto focusing)기능을 구현한다.

[0003] 렌즈 구동 장치는 스텝 모터(steping motor)와 같은 구동 수단을 이용하기도 하는데, 이 경우 스텝 모터의 빠른 회전을 직선 운동으로 바꾸기 위해 감속기어와 캠(cam)을 사용해야 하므로 부피가 커지고 구성이 복잡해지며, 정회전이나 역회전 시 백래쉬(backlash)로 인한 오차의 발생과 전력 소모, 높은 진류와 열이 발생하는 등의 문제점이 있다.

[0004] 최근에는 광학 시스템의 렌즈를 이동시키기 위해 압전 효과에 의해 작동하는 압전 소자(piezoelectric device)가 널리 응용되고 있다. 압전 소자를 이용하면 초소형의 구동 모터를 제작할 수 있다.

[0005] 그러나 압전 소자를 사용하는 종래의 광학 시스템에서는 압전 소자의 변형 운동을 렌즈를 이동시키기 위한 구동력으로 변환하기 위해 기어나 캠과 같은 기구 요소들을 이용하기 때문에, 구성이 복잡해지고 기구 요소들 사이의 오차 발생으로 인해 정확한 위치 제어가 어려운 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 액추에이터 조립체 및 이를 구비하는 광학 시스템을 제공하는 데 있다.

[0007] 본 발명의 다른 목적은 컴팩트한 설계를 가능하게 하는 액추에이터 조립체 및 이를 구비하는 광학 시스템을 제공하는 데 있다.

[0008] 본 발명의 또 다른 목적은 정확한 위치 제어가 가능한 액추에이터 조립체 및 이를 구비하는 광학 시스템을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명은 슬라이더의 이동 방향을 가로지르는 방향을 따라 이격되어 병렬적으로 배치된 접촉부들을 구비하므로, 컴팩트한 구성을 가지며 안정적으로 구동되는 액추에이터 조립체 및 이를 구비한 광학 시스템을 제공한다.

- [0010] 본 발명에 관한 액추에이터 조립체는, 일 방향을 따라 슬라이딩 가능한 슬라이더와, 슬라이더의 이동 방향을 가로지르는 방향을 따라 서로 이격되도록 배치되어 슬라이더에 접촉하는 복수 개의 접촉부들을 구비하고, 접촉부들을 진동시켜 슬라이더에 힘을 전달하는 구동력 전달유닛을 구비한다.
- [0011] 본 발명에 있어서, 구동력 전달유닛은, 표면에 접촉부들이 결합된 복수 개의 탄성판들과, 탄성판들에 배치되어 전기 신호가 인가되면 진동을 발생시키는 압전 소자들과, 탄성판들을 지지하는 베이스판을 더 구비할 수 있다.
- [0012] 본 발명에 있어서, 압전 소자들은 다른 전기 배선에 연결될 수 있으며, 압전 소자들에는 상이한 전기 신호가 인가될 수 있다.
- [0013] 본 발명에 있어서, 압전 소자들에는 상이한 위상을 갖는 전기 신호가 인가될 수 있다.
- [0014] 본 발명에 있어서, 압전 소자들에는 상이한 주기를 갖는 전기 신호가 인가될 수 있다.
- [0015] 본 발명에 있어서, 접촉부들은 교대로 슬라이더에 접촉할 수 있다.
- [0016] 본 발명에 있어서, 탄성판들의 각각은 베이스판에 결합되는 양측의 장착부들과, 장착부들로부터 슬라이더를 향하여 연장하며 상계 베이스판으로부터 이격되는 탄성 지지부를 구비할 수 있고, 접촉부는 탄성 지지부에 배치될 수 있다.
- [0017] 본 발명에 있어서, 탄성판들의 적어도 일측의 장착부들이 서로 연결될 수 있다.
- [0018] 본 발명에 있어서, 탄성판들에는 공통 신호가 인가될 수 있고, 압전 소자들은 다른 전기 배선에 연결될 수 있으며, 압전 소자들에는 상이한 전기 신호가 인가될 수 있다.
- [0019] 본 발명에 있어서, 접촉부들은 슬라이더의 일측에 배치될 수 있다.
- [0020] 본 발명에 있어서, 접촉부들은 슬라이더를 중심으로 대칭되게 배치될 수 있다.
- [0021] 본 발명의 다른 측면에 관한 광학 시스템은, 적어도 하나의 렌즈를 구비하는 렌즈 유닛과 렌즈 유닛을 지지하며 이동 가능한 렌즈 프레임을 구비하는 렌즈 조립체와, 일 방향을 따라 슬라이딩 가능한 슬라이더와 슬라이더의 이동 방향을 가로지르는 방향을 따라 서로 이격되도록 배치되어 슬라이더에 접촉하는 복수 개의 접촉부들을 구비하여 접촉부들을 진동시켜 슬라이더에 힘을 전달하는 구동력 전달유닛을 구비하는 액추에이터 조립체를 구비한다.
- [0022] 본 발명의 또 다른 측면에 관한 액추에이터 조립체는, 베이스판과, 베이스판에 일 방향을 따라 슬라이딩 이동 가능하게 결합하는 슬라이더와, 슬라이더의 이동 방향을 가로지르는 방향을 따라 서로 이격되도록 슬라이더에 배치되어 베이스판에 접촉하는 복수 개의 접촉부들을 구비하고, 접촉부들을 진동시켜 베이스판에 힘을 전달하는 구동력 전달유닛을 구비한다.
- [0023] 본 발명의 또 다른 측면에 있어서, 구동력 전달유닛은, 표면에 접촉부들이 결합되어 슬라이더에 배치되는 복수 개의 탄성판들과, 탄성판들에 배치되어 전기 신호가 인가되면 진동을 발생시키는 압전 소자들을 구비할 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 상술한 바와 같은 본 발명의 액추에이터 조립체 및 광학 시스템은, 접촉부들이 교대로 운동하며 힘을 전달하므로, 액추에이터 조립체 및 광학 시스템의 구동의 신뢰성이 향상될 수 있다.
- [0025] 또한 접촉부들이 슬라이더의 이동 방향을 가로지르는 방향을 따라 서로 이격되도록 병렬적으로 배치되므로, 액추에이터 조립체에서 접촉부들을 배치하기 위한 공간을 최소화할 수 있어 컴팩트한 설계가 가능하다.
- [0026] 또한 접촉부들의 각각이 서로 독립적으로 진동하는 탄성판들에 결합하여 접촉부들의 어느 하나에서 발생한 편차가 접촉부들의 다른 하나에 영향을 미치지 아니하므로 정밀한 위치 제어가 가능하다.
- [0027] 또한 접촉부들이 슬라이더나 베이스판에 대해 동일한 위치에 놓인 상태에서 액추에이터 조립체의 예비 부하량을 설정할 수 있으므로 액추에이터 조립체가 안정적으로 구동될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 관한 액추에이터 조립체의 구성 요소들의 결합관계를 나타낸 분리 사시도이다.

- 도 2는 도 1의 액추에이터 조립체가 결합한 상태의 측면도이다.
- 도 3은 도 2의 액추에이터 조립체의 정면도이다.
- 도 4는 도 2의 액추에이터 조립체의 탄성판의 평면도이다.
- 도 5는 도 4의 탄성판의 측면도이다.
- 도 6은 도 4의 탄성판의 저면도이다.
- 도 7은 도 1의 액추에이터 조립체를 구비한 광학 시스템의 일부 구성 요소들을 나타낸 사시도이다.
- 도 8은 도 2의 액추에이터 조립체와 다른 구성을 갖도록 제작된 제1 비교예의 동작을 설명한 설명도이다.
- 도 9는 도 2의 액추에이터 조립체와 다른 구성을 갖도록 제작된 제2 비교예의 동작을 설명한 설명도이다.
- 도 10은 도 2의 액추에이터 조립체의 동작을 설명한 설명도이다.
- 도 11은 도 8의 제1 비교예와 도 2의 액추에이터 조립체의 동작을 비교한 그래프이다.
- 도 12는 도 2의 액추에이터 조립체에 인가되는 전기 신호의 예를 나타낸 그래프이다.
- 도 13은 본 발명의 제2 실시예에 관한 액추에이터 조립체의 측면도이다.
- 도 14는 도 13의 액추에이터 조립체의 정면도이다.
- 도 15는 본 발명의 제3 실시예에 관한 액추에이터 조립체의 측면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 첨부 도면의 실시예들을 통하여, 본 발명에 관한 광학 시스템 및 액추에이터 조립체의 구성과 작용을 상세히 설명한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 관한 액추에이터 조립체의 구성 요소들의 결합관계를 나타낸 분리 사시도이고, 도 2는 도 1의 액추에이터 조립체가 결합한 상태의 측면도이며, 도 3은 도 2의 액추에이터 조립체의 정면도이다.
- [0031] 도 1 내지 도 3에 나타난 실시예에 관한 액추에이터 조립체(100)는, 일 방향을 따라 슬라이딩 가능한 슬라이더(10)와, 슬라이더(10)에 접촉하는 복수 개의 접촉부들(39a, 39b)을 구비하여 슬라이더(10)에 힘을 전달하는 구동력 전달 유닛(20)을 구비한다. 구동력 전달 유닛(20)은 슬라이더(10)에 접촉하는 접촉부들(39a, 39b)을 진동시켜 슬라이더(10)에 힘을 전달하는 기능을 한다.
- [0032] 구동력 전달 유닛(20)은 표면에 접촉부들(39a, 39b)을 구비하는 탄성판(30)과, 탄성판(30)에 배치되어 진동을 발생하는 압전 소자들(34a, 34b)과, 탄성판(30)을 지지하는 베이스판(40)을 구비한다. 탄성판(30)은 슬라이더(10)의 이동 방향을 가로지르는 방향으로 이격되며 병렬로 배치되는 제1 탄성판(31a) 및 제2 탄성판(31b)을 구비한다.
- [0033] 베이스판(40)은 탄성판들(31a, 31b)을 지지하는 기능을 수행하는 부분으로서, 이하에서 설명될 광학 시스템의 고정 구조물에 결합할 수 있다.
- [0034] 탄성판들(31a, 31b)은 압전 소자(34a, 34b)에서 발생된 진동에 의해 변형함으로써 진동을 전달하는 기능을 수행하는 부분이다. 탄성판들(31a, 31b)은 탄성을 갖는 재질로 제작될 수 있는데, 예를 들어 알루미늄이나 스테인레스 스틸과 같은 금속 재질의 판재를 절곡하거나 벤딩 가공하여 제조될 수 있다. 탄성판들(31a, 31b)은 탄성을 갖는 합성수지나 고무 재질로 제조될 수 있다. 탄성판들(31a, 31b)의 일측 면에는 접촉부들(39a, 39b)이 돌출하도록 배치된다. 접촉부들(39a, 39b)은 슬라이더(10)와 접촉함으로써 탄성판들(31a, 31b)의 진동을 슬라이더(10)에 전달한다.
- [0035] 압전 소자들(34a, 34b)은 복수 개의 전극들을 적층하여 제조된 적층형 압전 소자이거나 단일층의 압전 소자일 수 있으며, 교류 형태의 전류가 인가되면 인가된 전류의 구동 파형에 따라 진동을 발생시킨다. 압전 소자들(34a, 34b)은 접촉부들(39a, 39b)이 형성된 탄성판들(31a, 31b)의 각각 일측 면의 반대되는 측면에 배치될 수 있다.
- [0036] 슬라이더(10)는 베이스판(40)에 배치된 슬라이딩 가이드(11)에 슬라이딩 가능하도록 결합되므로 일 방향(X

방향)으로 슬라이딩 이동할 수 있다. 슬라이딩 가이드(11)는 슬라이더(10)의 슬라이딩 구멍(10a)에 삽입되고, 슬라이딩 가이드(11)의 양측 단부는 베이스판(40)의 수직판(41)에 형성된 지지 구멍(42)에 고정된다. 슬라이더(10)의 상측에는 이하에서 설명될 광학 시스템의 광학 요소와 결합하기 위한 지지 블록(10b)이 배치된다.

- [0037] 도 4는 도 2의 액추에이터 조립체의 탄성판의 평면도이고, 도 5는 도 4의 탄성판의 측면도이며, 도 6은 도 4의 탄성판의 저면도이다.
- [0038] 탄성판들(31a, 31b)은 베이스판(40)의 수평판(43)에 결합되는 장착부들(33a, 33b)과, 장착부들(33a, 33b)로부터 슬라이더(10)를 향하여 연장하며 베이스판(40)의 수평판(43)으로부터 이격되는 탄성 지지부들(32a, 32b)을 각각 구비한다. 장착부들(33a, 33b)은 수평판(43)의 결합공(44)에 삽입되는 결합부재(37)에 의해 베이스판(40)에 결합된다. 결합부재(37)로는 리벳이나 볼트와 같은 기계 요소들이 사용될 수 있다.
- [0039] 탄성 지지부들(32a, 32b)의 각각은 장착부들(33a, 33b)로부터 멀어지는 방향으로 절곡된 절곡부들(35a, 35b)에 의해 장착부들(33a, 33b)에 연결된다. 접촉부들(39a, 39b)은 탄성판들(31a, 31b)과 일체로 형성되지만, 본 발명은 이러한 접촉부들(39a, 39b)의 구조에 의해 한정되는 것은 아니며 플라스틱이나 고무와 같은 소재를 이용하여 별도로 접촉부들(39a, 39b)을 제조한 후에 이를 탄성판들(31a, 31b)의 표면에 부착할 수도 있다.
- [0040] 상술한 구조와 같이 탄성판들(31a, 31b)은 슬라이더(10)의 일측에 배치되므로, 접촉부들(39a, 39b)은 슬라이더(10)의 이동 방향(x 방향)을 가로지르는 방향(y 방향)을 따라 서로 이격되도록 배치된다. 압전 소자들(34a, 34b)의 각각에 서로 다른 전기 신호가 인가됨으로써 탄성판들(31a, 31b)이 독립적으로 진동하면 접촉부들(39a, 39b)은 서로 다른 위상을 갖는 운동을 하며 슬라이더(10)에 접촉할 수 있다.
- [0041] 압전 소자들(34a, 34b)의 각각에는 다른 신호를 공급하는 신호 배선들(72a, 72b)이 연결된다. 그리고 서로 연결되어 있는 탄성판들(31a, 31b)의 장착부들(33a, 33b)에는 공통 신호를 공급하는 공통 배선(71)이 연결된다. 공통 배선(71)과 신호 배선들(72a, 72b)은 전기 신호를 제어하는 제어부(70)에 연결된다.
- [0042] 제어부(70)는 공통 배선(71)을 통해 탄성판들(31a, 31b)에 공통 신호를 공급한다. 이러한 공통 신호는 탄성판들(31a, 31b)을 통해 압전 소자들(34a, 34b)의 각각의 일측 면에 공급된다. 제어부(70)는 신호 배선들(72a, 72b)을 통해 상이한 전기 신호를 각각의 압전 소자들(34a, 34b)의 타측 면에 공급한다. 이로 인해 압전 소자들(34a, 34b)은 독립적으로 제어되므로 탄성판들(31a, 31b)은 독립적으로 진동할 수 있다.
- [0043] 액추에이터 조립체(100)는 슬라이딩 가이드(11)를 따라 이동하는 슬라이더(10)의 위치를 검출하는 검출 센서(50)를 더 구비할 수 있다. 검출 센서(50)는 복수 개의 자석들을 연속하여 결합한 자성 막대부(52)와, 자성 막대부(52)의 자성을 검출하는 검출부(51)를 구비한다. 자성 막대부(52)는 베이스판(40)의 수평판(43)에 형성된 안착홈(47)에 배치된다. 검출부(51)는 슬라이더(10)의 센서 장착부(10d)에 장착되므로, 슬라이딩 가이드(11)를 따라 이동하는 슬라이더(10)의 위치를 슬라이딩 가이드(11)를 이동하는 슬라이더(10)의 위치를 검출할 수 있다.
- [0044] 도 7은 도 1의 액추에이터 조립체를 구비한 광학 시스템의 일부 구성 요소들을 나타낸 사시도이다.
- [0045] 도 7에 나타난 실시예에 관한 광학 시스템은 도 1에 도시된 실시예의 액추에이터 조립체(100)를 구비한다. 광학 시스템에서 액추에이터 조립체(100)는 렌즈 유닛(61)을 이송하는 렌즈 구동 모듈로 응용되었다. 렌즈 구동 모듈은 렌즈를 이송시켜 렌즈들의 상대적인 거리들을 변화시킴으로써 줌(zooming)기능이나 자동 초점 조정(auto focusing)기능을 구현할 수 있다.
- [0046] 광학 시스템에서 이용되는 종래의 렌즈 구동 모듈에는 렌즈를 구동하기 위해 초소형 모터를 구비하는 것이 있는데, 전자계 방식의 스텝 모터(steping motor)를 렌즈이송장치에 사용할 경우 모터의 빠른 회전을 직선운동으로 바꾸기 위해 감속기어와 캠(cam)을 사용해야 하므로 부피가 커지고 구성이 복잡해지며, 정회전이나 역회전 시 백래쉬(backlash)로 인한 오차의 발생과 전력소모, 높은 전류와 열을 발생시키는 등의 문제점이 있다.
- [0047] 본 실시예의 광학 시스템에서는 렌즈 유닛(61)을 이송하기 위한 동력을 발생시키는 수단으로 압전 소자들(34a, 34b)을 이용하여 압전 효과에 의해 구동되는 액추에이터 조립체(100)를 채용한다. 압전 액추에이터는 초소형으로 제작되어 모터로 사용할 수 있으며 저속 운전시 높은 토크를 얻을 수 있고, 정밀하게 제어된 양의 운동 에너지를 기계 시스템에 제공할 수 있으므로, 소형의 렌즈 구동 모듈에 적합하다.
- [0048] 광학 시스템은, 적어도 하나의 렌즈를 구비하는 렌즈 유닛(61)과, 렌즈 유닛(61)을 지지하는 렌즈 프레임(62)과, 렌즈 프레임(62)을 이동 가능하게 지지하는 안내축(63)을 구비하는 렌즈 조립체(60)와, 액추에이터 조립체(100)를 구비한다.

- [0049] 렌즈 조립체(60)의 안내축(63)은 기저부(80)에 결합된다. 기저부(80)에는 촬상소자(85)가 배치될 수 있다. 렌즈 조립체(60)의 렌즈 유닛(61)은 안내축(63)을 따라 광축 방향으로 이동함으로써 피사체의 영상을 나타내는 빛이 촬상소자(85)에 맞히게 한다.
- [0050] 렌즈 조립체(60)의 렌즈 프레임(62)의 단부에는 안내축(63)에 슬라이딩 이동 가능하게 삽입되는 슬라이딩부(64)가 구비된다. 일측의 슬라이딩부(64)의 단부에는 액추에이터 조립체(100)의 지지 블록(410b)에 결합하는 연결 블록(65)이 형성된다.
- [0051] 도면에 도시하지 않았지만 기저부(80)에는 렌즈 조립체(60)를 둘러싸도록하우징이 결합될 수 있다. 액추에이터 조립체(100)의 베이스판(40)이 하우징에 결합하면, 하우징이 압전 소자들(34a, 34b)이 진동하는 동안 액추에이터 조립체(100)를 안정적으로 지지할 수 있다.
- [0052] 압전 소자들(34a, 34b)이 진동하면 탄성판(30)을 통해 진동이 전달되어 렌즈 조립체(60)가 안내축(63)을 따라 x 방향으로 슬라이딩 이동할 수 있다.
- [0053] 도 8은 도 2의 액추에이터 조립체와 다른 구성을 갖도록 제작된 제1 비교예의 동작을 설명한 설명도이다.
- [0054] 도 8에 도시된 제1 비교예에서의 액추에이터 조립체의 구성에서는 압전 소자(234)의 진동이 탄성판(230)을 통해 전달되어 접촉부(233)가 진동을 하는데, 슬라이더와 접촉하는 접촉부(233)가 한 개 존재한다.
- [0055] 도 8의 '정지'에 해당하는 타원은 액추에이터 조립체가 정지할 때를 나타낸다. '1/2 주기'에 해당하는 타원에 표시된 화살표는 액추에이터 조립체의 운동 주기의 반주기 동안 접촉부(233)가 슬라이더에 접촉하며 슬라이더를 구동하는 것을 나타낸다.
- [0056] '1/2 주기'에 해당하는 타원에 표시된 화살표는 액추에이터 조립체의 운동 주기의 나머지 반주기 동안 접촉부(233)가 슬라이더로부터 멀어지도록 운동하며 초기 위치로 복귀하는 것을 나타낸다.
- [0057] 이와 같이 제1 비교예의 액추에이터 조립체는 전체 구동 시간의 50%의 영역이 슬라이더를 직접 구동하는 영역이고, 나머지 50%의 영역은 관성에 의해 슬라이더를 구동하는 영역이다. 관성에 의한 구동 영역은 직접 구동 영역에 비해 구동의 신뢰성이 낮으며 중력이 액추에이터 조립체의 운동에 영향을 미쳐, 외란이 발생할 경우 구동 편차가 심하게 발생할 수 있다.
- [0058] 도 9는 도 2의 액추에이터 조립체와 다른 구성을 갖도록 제작된 제2 비교예의 동작을 설명한 설명도이다.
- [0059] 도 8에 도시된 제2 비교예에서의 액추에이터 조립체의 구성에서는 두 개의 접촉부들(333a, 333b)이 존재한다. 접촉부들(333a, 333b)은 압전 소자들(334a, 334b)의 진동이 탄성판(330)을 통해 전달됨으로써 진동을 한다. 제2 비교예의 접촉부들(333a, 333b)은 본 발명의 실시예들에 관한 액추에이터 조립체와는 달리 슬라이더의 이동 방향을 따라 이격 되도록 직렬로 배치되었다.
- [0060] 접촉부를 1개 갖는 제1 비교예와 달리 제2 비교예는 두 개의 접촉부들(333a, 333b)을 구비하므로, 각 접촉부들(333a, 333b)의 위상차를 조정함으로써 관성에 의한 구동 영역을 감소시킬 수 있었다. 그러나 이러한 구성의 제2 비교예에서는 슬라이더의 왕복 운동 스트로크를 확보하기 위한 공간이 증가하는 문제점이 있다. 즉 슬라이더를 이동시키기 위한 기구물, 즉 슬라이딩 가이드의 길이가 접촉부들(333a, 333b)의 사이의 거리보다 크게 설계되어야 한다. 따라서 제2 비교예에서는 액추에이터 조립체의 길이가 매우 길어진다.
- [0061] 또한 제2 비교예에서는 접촉부들(333a, 333b)이 하나의 탄성판(330)에 배치되며 동일한 압전 소자들(334a, 334b)의 구동에 의해 구동되므로 하나의 접촉부(333a)에서 발생한 편차와 불안정한 동작이 다른 접촉부(333b)에 전달되므로, 액추에이터 조립체의 전체적인 기구적 특성, 주파수 특성, 및 전체적인 구동 효율에 악영향을 주는 문제점이 있다. 구동 주파수의 밴드폭이 작은 액추에이터 조립체를 설계할 때에는 이러한 문제점이 심화될 수 있으며, 이러한 이유로 접촉부들(333a, 333b)의 사이의 간격과 압전 소자들(334a, 334b)의 간격을 설계함에 있어서 매우 높은 정밀도가 요구된다.
- [0062] 도 10은 도 2의 액추에이터 조립체의 동작을 설명한 설명도이고, 도 11은 도 8의 제1 비교예와 도 2의 액추에이터 조립체의 동작을 비교한 그래프이다.
- [0063] 도 10을 참조하면, 접촉부들(39a, 39b)의 각각이 탄성판들(31a, 31b)의 각각에 설치된다. 압전 소자들(34a, 34b)의 각각에 서로 상이한 전기 신호들이 인가됨으로써 압전 소자들(34a, 34b)은 서로 독립적으로 제어되어 접촉부들(39a, 39b)도 독립적인 운동을 할 수 있다.

- [0064] 도 12는 도 2의 액추에이터 조립체에 인가되는 전기 신호의 예를 나타낸 그래프이다.
- [0065] 예를 들어 압전 소자들(34a, 34b)의 하나인 압전 소자 1에 사인과 전기 신호를 인가하고, 압전 소자들(34a, 34b)의 다른 하나인 압전 소자 2에 상이한 위상차를 갖는 사인과 전기 신호를 인가함으로써 압전 소자들(34a, 34b)이 번갈아가며 진동하게 할 수 있다. 그러나 본 발명은 이와 같이 압전 소자들(34a, 34b)에 인가되는 전기 신호의 형태에 의해 한정되는 것은 아니며 압전 소자들(34a, 34b)이 서로 상이한 형태로 진동하도록 하기 위해, 압전 소자들(34a, 34b)의 각각에 상이한 주기를 갖는 전기 신호를 인가할 수도 있다.
- [0066] 도 11을 참조하면 접촉부들(39a, 39b)의 이동 속도를 나타내는 그래프에서 접촉부들(39a, 39b)이 V1(X), V2(X)의 다른 궤적으로 이동함을 알 수 있다. 1개의 접촉부를 구비하는 비교예 1의 접촉부는 대략 사인과 형태를 따르는 운동을 하므로 '1/2 주기'에 해당하는 영역(도 11의 I 영역)에서는 슬라이더와 접촉하지 않고 '2/2 주기'에 해당하는 영역(도 11의 II 영역)에서는 슬라이더와 접촉한다.
- [0067] 본 발명의 일 실시예에 관한 액추에이터 조립체의 접촉부들(39a, 39b)의 운동을 살펴보면, '1/2 주기'에 해당하는 영역(도 11의 I 영역)에서 액추에이터 조립체의 하나의 접촉부(39a)는 슬라이더를 구동하고 다른 하나의 접촉부(39b)는 슬라이더에서 멀어지도록 운동하며 초기 위치로 이동한다.
- [0068] '2/2 주기'에 해당하는 영역(도 11의 II 영역)에서, 액추에이터 조립체의 하나의 접촉부(39a)는 슬라이더에서 멀어지도록 운동하여 초기 위치로 이동하고 다른 하나의 접촉부(39b)는 슬라이더를 구동한다.
- [0069] 이와 같이 '1/2 주기'의 영역과 '2/2 주기'의 영역에서 접촉부들(39a, 39b)이 교대로 슬라이더에 접촉하며 슬라이더에 운동을 전달하므로, 접촉부들(39a, 39b)이 슬라이더에 접촉하지 않음으로 인해 관성력에 의해 구동되는 영역이 사라지므로 액추에이터 조립체의 구동의 신뢰성이 향상될 수 있다.
- [0070] 또한 접촉부들(39a, 39b)이 슬라이더의 이동 방향을 가로지르는 방향을 따라 서로 이격되도록 병렬적으로 배치되므로, 액추에이터 조립체에서 접촉부들(39a, 39b)을 배치하기 위한 공간을 최소화할 수 있다.
- [0071] 또한 접촉부들(39a, 39b)의 각각이 서로 독립적으로 진동하는 탄성판들(31a, 31b)에 결합하므로 접촉부들(39a, 39b)의 어느 하나에서 발생한 편차가 접촉부들(39a, 39b)의 다른 하나에 영향을 미치지 아니한다.
- [0072] 또한 광학 시스템에 조립되기 전에 슬라이더와 접촉부들(39a, 39b)을 조립하면서 액추에이터 조립체의 자체의 예비 부하량(프리 로드; pre-load)을 설정할 때에 접촉부들(39a, 39b)이 동일한 위치에 놓인 상태에서 부여되므로 액추에이터 조립체가 안정적으로 구동될 수 있다.
- [0073] 또한 넓은 밴드폭(bandwidth)이 필요한 광학 시스템에 액추에이터 조립체를 설치할 때에는 좌우의 접촉부들(39a, 39b)과 탄성판들(31a, 31b)의 형상과 구조에 차이를 두는 진동 모드 튜닝(vibration mode tuning)을 실시함으로써 접촉부들(39a, 39b)의 사이에 최적의 구동을 위한 주파수가 차이가 생기게 할 수 있다.
- [0074] 도 13은 본 발명의 제2 실시예에 관한 액추에이터 조립체의 측면도이고, 도 14는 도 13의 액추에이터 조립체의 정면도이다.
- [0075] 도 13 및 도 14에 나타난 실시예에 관한 액추에이터 조립체(400)는, 베이스판(440)과, 베이스판(440)에 일 방향을 따라 슬라이딩 이동 가능하게 결합되는 슬라이더(410)와, 슬라이더(410)에 배치되며 베이스판(440)에 진동에 의한 힘을 전달하는 구동력 전달 유닛(430)을 구비한다. 구동력 전달 유닛(430)은 슬라이더(410)에 접촉하는 접촉부들(433a, 433b)을 진동시켜 슬라이더(410)에 힘을 전달하는 기능을 한다.
- [0076] 도 1 내지 도 4에 나타난 실시예에서는 탄성판이 베이스판에 결합되었고, 탄성판에 구비된 접촉부들이 슬라이더를 접촉하여 이동시켰다. 그러나 도 13 및 도 14의 실시예에 관한 액추에이터 조립체(400)에서는 탄성판들(431a, 431b)이 슬라이더(410)에 부착되고, 접촉부들(433a, 433b)이 베이스판(440)에 접촉하며 힘을 전달한다.
- [0077] 구동력 전달 유닛(430)은, 표면에 접촉부들(433a, 433b)이 결합되어 슬라이더(410)에 배치되는 복수 개의 탄성판들(431a, 431b)과, 탄성판들(431a, 431b)에 배치되어 전기 신호가 인가되면 진동을 발생시키는 압전 소자들(434a, 434b)을 구비한다. 탄성판들(431a, 431b)은 슬라이더(410)의 이동 방향을 가로지르는 방향으로 이격되며 병렬로 배치된다.
- [0078] 슬라이더(410)는 베이스판(440)에 배치된 슬라이딩 가이드(411)에 슬라이딩 가능하도록 결합되므로 일 방향(X 방향)으로 슬라이딩 이동할 수 있다. 슬라이더(410)의 상측에는 광학 시스템의 광학 요소와 결합하기 위한 지지 블록(410b)이 배치된다.

- [0079] 압전 소자들(434a, 434b)의 각각에 서로 다른 전기 신호가 인가됨으로써 탄성판들(431a, 431b)이 독립적으로 진동하면 접촉부들(433a, 433b)은 서로 다른 위상을 갖는 운동을 하며 베이스판(440)의 일측 면(443)에 접촉할 수 있다.
- [0080] 이와 같이 제2 실시예에 관한 액추에이터 조립체에 의하면, 접촉부들(433a, 433b)이 슬라이더(410)의 이동 방향을 가로지르는 방향으로 이격되며 병렬적으로 배치되므로 컴팩트한 구조를 갖는 액추에이터 조립체를 구현할 수 있다. 또한 압전 소자들(434a, 434b)이 독립적으로 구동됨으로서 접촉부들(433a, 433b)이 독립적인 운동을 하여 교대로 베이스판(440)에 접촉하므로 액추에이터 조립체가 안정적으로 구동될 수 있다.
- [0081] 도 15는 본 발명의 제3 실시예에 관한 액추에이터 조립체의 측면도이다.
- [0082] 도 15에 나타난 실시예에 관한 액추에이터 조립체(500)는, 일 방향을 따라 슬라이딩 가능한 슬라이더(510)와, 슬라이더(510)에 접촉하는 복수 개의 접촉부들(533a, 533b)을 구비하여 슬라이더(510)에 힘을 전달하는 구동력 전달 유닛(530)을 구비한다. 구동력 전달 유닛(530)은 슬라이더(510)에 접촉하는 접촉부들(533a, 533b)을 진동시켜 슬라이더(510)에 힘을 전달하는 기능을 한다.
- [0083] 복수 개의 접촉부들(533a, 533b)은 슬라이더(510)를 중심으로 대칭을 이루며 슬라이더(510)의 이동 방향을 가로지르는 방향을 따라 이격되도록 병렬적으로 배치된다. 슬라이더의 일측에 배치되는 접촉부들을 갖는 상술한 실시예들과 달리 실시예 3의 액추에이터 조립체(500)에서는 슬라이더(510)를 중심으로 접촉부들(533a, 533b)이 대칭되게 배치되므로 슬라이더(510)에 가해지는 힘이 대칭을 이루어 액추에이터 조립체(500)가 안정적으로 구동될 수 있다.
- [0084] 구동력 전달 유닛(530)은 표면에 접촉부들(533a, 533b)을 구비하는 탄성판들(531a, 531b)과, 탄성판들(531a, 531b)에 배치되어 진동을 발생하는 압전 소자들(534a, 534b)과, 탄성판들(531a, 531b)을 지지하는 베이스판(540)을 구비한다.
- [0085] 슬라이더(510)는 베이스판(540)에 배치된 슬라이딩 가이드(511)에 슬라이딩 가능하도록 결합되므로 슬라이딩 가이드(511)를 따라 슬라이딩 이동할 수 있다. 상술한 구성을 갖는 액추에이터 조립체(500)에서는 슬라이더(510)를 구동하는 접촉부들(533a, 533b)이 슬라이더(510)의 이동 방향을 가로지르는 방향을 따라 이격되도록 배치되므로 컴팩트한 구성을 갖는 액추에이터 조립체(500)를 구현할 수 있다. 또한 슬라이더(510)를 중심으로 접촉부들(533a, 533b)이 대칭을 이루며 배치되므로 안정적인 구동이 이루어질 수 있다.
- [0086] 본 발명에 따른 장치는 프로세서, 프로그램 데이터를 저장하고 실행하는 메모리, 디스크 드라이브와 같은 영구 저장부(permanent storage), 외부 장치와 통신하는 통신 포트, 터치 패널, 키(key), 버튼 등과 같은 사용자 인터페이스 장치 등을 포함할 수 있다. 소프트웨어 모듈 또는 알고리즘으로 구현되는 방법들은 상기 프로세서 상에서 실행 가능한 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드들 또는 프로그램 명령들로서 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체에 저장될 수 있다. 여기서 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체로 마그네틱 저장 매체(예컨대, ROM(read only memory), RAM(random access memory), 플로피 디스크, 하드 디스크 등) 및 광학적 판독 매체(예컨대, 시디롬(CD ROM), 디브이디(DVD: Digital Versatile Disc)) 등이 있다. 상기 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템들에 분산되어, 분산 방식으로 컴퓨터가 판독 가능한 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 상기 매체는 컴퓨터에 의해 판독가능하며, 상기 메모리에 저장되고, 상기 프로세서에서 실행될 수 있다.
- [0087] 본 발명에서 인용하는 공개 문헌, 특허 출원, 특허 등을 포함하는 모든 문헌들은 각 인용 문헌이 개별적으로 및 구체적으로 병합하여 나타내는 것 또는 본 발명에서 전체적으로 병합하여 나타낸 것과 동일하게 본 발명에 병합될 수 있다.
- [0088] 본 발명의 이해를 위하여, 도면에 도시된 바람직한 실시예들에서 참조 부호를 기재하였으며, 상기 실시예들을 설명하기 위하여 특정 용어들을 사용하였으나, 상기 특정 용어에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니며, 본 발명은 당업자에 있어서 통상적으로 생각할 수 있는 모든 구성 요소들을 포함할 수 있다.
- [0089] 본 발명은 기능적인 블록 구성들 및 다양한 처리 단계들로 나타내어질 수 있다. 이러한 기능 블록들은 특정 기능들을 실행하는 다양한 개수의 하드웨어 또는/및 소프트웨어 구성들로 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 발명은 하나 이상의 마이크로프로세서들의 제어 또는 다른 제어 장치들에 의해서 다양한 기능들을 실행할 수 있는, 메모리, 프로세싱, 로직(logic), 룩업 테이블(look up table) 등과 같은 직접 회로 구성들을 채용할 수 있다. 본 발명의 구성 요소들이 소프트웨어 프로그래밍 또는 소프트웨어 요소들로 실행될 수 있는 것과 유사하게, 본 발명은 데이터 구조, 프로세스들, 루틴들 또는 다른 프로그래밍 구성들의 조합으로 구현되는 다양한 알고리즘을

포함하여, C, C++, 자바(Java), 어셈블리(assembler) 등과 같은 프로그래밍 또는 스크립팅 언어로 구현될 수 있다. 기능적인 측면들은 하나 이상의 프로세서들에서 실행되는 알고리즘으로 구현될 수 있다. 또한 본 발명은 전자적인 환경 설정, 신호 처리, 및/또는 데이터 처리 등을 위하여 종래 기술을 채용할 수 있다. "매커니즘", "요소", "수단", "구성"과 같은 용어는 넓게 사용될 수 있으며, 기계적이고 물리적인 구성들로서 한정되는 것은 아니다. 상기 용어는 프로세서 등과 연계하여 소프트웨어의 일련의 처리들(routines)의 의미를 포함할 수 있다.

[0090] 본 발명에서 설명하는 특정 실행들은 일 실시예들로서, 어떠한 방법으로도 본 발명의 범위를 한정하는 것은 아니다. 명세서의 간결함을 위하여, 종래 전자적인 구성들, 제어 시스템들, 소프트웨어, 상기 시스템들의 다른 기능적인 측면들의 기재는 생략될 수 있다. 또한, 도면에 도시된 구성 요소들 간의 선들의 연결 또는 연결 부재들은 기능적인 연결 및/또는 물리적 또는 회로적 연결들을 예시적으로 나타낸 것으로서, 실제 장치에서는 대체 가능하거나 추가의 다양한 기능적인 연결, 물리적인 연결, 또는 회로 연결들로서 나타내어질 수 있다. 또한, "필수적인", "중요하게" 등과 같이 구체적인 언급이 없다면 본 발명의 적용을 위하여 반드시 필요한 구성 요소가 아닐 수 있다.

[0091] 본 발명의 명세서(특히 특허청구범위에서)에서 "상기"의 용어 및 이와 유사한 지시 용어의 사용은 단수 및 복수 모두에 해당하는 것일 수 있다. 또한, 본 발명에서 범위(range)를 기재한 경우 상기 범위에 속하는 개별적인 값을 적용한 발명을 포함하는 것으로서(이에 반하는 기재가 없다면), 발명의 상세한 설명에 상기 범위를 구성하는 각 개별적인 값을 기재한 것과 같다. 마지막으로, 본 발명에 따른 방법을 구성하는 단계들에 대하여 명백하게 순서를 기재하거나 반하는 기재가 없다면, 상기 단계들은 적당한 순서로 행해질 수 있다. 반드시 상기 단계들의 기재 순서에 따라 본 발명이 한정되는 것은 아니다. 본 발명에서 모든 예들 또는 예시적인 용어(예들 들어, 등등)의 사용은 단순히 본 발명을 상세히 설명하기 위한 것으로서 특허청구범위에 의해 한정되지 않는 이상 상기 예들 또는 예시적인 용어로 인해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다. 또한, 당업자는 다양한 수정, 조합 및 변경이 부가된 특허청구범위 또는 그 균등물의 범주 내에서 설계 조건 및 팩터에 따라 구성될 수 있음을 알 수 있다.

부호의 설명

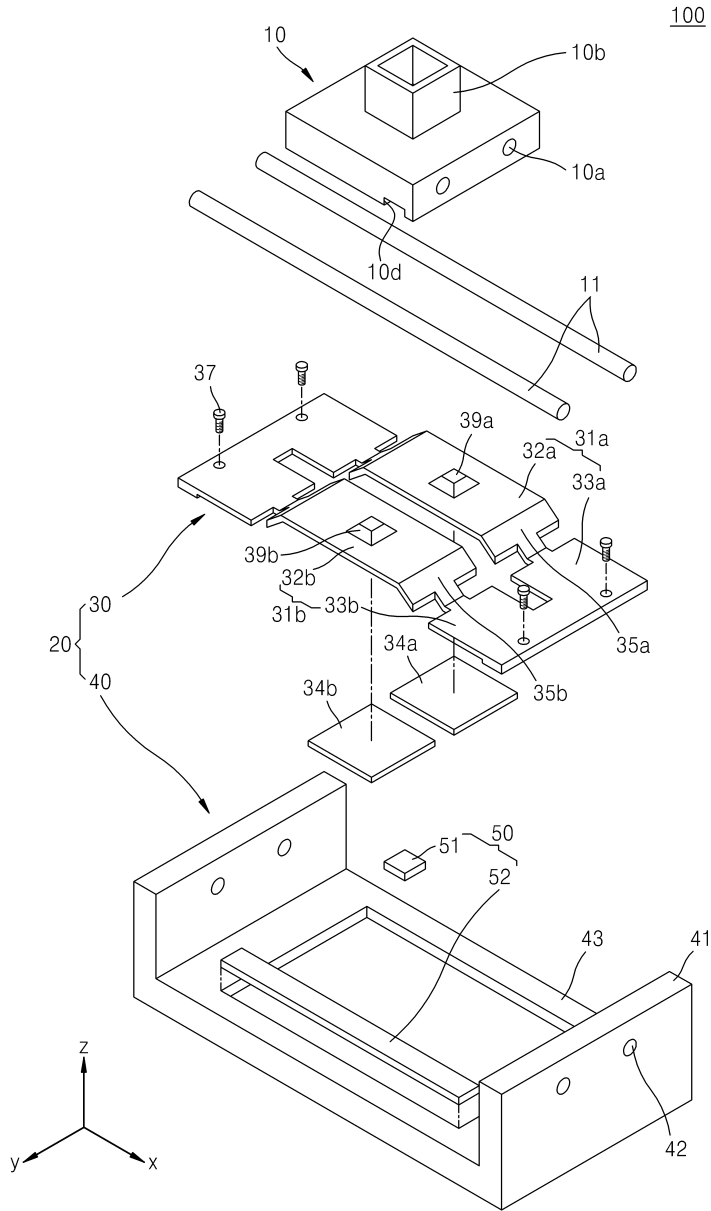
- [0092]
- | | |
|--|-------------------------|
| 10d: 센서 장착부 | 61: 렌즈 유닛 |
| 10a: 슬라이딩 구멍 | 62: 렌즈 프레임 |
| 10b, 410b: 지지 블록 | 63: 안내축 |
| 32a, 32b: 탄성 지지부들 | 64: 슬라이딩부 |
| 33a, 33b: 장착부 | 65: 연결 블록 |
| 35a, 35b: 절곡부 | 70: 제어부 |
| 37: 결합부재 | 71: 공통 배선 |
| 41: 수직판 | 72a, 72b: 신호 배선들 |
| 42: 지지 구멍 | 80: 기저부 |
| 43: 수평판 | 85: 촬상소자 |
| 44: 결합공 | 443: 일측 면 |
| 47: 안착홈 | 30, 230, 330: 탄성판 |
| 50: 김출 센서 | 10, 410, 510: 슬라이더 |
| 51: 김출부 | 11, 411, 511: 슬라이딩 가이드 |
| 52: 자성 막대부 | 20, 430, 530: 구동력 전달 유닛 |
| 60: 렌즈 조립체 | 40, 440, 540: 베이스판 |
| 100, 400, 500: 액추에이터 조립체 | |
| 31a, 31b, 431a, 431b, 531a, 531b: 탄성판들 | |

34a, 34b, 234, 334a, 334b, 434a, 434b, 534a, 534b: 압전 소자

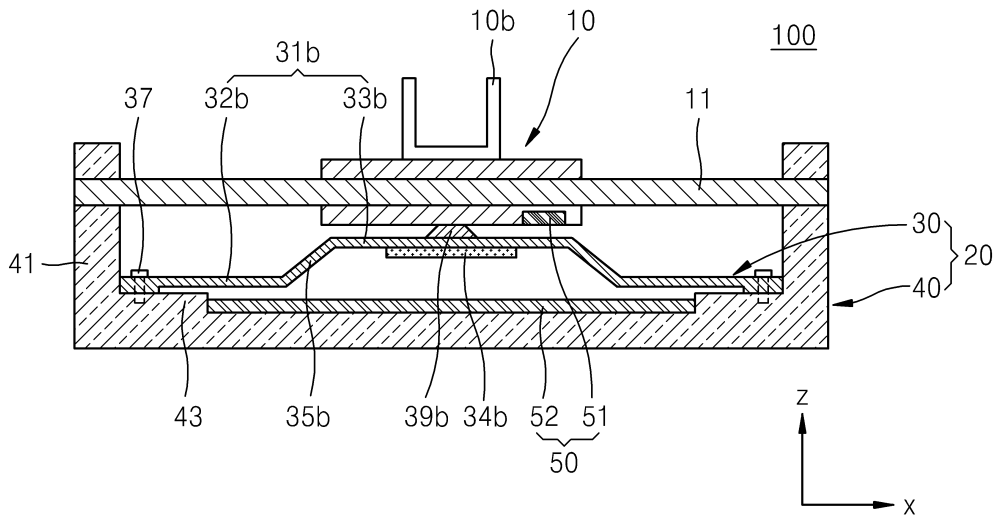
39a, 39b, 233, 333a, 333b, 433a, 433b, 533a, 533b: 접촉부

도면

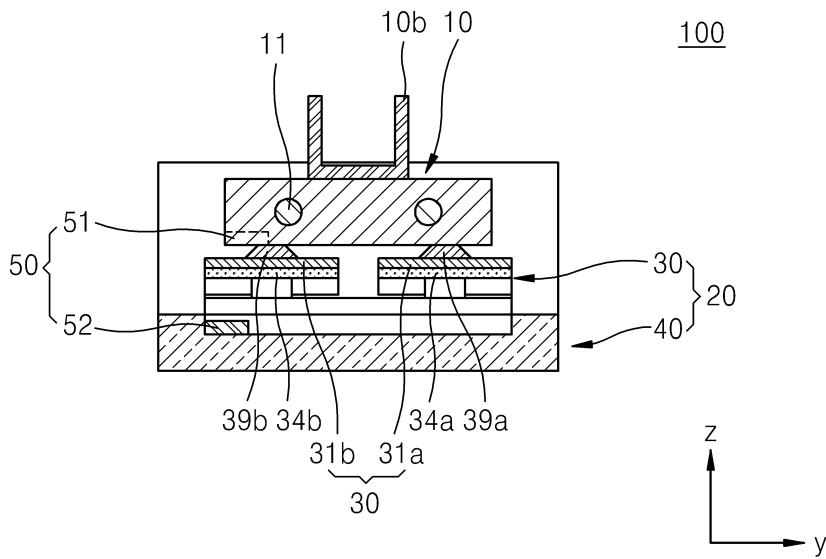
도면1



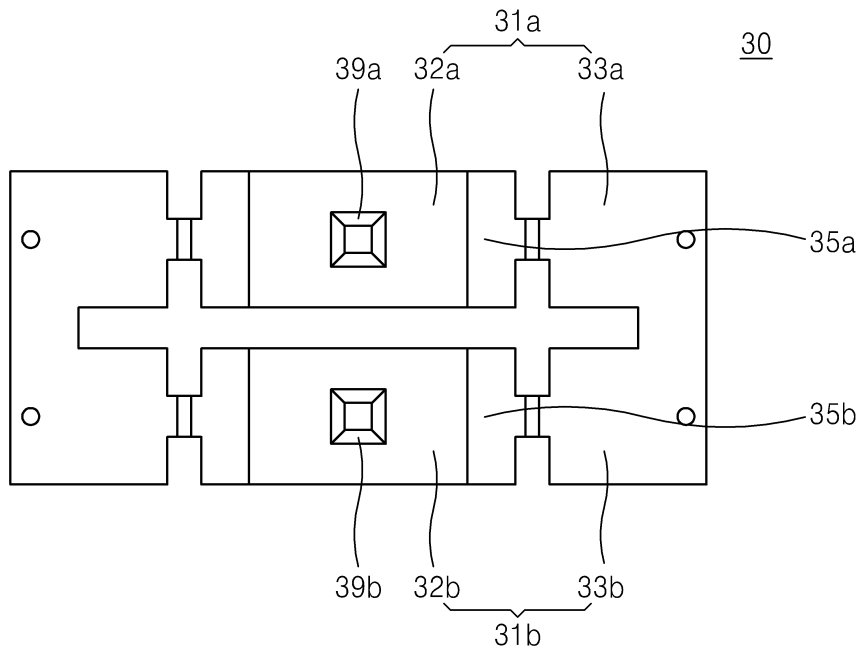
도면2



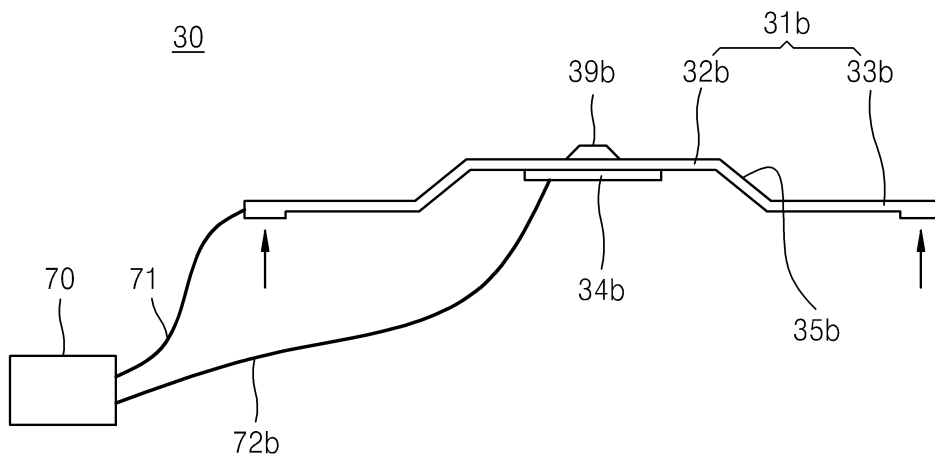
도면3



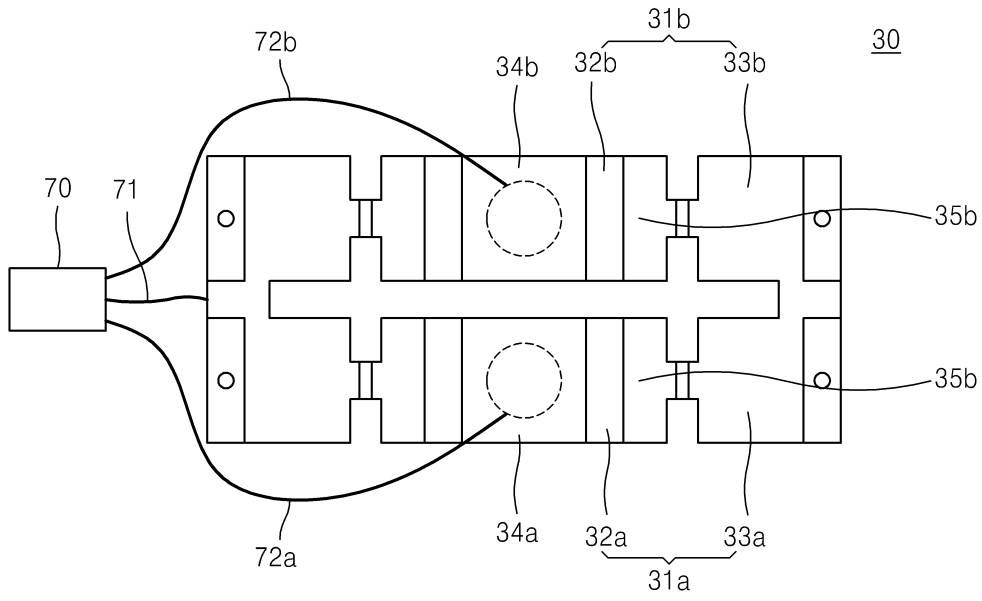
도면4



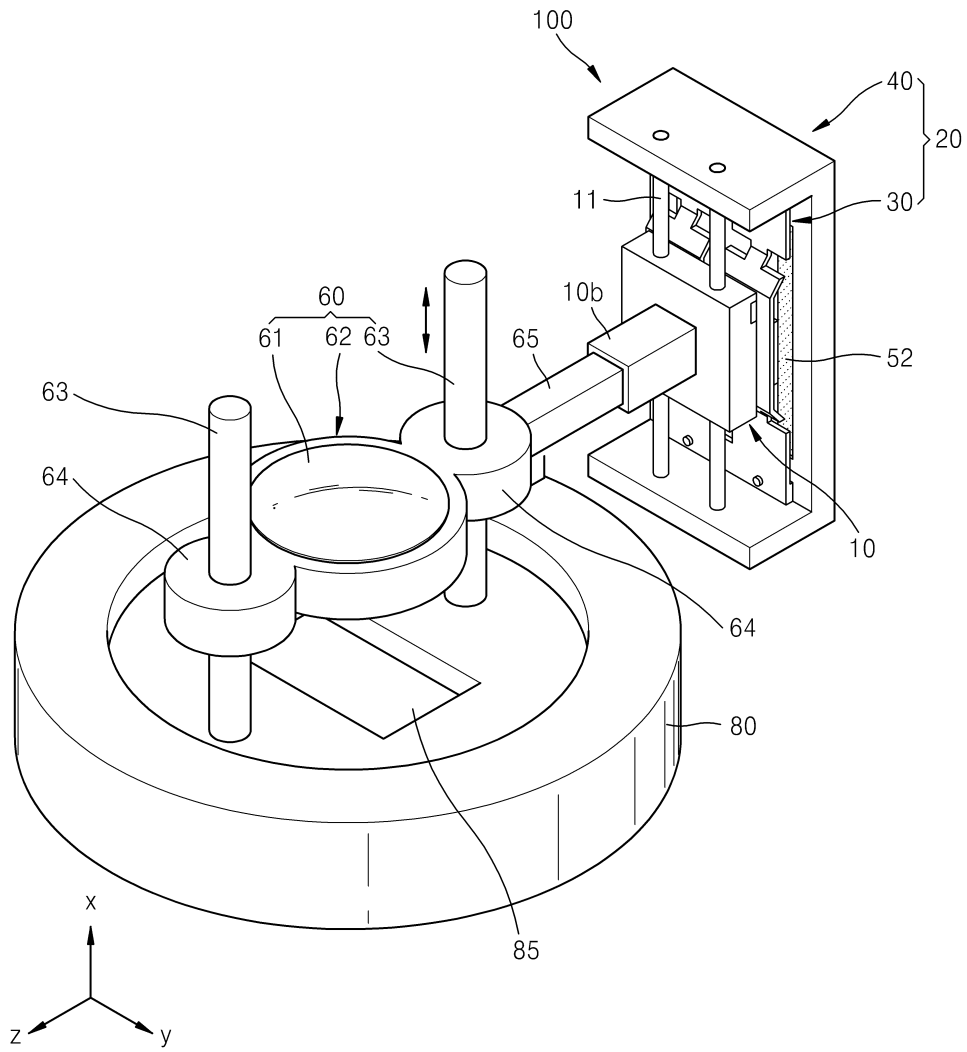
도면5



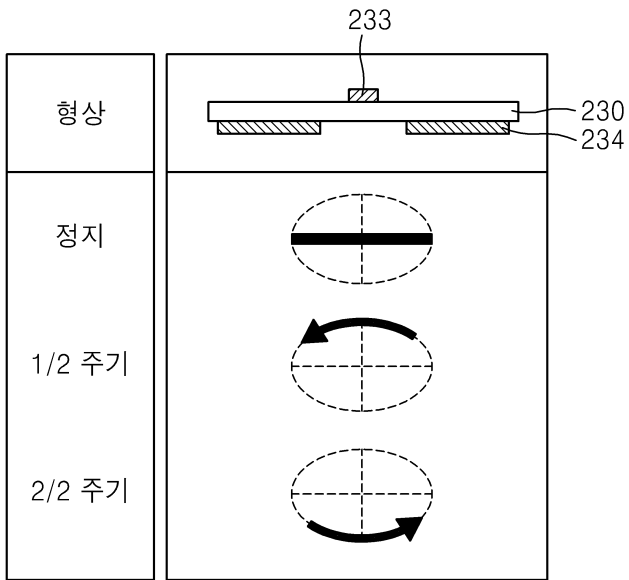
도면6



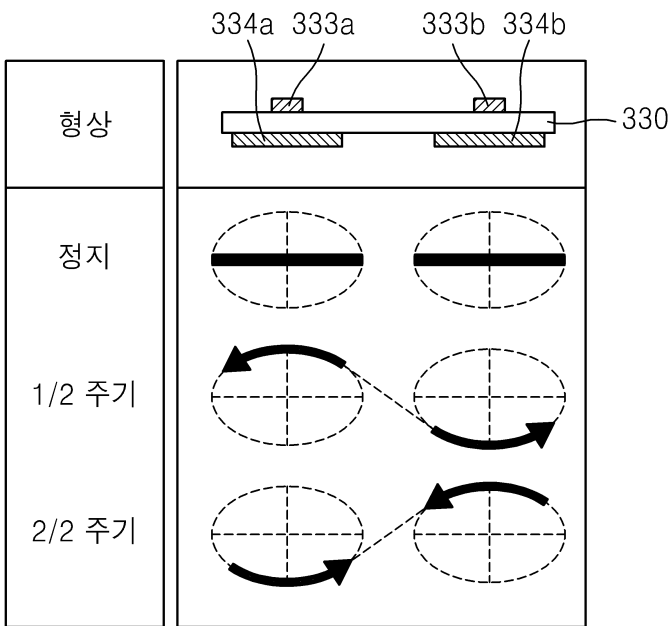
도면7



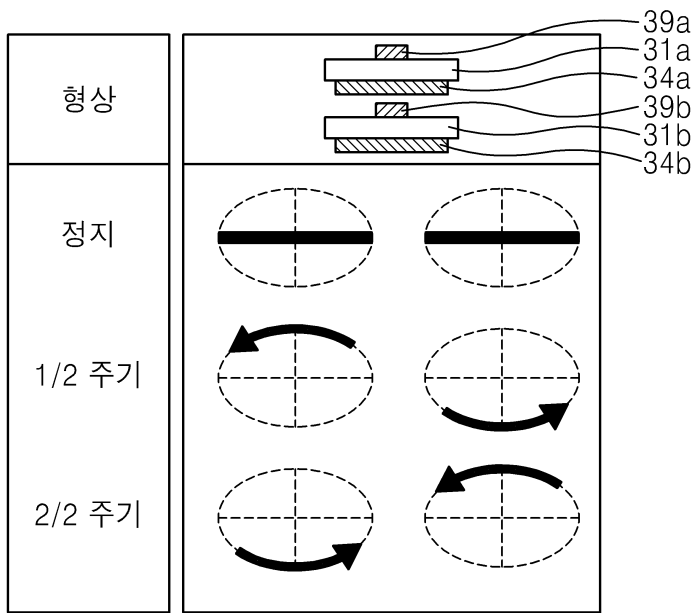
도면8



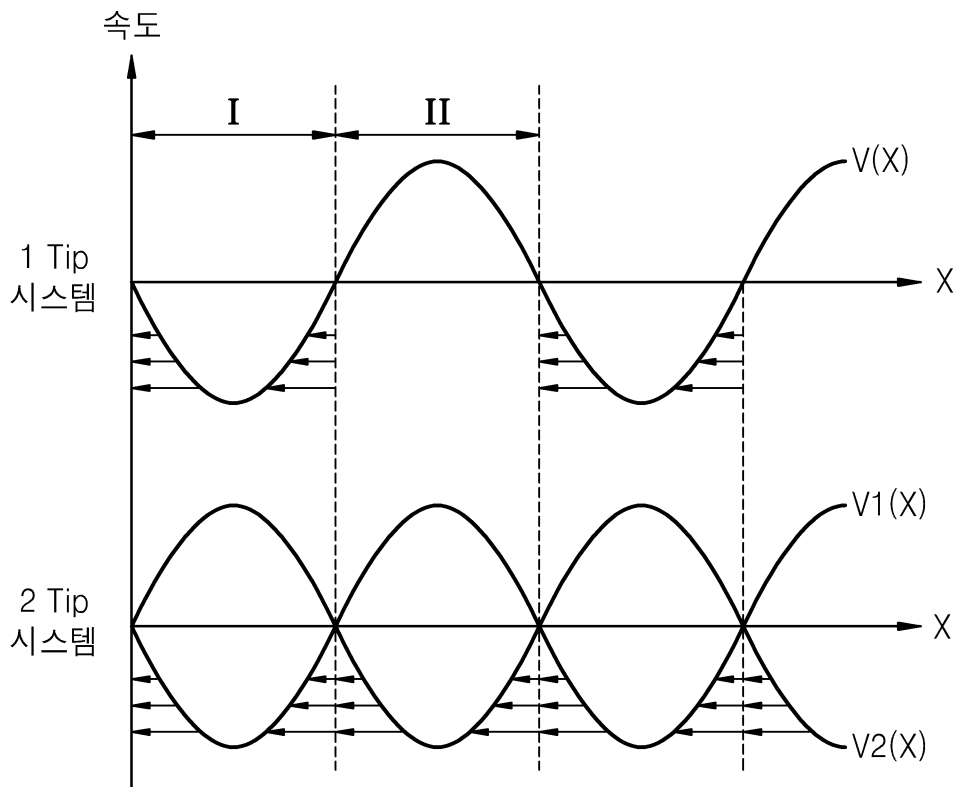
도면9



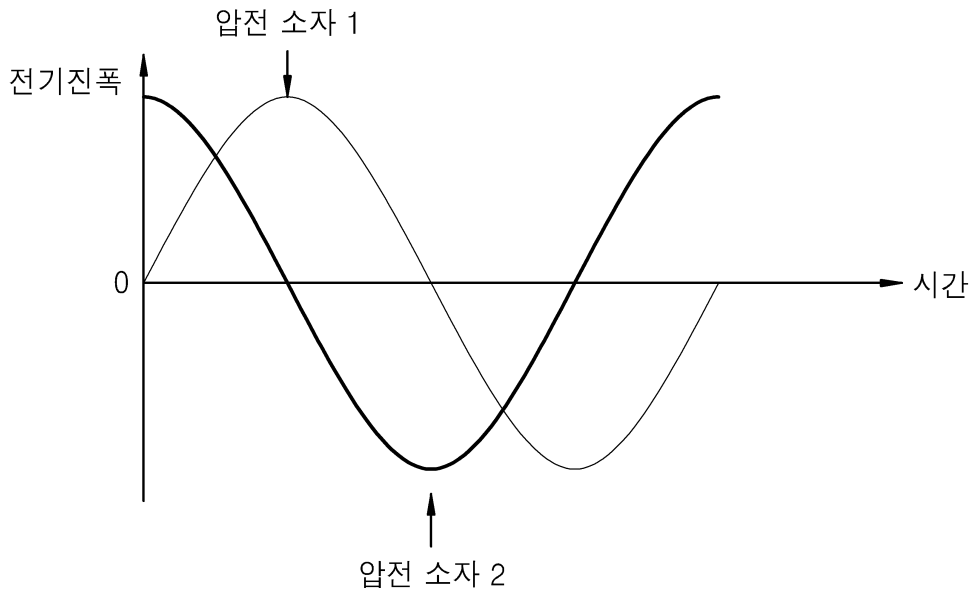
도면10



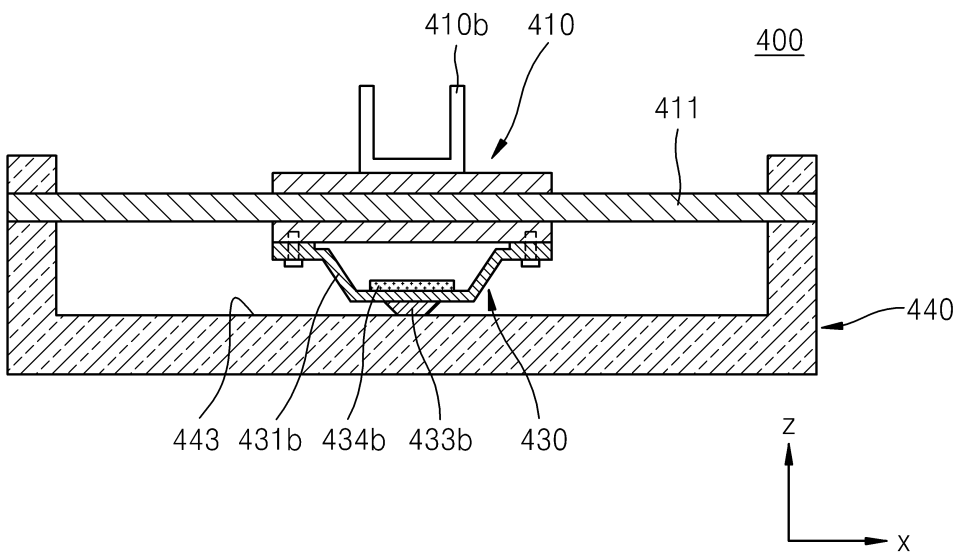
도면11



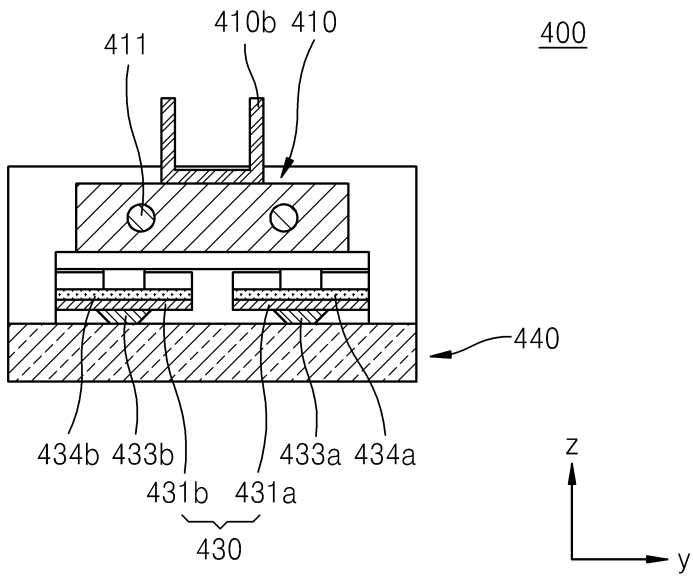
도면12



도면13



도면14



도면15

