



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0039719
(43) 공개일자 2011년04월20일

(51) Int. Cl.

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

(21) 출원번호 10-2009-0096681

(22) 출원일자 2009년10월12일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

한국기술교육대학교 산학협력단

충남 천안시 동남구 병천면 가전리 307 한국기술
교육대학교 내

(72) 발명자

김상연

서울특별시 강남구 도곡동 도곡렉슬 아파트 207호
602호

양태현

대전광역시 유성구 구성동 373-1 카이스트 기계공
학과 인간로봇 상호 작용 핵심연구센터

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인무한

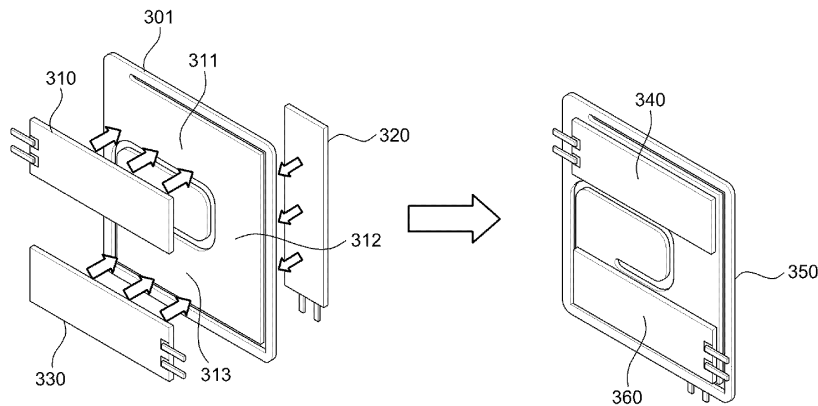
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 스트로크가 향상된 액츄에이터

(57) 요약

본 발명은 전기 신호에 따라서 진동을 생성하는 액츄에이터를 제공한다. 액츄에이터는 동일한 전력으로 더 강한 스트로크의 진동을 생성한다. 본 발명에 따른 액츄에이터는 복수의 진동판을 직렬로 연결하여 더 강한 스트로크의 진동을 생성할 수 있다. 또한 본 발명에 따른 액츄에이터는 특정 방향으로 진동판을 견인함으로써, 더 강한 스트로크의 진동을 생성할 수 있다.

대표도



(72) 발명자

한재준

서울시 강남구 압구정동 현대아파트 82동 1205호

방원철

경기도 성남시 분당구 서현동 효자촌삼환아파트
510동 1504호

특허청구의 범위

청구항 1

제1 탄성판;

상기 제1 탄성판에 부착되고, 전기 신호에 따라서 상기 제1 탄성판을 소정 진동 방향으로 진동 시키는 제1 진동판;

상기 진동 방향에 수직인 방향으로 상기 제1 탄성판과 연결되는 제2 탄성판;

상기 제2 탄성판에 부착되고, 상기 전기 신호에 따라서 상기 진동에 부가하여 상기 제2 진동판을 상기 진동 방향으로 진동시키는 제2 진동판

을 포함하는 액츄에이터.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 진동판을 상기 진동 방향으로 견인하는 견인부;

를 더 포함하는 액츄에이터

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 견인부는 자력을 이용하여 상기 제1 진동판을 견인하는 액츄에이터.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 진동을 이용하여 초음파를 생성하는 초음파 생성판

을 더 포함하는 액츄에이터.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 진동에 수직인 방향으로 상기 제2 탄성판과 연결되고, 상기 제1 탄성판 및 상기 제2 탄성판과 동일한 평면에 위치하는 제3 탄성판;

상기 제3 탄성판에 부착되고, 상기 전기 신호에 따라서 상기 진동에 부가하여 상기 제3 탄성판을 상기 진동 방향으로 진동시키는 제3 진동판

을 포함하는 액츄에이터.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 진동판 및 상기 제2 진동판은 피에조 세라믹으로 구성된 액츄에이터.

청구항 7

전기 신호에 따라서 제1 탄성판을 소정 진동 방향으로 진동 시키는 단계;

상기 진동 방향에 수직인 방향으로 상기 제1 탄성판과 연결되는 제2 탄성판을 상기 전기 신호에 따라서 상기 진동에 부가하여 상기 진동 방향으로 진동시키는 단계

를 포함하는 액츄에이터 동작 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,
상기 제1 진동판을 상기 진동 방향으로 견인하는 단계
를 포함하는 액츄에이터 동작 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,
상기 견인하는 단계는 자력을 이용하여 상기 제1 진동판을 견인하는 액츄에이터 동작 방법.

청구항 10

제7항 내지 제9항 중에서 어느 하나의 항의 방법을 실행시키기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명에 따른 실시예들은 액츄에이터와 관련된 것이다.

배경 기술

[0002] 기술이 발전함에 따라서 핸드폰, PDA 등의 휴대 전자 기기 사용이 더욱 대중화 되고 있다. 휴대 전자 기기는 진동을 이용하여 사용자와 커뮤니케이션 할 수 있다. 예를들어, 전화가 걸려온 경우에, 핸드폰에 탑재된 액츄에이터는 진동을 생성하여 전화가 걸려왔음을 사용자에게 알려줄 수 있다. 또한 사용자가 화면의 특정 지점을 누른 경우, 핸드폰에 탑재된 액츄에이터는 소정의 진동을 생성하여 특정 지점이 눌렸음을 사용자에게 알려줄 수 있다.

[0003] 액츄에이터의 진동이 강력하다면, 사용자는 핸드폰의 반응을 확실히 알 수 있다. 액츄에이터에 더 많은 전력을 공급한다면, 더욱 강력한 진동을 발생시킬 수 있다. 그러나, 핸드폰의 제한된 전력과, 액츄에이터의 제한된 크기로 인하여 일정 한도 이상의 진동을 생성하기는 매우 어렵다.

발명의 내용

과제 해결수단

[0004] 상기의 목적을 이루고 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 제1 탄성판, 상기 제1 탄성판에 부착되고, 전기 신호에 따라서 상기 제1 탄성판을 소정 진동 방향으로 진동 시키는 제1 진동판, 상기 진동 방향에 수직인 방향으로 상기 제1 탄성판과 연결되는 제2 탄성판, 상기 제2 탄성판에 부착되고, 상기 전기 신호에 따라서 상기 진동에 부가하여 상기 제2 진동판을 상기 진동 방향으로 진동시키는 제2 진동판을 포함하는 액츄에이터를 제공한다.

[0005] 본 발명의 일측에 따르면, 전기 신호에 따라서 제1 탄성판을 소정 진동 방향으로 진동 시키는 단계, 상기 진동 방향에 수직인 방향으로 상기 제1 탄성판과 연결되는 제2 탄성판을 상기 전기 신호에 따라서 상기 진동에 부가하여 상기 진동 방향으로 진동시키는 단계를 포함하는 액츄에이터 동작 방법이 제공된다.

효과

[0006] 본 발명에 따르면 액츄에이터의 스트로크를 증가시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0007] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.

- [0008] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 액츄에이터의 구조를 도시한 도면이다.
- [0009] 액츄에이터는 탄성판(110, 120, 130) 및 진동판(111, 121, 131)을 포함한다. 제1 탄성판(111)은 탄성을 가진 소재로 구성된다.
- [0010] 제1 진동판(111)은 제1 탄성판(110) 표면에 부착되고, 전기 신호에 따라서 제1 탄성판(110)을 소정 진동 방향으로 변형시킨다. 도 1에 도시된 실시예에 서는 제1 진동판(111)의 하단은 고정되고, 제1 진동판(111)의 상단은 제1 탄성판(110)에 의하여 위아래로 변형된다고 가정한다.
- [0011] 전기 신호가 차단되면, 제1 탄성판(110)은 자체 탄성에 의하여 변형된 방향의 반대 방향으로 변형된다.
- [0012] 제1 진동판(111)에 다시 전기 신호가 공급되면, 제1 진동판(111)은 제1 탄성판(110)을 다시 소정 진동 방향으로 변형시킨다.
- [0013] 제1 진동판(111)에 공급되는 전기 신호의 주기에 따라서 제1 진동판(110)은 주기적으로 변형되고, 진동이 생성된다.
- [0014] 제2 탄성판(120)은 제1 탄성판(110)과 연결된다. 제2 탄성판(120)은 제1 탄성판의 진동 방향과 수직인 방향으로 제1 탄성판(110)과 연결될 수 있다. 제1 탄성판이 위아래 방향으로 진동하는 경우에, 제2 탄성판(120)은 도 1과 같이 제1 탄성판의 수평방향으로 연결될 수 있다.
- [0015] 제2 진동판(121)은 제2 탄성판(120)의 표면에 부착되고, 전기 신호에 따라서 제2 탄성판(120)을 진동시킨다. 제2 탄성판(120)의 진동 방향은 제1 탄성판(110)의 진동 방향과 동일할 수 있다. 이 경우, 제1 탄성판(110)에 연결된 제2 탄성판(120)은 제1 탄성판(110)의 진동에 부가하여 더 큰 스트로크로 진동할 수 있다.
- [0016] 일실시예에 따르면 제3 탄성판(130)은 제1 탄성판(110) 및 제2 탄성판(120)의 진동 방향에 수직인 방향으로 제2 탄성판과 연결될 수 있다. 도 1에서는 제1 탄성판(110) 및 제2 탄성판(120)이 수직방향으로 진동하고, 제3 탄성판(130)은 제2 탄성판(120)에 수형으로 연결된 실시예가 도시되었다.
- [0017] 제3 진동판(131)은 제3 탄성판에 부착되고, 전기 신호에 따라서 제3 진동판(130)을 진동시킨다. 제3 탄성판(130)의 진동 방향은 제1 탄성판(110)의 진동 방향 및 제2 탄성판(120)의 진동 방향과 동일할 수 있다.
- [0018] 일실시예에 따르면 제1 진동판(111), 제2 진동판(121) 또는 제3 진동판(131)은 피에조 세라믹으로 구성될 수 있다. 피에조 세라믹은 전기 신호에 따라서 물리적 효과를 일으키는 소자로서, 전기 신호에 따라서 팽창 또는 수축하는 피에조 세라믹이 진동판(111, 121, 131)으로 사용될 수 있다.
- [0019] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따라서 탄성판을 직렬로 연결하여 액츄에이터의 스트로크를 증가시키는 개념을 설명하는 도면이다.
- [0020] 제1 진동판(111) 및 제2 진동판(121)에 전기 신호가 공급되지 않는 경우에, 제1 탄성판(110) 및 제2 탄성판(120)은 수평면(211)에 위치한다.
- [0021] 제1 진동판(111)에 전기 신호가 공급되면, 제1 탄성판(110)은 일정 주기로 진동한다. 제1 탄성판(110)은 전기 신호에 따라서 상측으로 최대한 변형(210)되거나 하측으로 최대한 변형(212)된다. 이를 제1 탄성판(110)의 변형한계라고 하자.
- [0022] 만약 제2 진동판(121)에 전기 신호가 공급되지 않는다면, 제1 탄성판(110)에 연결된 제2 탄성판(120)은 제1 탄성판(110)의 변형한계(210, 212)에 따라서 상하로 진동(221, 222)한다.
- [0023] 제2 탄성판(120)은 제2 진동판(121)에 공급되는 전기 신호에 따라서 상하로 진동할 수 있다. 제2 진동판(121)에 공급되는 전기 신호의 위상 및 주기를 정밀하게 제어한다면, 제1 탄성판(110)이 상측으로 최대한 변형(210)된 순간에, 제2 탄성판(120)도 상측으로 최대한 변형(223)되도록 할 수 있다.
- [0024] 또한 제1 탄성판(110)이 하측으로 최대한 변형(212)된 순간에, 제2 탄성판(120)도 하측으로 최대한 변형(224)되도록 할 수 있다.
- [0025] 결과적으로, 제2 탄성판(120)은 제2 진동판(121)에 전기 신호가 공급되지 않는 경우(221, 222) 보다 더 강한 스트로크로 진동하게 된다.
- [0026] 도 2에서는 2개의 진동판이 서로 연결된 실시예만을 도시하였으나, 다른 실시예에 따르면 2개 이상의 진동판이 서로 연결될 수 있다.

- [0027] 또한 도 2에서는 2개의 진동판이 서로 직선 방향으로 연결된 실시예가 도시되었으나, 도 1과 같이 서로 직각으로 연결된 실시예에서도, 제1 진동판에 연결된 제2 진동판이 더 강한 스크로크로 진동하는 개념은 동일하게 적용될 수 있다.
- [0028] 도 3은 진동판을 탄성판에 부가하는 본 발명의 일실시예를 도시한 도면이다.
- [0029] 진동판은 전기 신호에 따라서 탄성판을 변형 시킨다. 따라서 더 강력한 진동판을 사용한다면, 더 강력한 진동을 생성할 수 있다. 더 강력한 진동판을 사용하기 위해서는 더 큰 면적의 진동판을 사용해야 한다.
- [0030] 도 1에서는 모든 진동판이 탄성판의 앞쪽에 부착된 실시예가 도시되었다. 그러나, 도 3과 같이 일부 진동판을 탄성판의 뒤쪽에 부가한다면, 더 큰 면적의 진동판을 사용할 수 있다.
- [0031] 제1 탄성판(311)의 한쪽 끝은 프레임(301)에 고정된다. 제1 진동판(310)은 제1 탄성판(311)의 앞면에 부착되고, 전기 신호에 따라서 제1 탄성판(311)을 진동시킨다.
- [0032] 제2 탄성판(312)은 제1 탄성판(311)의 다른 쪽 끝에 연결된다. 제2 진동판(320)은 제2 탄성판(312)의 뒷면에 부착되고, 전기 신호에 따라서 제2 탄성판(312)을 진동시킨다.
- [0033] 도 3에서는 제1 진동판(310, 340)은 제1 탄성판(311)의 앞쪽에 부착되고, 제2 진동판(320, 350)은 제2 탄성판(312)의 뒤쪽에 부착되므로, 일부분이 서로 겹칠 수 있다. 따라서 도 1과 같이 모든 진동판이 탄성판의 앞쪽에 부착되는 경우보다 더 큰 진동판을 부착할 수 있고, 더 강력한 진동을 생성할 수 있다.
- [0034] 이와 유사하게, 제3 진동판(330, 360)은 제3 탄성판(313)의 앞쪽에 부착되고, 제2 진동판(320, 350)은 제2 탄성판(312)의 뒤쪽에 부착되므로, 일부분이 서로 겹칠 수 있다. 따라서 도 3에 도시된 액츄에이터는 더 강한 진동을 생성할 수 있다.
- [0035] 도 4는 초음파 생성판을 부가하는 본 발명의 일실시예를 도시한 도면이다.
- [0036] 액츄에이터(410)의 일 부분에 초음파 생성판(420)이 부착될 수 있다. 일실시예에 따르면 초음파 생성판(420)은 액츄에이터(410) 중에서 진동이 가장 강력한 부분에 부착될 수 있다.
- [0037] 즉, 도 1의 실시예에서는 제3 탄성판(130) 중에서 제2 탄성판(120)과 연결되지 않은 끝부분에 부착될 수 있다. 또한 도 3에 도시된 실시예에서는 프레임(301)과 가장 먼, 액츄에이터 중앙의 탄성판에 부착될 수 있다.
- [0038] 초음파 생성판(420)은 적어도 하나 이상의 공기 압박판을 포함할 수 있다. 공기 압박판은 탄성판의 진동에 따라서 진동하며 공기 압박판 주위의 공기를 주기적으로 압박한다. 공기 압박판 주변의 공기의 압력은 주기적으로 높아졌다 낮아진다. 공기 압력 변화의 결과로, 소정 주파수의 초음파가 생성될 수 있다.
- [0039] 도 5는 자력을 이용하여 진동판을 견인하는 본 발명의 일실시예를 도시한 면이다.
- [0040] 도 5의 (a)는 진동판을 견인하지 않는 액츄에이터의 실시예를 도시한 도면이다. 진동판에 전기 신호가 공급되지 않으면, 탄성판은 수평면(510)을 유지한다. 진동판에 전기 신호가 공급된다면, 탄성판은 상하(521, 522)로 진동한다.
- [0041] 도 5의 (b)는 진동판을 견인하는 액츄에이터의 실시예를 도시한 도면이다. 진동판에 전기 신호가 공급되지 않으면, 탄성판은 수평면(530)을 유지한다. 그러나 도 5의 (b)에서는 견인부가 탄성판을 견인하고 있으므로, 탄성판은 하측으로 변형된다. 견인부는 진동판을 진동 방향으로 견인한다. 탄성판은 견인부의 견인력과 탄성판의 복원력이 균형을 이루는 위치(540)에서 유지된다.
- [0042] 진동판에 전기 신호가 공급된다면, 탄성판은 진동 방향으로 진동하여 상측(551)으로 변형된다. 견인부의 견인으로 인한 탄성판의 탄성이 부가되므로, 탄성판은 견인부의 견인이 없는 경우보다 훨씬 더 강력하게 변형된다.
- [0043] 따라서 도 5의 (b)와 같이 견인부가 탄성판을 진동 방향으로 견인하는 경우에는 탄성판의 변형 한계(551, 552)가 증가하고, 도 5의 (a)와 같이 견인부가 없는 경우와 비교하여 탄성판은 훨씬 더 강력한 스트로크로 진동한다.
- [0044] 일실시예에 따르면 견인부는 탄성판과 물리적으로 접촉하지 않고, 자력을 이용하여 탄성판을 견인할 수 있다. 즉 일실시예에 따르면 탄성판은 자력에 반응하는 금속 재질로 구성될 수 있다. 다른 실시예에 따르면 탄성판에 금속 재질이 부착될 수 있다. 견인부는 자력을 이용하여 탄성판 또는 탄성판에 부착된 금속 재질을 견인할 수 있다.

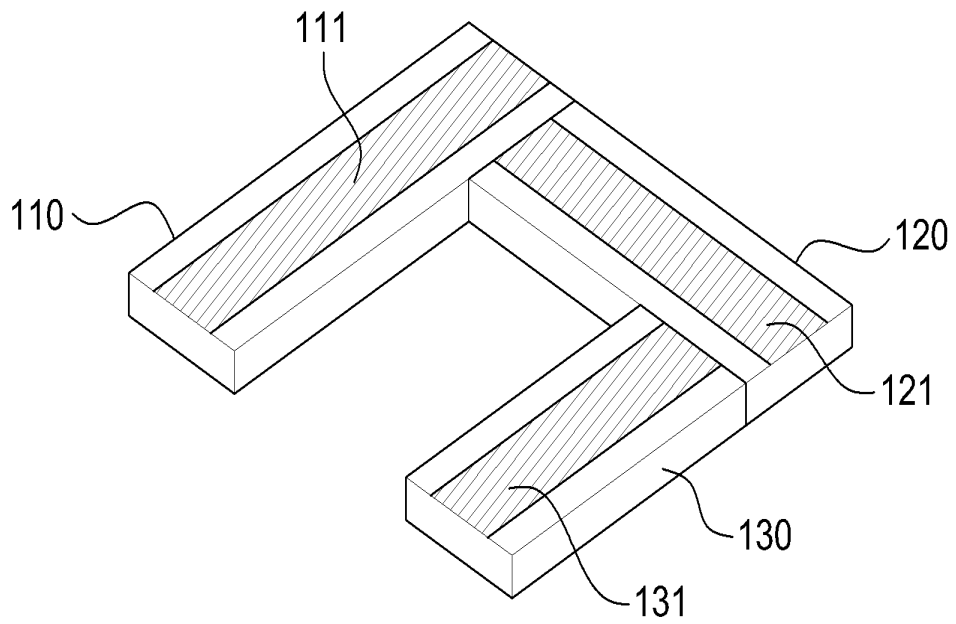
- [0045] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따라서 액츄에이터를 동작시키는 방법을 단계별로 설명한 순서도이다.
- [0046] 단계(S610)에서 견인부는 제1 탄성판을 견인한다. 일실시예에 따르면 견인부는 제1 탄성판의 진동 방향으로 제1 탄성판을 견인할 수 있다. 제1 진동판에 전원이 공급되지 않는 경우에도, 제1 탄성판은 견인부의 견인으로 인하여 변형된다.
- [0047] 일실시예에 따르면 견인부는 자력을 이용하여 제1 탄성판을 견인할 수 있다. 제1 탄성판이 금속 재질의 소재로 구성되거나, 금속 재질이 제1 탄성판에 부가될 수 있다. 견인부는 자력을 이용하여 탄성판 또는 탄성판에 부가된 금속 재질을 견인할 수 있다.
- [0048] 단계(S620)에서 액츄에이터는 제1 진동판에 전기 신호를 공급한다. 제1 진동판은 제1 탄성판의 표면에 부착되고, 전기 신호에 따라서 제1 탄성판을 진동시킨다. 일례로서, 제1 탄성판은 상하 방향으로 진동할 수 있다.
- [0049] 단계(S630)에서 액츄에이터는 제2 진동판에 전기 신호를 공급한다. 제2 진동판은 제2 탄성판의 표면에 부착되고, 전기 신호에 따라서 제2 탄성판을 진동시킨다.
- [0050] 제2 탄성판은 제1 탄성판의 진동 방향에 수직인 방향으로 제1 탄성판과 연결된다. 예를 들면 제1 탄성판이 상하 방향으로 진동하는 경우에, 제2 탄성판은 제1 탄성판의 수평 방향에 연결될 수 있다.
- [0051] 제2 탄성판은 제1 탄성판과 동일한 방향으로 진동할 수 있다. 즉, 제1 탄성판이 상하 방향으로 진동하는 경우에, 제2 탄성판은 제1 탄성판의 진동에 부가하여 상하 방향으로 진폭을 확대하여 진동할 수 있다.
- [0052] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.
- [0053] 본 발명의 일실시예에 따른 액츄에이터 동작 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0054] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.
- [0055] 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면의 간단한 설명

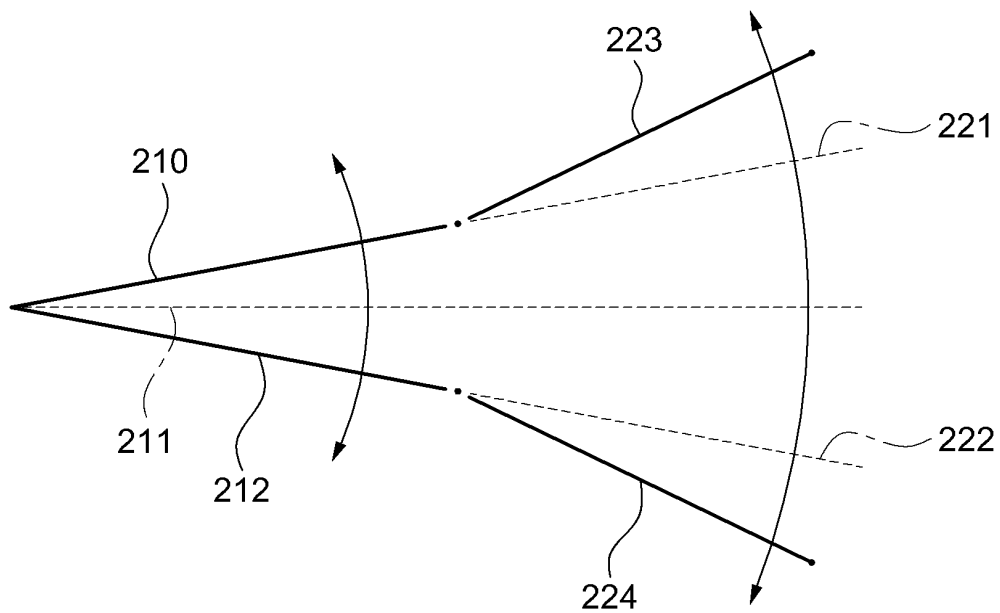
- [0056] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 액츄에이터의 구조를 도시한 도면이다.
- [0057] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따라서 탄성판을 직렬로 연결하여 액츄에이터의 스트로크를 증가시키는 개념을 설명하는 도면이다.
- [0058] 도 3은 진동판을 탄성판에 부가하는 본 발명의 일실시예를 도시한 도면이다.
- [0059] 도 4는 초음파와 생성판을 부가하는 본 발명의 일실시예를 도시한 도면이다.
- [0060] 도 5는 자력을 이용하여 진동판을 견인하는 본 발명의 일실시예를 도시한 도면이다.
- [0061] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따라서 액츄에이터를 동작시키는 방법을 단계별로 설명한 순서도이다.

도면

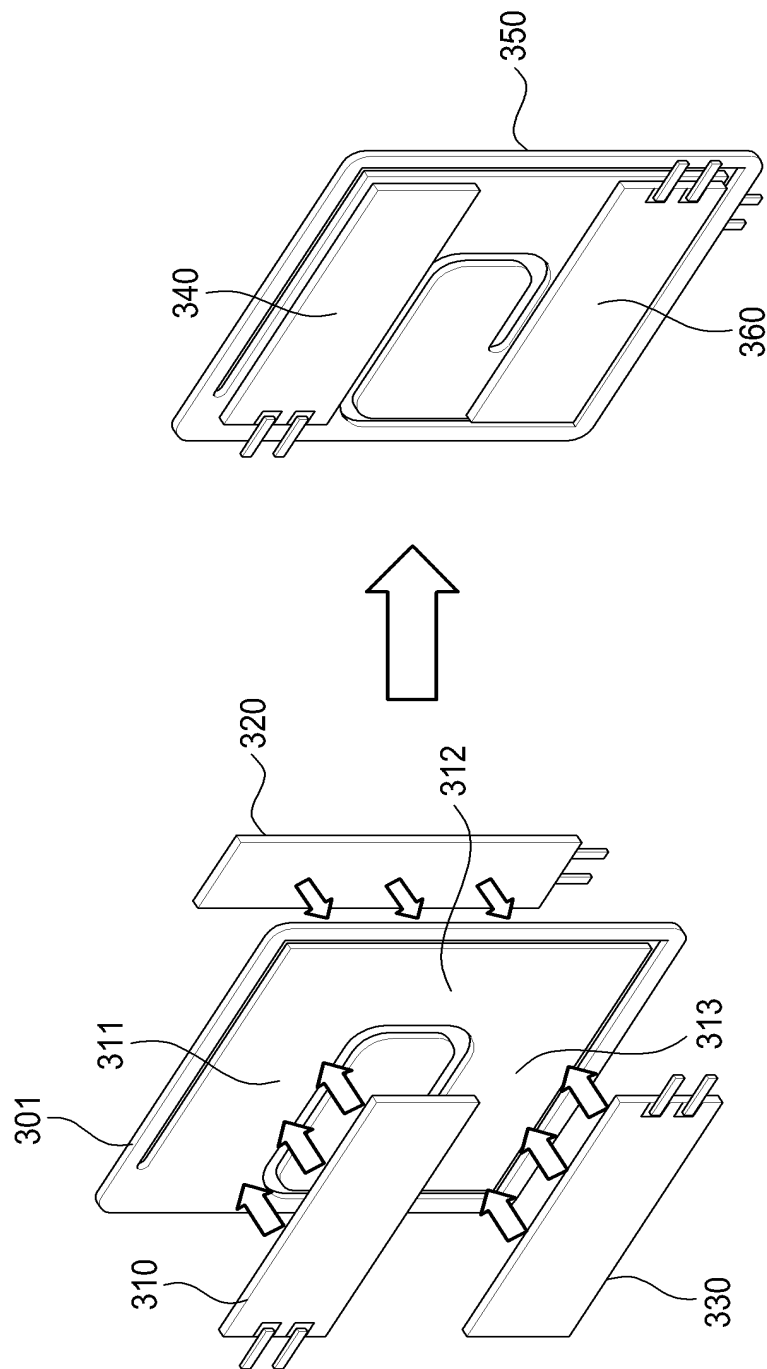
도면1



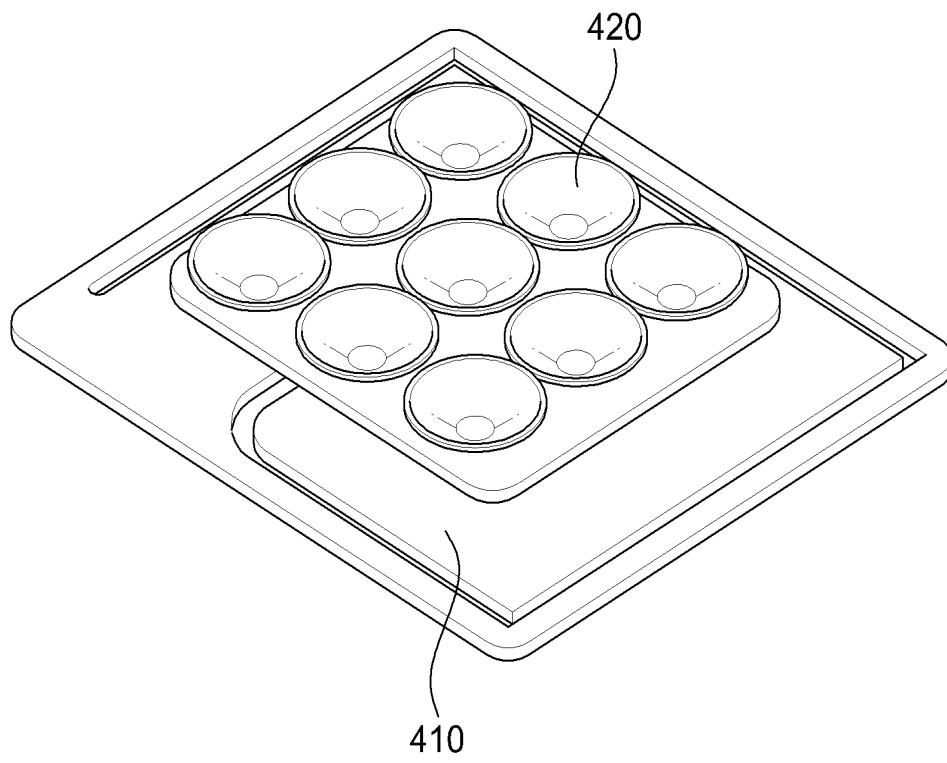
도면2



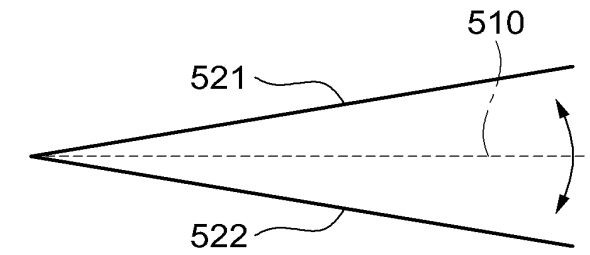
도면3



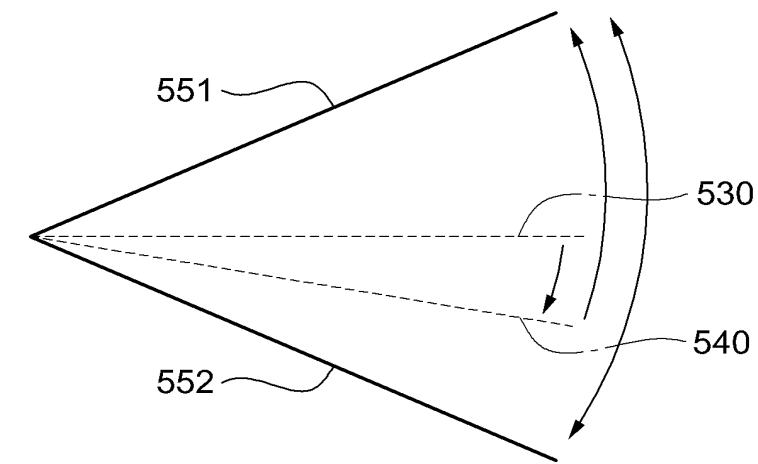
도면4



도면5



(a)



(b)

도면6

