



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년02월18일  
(11) 등록번호 10-2768936  
(24) 등록일자 2025년02월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H02K 33/16 (2014.01) H02K 11/30 (2016.01)  
H02K 33/02 (2014.01) H04M 19/04 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H02K 33/16 (2013.01)  
B06B 1/045 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2023-0055974  
(22) 출원일자 2023년04월28일  
심사청구일자 2023년04월28일  
(65) 공개번호 10-2024-0159111  
(43) 공개일자 2024년11월05일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020190109010 A\*  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
주식회사 이애텍  
경상남도 창원시 성산구 창원대로1144번길 40(성주동)  
(72) 발명자  
지용주  
경상남도 김해시 덕정로 68, 313동 605호 (팔판마을부영이그린타운3차아파트)  
강민철  
경상남도 창원시 마산회원구 석전남8길 40 (메트로시티 석전 APT) 106동 3303호  
(74) 대리인  
이광연

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 임영훈

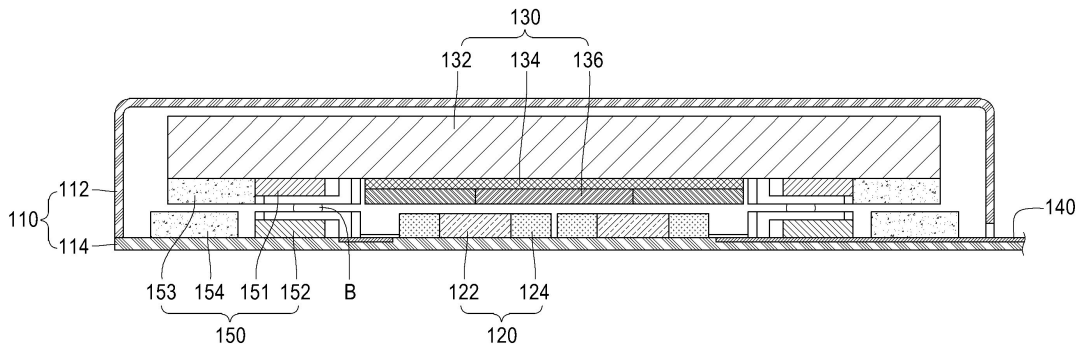
(54) 발명의 명칭 선형 진동 모터

(57) 요약

실시예는 서스펜션의 변형 및 파손을 방지할 수 있는 선형 진동 모터에 관한 것이다.

실시예의 일 측면에 따르면, 수용 공간을 형성하는 하우징; 상기 하우징 내에 설치되는 고정자; 상기 하우징 내에 설치되고, 상기 고정자와 상호 전자기력에 의해 양측 방향으로 진동하는 진동자; 및 상기 진동자를 상기 하우징에 완충 지지하는 서스펜션 유닛;을 포함하고, 상기 서스펜션 유닛은, 상기 하우징과 상기 진동자의 서로 대향되는 면에 이격되도록 부착되고 서로 작용하는 인력에 의해 탄성력을 발생시키는 상/하부 마그넷 서스펜션을 포함하는 선형 진동 모터를 제공한다.

대표도



(52) CPC특허분류

*H02K 11/30* (2016.01)  
*H02K 33/02* (2013.01)  
*H04M 19/047* (2013.01)  
*H02K 2211/03* (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060120859 A\*  
JP2017147831 A  
KR1020170101551 A  
KR1020200057878 A  
KR1020120024316 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

수용 공간을 형성하는 하우징;

상기 하우징 내에 설치되는 고정자;

상기 하우징 내에 설치되고, 상기 고정자와 상호 전자기력에 의해 양측 방향으로 진동하는 진동자; 및

상기 진동자를 상기 하우징에 자기력에 의한 탄성력으로 완충 지지하는 서스펜션 유닛;을 포함하고,

상기 서스펜션 유닛은,

상기 진동자를 탄성 변형에 의해 완충 지지하는 탄성 변형 부재를 포함하지 않고,

상기 하우징과 상기 진동자의 서로 대향되는 면에 이격되도록 부착되고 서로 작용하는 인력에 의해 탄성력을 발생시키는 상/하부 마그넷 서스펜션과, 상기 하우징과 상기 진동자의 서로 대향되는 면에 이격되도록 부착되고 상기 진동자의 진동 방향으로 구비된 상/하부 가이드 레일과, 상기 상/하부 가이드 레일 사이에 회전 가능하게 설치되는 볼을 포함하는 선형 진동 모터.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 상/하부 가이드 레일은,

서로 대향되는 면에 각각 상기 볼을 양측 방향으로 이동 가능하게 수용하는 가이드 홈이 구비되는 선형 진동 모터.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 서스펜션 유닛은,

상기 상부 마그넷 서스펜션과 상기 하부 마그넷 서스펜션 중 일부를 강자성체 플레이트로 구성하는 선형 진동 모터.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 서스펜션 유닛은,

상기 하우징의 내측면에 설치되고 상기 상부 마그넷 서스펜션과 사이에 척력이 작용하도록 설치되는 측면 마그넷 서스펜션을 더 포함하는 선형 진동 모터.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 고정자는,

한 쌍의 강자성체 축과,

상기 축들에 각각 감긴 한 쌍의 코일을 포함하고,

상기 하부 가이드 레일들은 상기 코일들 양측에 위치하도록 상기 하우징에 장착되며,  
 상기 하부 마그넷 서스펜션들은 상기 하부 가이드 레일들 양측에 위치하도록 상기 하우징에 배치되는 선형 진동 모터.

**청구항 7**

제6항에 있어서,  
 상기 진동자는,  
 소정의 무게를 가지는 웨이트와,  
 상기 웨이트의 하측에 부착된 요크 플레이트와,  
 상기 요크 플레이트의 하측에 상기 축들과 대향되게 구비된 마그넷을 포함하고,  
 상기 상부 가이드 레일들은 상기 요크 플레이트와 마그넷 양측에 위치하도록 상기 웨이트에 장착되며,  
 상기 상부 마그넷 서스펜션들은 상기 상부 가이드 레일들 양측에 위치하도록 상기 웨이트에 장착되는 선형 진동 모터.

**청구항 8**

제1항에 있어서,  
 상기 하우징은,  
 상면과 복수의 측면을 구성하는 상부 케이스와,  
 상기 상부 케이스의 하측에 결합되고 하면을 구성하는 하부 케이스를 포함하고,  
 상기 하부 마그넷 서스펜션은 상기 하부 케이스에 장착되는 선형 진동 모터.

**청구항 9**

제8항에 있어서,  
 상기 하부 케이스는,  
 상기 하부 마그넷 서스펜션 하측에 위치하도록 제어 보드를 안착시키는 단조 홈을 가지는 선형 진동 모터.

**청구항 10**

제8항에 있어서,  
 상기 하부 케이스는,  
 적어도 일부가 강자성체로 구성되는 선형 진동 모터.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 실시예는 서스펜션의 변형 및 파손을 방지할 수 있는 선형 진동 모터에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로 모바일 기기는 사용자에게 알림 기능을 수행하기 위해 벨, 멜로디 등과 같은 음향 기능이나, 모바일 기기를 진동시키는 진동 기능으로 구분할 수 있다. 이와 같은 모바일 기기의 진동 기능은 스피커를 통하여 벨과 멜로디가 외부로 전달됨에 따라 타인에게 피해를 입히지 않기 위하여 사용되는데, 일종의 선형 진동자인 소형의 진동 모터가 사용된다.

[0003] 현재 스마트 폰, 스마트 워치 등 소형 전자기기에서 진동을 발생시키는 선형 진동 모터는 대부분 판 스프링 형상의 서스펜션을 적용하고 있다.

[0004] 종래의 선형 진동 모터에 따르면, 판 스프링 형태의 서스펜션이 진동하는 웨이트와 연결되므로, 서스펜션이 지속적으로 밴딩됨에 따라 서스펜션에 응력이 축적되기 쉽고, 서스펜션을 영구적으로 변형시키거나 파손시킬 수 있어 작동 신뢰성을 떨어뜨리며, 나아가 판 스프링을 고정하기 위한 용접 및 정렬을 위한 구조가 복잡하여 생산 비용이 높은 문제점이 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

(특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2019-0109010호

(특허문헌 0002) 대한민국 공개특허공보 제10-2006-0120859호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 실시예는 전술한 문제 및 다른 문제를 해결하는 것을 목적으로 한다.  
 [0006] 실시예의 다른 목적은 서스펜션의 변형 및 파손을 방지할 수 있는 선형 진동 모터를 제공하는데 그 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 실시예의 일 측면에 따르면, 수용 공간을 형성하는 하우징; 상기 하우징 내에 설치되는 고정자; 상기 하우징 내에 설치되고, 상기 고정자와 상호 전자기력에 의해 양측 방향으로 진동하는 진동자; 및 상기 진동자를 상기 하우징에 완충 지지하는 서스펜션 유닛;을 포함하고, 상기 서스펜션 유닛은, 상기 하우징과 상기 진동자의 서로 대향되는 면에 이격되도록 부착되고 서로 작용하는 인력에 의해 탄성력을 발생시키는 상/하부 마그넷 서스펜션을 포함하는 선형 진동 모터를 제공한다.

[0008] 실시예의 일 측면에 따르면, 상기 서스펜션 유닛은, 상기 하우징과 상기 진동자의 서로 대향되는 면에 이격되도록 부착되고 상기 진동자의 진동 방향으로 구비된 상/하부 가이드 레일과, 상기 상/하부 가이드 레일 사이에 회전 가능하게 설치되는 볼을 더 포함할 수 있다.

[0009] 실시예의 일 측면에 따르면, 상기 상/하부 가이드 레일은, 서로 대향되는 면에 각각 상기 볼을 양측 방향으로 이동 가능하게 수용하는 가이드 홈이 구비될 수 있다.

[0010] 실시예의 일 측면에 따르면, 상기 서스펜션 유닛은, 상기 상부 마그넷 서스펜션과 상기 하부 마그넷 서스펜션 중 일부를 강자성체 플레이트로 구성할 수 있다.

[0011] 실시예의 일 측면에 따르면, 상기 서스펜션 유닛은, 상기 하우징의 내측면에 설치되고 상기 상부 마그넷 서스펜션과 사이에 척력이 작용하도록 설치되는 측면 마그넷 서스펜션을 더 포함할 수 있다.

[0012] 실시예의 일 측면에 따르면, 상기 고정자는, 한 쌍의 강자성체 축과, 상기 축들에 각각 감긴 한 쌍의 코일을 포함하고, 상기 하부 가이드 레일들은 상기 코일들 양측에 위치하도록 상기 하우징에 장착되며, 상기 하부 마그넷 서스펜션들은 상기 하부 가이드 레일들 양측에 위치하도록 상기 하우징에 배치될 수 있다.

[0013] 실시예의 일 측면에 따르면, 상기 진동자는, 소정의 무게를 가지는 웨이트와, 상기 웨이트 하측에 부착된 요크 플레이트와, 상기 요크 플레이트 하측에 상기 축들과 대향되게 구비된 마그넷을 포함하고, 상기 상부 가이드 레일들은 상기 요크 플레이트와 마그넷 양측에 위치하도록 상기 웨이트에 장착되며, 상기 상부 마그넷 서스펜션들은 상기 상부 가이드 레일들 양측에 위치하도록 상기 웨이트에 장착될 수 있다.

[0014] 실시예의 일 측면에 따르면, 상기 하우징은, 상면과 복수의 측면을 구성하는 상부 케이스와, 상기 상부 케이스의 하측에 결합되고 하면을 구성하는 하부 케이스를 포함하고, 상기 하부 마그넷 서스펜션은 상기 하부 케이스에 장착될 수 있다.

[0015] 실시예의 일 측면에 따르면, 상기 하부 케이스는, 상기 하부 마그넷 서스펜션 하측에 위치하도록 제어 보드를 안착시키는 단조 홈을 가질 수 있다.

[0016] 실시예의 일 측면에 따르면, 상기 하부 케이스는, 적어도 일부가 강자성체로 구성될 수 있다.

**발명의 효과**

[0017] 실시예에 의하면, 자력을 이용한 서스펜션을 구성하므로, 웨이트의 진동이 전달되더라도 서스펜션을 영구적으로 변형 및 파손시킬 수 없고, 작동 신뢰성을 보장할 수 있으며, 용접 및 별도로 웨이트를 정렬하기 위한 구조를 생략할 수 있어 생산 비용을 절감시킬 수 있는 이점이 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0018] 도 1은 제1실시예의 선형 진동 모터가 도시된 사시도.
- 도 2는 제1실시예의 선형 진동 모터가 도시된 측단면도.
- 도 3은 제1실시예의 선형 진동 모터가 도시된 분해 사시도.
- 도 4 내지 도 5는 제1실시예의 선형 진동 모터에 적용된 일측 서스펜션 유닛의 작동 상태가 도시된 측단면도.
- 도 6은 제2실시예의 선형 진동 모터가 도시된 측단면도.
- 도 7은 제3실시예의 선형 진동 모터가 도시된 측단면도.
- 도 8은 제4실시예의 선형 진동 모터가 도시된 측단면도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0019] 이하에서는, 본 실시예에 대하여 첨부되는 도면을 참조하여 상세하게 살펴보도록 한다.
- [0020] 도 1 내지 도 3은 제1실시예의 선형 진동 모터가 도시된 사시도와 측단면도 및 분해 사시도이고, 도 4 내지 도 5는 제1실시예의 선형 진동 모터에 적용된 일측 서스펜션 유닛의 작동 상태가 도시된 측단면도이다.
- [0021] 제1실시예의 선형 진동 모터는 수용 공간을 형성하는 하우징(110)과, 하우징(110) 내에 고정된 고정자(120)와, 고정자(120)와 상호 전자기력에 의해 진동하는 진동자(130)와, 고정자(120)에 전원을 공급하는 제어 보드(140)와, 진동자(130)를 하우징(110) 내에 자력을 이용하여 완충 지지하는 서스펜션 유닛(150)을 포함할 수 있다.
- [0022] 하우징(110)은 외관을 형성하는 동시에 구성 부품의 수용 공간을 형성할 수 있고, 상부 케이스(112)와, 하부 케이스(114)로 구성될 수 있으나, 한정되지 아니한다.
- [0023] 상부 케이스(112)는 일종의 커버로서, 하우징(110)의 상면과 복수의 측면을 구성할 수 있다. 하부 케이스(114)는 상부 케이스(112) 하측에 결합되는 플레이트로서, 하우징(110)의 하면을 구성할 수 있다. 하부 케이스(114)는 제어 보드(140)를 안착시키는 단조 홈(114h)을 가질 수 있고, 단조 홈(114h)은 제어 보드(140)의 형상과 같게 구성되므로, 제어 보드(140)가 하부 케이스(114)의 상면과 동일한 평면을 이룰 수 있고 제어 보드(140)와 하부 케이스(114)의 상면에 다른 구성 요소가 장착될 수 있다. 하부 케이스(114)는 하기에서 설명될 강자성체 축들(122)이 일체로 구비될 수 있으나, 한정되지 아니한다. 하부 케이스(114)는 하기에서 설명될 하부 마그넷 서스펜션(154)의 자력을 높이기 위하여 일부가 강자성체로 구성될 수 있으나, 한정되지 아니한다.
- [0024] 고정자(120)는 하우징(110) 내부에 고정되고, 축(122)에 코일(124)이 감긴 형태로 구성될 수 있다.
- [0025] 한 쌍의 축(122)이 하부 케이스(114)의 상면에 소정 간격 이격되도록 구비될 수 있고, 강자성체로 구성될 수 있다. 물론, 축들(122)은 하부 케이스(114)와 같이 일체로 제작될 수 있으나, 한정되지 아니한다. 한 쌍의 코일(124)이 각 축(122)에 감긴 형태로 구성될 수 있고, 전류를 공급받을 수 있도록 제어 보드(140)와 연결될 수 있다.
- [0026] 진동자(130)는 하우징(110) 내부에 수평 진동 가능하게 설치되고, 웨이트(132)와, 강자성체 요크 플레이트(134)와, 마그넷(136)으로 구성될 수 있다.
- [0027] 웨이트(132)는 소정의 무게를 가진 형태로 구성될 수 있고, 하우징(110) 내측에 수평 이동 가능하게 구비될 수 있다. 요크 플레이트(134)는 웨이트(132) 보다 작은 크기의 강자성체인 평판 형태로 구성되고, 웨이트(132)의 하측 중심부에 부착될 수 있다. 마그넷(136)은 요크 플레이트(134)와 같은 크기의 평판 형태로 구성되고, 요크 플레이트(134)의 하측에 부착될 수 있다. 웨이트(132)와 요크 플레이트(134) 및 마그넷(136)은 하기에서 설명될 상/하부 가이드 레일(151, 152)과 볼(B)에 의해 코일들(124) 상측에 소정 간격 이격되게 설치될 수 있다. 강자성

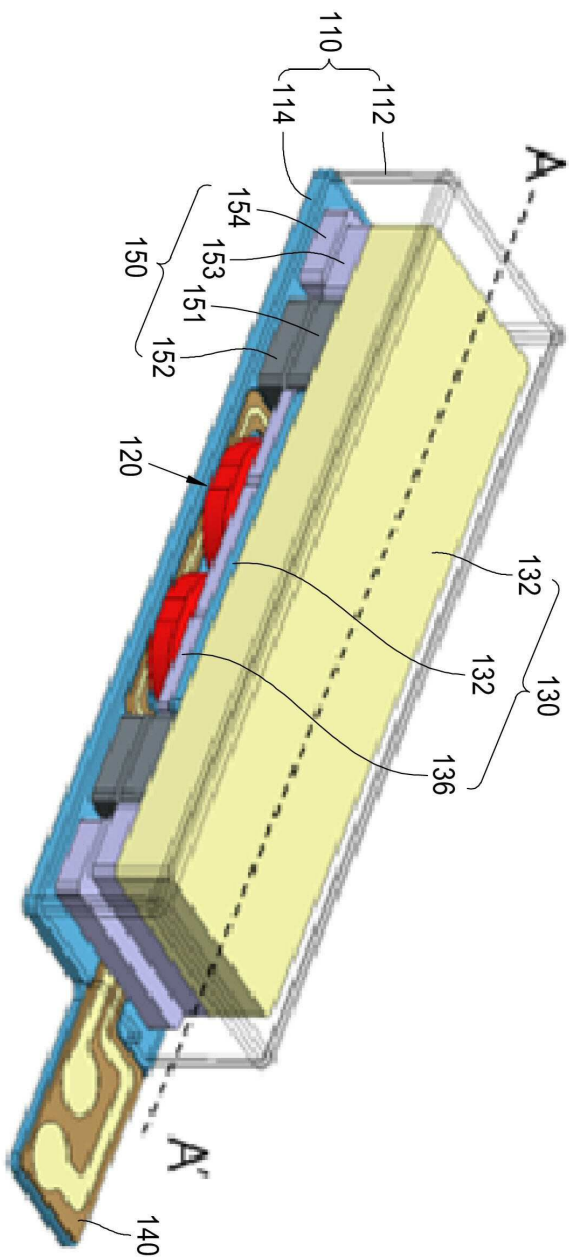
체인 축들(122)에 감긴 코일들(124)에 전류가 흐르면, 코일들(124)과 마그넷(136) 사이의 상호 전자기력에 의해 마그넷(136)을 포함한 진동자(130)가 수평 방향으로 왕복 이동되면서 진동될 수 있다.

- [0028] 제어 보드(140)는 F-PCB(flexible printed circuit board) 형태로 구성될 수 있으나, 한정되지 아니한다. 제어 보드(140)는 상기에서 설명한 바와 같이 하부 케이스의 단조 홈(114h)에 안착되고, 코일들(124)과 전기적으로 연결됨에 따라 코일들(124)에 전류를 공급할 수 있다. 제어 보드(140)의 일부는 상부 케이스(112)와 하부 케이스(114) 사이를 통하여 하우징(110) 외측으로 노출되고, 외부의 전원과 연결될 수 있다.
- [0029] 서스펜션 유닛(150)은 자력을 이용하여 진동자(130)를 하우징(110)에 완충 지지하도록 구성될 수 있다. 서스펜션 유닛(150)은 웨이트(132)와 하부 케이스(114) 사이에 대향되게 구비된 상/하부 가이드 레일(151,152)과, 상/하부 가이드 레일(151,152) 사이에 구비된 볼(B)과, 웨이트(132)와 하부 케이스(114) 사이에 대향되게 구비된 상/하부 마그넷 서스펜션(153,154)을 포함할 수 있다.
- [0030] 상부 가이드 레일(151)은 웨이트(132)의 하면 양측에 마그넷(136)과 이격되도록 나란히 구비될 수 있고, 상부 가이드 레일(151)의 하면에 양측 방향으로 길게 볼(B)의 상부를 수용할 수 있는 상부 가이드 홈(151h)이 구비될 수 있다.
- [0031] 하부 가이드 레일(152)은 하부 케이스(114)의 상면 양측에 코일들(124)과 이격되도록 나란히 구비될 수 있고, 하부 가이드 레일(152)의 상면에 양측 방향으로 길게 볼(B)의 하부를 수용할 수 있는 하부 가이드 홈(152h)이 구비될 수 있다.
- [0032] 볼(B)은 상/하부 가이드 레일(151,152) 사이 즉, 상/하부 가이드 홈(151h,152h)에 수용될 수 있다. 볼(B)은 상/하부 가이드 레일(151,152)을 상하 방향으로 소정 간격 이격되게 유지할 수 있다. 볼(B)은 상/하부 가이드 홈(151h,152h)에 지지된 상태로 베어링 역할을 하고, 상부 가이드 레일(151)이 하부 가이드 레일(152)에 대해 양측 방향으로 이동되도록 한다.
- [0033] 상부 마그넷 서스펜션(153)은 웨이트(132)의 하면 양측에 상부 가이드 레일(151)과 인접하게 나란히 구비될 수 있으나, 웨이트(132)의 양측에 구비될 수도 있다. 하부 마그넷 서스펜션(154)은 하부 케이스(114)의 상면 양측에 하부 가이드 레일(152)과 인접하게 나란히 구비될 수 있다.
- [0034] 상/하부 마그넷 서스펜션(153,154)은 상/하부 가이드 레일(151,152)과 볼(B)에 의해 상하 소정 간격 이격되게 배치되지만, 서로 인력이 작용하도록 서로 인접한 부분에서 다른 극성을 띠도록 장착될 수 있다. 일례로, 상부 마그넷 서스펜션(153)의 하부가 S극을 띠면, 하부 마그넷 서스펜션(154)의 상부가 N극을 띠도록 장착될 수 있다.
- [0035] 상/하부 마그넷 서스펜션(153,154) 사이에 상하 방향으로 인력이 작용하는 정렬 상태로 배치될 수 있으나, 상부 마그넷 서스펜션(153)이 일측으로 이동하여 하부 마그넷 서스펜션(154)에 대해 비정렬되더라도 서로 작용하는 인력이 상/하부 마그넷 서스펜션(153,154)을 정렬 상태로 복원시키는 탄성력으로 작용할 수 있다.
- [0037] 상기와 같이 구성된 선형 진동 모터의 작동 상태를 살펴보면, 다음과 같다.
- [0038] 강자성체 축들(122)에 감긴 코일들(124)에 일방향으로 전류가 흐르면, 코일들(124)과 마그넷(136) 사이에 상호 전자기력이 작용하여 마그넷(136)이 코일들(124)에 대해 일측 방향으로 이동될 수 있다.
- [0039] 따라서, 마그넷(136)이 구비된 웨이트(132)가 일측 방향으로 이동되면, 상부 가이드 레일(151)이 볼(B)에 의해 지지된 상태로 하부 가이드 레일(152)에 대해 일측 방향으로 이동될 수 있고, 상부 마그넷 서스펜션(153)이 하부 마그넷 서스펜션(154)으로부터 비정렬될 수 있다. 하지만, 상/하부 마그넷 서스펜션(153,154) 사이에 인력이 작용하므로, 상부 마그넷 서스펜션(153)이 하부 마그넷 서스펜션(154)과 정렬 상태로 복귀하고, 상부 마그넷 서스펜션(153)이 구비된 웨이트(132)가 원위치로 복귀할 수 있다.
- [0040] 물론, 상/하부 가이드 레일(151,152)과 볼(B)은 상/하부 마그넷 서스펜션(153,154) 사이의 상하 간격을 유지하고, 웨이트(132)의 진동력을 전달하며, 웨이트(132)의 진동 방향을 안내할 뿐 아니라 진동 방향 이외에 다른 방향으로 기울어지는 것을 방지할 수 있다.
- [0042] 도 6은 제2실시예의 선형 진동 모터가 도시된 측면면도이고, 도 7은 제3실시예의 선형 진동 모터가 도시된 측면면도이다.
- [0043] 제2,3실시예의 선형 진동 모터는 제1실시예와 동일하게 구성되고, 서스펜션 유닛(150)은 하우징(110) 내측면에 상부 마그넷 유닛(153)과 척력이 작용하는 측면 마그넷 서스펜션(155)을 더 포함하도록 구성될 수 있다.

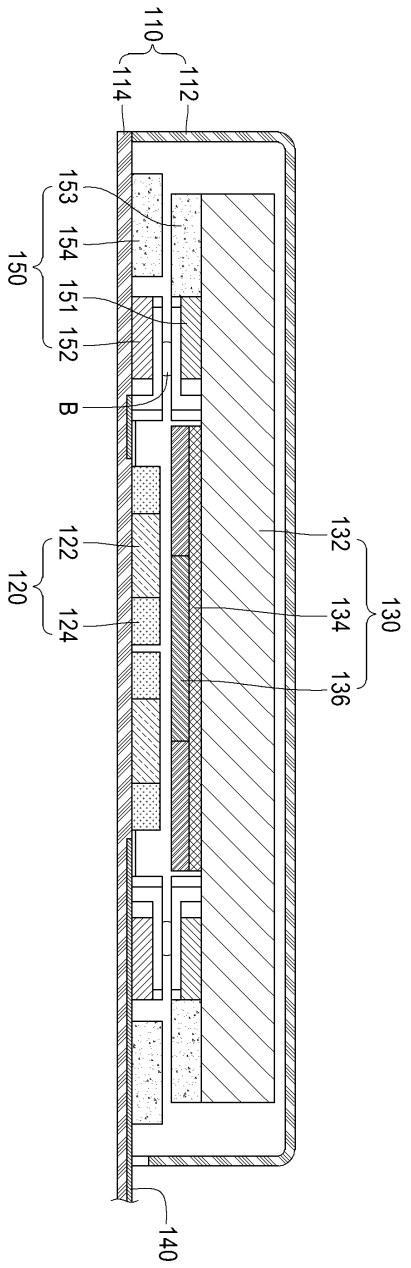


도면

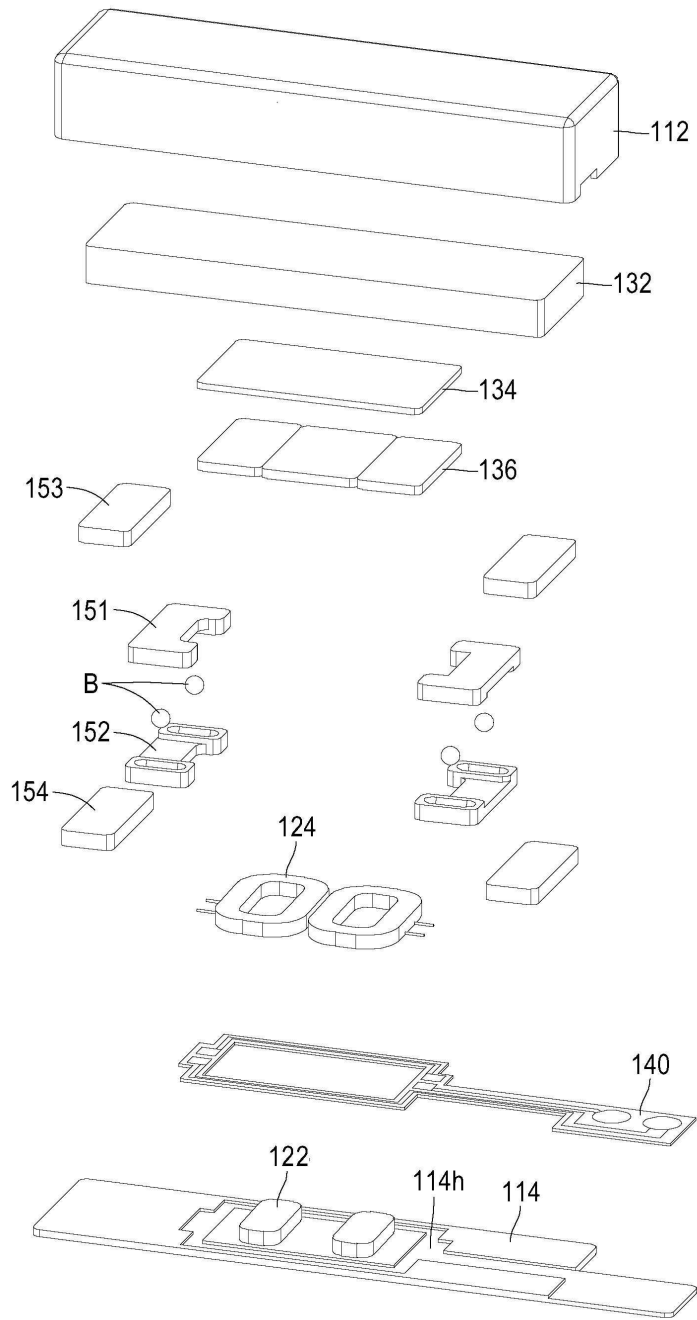
도면1



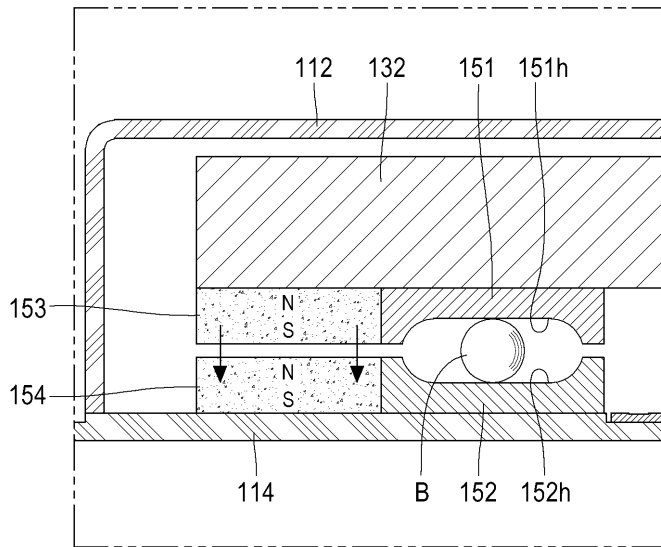
도면2



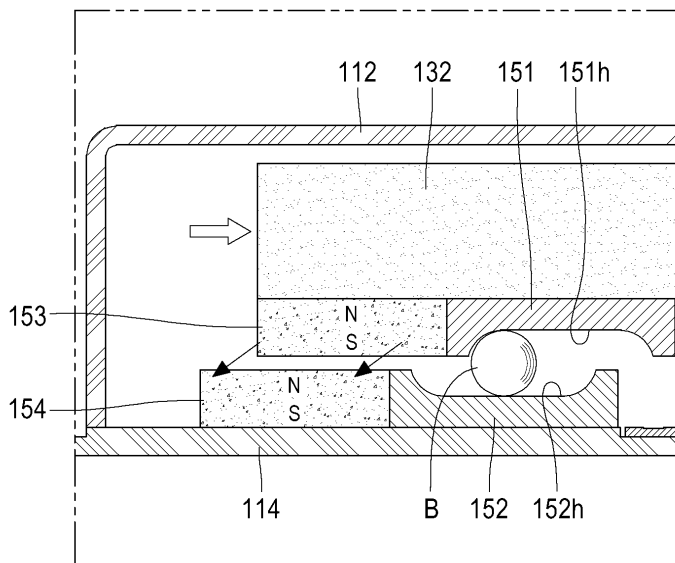
도면3



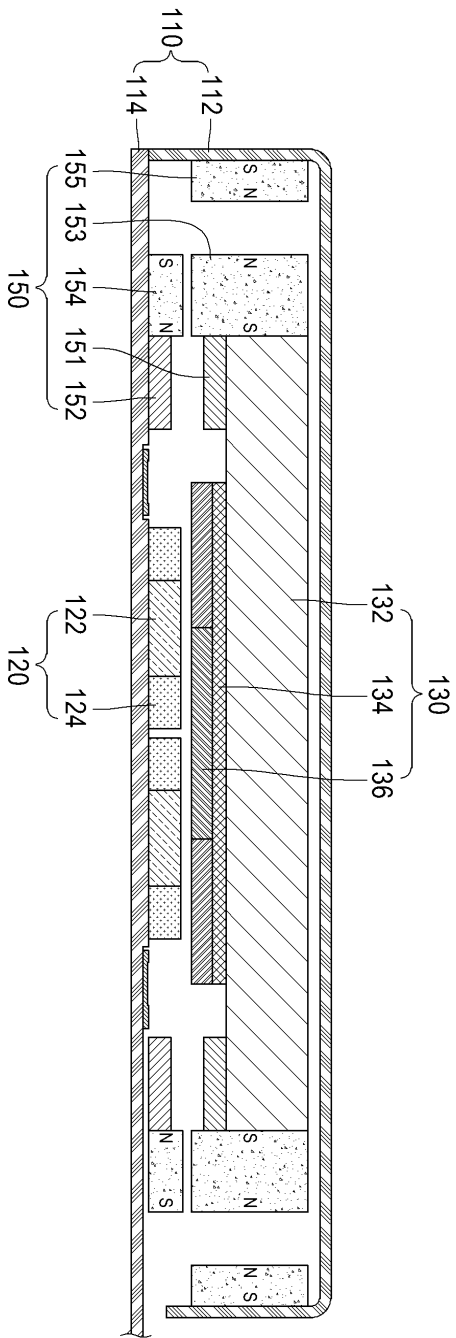
도면4



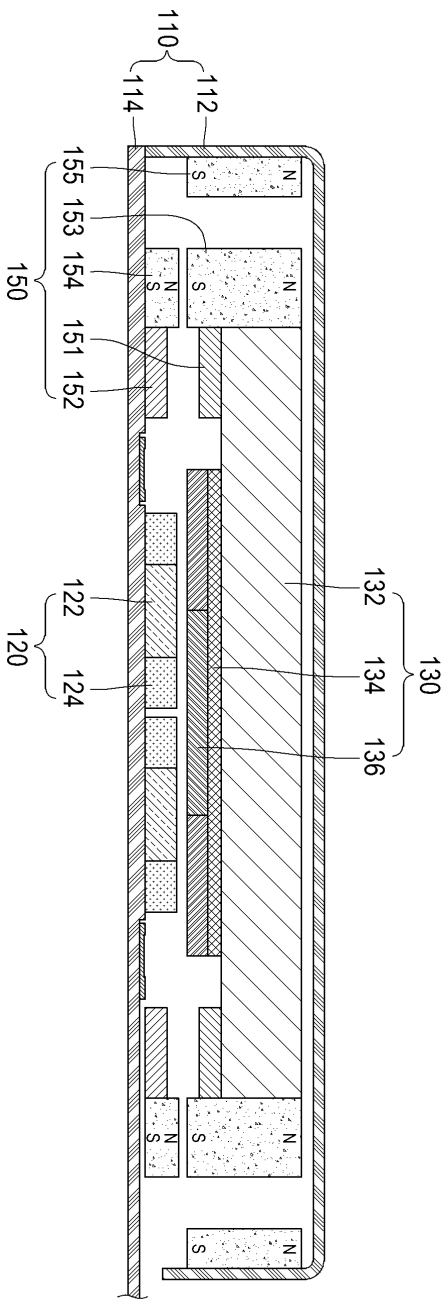
도면5



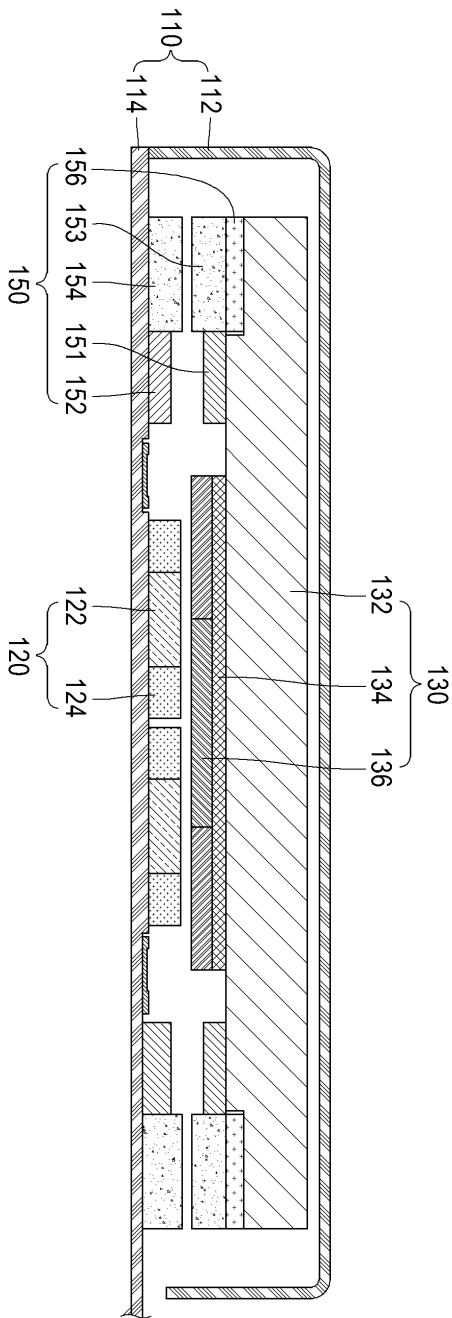
도면6



도면7



도면8



**【심사관 직권보정사항】**

**【직권보정 1】**

**【보정항목】** 청구범위

**【보정세부항목】** 청구항 7

**【변경전】**

제6항에 있어서,

상기 진동자는,

소정의 무게를 가지는 웨이트와,

상기 웨이트 하측에 부착된 요크 플레이트와,

상기 요크 플레이트 하측에 상기 축들과 대향되게 구비된 마그넷을 포함하고,

상기 상부 가이드 레일들은 상기 요크 플레이트와 마그넷 양측에 위치하도록 상기 웨이트에 장착되며,

상기 상부 마그넷 서스펜션들은 상기 상부 가이드 레일들 양측에 위치하도록 상기 웨이트에 장착되는 선형 진동 모터.

**【변경후】**

제6항에 있어서,

상기 진동자는,

소정의 무게를 가지는 웨이트와,

상기 웨이트의 하측에 부착된 요크 플레이트와,

상기 요크 플레이트의 하측에 상기 축들과 대향되게 구비된 마그넷을 포함하고,

상기 상부 가이드 레일들은 상기 요크 플레이트와 마그넷 양측에 위치하도록 상기 웨이트에 장착되며,

상기 상부 마그넷 서스펜션들은 상기 상부 가이드 레일들 양측에 위치하도록 상기 웨이트에 장착되는 선형 진동 모터.

**【직권보정 2】**

**【보정항목】** 발명(고안)의 설명

**【보정세부항목】** 식별번호 0026

**【변경전】**

진동자(130)는 하우징(110) 내부에 수평 진동 가능하게 설치되고, 웨이트(132)와, 강자성체 요크(134)와, 마그넷(136)으로 구성될 수 있다.

**【변경후】**

진동자(130)는 하우징(110) 내부에 수평 진동 가능하게 설치되고, 웨이트(132)와, 강자성체 요크 플레이트(134)와, 마그넷(136)으로 구성될 수 있다.

**【직권보정 3】**

**【보정항목】** 발명(고안)의 설명

**【보정세부항목】** 식별번호 0027

**【변경전】**

웨이트(132)는 소정의 무게를 가진 형태로 구성될 수 있고, 하우징(110) 내측에 수평 이동 가능하게 구비될 수 있다. 요크 플레이트(134)는 웨이트(132) 보다 작은 크기의 강자성체인 평판 형태로 구성되고, 웨이트(132)의 하측 중심부에 부착될 수 있다. 마그넷(136)은 요크 플레이트(134)와 같은 크기의 평판 형태로 구성되고, 요크 플레이트(134)의 하측에 부착될 수 있다. 웨이트(132)와 요크 플레이트(134) 및 마그넷(136)은 하기에서 설명될 상/하부 가이드 레일(151,152)과 볼(B)에 의해 코일들(122) 상측에 소정 간격 이격되게 설치될 수 있다. 강자성체인 축들(122)에 감긴 코일들(124)에 전류가 흐르면, 코일들(124)과 마그넷(136) 사이의 상호 전자기력에 의해 마그넷(136)을 포함한 진동자(130)가 수평 방향으로 왕복 이동되면서 진동될 수 있다.

**【변경후】**

웨이트(132)는 소정의 무게를 가진 형태로 구성될 수 있고, 하우징(110) 내측에 수평 이동 가능하게 구비될 수 있다. 요크 플레이트(134)는 웨이트(132) 보다 작은 크기의 강자성체인 평판 형태로 구성되고, 웨이트(132)의 하측 중심부에 부착될 수 있다. 마그넷(136)은 요크 플레이트(134)와 같은 크기의 평판 형태로 구성되고, 요크 플레이트(134)의 하측에 부착될 수 있다. 웨이트(132)와 요크 플레이트(134) 및 마그넷(136)은 하기에서 설명될 상/하부 가이드 레일(151,152)과 볼(B)에 의해 코일들(124) 상측에 소정 간격 이격되게 설치될 수 있다. 강자성체인 축들(122)에 감긴 코일들(124)에 전류가 흐르면, 코일들(124)과 마그넷(136) 사이의 상호 전자기력에 의해 마그넷(136)을 포함한 진동자(130)가 수평 방향으로 왕복 이동되면서 진동될 수 있다.

**【직권보정 4】**

**【보정항목】** 발명(고안)의 설명

**【보정세부항목】** 식별번호 0034

**【변경전】**

상/하부 마그넷 서스펜션(153,154)은 상/하부 가이드 레일(151,152)과 볼(B)에 의해 상하 소정 간격 이격되게 배치되지만, 서로 인력이 작용하도록 서로 인접한 부분에서 다른 극성을 띠도록 장착될 수 있다. 일례로, 상부 마그넷 서스펜션(153)의 하부가 S극을 띠면, 상부 마그넷 서스펜션(154)의 상부가 N극을 띠도록 장착될 수 있다.

**【변경후】**

상/하부 마그넷 서스펜션(153,154)은 상/하부 가이드 레일(151,152)과 볼(B)에 의해 상하 소정 간격 이격되게 배치되지만, 서로 인력이 작용하도록 서로 인접한 부분에서 다른 극성을 띠도록 장착될 수 있다. 일례로, 상부 마그넷 서스펜션(153)의 하부가 S극을 띠면, 하부 마그넷 서스펜션(154)의 상부가 N극을 띠도록 장착될 수 있다.

**【직권보정 5】**

**【보정항목】** 발명(고안)의 설명

**【보정세부항목】** 식별번호 0045

**【변경전】**

도 6에 도시된 바와 같이, 상부 마그넷 서스펜션(153)와 측면 마그넷 서스펜션(155)은 양측에 N,S극성을 띠도록 구성될 수 있는데, 상부 마그넷 서스펜션(153)의 외주부는 N극을 띠고, 측면 마그넷 서스펜션(154)의 내주부도 N극을 띠도록 배치될 수 있다.

**【변경후】**

도 6에 도시된 바와 같이, 상부 마그넷 서스펜션(153)와 측면 마그넷 서스펜션(155)은 양측에 N,S극성을 띠도록 구성될 수 있는데, 상부 마그넷 서스펜션(153)의 외주부는 N극을 띠고, 측면 마그넷 서스펜션(155)의 내주부도 N극을 띠도록 배치될 수 있다.

**【직권보정 6】**

**【보정항목】** 발명(고안)의 설명

**【보정세부항목】** 식별번호 0047

**【변경전】**

상기와 같이 구성되면, 웨이트(133)가 양측 방향으로 진동되더라도 상부 마그넷 서스펜션(153)과 측면 마그넷 서스펜션(155)에 의해 진동 범위가 한정될 수 있고, 하우징(110)과 진동자(130) 사이의 충돌을 방지할 수 있다.

**【변경후】**

상기와 같이 구성되면, 웨이트(132)가 양측 방향으로 진동되더라도 상부 마그넷 서스펜션(153)과 측면 마그넷 서스펜션(155)에 의해 진동 범위가 한정될 수 있고, 하우징(110)과 진동자(130) 사이의 충돌을 방지할 수 있다.