



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년04월22일

(11) 등록번호 10-2102964

(24) 등록일자 2020년04월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/01 (2006.01) H02K 33/02 (2014.01)
H02K 33/16 (2014.01)

(52) CPC특허분류
G06F 3/016 (2013.01)
H02K 33/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0141241(분할)

(22) 출원일자 2019년11월06일

심사청구일자 2019년11월06일

(62) 원출원 특허 10-2018-0147047

원출원일자 2018년11월26일

심사청구일자 2018년11월26일

(56) 선행기술조사문헌

JP08093849 A

KR1020180037585 A

KR200326601 Y1

KR2019910000597 Y1

(73) 특허권자

한국기술교육대학교 산학협력단

충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교내)

(72) 발명자

최동수

충청남도 천안시 동남구 병천면 가전6길 13-1, 303호 (신안빌)

류시호

충청북도 청주시 청원구 읍봉로167번길 66-9, 201동 503호 (율량동, 율량한울2차아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인우인

전체 청구항 수 : 총 5 항

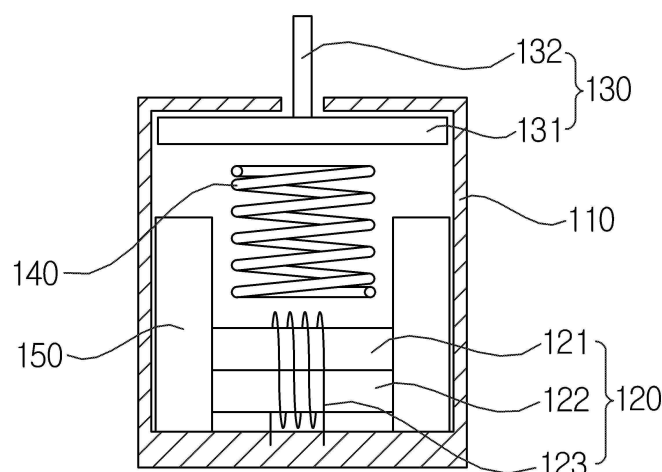
심사관 : 이상현

(54) 발명의 명칭 햅틱 액추에이터

(57) 요약

본 발명은, 하우징; 상기 하우징에 내부에 구비되는 자기장 생성장치; 상기 자기장 생성장치의 자기장에 영향을 받아 작동하는 작동부재; 및 상기 작동부재를 탄성 지지하는 것으로서, 상기 자기장 생성장치의 자기장에 영향을 받아 작동하는 작동부재에 의해 압축되는 탄성부재;를 포함하고, 상기 하우징 내부에 자극편이 구비되고 상기 자극편 내부에 상기 자기장 생성장치가 구비되며, 상기 하우징과 탄성부재는 비자성체이며 상기 작동부재는 자성체인 것을 특징으로 하는 햅틱 액추에이터를 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H02K 33/16 (2013.01)

(72) 발명자

도영석

대구광역시 서구 평리로54길 25, 301호 (내당동, 대건빌라)

이석한

대전광역시 유성구 학하남로 10, 206동 1702호 (계산동, 오투그란데 미학아파트)

김상연

서울특별시 강남구 선릉로 221, 209동 1502호 (도곡동, 도곡렉슬아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415151648

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 우수기술연구센터(ATC)

연구과제명 필름형 투명($\geq 90\%$) · 고신축성($\geq 500\%$) 3D 터치 센서(1kPa~100kPa) 햅틱 액추에이터 (~250hz, 최대1N) 모듈 및 신개념 UI/UX 개발

기 여 율 1/2

주관기관 (주)이미지스टे크놀로지

연구기간 2017.04.01 ~ 2021.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711054905

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 디지털콘텐츠원천기술개발

연구과제명 HD 촉감 기술 기반 초실감 콘텐츠 재현 기술 개발

기 여 율 1/2

주관기관 포항공과대학교 산학협력단

연구기간 2017.04.01 ~ 2019.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

하우징;

상기 하우징에 내부에 구비되는 자기장 생성장치;

상기 자기장 생성장치의 자기장에 영향을 받아 작동하는 작동부재; 및

상기 작동부재를 탄성 지지하는 것으로서, 상기 자기장 생성장치의 자기장에 영향을 받아 작동하는 작동부재에 의해 압축되는 탄성부재;

를 포함하고,

상기 하우징 내부에 자극편이 구비되고 상기 자극편 내부에 상기 자기장 생성장치가 구비되며,

상기 하우징과 탄성부재는 비자성체이며 상기 작동부재는 자성체이고,

상기 작동부재는,

상기 하우징 내부에 위치하면서 상기 하우징 내부에서 상기 탄성부재와 접촉 상태로 작동을 하면서 상기 탄성부재를 가압하는 플레이트; 및

끝단부가 상기 하우징 외측으로 노출되는 것으로서, 상기 플레이트의 일면에 연결되어 상기 플레이트와 함께 작동하는 핀;

을 포함하며,

상기 자극편은,

상기 하우징 내부에 구비되는 제1 자극편; 및

상기 하우징 내부에서 상기 제1 자극편에 대향 구비되는 제2 자극편;

을 포함하고,

상기 자기장 생성장치는,

상기 제1 자극편 내부에 위치하는 제1 자기장 생성장치; 및

상기 제2 자극편 내부에 위치하는 제2 자기장 생성장치;

를 포함하며,

상기 제1 자극편은 상기 플레이트 내부에 위치하고, 상기 플레이트는 상기 제2 자극편을 향하는 면이 탄성부재에 의해 탄성 지지되는 것을 특징으로 하는 햅틱 액추에이터.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 자기장 생성장치는,

상기 자극편 내부에 구비되며 N극 또는 S극을 구성하는 제1 극;

상기 제1 극과 대향 구비되고 상기 제1 극과 다른 극을 구성하는 제2 극; 및

상기 제1 극과 제2 극 둘레에 감기는 코일부;

을 포함하는 햅틱 액추에이터.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
상기 제1 극과 제2 극은,
수직 또는 수평 방향으로 배열되는 것을 특징으로 하는 햅틱 액추에이터.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
상기 탄성부재는,
스프링인 것을 특징으로 하는 햅틱 액추에이터.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
상기 플레이트는 상기 제1 자기장 생성장치와 제2 자기장 생성장치에서 생성된 자기장의 영향으로 상기 탄성부재를 상기 제2 자기장 생성장치 방향으로 밀면서 상기 제2 자극편과 접촉하는 것을 특징으로 하는 햅틱 액추에이터.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 사용자에게 힘, 진동 등과 같은 햅틱 정보를 제공할 수 있는 햅틱 액추에이터에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 아날로그 시대에서 디지털 시대로 변화하면서 전자기기에 많은 변화가 있어 왔다. 일례로 모바일폰의 경우 과거에는 버튼을 눌러 정보를 입력하는 방식이었으나 스마트폰으로 진화하면서 터치스크린을 이용한 입력 방식이 널리 사용되고 있다. 이러한 전자기기와 인터페이스(Interface) 기술의 진화는 음성인식, 동작인식, 또는 얼굴인식과 같은 스마트 인터페이스 기술로 진화하고 있다. 또한, 인터페이스 기술은 일방향이 아니라 쌍방향으로 정보나 자극을 주고 받을 수 있도록 함으로써 스마트 기기와 사용자 간의 상호작용(Interaction)이 가능하도록 진화하고 있다. 과거에는 사용자는 기기로부터 오디오나 비디오 정보만을 받을 수 있었다. 그러나 최근에는 사용자에게 힘, 진동, 또는 온도 변화와 같은 햅틱(haptic) 정보를 제공하기 위한 햅틱 액추에이터에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 햅틱 액추에이터 기술은 게임을 하는 과정에서 실제 아픔을 느끼거나, 온도나 촉감 등을 생생하게 느낄 수 있는 기술이다. 일부 게임 시스템들은 햅틱 효과들을 생성하기 위해 제어기 하우징에 부착된 액추에이터를 포함한다. 의료 디바이스들, 자동차 제어들, 원격 제어들과 같은 다른 디바이스들 및 사용자가 사용자 입력 엘리먼트와 상호작용하여 동작을 야기시키는 다른 유사한 디바이스들이 또한 햅틱 효과들로부터 이점을 취할 수 있다. 햅틱 효과들이 이러한 디바이스들에 사용되어 사용자에게 특정 이벤트들을 통지하거나 또는 디바이스의 상호작용에 관해 사용자에게 현실적 피드백을 제공할 수 있다.

[0003] 그런데 기존 햅틱 액추에이터는 다양한 햅틱 감각을 사용자에게 신속하게 전달해주지 못하였다.

[0004] 이에 대하여, 본 발명은 사용자 인터페이스, 게임, 자동차, 웨어러블 디바이스들 및 가전 기기에 적용 가능한 다양한 햅틱 감각을 제공할 수 있는 전자영구자석 기반 핀 자극 햅틱 메커니즘을 제시하고자 한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2018-0037585호(2018.04.12. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 진술한 문제를 해결하기 위하여, 본 발명은 사용자 인터페이스, 게임, 자동차, 웨어러블 디바이스들 및 가전 기기에 적용 가능한 전자영구자석 기반 핀 자극 햅틱 액추에이터를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 진술한 목적을 이루기 위해 본 발명은, 하우징; 상기 하우징에 내부에 구비되는 자기장 생성장치; 상기 자기장 생성장치의 자기장에 영향을 받아 작동하는 작동부재; 및 상기 작동부재를 탄성 지지하는 것으로서, 상기 자기장 생성장치의 자기장에 영향을 받아 작동하는 작동부재에 의해 압축되는 탄성부재; 를 포함하고 상기 하우징 내부에 자극편이 구비되고 상기 자극편 내부에 상기 자기장 생성장치가 구비되며, 상기 하우징과 탄성부재는 비자성체이며 상기 작동부재는 자성체인 것을 특징으로 하는 햅틱 액추에이터를 제공한다.

[0008] 또한, 상기 작동부재는 상기 하우징 내부에 위치하면서 상기 하우징 내부에서 상기 탄성부재와 접촉 상태로 작동을 하면서 상기 탄성부재를 가압하는 플레이트; 및 끝단부가 상기 하우징 외측으로 노출되는 것으로서, 상기 플레이트의 일면에 연결되어 상기 플레이트와 함께 작동하는 핀; 을 포함한다.

[0009] 또한, 상기 자기장 생성장치는 상기 자극편 내부에 구비되며 N극 또는 S극을 구성하는 제1 극; 상기 제1 극과 대향 구비되고 상기 제1 극과 다른 극을 구성하는 제2 극; 및 상기 제1 극과 제2 극 둘레에 감기는 코일부; 을 포함한다.

[0010] 또한, 상기 제1 극과 제2 극은 수직 또는 수평 방향으로 배열될 수 있다.

[0011] 또한, 상기 탄성부재는 스프링일 수 있다.

[0012] 본 발명의 제1 실시예는, 상기 탄성부재는 상기 플레이트와 상기 자기장 생성장치 사이에 위치하고, 상기 플레이트는 상기 자기장 생성장치에서 생성된 자기장의 영향으로 상기 탄성부재를 상기 자기장 생성장치 방향으로 밀면서 상기 자극편과 접촉하는 것을 특징으로 하는 햅틱 액추에이터를 제공한다.

[0013] 본 발명의 제2 실시예는, 상기 탄성부재는 상기 플레이트와 상기 자기장 생성장치 사이에 위치하고 상기 플레이트의 가장자리에 자석이 구비되며, 상기 자기장 생성장치에서 생성되는 자기장의 영향으로 상기 자기장 생성장치 방향으로 이동하는 상기 플레이트에 의해 상기 탄성부재는 압축되고 상기 자석은 자극편과 접촉하는 것을 특징으로 하는 햅틱 액추에이터를 제공한다.

[0014] 본 발명의 제3 실시예는, 상기 자극편은 상기 플레이트와 대향 위치하면서 상부는 개방되고 측면과 바닥면은 막힌 구조를 이루고 내부에 상기 탄성부재가 위치하며, 상기 제1 극과 제2 극은 상기 탄성부재 내부에 위치하고, 상기 제1 극과 제2 극의 상기 플레이트 쪽 일측 단부에 비자성체가 구비되며, 상기 플레이트는 상기 자기장 생성장치에서 생성된 자기장의 영향으로 상기 자극편 방향으로 이동하여 상기 탄성부재를 밀면서 상기 자극편과 접촉하는 것을 특징으로 하는 햅틱 액추에이터를 제공한다.

[0015] 본 발명의 제4 실시예는, 상기 하우징은 상기 플레이트 일부와 탄성부재가 위치하는 제1 구획공간; 상기 자기장 생성장치, 자극편 및 상기 플레이트의 일부가 위치하는 제2 구획공간; 및 상기 제1 구획공간과 제2 구획공간을 구획하는 것으로서, 상기 제1 구획공간과 제2 구획공간을 연통하는 관통공을 구비하는 격벽; 을 포함하고, 상기 플레이트는 상기 제1 구획공간에 위치하는 제1 플레이트; 상기 제2 구획공간에 위치하는 제2 플레이트; 및 상기 제1 플레이트와 상기 격벽 사이에 위치하는 상기 탄성부재의 내부를 지나면서 상기 격벽의 관통공을 통과하는 것으로서, 상기 격벽의 관통공을 따라 승강 작동이 가능하고 상기 제1 플레이트와 제2 플레이트를 연결하는 연결부; 를 포함하는 햅틱 액추에이터를 제공한다.

[0016] 또한, 상기 제1 플레이트는 상기 자기장 생성장치에서 생성된 자기장의 영향으로 자기장 생성장치 방향으로 작동하면서 탄성부재를 가압하고, 상기 제1 플레이트와 연동하여 상기 제2 플레이트는 상기 자극편과 접촉할 수 있다.

[0017] 본 발명의 제5 실시예는, 상기 자극편은 제1 경사 관통구멍이 천공되는 제1 자극편; 및 상기 제1 자극편에 대향 구비되는 것으로서 상기 제1 경사 관통구멍과 동일한 제2 경사 관통구멍이 천공되는 제2 자극편; 을 포함하고, 상기 제1 경사 관통구멍과 제2 경사 관통구멍은 상기 플레이트가 승강작동을 하는 상기 하우징 내부의 통로 상에 위치하는 것을 특징으로 하는 햅틱 액추에이터를 제공한다.

[0018] 또한, 상기 플레이트는 상기 핀과 연결되고, 상기 제1 경사 관통구멍에 부합하는 제1 경사측면을 가지면서 상기 핀 방향으로 갈수록 폭이 좁아지는 구조의 제1 플레이트; 상기 제2 경사 관통구멍에 부합하는 제2 경사측면을 가지면서 상기 제1 플레이트 방향으로 갈수록 폭이 좁아지는 구조의 제2 플레이트; 및 상기 제1 플레이트와 제2

플레이트를 연결하는 연결부; 를 포함하고, 상기 자기장 생성장치는 상기 통로 일측의 상기 제1 자극편과 제2 자극편 사이에 위치하는 제1 자기장 생성장치; 및 상기 통로 타측의 상기 제1 자극편과 제2 자극편 사이에 위치하는 제2 자기장 생성장치; 를 포함할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 탄성부재는 상기 핀에 결합되면서 상기 제1 플레이트 쪽에 위치하고 상기 제1 플레이트는 상기 제1 자기장 생성장치와 제2 자기장 생성장치에서 생성된 자기장의 영향으로 상기 탄성부재를 밀면서 상기 제1 경사 측면이 상기 제1 경사 관통구멍에 삽입되며, 동시에 상기 제2 플레이트는 상기 제2 경사 측면이 상기 제2 경사 관통구멍에 삽입될 수 있다.

[0020] 본 발명의 제6 실시예는, 상기 플레이트는 상기 핀과 연결되고, 상기 제1 경사 관통구멍에 부합하는 제1 경사 측면을 가지면서 상기 핀 방향으로 갈수록 폭이 넓어지는 구조의 제1 플레이트; 상기 제2 경사 관통구멍에 부합하는 제2 경사 측면을 가지면서 상기 제1 플레이트 방향을 갈수록 폭이 넓어지는 구조의 제2 플레이트; 및 상기 제1 플레이트와 제2 플레이트를 연결하는 연결부; 를 포함하고, 상기 자기장 생성장치는 상기 통로 일측의 상기 제1 자극편과 제2 자극편 사이에 위치하는 제1 자기장 생성장치; 및 상기 통로 타측의 상기 제1 자극편과 제2 자극편 사이에 위치하는 제2 자기장 생성장치; 를 포함하는 햅틱 액추에이터를 제공한다.

[0021] 또한, 상기 핀은 상기 제1 플레이트 쪽에 위치하며, 상기 탄성부재는 상기 제2 플레이트 하부를 탄성 지지하고, 상기 제2 플레이트는 상기 제1 자기장 생성장치와 제2 자기장 생성장치에서 생성된 자기장의 영향으로 상기 탄성부재를 밀면서 상기 제2 경사 측면이 상기 제2 경사 관통구멍에 삽입되고 동시에 상기 제1 플레이트는 상기 제1 경사 측면이 상기 제1 경사 관통구멍에 삽입될 수 있다.

[0022] 본 발명의 제7 실시예는, 상기 자극편은 상기 하우징 내부에 구비되는 제1 자극편; 및 상기 하우징 내부에서 상기 제1 자극편에 대향 구비되는 제2 자극편; 을 포함하고, 상기 자기장 생성장치는 상기 제1 자극편 내부에 위치하는 제1 자기장 생성장치; 및 상기 제2 자극편 내부에 위치하는 제2 자기장 생성장치; 를 포함하며, 상기 제1 자극편은 상기 플레이트 내부에 위치하고, 상기 플레이트는 상기 제2 자극편을 향하는 면이 탄성부재의 의해 탄성 지지되는 것을 특징으로 하는 햅틱 액추에이터를 제공한다.

[0023] 또한, 상기 플레이트는 상기 제1 자기장 생성장치와 제2 자기장 생성장치에서 생성된 자기장의 영향으로 상기 탄성부재를 상기 제2 자기장 생성장치 방향으로 밀면서 상기 제2 자극편과 접촉할 수 있다.

[0024] 본 발명의 제8 실시예는, 상기 자극편은 상기 하우징 내부에 구비되는 제1 자극편; 및 상기 하우징 내부에서 상기 제1 자극편에 대향 구비되는 제2 자극편; 을 포함하고, 상기 자기장 생성장치는 상기 제1 자극편 내부에 위치하는 제1 자기장 생성장치; 및 상기 제2 자극편 내부에 위치하는 제2 자기장 생성장치; 를 포함하며, 상기 제1 자극편은 상기 플레이트 내부에 위치하고, 상기 플레이트는 상기 핀이 위치하는 상기 플레이트의 작동 방향 쪽에 위치하는 탄성부재에 의해 탄성 지지되는 것을 특징으로 하는 햅틱 액추에이터를 제공한다.

[0025] 또한, 상기 플레이트는 상기 제2 자극편과 접촉 상태에서 상기 제1 자기장 생성장치와 제2 자기장 생성장치에서 생성된 척력으로 상기 탄성부재를 밀면서 상기 제2 자극편에서 떨어질 수 있다.

발명의 효과

[0026] 본 발명은 사용자 인터페이스, 게임, 자동차, 웨어러블 디바이스들 및 가전 기기에 적용 가능한 전자영구자석 기반 핀 자극 햅틱 액추에이터를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 전체 구성을 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 작동부재의 작동을 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 작동부재의 작동을 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 제3 실시예에 따른 작동부재의 작동을 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명의 제4 실시예에 따른 작동부재의 작동을 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명의 제5 실시예에 따른 작동부재의 작동을 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명의 제6 실시예에 따른 작동부재의 작동을 나타내는 도면이다.

도 8은 본 발명의 제7 실시예에 따른 작동부재의 작동을 나타내는 도면이다.

도 9은 본 발명의 제8 실시예에 따른 작동부재의 작동을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성 요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다. 또한, 이하에서 본 발명의 바람직한 실시예를 설명할 것이나, 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정하거나 제한되지 않고 당업자에 의해 변형되어 다양하게 실시될 수 있음은 물론이다.
- [0029] 기존 햅틱 액추에이터는 다양한 햅틱 감각을 사용자에게 신속하게 전달해주지 못하였다. 이에 대하여, 본 발명은 사용자 인터페이스, 게임, 자동차, 웨어러블 디바이스들 및 가전 기기에 적용 가능한 다양한 햅틱 감각을 제공할 수 있는 전자영구자석 기반 핀 자극 햅틱 메커니즘을 제시하고자 한다.
- [0031] 먼저, 본 발명의 제1 실시예에 따른 구성을 설명한다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 전체 구성을 나타내는 도면이다.
- [0033] 본 발명의 제1 실시예는 하우징(110), 하우징(110) 내부에 구비되는 자기장 생성장치(120), 자기장 생성장치(120)의 자기장 영향으로 승강작동을 하는 작동부재(130) 및 작동부재(130)를 탄성 지지하는 탄성부재(140)를 포함한다.
- [0034] 하우징(110)은 자기장 생성장치(120), 자극편(150), 탄성부재(140) 등의 수용공간을 제공하면서 작동부재(130)의 작동공간을 제공한다. 하우징(110)은 비자성체로 구성된다.
- [0035] 자기장 생성장치(120)는 자기장을 작동부재(130)에 인가하는 장치이다. 자기장 생성장치(120)는 전자영구자석(Electropermanent Magnet, EPM) 또는 전자석일 수 있다.
- [0036] 자기장 생성장치(120)는 제1 극(121), 제1 극(121)에 대향 구비되는 제2 극(122) 및 제1 극(121)과 제2 극(122) 둘레에 감기고 전류가 흐르는 코일부(123)를 포함한다. 자기장 생성장치(120)는 하우징(110)의 내부 하부에 위치하며 자극편(150)에 의해 감싸질 수 있다. 자극편(150)은 자성체로 구성된다.
- [0037] 제1 극(121)은 N극 또는 S극을 구성한다. 제2 극(122)은 제1 극(121)과 다른 극을 구성한다. 일례로서, 제1 극(121)이 N극일 경우 제2 극(122)은 S극이 되고 제1 극(121)이 S극일 경우 제2 극(122)은 N극이 된다. 제1 극(121)과 제2 극(122)은 수직 방향으로 층을 이루도록 배열될 수 있다.
- [0038] 제1 극(121)은 알니코 마그넷(AlNiCo Magnet)일 수 있다. 제2 극(122)은 네오디뮴 철붕소 마그넷(NdFeB Magnet)일 수 있다. 코일부(123)는 솔레노이드 코일(Solenoid Coil)일 수 있다.
- [0039] 작동부재(130)는 자기장 생성장치(120)의 자기장에 영향을 받아 작동하며 자성체로 구성된다.
- [0040] 작동부재(130)는 하우징(110) 내부 상부에 위치하는 플레이트(131) 및 플레이트(131)의 상면 대략 중앙에 연결되고 상부가 하우징(110) 외측으로 노출되는 핀(132)을 포함한다.
- [0041] 플레이트(131)는 탄성부재(140)에 탄성 지지된 상태로 자극편(150) 상부에 위치한다. 플레이트(131)는 자성체로 구성된다. 플레이트(131)는 하우징(110) 내부에서 승강작동을 한다. 플레이트(131)는 자극편(150)과 떨어진 상태에서 자기장 생성장치(120)에서 발생하는 자기장에 영향을 받아 인력에 의해 자극편(150) 방향으로 이동하여 탄성부재(140)를 밀면서 자극편(150)과 접촉한다.
- [0042] 핀(132)의 하단부는 하우징(110)을 관통하여 플레이트(131)의 상면과 연결된다. 핀(132)은 자성체로 구성된다. 핀(132)은 플레이트(131)와 함께 승강작동을 한다. 핀(132)과 햅틱 효과를 구현하고자 하는 시스템과 연결하면 핀(132)의 작동에 의해 시스템에 다양한 햅틱 감각을 제공할 수 있다.
- [0043] 탄성부재(140)는 초기 플레이트(131)를 탄성 지지한다. 탄성부재(140)는 비자성체로 구성된다. 탄성부재(140)는 자기장 생성장치(120)의 자기장에 영향을 받아 하강하는 플레이트(131)의 작동에 의해 압축된다. 자기장이 사라져 플레이트(131)의 누르는 힘이 제거되면 탄성부재(140)는 원상태로 신장되면서 플레이트(131)를 상향으로 밀어 올려 플레이트(131)를 초기 위치로 원위치 시킨다. 탄성부재(140)는 스프링일 수 있다.

- [0044] 다음은 본 발명의 제1 실시예에 따른 작동을 설명한다.
- [0045] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 작동부재의 작동을 나타내는 도면이다.
- [0046] 도 2의 (a)와 같이 코일부(123)에 전류를 가하지 않은 초기 상태에서 작동부재(130)는 탄성부재(140)에 의해 탄성 지지된 상태이다.
- [0047] 도 2의 (b)와 같이 코일부(123)에 전류를 인가하면 제1 극(121)의 자기장(M) 방향이 변화게 된다. 자기장(M)의 영향으로 작동부재(130)가 하강하여 탄성부재(140)를 밀면서 자극편(150)과 접촉한다.
- [0048] 도 2의 (c)와 같이 코일부(123)의 전류를 멈추어도 자성체인 플레이트(131)에 의해 제1 극(121)의 자기장(M) 방향이 변화된 상태로 유지되고, 이에 의해 플레이트(131)는 자극편(150)과 접촉한 상태를 유지한다.
- [0049] 도 2의 (d)와 같이 반대방향의 전류를 흘려 주게 되면 제1 극(121)의 자기장(M) 방향이 원래대로 돌아가 자기장(M)이 사라진다. 이로 인해, 탄성부재(140)가 신장되면서 작동부재(130)를 상향으로 밀어 올린다.
- [0051] 다음은 본 발명의 제2 실시예에 따른 구성을 설명한다.
- [0052] 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 작동부재의 작동을 나타내는 도면이다.
- [0053] 본 발명의 제2 실시예는 플레이트(231)에 구비되는 자석(233) 외에는 제1 실시예의 구성과 동일하다.
- [0054] 본 발명의 제2 실시예는 자석(233)을 더 포함한다. 자석(233)은 플레이트(231)의 가장자리에 구비될 수 있다. 자석(233)은 자극편(250)과 접촉한다. 작동부재(230)에 자석(233)을 추가하면 자기장 생성장치(220)에 당겨지는 힘을 증가시킬 수 있다. 당겨지는 힘의 증가로 강한 탄성부재(240)를 사용하는 것이 바람직하다. 강한 탄성부재(240)에 의해 햅틱 액추에이터의 힘을 증가시킬 수 있다.
- [0055] 자기장 생성장치(220)는 제1 극(221), 제1 극(221)에 대향 구비되는 제2 극(222) 및 제1 극(221)과 제2 극(222) 둘레에 감기고 전류가 흐르는 코일부(223)를 포함한다.
- [0056] 탄성부재(240)는 플레이트(231)와 자기장 생성장치(220) 사이에 위치한다.
- [0057] 플레이트(231)는 자기장 생성장치(220)에서 생성된 자기장(M)의 영향으로 탄성부재(240)를 자기장 생성장치(220) 방향으로 밀면서 하강 작동을 한다. 이와 같은 플레이트(231)의 하강작동에 의해 자석(233)이 자극편(250)과 접촉할 수 있다.
- [0058] 다음은 본 발명의 제2 실시예에 따른 작동을 설명한다.
- [0059] 도 3의 (a)와 같이 코일부(223)에 전류를 가하지 않은 초기 상태에서 작동부재(230)는 탄성부재(240)에 의해 탄성 지지된 상태이다.
- [0060] 도 3의 (b)와 같이 자기장 생성장치(220)의 코일부(223)에 전류를 인가하면 제1 극(221)의 자기장(M) 방향이 변하게 된다. 자기장(M)의 영향으로 작동부재(230)가 하우징(210) 내부를 따라 자극편(250) 방향으로 하강함에 따라 자석(233)이 자극편(250)과 접촉한다. 탄성부재(240)는 작동부재(230)의 하강작동에 의해 압축된다.
- [0061] 자기장(M)이 사라지면 탄성부재(240)를 누르는 힘이 사라지고 이로 인해 탄성부재(240)가 신장되면서 작동부재(230)를 상향으로 밀어 올린다.
- [0062] 플레이트(231)와 연결된 핀(232)은 플레이트(231)와 함께 승강작동을 한다.
- [0064] 다음은 본 발명의 제3 실시예에 따른 구성을 설명한다.
- [0065] 도 4는 본 발명의 제3 실시예에 따른 작동부재의 작동을 나타내는 도면이다.
- [0066] 본 발명의 제3 실시예는 하우징(310)의 내부 상부에 구비되는 작동부재(330), 작동부재(330)와 대향하여 하우징(310)의 내부 하부에 구비되는 자극편(350), 자극편(350)의 내부에 위치하면서 작동부재(330)를 탄성 지지하는 탄성부재(340) 및 상기 탄성부재(340) 내부에 구비되는 자기장 생성장치(320) 및 자기장 생성장치(320) 상부에 구비되는 비자성체(323a)를 포함한다.
- [0067] 자극편(350)은 상부(351)가 개방되고 측면(352)과 바닥면(353)이 막힌 구조로 이루어진다. 자기장 생성장치(320)를 구성하는 제1 극(321), 제2 극(322) 및 제1 극(321)과 제2 극(322)의 둘레에 감기는 코일부(323)는 탄성부재(340) 내부에 위치한다. 제1 극(321)과 제2 극(322)은 수평으로 배열 구성될 수 있다.

- [0068] 제1 극(321)과 제2 극(322)의 상단부에 비자성체(323a)가 구비된다. 플레이트(331)는 하우징(310) 내부에서 자기장 생성장치(320)에서 생성된 자기장(M)의 영향으로 자극편(350) 방향으로 하강하면서 자극편(350)과 접촉한다.
- [0069] 다음은 본 발명의 제3 실시예에 따른 작동을 설명한다.
- [0070] 도 4의 (a)와 같이 코일부(323)에 전류를 가하지 않은 초기 상태에서 작동부재(330)는 탄성부재(340)에 의해 탄성 지지된 상태이다.
- [0071] 도 4의 (b)와 같이 자기장 생성장치(320)의 코일부(323)에 전류를 인가하면 제1 극(321)의 자기장(M) 방향이 변하게 된다. 자기장(M)의 영향으로 플레이트(331)가 하우징(310) 내부를 따라 자극편(350) 방향으로 하강하면서 자극편(350)과 접촉한다. 탄성부재(340)는 작동부재(330)의 하강작동에 의해 압축된다.
- [0072] 자기장(M)이 사라지면 탄성부재(340)를 누르는 힘이 사라지고 이로 인해 탄성부재(340)가 신장되면서 작동부재(330)를 상향으로 밀어 올린다.
- [0073] 플레이트(331)와 연결된 핀(332)은 플레이트(331)와 함께 승강작동을 한다.
- [0075] 다음은 본 발명의 제4 실시예의 구성을 설명한다.
- [0076] 도 5는 본 발명의 제4 실시예에 따른 작동부재의 작동을 나타내는 도면이다.
- [0077] 본 발명의 제4 실시예는 하우징(410) 및 플레이트의 구조를 제외하고 제1 실시예의 구성과 동일하다.
- [0078] 하우징(410)은 내부 상부에 구비되는 제1 구획공간(411), 내부 하부에 구비되는 제2 구획공간(412) 및 제1 구획공간(411)과 제2 구획공간(412)을 구획하는 격벽(413)을 포함한다.
- [0079] 제1 구획공간(411)에 작동부재(430)와 탄성부재(440)가 위치한다. 제2 구획공간(412)에 자기장 생성장치(420)와 자극편(450)이 위치한다. 자극편(450) 내부에 자기장 생성장치(420)가 위치한다. 자기장 생성장치(420)는 제1 극(421), 제1 극(421)에 대향 구비되는 제2 극(422) 및 제1 극(421)과 제2 극(422) 둘레에 감기는 코일부(423)를 포함한다.
- [0080] 격벽(413)에 의해 하우징(410) 내부가 제1 구획공간(411)과 제2 구획공간(412)으로 구획된다. 격벽(413) 대략 중앙에 관통공(413a)이 구비된다. 관통공(413a)은 제1 구획공간(411) 및 제2 구획공간(412)과 연통한다.
- [0081] 작동부재(430)의 플레이트는 제1 구획공간(411)에 위치하는 제1 플레이트(431a), 제2 구획공간(412)에 위치하는 제2 플레이트(431c) 및 제1 플레이트(431a)와 제2 플레이트(431c)를 연결하는 연결부(431e)를 포함한다.
- [0082] 제1 플레이트(431a)는 제1 구획공간(411)에서 탄성부재(440)에 의해 탄성 지지된다. 제1 플레이트(431a)는 제1 구획공간(411)에서 하강하면서 탄성부재(440)를 가압한다.
- [0083] 제2 플레이트(431c)는 제1 구획공간(411)에서 자극편(450) 방향으로 하강하면서 자극편(450)과 접촉한다.
- [0084] 연결부(431e)는 제1 플레이트(431a)와 격벽(413) 사이에 위치하는 탄성부재(440) 내부를 지나면서 격벽(413)의 관통공(413a)을 통과한다. 연결부(431e)는 격벽(413)의 관통공(413a)을 따라 승강작동을 한다. 이와 같은 제1 플레이트(431a), 제2 플레이트(431c), 연결부(431e)의 구조로 인해 작동부재의 안정적인 움직임 가능하다.
- [0085] 제1 플레이트(431a)는 자기장 생성장치(420)에서 생성된 자기장(M)의 영향으로 자기장 생성장치(420) 방향으로 작동하면서 탄성부재(440)를 가압한다.
- [0086] 다음은 본 발명의 제4 실시예에 따른 작동을 설명한다.
- [0087] 도 5의 (a)와 같이 코일부(423)에 전류를 가하지 않은 초기 상태에서 제1 플레이트(431a)는 탄성부재(440)에 의해 탄성 지지된 상태이다.
- [0088] 도 5의 (b)와 같이 자기장 생성장치(420)의 코일부(423)에 전류를 인가하면 제1 극(421)의 자기장(M) 방향이 변하게 된다. 자기장(M)의 영향으로 제1 플레이트(431a)가 탄성부재(440)를 누르면서 제1 구획공간(411)에서 하강함에 따라 연결부(431e)에 의해 제1 플레이트(431a)와 연결된 제2 플레이트(431c)가 자극편(450)과 접촉한다. 탄성부재(440)는 제1 플레이트(431a)의 하강작동에 의해 압축된다.
- [0089] 자기장(M)이 사라지면 탄성부재(440)를 누르는 힘이 사라지고 이로 인해 탄성부재(440)가 신장되면서 제1 플레이트(431a)를 상향으로 밀어 올린다.

- [0090] 제1 플레이트(431a)의 상면과 연결된 핀(432)은 제1 플레이트(431a)와 함께 승강작동을 한다.
- [0092] 다음은 본 발명의 제5 실시예의 구성을 설명한다.
- [0093] 도 6은 본 발명의 제5 실시예에 따른 작동부재의 작동을 나타내는 도면이다.
- [0094] 본 발명의 제5 실시예는 2개의 자기장 생성장치(522)를 적용함으로써 스프링(Spring) 등과 같은 강한 탄성부재(540)를 사용할 수 있다. 탄성부재(540)가 강해지면 핀(532)의 힘을 더욱 높혀 사용자에게 강한 햅틱 감각을 제공할 수 있다.
- [0095] 자극편은 하우징(510)의 내부 상부에 위치하는 제1 자극편(551) 및 하우징(510)의 내부 하부에 위치하는 제2 자극편(552)을 포함한다.
- [0096] 제1 자극편(551)의 대략 중앙에 제1 경사 관통구멍(551a)이 천공된다. 제1 경사 관통구멍(551a)은 하향으로 갈수록 폭이 넓어지는 구조로 형성된다.
- [0097] 제2 자극편(552)은 하우징(510) 내부 하부에 구비된다. 제2 자극편(552)은 제1 자극편(551)에 대향하여 제1 자극편(551) 아래에 위치한다. 제2 자극편(552)의 대략 중앙에는 제2 경사 관통구멍(552a)이 천공된다. 제2 경사 관통구멍(552a)은 제1 경사 관통구멍(551a)과 동일한 구조로 구성된다.
- [0098] 제1 경사 관통구멍(551a)과 제2 경사 관통구멍(552a)은 동일 중심축 상에 위치하고, 플레이트가 승강작동을 하는 하우징(510) 내부의 통로(553) 상에 위치한다.
- [0099] 플레이트는 하우징(510)의 내부 상부에 위치하는 제1 플레이트(531a), 하우징(510)의 내부 하부에 위치하는 제2 플레이트(531c) 및 제1 플레이트(531a)와 제2 플레이트(531c)를 연결하는 연결부(531e)를 포함한다.
- [0100] 제1 플레이트(531a)는 핀(532)과 연결된다. 제1 플레이트(531a)는 제1 경사 관통구멍(551a)에 부합하는 제1 경사측면(531b)을 가진다. 제1 경사측면(531b)은 핀(532) 방향으로 갈수록 폭이 좁아지고, 제2 플레이트(531c) 방향으로 갈수록 폭이 넓어지는 구조로 형성된다.
- [0101] 제2 플레이트(531c)는 제2 경사측면(531d)을 가진다. 제2 경사측면(531d)은 제2 경사 관통구멍(552a)에 부합한다. 제2 경사측면(531d)은 제1 플레이트(531a) 방향을 갈수록 폭이 좁아지는 구조로 형성된다.
- [0102] 하우징(510) 내부의 통로(553)를 중심으로 좌우 양측으로 제1 자기장 생성장치(521) 및 제2 자기장 생성장치(522)가 구비된다.
- [0103] 제1 자기장 생성장치(521)는 제1 플레이트(531a)와 제2 플레이트(531c) 사이에 위치한다. 제1 자기장 생성장치(521)는 제1 극(521a), 제1 극(521a)에 대향 구비되는 제2 극(521b) 및 제1 극(521a)과 제2 극(521b) 둘레에 감기는 코일부(521c)를 포함한다. 제1 자기장 생성장치(521)의 제1 극(521a)과 제2 극(521b)은 수평 방향으로 배열될 수 있다.
- [0104] 제2 자기장 생성장치(522)는 제1 자기장 생성장치(521)에 대향하여 제1 플레이트(531a)와 제2 플레이트(531c) 사이에 위치한다. 제2 자기장 생성장치(522)는 제1 극(522a), 제1 극(522a)에 대향 구비되는 제2 극(522b) 및 제1 극(522a)과 제2 극(522b) 둘레에 감기는 코일부(522c)를 포함한다. 제2 자기장 생성장치(522)의 제1 극(522a)과 제2 극(522b)은 수평 방향으로 배열될 수 있다.
- [0105] 작동부재(530)는 핀(532) 및 제1 플레이트(531a)와 제2 플레이트(531c)로 구성되는 플레이트를 포함한다.
- [0106] 핀(532)은 제1 플레이트(531a)의 상면 대략 중앙에 구비된다. 핀(532)에 탄성부재(540)가 결합된다. 탄성부재(540)는 하우징(510) 내부 상부 내벽면에 지지된 상태로 제1 플레이트(531a)를 탄성 지지한다.
- [0107] 다음은 본 발명의 제5 실시예에 따른 작동을 설명한다.
- [0108] 도 6의 (a)와 같이 제1 자기장 생성장치(521)의 코일부(521c)와 제2 자기장 생성장치(522)의 코일부(521c)에 전류를 가하지 않은 초기 상태에서 플레이트는 탄성부재(540)에 의해 탄성 지지된 상태이다.
- [0109] 도 6의 (b)와 같이 제1 자기장 생성장치(521)의 코일부(521c)와, 제2 자기장 생성장치(522)의 코일부(522c)에 전류를 인가하면 제1 자기장 생성장치(521)의 제1 극(521a)과 제2 자기장 생성장치(522) 제1 극(522a)의 자기장(M) 방향이 변하게 된다.
- [0110] 자기장(M)의 영향으로 제1 플레이트(531a)는 상승하여 탄성부재(540)를 밀면서 제1 경사측면(531b)이 제1 경사 관통구멍(551a)으로 삽입된다. 연결부에 의해 제1 플레이트(531a)와 연결된 제2 플레이트(531c)도 제1 플레이트

(531a)와 동반 상승하여 제2 경사측면(531b)이 제2 경사 관통구멍(552a)으로 삽입된다.

- [0111] 제1 플레이트(531a)의 상면과 연결된 핀(532)은 제1 플레이트(531a)와 함께 승강작동을 한다.
- [0113] 다음은 본 발명의 제6 실시예에 따른 구성을 설명한다.
- [0114] 도 7은 본 발명의 제6 실시예에 따른 작동부재의 작동을 나타내는 도면이다.
- [0115] 본 발명의 제6 실시예는 핀(632)을 제외하고 제5 실시예와 수평 대칭 구조를 이룬다.
- [0116] 본 발명의 제6 실시예는 하우징(610)의 내부 상부에 위치하는 제1 자극편(651) 및 하우징(610)의 내부 하부에 위치하는 제2 자극편(652)을 포함한다.
- [0117] 제1 자극편(651)의 대략 중앙에 제1 경사 관통구멍(651a)이 천공된다. 제1 경사 관통구멍(651a)은 하향으로 갈수록 폭이 좁아지는 구조로 형성된다.
- [0118] 제2 자극편(652)은 하우징(610) 내부 하부에 구비된다. 제2 자극편(652)은 제1 자극편(651)에 대향하여 제1 자극편(651) 아래에 위치한다. 제2 자극편(652)의 대략 중앙에는 제2 경사 관통구멍(652a)이 천공된다. 제2 경사 관통구멍(652a)은 제1 경사 관통구멍(651a)과 동일한 형태로 구성된다.
- [0119] 제1 경사 관통구멍(651a)과 제2 경사 관통구멍(652a)은 동일 중심축 상에 위치하고, 플레이트가 승강작동을 하는 하우징(610) 내부의 통로(653) 상에 위치한다.
- [0120] 플레이트는 하우징(610)의 내부 상부에 위치하는 제1 플레이트(631a), 하우징(610)의 내부 하부에 위치하는 제2 플레이트(631c) 및 제1 플레이트(631a)와 제2 플레이트(631c)를 연결하는 연결부(631e)를 포함한다.
- [0121] 제1 플레이트(631a)는 핀(632)과 연결된다. 제1 플레이트(631a)는 제1 경사 관통구멍(651a)에 부합하는 제1 경사측면(631b)을 가진다. 제1 경사측면(631b)은 핀(632) 방향으로 갈수록 폭이 넓어지고, 제2 플레이트(631c) 방향으로 갈수록 폭이 좁아지는 구조로 형성된다.
- [0122] 제2 플레이트(631c)는 제2 경사측면(631d)을 가진다. 제2 경사측면(631d)은 제2 경사 관통구멍(652a)에 부합한다. 제2 경사측면(631d)은 제1 플레이트(631a) 방향으로 갈수록 폭이 넓어지는 구조로 형성된다.
- [0123] 하우징(610) 내부의 통로(653)를 중심으로 좌우 양측으로 제1 자기장 생성장치(621) 및 제2 자기장 생성장치(622)가 구비된다.
- [0124] 제1 자기장 생성장치(621)는 제1 플레이트(631a)와 제2 플레이트(631c) 사이에 위치한다. 제1 자기장 생성장치(621)는 제1 극(621a), 제1 극(621a)에 대향 구비되는 제2 극(621b) 및 제1 극(621a)과 제2 극(621b) 둘레에 감기는 코일부(621c)를 포함한다. 제1 자기장 생성장치(621)의 제1 극(621a)과 제2 극(621b)은 수평 방향으로 배열될 수 있다.
- [0125] 제2 자기장 생성장치(622)는 제1 자기장 생성장치(621)에 대향하여 제1 플레이트(631a)와 제2 플레이트(631c) 사이에 위치한다. 제2 자기장 생성장치(622)는 제1 극(622a), 제1 극(622a)에 대향 구비되는 제2 극(622b) 및 제1 극(622a)과 제2 극(622b) 둘레에 감기는 코일부(622c)를 포함한다. 제2 자기장 생성장치(622)의 제1 극(622a)과 제2 극(622b)은 수평 방향으로 배열될 수 있다.
- [0126] 작동부재(630)는 핀(632) 및 제1 플레이트(631a)와 제2 플레이트(631c)로 구성되는 플레이트를 포함한다.
- [0127] 핀(632)은 제1 플레이트(631a)의 상면 대략 중앙에 구비된다. 탄성부재(640)는 하우징(610) 내부 하부 내벽면에 지지된 상태로 제2 플레이트(631c)를 탄성 지지한다.
- [0128] 다음은 본 발명의 제6 실시예에 따른 작동을 설명한다.
- [0129] 도 7의 (a)와 같이 제1 자기장 생성장치(621)의 코일부(621c)와 제2 자기장 생성장치(622)의 코일부(622c)에 전류를 가하지 않은 초기 상태에서 플레이트는 탄성부재(640)에 의해 탄성 지지된 상태이다.
- [0130] 도 7의 (b)와 같이 제1 자기장 생성장치(621)의 코일부(621c)와, 제2 자기장 생성장치(622)의 코일부(622c)에 전류를 인가하면 제1 자기장 생성장치(621)의 제1 극(621a)과 제2 자기장 생성장치(622)의 제1 극(622a)의 자기장(M) 방향이 변하게 된다.
- [0131] 자기장(M)의 영향으로 제2 플레이트(631c)는 하강하여 탄성부재(640)를 밀면서 제2 경사측면(631d)이 제2 경사 관통구멍(652a)으로 삽입된다. 연결부(631e)에 의해 제2 플레이트(631c)와 연결된 제1 플레이트(631a)도 제2 플

레이트(631c)와 동반 하강하여 제1 경사측면(631b)이 제1 경사 관통구멍(651a)으로 삽입된다.

[0132] 제1 플레이트(631a)의 상면과 연결된 핀(632)은 제1 플레이트(631a)와 함께 승강작동을 한다.

[0134] 다음은 본 발명의 제7 실시예에 따른 구성을 설명한다.

[0135] 도 8은 본 발명의 제7 실시예에 따른 작동부재의 작동을 나타내는 도면이다.

[0136] 본 발명의 제7 실시예는 수직 방향으로 2개의 자기장 생성장치를 가진다. 자기장 생성장치는 하우징(710) 내부 상부에 구비되는 제1 자기장 생성장치(721) 및 하우징(710) 내부 하부에 구비되는 제2 자기장 생성장치(722)를 포함한다.

[0137] 하우징(710) 내부 상부에 위치하는 제1 자기장 생성장치(721)는 플레이트(731) 내부에 장착되고, 하우징(710) 내부 하부에 위치하는 제2 자기장 생성장치(722)는 고정된다.

[0138] 제1 자기장 생성장치(721)와 제2 자기장 생성장치(722)가 당기는 인력에 의해 단순히 작동부재(730)만 당기는 경우보다 힘의 크기를 더 크게 할 수 있다. 힘의 크기가 크므로 더 강한 탄성부재(740)를 사용할 수 있다.

[0139] 제1 자기장 생성장치(721)는 N극 또는 S극을 구성하는 제1 극(721a), 제1 극(721a)과 대향 구비되고 제1 극(721a)과 다른 극을 구성하는 제2 극(721b) 및 제1 극(721a)과 제2 극(721b) 둘레에 감기면서 전류가 흐르는 코일부(721c)를 포함한다.

[0140] 제2 자기장 생성장치(722)는 N극 또는 S극을 구성하는 제1 극(722a), 제1 극(722a)과 대향 구비되고 제1 극(722a)과 다른 극을 구성하는 제2 극(722b) 및 제1 극(722a)과 제2 극(722b) 둘레에 감기면서 전류가 흐르는 코일부(722c)를 포함한다.

[0141] 자극편은 하우징(710) 내부 상부에 위치하는 제1 자극편(751) 및 제1 자극편(751)에 대향하여 하우징(710) 내부 하부에 위치하는 제2 자극편(752)을 포함한다.

[0142] 제1 자기장 생성장치(721)는 제1 자극편(751) 내부에 위치한다. 제2 자기장 생성장치(722)는 제2 자극편(752) 내부에 위치한다.

[0143] 제1 자극편(751) 및 제1 자기장 생성장치(721)는 플레이트(731) 내부에 장착된다. 제2 자극편(752)을 향하는 플레이트(731)의 저면은 탄성부재(740)의 의해 탄성 지지된다. 탄성부재(740)는 제2 자극편(752)에 결합된다. 제2 자극편(752)은 탄성부재(740) 내부에 위치한다.

[0144] 플레이트(731)는 제1 자기장 생성장치(721)와 제2 자기장 생성장치(722)에서 생성된 자기장(M)의 영향으로 탄성부재(740)를 제2 자기장 생성장치(722) 방향으로 밀면서 제2 자극편(752)과 접촉한다.

[0145] 다음은 본 발명의 제7 실시예에 따른 작동을 설명한다.

[0146] 도 8의 (a)와 같이 제1 자기장 생성장치(721)의 코일부(721c) 및 제2 자기장 생성장치(722)의 코일부(722c)에 전류를 가하지 않은 초기 상태에서 플레이트(731)는 탄성부재(740)에 의해 탄성 지지된 상태이다.

[0147] 도 8의 (b)와 같이 제1 자기장 생성장치(721)의 코일부(721c) 및 제2 자기장 생성장치(722)의 코일부(722c)에 전류를 인가하면 제1 자기장 생성장치(721)의 제1 극(721a)과 제2 자기장 생성장치(722)의 제1 극(722a)의 자기장(M) 방향이 변하게 된다. 자기장(M)의 영향으로 플레이트(731)가 하우징(710) 내부를 따라 제2 자극편(752) 방향으로 하강한다. 플레이트(731)는 탄성부재(740)를 밀면서 제2 자극편(752)을 향하는 저면 부위가 제2 자극편(752)과 접촉한다.

[0148] 자기장(M)이 사라지면 탄성부재(740)를 누르는 힘이 사라지고 이로 인해 탄성부재(740)가 신장되면서 플레이트(731)를 상향으로 밀어 올린다.

[0149] 플레이트(731)와 연결된 핀(732)은 플레이트(731)와 함께 승강작동을 한다.

[0151] 다음은 본 발명의 제8 실시예에 따른 구성을 설명한다.

[0152] 도 9은 본 발명의 제8 실시예에 따른 작동부재의 작동을 나타내는 도면이다.

[0153] 본 발명의 제8 실시예는 제7 실시예와 같이 자기력을 인력으로 사용하지 않고 척력으로 사용하는 구조이다.

[0154] 본 발명의 제8 실시예는 수직 방향으로 2개의 자기장 생성장치를 가진다. 자기장 생성장치는 하우징(810) 내부 상부에 구비되는 제1 자기장 생성장치(821) 및 하우징(810) 내부 하부에 구비되는 제2 자기장 생성장치(822)를

포함한다.

- [0155] 하우징(810) 내부 상부에 위치하는 제1 자기장 생성장치(821)는 플레이트(831) 내부에 장착되고, 하우징(810) 내부 하부에 위치하는 제2 자기장 생성장치(822)는 고정된다.
- [0156] 제1 자기장 생성장치(821)와 제2 자기장 생성장치(822)가 밀어내는 척력에 의해 단순히 작동부재(830)만 당기는 경우보다 힘의 크기를 더 크게 할 수 있다. 힘의 크기가 크므로 더 강한 탄성부재(840)를 사용할 수 있다.
- [0157] 제1 자기장 생성장치(821)는 N극 또는 S극을 구성하는 제1 극(821a), 제1 극(821a)과 대향 구비되고 제1 극(821a)과 다른 극을 구성하는 제2 극(821b) 및 제1 극(821a)과 제2 극(821b) 둘레에 감기면서 전류가 흐르는 코일부(821c)를 포함한다.
- [0158] 제2 자기장 생성장치(822)는 N극 또는 S극을 구성하는 제1 극(822a), 제1 극(822a)과 대향 구비되고 제1 극(822a)과 다른 극을 구성하는 제2 극(822b) 및 제1 극(822a)과 제2 극(822b) 둘레에 감기면서 전류가 흐르는 코일부(822c)를 포함한다.
- [0159] 자극편은 하우징(810) 내부 상부에 위치하는 제1 자극편(851) 및 제1 자극편(851)에 대향하여 하우징(810) 내부 하부에 위치하는 제2 자극편(852)을 포함한다.
- [0160] 제1 자기장 생성장치(821)는 제1 자극편(851) 내부에 위치한다. 제2 자기장 생성장치(822)는 제2 자극편(852) 내부에 위치한다.
- [0161] 제1 자극편(851) 및 제1 자기장 생성장치(821)는 플레이트(831) 내부에 장착된다. 제2 자극편(852)을 향하는 플레이트(831)의 저면은 탄성부재(840)의 의해 탄성 지지된다. 탄성부재(840)는 플레이트(831) 상면에 구비되는 핀(832)에 결합된다. 핀(832) 탄성부재(840) 내측에 위치한다.
- [0162] 플레이트(831)는 제1 자기장 생성장치(821)와 제2 자기장 생성장치(822)에서 생성된 자기장(M)의 척력으로 탄성부재(840)를 상향으로 밀면서 제2 자극편(852)에서 떨어지게 된다.
- [0163] 다음은 본 발명의 제8 실시예의 작동을 설명한다.
- [0164] 도 9의 (a)와 같이 제1 자기장 생성장치(821)의 코일부(821c) 및 제2 자기장 생성장치(822)의 코일부(822c)에 전류를 가하지 않은 초기 상태에서 플레이트(831)는 하우징(810) 내부 상부에 위치하는 탄성부재(840)에 의해 탄성 지지된 상태이다.
- [0165] 도 9의 (b)와 같이 제1 자기장 생성장치(821)의 코일부(821c) 및 제2 자기장 생성장치(822)의 코일부(822c)에 전류를 인가하면 제1 자기장 생성장치(821)의 제1 극(821a)과 제2 자기장 생성장치(822)의 제1 극(822a)의 자기장(M) 방향이 변하게 된다. 이때, 제1 자기장 생성장치(821)과 제2 자기장 생성장치(822) 서로 밀어내는 척력이 발생한다.
- [0166] 척력으로 플레이트(831)가 하우징(810) 내부를 따라 상승한다. 플레이트(831)는 탄성부재(840)를 상향으로 밀면서 제2 자극편(852)과 접촉 상태에서 제2 자극편(852)으로부터 떨어지게 된다.
- [0167] 자기장(M)이 사라지면 탄성부재(840)를 미는 힘이 사라지고 이로 인해 탄성부재(840)가 초기와 같이 신장되면서 플레이트(831)가 하향으로 밀리게 된다. 이로 인해 플레이트(831)는 저면 부위가 초기 상태와 같이 제2 자극편(852)의 상면에 접촉하게 된다.
- [0168] 플레이트(831)와 연결된 핀(832)은 플레이트(831)와 함께 승강작동을 한다.
- [0169] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 수정, 변경 및 치환이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예 및 첨부된 도면들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예 및 첨부된 도면에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

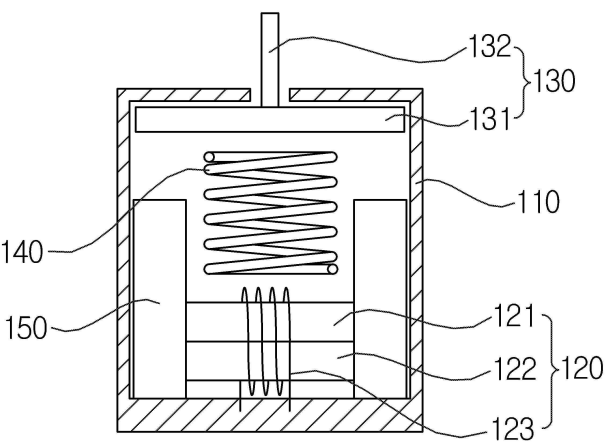
부호의 설명

- [0170] 110, 210, 310, 410, 510, 610, 710, 810 : 하우징
- 411 : 제1 구획공간

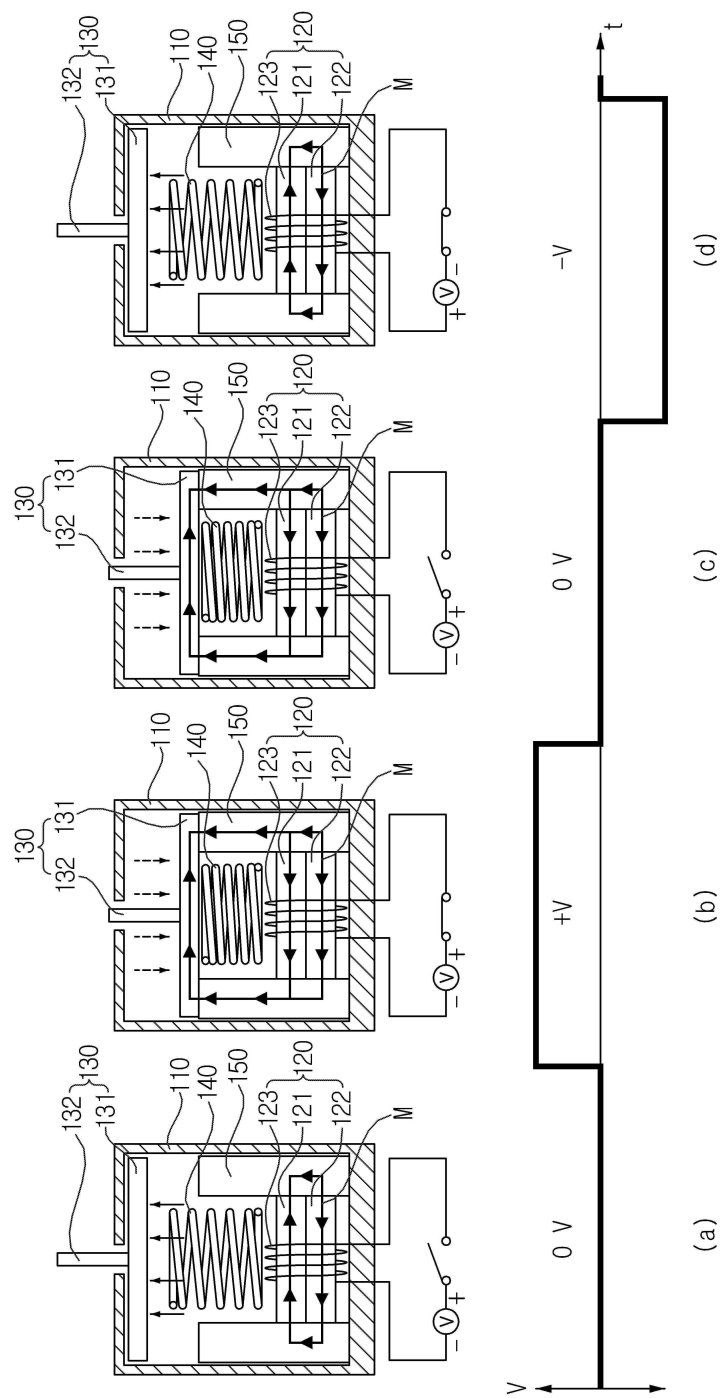
412 : 제2 구획공간
 413 : 격벽
 413a : 관통공
 120, 220, 320, 420 : 자기장 생성장치
 521, 621, 721, 821 : 제1 자기장 생성장치
 522, 622, 722, 822 : 제2 자기장 생성장치
 121, 221, 321, 421, 521a, 522a, : 제1 극
 621a, 622a, 721a, 722a, 822a, 822a : 제1 극
 122, 222, 322, 422, 521b, 522b : 제2 극
 621b, 622b, 721b, 722b, 821b, 822b : 제2 극
 123, 223, 323, 423, 521c, 522c : 코일부
 621c, 622c, 721c, 722c, 821c, 822c : 코일부
 323a : 비자성체
 130, 230, 330, 430, 530, 630, 730, 830 : 작동부재
 131, 231, 331, 731, 831 : 플레이트
 431a, 531a, 631a : 제1 플레이트
 531b, 631b : 제1 경사측면
 431c, 531c, 631c : 제2 플레이트
 531d, 631d : 제2 경사측면
 431e, 531e, 631e : 연결부
 132, 232, 332, 432, 532, 632, 732, 832 : 핀
 233 : 자석
 140, 240, 340, 440, 540, 640, 740, 840 : 탄성부재
 150, 250, 350, 450 : 자극편
 351 : 상부
 352 : 측면
 353 : 바닥면
 551, 651, 751, 851 : 제1 자극편
 551a, 651a : 제1 경사 관통구멍
 552, 652, 752, 852 : 제2 자극편
 552a, 652a : 제2 경사 관통구멍
 553, 653 : 통로
 M : 자기장

도면

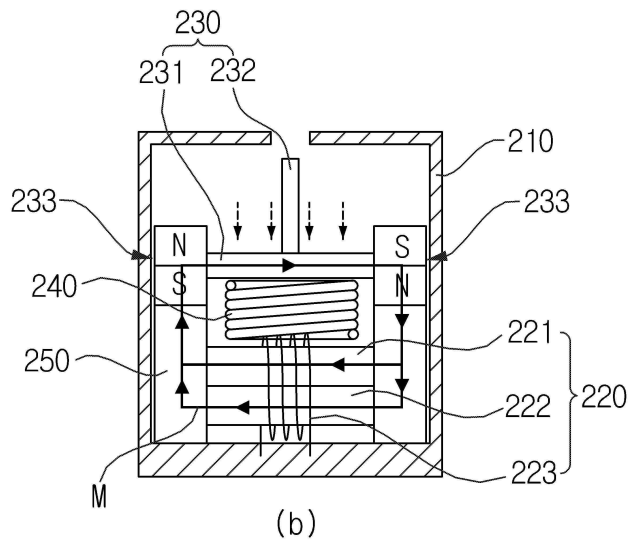
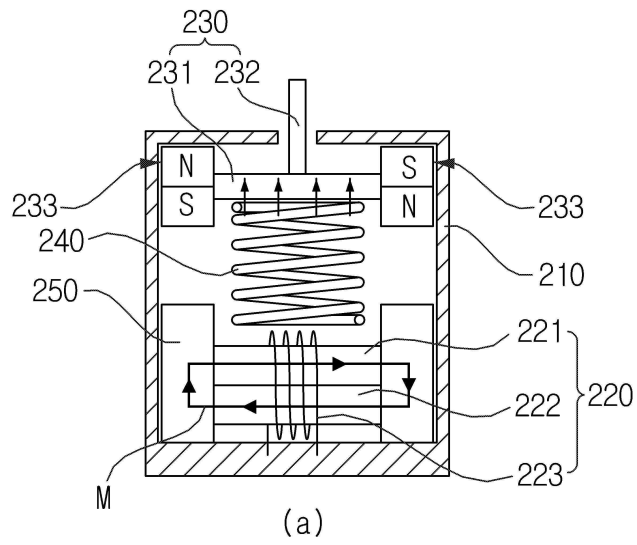
도면1



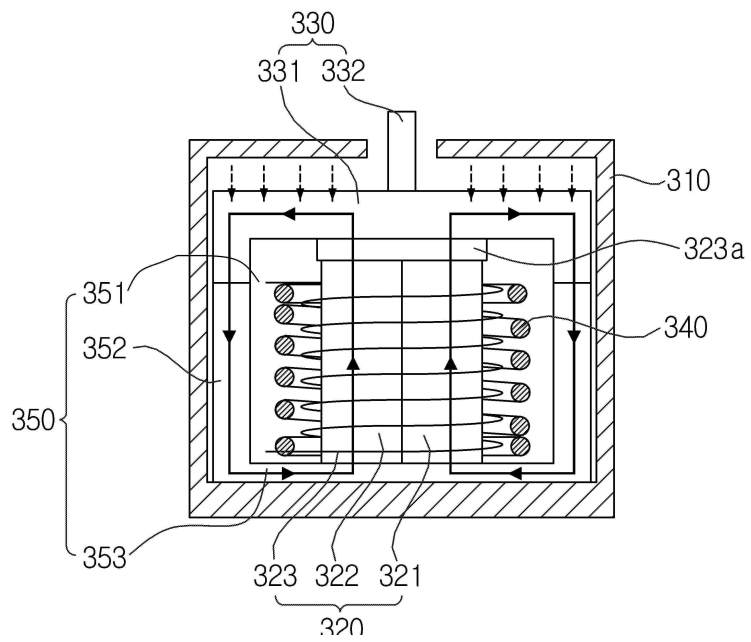
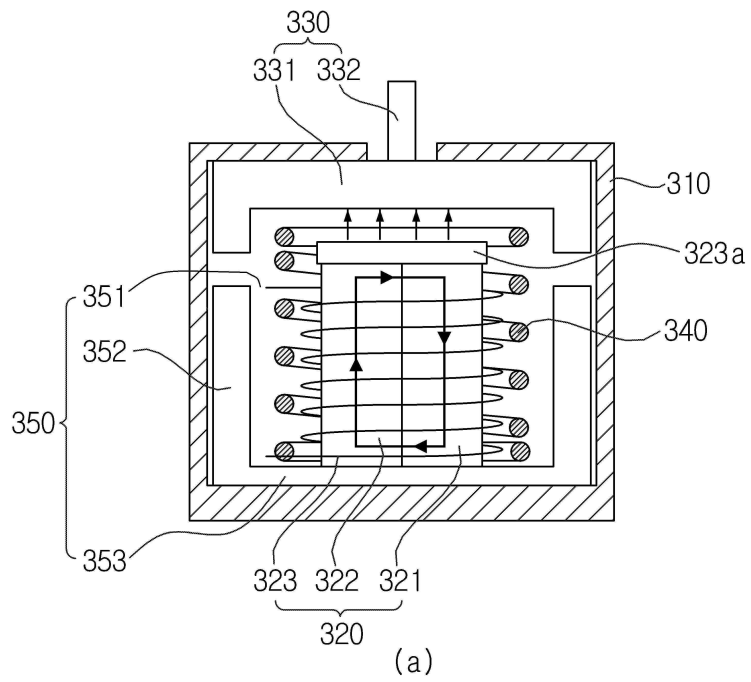
도면2



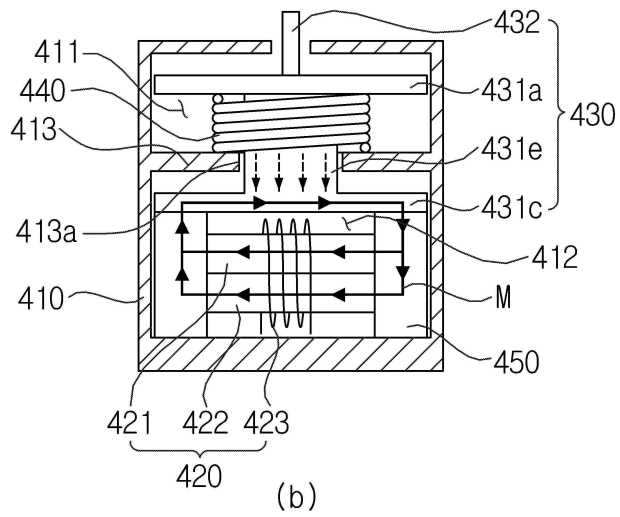
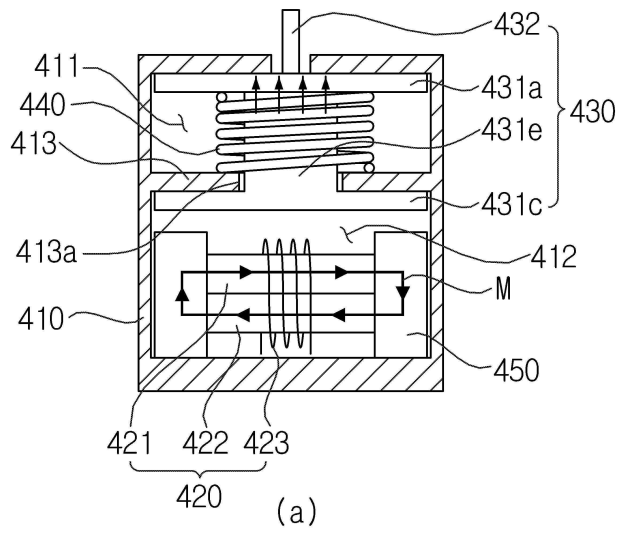
도면3



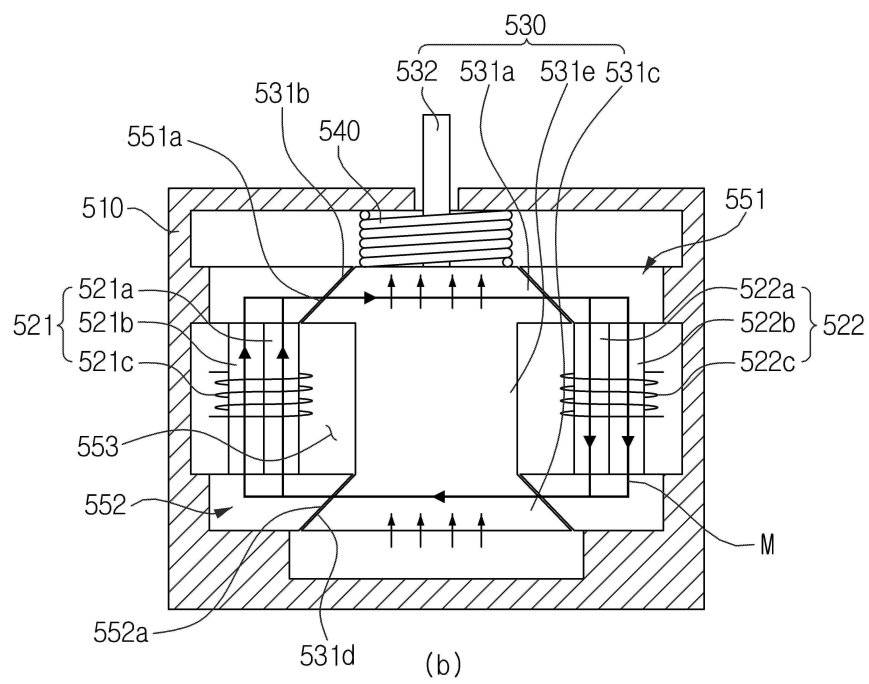
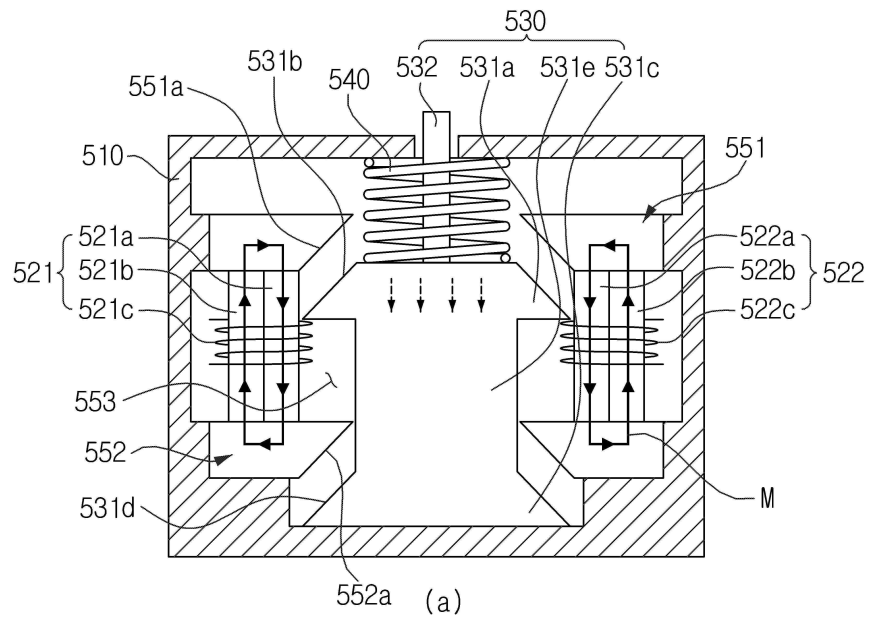
도면4



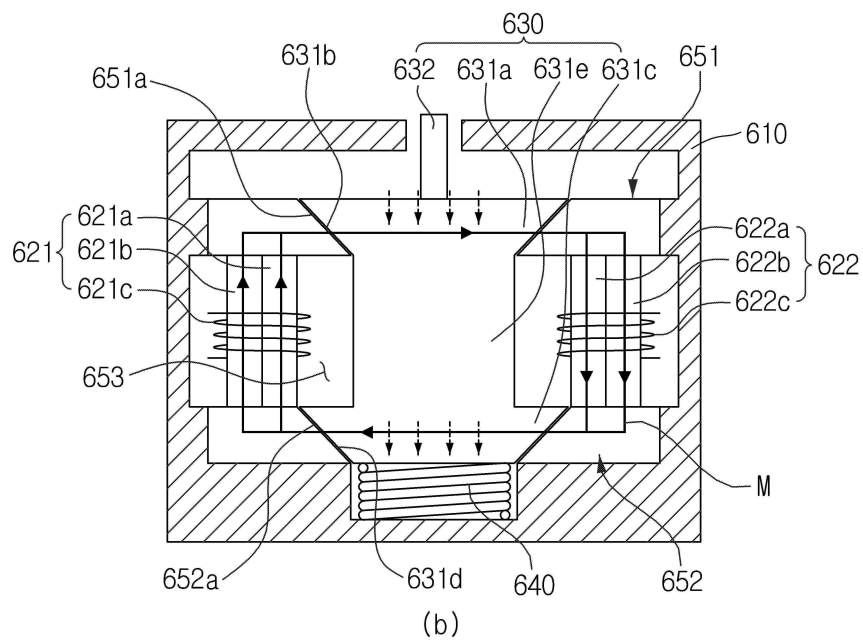
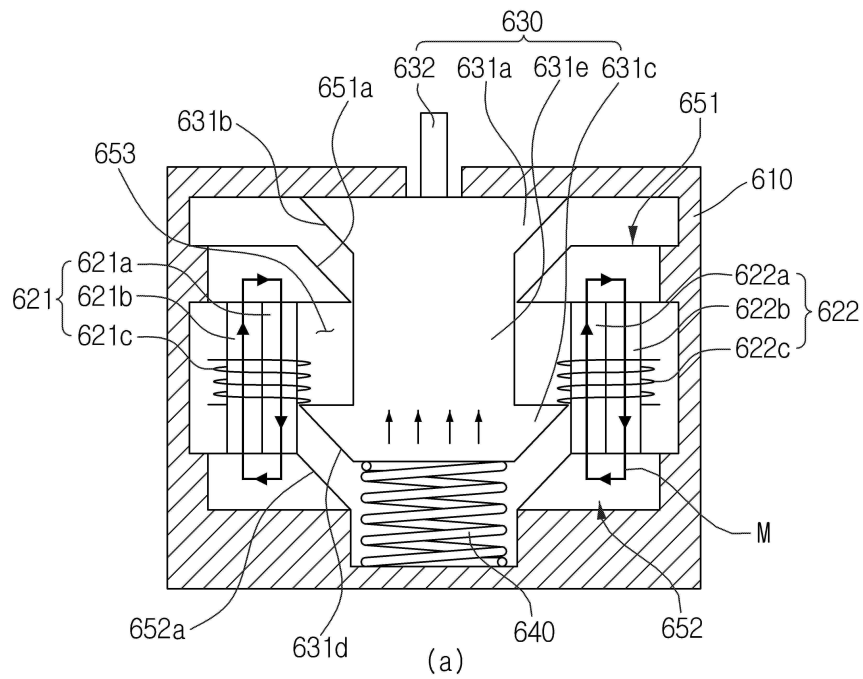
도면5



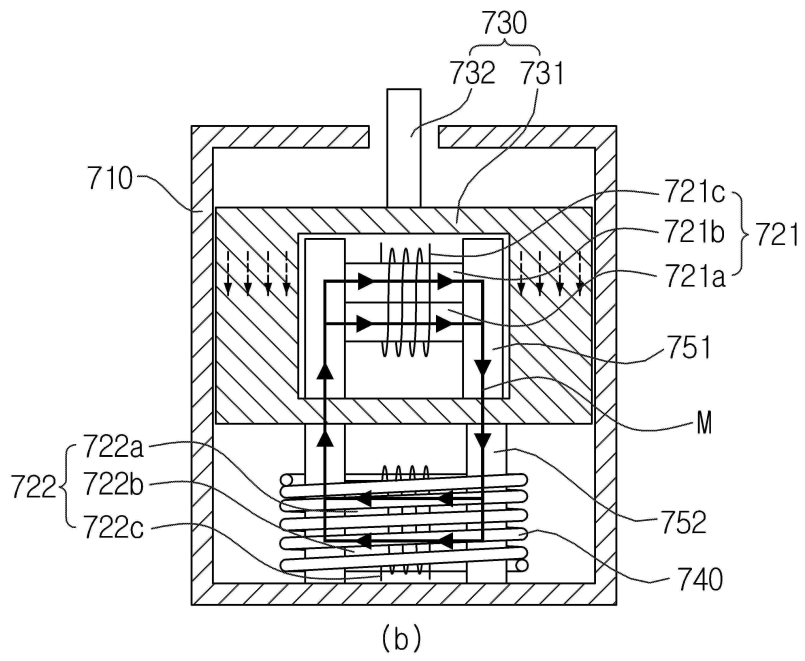
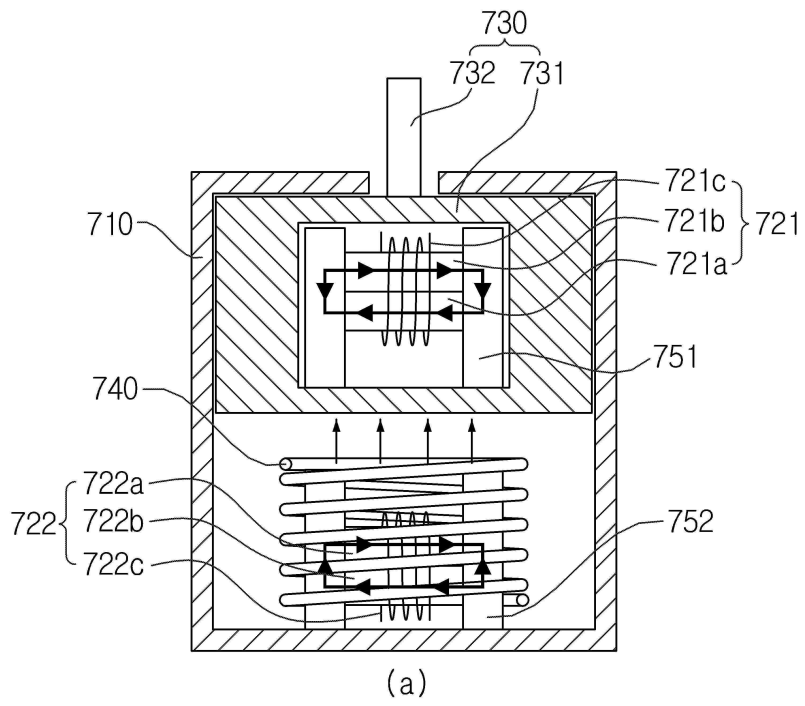
도면6



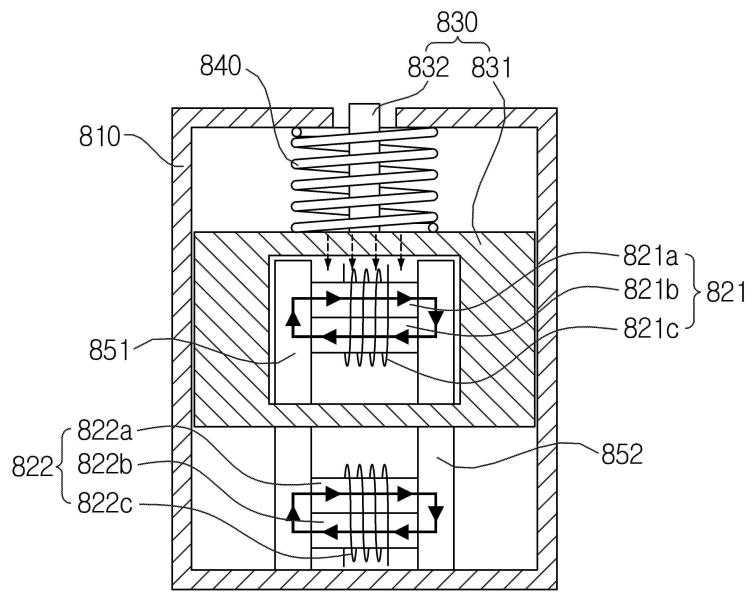
도면7



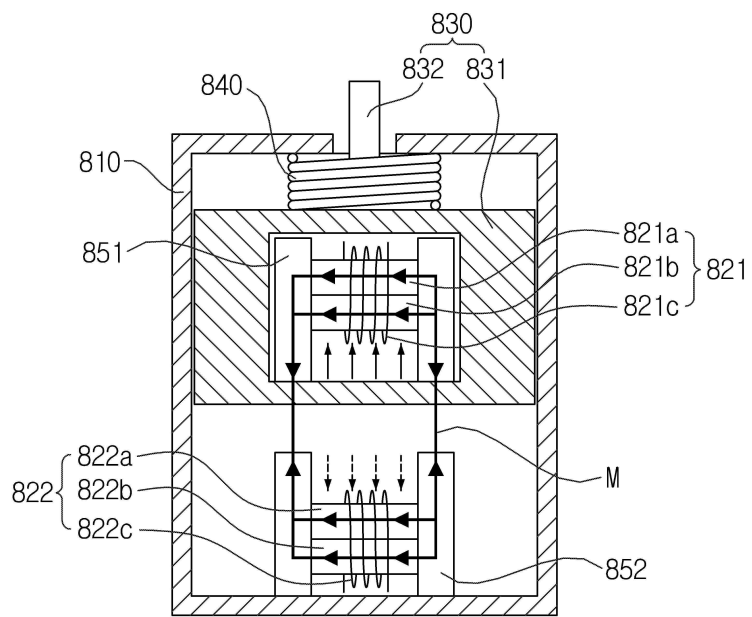
도면8



도면9



(a)



(b)