

(11) 공개번호 10-2022-0156404
(43) 공개일자 2022년11월25일

(71) 출연인
한국기술교육대학교 산학협력단
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교내)

(72) 발명자
김태훈
충청남도 천안시 동남구 병천면 가전7길 13, 305호
정성원
충청남도 천안시 동남구 병천면 가전6길 13-1, 103호
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
정충곤

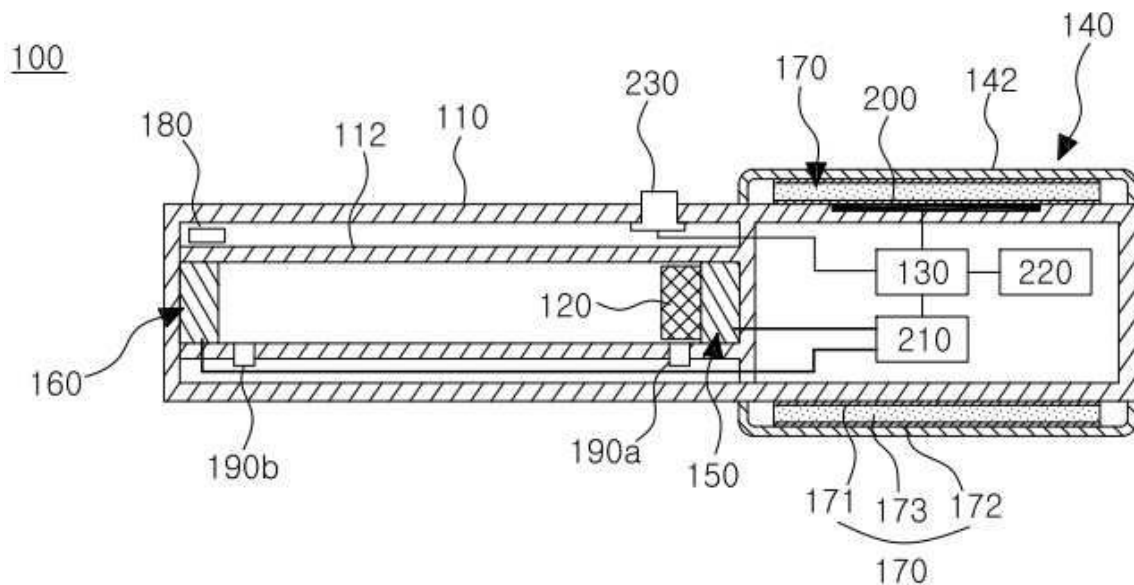
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 자기장 발생 장치 및 자성체 매스 기반 무게중심 이동 및 부피 변형 컨트롤러

(57) 요약

본 발명은 무게중심 이동과 부피 변형이 가능한 컨트롤러를 개시한다. 본 발명에 따른 컨트롤러는, 하우징; 하우징의 손잡이부에 형성된 부피가변부; 하우징의 내부에 서로 이격되어 설치된 제1 자기장발생부와 제2 자기장발생부; 제1 자기장발생부와 제2 자기장발생부의 사이에서 이동하는 자성체 매스; 부피가변부, 제1 자기장발생부, 제2 자기장발생부, 자성체 매스, 및 하우징의 손잡이부에 형성된 부피가변부를 포함한다.

대표도 - 도3



2 자기장발생부에 대한 전원공급을 제어하는 제어부를 포함하며, 상기 제어부는, 제1 자기장발생부에서 자기장이 생성되면 제2 자기장발생부에서 자기장이 소멸하도록 제어하는 한편, 부피가변부를 제어하여 제1 자기장발생부에서 자기장이 생성된 경우와 제2 자기장발생부에서 자기장이 생성된 경우에 손잡이부의 직경이나 형상이 달라지도록 제어할 수 있다.

본 발명에 따르면, 필요에 따라 컨트롤러의 무게중심과 손잡이의 그림감을 다양하게 변화시킬 수 있으므로 사용자의 사용감을 증진시키고 만족감과 재미를 배가할 수 있다.

(52) CPC특허분류

H01F 7/1646 (2013.01)

김상연

서울특별시 강남구 선릉로 221, 209동 1502호

(72) 발명자

고현우

충청남도 천안시 서북구 공원로 177, 402동 3007호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345315470
과제번호	2018R1A6A1A03025526
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	이공분야 대학중점 연구소 지원사업
연구과제명	상호작용 가상현실 기반 몰입형 교육 훈련 플랫폼
기 여 율	1/2
과제수행기관명	한국기술교육대학교 산학협력단
연구기간	2018.06.01 ~ 2027.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711117099
과제번호	2020-0-00594-001
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	정보통신 · 방송 연구개발사업
연구과제명	VR · AR 콘텐츠 제어를 위한 다형성 햅틱컨트롤러
기 여 율	1/2
과제수행기관명	한국기술교육대학교 산학협력단
연구기간	2020.04.01 ~ 2022.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

하우징;

하우징의 손잡이부에 형성된 부피가변부;

하우징의 내부에 서로 이격되어 설치된 제1 자기장발생부와 제2 자기장발생부;

제1 자기장발생부와 제2 자기장발생부의 사이에서 이동하는 자성체 매스;

부피가변부, 제1 자기장발생부, 제2 자기장발생부에 대한 전원공급을 제어하는 제어부

를 포함하며,

상기 제어부는, 제1 자기장발생부에서 자기장이 생성되면 제2 자기장발생부에서 자기장이 소멸하도록 제어하는 한편, 부피가변부를 제어하여 제1 자기장발생부에서 자기장이 생성된 경우와 제2 자기장발생부에서 자기장이 생성된 경우에 손잡이부의 직경이나 형상이 달라지도록 제어하는 것을 특징으로 하는 컨트롤러

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 부피가변부는, 전기활성폴리머, 자기유변탄성체, 유체를 수용하는 유연 챔버 중에서 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 컨트롤러.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 자기장발생부와 상기 제2 자기장발생부는 각각, 전자석 또는 전자영구자석(EPM)인 것을 특징으로 하는 컨트롤러.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 자성체 매스는 영구자석이고,

상기 제어부는, 상기 자성체 매스를 상기 제1 자기장발생부에서 상기 제2 자기장발생부쪽으로 이동시켜야 하는 경우에, 상기 제1 자기장발생부에서는 상기 자성체 매스에 대해 척력이 작용하는 방향의 자기장을 생성하고 상기 제2 자기장발생부에서는 상기 자성체 매스에 대해 인력이 작용하는 방향의 자기장을 생성하는 것을 특징으로 하는 컨트롤러.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전자기기를 제어하는 컨트롤러에 관한 것으로서, 구체적으로는 필요에 따라 무게중심과 컨트롤러의 부피를 변화시킴으로써 사용자에게 다양한 사용감을 제공할 수 있는 컨트롤러에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 게임기, VR기기 등의 전자기기를 중심으로 기기의 동작을 제어하거나 디스플레이에 표시된 오브젝트를 제어하기 위한 용도로 사용자가 손에 쥐고 사용하는 핸드헬드(handheld)형 컨트롤러가 많이 사용되고 있다.

[0003] 도 1은 일반적인 핸드헬드형 컨트롤러(20)의 사용 예를 나타낸 것으로서, 사용자가 컨트롤러(20)를 손에 쥐고 움직이면, 전자기기(10)는 컨트롤러(20)로부터 수신한 센서 측정값으로부터 소정의 제어신호를 생성하여 전자기

기(10)의 동작을 제어하거나 디스플레이에 표시된 오브젝트의 위치, 방향, 속도 등을 제어한다.

[0004] 이러한 핸드헬드형 컨트롤러(20)는 사용자가 손에 쥐고 사용하는 것이므로 전자기기에서 실행되는 콘텐츠에 부합하는 형상, 무게감, 그립(grip)감 등을 갖는 것이 바람직하다.

[0005] 그러나 종래의 핸드헬드형 컨트롤러(20)는 형상이나 무게중심이 고정되어 있고 전자기기에서 실행되는 콘텐츠의 종류는 매우 다양하므로 사용자가 실행되는 콘텐츠마다 최적의 사용감을 느낄 수 있는 컨트롤러를 제공하는 것은 매우 어려운 것이 현실이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-1079270호(2011.11.03 공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 이러한 배경에서 고안된 것으로서, 필요에 따라 컨트롤러의 무게중심과 손잡이의 그립감을 변화시킬 수 있도록 함으로써 사용자에게 보다 다양한 사용감을 제공하고 재미를 증진시키는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 이러한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 양상은, 하우징; 하우징의 손잡이부에 형성된 부피가변부; 하우징의 내부에 서로 이격되어 설치된 제1 자기장발생부와 제2 자기장발생부; 제1 자기장발생부와 제2 자기장발생부의 사이에서 이동하는 자성체 매스; 부피가변부, 제1 자기장발생부, 제2 자기장발생부에 대한 전원공급을 제어하는 제어부를 포함하며, 상기 제어부는, 제1 자기장발생부에서 자기장이 생성되면 제2 자기장발생부에서 자기장이 소멸하도록 제어하는 한편, 부피가변부를 제어하여 제1 자기장발생부에서 자기장이 생성된 경우와 제2 자기장발생부에서 자기장이 생성된 경우에 손잡이부의 직경이나 형상이 달라지도록 제어하는 것을 특징으로 하는 컨트롤러를 제공한다.

[0009] 본 발명의 일 양상에 따른 컨트롤러에서, 상기 부피가변부는, 전기활성폴리머, 자기유변탄성체, 유체를 수용하는 유연 챔버 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 본 발명의 일 양상에 따른 컨트롤러에서, 상기 제1 자기장발생부와 상기 제2 자기장발생부는 각각, 전자석 또는 전자영구자석(EPM)일 수 있다.

[0011] 또한, 본 발명의 일 양상에 따른 컨트롤러에서, 상기 자성체 매스는 영구자석이고, 상기 제어부는, 상기 자성체 매스를 상기 제1 자기장발생부에서 상기 제2 자기장발생부쪽으로 이동시켜야 하는 경우에, 상기 제1 자기장발생부에서는 상기 자성체 매스에 대해 척력이 작용하는 방향의 자기장을 생성하고 상기 제2 자기장발생부에서는 상기 자성체 매스에 대해 인력이 작용하는 방향의 자기장을 생성할 수 있다.

발명의 효과

[0012] 본 발명에 따르면, 필요에 따라 컨트롤러의 무게중심과 손잡이의 그립감을 다양하게 변화시킬 수 있으므로 사용감을 증진시키고 만족감과 재미를 배가할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 종래의 무선 컨트롤러의 사용 예를 나타낸 도면
 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 컨트롤러의 사시도
 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 컨트롤러의 단면도
 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 컨트롤러의 제어계통을 예시한 블록도
 도 5는 전자영구자석의 동작을 예시한 도면

도 6은 부피변형부의 일 실시예를 나타낸 도면
 도 7은 부피변형부의 다른 실시예를 나타낸 도면
 도 8은 손잡이가 수축하는 모습을 나타낸 도면
 도 9 내지 도 11은 각각 본 발명의 제1 실시예에 따른 컨트롤러의 다양한 동작 방법을 예시한 흐름도
 도 12와 도 13은 각각 자성체 매스를 이동시키는 모습을 나타낸 도면
 도 14는 본 발명의 제2 실시예에 따른 컨트롤러를 나타낸 단면도
 도 15는 하우징에 식별용 LED가 설치된 모습을 나타낸 도면
 도 16은 본 발명의 제3 실시예에 따른 컨트롤러를 나타낸 단면도
 도 17은 본 발명의 제4 실시예에 따른 컨트롤러를 나타낸 단면도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한다.
- [0015] 참고로 본 명세서에 첨부된 도면에는 실제와 다른 치수 또는 비율로 표시된 부분이 있으나 이는 설명과 이해의 편의를 위한 것이므로 이로 인해 본 발명의 범위가 제한적으로 해석되어서는 아니됨을 미리 밝혀 둔다. 또한 본 명세서에서 하나의 구성요소(element)가 다른 구성요소와 연결, 결합 또는 전기적으로 연결되는 경우는 다른 구성요소와 직접적으로 연결, 결합 또는 전기적으로 연결되는 경우뿐만 아니라 중간에 다른 요소를 사이에 두고 간접적으로 연결, 결합 또는 전기적으로 연결되는 경우도 포함한다. 또한 하나의 구성요소(element)가 다른 구성요소와 직접 연결 또는 결합되는 경우는 중간에 다른 요소 없이 연결 또는 결합되는 것을 의미한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 포함하는 것은 특별히 반대되는 기재가 없다면 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한 본 명세서에서 전, 후, 좌, 우, 위, 아래 등의 표현은 보는 위치에 따라 달라질 수 있는 상대적인 개념이므로 본 발명의 범위가 반드시 해당 표현으로 제한되어서는 아니된다.
- [0016] <제 1 실시예>
- [0017] 도 2와 도 3은 각각 본 발명의 제1 실시예에 따른 컨트롤러(100)의 사시도와 단면도이고, 도 4는 제어계통을 나타낸 블록도이다.
- [0018] 도면에 나타난 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 컨트롤러(100)는, 손잡이부(140)를 구비하는 하우징(110)과, 하우징(110)의 내부에 길이 방향을 따라 형성된 가이드관(112)과, 가이드관(112)의 내부에 이동 가능하게 설치된 자성체 매스(mass)(120)와, 하우징(110)의 내부에 설치되어 컨트롤러(100)의 동작 전반을 제어하는 MCU(Micro Controller Unit)(130)를 포함할 수 있다.
- [0019] 또한 컨트롤러(100)는, 가이드관(112)의 일단과 타단에 각각 설치된 제1 자기장발생부(150) 및 제2 자기장발생부(160)와, 손잡이부(140)에 설치된 부피가변부(170)와, 컨트롤러(100)의 기울기를 감지하는 기울기감지센서(180)와, 제1 자기장 발생부(150)의 부근에서 자성체 매스(120)의 근접 여부를 감시하는 제1 근접센서(190a)와, 제2 자기장 발생부(160)의 부근에서 자성체 매스(120)의 근접 여부를 감시하는 제2 근접센서(190b)를 포함할 수 있다.
- [0020] 또한 컨트롤러(100)는, 사용자가 가하는 압력을 측정하는 압력감지센서(200)와, 자기장발생부(150, 160)와 부피가변부(170)로 구동전원을 제공하는 전원공급부(210)와, 제어대상 전자기기와의 통신을 지원하는 통신부(220)와, 사용자가 조작 명령을 입력하는 입력부(230)를 포함할 수 있다.
- [0021] 가이드관(112)은 자성체 매스(120)의 안정적인 이동을 가이드하기 위한 것으로서, 도면에 나타난 바와 같이 하우징(110)의 내부에 별도로 설치될 수도 있고, 하우징(110)의 내벽이 가이드관(112)으로 활용될 수도 있다. 가이드관(112)의 벽면은 밀폐될 수도 있고, 관통부가 형성될 수도 있다. 가이드관(112)의 내부에는 가이드레일이 추가로 설치될 수도 있다.
- [0022] MCU(130)는 입력부(230)를 통한 입력, 기울기감지센서(180) 및/또는 압력감지센서(200)의 측정값을 이용하여 설치된 제1 자기장발생부(150), 제2 자기장발생부(160) 및 부피가변부(170)에 대한 전원공급을 제어할 수 있다.

- [0023] MCU(130)는 도 4의 블록도에 예시한 바와 같이, 프로세서(132)와 메모리(134)를 포함할 수 있다.
- [0024] 프로세서(132)는 메모리(134)에 저장된 컴퓨터프로그램을 실행하여 소정의 연산을 수행한다. 프로세서(132)와 메모리(134)는 단일 칩(one chip)으로 패키징될 수도 있다.
- [0025] 메모리(134)에는 컨트롤러(100)의 동작을 위한 컴퓨터프로그램, 각종 파라미터, 데이터 등이 저장될 수 있다. 메모리(134)는 플래쉬 메모리 등의 비휘발성 메모리와 RAM 등의 휘발성메모리를 포함할 수 있다.
- [0026] 메모리(134)에 저장되는 컴퓨터 프로그램은, 입력부(230)를 통해 입력된 명령, 기울기감지센서(180) 및/또는 압력감지센서(200)의 측정값 등을 이용하여 자기장발생부(150,160)와 부피가변부(170)에 대한 전원공급을 제어하는 제어 프로그램을 포함할 수 있다.
- [0027] 손잡이부(140)는 사용자가 최적의 그림감을 느낄 수 있는 재질과 형상을 가지는 것이 바람직하다. 손잡이부(140)는 도 2에 나타난 바와 같이 원통 형상인 것이 바람직하지만 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0028] 손잡이부(140)의 내부에는 부피가변부(170)가 설치된다. 따라서 손잡이부(140)는 부피가변부(170)를 둘러싼 상태에서 부피가변부(170)와 함께 변형 및 복원될 수 있는 유연커버(142)를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0029] 제1 및 제2 자기장발생부(150,160)는 자기장을 생성하여 자성체 매스(120)를 고정하는 역할을 하며, 각각 가이드관(112)의 손잡이쪽 단부와 반대쪽 단부에 설치된다. 제1 및 제2 자기장발생부(150,160)는 각각 MCU(130)의 제어에 따라 자기장이 온(ON)/오프(OFF)되는 전자석 또는 전자영구자석(EPM, Electro-permanent magnet)인 것이 바람직하다.
- [0030] 한편, 자기장발생부(150,160)가 전자석인 경우에는 자성체 매스(120)를 고정하고 있으려면 전자석의 코일에 항상 전원을 공급해야 하지만, 전자영구자석을 사용하면 일단 외부 자기장이 생성되면 전원을 차단해도 마치 영구자석처럼 외부 자기장이 계속 유지되므로 전력소비를 줄일 수 있는 이점이 있다.
- [0031] 보다 구체적으로 설명하면, 전자영구자석은, 도 5의 (a)에 예시한 바와 같이, 나란히 배치된 제1 영구자석(151)과 제2 영구자석(152), 제1 및 제2 영구자석(151,152)의 둘레에 감긴 코일, 제1 및 제2 영구자석(151,152)의 일단과 타단에 각각 결합된 자성체 재료의 제1 코어(153)와 제2 코어(154)를 포함할 수 있다.
- [0032] 또한 제1 영구자석(151)은 보자력(coercive force)이 상대적으로 큰 네오디뮴(NdFeB) 자석이고, 제2 영구자석(152)은 네오디뮴에 비하여 보자력이 매우 작은 AlNiCo자석일 수 있다. 다만 이에 한정되는 것은 아니므로 제1 및 제2 영구자석(151,152)은 각각 다른 종류의 자석으로 대체될 수도 있다.
- [0033] 제1 영구자석(151)과 제2 영구자석(152)은 극성이 서로 반대가 되도록 나란히 배치된다. 따라서 제1 영구자석(151)의 N극은 제2 영구자석(152)의 S극과 인접하게 되고, 제1 영구자석(151)의 S극은 제2 영구자석(152)의 N극과 인접하게 된다.
- [0034] 먼저 도 5의 (a)는 전자영구자석의 코일과 전원공급부(210)의 연결이 차단된 상태를 나타낸 것이다.
- [0035] 이때는 제1 영구자석(151)과 제2 영구자석(152)이 서로 반대 극성으로 배치되어 있어 자기력선이 제1 및 제2 영구자석(151,152)의 내부에만 형성되므로 외부 자기장은 오프(off)된 상태이다.
- [0036] 이 상태에서 도 5의 (b)에 나타난 바와 같이 코일에 전원공급부(210)를 연결하여 소정 세기의 전류를 제1 방향으로 공급하면, 보자력이 약한 제2 영구자석(152)의 극성은 코일에 의해 형성된 유도자기장으로 인해 반대로 변경된다.
- [0037] 즉, 제2 영구자석(152)의 S극이 N극으로 변경되고, 이로 인해 제1 영구자석(151)과 제2 영구자석(152)의 극성 방향이 동일하게 된다.
- [0038] 이렇게 되면 제1 영구자석(151)의 N극과 제2 영구자석(152)의 N극에서 나온 자기력선이 제2 코어(154)를 거쳐 반대쪽의 제1 코어(153)로 들어가게 되므로 외부 자기장이 형성된다.
- [0039] 이러한 외부 자기장이 형성되면 상부에 도달한 자성체 매스(120)가 자기력에 의해 고정된다.
- [0040] 이와 같이 제2 영구자석(152)의 극성이 바뀐 이후에는 도 5의 (c)에 나타난 바와 같이 코일과 전원공급부(210)의 연결을 끊어도 보자력으로 인해 제2 영구자석(152)의 극성은 변경된 상태로 유지된다. 따라서 전원이 공급되지 않았음에도 자성체 매스(120)가 자기력에 의해 고정된 상태가 유지된다.
- [0041] 이 상태에서 자성체 매스(120)를 반대쪽으로 이동시키기 위해서는 외부 자기장을 소멸시켜야 한다. 이를 위해서

는 도 5의 (d)에 나타난 바와 같이, 코일에 제1 방향과 반대인 제2 방향의 전류를 공급해야 한다. 이렇게 하면 제2 영구자석(152)의 극성이 처음과 동일하게 변경되면서 외부 자기장이 제거된다.

- [0042] 전자영구자석을 이러한 방식으로 동작시키려면 전원공급부(210)에서 코일로 공급되는 전류의 방향을 정/역 방향으로 변경할 수 있어야 함은 물론이다.
- [0043] 부피가변부(170)는 자성체 매스(120)의 위치와 연동하여 손잡이부(140)의 직경이나 표면 형상을 변화시킴으로써 사용자에게 촉감 피드백을 제공하는 역할을 한다.
- [0044] 예를 들어 MCU(130)는, 자성체 매스(120)가 손잡이에 근접한 제1 자기장발생부(150)에 고정된 상태이면 부피가변부(170)를 본래 형상으로 유지하고, 자성체 매스(120)가 반대쪽으로 이동하여 제2 자기장발생부(160)에 고정되면 부피가변부(170)를 수축시킬 수 있다. 또한 자성체 매스(120)가 다시 이동하여 제1 자기장발생부(150)에 고정되면 부피가변부(170)를 본래 형상으로 복원시킬 수 있다.
- [0045] 이렇게 하면, 사용자는 손잡이부(140)를 쥔 상태에서 부피가변부(170)의 변형과 복원을 통해 자성체 매스(120)의 이동 여부를 촉감으로 느낄 수 있다. 또한 사용자는 자성체 매스(120)의 이동에 의해 컨트롤러(100)의 무게 중심이 변하는 것도 느낄 수 있다.
- [0046] 부피가변부(170)는 하우징(110)의 둘레를 따라 연속적으로 형성될 수도 있고, 다수개가 서로 이격되어 형성될 수도 있다.
- [0047] 도 6을 참조하면, 부피가변부(170)는 전기활성폴리머(173)와, 전기활성폴리머(173)의 상면과 하면에 각각 결합된 제1 전극(171)과 제2 전극(172)을 포함할 수 있다. 제1 전극(171)과 제2 전극(172)은 전기활성폴리머(173)가 늘어나거나 수축할 때 함께 늘어나거나 수축할 수 있는 유연성 재질인 것이 바람직하다.
- [0048] 전기활성폴리머(Electroactive Polymer, EAP)는 전기장이 인가되면 전극 쪽으로 변형되므로 두께가 얇아지면서 전기장에 수직인 방향으로 늘어나고, 전기장이 제거되면 자체 탄성에 의해 본래 형상으로 복원되는 성질을 가진 고분자 물질이다.
- [0049] 따라서 하우징(110)의 외측면에 제2 전극(172), 전기활성폴리머(173), 제1 전극(171)의 순으로 적층된 부피가변부(170)를 형성하고 제1 전극(171)과 제2 전극(172)을 전원에 연결하면, 도 6의 (b)에 나타난 바와 같이, 전기활성폴리머(173)가 전기장에 수직인 방향으로 늘어남에 따라 두께가 얇아진다.
- [0050] 이와 같이 전기활성폴리머(173)가 얇아지면, 도 8에 나타난 바와 같이 손잡이부(140)의 부피가 줄어 들게 되므로 사용자는 손잡이부(140)가 수축된 느낌을 받게 된다.
- [0051] 이 상태에서 전원연결을 차단하면, 전기활성폴리머(173)가 본래 두께로 복원되면서 사용자는 손잡이부(140)가 본래 부피로 팽창되는 느낌을 받게 된다.
- [0052] 부피 변동폭을 증가시키기 위해서는 다수의 전기활성폴리머(173)를 적층하고 인접한 전기활성폴리머(173)의 사이에 전극을 배치할 수도 있다.
- [0053] 한편 도 7에 나타난 바와 같이, 부피가변부(170a)는 전기활성폴리머를 대신하여 자기유변탄성체(Magnetorheological elastomer, MRE)(175)와 자기장발생부(176)를 포함할 수도 있다.
- [0054] 자기유변탄성체는 천연고무, 실리콘 고무 등의 폴리머 탄성체에 자성 입자가 함유된 것으로서, 자기장이 인가되면 자성입자 간의 인력으로 인해 단단해지면서 수축되고, 자기장이 제거되면 본래 형상으로 복원되는 특성을 가진다.
- [0055] 따라서 하우징(110)의 외측면에 자기유변탄성체(175)를 설치하는 한편 자기유변탄성체(175)의 저면이나 측면에 자기장발생부(176)를 설치하고 자기장을 발생시키면, 도 7의 (b)에 나타난 바와 같이, 자기유변탄성체(175)가 수축되면서 두께가 얇아지고 사용자는 손잡이부(140)가 수축된 느낌을 받게 된다. 이 상태에서 자기장을 소멸시키면, 자기유변탄성체(173)가 본래 두께로 복원되면서 사용자는 손잡이부(140)가 본래 부피로 팽창되는 느낌을 받게 된다.
- [0056] 기울기감지센서(180)는 컨트롤러(100)가 수평위치에 대해 기울어진 정도를 판단하기 위한 것으로서, 기울기감지센서(180)의 종류는 특별히 한정되지 않는다.
- [0057] 제1 및 제2 근접센서(190a, 190b)는 각각 가이드관(112)의 손잡이쪽 단부와 반대쪽 단부의 부근에 설치되어 자성체 매스(120)의 도착 여부를 판단하는 역할을 한다. 제1 및 제2 근접센서(190a, 190b)의 동작원리나 종류는 특별

히 한정되지 않으며, 접촉식 센서일 수도 있고 비접촉식 센서일 수도 있다.

- [0058] 압력감지센서(200)는 사용자가 컨트롤러(100)를 쥐는 힘을 감지하기 위한 것으로서 구체적인 종류는 특별히 한정되지 않는다. 따라서 스트레인 게이지 방식, 압전(piezoelectric) 방식, 압저항(piezoresistive) 방식, 정전용량 방식 등의 압력센서가 선택적으로 사용될 수 있다. 본 발명의 실시예에서는 손잡이부(140)의 내측에 압력감지센서(200)를 설치하였으나 설치 위치가 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0059] MCU(130)는 기울기감지센서(180), 근접센서(190a, 190b), 압력감지센서(200) 중에서 적어도 하나의 감지결과를 이용하여 제1 및 제2 자기장발생부(150, 160)와 부피가변부(170)에 대한 전원공급을 제어할 수 있다. 이에 대해서는 도 9 및 도 10과 관련하여 후술하기로 한다.
- [0060] 전원공급부(210)는 MCU(130)의 제어에 따라 제1 및 제2 자기장발생부(150, 160)와 부피가변부(170)에 대한 전원공급을 온/오프하는 스위칭 회로와 배터리를 포함할 수 있다. 전원공급부(210)는 배터리를 대신하여 AC-DC 변환회로를 포함할 수도 있다.
- [0061] 통신부(220)는 컨트롤러(100)와 제어대상 전자기기의 유선 및/또는 무선통신을 지원한다. 무선통신방식은 특별히 한정되지 않으며, 블루투스(Bluetooth), 지그비(Zigbee), 와이파이(Wi-Fi), 적외선데이터통신(IrDA), UWB(Ultra-Wide Band) 등의 공지된 통신방식 중에서 선택될 수 있다.
- [0062] 입력부(230)는 사용자가 엄지손가락 등으로 누르거나 터치할 수 있도록 손잡이부(140)에 인접한 부분에 설치되는 것이 바람직하다. 도면에는 입력부(230)가 하나의 버튼으로 나타나 있으나 이는 예시에 불과하다. 예를 들어 입력부(230)는 다수의 버튼을 포함할 수도 있고, 조이스틱을 포함할 수도 있고, 터치패드 또는 터치스크린을 포함할 수도 있다.
- [0063] 이하에서는 본 발명의 제1 실시예에 따른 컨트롤러(100)의 여러 동작 방법을 설명한다.
- [0064] 먼저 도 9를 참조하여 제어 대상 전자기기에서 실행 중인 콘텐츠와 연동하여 컨트롤러(100)로 무게중심 변경을 요청하는 경우를 설명한다.
- [0065] 예를 들어, 제어대상 전자기기의 디스플레이에서 사용자가 제어하는 객체가 지평이에서 해머로 변경되는 순간에 제어대상 전자기기는 컨트롤러(100)로 무게중심 변경을 요청할 수 있다.
- [0066] 컨트롤러(100)의 MCU(130)는 무게중심 변경 요청이 수신되면, 동작모드를 일반모드에서 무게중심 변경모드로 전환하는 것이 바람직하다. 무게중심 변경모드에서는 컨트롤러(100)의 동작감지센서나 입력부의 입력에 따른 전자기기 제어신호의 생성이 일시 중지될 수 있다. (ST11, ST12)
- [0067] MCU(130)는 컨트롤러(100)의 동작모드를 무게중심 변경모드로 전환한 이후에 자성체 매스(120)를 현재 위치에서 반대쪽 위치로 이동시키기 위한 준비작업을 수행한다.
- [0068] 예를 들어 손잡이 반대쪽으로 무게중심을 이동시키는 경우에는, MCU(130)는 손잡이쪽에 있는 제1 자기장발생부(150)에서는 자기장을 소멸시키고, 반대쪽의 제2 자기장발생부(160)에서는 자기장을 생성시킨다.
- [0069] 이때, MCU(130)는 제1 자기장발생부(150)에서 자기장을 소멸시키고 동시에 제2 자기장발생부(160)에서 즉시 자기장을 생성할 수도 있고, 후술하는 바와 같이 제2 근접센서(190b)를 통해 자성체 매스(120)가 손잡이 반대쪽에 도달한 것을 감지한 후에 제2 자기장발생부(160)에서 자기장을 생성할 수도 있다. (ST13)
- [0070] 이어서 자성체 매스(120)를 손잡이 반대쪽으로 이동시켜야 한다. 본 발명의 제1 실시예에 따른 컨트롤러(100)에는 별도의 구동수단이 없으므로 사용자가, 도 12에 나타난 바와 같이, 손잡이 반대쪽이 아래를 향하도록 컨트롤러(100)를 기울여야 한다. 이를 위해서, MCU(130)는 손잡이 반대쪽을 아래쪽으로 기울이라는 취지의 음성을 스피커나 디스플레이(도면에는 나타나지 않았음)를 통해 출력할 수도 있다.
- [0071] 이와 같이 컨트롤러(100)가 기울어지면 자성체 매스(120)가 중력에 의해 아래로 이동하여 자기장에 의해 제2 자기장발생부(160)에 고정된다. (ST14)
- [0072] 한편, MCU(130)는 제2 근접센서(190b)를 통해 자성체 매스(120)가 감지되면 부피가변부(170)를 제어하여 부피가변부(170)를 수축시킬 수 있다. 이렇게 하면, 사용자는 자성체 매스(120)의 이동으로 인해 무게중심이 컨트롤러(100)의 끝으로 이동한 것을 느끼는 한편 손잡이가 수축된 것도 동시에 느끼게 된다. (ST15, ST16)
- [0073] 이상의 과정을 거쳐 무게중심 변경이 완료된 이후에는 컨트롤러(100)의 동작모드를 무게중심 변경모드에서 일반모드로 전환하는 것이 바람직하다.

- [0074] 예를 들어, MCU(130)는 제2 근접센서(190b)를 통해 자성체 매스(120)가 목표위치에 도달한 것이 감지되거나, 입력부(230)를 통해 모드전환명령이 입력되거나, 압력감지센서(200)를 통해 설정값 이상의 압력이 감지되면 동작 모드를 무게중심 변경모드에서 일반모드로 전환할 수 있다. 일반모드에서는 컨트롤러(100)에 구비된 동작감지센서의 감지결과나 입력부를 통한 입력에 의해 제어신호가 생성되어 전자기기로 송출될 수 있다. (ST17)
- [0075] 이러한 방식으로 무게중심을 이동시킨 이후에 무게중심을 본래 위치로 복귀시키기 위해서는, 위 과정을 반복하되, 도 13에 나타난 바와 같이 손잡이 반대쪽이 위를 향하도록 컨트롤러(100)를 기울여서 자성체 매스(120)를 이동시켜야 한다.
- [0076] 이때 MCU(130)는 제1 자기장발생부(150)의 부근에 설치된 제1 근접센서(190a)를 통해 자성체 매스(120)가 감지되면, 부피가변부(170)를 제어하여 부피가변부(170)를 본래 형상으로 복귀시킨다. 이를 통해 사용자는 무게중심이 손잡이쪽으로 다시 이동한 것과 손잡이가 본래대로 팽창하는 것을 동시에 느끼게 된다.
- [0077] 다음으로 도 10을 참조하여 사용자가 주로 입력부(230)를 조작하여 무게중심을 변경하는 경우를 설명한다.
- [0078] 사용자는 필요에 따라 입력부(230)를 조작하여 컨트롤러(100)의 동작모드를 일반모드에서 무게중심 변경모드로 전환할 수 있다. 이와 달리 압력감지센서(200)를 통해 설정값 이상의 압력을 가하여 동작모드를 무게중심 변경모드로 전환할 수 있다. (ST21)
- [0079] 또한 동작모드가 무게중심 변경모드로 전환된 이후에 사용자는 입력부(230)를 통해 자성체 매스(120)를 이동시킬 목표 위치를 선택할 수 있다. 예를 들어, 현재 자성체 매스(120)가 손잡이쪽에 위치한 상태이면 반대쪽 단부를 목표 위치로 선택할 수 있다. (ST22)
- [0080] 입력부(230)를 통해 목표 위치가 선택되면, MCU(130)는 예를 들어 손잡이쪽에 있는 제1 자기장발생부(150)에서는 자기장을 소멸시키고, 반대쪽의 제2 자기장발생부(160)에서는 자기장을 생성시킨다.
- [0081] 이 경우에도 앞서 설명한 바와 같이, MCU(130)는 제1 자기장발생부(150)에서 자기장을 소멸시킴과 동시에 제2 자기장발생부(160)에서 즉시 자기장을 생성할 수도 있고, 후술하는 바와 같이 제2 근접센서(190b)를 통해 자성체 매스(120)가 도달한 것을 감지한 후에 제2 자기장발생부(160)에서 자기장을 생성할 수도 있다. (ST23)
- [0082] 목표위치를 입력한 사용자는 도 12에 나타난 바와 같이, 목표위치(손잡이 반대쪽)가 아래를 향하도록 컨트롤러(100)를 기울여서 자성체 매스(120)를 이동시키고, 제2 자기장발생부(160)에 자성체 매스(120)를 고정시킨다. (ST24)
- [0083] 또한 MCU(130)는 제2 근접센서(190b)를 통해 자성체 매스(120)가 감지되면 부피가변부(170)를 제어하여 부피가변부(170)를 수축시킬 수 있다. 이렇게 하면, 사용자는 자성체 매스(120)의 이동으로 인해 무게중심이 컨트롤러(100)의 끝으로 이동한 것을 느끼는 한편 손잡이가 수축된 것도 동시에 느끼게 된다. (ST25, ST26)
- [0084] 이상의 과정을 거쳐 무게중심 변경이 완료된 이후에는, 앞서 설명한 바와 같은 방식으로 컨트롤러(100)의 동작모드를 무게중심 변경모드에서 일반모드로 전환하는 것이 바람직하다. (ST27)
- [0085] 다음으로 도 11을 참조하여 기울기감지센서(180)를 이용하여 무게중심을 변경하는 경우를 설명한다.
- [0086] 이 경우에도 컨트롤러(100)의 무게중심을 변경하기 위해서는 먼저 컨트롤러(100)의 동작모드를 일반모드에서 무게중심 변경모드로 전환하는 것이 바람직하다. 모드 전환 방식은 앞서 설명한 바와 같다. (ST31)
- [0087] 컨트롤러(100)의 동작모드가 무게중심 변경모드로 전환된 이후에는, MCU(130)는 기울기감지센서(190)를 통해 컨트롤러(100)의 기울기를 검출한다. (ST32)
- [0088] 만일, 검출된 기울기가 제1 설정범위 이내이면, MCU(130)는 제1 위치에 자기장을 생성하고 나머지 위치의 자기장을 소멸시킨다.
- [0089] 예를 들어, 손잡이 반대쪽이 아래를 향하는 기울기가 검출되면, MCU(130)는 제2 자기장발생부(160)에서 자기장을 생성하고, 제1 자기장발생부(150)에서 자기장을 소멸시킬 수 있다. (ST33, ST34)
- [0090] ST33 단계에서 검출된 기울기가 제1 설정범위에 속하지 않으면 제2 설정범위에 속하는지 여부를 확인한다.
- [0091] 만일, 검출된 기울기가 제2 설정범위 이내이면, MCU(130)는 제2 위치에 자기장을 생성하고 나머지 위치의 자기장을 소멸시킨다.
- [0092] 예를 들어, 손잡이쪽이 아래를 향하는 기울기가 검출되면, MCU(130)는 제1 자기장발생부(150)에서 자기장을 생

성하고, 제2 자기장발생부(160)에서 자기장을 소멸시킬 수 있다. (ST35, ST36)

[0093] 이어서 사용자가 컨트롤러(100)를 기울이면, 자성체 매스(120)가 중력에 의해 아래로 이동하여 자기장에 의해 고정된다.

[0094] 만일 제2 자기장발생부(160)에서 자기장이 생성되고 자성체 매스(120)가 제2 자기장발생부(160)쪽으로 이동한 경우에는, MCU(130)는 제2 근접센서(190b)를 통해 자성체 매스(120)가 감지되면 부피가변부(170)를 제어하여 부피가변부(170)를 수축시킬 수 있다.

[0095] 또한 제1 자기장발생부(150)에서 자기장이 생성되고 자성체 매스(120)가 제1 자기장발생부(150)쪽으로 이동한 경우에는, MCU(130)는 제1 근접센서(190a)를 통해 자성체 매스(120)가 감지되면 부피가변부(170)를 제어하여 본래 형상으로 팽창시킬 수 있다. (ST37, ST38)

[0096] 이상의 과정을 거쳐 무게중심 변경이 완료된 이후에는 컨트롤러(100)의 동작모드를 무게중심 변경모드에서 일반모드로 전환하는 것이 바람직하다. 모드 전환 방식은 앞서 설명한 바와 같다. (ST39)

[0097] <제 2 실시예>

[0098] 본 발명의 제1 실시예에 따른 컨트롤러(100)는 제1 및 제2 자기장발생부(150,160)가 각각 가이드관(112)의 일단과 타단에 설치되었으나, 자기장발생부의 개수와 위치가 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0099] 예를 들어 도 14에 나타난 컨트롤러(100a)와 같이 가이드관(112)의 중간 부분에 제3 자기장발생부(250)를 설치하고, 제3 자기장발생부(250)에서 생성된 자기장을 이용하여 가이드관(112)의 중간 부분에 자성체 매스(120)를 고정시킬 수도 있다.

[0100] 이 경우에는 도 15에 나타난 바와 같이, 하우징(110)에서 제1, 제2, 제3 자기장발생부(150,160,250)에 대응하는 위치마다 엘이디(LED)(261,262,263)를 설치하고, MCU(130)는 제1, 제2, 제3 자기장발생부(150,160,250) 중에서 자기장이 생성된 자기장발생부에 대응하는 LED(261,262,263)를 점등시킬 수 있다.

[0101] 이렇게 하면, 사용자는 엘이디(261,262,263)를 통해 각 자기장발생부(150,160,250)의 동작 상태를 육안으로 확인할 수 있으므로 사용편의성이 향상될 수 있다.

[0102] 한편, 이와 같이 제1, 제2, 제3 자기장발생부(150,160,250)가 설치되면 부피가변부(170)의 부피를 자성체 매스(120)의 위치에 따라 3단계로 차등화할 수 있다.

[0103] 예를 들어, 자성체 매스(120)가 컨트롤러(100a)의 손잡이쪽에서 중앙으로 이동하면 부피가변부(170)에 제1 전압을 인가하여 부피가변부(170)를 제1 두께로 수축시키고, 자성체 매스(120)가 컨트롤러(100a)의 중앙에서 끝으로 이동하면 제1 전압보다 큰 제2 전압을 인가하여 부피가변부(170)를 제1 두께보다 작은 제2 두께로 수축시킬 수 있다.

[0104] 부피가변부(170a)가 자기유변탄성체(175)와 자기장발생부(176)를 포함하는 경우에는, 자기장발생부(176)로 공급되는 전류의 세기를 차등화함으로써 부피가변부(170a)의 부피를 차등화할 수 있다.

[0105] 본 발명의 제2 실시예에 따른 컨트롤러(100a)에는 3개의 자기장발생부(150,160,250)가 설치되었으나 이에 한정되는 것은 아니므로 더 많은 개수의 자기장발생부가 설치될 수도 있음은 물론이다.

[0106] <제 3 실시예>

[0107] 본 발명의 제3 실시예에 따른 컨트롤러(100b)는, 도 16의 단면도에 나타난 바와 같이, 하우징(110)의 내부에 가이드관을 대신하여 가이드봉(114)이 설치되고, 가이드봉(114)에 자성체 매스(120)가 결합되는 점에서 제1 및 제2 실시예와 차이가 있다.

[0108] 도면에는 나타나지 않았지만, 가이드봉(114)에 결합된 자성체 매스(120)를 이동시키는 수단(예, 리니어 모터)이 하우징(110)의 내부에 설치될 수도 있다.

[0109] <제 4 실시예>

[0110] 본 발명의 제4 실시예에 따른 컨트롤러(100c)는, 도 17의 단면도에 나타난 바와 같이, 하우징(110)의 내부에 자성체 매스(120)를 설치하는 대신 영구자석(120a)을 설치한 점에서 제1 내지 제3 실시예와 차이가 있다.

[0111] 이 경우에는 MCU(130)가 제1 및 제2 자기장발생부(150,160)에 공급되는 전류방향을 변경하여 제1 및 제2 자기장발생부(150,160)에서 발생하는 자기장의 방향을 제어할 수 있어야 한다.

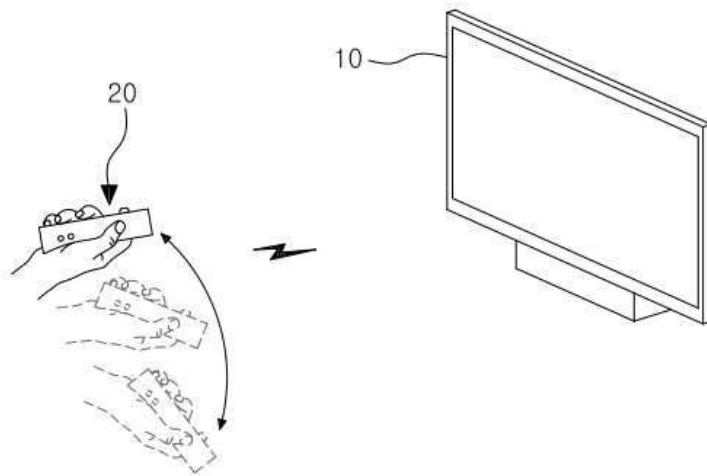
- [0112] 예를 들어, 도면에 나타낸 바와 같이, 영구자석(120a)을 손잡이쪽으로 이동시켜야 하는 경우에는 제2 자기장발생부(160)에서는 영구자석(120a)에 대해 척력이 작용하는 방향의 자기장을 생성하고 제1 자기장발생부(150)에서는 영구자석(120a)에 대해 인력이 작용하는 방향의 자기장을 생성하는 것이 바람직하다.
- [0113] 이렇게 구성하면, 하우징(110)의 내부에서 영구자석(120a)을 보다 빠르게 이동시킬 수 있는 이점이 있다.
- [0114] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하였으나, 본 발명은 앞서 설명한 실시예에 한정되지 않고 구체적인 적용 과정에서 다양하게 변형 또는 수정되어 실시될 수 있다.
- [0115] 일 예로서, 앞서 설명한 실시예에서는 부피가변부(170)에 전기활성폴리머(173) 또는 자기유변탄성체(175)가 사용되었으나 부피가변부(170)가 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 도면에는 나타나지 않았지만, 손잡이부(140)의 유연커버(142)의 내측에 유체를 수용할 수 있는 유연 챔버를 설치하고 펌프를 이용하여 유체를 주입 또는 배출하는 방식으로 부피가변부(170)를 구성할 수도 있다.
- [0116] 다른 예로서, 앞서 설명한 실시예에서는 자성체 매스(120)가 손잡이 반대쪽으로 이동하면 부피가변부(170)의 부피를 축소시키고, 손잡이쪽으로 이동하면 부피가변부(170)의 부피를 본래 형상으로 복원시켰으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니므로 이와 반대로 부피가변부(170)를 제어할 수도 있다.
- [0117] 또 다른 예로서, 컨트롤러(100, 100a, 100b, 100c)의 하우징(110)의 단부에 다양한 형상의 액세서리를 장착할 수도 있다. 액세서리는 전자기기에서 실행되는 각종 콘텐츠에 부합할 수 있도록 다양한 종류가 제공될 수 있다. 예를 들어, 골프채 헤드, 탁구/테니스 라켓, 무기류(총기, 검, 활 등) 등의 형상을 갖는 다양한 종류의 액세서리를 함께 제공하면, 콘텐츠에 부합하는 액세서리를 하우징(110)의 단부에 장착한 상태에서 컨트롤러(100)의 형상을 적절히 조절함으로써 사용자의 입장에서는 훨씬 생생한 사용감과 재미를 느낄 수 있다.
- [0118] 또 다른 예로서, 하우징(110)에 햅틱 피드백을 위한 진동 액츄에이터가 추가로 설치될 수도 있다.
- [0119] 이와 같이 본 발명은 다양한 형태로 변형 또는 수정되어 실시될 수 있으며 변형 또는 수정된 실시예도 후술하는 특허청구범위에 개시된 본 발명의 기술적 사상을 포함한다면 본 발명의 권리범위에 속함은 당연하다 할 것이다.

부호의 설명

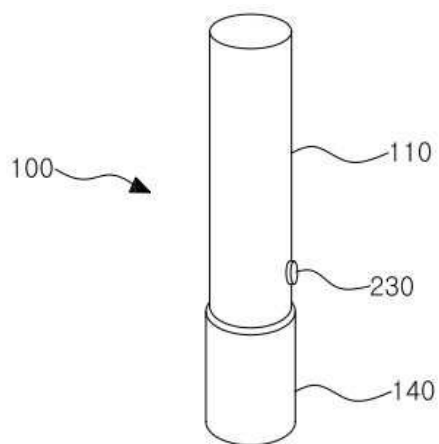
- [0120] 100: 컨트롤러 110: 하우징 112: 가이드관
114: 가이드봉 120: 자성체 매스 120a: 영구자석
130: MCU 132: 프로세서 134: 메모리
140: 손잡이부 142: 유연커버 150: 제1 자기장발생부
151: 제1 영구자석 152: 제2 영구자석 153, 154: 제1, 제2 코어
160: 제2 자기장발생부 170: 부피가변부 171: 제1 전극
172: 제2 전극 173: 전기활성폴리머 175: 자기유변탄성체
176: 자기장발생부 180: 기울기감지센서 190a: 제1 근접센서
190b: 제2 근접센서 200: 압력감지센서 210: 전원공급부
220: 통신부 230: 입력부 250: 제3 자기장발생부
261, 262, 263: 엘이디(LED)

도면

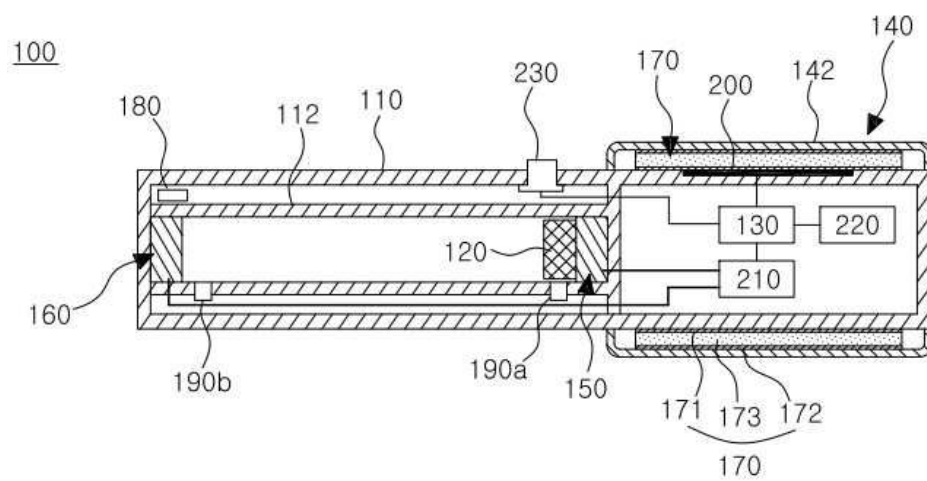
도면1



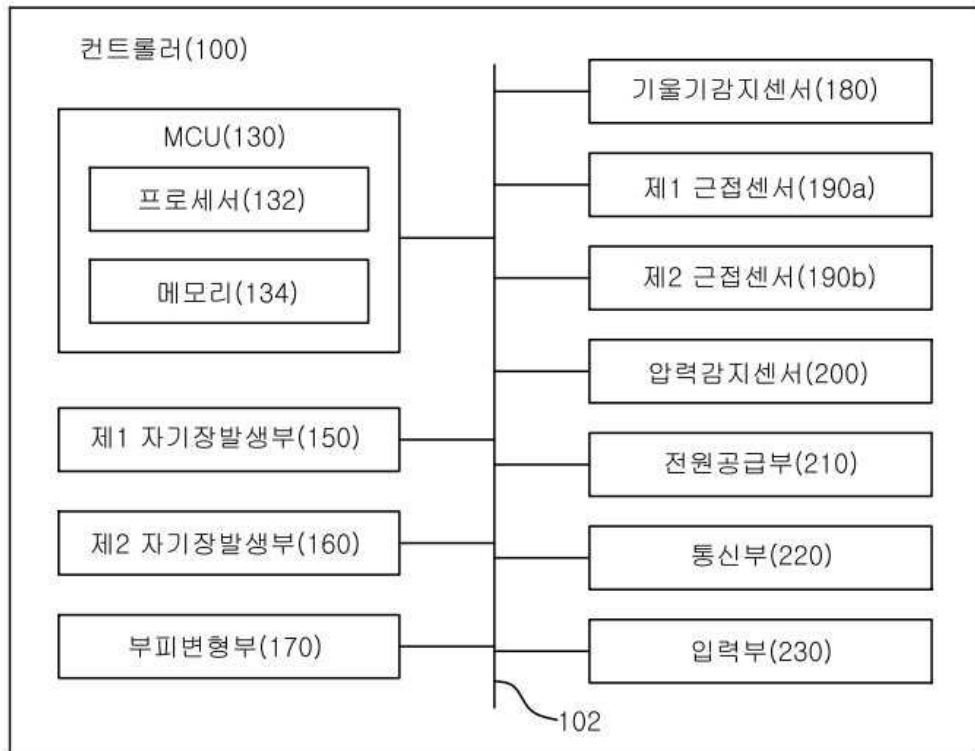
도면2



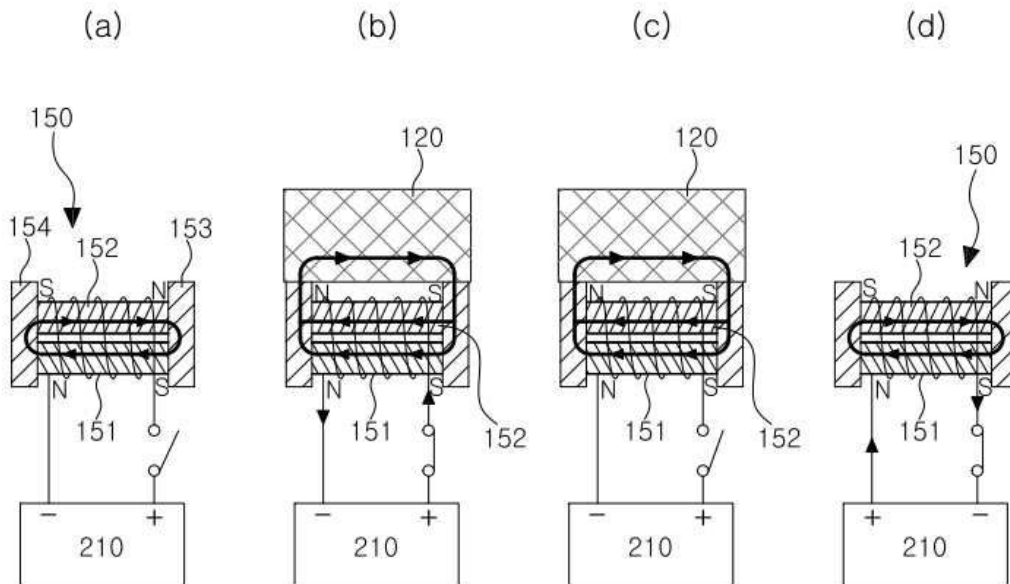
도면3



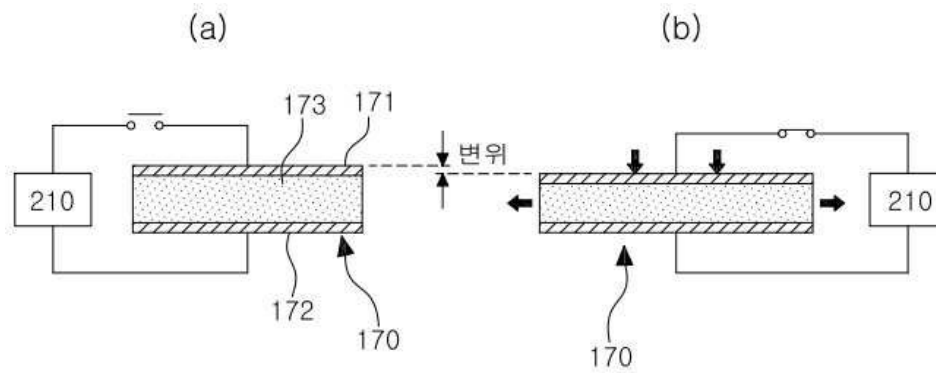
도면4



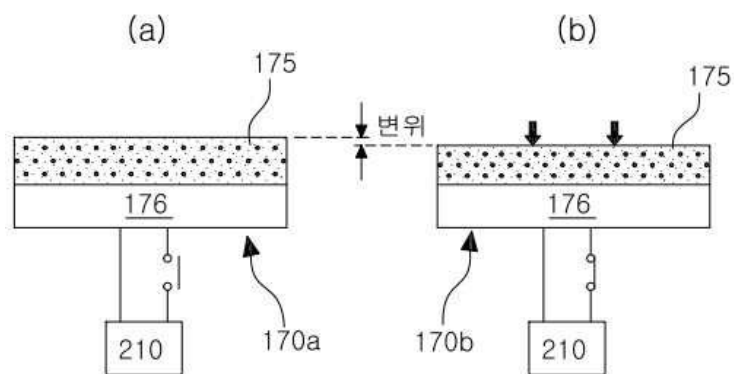
도면5



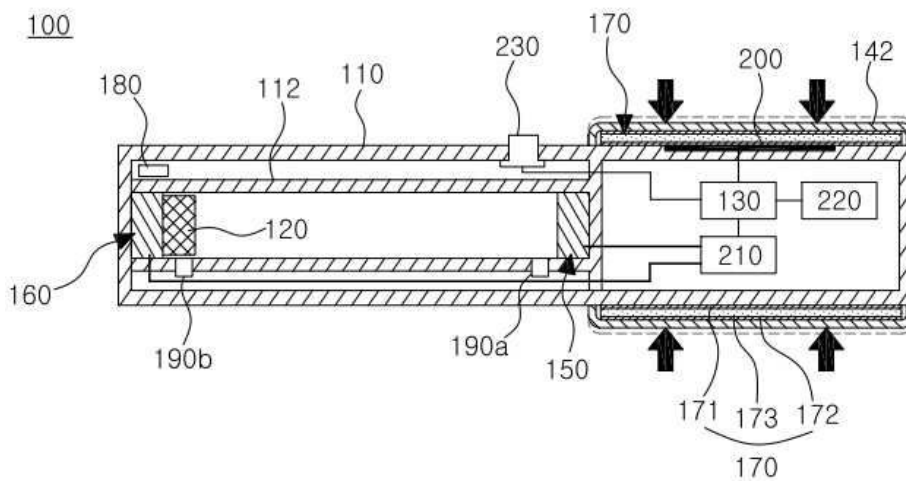
도면6



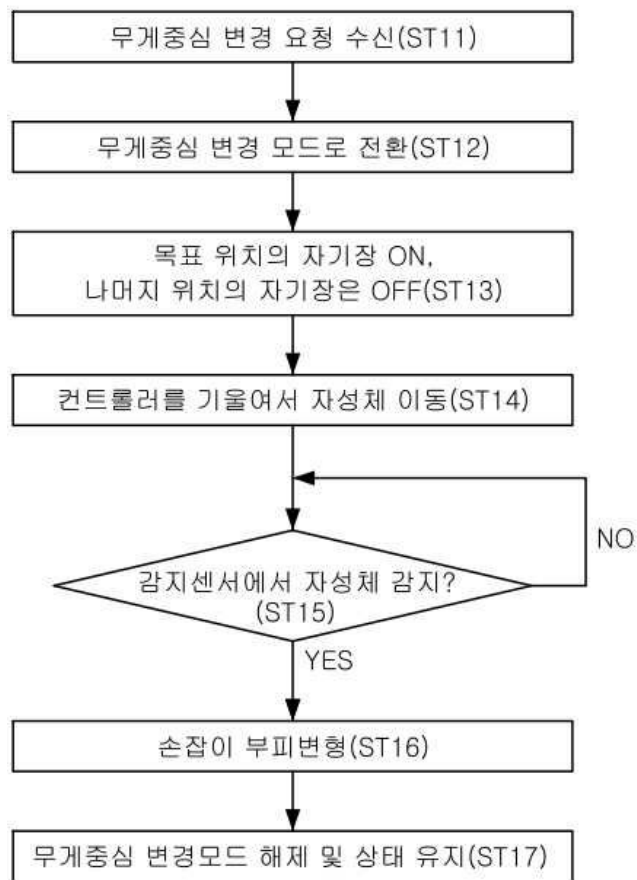
도면7



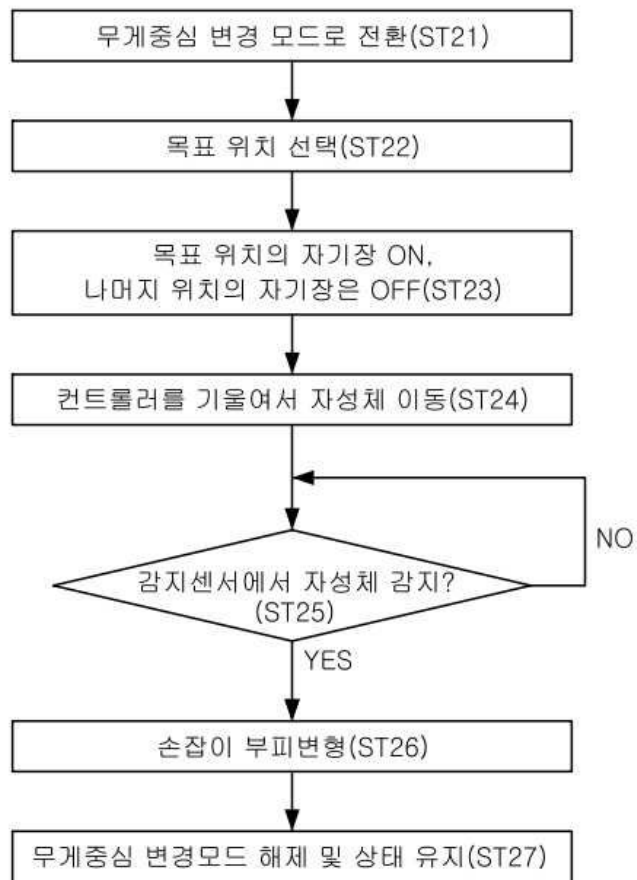
도면8



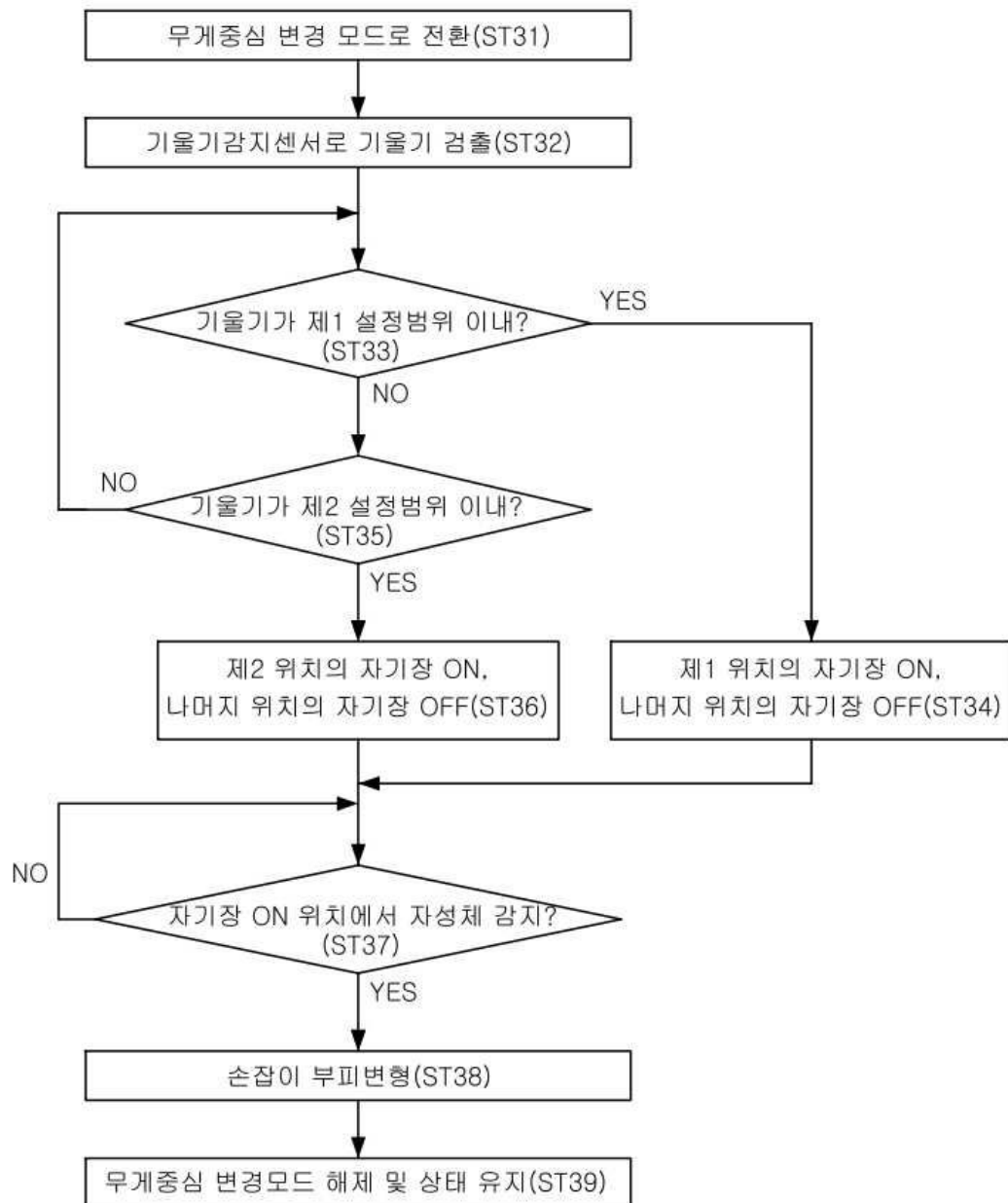
도면9



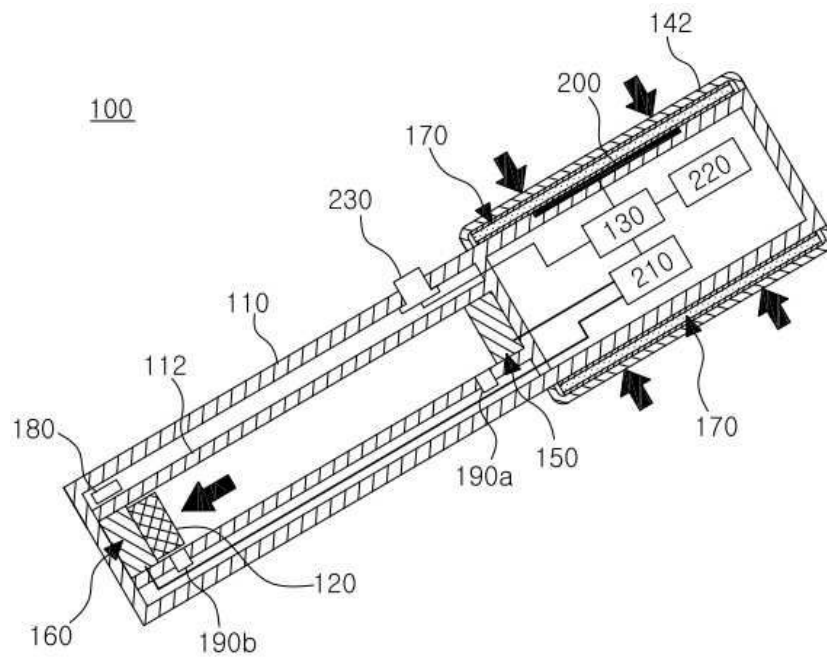
도면10



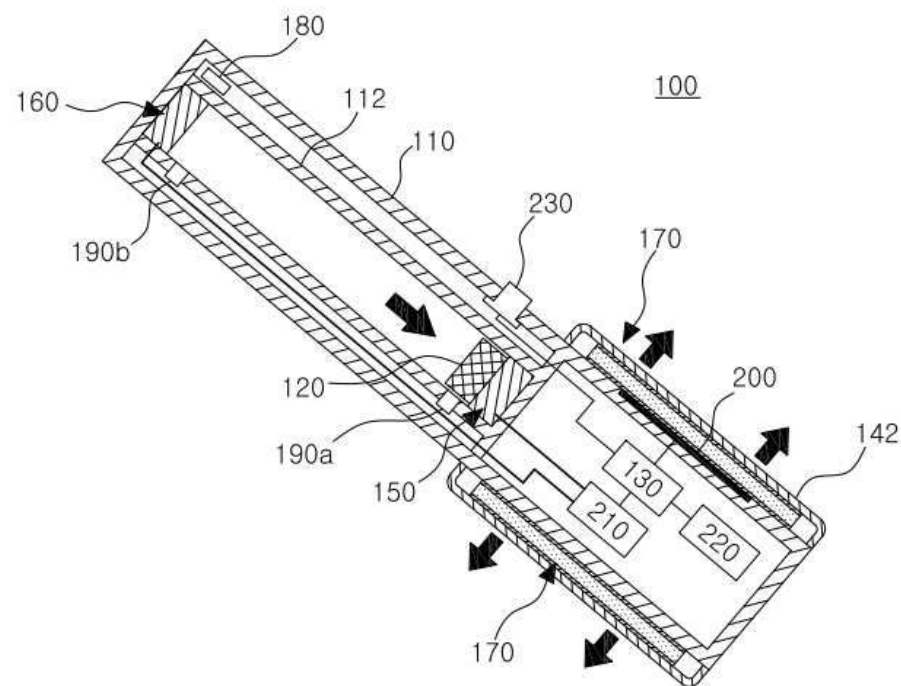
도면11



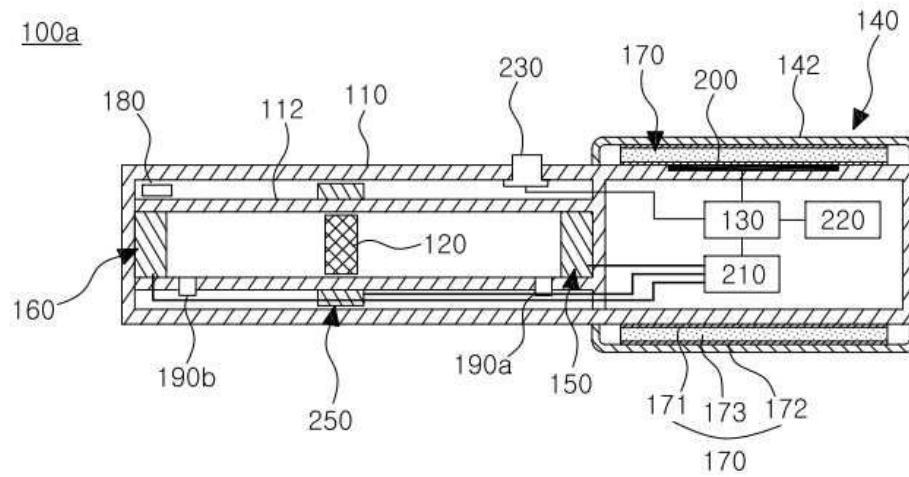
도면12



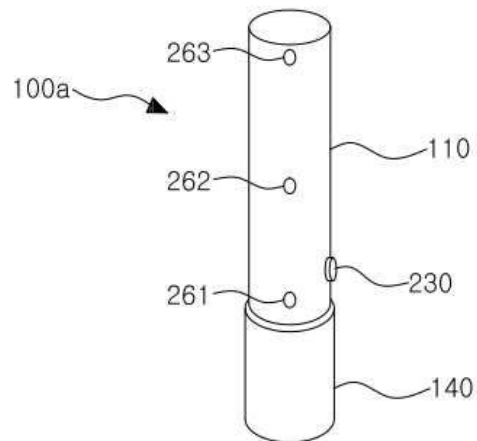
도면13



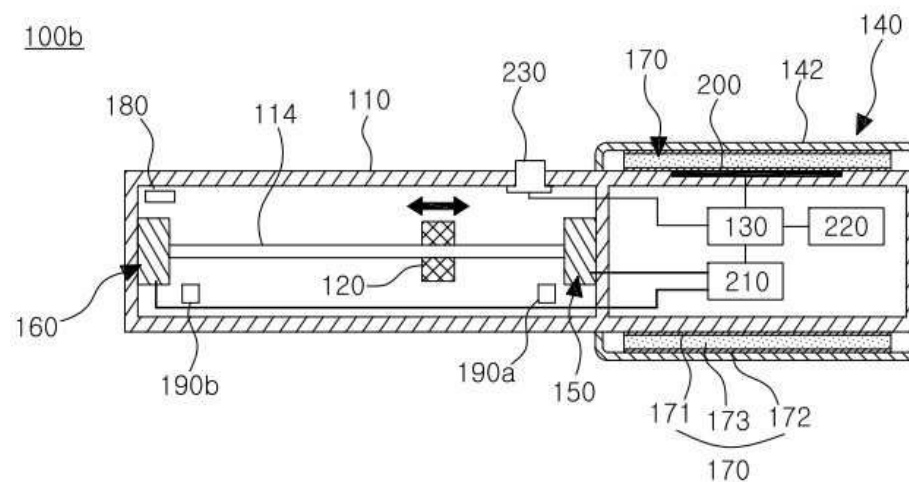
도면14



도면15



도면16



도면17

