



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년06월18일

(11) 등록번호 10-1529890

(24) 등록일자 2015년06월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01F 7/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0168537

(22) 출원일자 2013년12월31일

심사청구일자 2013년12월31일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020030005241 A

JP2010232646 A

(73) 특허권자

한국원자력연구원

대전광역시 유성구 대덕대로989번길 111(덕진동)

(72) 발명자

엄규섭

부산광역시 동래구 온천천로301번길 56 (수안동)

권혁중

대전광역시 유성구 엑스포로 448 (전민동, 엑스포아파트) 503-1103

조용섭

경상북도 경주시 충효녹지길 142-9 (충효동, 대우아파트) 104-1202

(74) 대리인

특허법인 플러스

전체 청구항 수 : 총 10 항

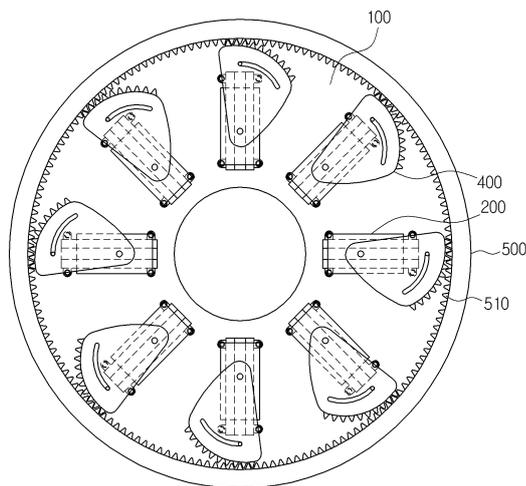
심사관 : 최우준

(54) 발명의 명칭 자기장 가변형 영구자석 장치

(57) 요약

기존의 영구자석을 이용한 자기장 장치는 영구자석을 고정시켜 정해진 자기장만 인가하여 자기장의 세기를 조절할 수 없다. 또한, 최적의 자기장 분포 조건을 찾기 위해서는 수없이 많은 시작품을 만들고 테스트를 해야 하는 문제점이 제기되어 왔다. 이러한 문제점을 극복하기 위해서 본 발명은 영구자석이 이동 가능한 자기장 장치에 관한 것으로, 영구자석이 이동가능한 자기장 장치는 자기장이 필요한 플라즈마 발생기술에서 자기장의 세기를 조절할 수 있는 효과를 가지며, 반도체 공정장비, 가속기 이온원 등 자기장이 필요한 모든 장치들에 직접 적용 가능하다. 또한, 전자석 자기장 장치에서 나타난 문제점인 전자석에 전류를 흘려주기 위해 필요한 고전류의 직류전원 시스템과 고전류의 흐름으로 인해 IR²의 저항열이 발생하여 별도의 냉각장치가 본 발명에서 필요하지 않다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 525410-13

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 주요사업

연구과제명 경주 양성자가속기센터 운영 총괄

기여율 1/1

주관기관 한국원자력연구원

연구기간 2013.01.01 ~ 2013.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

원형의 판으로 형성된 몸체(100);

상기 몸체(100)의 일면에 구비되며, 상기 몸체(100)의 중심을 기준으로 방사형으로 형성되는 복수개의 영구자석부(200);

상기 몸체(100)의 일면에 상기 몸체(100)의 중심을 기준으로 방사형으로 구비되며, 상기 영구자석부(200)를 반경방향으로 왕복 직선 운동시키기 위해 영구자석(210)을 안내하는 레일(300);

상기 영구자석부(200)와 연결되어, 상기 영구자석부(200)를 상기 레일(300)의 경로를 따라 이동시키는 구동부(400); 및

상기 몸체(100)의 외측 둘레에 구비되어, 상기 구동부(400)와 연결되고 상기 몸체(100)의 중심을 기준으로 회전이 가능한 작동부(500); 를

포함하는 것을 특징으로 하는 가변형 영구자석 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 몸체(100)는

상기 몸체(100)의 외측과 상기 레일(300) 사이에 고정되어 형성되고 상기 구동부(400)와 연결되는 고정핀(411);

상기 구동부(400)는

일면에 일정한 경로로 관통되어 형성되고 상기 고정핀(411)과 끼움 결합되며, 일정한 경로를 따라 상기 고정핀(411)이 이동될 수 있게 형성된 슬라이딩 홈(430); 과

일측에 상기 작동부(500)의 내측과 접촉되어 맞물려 회전하는 구동톱니(412);

타측에 상기 영구자석부(200)와 연결되어 회전 가능한 회전핀(421); 및

상기 작동부(500)는 상기 작동부(500)의 내측에 형성되고, 상기 구동톱니(412)와 맞물려 움직이는 작동톱니(510); 를

포함하는 것을 특징으로 하는 가변형 영구자석 장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 영구자석부(200)는

영구자석(210);

일면이 상기 레일(300)과 결합되어 상기 레일(300)의 경로를 따라 이동하고, 타면이 상기 영구자석(210)을 지지하는 하부틀(220); 및

상기 하부틀(220)과 결합하여 상기 영구자석(210)을 고정하는 상부틀(230); 을 포함하는 것을 특징으로 하는 가변형 영구자석 장치.

청구항 4

제 2항에 있어서,
상기 고정핀(411)은
일측에 상기 슬라이딩 홈(430)의 이탈을 방지하는 핀날개(440); 를
포함하는 것을 특징으로 하는 자기장 가변형 영구자석 장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,
상기 핀날개(440)는
적어도 하나 이상으로 형성되는 것을 특징으로 하는 자기장 가변형 영구자석 장치.

청구항 6

제 3항에 있어서, 상기 하부틀(220)은
상기 레일(300)과 연결 결합되기 위한 제1 결합수단(221);
을 더 포함하여 형성되는 것을 특징으로 하는 가변형 영구자석 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서, 상기 레일(300)은
상기 제1 결합수단(221)과 연결 결합되기 위한 제2 결합수단(320); 및
상기 몸체(100)의 일면과 결합되기 위한 제3 결합수단(310);
을 더 포함하여 형성되는 것을 특징으로 하는 가변형 영구자석 장치.

청구항 8

제 3항에 있어서,
상기 상부틀(230)은
상기 하부틀(220)과 연결 결합되기 위한 제1 결합부(231); 가 구비되고,
상기 하부틀(220)은
상기 상부틀(230)과 연결 결합되기 위한 제2 결합부(222);
을 더 포함하여 형성되는 것을 특징으로 하는 가변형 영구자석 장치.

청구항 9

제 2항에 있어서, 상기 영구자석(210)은
상기 몸체(100)의 반경방향으로 상기 영구자석(210)의 극성(N/S)이 배치되는 것을 특징으로 하는 가변형 영구자석 장치.

청구항 10

제 2항에 있어서, 상기 영구자석(210)은

상기 몸체(100)의 축 방향으로 상기 영구자석(210)의 극성(N/S)이 배치되는 것을 특징으로 하는 가변형 영구자석 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 영구자석을 이용하여 자기장을 인가하는 장치에 관한 것으로, 영구자석을 이동할 수 있게 구성하여 인가된 자기장의 세기를 제어하는 자기장 가변형 영구자석 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 헬리콘 플라즈마 이온원, 가속기 이온원, ECR 플라즈마 장치 및 플라즈마 토치 등 모든 자기장을 이용하는 장치는 전자석을 이용하는 장치와 영구자석을 이용하는 장치로 구분 할 수 있다.

[0003] 자기장을 인가하는 장치는 전자석을 이용하는 장치와 영구자석을 이용하는 장치로 구분 할 수 있다. 이 때 전자석을 이용하는 장치는 전류가 흐르는 도선 주위에 자기장이 형성되는 원리를 이용하는 것으로 도선에 흐르는 전류의 세기를 조절하여 인가된 자기장을 제어 할 수 있는 장치이다. 반면, 영구자석을 이용한 자기장 장치는 영구자석이 고정되어 자기장을 인가한다.

[0004] 전자석을 이용하는 전자석 자기장 장치는 전류가 흐르는 도선 주위에 자기장이 형성되는 원리를 이용하는 것으로, 도선에 흐르는 전류의 세기를 조절하여 인가된 자기장을 제어 할 수 있어, 공정제어, 플라즈마 제어 등의 기능을 이용할 수 있다. 하지만 전자석 자기장 장치는 전원공급계통과 냉각계통이 필요하며 장치가 복잡하게 구성되어 초기 투자비용 및 유지보수에 많은 시간과 비용이 드는 문제점이 있다.

[0005] 반면, 영구자석을 이용한 영구자석 자기장 장치는 고정된 영구자석을 이용하기 때문에 전원공급계통이나 냉각계통의 장치가 필요 없으며 장치가 단순하여 초기 투자비용 및 유지보수가 적게 드는 장점이 있다. 하지만 영구자석 자기장 장치는 고정된 자기장만을 인가하므로 전자석 자기장 장치가 가지는 공정제어, 플라즈마 제어 등의 기능을 이용할 수가 없고, 자기장의 세기를 조절 할 수 없으며, 최적의 자기장 분포 조건을 찾기 위해서 수없이 많은 시작품을 만들고 테스트를 해야 하는 문제점이 제기되어 왔다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 기존의 고정된 영구자석 자기장 장치에서 영구자석을 움직일 수 있게 제작하여 자기장의 모양(field profile)의 변화를 최소화하고 자기장의 세기를 변화시켜, 전자석 자기장 장치가 가지는 자기장 가변의 장점인 플라즈마 제어, 공정제어 등의 기능을 이용하고, 전자석 자기장 장치에서 필요한 전체시스템에서 전원공급계통과 냉각계통의 구성을 제거하여 장치를 단순화한 가변형 영구자석 장치를 제공하고자 하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은, 자기장 가변형 영구자석 장치에 관한 것으로, 원형의 판으로 형성된 몸체(100); 상기 몸체(100)의 일면에 구비되며, 상기 몸체(100)의 중심을 기준으로 방사형으로 형성되는 복수개의 영구자석부(200); 상기 몸체(100)의 일면에 상기 몸체(100)의 중심을 기준으로 방사형으로 구비되며, 상기 영구자석부(200)를 반경방향으로 왕복 직선 운동시키기 위해 영구자석(210)을 안내하는 레일(300); 상기 영구자석부(200)와 연결되어, 상기 영구자석부(200)를 상기 레일(300)의 경로를 따라 이동시키는 구동부(400); 및 상기 몸체(100)의 외측 둘레에 구비되어, 상기 구동부(400)와 연결되고 상기 몸체(100)의 중심을 기준으로 회전이 가능한 작동부(500); 를 포

합하는 것을 특징으로 한다.

- [0008] 또한, 상기 몸체(100)는 상기 몸체(100)의 외측과 상기 레일(300) 사이에 고정되어 형성되고 상기 구동부(400)와 연결되는 고정핀(411); 상기 구동부(400)는 일면에 일정한 경로로 관통되어 형성되고 상기 고정핀(411)과 끼움 결합되며, 일정한 경로를 따라 상기 고정핀(411)이 이동될 수 있게 형성된 슬라이딩 홈(430); 과 일측에 상기 작동부(500)의 내측과 접촉되어 맞물려 회전하는 구동톱니(412); 타측에 상기 영구자석부(200)와 연결되어 회전 가능한 회전핀(421); 및 상기 작동부(500)는 상기 작동부(500)의 내측에 형성되고, 상기 구동톱니(412)와 맞물려 움직이는 작동톱니(510); 를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0009] 또한, 상기 영구자석부(200)는 영구자석(210); 일면이 상기 레일(300)과 결합되어 상기 레일(300)의 경로를 따라 이동하고, 타면이 상기 영구자석(210)을 지지하는 하부틀(220); 및 상기 하부틀(220)과 결합하여 상기 영구자석(210)을 고정하는 상부틀(230); 을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 또한, 상기 고정핀(411)은 일측에 상기 슬라이딩 홈(430)의 이탈을 방지하는 핀날개(440); 를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 또한, 상기 핀날개(440)는 적어도 하나 이상으로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 상기 하부틀(220)은 상기 레일(300)과 연결 결합되기 위한 제1 결합수단(221); 을 더 포함하여 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 상기 레일(300)은 상기 제1 결합수단(221)과 연결 결합되기 위한 제2 결합수단(320); 및 상기 몸체(100)의 일면과 결합되기 위한 제3 결합수단(310);
- [0014] 을 더 포함하여 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 상기 상부틀(230)은 상기 하부틀(220)과 연결 결합되기 위한 제1 결합부(231); 가 구비되고, 상기 하부틀(220)은 상기 상부틀(230)과 연결 결합되기 위한 제2 결합부(222); 을 더 포함하여 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 상기 영구자석(210)은 상기 몸체(100)의 반경방향으로 상기 영구자석(210)의 극성(N/S)이 배치되는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한, 상기 영구자석(210)은 상기 몸체(100)의 축 방향으로 상기 영구자석(210)의 극성(N/S)이 배치되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명에 의하면, 자기장 가변형 영구자석 장치의 자기장 가변 효과는 자기장이 필요한 플라즈마 발생기술에서 자기장의 세기를 조절할 수 있는 효과를 가지며, 전자석 방식의 자기장 인가 장치에서 전자석에 전류를 흘려주기 위한 고전류의 직류전원 시스템과 고전류가 흐름에 따라서 I^2R 의 저항열이 발생하여 별도의 냉각장치가 필요하나 본 방식에서는 필요하지 않다.
- [0019] 또한, 반도체 공정장비, 가속기 이온원 등 자기장이 필요한 모든 장치들에 직접 적용 가능한 효과가 있다.
- [0020] 또한, ECR 방식의 경우 자기장의 세기를 변화시킴으로써 전자사이클로트론 공명 영역을 임의로 조절 할 수 있고, 발생된 플라즈마의 밀도분포를 변화시킴으로써 인출되는 빔전류 등의 빔특성을 조절 할 수 있으며, ECR 공명 조건을 사용하지 않는 마이크로파 이온원의 경우에서도 플라즈마의 상태를 자기장의 변화를 통하여 조절이 가능한 효과 또한 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도1은 본 발명의 자기장 가변형 영구자석 장치의 모식도.
- 도2는 본 발명의 자기장 가변형 영구자석 장치의 모식도.
- 도3은 본 발명의 구동부의 실시예.

도4는 본 발명의 영구자석부와 레일의 단면도.

도5는 본 발명의 영구자석부와 레일의 실시예.

도6은 본 발명의 자기장 가변형 영구자석 장치의 실시예.

도7은 본 발명의 자기장 가변형 영구자석 장치의 실시예의 영구자석부와 구동부의 사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022]

이하, 본 발명의 기술적 사상을 첨부된 도면을 사용하여 더욱 구체적으로 설명한다.

[0023]

첨부된 도면은 본 발명의 기술적 사상을 더욱 구체적으로 설명하기 위하여 도시한 일예에 불과하므로 본 발명의 기술적 사상이 첨부된 도면의 형태에 한정되는 것은 아니다.

[0024]

본 발명은 영구자석을 이용하여 자기장을 인가하는 장치에 관한 것으로, 기존의 영구자석을 이용한 자기장 장치는 영구자석을 고정시켜 정해진 자기장만 인가하여 자기장의 세기를 조절 할 수 없다. 또한, 최적의 자기장 분포 조건을 찾기 위해서는 수없이 많은 시작품을 만들고 테스트를 해야 하는 문제점이 제기되어 왔다. 이러한 문제점을 극복하기 위해서 본 발명은 영구자석을 이동 가능하게 제작하여 자기장 세기를 조절할 수 있는 자기장 가변형 영구자석 장치에 관한 것으로, 영구자석이 이동가능한 자기장 가변형 영구자석 장치의 자기장 가변 효과는 자기장이 필요한 플라즈마 발생기술에서 자기장의 세기를 조절할 수 있는 효과를 가지며, 반도체 공정장비, 가속기 이온원 등 자기장이 필요한 모든 장치들에 직접 적용 가능하다. 또한, 전자석 자기장 장치에서 나타난 문제점인 전자석에 전류를 흘려주기 위해 필요한 고전류의 직류전원 시스템과 고전류의 흐름으로 인해 IR²의 저항열이 발생하여 냉각하기 위한 별도의 냉각장치가 본 발명에서 필요하지 않는 효과가 있다.

[0025]

도 1 내지 도 2는 본 발명의 자기장 가변형 영구자석 장치의 모시도이다. 본 발명의 자기장 가변형 영구자석 장치는 원형의 판으로 형성된 몸체(100)와 상기 몸체(100)의 일면에 레일(300)이 결합되어 구비된다. 상기 레일(300)은 상기 몸체(100)의 중심을 기준으로 방사형으로 복수개 형성된다. 상기 레일(300)은 영구자석부(200)와 각각 결합되어 형성되고, 상기 영구자석부(200)는 상기 레일(300)의 경로를 따라 이동하게 되어 상기 몸체(100)의 반경방향으로 왕복직선운동을 한다. 상기 영구자석부(200)는 구동부(400)와 연결되어 형성되고, 상기 구동부(400)의 동작에 의해 상기 영구자석부(200)가 움직이게 된다. 상기 몸체(100)의 외부 둘레에 원통형으로 작동부(500)가 회전가능하게 형성되고, 상기 구동부(400)와 접촉 연결된다.

[0026]

더욱 상세하게 설명하면, 상기 몸체(100)는 원형의 판으로 형성되고, 상기 레일(300)은 상기 몸체(100)의 일면에 상기 몸체(100)의 중심을 기준으로 방사형으로 복수개가 결합된다. 상기 레일(300)은 상기 몸체(100)와 결합되기 위한 제3 결합수단(310)이 구비된다.

[0027]

상기 제3 결합수단(310)은 다양한 실시예가 있으며, 그 중 상기 레일(300)은 일측에 돌출되어 형성되고, 나사가 관통 될 수 있는 구멍이 구비되는 하나의 실시예가 있다.

[0028]

상기 영구자석부(200)는 극성(N/S극)을 가진 영구자석(210)과 상기 레일(300)과 결합되어 상기 레일(300)의 경로를 따라 이동하는 하부틀(220) 및 상기 하부틀(220)과 결합되어 상기 영구자석(210)을 고정하는 상부틀(230)로 구성된다. 또한, 상기 상부틀(230)은 상기 구동부(400)와 연결되는 회전편(421)이 구비되고, 상기 하부틀(220)의 일면은 상기 레일(300)과 결합되기 위한 제1 결합수단(221)이 구비된다.

[0029]

상기 제1 결합수단(221)은 다양한 실시예가 있으며, 그 중 상기 하부틀(220)은 일면에 돌출되어 형성되고, 이와 결합되는 상기 레일(300)은 함몰되어 형성되어 서로 결합된다. 또한, 상기 하부틀(220)은 일면에 관통되는 구멍이 형성되고, 상기 레일(300)은 상기 구멍을 관통하여 상기 하부틀(220)이 이동할 수 있는 봉이 구비된다. 이러한 실시예는 상기 제1 결합수단(221)의 일부분이며, 적용되는 장치에 따라 다양하게 구성될 수 있다.

[0030]

상기 구동부(400)는 일측에 상기 상부틀(230)에 구비된 회전편(421)과 연결되고, 타측은 상기 작동부(500)와 연결되어 상기 작동부(500)의 움직임을 전달받는 역할을 한다. 또한, 상기 구동부(400)는 상기 작동부(500)의 움직임을 전달 받아 상기 영구자석부(200)를 구동할 수 있는 역할을 한다.

[0031]

또한, 상기 작동부(500)는 내측에 작동톱니(510)가 형성되어, 상기 구동부(400)와 맞물려 움직임을 전달 받을

수 있게 구비되고, 상기 작동부(500)가 상기 몸체(100)의 중심을 기준으로 회전하면 상기 구동부(400)가 움직임을 전달받아 상기 영구자석을 움직일 수 있게 구동한다.

[0032] 상기 작동부(500)가 시계방향으로 회전할 경우, 상기 구동부(400)는 상기 작동톱니(510)에 의해 상기 작동부(500)와 시계방향으로 회전하여, 상기 구동부(400)와 연결된 상기 영구자석부(200)를 상기 몸체(100)의 중심 방향 또는 외측방향 중 어느 한 방향으로 이동하게 한다. 또한, 상기 작동부(500)가 반시계방향으로 회전할 경우, 상기 구동부(400)는 상기 작동톱니(510)에 의해 상기 작동부(500)와 반시계방향으로 회전하여, 상기 구동부(400)와 연결된 상기 영구자석부(200)를 상기 몸체(100)의 중심 방향 또는 외측방향 중 다른 한 방향으로 이동하게 한다.

[0033] 본 발명의 자기장 가변형 영구자석(210) 장치는 플라즈마 발생에서 효과적인 자기장 분포에 영향을 최소화 하면서 자기장의 세기만을 변화시키기 위해서 영구자석(210)을 지지하는 틀들이 동일한 거리로 동시에 움직여야 한다. 또한, 상기 틀이 움직이는 방향은 반경방향으로 움직여 자기장에 변화를 준다. 이때, 영구자석(210)의 극성(N극과 S극) 방향은 자기장을 어떠한 형태로 인가할 것인가에 따라 영구자석(210)의 극성 방향을 달리할 수 있다. 상기 영구자석(210)이 반경방향의 자기장을 원할 경우에는 N/S 극을 반경방향으로 배치하고, 축방향의 자기장을 원할 경우에는 N/S극을 축 방향으로 배치한다. 즉, 하나의 상기 영구자석(210)의 N극이 상기 몸체(100)의 중심 방향으로 배치되면 S극은 상기 몸체(100)의 외부 방향으로 배치되며, 상기 영구자석(210)의 양쪽에 형성된 다른 영구자석(210)은 상기 몸체(100)의 중심 방향이 S극으로 배치되고, 상기 몸체(100)의 외부 방향은 N극으로 배치되어야 한다.

[0034] 또한, 상기 몸체(100)의 축 방향으로 자기장을 인가 할 경우는 영구자석(210)의 N/S 극을 축 방향으로 배치하고 영구자석(210)의 극성 방향을 동일하게 한다. 즉, 상기 영구자석(210)의 N극이 상기 몸체(100)의 축 상부 방향으로 배치되면 S극은 상기 몸체(100)의 축 하부 방향으로 배치되어야 한다. 이 때 상기 영구자석(210)은 축 상부 방향이 모두 N극으로 배치되면, 축 하부 방향은 모두 S극으로 배치되어야 한다.

[0035] 또한, 영구자석(210)은 하나의 상기 하부틀(220)에 여러개의 영구자석(210)이 구성되기도 하는데, 극성 방향은 모두 동일하게 배치한다.

[0036] 또한, 상기 상부틀(230)은 구동부(400)와 연결되는 회전핀(421)이 구성되어야 하고, 상기 회전핀(421)이 상기 영구자석(210)에 연결되어 구성되면, 상기 영구자석(210)의 자기장 세기가 일정하지 않는 문제점이 발생한다. 따라서, 상기 영구자석(210)은 상기 회전핀(421)의 연결이나 다른 결합을 위해 가공하지 않고, 상기 영구자석(210)을 고정하는 상기 상부틀(230)에 상기 회전핀(421)을 연결하여 결합한다.

[0037] 다음은 본 발명의 자기장 가변형 영구자석(210) 장치의 작동 원리에 대해 설명한다. 상기 작동부(500)는 상기 몸체(100)의 외측 둘레에 원통형으로 구비되고, 상기 작동부(500)를 회전 시키는 모터 또는 핸들이 구비되며, 내측 방향에 작동톱니(510)가 구비되고, 상기 구동부(400)와 맞물려 형성된다. 상기 구동부(400)는 영구자석부(200)와 연결되어, 상기 구동부(400)의 동작에 의해 상기 영구자석부(200)는 상기 레일(300)의 경로를 따라 이동한다. 상기 작동부(500)에 연결된 모터 또는 핸들로 상기 작동부(500)를 회전시키면 작동부(500) 내측에 형성된 작동톱니(510)와 구동부(400)가 맞물려 회전하고, 상기 구동부(400)와 연결된 영구자석부(200)는 상기 구동부(400)의 동작에 의해 레일(300)의 경로를 따라 이동하게 된다.

[0038] 상기 작동부(500)가 시계방향으로 회전할 경우, 상기 작동부(500)와 연결된 상기 구동부(400)가 시계방향으로 회전하고, 상기 구동부(400)와 연결된 상기 영구자석부(200)는 레일(300)의 경로를 따라 상기 몸체(100)의 중심 방향 또는 외측 방향 중 어느 한 방향으로 이동한다. 또한, 상기 작동부(500)가 반시계방향으로 회전할 경우, 상기 작동부(500)와 연결된 상기 구동부(400)가 반시계방향으로 회전하고, 상기 구동부(400)와 연결된 상기 영구자석부(200)는 레일(300)의 경로를 따라 상기 몸체(100)의 중심 방향 또는 외측 방향 중 다른 한 방향으로 이동한다.

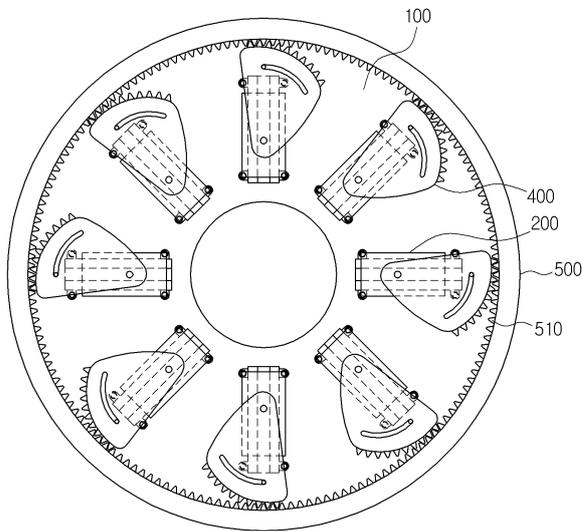
[0039] 상기 영구자석(210)은 상기 몸체(100)의 중심을 기준으로 동일한 거리로 이루어지고 몸체(100) 중심 거리의 변화에 따라 자기장의 세기가 달라진다.

[0040] 다음은 상기 구동부(400)에 대해 설명한다. 상기 구동부(400)는 상기 작동부(500)와 상기 영구자석부(200)를 연

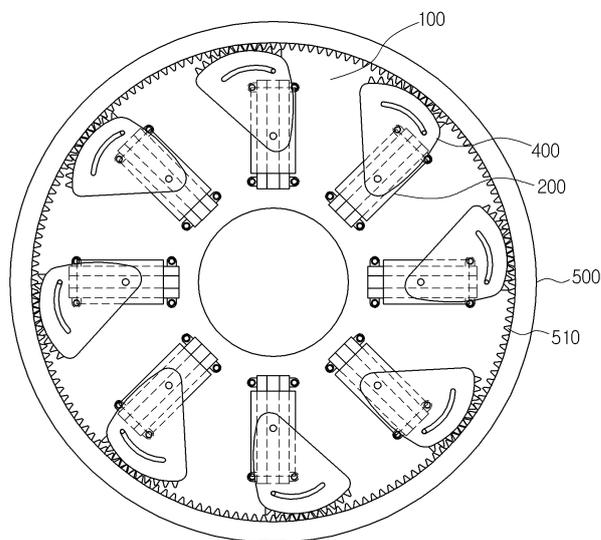
- | | |
|---------------|---------------|
| 230 : 상부틀 | 231 : 제1 결합부 |
| 300 : 레일 | 310 : 제3 결합수단 |
| 320 : 제2 결합수단 | |
| 400 : 구동부 | 410 : 회전수단 |
| 411 : 고정핀 | 412 : 구동톱니 |
| 413 : 연결핀 | |
| 420 : 연결수단 | 421 : 회전핀 |
| 500 : 작동부 | 510 : 작동톱니 |

도면

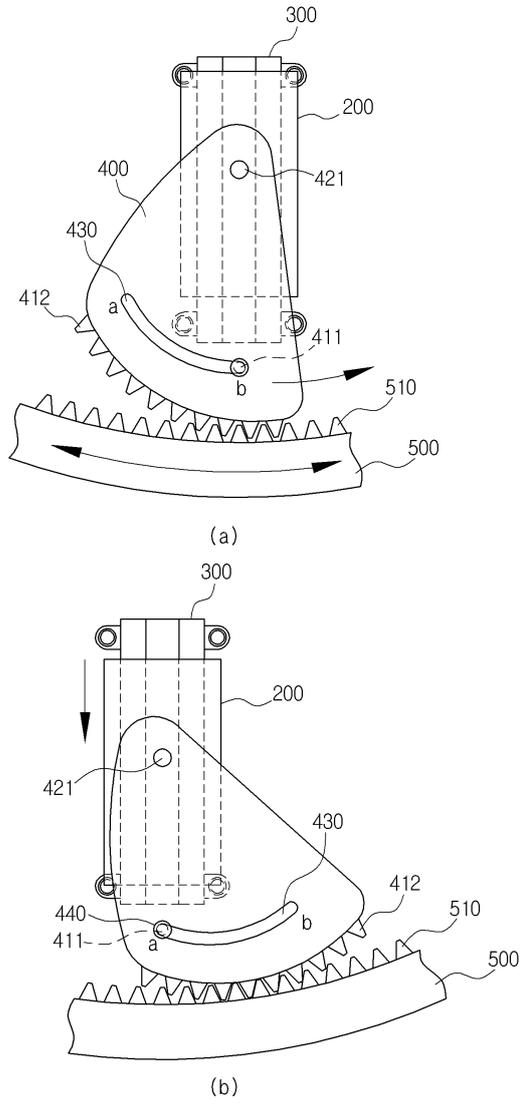
도면1



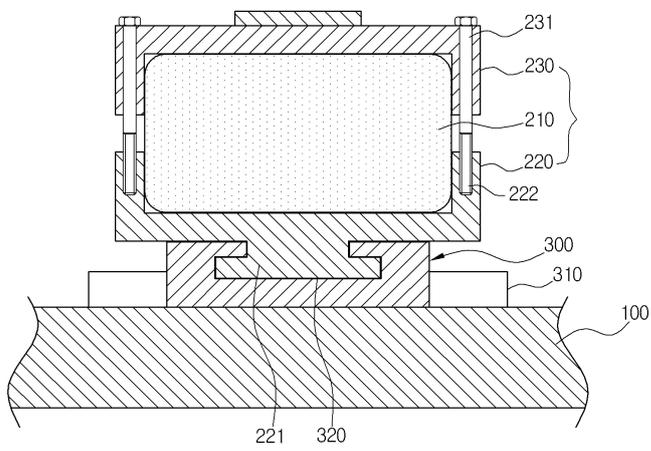
도면2



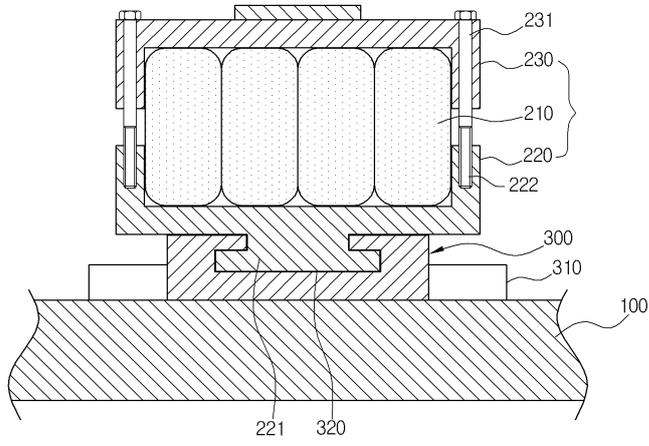
도면3



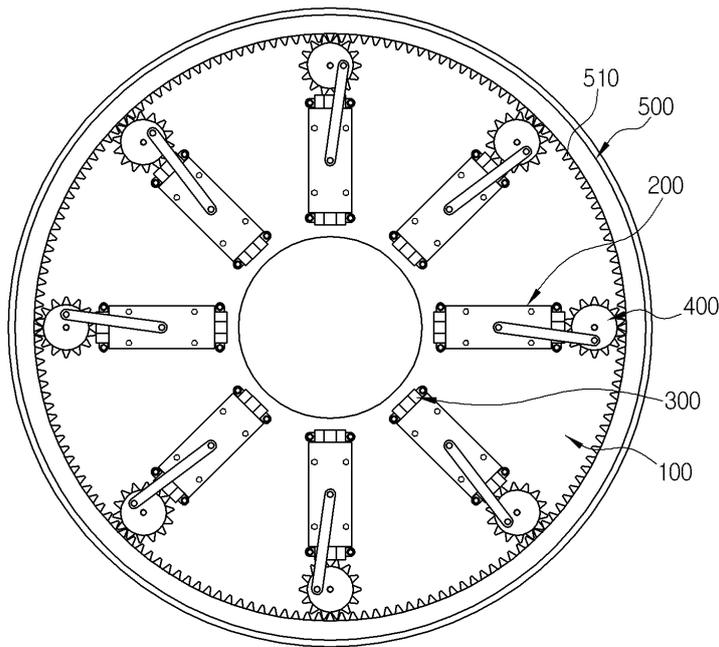
도면4



도면5



도면6



도면7

