

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국



(10) 국제공개번호

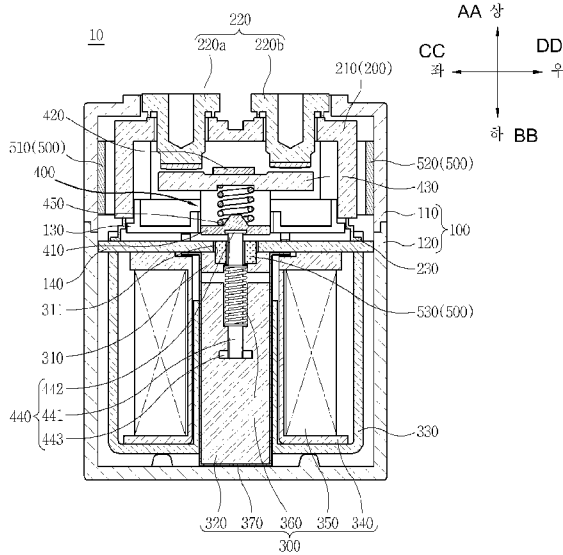
WO 2020/256263 A1

2020년 12월 24일 (24.12.2020) WIPO | PCT

- (51) 국제특허분류: H01H 50/16 (2006.01) H01H 50/44 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2020/004805
- (22) 국제출원일: 2020년 4월 9일 (09.04.2020)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2019-0072049 2019년 6월 18일 (18.06.2019) KR
- (71) 출원인: 엘에스일렉트릭(주) (LS ELECTRIC CO., LTD.) [KR/KR]; 14119 경기도 안양시 동안구 엘에스로 127, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 박진희 (PARK, Jinhee); 14118 경기도 안양시 동안구 엘에스로 116번길 40, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 박장원 (PARK, Jang-Won); 06044 서울시 강남구 강남대로 566, 2층-3층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

(54) Title: DIRECT CURRENT RELAY

(54) 발명의 명칭: 직류 릴레이



AA ... Up  
 BB ... Down  
 CC ... Left  
 DD ... Right

(57) Abstract: A direct current relay is disclosed. A direct current relay according to an embodiment of the present invention comprises a magnetism forming unit accommodated in a frame unit. The magnetism forming unit comprises a first magnet member and a second magnet member. A magnetism strengthening member is provided between the first magnet member and the second magnet member. The magnetism strengthening member strengthens the magnetic field formed between the first magnet member and the second magnet member. Therefore, the flow of the magnetic field formed inside an arc chamber is strengthened so as to effectively form an arc extinguishing path. The magnetism strengthening member can apply an electromagnetic attractive force to a movable core. Therefore, the movable core receives the electromagnetic attractive force according to magnetization of a fixed core, and also the electromagnetic attractive force from the magnetism strengthening member. Thus, since a driving force for moving the movable core increases, the operation reliability of the movable core can be improved.

(57) 요약서: 직류 릴레이가 개시된다. 본 발명의 실시 예에 따른 직류 릴레이는 프레임부 내부에 수용되는 자기력 형성부를 포함한다. 자기력 형성부는 제1 자석 부재 및 제2 자석 부재를 포함한다. 제1 자석 부재 및 제2 자석 부재 사이에는 자기력 강화 부재가 구비된다. 자기력 강화 부재는 제1 자석 부재 및 제2 자석 부재 사이에 형성되는 자기장을 강화하도록 구성된다. 따라서, 아크 챔버 내부에서 형성되는 자기장의 흐름이 강화되어, 아크의 소호 경로가 효과적으로 형성될 수 있다. 자기력 강화 부재는 가동 코어에는 전자기적 인력을 인가할 수 있다. 이에 따라, 가동 코어는 고정 코어의 자화에 따른 전자기적 인력 뿐만 아니라, 자기력 강화 부재에 의해서도 전자기적 인력을 인가 받는다. 따라서, 가동 코어의 이동을 위한 구동력이 증가되므로, 가동 코어의 작동 신뢰성이 향상될 수 있다.



WO 2020/256263 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

# 명세서

## 발명의 명칭: 직류 릴레이

### 기술분야

- [1] 본 발명은 직류 릴레이에 관한 것으로, 보다 구체적으로, 아크를 소호하기 위한 전자기력의 방향을 고정 접점의 극성에 무관하게 형성할 수 있고, 고정 접점과 접촉되기 위해 가동 접점을 이동시키는 구동력을 증가시킬 수 있는 구조의 직류 릴레이에 관한 것이다.

### 배경기술

- [2] 직류 릴레이(Direct current relay)는 전자석의 원리를 이용하여 기계적인 구동 또는 전류 신호를 전달해 주는 장치이다. 직류 릴레이는 전자 개폐기(Magnetic switch)라고도 하며, 통상 전기적인 회로 개폐 장치로 분류된다.
- [3] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 종래 기술에 따른 직류 릴레이(1000)는 접점부(1100), 영구 자석(1200) 및 코어부(1300)를 포함한다.
- [4] 접점부(1100)는 고정 접점(1110)과 가동 접점(1120)을 포함한다. 제어 전원이 인가되면, 가동 접점(1120)을 향해 이동되어 고정 접점(1110)과 접촉된다. 이에 따라, 직류 릴레이(1000)는 외부의 전원 및 부하와 통전될 수 있다.
- [5] 가동 접점(1120)을 이동시키는 구동력은 코어부(1300)에 의해 발생된다. 제어 전원이 인가되면, 보빈(1340)에 권취된 코일(1350)은 전자기장을 형성한다. 이때, 고정 코어(1310)가 자화되어, 고정 코어(1310)와 가동 코어(1320) 사이에는 인력이 발생된다.
- [6] 고정 코어(1310)는 고정되어 있으므로, 가동 코어(1320)가 고정 코어(1310)를 향해 이동된다. 이때, 가동 코어(1320)에 연결된 샤프트(1330) 및 샤프트(1330)에 연결된 가동 코어(1320)가 함께 상측으로 이동된다. 이에 따라, 고정 접점(1110)과 가동 접점(1120)이 접촉될 수 있다.
- [7] 제어 전원의 인가가 해제되면, 고정 코어(1310)와 가동 코어(1320) 사이의 인력이 소멸된다. 가동 코어(1320)가 상측으로 이동됨에 따라, 스프링(1321)은 압축되며 복원력을 저장하였다가 인력이 소멸될 경우 인장된다. 이에 따라, 고정 접점(1110)과 가동 접점(1120)이 이격되며 아크(arc)가 발생된다.
- [8] 발생된 아크는 기 설정된 경로를 통해 소호되며 직류 릴레이(1000)의 외부로 배출되어야 한다. 이를 위해, 직류 릴레이(1000)는 전자기장을 형성하기 위한 영구 자석(1200)을 포함한다.
- [9] 도 1의 (a)를 참조하면, 고정 접점(1110)은 복수 개 구비된다. 전류는 우측의 고정 접점(1110a)을 통해 내부로 유입된 후, 가동 접점(1120)을 통과하여 좌측의 고정 접점(1110b)을 통해 외부로 진행된다.
- [10] 이때, 영구 자석(1200)은 각 고정 접점(1110a, 1110b)의 외측에 배치되어 자기장을 형성하도록 구성된다.

- [11] 도 2를 참조하면, 상기 전류의 흐름 및 자기장에 의해 발생하는 힘의 방향이 도시된다. 즉, 전류는 도 1의 (a)와 같이 우측의 고정 접점(1110a)으로 인가된다.
- [12] 또한, 우측의 영구 자석(1200a)은 S극이 내측을 향하도록 배치되고, 좌측의 영구 자석(1200b)은 N극이 내측을 향하도록 배치된다. 이에 따라, 자기장은 좌측에서 우측을 향하는 방향으로 형성된다.
- [13] 플레밍의 왼손 법칙에 따르면, 전자기력, 자기장 및 전류는 각각 직각을 이루도록 형성된다. 따라서, 상기와 같은 전류 인가 및 영구 자석(1200)의 배치에 의해, 전자기력은 A 방향으로 형성된다. 그 결과, 아크는 A 방향으로 이동되며 소호된다. 반대로, 전류가 좌측의 고정 접점(1110b)으로 인가될 경우, 전자기력은 각각 B 방향으로 형성된다.
- [14] 이때, 영구 자석(1200)에 의해 형성되는 전자기력은 영구 자석(1200) 사이의 거리의 제곱에 반비례한다. 따라서, 영구 자석(1200) 간의 거리가 멀어질 경우, 아크의 소호 경로를 형성하기에 충분하지 못한 전자기력이 발생할 수 있다.
- [15] 또한, 영구 자석(1200)이 형성하는 자기장의 세기는 영구 자석(1200)의 크기 및 두께 등에 영향을 받는다. 그러나, 직류 릴레이(1000) 내부의 한정된 공간을 감안하면, 영구 자석(1200)의 크기 및 두께 등을 무한정 증가시키기 어렵다.
- [16] 따라서, 공간의 제약 등으로 인해 영구 자석(1200)의 크기, 두께 및 각 영구 자석(1200) 간의 이격 거리 설계에 많은 제한을 받게 된다. 따라서, 영구 자석(1200) 간의 자력을 보장하기 위한 방안이 요구된다.
- [17] 또한, 도 3을 참조하면, 제어 전원의 인가에 따라 가동 코어(1320)를 이동시키기 위한 구동력의 방향이 도시된다. 이때, 고정 코어(1310)와 가동 코어(1320) 사이에서 발생하는 인력은 복귀 스프링(1130) 및 스프링(1321)의 압축에 의한 탄성력보다 커야 한다.
- [18] 그러나, 사용 환경 등의 요인에 의해 고정 코어(1310)와 가동 코어(1320) 사이에 충분한 인력이 발생되지 못하는 경우가 생길 수 있다. 이는 가동 코어(1320)의 이동력이 오로지 고정 코어(1310)와 가동 코어(1320) 간의 전자기적 인력에 의존함에 기인한다.
- [19] 따라서, 고정 코어(1310)와 가동 코어(1320) 사이에 발생하는 전자기적 인력을 충분히 확보할 수 있는 방안이 요구된다.
- [20] 한국등록특허문헌 제10-1216824호는 감쇠 자석을 포함하는 직류 릴레이를 개시한다. 구체적으로, 가동접점의 하측에 구비되어, 직류 릴레이가 on 상태일 때 가동접점이 고정접점이 임의 분리되는 것을 방지하기 위해 가동접점 주위에 유도되는 자속을 상쇄하기 위한 감쇠 자석을 포함하는 직류 릴레이를 개시한다.
- [21] 그런데, 이러한 유형의 직류 릴레이는 아크 소호를 위한 자속의 형성에 대한 고찰이 없다는 한계가 있다. 즉, 각 접점의 임의 분리를 방지할 수는 있으나, 발생된 아크의 소호 및 소호 경로 확보를 위한 방안에 대한 내용을 개시하지 않는다. 또한, 상기 문헌은 영구 자석 간의 자력 확보를 위한 방안을 제시하지 못한다.

- [22] 한국등록특허문헌 제10-1661396호는 영구 자석을 원하는 위치에 유지할 수 있는 구조의 전자기 릴레이를 개시한다. 구체적으로, 제1 판형 부재 및 제2 판형 부재를 영구 자석 주변에 배치하고, 각 판형 부재가 영구 자석을 지지하여 영구 자석의 위치를 유지할 수 있는 구조의 전자기 릴레이를 개시한다.
- [23] 그런데, 이러한 유형의 전자기 릴레이는 영구 자석의 위치 유지는 가능하나, 영구 자석에 의해 형성되는 자속 방향을 변경하기 위한 방안에 대한 고찰이 없다는 한계가 있다.
- [24] 더 나아가, 상술한 유형의 릴레이들은 가동 접점을 이동시키는 구동력을 강화하기 위한 방안 또한 제시하지 못한다는 한계가 있다. 또한, 영구 자석의 극성에 의해 고정 접점에 인가되는 전원 및 부하가 특정 방향으로 제한된다는 불편함 또한 포함한다.
- [25] 한국등록특허문헌 제10-1216824호 (2012.12.28.)
- [26] 한국등록특허문헌 제10-1661396호 (2016.09.29.)

## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

- [27] 본 발명은 상술한 문제점을 해결할 수 있는 구조의 직류 릴레이를 제공함을 목적으로 한다.
- [28] 먼저, 내부의 공간에서 형성되는 자기장의 세기를 충분히 강화할 수 있는 구조의 직류 릴레이를 제공함을 일 목적으로 한다.
- [29] 또한, 자기장의 세기를 강화하면서도, 구성 요소의 배치 방법이 과다하게 변경되지 않을 수 있는 구조의 직류 릴레이를 제공함을 일 목적으로 한다.
- [30] 또한, 내부의 공간에 구비되는 영구 자석의 위치를 변경하거나, 크기 또는 두께 등을 증가시키지 않고도 충분한 자기장을 형성할 수 있는 구조의 직류 릴레이를 제공함을 일 목적으로 한다.
- [31] 또한, 직류 릴레이 내부에서 소호되는 아크의 이동 방향을 다양하게 구성할 수 있는 구조의 직류 릴레이를 제공함을 일 목적으로 한다.
- [32] 또한, 영구 자석의 극성에 따라 고정 접점에 인가되는 전류의 방향이 제한되지 않는 구조의 직류 릴레이를 제공함을 일 목적으로 한다.
- [33] 또한, 가동 접점을 이동시키기 위한 구동력을 강화할 수 있는 구조의 직류 릴레이를 제공함을 일 목적으로 한다.
- [34] 또한, 가동 접점을 이동시키기 위해 인가되는 제어 전원의 크기를 감소시킬 수 있는 구조의 직류 릴레이를 제공함을 일 목적으로 한다.

### 과제 해결 수단

- [35] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명은, 고정 접촉자; 길이 방향으로 연장 형성되며, 일측이 상기 고정 접촉자에 인접하게 위치되어, 상기 고정 접촉자와 접촉되거나 상기 고정 접촉자로부터 이격되도록 구성되는 가동 접촉자; 상기 가동 접촉자의 길이 방향의 양측 단부에 각각 인접하게 위치되어, 자기장을

형성하도록 구성되는 복수 개의 자석 부재; 및 상기 복수 개의 자석 부재 사이에 위치되어, 상기 복수 개의 자석 부재와 함께 자기장을 형성하도록 구성되는 자기력 강화 부재를 포함하는 직류 릴레이를 제공한다.

- [36] 또한, 상기 직류 릴레이의 상기 자기력 강화 부재는, 상기 가동 접촉자의 일측에 대향하는 상기 가동 접촉자의 타측에 위치될 수 있다.
- [37] 또한, 상기 직류 릴레이의 상기 고정 접촉자는, 상기 가동 접촉자의 길이 방향의 중심으로부터 일측으로 치우치게 위치되는 제1 고정 접촉자; 및 상기 가동 접촉자의 길이 방향의 중심으로부터 상기 일측에 대향하는 타측으로 치우치게 위치되는 제2 고정 접촉자를 포함할 수 있다.
- [38] 또한, 상기 직류 릴레이의 상기 자기력 강화 부재는, 상기 가동 접촉자의 길이 방향에서 상기 제1 고정 접촉자 및 상기 제2 고정 접촉자 사이에 위치될 수 있다.
- [39] 또한, 상기 직류 릴레이의 상기 제1 고정 접촉자 또는 상기 제2 고정 접촉자 중 어느 하나는 외부의 전원과 통전 가능하게 연결되고, 상기 제1 고정 접촉자 또는 상기 제2 고정 접촉자 중 다른 하나는 외부의 부하와 통전 가능하게 연결될 수 있다.
- [40] 또한, 상기 직류 릴레이의 상기 복수 개의 자석 부재는, 상기 가동 접촉자의 길이 방향의 일측 단부에 인접하게 위치되는 제1 자석 부재; 및 상기 가동 접촉자의 길이 방향의 상기 일측 단부에 대향하는 상기 가동 접촉자의 길이 방향의 타측 단부에 인접하게 위치되는 제2 자석 부재를 포함할 수 있다.
- [41] 또한, 상기 직류 릴레이의 상기 제1 자석 부재 및 상기 제2 자석 부재가 서로 마주하는 일측은 같은 극성을 띠도록 구성될 수 있다.
- [42] 또한, 상기 직류 릴레이의 상기 가동 접촉자를 향하는 상기 자기력 강화 부재의 일측은, 상기 제1 자석 부재 및 상기 제2 자석 부재의 각 일측이 띠는 극성과 다른 극성을 띠도록 구성될 수 있다.
- [43] 또한, 상기 직류 릴레이의 상기 제1 자석 부재, 상기 제2 자석 부재 및 상기 자기력 강화 부재에 의해 형성되는 자기장의 방향은, 상기 제1 자석 부재 및 상기 제2 자석 부재로부터 상기 자기력 강화 부재를 향하는 제1 방향; 및 상기 자기력 강화 부재로부터 상기 제1 자석 부재 및 상기 제2 자석 부재를 향하는 제2 방향 중 어느 하나일 수 있다.
- [44] 또한, 본 발명은, 고정 접촉자; 일측이 상기 고정 접촉자와 접촉되거나, 상기 고정 접촉자로부터 이격되도록 구성되는 가동 접촉자; 상기 가동 접촉자의 상기 일측에 대향하는 타측에 위치되며, 제어 전원이 인가되면 자화(magnetize)되도록 구성되는 고정 코어; 상기 가동 접촉자에 인접한 상기 고정 코어의 일측에 대향하는 상기 고정 코어의 타측에 위치되며, 상기 제어 전원이 인가되면 상기 고정 코어를 향해 이동되도록 구성되는 가동 코어; 및 상기 가동 접촉자와 상기 고정 코어 사이에 위치되어, 상기 가동 코어에 상기 고정 코어를 향하는 방향의 인력을 인가하도록 구성되는 자기력 강화 부재를 포함하는 직류 릴레이를 제공한다.

- [45] 또한, 상기 직류 릴레이는, 상기 고정 코어 및 상기 가동 코어를 감싸도록 배치되며, 상기 제어 전원이 인가되면 전자기장을 형성하도록 구성되는 코일을 포함하며, 상기 고정 코어는 상기 코일이 형성하는 상기 전자기장에 의해 자화되도록 구성될 수 있다.
- [46] 또한, 상기 직류 릴레이의 상기 고정 코어가 자화되면, 상기 고정 코어는 상기 고정 코어를 향하는 방향의 인력을 상기 가동 코어에 인가하고, 상기 자기력 강화 부재는 상기 자기력 강화 부재를 향하는 방향의 인력을 상기 가동 코어에 인가하도록 구성될 수 있다.
- [47] 또한, 본 발명은, 고정 접촉자; 일측이 상기 고정 접촉자에 인접하게 위치되어, 상기 고정 접촉자와 접촉되거나 이격되어, 통전을 허용하거나 차단하도록 구성되는 가동 접촉자; 길이 방향으로 연장 형성되며, 상기 가동 접촉자와 연결되어 상기 가동 접촉자와 함께 상기 고정 접촉자를 향하는 방향 또는 상기 고정 접촉자로부터 이격되는 방향으로 이동되는 샤프트; 상기 가동 접촉자의 상기 일측에 대향하는 상기 가동 접촉자의 타측에 인접하게 위치되며, 상기 샤프트가 관통 결합되고, 제어 전원이 인가되면 자화되도록 구성되는 고정 코어; 상기 가동 접촉자에 인접한 상기 고정 코어의 일측에 대향하는 상기 고정 코어의 타측에 위치되며, 제어 전원이 인가되면 상기 고정 코어를 향해 이동되도록 구성되고, 상기 샤프트가 연결되는 가동 코어; 및 상기 고정 코어와 상기 가동 접촉자 사이에 위치되며, 상기 샤프트가 이동 가능하게 관통 결합되고, 상기 가동 코어에 인력을 인가하도록 구성되는 자기력 강화 부재를 포함하는 직류 릴레이를 제공한다.
- [48] 또한, 상기 직류 릴레이는, 상기 가동 접촉자의 길이 방향의 양측 단부에 각각 인접하게 위치되어, 그 사이에 자기장을 형성하도록 구성되는 복수 개의 자석 부재를 포함하며, 상기 자기력 강화 부재는, 상기 복수 개의 자석 부재와 함께 자기장을 형성하도록 구성될 수 있다.
- [49] 또한, 상기 직류 릴레이의 상기 복수 개의 자석 부재가 서로 마주하는 각 일측은 같은 극성을 띠도록 구성되고, 상기 자기력 강화 부재의 상기 가동 접촉자를 향하는 일측은 상기 복수 개의 자석 부재의 각 일측이 띠는 극성과 다른 극성을 띠도록 구성될 수 있다.
- [50] 또한, 상기 직류 릴레이의 상기 자기력 강화 부재는 길이 방향으로 연장 형성된 원통 형상이며, 상기 자기력 강화 부재의 중심에는 길이 방향으로 관통 형성된 중공부가 구비되어, 상기 샤프트는 상기 중공부에 관통 결합될 수 있다.

### 발명의 효과

- [51] 본 발명에 따르면, 다음과 같은 효과가 달성될 수 있다.
- [52] 먼저, 각 영구 자석 사이에 구비되는 자기력 강화 부재는 각 영구 자석에 의해 발생하는 자기장을 강화하도록 구성된다.
- [53] 따라서, 직류 릴레이 내부에서 형성되는 자기장이 충분히 강화될 수 있다.

- [54] 또한, 자기력 강화 부재는 샤프트에 관통 결합되는 방식으로 구비된다. 샤프트에 관통 결합된 자기력 강화 부재는 고정 코어의 상측에 위치되도록 구성된다.
- [55] 따라서, 자기력 강화 부재의 구비 및 결합이 간편하게 구현될 수 있다. 또한, 직류 릴레이 내부의 구조를 과다하게 변경하지 않고도, 자기장의 세기를 강화하기 위한 자기력 강화 부재가 구비될 수 있다.
- [56] 또한, 자기력 강화 부재는 영구 자석에 의해 형성되는 자기장을 강화하도록 구성된다. 즉, 자기력 강화 부재는 영구 자석에 의해 형성되는 자기장과 같은 방향의 자기장을 형성하도록 배치된다.
- [57] 따라서, 영구 자석 자체의 위치를 변경하거나, 영구 자석의 자력을 증가시키기 위해 영구 자석의 크기나 두께를 증가시키지 않고도 충분한 자기장이 형성될 수 있다.
- [58] 또한, 직류 릴레이의 내부에 형성되는 자기장은 어느 하나의 영구 자석으로부터 다른 하나의 영구 자석으로 향하는 방향이 아닌, 자기력 강화 부재를 향하거나 자기력 강화 부재로부터 방출되는 방향으로 형성된다. 즉, 각 고정 접점의 주위에 형성되는 자기장의 방향이 서로 다르게 구성될 수 있다.
- [59] 따라서, 자기장이 직류 릴레이 내부에서 다양한 방향으로 형성될 수 있어, 아크의 소호 방향 또한 다양하게 구성될 수 있다.
- [60] 또한, 직류 릴레이의 내부에 형성되는 자기장은 자기력 강화 부재로 수렴하는 방향 또는 자기력 강화 부재로부터 방출되는 방향으로 형성된다. 따라서, 각 고정 접점을 기준으로 아크는 동일한 방향으로의 전자기력을 인가받게 된다.
- [61] 따라서, 고정 접점에 인가되는 전류의 방향이 변경되더라도, 아크가 동일한 방향으로 소호되도록 유도된다. 따라서, 사용자가 극성에 맞추어 직류 릴레이를 연결할 필요가 없으므로 사용자의 편의가 증진될 수 있다.
- [62] 또한, 자기력 강화 부재는 고정 코어에 인접하게 위치된다. 코일이 통전됨에 따라 발생하는 전자기장에 의해 고정 코어가 자화되면, 자기력 강화 부재 또한 가동 코어에 인력을 작용시킬 수 있다.
- [63] 따라서, 고정 코어에 의해서만 가동 코어가 인력을 받는 경우에 비해, 가동 코어에 작용하는 인력이 증가된다. 그 결과, 제어 전원의 인가에 따라 가동 코어 및 그에 연결된 가동 접촉자의 이동이 원활하게 수행될 수 있다.
- [64] 또한, 동일한 크기의 제어 전원이 인가되는 경우에도 자기력 강화 부재에 의해 가동 코어에 작용되는 인력이 증가된다.
- [65] 따라서, 가동 코어를 이동시키기 위한 제어 전원의 크기를 감소시키더라도 가동 코어가 원활하게 이동될 수 있으므로, 직류 릴레이의 구동을 위해 요구되는 전력의 양이 절감될 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [66] 도 1은 종래 기술에 따른 직류 릴레이의 구조를 도시하는 평면도(a) 및

절개도(b)이다.

[67] 도 2는 종래 기술에 따른 직류 릴레이에 전류가 인가된 경우 자기장의 형성 방향 및 그에 따른 아크의 이동 방향을 도시하는 평면도(a) 및 단면도(b)이다.

[68] 도 3은 종래 기술에 따른 직류 릴레이 내부에 형성되는 자로를 도시하는 단면도이다.

[69] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 직류 릴레이의 사시도이다.

[70] 도 5는 도 4의 직류 릴레이의 단면도이다.

[71] 도 6은 도 4의 직류 릴레이에 구비되는 자기력 강화 부재의 사시도이다.

[72] 도 7은 도 4의 직류 릴레이에 구비되는 자기력 강화 부재가 샤프트에 결합된 모습을 도시하는 사시도이다.

[73] 도 8은 도 4의 직류 릴레이의 상부 프레임이 개방된 상태의 평면도로서, 자기력 강화 부재의 상측에 S극이 형성된 경우(a) 및 자기력 강화 부재의 하측에 N극이 형성된 경우(b)를 각각 도시한다.

[74] 도 9는 도 4의 직류 릴레이에 전류가 통전되는 모습을 도시하는 절개도이다.

[75] 도 10은 자기력 강화 부재의 상측에 S극이 형성된 경우, 도 9의 (a)와 같이 전류가 통전됨에 따라 발생하는 자로의 방향을 도시하는 평면도(a) 및 단면도(b)이다.

[76] 도 11은 자기력 강화 부재의 상측에 S극이 형성된 경우, 도 9의 (b)와 같이 전류가 통전됨에 따라 발생하는 자로의 방향을 도시하는 평면도(a) 및 단면도(b)이다.

[77] 도 12는 자기력 강화 부재의 상측에 N극이 형성된 경우, 도 9의 (a)와 같이 전류가 통전됨에 따라 발생하는 자로의 방향을 도시하는 평면도(a) 및 단면도(b)이다.

[78] 도 13은 자기력 강화 부재의 상측에 N극이 형성된 경우, 도 9의 (b)와 같이 전류가 통전됨에 따라 발생하는 자로의 방향을 도시하는 평면도(a) 및 단면도(b)이다.

[79] 도 14는 도 4의 직류 릴레이의 하측에 위치되는 코어부에서 자기력 강화 부재에 의해 형성되는 자로를 도시하는 평면도이다.

### 발명의 실시를 위한 형태

[80] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 실시 예에 따른 직류 릴레이(10)를 상세하게 설명한다.

[81] 이하의 설명에서는 본 발명의 특징을 명확하게 하기 위해, 일부 구성 요소들에 대한 설명이 생략될 수 있다.

#### [82] 1. 용어의 정의

[83] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할

것이다.

[84] 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접촉되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[85] 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[86] 이하의 설명에서 사용되는 "자화(magnetize)"라는 용어는 자기장 안에서 어떤 물체가 자성을 띠게 되는 현상을 의미한다.

[87] 이하의 설명에서 사용되는 "극성(polarity)"이라는 용어는 전극의 양극과 음극 등이 가지고 있는 서로 다른 성질을 의미한다. 일 실시 예에서, 극성은 N극 또는 S극으로 구분될 수 있다.

[88] 이하의 설명에서 사용되는 "좌측", "우측", "상측", "하측", "전방 측" 및 "후방 측"이라는 용어는 도 4 및 도 5에 도시된 좌표계를 통해 이해될 것이다.

[89] 2. 본 발명의 실시 예에 따른 직류 릴레이(10)의 구성의 설명

[90] 도 4 및 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 직류 릴레이(10)는 프레임부(100), 개폐부(200), 코어부(300) 및 가동 접촉자부(400)를 포함한다.

[91] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 직류 릴레이(10)는 발생하는 아크를 소호하기 위한 경로를 형성하고, 가동 코어(320)의 구동력을 증가시키기 위한 자기력 형성부(500)를 포함한다.

[92] 이하, 도 4 및 도 5를 참조하여 본 발명의 실시 예에 따른 직류 릴레이(10)의 구성을 설명하되, 자기력 형성부(500)는 별항으로 설명한다.

[93] (1) 프레임부(100)의 설명

[94] 프레임부(100)는 직류 릴레이(10)의 외측을 형성한다. 프레임부(100)의 내부에는 소정의 공간이 형성된다. 상기 공간에는 직류 릴레이(10)가 전류를 인가하거나 차단하기 위한 기능을 수행하기 위한 다양한 장치들이 수용될 수 있다. 즉, 프레임부(100)는 일종의 하우징으로써 기능된다.

[95] 프레임부(100)는 합성 수지 등의 절연성 소재로 형성될 수 있다. 프레임부(100)의 내부와 외부가 임의로 통전되는 것을 방지하기 위함이다.

[96] 프레임부(100)는 상부 프레임(110), 하부 프레임(120), 절연 플레이트(130) 및 지지 플레이트(140)를 포함한다.

[97] 상부 프레임(110)은 프레임부(100)의 상측을 형성한다. 상부 프레임(110)의 내부 공간에는 개폐부(200) 및 가동 접촉자부(400)가 수용될 수 있다.

[98] 상부 프레임(110)은 하부 프레임(120)과 결합될 수 있다. 상부 프레임(110)과 하부 프레임(120) 사이에는 절연 플레이트(130) 및 지지 플레이트(140)가 구비될 수 있다. 절연 플레이트(130) 및 지지 플레이트(140)는 상부 프레임(110)과 하부 프레임(120)의 내부 공간을 전기적 및 물리적으로 분리하도록 구성된다.

[99] 상부 프레임(110)의 일측, 도시된 실시 예에서 상측에는 개폐부(200)의 고정 접촉자(220)가 구비된다. 고정 접촉자(220)는 상부 프레임(110)의 상측에 일부가

- 노출되어, 외부의 전원 또는 부하와 통전 가능하게 연결될 수 있다.
- [100] 하부 프레임(120)은 프레임부(100)의 하측을 형성한다. 하부 프레임(120) 내부 공간에는 코어부(300)가 수용될 수 있다.
- [101] 하부 프레임(120)은 상부 프레임(110)과 결합될 수 있다. 하부 프레임(120)과 상부 프레임(110) 사이에는 절연 플레이트(130) 및 지지 플레이트(140)가 구비될 수 있다. 절연 플레이트(130) 및 지지 플레이트(140)는 하부 프레임(120)과 상부 프레임(110)의 내부 공간을 전기적 및 물리적으로 분리하도록 구성된다.
- [102] 절연 플레이트(130)는 상부 프레임(110)과 하부 프레임(120) 사이에 위치된다. 절연 플레이트(130)는 상부 프레임(110)과 하부 프레임(120)을 전기적으로 이격시키도록 구성된다.
- [103] 이에 따라, 상부 프레임(110) 내부에 수용된 개폐부(200) 및 가동 접촉자부(400)와 하부 프레임(120) 내부에 수용된 코어부(300) 간의 임의 통전이 방지될 수 있다.
- [104] 절연 플레이트(130)의 중심부에는 관통공(미도시)이 형성된다. 상기 관통공(미도시)에는 가동 접촉자부(400)의 샤프트(440)가 상하 방향으로 이동 가능하게 관통 결합된다.
- [105] 절연 플레이트(130)는 지지 플레이트(140)에 의해 지지될 수 있다.
- [106] 지지 플레이트(140)는 상부 프레임(110)과 하부 프레임(120) 사이에 위치된다. 지지 플레이트(140)는 상부 프레임(110)과 하부 프레임(120)을 물리적으로 이격시키도록 구성된다.
- [107] 또한, 지지 플레이트(140)는 절연 플레이트(130)의 하측에 위치되어, 절연 플레이트(130)를 지지하도록 구성된다.
- [108] 지지 플레이트(140)는 자성체로 형성될 수 있다. 이에 따라, 지지 플레이트(140)는 코어부(300)의 요크(330)와 함께 자로(magnetic circuit)를 형성할 수 있다. 상기 자로는, 코어부(300)의 가동 코어(320)가 고정 코어(310)를 향해 이동시키는 구동력을 인가할 수 있다.
- [109] 지지 플레이트(140)의 중심부에는 관통공(미도시)이 형성된다. 상기 관통공(미도시)에는 샤프트(440)가 상하 방향으로 이동 가능하게 관통 결합된다.
- [110] 따라서, 가동 코어(320)가 고정 코어(310)를 향하는 방향 또는 고정 코어(310)로부터 이격되는 방향으로 이동될 경우, 샤프트(440) 및 샤프트(440)에 연결된 가동 접촉자(430) 또한 같은 방향으로 이동될 수 있다.
- [111] (2) 개폐부(200)의 설명
- [112] 개폐부(200)는 코어부(300)의 동작에 따라, 직류 릴레이(10)가 전류의 통전을 허용하거나 차단하도록 구성된다. 구체적으로 개폐부(200)는 고정 접촉자(220) 및 가동 접촉자(430)가 접촉되거나 이격됨으로써, 전류의 통전을 허용하거나 차단할 수 있다.
- [113] 개폐부(200)는 상부 프레임(110)의 내부에 수용된다. 개폐부(200)는 절연 플레이트(130) 및 지지 플레이트(140)에 의해 코어부(300)와 전기적 및

물리적으로 이격될 수 있다.

- [114] 개폐부(200)는 아크 챔버(210), 고정 접촉자(220) 및 씰링(sealing) 부재(230)를 포함한다. 또한, 후술될 바와 같이, 개폐부(200)에는 자기력 형성부(500)의 제1 자석 부재(510) 및 제2 자석 부재(520)가 수용될 수 있다.
- [115] 상기 자석 부재들(510, 520)는 아크 챔버(210) 내부에 자기장을 형성하여, 발생하는 아크(arc)의 형태 및 배출 경로를 제어하도록 구성될 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 후술하기로 한다.
- [116] 아크 챔버(210)는 고정 접촉자(220) 및 가동 접촉자(430)가 이격됨에 따라 발생하는 아크를 소호(extinguish)하도록 구성된다. 이에, 아크 챔버(210)는 "소호부"로 지칭될 수도 있을 것이다.
- [117] 아크 챔버(210)는 고정 접촉자(220)와 가동 접촉자(430)를 밀폐 수용하도록 구성된다. 즉, 고정 접촉자(220)와 가동 접촉자(430)는 아크 챔버(210) 내부에 완전히 수용된다. 따라서, 고정 접촉자(220)와 가동 접촉자(430)가 이격되어 발생된 아크는 아크 챔버(210)의 외부로 임의로 누설되지 않게 된다.
- [118] 아크 챔버(210) 내부에는 소호용 가스가 충전될 수 있다. 소호용 가스는 발생된 아크가 소멸되며 기 설정된 경로를 통해 직류 릴레이(10)의 외부로 배출될 수 있게 한다.
- [119] 아크 챔버(210)는 절연성 소재로 형성될 수 있다. 또한, 아크 챔버(210)는 높은 내압성 및 높은 내열성을 갖는 소재로 형성될 수 있다. 이는, 발생하는 아크가 고온 고압의 전자의 흐름임에 기인한다. 일 실시 예에서, 아크 챔버(210)는 세라믹(ceramic) 소재로 형성될 수 있다.
- [120] 아크 챔버(210)의 상측에는 복수 개의 관통공(미도시)이 형성될 수 있다. 상기 관통공(미도시) 각각에는 고정 접촉자(220)가 관통 결합된다. 도시된 실시 예에서, 고정 접촉자(220)는 제1 고정 접촉자(220a) 및 제2 고정 접촉자(220b)의 두 개로 구비된다. 이에 따라, 아크 챔버(210)의 상측에 형성되는 관통공(미도시) 또한 두 개로 형성될 수 있다.
- [121] 상기 관통공(미도시)에 고정 접촉자(220)가 관통 결합되면, 상기 관통공(미도시)은 밀폐된다. 즉, 고정 접촉자(220)는 상기 관통공(미도시)에 밀폐 결합된다. 따라서, 발생된 아크는 관통공(미도시)을 통해 외부로 배출되지 않게 된다.
- [122] 아크 챔버(210)의 하측은 개방될 수 있다. 아크 챔버(210)의 하측에는 절연 플레이트(130)가 접촉된다. 또한, 아크 챔버(210)의 하측에는 씰링 부재(230)가 접촉된다. 즉, 아크 챔버(210)의 하측은 절연 플레이트(130) 및 씰링 부재(230)에 의해 밀폐된다. 이에 따라, 아크 챔버(210)는 상부 프레임(110)의 외측 공간과 전기적, 물리적으로 이격될 수 있다.
- [123] 다시 말하면, 아크 챔버(210)는 절연 플레이트(130), 지지 플레이트(140), 고정 접촉자(220), 씰링 부재(230) 및 가동 접촉자부(400)의 하우징(410)에 의해 밀폐된다.

- [124] 아크 챔버(210)에서 소호된 아크는 기 설정된 경로를 통해 직류 릴레이(10)의 외부로 배출된다.
- [125] 고정 접촉자(220)는 가동 접촉자(430)와 접촉되거나 이격되어, 직류 릴레이(10)의 내부와 외부로 통전을 인가하거나 차단하도록 구성된다.
- [126] 구체적으로, 고정 접촉자(220)가 가동 접촉자(430)와 접촉되면, 직류 릴레이(10)의 내부와 외부가 통전될 수 있다. 반면, 고정 접촉자(220)가 가동 접촉자(430)와 이격되면, 직류 릴레이(10)의 내부와 외부의 통전이 차단된다.
- [127] 명칭에서 알 수 있듯이, 고정 접촉자(220)는 이동되지 않는다. 즉, 고정 접촉자(220)는 상부 프레임(110) 및 아크 챔버(210)에 고정 결합된다. 따라서, 고정 접촉자(220)와 가동 접촉자(430) 간의 접촉 및 이격은 가동 접촉자(430)의 이동에 의해 달성된다.
- [128] 고정 접촉자(220)의 일측 단부, 도시된 실시 예에서 상측 단부는 상부 프레임(110)의 외측으로 노출된다. 상기 일측 단부에는 전원 또는 부하가 통전 가능하게 연결된다.
- [129] 고정 접촉자(220)는 복수 개로 구비될 수 있다. 도시된 실시 예에서, 고정 접촉자(220)는 좌측의 제1 고정 접촉자(220a) 및 우측의 제2 고정 접촉자(220b)를 포함하여, 총 두 개로 구비된다.
- [130] 제1 고정 접촉자(220a)는 가동 접촉자(430)의 길이 방향의 중심으로부터 일측, 도시된 실시 예에서 좌측으로 치우치게 위치된다. 또한, 제2 고정 접촉자(220b)는 가동 접촉자(430)의 길이 방향의 중심으로부터 타측, 도시된 실시 예에서 우측으로 치우치게 위치된다.
- [131] 제1 고정 접촉자(220a) 및 제2 고정 접촉자(220b) 중 어느 하나에는 전원이 통전 가능하게 연결될 수 있다. 또한, 제1 고정 접촉자(220a) 및 제2 고정 접촉자(220b) 중 다른 하나에는 부하가 통전 가능하게 연결될 수 있다.
- [132] 본 발명의 실시 예에 따른 직류 릴레이(10)는 고정 접촉자(220)의 극성에 무관하게 작동될 수 있다. 즉, 제1 고정 접촉자(220a) 및 제2 고정 접촉자(220b) 중 어디라도 전원 또는 부하가 통전 가능하게 연결될 수 있다. 이는, 아크 챔버(210) 내부에 형성되는 자기장의 방향에 기인하는데, 이에 대한 상세한 설명은 후술하기로 한다.
- [133] 고정 접촉자(220)의 타측 단부, 도시된 실시 예에서 하측 단부는 가동 접촉자(430)를 향해 연장된다. 고정 접촉자(220)를 향하는 방향, 도시된 실시 예에서 상측으로 가동 접촉자(430)가 이동되면, 상기 하측 단부는 가동 접촉자(430)와 접촉된다. 이에 따라, 직류 릴레이(10)의 외부와 내부가 통전될 수 있다.
- [134] 고정 접촉자(220)의 상기 하측 단부는 아크 챔버(210) 내부에 위치된다. 즉, 고정 접촉자(220)의 하측 단부 또한 아크 챔버(210)에 의해 밀폐된다.
- [135] 제어 전원이 차단될 경우, 가동 접촉자(430)는 복귀 스프링(360)의 탄성력에 의해 고정 접촉자(220)로부터 이격된다. 이때, 고정 접촉자(220)와 가동

접촉자(430)가 이격됨에 따라, 고정 접촉자(220)와 가동 접촉자(430) 사이에는 아크가 발생된다. 발생된 아크는 아크 챔버(210) 내부의 소호용 가스에 의해 소호되어 외부로 배출될 수 있다.

[136] 이때, 아크가 배출되는 경로는 아크 챔버(210) 내부에 형성되는 자기장의 방향 및 고정 접촉자(220)를 통해 인가되는 전류의 방향에 따라 변경될 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 후술하기로 한다.

[137] 썰링 부재(230)는 아크 챔버(210)와 상부 프레임(110)의 내부 공간의 연통을 차단하도록 구성된다. 썰링 부재(230)는 절연 플레이트(130) 및 지지 플레이트(140)와 함께 아크 챔버(210)의 하측을 밀폐한다.

[138] 구체적으로, 썰링 부재(230)의 상측은 아크 챔버(210)의 하측과 결합된다. 또한, 썰링 부재(230)의 방사상 내측은 절연 플레이트(130)의 외주와 결합되며, 썰링 부재(230)의 하측은 지지 플레이트(140)에 결합된다.

[139] 이에 따라, 아크 챔버(210)에서 발생된 아크 및 소호용 가스에 의해 소호된 아크는 상부 프레임(110)의 내부 공간으로 유입되지 않게 된다.

[140] 또한, 썰링 부재(230)는 실린더(370)의 내부 공간과 프레임부(100)의 내부 공간의 연통을 차단하도록 구성될 수 있다.

[141] (3) 코어부(300)의 설명

[142] 코어부(300)는 제어 전원의 인가에 따라 가동 접촉자부(400)를 상측으로 이동시키도록 구성된다. 또한, 제어 전원의 인가가 해제될 경우, 코어부(300)는 가동 접촉자부(400)를 다시 하측으로 이동시키도록 구성된다.

[143] 코어부(300)는 직류 릴레이(10)의 외부와 통전 가능하게 연결될 수 있다. 코어부(300)는 상기 연결에 의해 외부로부터 제어 전원을 인가받을 수 있다.

[144] 코어부(300)는 개폐부(200)의 하측에 위치된다. 또한, 코어부(300)는 하부 프레임(120)의 내부에 수용된다. 코어부(300)와 개폐부(200)는 절연 플레이트(130) 및 지지 플레이트(140)에 의해 전기적, 물리적으로 서로 이격될 수 있다.

[145] 코어부(300)와 개폐부(200) 사이에는 가동 접촉자부(400)가 위치된다. 코어부(300)가 인가하는 구동력에 의해, 가동 접촉자부(400)가 이동될 수 있다. 그 결과, 가동 접촉자(430)와 고정 접촉자(220)가 접촉되어 직류 릴레이(10)가 통전될 수 있다.

[146] 코어부(300)는 고정 코어(310), 가동 코어(320), 요크(330), 보빈(340), 코일(350), 복귀 스프링(360) 및 실린더(370)를 포함한다.

[147] 고정 코어(310)는 코일(350)에서 발생하는 전자기력에 의해 자화(magnetized)되어 전자기적 인력을 발생시킨다. 고정 코어(310)가 발생시킨 인력에 의해, 가동 코어(320)가 고정 코어(310)를 향해 이동된다(도시된 실시 예에서 상측 방향).

[148] 고정 코어(310)는 이동되지 않는다. 즉, 고정 코어(310)는 지지 플레이트(140) 및 실린더(370)에 고정 결합된다.

- [149] 고정 코어(310)는 전자기력에 의해 자화될 수 있는 임의의 부재로 구비될 수 있다. 일 실시 예에서, 고정 코어(310)는 영구 자석 또는 전자석 등으로 구비될 수 있다.
- [150] 고정 코어(310)는 실린더(370) 내부의 상측 공간에 부분적으로 수용된다. 또한, 고정 코어(310)의 외주는 실린더(370)의 내주에 접촉되도록 구성된다.
- [151] 고정 코어(310)는 지지 플레이트(140)와 가동 코어(320) 사이에 위치된다.
- [152] 고정 코어(310)의 중심부에는 관통공(미도시)이 형성된다. 상기 관통공(미도시)에는 샤프트(440)가 상하 이동 가능하게 관통 결합된다.
- [153] 고정 코어(310)는 가동 코어(320)와 소정 거리만큼 이격되도록 위치된다. 따라서, 가동 코어(320)가 고정 코어(310)를 향해 이동될 수 있는 거리는, 고정 코어(310)와 가동 코어(320)가 이격된 거리로 제한될 수 있다. 이에, 상기 소정 거리는 "가동 코어(320)의 이동 거리"로 정의될 수 있다.
- [154] 고정 코어(310)의 중심부에는 함몰부(311)가 소정 거리만큼 함몰 형성된다. 구체적으로, 함몰부(311)는 고정 코어(310)의 지지 플레이트(140)를 향하는 일측면으로부터 소정 거리만큼 함몰 형성된다.
- [155] 함몰부(311)에는 자기력 형성부(500)의 자기력 강화 부재(530)가 수용된다. 따라서, 함몰부(311)의 함몰 거리 및 형상은 자기력 강화 부재(530)의 높이 및 형상에 따라 결정되는 것이 바람직하다.
- [156] 함몰부(311)는 고정 코어(310)의 중심부에 형성되는 관통공(미도시)의 방사상 외측으로 연장 형성될 수 있다. 또한, 함몰부(311)는 상기 관통공(미도시)과 같은 중심축을 갖도록 형성될 수 있다.
- [157] 고정 코어(310)의 하측에는 복귀 스프링(360)의 일측 단부, 도시된 실시 예에서 상측 단부가 접촉된다. 고정 코어(310)가 자화되어 가동 코어(320)가 상측으로 이동되면, 복귀 스프링(360)이 압축되며 복원력을 저장한다.
- [158] 이에 의해, 고정 코어(310)의 자화가 종료된 경우 가동 코어(320)가 다시 하측으로 복귀될 수 있다.
- [159] 가동 코어(320)는 제어 전원이 인가되면, 고정 코어(310)가 발생시킨 전자기적 인력에 의해 고정 코어(310)를 향해 이동되도록 구성된다.
- [160] 가동 코어(320)의 이동에 따라, 가동 코어(320)에 결합된 샤프트(440)가 고정 코어(310)를 향하는 방향, 도시된 실시 예에서 상측으로 이동된다. 또한, 샤프트(440)가 이동됨에 따라, 샤프트(440)에 결합된 가동 접촉자부(400)가 상측으로 이동된다.
- [161] 결과적으로, 고정 접촉자(220)와 가동 접촉자(430)가 접촉되어 직류 릴레이(10)가 외부의 전원 및 부하와 통전될 수 있다.
- [162] 가동 코어(320)는 전자기력에 의한 인력을 받을 수 있는 임의의 형태로 구비될 수 있다. 일 실시 예에서, 가동 코어(320)는 자성체 물질로 형성되거나, 영구 자석 또는 전자석 등으로 구비될 수 있다.
- [163] 가동 코어(320)는 실린더(370) 내부에 수용된다. 또한, 가동 코어(320)는

- 실린더(370) 내부에서 실린더(370)의 길이 방향으로 이동될 수 있다.
- [164] 구체적으로, 가동 코어(320)는 고정 코어(310)를 향하는 방향(도시된 실시 예에서 상측 방향) 및 고정 코어(310)로부터 멀어지는 방향(도시된 실시 예에서 하측 방향)으로 이동될 수 있다.
- [165] 가동 코어(320)는 샤프트(440)와 결합된다. 가동 코어(320)는 샤프트(440)와 일체로 이동될 수 있다. 가동 코어(320)가 상측 또는 하측으로 이동되면, 샤프트(440) 또한 상측 또는 하측으로 이동된다.
- [166] 가동 코어(320)는 고정 코어(310)의 하측에 위치된다. 가동 코어(320)는 고정 코어(310)와 소정 거리 이격된다. 상기 소정 거리가 가동 코어(320)의 이동 거리로 정의될 수 있음은 상술한 바와 같다.
- [167] 가동 코어(320)의 내부에는 소정의 공간이 형성된다. 구체적으로, 가동 코어(320)는 길이 방향으로 연장 형성되는데, 가동 코어(320)의 내부에는 길이 방향으로 연장되는 중공부가 소정 거리만큼 함몰 형성된다.
- [168] 상기 중공부에는 복귀 스프링(360) 및 복귀 스프링(360)에 관통 결합된 샤프트(440)가 부분적으로 수용된다.
- [169] 구체적으로, 상기 중공부에는 샤프트(440)의 샤프트 몸체부(441) 중 가동 코어(320)에 인접한 부분과, 샤프트 테일(tail)부(443)가 수용된다.
- [170] 요크(330)는 제어 전원이 인가됨에 따라 자로(magnetic circuit)를 형성한다. 요크(330)가 형성하는 자로는 코일(350)이 형성하는 전자기장의 방향을 조절하도록 구성될 수 있다.
- [171] 이에 따라, 제어 전원이 인가되면 코일(350)은 가동 코어(320)가 고정 코어(310)를 향해 이동되는 방향으로 전자기장을 형성할 수 있다. 요크(330)는 통전 가능한 전도성 소재로 형성될 수 있다.
- [172] 요크(330)는 하부 프레임(120)의 내부에 수용된다. 요크(330)는 코일(350)을 둘러싸도록 구성된다. 코일(350)은 요크(330)의 내주면과 소정 거리만큼 이격되도록 요크(330)의 내부에 수용될 수 있다.
- [173] 또한, 요크(330)는 내부에 보빈(340)을 수용한다. 즉, 하부 프레임(120)의 외주로부터 방사상 내측을 향하는 방향으로 요크(330), 코일(350) 및 코일(350)이 권취되는 보빈(340)이 순서대로 배치된다.
- [174] 요크(330)의 상측은 지지 플레이트(140)에 접촉된다. 또한, 요크(330)의 외주는 하부 프레임(120)의 내주에 접촉되거나, 하부 프레임(120)의 내주로부터 소정 거리만큼 이격되도록 위치될 수 있다.
- [175] 후술될 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 직류 릴레이(10)는 자기력 강화 부재(530)를 포함한다. 자기력 강화 부재(530)는 요크(330)에 의해 형성되는 자로를 강화하도록 구성된다. 이에 대한 상세한 설명은 후술하기로 한다.
- [176] 보빈(340)에는 코일(350)이 권취된다. 보빈(340)은 요크(330) 내부에 수용된다.
- [177] 보빈(340)은 평판형의 상부 및 하부와, 길이 방향으로 연장 형성되어 상기 상부와 하부를 연결하는 원통형의 기둥부를 포함할 수 있다. 즉, 보빈(34)은

실패(bobbin) 형상이다.

- [178] 보빈(340)의 상부는 지지 플레이트(140)의 하측과 접촉된다. 또한, 보빈(340)의 하부는 하부 프레임(120)의 하측으로부터 상측으로 돌출 형성된 돌출부에 의해 지지된다.
- [179] 보빈(340)의 기둥부에는 코일(350)이 권취된다. 코일(350)이 권취되는 두께는 보빈(340)의 상부 및 하부의 직경과 같게 구성될 수 있다.
- [180] 보빈(340)의 기둥부에는 길이 방향으로 연장되는 중공부가 관통 형성된다. 상기 중공부에는 실린더(370)가 수용될 수 있다.
- [181] 보빈(340)의 기둥부는 고정 코어(310), 가동 코어(320) 및 샤프트(440)와 같은 중심축을 갖도록 배치될 수 있다.
- [182] 코일(350)은 제어 전원이 인가됨에 따라 전자기장을 발생시킨다. 코일(350)이 발생시키는 전자기장에 의해 고정 코어(310)가 자화되어, 가동 코어(320)에 인력이 인가될 수 있다.
- [183] 코일(350)은 보빈(340)에 권취된다. 구체적으로, 코일(350)은 보빈(340)의 기둥부에 권취되어, 상기 기둥부의 방사상 외측으로 적층된다. 코일(350)은 요크(330)의 내부에 수용된다.
- [184] 제어 전원이 인가되면, 코일(350)은 전자기장을 발생시킨다. 이때, 요크(330)에 의해 코일(350)이 발생시키는 전자기장의 세기 및 방향 등이 제어될 수 있다. 코일(350)이 발생시킨 전자기장에 의해, 고정 코어(310)가 자화된다.
- [185] 고정 코어(310)가 자화되면, 가동 코어(320)는 고정 코어(310)를 향하는 방향으로의 전자기력, 즉 인력을 받게 된다. 이에 따라, 가동 코어(320)는 고정 코어(310)를 향해, 도시된 실시 예에서 상측으로 이동된다.
- [186] 복귀 스프링(360)은 가동 코어(320)가 고정 코어(310)를 향해 이동된 후 제어 전원이 해제된 경우, 가동 코어(320)가 고정 코어(310)로부터 멀어지는 방향으로 이동될 수 있는 구동력을 제공한다.
- [187] 복귀 스프링(360)은 가동 코어(320)가 고정 코어(310)를 향해 이동됨에 따라 압축되며 복원력을 저장한다.
- [188] 이때, 복귀 스프링(360)이 저장하는 복원력은 고정 코어(310)가 자화되어 가동 코어(320)에 미치는 인력보다 작은 것이 바람직하다. 이에 의해, 제어 전원이 인가되는 동안에는 가동 코어(320)가 복귀 스프링(360)에 의해 원위치로 복귀되지 않을 수 있다.
- [189] 후술될 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 직류 릴레이(10)는 자기력 강화 부재(530)를 포함한다. 자기력 강화 부재(530)는 고정 코어(310)와 함께 가동 코어(320)에 전자기력을 인가할 수 있다.
- [190] 따라서, 상기 실시 예에서 복귀 스프링(360)이 저장하는 복원력은 자기력 강화 부재(530)가 가동 코어(320)에 미치는 인력보다는 크되, 고정 코어(310)가 자화되어 가동 코어(320)에 미치는 인력과 자기력 강화 부재(530)가 가동 코어(320)에 미치는 인력의 합보다는 작은 것이 바람직하다.

- [191] 제어 전원이 해제되면, 가동 코어(320)에는 복귀 스프링(360)에 의한 복원력만이 미치게 된다. 이에 따라, 가동 코어(320)는 고정 코어(310)로부터 멀어지는 방향으로 이동되어 원 위치로 복귀될 수 있다.
- [192] 복귀 스프링(360)은 가동 코어(320)의 이동에 따라 압축되어 복원력을 저장할 수 있는 임의의 형태로 구비될 수 있다. 일 실시 예에서, 복귀 스프링(360)은 코일 스프링(coil spring)으로 구비될 수 있다.
- [193] 복귀 스프링(360)에는 샤프트(440)가 관통 결합된다. 샤프트(440)는 복귀 스프링(360)에 결합된 상태에서 복귀 스프링(360)과 무관하게 상하 방향으로 이동될 수 있다. 즉, 샤프트(440)는 복귀 스프링(360)을 지지하는 역할을 수행한다.
- [194] 복귀 스프링(360)은 가동 코어(320)의 내부에 관통 형성된 중공부에 수용된다. 또한, 고정 코어(310)를 향하는 복귀 스프링(360)의 일측 단부, 도시된 실시 예에서 상측 단부는 고정 코어(310)의 하측 면에 접촉 지지된다.
- [195] 대안적으로, 고정 코어(310)를 향하는 복귀 스프링(360)의 일측 단부, 도시된 실시 예에서 상측 단부는 자기력 강화 부재(530)의 하측 면에 접촉 지지될 수 있다.
- [196] 실린더(370)는 고정 코어(310), 가동 코어(320), 복귀 스프링(360)을 수용한다. 실린더(370) 내부에서, 가동 코어(320)는 상측 및 하측 방향으로 이동될 수 있다.
- [197] 실린더(370)는 보빈(340)의 기둥부에 형성된 중공부에 위치된다. 실린더(370)의 상측 단부는 지지 플레이트(140)의 하측 면에 접촉된다. 또한, 실린더(370)의 측면은 보빈(340)의 기둥부의 내주면에 접촉되며, 실린더(370)의 상측 개구부는 고정 코어(310)에 의해 밀폐될 수 있다. 실린더(370)의 하측 면은 하부 프레임(120)의 내주면에 접촉될 수 있다.
- [198] 실린더(370)는 샤프트(440)를 수용한다. 실린더(370)의 내부에서, 샤프트(440)는 가동 코어(320)와 함께 상측 또는 하측으로 이동될 수 있다.
- [199] (4) 가동 접촉자부(400)의 설명
- [200] 가동 접촉자부(400)는 가동 접촉자(430) 및 가동 접촉자(430)를 이동시키기 위한 구성을 포함한다. 가동 접촉자부(400)에 의해, 직류 릴레이(10)는 외부의 전원 및 부하와 통전될 수 있다.
- [201] 가동 접촉자부(400)는 프레임부(100), 구체적으로 상부 프레임(110)의 내부 공간에 수용된다. 구체적으로, 가동 접촉자부(400)는 상부 프레임(110) 내부의 아크 챔버(210)의 내부에 수용된다.
- [202] 가동 접촉자부(400)의 상측에는 고정 접촉자(220)가 위치된다. 가동 접촉자부(400)는 아크 챔버(210) 내부에 고정 접촉자(220)를 향하는 방향 및 고정 접촉자(220)로부터 멀어지는 방향(도시된 실시 예에서 상하 방향)으로 이동 가능하게 수용된다.
- [203] 가동 접촉자부(400)의 하측에는 코어부(300)가 위치된다. 가동 접촉자부(400)는 가동 코어(320)의 이동에 따라 고정 접촉자(220)를 향하는 방향 및 고정

- 접촉자(220)로부터 멀어지는 방향(도시된 실시 예에서 상하 방향)으로 이동 가능하게 수용된다.
- [204] 가동 접촉자부(400)는 가동 접촉자(430)를 포함한다. 가동 접촉자(430)는 코어부(300)의 가동 코어(320)의 이동에 따라 고정 접촉자(220)와 접촉 또는 이격되도록 구성된다.
- [205] 도시된 실시 예에서, 가동 접촉자부(400)는 하우징(410), 커버(420), 가동 접촉자(430), 샤프트(440) 및 탄성부(450)를 포함한다.
- [206] 또한, 도시되지는 않았으나, 가동 접촉자부(400)는 가동 접촉자(430)가 고정 접촉자(220)로부터 임의로 이격되는 것을 방지하기 위한 요크(미도시)를 포함할 수 있다. 상기 요크(미도시)는 고정 접촉자(220)와 가동 접촉자(430) 사이에 발생하는 전자기적 반발력을 상쇄하도록 구성될 수 있다.
- [207] 하우징(410)은 가동 접촉자(430) 및 가동 접촉자(430)를 탄성 지지하는 탄성부(450)를 수용한다.
- [208] 도시된 실시 예에서, 하우징(410)은 일측 및 그에 대향하는 타측이 개방된다. 상기 개방된 부분에는 가동 접촉자(430)가 관통 삽입될 수 있다.
- [209] 도시된 실시 예에서, 하우징(410)은 하측 면을 형성하는 베이스, 상기 베이스의 양측 단부로부터 각각 고정 접촉자(220)를 향해 돌출 형성되는 측면을 포함한다. 가동 접촉자(430)가 삽입되면, 하우징(410)의 상기 측면은 가동 접촉자(430)를 감싸도록 구성된다.
- [210] 하우징(410)의 상측에는 커버(420)가 구비된다. 커버(420)는 하우징(410)에 수용된 가동 접촉자(430)의 상측 면을 덮도록 구성된다.
- [211] 하우징(410) 및 커버(420)는 의도치 않은 통전이 방지되도록 절연성 소재로 형성되는 것이 바람직하다. 일 실시 예에서, 하우징(410) 및 커버(420)는 합성 수지 등으로 형성될 수 있다.
- [212] 하우징(410)의 하측은 샤프트(440)와 연결된다. 샤프트(440)와 연결된 가동 코어(320)가 상측 또는 하측으로 이동되면, 하우징(410) 또한 상측 또는 하측으로 이동될 수 있다.
- [213] 하우징(410)과 커버(420)는 임의의 부재에 의해 결합될 수 있다. 일 실시 예에서, 하우징(410)과 커버(420)는 볼트와 너트 등의 체결 부재(미도시)에 의해 결합될 수 있다.
- [214] 대안적으로, 커버(420)는 하우징(410)에 끼움 결합될 수 있다. 이를 위해, 하우징(410)의 양 측면의 상측 단부에는 홈(미도시)이 함몰 형성되고, 커버(420)에는 상기 홈(미도시)에 삽입 결합되기 위한 돌출부(미도시)가 형성될 수 있다.
- [215] 가동 접촉자(430)는 제어 전원의 인가에 따라 고정 접촉자(220)와 접촉되어, 직류 릴레이(10)가 외부의 전원 및 부하와 통전되도록 한다. 또한, 가동 접촉자(430)는 제어 전원의 인가가 해제되면 고정 접촉자(220)와 이격되어, 직류 릴레이(10)가 외부의 전원 및 부하와 통전되지 않도록 한다.

- [216] 가동 접촉자(430)는 고정 접촉자(220)에 인접하게 위치된다.
- [217] 가동 접촉자(430)의 상측은 커버(420)에 의해 덮여진다. 일 실시 예에서, 가동 접촉자(430)의 상측은 가동 접촉자(430)를 향하는 커버(420)의 일측 면, 도시된 실시 예에서 하측 면에 접촉될 수 있다.
- [218] 가동 접촉자(430)의 하측은 탄성부(450)에 의해 탄성 지지된다. 가동 접촉자(430)가 하측으로 임의 이동되지 않도록, 탄성부(450)는 어느 정도 압축되어 복원된 상태에서 가동 접촉자(430)를 탄성 지지한다.
- [219] 이에 따라, 탄성부(450)가 커버(420)를 향하는 방향의 탄성력을 가동 접촉자(430)에 인가하면, 가동 접촉자(430)는 안정적으로 고정 접촉자(220)와의 접촉 상태를 유지할 수 있다.
- [220] 가동 접촉자(430)는 길이 방향, 도시된 실시 예에서 좌측 및 우측 방향으로 연장 형성된다. 즉, 가동 접촉자(430)의 길이는 폭보다 길게 형성된다.
- [221] 이에 따라, 가동 접촉자(430)가 하우징(410)의 내부 공간에 수용되면, 가동 접촉자(430)의 길이 방향의 양측 단부는 하우징(410)의 외측에 노출된다. 상기 양측 단부에는 접촉 돌출부(431)가 돌출 형성된다.
- [222] 접촉 돌출부(431)는 가동 접촉자(430)와 고정 접촉자(220)가 접촉되는 부분이다. 접촉 돌출부(431)는 고정 접촉자(220)를 향하는 가동 접촉자(430)의 일측 면, 도시된 실시 예에서 상측 면으로부터 소정 거리만큼 돌출 형성된다.
- [223] 도시된 실시 예에서, 고정 접촉자(220)는 좌측의 제1 고정 접촉자(220a) 및 우측의 제2 고정 접촉자(220b)로 구비된다. 이에 따라, 접촉 돌출부(431)는 각 고정 접촉자(220)의 위치에 대응되는 가동 접촉자(430)의 단부에 각각 형성될 수 있다.
- [224] 접촉 돌출부(431)에 의해, 가동 접촉자(430)가 고정 접촉자(220)와 접촉되기 위해 이동되어야 할 거리가 감소될 수 있다.
- [225] 접촉 돌출부(431)를 제외한 가동 접촉자(430)의 다른 부분은 고정 접촉자(220)와 접촉되지 않는다. 접촉 돌출부(431)는 가동 접촉자(430)로부터 돌출 형성되므로, 접촉 돌출부(431)가 고정 접촉자(220)와 가장 인접한 가동 접촉자(430)의 부분임에 기인한다.
- [226] 가동 접촉자(430)의 폭은 하우징(410)의 각 측면이 서로 이격되는 거리와 동일할 수 있다. 즉, 가동 접촉자(430)가 하우징(410)에 수용되면, 가동 접촉자(430)의 폭 방향 양 측면은 하우징(410)의 각 측면의 내면에 접촉될 수 있다.
- [227] 이에 따라, 가동 접촉자(430)가 하우징(410)에 수용된 상태가 안정적으로 유지될 수 있다.
- [228] 샤프트(440)는 코어부(300)가 작동됨에 따라 발생하는 구동력을 가동 접촉자부(400)에 전달한다. 구체적으로, 샤프트(440)는 가동 코어(320) 및 가동 접촉자(430)와 연결되어, 가동 코어(320)가 상측 또는 하측으로 이동되면 가동 접촉자(430)가 상측 또는 하측으로 이동되도록 구성된다.

- [229] 샤프트(440)는 길이 방향, 도시된 실시 예에서 상하 방향으로 연장 형성된다.
- [230] 샤프트(440)는 가동 코어(320)와 결합된다. 가동 코어(320)가 상하 방향으로 이동되면, 샤프트(440)는 가동 코어(320)와 함께 상하 방향으로 이동될 수 있다.
- [231] 샤프트(440)는 하우징(410)과 결합된다. 샤프트(440)가 상하 방향으로 이동되면, 하우징(410)은 샤프트(440)와 함께 상하 방향으로 이동될 수 있다.
- [232] 샤프트(440)는 고정 코어(310) 및 자기력 강화 부재(530)에 상하 이동 가능하게 관통 결합된다. 샤프트(440)는 가동 코어(320)에 삽입 결합된다. 또한, 샤프트(440)에는 복귀 스프링(360)이 관통 결합된다.
- [233] 샤프트(440)는 샤프트 몸체부(441), 샤프트 헤드부(442) 및 샤프트 테일(tail)부(443)를 포함한다.
- [234] 샤프트 몸체부(441)는 샤프트(440)의 몸체를 형성한다. 도시된 실시 예에서, 샤프트 몸체부(441)는 원형의 단면을 갖고, 길이 방향으로 연장 형성되는 원통형상이다.
- [235] 하우징(410)과 결합되는 샤프트 몸체부(441)의 일측 단부, 도시된 실시 예에서 상측 단부에는 샤프트 헤드부(442)가 위치된다. 샤프트 헤드부(442)는 하우징(410)에 결합된다. 샤프트 헤드부(442)는 샤프트 몸체부(441)보다 큰 직경을 갖도록 형성될 수 있다.
- [236] 샤프트 헤드부(442)와 하우징(410)은 일체로 형성될 수 있다. 일 실시 예에서, 샤프트 헤드부(442)와 하우징(410)은 인서트 사출 성형될 수 있다.
- [237] 가동 코어(320)에 삽입되는 샤프트 몸체부(441)의 일측 단부, 도시된 실시 예에서 하측 단부에는 샤프트 테일부(443)가 위치된다. 샤프트 테일부(443)는 가동 코어(320)에 결합된다. 샤프트 테일부(443)는 샤프트 몸체부(441)보다 큰 직경을 갖도록 형성될 수 있다.
- [238] 샤프트 헤드부(442) 및 샤프트 테일부(443)에 의해, 샤프트(440)와 하우징(410) 및 샤프트(440)와 가동 코어(320)가 안정적으로 결합 상태를 유지할 수 있다.
- [239] 탄성부(450)는 가동 접촉자(430)를 탄성 지지한다. 가동 접촉자(430)가 고정 접촉자(220)와 접촉될 경우, 전자기적 반발력에 의해 가동 접촉자(430)는 고정 접촉자(220)로부터 이격되려는 경향을 갖게 된다.
- [240] 이때, 탄성부(450)는 가동 접촉자(430)를 탄성 지지하여, 가동 접촉자(430)가 고정 접촉자(220)로부터 임의 이격되는 것을 방지한다.
- [241] 탄성부(450)는 압축 또는 인장되어 복원력을 저장하고, 인장 또는 압축되며 상기 복원력을 다른 부재에 제공할 수 있는 임의의 형태로 구비될 수 있다. 일 실시 예에서, 탄성부(450)는 코일 스프링으로 구비될 수 있다.
- [242] 가동 접촉자(430)를 향하는 탄성부(450)의 일측 단부, 도시된 실시 예에서 상측 단부는 가동 접촉자(430)의 하측에 접촉된다. 또한, 상기 일측 단부에 대향하는 탄성부(450)의 타측 단부, 도시된 실시 예에서 하측 단부는 하우징(410)의 상측에 접촉된다.
- [243] 탄성부(450)는 소정 길이만큼 압축되어 복원력을 저장한 상태로 가동

- 접촉자(430)를 탄성 지지할 수 있다. 이에 따라, 가동 접촉자(430)와 고정 접촉자(220) 사이에 전자기적 반발력이 발생되더라도, 탄성부(450)에 의해 가동 접촉자(430)와 고정 접촉자(220)가 이격되지 않을 수 있다.
- [244] 탄성부(450)가 안정적으로 결합되도록, 가동 접촉자(430)의 하측에는 탄성부(450)가 삽입될 수 있는 돌출부(미도시)가 돌출 형성될 수 있다. 마찬가지로, 하우징(410)의 상측에는 탄성부(450)가 삽입될 수 있는 돌출부(미도시)가 돌출 형성될 수 있다.
- [245] 3. 본 발명의 실시 예에 따른 직류 릴레이(10)에 구비되는 자기력 형성부(500)의 설명
- [246] 다시 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 직류 릴레이(10)는 자기력 형성부(500)를 포함한다.
- [247] 자기력 형성부(500)는 아크 챔버(210) 내부에서 발생된 아크의 이동 경로를 형성하기 위한 자기장을 형성할 수 있다. 또한, 자기력 형성부(500)는 제어 전원이 인가됨에 따라 가동 코어(320)를 고정 코어(310)를 향해 이동시키는 구동력을 증가시킬 수 있다.
- [248] 이하, 도 5 내지 도 9를 참조하여, 본 발명의 실시 예에 따른 직류 릴레이(10)에 구비되는 자기력 형성부(500)를 상세하게 설명한다.
- [249] 도시된 실시 예에서, 자기력 형성부(500)는 제1 자석 부재(510), 제2 자석 부재(520) 및 자기력 강화 부재(530)를 포함한다.
- [250] 제1 자석 부재(510)는 아크 챔버(210) 내부에서 발생된 아크가 소호되기 위한 경로를 형성하는 자기장을 형성한다.
- [251] 구체적으로, 고정 접촉자(220) 및 가동 접촉자(430)가 접촉되어 전류가 통전된 후 고정 접촉자(220) 및 가동 접촉자(430)가 이격되면 아크가 발생될 수 있다.
- [252] 이때, 제1 자석 부재(510)는 아크 챔버(210) 내부에 자기장을 형성한다. 제1 자석 부재(510)가 형성하는 자기장 및 전류는 아크를 안내하는 전자기력을 생성한다. 상기 전자기력의 방향은 플레밍의 왼손 법칙(Fleming's left hand rule)에 의해 정의될 수 있다.
- [253] 도시된 실시 예에서, 제1 자석 부재(510)는 상부 프레임(110)의 내부에 수용된다. 또한, 제1 자석 부재(510)는 아크 챔버(210) 외측의 좌측에 위치된다. 이는 아크 챔버(210) 내부에서 발생하는 아크에 의해 제1 자석 부재(510)가 손상되는 것을 방지하기 위함이다.
- [254] 또한, 제1 자석 부재(510)는 상부 프레임(110)의 좌측 내면에 접촉되도록 위치된다. 제1 자석 부재(510)는 상부 프레임(110)의 상기 내면에 고정될 수 있다. 이를 위해, 제1 자석 부재(510)를 고정하기 위한 고정 수단(미도시)이 구비될 수 있다.
- [255] 달리 표현하면, 제1 자석 부재(510)는 가동 접촉자(430)의 길이 방향의 일측 단부, 도시된 실시 예에서 좌측 단부에 인접하게 위치된다.
- [256] 제1 자석 부재(510)는 자기장을 형성할 수 있는 임의의 형태로 구비될 수 있다.

- 일 실시 예에서, 제1 자석 부재(510)는 영구 자석으로 구비될 수 있다.
- [257] 제1 자석 부재(510)가 형성하는 자기장은 제2 자석 부재(520) 및 자기력 강화 부재(530)에 의해 강화될 수 있다.
- [258] 도 10을 더 참조하면, 제1 자석 부재(510)는 제1 내측부(511) 및 제1 외측부(512)를 포함한다.
- [259] 제1 내측부(511)는 제1 자석 부재(510)가 고정 접촉자(220)를 향하는 일측으로 정의될 수 있다. 즉, 고정 접촉자(220)가 내측에 위치되고 상부 프레임(110)이 외측에 위치되는 것으로 정의하면, 제1 내측부(511)는 제1 자석 부재(510)가 내측을 향하는 부분이다.
- [260] 제1 내측부(511)가 고정 접촉자(220)에 가장 인접한 일측 면은 제1 내면(511a)으로 정의될 수 있다.
- [261] 제1 외측부(512)는 제1 자석 부재(510)가 상부 프레임(110)의 내면을 향하는 일측으로 정의될 수 있다. 달리 표현하면, 제1 외측부(512)는 제1 내측부(511)에 대향하는 제1 자석 부재(510)의 일측 부분으로 정의될 수 있다.
- [262] 제1 외측부(512)가 상부 프레임(110)의 내면에 가장 인접한 일측 면은 제1 외면(512a)으로 정의될 수 있다.
- [263] 제1 내측부(511)와 제1 외측부(512)는 서로 다른 극성(polarity)을 띠도록 구성된다. 즉, 제1 내측부(511)가 N극으로 형성될 경우, 제1 외측부(512)는 S극으로 형성될 수 있다. 반대로, 제1 내측부(511)가 S극으로 형성될 경우, 제1 외측부(512)는 N극으로 형성될 수 있다.
- [264] 제2 자석 부재(520)는 아크 챔버(210) 내부에서 발생된 아크가 소호되기 위한 경로를 형성하는 자기장을 형성한다.
- [265] 구체적으로, 고정 접촉자(220) 및 가동 접촉자(430)가 접촉되어 전류가 통전된 후 고정 접촉자(220) 및 가동 접촉자(430)가 이격되면 아크가 발생될 수 있다.
- [266] 이때, 제2 자석 부재(520)는 아크 챔버(210) 내부에 자기장을 형성한다. 제2 자석 부재(520)가 형성하는 자기장 및 전류는 아크를 안내하는 전자기력을 생성한다. 상기 전자기력의 방향은 플레밍의 왼손 법칙(Fleming's left hand rule)에 의해 정의될 수 있다.
- [267] 도시된 실시 예에서, 제2 자석 부재(520)는 상부 프레임(110)의 내부에 수용된다. 또한, 제2 자석 부재(520)는 아크 챔버(210) 외측의 우측에 위치된다. 이는 아크 챔버(210) 내부에서 발생하는 아크에 의해 제2 자석 부재(520)가 손상되는 것을 방지하기 위함이다.
- [268] 또한, 제2 자석 부재(520)는 상부 프레임(110)의 우측 내면에 접촉되도록 위치된다. 제2 자석 부재(520)는 상부 프레임(110)의 상기 내면에 고정될 수 있다. 이를 위해, 제2 자석 부재(520)를 고정하기 위한 고정 수단(미도시)이 구비될 수 있다.
- [269] 달리 표현하면, 제2 자석 부재(520)는 가동 접촉자(430)의 길이 방향의 일측 단부, 도시된 실시 예에서 우측 단부에 인접하게 위치된다.

- [270] 제2 자석 부재(520)는 자기장을 형성할 수 있는 임의의 형태로 구비될 수 있다. 일 실시 예에서, 제2 자석 부재(520)는 영구 자석으로 구비될 수 있다.
- [271] 제2 자석 부재(520)가 형성하는 자기장은 제1 자석 부재(510) 및 자기력 강화 부재(530)에 의해 강화될 수 있다.
- [272] 도 10을 더 참조하면, 제2 자석 부재(520)는 제2 내측부(521) 및 제2 외측부(522)를 포함한다.
- [273] 제2 내측부(521)는 제2 자석 부재(520)가 고정 접촉자(220)를 향하는 일측으로 정의될 수 있다. 즉, 고정 접촉자(220)가 내측에 위치되고 상부 프레임(110)이 외측에 위치되는 것으로 정의하면, 제2 내측부(521)는 제2 자석 부재(520)가 내측을 향하는 부분이다.
- [274] 제2 내측부(521)가 고정 접촉자(220)에 가장 인접한 일측 면은 제2 내면(521a)으로 정의될 수 있다.
- [275] 제2 외측부(522)는 제2 자석 부재(520)가 상부 프레임(110)의 내면을 향하는 일측으로 정의될 수 있다. 달리 표현하면, 제2 외측부(522)는 제2 내측부(521)에 대향하는 제2 자석 부재(520)의 일측 부분으로 정의될 수 있다.
- [276] 제2 외측부(522)가 상부 프레임(110)의 내면에 가장 인접한 일측 면은 제2 외면(522a)으로 정의될 수 있다.
- [277] 제2 내측부(521)와 제2 외측부(522)는 서로 다른 극성(polarity)을 띠도록 구성된다. 즉, 제2 내측부(521)가 N극으로 형성될 경우, 제2 외측부(522)는 S극으로 형성될 수 있다. 반대로, 제2 내측부(521)가 S극으로 형성될 경우, 제2 외측부(522)는 N극으로 형성될 수 있다.
- [278] 제1 자석 부재(510)와 제2 자석 부재(520)는 아크 챔버(210)를 사이에 두고 서로 이격되어 배치된다. 제1 자석 부재(510)의 제1 내측부(511)와 제2 자석 부재(520)의 제2 내측부(521)는 서로 마주하도록 배치된다.
- [279] 제1 자석 부재(510)의 제1 내측부(511)는 제2 자석 부재(520)의 제2 내측부(521)와 같은 극성을 띠도록 구성된다. 마찬가지로, 제1 자석 부재(510)의 제1 외측부(512)는 제2 자석 부재(520)의 제2 외측부(522)와 같은 극성을 띠도록 구성된다.
- [280] 더 나아가, 제1 자석 부재(510)의 제1 내측부(511) 및 제2 자석 부재(520)의 제2 내측부(521)는 자기력 강화 부재(530)의 제1 부분(531)의 극성과 다른 극성을 띠도록 구성될 수 있다.
- [281] 상기 구성에 의해, 제1 자석 부재(510) 및 제2 자석 부재(520)에서 발산되는 자기장이 자기력 강화 부재(530)에 수렴되도록 구성될 수 있다. 반대로, 자기력 강화 부재(530)에서 발산되는 자기장이 제1 자석 부재(510) 및 제2 자석 부재(520)에 수렴되도록 구성될 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 후술하기로 한다.
- [282] 도시된 실시 예에서, 제1 자석 부재(510) 및 제2 자석 부재(520)는 직사각형의 단면을 갖고, 길이 방향, 도시된 실시 예에서 전후 방향으로 연장 형성된

직육면체 형상이다. 제1 자석 부재(510)와 제2 자석 부재(520)의 형상은 자기장을 형성할 수 있는 임의의 형상일 수 있다.

- [283] 또한, 도시되지는 않았으나, 아크 챔버(210) 내부에서 자기장을 형성하기 위한 추가 자석 부재(미도시)가 구비될 수 있다. 추가 자석 부재(미도시)는 아크 챔버(210) 외측의 전방 측 및 후방 측에 구비되어 자기장을 형성하도록 구성될 수 있다.
- [284] 자기력 강화 부재(530)는 제1 자석 부재(510) 및 제2 자석 부재(520)에 의해 형성되는 자기장을 강화한다. 이에 따라, 고정 접촉자(220) 및 가동 접촉자(430)에 의해 통전되는 전류 및 자기장에 의해 형성되는 전자기력이 강화되어, 아크의 소호 경로가 효과적으로 형성될 수 있다.
- [285] 또한, 자기력 강화 부재(530)는 제1 자석 부재(510) 및 제2 자석 부재(520)에 의해 형성되는 자기장의 방향을 제어할 수 있다. 이에 따라, 외부의 전원 및 부하는 방향성을 유지할 필요 없이 고정 접촉자(220)에 임의로 통전 가능하게 연결될 수 있다.
- [286] 즉, 제1 고정 접촉자(220a) 및 제2 고정 접촉자(220b) 중 어느 하나에 전원이 통전 가능하게 연결되고, 다른 하나에 부하가 통전 가능하게 연결될 수 있다.
- [287] 더 나아가, 자기력 강화 부재(530)는 코어부(300)에 제어 전원이 인가되어 발생하는 가동 코어(320)를 이동시키는 구동력을 강화한다. 이에 따라, 보다 작은 크기의 제어 전원이 인가되는 경우에도, 가동 코어(320)를 이동시키기에 충분한 구동력이 확보될 수 있다.
- [288] 자기력 강화 부재(530)는 아크 챔버(210) 내부에 자기장을 형성할 수 있다. 또한, 자기력 강화 부재(530)는 가동 코어(320)에 전자기적 인력을 인가할 수 있다.
- [289] 자기력 강화 부재(530)는 가동 접촉자부(400)의 하측에 위치된다. 구체적으로, 자기력 강화 부재(530)는하우징(410)의 하측에, 하우징(410)과 소정 거리만큼 이격되어 위치된다.
- [290] 달리 표현하면, 자기력 강화 부재(530)는 고정 접촉자(220)에 인접한 가동 접촉자(430)의 일측에 대향하는 타측에 위치된다.
- [291] 또한, 자기력 강화 부재(530)는 가동 접촉자(430)의 길이 방향의 중심에 위치될 수 있다. 상술한 바와 같이, 제1 고정 접촉자(220a) 및 제2 고정 접촉자(220b)는 각각 가동 접촉자(430)의 길이 방향의 중심으로부터 치우치게 위치된다. 따라서, 자기력 강화 부재(530)는 제1 고정 접촉자(220a) 및 제2 고정 접촉자(220b) 사이에 위치된다고 할 수도 있다.
- [292] 자기력 강화 부재(530)는 고정 코어(310)에 삽입된다. 구체적으로, 자기력 강화 부재(530)는 고정 코어(310)의 함몰부(311)에 삽입되어 안착된다.
- [293] 자기력 강화 부재(530)에는 샤프트(440)가 관통 결합된다. 샤프트(440)는 자기력 강화 부재(530)에 관통 결합된 상태에서, 상하 방향으로 이동될 수 있다. 이때, 자기력 강화 부재(530)는 샤프트(440)의 이동과 무관하게 고정 코어(310)에

- 삽입된 상태로 유지될 수 있다.
- [294] 도시된 실시 예에서, 자기력 강화 부재(530)는 내부에 중공부(535)가 높이 방향으로 관통 형성된 원통 형상이다. 자기력 강화 부재(530)는 고정 코어(310)에 결합되어, 상술한 바와 같이 자기장을 강화하고, 구동력을 강화할 수 있는 임의의 형상일 수 있다.
- [295] 자기력 강화 부재(530)는 자기장을 형성하고 자기력을 발생시킬 수 있는 임의의 형태로 구비될 수 있다. 일 실시 예에서, 자기력 강화 부재(530)는 영구 자석으로 구비될 수 있다.
- [296] 자기력 강화 부재(530)는 제1 부분(531), 제2 부분(532), 외주면(533), 내주면(534) 및 중공부(535)를 포함한다.
- [297] 제1 부분(531)은 자기력 강화 부재(530)의 상측을 형성한다. 제1 부분(531)은 가동 접촉자(430)를 향하는 자기력 강화 부재(530)의 일측으로 정의될 수 있다.
- [298] 제1 부분(531)은 소정의 극성을 띠도록 구성된다. 일 실시 예에서, 제1 부분(531)은 N극 또는 S극 중 어느 하나의 극성을 띠도록 구성될 수 있다.
- [299] 제1 부분(531)의 하측에는 제2 부분(532)이 위치된다. 제2 부분(532)은 자기력 강화 부재(530)의 하측을 형성한다. 제2 부분(532)은 고정 코어(310) 또는 가동 코어(320)를 향하는 자기력 강화 부재(530)의 일측으로 정의될 수 있다.
- [300] 제2 부분(532)은 소정의 극성을 띠도록 구성된다. 일 실시 예에서, 제2 부분(532)은 N극 또는 S극 중 어느 하나의 극성을 띠도록 구성될 수 있다.
- [301] 제1 부분(531)과 제2 부분(532)은 서로 반대의 극성을 띠도록 구성될 수 있다. 즉, 제1 부분(531)이 N극을 띠는 경우, 제2 부분(532)은 S극을 띠는 수 있다. 반대로, 제1 부분(531)이 S극을 띠는 경우, 제2 부분(532)은 N극을 띠는 수 있다.
- [302] 제1 부분(531)은 제1 자석 부재(510)의 제1 내측부(511) 및 제2 자석 부재(520)의 제2 내측부(521)와 반대의 극성을 띠도록 구성될 수 있다. 달리 표현하면, 제2 부분(532)은 제1 내측부(511) 및 제2 내측부(521)와 같은 극성을 띠도록 구성될 수 있다.
- [303] 외주면(533)은 자기력 강화 부재(530)의 측면을 형성한다. 도시된 실시 예에서, 자기력 강화 부재(530)는 원통 형상인 바, 외주면(533)은 옆면으로 지칭될 수 있다.
- [304] 자기력 강화 부재(530)가 고정 코어(310)의 함몰부(311)에 삽입되면, 외주면(533)은 함몰부(311)를 둘러싸는 고정 코어(310)의 내주면에 접촉될 수 있다. 또한, 외주면(533)은 지지 플레이트(140)의 내주면과 접촉될 수 있다.
- [305] 이에 따라, 자기력 강화 부재(530)가 고정 코어(310)에 안정적으로 안착될 수 있다.
- [306] 내주면(534)은 자기력 강화 부재(530)의 내측 면을 형성한다. 내주면(534)에 의해 둘러싸인 공간은 중공부(535)로 정의될 수 있다.
- [307] 중공부(535)는 자기력 강화 부재(530)의 내부에 높이 방향으로 관통 형성된 공간이다. 중공부(535)에는 샤프트(440)가 상하 방향으로 이동 가능하게

결합된다.

- [308] 중공부(535)는 내주면(534)에 의해 둘러싸인 공간으로 정의될 수 있다. 중공부(535)의 직경은 샤프트(440)의 샤프트 몸체부(441)의 직경보다 약간 크게 형성될 수 있다.
- [309] 이에 따라, 샤프트(440)의 상하 방향의 이동과 무관하게 자기력 강화 부재(530)는 고정된 상태를 유지할 수 있다.
- [310] 4. 본 발명의 실시 예에 따른 직류 릴레이(10)에서 아크의 배출 경로가 형성되는 과정의 설명
- [311] 본 발명의 실시 예에 따른 직류 릴레이(10)는 자기장 및 전류의 흐름을 통해 아크의 배출 경로를 형성하기 위한 전자기력을 생성한다.
- [312] 상기 전류는 고정 접촉자(220) 및 가동 접촉자(430)의 접촉에 의해 인가된다. 또한, 상기 자기장은 자기력 형성부(500)에 의해 형성된다.
- [313] 이하, 도 8 내지 도 13을 참조하여, 본 발명의 실시 예에 따른 직류 릴레이(10)에서 아크의 배출 경로가 형성되는 과정을 상세하게 설명한다.
- [314] 이하의 설명에서, 제1 자석 부재(510)의 제1 내측부(511), 제2 자석 부재(520)의 제2 내측부(521) 및 자기력 강화 부재(530)의 제2 부분(532)은 같은 자성을 띠도록 구성된다.
- [315] 또한, 제1 외측부(512), 제2 외측부(522) 및 제1 부분(531)은 같은 자성을 띠도록 구성되며, 상기 자성과 반대인 자성을 띠게 된다.
- [316] 상술한 바와 같이, 제1 자석 부재(510) 및 제2 자석 부재(520)는 각각 상부 프레임(110)의 좌측 내면 및 우측 내면에 인접하게 위치된다. 또한, 자기력 강화 부재(530)는 제1 자석 부재(510)와 제2 자석 부재(520) 사이에 위치된다.
- [317] 제1 자석 부재(510) 및 제2 자석 부재(520) 사이에는 제1 고정 접촉자(220a) 및 제2 고정 접촉자(220b)가 위치된다. 자기력 강화 부재(530)는 제1 고정 접촉자(220a) 및 제2 고정 접촉자(220b) 사이에 위치되며, 각 고정 접촉자(220a, 220b)와의 거리가 같도록 위치된다.
- [318] 마찬가지로, 자기력 강화 부재(530)는 제1 자석 부재(510) 및 제2 자석 부재(520)와의 이격 거리가 같게 위치될 수 있다.
- [319] 또한, 전류의 통전 상황은 두 가지로 분류될 수 있다.
- [320] 즉, 도 9의 (a)에 도시된 바와 같이, 우측에 위치되는 제2 고정 접촉자(220b)를 통해 전류가 유입되어 가동 접촉자(430)를 통과한 후, 좌측에 위치되는 제1 고정 접촉자(220a)를 통해 유출되는 상황을 고려할 수 있다. 이하, 상기 상황을 "제1 통전 상황"이라 한다.
- [321] 또한, 도 9의 (b)에 도시된 바와 같이, 좌측에 위치되는 제1 고정 접촉자(220a)를 통해 전류가 유입되어 가동 접촉자(430)를 통과한 후, 우측에 위치되는 제2 고정 접촉자(220b)를 통해 유출되는 상황을 고려할 수 있다. 이하, 상기 상황을 "제2 통전 상황"이라 한다.
- [322] (1) 자기력 강화 부재(530)의 제1 부분(531)에 S극이 형성된 경우, 아크의 배출

경로가 형성되는 과정의 설명

- [323] 이하, 도 8의 (a), 도 9 내지 도 11을 참조하여 자기력 강화 부재(530)의 제1 부분(531)에 S극이 형성된 경우 아크의 배출 경로가 형성되는 과정을 설명한다.
- [324] 도 8의 (a)를 참조하면, 자기력 강화 부재(530)의 제1 부분(531)에 S극이 형성된 실시 예가 도시된다. 도시되지는 않았으나, 상술한 바와 같이, 제2 부분(532)에는 N극이 형성된다.
- [325] 도 10은 제1 통전 상황에서 형성되는 자기장의 흐름(C.P) 및 그에 따라 발생하는 전자기력의 방향(F1)을 도시한다.
- [326] 도시된 실시 예에서, 제1 부분(531)은 S극이므로, 제1 내측부(511) 및 제2 내측부(521)는 N극을 띠게 된다. 자기장의 방향이 N극에서 S극을 향함을 고려하면, 자기장의 흐름(C.P)은 제1 자석 부재(510) 및 제2 자석 부재(520)로부터 발산되어 자기력 강화 부재(530)로 수렴하게 된다(도 10의 제1 방향(A) 참조).
- [327] 제1 통전 상황에서, 전류(C.P)는 제2 고정 접촉자(220b)를 통해 유입된다. 제2 고정 접촉자(220b) 부근에서 플레밍의 왼손 법칙을 적용하면, 전자기력은 F1의 방향으로 형성된다(도시된 실시 예에서 상측).
- [328] 또한, 전류(C.P)는 제1 고정 접촉자(220a)를 통해 유출된다. 제1 고정 접촉자(220a) 부근에서 플레밍의 왼손 법칙을 적용하면, 전자기력은 F1의 방향으로 형성된다(도시된 실시 예에서 상측).
- [329] 도 11은 제2 통전 상황에서 형성되는 자기장의 흐름(C.P) 및 그에 따라 발생하는 전자기력의 방향(F1)을 도시한다.
- [330] 도시된 실시 예에서, 제1 부분(531)은 S극이므로, 제1 내측부(511) 및 제2 내측부(521)는 N극을 띠게 된다. 자기장의 방향이 N극에서 S극을 향함을 고려하면, 자기장의 흐름(C.P)은 제1 자석 부재(510) 및 제2 자석 부재(520)로부터 발산되어 자기력 강화 부재(530)로 수렴하게 된다(도 11의 제1 방향(A) 참조).
- [331] 제1 통전 상황에서, 전류(C.P)는 제1 고정 접촉자(220a)를 통해 유입된다. 제1 고정 접촉자(220a) 부근에서 플레밍의 왼손 법칙을 적용하면, 전자기력은 F1의 방향으로 형성된다(도시된 실시 예에서 하측).
- [332] 또한, 전류(C.P)는 제2 고정 접촉자(220b)를 통해 유출된다. 제2 고정 접촉자(220b) 부근에서 플레밍의 왼손 법칙을 적용하면, 전자기력은 F1의 방향으로 형성된다(도시된 실시 예에서 하측).
- [333] 즉, 제1 고정 접촉자(220a) 및 제2 고정 접촉자(220b)에서 형성되는 전자기력은 같은 방향(F1)을 향하게 된다. 이에 따라, 각 고정 접촉자(220a, 220b)에서 형성되는 전자기력의 방향이 서로 다른 경우에 비해, 아크의 소호 및 배출 경로가 효과적으로 형성될 수 있다.
- [334] 이는 제1 자석 부재(510) 및 제2 자석 부재(520)에서 발산되는 자기장의 흐름(C.P)이 그 사이에 위치되는 자기력 강화 부재(530)를 향해 진행됨에

기인한다.

- [335] 즉, 제1 자석 부재(510) 및 제2 자석 부재(520)에서 발산되는 자기장의 흐름(C.P)은 어느 한 쪽으로 편향 진행되지 않는다. 이에 따라, 제1 고정 접촉자(220a) 및 제2 고정 접촉자(220b)에서의 전류의 방향이 바뀌더라도 전자기력은 동일한 방향으로 작용되는 것이다.
- [336] (2) 자기력 강화 부재(530)의 제1 부분(531)에 N극이 형성된 경우, 아크의 배출 경로가 형성되는 과정의 설명
- [337] 이하, 도 8의 (b), 도 9, 도 12 및 도 13을 참조하여 자기력 강화 부재(530)의 제1 부분(531)에 N극이 형성된 경우 아크의 배출 경로가 형성되는 과정을 설명한다.
- [338] 도 8의 (b)를 참조하면, 자기력 강화 부재(530)의 제1 부분(531)에 N극이 형성된 실시 예가 도시된다. 도시되지는 않았으나, 상술한 바와 같이, 제2 부분(532)에는 S극이 형성된다.
- [339] 도 12는 제1 통전 상황에서 형성되는 자기장의 흐름(C.P) 및 그에 따라 발생하는 전자기력의 방향(F2)을 도시한다.
- [340] 도시된 실시 예에서, 제1 부분(531)은 N극이므로, 제1 내측부(511) 및 제2 내측부(521)는 S극을 띠게 된다. 자기장의 방향이 N극에서 S극을 향함을 고려하면, 자기장의 흐름(C.P)은 자기력 강화 부재(530)로부터 발산되어 제1 자석 부재(510) 및 제2 자석 부재(520)로 각각 수렴하게 된다(도 12의 제2 방향(B) 참조).
- [341] 제1 통전 상황에서, 전류(C.P)는 제2 고정 접촉자(220b)를 통해 유입된다. 제2 고정 접촉자(220b) 부근에서 플레밍의 왼손 법칙을 적용하면, 전자기력은 F2의 방향으로 형성된다(도시된 실시 예에서 하측).
- [342] 또한, 전류(C.P)는 제1 고정 접촉자(220a)를 통해 유출된다. 제1 고정 접촉자(220a) 부근에서 플레밍의 왼손 법칙을 적용하면, 전자기력은 F2의 방향으로 형성된다(도시된 실시 예에서 하측).
- [343] 도 13은 제2 통전 상황에서 형성되는 자기장의 흐름(C.P) 및 그에 따라 발생하는 전자기력의 방향(F2)을 도시한다.
- [344] 도시된 실시 예에서, 제1 부분(531)은 N극이므로, 제1 내측부(511) 및 제2 내측부(521)는 S극을 띠게 된다. 자기장의 방향이 N극에서 S극을 향함을 고려하면, 자기장의 흐름(C.P)은 자기력 강화 부재(530)로부터 발산되어 제1 자석 부재(510) 및 제2 자석 부재(520)로 각각 수렴하게 된다(도 13의 제2 방향(B) 참조).
- [345] 제2 통전 상황에서, 전류(C.P)는 제1 고정 접촉자(220a)를 통해 유입된다. 제1 고정 접촉자(220a) 부근에서 플레밍의 왼손 법칙을 적용하면, 전자기력은 F2의 방향으로 형성된다(도시된 실시 예에서 상측).
- [346] 또한, 전류(C.P)는 제2 고정 접촉자(220b)를 통해 유출된다. 제2 고정 접촉자(220b) 부근에서 플레밍의 왼손 법칙을 적용하면, 전자기력은 F2의 방향으로 형성된다(도시된 실시 예에서 상측).

- [347] 즉, 제1 고정 접촉자(220a) 및 제2 고정 접촉자(220b)에서 형성되는 전자기력은 같은 방향(F2)을 향하게 된다. 이에 따라, 각 고정 접촉자(220a, 220b)에서 형성되는 전자기력의 방향이 서로 다른 경우에 비해, 아크의 소호 및 배출 경로가 효과적으로 형성될 수 있다.
- [348] 이는 자기력 강화 부재(530)에서 발산되는 자기장의 흐름(C.P)이 제1 자석 부재(510) 및 제2 자석 부재(520)를 향해 진행됨에 기인한다.
- [349] 즉, 제1 자석 부재(510) 및 제2 자석 부재(520)에서 발산되는 자기장의 흐름(C.P)은 어느 한 쪽으로 편향 진행되지 않는다. 이에 따라, 제1 고정 접촉자(220a) 및 제2 고정 접촉자(220b)에서의 전류의 방향이 바뀌더라도 전자기력은 동일한 방향으로 작용되는 것이다.
- [350] 5. 본 발명의 실시 예에 따른 직류 릴레이(10)에서 가동 코어(320)의 구동력이 강화되는 과정의 설명
- [351] 본 발명의 실시 예에 따른 직류 릴레이(10)는 가동 코어(320)를 고정 코어(310)를 향해 이동시키기 위한 구동력을 생성할 수 있다. 상기 구동력은 제어 전원이 인가됨에 따라 코일(350)이 형성하는 자기장에 의해 고정 코어(310)가 자화되어 생성될 수 있다.
- [352] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 직류 릴레이(10)는 자기력 강화 부재(530)를 포함한다. 자기력 강화 부재(530)는 가동 코어(320)를 고정 코어(310)를 향해 이동시키는 구동력을 강화할 수 있다.
- [353] 이하, 도 14를 참조하여 본 발명의 실시 예에 따른 직류 릴레이(10)에서 가동 코어(320)의 구동력이 강화되는 과정을 상세하게 설명한다.
- [354] 상술한 바와 같이, 코어부(300)는 외부의 전원(미도시)과 통전 가능하게 연결되어 제어 전원을 인가받을 수 있다. 제어 전원이 인가되면, 코일(350)은 전자기장을 형성한다.
- [355] 코일(350)이 형성한 전자기장에 의해, 고정 코어(310)가 자화된다. 자화된 고정 코어(310)는 가동 코어(320)에 전자기적 인력을 인가한다(도 14의 실선 화살표 참조). 가동 코어(320)는 실린더(370) 내부에 상하 방향으로 이동 가능하게 수용된다.
- [356] 따라서, 가동 코어(320)는 고정 코어(310)를 향해 상측으로 이동된다. 이때, 복귀 스프링(360)이 압축되며 복원력을 저장함은 상술한 바와 같다.
- [357] 이때, 고정 코어(310)의 함몰부(311)에는 자기력 강화 부재(530)가 위치된다. 자기력 강화 부재(530)는 스스로 자기장을 형성할 수 있는 영구 자석 등으로 구비된다. 즉, 자기력 강화 부재(530) 또한 가동 코어(320)에 전자기적 인력을 인가할 수 있다(도 14의 점선 화살표 참조).
- [358] 따라서, 가동 코어(320)는 자화된 고정 코어(310) 및 자기력 강화 부재(530)에 의해 고정 코어(310)를 향하는 방향으로의 전자기적 인력을 받게 된다. 그 결과, 고정 코어(310)에 의해 발생하는 전자기적 인력만으로 가동 코어(320)가 이동되는 경우에 비해, 더 큰 전자기적 인력이 가동 코어(320)에 미치게 된다.

- [359] 자화된 고정 코어(310)가 가동 코어(320)에 미치는 전자기적 인력은 코일(350)이 형성하는 자기장의 세기에 비례한다. 또한, 코일(350)이 형성하는 자기장의 세기는 외부로부터 인가되는 제어 전원의 크기, 예를 들면 전류 또는 전압의 크기에 비례한다.
- [360] 따라서, 가동 코어(320)에 동일한 전자기적 인력을 인가하기 위해 코일(350)에 인가되어야 할 제어 전원의 크기가 감소될 수 있다.
- [361] 6. 본 발명의 실시 예에 따른 직류 릴레이(10)의 효과의 설명
- [362] 본 발명의 실시 예에 따른 자기력 형성부(500)는 제1 자석 부재(510), 제2 자석 부재(520)를 포함한다. 또한, 제1 자석 부재(510) 및 제2 자석 부재(520) 사이에는 자기력 강화 부재(530)가 위치된다.
- [363] 제1 자석 부재(510) 및 제2 자석 부재(520)가 서로 마주하는 제1 내측부(511) 및 제2 내측부(521)의 극성은 같게 구성된다. 또한, 자기력 강화 부재(530)의 제1 부분(531)은 제1 내측부(511) 및 제2 내측부(521)의 극성과 다르게 구성된다.
- [364] 따라서, 자기력 형성부(500)에 의해 형성되는 자기장의 흐름(M.P)은 제1 자석 부재(510) 및 제2 자석 부재(520)로부터 자기력 강화 부재(530)를 향하는 방향으로 형성되거나, 반대로 형성될 수 있다.
- [365] 즉, 자기력 강화 부재(530)에 의해 아크 챔버(210) 내부에서 자기장의 흐름(M.P)이 이동하는 거리가 감소된다. 결과적으로, 직류 릴레이(10) 내부에 형성되는 자기장의 흐름(M.P)이 강화될 수 있다.
- [366] 또한, 자기력 강화 부재(530)는 샤프트(440)에 관통 결합된다. 자기력 강화 부재(530)는 고정 코어(310)의 상측에 함몰 형성되는 함몰부(311)에 삽입 결합될 수 있다.
- [367] 따라서, 직류 릴레이(10)의 내부 구조를 과다하게 변경하지 않고도 자기력 강화 부재(530)가 구비될 수 있다.
- [368] 또한, 자기력 강화 부재(530)에 의해 제1 자석 부재(510) 및 제2 자석 부재(520)에 의해 형성되는 자기장의 흐름(M.P)이 강화될 수 있다.
- [369] 따라서, 제1 자석 부재(510) 및 제2 자석 부재(520)의 부피를 증가시키지 않더라도 충분한 세기의 자기장의 흐름(M.P)이 형성될 수 있다.
- [370] 또한, 아크 챔버(210) 내부에 형성되는 자기장의 흐름(M.P)은 제1 자석 부재(510) 및 제2 자석 부재(520)로부터 자기력 강화 부재(530)를 향하도록 형성된다. 또는, 자기장의 흐름(M.P)은 자기력 강화 부재(530)로부터 제1 자석 부재(510) 및 제2 자석 부재(520)를 향하는 방향으로 형성될 수 있다.
- [371] 따라서, 각 고정 접촉자(220a, 220b) 근처에 형성되는 자기장의 흐름(M.P)은 서로 다른 방향으로 형성될 수 있다. 결과적으로, 직류 릴레이(10)가 구비되는 환경에 따라 아크가 소호되는 방향을 용이하게 변경할 수 있다. 이에 따라, 사용자의 편의가 증대될 수 있다.
- [372] 또한, 제1 자석 부재(510), 제2 자석 부재(520) 및 자기력 강화 부재(530)에 의해 형성되는 자기장의 흐름(M.P)은 각 고정 접촉자(220a, 220b) 근처에서 동일한

방향으로의 전자기력을 형성한다.

[373] 따라서, 각 고정 접촉자(220a, 220b)에 인가되는 전류의 방향이 변경되더라도, 각 고정 접촉자(220a, 220b)에서 발생하는 아크는 모두 직류 릴레이(10)의 전방 측 및 후방 측 중 어느 한 방향을 향하는 전자기력을 받게 된다. 이에 따라, 사용자가 극성에 맞추어 직류 릴레이(10)에 전원 및 부하를 연결할 필요가 없게 되어 사용자의 편의가 증대될 수 있다.

[374] 또한, 코일(350)이 통전되어 고정 코어(310)가 자화되면, 고정 코어(310)는 가동 코어(320)에 전자기적 인력을 인가한다. 이때, 자기력 강화 부재(530) 역시 가동 코어(320)에 전자기적 인력을 인가하도록 구성된다.

[375] 따라서, 고정 코어(310)에 의한 전자기적 인력만이 가동 코어(320)에 인가되는 경우에 비해, 가동 코어(320)의 구동력이 증가된다. 이에 따라, 직류 릴레이(10)의 작동의 신뢰성이 향상될 수 있다.

[376] 더 나아가, 코일(350)에 인가되는 제어 전원의 크기가 감소되더라도, 감소 분만큼의 전자기적 인력이 자기력 강화 부재(530)에 의해 보상될 수 있다. 따라서, 가동 코어(320)를 이동시키기 위한 제어 전원의 크기를 감소시킬 수 있어, 직류 릴레이(10)의 전력 효율이 향상될 수 있다.

[377] 이상 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 당 업계에서 통상의 지식을 가진 자라면 이하의 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역을 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

[378] 10: 직류 릴레이

[379] 100: 프레임부

[380] 110: 상부 프레임

[381] 120: 하부 프레임

[382] 130: 절연 플레이트

[383] 140: 지지 플레이트

[384] 200: 개폐부

[385] 210: 아크 챔버

[386] 220: 고정 접촉자

[387] 220a: 제1 고정 접촉자

[388] 220b: 제2 고정 접촉자

[389] 230: 스프링 부재

[390] 300: 코어부

[391] 310: 고정 코어

[392] 311: 함몰부

[393] 320: 가동 코어

[394] 330: 요크

[395] 340: 보빈

- [396] 350: 코일
- [397] 360: 복귀 스프링
- [398] 370: 실린더
- [399] 400: 가동 접촉자부
- [400] 410: 하우징
- [401] 420: 커버
- [402] 430: 가동 접촉자
- [403] 431: 접촉 돌출부
- [404] 440: 샤프트
- [405] 441: 샤프트 몸체부
- [406] 442: 샤프트 헤드부
- [407] 443: 샤프트 테일(tail)부
- [408] 450: 탄성부
- [409] 500: 자기력 형성부
- [410] 510: 제1 자석 부재
- [411] 511: 제1 내측부
- [412] 511a: 제1 내면
- [413] 512: 제1 외측부
- [414] 512a: 제1 내면
- [415] 520: 제2 자석 부재
- [416] 521: 제2 내측부
- [417] 521a: 제2 내면
- [418] 522: 제2 외측부
- [419] 522a: 제2 외면
- [420] 530: 자기력 강화 부재
- [421] 531: 제1 부분
- [422] 532: 제2 부분
- [423] 533: 외주면
- [424] 534: 내주면
- [425] 535: 중공부
- [426] 1000: 종래 기술에 따른 직류 릴레이
- [427] 1100: 종래 기술에 따른 접점부
- [428] 1110: 종래 기술에 따른 고정 접점
- [429] 1120: 종래 기술에 따른 가동 접점
- [430] 1130: 종래 기술에 따른 복귀 스프링
- [431] 1200: 종래 기술에 따른 영구 자석
- [432] 1300: 종래 기술에 따른 코어부
- [433] 1310: 종래 기술에 따른 고정 코어

- [434] 1320: 종래 기술에 따른 가동 코어
- [435] 1321: 종래 기술에 따른 스프링
- [436] 1330: 종래 기술에 따른 샤프트
- [437] 1340: 종래 기술에 따른 보빈
- [438] 1350: 종래 기술에 따른 코일
- [439] 1360: 종래 기술에 따른 요크
- [440] A: 제1 방향
- [441] B: 제2 방향
- [442] F1: 제1 통전 상황에서의 전자기력의 방향
- [443] F2: 제2 통전 상황에서의 전자기력의 방향
- [444] M.P: 자기장의 흐름(Magnetic Path)
- [445] C.P: 전류의 흐름(Current Path)

## 청구범위

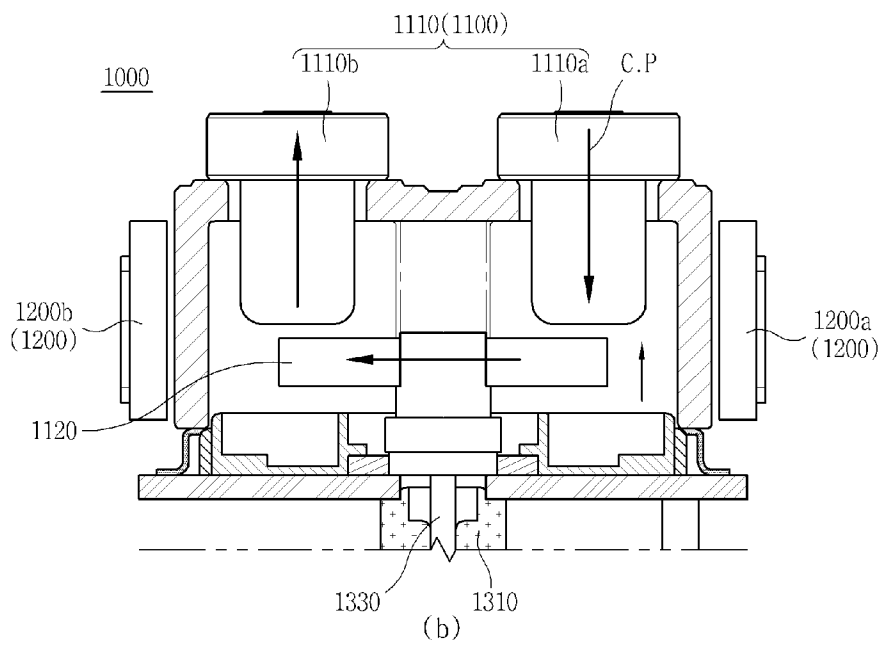
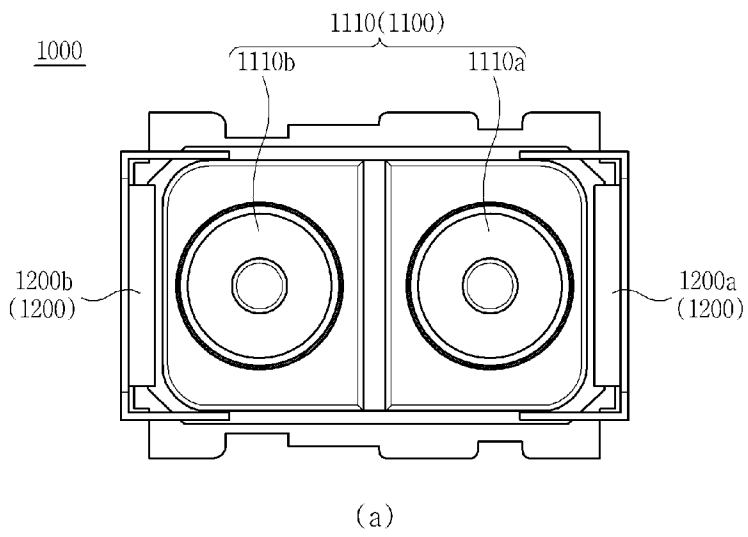
- [청구항 1] 고정 접촉자;  
길이 방향으로 연장 형성되며, 일측이 상기 고정 접촉자에 인접하게 위치되어, 상기 고정 접촉자와 접촉되거나 상기 고정 접촉자로부터 이격되도록 구성되는 가동 접촉자;  
상기 가동 접촉자의 길이 방향의 양측 단부에 각각 인접하게 위치되어, 자기장을 형성하도록 구성되는 복수 개의 자석 부재; 및  
상기 복수 개의 자석 부재 사이에 위치되어, 상기 복수 개의 자석 부재와 함께 자기장을 형성하도록 구성되는 자기력 강화 부재를 포함하는, 직류 릴레이.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
상기 자기력 강화 부재는,  
상기 가동 접촉자의 일측에 대항하는 상기 가동 접촉자의 타측에 위치되는,  
직류 릴레이.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,  
상기 고정 접촉자는,  
상기 가동 접촉자의 길이 방향의 중심으로부터 일측으로 치우치게 위치되는 제1 고정 접촉자; 및  
상기 가동 접촉자의 길이 방향의 중심으로부터 상기 일측에 대항하는 타측으로 치우치게 위치되는 제2 고정 접촉자를 포함하는,  
직류 릴레이.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,  
상기 자기력 강화 부재는,  
상기 가동 접촉자의 길이 방향에서 상기 제1 고정 접촉자 및 상기 제2 고정 접촉자 사이에 위치되는,  
직류 릴레이.
- [청구항 5] 제3항에 있어서,  
상기 제1 고정 접촉자 또는 상기 제2 고정 접촉자 중 어느 하나는 외부의 전원과 통전 가능하게 연결되고,  
상기 제1 고정 접촉자 또는 상기 제2 고정 접촉자 중 다른 하나는 외부의 부하와 통전 가능하게 연결되는,  
직류 릴레이.
- [청구항 6] 제2항에 있어서,  
상기 복수 개의 자석 부재는,  
상기 가동 접촉자의 길이 방향의 일측 단부에 인접하게 위치되는 제1 자석 부재; 및

- 상기 가동 접촉자의 길이 방향의 상기 일측 단부에 대향하는 상기 가동 접촉자의 길이 방향의 타측 단부에 인접하게 위치되는 제2 자석 부재를 포함하는,  
직류 릴레이.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,  
상기 제1 자석 부재 및 상기 제2 자석 부재가 서로 마주하는 일측은 같은 극성을 띠도록 구성되는,  
직류 릴레이.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,  
상기 가동 접촉자를 향하는 상기 자기력 강화 부재의 일측은, 상기 제1 자석 부재 및 상기 제2 자석 부재의 각 일측이 띠는 극성과 다른 극성을 띠도록 구성되는,  
직류 릴레이.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,  
상기 제1 자석 부재, 상기 제2 자석 부재 및 상기 자기력 강화 부재에 의해 형성되는 자기장의 방향은,  
상기 제1 자석 부재 및 상기 제2 자석 부재로부터 상기 자기력 강화 부재를 향하는 제1 방향; 및  
상기 자기력 강화 부재로부터 상기 제1 자석 부재 및 상기 제2 자석 부재를 향하는 제2 방향 중 어느 하나인,  
직류 릴레이.
- [청구항 10] 고정 접촉자;  
일측이 상기 고정 접촉자와 접촉되거나, 상기 고정 접촉자로부터 이격되도록 구성되는 가동 접촉자;  
상기 가동 접촉자의 상기 일측에 대향하는 타측에 위치되며, 제어 전원이 인가되면 자화(magnetize)되도록 구성되는 고정 코어;  
상기 가동 접촉자에 인접한 상기 고정 코어의 일측에 대향하는 상기 고정 코어의 타측에 위치되며, 상기 제어 전원이 인가되면 상기 고정 코어를 향해 이동되도록 구성되는 가동 코어; 및  
상기 가동 접촉자와 상기 고정 코어 사이에 위치되어, 상기 가동 코어에 상기 고정 코어를 향하는 방향의 인력을 인가하도록 구성되는 자기력 강화 부재를 포함하는,  
직류 릴레이.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,  
상기 고정 코어 및 상기 가동 코어를 감싸도록 배치되며, 상기 제어 전원이 인가되면 전자기장을 형성하도록 구성되는 코일을 포함하며,  
상기 고정 코어는 상기 코일이 형성하는 상기 전자기장에 의해 자화되도록 구성되는,

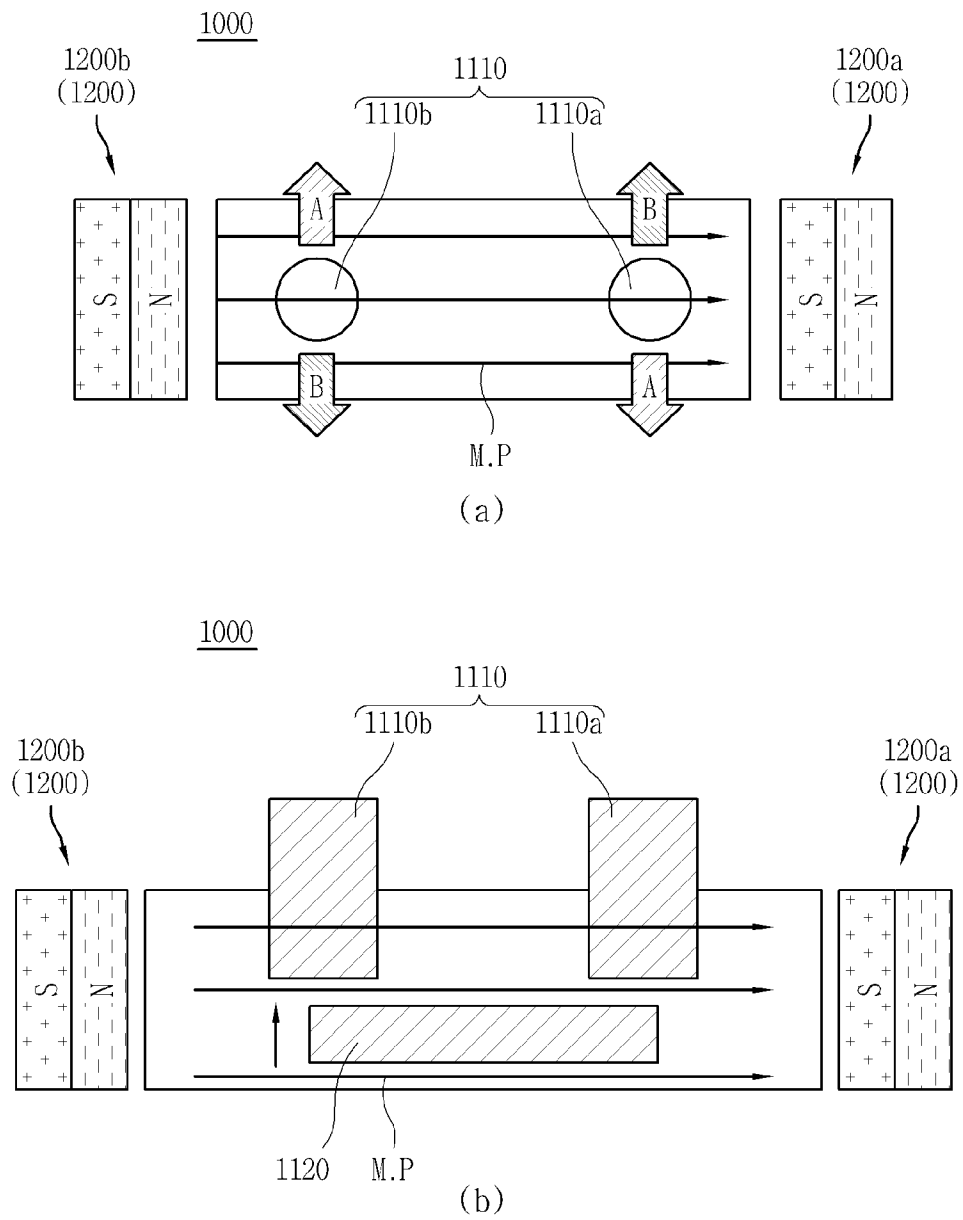
- 직류 릴레이.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,  
 상기 고정 코어가 자화되면,  
 상기 고정 코어는 상기 고정 코어를 향하는 방향의 인력을 상기 가동 코어에 인가하고,  
 상기 자기력 강화 부재는 상기 자기력 강화 부재를 향하는 방향의 인력을 상기 가동 코어에 인가하도록 구성되는,  
 직류 릴레이.
- [청구항 13] 고정 접촉자;  
 일측이 상기 고정 접촉자에 인접하게 위치되어, 상기 고정 접촉자와 접촉되거나 이격되어, 통전을 허용하거나 차단하도록 구성되는 가동 접촉자;  
 길이 방향으로 연장 형성되며, 상기 가동 접촉자와 연결되어 상기 가동 접촉자와 함께 상기 고정 접촉자를 향하는 방향 또는 상기 고정 접촉자로부터 이격되는 방향으로 이동되는 샤프트;  
 상기 가동 접촉자의 상기 일측에 대향하는 상기 가동 접촉자의 타측에 인접하게 위치되며, 상기 샤프트가 관통 결합되고, 제어 전원이 인가되면 자화되도록 구성되는 고정 코어;  
 상기 가동 접촉자에 인접한 상기 고정 코어의 일측에 대향하는 상기 고정 코어의 타측에 위치되며, 제어 전원이 인가되면 상기 고정 코어를 향해 이동되도록 구성되고, 상기 샤프트가 연결되는 가동 코어; 및  
 상기 고정 코어와 상기 가동 접촉자 사이에 위치되며, 상기 샤프트가 이동 가능하게 관통 결합되고, 상기 가동 코어에 인력을 인가하도록 구성되는 자기력 강화 부재를 포함하는,  
 직류 릴레이.
- [청구항 14] 제13항에 있어서,  
 상기 가동 접촉자의 길이 방향의 양측 단부에 각각 인접하게 위치되어, 그 사이에 자기장을 형성하도록 구성되는 복수 개의 자석 부재를 포함하며,  
 상기 자기력 강화 부재는,  
 상기 복수 개의 자석 부재와 함께 자기장을 형성하도록 구성되는,  
 직류 릴레이.
- [청구항 15] 제14항에 있어서,  
 상기 복수 개의 자석 부재가 서로 마주하는 각 일측은 같은 극성을 띠도록 구성되고,  
 상기 자기력 강화 부재의 상기 가동 접촉자를 향하는 일측은 상기 복수 개의 자석 부재의 각 일측이 띠는 극성과 다른 극성을 띠도록 구성되는,  
 직류 릴레이.
- [청구항 16] 제13항에 있어서,

상기 자기력 강화 부재는 길이 방향으로 연장 형성된 원통 형상이며,  
상기 자기력 강화 부재의 중심에는 길이 방향으로 관통 형성된 중공부가  
구비되어,  
상기 샤프트는 상기 중공부에 관통 결합되는,  
직류 릴레이.

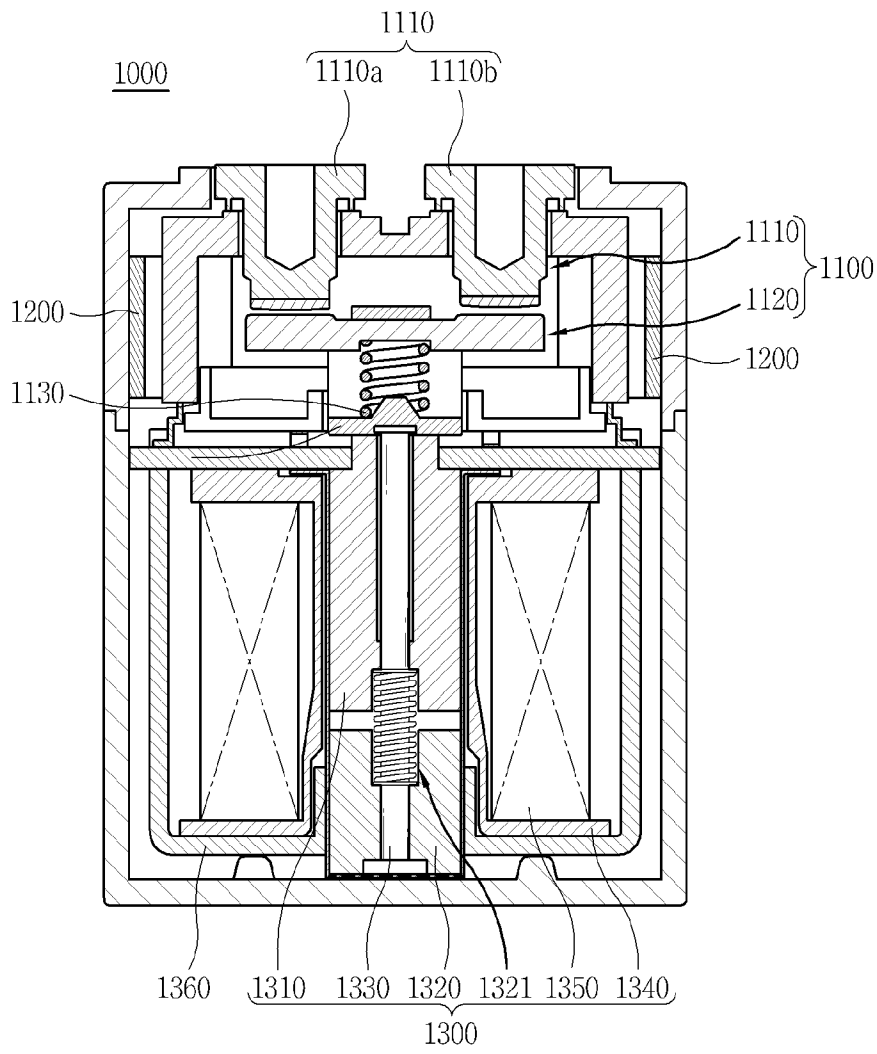
[도 1]



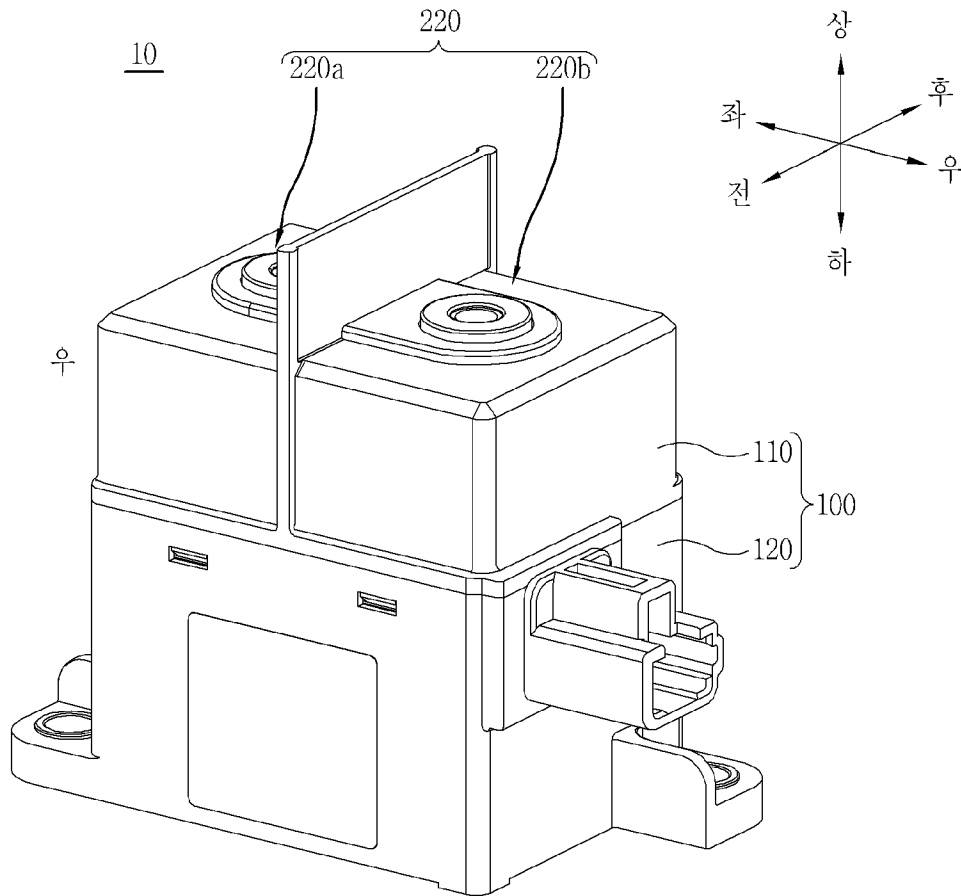
[도2]



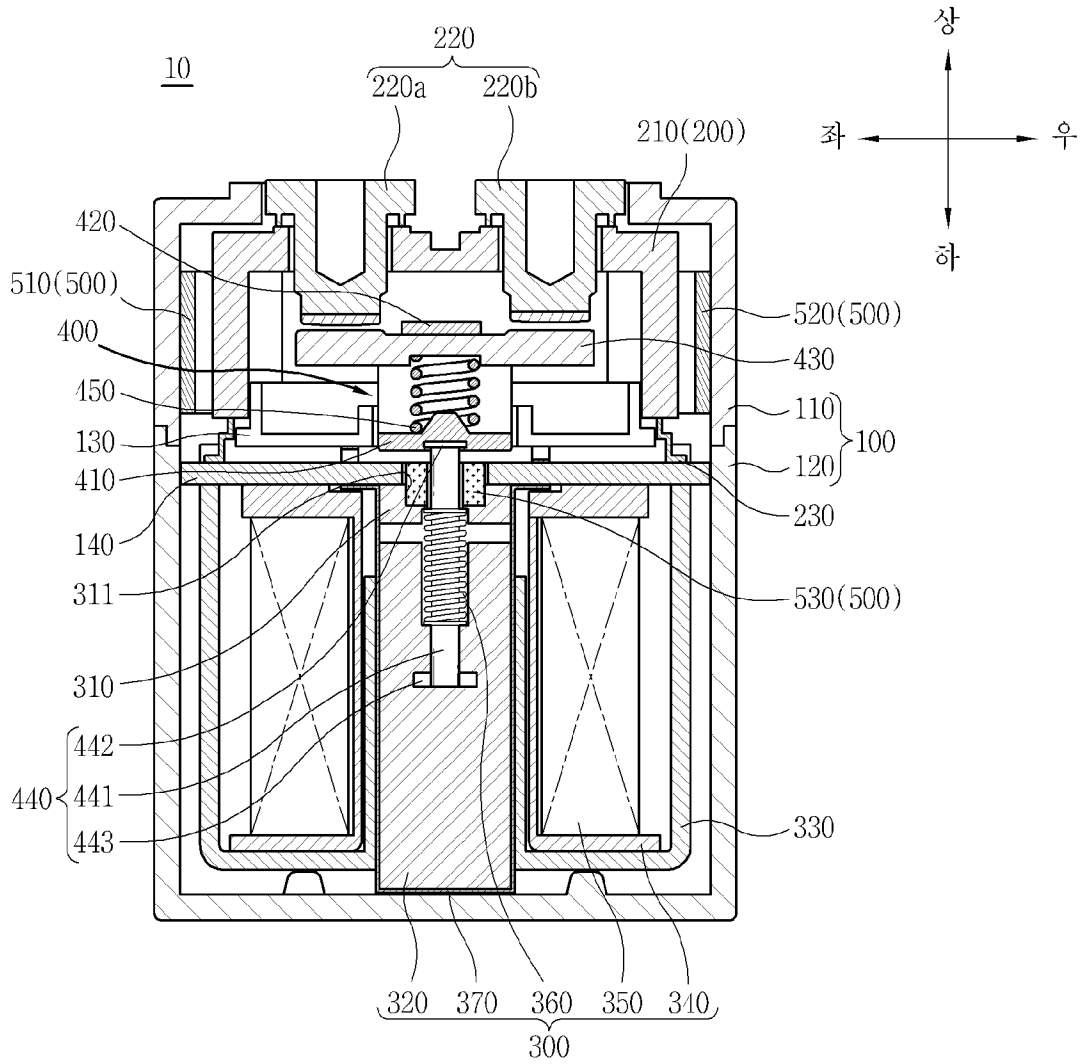
[도3]



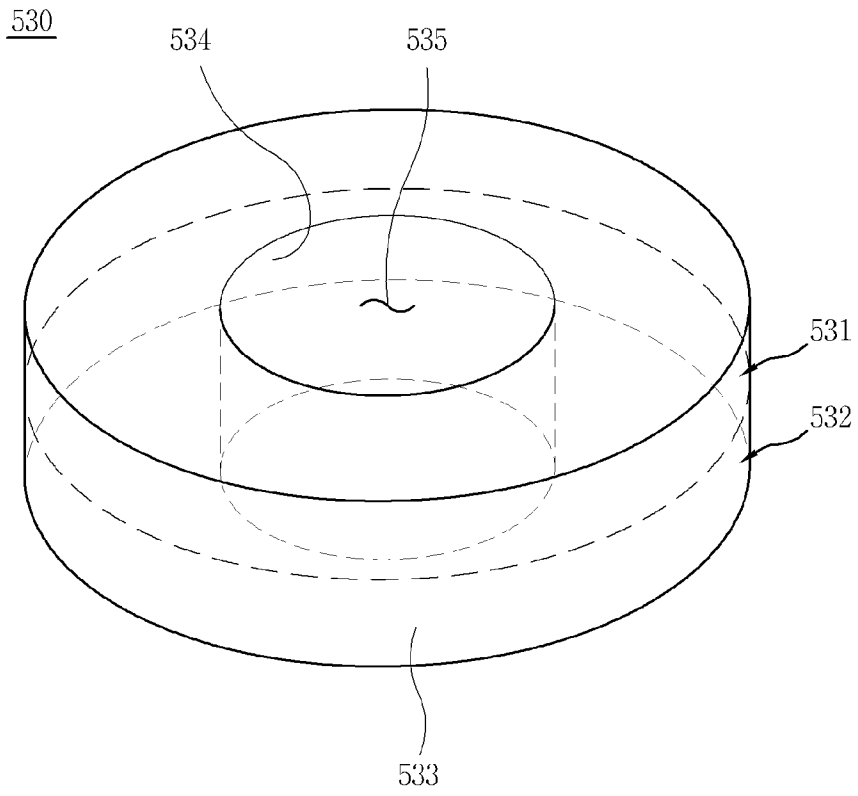
[도4]



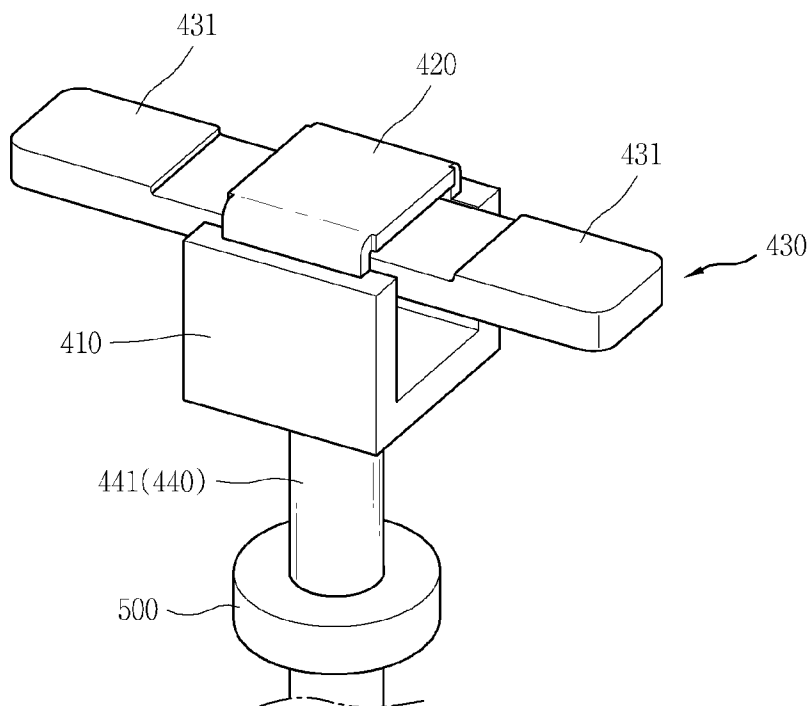
[도5]



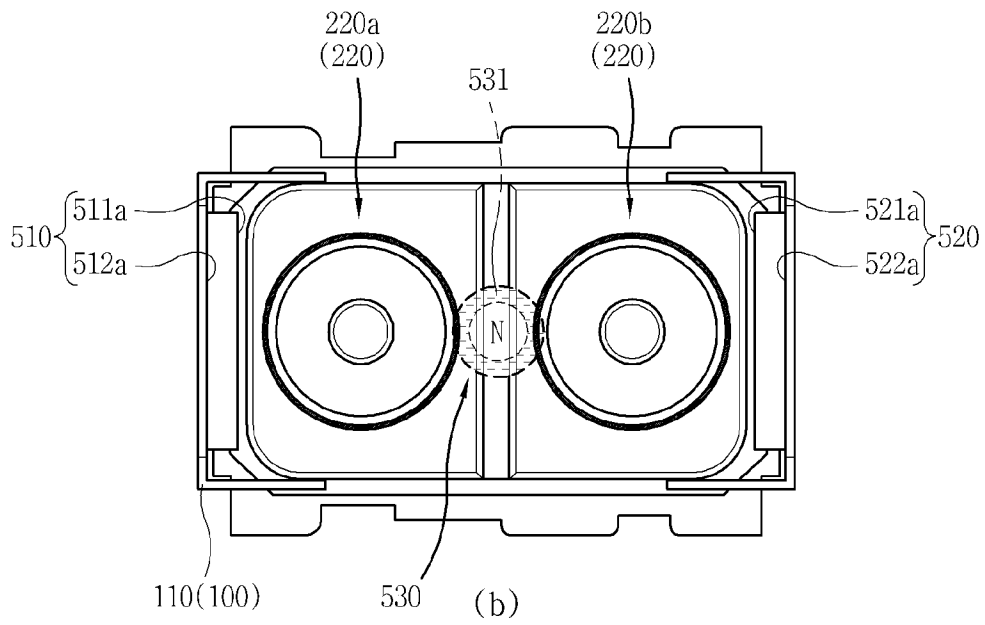
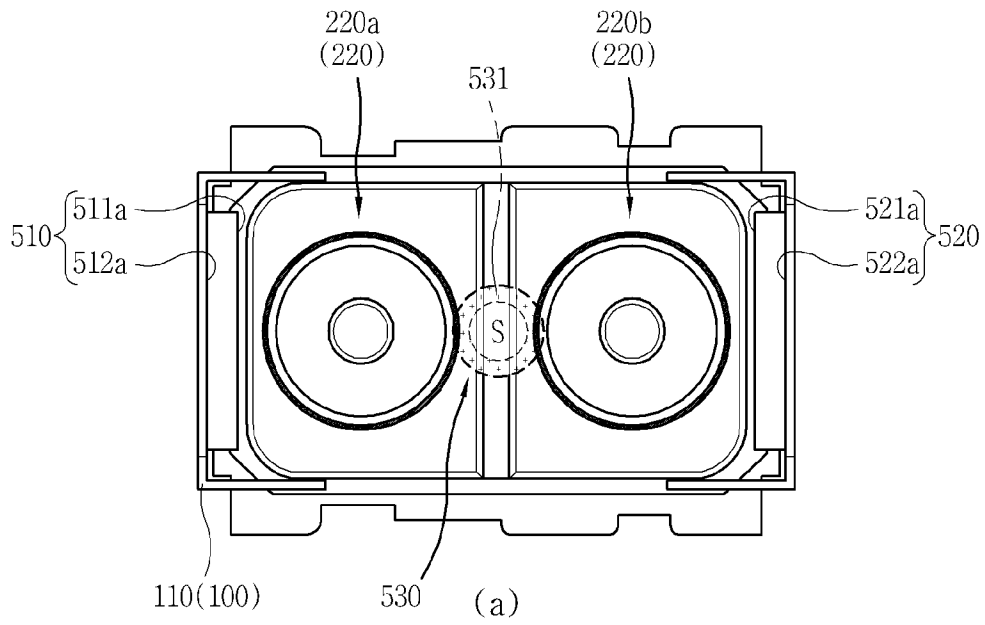
[도6]



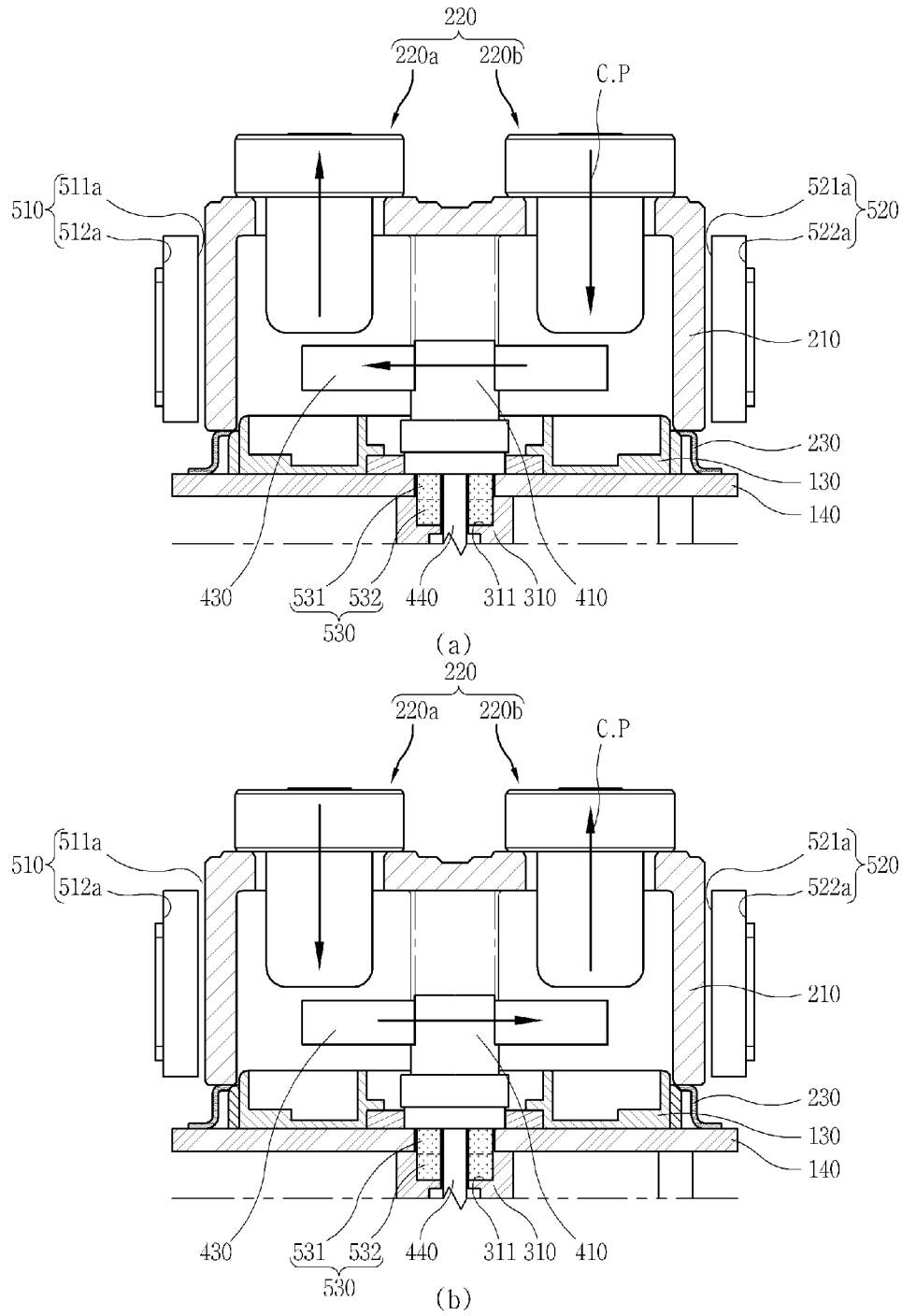
[도7]



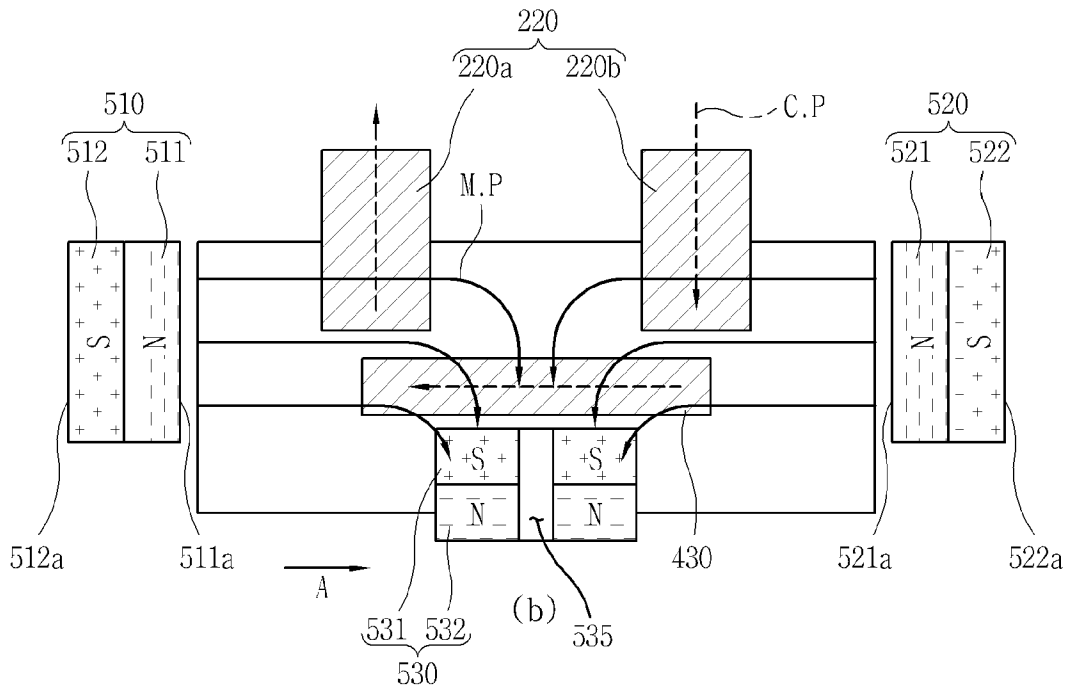
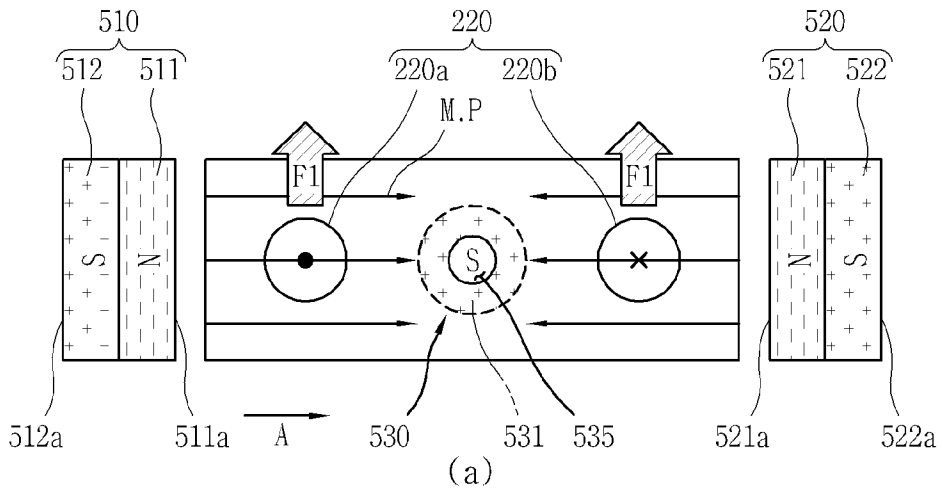
[도8]



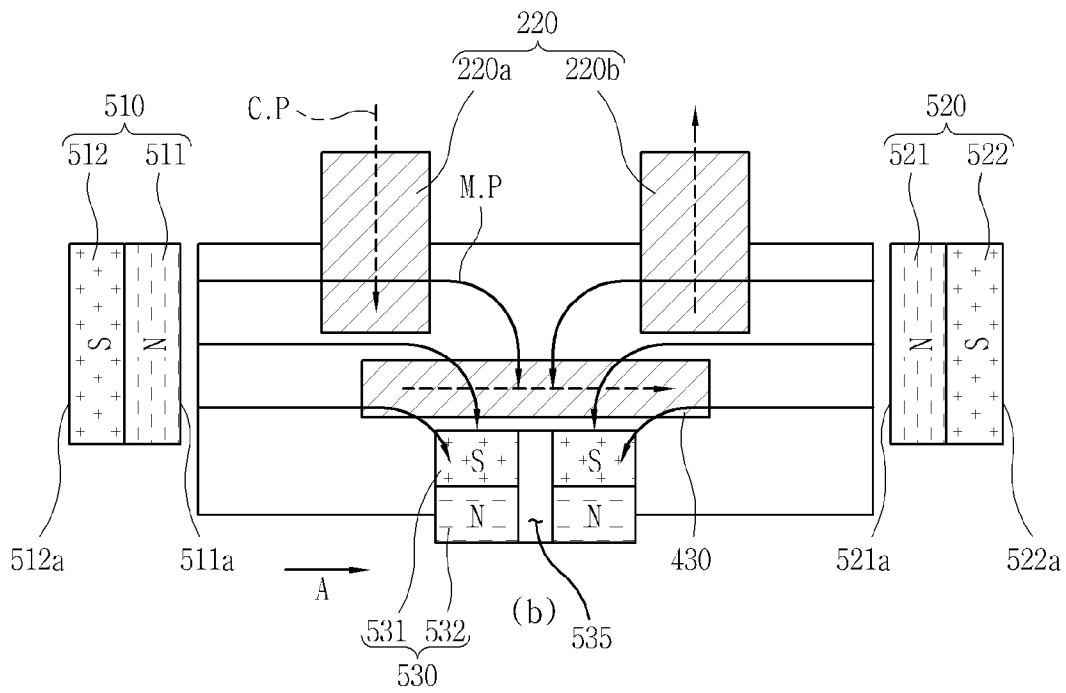
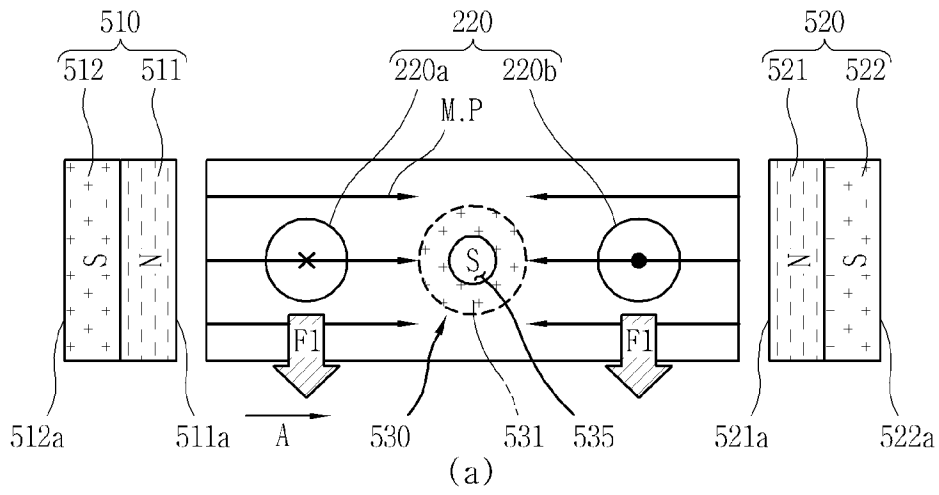
[도9]



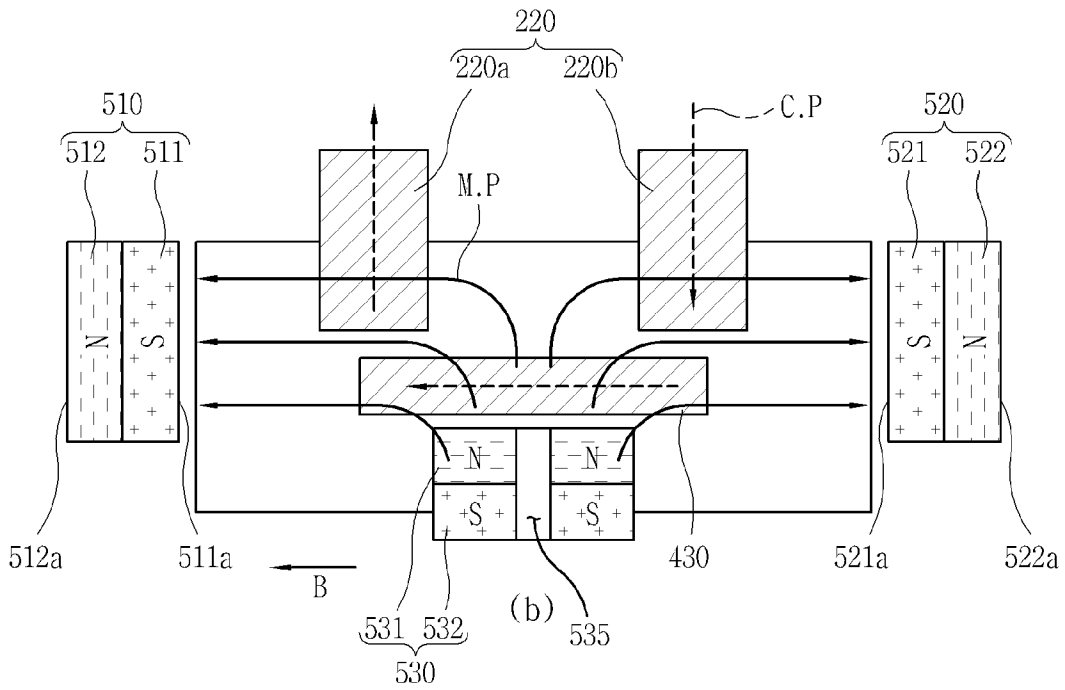
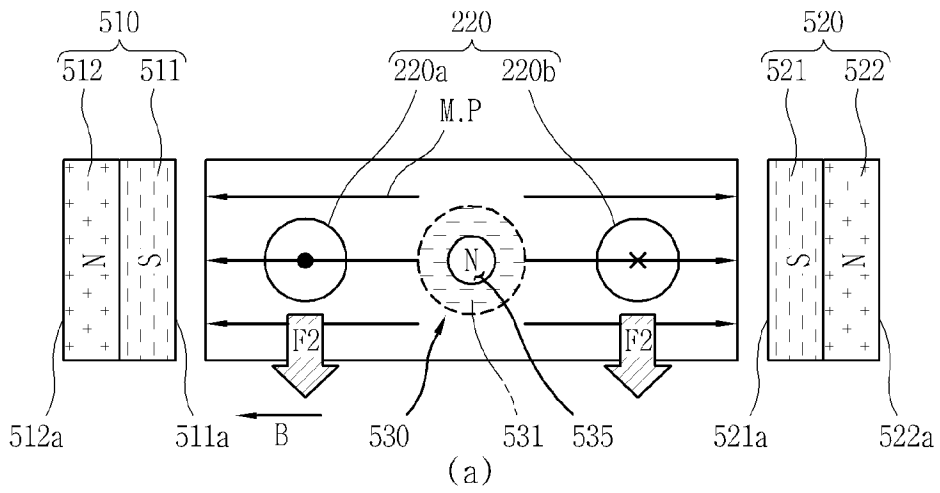
[도 10]



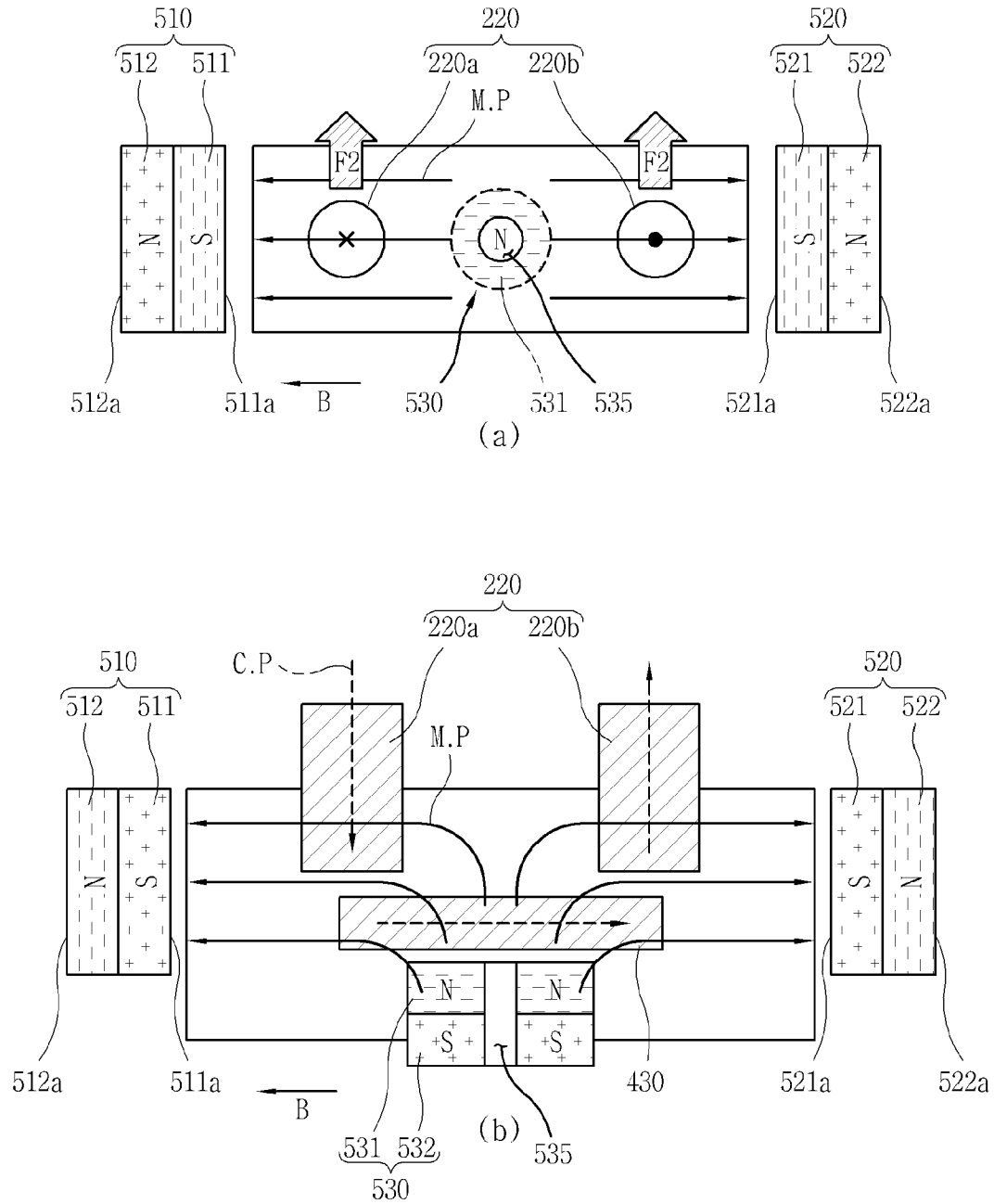
[도 11]



[도 12]



[도 13]





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/004805

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*H01H 50/16(2006.01)i, H01H 50/44(2006.01)i*

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01H 50/16; H01H 47/00; H01H 47/02; H01H 50/14; H01H 50/28; H01H 50/30; H01H 50/38; H01H 50/54; H01H 50/56; H01H 50/44

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Korean utility models and applications for utility models: IPC as above  
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: relay, magnetic force, reinforce, magnet, shaft

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 20-2011-0007655 U (LS ELECTRIC CO., LTD.) 03 August 2011 See paragraphs [0006], [0023]-[0024] and figures 4-5.	1-9,14-15
A		10-13,16
X	KR 20-2017-0003324 U (LS ELECTRIC CO., LTD.) 26 September 2017 See paragraphs [0029]-[0040] and figures 3, 5.	10-13,16
Y		1-9,14-15
A	KR 10-1116380 B1 (LS ELECTRIC CO., LTD.) 09 March 2012 See claim 2 and figure 3.	1-16
A	KR 10-1902012 B1 (YMTECH CO., LTD.) 07 November 2018 See claim 1 and figure 2.	1-16
A	US 2017-0162353 A1 (FUJITSU COMPONENT LIMITED) 08 June 2017 See claim 1.	1-16

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 JULY 2020 (17.07.2020)

Date of mailing of the international search report

17 JULY 2020 (17.07.2020)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office  
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,  
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2020/004805**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 20-2011-0007655 U	03/08/2011	KR 20-0456811 Y1	21/11/2011
KR 20-2017-0003324 U	26/09/2017	None	
KR 10-1116380 B1	09/03/2012	None	
KR 10-1902012 B1	07/11/2018	None	
US 2017-0162353 A1	08/06/2017	CN 106716587 A	24/05/2017
		CN 106716587 B	11/12/2018
		JP 2016-025040 A	08/02/2016
		JP 2016-039035 A	22/03/2016
		JP 6327992 B2	23/05/2018
		JP 6336852 B2	06/06/2018
		KR 10-1887316 B1	09/08/2018
		KR 10-2017-0018953 A	20/02/2017
		US 9865420 B2	09/01/2018
		WO 2016-013485 A1	28/01/2016

<b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b> H01H 50/16(2006.01)i, H01H 50/44(2006.01)i		
<b>B. 조사된 분야</b>		
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H01H 50/16; H01H 47/00; H01H 47/02; H01H 50/14; H01H 50/28; H01H 50/30; H01H 50/38; H01H 50/54; H01H 50/56; H01H 50/44		
조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC		
국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 릴레이(relay), 자기력(magnetic force), 강화(reinforce), 자석(magnet), 샤프트(shaft)		
<b>C. 관련 문헌</b>		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 20-2011-0007655 U (엘에스산전 주식회사) 2011.08.03 단락 [0006], [0023]-[0024] 및 도면 4-5 참조.	1-9, 14-15
A		10-13, 16
X	KR 20-2017-0003324 U (엘에스산전 주식회사) 2017.09.26 단락 [0029]-[0040] 및 도면 3, 5 참조.	10-13, 16
Y		1-9, 14-15
A	KR 10-1116380 B1 (엘에스산전 주식회사) 2012.03.09 청구항 2 및 도면 3 참조.	1-16
A	KR 10-1902012 B1 (주식회사 와이엠텍) 2018.11.07 청구항 1 및 도면 2 참조.	1-16
A	US 2017-0162353 A1 (FUJITSU COMPONENT LIMITED) 2017.06.08 청구항 1 참조.	1-16
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2020년 07월 17일 (17.07.2020)	국제조사보고서 발송일 2020년 07월 17일 (17.07.2020)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 강민정 전화번호 +82-42-481-8131	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 20-2011-0007655 U	2011/08/03	KR 20-0456811 Y1	2011/11/21
KR 20-2017-0003324 U	2017/09/26	없음	
KR 10-1116380 B1	2012/03/09	없음	
KR 10-1902012 B1	2018/11/07	없음	
US 2017-0162353 A1	2017/06/08	CN 106716587 A CN 106716587 B JP 2016-025040 A JP 2016-039035 A JP 6327992 B2 JP 6336852 B2 KR 10-1887316 B1 KR 10-2017-0018953 A US 9865420 B2 WO 2016-013485 A1	2017/05/24 2018/12/11 2016/02/08 2016/03/22 2018/05/23 2018/06/06 2018/08/09 2017/02/20 2018/01/09 2016/01/28