

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2023년 5월 25일 (25.05.2023)

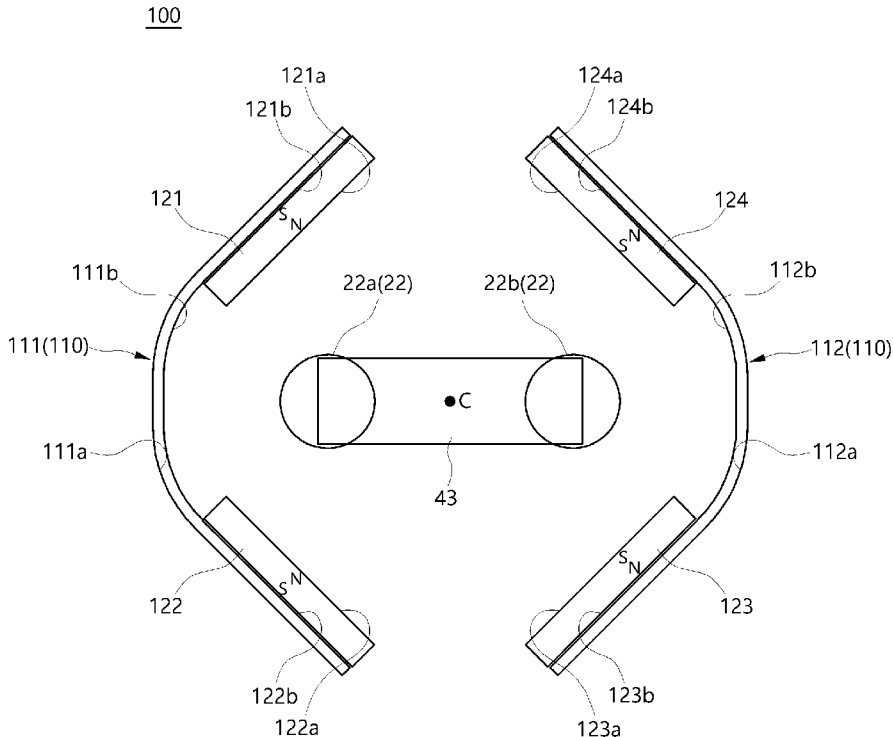


(10) 국제공개번호  
**WO 2023/090794 A1**

- (51) 국제특허분류: *H01H 50/16* (2006.01) *H01H 50/54* (2006.01)  
*H01H 50/38* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2022/017913
- (22) 국제출원일: 2022년 11월 14일 (14.11.2022)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2021-0159322 2021년 11월 18일 (18.11.2021)KR
- (71) 출원인: 엘에스일렉트릭 주식회사 (LS ELECTRIC CO., LTD.) [KR/KR]; 14119 경기도 안양시 동안구 엘에스로 127, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 김하수 (KIM, Ha Su); 14118 경기도 안양시 동안구 엘에스로116번길 40 글로벌 R&D 캠퍼스, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 이룸리온 (ERUUM & LEEON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 06575 서울특별시 서초구 사평대로 108, 3층 (반포동), 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, Gyeonggi-do (KR). 박진희 (PARK, Jin Hee); 14118 경기도 안양시 동안구 엘에스로116번길 40 글로벌 R&D 캠퍼스, Gyeonggi-do (KR). 손영준 (SON, Young Jun); 14118 경기도 안양시 동안구 엘에스로116번길 40 글로벌 R&D 캠퍼스, Gyeonggi-do (KR).

(54) Title: ARC PATH FORMATION UNIT AND DIRECT CURRENT RELAY COMPRISING SAME

(54) 발명의 명칭: 아크 경로 형성부 및 이를 포함하는 직류 릴레이



(57) Abstract: The present invention discloses an arc path formation unit and a direct current relay comprising same, the arc path formation unit, which can effectively guide a generated arc in the outer direction, comprising: a magnet holding part positioned between the outer side of an arc chamber and inner side of a frame, and comprising mutually different first and second magnet holders; and magnet parts, attached on one surface of the magnet holding part facing the arc chamber, for generating magnetic field in the arc chamber, wherein the first and second magnet holders extend and bend by a set angle, and the magnet parts are attached to both ends thereof, and the magnetic field generated by the magnet parts, along with the current flowing in the current relay, gives rise to electromagnetic force to guide the arc in a direction away from fixed contacts.



WO 2023/090794 A1

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 역  
내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, 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, ME,  
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),  
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM,  
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

---

(57) 요약서: 본 발명은, 발생된 아크를 외부로 향해 효과적으로 유도할 수 있는 아크 경로 형성부 및 이를 포함하는 직류 릴레이에 있어서, 아크 챔버의 외측 및 프레임의 내측 사이에 배치되고 서로 다른 제1 홀더 및 제2 홀더를 포함하는 자석 홀더부 및 상기 자석 홀더부의 아크 챔버를 향하는 일 면에 부착되어 상기 아크 챔버에 자기장을 형성하는 자석부를 포함하고, 상기 제1 홀더 및 상기 제2 홀더는 각각 소정의 각도로 절곡되며 연장되고 양 단에 자석부가 부착되며, 자석부에서 형성된 자기장은 직류 릴레이에 통전되는 전류와 함께 전자기력을 형성하여 아크를 고정 접촉자에서 멀어지는 방향으로 유도하는, 아크 경로 형성부 및 이를 포함하는 직류 릴레이를 개시한다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 아크 경로 형성부 및 이를 포함하는 직류 릴레이 기술분야

- [1] 본 발명은 아크 경로 형성부 및 이를 포함하는 직류 릴레이에 관한 것으로, 보다 구체적으로, 발생된 아크를 외부로 향해 효과적으로 유도할 수 있는 아크 경로 형성부 및 이를 포함하는 직류 릴레이에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 직류 릴레이(Direct current relay)란 전자석의 원리를 이용하여 기계적인 구동 또는 전류 신호를 전달해 주는 장치를 의미한다. 직류 릴레이는 전자 개폐기(Magnetic switch)라고도 하며, 전기적인 회로 개폐 장치로 분류됨이 일반적이다.
- [3] 직류 릴레이는 고정 접점 및 가동 접점을 포함한다. 고정 접점은 외부의 전원 및 부하와 통전 가능하게 연결된다. 고정 접점과 가동 접점은 서로 접촉되거나, 이격될 수 있다.
- [4] 고정 접점과 가동 접점의 접촉 및 이격에 의해, 직류 릴레이를 통한 통전이 허용되거나 차단된다. 상기 이동은, 가동 접점에 구동력을 인가하는 구동부에 의해 달성된다.
- [5] 고정 접점과 가동 접점이 이격되면, 고정 접점과 가동 접점 사이에는 아크(arc)가 발생된다. 아크는 고압, 고온의 전류의 흐름이다. 따라서, 발생된 아크는 기 설정된 경로를 통해 직류 릴레이에서 신속하게 배출되어야 한다.
- [6] 아크의 배출 경로는 직류 릴레이에 구비되는 자석에 의해 형성된다. 상기 자석은 고정 접점과 가동 접점이 접촉되는 공간의 내부에 자기장을 형성한다. 형성된 자기장 및 전류의 흐름에 의해 발생된 전자기력에 의해 아크의 배출 경로가 형성될 수 있다.
- [7] 종래의 직류 릴레이는 일부 고정 접점에 작용하는 전자기력이 내측, 즉 가동 접점의 중앙 부분을 향해 형성된다. 따라서, 해당 위치에서 발생된 아크는 즉시 외측으로 배출되지 못하게 된다.
- [8] 직류 릴레이의 중앙 부분, 즉, 각 고정 접점 사이의 공간에는 가동 접점을 상하 방향으로 구동시키기 위한 여러 부재들이 구비된다. 일 예로, 샤프트, 샤프트에 관통 삽입되는 스프링 부재 등이 상기 위치에 구비된다.
- [9] 따라서, 발생된 아크가 중앙 부분을 향해 이동될 경우, 또한 중앙 부분으로 이동된 아크가 즉시 외부로 이동되지 못할 경우 상기 위치에 구비되는 여러 부재들이 아크의 에너지에 의해 손상될 우려가 있다.
- [10] 또한, 종래의 직류 릴레이 내부에서 형성되는 전자기력은 그 방향이 고정 접점에 통전되는 전류의 방향에 의존한다. 즉, 각 고정 접점에서 발생하는 전자기력 중 내측을 향하는 방향으로 형성되는 전자기력의 위치가 전류의

방향에 따라 상이하다.

- [11] 즉, 사용자는 직류 릴레이를 사용할 때마다 전류의 방향으로 고려해야 한다. 이는 직류 릴레이의 사용에 불편함을 초래할 수 있다. 또한, 사용자의 의도와 무관하게, 조작 미숙 등으로 직류 릴레이에 인가되는 전류의 방향이 바뀌는 상황도 배제할 수 없다.
- [12] 이 경우, 발생된 아크에 의해 직류 릴레이의 중앙 부분에 구비된 부재들이 손상될 수 있다. 이에 따라, 직류 릴레이의 내구 연한이 감소됨은 물론, 안전 사고가 발생할 우려가 있다.
- [13] 한국등록특허문헌 제10-1696952호는 직류 릴레이를 개시한다. 구체적으로, 복수 개의 영구 자석을 이용하여, 가동 접점의 이동을 방지할 수 있는 구조의 직류 릴레이를 개시한다.
- [14] 그런데, 이러한 유형의 직류 릴레이는 복수 개의 영구 자석을 이용하여 가동 접점의 이동을 방지할 수는 있으나, 아크의 배출 경로의 방향을 제어하기 위한 방안에 대한 고찰이 없다는 한계가 있다.
- [15] 한국등록특허문헌 제10-1216824호는 직류 릴레이를 개시한다. 구체적으로, 감쇠 자석을 이용하여 가동 접점과 고정 접점 간의 임의 이격을 방지할 수 있는 구조의 직류 릴레이를 개시한다.
- [16] 그러나, 이러한 유형의 직류 릴레이는 가동 접점과 고정 접점의 접촉 상태를 유지하기 위한 방안만을 제시한다. 즉, 가동 접점과 고정 접점이 이격될 경우 발생하는 아크의 배출 경로를 형성하기 위한 방안을 제시하지 못한다는 한계가 있다.

[17]

[18] (특허문헌 1) 한국등록특허문헌 제10-1696952호 (2017.01.16.)

[19] (특허문헌 2) 한국등록특허문헌 제10-1216824호 (2012.12.28.)

## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

- [20] 본 발명의 일 목적은, 통전되던 전류가 차단됨에 따라 발생하는 아크를 신속하게 소호 및 배출할 수 있는 아크 경로 형성부 및 이를 포함하는 직류 릴레이를 제공하는 것이다.
- [21] 본 발명의 다른 일 목적은, 발생된 아크를 유도하기 위한 힘의 크기를 강화할 수 있는 아크 경로 형성부 및 이를 포함하는 직류 릴레이를 제공하는 것이다.
- [22] 본 발명의 또 다른 일 목적은, 발생된 아크에 의해 통전을 위한 구성 요소의 손상이 방지될 수 있는 아크 경로 형성부 및 이를 포함하는 직류 릴레이를 제공하는 것이다.
- [23] 본 발명의 또 다른 일 목적은, 복수 개의 위치에서 발생된 아크가 서로 만나지 않게 진행될 수 있는 아크 경로 형성부 및 이를 포함하는 직류 릴레이를 제공하는 것이다.

- [24] 본 발명의 또 다른 일 목적은, 과도한 설계 변경 없이도 상술한 목적을 달성할 수 있는 아크 경로 형성부 및 이를 포함하는 직류 릴레이를 제공하는 것이다.
- 과제 해결 수단**
- [25] 상기 목적을 달성하기 위해, 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 실시 예에 따른 아크 경로 형성부는, 내부에 복수 개의 고정 접촉자 및 가동 접촉자가 수용되는 아크 챔버; 상기 아크 챔버의 외측에 배치되고, 서로 다른 제1 홀더 및 제2 홀더를 포함하는 자석 홀더부; 및 상기 자석 홀더부의 상기 아크 챔버를 향하는 일 면에 부착되어, 상기 아크 챔버에 자기장을 형성하는 자석부를 포함하고, 상기 제1 홀더 및 제2 홀더는, 각각 소정의 각도로 절곡되며 연장되고, 서로 이격되되 상기 복수 개의 고정 접촉자의 배열 방향과 나란한 방향으로 배열되며, 각각의 오목부가 서로 마주하게 배치되고, 상기 자석부는, 상기 제1 홀더의 상기 아크 챔버를 향하는 일 면에 인접하게 배치되고, 상기 제1 홀더의 일 단 또는 타 단으로부터 상기 제1 홀더의 상기 일 면을 따라 연장되는 제1 자석 및 제2 자석; 및 상기 제2 홀더의 상기 아크 챔버를 향하는 일 면에 인접하게 배치되고, 상기 제2 홀더의 일 단 또는 타 단으로부터 상기 제2 홀더의 상기 일 면을 따라 연장되는 제3 자석 및 제4 자석을 포함하고, 상기 제1 자석 및 상기 제2 자석은 N극과 S극 중 어느 하나의 극성으로 자화되며, 상기 제3 자석 및 상기 제4 자석은 N극과 S극 중 다른 하나의 극성으로 자화된다.
- [26] 또한, 상기 자석부는, 상기 제1 자석 및 제3 자석이 서로 마주하게 배치되고, 상기 제2 자석 및 제4 자석이 서로 마주하게 배치될 수 있다.
- [27] 또한, 상기 제1 자석은, 상기 제3 자석의 연장 방향과 나란한 방향으로 연장되고, 상기 제2 자석은, 상기 제4 자석의 연장 방향과 나란한 방향으로 연장될 수 있다.
- [28] 또한, 상기 제1 자석 및 제2 자석은, 각각의 연장 방향이 서로 교차될 수 있다.
- [29] 또한, 상기 제1 자석은, 상기 제2 자석과 상기 고정 접촉자의 배열 방향을 따라 연장되는 가상의 선을 사이에 두고 서로 마주하게 배치되고, 상기 제3 자석은, 상기 제4 자석과 상기 가상의 선을 사이에 두고 서로 마주하게 배치될 수 있다.
- [30] 또한, 상기 자석부는, 상기 제1 자석과 상기 제2 자석 사이 최단 거리가 상기 제3 자석과 상기 제4 자석 사이 최단 거리와 동일하게 형성될 수 있다.
- [31] 또한, 상기 복수 개의 고정 접촉자의 중심점과 상기 가동 접촉자의 운동 방향으로 중첩되고, 상기 아크 챔버에 자기장을 형성하는 보조 자석을 포함할 수 있다.
- [32] 또한, 상기 보조 자석은, 그 연장 방향이 상기 제1 홀더 및 제2 홀더의 배열 방향과 나란하게 형성될 수 있다.
- [33] 또한, 상기 보조 자석은, 그 연장 방향이 상기 제1 홀더 및 제2 홀더의 배열 방향과 교차될 수 있다.
- [34] 또한, 상기 보조 자석은, 상기 제1 홀더를 향하는 제1 면이 제1 자석 및 제2

자석과 동일한 극성으로 자화되고, 상기 제2 홀더를 향하는 제2 면이 제3 자석 및 제4 자석과 동일한 극성으로 자화될 수 있다.

- [35] 또한, 상기 보조 자석은, 상기 제1 홀더를 향하는 제1 면이 제1 자석 및 제2 자석과 반대되는 극성으로 자화되고, 상기 제2 홀더를 향하는 제2 면이 제3 자석 및 제4 자석과 반대되는 극성으로 자화될 수 있다.
- [36] 또한, 상기 제1 자석, 제2 자석, 제3 자석 및 제4 자석은, 그 폭 방향 및 너비 방향의 길이가 각각 서로 대응될 수 있다.
- [37] 또한, 상기 제1 홀더는, 상기 제2 홀더와 대응되는 형상으로 형성되고, 상기 복수 개의 고정 접촉자의 중심점을 기준으로 상기 제2 홀더와 서로 대칭될 수 있다.
- [38] 또한, 본 발명은, 복수 개 구비되어, 일 방향으로 서로 이격되어 위치되는 고정 접촉자; 상기 고정 접촉자에 접촉되거나 이격되는 가동 접촉자; 내부에 상기 고정 접촉자 및 상기 가동 접촉자가 수용되는 공간이 형성되는 아크 챔버; 상기 아크 챔버를 둘러싸는 프레임; 상기 아크 챔버의 외측 및 상기 프레임의 내측 사이에 배치되고, 서로 다른 제1 홀더 및 제2 홀더를 포함하는 자석 홀더부; 및 상기 자석 홀더부의 상기 아크 챔버를 향하는 일 면에 부착되어, 상기 아크 챔버에 자기장을 형성하는 자석부를 포함하고, 상기 제1 홀더 및 제2 홀더는, 각각 소정의 각도로 절곡되며 연장되고, 서로 이격되며 상기 고정 접촉자의 배열 방향과 나란한 방향으로 배열되며, 각각의 오목부가 서로 마주하게 배치되고, 상기 자석부는, 상기 제1 홀더의 상기 아크 챔버를 향하는 일 면에 인접하게 배치되고, 상기 제1 홀더의 일 단 또는 타 단으로부터 상기 제1 홀더의 상기 일 면을 따라 연장되는 제1 자석 및 제2 자석; 및 상기 제2 홀더의 상기 아크 챔버를 향하는 일 면에 인접하게 배치되고, 상기 제2 홀더의 일 단 또는 타 단으로부터 상기 제2 홀더의 상기 일 면을 따라 연장되는 제3 자석 및 제4 자석을 포함하고, 상기 제1 자석 및 상기 제2 자석은 N극과 S극 중 어느 하나의 극성으로 자화되며, 상기 제3 자석 및 상기 제4 자석은 N극과 S극 중 다른 하나의 극성으로 자화되는, 직류 릴레이를 제공한다.
- [39] 또한, 상기 자석부는, 상기 제1 자석 및 제3 자석이 서로 마주하게 배치되고, 상기 제2 자석 및 제4 자석이 서로 마주하게 배치될 수 있다.
- [40] 또한, 상기 제1 자석은, 상기 제3 자석의 연장 방향과 나란한 방향으로 연장되고, 상기 제2 자석은, 상기 제4 자석의 연장 방향과 나란한 방향으로 연장되며, 그 연장 방향이 상기 제1 자석의 연장 방향과 서로 교차될 수 있다.
- [41] 또한, 상기 제1 자석은, 상기 제2 자석과 상기 고정 접촉자의 배열 방향을 따라 연장되는 가상의 선을 사이에 두고 서로 마주하게 배치되고, 상기 제3 자석은, 상기 제4 자석과 상기 가상의 선을 사이에 두고 서로 마주하게 배치될 수 있다.
- [42] 또한, 상기 복수 개의 고정 접촉자의 중심점과 상기 가동 접촉자의 운동 방향으로 중첩되고, 상기 아크 챔버에 자기장을 형성하는 보조 자석을 포함할 수 있다.

[43] 또한, 상기 보조 자석은, 그 연장 방향이 상기 제1 홀더 및 제2 홀더의 배열 방향과 나란하게 형성될 수 있다.

[44] 또한, 상기 보조 자석은, 그 연장 방향이 상기 제1 홀더 및 제2 홀더의 배열 방향과 교차될 수 있다.

### 발명의 효과

[45] 본 발명의 다양한 효과 중, 상술한 해결 수단을 통해 얻을 수 있는 효과는 다음과 같다.

[46] 먼저, 아크 경로 형성부는 자석부를 포함한다. 자석부는 각각 아크 경로 형성부의 내부에 자기장을 형성한다. 형성된 자기장은 아크 경로 형성부에 수용되는 고정 접촉자 및 가동 접촉자에 통전되던 전류와 함께 전자기력을 형성한다.

[47] 이때, 발생된 아크는 각 고정 접촉자에서 멀어지는 방향으로 형성된다. 고정 접촉자와 가동 접촉자가 이격되어 발생된 아크는, 상기 전자기력에 의해 유도될 수 있다.

[48] 따라서, 발생된 아크가 아크 경로 형성부 및 직류 릴레이의 외부로 신속하게 소호 및 배출될 수 있다.

[49] 또한, 자석부는 복수 개의 자석을 구비할 수 있다. 복수 개의 자석은 각 고정 접촉자 부근에서 형성되는 전자기력의 세기를 강화하게 형성된다. 즉, 서로 다른 자석에 의해, 같은 고정 접촉자 부근에서 형성되는 아크 경로 형성부는 서로 같은 방향으로 형성된다.

[50] 따라서, 각 고정 접촉자 부근에서 형성되는 자기장의 세기 및 자기장의 세기에 의존하는 전자기력의 세기 또한 강화될 수 있다. 결과적으로, 발생된 아크를 유도하는 전자기력의 세기가 강화되어, 발생된 아크가 효과적으로 소호 및 배출될 수 있다.

[51] 또한, 자석부가 형성하는 자기장 및 고정 접촉자와 가동 접촉자에 통전되던 전류가 형성하는 전자기력의 방향은, 중심부에서 멀어지는 방향으로 형성된다.

[52] 더 나아가, 상술한 바와 같이 자석부에 의해 자기장 및 전자기력의 세기가 강화되므로, 발생된 아크가 중심부에서 멀어지는 방향으로 신속하게 소호 및 이동될 수 있다.

[53] 따라서, 직류 릴레이의 작동을 위해 중심부 부근에 구비되는 각종 구성 요소의 손상이 방지될 수 있다.

[54] 또한, 다양한 실시 예에서, 고정 접촉자는 복수 개 구비될 수 있다. 아크 경로 형성부에 구비되는 자석부는 각 고정 접촉자 부근에 서로 다른 방향의 자기장을 형성한다. 따라서, 각 고정 접촉자 부근에서 발생된 아크의 경로는 서로 다른 방향을 향해 진행된다.

[55] 따라서, 각 고정 접촉자 부근에서 발생된 아크가 서로 만나지 않게 된다. 이에 따라, 서로 다른 위치에서 발생된 아크의 충돌에 의해 발생될 수 있는 오동작

또는 안전 사고 등이 예방될 수 있다.

[56] 또한, 자석부 및 자석 홀더부는 아크 챔버를 둘러싸는 프레임의 내측에 위치된다. 즉, 자석부 및 자석 홀더부는 프레임의 내측 및 아크 챔버의 외측 사이에 위치된다.

[57] 따라서, 자석부 및 자석 홀더부를 아크 챔버 외부에 배치하기 위한 별도의 설계 변경이 요구되지 않는다.

[58] 따라서, 과도한 설계 변경 없이도 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 아크 경로 형성부가 직류 릴레이에 구비될 수 있다. 더 나아가, 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 아크 경로 형성부가 적용되기 위한 시간 및 비용 등이 절감될 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[59] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 직류 릴레이를 도시하는 정단면도이다.

[60] 도 2는 도 1의 직류 릴레이를 도시하는 평단면도이다.

[61] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 아크 경로 형성부를 도시하는 개념도이다.

[62] 도 4는 도 3의 아크 경로 형성부에 의해 형성되는 자기장 및 아크의 경로를 도시하는 개념도이다.

[63] 도 5는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 아크 경로 형성부를 도시하는 개념도이다.

[64] 도 6은 도 5의 아크 경로 형성부에 의해 형성되는 자기장 및 아크의 경로를 도시하는 개념도이다.

[65] 도 7은 도 5의 아크 경로 형성부에 구비되는 자석부의 다른 예를 도시하는 개념도이다.

[66] 도 8 내지 도 9는 도 7의 아크 경로 형성부에 의해 형성되는 자기장 및 아크의 경로를 도시하는 개념도이다.

[67] 도 10은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 아크 경로 형성부를 도시하는 개념도이다.

[68] 도 11은 도 10의 아크 경로 형성부에 의해 형성되는 자기장 및 아크의 경로를 도시하는 개념도이다.

[69] 도 12는 도 10의 아크 경로 형성부에 구비되는 자석부의 다른 예를 도시하는 개념도이다.

[70] 도 13 내지 도 14는 도 12의 아크 경로 형성부에 의해 형성되는 자기장 및 아크의 경로를 도시하는 개념도이다.

### 발명의 실시를 위한 형태

[71] 이하, 본 발명의 실시 예에 따른 아크 경로 형성부(100, 200, 300) 및 이를 포함하는 직류 릴레이(1)를 도면을 참고하여 보다 상세하게 설명한다.

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

[73] 본 명세서에서는 서로 다른 실시 예라도 동일한 구성에 대해서는 동일한 참조

번호를 부여하고, 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

- [74] 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않는다.
- [75] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르기 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [76] 1. 본 발명의 실시 예에 따른 직류 릴레이(1)의 설명
- [77] 이하에서는, 도 1 내지 도 2를 참조하여 본 발명의 실시 예에 따른 직류 릴레이(1)에 대하여 설명한다.
- [78] 본 발명의 실시 예에 따른 직류 릴레이(1)는 프레임부(10), 개폐부(20), 코어부(30) 및 가동 접촉자부(40)를 포함한다. 또한, 직류 릴레이(1)는 아크 경로 형성부(100, 200, 300)를 포함한다.
- [79] 아크 경로 형성부(100, 200, 300)는 발생된 아크의 배출 경로를 형성할 수 있다.
- [80] 이하에서는, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시 예에 따른 직류 릴레이(1)의 구성을 설명하되, 프레임부(10), 개폐부(20), 코어부(30), 가동 접촉자부(40) 및 아크 경로 형성부(100, 200, 300)는 별항으로 설명한다.
- [81] 이하에서 설명되는 다양한 실시 예에 따른 아크 경로 형성부(100, 200, 300)는 직류 릴레이(1)에 구비됨을 전제하여 설명된다. 다만, 아크 경로 형성부(100, 200, 300)는 전자 접촉기, 전자 개폐기 등 고정 접점 및 가동 접점의 접촉 및 이격에 의해 외부와 통전 및 통전 해제될 수 있는 형태의 장치에 적용될 수 있음이 이해될 것이다.
- [82] (1) 프레임부(10)의 설명
- [83] 프레임부(10)는 직류 릴레이(1)의 외측을 형성한다. 프레임부(10)의 내부에는 소정의 공간이 형성된다. 상기 공간에는 직류 릴레이(1)가 외부에서 전달되는 전류를 인가하거나 차단하기 위한 기능을 수행하는 다양한 장치들이 수용될 수 있다. 즉, 프레임부(10)는 일종의 하우징(41)으로 기능한다.
- [84] 일 실시 예에서, 프레임부(10)는 합성 수지 등의 절연성 소재로 형성되어, 프레임부(10)의 내부와 외부가 임의로 통전되는 것이 방지될 수 있다.
- [85] 도시된 실시 예에서, 프레임부(10)는 상부 프레임(11), 하부 프레임(12), 절연 플레이트(13) 및 지지 플레이트(14)를 포함한다.
- [86] 상부 프레임(11)은 프레임부(10)의 상측을 형성한다. 상부 프레임(11)의 내부에는 소정의 공간이 형성된다.
- [87] 상부 프레임(11)의 내부 공간에는 개폐부(20) 및 가동 접촉자부(40)가 수용될 수 있다. 또한, 상부 프레임(11)의 내부 공간에는 아크 경로 형성부(100, 200, 300)가 수용될 수 있다.
- [88] 상부 프레임(11)의 일 측, 도시된 실시 예에서 상측에는 개폐부(20)의 고정 접촉자(22)가 위치된다. 고정 접촉자(22)는 상부 프레임(11)의 상측에 일부가 노출되어, 외부의 전원 또는 부하와 통전 가능하게 연결될 수 있다. 이를 위하여,

- 상부 프레임(11)의 일 측에는 고정 접촉자(22)가 관통 결합되는 관통공이 형성될 수 있다.
- [89] 하부 프레임(12)은 프레임부(10)의 하측을 형성한다. 하부 프레임(12)의 내부에는 소정의 공간이 형성된다. 하부 프레임(12)의 내부 공간에는 코어부(30)가 수용될 수 있다.
- [90] 하부 프레임(12)은 상부 프레임(11)과 결합될 수 있다. 하부 프레임(12)과 상부 프레임(11) 사이의 공간에는 절연 플레이트(13) 및 지지 플레이트(14)가 구비될 수 있다.
- [91] 절연 플레이트(13)는 상부 프레임(11)과 하부 프레임(12) 사이에 위치된다.
- [92] 절연 플레이트(13)는 상부 프레임(11)과 하부 프레임(12)을 전기적으로 이격시킨다. 이를 위해, 절연 플레이트(13)는 합성 수지 등 절연성 소재로 형성되는 것이 바람직하다.
- [93] 절연 플레이트(13)에 의하여, 상부 프레임(11) 내부에 수용된 개폐부(20), 가동 접촉자부(40) 및 아크 경로 형성부(100, 200, 300)와 하부 프레임(12) 내부에 수용된 코어부(30) 간 임의 통전이 방지될 수 있다.
- [94] 절연 플레이트(13)의 중심부에는 관통공(미도시)이 형성된다. 상기 관통공에는 가동 접촉자부(40)의 샤프트(44)가 상하 방향으로 이동 가능하게 관통 결합된다.
- [95] 절연 플레이트(13)의 하측에는 지지 플레이트(14)가 위치된다.
- [96] 지지 플레이트(14)는 절연 플레이트(13)의 하측을 지지한다.
- [97] 지지 플레이트(14)는 상부 프레임(11)과 하부 프레임(12) 사이에 위치된다.
- [98] 지지 플레이트(14)는 상부 프레임(11)과 하부 프레임(12)을 물리적으로 이격시킨다.
- [99] 지지 플레이트(14) 자성체로 형성될 수 있다. 따라서, 지지 플레이트(14)는 요크(33)와 함께 자로(magnetic circuit)를 형성할 수 있다. 상기 자로에 의하여, 코어부(30)의 가동 코어(32)가 고정 코어(31)를 향해 이동되기 위한 구동력이 형성될 수 있다.
- [100] 지지 플레이트(14)의 중심부에는 관통공(미도시)이 형성된다. 상기 관통공에는 샤프트(44)가 상하 방향으로 이동 가능하게 관통 결합된다.
- [101] 따라서, 가동 코어(32)가 고정 코어(31)를 향하는 방향 또는 고정 코어(31)에서 이격되는 방향으로 이동될 경우, 샤프트(44) 및 샤프트(44)에 연결된 가동 접촉자(43) 또한 동일한 방향으로 함께 이동될 수 있다.
- [102] (2) 개폐부(20)의 설명
- [103] 개폐부(20)는 코어부(30)의 동작에 따라 전류의 통전을 허용하거나 차단한다. 구체적으로, 개폐부(20)는 고정 접촉자(22) 및 가동 접촉자(43)가 접촉되거나 이격되어 전류의 통전을 허용하거나 차단할 수 있다.
- [104] 개폐부(20)는 상부 프레임(11)의 내부 공간에 수용된다. 개폐부(20)는 절연 플레이트(13) 및 지지 플레이트(14)에 의해 코어부(30)와 전기적 및 물리적으로 이격될 수 있다.

- [105] 도시된 실시 예에서, 개폐부(20)는 아크 챔버(21), 고정 접촉자(22) 및 실링 부재(23)를 포함한다.
- [106] 아크 챔버(21)는 고정 접촉자(22) 및 가동 접촉자(43)가 이격되어 발생하는 아크(arc)를 내부 공간에서 소호(extinguish)한다. 이에, 아크 챔버(21)는 "아크 소호부"로 지칭될 수도 있을 것이다.
- [107] 아크 챔버(21)는 고정 접촉자(22)와 가동 접촉자(43)를 밀폐 수용한다. 즉, 고정 접촉자(22)와 가동 접촉자(43)는 아크 챔버(21) 내부에 수용된다. 따라서, 고정 접촉자(22)와 가동 접촉자(43)가 이격되어 발생하는 아크는 외부로 임의 유출되지 않게 된다.
- [108] 아크 챔버(21) 내부에는 소호용 가스가 충전될 수 있다. 소호용 가스는 발생한 아크가 소호되며 기 설정된 경로를 통해 직류 릴레이(1)의 외부로 배출될 수 있게 한다. 이를 위해, 아크 챔버(21)의 내부 공간을 둘러싸는 벽체에는 연통공(미도시)이 관통 형성될 수 있다.
- [109] 일 실시 예에서, 아크 챔버(21)는 절연성 소재로 형성될 수 있다. 다른 실시 예에서, 아크 챔버(21)는 높은 내압성 및 높은 내열성을 갖는 소재로 형성될 수 있다. 이는, 발생하는 아크가 고온 고압의 전자의 흐름임에 기인한다. 예를 들어, 아크 챔버(21)는 세라믹 소재로 형성될 수 있다.
- [110] 아크 챔버(21)의 상측에는 복수 개의 관통공이 형성될 수 있다. 상기 관통공 각각에는 고정 접촉자(22)가 관통 결합된다.
- [111] 도시된 실시 예에서, 고정 접촉자(22)는 제1 고정 접촉자(22a) 및 제2 고정 접촉자(22b)를 포함하여 두 개로 구비된다. 이에 따라, 아크 챔버(21)의 상측에 형성되는 관통공 또한 두 개로 형성될 수 있다.
- [112] 상기 관통공에 고정 접촉자(22)가 관통 결합되면, 상기 관통공은 밀폐된다. 즉, 고정 접촉자(22)는 상기 관통공에 밀폐 결합된다. 이에 따라, 발생한 아크는 상기 관통공을 통해 외부로 배출되지 않는다.
- [113] 아크 챔버(21)의 하측은 개방될 수 있다. 아크 챔버(21)의 하측에는 절연 플레이트(13) 및 실링 부재(23)가 접촉된다. 즉, 아크 챔버(21)의 하측은 절연 플레이트(13) 및 실링 부재(23)에 의해 밀폐된다.
- [114] 이에 따라, 아크 챔버(21)는 상부 프레임(11)의 외측 공간과 전기적, 물리적으로 이격될 수 있다.
- [115] 아크 챔버(21)에서 소호된 아크는 기 설정된 경로를 통해 직류 릴레이(1)의 외부로 배출된다. 일 실시 예에서, 소호된 아크는 상기 연통공을 통해 아크 챔버(21)의 외부로 배출될 수 있다.
- [116] 아크 챔버(21)의 외측에는 아크 경로 형성부(100, 200, 300)가 구비될 수 있다. 아크 경로 형성부(100, 200, 300)는 아크 챔버(21) 내부에서 발생한 아크의 경로(A.P)를 형성하기 위한 자기장을 형성할 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 후술하기로 한다.
- [117] 고정 접촉자(22)는 가동 접촉자(43)와 접촉되거나 이격되어, 직류 릴레이(1)의

- 내부와 외부의 통전을 인가하거나 차단한다.
- [118] 구체적으로, 고정 접촉자(22)가 가동 접촉자(43)와 접촉되면, 직류 릴레이(1)의 내부와 외부가 통전될 수 있다. 반면, 고정 접촉자(22)가 가동 접촉자(43)와 이격되면, 직류 릴레이(1)의 내부와 외부의 통전이 차단된다.
- [119] 명칭에서 알 수 있듯이, 고정 접촉자(22)는 이동되지 않는다. 즉, 고정 접촉자(22)는 상부 프레임(11) 및 아크 챔버(21)에 고정 결합된다. 따라서, 고정 접촉자(22)와 가동 접촉자(43)의 접촉 및 이격은 가동 접촉자(43)의 이동에 의해 달성된다.
- [120] 고정 접촉자(22)의 일 측 단부, 도시된 실시 예에서 상측 단부는 상부 프레임(11)의 외측으로 노출된다. 상기 일 측 단부에는 전원 또는 부하가 각각 통전 가능하게 연결된다.
- [121] 고정 접촉자(22)는 복수 개로 구비될 수 있다. 도시된 실시 예에서, 고정 접촉자(22)는 좌측의 제1 고정 접촉자(22a) 및 우측의 제2 고정 접촉자(22b)를 포함하여, 총 두 개로 구비된다.
- [122] 제1 고정 접촉자(22a)는 가동 접촉자(43)의 길이 방향의 중심으로부터 일 측, 도시된 실시 예에서 좌측으로 치우치게 위치된다. 또한, 제2 고정 접촉자(22b)는 가동 접촉자(43)의 길이 방향의 중심으로부터 타 측, 도시된 실시 예에서 우측으로 치우치게 위치된다.
- [123] 제1 고정 접촉자(22a) 및 제2 고정 접촉자(22b) 중 어느 하나에는 전원이 통전 가능하게 연결될 수 있다. 또한, 제1 고정 접촉자(22a) 및 제2 고정 접촉자(22b) 중 다른 하나에는 부하가 통전 가능하게 연결될 수 있다.
- [124] 본 발명의 실시 예에 따른 직류 릴레이(1)는, 고정 접촉자(22)에 연결되는 전원 또는 부하의 방향과 무관하게 아크의 경로(A.P)를 형성할 수 있다. 이는 아크 경로 형성부(100, 200, 300)에 의하여 달성되는데, 이에 대한 상세한 설명은 후술한다.
- [125] 고정 접촉자(22)의 타 측 단부, 도시된 실시 예에서 하측 단부는 가동 접촉자(43)를 향해 연장된다.
- [126] 가동 접촉자(43)가 고정 접촉자(22)를 향하는 방향, 도시된 실시 예에서 상측으로 이동되면, 상기 하측 단부는 가동 접촉자(43)와 접촉된다. 이에 따라, 직류 릴레이(1)의 외부와 내부가 통전될 수 있다.
- [127] 고정 접촉자(22)의 상기 하측 단부는 아크 챔버(21) 내부에 위치된다.
- [128] 제어 전원이 차단될 경우, 가동 접촉자(43)는 복귀 스프링(36)의 탄성력에 의해 고정 접촉자(22)에서 이격된다.
- [129] 이때, 고정 접촉자(22)와 가동 접촉자(43)가 이격됨에 따라, 고정 접촉자(22)와 가동 접촉자(43) 사이에는 아크가 발생된다. 발생된 아크는 아크 챔버(21) 내부의 소호용 가스에 소호되고, 아크 경로 형성부(100, 200, 300)에 의해 형성된 경로를 따라 외부로 배출될 수 있다.
- [130] 실링 부재(23)는 아크 챔버(21)와 상부 프레임(11) 내부의 공간의 임의 연통을

차단한다.

- [131] 실링 부재(23)는 절연 플레이트(13) 및 지지 플레이트(14)와 함께 아크 챔버(21)의 하측을 밀폐한다. 구체적으로, 실링 부재(23)의 상측은 아크 챔버(21)의 하측과 결합된다. 또한, 실링 부재(23)의 방사상 내측은 절연 플레이트(13)의 외주와 결합되며, 실링 부재(23)의 하측은 지지 플레이트(14)에 결합된다.
- [132] 따라서, 아크 챔버(21)에서 발생된 아크 및 소호용 가스에 의해 소호된 아크는 상부 프레임(11)의 내부 공간으로 임의 유출되지 않게 된다.
- [133] 또한, 실링 부재(23)는 실린더(37)의 내부 공간과 프레임부(10)의 내부 공간의 임의 연통을 차단하도록 구성될 수 있다.
- [134] (3) 코어부(30)의 설명
- [135] 코어부(30)는 제어 전원의 인가에 따라 가동 접촉자부(40)를 상측으로 이동시킨다. 또한, 제어 전원의 인가가 해제될 경우, 코어부(30)는 가동 접촉자부(40)를 다시 하측으로 이동시킨다.
- [136] 코어부(30)는 외부의 제어 전원(미도시)과 통전 가능하게 연결되어, 제어 전원을 인가받을 수 있다.
- [137] 코어부(30)는 개폐부(20)의 하측에 위치된다. 또한, 코어부(30)는 하부 프레임(12)의 내부에 수용된다. 코어부(30)와 개폐부(20)는 절연 플레이트(13) 및 지지 플레이트(14)에 의해 전기적 및 물리적으로 이격될 수 있다.
- [138] 코어부(30)와 개폐부(20) 사이에는 가동 접촉자부(40)가 위치된다. 가동 접촉자부(40)는 코어부(30)가 인가하는 구동력에 의하여 이동될 수 있다. 이에 따라, 가동 접촉자(43)와 고정 접촉자(22)가 접촉되며 직류 릴레이(1)가 통전될 수 있다.
- [139] 도시된 실시 예에서, 코어부(30)는 고정 코어(31), 가동 코어(32), 요크(33), 보빈(34), 코일(35), 복귀 스프링(36) 및 실린더(37)를 포함한다.
- [140] 고정 코어(31)는 코일(35)에서 발생하는 자기장에 의해 자화되어 전자기적 척력을 발생시킨다. 상기 전자기적 척력에 의하여, 가동 코어(32)가 고정 코어(31)에서 멀어지는 방향으로 이동된다.
- [141] 고정 코어(31)는 이동되지 않는다. 즉, 고정 코어(31)는 지지 플레이트(14) 및 실린더(37)에 고정 결합된다.
- [142] 고정 코어(31)는 자기장에 의해 자화되어 전자기력을 발생시킬 수 있는 임의의 형태로 구비될 수 있다. 일 실시 예에서, 고정 코어(31)는 영구 자석 또는 전자석 등으로 구비될 수 있다.
- [143] 고정 코어(31)는 실린더(37) 하측을 부분적으로 수용한다. 또한, 고정 코어(31)의 내주는 실린더(37)의 외주에 접촉된다.
- [144] 고정 코어(31)의 중심부에는 관통공(미도시)이 형성된다. 상기 관통공에는 샤프트(44)가 상하 이동 가능하게 관통 결합된다.
- [145] 가동 코어(32)는 제어 전원이 인가되면 고정 코어(31)가 생성하는 전자기적

- 척력에 의해 고정 코어(31)에서 멀어지는 방향으로 이동된다.
- [146] 가동 코어(32)의 이동에 따라, 가동 코어(32)에 결합된 샤프트(44)가 고정 코어(31)에서 멀어지는 방향, 도시된 실시 예에서 상측으로 이동된다. 또한, 샤프트(44)가 이동됨에 따라, 샤프트(44)에 결합된 가동 접촉자부(40) 또한 상측으로 이동된다.
- [147] 이에 따라, 고정 접촉자(22)와 가동 접촉자(43)가 접촉되어 직류 릴레이(1)가 외부의 전원 또는 부하와 통전될 수 있다.
- [148] 가동 코어(32)는 전자기력에 의한 척력을 받을 수 있는 임의의 형태로 구비될 수 있다. 일 실시 예에서, 가동 코어(32)는 자성체 소재로 형성되거나, 영구 자석 또는 전자석 등으로 구비될 수 있다.
- [149] 가동 코어(32)는 실린더의 내부에 수용된다. 또한, 가동 코어(32)는 실린더(37) 내부에서 실린더(37)의 길이 방향, 도시된 실시 예에서 상하 방향으로 이동될 수 있다.
- [150] 구체적으로, 가동 코어(32)는 고정 코어(31)를 향하는 방향 및 고정 코어(31)에서 멀어지는 방향으로 이동될 수 있다.
- [151] 가동 코어(32)는 샤프트(44)와 결합된다. 가동 코어(32)는 샤프트(44)와 일체로 이동될 수 있다. 가동 코어(32)가 상측 또는 하측으로 이동되면, 샤프트(44) 또한 상측 또는 하측으로 이동된다. 이에 따라, 가동 접촉자(43) 또한 상측 또는 하측으로 이동된다.
- [152] 가동 코어(32)는 고정 코어(31)의 상측에 위치된다. 가동 코어(32)는 고정 코어(31)와 소정 거리만큼 이격될 수 있다. 상기 소정 거리는 가동 코어(32)가 상하 방향으로 이동될 수 있는 거리로 정의될 수 있을 것이다.
- [153] 가동 코어(32)는 길이 방향으로 연장 형성된다. 가동 코어(32)의 내부에는 길이 방향으로 연장되는 중공부가 소정 거리만큼 함몰 형성된다. 상기 중공부에는 복귀 스프링(36) 및 복귀 스프링(36)에 관통 결합된 샤프트(44)의 하측이 부분적으로 수용된다.
- [154] 상기 중공부의 하측에는 관통공이 길이 방향으로 관통 형성된다. 상기 중공부와 상기 관통공은 연통된다. 상기 중공부에 삽입된 샤프트(44)의 하측 단부는 상기 관통공을 향해 진행될 수 있다.
- [155] 가동 코어(32)의 하측 단부에는 공간부가 소정 거리만큼 함몰 형성된다. 상기 공간부는 상기 관통공과 연통된다. 상기 공간부에는 샤프트(44)의 하측 헤드부가 위치된다.
- [156] 요크(33)는 제어 전원이 인가됨에 따라 자로를 형성한다. 요크(33)가 형성하는 자로는 코일(35)이 형성하는 자기장의 방향을 조절하도록 구성될 수 있다.
- [157] 이에 따라, 제어 전원이 인가되면 코일(35)은 가동 코어(32)가 고정 코어(31)에서 멀어지는 방향으로 이동되도록 자기장을 생성할 수 있다.
- [158] 일 실시 예에서, 요크(33)는 통전 가능한 전도성 소재로 형성될 수 있다.
- [159] 요크(33)는 하부 프레임(12)의 내부에 수용된다. 요크(33)는 코일(35)을

둘러싼다. 코일(35)은 요크(33)의 내주면과 소정 거리만큼 이격되도록 요크(33)의 내부에 수용될 수 있다. 요크(33)의 내부에는 보빈(34)이 수용된다. 즉, 하부 프레임(12)의 외주로부터 방사상 내측을 향하는 방향으로 요크(33), 코일(35) 및 코일(35)이 권취되는 보빈(34)이 순서대로 배치된다.

- [160] 요크(33)의 상측은 지지 플레이트(14)에 접촉된다. 또한, 요크(33)의 외주는 하부 프레임(12)의 내주에 접촉되거나, 하부 프레임(12)의 내주로부터 소정 거리만큼 이격되도록 위치될 수 있다.
- [161] 보빈(34)에는 코일(35)이 권취된다.
- [162] 보빈(34)은 요크(33) 내부에 수용된다.
- [163] 보빈(34)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.
- [164] 보빈(34)의 상부는 지지 플레이트(14)의 하측과 접촉된다. 보빈(34)의 기둥부에는 코일(35)이 권취된다. 코일(35)이 권취되는 두께는 보빈(34)의 상부 및 하부의 직경과 같거나 더 작게 구성될 수 있다.
- [165] 보빈(34)의 기둥부에는 길이 방향으로 연장되는 중공부가 관통 형성된다. 상기 중공부에는 실린더(37)가 수용될 수 있다. 보빈(34)의 기둥부는 고정 코어(31), 가동 코어(32) 및 샤프트(44)와 같은 중심축을 갖도록 배치될 수 있다.
- [166] 코일(35)은 인가된 제어 전원에 의해 자기장을 발생시킨다. 코일(35)이 발생시키는 자기장에 의해 고정 코어(31)가 자화되어, 가동 코어(32)에 전자기적 척력이 인가될 수 있다.
- [167] 코일(35)은 보빈(34)에 권취된다. 구체적으로, 코일(35)은 보빈(34)의 기둥부에 권취되어, 상기 기둥부의 방사상 외측으로 적층된다. 코일(35)은 요크(33)의 내부에 수용된다.
- [168] 제어 전원이 인가되면, 코일(35)은 자기장을 생성한다. 이때, 요크(33)에 의해 코일(35)이 생성하는 자기장의 세기 또는 방향 등이 제어될 수 있다. 코일(35)이 생성한 자기장에 의해 고정 코어(31)가 자화될 수 있다.
- [169] 고정 코어(31)가 자화되면, 가동 코어(32)는 고정 코어(31)에서 멀어지는 방향으로의 전자기력, 즉, 척력을 받게 된다. 이에 따라, 가동 코어(32)는 고정 코어(31)를 향하는 방향, 도시된 실시 예에서 상측으로 이동된다.
- [170] 복귀 스프링(36)은 가동 코어(32)가 고정 코어(31)에서 멀어지는 방향으로 이동된 후 제어 전원의 인가가 해제되면, 가동 코어(32)가 원래 위치로 복귀되기 위한 복원력을 제공한다.
- [171] 복귀 스프링(36)은 가동 코어(32)가 고정 코어(31)를 향해 이동됨에 따라 압축되며 복원력을 저장한다. 이때, 저장되는 복원력은 고정 코어(31)가 자화되어 가동 코어(32)에 미치는 전자기적 척력보다 작은 것이 바람직하다. 제어 전원이 인가되는 동안에는 가동 코어(32)가 복귀 스프링(36)에 의해 임의로 원위치에 복귀되는 것을 방지하기 위함이다.

- [172] 제어 전원의 인가가 해제되면, 가동 코어(32)는 복귀 스프링(36)에 의한 복원력을 받게 된다. 물론, 가동 코어(32)의 자중(empty weight)에 의한 중력 또한 가동 코어(32)에 작용될 수 있다. 이에 따라, 가동 코어(32)는 고정 코어(31)로부터 멀어지는 방향으로 이동되어 원 위치로 복귀될 수 있다.
- [173] 복귀 스프링(36)은 형상이 변형되어 복원력을 저장하고, 원래 형상으로 복귀되며 복원력을 외부에 전달할 수 있는 임의의 형태로 구비될 수 있다. 일 실시 예에서, 복귀 스프링(36)은 코일(35) 스프링으로 구비될 수 있다.
- [174] 복귀 스프링(36)에는 샤프트(44)가 관통 결합된다. 샤프트(44)는 복귀 스프링(36)이 결합된 상태에서 복귀 스프링(36)의 형상 변형과 무관하게 상하 방향으로 이동될 수 있다.
- [175] 복귀 스프링(36)은 가동 코어(32)의 상측에 함몰 형성된 중공부에 수용된다.
- [176] 실린더(37)는 가동 코어(32), 복귀 스프링(36) 및 샤프트(44)를 수용한다. 가동 코어(32) 및 샤프트(44)는 실린더(37) 내부에서 상측 및 하측 방향으로 이동될 수 있다.
- [177] 실린더(37)는 보빈(34)의 기동부에 형성된 중공부에 위치된다. 실린더(37)의 측면은 보빈(34)의 기동부의 내주면에 접촉된다.
- [178] 실린더(37)의 상측 단부는 지지 플레이트(14)의 하측 면에 접촉된다. 실린더(37)의 하측 면은 고정 코어(31)에 접촉될 수 있다.
- [179] (4) 가동 접촉자부(40)의 설명
- [180] 가동 접촉자부(40)는 가동 접촉자(43) 및 가동 접촉자(43)를 이동시키기 위한 구성을 포함한다. 가동 접촉자부(40)에 의해, 직류 릴레이(1)는 외부의 전원 또는 부하와 통전될 수 있다.
- [181] 가동 접촉자부(40)는 상부 프레임(11)의 내부 공간에 수용된다. 또한, 가동 접촉자부(40)는 아크 챔버(21)의 내부에 상하 이동 가능하게 수용된다.
- [182] 가동 접촉자부(40)의 상측에는 고정 접촉자(22)가 위치된다. 가동 접촉자부(40)는 고정 접촉자(22)를 향하는 방향 및 고정 접촉자(22)에서 멀어지는 방향으로 이동 가능하게 아크 챔버(21)의 내부에 수용된다.
- [183] 가동 접촉자부(40)의 하측에는 코어부(30)가 위치된다. 가동 접촉자부(40)의 상기 이동은 가동 코어(32)의 이동에 의해 달성될 수 있다.
- [184] 도시된 실시 예에서, 가동 접촉자부(40)는 하우징(41), 커버(42), 가동 접촉자(43), 샤프트(44) 및 탄성부(45)를 포함한다.
- [185] 하우징(41)은 가동 접촉자(43) 및 가동 접촉자(43)를 탄성 지지하는 탄성부(45)를 수용한다.
- [186] 도시된 실시 예에서, 하우징(41)은 일 측 및 그에 대향하는 타 측이 개방된다. 상기 개방된 부분에는 가동 접촉자(43)가 관통 삽입될 수 있다. 하우징(41)의 개방되지 않은 측면은, 수용된 가동 접촉자(43)를 감싸도록 구성될 수 있다.
- [187] 하우징(41)의 상측에는 커버(42)가 구비된다.
- [188] 커버(42)는 하우징(41)에 수용된 가동 접촉자(43)의 상측 면을 덮는다.

- [189] 하우징(41) 및 커버(42)는 의도치 않은 통전이 방지되도록 절연성 소재로 형성되는 것이 바람직하다. 일 실시 예에서, 하우징(41) 및 커버(42)는 합성 수지 등으로 형성될 수 있다.
- [190] 하우징(41)의 하측은 샤프트(44)와 연결된다. 샤프트(44)와 연결된 가동 코어(32)가 상측 또는 하측으로 이동되면, 하우징(41) 및 이에 수용된 가동 접촉자(43) 또한 상측 또는 하측으로 이동될 수 있다.
- [191] 하우징(41)과 커버(42)는 임의의 부재에 의해 결합될 수 있다. 일 실시 예에서, 하우징(41)과 커버(42)는 볼트, 너트 등의 체결 부재(미도시)에 의해 결합될 수 있다.
- [192] 가동 접촉자(43)는 제어 전원의 인가에 따라 고정 접촉자(22)와 접촉되어, 직류 릴레이(1)가 외부의 전원 및 부하와 통전되도록 한다. 또한, 가동 접촉자(43)는 제어 전원의 인가가 해제될 경우 고정 접촉자(22)와 이격되어, 직류 릴레이(1)가 외부의 전원 및 부하와 통전되지 않도록 한다.
- [193] 가동 접촉자(43)는 고정 접촉자(22)에 인접하게 위치된다.
- [194] 가동 접촉자(43)의 상측은 커버(42)에 의해 부분적으로 덮여진다. 일 실시 예에서, 가동 접촉자(43)의 상측 면의 일부는 커버(42)의 하측 면과 접촉될 수 있다.
- [195] 가동 접촉자(43)의 하측은 탄성부(45)에 의해 탄성 지지된다. 가동 접촉자(43)가 하측으로 임의 이동되지 않도록, 탄성부(45)는 소정 거리만큼 압축된 상태에서 가동 접촉자(43)를 탄성 지지할 수 있다.
- [196] 가동 접촉자(43)는 길이 방향, 도시된 실시 예에서 좌우 방향으로 연장 형성된다. 즉, 가동 접촉자(43)의 길이는 폭보다 길게 형성된다. 따라서, 하우징(41)에 수용된 가동 접촉자(43)의 길이 방향의 양측 단부는 하우징(41)의 외측으로 노출된다.
- [197] 상기 양측 단부에서 상측으로 소정 거리만큼 돌출 형성된 접촉 돌출부가 형성될 수 있다. 상기 접촉 돌출부에는 고정 접촉자(22)가 접촉된다.
- [198] 상기 접촉 돌출부는 각 고정 접촉자(22)에 대응되는 위치에 형성될 수 있다. 이에 따라, 가동 접촉자(43)의 이동 거리가 감소되고, 고정 접촉자(22)와 가동 접촉자(43)의 접촉 신뢰성이 향상될 수 있다.
- [199] 가동 접촉자(43)의 폭은 하우징(41)의 각 측면이 서로 이격되는 거리와 동일할 수 있다. 즉, 가동 접촉자(43)가 하우징(41)에 수용되면, 가동 접촉자(43)의 폭 방향 양 측면은 하우징(41)의 각 측면의 내면에 접촉될 수 있다. 이에 따라, 가동 접촉자(43)가 하우징(41)에 수용된 상태가 안정적으로 유지될 수 있다.
- [200] 샤프트(44)는 코어부(30)가 작동됨에 따라 발생하는 구동력을 가동 접촉자부(40)에 전달한다. 구체적으로, 샤프트(44)는 가동 코어(32) 및 가동 접촉자(43)와 연결된다. 가동 코어(32)가 상측 또는 하측으로 이동될 경우 샤프트(44)에 의해 가동 접촉자(43) 또한 상측 또는 하측으로 이동될 수 있다.
- [201] 샤프트(44)는 길이 방향, 도시된 실시 예에서 상하 방향으로 연장 형성된다.

- [202] 샤프트(44)의 하측 단부는 가동 코어(32)에 삽입 결합된다. 가동 코어(32)가 상하 방향으로 이동되면, 샤프트(44)는 가동 코어(32)와 함께 상하 방향으로 이동될 수 있다.
- [203] 샤프트(44)의 몸체부에는 복귀 스프링(36)이 관통 결합된다.
- [204] 샤프트(44)의 상측 단부는 하우징(41)에 결합된다. 가동 코어(32)가 이동되면, 샤프트(44) 및 하우징(41)이 함께 이동될 수 있다.
- [205] 샤프트(44)의 상측 단부 및 하측 단부는 샤프트(44)의 몸체부에 비해 큰 직경을 갖도록 형성될 수 있다. 이에 따라, 샤프트(44)가 하우징(41) 및 가동 코어(32)와 안정적으로 결합 상태를 유지할 수 있다.
- [206] 탄성부(45)는 가동 접촉자(43)를 탄성 지지한다. 가동 접촉자(43)가 고정 접촉자(22)와 접촉될 경우, 전자기적 반발력에 의해 가동 접촉자(43)는 고정 접촉자(22)에서 이격되려는 경향을 갖게 된다. 이때, 탄성부(45)는 가동 접촉자(43)를 탄성 지지하여, 가동 접촉자(43)가 고정 접촉자(22)에서 임의 이격되는 것을 방지한다.
- [207] 탄성부(45)는 형상의 변형에 의해 복원력을 저장하고, 저장된 복원력을 다른 부재에 제공할 수 있는 임의의 형태로 구비될 수 있다. 일 실시 예에서, 탄성부(45)는 코일(35) 스프링으로 구비될 수 있다.
- [208] 가동 접촉자(43)를 향하는 탄성부(45)의 일 측 단부는 가동 접촉자(43)의 하측에 접촉된다. 또한, 상기 일 측 단부에 대항하는 타 측 단부는 하우징(41)의 상측에 접촉된다.
- [209] 탄성부(45)는 소정 거리만큼 압축되어 복원력을 저장한 상태로 가동 접촉자(43)를 탄성 지지할 수 있다. 이에 따라, 가동 접촉자(43)와 고정 접촉자(22) 사이에서 전자기적 반발력이 발생되더라도, 가동 접촉자(43)가 임의로 이동되지 않게 된다.
- [210] 탄성부(45)의 안정적인 결합을 위해, 가동 접촉자(43)의 하측에는 탄성부(45)에 삽입되는 돌출부(미도시)가 돌출 형성될 수 있다. 마찬가지로, 하우징(41)의 상측에도 탄성부(45)에 삽입되는 돌출부(미도시)가 돌출 형성될 수 있다.
- [211] 2. 본 발명의 일 실시 예에 따른 아크 경로 형성부(100)의 설명
- [212] 이하에서는, 도 3 내지 도 4를 참조하여 본 발명의 일 실시 예에 따른 아크 경로 형성부(100)에 대하여 설명한다.
- [213] 아크 경로 형성부(100)는 아크 챔버(21) 내부에 자기장을 형성한다. 직류 릴레이(1)에 통전되는 전류와 형성된 자기장에 의해, 아크 챔버(21) 내부에는 전자기력이 형성된다.
- [214] 고정 접촉자(22)와 가동 접촉자(43)가 이격됨에 따라 발생된 아크는, 형성된 전자기력에 의해 아크 챔버(21)의 외부로 이동된다. 구체적으로, 발생된 아크는 형성된 전자기력의 방향을 따라 이동된다. 이에, 아크 경로 형성부(100)는 발생된 아크가 유동되는 경로인 아크의 경로(A.P)를 형성한다고 할 수 있을 것이다.
- [215] 아크 경로 형성부(100)는 상부 프레임(11)의 내부에 형성된 공간에 위치된다.

- 아크 경로 형성부(100)는 아크 챔버(21)를 둘러싸게 배치된다. 즉, 아크 챔버(21)는 아크 경로 형성부(100)의 내부에 위치된다.
- [216] 아크 경로 형성부(100)의 내부에는 고정 접촉자(22) 및 가동 접촉자(43)가 위치된다. 고정 접촉자(22)와 가동 접촉자(43)가 이격되어 발생된 아크는, 아크 경로 형성부(100)에 의해 형성된 전자기력에 의해 유도될 수 있다.
- [217] 본 실시 예에 따른 아크 경로 형성부(100)는 자석 홀더부(110) 및 자석부(120)를 포함한다.
- [218] 자석 홀더부(110)는 아크 경로 형성부(100)의 골격을 형성하고, 후술하는 자석부(120)를 아크 챔버(21)의 외측에 고정시킨다.
- [219] 자석 홀더부(110)는 아크 챔버(21)의 외측과 상부 프레임(11)의 내측에 배치된다.
- [220] 자석 홀더부(110)의 방사상 내측에는 고정 접촉자(22) 및 가동 접촉자(43)가 위치된다. 고정 접촉자(22) 및 가동 접촉자(43)의 중앙 부분은 중심부(C)로 정의될 수 있다. 도시된 실시 예에서, 자석 홀더부(110)는 그 중심이 고정 접촉자(22) 및 가동 접촉자(43)의 중심부(C)와 대응되도록 배치된다.
- [221] 중심부(C)는 제1 고정 접촉자(22a) 및 제2 고정 접촉자(22b) 사이에 위치된다. 또한, 중심부(C)의 수직 하방에는 가동 접촉자부(40)의 중심 부분이 위치된다. 즉, 중심부(C)의 수직 하방에는 하우징(41), 커버(42), 가동 접촉자(43), 샤프트(44) 및 탄성부(45) 등의 중심 부분이 위치된다.
- [222] 따라서, 발생된 아크가 중심부(C)를 향해 이동될 경우, 상기 구성들의 손상이 발생될 수 있다. 이를 방지하기 위하여, 본 실시 예에 따른 아크 경로 형성부(100)는 자석부(120)를 포함한다. 이에 대한 상세한 설명은 자석부(120)에 대한 설명과 함께 후술한다.
- [223] 일 실시 예에서, 자석 홀더부(110)는 전기 전도성 소재로 형성될 수 있다. 상기 실시 예에서, 자석 홀더부(110)는 인접하는 복수 개의 자석과 동일한 극성으로 자화될 수 있다.
- [224] 자석 홀더부(110)는 복수 개의 홀더를 구비할 수 있다. 각각의 홀더는 복수 개의 자석과 결합될 수 있다. 일 실시 예에서, 하나의 홀더에 부착된 복수 개의 자석은 모두 동일한 극성으로 자화된다.
- [225] 도시된 실시 예에서, 자석 홀더부(110)는 제1 홀더(111) 및 제2 홀더(112) 등 총 두 개의 홀더를 포함한다.
- [226] 제1 홀더(111) 및 제2 홀더(112)는 서로 이격되도록 배치된다. 즉, 제1 홀더(111)와 제2 홀더(112) 사이에는 빈 공간이 형성된다. 상기 공간은 아크 챔버(21)에서 발생된 아크가 배출되는 통로로 기능될 수 있다.
- [227] 또한, 제1 홀더(111) 및 제2 홀더(112)는 복수 개의 고정 접촉자(22)의 배열 방향과 나란한 방향으로 배열된다.
- [228] 제1 홀더(111) 및 제2 홀더(112)는 각각 소정의 각도로 절곡되며 연장된다. 또한, 제1 홀더(111) 및 제2 홀더(112)의 절곡부는 그 모서리가 모따기(taper)될 수

있다. 일 실시 예에서, 상기 소정의 각도는 직각일 수 있다.

- [229] 제1 홀더(111) 및 제2 홀더(112)는 상부 프레임(11)의 내주면에 접촉 또는 고정 결합될 수 있다. 이에 따라, 제1 홀더(111) 및 제2 홀더(112)는 상부 프레임(11)의 내주면에 대응되는 형상으로 형성되는 것이 바람직하다.
- [230] 제1 홀더(111) 및 제2 홀더(112)는 각 절곡부의 오목한 부분이 고정 접촉자(22) 및 가동 접촉자(43)의 중심부(C)를 사이에 두고 마주하도록 배치된다.
- [231] 또한, 제1 홀더(111) 및 제2 홀더(112)는 서로 대응되는 형상으로 형성된다. 도시된 실시 예에서, 제1 홀더(111) 및 제2 홀더(112)는 복수 개의 고정 접촉자(22) 및 가동 접촉자(43)의 중심부(C)를 기준으로 서로 대칭되는 구조로 형성된다.
- [232] 제1 홀더(111)는 제1 외측면(111a) 및 제1 내측면(111b)을 포함한다.
- [233] 제1 외측면(111a)은 고정 접촉자(22) 및 가동 접촉자(43)와 반대되는 제1 홀더(111)의 일 면에 위치된다. 또한, 제1 외측면(111a)은 상부 프레임(11)의 내주면과 서로 인접하게 배치된다. 일 실시 예에서, 제1 외측면(111a)은 상부 프레임(11)의 내주면에 대응되는 형상으로 형성된다.
- [234] 제1 내측면(111b)은 제1 홀더(111)의 제1 외측면(111a)과 반대되는 타 면에 위치된다. 또한, 제1 내측면(111b)은 제1 자석(121) 및 제2 자석(122)을 사이에 두고 아크 챔버(21)의 외주면과 서로 마주하도록 배치된다. 일 실시 예에서, 제1 내측면(111b)은 아크 챔버(21)의 외주면에 대응되는 형상으로 형성된다.
- [235] 제1 내측면(111b)은 후술하는 자석부(120)의 제1 자석(121) 및 제2 자석(122)과 결합된다.
- [236] 제2 홀더(112)는 제2 외측면(112a) 및 제2 내측면(112b)을 포함한다.
- [237] 제2 외측면(112a)은 고정 접촉자(22) 및 가동 접촉자(43)와 반대되는 제2 홀더(112)의 일 면에 위치된다. 또한, 제2 외측면(112a)은 상부 프레임(11)의 내주면과 서로 인접하게 배치된다. 일 실시 예에서, 제2 외측면(112a)은 상부 프레임(11)의 내주면에 대응되는 형상으로 형성된다.
- [238] 제2 내측면(112b)은 제2 홀더(112)의 제2 외측면(112a)과 반대되는 타 면에 위치된다. 또한, 제2 내측면(112b)은 제3 자석(123) 및 제4 자석(124)을 사이에 두고 아크 챔버(21)의 외주면과 서로 마주하도록 배치된다. 일 실시 예에서, 제2 내측면(112b)은 아크 챔버(21)의 외주면에 대응되는 형상으로 형성된다.
- [239] 제2 내측면(112b)은 후술하는 자석부(120)의 제3 자석(123) 및 제4 자석(124)과 결합된다.
- [240] 자석부(120)는 고정 접촉자(22) 및 가동 접촉자(43)가 수용되는 아크 챔버(21) 내부에 자기장을 형성한다. 또한, 자석부(120)의 방사상 내측에는 고정 접촉자(22) 및 가동 접촉자(43)가 위치된다. 도시된 실시 예에서, 자석부(120)는 그 중심이 고정 접촉자(22) 및 가동 접촉자(43)의 중심부(C)와 대응되도록 배치된다.
- [241] 자석부(120)는 자체적으로, 또한 서로 간에 자기장을 형성할 수 있다.

- 자석부(120)가 형성하는 자기장은, 고정 접촉자(22) 및 가동 접촉자(43)에 통전되는 전류와 함께 전자기력을 형성한다. 형성된 전자기력은 고정 접촉자(22)와 가동 접촉자(43)가 이격될 경우 발생하는 아크를 유도한다.
- [242] 이때, 아크 경로 형성부(100)는 고정 접촉자(22) 및 가동 접촉자(43)의 중심부(C)에서 멀어지는 방향의 전자기력을 형성한다. 이에 따라, 아크의 경로(A.P) 또한 고정 접촉자(22) 및 가동 접촉자(43)의 중심부(C)에서 멀어지는 방향으로 형성된다.
- [243] 결과적으로, 직류 릴레이(1)에 구비되는 각 구성 요소가 발생된 아크에 의해 손상되지 않게 된다. 더 나아가, 발생된 아크가 아크 챔버(21)의 외부로 신속하게 배출될 수 있다.
- [244] 자석부(120)는 자석 홀더부(110)의 내측면(111b, 112b)과 결합된다. 일 실시 예에서, 자석부(120)와 자석 홀더부(110)의 내측면(111b, 112b)의 결합을 위해, 체결 부재(미도시)가 구비될 수 있다.
- [245] 자석부(120)는 복수 개의 자석을 구비할 수 있다.
- [246] 본 실시 예에서, 자석부(120)는 제1 자석(121), 제2 자석(122), 제3 자석(123) 및 제4 자석(124) 등 총 네 개의 자석을 포함한다.
- [247] 제1 자석(121), 제2 자석(122), 제3 자석(123) 및 제4 자석(124)은 각각 자회되어 아크 챔버(21) 내부에 자기장을 형성할 수 있는 임의의 형태로 구비될 수 있다. 또한, 제1 자석(121), 제2 자석(122), 제3 자석(123) 및 제4 자석(124)은 모두 폭 방향의 극성을 갖도록 형성된다.
- [248] 제1 자석(121), 제2 자석(122), 제3 자석(123) 및 제4 자석(124)은 서로 이격되도록 배치된다. 즉, 제1 자석(121), 제2 자석(122), 제3 자석(123) 및 제4 자석(124) 사이에는 빈 공간이 형성된다. 또한, 제1 자석(121)과 제4 자석(124) 사이 공간 또는 제2 자석(122)과 제3 자석(123) 사이 공간은 아크 챔버(21)에서 발생된 아크가 배출되는 통로로 기능될 수 있다.
- [249] 제1 자석(121), 제2 자석(122), 제3 자석(123) 및 제4 자석(124)은 아크 챔버(21)의 외주면에 접촉 또는 고정 결합될 수 있다. 이에 따라, 제1 자석(121), 제2 자석(122), 제3 자석(123) 및 제4 자석(124)은 아크 챔버(21)의 외주면에 대응되는 형상으로 형성되는 것이 바람직하다.
- [250] 일 실시 예에서, 제1 자석(121), 제2 자석(122), 제3 자석(123) 및 제4 자석(124)은 서로 대응되는 형상으로 형성될 수 있다. 구체적으로, 제1 자석(121), 제2 자석(122), 제3 자석(123) 및 제4 자석(124)은 그 폭 방향 및 너비 방향의 길이가 각각 서로 대응되는 형상으로 형성될 수 있다.
- [251] 제1 자석(121)은 제1 홀더(111)의 제1 내측면(111b)과 결합된다. 또한, 제1 자석(121)은 제1 홀더(111)의 일 단으로부터 제1 내측면(111b)을 따라 연장된다. 일 실시 예에서, 제1 자석(121)은 제1 홀더(111)의 제1 내측면(111b)에 대응되는 형상으로 형성된다.
- [252] 제1 자석(121)은 제1 대향면(121a) 및 제1 반대면(121b)을 포함한다.

- [253] 제1 대향면(121a)은 고정 접촉자(22) 및 가동 접촉자(43)의 중심부(C)를 향하는 제1 자석(121)의 일 면에 위치된다. 또한, 제1 대향면(121a)은 아크 챔버(21)의 외주면과 서로 인접하게 배치된다. 일 실시 예에서, 제1 대향면(121a)은 아크 챔버(21)의 외주면에 대응되는 형상으로 형성된다.
- [254] 제1 반대면(121b)은 제1 자석(121)의 제1 대향면(121a)과 반대되는 타 면에 위치된다. 또한, 제1 반대면(121b)은 제1 홀더(111)를 사이에 두고 상부 프레임(11)의 내주면과 서로 마주하도록 배치된다. 일 실시 예에서, 제1 반대면(121b)은 상부 프레임(11)의 내주면에 대응되는 형상으로 형성된다.
- [255] 제2 자석(122)은 제1 홀더(111)의 제1 내측면(111b)과 결합된다. 또한, 제2 자석(122)은 제1 자석(121)과 반대되는 제1 홀더(111)의 타 단으로부터 제1 내측면(111b)을 따라 연장된다. 일 실시 예에서, 제2 자석(122)은 제1 홀더(111)의 제1 내측면(111b)에 대응되는 형상으로 형성된다.
- [256] 제2 자석(122)은 그 연장 방향이 제1 자석(121)의 연장 방향과 서로 교차된다. 이는 제1 자석(121) 및 제2 자석(122)과 결합된 제1 홀더(111)가 소정의 각도로 절곡되며 연장됨으로부터 기인한다.
- [257] 제2 자석(122)은 복수 개의 고정 접촉자(22)의 배열 방향을 따라 연장되는 가상의 선을 사이에 두고 제1 자석(121)과 서로 마주하도록 배치된다.
- [258] 제2 자석(122)은 제2 대향면(122a) 및 제2 반대면(122b)을 포함한다.
- [259] 제2 대향면(122a)은 고정 접촉자(22) 및 가동 접촉자(43)의 중심부(C)를 향하는 제2 자석(122)의 일 면에 위치된다. 또한, 제2 대향면(122a)은 아크 챔버(21)의 외주면과 서로 인접하게 배치된다. 일 실시 예에서, 제2 대향면(122a)은 아크 챔버(21)의 외주면에 대응되는 형상으로 형성된다.
- [260] 제2 반대면(122b)은 제2 자석(122)의 제2 대향면(122a)과 반대되는 타 면에 위치된다. 또한, 제2 반대면(122b)은 제1 홀더(111)를 사이에 두고 상부 프레임(11)의 내주면과 서로 마주하도록 배치된다. 일 실시 예에서, 제2 반대면(122b)은 상부 프레임(11)의 내주면에 대응되는 형상으로 형성된다.
- [261] 제3 자석(123)은 제2 홀더(112)의 제2 내측면(112b)과 결합된다. 또한, 제3 자석(123)은 제2 홀더(112)의 일 단으로부터 제2 내측면(112b)을 따라 연장된다. 일 실시 예에서, 제3 자석(123)은 제2 홀더(112)의 제2 내측면(112b)에 대응되는 형상으로 형성된다. 도시된 실시 예에서, 제3 자석(123)은 제1 자석(121)의 연장 방향과 나란한 방향으로 연장된다.
- [262] 제3 자석(123)은 고정 접촉자(22) 및 가동 접촉자(43)의 중심부(C)를 사이에 두고 제1 자석(121)과 서로 마주하도록 배치된다. 즉, 제1 자석(121), 중심부(C) 및 제3 자석(123)은 소정의 방향을 따라 나란하게 배열된다.
- [263] 제3 자석(123)은 제3 대향면(123a) 및 제3 반대면(123b)을 포함한다.
- [264] 제3 대향면(123a)은 고정 접촉자(22) 및 가동 접촉자(43)의 중심부(C)를 향하는 제3 자석(123)의 일 면에 위치된다. 또한, 제3 대향면(123a)은 아크 챔버(21)의 외주면과 서로 인접하게 배치된다. 일 실시 예에서, 제3 대향면(123a)은 아크

- 챔버(21)의 외주면에 대응되는 형상으로 형성된다.
- [265] 제3 반대면(123b)은 제3 자석(123)의 제3 대향면(123a)과 반대되는 타 면에 위치된다. 또한, 제3 반대면(123b)은 제2 홀더(112)를 사이에 두고 상부 프레임(11)의 내주면과 서로 마주하도록 배치된다. 일 실시 예에서, 제3 반대면(123b)은 상부 프레임(11)의 내주면에 대응되는 형상으로 형성된다.
- [266] 제4 자석(124)은 제2 홀더(112)의 제2 내측면(112b)과 결합된다. 또한, 제4 자석(124)은 제3 자석(123)과 반대되는 제2 홀더(112)의 타 단으로부터 제2 내측면(112b)을 따라 연장된다. 일 실시 예에서, 제4 자석(124)은 제2 홀더(112)의 제2 내측면(112b)에 대응되는 형상으로 형성된다. 도시된 실시 예에서, 제4 자석(124)은 제2 자석(122)의 연장 방향과 나란한 방향으로 연장된다.
- [267] 제4 자석(124)은 그 연장 방향이 제3 자석(123)의 연장 방향과 서로 교차된다. 이는 제3 자석(123) 및 제4 자석(124)과 결합된 제2 홀더(112)가 소정의 각도로 절곡되며 연장됨으로부터 기인한다.
- [268] 제4 자석(124)은 복수 개의 고정 접촉자(22)의 배열 방향을 따라 연장되는 가상의 선을 사이에 두고 제3 자석(123)과 서로 마주하도록 배치된다.
- [269] 제4 자석(124)은 고정 접촉자(22) 및 가동 접촉자(43)의 중심부(C)를 사이에 두고 제2 자석(122)과 서로 마주하도록 배치된다. 즉, 제2 자석(122), 중심부(C) 및 제4 자석(124)은 소정의 방향을 따라 나란하게 배열된다. 상기 소정의 방향은 제1 자석(121), 중심부(C) 및 제3 자석(123)의 배열 방향과 서로 교차된다.
- [270] 일 실시 예에서, 제3 자석(123)과 제4 자석(124) 사이 최단 거리는 제1 자석(121)과 제2 자석(122) 사이 최단 거리와 동일하게 형성된다.
- [271] 제4 자석(124)은 제4 대향면(124a) 및 제4 반대면(124b)을 포함한다.
- [272] 제4 대향면(124a)은 고정 접촉자(22) 및 가동 접촉자(43)의 중심부(C)를 향하는 제4 자석(124)의 일 면에 위치된다. 또한, 제4 대향면(124a)은 아크 챔버(21)의 외주면과 서로 인접하게 배치된다. 일 실시 예에서, 제4 대향면(124a)은 아크 챔버(21)의 외주면에 대응되는 형상으로 형성된다.
- [273] 제4 반대면(124b)은 제4 자석(124)의 제4 대향면(124a)과 반대되는 타 면에 위치된다. 또한, 제4 반대면(124b)은 제2 홀더(112)를 사이에 두고 상부 프레임(11)의 내주면과 서로 마주하도록 배치된다. 일 실시 예에서, 제4 반대면(124b)은 상부 프레임(11)의 내주면에 대응되는 형상으로 형성된다.
- [274] 제1 자석(121) 및 제2 자석(122)의 각 대향면(121a, 122a)은 N극과 S극 중 어느 하나의 극성으로 자화되며, 제3 자석(123) 및 제4 자석(124)의 각 대향면(123a, 124a)은 N극과 S극 중 다른 하나의 극성으로 자화된다.
- [275] 또한, 제1 자석(121), 제2 자석(122), 제3 자석(123) 및 제4 자석(124)의 각 반대면(121b, 122b, 123b, 124b)은 각 대향면(121a, 122a, 123a, 124a)과 서로 반대되는 극성으로 자화된다.
- [276] 일 실시 예에서, 제1 자석(121), 제2 자석(122), 제3 자석(123) 및 제4 자석(124)의 각 대향면(121a, 122a, 123a, 124a)으로부터 고정 접촉자(22) 및 가동 접촉자(43)의

중심부(C)까지의 최단 거리는 모두 동일하게 형성될 수 있다.

[277] 도 3 내지 도 4를 참조하면, 제1 자석(121) 및 제2 자석(122)의 각 대향면(121a, 122a)은 모두 N극으로 자화되고, 제3 자석(123) 및 제4 자석(124)의 각 대향면(123a, 124a)은 모두 S극으로 자화된다.

[278] 이에 따라, 제1 자석(121)과 제2 자석(122) 사이 및 제3 자석(123)과 제4 자석(124) 사이에는 서로 밀어내는 방향의 자기장이 형성된다. 반대로, 제1 자석(121)과 제3 자석(123) 및 제4 자석(124) 사이에는, 제1 자석(121)에서 제3 자석(123) 및 제4 자석(124)을 향하는 방향의 자기장이 형성된다. 또한, 제2 자석(122)과 제3 자석(123) 및 제4 자석(124) 사이에는, 제2 자석(122)에서 제3 자석(123) 및 제4 자석(124)을 향하는 방향의 자기장이 형성된다.

[279] 또한, 제1 홀더(111) 및 제2 홀더(112) 또한 자석부(120)에 의하여 함께 자화되어 부수적인 자기장을 형성한다.

[280] 도 4에 도시된 실시 예에서, 전류의 방향은 제2 고정 접촉자(22b)에서 가동 접촉자(43)를 거쳐 제1 고정 접촉자(22a)로 나오는 방향 또는 제1 고정 접촉자(22a)에서 가동 접촉자(43)를 거쳐 제2 고정 접촉자(22b)로 나오는 방향이다.

[281] 제1 고정 접촉자(22a)에서 전류의 방향 및 상기 자기장의 방향을 고려하여 플레밍의 왼손 법칙(Fleming's rule)을 적용하면, 제1 고정 접촉자(22a) 부근에서 발생하는 전자기력은 하방의 좌측을 향하게 형성된다. 이에 따라, 제1 고정 접촉자(22a) 부근에서의 아크의 경로(A.P) 또한 하방의 좌측을 향하게 형성된다.

[282] 마찬가지로, 제2 고정 접촉자(22b)에서 전류의 방향 및 상기 자기장의 방향을 고려하여 플레밍의 왼손 법칙을 적용하면, 제2 고정 접촉자(22b) 부근에서 발생하는 전자기력은 상방의 우측을 향하게 형성된다. 이에 따라, 제2 고정 접촉자(22b) 부근에서의 아크의 경로(A.P) 또한 상방의 우측을 향하게 형성된다.

[283] 따라서, 본 실시 예에 따른 아크 경로 형성부(100)는 자석부(120)의 극성 또는 직류 릴레이에 통전되는 전류의 방향과 무관하게, 전자기력 및 아크의 경로(A.P)를 중심부(C)에서 멀어지는 방향으로 형성할 수 있다.

[284] 이에 따라, 중심부(C)에 인접하게 배치되는 직류 릴레이(1)의 각 구성 요소의 손상이 방지될 수 있다. 더 나아가, 발생된 아크가 신속하게 외부로 배출될 수 있어, 직류 릴레이(1)의 작동 신뢰성이 향상될 수 있다.

[285] 3. 본 발명의 다른 실시 예에 따른 아크 경로 형성부(200)의 설명

[286] 이하에서는, 도 5 내지 도 9를 참조하여 본 발명의 다른 실시 예에 따른 아크 경로 형성부(200)에 대하여 설명한다.

[287] 본 실시 예에 따른 아크 경로 형성부(200)는 자석 홀더부(210), 자석부(220) 및 보조 자석(230)을 포함한다.

[288] 본 실시 예에 따른 자석 홀더부(210) 및 자석부(220)는 상술한 실시 예에 따른 자석 홀더부(110) 및 자석부(120)와 그 구조 및 기능이 동일하다. 다만, 본 실시 예에 따른 아크 경로 형성부(200)는 보조 자석(230)을 구비하는 점에서 상술한

- 실시 예에 따른 아크 경로 형성부(100)와 차이가 있다.
- [289] 이에, 자석 홀더부(210) 및 자석부(220)에 대한 설명은 상술한 실시 예에 따른 자석 홀더부(110) 및 자석부(120)에 대한 설명으로 같음하고, 보조 자석(230)을 중심으로 설명한다.
- [290] 보조 자석(230)은 고정 접촉자(22) 및 가동 접촉자(43)가 수용되는 아크 챔버(21) 내부에 자기장을 형성한다.
- [291] 보조 자석(230)은 자석 홀더부(210)의 방사상 내측에 위치된다. 즉, 보조 자석(230)은 제1 홀더(211) 및 제2 홀더(212) 사이에 위치된다.
- [292] 보조 자석(230)은 고정 접촉자(22) 및 가동 접촉자(43)의 중심부(C)와 가동 접촉자(43)의 운동 방향으로 중첩된다. 도시된 실시 예에서, 보조 자석(230)은 그 중심이 고정 접촉자(22) 및 가동 접촉자(43)의 중심부(C)와 대응되도록 배치된다.
- [293] 보조 자석(230)은 자체적으로, 또한 자석부(220)와의 관계에서 자기장을 형성할 수 있다. 보조 자석(230)에서 형성하는 자기장은, 고정 접촉자(22) 및 가동 접촉자(43)에 통전되는 전류와 함께 전자기력을 형성한다. 형성된 전자기력은 고정 접촉자(22)와 가동 접촉자(43)가 이격될 경우 발생하는 아크를 유도한다.
- [294] 보조 자석(230)은 제1 홀더(211) 및 제2 홀더(212)의 배열 방향과 나란한 방향으로 연장된다.
- [295] 일 실시 예에서, 제1 자석(221), 제2 자석(222), 제3 자석(223) 및 제4 자석(224)의 각 대향면(221a, 222a, 223a, 224a)으로부터 보조 자석(230)의 중심까지의 최단 거리는 모두 동일하게 형성될 수 있다.
- [296] 도시된 실시 예에서, 보조 자석(230)은 폭 방향의 극성을 갖도록 형성된다.
- [297] 보조 자석(230)은 제1 면(231) 및 제2 면(232)을 포함한다.
- [298] 제1 면(231)은 제1 자석(221) 및 제4 자석(224)을 향하는 보조 자석(230)의 일 면에 위치된다. 또한, 제2 면(232)은 보조 자석(230)의 제1 면(231)과 반대되는 타 면에 위치된다. 제1 면(231) 및 제2 면(232)은 하나의 보조 자석(230)의 서로 다른 면에 형성되는 바, 서로 반대되는 극성으로 자화됨이 이해될 수 있을 것이다.
- [299] 도 5 내지 도 6을 참조하면, 제1 자석(221) 및 제2 자석(222)의 각 대향면(221a, 222a)은 모두 N극으로 자화되고, 제3 자석(223) 및 제4 자석(224)의 각 대향면(223a, 224a)은 모두 S극으로 자화된다.
- [300] 이에 따라, 제1 자석(221)과 제2 자석(222) 사이 및 제3 자석(223) 및 제4 자석(224) 사이에는 서로 밀어내는 방향의 자기장이 형성된다. 반대로, 제1 자석(221)과 제3 자석(223) 및 제4 자석(224) 사이에는, 제1 자석(221)에서 제3 자석(223) 및 제4 자석(224)을 향하는 방향의 자기장이 형성된다. 또한, 제2 자석(222)과 제3 자석(223) 및 제4 자석(224) 사이에는, 제2 자석(222)에서 제3 자석(223) 및 제4 자석(224)을 향하는 방향의 자기장이 형성된다.
- [301] 또한, 보조 자석(230)의 제1 면(231)은 N극으로 자화되고, 제2 면(232)은 S극으로 자화된다. 이에 따라, 보조 자석(230)의 제1 면(231)과 제1 자석(221)의 제1 대향면(221a) 사이 및 보조 자석(230)의 제2 면(232)과 제3 자석(223)의 제3

- 대향면(223a) 사이에는 서로 밀어내는 방향의 자기장이 형성된다.
- [302] 반대로, 보조 자석(230)의 제1 면(231)과 제2 자석(222)의 제2 대향면(222a) 사이에는, 제2 대향면(222a)을 향하는 방향의 자기장이 형성된다. 또한, 보조 자석(230)의 제2 면(232)과 제4 자석(224)의 제4 대향면(224a) 사이에는, 제2 면(232)을 향하는 방향의 자기장이 형성된다.
- [303] 또한, 제1 홀더(211) 및 제2 홀더(212) 또한 자석부(220)에 의하여 함께 자화되어 부수적인 자기장을 형성한다.
- [304] 도 6에 도시된 실시 예에서, 전류의 방향은 제2 고정 접촉자(22b)에서 가동 접촉자(43)를 거쳐 제1 고정 접촉자(22a)로 나오는 방향 또는 제1 고정 접촉자(22a)에서 가동 접촉자(43)를 거쳐 제2 고정 접촉자(22b)로 나오는 방향이다.
- [305] 제1 고정 접촉자(22a)에서 전류의 방향 및 상기 자기장의 방향을 고려하여 플레밍의 왼손 법칙을 적용하면, 제1 고정 접촉자(22a) 부근에서 발생하는 전자기력은 하방의 좌측을 향하게 형성된다. 이에 따라, 제1 고정 접촉자(22a) 부근에서의 아크의 경로(A.P) 또한 하방의 좌측을 향하게 형성된다.
- [306] 마찬가지로, 제2 고정 접촉자(22b)에서 전류의 방향 및 상기 자기장의 방향을 고려하여 플레밍의 왼손 법칙을 적용하면, 제2 고정 접촉자(22b) 부근에서 발생하는 전자기력은 상방의 우측을 향하게 형성된다. 이에 따라, 제2 고정 접촉자(22b) 부근에서의 아크의 경로(A.P) 또한 상방의 우측을 향하게 형성된다.
- [307] 도 7 내지 도 9를 참조하면, 제1 자석(221) 및 제2 자석(222)의 각 대향면(221a, 222a)은 모두 N극으로 자화되고, 제3 자석(223) 및 제4 자석(224)의 각 대향면(223a, 224a)은 모두 S극으로 자화된다.
- [308] 이에 따라, 제1 자석(221)과 제2 자석(222) 사이 및 제3 자석(223) 및 제4 자석(224) 사이에는 서로 밀어내는 방향의 자기장이 형성된다. 반대로, 제1 자석(221)과 제3 자석(223) 및 제4 자석(224) 사이에는, 제1 자석(221)에서 제3 자석(223) 및 제4 자석(224)을 향하는 방향의 자기장이 형성된다. 또한, 제2 자석(222)과 제3 자석(223) 및 제4 자석(224) 사이에는, 제2 자석(222)에서 제3 자석(223) 및 제4 자석(224)을 향하는 방향의 자기장이 형성된다.
- [309] 또한, 보조 자석(230)의 제1 면(231)은 S극으로 자화되고, 제2 면(232)은 N극으로 자화된다. 이에 따라, 보조 자석(230)의 제1 면(231)과 제4 자석(224)의 제4 대향면(224a) 사이 및 보조 자석(230)의 제2 면(232)과 제2 자석(222)의 제2 대향면(222a) 사이에는 서로 밀어내는 방향의 자기장이 형성된다.
- [310] 반대로, 보조 자석(230)의 제1 면(231)과 제1 자석(221)의 제1 대향면(221a) 사이에는, 제1 면(231)을 향하는 방향의 자기장이 형성된다. 또한, 보조 자석(230)의 제2 면(232)과 제3 자석(223)의 제3 대향면(223a) 사이에는, 제3 대향면(223a)을 향하는 방향의 자기장이 형성된다.
- [311] 또한, 제1 홀더(211) 및 제2 홀더(212) 또한 자석부(220)에 의하여 함께 자화되어 부수적인 자기장을 형성한다.

- [312] 도 8에 도시된 실시 예에서, 전류의 방향은 제2 고정 접촉자(22b)에서 가동 접촉자(43)를 거쳐 제1 고정 접촉자(22a)로 나오는 방향이다.
- [313] 제1 고정 접촉자(22a)에서 전류의 방향 및 상기 자기장의 방향을 고려하여 플레밍의 왼손 법칙을 적용하면, 제1 고정 접촉자(22a) 부근에서 발생하는 전자기력은 하방의 좌측을 향하게 형성된다. 이에 따라, 제1 고정 접촉자(22a) 부근에서의 아크의 경로(A.P) 또한 하방의 좌측을 향하게 형성된다.
- [314] 마찬가지로, 제2 고정 접촉자(22b)에서 전류의 방향 및 상기 자기장의 방향을 고려하여 플레밍의 왼손 법칙을 적용하면, 제2 고정 접촉자(22b) 부근에서 발생하는 전자기력은 상방의 우측을 향하게 형성된다. 이에 따라, 제2 고정 접촉자(22b) 부근에서의 아크의 경로(A.P) 또한 상방의 우측을 향하게 형성된다.
- [315] 도 9에 도시된 실시 예에서, 전류의 방향은 제1 고정 접촉자(22a)에서 가동 접촉자(43)를 거쳐 제2 고정 접촉자(22b)로 나오는 방향이다.
- [316] 제1 고정 접촉자(22a)에서 전류의 방향 및 상기 자기장의 방향을 고려하여 플레밍의 왼손 법칙을 적용하면, 제1 고정 접촉자(22a) 부근에서 발생하는 전자기력은 상방의 좌측을 향하게 형성된다. 이에 따라, 제1 고정 접촉자(22a) 부근에서의 아크의 경로(A.P)는 상방의 좌측을 향하게 형성된다.
- [317] 마찬가지로, 제2 고정 접촉자(22b)에서 전류의 방향 및 상기 자기장의 방향을 고려하여 플레밍의 왼손 법칙을 적용하면, 제2 고정 접촉자(22b) 부근에서 발생하는 전자기력은 하방의 우측을 향하게 형성된다. 이에 따라, 제2 고정 접촉자(22b) 부근에서의 아크의 경로(A.P) 또한 하방의 우측을 향하게 형성된다.
- [318] 따라서, 본 실시 예에 따른 아크 경로 형성부(200)는 자석부(220)의 극성 또는 직류 릴레이에 통전되는 전류의 방향과 무관하게, 전자기력 및 아크의 경로(A.P)를 중심부(C)에서 멀어지는 방향으로 형성할 수 있다.
- [319] 이에 따라, 중심부(C)에 인접하게 배치되는 직류 릴레이(1)의 각 구성 요소의 손상이 방지될 수 있다. 더 나아가, 발생된 아크가 신속하게 외부로 배출될 수 있어, 직류 릴레이(1)의 작동 신뢰성이 향상될 수 있다.
- [320] 4. 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 아크 경로 형성부(300)의 설명
- [321] 이하에서는, 도 10 내지 도 14를 참조하여 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 아크 경로 형성부(300)에 대하여 설명한다.
- [322] 본 실시 예에 따른 아크 경로 형성부(300)는 자석 홀더부(310), 자석부(320) 및 보조 자석(330)을 포함한다.
- [323] 본 실시 예에 따른 자석 홀더부(310) 및 자석부(320)는 상술한 실시 예에 따른 자석 홀더부(210) 및 자석부(220)와 그 구조 및 기능이 동일하다. 다만, 본 실시 예에 따른 보조 자석(330)은 그 연장 방향이 제1 홀더(311) 및 제2 홀더(312)의 배열 방향과 서로 교차되는 점에서 상술한 실시 예에 따른 보조 자석(230)과 차이가 있다.
- [324] 이에, 자석 홀더부(310) 및 자석부(320)에 대한 설명은 상술한 실시 예에 따른 자석 홀더부(210) 및 자석부(220)에 대한 설명으로 같음하고, 보조 자석(330)은

- 상술한 실시 예에 따른 보조 자석(230)과의 차이점을 중심으로 설명한다.
- [325] 본 실시 예에 따른 보조 자석(330)은 자석 홀더부(310)의 방사상 내측에 위치된다. 즉, 보조 자석(330)은 제1 홀더(311) 및 제2 홀더(312) 사이에 위치된다. 이때, 보조 자석(330)은 제1 홀더(311) 및 제2 홀더(312)의 배열 방향과 교차되는 방향으로 연장된다.
- [326] 도시된 실시 예에서, 보조 자석(330)은 폭 방향의 극성을 갖도록 형성된다.
- [327] 보조 자석(330)은 제1 면(331) 및 제2 면(332)을 포함한다.
- [328] 제1 면(331)은 제1 자석(321) 및 제2 자석(322)을 향하는 보조 자석(330)의 일면에 위치된다. 또한, 제2 면(332)은 보조 자석(330)의 제1 면(331)과 반대되는 타면에 위치된다. 제1 면(331) 제2 면(332)은 하나의 보조 자석(330)의 서로 다른면에 형성되는 바, 서로 반대되는 극성으로 자화됨이 이해될 수 있을 것이다.
- [329] 도 10 내지 도 11을 참조하면, 제1 자석(321) 및 제2 자석(322)의 각 대향면(321a, 322a)은 모두 N극으로 자화되고, 제3 자석(323) 및 제4 자석(324)의 각 대향면(323a, 324a)은 모두 S극으로 자화된다.
- [330] 이에 따라, 제1 자석(321)과 제2 자석(322) 사이 및 제3 자석(323) 및 제4 자석(324) 사이에는 서로 밀어내는 방향의 자기장이 형성된다. 반대로, 제1 자석(321)과 제3 자석(323) 및 제4 자석(324) 사이에는, 제1 자석(321)에서 제3 자석(323) 및 제4 자석(324)을 향하는 방향의 자기장이 형성된다. 또한, 제2 자석(322)과 제3 자석(323) 및 제4 자석(324) 사이에는, 제2 자석(322)에서 제3 자석(323) 및 제4 자석(324)을 향하는 방향의 자기장이 형성된다.
- [331] 또한, 보조 자석(330)의 제1 면(331)은 N극으로 자화되고, 제2 면(332)은 S극으로 자화된다. 이에 따라, 보조 자석(330)의 제1 면(331)과 제1 자석(321)의 제1 대향면(321a) 및 제2 자석(322)의 제2 대향면(322a) 사이에는 서로 밀어내는 방향의 자기장이 형성된다. 또한, 보조 자석(330)의 제2 면(332)과 제3 자석(323)의 제3 대향면(323a) 및 제4 자석(324)의 제4 대향면(324a) 사이에는 서로 밀어내는 방향의 자기장이 형성된다.
- [332] 또한, 제1 홀더(311) 및 제2 홀더(312) 또한 자석부(320)에 의하여 함께 자화되어 부수적인 자기장을 형성한다.
- [333] 도 11에 도시된 실시 예에서, 전류의 방향은 제2 고정 접촉자(22b)에서 가동 접촉자(43)를 거쳐 제1 고정 접촉자(22a)로 나오는 방향 또는 제1 고정 접촉자(22a)에서 가동 접촉자(43)를 거쳐 제2 고정 접촉자(22b)로 나오는 방향이다.
- [334] 제1 고정 접촉자(22a)에서 전류의 방향 및 상기 자기장의 방향을 고려하여 플레밍의 왼손 법칙을 적용하면, 제1 고정 접촉자(22a) 부근에서 발생하는 전자기력은 하방의 좌측을 향하게 형성된다. 이에 따라, 제1 고정 접촉자(22a) 부근에서의 아크의 경로(A.P) 또한 하방의 좌측을 향하게 형성된다.
- [335] 마찬가지로, 제2 고정 접촉자(22b)에서 전류의 방향 및 상기 자기장의 방향을 고려하여 플레밍의 왼손 법칙을 적용하면, 제2 고정 접촉자(22b) 부근에서

- 발생되는 전자기력은 상방의 우측을 향하게 형성된다. 이에 따라, 제2 고정 접촉자(22b) 부근에서의 아크의 경로(A.P) 또한 상방의 우측을 향하게 형성된다.
- [336] 도 12 내지 도 14를 참조하면, 제1 자석(321) 및 제2 자석(322)의 각 대향면(321a, 322a)은 모두 N극으로 자화되고, 제3 자석(323) 및 제4 자석(324)의 각 대향면(323a, 324a)은 모두 S극으로 자화된다.
- [337] 이에 따라, 제1 자석(321)과 제2 자석(322) 사이 및 제3 자석(323) 및 제4 자석(324) 사이에는 서로 밀어내는 방향의 자기장이 형성된다. 반대로, 제1 자석(321)과 제3 자석(323) 및 제4 자석(324) 사이에는, 제1 자석(321)에서 제3 자석(323) 및 제4 자석(324)을 향하는 방향의 자기장이 형성된다. 또한, 제2 자석(322)과 제3 자석(323) 및 제4 자석(324) 사이에는, 제2 자석(322)에서 제3 자석(323) 및 제4 자석(324)을 향하는 방향의 자기장이 형성된다.
- [338] 또한, 보조 자석(330)의 제1 면(331)은 S극으로 자화되고, 제2 면(332)은 N극으로 자화된다. 이에 따라, 보조 자석(330)의 제1 면(331)과 제1 자석(321)의 제1 대향면(321a) 및 제2 자석(322)의 제2 대향면(322a) 사이에는, 제1 면(331)을 향하는 방향의 자기장이 형성된다. 또한, 보조 자석(330)의 제2 면(332)과 제3 자석(323)의 제3 대향면(323a) 및 제4 자석(324)의 제4 대향면(324a) 사이에는, 제3 대향면(323a) 및 제4 대향면(324a)을 향하는 방향의 자기장이 형성된다.
- [339] 또한, 제1 홀더(311) 및 제2 홀더(312) 또한 자석부(320)에 의하여 함께 자화되어 부수적인 자기장을 형성한다.
- [340] 도 13에 도시된 실시 예에서, 전류의 방향은 제2 고정 접촉자(22b)에서 가동 접촉자(43)를 거쳐 제1 고정 접촉자(22a)로 나오는 방향이다.
- [341] 제1 고정 접촉자(22a)에서 전류의 방향 및 상기 자기장의 방향을 고려하여 플레밍의 왼손 법칙을 적용하면, 제1 고정 접촉자(22a) 부근에서 발생하는 전자기력은 상방의 좌측을 향하게 형성된다. 이에 따라, 제1 고정 접촉자(22a) 부근에서의 아크의 경로(A.P) 또한 상방의 좌측을 향하게 형성된다.
- [342] 마찬가지로, 제2 고정 접촉자(22b)에서 전류의 방향 및 상기 자기장의 방향을 고려하여 플레밍의 왼손 법칙을 적용하면, 제2 고정 접촉자(22b) 부근에서 발생하는 전자기력은 하방의 우측을 향하게 형성된다. 이에 따라, 제2 고정 접촉자(22b) 부근에서의 아크의 경로(A.P) 또한 하방의 우측을 향하게 형성된다.
- [343] 도 14에 도시된 실시 예에서, 전류의 방향은 제1 고정 접촉자(22a)에서 가동 접촉자(43)를 거쳐 제2 고정 접촉자(22b)로 나오는 방향이다.
- [344] 제1 고정 접촉자(22a)에서 전류의 방향 및 상기 자기장의 방향을 고려하여 플레밍의 왼손 법칙을 적용하면, 제1 고정 접촉자(22a) 부근에서 발생하는 전자기력은 하방의 좌측을 향하게 형성된다. 이에 따라, 제1 고정 접촉자(22a) 부근에서의 아크의 경로(A.P)는 하방의 좌측을 향하게 형성된다.
- [345] 마찬가지로, 제2 고정 접촉자(22b)에서 전류의 방향 및 상기 자기장의 방향을 고려하여 플레밍의 왼손 법칙을 적용하면, 제2 고정 접촉자(22b) 부근에서 발생하는 전자기력은 상방의 우측을 향하게 형성된다. 이에 따라, 제2 고정

- 접촉자(22b) 부근에서의 아크의 경로(A.P) 또한 상방의 우측을 향하게 형성된다.
- [346] 따라서, 본 실시 예에 따른 아크 경로 형성부(300)는 자석부(320)의 극성 또는 직류 릴레이에 통전되는 전류의 방향과 무관하게, 전자기력 및 아크의 경로(A.P)를 중심부(C)에서 멀어지는 방향으로 형성할 수 있다.
- [347] 이에 따라, 중심부(C)에 인접하게 배치되는 직류 릴레이(1)의 각 구성 요소의 손상이 방지될 수 있다. 더 나아가, 발생된 아크가 신속하게 외부로 배출될 수 있어, 직류 릴레이(1)의 작동 신뢰성이 향상될 수 있다.
- [348] 이상 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 본 발명은 상기 설명된 실시 예들의 구성에 한정되는 것이 아니다.
- [349] 또한, 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해, 이하의 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 수정 및 변경될 수 있다.
- [350] 더 나아가, 상기 실시 예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시 예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수 있다.
- [351]
- [352] (부호의 설명)
- [353] 1: 직류 릴레이
- [354] 10: 프레임부
- [355] 11: 상부 프레임
- [356] 12: 하부 프레임
- [357] 13: 절연 플레이트
- [358] 14: 지지 플레이트
- [359] 20: 개폐부
- [360] 21: 아크 챔버
- [361] 22: 고정 접촉자
- [362] 22a: 제1 고정 접촉자
- [363] 22b: 제2 고정 접촉자
- [364] 30: 코어부
- [365] 31: 고정 코어
- [366] 32: 가동 코어
- [367] 33: 요크
- [368] 34: 보빈
- [369] 35: 코일
- [370] 36: 복귀 스프링
- [371] 37: 실린더
- [372] 40: 가동 접촉자부
- [373] 41: 하우징
- [374] 42: 커버

- [375] 43: 가동 접촉자
- [376] 44: 샤프트
- [377] 45: 탄성부
- [378] 100: 아크 경로 형성부의 일 실시 예
- [379] 110: 자석 홀더부
- [380] 111: 제1 홀더
- [381] 111a: 제1 외측면
- [382] 111b: 제1 내측면
- [383] 112: 제2 홀더
- [384] 112a: 제2 외측면
- [385] 112b: 제2 내측면
- [386] 120: 자석부
- [387] 121: 제1 자석
- [388] 121a: 제1 대향면
- [389] 121b: 제1 반대면
- [390] 122: 제2 자석
- [391] 122a: 제2 대향면
- [392] 122b: 제2 반대면
- [393] 123: 제3 자석
- [394] 123a: 제3 대향면
- [395] 123b: 제3 반대면
- [396] 124: 제4 자석
- [397] 124a: 제4 대향면
- [398] 124b: 제4 반대면
- [399] 200: 아크 경로 형성부의 다른 실시 예
- [400] 210: 자석 홀더부
- [401] 211: 제1 홀더
- [402] 211a: 제1 외측면
- [403] 211b: 제1 내측면
- [404] 212: 제2 홀더
- [405] 212a: 제2 외측면
- [406] 212b: 제2 내측면
- [407] 220: 자석부
- [408] 221: 제1 자석
- [409] 221a: 제1 대향면
- [410] 221b: 제1 반대면
- [411] 222: 제2 자석
- [412] 222a: 제2 대향면

- [413] 222b: 제2 반대면
- [414] 223: 제3 자석
- [415] 223a: 제3 대향면
- [416] 223b: 제3 반대면
- [417] 224: 제4 자석
- [418] 224a: 제4 대향면
- [419] 224b: 제4 반대면
- [420] 230: 보조 자석
- [421] 231: 제1 면
- [422] 232: 제2 면
- [423] 300: 아크 경로 형성부의 또 다른 실시 예
- [424] 310: 자석 홀더부
- [425] 311: 제1 홀더
- [426] 311a: 제1 외측면
- [427] 311b: 제1 내측면
- [428] 312: 제2 홀더
- [429] 312a: 제2 외측면
- [430] 312b: 제2 내측면
- [431] 320: 자석부
- [432] 321: 제1 자석
- [433] 321a: 제1 대향면
- [434] 321b: 제1 반대면
- [435] 322: 제2 자석
- [436] 322a: 제2 대향면
- [437] 322b: 제2 반대면
- [438] 323: 제3 자석
- [439] 323a: 제3 대향면
- [440] 323b: 제3 반대면
- [441] 324: 제4 자석
- [442] 324a: 제4 대향면
- [443] 324b: 제4 반대면
- [444] 330: 보조 자석
- [445] 331: 제1 면
- [446] 332: 제2 면
- [447] A.P: 아크의 경로

## 청구범위

- [청구항 1] 내부에 복수 개의 고정 접촉자 및 가동 접촉자가 수용되는 아크 챔버; 상기 아크 챔버의 외측에 배치되고, 서로 다른 제1 홀더 및 제2 홀더를 포함하는 자석 홀더부; 및  
상기 자석 홀더부의 상기 아크 챔버를 향하는 일 면에 부착되어, 상기 아크 챔버에 자기장을 형성하는 자석부를 포함하고,  
상기 제1 홀더 및 제2 홀더는,  
각각 소정의 각도로 절곡되며 연장되고, 서로 이격되되 상기 복수 개의 고정 접촉자의 배열 방향과 나란한 방향으로 배열되며, 각각의 오목부가 서로 마주하게 배치되고,  
상기 자석부는,  
상기 제1 홀더의 상기 아크 챔버를 향하는 일 면에 인접하게 배치되고,  
상기 제1 홀더의 일 단 또는 타 단으로부터 상기 제1 홀더의 상기 일 면을 따라 연장되는 제1 자석 및 제2 자석; 및  
상기 제2 홀더의 상기 아크 챔버를 향하는 일 면에 인접하게 배치되고,  
상기 제2 홀더의 일 단 또는 타 단으로부터 상기 제2 홀더의 상기 일 면을 따라 연장되는 제3 자석 및 제4 자석을 포함하고,  
상기 제1 자석 및 상기 제2 자석은 N극과 S극 중 어느 하나의 극성으로 자화되며, 상기 제3 자석 및 상기 제4 자석은 N극과 S극 중 다른 하나의 극성으로 자화되는,  
아크 경로 형성부.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
상기 자석부는,  
상기 제1 자석 및 제3 자석이 서로 마주하게 배치되고, 상기 제2 자석 및 제4 자석이 서로 마주하게 배치되는,  
아크 경로 형성부.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,  
상기 제1 자석은,  
상기 제3 자석의 연장 방향과 나란한 방향으로 연장되고,  
상기 제2 자석은,  
상기 제4 자석의 연장 방향과 나란한 방향으로 연장되는,  
아크 경로 형성부.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,  
상기 제1 자석 및 제2 자석은,  
각각의 연장 방향이 서로 교차되는,  
아크 경로 형성부.
- [청구항 5] 제2항에 있어서,

- 상기 제1 자석은,  
 상기 제2 자석과 상기 고정 접촉자의 배열 방향을 따라 연장되는 가상의 선을 사이에 두고 서로 마주하게 배치되고,  
 상기 제3 자석은,  
 상기 제4 자석과 상기 가상의 선을 사이에 두고 서로 마주하게 배치되는,  
 아크 경로 형성부.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,  
 상기 자석부는,  
 상기 제1 자석과 상기 제2 자석 사이 최단 거리가 상기 제3 자석과 상기 제4 자석 사이 최단 거리와 동일하게 형성되는,  
 아크 경로 형성부.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,  
 상기 복수 개의 고정 접촉자의 중심점과 상기 가동 접촉자의 운동 방향으로 중첩되고, 상기 아크 챔버에 자기장을 형성하는 보조 자석을 포함하는,  
 아크 경로 형성부.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,  
 상기 보조 자석은,  
 그 연장 방향이 상기 제1 홀더 및 제2 홀더의 배열 방향과 나란하게 형성되는,  
 아크 경로 형성부.
- [청구항 9] 제7항에 있어서,  
 상기 보조 자석은,  
 그 연장 방향이 상기 제1 홀더 및 제2 홀더의 배열 방향과 교차되는,  
 아크 경로 형성부.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,  
 상기 보조 자석은,  
 상기 제1 홀더를 향하는 제1 면이 제1 자석 및 제2 자석과 동일한 극성으로 자화되고, 상기 제2 홀더를 향하는 제2 면이 제3 자석 및 제4 자석과 동일한 극성으로 자화되는,  
 아크 경로 형성부.
- [청구항 11] 제9항에 있어서,  
 상기 보조 자석은,  
 상기 제1 홀더를 향하는 제1 면이 제1 자석 및 제2 자석과 반대되는 극성으로 자화되고, 상기 제2 홀더를 향하는 제2 면이 제3 자석 및 제4 자석과 반대되는 극성으로 자화되는,  
 아크 경로 형성부.
- [청구항 12] 제1항에 있어서,

상기 제1 자석, 제2 자석, 제3 자석 및 제4 자석은,  
그 폭 방향 및 너비 방향의 길이가 각각 서로 대응되는,  
아크 경로 형성부.

- [청구항 13] 제1항에 있어서,  
상기 제1 홀더는,  
상기 제2 홀더와 대응되는 형상으로 형성되고, 상기 복수 개의 고정  
접촉자의 중심점을 기준으로 상기 제2 홀더와 서로 대칭되는,  
아크 경로 형성부.
- [청구항 14] 복수 개 구비되어, 일 방향으로 서로 이격되어 위치되는 고정 접촉자;  
상기 고정 접촉자에 접촉되거나 이격되는 가동 접촉자;  
내부에 상기 고정 접촉자 및 상기 가동 접촉자가 수용되는 공간이  
형성되는 아크 챔버;  
상기 아크 챔버를 둘러싸는 프레임;  
상기 아크 챔버의 외측 및 상기 프레임의 내측 사이에 배치되고, 서로  
다른 제1 홀더 및 제2 홀더를 포함하는 자석 홀더부; 및  
상기 자석 홀더부의 상기 아크 챔버를 향하는 일 면에 부착되어, 상기  
아크 챔버에 자기장을 형성하는 자석부를 포함하고,  
상기 제1 홀더 및 제2 홀더는,  
각각 소정의 각도로 절곡되며 연장되고, 서로 이격되며 상기 고정  
접촉자의 배열 방향과 나란한 방향으로 배열되며, 각각의 오목부가 서로  
마주하게 배치되고,  
상기 자석부는,  
상기 제1 홀더의 상기 아크 챔버를 향하는 일 면에 인접하게 배치되고,  
상기 제1 홀더의 일 단 또는 타 단으로부터 상기 제1 홀더의 상기 일 면을  
따라 연장되는 제1 자석 및 제2 자석; 및  
상기 제2 홀더의 상기 아크 챔버를 향하는 일 면에 인접하게 배치되고,  
상기 제2 홀더의 일 단 또는 타 단으로부터 상기 제2 홀더의 상기 일 면을  
따라 연장되는 제3 자석 및 제4 자석을 포함하고,  
상기 제1 자석 및 상기 제2 자석은 N극과 S극 중 어느 하나의 극성으로  
자화되며, 상기 제3 자석 및 상기 제4 자석은 N극과 S극 중 다른 하나의  
극성으로 자화되는,  
직류 릴레이.
- [청구항 15] 제14항에 있어서,  
상기 자석부는,  
상기 제1 자석 및 제3 자석이 서로 마주하게 배치되고, 상기 제2 자석 및  
제4 자석이 서로 마주하게 배치되는,  
직류 릴레이.
- [청구항 16] 제15항에 있어서,

상기 제1 자석은,  
 상기 제3 자석의 연장 방향과 나란한 방향으로 연장되고,  
 상기 제2 자석은,  
 상기 제4 자석의 연장 방향과 나란한 방향으로 연장되며, 그 연장 방향이  
 상기 제1 자석의 연장 방향과 서로 교차되는,  
 직류 릴레이.

[청구항 17] 제14항에 있어서,  
 상기 제1 자석은,  
 상기 제2 자석과 상기 고정 접촉자의 배열 방향을 따라 연장되는 가상의  
 선을 사이에 두고 서로 마주하게 배치되고,  
 상기 제3 자석은,  
 상기 제4 자석과 상기 가상의 선을 사이에 두고 서로 마주하게 배치되는,  
 직류 릴레이.

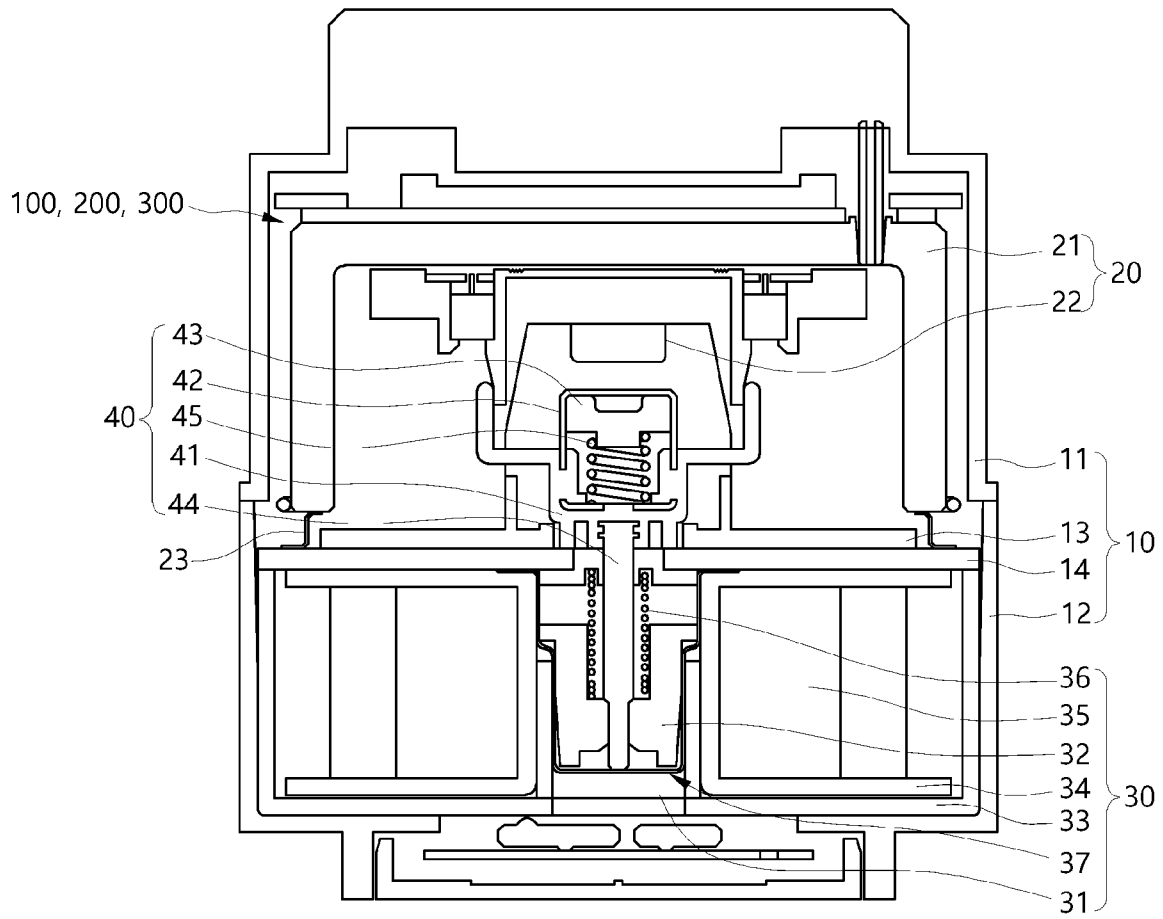
[청구항 18] 제14항에 있어서,  
 상기 복수 개의 고정 접촉자의 중심점과 상기 가동 접촉자의 운동  
 방향으로 중첩되고, 상기 아크 챔버에 자기장을 형성하는 보조 자석을  
 포함하는,  
 직류 릴레이.

[청구항 19] 제18항에 있어서,  
 상기 보조 자석은,  
 그 연장 방향이 상기 제1 홀더 및 제2 홀더의 배열 방향과 나란하게  
 형성되는,  
 직류 릴레이.

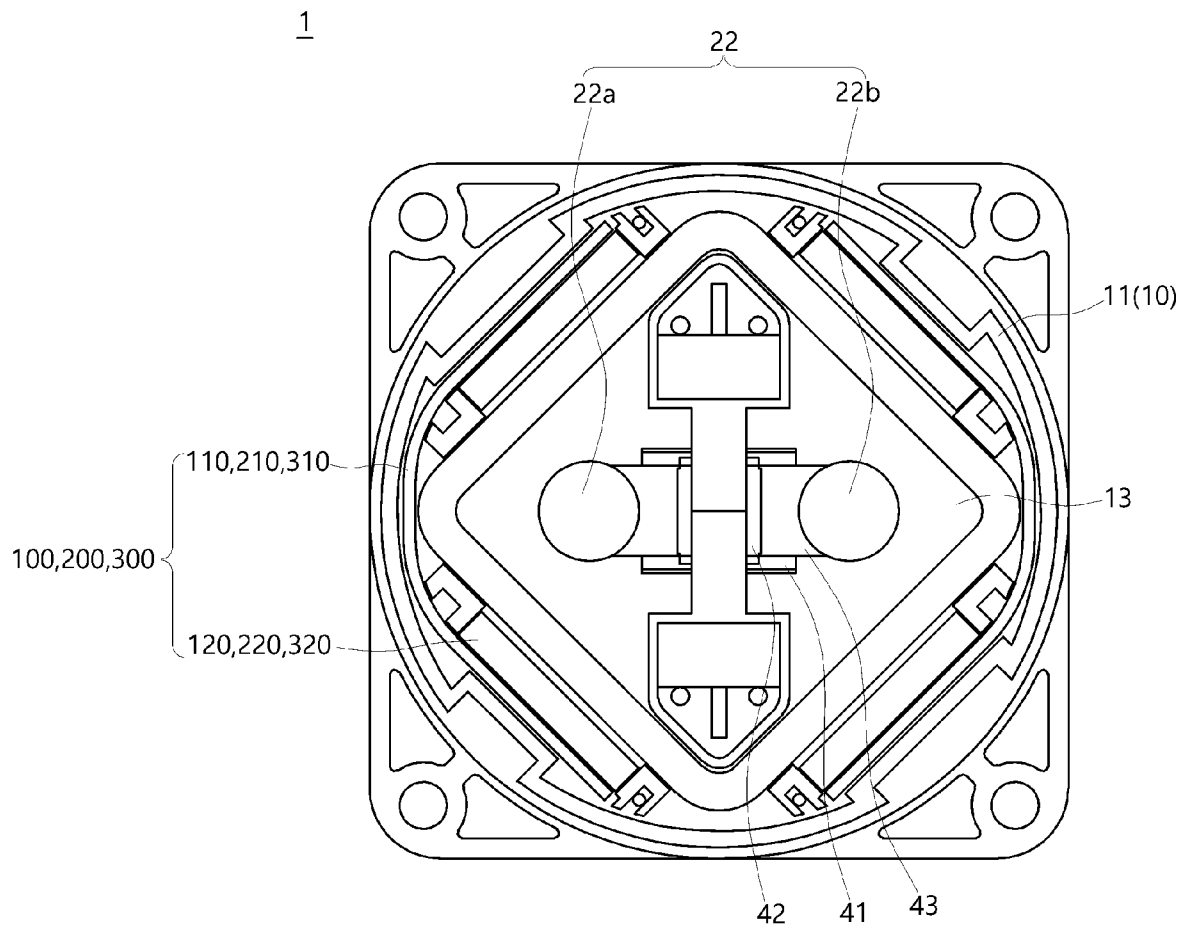
[청구항 20] 제18항에 있어서,  
 상기 보조 자석은,  
 그 연장 방향이 상기 제1 홀더 및 제2 홀더의 배열 방향과 교차되는,  
 직류 릴레이.

[도 1]

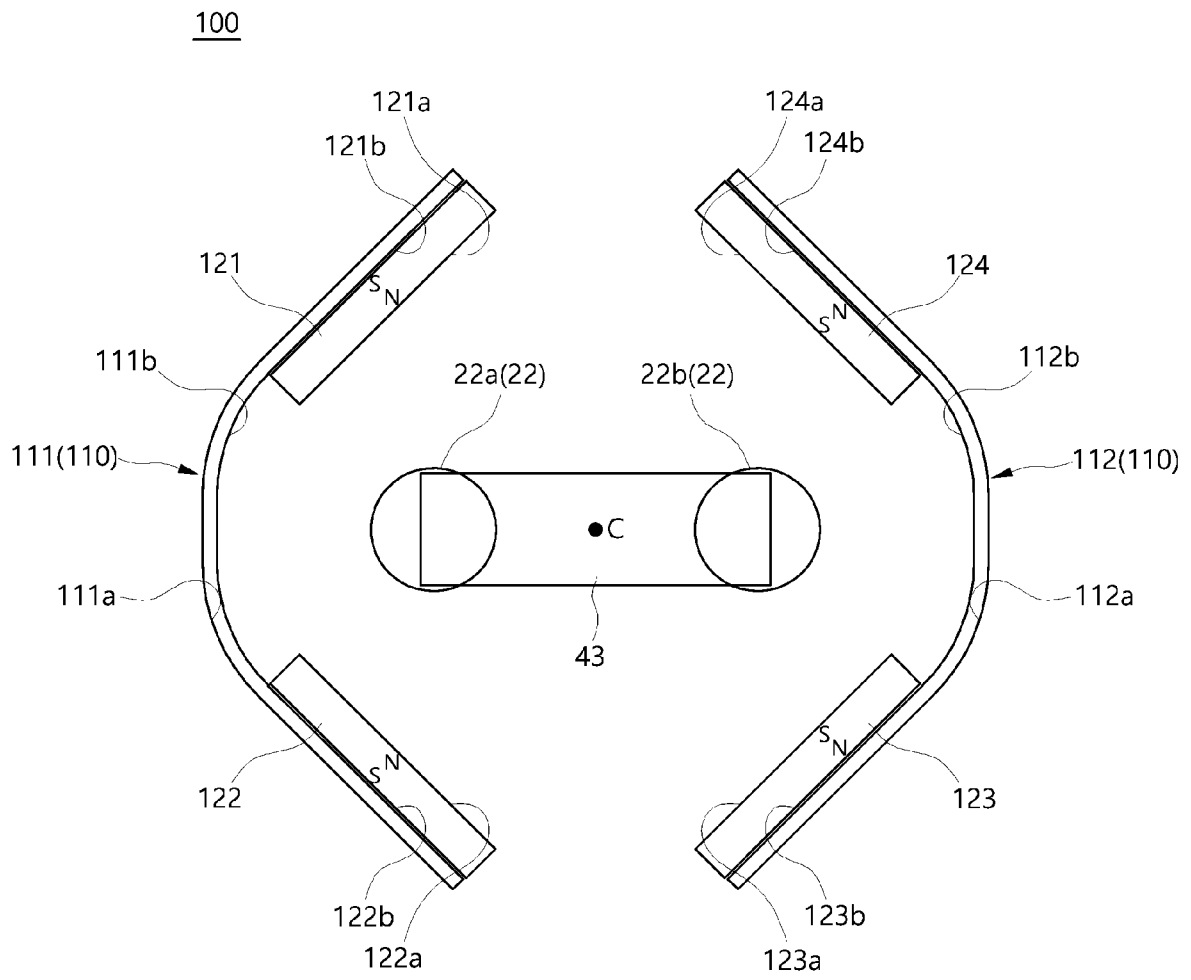
1



[도2]

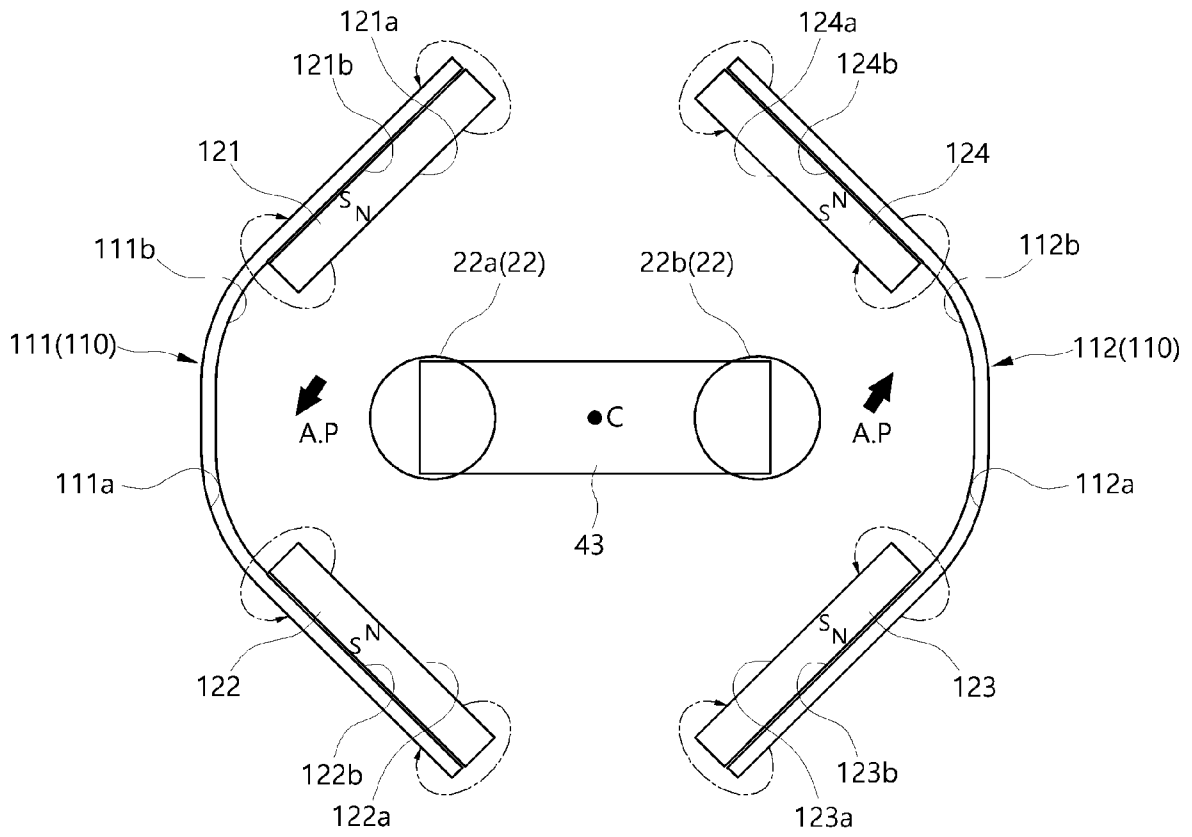


[도3]

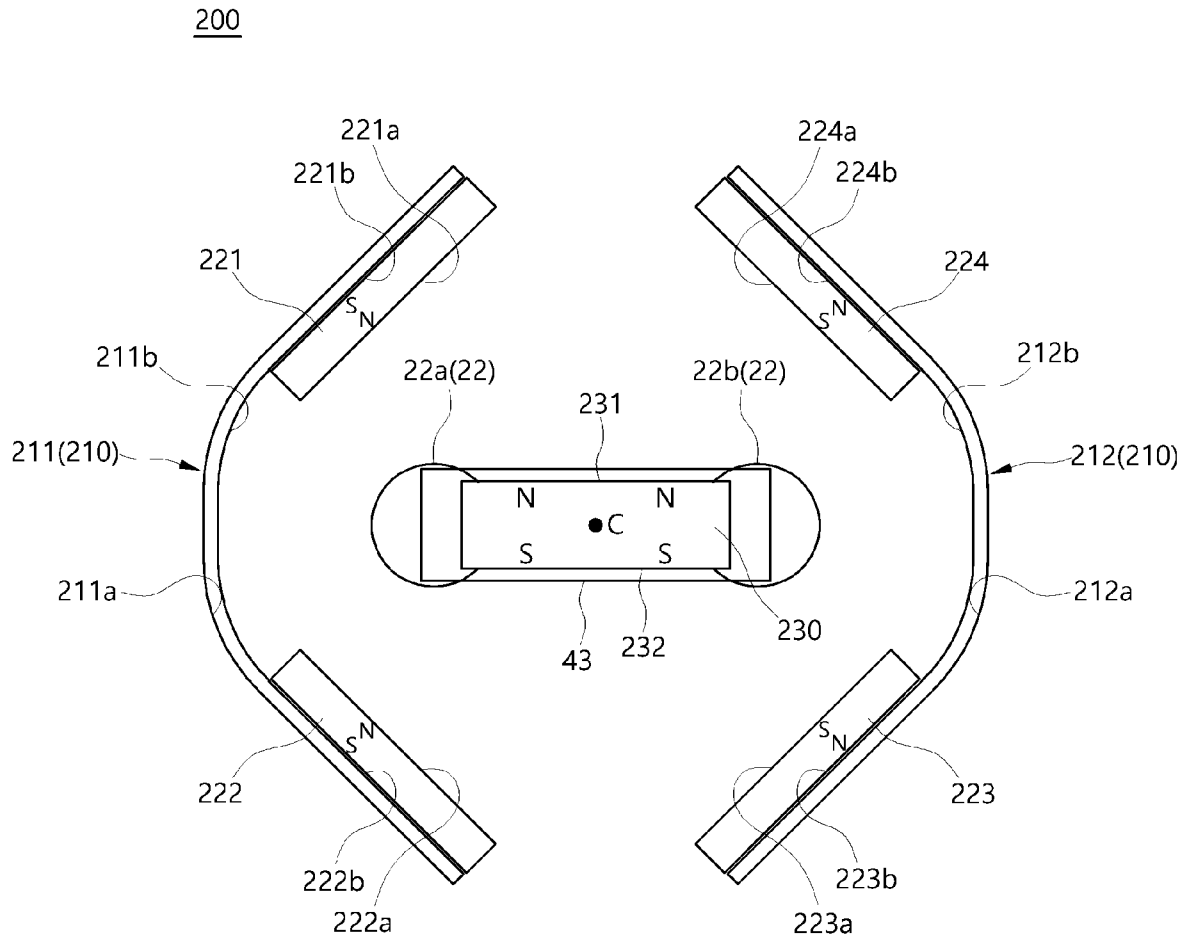


[도4]

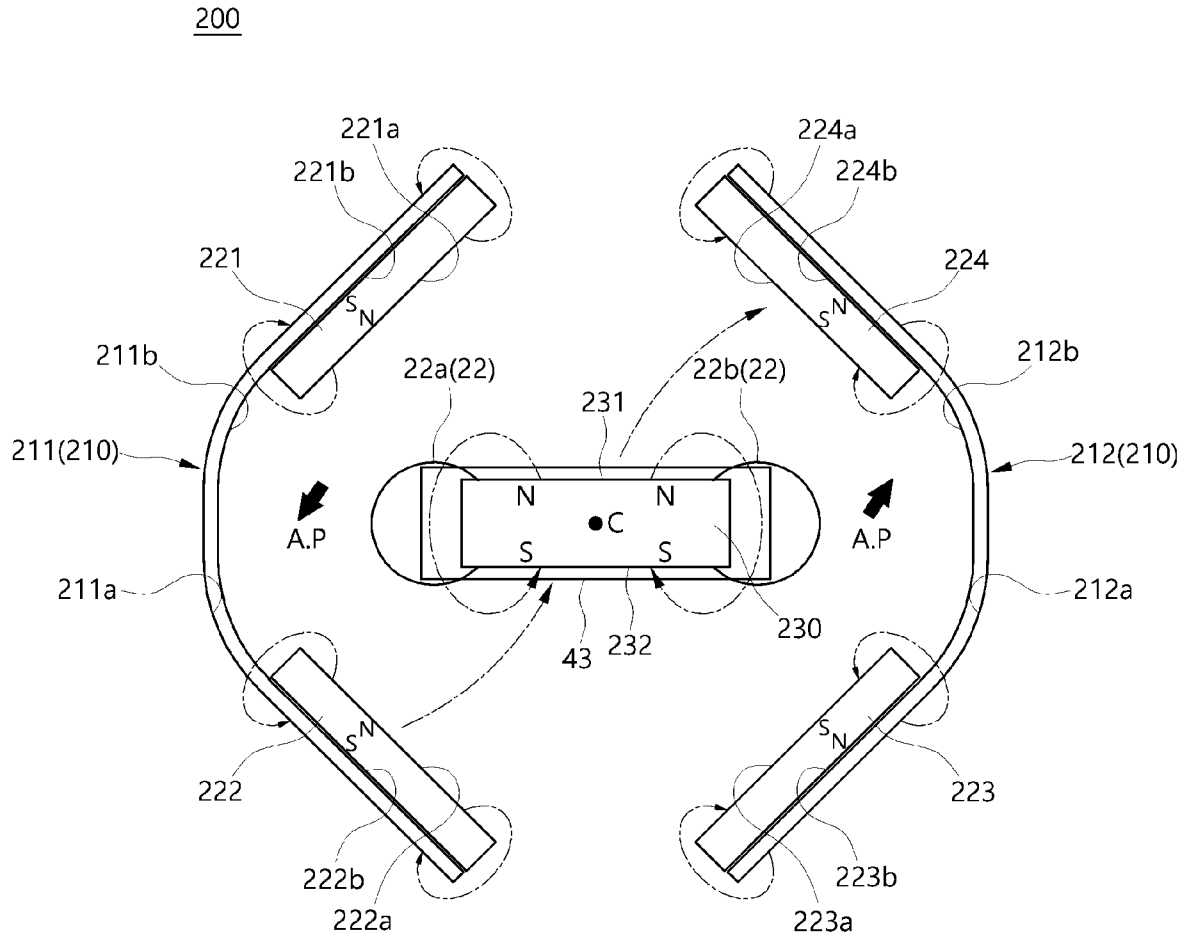
100



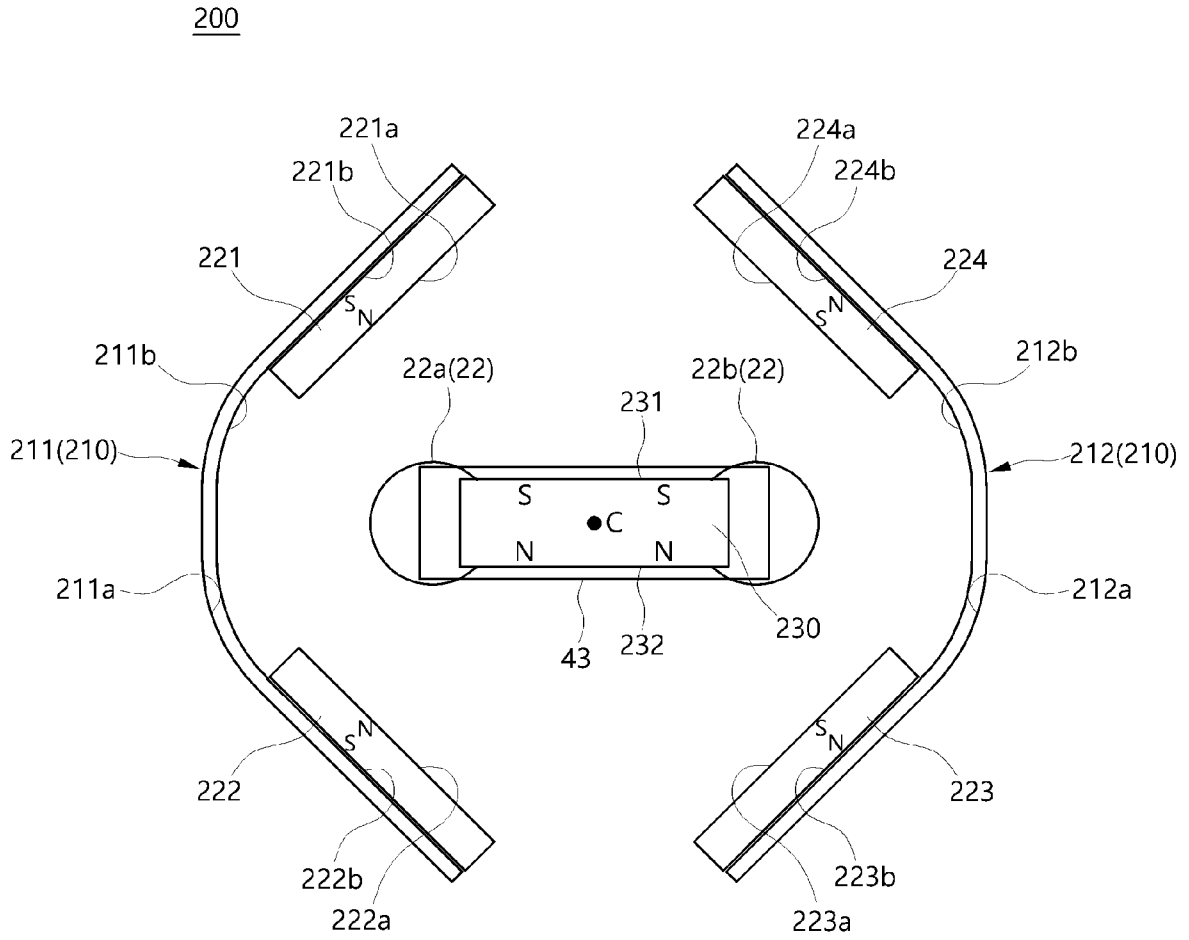
[도5]



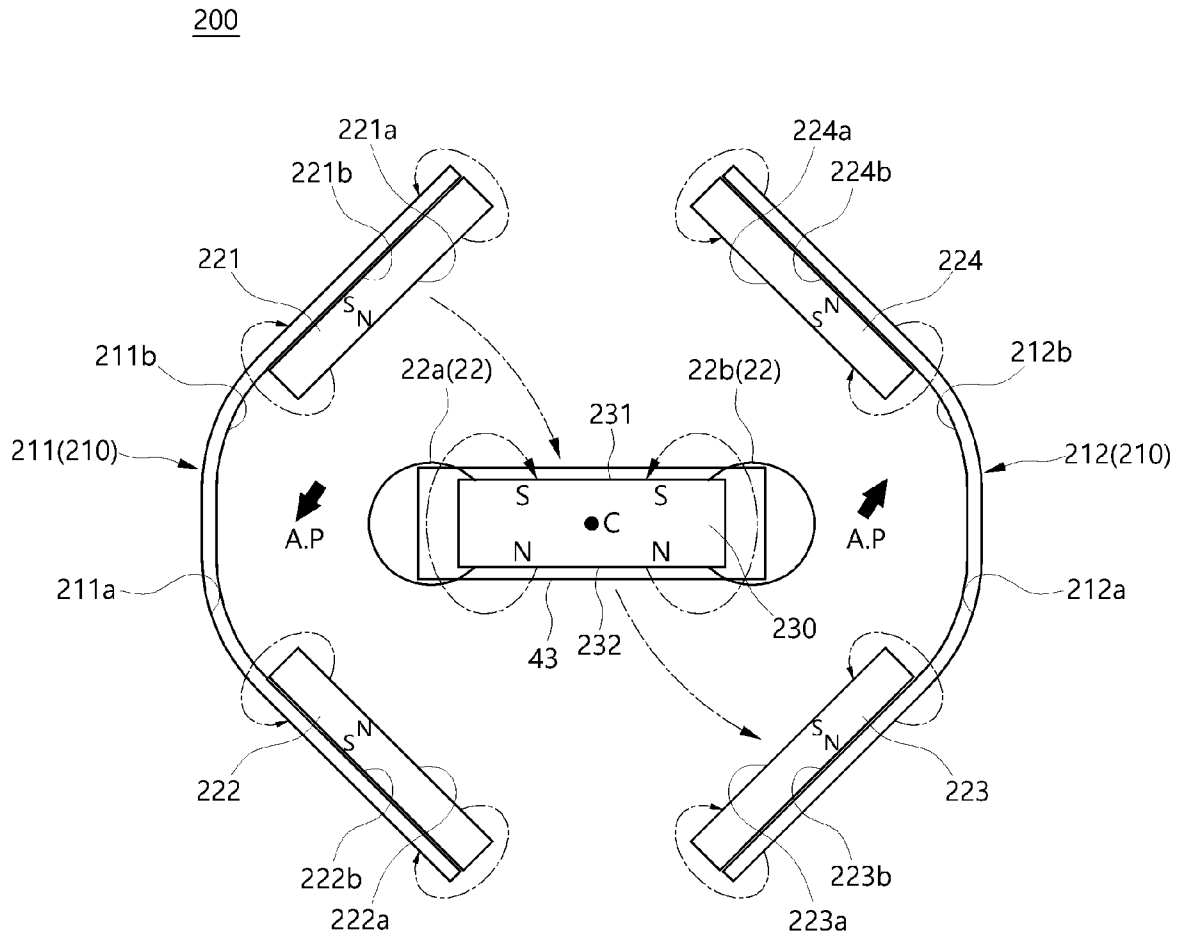
[도6]



[도7]

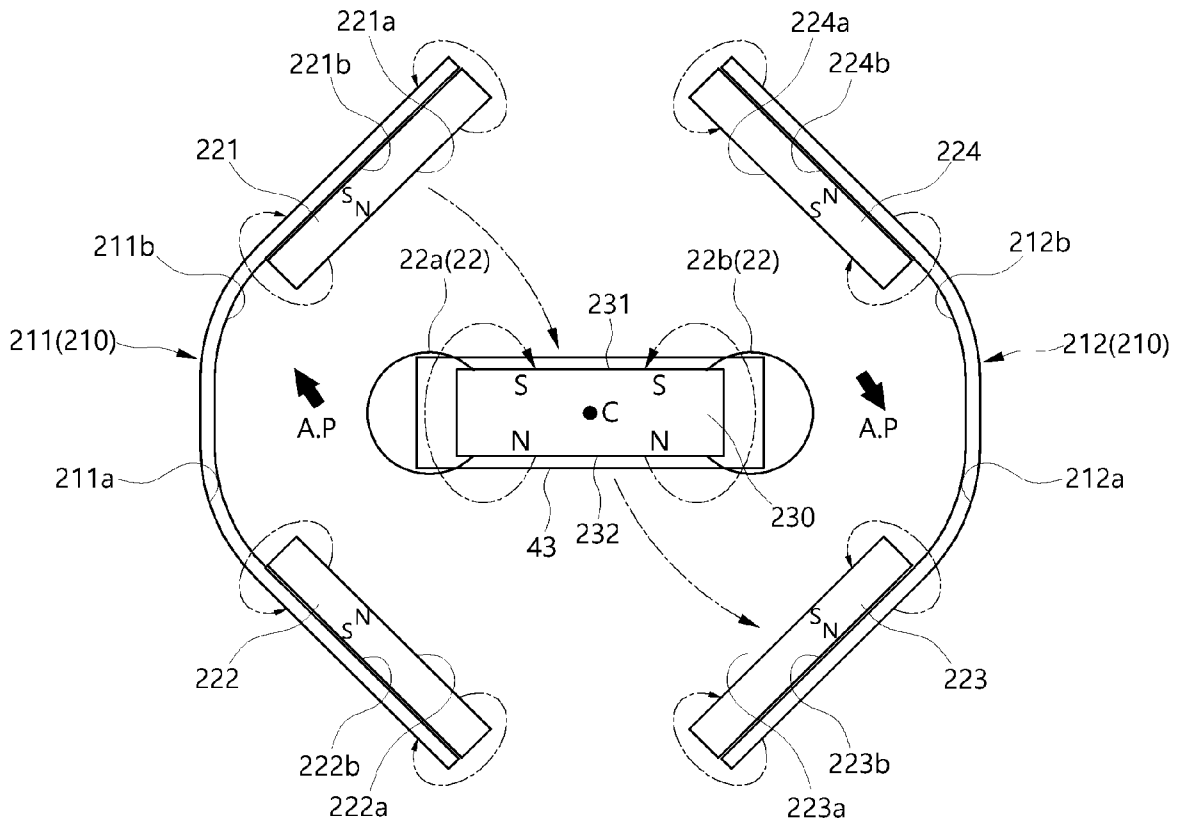


[도8]



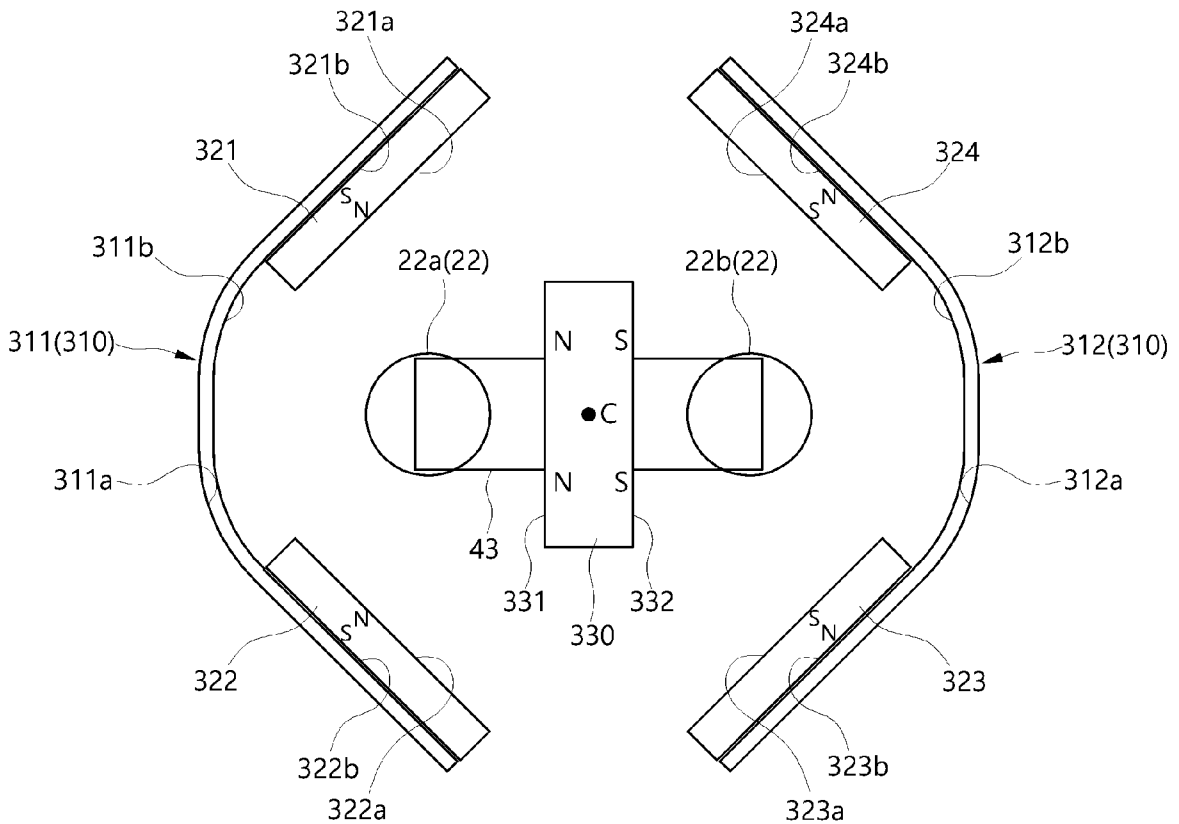
[도9]

200



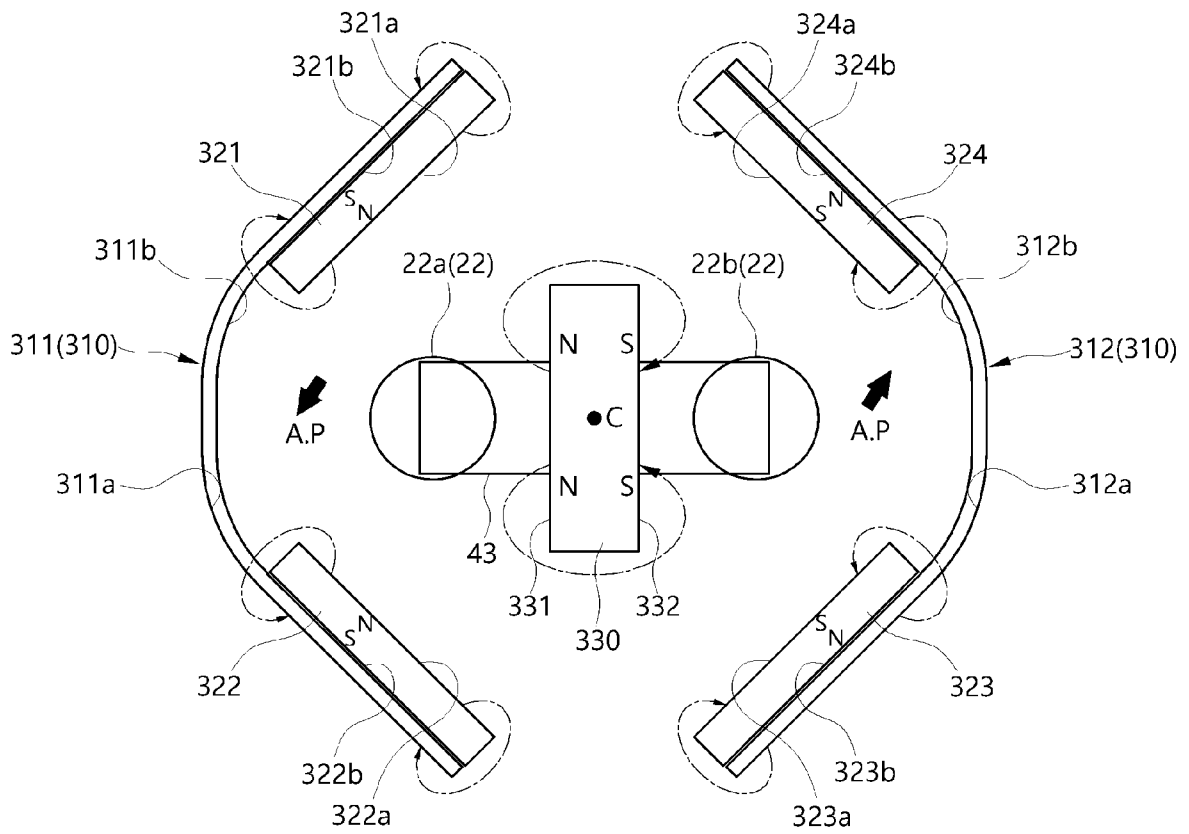
[도10]

300



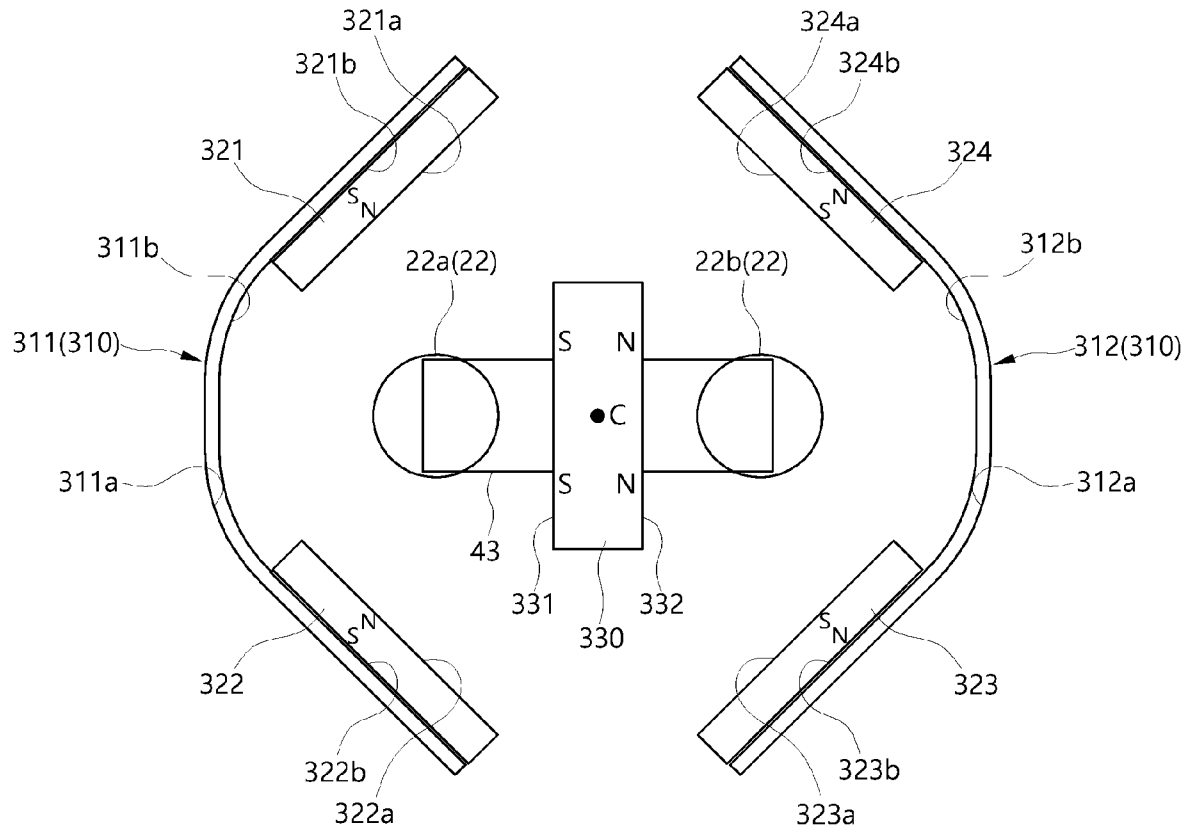
[도11]

300



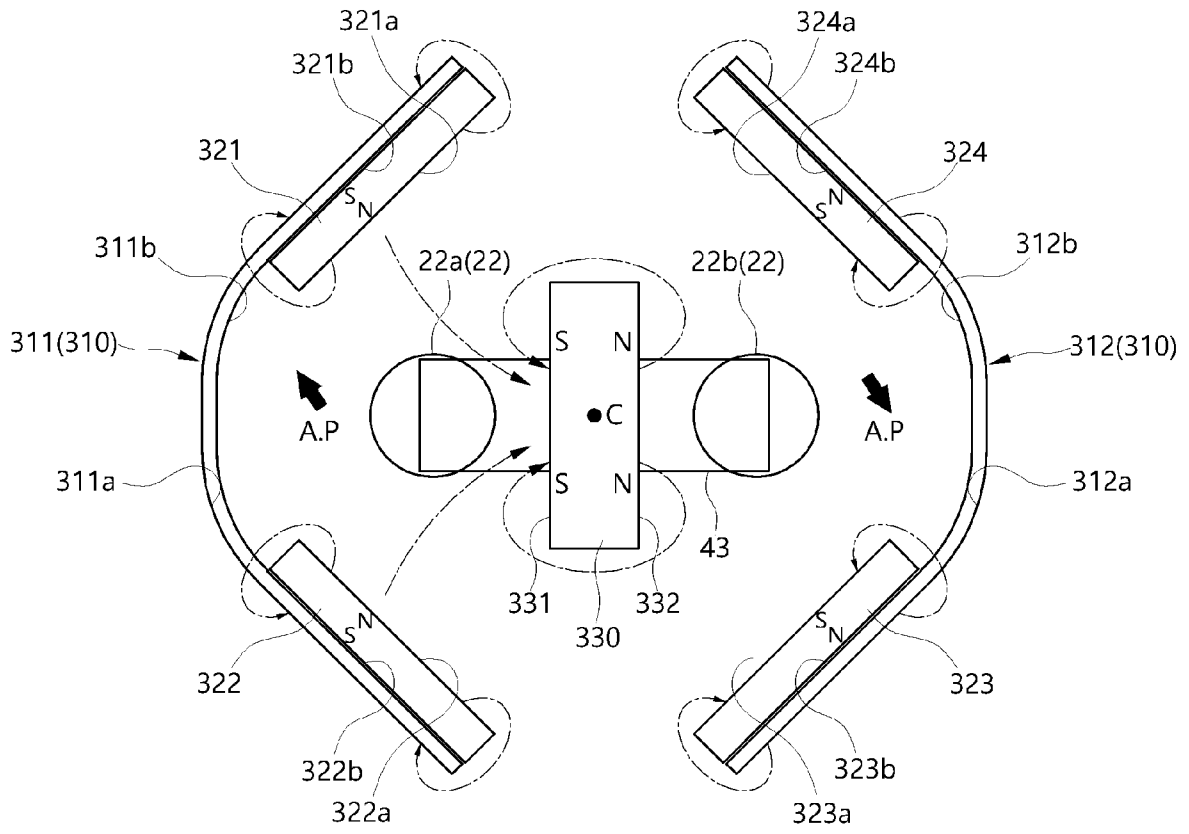
[도 12]

300



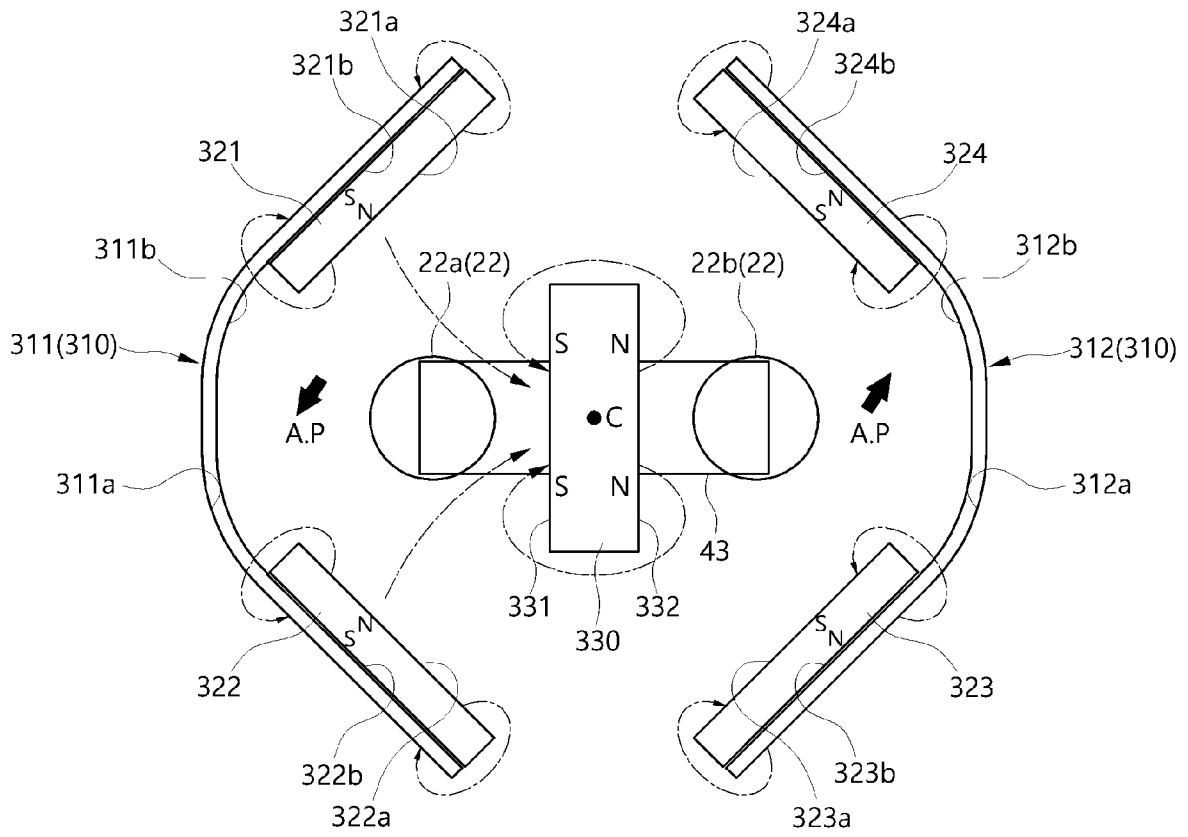
[도 13]

300



[도 14]

300



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/017913

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
H01H 50/16(2006.01)i; H01H 50/38(2006.01)i; H01H 50/54(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01H 50/16(2006.01); H01H 50/18(2006.01); H01H 50/38(2006.01); H01H 50/54(2006.01); H01H 50/74(2006.01)		
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 above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 아크 챔버(arc chamber), 자석 홀더부(magnet holder), 절곡(bending), 자석(magnet), 아크 경로 형성부(arc path former)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 104882336 A (XIAMEN HONGFA ELECTRIC POWER CONTROLS CO., LTD.) 02 September 2015 (2015-09-02) See paragraphs [0029]-[0036] and figures 3-6.	1-20
Y	CN 210091999 U (XIAMEN HONGFA ELECTRIC POWER CONTROLS CO., LTD.) 18 February 2020 (2020-02-18) See paragraph [0062] and figures 3, 14 and 15.	1-20
Y	KR 10-2017-0008047 A (LSIS CO., LTD.) 23 January 2017 (2017-01-23) See paragraphs [0073]-[0076] and figure 3.	7-11,18-20
A	KR 10-2021-0007392 A (LS ELECTRIC CO., LTD.) 20 January 2021 (2021-01-20) See paragraphs [0442]-[0448] and figures 12-14.	1-20
A	KR 10-2012-0079007 A (GM GLOBAL TECHNOLOGY OPERATIONS LLC) 11 July 2012 (2012-07-11) See paragraphs [0023] and [0024] and figures 5 and 6.	1-20
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>24 February 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>24 February 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/KR <b>Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208</b> Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer  Telephone No.

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

International application No.

**PCT/KR2022/017913**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	104882336	A	02 September 2015	CN	104882336	B	05 April 2017
				WO	2016-155624	A1	06 October 2016
<hr/>							
CN	210091999	U	18 February 2020	None			
<hr/>							
KR	10-2017-0008047	A	23 January 2017	None			
<hr/>							
KR	10-2021-0007392	A	20 January 2021	CN	114127880	A	01 March 2022
				CN	210136822	U	10 March 2020
				EP	3998620	A1	18 May 2022
				JP	2022-541150	A	22 September 2022
				US	2022-0254591	A1	11 August 2022
				WO	2021-006415	A1	14 January 2021
<hr/>							
KR	10-2012-0079007	A	11 July 2012	CN	102592865	A	18 July 2012
				CN	102592865	B	25 November 2015
				DE	102012000313	A1	19 July 2012
				JP	2012-146634	A	02 August 2012
				JP	5303022	B2	02 October 2013
				US	2012-0181860	A1	19 July 2012
				US	8653691	B2	18 February 2014
<hr/>							

<b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b> <b>H01H 50/16(2006.01)i; H01H 50/38(2006.01)i; H01H 50/54(2006.01)i</b>		
<b>B. 조사된 분야</b> 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H01H 50/16(2006.01); H01H 50/18(2006.01); H01H 50/38(2006.01); H01H 50/54(2006.01); H01H 50/74(2006.01)		
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: 아크 챔버(arc chamber), 자석 홀더부(magnet holder), 절곡(bending), 자석(magnet), 아크 경로 형성부(arc path former)		
<b>C. 관련 문헌</b>		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	CN 104882336 A (XIAMEN HONGFA ELECTRIC POWER CONTROLS CO., LTD.) 2015.09.02 단락 [29]-[36] 및 도면 3-6 참조.	1-20
Y	CN 210091999 U (XIAMEN HONGFA ELECTRIC POWER CONTROLS CO.,LTD.) 2020.02.18 단락 [0062] 및 도면 3,14,15 참조.	1-20
Y	KR 10-2017-0008047 A (엔에스산전 주식회사) 2017.01.23 단락 [0073]-[0076] 및 도면 3 참조.	7-11,18-20
A	KR 10-2021-0007392 A (엔에스일렉트릭(주)) 2021.01.20 단락 [442]-[448] 및 도면 12-14 참조.	1-20
A	KR 10-2012-0079007 A (지엠 글로벌 테크놀로지 오퍼레이션스 엔엘씨) 2012.07.11 단락 [23],[24] 및 도면 5,6 참조.	1-20
<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 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “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	국제조사보고서 발송일	
2023년02월24일 (24.02.2023)	2023년02월24일 (24.02.2023)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관	
대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)	장기정	
팩스 번호 +82-42-481-8578	전화번호 +82-42-481-8364	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
CN 104882336 A	2015/09/02	CN 104882336 B WO 2016-155624 A1	2017/04/05 2016/10/06
CN 210091999 U	2020/02/18	없음	
KR 10-2017-0008047 A	2017/01/23	없음	
KR 10-2021-0007392 A	2021/01/20	CN 114127880 A CN 210136822 U EP 3998620 A1 JP 2022-541150 A US 2022-0254591 A1 WO 2021-006415 A1	2022/03/01 2020/03/10 2022/05/18 2022/09/22 2022/08/11 2021/01/14
KR 10-2012-0079007 A	2012/07/11	CN 102592865 A CN 102592865 B DE 102012000313 A1 JP 2012-146634 A JP 5303022 B2 US 2012-0181860 A1 US 8653691 B2	2012/07/18 2015/11/25 2012/07/19 2012/08/02 2013/10/02 2012/07/19 2014/02/18