

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2020년 12월 3일 (03.12.2020) WIPO | PCT

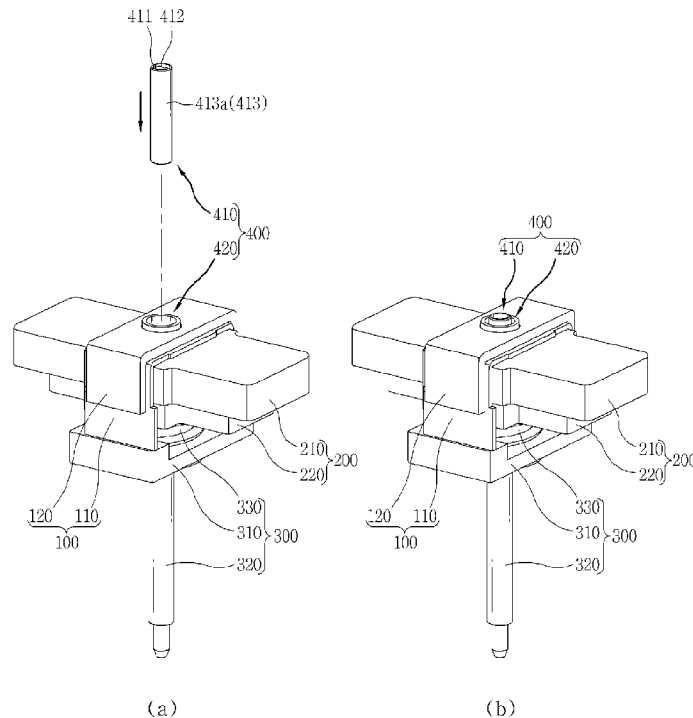


(10) 국제공개번호  
**WO 2020/241968 A1**

- (51) 국제특허분류: *H01H 50/60* (2006.01) *H01H 50/36* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/010551
- (22) 국제출원일: 2019년 8월 20일 (20.08.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2019-0063323 2019년 5월 29일 (29.05.2019) KR
- (71) 출원인: 엘에스일렉트릭주 (LS ELECTRIC CO., LTD.) [KR/KR]; 14119 경기도 안양시 동안구 엘에스로 127, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 유정우 (YOO, Jungwoo); 14119 경기도 안양시 동안구 엘에스로 127, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 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), 유

(54) Title: DIRECT CURRENT RELAY

(54) 발명의 명칭: 직류 릴레이



(57) Abstract: A direct current relay is disclosed. A movable contact part provided on a direct current relay, according to an embodiment of the present invention, comprises a movable contact and a pin member that is through-coupled to the movable contact. The movable contact can be supported by the pin member and simultaneously move on a straight line along the pin member. Therefore, even when a physical force is applied to the movable contact, the movable contact does not arbitrarily separate therefrom. The pin member is coupled to a support member insertion-coupled to a housing and an upper yoke. The pin member is formed to have a diameter larger than that of a hollow formed in the support member. The pin member can be insertion-coupled to the support member. Therefore, arbitrary separation of the movable contact can be prevented even without a separate fastening member.

[다음 쪽 계속]



WO 2020/241968 A1

럼 (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 (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:** 직류 릴레이가 개시된다. 본 발명의 실시 예에 따른 직류 릴레이에 구비되는 가동 접촉자부는 가동 접촉자 및 가동 접촉자에 관통 결합되는 핀 부재를 포함한다. 가동 접촉자는 핀 부재에 의해 지지됨과 동시에, 핀 부재를 따라 직선 운동할 수 있다. 그러므로, 가동 접촉자에 물리적인 힘이 인가되어도 가동 접촉자가 임의 이탈되지 않는다. 핀 부재는 하우징 및 상부 요크에 끼움 결합되는 지지 부재와 결합된다. 핀 부재는 지지 부재에 형성된 중공부보다 큰 직경을 갖도록 형성된다. 핀 부재는 지지 부재에 끼움 결합될 수 있다. 따라서, 별도의 체결 부재 없이도 가동 접촉자의 임의 이탈이 방지될 수 있다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 직류 릴레이

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 직류 릴레이에 관한 것으로, 보다 구체적으로, 고정 접촉자와 접촉 또는 이격되도록 구성되는 가동 접촉자가 안정적으로 결합 상태를 유지할 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] 직류 릴레이는 외부의 제어 전원을 인가받아 작동될 수 있다. 직류 릴레이는 제어 전원에 의해 자화(magnetize)될 수 있는 고정 코어 및 가동 코어를 포함한다. 고정 코어 및 가동 코어는 복수 개의 코일이 권취된 보빈에 인접하게 위치된다.
- [4] 제어 전원이 인가되면, 복수 개의 코일은 전자기장을 형성한다. 고정 코어 및 가동 코어는 상기 전자기장에 의해 자화되어, 고정 코어와 가동 코어 사이에는 전자기적 인력이 발생된다.
- [5] 고정 코어는 고정되어 있으므로, 가동 코어가 고정 코어를 향해 이동된다. 가동 코어에는 샤프트 부재의 일측이 연결된다. 또한, 샤프트 부재의 타측은 가동 접촉자에 연결된다.
- [6] 가동 코어가 고정 코어를 향해 이동되면, 샤프트 및 샤프트에 연결된 가동 접촉자 또한 이동된다. 상기 이동에 의해, 가동 접촉자는 고정 접촉자를 향해 이동될 수 있다. 가동 접촉자와 고정 접촉자가 접촉되면, 직류 릴레이는 외부의 전원 및 부하와 통전된다.
- [7] 도 1 및 도 2를 참조하면, 종래 기술에 따른 직류 릴레이(1000)는 프레임부(1100), 접점부(1200), 액추에이터(1300) 및 가동 접점 이동부(1400)를 포함한다.
- [8] 프레임부(1100)는 직류 릴레이(1000)의 외형을 형성한다. 프레임부(1100) 내부에는 소정의 공간이 형성되어, 접점부(1200), 액추에이터(1300) 및 가동 접점 이동부(1400)가 수용될 수 있다.
- [9] 외부에서 제어 전원이 인가되면, 액추에이터(1300)의 보빈(1320)에 권취된 코일(1310)은 전자기장을 생성한다. 고정 코어(1330) 및 가동 코어(1340)는 상기 전자기장에 의해 자화된다. 고정 코어(1330)는 고정된 바, 가동 코어(1340) 및 가동 코어(1340)와 연결된 가동축(1350)은 고정 코어(1330)를 향해 이동된다.
- [10] 이때, 가동축(1350)은 접점부(1200)의 가동 접점(1220)과도 연결된다. 따라서, 가동 코어(1340)의 이동에 의해, 가동 접점(1220)과 고정 접점(1210)이 접촉되어 통전이 형성된다.

- [11] 제어 전원의 인가가 해제되면, 코일(1310)은 더 이상 전자기장을 형성하지 않는다. 이에 따라, 가동 코어(1340)와 고정 코어(1330) 사이의 전자기적 인력이 사라진다. 가동 코어(1340)의 이동에 따라 압축된 스프링(1360)은 인장되며 가동 코어(1340) 및 그에 연결된 가동축(1350)과 가동 접점(1220)이 하측으로 이동된다.
- [12] 상기 가동 접점(1220)은 가동 접점 이동부(1400)에 결합된다. 가동 접점 이동부(1400)는 가동 코어(1340)의 이동에 따라 상하 방향으로 이동되도록 구성된다.
- [13] 가동 접점 이동부(1400)는 가동 접점(1220)을 지지하는 가동 접점 지지부(1410), 가동 접점(1220)을 탄성 지지하는 탄성부(1430)를 포함한다. 또한, 가동 접점(1220)의 상측에는 가동 접점 커버부(1420)가 구비되어 가동 접점(1220)을 보호한다.
- [14] 그런데, 이러한 종래 기술에 따른 가동 접점 이동부(1400)는 가동 접점(1220)이 오로지 탄성부(1430)에 의해 탄성 지지될 뿐이다. 즉, 가동 접점(1220)이 가동 접점 이동부(1400)에서 이탈되는 것을 방지하기 위한 별도의 부재가 구비되지 않는다.
- [15] 고정 접점(1210)과 가동 접점(1220)이 접촉되면, 전류가 통전됨에 따라 전자기적 반발력이 발생된다. 상기 반발력은 가동 접점(1220)이 고정 접점(1210)에서 이격되도록 작용될 수 있다.
- [16] 이 경우, 제어 전원이 인가된 경우에도 직류 릴레이(1000)가 통전되지 않게 되어 오작동 및 고장의 원인이 될 수 있다.
- [17] 한국등록특허문헌 제10-1216824호는 가동접점과 고정접점의 분리를 방지할 수 있는 구조의 직류 릴레이를 개시한다. 구체적으로, 가동접점과 고정접점 사이에서 발생하는 전자기적 반발력을 상쇄하기 위한 별도의 감쇠자석이 고정접점에 인접하게 구비되는 구조의 직류 릴레이를 개시한다.
- [18] 그러나, 이러한 유형의 직류 릴레이는 오로지 전자기력의 상쇄를 위한 구성만을 포함한다는 한계가 있다. 즉, 전자기력이 불완전하게 상쇄되어 가동접점이 임의로 고정접점과 분리될 경우 이를 방지하기 위한 대책에 대한 고찰을 찾아보기 어렵다.
- [19] 한국등록실용신안문헌 제20-0456811호는 고정접점에 인접하게 위치되는 영구자석을 원하는 방향으로 체결할 수 있는 구조의 직류 릴레이를 개시한다. 구체적으로, 영구자석에 홈을 형성하고, 영구자석이 수용되는 케이스에 돌출부를 형성하여, 상기 홈과 상기 돌출부가 맞물리는 방향으로만 영구자석이 수용되는 구조의 직류 릴레이를 개시한다.
- [20] 그러나, 이러한 유형의 직류 릴레이 또한 전자기력의 상쇄를 위한 구성만을 포함한다는 한계를 갖는다.
- [21] 또한, 상술한 유형의 직류 릴레이들은 가동접점이 상하로 이동되는 과정에서 가동접점의 임의 이탈을 방지하기 위한 대책에 대한 고찰이 없다는 한계가 있다.

- [22] 더 나아가, 상술한 유형의 직류 릴레이들은 가동접점 및 가동접점에 인접하게 배치되는 부재 간의 결합을 간명하게 구현하기 위한 방안 또한 제시하지 못한다.
- [23] 한국등록특허문헌 제10-1216824호 (2012.12.28.)
- [24] 한국등록실용신안문헌 제20-0456811호 (2011.11.21.)

## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

- [25] 본 발명은 상술한 문제점을 해결할 수 있는 구조의 직류 릴레이 및 그 제작 방법을 제공함을 목적으로 한다.
- [26] 먼저, 가동 접촉자가 상하로 이동되더라도 임의 이탈이 방지될 수 있는 구조의 직류 릴레이를 제공함을 일 목적으로 한다.
- [27] 또한, 가동 접촉자와 고정 접촉자 간에 발생하는 전자기적 반발력을 효과적으로 상쇄할 수 있는 구조의 직류 릴레이를 제공함을 일 목적으로 한다.
- [28] 또한, 가동 접촉자와 고정 접촉자 간에 발생하는 전자기적 반발력을 상쇄하기 위한 부재와 가동 접촉자의 안정적인 체결이 가능한 구조의 직류 릴레이를 제공함을 일 목적으로 한다.
- [29] 또한, 가동 접촉자와 고정 접촉자 간에 발생하는 전자기적 반발력을 상쇄하기 위한 부재와 가동 접촉자를 체결하기 위한 추가 부재가 요구되지 않는 구조의 직류 릴레이를 제공함을 일 목적으로 한다.
- [30] 또한, 전자기적 반발력을 상쇄하기 위한 부재 및 하우징을 체결하는 부재와 가동 접촉자의 임의 이탈을 방지하기 위한 부재가 별도의 체결 부재 없이도 체결될 수 있는 구조의 직류 릴레이를 제공함을 일 목적으로 한다.
- [31] 또한, 가동 접촉자를 수용하는 부재와 전자기적 반발력을 상쇄하기 위한 부재의 안정적인 체결이 가능한 구조의 직류 릴레이를 제공함을 일 목적으로 한다.
- [32] 또한, 가동 접촉자의 이탈을 방지하기 위한 부재와 가동 접촉자, 가동 접촉자를 수용하는 부재 및 전자기적 반발력을 상쇄하기 위한 부재 간의 결합이 용이한 구조의 직류 릴레이를 제공함을 일 목적으로 한다.

### 과제 해결 수단

- [33] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명은, 고정 접촉자; 통전을 허용하거나 차단하도록, 상기 고정 접촉자와 접촉되거나 상기 고정 접촉자로부터 이격되게 구성되는 가동 접촉자; 및 상기 가동 접촉자의 상측에 위치되며, 상기 고정 접촉자와 상기 가동 접촉자 사이에 발생하는 전자기적 반발력을 상쇄하도록 구성되는 상부 요크; 상기 상부 요크와 상기 가동 접촉자에 결합되어, 상기 상부 요크와 가동 접촉자를 결합시키도록 구성되는 지지 부재; 및 상기 지지 부재에 관통 결합되어, 상기 가동 접촉자를 지지하도록 구성되는 핀 부재를 포함하는 직류 릴레이를 제공한다.
- [34] 또한, 상기 직류 릴레이의 상기 지지 부재는 높이 방향으로 연장 형성되고, 상기

지지 부재의 내측에는, 제1 중공부 및 상기 제1 중공부보다 더 작은 직경을 갖는 제2 중공부가 상기 높이 방향으로 관통 형성될 수 있다.

[35] 또한, 상기 직류 릴레이의 상기 핀 부재가 상기 지지 부재에 관통 결합되면, 상기 핀 부재의 외주면은 상기 제2 중공부를 둘러싸는 핀 부재 접촉 면에 접촉될 수 있다.

[36] 또한, 상기 직류 릴레이의 상기 핀 부재는 길이 방향으로 연장 형성되고, 상기 핀 부재는, 상기 핀 부재의 외주의 일측 단부를 구성하는 제1 단부; 및 상기 제1 단부에 대향하고, 상기 제1 단부와 소정 거리 이격되어 상기 핀 부재의 외주의 타측 단부를 구성하는 제2 단부를 포함할 수 있다.

[37] 또한, 상기 직류 릴레이의 상기 핀 부재에 방사상 내측을 향하는 압력이 인가되면, 상기 제1 단부와 상기 제2 단부 사이의 거리가 감소되어 상기 핀 부재의 외경이 감소되도록 구성될 수 있다.

[38] 또한, 상기 직류 릴레이의 상기 핀 부재의 외경은 상기 제2 중공부의 직경보다 클 수 있다.

[39] 또한, 상기 직류 릴레이는, 상기 가동 접촉자의 하측에 위치되며, 상기 고정 접촉자와 상기 가동 접촉자 사이에 발생하는 전자기적 반발력을 상쇄하도록 구성되는 하부 요크를 포함하며, 상기 고정 접촉자와 상기 가동 접촉자가 접촉되어 통전이 허용되면, 상기 상부 요크와 상기 하부 요크 사이에는 전자기적 인력이 발생되도록 구성될 수 있다.

[40] 또한, 상기 직류 릴레이의 상기 가동 접촉자는, 상기 하부 요크를 향해 돌출 형성되는 결합 돌출부를 포함하고, 상기 하부 요크는, 상기 가동 접촉자를 향하는 상기 하부 요크의 일측 면에서 소정 거리만큼 함몰 형성되어, 상기 결합 돌출부를 감싸도록 구성되는 가동 접촉자 결합부를 포함하며, 상기 결합 돌출부의 직경은 상기 가동 접촉자 결합부의 직경보다 작게 형성될 수 있다.

[41] 또한, 상기 직류 릴레이의 상기 결합 돌출부에 방사상 외측을 향하는 압력이 인가되면, 상기 결합 돌출부의 직경이 증가되어 상기 결합 돌출부의 외주면이 상기 가동 접촉자 결합부를 둘러싸는 요크 내주면에 접촉될 수 있다.

[42] 또한, 상기 직류 릴레이는, 상기 가동 접촉자와 상기 상부 요크 사이에 위치되어, 상기 가동 접촉자를 수용하도록 구성되는 하우징을 포함하며, 상기 상부 요크는 상기 하우징을 감싸도록 구성될 수 있다.

[43] 또한, 상기 직류 릴레이는, 상기 상부 요크의 상측에 위치되어, 상기 상부 요크를 감싸도록 구성되는 하우징을 포함할 수 있다.

### 발명의 효과

[44] 본 발명에 따르면, 다음과 같은 효과가 달성될 수 있다.

[45] 먼저, 가동 접촉자에는 핀 부재가 관통 결합된다. 핀 부재는 가동 접촉자와 소정 거리 이격되도록 구성된다.

[46] 이에 따라, 가동 접촉자는 핀 부재가 관통 결합된 상태에서 고정 접촉자를

향하거나 멀어지도록 이동될 수 있다. 또한, 핀 부재는 가동 접촉자에 관통 결합되어 가동 접촉자를 지지하므로, 가동 접촉자의 임의 이탈이 방지될 수 있다.

[47] 또한, 가동 접촉자의 상측에는 상부 요크가 구비된다. 가동 접촉자의 하측에는 하부 요크가 구비된다. 가동 접촉자가 고정 접촉자와 통전되면, 상부 요크와 하부 요크는 자화되어 그 사이에는 전자기적 인력이 발생된다.

[48] 따라서, 가동 접촉자와 고정 접촉자 사이에 전자기적 반발력이 발생되더라도, 상부 요크와 하부 요크의 전자기적 인력에 의해 힘이 상쇄될 수 있다. 이에 따라, 가동 접촉자와 고정 접촉자의 접촉 상태가 안정적으로 유지될 수 있다.

[49] 또한, 가동 접촉자의 하측에는 결합 돌출부가 돌출 형성된다. 결합 돌출부는 하부 요크에 함몰 형성된 가동 접촉자 결합부에 삽입된다. 결합 돌출부가 가동 접촉자 결합부에 삽입된 후, 결합 돌출부는 방사상 외측을 향하는 압력을 인가받는다.

[50] 이에 따라, 결합 돌출부가 확장되며 외경이 증가되어, 가동 접촉자 결합부에 끼움 결합될 수 있다. 따라서, 가동 접촉자와 하부 요크가 안정적으로 결합될 수 있다. 더 나아가, 별도의 체결 부재 없이도 가동 접촉자와 하부 요크가 결합될 수 있다.

[51] 또한, 상부 요크와 하우징은 지지 부재에 의해 결합된다. 지지 부재는 상부 요크와 하우징에 관통 결합되도록 구성된다. 지지 부재의 하측에 형성되는 베이스부는 가동 접촉자의 상측에 안착된다.

[52] 따라서, 상부 요크와 하우징이 안정적으로 결합될 수 있다.

[53] 또한, 지지 부재는 상부 요크와 하우징에 관통 결합된 후, 방사상 외측을 향하는 방향의 압력을 인가받는다. 지지 부재는 상기 압력에 의해 방사상 외측으로 확장되도록 구성된다. 지지 부재가 방사상 외측으로 확장됨에 따라, 지지 부재의 외주면은 상부 요크 및 하우징의 내주면과 끼움 결합될 수 있다.

[54] 따라서, 지지 부재를 상부 요크 및 하우징에 결합하기 위한 별도의 부재가 요구되지 않는다.

[55] 또한, 핀 부재는 지지 부재에 관통 결합되기 전, 방사상 내측을 향하는 방향의 압력을 인가받는다. 핀 부재의 외주부에는 절개부가 형성되어, 상기 압력에 의해 핀 부재의 외경이 감소될 수 있다. 핀 부재가 지지 부재에 관통 결합되면, 상기 압력의 인가가 해제된다.

[56] 이에 따라, 핀 부재는 원래의 형상으로 복원되면서 방사상 외측으로 확장된다. 이에 따라, 핀 부재는 지지 부재의 내부에 끼움 결합될 수 있다. 따라서, 별도의 체결 부재 없이도 핀 부재와 지지 부재가 결합될 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[57] 도 1은 종래 기술에 따른 직류 릴레이의 단면도이다.

[58] 도 2는 도 1의 직류 릴레이에 구비되는 가동자 조립체의 사시도이다.

- [59] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 직류 릴레이의 사시도이다.
- [60] 도 4는 도 3의 직류 릴레이의 내부 구성을 도시하는 단면도이다.
- [61] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 직류 릴레이에 구비되는 가동 접촉자부의 사시도이다.
- [62] 도 6은 도 5의 가동 접촉자부의 분해 사시도이다.
- [63] 도 7은 도 5의 가동 접촉자부에 구비되는 상부 요크와 하우징의 결합 전(a) 및 결합 후(b) 모습을 도시하는 단면도이다.
- [64] 도 8은 도 5의 가동 접촉자부에 구비되는 상부 요크와 하우징이 결합된 모습을 도시하는 사시도이다.
- [65] 도 9는 도 5의 가동 접촉자부에 구비되는 상부 요크, 하우징과 샤프트 바디의 결합 전(a) 및 결합 후(b) 모습을 도시하는 단면도이다.
- [66] 도 10은 도 5의 가동 접촉자부에 구비되는 상부 요크, 하우징과 샤프트 바디의 결합 전(a) 및 결합 후(b) 모습을 도시하는 사시도이다.
- [67] 도 11은 도 5의 가동 접촉자부에 구비되는 가동 접촉자와 하부 요크의 결합 전(a) 및 결합 후(b) 모습을 도시하는 단면도이다.
- [68] 도 12는 도 5의 가동 접촉자부에 구비되는 가동 접촉자, 하부 요크와 상부 요크, 하우징 및 샤프트의 결합 전(a) 및 결합 후(b) 모습을 도시하는 측면도이다.
- [69] 도 13은 도 5의 가동 접촉자부에 구비되는 핀 부재가 외부의 압력에 의해 형상이 변형되기 전(a) 및 후(b) 모습을 도시하는 사시도이다.
- [70] 도 14는 도 5의 가동 접촉자부에 구비되는 핀 부재가 외부의 압력에 의해 형상이 변형되기 전(a) 및 후(b) 모습을 도시하는 평면도이다.
- [71] 도 15는 도 5의 가동 접촉자부에 구비되는 가동 접촉자, 하부 요크와 상부 요크, 하우징, 샤프트 및 핀 부재의 결합 전(a) 및 결합 후(b) 모습을 도시하는 정 단면도이다.
- [72] 도 16은 도 5의 가동 접촉자부에 구비되는 가동 접촉자, 하부 요크와 상부 요크, 하우징, 샤프트 및 핀 부재의 결합 전(a) 및 결합 후(b) 모습을 도시하는 측 단면도이다.
- [73] 도 17은 도 5의 가동 접촉자부에 구비되는 가동 접촉자, 하부 요크와 상부 요크, 하우징, 샤프트 및 핀 부재의 결합 전(a) 및 결합 후(b) 모습을 도시하는 사시도이다.
- [74] 도 18은 본 발명의 일 실시 예에 따른 가동 접촉자부를 결합하는 방법을 도시하는 순서도이다.
- [75] 도 19는 도 18의 S100 단계의 세부 단계를 도시하는 순서도이다.
- [76] 도 20은 도 18의 S200 단계의 세부 단계를 도시하는 순서도이다.
- [77] 도 21은 도 18의 S300 단계의 세부 단계를 도시하는 순서도이다.
- [78] 도 22는 도 18의 S400 단계의 세부 단계를 도시하는 순서도이다.
- [79] 도 23은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 직류 릴레이에 구비되는 가동 접촉자부의 사시도이다.

[80] 도 24는 도 23의 실시 예에 따른 가동 접촉자부의 분해 사시도이다.

## 발명의 실시를 위한 형태

[81] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 실시 예에 따른 직류 릴레이를 상세하게 설명한다.

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

### [83] 1. 용어의 정의

[84] 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.

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

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

### [87] 2. 본 발명의 실시 예에 따른 직류 릴레이(1)의 구성의 설명

[88] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 직류 릴레이(1)는 프레임부(10), 개폐부(20) 및 코어부(30)를 포함한다.

[89] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 직류 릴레이(1)는 전류의 인가 및 차단 of 신뢰성을 향상시키기 위한 구조의 가동 접촉자부(40)를 포함한다.

[90] 이하, 도 3 및 도 4를 참조하여 본 발명의 실시 예에 따른 직류 릴레이(1)를 설명하되, 가동 접촉자부(40)는 별항으로 설명한다.

#### [91] (1) 프레임부(10)의 설명

[92] 프레임부(10)는 직류 릴레이(1)의 외측을 형성한다. 프레임부(10)의 내부에는 소정의 공간이 형성된다. 상기 공간에는 직류 릴레이(1)가 전류를 인가하거나 차단하기 위한 기능을 수행하기 위한 다양한 장치들이 수용될 수 있다. 즉, 프레임부(10)는 일종의 하우징으로서 기능된다.

[93] 프레임부(10)는 합성 수지 등의 절연성 소재로 형성될 수 있다. 프레임부(10)의 내부와 외부가 임의로 통전되는 것을 방지하기 위함이다.

[94] 프레임부(10)는 상부 프레임(11), 하부 프레임(12), 절연 플레이트(13) 및 지지 플레이트(14)를 포함한다.

[95] 상부 프레임(11)은 프레임부(10)의 상측을 형성한다. 상부 프레임(11) 내부 공간에는 개폐부(20) 및 가동 접촉자부(40)가 수용될 수 있다.

[96] 상부 프레임(11)은 하부 프레임(12)과 결합될 수 있다. 상부 프레임(11)과 하부 프레임(12) 사이에는 절연 플레이트(13) 및 지지 플레이트(14)가 구비될 수 있다. 절연 플레이트(13) 및 지지 플레이트(14)는 상부 프레임(11)과 하부 프레임(12)의

내부 공간을 전기적 및 물리적으로 분리하도록 구성된다.

- [97] 상부 프레임(11)의 일측, 도시된 실시 예에서 상측에는 개폐부(20)의 고정 접촉자(22)가 구비된다. 고정 접촉자(22)는 상부 프레임(11)의 상측에 일부가 노출되어, 외부의 전원 또는 부하와 통전 가능하게 연결될 수 있다.
- [98] 하부 프레임(12)은 프레임부(10)의 하측을 형성한다. 하부 프레임(12) 내부 공간에는 코어부(30)가 수용될 수 있다.
- [99] 하부 프레임(12)은 상부 프레임(11)과 결합될 수 있다. 하부 프레임(12)과 상부 프레임(11) 사이에는 절연 플레이트(13) 및 지지 플레이트(14)가 구비될 수 있다. 절연 플레이트(13) 및 지지 플레이트(14)는 하부 프레임(12)과 상부 프레임(11)의 내부 공간을 전기적 및 물리적으로 분리하도록 구성된다.
- [100] 절연 플레이트(13)는 상부 프레임(11)과 하부 프레임(12) 사이에 위치된다. 절연 플레이트(13)는 상부 프레임(11)과 하부 프레임(12)을 전기적으로 이격시키도록 구성된다.
- [101] 이에 따라, 상부 프레임(11) 내부에 수용된 개폐부(20) 및 가동 접촉자부(40)와 하부 프레임(12) 내부에 수용된 코어부(30) 간의 임의 통전이 방지될 수 있다.
- [102] 절연 플레이트(13)의 중심부에는 관통공(미도시)이 형성된다. 상기 관통공(미도시)에는 하부 조립체(300)의 샤프트(320)가 상하 방향으로 이동 가능하게 관통 결합된다.
- [103] 절연 플레이트(13)는 지지 플레이트(14)에 의해 지지될 수 있다.
- [104] 지지 플레이트(14)는 상부 프레임(11)과 하부 프레임(12) 사이에 위치된다. 지지 플레이트(14)는 상부 프레임(11)과 하부 프레임(12)을 물리적으로 이격시키도록 구성된다.
- [105] 또한, 지지 플레이트(14)는 자성체로 형성되어, 코어부(30)의 요크(33)와 함께 자로(magnetic circuit)를 형성할 수 있다.
- [106] 지지 플레이트(14)의 중심부에는 관통공(미도시)이 형성된다. 상기 관통공(미도시)에는 샤프트(320)가 상하 방향으로 이동 가능하게 관통 결합된다.
- [107] (2) 개폐부(20)의 설명
- [108] 개폐부(20)는 코어부(30)의 동작에 따라, 직류 릴레이(1)가 전류의 통전을 허용하거나 차단하도록 구성된다. 구체적으로, 개폐부(20)는 고정 접촉자(22) 및 가동 접촉자(210)가 접촉되거나 이격됨으로써, 전류의 통전을 허용하거나 차단할 수 있다.
- [109] 개폐부(20)는 상부 프레임(11)의 내부에 수용된다. 개폐부(20)는 절연 플레이트(13) 및 지지 플레이트(14)에 의해 코어부(30)와 전기적, 물리적으로 분리될 수 있다.
- [110] 개폐부(20)는 아크 챔버(21), 고정 접촉자(22) 및 씰링(sealing) 부재(23)를 포함한다. 또한, 도시되지는 않았으나, 개폐부(20)는 복수 개의 마그넷(magnet)을 포함할 수 있다. 복수 개의 마그넷(미도시)은 아크 챔버(21) 내부에 자기장을 형성하여 발생하는 아크(arc)의 형태 및 배출 경로를 제어하도록 구성될 수 있다.

- [111] 아크 챔버(21)는 고정 접촉자(22) 및 가동 접촉자(210)가 이격됨에 따라 발생하는 아크를 소호(extinguish)하도록 구성된다. 이에, 아크 챔버(21)는 "소호부"라고 지칭될 수도 있을 것이다.
- [112] 아크 챔버(21)는 고정 접촉자(22) 및 가동 접촉자(210)를 밀폐 수용하도록 구성된다. 즉, 고정 접촉자(22)와 가동 접촉자(210)는 아크 챔버(21) 내부에 완전히 수용된다. 따라서, 고정 접촉자(22)와 가동 접촉자(210)가 이격되어 발생된 아크는 아크 챔버(21) 외부로 임의로 누설되지 않을 수 있다.
- [113] 아크 챔버(21) 내부에는 소호용 가스가 충전될 수 있다. 소호용 가스는 발생된 아크가 소멸되며 기 설정된 경로를 통해 직류 릴레이(1)의 외부로 배출될 수 있도록 한다.
- [114] 아크 챔버(21)는 절연성 소재로 형성될 수 있다. 또한, 아크 챔버(21)는 높은 내압성 및 높은 내열성을 갖는 소재로 형성될 수 있다. 일 실시 예에서, 아크 챔버(21)는 세라믹(ceramic) 소재로 형성될 수 있다.
- [115] 아크 챔버(21)의 상측에는 복수 개의 관통공(미도시)이 형성될 수 있다. 상기 관통공(미도시) 각각에는 고정 접촉자(22)가 관통 결합된다. 고정 접촉자(22)는 상기 관통공(미도시)에 밀폐 결합될 수 있다. 따라서, 발생된 아크는 관통공(미도시)을 통해 외부로 배출되지 않게 된다.
- [116] 아크 챔버(21)의 하측은 개방될 수 있다. 아크 챔버(21)의 하측에는 절연 플레이트(13)가 접촉된다. 또한, 아크 챔버(21)의 하측에는 씰링 부재(23)가 접촉된다. 이에 따라, 아크 챔버(21)는 상부 프레임(11)의 외측 공간과 전기적, 물리적으로 이격될 수 있다.
- [117] 결과적으로, 아크 챔버(21)는 절연 플레이트(13), 지지 플레이트(14), 고정 접촉자(22), 씰링 부재(23) 및 가동 접촉자부(40)의 샤프트 지지 부재(310)에 의해 내부가 밀폐된다.
- [118] 아크 챔버(21)에서 소호된 아크는 기 설정된 경로를 통해 직류 릴레이(1)의 외부로 배출된다.
- [119] 고정 접촉자(22)는 가동 접촉자(210)와 접촉되거나 이격되어, 직류 릴레이(1)의 내부와 외부의 통전을 인가하거나 차단하도록 구성된다.
- [120] 구체적으로, 고정 접촉자(22)가 가동 접촉자(210)가 접촉되면, 직류 릴레이(1)의 내부와 외부가 통전될 수 있다. 반면, 고정 접촉자(22)가 가동 접촉자(210)와 이격되면, 직류 릴레이(1)의 내부와 외부의 통전이 차단된다.
- [121] 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(210) 간의 접촉 및 이격은 가동 접촉자(210)의 이동에 의해 구현된다.
- [122] 고정 접촉자(22)의 일측 단부, 도시된 실시 예에서 상측 단부는 상부 프레임(11)의 외측으로 노출된다. 상기 일측 단부에는 전원 또는 부하가 통전 가능하게 연결된다.

- [123] 고정 접촉자(22)는 복수 개로 구비될 수 있다. 도시된 실시 예에서, 고정 접촉자(22)는 한 쌍, 즉 두 개로 구비된다. 어느 하나의 고정 접촉자(22)에는 전원이 통전 가능하게 연결되고, 다른 하나의 고정 접촉자(22)에는 부하가 통전 가능하게 연결될 수 있다.
- [124] 고정 접촉자(22)의 타측 단부, 도시된 실시 예에서 하측 단부는 가동 접촉자(210)를 향해 연장된다. 가동 접촉자(210)가 상측으로 이동되면, 상기 하측 단부는 가동 접촉자(210)와 접촉된다. 이에 따라, 직류 릴레이(1)의 외부와 내부가 통전될 수 있다.
- [125] 고정 접촉자(22)의 타측 단부는 아크 챔버(21) 내부에 위치된다. 즉, 고정 접촉자(22)의 타측 단부는 아크 챔버(21)에 의해 밀폐된다.
- [126] 제어 전원이 차단될 경우, 가동 접촉자(210)는 복귀 스프링(36)의 탄성력에 의해 고정 접촉자(22)로부터 이격된다. 이때, 고정 접촉자(22)와 가동 접촉자(210)가 이격됨에 따라 고정 접촉자(22)와 가동 접촉자(210) 사이에는 아크가 발생된다. 발생된 아크는 아크 챔버(21) 내부의 소호용 가스에 의해 소호되어 외부로 배출될 수 있다.
- [127] 쉴링 부재(23)는 아크 챔버(21)와 상부 프레임(11)의 내부의 연통을 차단하도록 구성된다. 쉴링 부재(23)는 지지 플레이트(14)와 함께 아크 챔버(21)의 하측을 밀폐한다.
- [128] 구체적으로, 쉴링 부재(23)의 하측은 지지 플레이트(14)에 결합된다. 또한, 쉴링 부재(23)의 상측은 아크 챔버(21)의 하측과 결합된다.
- [129] 이에 따라, 아크 챔버(21)에서 발생된 아크 및 소호용 가스에 의해 소호된 아크는 상부 프레임(11)의 내부 공간으로 유입되지 않게 된다.
- [130] 또한, 쉴링 부재(23)는 실린더(37)의 내부 공간과 프레임부(10)의 내부 공간의 연통을 차단한다.
- [131] (3) 코어부(30)의 설명
- [132] 코어부(30)는 제어 전원의 인가에 따라 가동 접촉자부(40)를 상측으로 이동시키도록 구성된다. 또한, 제어 전원의 인가가 해제될 경우, 코어부(30)는 가동 접촉자부(40)를 다시 하측으로 이동시키도록 구성된다.
- [133] 코어부(30)는 직류 릴레이(1)의 외부와 통전 가능하게 연결될 수 있다. 코어부(30)는 상기 연결에 의해 외부로부터 제어 전원을 인가받을 수 있다.
- [134] 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, 물리적으로 서로 이격될 수 있다.
- [135] 코어부(30)와 개폐부(20) 사이에는 가동 접촉자부(40)가 위치된다. 코어부(30)가 인가하는 이동력에 의해, 가동 접촉자부(40)가 이동될 수 있다. 그 결과, 가동 접촉자(210)와 고정 접촉자(22)가 접촉되어 직류 릴레이(1)가 통전될 수 있다.
- [136] 코어부(30)는 고정 코어(31), 가동 코어(32), 요크(33), 보빈(34), 코일(35), 복귀

스프링(36) 및 실린더(37)를 포함한다.

- [137] 고정 코어(31)는 코일(35)에서 발생하는 전자기력에 의해 자화(magnetized)되어 전자기장을 발생시킨다. 고정 코어(31)가 발생시킨 전자기장에 의해, 가동 코어(32)가 인력을 받아 고정 코어(31)를 향해 이동된다(도시된 실시 예에서 상측).
- [138] 고정 코어(31)는 이동되지 않는다. 즉, 고정 코어(31)는 지지 플레이트(14) 및 실린더(37)에 고정 결합된다.
- [139] 고정 코어(31)는 전자기력에 의해 자화될 수 있는 임의의 부재로 구비될 수 있다. 일 실시 예에서, 고정 코어(31)는 영구 자석 또는 전자석 등으로 구비될 수 있다.
- [140] 고정 코어(31)는 실린더(37) 내부의 상측 공간에 부분적으로 수용된다. 또한, 고정 코어(31)의 외주는 실린더(37)의 내주에 접촉되도록 구성된다.
- [141] 또한, 고정 코어(31)는 지지 플레이트(14)와 가동 코어(32) 사이에 위치된다.
- [142] 고정 코어(31)의 중심부에는 관통공(미도시)이 형성된다. 상기 관통공(미도시)에는 샤프트(320)가 상하 이동 가능하게 관통 결합된다.
- [143] 고정 코어(31)는 가동 코어(32)와 소정 거리만큼 이격되도록 위치된다. 상기 소정 거리는 가동 코어(32)가 고정 코어(31)를 향해 이동될 수 있는 거리이다. 이에, 상기 소정 거리는 "가동 코어(32)의 이동 거리"로 정의될 수 있다.
- [144] 고정 코어(31)의 하측에는 복귀 스프링(36)의 일측 단부가 접촉된다. 고정 코어(31)가 자화됨에 따라 가동 코어(32)가 상측으로 이동되면, 복귀 스프링(36)이 압축된다. 이에 의해, 고정 코어(31)의 자화가 종료된 경우 가동 코어(32)가 다시 하측으로 복귀될 수 있다.
- [145] 가동 코어(32)는 제어 전원이 인가되면, 고정 코어(31)가 발생시킨 전자기장에 의해 전자기력을 받아 고정 코어(31)를 향해 이동된다.
- [146] 가동 코어(32)의 이동에 따라, 가동 코어(32)에 결합된 샤프트(320)가 상측으로 이동된다. 또한, 샤프트(320)가 이동됨에 따라, 샤프트(320)에 결합된 가동 접촉자부(40)가 상측으로 이동된다. 결과적으로, 고정 접촉자(22)와 가동 접촉자(210)가 접촉되어 직류 릴레이(1)가 통전될 수 있다.
- [147] 가동 코어(32)는 전자기력에 의한 인력을 받을 수 있는 임의의 형태로 구비될 수 있다. 일 실시 예에서, 가동 코어(32)는 영구 자석 또는 전자석 등으로 구비될 수 있다.
- [148] 가동 코어(32)는 실린더(37) 내부에 수용된다. 또한, 가동 코어(32)는 실린더(37) 내부에서, 고정 코어(31)를 향하는 방향 및 고정 코어(31)로부터 멀어지는 방향, 도시된 실시 예에서 상하 방향으로 이동될 수 있다.
- [149] 가동 코어(32)는 샤프트(320)와 결합된다. 가동 코어(32)는 샤프트(320)와 일체로 이동될 수 있다. 가동 코어(32)가 상측 또는 하측으로 이동되면, 샤프트(320) 또한 상측 또는 하측으로 이동된다.
- [150] 가동 코어(32)는 고정 코어(31)의 하측에 위치된다. 가동 코어(32)는 고정

- 코어(31)와 소정 거리 이격된다. 상기 소정 거리는 가동 코어(32)의 이동 거리로 정의될 수 있음은 상술한 바와 같다.
- [151] 가동 코어(32)의 내부에는 소정의 공간이 형성된다. 구체적으로, 가동 코어(32)는 길이 방향으로 연장 형성되며, 가동 코어(32)의 내부에는 길이 방향으로 연장 형성된 중공부가 형성된다.
- [152] 상기 중공부에는 복귀 스프링(36) 및 복귀 스프링(36)에 관통 결합된 샤프트(320)가 부분적으로 수용된다.
- [153] 고정 코어(31)에 대향하는 상기 중공부의 일측, 도시된 실시 예에서 하측에는 돌출부(32a)가 방사상 내측으로 돌출 형성된다. 상기 돌출부(32a)에는 복귀 스프링(36)의 일측 단부, 도시된 실시 예에서 하측 단부가 접촉된다.
- [154] 또한, 상기 돌출부(32a)에는 샤프트(320)의 샤프트 몸체부(322) 중 하측에 형성된 가동 코어 지지부(323)가 접촉된다. 이에 따라, 가동 코어(32)가 상측으로 이동되면 샤프트(320)가 함께 상측으로 이동될 수 있다.
- [155] 요크(33)는 제어 전원이 인가됨에 따라 자로를 형성한다. 요크(33)가 형성하는 자로는 코일(35)이 형성하는 전자기장의 방향을 조절하도록 구성될 수 있다. 이에 따라, 제어 전원이 인가되면 코일(35)은 가동 코어(32)가 고정 코어(31)를 향해 이동되는 방향으로 전자기장을 형성할 수 있다.
- [156] 요크(33)는 하부 프레임(12) 내부에 수용된다. 요크(33)는 코일(35)을 둘러싸도록 구성된다. 코일(35)은 요크(33)의 내주면과 소정 거리만큼 이격되도록 요크(33)의 내부에 수용될 수 있다.
- [157] 또한, 요크(33)는 내부에 보빈(34)을 수용한다. 즉, 하부 프레임(12)의 외주로부터 방사상 내측을 향하는 방향으로 요크(33), 코일(35) 및 코일(35)이 권취되는 보빈(34)이 순서대로 위치된다.
- [158] 요크(33)의 상측은 지지 플레이트(14)에 접촉된다. 또한, 요크(33)의 외주는 하부 프레임(12)의 내주에 접촉될 수 있다.
- [159] 보빈(34)에는 코일(35)이 권취된다. 보빈(34)은 요크(33) 내부에 수용된다.
- [160] 보빈(34)은 평판형의 상부 및 하부와, 길이 방향으로 연장 형성되어 상기 상부 및 하부를 연결하는 원통형의 기둥부를 포함할 수 있다. 즉, 보빈(34)은 실패(bobbin) 형상이다.
- [161] 보빈(34)의 상부는 지지 플레이트(14)의 하측과 접촉된다. 또한, 보빈(34)의 하부는 하부 프레임(12)의 하측 내주면과 접촉된다.
- [162] 보빈(34)의 기둥부에는 코일(35)이 권취된다. 코일(35)이 권취되는 두께는 보빈(34)의 상부 및 하부의 직경과 같게 구성될 수 있다.
- [163] 보빈(34)의 기둥부에는 길이 방향으로 연장된 중공부가 관통 형성된다. 상기 중공부에는 실린더(37)가 수용될 수 있다.
- [164] 코일(35)은 제어 전원이 인가됨에 따라 전자기장을 발생시킨다. 코일(35)이 발생시키는 전자기장에 의해 고정 코어(31)가 자화되어 가동 코어(32)에 인력이 작용될 수 있다.

- [165] 코일(35)은 보빈(34)에 권취된다. 구체적으로, 코일(35)은 보빈(34)의 기둥부에 권취된다. 코일(35)은 요크(33) 내부에 수용된다.
- [166] 제어 전원이 인가되면, 코일(35)은 전자기장을 발생시킨다. 이때, 요크(33)에 의해 코일(35)이 발생시키는 전자기장의 방향 등이 제어될 수 있다. 코일(35)이 발생시킨 전자기장에 의해, 고정 코어(31)가 자화된다.
- [167] 고정 코어(31)가 자화되면, 가동 코어(32)는 고정 코어(31)를 향하는 방향으로의 전자기력, 즉 인력을 받게 된다. 이에 따라, 가동 코어(32)는 고정 코어(31)를 향해, 도시된 실시 예에서 상측으로 이동된다.
- [168] 복귀 스프링(36)은 가동 코어(32)가 고정 코어(31)를 향해 이동된 후 제어 전원이 해제된 경우, 가동 코어(32)가 고정 코어(31)로부터 멀어지는 방향으로 이동될 수 있는 구동력을 제공한다.
- [169] 복귀 스프링(36)은 가동 코어(32)가 고정 코어(31)를 향해 이동됨에 따라 압축되며 복원력을 저장한다.
- [170] 이때, 복귀 스프링(36)이 저장하는 복원력은 고정 코어(31)가 가동 코어(32)에 미치는 인력보다 작은 것이 바람직하다. 이에 의해, 제어 전원이 인가되는 동안에는 가동 코어(32)가 복귀 스프링(36)에 의해 원위치로 복귀되지 않을 수 있다.
- [171] 제어 전원이 해제되면, 가동 코어(32)에는 복귀 스프링(36)에 의한 복원력만이 미치게 된다. 이에 따라, 가동 코어(32)는 고정 코어(31)로부터 멀어지는 방향으로 이동되어 원 위치로 복귀될 수 있다.
- [172] 복귀 스프링(36)은 가동 코어(32)의 이동에 따라 압축되어 복원력을 저장할 수 있는 임의의 형태로 구비될 수 있다. 일 실시 예에서, 복귀 스프링(36)은 코일 스프링(coil spring)으로 구비될 수 있다.
- [173] 복귀 스프링(36)에는 샤프트(320)가 관통 결합된다. 샤프트(320)는 복귀 스프링(36)에 결합된 상태에서 복귀 스프링(36)과 무관하게 상하 방향으로 이동될 수 있다.
- [174] 복귀 스프링(36)은 가동 코어(32)의 내부에 관통 형성된 중공부에 수용된다. 또한, 고정 코어(31)를 향하는 복귀 스프링(36)의 일측 단부, 도시된 실시 예에서 상측 단부는 고정 코어(31)의 하측 면에 접촉 지지된다.
- [175] 상기 일측 단부에 대향하는 복귀 스프링(36)의 타측 단부, 도시된 실시 예에서 하측 단부는 가동 코어(32)의 중공부 하측에 형성된 돌출부(32a)에 접촉 지지된다.
- [176] 실린더(37)는 고정 코어(31), 가동 코어(32), 코일(35) 및 복귀 스프링(36)을 수용한다. 실린더(37) 내부에서, 가동 코어(32)는 상측 및 하측 방향으로 이동될 수 있다.
- [177] 실린더(37)는 보빈(34)의 기둥부에 형성된 중공부에 위치된다. 실린더(37)의 상측 단부는 지지 플레이트(14)의 하측 면에 접촉된다. 또한, 실린더(37)의 측면은 보빈(34)의 기둥부의 내주면에 접촉된다. 실린더(37)의 상측 개구부는

고정 코어(31)에 의해 밀폐된다.

[178] 실린더(37)는 샤프트(320)를 수용한다. 실린더(37) 내부에서, 샤프트(320)는 가동 코어(32)와 함께 상측 또는 하측으로 이동될 수 있다.

[179] 3. 본 발명의 일 실시 예에 따른 가동 접촉자부(40)의 설명

[180] 본 발명의 실시 예에 따른 직류 릴레이(1)는 가동 접촉자부(40)를 포함한다. 가동 접촉자부(40)는 프레임부(10), 구체적으로 상부 프레임(11) 내부의 공간에 수용된다. 구체적으로, 가동 접촉자부(40)는 상부 프레임(11) 내부에 수용되는 아크 챔버(21)의 내부에 수용된다.

[181] 가동 접촉자부(40)의 상측에는 고정 접촉자(22)가 위치된다. 가동 접촉자부(40)는 아크 챔버(21) 내부에 고정 접촉자(22)를 향하는 방향 및 고정 접촉자(22)로부터 멀어지는 방향(도시된 실시 예에서 상하 방향)으로 이동 가능하게 수용된다.

[182] 가동 접촉자부(40)의 하측에는 코어부(30)가 위치된다. 가동 접촉자부(40)는 가동 코어(32)의 이동에 따라 고정 접촉자(22)를 향하는 방향 및 고정 접촉자(22)로부터 멀어지는 방향(도시된 실시 예에서 상하 방향)으로 이동 가능하게 수용된다.

[183] 가동 접촉자부(40)는 가동 접촉자(210)를 포함한다. 가동 접촉자(210)는 코어부(30)의 가동 코어(32)의 이동에 따라 고정 접촉자(22)와 접촉 또는 이격되도록 구성된다.

[184] 또한, 가동 접촉자부(40)는 고정 접촉자(22)와 가동 접촉자(210)의 접촉을 위한 구성 외에도, 가동 접촉자부(40)의 각 구성의 결합 상태를 안정적으로 유지하기 위한 체결부(400)를 포함한다.

[185] 이하, 도 5 내지 도 17을 참조하여 본 발명의 일 실시 예에 따른 가동 접촉자부(40)를 상세하게 설명한다.

[186] 도시된 실시 예에서, 가동 접촉자부(40)는 상부 조립체(100), 가동 접촉자 조립체(200), 하부 조립체(300) 및 체결부(400)를 포함한다.

[187] (1) 상부 조립체(100)의 설명

[188] 상부 조립체(100)는 가동 접촉자부(40)의 상측에 위치된다. 상부 조립체(100)는 가동 접촉자부(40)의 상부를 형성한다.

[189] 상부 조립체(100)는 가동 접촉자 조립체(200)를 감싸도록 구성된다. 또한, 상부 조립체(100)의 하부는 하부 조립체(300)와 결합되도록 구성된다.

[190] 상부 조립체(100)의 상측에는 체결부(400)가 구비된다. 체결부(400)에 의해, 상부 조립체(100)의 각 구성은 안정적으로 결합될 수 있다.

[191] 상부 조립체(100)는 하우징(110) 및 상부 요크(120)를 포함한다.

[192] 하우징(110)은 하부 조립체(300)와 결합되어, 가동 접촉자 조립체(200)를 수용하도록 구성된다.

[193] 하우징(110)은 모서리가 모따기(tapering)된 직육면체 형상이다.

[194] 하우징(110)의 서로 대향하는 양측, 도시된 실시 예에서 좌측 및 우측은

개방된다. 또한, 하우스(110)의 하측은 개방된다. 즉, 하우스(110)의 단면은 하측이 개방된 직사각형 형상이다. 상기 개방된 공간으로 가동 접촉자 조립체(200)가 삽입될 수 있다.

- [195] 하우스(110)은 제1 측면(111), 제2 측면(112), 하우스 평면(113), 하우스 관통공(114) 및 하우스 공간부(115)를 포함한다.
- [196] 제1 측면(111)은 하우스(110)의 면 중 하부 조립체(300)를 향해 연장되는 일측면을 형성한다. 도시된 실시 예에서, 제1 측면(111)은 전방 측 일면을 형성한다. 제1 측면(111)은 제2 측면(112)과 대향한다.
- [197] 제1 측면(111)은 하우스 공간부(115)에 수용된 가동 접촉자(210)의 일측을 덮도록 구성된다. 또한, 제1 측면(111)은 하우스 공간부(115)에 수용된 하부 요크(220)의 일측을 덮도록 구성된다.
- [198] 하부 조립체(300)를 향하는 제1 측면(111)의 일측 단부, 도시된 실시 예에서 하측 단부에는 제1 절곡부(111a)가 형성된다.
- [199] 제1 절곡부(111a)는 제1 측면(111)이 하부 조립체(300)와 결합되는 부분이다. 구체적으로, 제1 절곡부(111a)는 샤프트 지지 부재(310)의 결합 슬릿(312)을 형성하는 절곡부(312b)에 삽입 결합된다.
- [200] 제1 절곡부(111a)는 제1 측면(111)과 소정의 각도를 이루며 연장된다. 도시된 실시 예에서, 제1 절곡부(111a)는 제1 측면(111)과 소정의 각도를 이루며 외측, 도시된 실시 예에서 전방 측으로 연장된다.
- [201] 제1 절곡부(111a)의 일측, 도시된 실시 예에서 상측에는 복수 개의 제1 체결공(111b)이 관통 형성된다. 제1 측면(111)이 결합 슬릿(312)에 삽입 결합된 후, 제1 체결공(111b)에는 체결 부재(미도시)가 관통 결합될 수 있다. 이에 의해, 상부 조립체(100)와 하부 조립체(300) 간의 체결이 견고하게 유지될 수 있다.
- [202] 제2 측면(112)은 하우스(110)의 면 중 하부 조립체(300)를 향해 연장되는 일측면을 형성한다. 도시된 실시 예에서, 제2 측면(112)은 후방 측 일면을 형성한다. 제2 측면(112)은 제1 측면(111)과 대향한다.
- [203] 제2 측면(112)은 하우스 공간부(115)에 수용된 가동 접촉자(210)의 상기 일측에 대향하는 타측을 덮도록 구성된다. 또한, 제2 측면(112)은 하우스 공간부(115)에 수용된 하부 요크(220)의 상기 일측에 대향하는 타측을 덮도록 구성된다.
- [204] 하부 조립체(300)를 향하는 제2 측면(112)의 일측 단부, 도시된 실시 예에서 하측 단부에는 제2 절곡부(112a)가 형성된다.
- [205] 제2 절곡부(112a)는 제2 측면(112)이 하부 조립체(300)와 결합되는 부분이다. 구체적으로, 제2 절곡부(112a)는 샤프트 지지 부재(310)의 결합 슬릿(312)을 형성하는 절곡부(312b)에 삽입 결합된다.
- [206] 제2 절곡부(112a)는 제2 측면(112)과 소정의 각도를 이루며 연장된다. 도시된 실시 예에서, 제2 절곡부(112a)는 제2 측면(112)과 소정의 각도를 이루며 외측, 도시된 실시 예에서 후방 측으로 연장된다.
- [207] 제2 절곡부(112a)의 일측, 도시된 실시 예에서 상측에는 복수 개의 제2

- 체결공(112b)이 관통 형성된다. 제2 측면(112)이 결합 슬릿(312)에 삽입 결합된 후, 제2 체결공(112b)에는 체결 부재(미도시)가 관통 결합될 수 있다. 이에 의해, 상부 조립체(100)와 하부 조립체(300) 간의 체결이 견고하게 유지될 수 있다.
- [208] 제1 측면(111)과 제2 측면(112)은 전체적으로 직사각형의 형상이다. 다만, 제1 측면(111) 및 제2 측면(112)의 하우징 평면(113)과 인접한 부분의 폭은 하부 조립체(300)에 인접한 부분의 폭보다 작게 형성될 수 있다.
- [209] 제1 측면(111)과 제2 측면(112)은 소정 거리만큼 이격된다. 제1 측면(111)과 제2 측면(112)이 이격되는 거리는, 가동 접촉자(210) 및 하부 요크(220)의 폭(도시된 실시 예에서 전후 방향 길이)과 같거나 더 크게 형성될 수 있다.
- [210] 하우징 평면(113)은 하우징(110)의 일측 면, 도시된 실시 예에서 상측 면을 형성한다. 하우징 평면(113)은 하우징 공간부(115)에 수용된 가동 접촉자(210)의 상측을 덮도록 구성된다.
- [211] 제1 측면(111) 및 제2 측면(112)은 하우징 평면(113)과 소정의 각도를 이루며 각각 하부 조립체(300)를 향하는 방향, 도시된 실시 예에서 하측으로 연장 형성된다. 일 실시 예에서, 제1 측면(111) 및 제2 측면(112)이 하우징 평면(113)과 각각 이루는 각도는 직각일 수 있다.
- [212] 하우징 평면(113)의 상측에는 상부 요크(120)의 하측이 접촉된다. 하우징 평면(113)의 하측에는 가동 접촉자(210)의 상측이 접촉된다. 즉, 하우징 평면(113)은 상부 요크(120)와 가동 접촉자(210) 사이에 위치된다.
- [213] 하우징 관통공(114)에는 체결부(400)의 핀 부재(410) 및 지지 부재(420)가 관통 삽입된다.
- [214] 하우징 관통공(114)은 하우징 평면(113)에 관통 형성된다. 구체적으로, 하우징 관통공(114)은 하우징 평면(113)의 상하 방향으로 관통 형성된다.
- [215] 도시된 실시 예에서, 하우징 관통공(114)은 하우징 평면(113)의 중심부를 축으로 하는 원통형으로 형성된다. 하우징 관통공(114)의 형상은 체결부(400)의 형상에 따라 변경될 수 있다.
- [216] 하우징 관통공(114)은 상부 요크(120)에 관통 형성되는 상부 요크 관통공(124)과 동축으로 형성되는 것이 바람직하다. 또한, 하우징 관통공(114)은 상부 요크 관통공(124)보다 큰 직경을 갖도록 형성될 수 있다.
- [217] 하우징 공간부(115)에는 가동 접촉자 조립체(200)가 삽입된다. 하우징 공간부(115)는 제1 측면(111), 제2 측면(112), 하우징 평면(113) 및 하부 조립체(300)의 샤프트 지지 부재(310) 사이에 형성되는 공간으로 정의될 수 있다.
- [218] 구체적으로, 하우징(110)은 제1 측면(111) 및 제2 측면(112)이 형성되지 않은 양측, 도시된 실시 예에서 좌측 및 우측은 개방되도록 형성된다.
- [219] 가동 접촉자 조립체(200)는 상기 좌측 또는 우측에 개방된 부분을 통해 하우징 공간부(115)에 수용될 수 있다. 일 실시 예에서, 가동 접촉자 조립체(200)는 슬라이드 이동되어 하우징 공간부(115)에 수용될 수 있다.
- [220] 상부 요크(120)는 고정 접촉자(22)와 가동 접촉자(210) 사이에 발생될 수 있는

전자기적 반발력을 상쇄하도록 구성된다. 이러한 전자기적 반발력은 고정 접촉자(22)와 가동 접촉자(210)가 접촉된 경우에 주로 발생될 수 있다.

- [221] 구체적으로, 상부 요크(120)는 고정 접촉자(22) 및 가동 접촉자(210)가 접촉되어 통전될 경우 자화(magnetize)된다. 또한, 후술될 바와 같이, 가동 접촉자 조립체(200)에 구비되는 하부 요크(220) 또한 고정 접촉자(22)와 가동 접촉자(210)가 접촉되어 통전됨에 따라 자화된다.
- [222] 상부 요크(120)와 하부 요크(220) 간에는 전자기적 인력이 발생한다. 이때, 상부 요크(120)는 하우징(110)에 고정 결합되어 있으므로, 하부 요크(220)가 상부 요크(120)를 향해 이동하려는 경향을 갖게 된다.
- [223] 후술될 바와 같이, 하부 요크(220)는 가동 접촉자(210)를 하측에서 지지하도록 구성된다. 따라서, 하부 요크(220)가 상부 요크(120)를 향하는 방향으로 전자기적 인력을 받음에 따라, 가동 접촉자(210)가 고정 접촉자(22)를 향하는 방향으로 힘을 받게 된다.
- [224] 따라서, 고정 접촉자(22)와 가동 접촉자(210) 간에 전자기력 반발력이 발생하는 경우에도, 상부 요크(120)와 하부 요크(220) 간의 전자기적 인력에 의해, 고정 접촉자(22)와 가동 접촉자(210) 간의 접촉이 안정적으로 유지될 수 있다.
- [225] 상부 요크(120)는 통전에 의해 발생하는 전자기력에 의해 자화될 수 있는 임의의 형태로 구비될 수 있다. 일 실시 예에서, 상부 요크(120)는 자화 가능한 철, 전자석 등으로 구비될 수 있다.
- [226] 도시된 실시 예에서, 상부 요크(120)는 하우징(110)의 외측에 구비된다. 상부 요크(120)는 하우징(110)의 제1 측면(111) 및 제2 측면(112)의 상측 부분을 감싸도록 구성된다. 또한, 상부 요크(120)는 하우징(110)의 하우징 평면(113)을 덮도록 구성된다.
- [227] 후술될 바와 같이, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 가동 접촉자부(40)는 하우징(110)의 내측에 구비되는 상부 요크(130)를 포함한다. 이에 대한 상세한 설명은 후술하기로 한다.
- [228] 상부 요크(120)는 모서리가 모따기된 직육면체 형상이다.
- [229] 상부 요크(120)의 서로 대향하는 양측, 도시된 실시 예에서 좌측 및 우측은 개방된다. 또한, 상부 요크(120)의 하측은 개방된다. 즉, 상부 요크(120)의 단면은 하측이 개방된 직사각형 형상이다. 상기 개방된 공간에는 하우징(110)이 결합될 수 있다.
- [230] 상부 요크(120)는 제1 상부 요크 측면(121), 제2 상부 요크 측면(122), 상부 요크 평면(123) 및 상부 요크 관통공(124)을 포함한다.
- [231] 제1 상부 요크 측면(121)은 상부 요크(120)의 면 중 하부 조립체(300) 또는 하우징(110)을 향해 연장되는 일측 면을 형성한다. 도시된 실시 예에서, 제1 상부 요크 측면(121)은 전방 측 일면을 형성한다. 제1 상부 요크 측면(121)은 제2 상부 요크 측면(122)과 대향한다.
- [232] 제1 상부 요크 측면(121)은 제1 측면(111)을 부분적으로 덮도록 구성된다.

- 구체적으로, 제1 상부 요크 측면(121)은 하우징 평면(113)에 인접한 제1 측면(111)의 부분을 덮도록 구성된다.
- [233] 제2 상부 요크 측면(122)은 상부 요크(120)의 면 중 하부 조립체(300) 또는 하우징(110)을 향해 연장되는 일측 면을 형성한다. 도시된 실시 예에서, 제2 상부 요크 측면(122)은 후방 측 일면을 형성한다. 제2 상부 요크 측면(122)은 제1 상부 요크 측면(121)과 대향한다.
- [234] 제2 상부 요크 측면(122)은 제2 측면(112)을 부분적으로 덮도록 구성된다. 구체적으로, 제2 상부 요크 측면(122)은 하우징 평면(113)에 인접한 제2 측면(112)의 부분을 덮도록 구성된다.
- [235] 제1 상부 요크 측면(121)과 제2 상부 요크 측면(122)은 전체적으로 직사각형의 형상이며, 소정의 두께를 갖는 판형으로 형성된다.
- [236] 제1 상부 요크 측면(121)과 제2 상부 요크 측면(122)은 소정 거리만큼 이격된다. 제1 상부 요크 측면(121)과 제2 상부 요크 측면(122)이 이격되는 거리는, 하우징 평면(113)의 길이(도시된 실시 예에서 전후 방향의 길이)와 같거나 더 크게 형성될 수 있다.
- [237] 상부 요크 평면(123)은 상부 요크(120)의 일측 면, 도시된 실시 예에서 상측 면을 형성한다. 상부 요크 평면(123)은 하우징(110)의 하우징 평면(113)의 상측을 덮도록 구성된다. 상부 요크 평면(123)의 하측은 하우징 평면(113)의 상측과 접촉된다.
- [238] 제1 상부 요크 측면(121) 및 제2 상부 요크 측면(122)은 상부 요크 평면(123)과 소정의 각도를 이루며 각각 하부 조립체(300)를 향하는 방향, 도시된 실시 예에서 하측으로 연장 형성된다. 일 실시 예에서, 제1 상부 요크 측면(121) 및 제2 상부 요크 측면(122)이 상부 요크 평면(123)과 각각 이루는 각도는 직각일 수 있다.
- [239] 상부 요크 평면(123)의 상측은 아크 챔버(21)의 내면과 소정 거리 이격되도록 구성된다. 가동 접촉자부(40)가 상측으로 이동되어 고정 접촉자(22)와 가동 접촉자(210)가 접촉되더라도, 상부 요크 평면(123)의 상측과 아크 챔버(21)의 내면은 접촉되지 않는다. 이는 전후 방향으로 연장 형성된 가동 접촉자(210)의 형상에 기인하는 바, 이에 대한 상세한 설명은 후술하기로 한다.
- [240] 상부 요크 관통공(124)에는 체결부(400)의 핀 부재(410) 및 지지 부재(420)가 관통 삽입된다.
- [241] 상부 요크 관통공(124)은 상부 요크 평면(123)에 관통 형성된다. 구체적으로, 상부 요크 관통공(124)은 상부 요크 평면(123)의 상하 방향으로 관통 형성된다.
- [242] 도시된 실시 예에서, 상부 요크 관통공(124)은 상부 요크 평면(123)의 중심부를 축으로 하는 원통형으로 형성된다. 상부 요크 관통공(124)의 형상은 체결부(400)의 형상에 따라 변경될 수 있다.
- [243] 상부 요크 관통공(124)은 하우징 관통공(114)과 동축으로 형성되는 것이 바람직하다. 또한, 상부 요크 관통공(124)은 하우징 관통공(114)보다 작은 직경을 갖도록 형성될 수 있다.

- [244] 이러한 구성에 의해, 하우징 관통공(114) 및 상부 요크 관통공(124)에 관통 결합된 핀 부재(410) 및 지지 부재(420)가 안정적으로 결합 상태를 유지할 수 있다.
- [245] (2) 가동 접촉자 조립체(200)의 설명
- [246] 가동 접촉자 조립체(200)는 하부 조립체(300)의 샤프트(320)가 상하 방향으로 이동됨에 따라, 고정 접촉자(22)와 접촉되거나 이격되도록 구성되는 가동 접촉자(210)를 포함한다. 가동 접촉자 조립체(200)는 하우징(110)의 하우징 공간부(115)에 상하 방향으로 이동 가능하게 수용된다.
- [247] 가동 접촉자 조립체(200)의 상측에는 상부 조립체(100)가 위치된다. 구체적으로, 가동 접촉자 조립체(200)의 상측은 하우징(110)의 내면에 접촉된다.
- [248] 가동 접촉자 조립체(200)의 하측에는 하부 조립체(300)가 위치된다. 구체적으로, 가동 접촉자 조립체(200)는 하부 조립체(300)의 탄성 부재(330)에 의해 탄성 지지된다.
- [249] 가동 접촉자 조립체(200)는 가동 접촉자(210) 및 하부 요크(220)를 포함한다.
- [250] 가동 접촉자(210)는 제어 전원의 인가에 따라 고정 접촉자(22)와 접촉되어, 직류 릴레이(1)가 외부의 전원 및 부하와 통전되도록 한다. 또한, 가동 접촉자(210)는 제어 전원의 해제에 따라 고정 접촉자(22)와 이격되어, 직류 릴레이(1)가 외부의 전원 및 부하와 통전되지 않도록 한다.
- [251] 가동 접촉자(210)의 상측은 하우징(110)과 접촉된다. 구체적으로, 가동 접촉자(210)의 상측은 하우징 평면(113)의 내주면과 접촉된다.
- [252] 가동 접촉자(210)의 하측은 하부 요크(220)와 접촉된다. 구체적으로, 가동 접촉자(210)의 하측은 하부 요크(220)의 상측 면과 접촉된다.
- [253] 가동 접촉자(210)는 길이 방향, 도시된 실시 예에서 좌측 및 우측 방향으로 연장 형성된다. 즉, 가동 접촉자(210)의 길이는 폭보다 길게 형성된다.
- [254] 이에 따라, 가동 접촉자(210)가 하우징 공간부(115)에 수용되면, 가동 접촉자(210)의 길이 방향의 양측 단부는 하우징 공간부(115)의 외측으로 노출된다. 상기 양측 단부는 가동 접촉자부(40)가 상측으로 이동될 경우 고정 접촉자(22)와 접촉된다.
- [255] 이러한 구성에 의해, 가동 접촉자부(40)가 상측으로 이동되더라도, 가동 접촉자(210) 외의 다른 부분은 아크 챔버(21) 또는 고정 접촉자(22) 등과 접촉되지 않게 된다.
- [256] 가동 접촉자(210)의 폭은 하우징 공간부(115)의 폭과 같게 형성될 수 있다. 다시 말하면, 가동 접촉자(210)의 폭은 하우징(110)의 제1 측면(111) 및 제2 측면(112)이 서로 이격된 소정 거리와 동일하게 형성될 수 있다.
- [257] 이에 따라, 가동 접촉자(210)가 하우징 공간부(115)에 수용되면, 가동 접촉자(210)의 폭 방향의 양 측면은 각각 제1 측면(111) 및 제2 측면(112)의 내면과 접촉되도록 구성될 수 있다.
- [258] 가동 접촉자(210)의 두께는 상부 요크(120)의 제1 상부 요크 측면(131) 및 제2

상부 요크 측면(132)의 연장 길이보다 작게 형성될 수 있다. 다시 말하면, 단면에서 보았을 때, 가동 접촉자(210)의 두께는 제1 상부 요크 측면(131) 및 제2 상부 요크 측면(132)에 완전히 덮이도록 구성될 수 있다(도 14 참조).

- [259] 상기 구성에 의해, 상부 요크(120)는 고정 접촉자(22)와 가동 접촉자(210) 사이에 발생하는 전자기적 반발력을 효과적으로 상쇄할 수 있다.
- [260] 일 실시 예에서, 가동 접촉자(210)는 하부 요크(220)와 함께하우징 공간부(115) 내부에서 상하 방향으로 소정 거리만큼 이동될 수 있다. 상기 소정 거리는 상부 요크(120), 하부 요크(220) 및 탄성 부재(330)에 의해 구획될 수 있다.
- [261] 가동 접촉자(210)는 몸체부(211), 돌출부(212), 지지 부재 수용부(213), 핀 부재 체결 홀(214) 및 결합 돌출부(215)를 포함한다.
- [262] 몸체부(211)는 가동 접촉자(210)의 몸체를 형성한다. 상술한 바와 같이, 몸체부(211)는 길이 방향, 도시된 실시 예에서 좌우 방향으로 연장 형성된다.
- [263] 몸체부(211)의 중심부에는 길이 방향과 소정의 각도를 이루는 방향, 도시된 실시 예에서 전후 방향으로 돌출부(212)가 돌출 형성된다.
- [264] 돌출부(212)는 하우징 공간부(115)에 수용된 가동 접촉자(210)가 제1 측면(111) 및 제2 측면(112)의 내면과 접촉되는 부분이다. 즉, 돌출부(212)는 하우징 공간부(115)에 수용된 가동 접촉자(210)가 하우징(110)에 끼움 결합되는 부분이다.
- [265] 돌출부(212)의 돌출 길이는 제1 측면(111)과 제2 측면(112)의 이격 거리에 따라 결정되는 것이 바람직하다. 구체적으로, 각 돌출부(212)의 돌출 길이와 몸체부(211)의 폭의 합이 제1 측면(111)과 제2 측면(112)이 이격된 거리와 같게 형성되는 것이 바람직하다.
- [266] 상기 구성에 의해, 가동 접촉자(210)가 하우징 공간부(115)에 수용되면 안정적으로 끼움 결합될 수 있다.
- [267] 지지 부재 수용부(213)에는 체결부(400)의 지지 부재(420)가 삽입 결합된다. 상술한 바와 같이, 지지 부재(420)는 하우징 관통공(114) 및 상부 요크 관통공(124)에 관통 결합된다.
- [268] 지지 부재(420)의 관통 결합이 완료되면, 지지 부재(420)의 하측에 형성된 베이스부(421)는 하우징 평면(113)의 내면으로부터 돌출된다.
- [269] 지지 부재 수용부(213)는 몸체부(211)의 상측 면으로부터 소정 거리만큼 함몰 형성되어, 관통 결합된 지지 부재(420)의 베이스부(421)가 삽입되도록 구성된다.
- [270] 도시된 실시 예에서, 지지 부재 수용부(213)는 원형의 단면을 갖는 원통형으로 형성된다. 지지 부재 수용부(213)의 형상은 지지 부재(420)의 형상에 따라 변경될 수 있다.
- [271] 도시된 실시 예에서, 지지 부재 수용부(213)는 몸체부(211)의 중심을 중심축으로 하여 형성된다. 지지 부재 수용부(213)의 위치는 변경 가능하나, 하우징 관통공(114) 및 상부 요크 관통공(124)과 동일한 중심축을 갖도록 형성되는 것이 바람직하다.

- [272] 지지 부재 수용부(213)의 단면의 크기, 즉 지지 부재 수용부(213)의 직경은 변형될 수 있다. 즉, 후술될 바와 같이, 가동 접촉자(210)의 하측에 하부 요크(220)가 결합될 때, 지지 부재 수용부(213) 및 핀 부재 체결 홀(214)이 임의의 도구에 의해 벌려진다.
- [273] 이에 의해, 지지 부재 수용부(213)의 직경이 증가되어, 지지 부재 수용부(213)의 단면의 크기가 증가될 수 있다.
- [274] 지지 부재 수용부(213)는 상기와 같이 증가된 단면의 크기가 지지 부재(420)의 베이스부(421)의 크기와 같도록 형성되는 것이 바람직하다.
- [275] 핀 부재 체결 홀(214)에는 체결부(400)의 핀 부재(410)가 관통 삽입된다. 핀 부재 체결 홀(214)은 몸체부(211)의 길이 방향으로 관통 형성된다.
- [276] 핀 부재 체결 홀(214)은 지지 부재 수용부(213)와 동축으로 형성될 수 있다. 이에 따라, 핀 부재(410) 및 지지 부재(420)가 동축으로 결합되어, 안정적인 결합 상태가 유지될 수 있다.
- [277] 도시된 실시 예에서, 핀 부재 체결 홀(214)은 원형의 단면을 갖는 원통형으로 형성된다. 핀 부재 체결 홀(214)의 형상은 핀 부재(410)의 형상에 따라 변경될 수 있다.
- [278] 핀 부재 체결 홀(214)의 단면의 크기, 즉 핀 부재 체결 홀(214)의 직경은 변형될 수 있다. 즉, 후술될 바와 같이, 가동 접촉자(210)의 하측에 하부 요크(220)가 결합될 때, 핀 부재 체결 홀(214)은 지지 부재 수용부(213)와 함께 임의의 도구에 의해 벌려진다.
- [279] 이에 의해, 핀 부재 체결 홀(214)의 직경이 증가되어, 핀 부재 체결 홀(214)의 단면의 크기가 증가될 수 있다.
- [280] 핀 부재 체결 홀(214)은 상기와 같이 증가된 단면의 크기가 핀 부재(410)의 직경보다 크게 형성되는 것이 바람직하다. 이는, 핀 부재(410)와 가동 접촉자(210) 간의 접촉에 의한 통전을 방지하기 위함이다. 또한, 가동 접촉자(210) 및 하부 요크(220)가 소정 거리만큼 상하 방향으로 이동될 수 있게 하여, 고정 결합에 따른 손상을 방지하기 위함이다.
- [281] 결합 돌출부(215)는 하부 요크(220)가 가동 접촉자(210)에 결합되는 부분이다. 결합 돌출부(215)는 가동 접촉자(210)의 하측 면으로부터 소정 거리만큼 돌출되어 형성된다.
- [282] 결합 돌출부(215)의 돌출 거리는 하부 요크(220)의 요크 내주면(222)의 높이보다 크게 형성될 수 있다. 즉, 결합 돌출부(215)의 하측 단부는 요크 내주면(222)보다 하측에 위치될 수 있다.
- [283] 결합 돌출부(215)는 몸체부(211)의 중심부와 동축으로 형성될 수 있다. 즉, 결합 돌출부(215)의 중심축은 몸체부(211)의 중심축과 동축으로 배치될 수 있다. 이에 따라, 결합 돌출부(215)는 하우징 관통공(114), 상부 요크 관통공(124), 지지 부재 수용부(213) 및 핀 부재 체결 홀(214)과도 동축으로 배치되도록 구성된다.
- [284] 결합 돌출부(215)의 내부에는 중공부가 높이 방향으로 관통 형성된다. 상기

중공부는 지지 부재 수용부(213)와 연통된다. 즉, 상기 중공부는 지지 부재 수용부(213)의 일부를 구성한다고 할 수 있다.

[285] 핀 부재(410)는 상기 중공부를 통해 그 일측 단부가 가동 접촉자(210)의 하측으로 돌출되도록 가동 접촉자(210)에 관통 결합될 수 있다.

[286] 결합 돌출부(215)는 원형의 단면을 갖도록 형성될 수 있다. 즉, 결합 돌출부(215)는 몸체부(211)의 하측 면에서 하부 조립체(300)를 향하는 방향, 즉 도시된 실시 예에서 하측으로 돌출 형성된다.

[287] 결합 돌출부(215)는 결합 외주면(215a)을 포함한다. 결합 외주면(215a)은 결합 돌출부(215)의 외측 면을 형성한다. 도시된 실시 예에서, 결합 돌출부(215)는 원통 형상인 바, 결합 외주면(215a)은 결합 돌출부(215)의 옆면으로 정의될 수 있다.

[288] 결합 외주면(215a)에는 하부 요크(220)의 요크 내주면(222)이 접촉된다.

[289] 하부 요크(220)의 상측 면이 가동 접촉자(210)의 하측 면과 접촉되면, 결합 외주면(215a)과 요크 내주면(222)은 소정 거리만큼 이격된다. 이때, 상술한 바와 같이, 가동 접촉자(210)의 지지 부재 수용부(213) 및 핀 부재 체결 홀(214)은 임의의 도구에 의해 확장될 수 있다.

[290] 상기 확장에 의해, 결합 외주면(215a)은 요크 내주면(222)을 향해 이동된다. 확장이 진행됨에 따라, 결합 외주면(215a)은 요크 내주면(222)에 접촉된다. 이에 따라, 가동 접촉자(210)와 하부 요크(220)가 별도의 부재 없이도 끼움 결합될 수 있다.

[291] 하부 요크(220)는 고정 접촉자(22)와 가동 접촉자(210) 사이에 발생될 수 있는 전자기적 반발력을 상쇄하도록 구성된다. 이러한 전자기적 반발력은 고정 접촉자(22)와 가동 접촉자(210)가 접촉된 경우에 주로 발생될 수 있다.

[292] 구체적으로, 하부 요크(220)는 고정 접촉자(22) 및 가동 접촉자(210)가 접촉되어 통전될 경우 자화된다. 상술한 바와 같이, 고정 접촉자(22) 및 가동 접촉자(210)의 통전은 상부 요크(120) 또한 자화시키게 된다.

[293] 하부 요크(220)와 상부 요크(120) 사이에는 전자기적 인력이 발생한다. 이때, 상부 요크(120)는 하우징(110)에 고정 결합되어 있으므로, 하부 요크(220)가 상부 요크(120)를 향해 이동하려는 경향을 갖게 된다.

[294] 이때, 하부 요크(220)는 가동 접촉자(210)를 하측에서 지지하도록 구성된다.

구체적으로, 하부 요크(220)의 상측 면은 가동 접촉자(210)의 하측 면에 접촉되도록 구성된다. 따라서, 하부 요크(220)가 상부 요크(120)를 향하는 방향으로 전자기적 인력을 받게 되면, 하부 요크(220)는 가동 접촉자(210)에 상부 요크(120)를 향하는 방향의 힘을 작용하게 된다.

[295] 따라서, 고정 접촉자(22)와 가동 접촉자(210)가 접촉되어 전자기력 반발력이 발생하는 경우에도, 상부 요크(120)와 하부 요크(220) 간의 전자기적 인력에 의해, 고정 접촉자(22)와 가동 접촉자(210) 간의 접촉이 안정적으로 유지될 수 있다.

- [296] 하부 요크(220)는 통전에 의해 발생하는 전자기력에 의해 자화될 수 있는 임의의 형태로 구비될 수 있다. 일 실시 예에서, 하부 요크(220)는 자화 가능한 철, 전자석 등으로 구비될 수 있다.
- [297] 하부 요크(220)는 길이 방향, 도시된 실시 예에서 좌측 및 우측 방향으로 연장 형성된 직육면체 형상이다. 즉, 하부 요크(220)의 길이는 폭보다 길게 형성된다.
- [298] 이에 따라, 하부 요크(220)가 하우징 공간부(115)에 수용되면, 하부 요크(220)의 길이 방향의 양측 단부는 하우징 공간부(115)의 외측으로 노출된다. 상기 양측 단부는 상부 요크(120)와 전자기적 인력을 형성한다.
- [299] 이러한 구성에 의해, 고정 접촉자(22) 및 가동 접촉자(210) 사이에 전자기적 반발력이 발생하는 경우에도, 하부 요크(220)가 가동 접촉자(210)의 길이 방향의 대부분을 커버할 수 있게 된다. 이에 따라 고정 접촉자(22)와 가동 접촉자(210) 간의 접촉 상태가 안정적으로 유지될 수 있다.
- [300] 하부 요크(220)가 연장 형성되는 길이는 가동 접촉자(210)가 연장 형성되는 길이보다 짧을 수 있다.
- [301] 하부 요크(220)에는 상기 길이 방향과 소정의 각도를 이루는 방향, 도시된 실시 예에서 전후 방향에는 돌출부가 돌출 형성된다. 또한, 상기 돌출부를 포함하는 하부 요크(220)의 폭은 하우징 공간부(115)의 폭과 같게 형성될 수 있다.
- [302] 즉, 상기 돌출부를 포함한 하부 요크(220)의 폭은 하우징(110)의 제1 측면(111) 및 제2 측면(112)이 서로 이격된 소정 거리와 동일하게 형성될 수 있다.
- [303] 이에 따라, 하부 요크(220)가 하우징 공간부(115)에 수용되면, 하부 요크(220)의 폭 방향의 양 측면은 각각 제1 측면(111) 및 제2 측면(112)의 내면과 접촉되도록 구성될 수 있다. 이러한 구성에 의해, 하부 요크(220)는 하우징 공간부(115)에 안정적으로 수용될 수 있다.
- [304] 일 실시 예에서, 하부 요크(220)는 가동 접촉자(210)와 함께 하우징 공간부(115) 내부에서 상하 방향으로 소정 거리만큼 이동될 수 있다. 상기 소정 거리는 상부 요크(120), 하부 요크(220) 및 탄성 부재(330)에 의해 구획될 수 있다.
- [305] 하부 요크(220)의 하측은 탄성 부재(330)의 상측과 접촉된다. 즉, 탄성 부재(330)는 가동 접촉자(210)와 직접 접촉되지 않는다. 따라서, 탄성 부재(330)가 압축 및 인장이 반복되더라도 가동 접촉자(210)가 손상되지 않게 된다.
- [306] 하부 요크(220)는 가동 접촉자 결합부(221), 요크 내주면(222), 탄성 부재 지지부(223) 및 주 내면(224)을 포함한다.
- [307] 가동 접촉자 결합부(221)는 하부 요크(220)가 가동 접촉자(210)와 결합되는 공간이다. 또한, 가동 접촉자 결합부(221)에는 핀 부재(410)가 관통 결합된다.
- [308] 가동 접촉자 결합부(221)는 가동 접촉자(210)를 향하는 하부 요크(220)의 일측면, 도시된 실시 예에서 상측면으로부터 소정 거리만큼 함몰 형성된다.
- [309] 가동 접촉자 결합부(221)는 가동 접촉자(210)의 핀 부재 체결 홀(214)과 연통된다. 핀 부재 체결 홀(214)에 관통 결합된 핀 부재(410)는 가동 접촉자

결합부(221)로 진행될 수 있다. 가동 접촉자 결합부(221)의 직경은 핀 부재 체결 홀(214)의 직경보다 크게 형성될 수 있다.

[310] 가동 접촉자 결합부(221)에 관통 결합된 핀 부재(410)의 일측 단부, 도시된 실시 예에서 하측 단부는 하부 요크(220)의 하측 면보다 더 하측에 위치될 수 있다.

[311] 가동 접촉자 결합부(221)는 핀 부재 체결 홀(214)과 같은 중심축을 갖도록 형성될 수 있다. 이에 따라, 가동 접촉자 결합부(221)는 하우징 관통공(114), 상부 요크 관통공(124), 지지 부재 수용부(213) 및 핀 부재 체결 홀(214)과 동축으로 배치될 수 있다.

[312] 가동 접촉자 결합부(221)의 직경은 가동 접촉자(210)의 확장된 결합 돌출부(215)의 직경에 따라 결정되는 것이 바람직하다.

[313] 즉, 상술한 바와 같이, 결합 돌출부(215)의 직경은 지지 부재 수용부(213) 및 핀 부재 체결 홀(214)이 확장됨에 따라 증가될 수 있다. 이때, 가동 접촉자 결합부(221)의 직경은, 결합 돌출부(215)의 직경과 같거나 더 작게 형성될 수 있다.

[314] 이러한 구성에 의해, 하부 요크(220)는 별도의 부재 없이도 가동 접촉자(210)와 결합될 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 후술하기로 한다.

[315] 요크 내주면(222)은 결합 외주면(215a)과 접촉되는 부분이다. 요크 내주면(222)은 하부 요크(220)의 상측 내주면으로 정의될 수 있다.

[316] 상술한 바와 같이, 지지 부재 수용부(213) 및 핀 부재 체결 홀(214)이 확장되기 전에는 결합 돌출부(215)의 직경이 가동 접촉자 결합부(221)의 직경보다 작게 구성된다. 이에 따라, 요크 내주면(222)과 결합 외주면(215a)은 서로 소정 거리 이격되도록 배치된다.

[317] 지지 부재 수용부(213) 및 핀 부재 체결 홀(214)이 확장되면, 결합 돌출부(215)의 직경이 증가된다. 이에 따라, 결합 외주면(215a)이 요크 내주면(222)을 향해 이동되어 요크 내주면(222)과 접촉된다.

[318] 그 결과, 하부 요크(220)는 별도의 부재 없이도 가동 접촉자(210)에 결합될 수 있다.

[319] 탄성 부재 지지부(223)는 하부 조립체(300)의 탄성 부재(330)의 상측이 수용되는 공간이다. 탄성 부재 지지부(223)는 하부 요크(220)의 하측 면으로부터 소정 거리만큼 함몰 형성된다.

[320] 탄성 부재 지지부(223)는 가동 접촉자 결합부(221)와 연통된다. 또한, 탄성 부재 지지부(223)는 가동 접촉자(210)의 지지 부재 수용부(213) 및 핀 부재 체결 홀(214)과도 연통된다.

[321] 따라서, 가동 접촉자(210)에 관통 삽입된 핀 부재(410)는 하부 요크(220)를 관통하여 진행될 수 있다.

[322] 탄성 부재 지지부(223)는 소정의 직경을 갖는 원통 형상으로 형성된다. 도시된 실시 예에서, 탄성 부재 지지부(223)는 가동 접촉자 결합부(221)보다 큰 직경을 갖도록 형성된다.

- [323] 지지 부재 수용부(213) 및 핀 부재 체결 홀(214)의 확장이 완료되면 결합 외주면(215a)과 요크 내주면(222)이 접촉된다. 이때, 결합 돌출부(215)의 돌출 길이는 요크 내주면(222)의 높이보다 크게 형성된다.
- [324] 따라서, 결합 외주면(215a)의 하측 일부는 요크 내주면(222)과 접촉되지 않고, 탄성 부재 지지부(223)를 향해 돌출된다. 이때, 상기 결합 외주면(215a)의 하측 일부와 탄성 부재 지지부(223)를 구획하는 하부 요크(220)의 주 내면(224)은 소정 거리만큼 이격된다.
- [325] 후술될 바와 같이, 탄성 부재(330)는 내부에 탄성 중공부(331)가 형성된다. 탄성 부재(330)가 탄성 부재 지지부(223)에 수용되면, 탄성 중공부(331)에는 결합 돌출부(215)의 하측 일부가 삽입된다. 또한, 탄성 부재(330)의 몸체는 상기 결합 돌출부(215)의 방사상 외측에 형성되는 탄성 부재 지지부(223)에 수용된다.
- [326] 따라서, 탄성 부재(330)는 탄성 부재 지지부(223)에 안정적으로 수용될 수 있다.
- [327] 주 내면(224)은 탄성 부재 지지부(223)를 구획하는 내면이다. 주 내면(224)은 하부 요크(220)의 내주면 중 하측 내주면으로 정의될 수 있다. 주 내면(224)에는 탄성 부재(330)의 외주면이 접촉될 수 있다.
- [328] (3) 하부 조립체(300)의 설명
- [329] 하부 조립체(300)는 가동 접촉자부(40)의 하측을 형성한다. 또한, 하부 조립체(300)는 코어부(30)와 연결되어, 가동 코어(32) 또는 복귀 스프링(36)에 의해 발생하는 구동력을 가동 접촉자부(40)에 전달하도록 구성된다. 하부 조립체(300)에 의해 전달된 구동력은 가동 접촉자부(40)를 상측 또는 하측으로 이동시킨다. 이에 따라, 고정 접촉자(22)와 가동 접촉자(210)가 접촉되거나 이격될 수 있다.
- [330] 하부 조립체(300)는 상부 조립체(100)와 소정의 공간을 형성하며 결합된다. 상기 소정의 공간은 하우징 공간부(115)로 정의될 수 있다. 하우징 공간부(115)에는 가동 접촉자 조립체(200)가 수용될 수 있다.
- [331] 하부 조립체(300)의 상측에는 상부 조립체(100) 및 가동 접촉자 조립체(200)가 위치된다. 하부 조립체(300)의 하측에는 코어부(30)가 위치된다. 코어부(30)의 이동, 즉 가동 코어(32)의 이동 또는 복귀 스프링(36)의 복원에 의한 이동은 하부 조립체(300)에 전달될 수 있다.
- [332] 하부 조립체(300)는 샤프트 지지 부재(310), 샤프트(320) 및 탄성 부재(330)를 포함한다.
- [333] 샤프트 지지 부재(310)는 하부 조립체(300)의 몸체를 형성한다. 샤프트 지지 부재(310)에는 상부 조립체(100)의 하우징(110)이 결합된다.
- [334] 또한, 샤프트 지지 부재(310)는 탄성 부재(330)의 하측을 지지한다. 더 나아가, 샤프트 지지 부재(310)에는 샤프트(320)가 결합되어, 가동 코어(32) 및 복귀 스프링(36)에 의해 하부 조립체(300)가 이동될 수 있다.
- [335] 샤프트 지지 부재(310)는 하우징(110)과 소정의 공간을 형성하며 결합된다.
- [336] 샤프트 지지 부재(310)는 길이 방향, 도시된 실시 예에서 전후 방향으로

연장되는 직육면체 형상이다.

[337] 샤프트 지지 부재(310)는 하우징 결합부(311), 결합 슬릿(312), 탄성 부재 수용부(313), 탄성 부재 결합부(314) 및 샤프트 결합부(315)를 포함한다.

[338] 하우징 결합부(311)는 하우징(110)이 샤프트 지지 부재(310)에 결합되는 부분이다. 구체적으로, 하우징 결합부(311)에는 제1 측면(111)의 하측 단부 및 제2 측면(112)의 하측 단부가 결합된다.

[339] 하우징 결합부(311)는 샤프트 지지 부재(310)의 길이 방향의 양측 단부, 도시된 실시 예에서 전방 측 및 후방 측 단부로부터 돌출 형성된다. 하우징 결합부(311)는 하우징(110)을 향하는 일측, 도시된 실시 예에서 상측으로 돌출 형성된다.

[340] 따라서, 전방 측 및 후방 측에 위치되는 각 하우징 결합부(311) 사이의 공간은 하우징 결합부(311)에 비해 함몰 형성된 형상을 갖게 된다. 상기 공간은 탄성 부재 수용부(313)로 정의될 수 있다.

[341] 각 하우징 결합부(311)의 이격 거리는 하우징 공간부(115)의 전후 방향 길이보다 크게 형성될 수 있다. 즉, 각 하우징 결합부(311)의 외측 면의 이격 거리는 제1 측면(111) 및 제2 측면(112)의 이격 거리보다 크게 형성될 수 있다.

[342] 하우징 결합부(311)가 돌출됨에 따라, 제1 측면(111)의 하측 단부 및 제2 측면(112)의 하측 단부가 결합될 수 있는 충분한 깊이가 확보될 수 있다.

[343] 결합 슬릿(312)에는 제1 측면(111)의 하측 단부 및 제2 측면(112)의 하측 단부가 삽입 결합된다. 결합 슬릿(312)은 각 하우징 결합부(311)에 각각 소정 거리만큼 함몰 형성된다.

[344] 결합 슬릿(312)이 서로 이격되는 거리는 하우징 공간부(115)의 전후 방향 길이와 같게 형성될 수 있다. 즉, 각 결합 슬릿(312) 사이의 거리는 제1 측면(111) 및 제2 측면(112)의 이격 거리와 동일하게 형성될 수 있다.

[345] 결합 슬릿(312)의 형상은 제1 측면(111) 및 제2 측면(112)의 형상에 상응하게 결정될 수 있다.

[346] 결합 슬릿(312)은 수직부(312a) 및 절곡부(312b)를 포함한다. 수직부(312a)는 하우징 결합부(311)의 일측 면, 도시된 실시 예에서 상측 면에서 소정 거리만큼 함몰되어 형성된다.

[347] 수직부(312a)는 각 하우징 결합부(311)의 상측 면에 대해 수직하게 함몰되어 형성될 수 있다. 수직부(312a)는 절곡부(312b)와 연통된다.

[348] 절곡부(312b)는 수직부(312a)와 소정의 각도를 이루며 소정 거리만큼 함몰 형성된다. 절곡부(312b)와 수직부(312a)가 이루는 소정의 각도는 제1 측면(111)과 제1 절곡부(111a)가 이루는 소정의 각도와 같을 수 있다. 또한, 절곡부(312b)와 수직부(312a)가 이루는 소정의 각도는 제2 측면(112)과 제2 절곡부(112a)가 이루는 소정의 각도와 같을 수 있다.

[349] 절곡부(312b)는 수직부(312a)와 연통된다. 따라서, 제1 측면(111) 및 제2 측면(112)은 각각 수직부(312a)를 통과하여 절곡부(312b)에 삽입 결합될 수 있다.

- [350] 절곡부(312b)가 형성됨에 따라, 수직부(312a)만 형성된 경우에 비해 하우징(110)과 샤프트 지지 부재(310) 간의 결합 상태가 안정적으로 유지될 수 있다.
- [351] 탄성 부재 수용부(313)는 탄성 부재(330)가 수용되는 공간이다. 탄성 부재 수용부(313)는 하우징 결합부(311) 사이에 형성된다.
- [352] 탄성 부재 수용부(313)의 상측 경계는 가동 접촉자(210) 및 하부 요크(220)에 의해 정의될 수 있다. 또한, 탄성 부재 수용부(313)의 전후 방향 경계는 제1 측면(111) 및 제2 측면(112)에 의해 정의될 수 있다.
- [353] 즉, 탄성 부재 수용부(313)는 하우징(110), 가동 접촉자(210), 하부 요크(220) 및 샤프트 지지 부재(310)에 의해 둘러싸인 공간으로 정의될 수 있다.
- [354] 탄성 부재 결합부(314)는 탄성 부재 수용부(313)에 수용된 탄성 부재(330)의 하측을 지지한다. 구체적으로, 탄성 부재 결합부(314)는 탄성 부재(330)의 탄성 중공부(331)에 삽입 결합된다. 이에 따라, 탄성 부재(330)는 탄성 부재 수용부(313)에서 임의 이탈되지 않을 수 있다.
- [355] 탄성 부재 결합부(314)는 샤프트 지지 부재(310)의 일측 면, 도시된 실시 예에서 상측 면에서 상측으로 돌출 형성된다. 도시된 실시 예에서, 탄성 부재 결합부(314)는 원형의 단면을 갖는 원통 형상이다. 탄성 부재 결합부(314)의 직경은 탄성 중공부(331)의 직경과 같거나 더 작게 형성되는 것이 바람직하다.
- [356] 샤프트 결합부(315)는 샤프트(320)의 헤드부(321) 및 샤프트 몸체부(322)의 일부가 결합되는 공간이다. 샤프트 결합부(315)는 샤프트 지지 부재(310)의 내부에 형성된다.
- [357] 일 실시 예에서, 샤프트 결합부(315)와 샤프트(320)는 일체로 형성될 수 있다. 상기 실시 예에서, 샤프트 결합부(315)와 샤프트(320)는 인서트 사출(insert injection) 성형의 방식으로 형성될 수 있다.
- [358] 샤프트 결합부(315)에 결합된 샤프트(320)는 샤프트 지지 부재(310)와 일체로서 이동될 수 있다. 따라서, 샤프트(320)가 상측 또는 하측으로 이동되면 샤프트 지지 부재(310) 또한 상측 또는 하측으로 이동될 수 있다.
- [359] 샤프트(320)는 코어부(30)가 작동됨에 따라 발생하는 구동력을 가동 접촉자부(40)에 전달한다. 샤프트(320)는 길이 방향, 도시된 실시 예에서 상하 방향으로 연장 형성된다.
- [360] 샤프트(320)는 샤프트 지지 부재(310)와 결합된다. 구체적으로, 샤프트(320)의 상측은 샤프트 결합부(315)에 결합된다.
- [361] 샤프트(320)는 코어부(30)와 결합된다. 구체적으로, 샤프트(320)의 하측은 가동 코어(32)의 돌출부(32a)와 접촉되어, 샤프트(320)는 가동 코어(32)와 함께 이동될 수 있다.
- [362] 샤프트(320)는 고정 코어(31)에 상하 이동 가능하게 결합된다. 또한, 샤프트(320)에는 복귀 스프링(36)이 관통 결합된다.
- [363] 샤프트(320)는 헤드부(321), 샤프트 몸체부(322) 및 가동 코어 지지부(323)를

포함한다.

- [364] 헤드부(321)는 샤프트(320)의 상측을 형성한다. 헤드부(321)는 원형의 판형으로 형성될 수 있다. 헤드부(321)의 직경은 샤프트 몸체부(322)의 직경보다 크게 형성될 수 있다.
- [365] 헤드부(321)는 샤프트 결합부(315)에 삽입 결합된다. 헤드부(321)의 형상에 의해, 샤프트(320)는 샤프트 결합부(315)에서 임의 이탈되지 않는다.
- [366] 헤드부(321)의 하측으로 샤프트 몸체부(322)가 연장된다. 샤프트 몸체부(322)는 샤프트(320)의 몸체를 형성한다. 샤프트 몸체부(322)는 길이 방향으로 연장 형성된다.
- [367] 샤프트 몸체부(322)는 상하 방향으로 이동 가능하게 고정 코어(31)에 관통 결합된다. 샤프트(320)는 길이 방향으로 연장 형성된다.
- [368] 샤프트 몸체부(322)의 하측 단부에는 가동 코어 지지부(323)가 구비된다. 가동 코어 지지부(323)는 샤프트 몸체부(322)보다 작은 직경을 갖도록 형성된다. 가동 코어 지지부(323)는 가동 코어(32)의 돌출부(32a)가 서로 이격되어 형성되는 공간에 삽입 결합될 수 있다.
- [369] 즉, 가동 코어 지지부(323)에 인접한 샤프트 몸체부(322)의 일측 단부는 가동 코어(32)의 돌출부(32a)에 의해 지지된다. 따라서, 가동 코어(32)가 상측으로 이동되면, 돌출부(32a)에 밀린 샤프트(320)는 가동 코어(32)와 함께 상측으로 이동될 수 있다.
- [370] 샤프트 몸체부(322)에는 복귀 스프링(36)이 관통 결합된다. 복귀 스프링(36)의 하측 단부는 가동 코어(32)의 돌출부(32a)에 의해 지지된다. 따라서, 가동 코어(32)가 상측으로 이동되면 복귀 스프링(36)이 압축되며 복원력이 저장된다.
- [371] 제어 전원이 해제되면, 가동 코어(32)는 고정 코어(31)로부터 전자기적 인력을 받지 않게 된다. 이때, 복귀 스프링(36)에 저장된 복원력에 의해 가동 코어(32)가 하측으로 이동된다. 이에 따라, 샤프트(320) 또한 가동 코어(32)와 함께 하측으로 이동될 수 있다.
- [372] 탄성 부재(330)는 정전기적 반발력에 의해 고정 접촉자(22)와 가동 접촉자(210)가 임의로 이격되는 것을 방지한다. 이를 위해, 탄성 부재(330)는 하부 요크(220)의 하측에서 가동 접촉자 조립체(200)를 탄성 지지하도록 구성된다.
- [373] 탄성 부재(330)는 탄성 부재 수용부(313)에 수용된다. 탄성 부재 수용부(313)에 수용된 탄성 부재(330)의 하측은 샤프트 지지 부재(310)의 상측 면에 의해 지지된다. 또한, 탄성 부재(330)의 상측은 탄성 부재 지지부(223)에 접촉되어, 하부 요크(220) 및 가동 접촉자(210)를 탄성 지지한다.
- [374] 탄성 부재(330)는 압축 또는 인장되어 복원력을 저장하고, 인장 또는 압축되어 저장된 복원력을 외부에 전달할 수 있는 임의의 형태로 구비될 수 있다. 일 실시 예에서, 탄성 부재(330)는 코일 스프링(coil spring)으로 구비될 수 있다.
- [375] 탄성 부재(330)는 탄성 중공부(331)를 포함한다. 탄성 중공부(331)는 탄성

부재(330) 내부에 관통 형성된 공간이다.

- [376] 탄성 중공부(331)의 상측에는 결합 돌출부(215)가 삽입된다. 또한, 탄성 중공부(331)의 하측에는 탄성 부재 결합부(314)가 삽입된다. 이에 따라, 탄성 부재(330)는 탄성 부재 수용부(313)에서 임의 이탈되지 않고 안정적으로 수용될 수 있다.
- [377] (4) 체결부(400)의 설명
- [378] 체결부(400)는 상부 조립체(100)의 각 구성 요소들을 견고하게 체결하도록 구성된다. 또한, 체결부(400)는 가동 접촉자(210)가 가동 접촉자부(40)에서 임의 이탈되는 것을 방지한다.
- [379] 체결부(400)는 가동 접촉자부(40)에 억지 끼움 결합될 수 있다. 즉, 체결부(400)는 별도의 체결 수단 없이 자체의 형상 변형에 의해 가동 접촉자부(40)에 결합될 수 있다.
- [380] 체결부(400)는 핀 부재(410) 및 지지 부재(420)를 포함한다.
- [381] 핀 부재(410)는 가동 접촉자(210)가 가동 접촉자부(40)에서 임의 이탈되는 것을 방지하도록 구성된다. 이를 위해, 핀 부재(410)는 상부 요크(120), 하우징(110), 가동 접촉자(210) 및 하부 요크(220)에 차례로 관통 결합된다.
- [382] 구체적으로, 핀 부재(410)는 상부 요크 관통공(124), 하우징 관통공(114), 핀 부재 체결 홀(214) 및 가동 접촉자 결합부(221)에 관통 형성된다. 핀 부재(410)는 일측 단부, 도시된 실시 예에서 하측 단부가 탄성 중공부(331) 내부에 수용될 때까지 삽입될 수 있다.
- [383] 따라서, 핀 부재(410)에 의해 가동 접촉자(210)가 하우징 공간부(115)에서 임의 이탈되는 것이 방지될 수 있다.
- [384] 핀 부재(410)의 방사상 외측에는 지지 부재(420)가 구비된다. 핀 부재(410)는 지지 부재(420)에 끼움 결합된다.
- [385] 즉, 지지 부재(420)는 상부 요크(120), 하우징(110) 및 가동 접촉자(210)에 관통 및 삽입 결합된다. 핀 부재(410)는 지지 부재(420)의 내부에 형성된 제1 중공부(423) 및 제2 중공부(424)에 관통 결합된다. 즉, 핀 부재(410)와 상부 요크(120) 및 하우징(110)의 결합은 지지 부재(420)를 통해 달성된다.
- [386] 핀 부재(410)는 길이 방향으로 연장 형성된다. 도시된 실시 예에서, 핀 부재(410)는 원형의 단면을 갖는 원통 형상이나, 그 형상은 변경될 수 있다.
- [387] 후술될 바와 같이, 핀 부재(410)는 방사상 내측을 향하는 압력에 의해 형상이 변형될 수 있다. 또한, 상기 압력의 인가가 해제되면, 핀 부재(410)는 방사상 외측을 향하는 방향으로 복원될 수 있다(도 13 및 도 14 참조).
- [388] 이를 위해, 핀 부재(410)는 소정의 탄성을 갖는 소재로 형성될 수 있다. 일 실시 예에서, 핀 부재(410)는 철 또는 스테인리스 강 등으로 형성될 수 있다.
- [389] 방사상 내측을 향하는 압력이 가해지지 않은 상태에서의 핀 부재(410)의 직경은, 지지 부재(420)의 제2 중공부(424)의 직경보다 크게 형성되는 것이 바람직하다.

- [390] 또한, 방사상 내측을 향하는 압력이 가해진 상태에서의 핀 부재(410)의 직경은, 지지 부재(420)의 제2 중공부(424)의 직경과 같거나 더 작게 형성되는 것이 바람직하다.
- [391] 핀 부재(410)는 절개부(411), 중공부(412) 및 외주부(413)를 포함한다.
- [392] 절개부(411)는 핀 부재(410)가 방사상 내측을 향하는 압력을 받을 때, 핀 부재(410)의 외주부(413)가 방사상 내측으로 압축될 수 있는 공간이다. 절개부(411)는 핀 부재(410)의 길이 방향을 따라 개방되어 형성된다.
- [393] 명칭에서 알 수 있듯이, 절개부(411)는 핀 부재(410)의 외주부(413) 중 일부가 단절되어 형성된다. 일 실시 예에서, 절개부(411)는 외주부(413)의 일부가 절개되어 형성될 수 있다.
- [394] 절개부(411)는 제1 단부(411a) 및 제2 단부(411b)에 의해 정의될 수 있다. 제1 단부(411a)는 외주부(413)의 원주 방향의 일측 단부이다. 제2 단부(411b)는 외주부(413)의 원주 방향의 타측 단부이다.
- [395] 제1 단부(411a) 및 제2 단부(411b)는 서로 대향한다. 또한, 제1 단부(411a) 및 제2 단부(411b)는 서로 소정 거리 이격되도록 구성된다. 제1 단부(411a) 및 제2 단부(411b)가 서로 이격되어 형성되는 공간에 의해 절개부(411)가 정의될 수 있다.
- [396] 핀 부재(410)에 방사상 내측을 향하는 압력이 가해지면, 외주부(413)는 방사상 내측으로 압축되어 형상이 변형된다. 이때, 외주부(413)가 압축되어 발생하는 변위는 절개부(411)에 의해 보상된다.
- [397] 또한, 절개부(411)의 원주 방향 길이, 즉 제1 단부(411a)와 제2 단부(411b)가 이격되는 거리는 지지 부재(420)의 제2 중공부(424)의 직경에 따라 결정될 수 있다.
- [398] 즉, 핀 부재(410)가 압축되면 제1 단부(411a)와 제2 단부(411b)가 서로 인접하도록 이동되면서, 핀 부재(410)의 직경이 감소된다. 이때, 핀 부재(410)가 압축될 수 있는 최대 거리는 제1 단부(411a)와 제2 단부(411b)가 이격된 거리, 즉 절개부(411)의 원주 방향 길이로 결정될 수 있다.
- [399] 따라서, 절개부(411)의 원주 방향 길이는 방사상 내측을 향하는 압력을 받아 형상이 변형된 핀 부재(410)의 직경이 제2 중공부(424)의 직경과 같거나 더 작도록 결정되는 것이 바람직하다.
- [400] 동시에, 절개부(411)의 원주 방향 길이는 핀 부재(410)에 방사상 내측을 향하는 압력이 인가되지 않은 경우, 핀 부재(410)의 직경이 제2 중공부(424)의 직경보다 더 크도록 형성되는 것이 바람직하다.
- [401] 이에 따라, 핀 부재(410)는 방사상 내측을 향하는 압력을 받아 형상이 변형된 상태에서 제2 중공부(424)에 관통 결합될 수 있다. 또한, 핀 부재(410)의 결합이 완료된 후 방사상 내측을 향하는 압력이 해제되면, 핀 부재(410)는 방사상 외측으로 형상이 변형될 수 있다. 이에 따라, 핀 부재(410)와 지지 부재(420)가 억지 끼움 결합될 수 있어, 견고한 체결이 가능해진다.

- [402] 중공부(412)는 핀 부재(410)의 내부에 형성된 공간이다. 중공부(412)는 핀 부재(410)의 길이 방향으로 관통 형성된다. 중공부(412)가 형성됨에 따라, 길이 방향의 핀 부재(410)의 강성이 증가될 수 있다.
- [403] 또한, 중공부(412)가 형성됨에 따라, 핀 부재(410)에 방사상 내측을 향하는 압력이 가해지면 외주부(413)가 형상 변형될 수 있다.
- [404] 외주부(413)는 핀 부재(410)의 외주, 즉 외측 경계를 형성한다. 도시된 실시 예에서 핀 부재(410)는 원통 형상인 바, 외주부(413)는 핀 부재(410)의 옆면으로 정의될 수 있다.
- [405] 외주부(413)는 불연속적으로 형성된다. 즉, 외주부(413)의 일부는 단절된다. 상기 단절된 부분은 절개부(411)로 정의될 수 있다. 절개부(411)는 외주부(413)의 제1 단부(413a) 및 제2 단부(413b) 사이의 공간으로 정의될 수 있다.
- [406] 외주부(413)의 외측 면은 외주면(413a)으로 정의될 수 있다. 외주면(413a)은 핀 부재(410)의 외측 면을 형성한다. 핀 부재(410)가 지지 부재(420)와 결합되면, 외주면(413a)은 제2 중공부(424)를 형성하는 핀 부재 접촉 면(425)과 접촉된다.
- [407] 이때, 상술한 바와 같이 핀 부재(410)는 방사상 내측을 향하는 압력을 받아 직경이 감소된 상태에서 지지 부재(420)와 결합된다. 따라서, 외주면(413a)은 핀 부재 접촉 면(425)에 방사상 외측을 향하는 방향의 압력을 가하며 접촉된다.
- [408] 이에 따라, 핀 부재(410)와 지지 부재(420)가 억지 끼움 결합되어 안정적으로 결합 상태가 유지될 수 있다.
- [409] 지지 부재(420)는 하우징(110)과 상부 요크(120)를 안정적으로 결합시킨다. 또한, 지지 부재(420)에는 핀 부재(410)가 관통 결합된다. 지지 부재(420)와 핀 부재(410)는 억지 끼움 결합되어, 지지 부재(420)에 관통 결합된 핀 부재(410)는 임의로 이탈되지 않게 된다.
- [410] 지지 부재(420)는 상부 조립체(100)의 상측에 위치된다. 구체적으로, 지지 부재(420)는 하우징(110) 및 상부 요크(120)에 관통 결합된다. 또한, 지지 부재(420)는 가동 접촉자(210)에 삽입 결합된다.
- [411] 이때, 지지 부재(420)는 그 자체의 형상이 변형되어 하우징(110), 상부 요크(120) 및 가동 접촉자(210)에 억지 끼움 결합된다.
- [412] 도시된 실시 예에서, 지지 부재(420)는 원형의 단면을 갖고, 상하 방향으로 연장 형성된다. 지지 부재(420)의 형상은, 지지 부재(420)가 결합되는 하우징 관통공(114), 상부 요크 관통공(124) 및 지지 부재 수용부(213)의 형상에 상응하게 변경 가능하다.
- [413] 지지 부재(420)는 베이스부(421), 보스부(422), 제1 중공부(423), 제2 중공부(424) 및 핀 부재 접촉 면(425)을 포함한다.
- [414] 베이스부(421)는 지지 부재(420)의 일측, 도시된 실시 예에서 하측을 형성한다. 베이스부(421)는 소정의 두께를 갖는 원판 형태로 구비될 수 있다. 베이스부(421)의 형상은 지지 부재 수용부(213)의 형상에 상응하게 변경될 수 있다.

- [415] 베이스부(421)는 지지 부재 수용부(213)에 삽입 결합된다. 가동 접촉자(210)를 향하는 베이스부(421)의 일측 면, 도시된 실시 예에서 하측 면은 가동 접촉자(210)와 접촉된다.
- [416] 상기 일측 면에 대향하는 베이스부(421)의 타측 면, 도시된 실시 예에서 상측 면은 하우징(110)의 하우징 평면(113)과 접촉된다. 즉, 베이스부(421)는 하우징 평면(113)과 가동 접촉자(210) 사이에 위치된다.
- [417] 보스부(422)는 가동 접촉자(210)에 대향하는 베이스부(421)의 일측 면, 도시된 실시 예에서 상측 면에서 소정 거리만큼 돌출 형성된다.
- [418] 보스부(422)는 지지 부재(420)가 하우징(110) 및 상부 요크(120)에 관통 결합되는 부분이다. 구체적으로, 보스부(422)는 하우징 관통공(114) 및 상부 요크 관통공(124)에 관통 결합된다.
- [419] 보스부(422)의 돌출 거리는 하우징 평면(113) 및 상부 요크 평면(123)의 두께의 합보다 크게 결정되는 것이 바람직하다. 즉, 보스부(422)의 일부는 상부 요크 평면(123)의 외측으로 돌출될 수 있다.
- [420] 보스부(422)는 상하 방향으로 연장 형성된 원통 형상이다. 보스부(422)의 형상은 하우징 관통공(114) 및 상부 요크 관통공(124)의 형상에 상응하게 변경될 수 있다.
- [421] 보스부(422)의 내부에는 제1 중공부(423) 및 제2 중공부(424)가 보스부(422)의 높이 방향으로 관통 형성된다. 제1 중공부(423)는 보스부(422)의 내주면을 형성하는 보스부 내주면(422a)에 의해 정의될 수 있다.
- [422] 제1 중공부(423)는 보스부(422)의 내부에 형성된 공간이다. 제1 중공부(423)는 보스부 내주면(422a)에 의해 정의된다. 즉, 제1 중공부(423)는 보스부 내주면(422a)에 의해 둘러싸인 공간이다.
- [423] 제1 중공부(423)에는 편 부재(410)가 관통 결합된다. 제1 중공부(423)는 제2 중공부(424)와 연통된다. 제1 중공부(423)는 제2 중공부(424)의 상측에 형성된 공간으로 정의될 수 있다.
- [424] 제1 중공부(423)는 제2 중공부(424)보다 큰 직경을 갖도록 형성된다. 이는 후술될 바와 같이, 제1 중공부(423) 및 제2 중공부(424)를 방사상 외측으로 확장하기 위한 임의의 도구가 원활하게 삽입되기 위함이다.
- [425] 제2 중공부(424)는 제1 중공부(423)의 하측에 위치되는 공간이다. 제2 중공부(424)는 제1 중공부(423)와 연통된다.
- [426] 제2 중공부(424)는 베이스부(421) 및 보스부(422)의 내부에 형성된 공간이다. 제2 중공부(424)는 편 부재 접촉 면(425)에 의해 정의된다. 즉, 제2 중공부(424)는 편 부재 접촉 면(425)에 의해 둘러싸인 공간이다.
- [427] 제2 중공부(424)에는 편 부재(410)가 관통 결합된다. 제2 중공부(424)에 편 부재(410)가 관통 결합되면, 편 부재(410)의 외주면(413a)은 편 부재 접촉 면(425)과 접촉된다. 상술한 바와 같이, 외주면(413a)은 편 부재 접촉 면(425)에 방사상 외측을 향하는 압력을 가하면서 편 부재 접촉 면(425)과 접촉된다.

- [428] 제1 중공부(423)에는 임의의 도구가 삽입될 수 있다. 일 실시 예에서, 상기 임의의 도구는 원형 환 편치로 구비될 수 있다.
- [429] 상기 임의의 도구는 제1 중공부(423)에 삽입된 후, 제2 중공부(424)까지 삽입될 수 있다. 상기 임의의 도구는 제1 중공부(423) 및 제2 중공부(424)에 방사상 외측을 향하는 압력을 가하도록 구성될 수 있다.
- [430] 이에 따라, 제1 중공부(423) 및 제2 중공부(424)가 방사상 외측으로 확장된다. 동시에, 베이스부(421) 및 보스부(422)의 외주 또한 방사상 외측으로 확장된다.
- [431] 이때, 베이스부(421)는 상측 면이 하우징 평면(113)의 하측 면에 접촉될 때까지 확장된다. 동시에, 보스부(422)는 외주면이 상부 요크 관통공(124)을 정의하는 상부 요크 평면(123)의 내주면에 접촉될 때까지 확장된다.
- [432] 이에 따라, 하우징(110), 상부 요크(120) 및 지지 부재(420)는 별도의 체결 부재 없이도, 지지 부재(420)의 형상 변형에 의해 안정적으로 체결될 수 있다.
- [433] 핀 부재 접촉 면(425)은 제2 중공부(424)를 둘러싸는 지지 부재(420)의 내주면으로 정의될 수 있다. 핀 부재 접촉 면(425)은 베이스부(421)보다 긴 높이를 갖도록 형성된다.
- [434] 핀 부재 접촉 면(425)은 보스부 내주면(422a)에 비해 방사상 내측에 위치된다. 즉, 핀 부재 접촉 면(425)에 의해 구획되는 제2 중공부(424)는 보스부 내주면(422a)에 의해 구획되는 제1 중공부(423)보다 작은 직경을 갖게 된다.
- [435] 4. 본 발명의 실시 예에 따른 가동 접촉자부(40)의 제작 방법의 설명
- [436] 본 발명의 실시 예에 따른 가동 접촉자부(40)는 상부 조립체(100), 가동 접촉자 조립체(200), 하부 조립체(300) 및 체결부(400)를 포함한다. 이때, 상부 조립체(100), 가동 접촉자 조립체(200), 하부 조립체(300) 및 체결부(400)는 체결을 위한 별도의 부재 없이, 구비된 구성 요소의 형상 변형에 의해 안정적으로 체결될 수 있다.
- [437] 이하, 도 7 내지 도 22를 참조하여, 본 발명의 실시 예에 따른 가동 접촉자부(40)의 제작 방법을 상세하게 설명한다.
- [438] (1) 상부 조립체(100)의 제작 방법(S100)의 설명
- [439] 도 7, 도 8, 도 18 및 도 19를 참조하여, 상부 조립체(100)의 제작 방법을 설명한다.
- [440] 먼저, 하우징(110)과 상부 요크(120)가 결합된다(S110). 구체적으로, 상부 요크(120)의 제1 상부 요크 측면(121), 제2 상부 요크 측면(122) 및 상부 요크 평면(123) 사이에 형성되는 공간에 하우징(110)이 삽입 결합된다.
- [441] 이때, 제1 상부 요크 측면(121) 및 제2 상부 요크 측면(122)은 각각 하우징(110)의 제1 측면(111) 및 제2 측면(112)의 상측을 덮도록 구성된다. 제1 상부 요크 측면(121) 및 제2 상부 요크 측면(122)의 내면은 각각 제1 측면(111) 및 제2 측면(112)의 외면과 접촉될 수 있다.
- [442] 또한, 상부 요크 평면(123)은 하우징 평면(113)을 덮도록 구성된다. 이를 위해, 상부 요크 평면(123)이 하우징 평면(113)보다 더 길게 연장 형성될 수 있다.

- [443] 하우징 평면(113)에는 하우징 관통공(114)이 관통 형성된다. 또한, 상부 요크 평면(123)에는 상부 요크 관통공(124)이 관통 형성된다. 하우징 관통공(114)과 상부 요크 관통공(124)은 동일한 중심축을 갖도록 형성될 수 있다.
- [444] 하우징(110)과 상부 요크(120)의 결합이 완료되면, 지지 부재(420)가 관통 결합된다(S120).
- [445] 베이스부(421)는 지지 부재(420) 중 가장 큰 직경을 갖는 부분이다. 상술한 바와 같이, 원형 환 편치 등의 임의의 도구에 의해 형상이 변형되기 전, 베이스부(421)의 직경은 상부 요크 관통공(124)의 직경보다 작게 형성된다.
- [446] 따라서, 지지 부재(420)는 원활하게 하우징 관통공(114) 및 상부 요크 관통공(124)에 관통 결합될 수 있다.
- [447] 지지 부재(420)는 방사상 외측으로 확장된 베이스부(421)의 일측 면이 하우징 평면(113)의 내면에 접촉될 수 있는 높이까지 관통 삽입된다.
- [448] 지지 부재(420)의 삽입이 완료되면, 임의의 도구가 제1 중공부(423) 및 제2 중공부(424)에 삽입된다. 임의의 도구는 지지 부재(420)에 방사상 외측을 향하는 방향의 압력을 가하도록 구성된다. 임의의 도구는 보스부(422)의 외주면이 상부 요크 관통공(124)을 둘러싸는 상부 요크 평면(123)의 내주면에 접촉될 때까지 압력을 가할 수 있다. 이에 따라, 지지 부재(420)는 방사상 외측으로 확장된다(S130).
- [449] 이에 따라, 제1 중공부(423) 및 제2 중공부(424)는 방사상 외측으로 확장된다. 동시에, 베이스부(421) 및 보스부(422)의 외주면 또한 방사상 외측으로 확장된다.
- [450] 확장이 완료되면, 보스부(422)의 외주면은 상부 요크 관통공(124)을 둘러싸는 상부 요크 평면(123)의 내주면에 접촉된다. 이때, 지지 부재(420)는 임의의 도구에 의해 상부 요크 평면(123)의 내주면에 방사상 외측을 향하는 방향의 압력을 가하면서 접촉된다.
- [451] 따라서, 별도의 체결 부재 없이도 지지 부재(420)와 상부 조립체(100)가 결합될 수 있다.
- [452] 이때, 하우징 관통공(114)은 상부 요크 관통공(124)에 비해 큰 직경을 갖도록 형성된다. 따라서, 지지 부재(420)가 방사상 외측으로 향상될 때, 지지 부재(420)의 외주면은 상부 요크 관통공(124)을 둘러싸는 상부 요크 평면(123)의 내주면에 먼저 접촉된다.
- [453] 따라서, 지지 부재(420)의 형상이 변형되더라도 하우징(110)이 손상되지 않게 된다.
- [454] (2) 상부 조립체(100)와 하부 조립체(300)의 결합 과정(S200)의 설명
- [455] 이하, 도 9, 도 10, 도 18 및 도 20을 참조하여, 상부 조립체(100)와 하부 조립체(300)의 결합 과정을 상세하게 설명한다.
- [456] 하부 조립체(300)를 구성하는 샤프트 지지 부재(310) 및 샤프트(320)는 인서트 사출 등의 방식으로 일체로 형성될 수 있음은 상술한 바와 같다(S210).
- [457] 또한, 도 9 및 도 10에 도시되지 않은 탄성 부재(330)는 가동 접촉자

조립체(200)와 함께 결합될 수 있다.

- [458] 하우징(110)의 제1 측면(111)과 제2 측면(112)이 샤프트 지지 부재(310)의 하우징 결합부(311)와 결합된다(S220). 구체적으로, 하부 조립체(300)를 향하는 제1 측면(111)의 일측 단부 및 제2 측면(112)의 일측 단부가 각 결합 슬릿(312)에 삽입 결합된다.
- [459] 결합 슬릿(312)의 위치 및 형상이 제1 측면(111) 및 제2 측면(112)의 위치 및 형상에 따라 결정될 수 있음은 상술한 바와 같다.
- [460] 이때, 제1 측면(111) 및 제2 측면(112)에는 각각 제1 절곡부(111a) 및 제2 절곡부(111b)가 형성된다. 제1 절곡부(111a) 및 제2 절곡부(111b)는 수직부(312a)를 통과하여 절곡부(312b)에 삽입 결합된다.
- [461] 제1 절곡부(111a) 및 제2 절곡부(111b)가 각각 결합 슬릿(312)의 절곡부(312b)에 삽입 결합됨에 따라, 하우징(110)과 샤프트 지지 부재(310)가 수직 방향으로만 결합되는 경우에 비해 안정적으로 결합이 형성될 수 있다.
- [462] 또한, 도시되지는 않았으나, 각 하우징 결합부(311)에는 전후 방향으로 관통홀(미도시)이 관통 형성될 수 있다. 상기 관통홀(미도시)은 제1 측면(111) 및 제2 측면(112)이 삽입 결합된 후 제1 체결공(111b) 및 제2 체결공(112b)과 맞추어질 수 있다.
- [463] 또한, 별도의 체결 부재가 구비되어 상기 관통홀(미도시) 및 각 체결공(111b, 112b)에 관통 결합될 수 있다(S230). 상기 실시 예에서, 하우징(110)과 샤프트 지지 부재(310) 간의 결합이 더욱 견고하게 형성될 수 있다.
- [464] (3) 가동 접촉자 조립체(200)의 결합 과정(S300)의 설명
- [465] 이하, 도 11, 도 12, 도 18 및 도 21을 참조하여 가동 접촉자 조립체(200)의 결합 과정 및 가동 접촉자 조립체(200)가 상부 조립체(100) 및 하부 조립체(300)와 결합되는 과정을 상세하게 설명한다.
- [466] 가동 접촉자(210)의 하측에 하부 요크(220)가 구비된다. 가동 접촉자(210)의 하측 면은 하부 요크(220)의 상측 면과 접촉될 수 있다(S310).
- [467] 가동 접촉자(210)의 상측 면에는 지지 부재 수용부(213)가 함몰 형성된다. 또한, 가동 접촉자(210)의 높이 방향으로 편 부재 체결 홀(214)이 높이 방향으로 관통 형성된다. 지지 부재 수용부(213)와 편 부재 체결 홀(214)은 서로 연통된다.
- [468] 하부 요크(220)의 방사상 내측에는 가동 접촉자 결합부(221)가 높이 방향으로 관통 형성된다. 가동 접촉자 결합부(221)에는 가동 접촉자(210)의 결합 돌출부(215)가 삽입된다(S320).
- [469] 이때, 결합 돌출부(215)의 직경은 가동 접촉자 결합부(221)의 직경보다 작게 형성된다. 따라서, 가동 접촉자(210)와 하부 요크(220)는 원활하게 결합될 수 있다.
- [470] 가동 접촉자(210)와 하부 요크(220)의 접촉이 완료되면, 임의의 도구가 지지 부재 수용부(213) 및 편 부재 체결 홀(214)에 삽입된다. 임의의 도구는 가동 접촉자(210)에 방사상 외측을 향하는 방향의 압력을 가하도록 구성된다. 임의의

도구는 결합 돌출부(215)의 결합 외주면(215a)이 요크 내주면(222)에 접촉될 때까지 압력을 가할 수 있다. 이에 따라, 가동 접촉자(210)의 결합 돌출부(215)는 방사상 외측으로 확장된다(S330).

[471] 이에 따라, 지지 부재 수용부(213) 및 핀 부재 체결 홀(214)이 방사상 외측으로 확장된다. 동시에, 결합 외주면(215a) 또한 방사상 외측으로 이동되어 요크 내주면(222)에 접촉된다. 이때, 가동 접촉자(210)는 임의의 도구에 의해 결합 외주면(215a)에 방사상 외측을 향하는 방향의 압력을 가하면서 접촉된다.

[472] 따라서, 별도의 체결 부재 없이도 가동 접촉자(210)와 하부 요크(220)가 결합될 수 있다.

[473] 결합이 완료된 가동 접촉자 조립체(200)는 상술한 과정에 의해 결합된 상부 조립체(100)와 하부 조립체(300)에 결합된다. 이때, 도시되지는 않았으나 탄성 부재(330)가 함께 결합될 수 있다.

[474] 가동 접촉자 조립체(200)를 향하는 탄성 부재(330)의 일측은 탄성 부재 지지부(223)에 삽입되고, 상기 일측에 대향하는 탄성 부재(330)의 타측은 탄성 부재 결합부(314)에 의해 지지됨은 상술한 바와 같다.

[475] 상술한 바와 같이, 하우징(110) 및 상부 요크(120)의 좌측 및 우측은 개방된다. 가동 접촉자 조립체(200)는 상기 구조에 의해 상부 조립체(100)의 좌측 또는 우측에 형성된 개구부를 통해 삽입 결합된다.

[476] 가동 접촉자(210) 및 하부 요크(220)는 길이 방향으로 연장 형성된다. 또한, 가동 접촉자(210) 및 하부 요크(220)의 연장 길이는 하우징(110) 및 상부 요크(120)의 폭 방향(도시된 실시 예에서 좌우 방향) 길이보다 길게 형성된다. 따라서, 가동 접촉자(210) 및 하부 요크(220)의 길이 방향의 양측 단부는 외부로 노출될 수 있다.

[477] 가동 접촉자 조립체(200)의 결합이 완료되면, 탄성 부재(330)가 가동 접촉자 조립체(200)의 하측에 위치된다. 탄성 부재(330)는 가동 접촉자 조립체(200)를 탄성 지지한다. 이에 따라, 고정 접촉자(22)와 가동 접촉자(210) 사이에 전자기적 반발력이 발생하더라도, 고정 접촉자(22)와 가동 접촉자(210)가 임의로 이격되지 않을 수 있다.

[478] (4) 체결부(400)의 결합 과정(S400)의 설명

[479] 이하, 도 13 내지 도 18 및 도 22를 참조하여 체결부(400)가 결합되어 가동 접촉자부(40)의 결합이 완료되는 과정을 상세하게 설명한다.

[480] 상술한 과정을 통해, 상부 조립체(100), 가동 접촉자 조립체(200) 및 하부 조립체(300)의 결합이 완료된다. 가동 접촉자 조립체(200)는 탄성 부재(330)에 의해 탄성 지지되므로, 가동 접촉자(210)의 임의 이탈이 어느 정도 방지될 수 있다.

[481] 본 발명의 실시 예에 따른 가동 접촉자부(40)는 체결부(400)를 통해 가동 접촉자(210)가 더욱 안정적으로 결합 상태를 유지할 수 있다.

[482] 또한, 체결부(400)는 상부 조립체(100)의 하우징(110)과 상부 요크(120)의 결합

상태를 안정적으로 유지시킬 수 있다.

- [483] 체결부(400)의 지지 부재(420)의 결합 과정은 상술한 바 있으므로, 이하에서는 편 부재(410)의 결합 과정을 중심으로 설명한다.
- [484] 편 부재(410)에 방사상 내측을 향하는 압력이 인가된다. 이에 따라, 편 부재(410)의 제1 단부(411a) 및 제2 단부(411b) 사이의 거리가 감소된다. 그 결과, 편 부재(410)의 직경이 감소된다(S410).
- [485] 편 부재(410)는 상부 조립체(100) 및 가동 접촉자 조립체(200)에 관통 삽입된다. 구체적으로, 편 부재(410)는 지지 부재(420)의 제1 중공부(423) 및 제2 중공부(424)와 가동 접촉자(210)의 편 부재 체결 홀(214)에 관통 삽입된다.
- [486] 한편, 지지 부재(420)는 하우징(110) 및 상부 요크(120)에 관통 결합된다. 따라서, 편 부재(410)는 지지 부재(420)를 매개로 상부 요크 관통공(124) 및 하우징 관통공(114)에 관통 삽입된다.
- [487] 이때, 편 부재(410)는 방사상 내측을 향하는 방향의 압력을 받은 상태로 지지 부재(420) 및 가동 접촉자(210)에 삽입된다(S420). 상기 압력은, 상술한 원형 환편치 등에 의해 인가될 수 있다.
- [488] 편 부재(410)에는 절개부(411)가 형성된다. 따라서, 방사상 내측을 향하는 방향을 받은 편 부재(410)는 직경이 감소되도록 형상이 변형된다. 즉, 편 부재(410)의 단면이 축소된다. 상기 축소 분은 절개부(411)에 의해 보상될 수 있음은 상술한 바와 같다.
- [489] 상기 축소 과정은 편 부재(410)의 직경, 즉 외경이 제2 중공부(424)의 직경과 같거나 더 작아질 때까지 진행된다. 바람직하게는, 편 부재(410)의 직경이 제2 중공부(424)의 직경보다 더 작아질 때까지 축소 과정이 진행될 수 있다. 이에 따라, 편 부재(410)가 지지 부재(420)에 원활하게 삽입 결합될 수 있다.
- [490] 편 부재(410)의 삽입은 편 부재(410)의 일측 단부, 도시된 실시 예에서 하측 단부가 탄성 부재(330)의 탄성 중공부(331)에 위치될 때까지 진행될 수 있다.
- [491] 편 부재(410)가 원하는 깊이까지 삽입되면, 편 부재(410)에 인가되었던 압력이 해제된다. 이에 따라, 편 부재(410)는 방사상 외측으로 확장된다. 즉, 편 부재(410)는 원래 형상으로 복귀된다(S430).
- [492] 이때, 제2 중공부(424)의 직경은 편 부재(410)가 형상 변형되기 전의 편 부재(410)의 직경보다 작게 형성된다. 따라서, 편 부재(410)의 확장은 제2 중공부(424)에 의해 제한된다. 그 결과, 편 부재(410)의 외주면(413a)은 제2 중공부(424)의 편 부재 접촉 면(425)에 방사상 외측을 향하는 압력을 가하며 접촉된다. 즉, 편 부재(410)는 지지 부재(420)와 억지 끼움 결합된다.
- [493] 따라서, 편 부재(410)와 지지 부재(420)는 별도의 체결 부재 없이도 견고하게 결합 상태를 유지할 수 있다.
- [494] 또한, 유지 보수 등을 위해 편 부재(410)를 분리하고자 할 경우가 발생할 수 있다. 이 경우, 편 부재(410)에 방사상 내측을 향하는 압력을 가하는 것만으로도 용이하게 편 부재(410)가 용이하게 분리될 수 있다.

- [495]   핀 부재(410)는 가동 접촉자(210) 및 하부 요크(220)를 관통하여, 그 하측 단부가 하부 요크(220)의 하측 면보다 하부 조립체(300)에 인접하게 위치된다. 따라서, 탄성 부재(330)에 의해 탄성 지지만이 이루어지는 경우에 비해 가동 접촉자(210)가 보다 안정적으로 지지될 수 있다.
- [496]   5. 본 발명의 다른 실시 예에 따른 가동 접촉자부(40)의 설명
- [497]   이하, 도 23 및 도 24를 참조하여 본 발명의 다른 실시 예에 따른 가동 접촉자부(40)를 상세하게 설명한다.
- [498]   본 실시 예는 상술한 실시 예와 비교하였을 때, 상부 조립체(100)에 구비되는 하우징(110)과 상부 요크(130) 간의 결합 관계에 차이가 있다.
- [499]   즉, 상술한 실시 예에서는 상부 요크(120)가 하우징(110)의 외측에 구비됨에 반해, 본 실시 예에서는 상부 요크(130)가 하우징(110)의 내측에 구비된다.
- [500]   상술한 차이점을 제외하면, 가동 접촉자 조립체(200), 하부 조립체(300) 및 체결부(400)의 구조는 동일하다.
- [501]   이에, 이하에서는 상부 요크(130) 및 상부 요크(130)와 다른 구성 요소들 간의 결합 관계를 중심으로 설명한다.
- [502]   상부 요크(130)는 하우징(110)의 내측에 위치된다. 즉, 상부 요크(130)는 하우징 공간부(115)에 수용된다. 상부 요크(130)의 형상은 상술한 실시 예에 따른 상부 요크(120)의 형상과 유사하다.
- [503]   다만, 상부 요크(130)의 상부 요크 평면(133)의 연장 길이는 하우징 평면(113)의 연장 길이보다 짧게 연장된다. 구체적으로, 상부 요크 평면(133)의 연장 길이는 제1 측면(111) 및 제2 측면(112)이 서로 이격된 거리와 같거나 더 짧을 수 있다.
- [504]   제1 상부 요크 측면(131) 및 제2 상부 요크 측면(132)은 각각 상부 요크 평면(133)의 길이 방향의 양측 단부, 도시된 실시 예에서 전방 측 및 후방 측 단부로부터 연장된다.
- [505]   제1 상부 요크 측면(131) 및 제2 상부 요크 측면(132)은 각각 상부 요크 평면(133)과 소정의 각도를 이루며 연장될 수 있다. 일 실시 예에서, 상기 소정의 각도는 직각일 수 있다.
- [506]   제1 상부 요크 측면(131)의 외면은 제1 측면(111)의 내면과 접촉된다. 제2 상부 요크 측면(132)의 외면은 제2 측면(112)의 내면과 접촉된다. 또한, 상부 요크 평면(133)의 상면은 하우징 평면(113)의 내면과 접촉된다.
- [507]   제1 상부 요크 측면(131), 제2 상부 요크 측면(132) 및 상부 요크 평면(133)에 의해 상부 요크 공간부(135)가 정의된다. 상부 요크 공간부(135)에는 가동 접촉자 조립체(200)가 수용될 수 있다.
- [508]   즉, 상부 요크 공간부(135)는 상술한 실시 예에서의 하우징 공간부(115)의 기능을 수행하도록 구성된다.
- [509]   상부 요크 평면(133)에는 상부 요크 관통공(134)이 관통 형성된다. 상부 요크 관통공(134)은 상부 요크 평면(133)의 높이 방향으로 관통 형성될 수 있다. 또한, 상부 요크 관통공(134)은 상부 요크 평면(133)의 중심부에 형성될 수 있다. 상부

- 요크 관통공(134)은 하우징 관통공(114)과 같은 중심축을 갖도록 배치될 수 있다.
- [510] 상부 요크 관통공(134)의 직경은 하우징 관통공(114)보다 크게 형성될 수 있다. 이 경우, 지지 부재(420)는 하우징(110)에 억지 끼움 결합될 수 있다.
- [511] 대안적으로, 상부 요크 관통공(134)의 직경은 하우징 관통공(114)보다 작게 형성될 수 있다. 이 경우, 지지 부재(420)는 상부 요크(130)에 억지 끼움 결합될 수 있다.
- [512] 지지 부재(420)는 하우징 관통공(114) 및 상부 요크 관통공(134)에 차례로 관통 결합될 수 있다. 지지 부재(420)가 임의의 도구에 의해 확장되어 하우징(110) 또는 상부 요크(130)와 결합되는 과정은 상술한 바와 같다.
- [513] 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.
- [514] 1: 직류 릴레이
- [515] 10: 프레임부
- [516] 11: 상부 프레임
- [517] 12: 하부 프레임
- [518] 13: 절연 플레이트
- [519] 14: 지지 플레이트
- [520] 20: 개폐부
- [521] 21: 아크 챔버
- [522] 22: 고정 접촉자
- [523] 23: 스프링 부재
- [524] 30: 코어부
- [525] 31: 고정 코어
- [526] 32: 가동 코어
- [527] 32a: 돌출부
- [528] 33: 요크
- [529] 34: 보빈
- [530] 35: 코일
- [531] 36: 복귀 스프링
- [532] 37: 실린더
- [533] 40: 가동 접촉자부
- [534] 100: 상부 조립체
- [535] 110: 하우징
- [536] 111: 제1 측면
- [537] 111a: 제1 절곡부
- [538] 111b: 제1 체결공

- [539] 112: 제2 측면
- [540] 112a: 제2 절곡부
- [541] 112b: 제2 체결공
- [542] 113: 하우징 평면
- [543] 114: 하우징 관통공
- [544] 115: 하우징 공간부
- [545] 120: 상부 요크
- [546] 121: 제1 상부 요크 측면
- [547] 122: 제2 상부 요크 측면
- [548] 123: 상부 요크 평면
- [549] 124: 상부 요크 관통공
- [550] 130: 상부 요크
- [551] 131: 제1 상부 요크 측면
- [552] 132: 제2 상부 요크 측면
- [553] 133: 상부 요크 평면
- [554] 134: 상부 요크 관통공
- [555] 135: 상부 요크 공간부
- [556] 200: 가동 접촉자 조립체
- [557] 210: 가동 접촉자
- [558] 211: 몸체부
- [559] 212: 돌출부
- [560] 213: 지지 부재 수용부
- [561] 214: 핀 부재 체결 홀
- [562] 215: 결합 돌출부
- [563] 215a: 결합 외주면
- [564] 220: 하부 요크
- [565] 221: 가동 접촉자 결합부
- [566] 222: 요크 내주면
- [567] 223: 탄성 부재 지지부
- [568] 224: 주 내면
- [569] 300: 하부 조립체
- [570] 310: 샤프트 지지 부재
- [571] 311: 하우징 결합부
- [572] 312: 결합 슬릿
- [573] 312a: 수직부
- [574] 312b: 절곡부
- [575] 313: 탄성 부재 수용부
- [576] 314: 탄성 부재 결합부

- [577] 315: 샤프트 결합부
- [578] 320: 샤프트
- [579] 321: 헤드부
- [580] 322: 샤프트 몸체부
- [581] 323: 가동 코어 지지부
- [582] 330: 탄성 부재
- [583] 331: 탄성 중공부
- [584] 400: 체결부
- [585] 410: 핀 부재
- [586] 411: 절개부
- [587] 411a: 제1 단부
- [588] 411b: 제2 단부
- [589] 412: 중공부
- [590] 413: 외주부
- [591] 413a: 외주면
- [592] 420: 지지 부재
- [593] 421: 베이스부
- [594] 422: 보스부
- [595] 422a: 보스부 내주면
- [596] 423: 제1 중공부
- [597] 424: 제2 중공부
- [598] 425: 핀 부재 접촉 면
- [599] 1000: 종래 기술에 따른 직류 릴레이
- [600] 1100: 종래 기술에 따른 프레임부
- [601] 1110: 종래 기술에 따른 상부 프레임
- [602] 1120: 종래 기술에 따른 하부 프레임
- [603] 1200: 종래 기술에 따른 접점부
- [604] 1210: 종래 기술에 따른 고정 접점
- [605] 1220: 종래 기술에 따른 가동 접점
- [606] 1300: 종래 기술에 따른 액추에이터
- [607] 1310: 종래 기술에 따른 코일
- [608] 1320: 종래 기술에 따른 보빈
- [609] 1330: 종래 기술에 따른 고정 코어
- [610] 1340: 종래 기술에 따른 가동 코어
- [611] 1350: 종래 기술에 따른 가동축
- [612] 1360: 종래 기술에 따른 스프링
- [613] 1400: 종래 기술에 따른 가동 접점 이동부
- [614] 1410: 종래 기술에 따른 가동 접점 지지부

- [615] 1420: 종래 기술에 따른 가동 접점 커버부
- [616] 1430: 종래 기술에 따른 탄성부

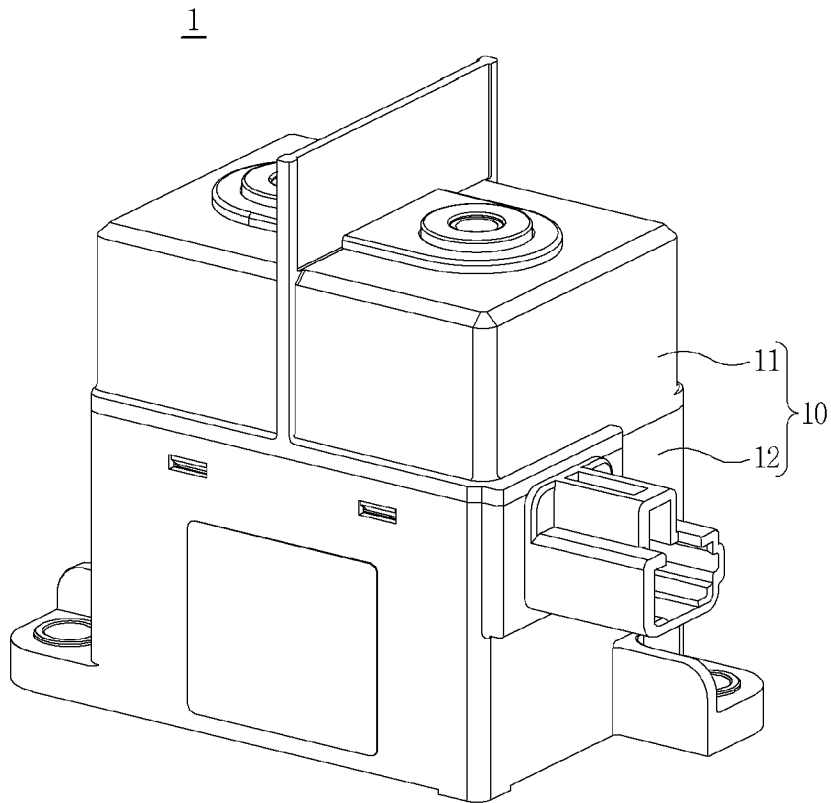
## 청구범위

- [청구항 1] 고정 접촉자;  
 통전을 허용하거나 차단하도록, 상기 고정 접촉자와 접촉되거나 상기 고정 접촉자로부터 이격되게 구성되는 가동 접촉자; 및  
 상기 가동 접촉자의 상측에 위치되며, 상기 고정 접촉자와 상기 가동 접촉자 사이에 발생하는 전자기적 반발력을 상쇄하도록 구성되는 상부 요크;  
 상기 상부 요크와 상기 가동 접촉자에 결합되어, 상기 상부 요크와 가동 접촉자를 결합시키도록 구성되는 지지 부재; 및  
 상기 지지 부재에 관통 결합되어, 상기 가동 접촉자를 지지하도록 구성되는 핀 부재를 포함하는,  
 직류 릴레이.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
 상기 지지 부재는 높이 방향으로 연장 형성되고,  
 상기 지지 부재의 내측에는,  
 제1 중공부 및 상기 제1 중공부보다 더 작은 직경을 갖는 제2 중공부가  
 상기 높이 방향으로 관통 형성되는,  
 직류 릴레이.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,  
 상기 핀 부재가 상기 지지 부재에 관통 결합되면,  
 상기 핀 부재의 외주면은 상기 제2 중공부를 둘러싸는 핀 부재 접촉 면에  
 접촉되는,  
 직류 릴레이.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,  
 상기 핀 부재는 길이 방향으로 연장 형성되고,  
 상기 핀 부재는,  
 상기 핀 부재의 외주의 일측 단부를 구성하는 제1 단부; 및  
 상기 제1 단부에 대향하고, 상기 제1 단부와 소정 거리 이격되어 상기 핀 부재의 외주의 타측 단부를 구성하는 제2 단부를 포함하는,  
 직류 릴레이.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,  
 상기 핀 부재에 방사상 내측을 향하는 압력이 인가되면,  
 상기 제1 단부와 상기 제2 단부 사이의 거리가 감소되어 상기 핀 부재의 외경이 감소되도록 구성되는,  
 직류 릴레이.
- [청구항 6] 제4항에 있어서,  
 상기 핀 부재의 외경은 상기 제2 중공부의 직경보다 큰,

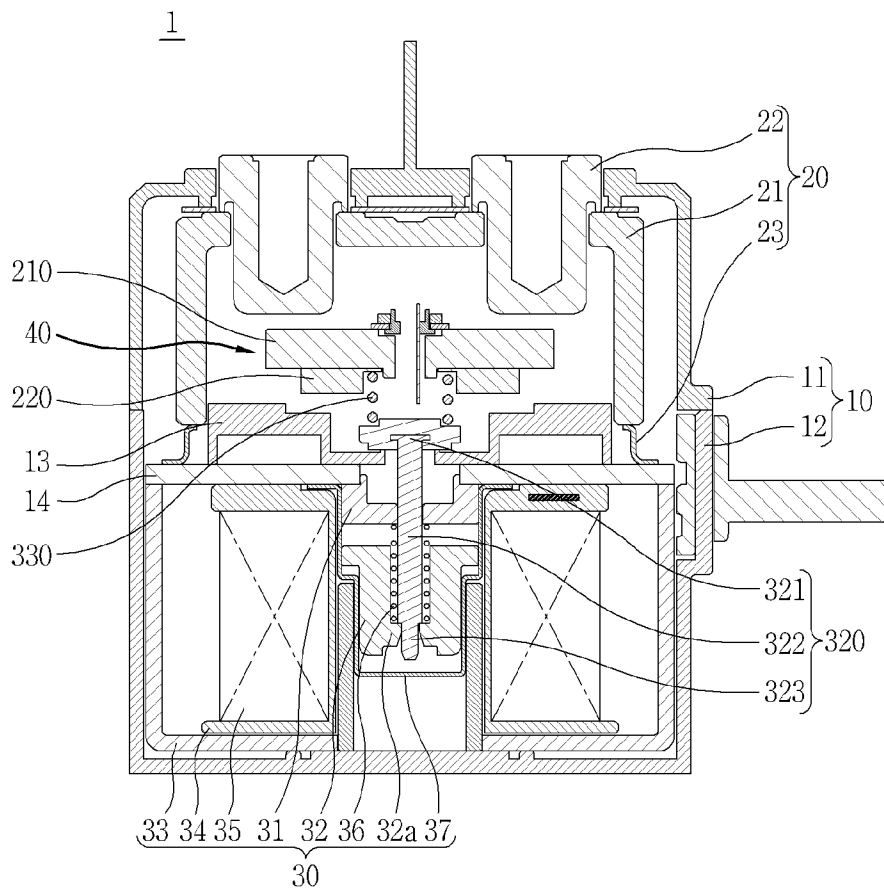
- 직류 릴레이.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,  
 상기 가동 접촉자의 하측에 위치되며, 상기 고정 접촉자와 상기 가동  
 접촉자 사이에 발생하는 전자기적 반발력을 상쇄하도록 구성되는 하부  
 요크를 포함하며,  
 상기 고정 접촉자와 상기 가동 접촉자가 접촉되어 통전이 허용되면, 상기  
 상부 요크와 상기 하부 요크 사이에는 전자기적 인력이 발생되도록  
 구성되는,  
 직류 릴레이.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,  
 상기 가동 접촉자는,  
 상기 하부 요크를 향해 돌출 형성되는 결합 돌출부를 포함하고,  
 상기 하부 요크는,  
 상기 가동 접촉자를 향하는 상기 하부 요크의 일측 면에서 소정 거리만큼  
 함몰 형성되어, 상기 결합 돌출부를 감싸도록 구성되는 가동 접촉자  
 결합부를 포함하며,  
 상기 결합 돌출부의 직경은 상기 가동 접촉자 결합부의 직경보다 작게  
 형성되는,  
 직류 릴레이.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,  
 상기 결합 돌출부에 방사상 외측을 향하는 압력이 인가되면,  
 상기 결합 돌출부의 직경이 증가되어 상기 결합 돌출부의 외주면이 상기  
 가동 접촉자 결합부를 둘러싸는 요크 내주면에 접촉되는,  
 직류 릴레이.
- [청구항 10] 제1항에 있어서,  
 상기 가동 접촉자와 상기 상부 요크 사이에 위치되어, 상기 가동 접촉자를  
 수용하도록 구성되는 하우징을 포함하며,  
 상기 상부 요크는 상기 하우징을 감싸도록 구성되는,  
 직류 릴레이.
- [청구항 11] 제1항에 있어서,  
 상기 상부 요크의 상측에 위치되어, 상기 상부 요크를 감싸도록 구성되는  
 하우징을 포함하는,  
 직류 릴레이.



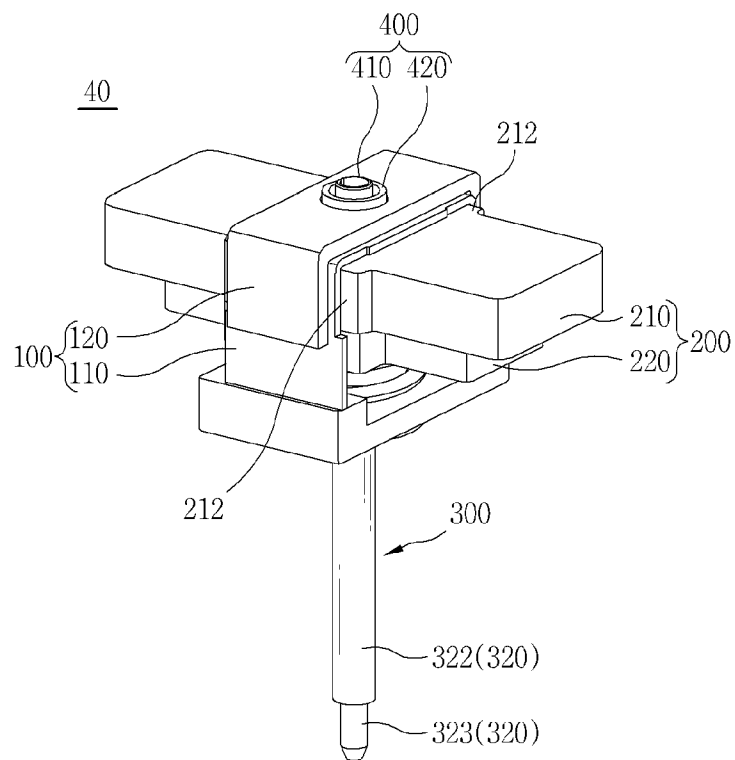
[도3]



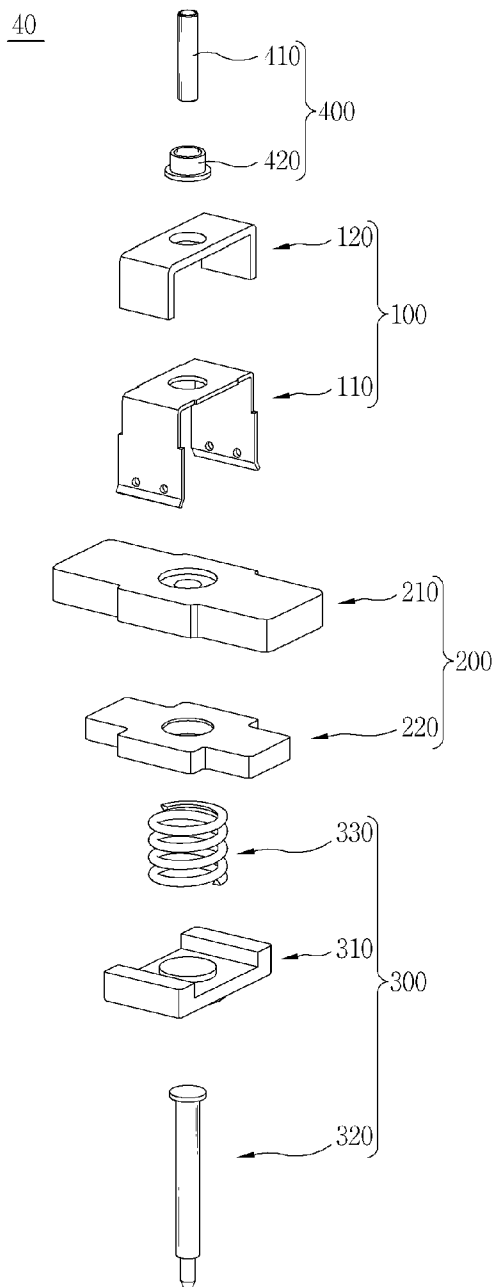
[도4]



[도5]

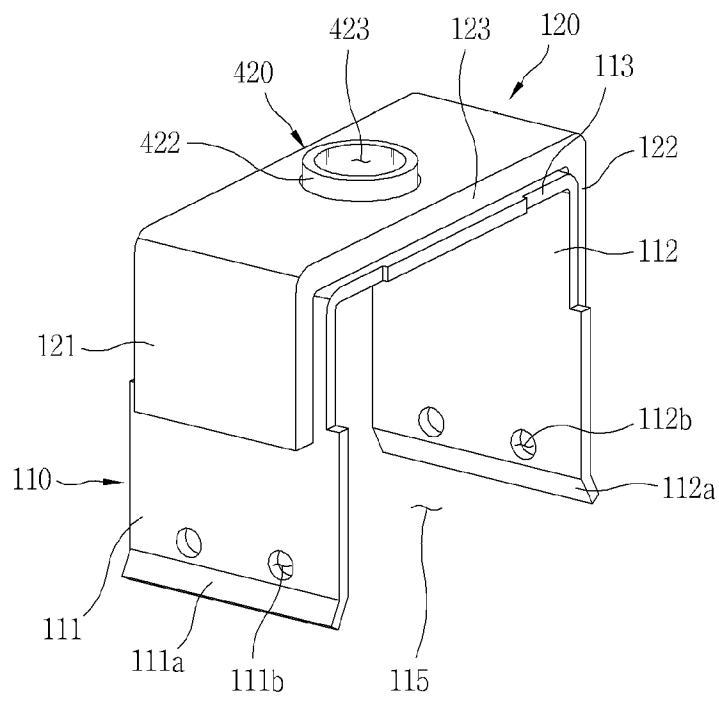


[도6]

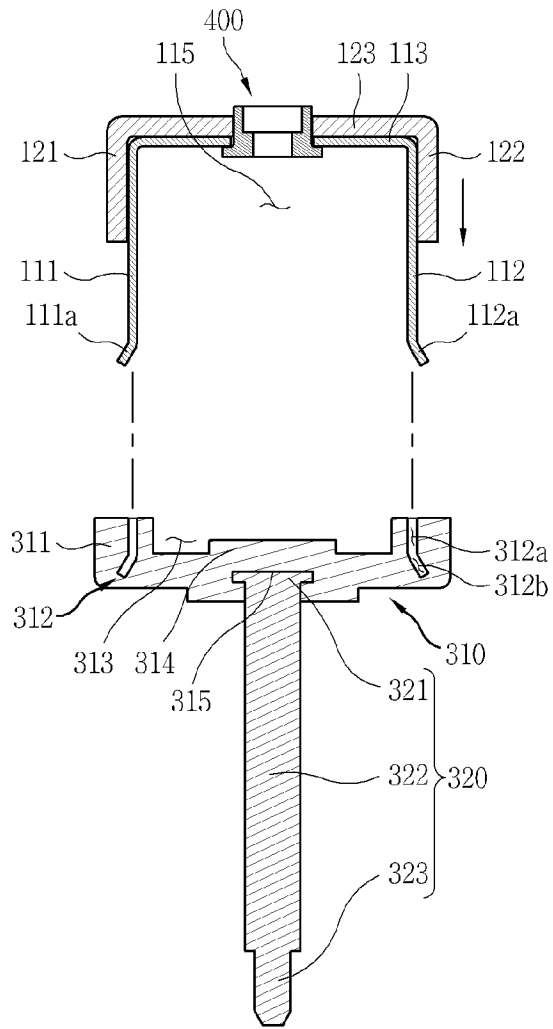




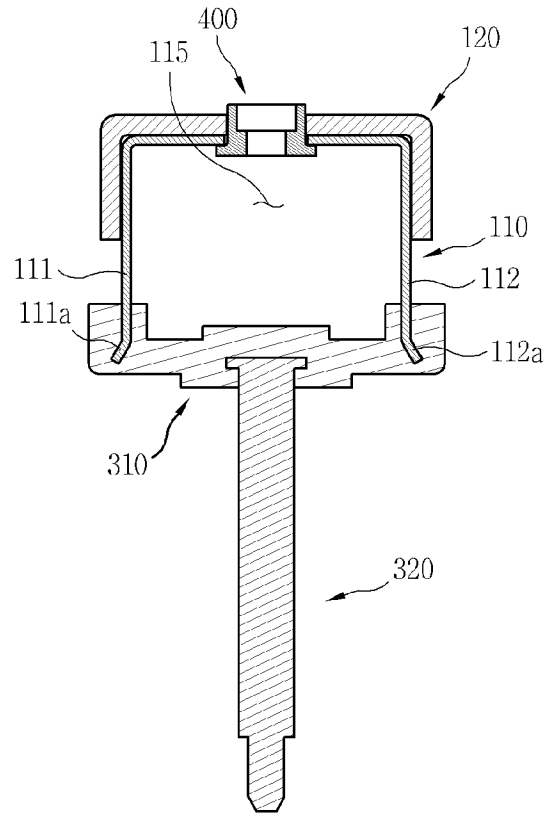
[도8]



[도9]

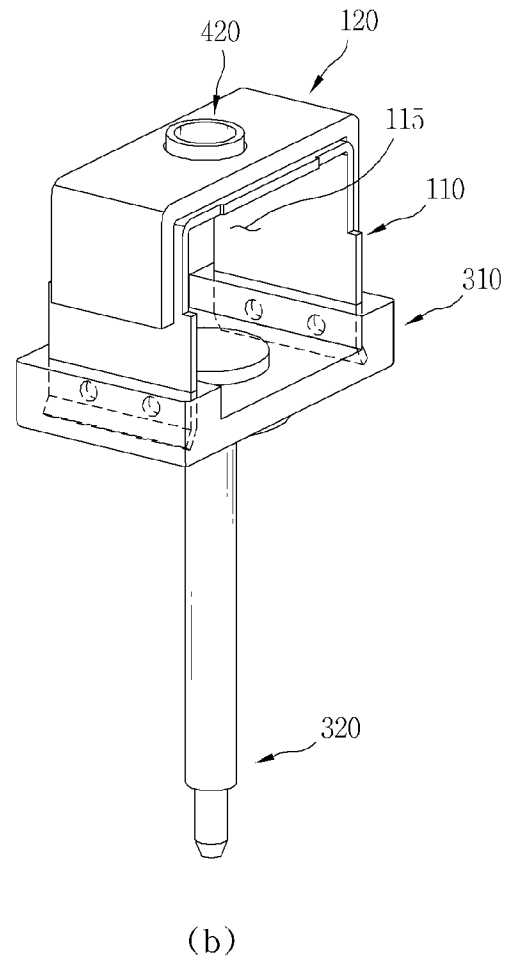
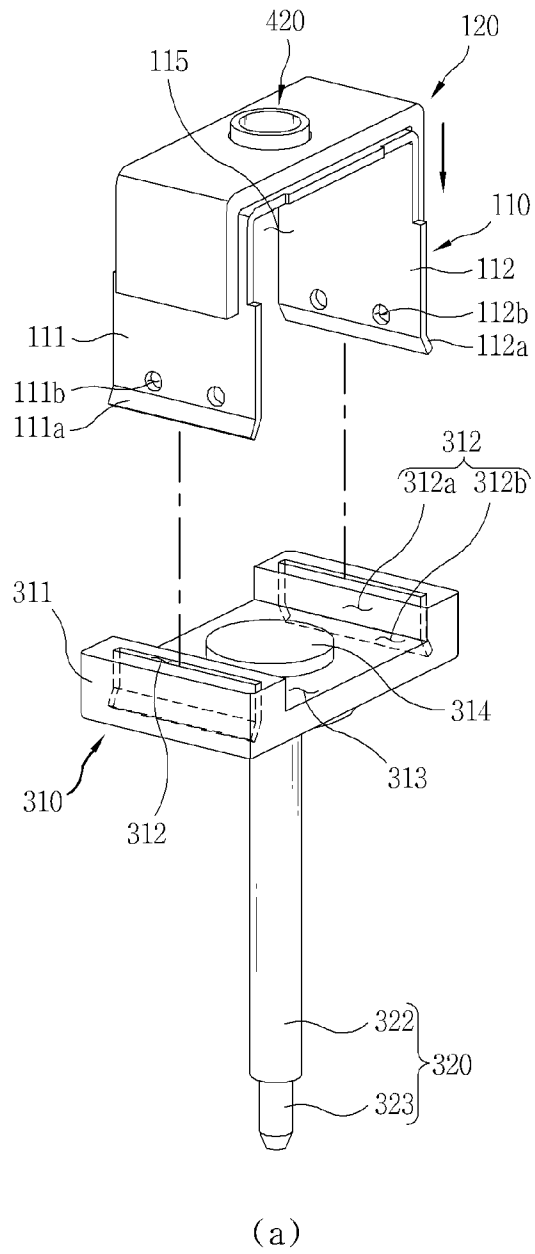


(a)

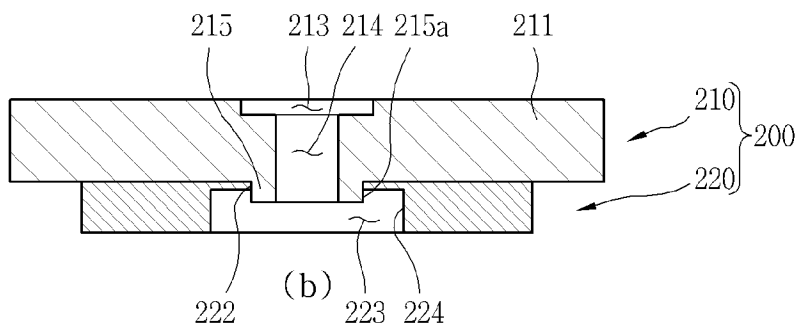
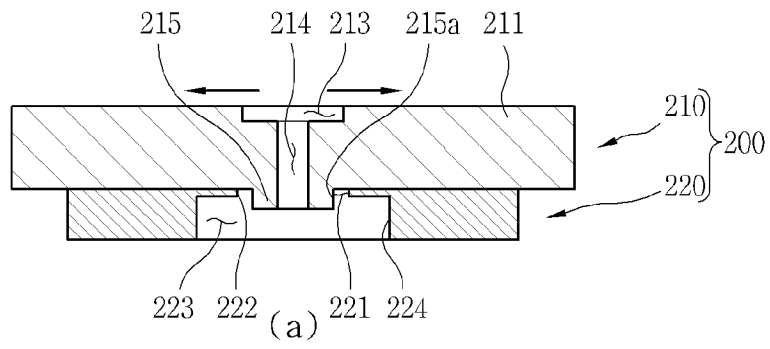


(b)

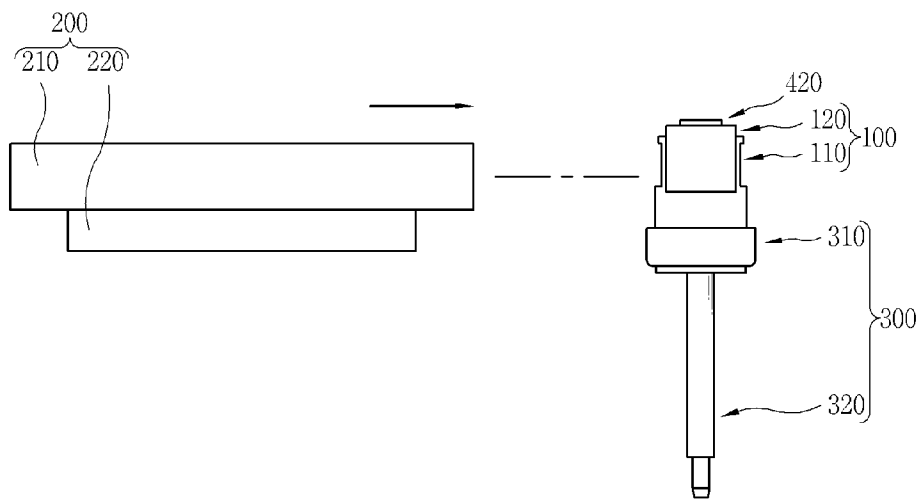
[도10]



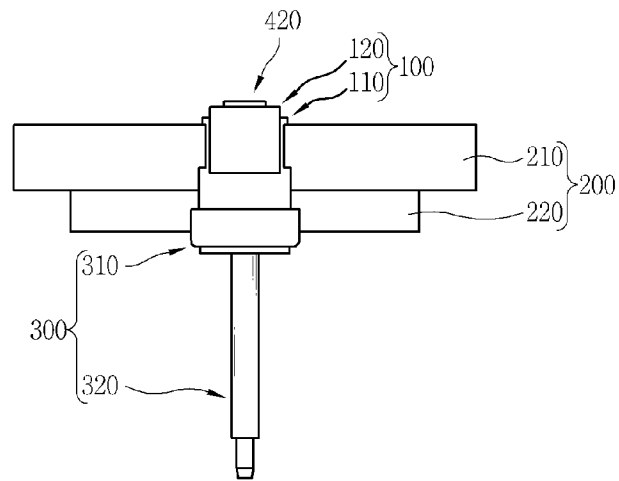
[도11]



[도 12]

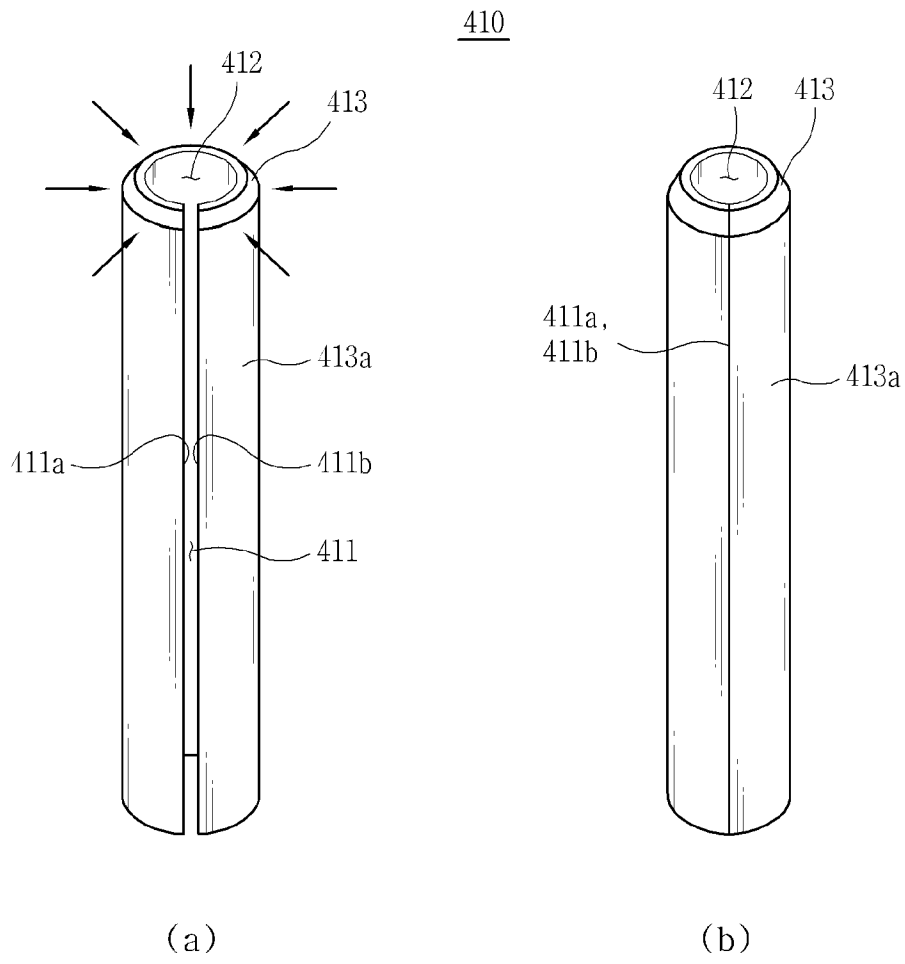


(a)

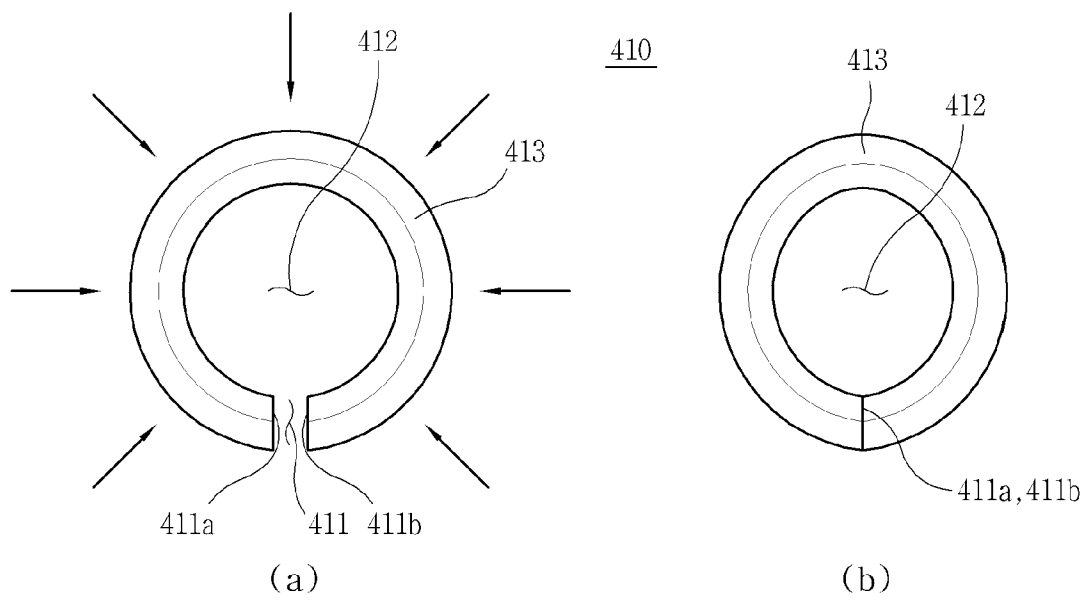


(b)

[도13]

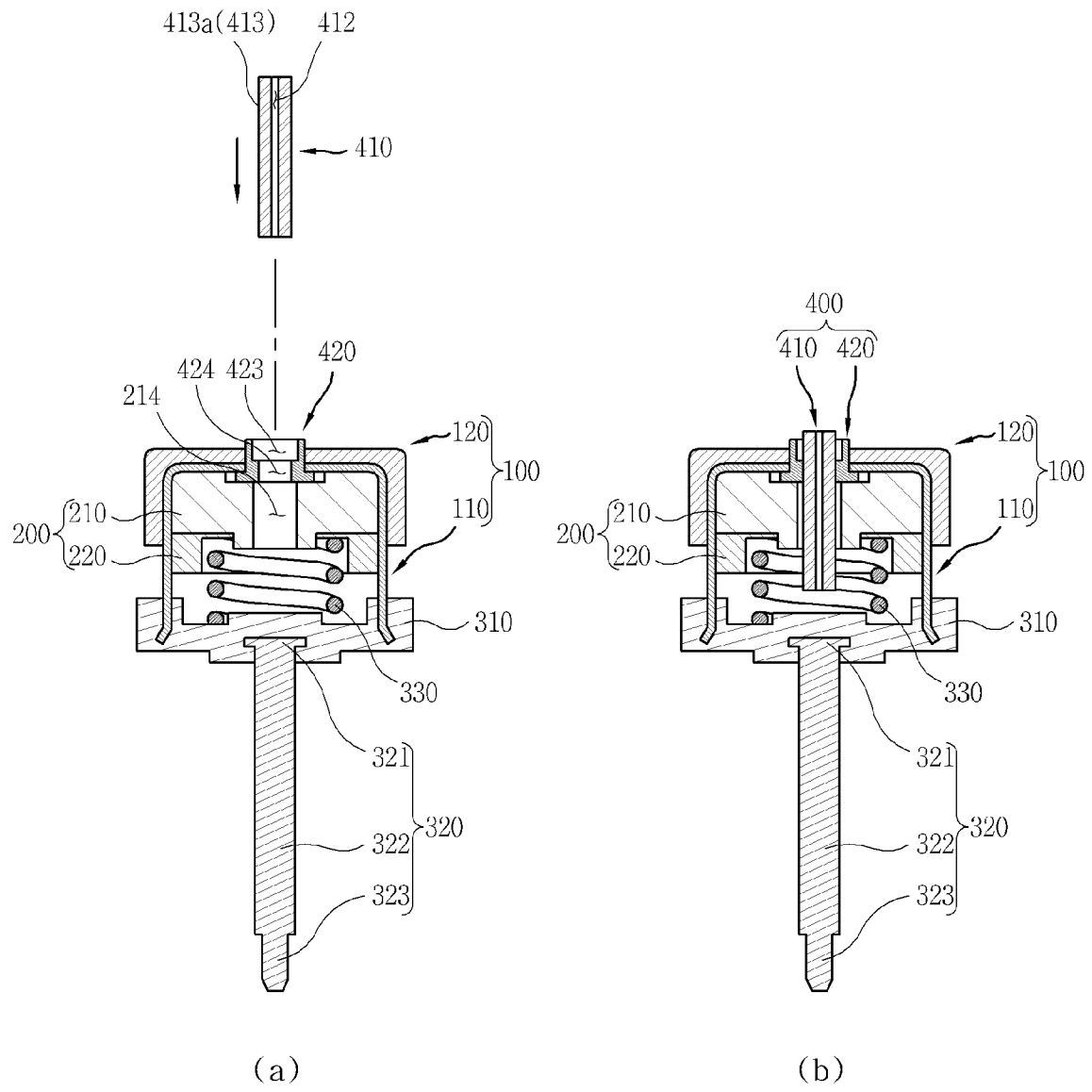


[도14]



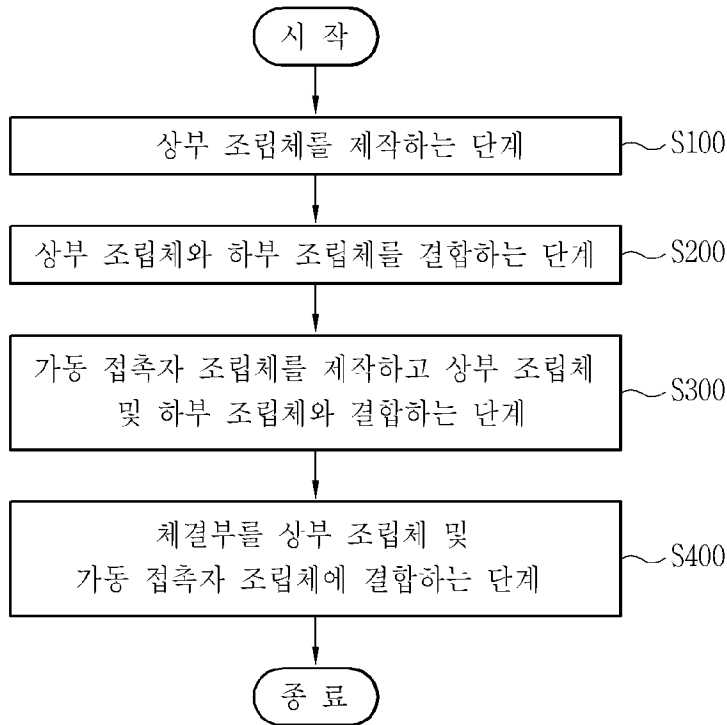


[도16]

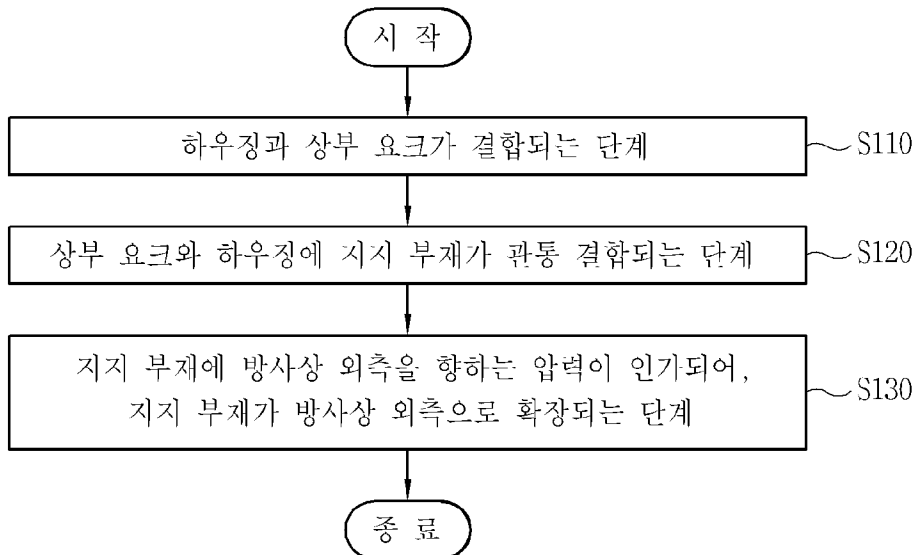




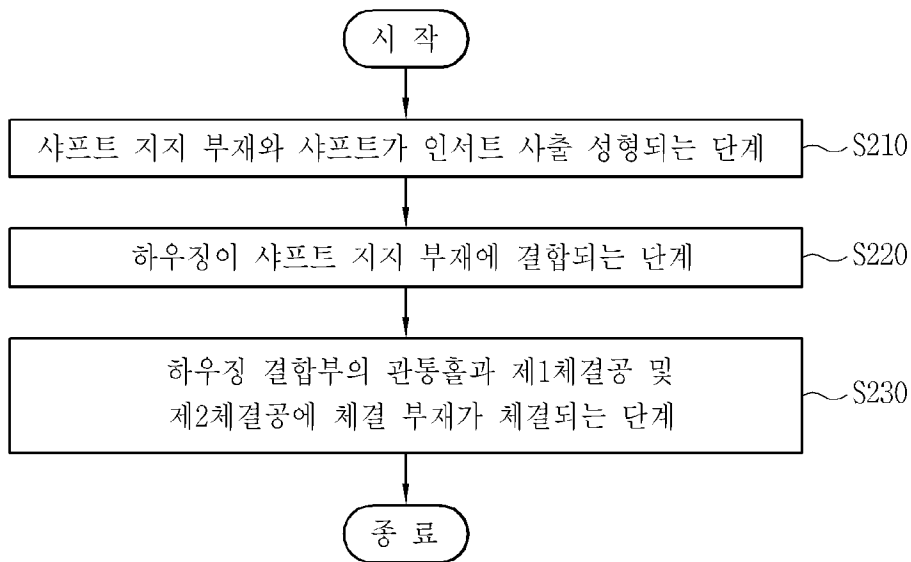
[도18]



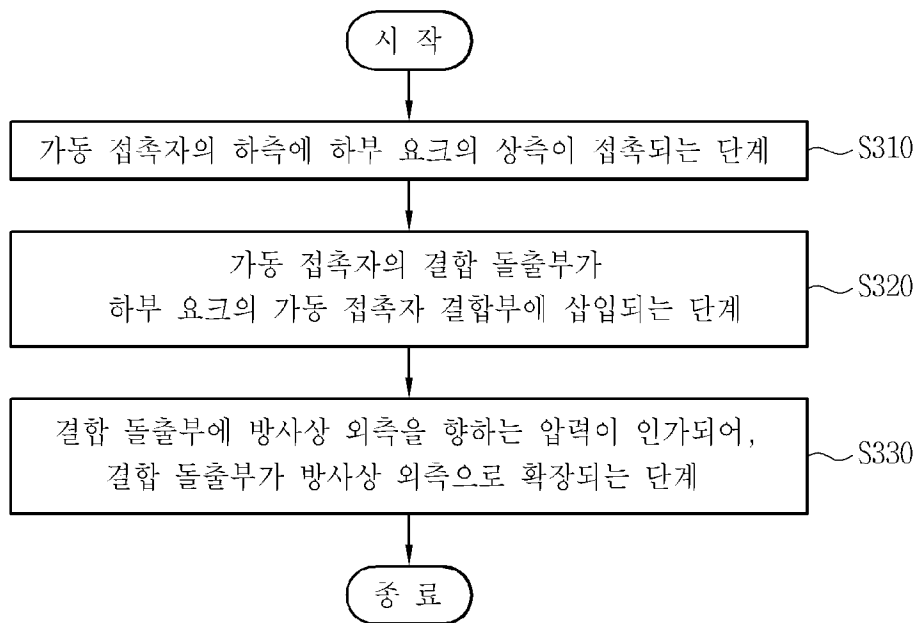
[도19]



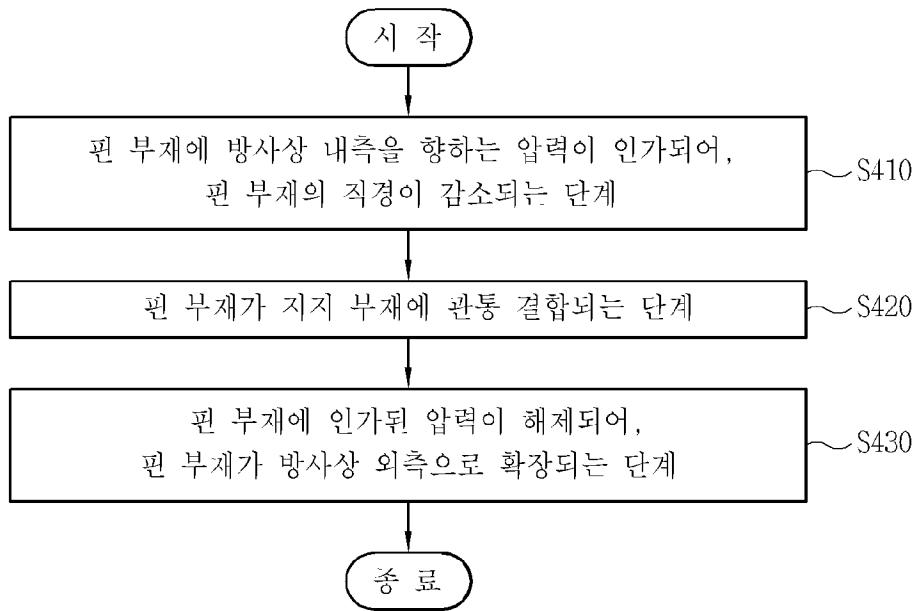
[도20]



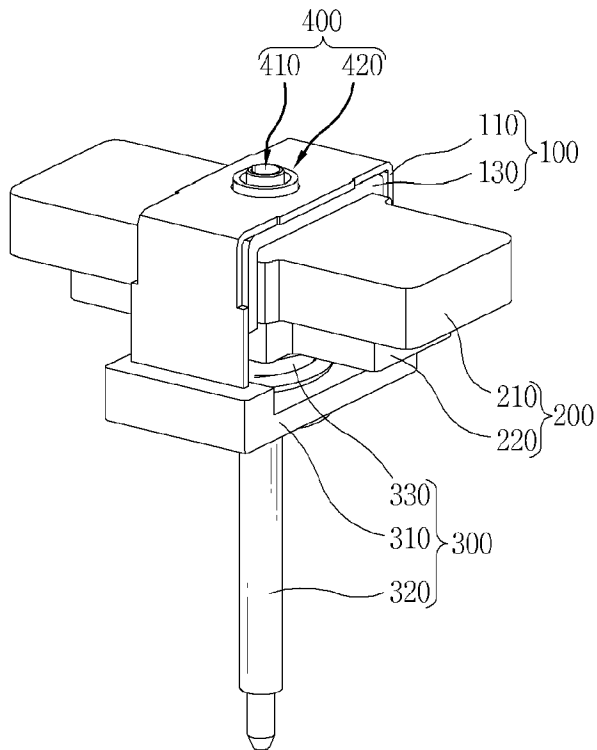
[도21]



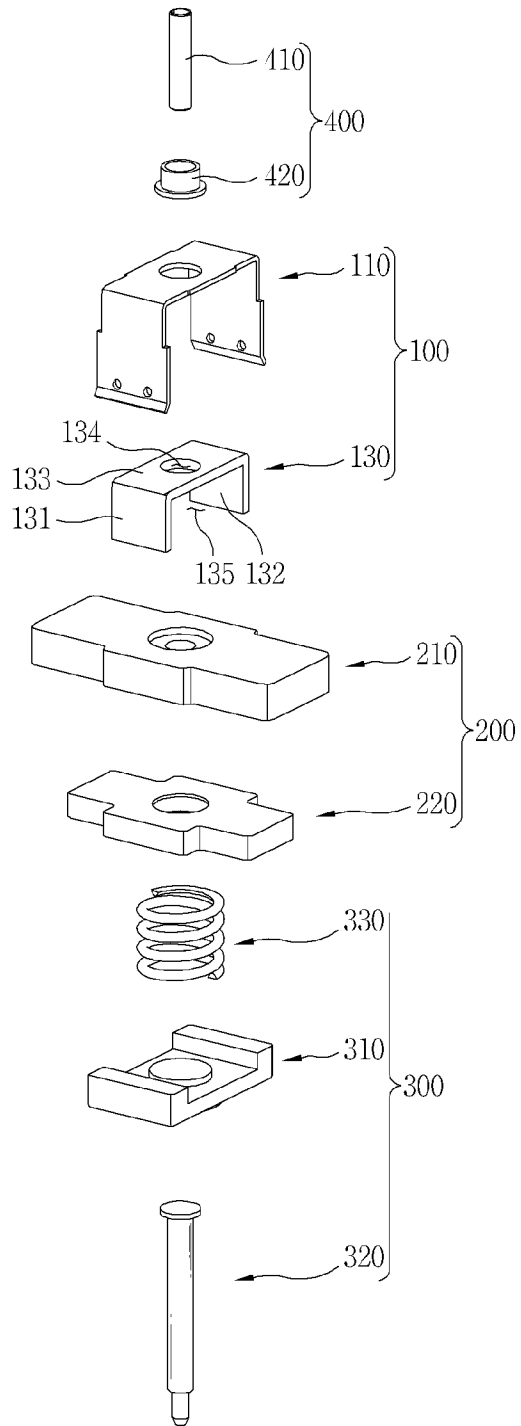
[도22]



[도23]



[도24]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/010551

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*H01H 50/60(2006.01)i, H01H 50/36(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 50/60; H01H 31/32; H01H 50/18; H01H 50/54; H01H 50/56; H01H 50/58; H01H 50/64; H01H 50/36

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) &amp; Keywords: relay, repulsive power, offset, yoke, combine, pin

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                              | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 2018-133347 A (PANASONIC IP MANAGEMENT CORP.) 23 August 2018<br>See paragraphs [0041]-[0051], [0136]-[0151], claim 1 and figures 3-4, 16-21. | 1-8, 10-11            |
| A         |                                                                                                                                                 | 9                     |
| Y         | JP 2017-224440 A (FUJI ELECTRIC FA COMPONENTS & SYSTEMS CO., LTD.)<br>21 December 2017<br>See paragraph [0047] and figures 17-18, 21.           | 1-8, 10-11            |
| A         | JP 2014-132595 A (PANASONIC CORP.) 17 July 2014<br>See claims 1-13 and figures 1-2, 7-10.                                                       | 1-11                  |
| A         | KR 20-2014-0001388 U (LSIS CO., LTD.) 10 March 2014<br>See claims 1-8 and figures 4-5.                                                          | 1-11                  |
| A         | KR 10-1519784 B1 (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 12 May 2015<br>See claims 1-4 and figures 2-5.                                                         | 1-11                  |



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

28 FEBRUARY 2020 (28.02.2020)

Date of mailing of the international search report

28 FEBRUARY 2020 (28.02.2020)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office  
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-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/KR2019/010551**

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
| JP 2018-133347 A                          | 23/08/2018          | CN 105359243 A          | 24/02/2016          |
|                                           |                     | CN 105359243 B          | 05/06/2018          |
|                                           |                     | CN 108417448 A          | 17/08/2018          |
|                                           |                     | JP 6358442 B2           | 18/07/2018          |
|                                           |                     | US 10090127 B2          | 02/10/2018          |
|                                           |                     | US 2016-0155592 A1      | 02/06/2016          |
|                                           |                     | US 2019-0035586 A1      | 31/01/2019          |
|                                           |                     | WO 2014-208098 A1       | 23/02/2017          |
|                                           |                     | WO 2014-208098 A1       | 31/12/2014          |
|                                           |                     |                         |                     |
| JP 2017-224440 A                          | 21/12/2017          | CN 107507738 A          | 22/12/2017          |
|                                           |                     | CN 108292575 A          | 17/07/2018          |
|                                           |                     | EP 3258476 A1           | 20/12/2017          |
|                                           |                     | EP 3471127 A1           | 17/04/2019          |
|                                           |                     | JP 2018-113139 A        | 19/07/2018          |
|                                           |                     | JP 6146549 B1           | 26/05/2017          |
|                                           |                     | JP 6176364 B1           | 21/07/2017          |
|                                           |                     | US 10170261 B2          | 01/01/2019          |
|                                           |                     | US 2017-0358413 A1      | 14/12/2017          |
|                                           |                     | US 2018-0269017 A1      | 20/09/2018          |
|                                           |                     | US 2019-0088432 A1      | 21/03/2019          |
|                                           |                     | WO 2017-217045 A1       | 21/12/2017          |
|                                           |                     |                         |                     |
| JP 2014-132595 A                          | 17/07/2014          | JP 2011-023332 A        | 03/02/2011          |
|                                           |                     | JP 5524599 B2           | 18/06/2014          |
|                                           |                     | JP 5821036 B2           | 24/11/2015          |
| KR 20-2014-0001388 U                      | 10/03/2014          | KR 20-0481894 Y1        | 23/11/2016          |
| KR 10-1519784 B1                          | 12/05/2015          | CN 105023809 A          | 04/11/2015          |
|                                           |                     | CN 105023809 B          | 07/06/2019          |
|                                           |                     | US 2015-0303014 A1      | 22/10/2015          |
|                                           |                     | US 9343254 B2           | 17/05/2016          |

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**

H01H 50/60(2006.01)i, H01H 50/36(2006.01)i

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01H 50/60; H01H 31/32; H01H 50/18; H01H 50/54; H01H 50/56; H01H 50/58; H01H 50/64; H01H 50/36

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), 반발력(repulsive power), 상쇄(offset), 요크(yoke), 결합(combine), 핀(pin)

**C. 관련 문헌**

| 카테고리* | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재                                                    | 관련 청구항     |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Y     | JP 2018-133347 A (PANASONIC IP MANAGEMENT CORP.) 2018.08.23                   | 1-8, 10-11 |
| A     | 단락 [0041]-[0051], [0136]-[0151], 청구항 1 및 도면 3-4, 16-21 참조.                    | 9          |
| Y     | JP 2017-224440 A (FUJI ELECTRIC FA COMPONENTS & SYSTEMS CO., LTD.) 2017.12.21 | 1-8, 10-11 |
| A     | 단락 [0047] 및 도면 17-18, 21 참조.                                                  |            |
| A     | JP 2014-132595 A (PANASONIC CORP.) 2014.07.17                                 | 1-11       |
| A     | 청구항 1-13 및 도면 1-2, 7-10.                                                      |            |
| A     | KR 20-2014-0001388 U (엘에스산전 주식회사) 2014.03.10                                  | 1-11       |
| A     | 청구항 1-8 및 도면 4-5.                                                             |            |
| A     | KR 10-1519784 B1 (현대자동차주식회사) 2015.05.12                                       | 1-11       |
| A     | 청구항 1-4 및 도면 2-5.                                                             |            |

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 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”에 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

2020년 02월 28일 (28.02.2020)

국제조사보고서 발송일

2020년 02월 28일 (28.02.2020)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청  
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,  
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

장기정

전화번호 +82-42-481-8364



| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일        | 대응특허문헌                                                                                                                                                                                                                            | 공개일                                                                                                                                                                  |
|-----------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| JP 2018-133347 A      | 2018/08/23 | CN 105359243 A<br>CN 105359243 B<br>CN 108417448 A<br>JP 6358442 B2<br>US 10090127 B2<br>US 2016-0155592 A1<br>US 2019-0035586 A1<br>WO 2014-208098 A1<br>WO 2014-208098 A1                                                       | 2016/02/24<br>2018/06/05<br>2018/08/17<br>2018/07/18<br>2018/10/02<br>2016/06/02<br>2019/01/31<br>2017/02/23<br>2014/12/31                                           |
| JP 2017-224440 A      | 2017/12/21 | CN 107507738 A<br>CN 108292575 A<br>EP 3258476 A1<br>EP 3471127 A1<br>JP 2018-113139 A<br>JP 6146549 B1<br>JP 6176364 B1<br>US 10170261 B2<br>US 2017-0358413 A1<br>US 2018-0269017 A1<br>US 2019-0088432 A1<br>WO 2017-217045 A1 | 2017/12/22<br>2018/07/17<br>2017/12/20<br>2019/04/17<br>2018/07/19<br>2017/05/26<br>2017/07/21<br>2019/01/01<br>2017/12/14<br>2018/09/20<br>2019/03/21<br>2017/12/21 |
| JP 2014-132595 A      | 2014/07/17 | JP 2011-023332 A<br>JP 5524599 B2<br>JP 5821036 B2                                                                                                                                                                                | 2011/02/03<br>2014/06/18<br>2015/11/24                                                                                                                               |
| KR 20-2014-0001388 U  | 2014/03/10 | KR 20-0481894 Y1                                                                                                                                                                                                                  | 2016/11/23                                                                                                                                                           |
| KR 10-1519784 B1      | 2015/05/12 | CN 105023809 A<br>CN 105023809 B<br>US 2015-0303014 A1<br>US 9343254 B2                                                                                                                                                           | 2015/11/04<br>2019/06/07<br>2015/10/22<br>2016/05/17                                                                                                                 |