

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.<sup>7</sup>  
H01H 33/38

(45) 공고일자 2005년09월22일  
(11) 등록번호 10-0516546  
(24) 등록일자 2005년09월13일

(21) 출원번호 10-2003-0058937 (65) 공개번호 10-2004-0018964  
(22) 출원일자 2003년08월26일 (43) 공개일자 2004년03월04일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00246335 2002년08월27일 일본(JP)  
JP-P-2003-00043838 2003년02월21일 일본(JP)

(73) 특허권자 미쓰비시덴키 가부시키키가이샤  
일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 2반 3고

(72) 발명자 나카가와다카후미  
일본도쿄도지요다쿠마루노우치2초메2반3고미쓰비시덴키가부시키키가이샤  
샤나이

츠키마미츠틀루  
일본도쿄도지요다쿠마루노우치2초메2반3고미쓰비시덴키가부시키키가이샤  
샤나이

다케우치도시에  
일본도쿄도지요다쿠마루노우치2초메2반3고미쓰비시덴키가부시키키가이샤  
샤나이

고야마젠이치  
일본도쿄도지요다쿠마루노우치2초메2반3고미쓰비시덴키가부시키키가이샤  
샤나이

마즈다테츠야  
일본도쿄도지요다쿠마루노우치2초메2반3고미쓰비시덴키가부시키키가이샤  
샤나이

도하노부모토  
일본도쿄도지요다쿠마루노우치2초메2반3고미쓰비시덴키가부시키키가이샤  
샤나이

(74) 대리인 김창세

심사관 : 이수희

(54) 전자 조작 장치

요약

종래의 전력 송배전 계통에 사용되는 개폐 장치(500)를 구동하는 전자 조작 장치(100)는, 가동자(2)를 요크(1)에 유지하기 위한 영구 자석(6)이 가동자(2)를 구동하기 위한 여자 코일(3, 4)이 만드는 자기 회로상에 설치되어 있기 때문에, 여자 전원의 온(ON), 오프(OFF)에 따라 와전류가 발생하여, 전자 조작 장치(100)의 응답 특성을 손상시키는 동시에, 전원에 악영향을 주고 있었다. 이것을 해결하기 위해서, 영구 자석(6)을 여자 코일(3, 4)이 만드는 자기 회로와는 별도의 자기 회로상에 설치하여, 와전류의 발생을 감소시킨다. 제 1 요크(1)내에는 제 1 방향으로 왕복 운동하는 가동자(2)와, 제 1, 제 2 코일(3, 4)이 설치되고, 제 2 방향으로 설치된 제 2 요크(5)를 구비하며, 제 2 요크(5)에 영구 자석(6)이 가동자(2)에 대향하도록 배치되어 있다.

## 대표도

도 2

## 명세서

### 도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 실시 형태 1의 조작 장치의 주요 구성 부품을 나타내는 부분 분해 사시도,
- 도 2는 본 발명의 실시 형태 1의 조작 장치를 나타내는 사시도,
- 도 3은 본 발명의 실시 형태 1의 조작 장치의 요크 및 가동자를 나타내는 개념도,
- 도 4는 본 발명의 실시 형태 1의 가동자를 나타내는 사시도,
- 도 5는 본 발명의 실시 형태 1의 가동자의 다른 실시 형태 및 실시 형태 2의 조작 장치를 나타내는 도면,
- 도 6은 본 발명의 실시 형태 1의 가동자의 다른 실시 형태를 나타내는 도면,
- 도 7은 본 발명의 실시 형태 2의 조작 장치를 나타내는 도면,
- 도 8은 본 발명의 실시 형태 1 내지 6에 의한 조작 장치의 동작 원리 설명도,
- 도 9는 본 발명의 실시 형태 3의 조작 장치를 나타내는 부분 분해 사시도,
- 도 10은 본 발명의 실시 형태 3의 제 2 요크를 나타내는 사시도,
- 도 11은 본 발명의 실시 형태 4의 조작 장치의 주요 구성 부품을 나타내는 사시도,
- 도 12는 본 발명의 실시 형태 4의 조작 장치를 나타내는 사시도,
- 도 13은 본 발명의 실시 형태 5의 조작 장치를 나타내는 사시도,
- 도 14는 본 발명의 실시 형태 6의 조작 장치를 나타내는 사시도,
- 도 15는 본 발명의 실시 형태 6의 요크 및 가동자를 나타내는 개념도,
- 도 16은 본 발명의 실시 형태 6의 조작 장치의 동작 원리 설명도,
- 도 17은 종래의 조작 장치의 동작 원리 설명도,
- 도 18은 종래의 조작 장치를 나타내는 도면,
- 도 19는 종래의 개폐 장치를 나타내는 도면.

# 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

1 : 요크 1a : 상측 요크  
 1b : 하측 요크 1c : 측방 요크  
 1d : 오목부 1e : 볼록부  
 2, 2c : 가동자 2a : 가동자 일반부  
 2b : 가동자 단면 2d : 적층판  
 2e : 오목부 2f : 적층부  
 2g : 적층부 단면 3 : 제 1 코일  
 3a : 코일 4, 4a : 제 2 코일  
 5, 5a, 5b, 5c : 제 2 요크 6, 6a, 6b, 6c : 영구 자석  
 7 : 구멍 8 : 제 1 부위  
 9 : 제 2 부위 10, 10a : 단판  
 10b : 개구부 10c : 단판 단면  
 11 : 체결 볼트 12 : 스프링  
 13 : 스페이서 15 : 잭 볼트  
 16 : 가동 철심 100 : 조작 장치  
 200 : 개폐기 201 : 접점  
 209 : 가동축 500 : 개폐 장치  
 g : 공극 G1 : 제 1 공극  
 G2 : 제 2 공극 W<sub>1</sub> : 상측 요크 두께  
 W<sub>2</sub> : 하측 요크 두께

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전력 송배전 계통에 사용되고 있는 개폐기를 구동하는 조작 장치에 관한 것이고, 특히 영구 자석과 전자 코일을 구비한 전자 조작 장치에 관한 것이다.

도 19는 종래의 개폐 장치(500)의 주요 구성을 나타내는 도면이다(예컨대, 유럽 특허 제 0 721 650 B1 호 참조).

도면에 있어서 참조부호(100)는 전자 조작 장치이고, 참조부호(200)는 전자 조작 장치(100)로 직결되며, 전기 회로의 개폐를 실행하는 개폐기이다. 참조부호(300, 301)는 스프링이고 전자 조작 장치(100)의 상·하부에 2개소 설치되며, 전자 조작 장치(100)에 의해 개폐기(200)의 개폐 구동을 실행할 때 그 개폐 구동을 돕는 것이다.

상기 전자 조작 장치(100)의 주요 구성은 도 18에 도시하는 바와 같이, 좌측 요크(201), 우측 요크(202)와, 상측 요크(203), 하측 요크(204)의 각각이 일체화하여 구멍이 뚫린 자성 강판을 적층한 요크(250)와, 좌측 요크의 구멍부(201a), 우측 요크의 구멍부(202a)에 각각 설치된 솔리드의 내부 요크(201b, 202b)를 거쳐 장착된 영구 자석(205)과, 요크(250)내에 소정의 스트로크를 이동 가능한 가동자(206)와, 제 1, 제 2 코일(207, 208)로 구성되어 있다. 또한, 이 제 1, 제 2 코일(207, 208)은 동등한 기자력(AT)을 갖는 것이 설치되어 있다. 그리고, 가동자(206)에는 상·하 요크(203, 204)를 관통하여 상기 개폐기(200)에 연결되는 로드(209)가 설치되어 있다. 또한, 상기 영구 자석(205)과 가동자(206)의 사이에는 공극(g)이 설치되어 있다. 또한, 이 도 18은 도면의 상부에 개폐기(200)를 설치한 예를 도시하고 있고, 도 19와는 그 장착 위치가 상이하다.

상기 가동자(206)는 영구 자석(205)의 발생하는 자계에 의해 예컨대 상측 요크(203)의 제 1 부위(203a)에 유지되어 있다. 그리고 제 2 코일(208)을 영구 자석과 동일 극성으로 되도록 여자함으로써, 상측 요크(203)에 유지되어 있는 가동자(206)는 유지력이 상쇄되는 동시에, 하측 요크(204)측으로 소정의 스트로크를 이동시켜 하측 요크(204)에 이르러 상기 제 2 코일(208)의 여자를 정지시키면 영구 자석(205)의 발생하는 자계에 의해 하측 요크(204)의 제 2 부위(204a)에 유지된다. 상기 소정의 스트로크 길이는 예컨대 상기 개폐기(200)의 접점(210)을 개방하는 데 필요한 값이다. 도 18에 도시하는 예에서는 가동자(206)는 하측 요크(204)의 제 2 부위(204a)에 유지되어 있고, 상측 요크(203)와의 사이에 상기 스트로크에 상당하는 공극(G)을 갖고 있다. 또한, 도 19에 나타난 상기 스프링(301)은 상기 제 2 코일(208)을 여자하여 가동자(206)의 이동이 개시될 때, 로드(209)를 거쳐 상기 개폐기(200)의 접점을 개방 구동을 돕는 것으로, 도 18에 도시하는 상태에서 접점 폐쇄로 하는 경우는, 상부의 스프링(300)이 돕는다.

다음에 제 1 코일(207)을 동일하게 여자하면, 가동자(206)는 도 18에 도시하는 상측 요크(203)측으로 이동하여 개폐기(200)의 접점(210)을 폐쇄로 하는 동시에, 상측 요크(203)의 제 1 부위(203a)에 유지된다.

다음에 가동자(206)의 동작 원리를 도 17의 (a) 내지 (c)를 참조하여 설명한다. 또한, 이 도 17도 도면의 상부에 개폐기(200)를 설치한 예를 도시하고 있고, 상술한 도 19와는 그 위치가 상이한 것이다.

(1) 도 17의 (a)는 접점(210)이 폐쇄 상태이고, 가동자(206)는 상측 요크(203)의 제 1 부위(203a)에 유지되어 있고, 제 1, 제 2 코일(207, 208)은 여자되어 있지 않은 경우이다. 여기서 도면 중의 N은 영구 자석이 가동자(206)면에 만드는 극을, S는 영구 자석이 도 18에 도시한 구멍부(201a, 202a)의 면에 만드는 극성을 나타낸다. 이 상태에 있어서, 영구 자석(205)은 두개의 자기 회로(L1, L2)를 형성하고, 각각의 자속( $\Phi_{PM1}$ ,  $\Phi_{PM2}$ )을 발생시킨다.  $\Phi_{PM1}$ 의 경로(L<sub>1</sub>)쪽이 자기 저항이 낮기 때문에  $\Phi_{PM1} \gg \Phi_{PM2}$ 로 된다. 그 때문에 가동자(206)와 상측 요크(203)의 사이에 흡인력이 발생한다. 여기서 흡인력 ( $F$ ) =  $\Phi^2/S/\mu_0 = Bg^2S/\mu_0$ 로 표시되고, Bg는 공극에서의 자속 밀도, S는 가동자(206)와 상측 요크(203)가 접하는 면적이다.

(2) 다음에 제 2 코일(208)을 여자하면, 도 17의 (b)에 도시하는 바와 같이 자속( $\Phi_{coil2-1}$ ,  $\Phi_{coil2-2}$ )이 발생한다. 영구 자석(205)이 발생하고 있는 자속( $\Phi_{PM1}$ ,  $\Phi_{PM2}$ )과 합성하여,  $\Phi_{PM1} + \Phi_{coil2-1} > \Phi_{PM1} - \Phi_{coil2-2}$ 로 되면, 가동자(206)를 하측 요크(204)의 방향으로 잡아당기는 힘이 발생한다.

(3) 가동자(206)가 상측 요크(203)로부터 멀어지면,  $\Phi_{PM1} + \Phi_{coil2-1} \gg \Phi_{PM1} + \Phi_{coil2-2}$ 로 되기 때문에, 도 17의 (c)에 도시한 바와 같이 가동자(206)는 소정의 스트로크 이동하여 하측 요크(204)의 제 2 부위(204a)에 도달한다.

(4) 여기서 제 2 코일(208)의 여자를 정지시키면,  $\Phi_{PM1} \gg \Phi_{PM2}$ 로 되어, 동일하게 도 17의 (c)에 도시하는 바와 같이 가동자(206)는 하측 요크(204)의 제 2 부위(204a)에 유지된다.

이상과 같이 가동자(206)가 요크(250)내에서 소정의 스트로크 이동함으로써, 가동자(206)에 직결된 로드(209)에 장착되어 있는 개폐기(200)의 접점(210)을 개방함으로써 전력 송배전 계통의 전류 차단이 실행된다.

또한, 상기 도 17의 (c)에 도시한 접점(210)의 개방 상태에서, 도 17의 (a)의 접점(210) 폐쇄 상태로 하기 위해서는, 제 1 코일(207)을 여자함으로써 상기와 동일한 원리로 가동자(206)가 상측 요크(203)의 방향으로 이동시키고, 제 1 코일(207)의 여자를 정지시켜 영구 자석(205)의 자속( $\Phi_{PM1}$ )에 의해 가동자(206)는 상측 요크(203)의 제 1 부위(203a)에 유지되는 동시에, 개폐기(200)의 접점(210)이 폐쇄, 전류의 투입이 실행된다.

이와 같이 종래의 개폐 장치(500)에 사용되고 있는 전자 조작 장치(100)에서는, 가동자(206)를 제 1 또는 제 2 부위에 유지하기 위한 영구 자석(205)이 솔리드의 내부 요크(201b, 202b)를 거쳐 구멍(201a, 202a)에 장착되어 있기 때문에, 가동자(206)를 구동하기 위한 코일(207, 208)이 만드는 자기 회로상에 존재하므로 도시 생략한 여자 전원의 온(ON), 오프(OFF)에 의해, 상기 영구 자석(205) 및 내부 요크(201b, 202b)에는 와전류가 발생한다.

이 와전류는 전자 조작 장치(200)의 응답 특성을 손상시킬 뿐만 아니라, 상기 여자 전원의 대형화나 비용의 상승을 초래한다는 문제점이 있었다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 주요 목적 중 하나로서, 영구 자석을, 가동자를 구동하는 자기 회로와는 별도의 자기 회로상에 설치함으로써, 와전류의 발생을 저감하는 것에 있다.

즉, 제 1 요크가 코일 여자에 의한 가동자 구동용 자기 회로를, 제 2 요크가 영구 자석에 의한 가동자 유지용 자기 회로를 분담하는 구성으로 함으로써, 응답 특성의 향상 또한 소형 저비용의 전원을 구비한 전자 조작 장치를 제공하는 것이다. 본 발명의 또 하나의 목적은, 개폐 장치의 접점의 개방, 폐쇄시에, 요크내에 설치된 가동자가 요크에 유지되어 있는 측과 반대측의 요크와 가동자 사이의 자기적 공극을 상이하게 하여, 전자 조작 장치의 제어 특성을 향상시키는 것이다.

또한, 본 발명의 목적은, 하측 요크의 단면적을 상측 요크보다 작게 하고, 또한 코일의 기자력을 상이하게 하여, 경량화, 비용 절감을 도모하는 것이다.

본 발명에 관한 전자 조작 장치는, 제 1 요크내에 설치되어, 제 1 방향으로 왕복 운동하는 가동자와, 영구 자석이 탑재되고 상기 제 1 요크에 설치된 제 2 요크를 구비하고,

상기 제 1 요크에는 상기 가동자가 접하는 제 1, 제 2 부위를 갖는 동시에, 제 1, 제 2 코일이 설치되어 있고, 상기 가동자는 상기 제 1 또는 제 2 코일이 여자됨으로써, 상기 제 1 요크로 제 1 자기 회로를 이루는 동시에, 상기 제 1 요크의 제 1 부위 또는 제 2 부위를 향해서 소정의 스트로크를 왕복 운동하며,

상기 영구 자석은, 상기 제 1 요크, 제 2 요크 및 가동자로 만드는 제 2 자기 회로상에 설치되어 있고, 그 자속에 의해 상기 가동자가 상기 제 1 요크의 제 1 또는 제 2 부위에 유지되는 동시에, 상기 가동자를 상기 제 1 방향으로 구동하는 구동 기구가 설치되어 있는 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

#### 실시 형태 1

이하, 본 발명의 실시 형태 1에 의한 전자 조작 장치(100)를 도 1 내지 도 6 및 도 8에 기초하여 설명한다.

도 1은 전자 조작 장치(100)의 주요 구성 부품을 나타내는 부분 분해 사시도이고, 도 2는 그 설치 후의 사시도이다. 도 3은 도 1의 화살표(A)의 방향에서 본 요크 및 가동자를 나타내는 개념도이다.

도면에 있어서, 참조부호(1)는 제 1 요크, 참조부호(1a)는 상측 요크, 참조부호(1b)는 하측 요크, 참조부호(1c)는 측방 요크, 참조부호(2)는 가동자, 참조부호(3)는 제 1 코일, 참조부호(4)는 제 2 코일, 참조부호(5)는 제 2 요크, 참조부호(6)는 영구 자석, 참조부호(7)는 구멍, 참조부호(8)는 제 1 부위, 참조부호(9)는 제 2 부위이다. 참조부호(209)는 로드이고, 상하 요크(1a, 1b)를 관통하여 가동자(2)에 연결되어, 개폐기(200)의 접점(210)에 연결된다.

제 1 요크(1)는 상측 요크(1a), 하측 요크(1b), 측방 요크(1c) 및 구멍(7)을 일체화하여 뚫린 전자 박형 강판을 적층하여 형성되어 있다. 상측 요크(1a)는 가동자(2)가 접하여 유지되는 제 1 부위(8)를 갖고, 하측 요크(1b)도 동일한 제 2 부위(9)를 갖고 있다.

이 제 1 요크(1)내에는 도 1의 수직 방향에 상당하는 제 1 방향으로 소정의 스트로크를 왕복 이동 가능한 가동자(2)와, 제 1, 제 2 코일(3, 4)이 설치되어 있다. 그리고 상기 제 1 방향에 직교하는 제 2 방향으로 측방 요크(1c)를 삽입하여 접하도록 한쌍의 제 2 요크(5)가 설치되어 있다.

상기 가동자(2)는 전자 박형 강판 또는 박형 강판의 적층 구조로서, 개폐기(200)에 연결되는 로드(209)가 설치되어 있다. 또한, 가동자(2)와 구멍(7)의 사이에는 공극(g)을 갖는다. 상기 쌍을 이루는 제 2 요크(5)는 솔리드 강판제로 직사각형 구조로 하고, 도시 생략한 볼트 또는 체결 지그로 상기 측방 요크(1c)에 장착되어 있다. 영구 자석(6)은, 상기 제 2 요크(5)의 길이 방향 중앙부에 설치되고, 조립 상태에서는 상기 가동자(2)와 공극(g)을 거쳐 대향하도록 배치되어 있다.

여기서 도 3의 (a)는 가동자(2)가 상측 요크(1a)의 제 1 부위(8)에 접하여 상기 제 2 요크(5)에 설치된 영구 자석(6)에 의해 가동자(2)가 유지되어 있는 상태를 나타낸다.

또한, 이 상태는 개폐기(200)의 접점(210)이 폐쇄되어 있는 상태이다. 한편 도 3의 (b)는 가동자(2)가 동일하게 하측 요크(1b)의 제 2 부위(9)에 접하여 유지되어 있는 상태를 나타내고 있고, 개폐기(200)의 접점(210)이 개극시이다. 그리고 도 3의 (a) 및 (b)에 도시하는 바와 같이, 가동자(2)의 단면과 상측 요크(1a)의 제 1 부위(8)에는 제 1 공극(G1), 또한 하측 요크(1b)의 제 2 부위(9)의 사이에는 제 2 공극(G2)이 설치되어 있다.

다음에 제 1 요크(1)와 제 2 요크(5)가 이루는 자기 회로에 대하여 설명한다. 제 1 요크(1)에는 제 1 코일(3) 또는 제 2 코일(4)을 도시하지 않는 코일의 여자 전원에 의해 여자함으로써 발생하는 제 1 자기 회로의 자속이 요크(1)내 및 가동자(2)내를 통과한다. 이것은, 예컨대 종래 기술로 나타낸 도 17의 (b)나 후술하는 도 8의 (b)의  $\Phi_{\text{coil2-1}}$ ,  $\Phi_{\text{coil2-2}}$ 에 상당하는 것이다.

이 제 1 자기 회로의 자속에 의해 가동자(2)를 요크(1)의 제 1 방향으로 스트로크(G1) 및 스트로크(G2-t) 왕복 운동시킨다. 여기서 도 3의 (a)의 접점(210)의 폐쇄 상태에서부터, 도 3의 (b)의 접점(210)의 개방 상태로 개폐기(200)를 동작시키고자 할 때, 도 8의 (b)에 도시하는 바와 같이 제 2 코일(4)을 여자함으로써  $\Phi_{\text{coil2-1}}$ ,  $\Phi_{\text{coil2-2}}$ 를 발생시키고, 가동자(2)가 상측 요크(1a)의 제 1 부위(8)로부터 하측 요크(1b)의 제 2 부위(9)로 소정의 스트로크, 즉 G2-t에 상당하는 거리 구동된다.

또한, 도 3의 (b)의 접점(210)의 개방 상태에서부터 도 3의 (a)의 폐쇄 상태는, 제 1 코일(3)을 여자하고 가동자(2)를 구동함으로써 실행된다. 이와 같이 요크(1)에는 제 1 코일(3) 또는 제 2 코일(4)을 여자함으로써 발생하는 제 1 자기 회로의 자속이 통과하는 자로를 형성하는 기능을 갖는다. 따라서 코일 여자에 수반하는 요크(1)내에 발생하는 와전류를 저감하기 위해 요크(1)는 전자 박형 강판의 적층 구조를 채용하고 있다.

또한 가동자(2)도 동일한 이유로 전자 박형 강판의 적층 구조로 하고, 4에 도시하는 바와 같이 강판제 단판(10)을 거쳐서 체결 볼트(11)에 의해 강고한 구조로 하고 있다.

또한, 여기서 상기 제 1, 제 2 코일(3, 4)은 각각이 복수의 코일로 구성되는 코일로 형성되는 것일 수도 있고, 또한 가동자(2)를 구동하기 위해서 필요한 코일을 상기와 같이 제 1, 제 2 코일로 특정하지 않고, 이러한 코일이 전자 조작 장치(100)의 제어 특성에 맞추어 복수개 설치되는 구성으로 할 수도 있다. 그리고 그 위치도 예컨대 제 2 코일(4)이 설치되어 있는 부위에 제 1 코일의 기능을 하는 제 3 코일이 설치되는 구성일 수도 있다.

제 2 요크(5)는 도 1에 도시한 바와 같이 제 1 방향에 직교하는 제 2 방향에 장착되어 있고, 영구 자석(6)에 의한 제 2 자기 회로의 자속의 경로는, 제 2 요크(5) → 측방 요크(1c) → 상측 요크(1a) 또는 하측 요크(1b) → 가동자(2) → 영구 자석(6) → 제 2 요크(5)로 된다.

즉, 본 발명에 의한 실시 형태 1의 제 2 요크(5)는 후술하는 실시 형태 2 내지 6의 전부를 포함하여 영구 자석(6)의 자속이 통과하는 자기 회로를 담당하는 기능을 갖는 것으로, 상기 제 1 또는 제 2 코일이 만드는 자속이 통과하는 제 1 자기 회로의 기능은 갖고 있지 않다. 즉, 도 1이나 후술하는 도 9 및 도 10에 도시하는 바와 같이, 영구 자석은 제 1 자기 회로를 제

외한 제 1 요크, 제 2 요크 및 가동자로 만드는 제 2 자기 회로상에 설치되어 있다. 따라서, 제 2 요크(5)는 솔리드의 강판제를 채용하고 있지만, 반드시 이 구조일 필요는 없고, 제조 방법, 비용 등을 감안하여, 도 1의 (b)에 도시하는 바와 같이 전자 박형 강판이나 박형 강판의 적층 구조를 채용할 수도 있다. 또한, 제 1 요크(1) 및 가동자(2)를 전자 박형 강판의 적층으로 했지만, 박형 강판의 적층일 수도 있다. 또한, 제 2 요크(5)를 한쌍의 요크로 했지만, 반드시 한쌍일 필요는 없고, 제 1 요크(1)의 한쪽에 설치하는 구성일 수도 있다.

다음에 가동자(2)의 구조에 대하여 설명한다. 도 4에 도시하는 바와 같이 가동자(2)의 제 1 방향의 양 단면(2b), 즉 제 1 요크(1)의 제 1 부위(8) 또는 제 2 부위(9)에 접하는 단면 부분이 사다리꼴 형상을 이루고 있다. 바꿔 말하면, 단면(2b)에 있어서의 자속이 통과하는 단면적이, 단면(2b) 이외의 일반부(2a)[단면(2b)에 평행한 가동자(2)의 임의의 단면에 있어서의]의 자속이 통과하는 단면적에 비해 작다. 이러한 구조를 채용함으로써, 가동자(2)와 요크(1)의 제 1 또는 제 2 부위(8, 9)의 사이에 코일의 발생하는 자기 흡인력을 최적화하는 것이 가능해져, 전자 조작 장치(100)의 제어 특성이 향상한다. 또한, 도 4에서는, 양 단면(2b)이 사다리꼴 형상의 것을 나타냈지만, 이에 한정하지 않고 오목 형상이나 볼록 형상 등 가동자(2)의 단면(2b)이 일반부(2a)에 비해 자속이 통과하는 단면적이 작게 되는 것일 수도 있다.

또한, 도 4에 도시하는 바와 같이 강판제 단판(10)을 양단에 설치하는 구조로 했지만, 양단과 중앙부의 3개소에 설치하는 구성일 수도 있다.

다음에, 가동자(2)의 다른 실시 형태에 대하여 설명한다.

도 5의 (a)에 도시하는 바와 같이 단판(10a)에는 그 일부를 절결한 개구부(10b)가 설치되어 있다. 또한, 도 5에 의한 전자 조작 장치(100)의 상세한 것은 실시 형태 2에서 설명한다. 이 개구부(10b)를 설치한 이유는, 가동자(2c)가 제 2 부위(9)에 유지되어 있을 때(개극 상태)는 상술한 바와 같이 유지력이 작은 것이 좋기 때문에, 상기 제 2 부위(9)에 가동자(2c)가 유지될 때 영구 자석(6)과 가동자(2c)의 공극을 크게 하고, 영구 자석(6)으로부터 가동자(2c)에 걸치는 자속을 감소시켜 전자 조작 장치(100)의 제어 특성을 향상시킨다. 따라서, 상기 개구부(10b)는 제 2 부위(9)에 가동자(2c)가 위치할 때, 영구 자석(6)에 대향한 개소에 영구 자석(6)의 크기, 또는 그에 상당하는 크기에 맞춘 치수를 갖는 것이다.

이 가동자(2c)의 구조를 상세하게 도 6에 기초하여 이하에 설명한다.

도 6의 (a)는 가동자(2c)의 단면 측면도이고, 도 6의 (b)는 도 6의 (a)의 A-A 단면이다. 도 6의 (c)는 후술하는 적층판(2d)에 설치한 오목부(2e)를 중첩한 상태를 나타내는 도면이다.

가동자(2c)에는, 가동축(209)에 비틀어 놓여져서 고착된 직방체의 가동 철심(16)과, 이 가동 철심(16)에 고착된 C자 형상의 박판으로 이루어지는 적층판(2d)을 적층한 적층부(2f)와, 이 적층부(2f)를 체결하는 단판(10a)으로 구성되어 있다. 적층판(2d)에는 오목부(2e)가 설치되어 있어, 적층할 때 이 오목부(2e)를 서로 중첩시킴으로써 적층 치수 정밀도를 확보하는 동시에, 적층판(2d)에 인가되는 기계적 외력에 대하여, 미끄럼 방지를 실행한다.

또한, 단판(10a)에는 적층부(2f)의 단면(2g)에서 떨어진 개소에 단판 단면(10c)이 설치되어 있다. 이러한 단판 단면(10c)이 설치됨으로써, 적층판(2d)에 발생하는 단부 응력이 완화될 수 있다.

다음에 전자 조작 장치(100)의 동작 원리는 종래 기술에 나타난 것과 동일하지만, 여기서 도 8의 (a) 내지 (c)에 기초하여 다시 설명한다.

(1) 도 8의 (a)는 개폐기(200)의 접점(210)이 폐쇄 상태이고, 가동자(2)는 제 1 요크(1)의 제 1 부위(8)에 유지되어 있으며, 제 1, 제 2 코일(3, 4)은 여자되어 있지 않다. 이 상태에 있어서, 영구 자석(6)은 두개의 자기 회로( $L_1$ ,  $L_2$ )를 형성하고, 각각의 자속( $\Phi_{PM1}$ ,  $\Phi_{PM2}$ )을 발생한다. 자기 회로( $L_2$ )에는 도 3의 (a)에 도시한 바와 같이 공극( $G1$ )을 갖고 있기 때문에,  $\Phi_{PM1}$ 의 경로쪽이  $\Phi_{PM2}$ 의 자기 저항보다 낮고  $\Phi_{PM1} \gg \Phi_{PM2}$ 로 되어, 가동자(2)와 요크(1)의 사이에서 흡인력이 발생한다. 이 흡인력은 종래 예의 식으로 나타내어진다.

(2) 제 2 코일(4)을 영구 자석(6)과 동일 극성으로 되도록 여자하면, 도 8의 (b)에 도시하는 바와 같이 자속( $\Phi_{coil2-1}$ ,  $\Phi_{coil2-2}$ )이 발생한다. 영구 자석(6)이 발생하고 있는 자속( $\Phi_{PM1}$ ,  $\Phi_{PM1}$ )과 합성하여,  $\Phi_{PM2} + \Phi_{coil2-1} > \Phi_{PM1} - \Phi_{coil2-2}$ 로 되면, 가동자(2)를 요크(1)의 제 2 부위(9) 방향으로 잡아당기는 힘이 발생한다.

(3) 가동자(2)가 요크(1)의 제 1 부위(8)에서 멀어지면,  $\Phi_{PM2} + \Phi_{coil2-1} \gg \Phi_{PM1} - \Phi_{coil2-2}$ 로 되기 때문에, 도 8의 (c)에 도시하는 바와 같이 가동자(2)는 소정의 스트로크 이동하여 요크(1)의 제 2 부위(9)에 도달한다.

(4) 여기서 제 2 코일(4)의 여자를 정지시키면, 동일하게 도 8의 (c)에 도시하는 바와 같이 가동자(2)는 요크(1)의 제 2 부위(9)에 유지된다.

(5) 다음에 도 8의 (c)의 상태에서 도 8의 (a)의 상태로 가동자(2)를 구동하고자 할 때는, 제 1 코일(3)을 여자함으로써, 상기와 같은 동작 원리에 의해, 가동자(2)는 소정의 스트로크를 이동한다.

이상과 같이 가동자(2)가 요크(1)내에서 이동함으로써, 가동자(2)에 연결된 개폐기(200)의 접점(210)을 개폐하여, 전력 송배전 계통의 전류 차단, 투입이 실행된다.

또한, 여기서 본 실시 형태 1의 제 1 공극(G1)과 제 2 공극(G2)에 대하여 상세히 설명한다.

도 3에 도시한 제 1 공극(G1)은 가동자(2)와 상측 요크(1a)의 제 1 부위(8)와의 공극이고, 제 2 공극(G2)은 가동자(2)와 하측 요크(1b)의 제 2 부위(9)와의 공극이다. 또한 공극(G2-t)은 도 3의 (a) 및 (b)에 도시한 바와 같이, 하측 요크(1b)상에 설치한 알루미늄이나 SUS, 동 등의 비자성 재료의 스페이서(13)와 가동자(2)의 사이의 공극이다.

여기서 상기 제 1 공극(G1) 및 제 2 공극(G2)을 자기적 공극이라 칭하고, 상기 공극(G2-t)을 기계적 공극이라 칭한다. 그리고 자기적 공극(G1)과 공극(G2)은 다른 값을 취하고,  $G1 < G2$ 이며  $G2 = G1 + t$ 이다. 상기 가동자(2)의 스트로크는 (G2-t)와 (G1)이다.

또한, 후술하는 도 5와 같이 가동자의 접촉면 이외로부터 자속을 지나가게 하여 개극 유지력을 작게 할 수 있는 경우나, 상측 요크(1a)의 두께( $W_1$ ) > 하측 요크(1b)의 두께( $W_2$ )로 개극 유지력을 작게 할 수 있는 경우는  $G1 = G2$ 로 할 수도 있다.

이와 같이 제 1 공극( $G1 \neq G2$ )을 채용한 이유는, 가동자(2)의 유지력은 개폐 장치(500) 개극 상태에서는 폐극 상태에 비교하여 대폭 작은 것이 좋고, 접점(200)을 폐쇄로 유지하는, 즉 가동자(2)를 제 1 부위(8)(상측)에 유지하는 경우(폐극 상태)와 접점(200)을 개방으로 유지하는, 즉 가동자(2)를 제 2 부위(9)(하측)에 유지하는 경우(개극 상태)에는 가동자(2)의 유지력은 다르기 때문이다. 개극 상태에서는 지진 등에 의해 부주의하게 가동자(2)가 폐극으로 이동하지 않도록 하면 좋기 때문에, 유지력은 폐극 상태에 비교하여 대폭 작은 것이 좋다.

그 때문에, 영구 자석(6)이 만드는 자속에 의한 가동자(2)의 유지력을 전자 조작 장치(100)의 개폐 상태에 따른 공극(G1) 또는 공극(G2)을 설정함으로써, 유지력을 최적화할 수 있고, 전자 조작 장치(100)의 제어 특성을 향상시킬 수 있다.

또한, 이 예에서는  $G2 > G1$ 이지만, 반드시 이 예에 한정되지 않고, 개폐기(200)와 전자 조작 장치(100)의 배치 관계에 의해 상측 요크(1a)에 비자성재 스페이서(13)를 설치할 수도 있다.

또한, 후술하는 도 5와 같이 가동자(2)의 접촉면 이외로부터 자속을 지나가게 하여 개극 유지력을 작게 할 수 있는 경우나,  $G1 > G2$ 로 개극 유지력을 작게 할 수 있는 경우는  $W_1 = W_2$ 로 할 수도 있다.

## 실시 형태 2

다음에, 실시 형태 2에 의한 전자 조작 장치(100)를 도 5, 도 7에 기초하여 설명한다.

도 5의 (a)는 전자 조작 장치(100)의 정면도, 도 5의 (b)는 측면도이다. 또한, 도 5의 (a)에서는 제 2 요크(5)가 부분적으로 절취되어 있다.

도 5의 (a)에 있어서, 참조부호(1a)는 제 1 요크(1)의 상측 요크, 참조부호(1b)는 하측 요크, 참조부호(2c)는 가동자, 참조부호(3a)는 제 1 코일, 참조부호(4a)는 제 2 코일, 참조부호(10a)는 가동자(2c)의 단판, 참조부호(10b)는 상기 단판



(10a)에 설치한 개구부, 참조부호(12)는 상측 요크(1a)와 가동자(2c)의 사이에 설치한 스프링, 참조부호(15)는 제 2 요크(5)에 설치한 잭 볼트(jack bolt), 참조부호( $W_1$ )는 상기 상측 요크(1a)의 상기 제 1 방향의 두께, 참조부호( $W_2$ )는 하측 요크의 상기 제 1 방향의 두께이다.

상술한 바와 같이, 개폐기(200)의 접점(210)의 개극 상태에서 필요한 유지력은 폐극 상태에 비교하여 대폭 작은 것이 좋다. 따라서, 가동자(2c)가 하측 요크(1b)의 제 2 부위(9)에 있을 때는, 상측 요크(1a)의 제 1 부위(8)에 있을 때에 비교하여 하측 요크(1b)의 자속 밀도는 작은 것이 좋다. 즉 제 1 요크(1)의 하측 요크(1b)의 상기 제 1 방향의 두께( $W_2$ )를 상측 요크(1a)의 두께( $W_1$ )보다 작은 것이 좋다.

이와 같이 하측 요크(1b)의 두께를 작게 함으로써 유지력의 조정을 실행할 수 있는 동시에, 전자 조작 장치(100)의 중량의 저감화를 도모할 수 있다.

또한, 가동자(2c)가 제 1 부위(8)로부터 제 2 부위(9)로 이동할 때, 상측 요크(1a)와 가동자(2c)의 사이에 설치한 스프링(12)이 이동을 돕고 있기 때문에, 제 2 코일(4a)의 기자력(AT)은 제 1 코일(3a)에 비교하여 작게 할 수 있기 때문에, 제 2 코일(4a)의 단면적이 작고, 소형화되어, 전자 조작 장치(100)의 소형, 경량화, 전원의 소용량화를 도모할 수 있다.

또한, 도 7의 (a)에 도시하는 바와 같이, 상측 요크(1a), 하측 요크(1b)의 제 1, 제 2 부위(8, 9)에 오목부(1d)를 설치하여, 가동자(2c)가 상측, 하측 요크(1a, 1b)에 접하여 대향하는 면적을 조정함으로써, 유지력을 조정할 수도 있다. 또한, 도 7의 (b)에 도시하는 바와 같이 볼록부(1e)를 설치해도 동일하게 유지력의 조정이 가능하다.

또한, 도 5의 (b)에 도시하는 바와 같이, 제 2 요크(5)에 잭 볼트(15)를 설치하고, 이 잭 볼트(15)를 조작함으로써 제 1 요크(1)와 제 2 요크(5)의 사이에 간극을 생성한다. 즉, 제 2 요크(5)에 설치되어 있는 영구 자석(6)과 가동자(2c)의 공극을 크게 할 수 있다. 이렇게 하여 제 1 요크(1)와 제 2 요크(5)에 생긴 간극에는 도시 생략한 박형 강판이나 전자 강판 등의 박판을 삽입한다.

이와 같은 구조를 채용함으로써, 영구 자석(6)과 가동자(2c)의 공극을 가변적으로 할 수 있어 유지력의 조정이 가능해진다.

### 실시 형태 3

실시 형태 1, 2에서는 제 2 요크(5)의 형상을 직사각형 구조인 것을 나타냈지만, 이 실시 형태 3에서는 도 9에 도시하는 바와 같이 E자 형상의 제 2 요크(5a)로 하고 있다. 그리고 영구 자석(6a)을 상기 E자 형상의 중앙 볼록부에 설치하고 있고, 측방 요크(1c)에 장착했을 때 가동자(2)와 공극(g)을 거쳐 대향한다.

상기 한쌍의 요크(5a)는 도시 생략된 볼트 또는 체결 지그에 의해 측방 요크(1c)에 장착되어 있다. 또한, 이 제 2 요크(5a)도 솔리드 강판 또는 전자 박형 강판 또는 박형 강판의 적층 구조 중 어느 것이어도 무방하다.

또한, 제 2 요크(5a)에 영구 자석(6a)을 배치하는 위치 관계는, 도 10의 (a)와 같이 제 2 요크(5a)의 양단 볼록부나 또는 양단 볼록부가 접하는 도시 생략한 제 1 요크(1)의 단면이나 도 10의 (b)와 같이 양단 볼록부의 기부 또는 도 10의 (c)와 같이 중앙 볼록부의 기부에 영구 자석(6a)을 설치할 수도 있다. 또한, 도 10의 (d) 및 (f)와 같이 상기 합성이나, 후술하는 도 10의 (e)와 같은 배치라도 무방하다. 즉, 제 2 요크(5a)의 자기 회로를 구성하는 부재의 단면이나, 자기 회로의 중간이나 제 2 요크(5a)를 구성하는 부재에 삽입되어 배치된 구성이어도 무방하다.

즉, 영구 자석(6a)은, 제 1, 제 2 코일(3, 4)이 여자됨으로써 제 1 요크(1)와 가동자(2)에 형성되는 제 1 자기 회로를 제외한, 제 1 요크(1), 제 2 요크(5) 및 가동자(2)로 형성되는 제 2 자기 회로상에 설치되는 구성이어도 무방하다.

### 실시 형태 4

실시 형태 1 내지 3에서는, 제 2 요크(5, 5a)를 제 2 방향으로 배치하는 구성의 전자 조작 장치(100)를 나타내었지만, 이 실시 형태 4에서는, 도 11, 도 12에 도시한 바와 같이, E자 형상의 제 2 요크(5b)를 제 1 방향으로 배치하고, 상측 요크(1a), 하측 요크(1b)에 도시 생략한 볼트 또는 체결 지그에 의해 장착한 것이다.

여기서 도 11은 주요 구성 부품을 나타내는 사시도이고, 도 12는 그 설치 후의 전자 조작 장치(100)의 사시도이다. 영구 자석(6b)은 E자 형상의 제 2 요크(5b)의 상기 E자 형상의 중앙 볼록부에 설치되어 있고, 요크(1)에 장착했을 때 가동자(2)에 공극(g)을 거쳐 대향하고 있지만, 이외에도 상술한 도 10의 (a) 내지 (d) 및 (f)와 같은 배치이어도 무방하다. 또한 본 실시 형태 4의 제 2 요크(5b)도 솔리드 강판, 또는 전자 또는 박판 적층 구조 중 어느 것이어도 무방하다. 또한 제 2 요크(5b)를 한쌍의 요크로 했지만, 반드시 한쌍일 필요는 없고, 제 1 요크(1)의 한쪽에 설치하는 구성이어도 무방하다.

#### 실시 형태 5

본 실시 형태 5는 도 13의 사시도에 도시하는 바와 같이 제 2요크(5c) 형상을 C형상으로 하여, 제 1 방향에 설치한 구성을 나타낸다.

도 13에 도시하는 바와 같이, 요크(5c)는 C자 형상의 오목부에 제 1 코일(3)을 삽입하도록 배치하고, 요크(5c)의 상부의 볼록부가 상측 요크(1a)에 도시 생략한 볼트 또는 체결 지그에 의해 장착되어 있다. 다른 한쪽의 볼록부(도 13에서는 하부의 볼록부)에는 영구 자석(6c)이 설치되어 있고, 가동자(2)에 대향하고 있지만, 상술한 도 10의 (e)와 같은 배치이어도 무방하다.

이 제 2 요크(5c)도 상기와 마찬가지로 솔리드 강판 또는 전자 또는 박판 적층 구조 중 어느 것이어도 무방하다. 또한 도 13에서는 제 2 요크(5c)를 상측 요크(1a)에 장착한 예를 도시했지만, 하측 요크(1b)측에 장착하는 구성이어도 무방하다. 또한, 제 2 요크(5c)를 한쌍의 요크로 했지만, 반드시 한쌍일 필요는 없고, 제 1 요크(1)의 한쪽에 설치하는 구성이어도 무방하다.

#### 실시 형태 6

본 실시 형태 6은 도 14의 사시도에 도시하는 바와 같이 여자 코일을 1개로 하고, 그 코일(3a)을 요크(1)내에 설치하며, 또한 도 15에 도시하는 바와 같이 상측 요크(1a)의 제 1 부위(8)와 가동자(2)의 사이에 스프링(12)을 구비한 구성의 전자 조작 장치(100)이다.

다음에 이 구성의 전자 조작 장치(100)의 동작을 도 16을 사용하여 설명한다. 도 15는 도 16의 (c), 즉 접점(210)의 개극 상태의 경우에 상당한다. 이 상태에서는 도 16에 도시한 영구 자석(6c)의 자속( $\Phi_{PM1}$ )에 의해 가동자(2)는 제 2 부위(9)에 유지되어 있다. 다음에 접점(210)을 폐쇄로 하는 경우, 코일(3a)을 역여자하면 도 16의 (b)에 도시한 경우와 역방향의 자료가 형성된다. 이로써 코일(3a)의 자속( $\Phi_{coil1-2}$ ) - 영구 자석 자속( $\Phi_{PM1}$ )에 의한 자기 흡인력이 작아져서, 가동자(2)는 제 2 부위(9)로부터 제 1 부위(8)로 소정의 스트로크 구동된다. 한편, 도 16의 (a)의 접점(210)의 폐극 상태에서부터 도 16의 (c)의 개극 상태로 가동자(2)를 이동시킬 때에는, 코일(3a)을 여자함으로써,  $\Phi_{coil1-1}$ 을 발생시킨다. 이  $\Phi_{coil1-1}$ 은 상기 영구 자석(6c)의 자속( $\Phi_{PM1}$ )에 의해 가동자(2)가 상측 요크(1a)의 제 1 부위(8)에 유지되어 있는 흡인력을 상쇄하는 정도의 자속이면 무방하다. 상기 흡인력이 상쇄되면, 가동자(2)와 상측 요크(1a)의 사이에 설치한 스프링(12)에 의해 가동자(2)는 하측 요크(1b)의 제 2 부위(9)를 향해 이동한다.

이러한 구성을 채용함으로써, 코일(3a)의 기자력을 작게 할 수 있고, 소형의 전자 조작 장치(100)로 될 뿐만 아니라, 코일 전원도 작은 것이면 무방하다.

또한, 제 2 요크(5c)는 상측 요크(1a)에 장착되어 있지만 이 예에 한정되지 않고 하측 요크(1b)에 장착할 수도 있고, 또한 종래 기술에 나타난 도 19의 개폐 장치(500)의 어시스트 스프링(300, 301)의 스프링력과 균형으로부터 스프링(12)을 하측 요크(1b)와 가동자(2)의 사이에 설치할 수도 있다. 또한, 스프링(12)은 상측, 하측 요크(1a, 1b)에 한정하지 않고, 제 1 요크(1)의 외부에 설치하고, 가동자(3)를 제 1 방향으로 구동하는 작동 기구이면 무방하다. 또한, 스프링(12)을 설치하는 예를 나타냈지만, 스프링(12)에 한정하지 않고 유압, 공압을 이용한 기구나 고무 다른 탄성체이어도 무방하다. 또한, 제 2 요크(5c)를 C자 형상으로 하고 제 1 방향으로 장착하고 있지만 이에 한정되지 않고, 직사각형 형상 또는 E자 형상으로서 제 2 방향으로 장착할 수도 있다.

또한, 코일(3a)을 1개 설치하는 예를 나타냈지만, 이 코일은 복수개의 코일이어도 무방하고, 또한 실시 형태 1에서 나타난 바와 같이 제 1, 제 2 코일을 설치할 수도 있다.

또한, 전자 조작 장치(100)는 전기 회로의 개폐 장치(500)의 개폐기(200)의 개폐 동작에 사용하는 예를 나타냈지만, 이에 한정하지 않고, 예컨대 기체나 액체의 수송로의 밸브의 개폐나, 도어의 개폐 등 왕복 운동을 하는 기기이면 모두 적용 가능하다. 또한 이 때, 종래예에 나타난 도 19의 스프링(300, 301)을 설치할 필요 없이, 개폐 장치(500)의 소형화가 도모된다.

### 발명의 효과

본 발명은 이상 설명한 바와 같이, 제 1 요크가 코일 여자에 의한 가동자 구동용 자기용 회로를 분담하고, 제 2 요크에 설치된 영구 자석이 가동자 유지용 자기 회로를 분담하는 구성이기 때문에, 응답 특성을 향상시킨 전자 조작 장치를 제공할 수 있다는 효과가 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

적층된 제 1 요크내에 설치되어, 제 1 방향으로 왕복 운동하는 가동자와, 상기 제 1 요크에 설치된 제 2 요크와, 영구 자석을 구비한 전자 조작 장치에 있어서,

상기 제 1 요크에는 상기 가동자가 접하는 제 1, 제 2 부위를 갖는 동시에, 적어도 1개의 코일이 설치되어 있고, 상기 가동자는 상기 코일이 여자됨으로써, 상기 제 1 요크로 제 1 자기 회로를 이루는 동시에, 상기 제 1 요크의 제 1 부위 또는 제 2 부위를 향해서 소정의 스트로크를 왕복 운동하며,

상기 영구 자석은, 상기 제 1 요크, 제 2 요크 및 가동자로 만드는 제 2 자기 회로상에 설치되어 있고, 그 자속에 의해 상기 가동자가 상기 제 1 요크의 제 1 또는 제 2 부위에 유지되는 동시에, 상기 가동자를 상기 제 1 방향으로 구동하는 작동 기구가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는

전자 조작 장치.

#### 청구항 2.

적층된 제 1 요크내에 설치되어, 제 1 방향으로 왕복 운동하는 가동자와, 영구 자석이 탑재되고 상기 제 1 요크에 설치된 제 2 요크를 구비한 전자 조작 장치에 있어서,

상기 제 1 요크에는 상기 가동자가 접하는 제 1, 제 2 부위를 갖는 동시에, 제 1, 제 2 코일이 설치되어 있고, 상기 가동자는 상기 제 1 또는 제 2 코일이 여자됨으로써, 상기 제 1 요크로 제 1 자기 회로를 이루는 동시에, 상기 제 1 요크의 제 1 부위 또는 제 2 부위를 향해서 소정의 스트로크를 왕복 운동하며,

상기 영구 자석은, 상기 제 1 요크, 제 2 요크 및 가동자로 만드는 제 2 회로상에 설치되어 있고, 그 자속에 의해 상기 가동자가 상기 제 1 요크의 제 1 또는 제 2 부위에 유지되는 것을 특징으로 하는

전자 조작 장치.

#### 청구항 3.

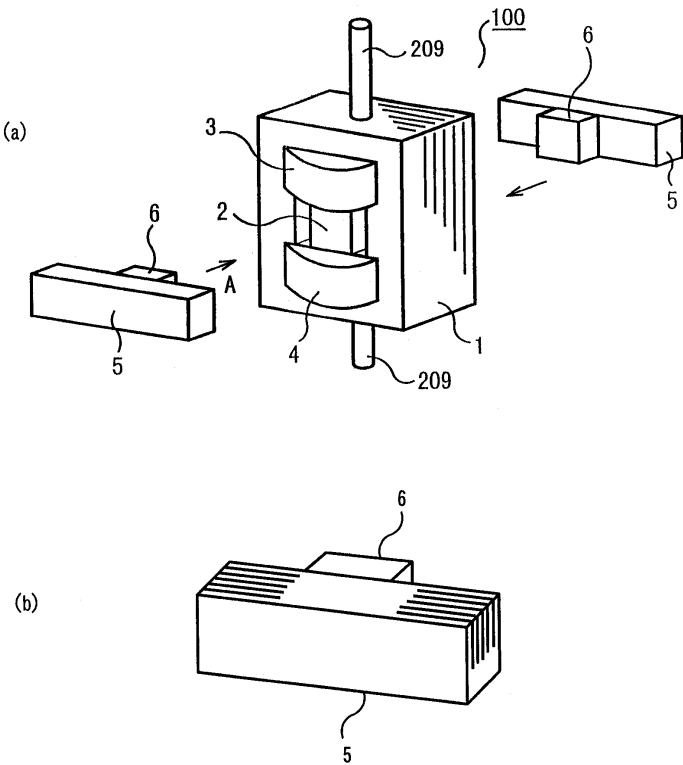
제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 영구 자석은, 상기 제 1 요크와 제 2 요크의 대면의 사이, 또는 상기 가동자에 대면하는 제 2 요크의 단면, 또는 제 2 요크를 구성하는 부재의 사이에 설치되는 것을 특징으로 하는

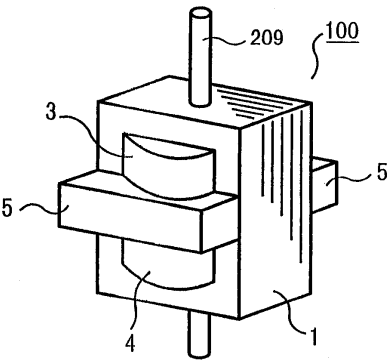
전자 조작 장치.

도면

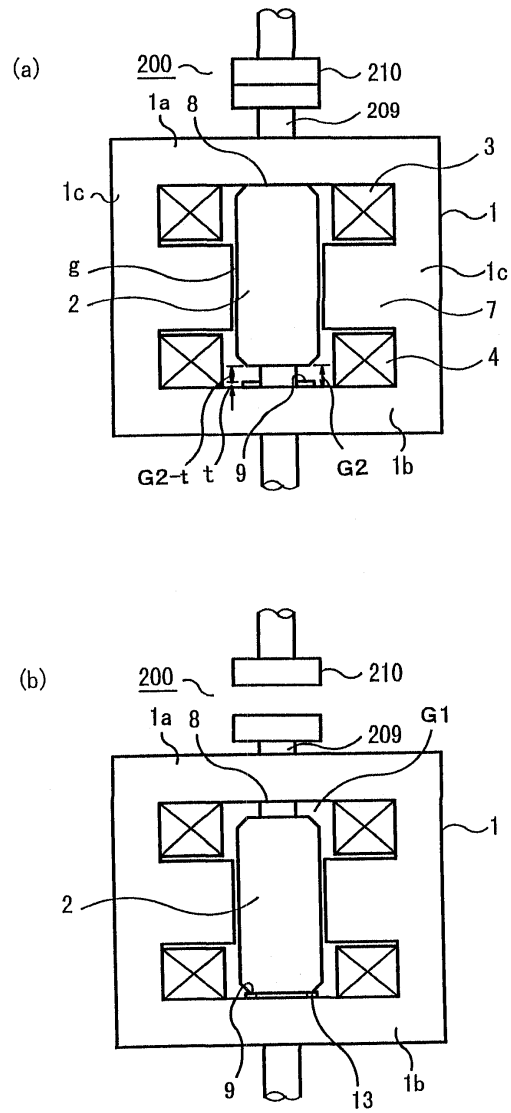
도면1



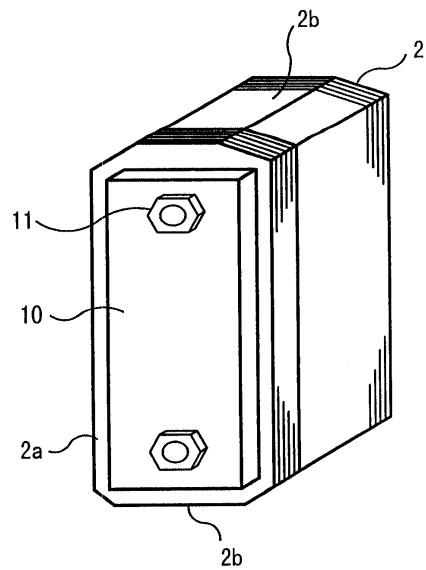
도면2



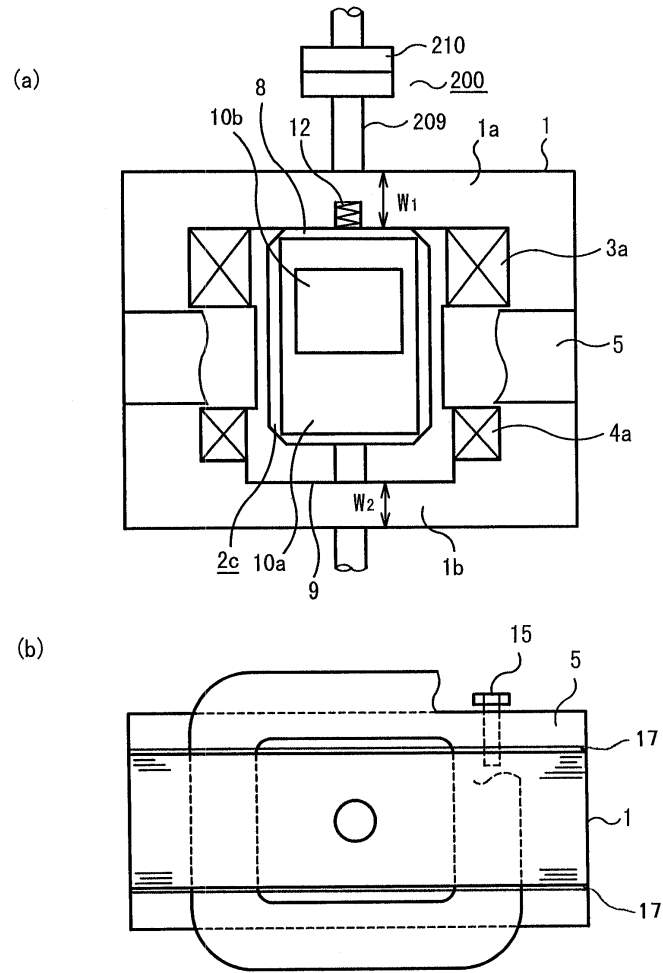
도면3



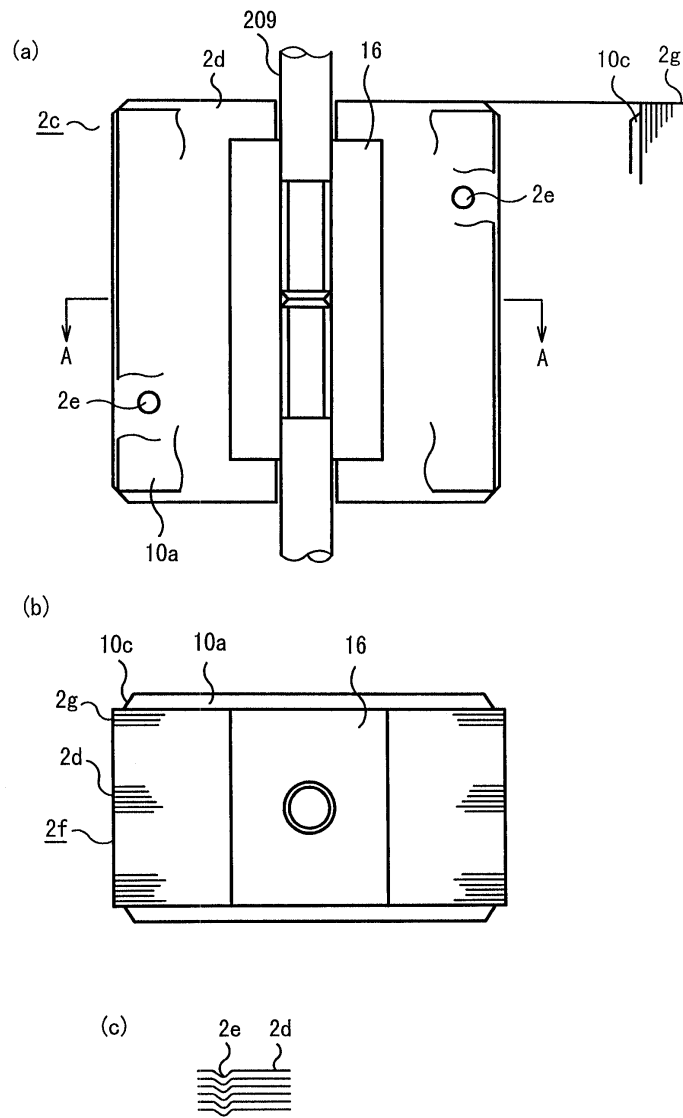
도면4



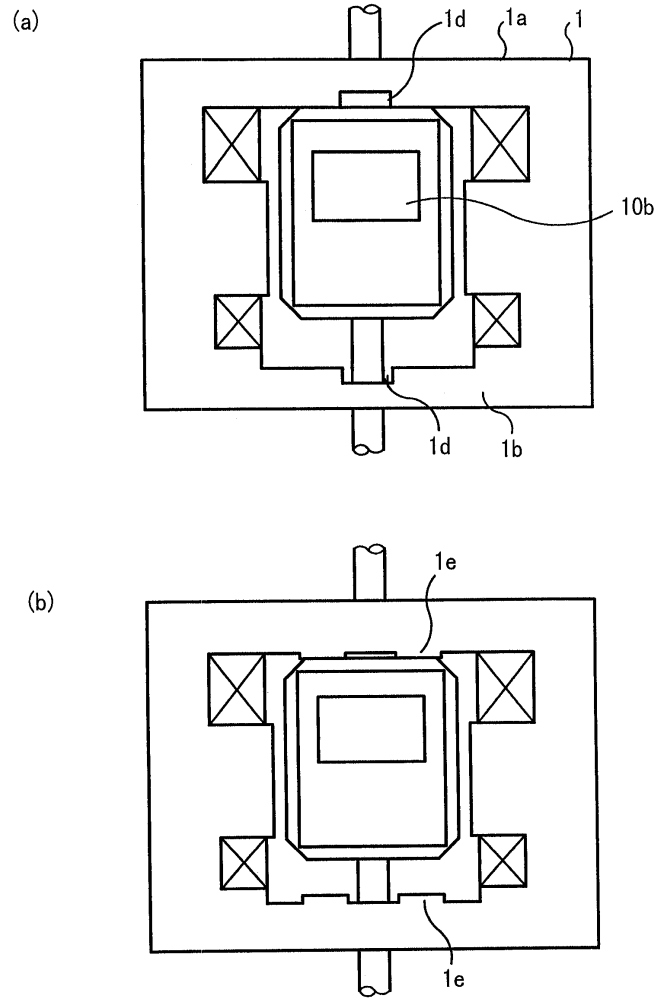
도면5



도면6

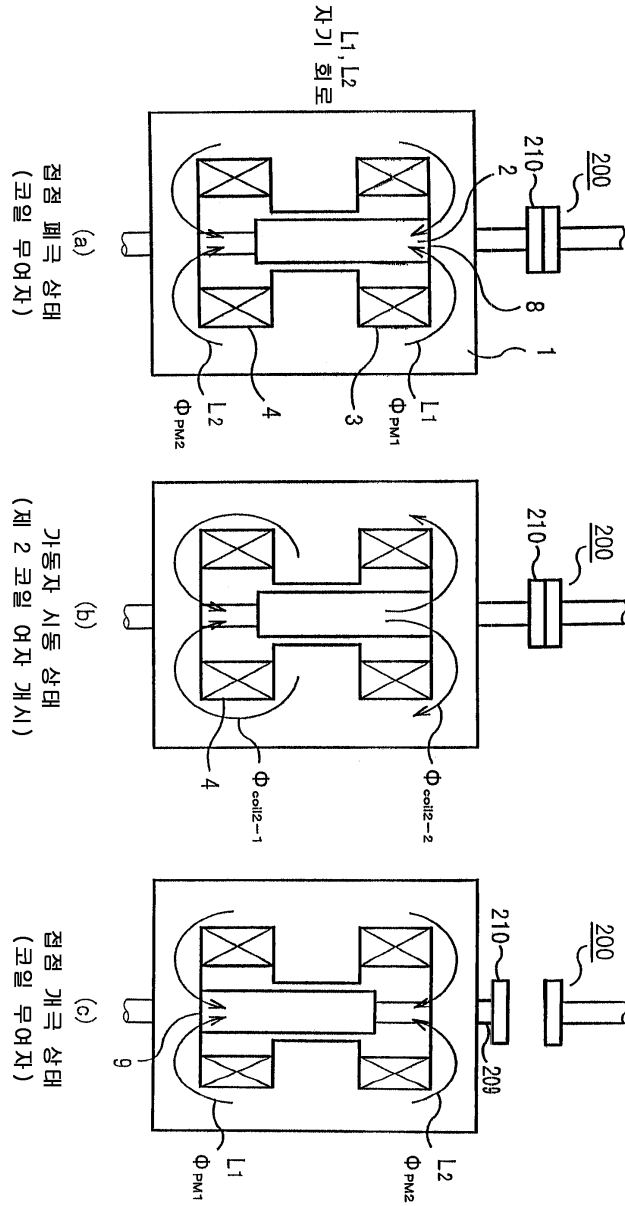


도면7

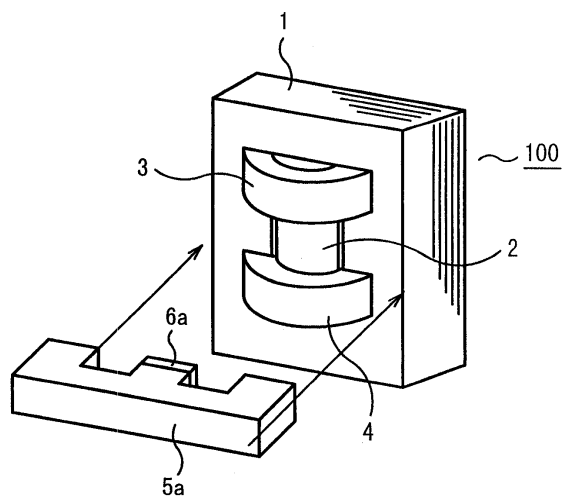




도면8

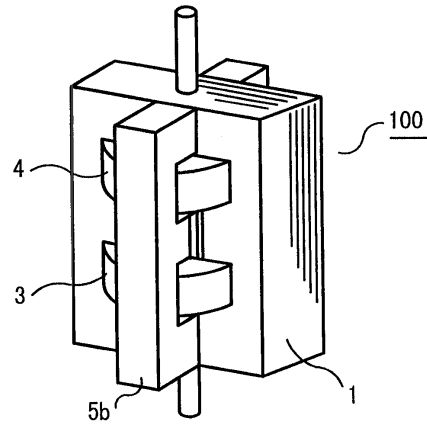


도면9

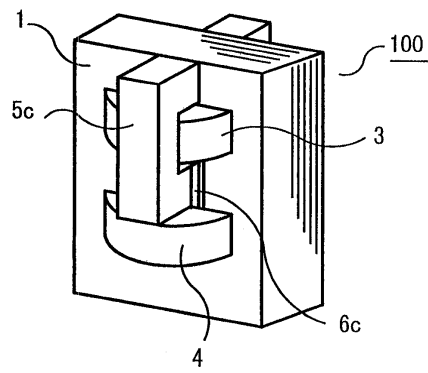




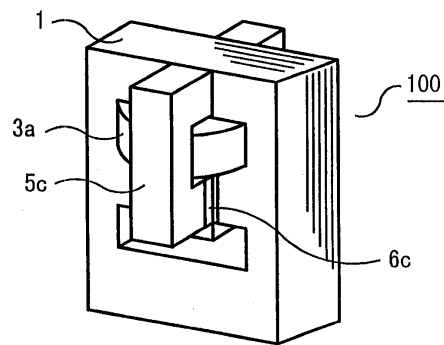
도면12



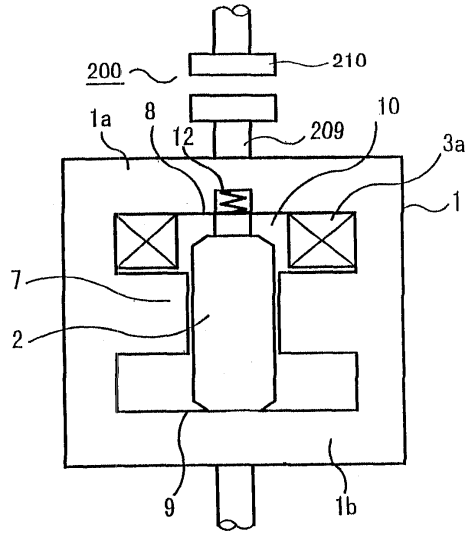
도면13



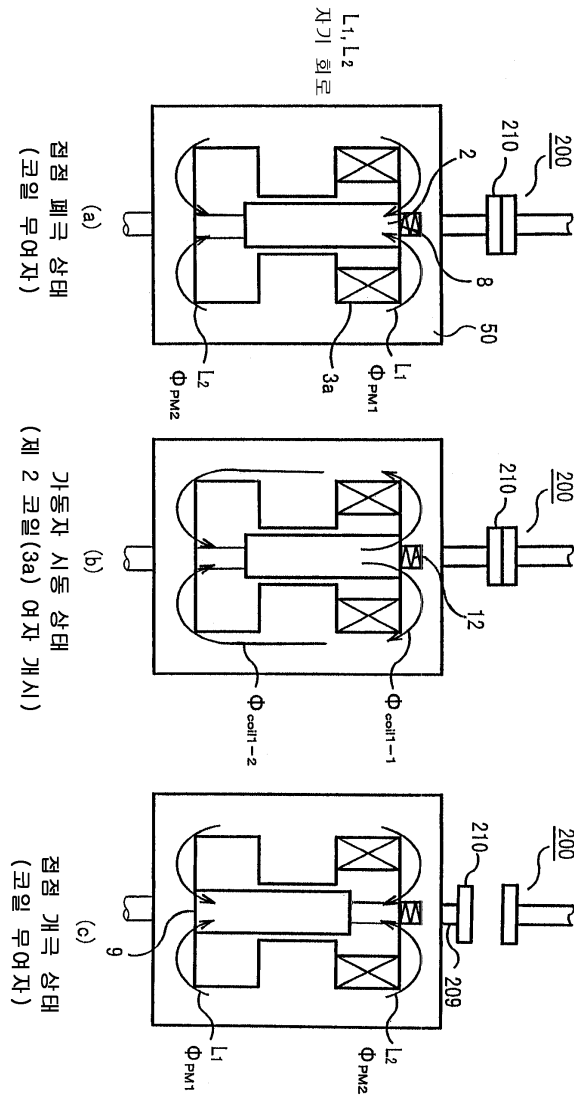
도면14



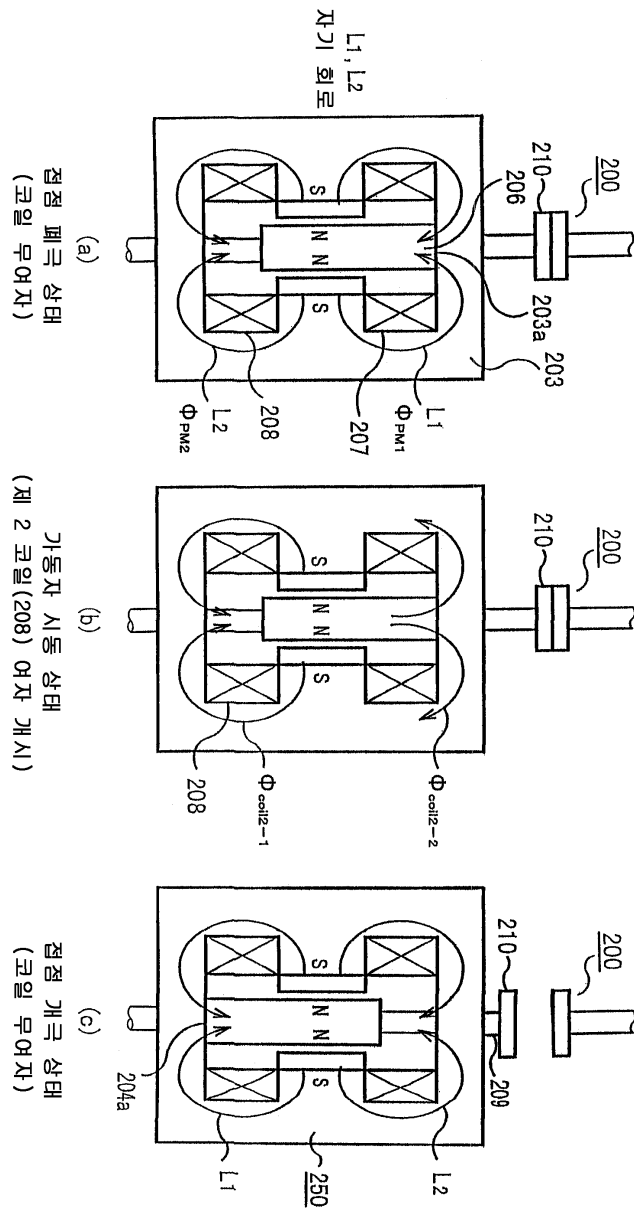
도면15



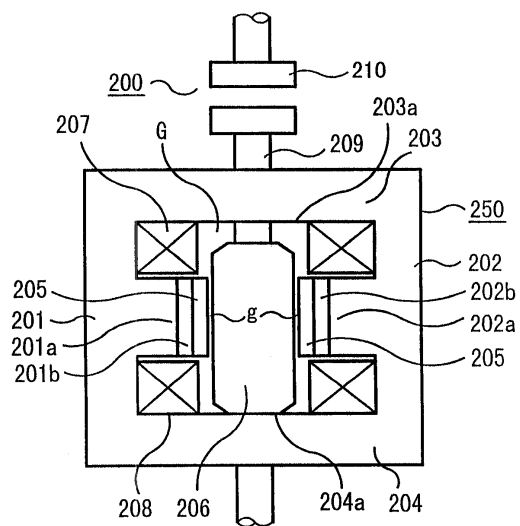
도면16



도면17



도면18



도면19

