



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0140582
 (43) 공개일자 2014년12월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H02B 13/02 (2006.01) H01H 33/42 (2006.01)
 H02B 13/075 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-7029052
 (22) 출원일자(국제) 2013년03월27일
 심사청구일자 2014년10월16일
 (85) 번역문제출일자 2014년10월16일
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2013/058899
 (87) 국제공개번호 WO 2013/157360
 국제공개일자 2013년10월24일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2012-094331 2012년04월18일 일본(JP)

(71) 출원인
 가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼
 일본국 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 6고
 (72) 발명자
 우라이 하지메
 일본국 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 6고, 가부시키가이샤 히타치 세이사쿠쇼 내
 아오야마 야스아키
 일본국 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 6고, 가부시키가이샤 히타치 세이사쿠쇼 내
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 특허법인(유)화우

전체 청구항 수 : 총 10 항

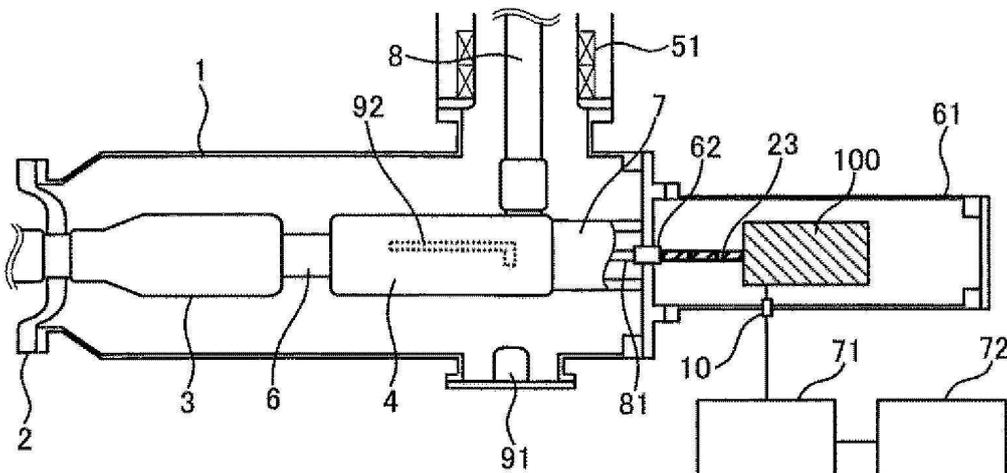
(54) 발명의 명칭 **개폐 장치**

(57) 요약

구조를 간소화할 수 있는 개폐 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

상기의 과제를 해결하기 위해, 본 발명에 관련된 개폐 장치는, 고정축 전극(3)과, 고정축 전극(3)에 대하여 접촉 또는 개리하는 가동축 전극(4)과, 가동축 전극(4)이 동작하기 위한 구동력을 발생시키는 조작기를 구비하는 개폐 장치에 있어서, 가동축 전극(4)을 조작하기 위한 상기 조작기는 하나이며, 당해 하나의 조작기에 의해 가동축 전극(4)의 세개의 위치 이상에 정지 가능하게 하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

하시모토 히로아키

일본국 도쿄토 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 6
고, 가부시키키가이샤 히타치 세이사쿠쇼 내

가토 다츠로

일본국 도쿄토 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 6
고, 가부시키키가이샤 히타치 세이사쿠쇼 내

모리타 아유무

일본국 도쿄토 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 6
고, 가부시키키가이샤 히타치 세이사쿠쇼 내

로쿠노헤 도시아키

일본국 도쿄토 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 6
고, 가부시키키가이샤 히타치 세이사쿠쇼 내

오시타 요이치

일본국 도쿄토 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 6
고, 가부시키키가이샤 히타치 세이사쿠쇼 내

특허청구의 범위

청구항 1

절연성 가스가 봉입되는 밀폐 탱크와,

당해 밀폐 탱크 내에 배치되는 고정 접촉자와,

당해 고정 접촉자에 대하여 접촉 및 개리하는 가동 접촉자와,

당해 가동 접촉자가 동작하기 위한 구동력을 발생시키는 조작기를 구비하는 개폐 장치에 있어서,

상기 가동 접촉자를 조작하기 위한 상기 조작기는 하나이며, 당해 하나의 조작기에 의해 상기 가동 접촉자의 세 개의 위치 이상에 정지 가능하게 하는 것을 특징으로 하는 개폐 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 조작기는 전류를 도통시킴으로써 조작력을 발생시키는 조작기이며,

또한, 상기 조작기를 구동하는 전원과, 당해 전원에서부터 상기 조작기에 도통하는 전류의 패턴 및/또는 타이밍을 제어하는 제어 기구를 구비하는 것을 특징으로 하는 개폐 장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 조작기는, 영구 자석 또는 자성체를 N극 및 S극을 번갈아 반전시키면서 상기 가동 접촉자의 동작 축 방향에 배치하는 가동자와, 당해 가동자의 N극 및 S극에 대향하여 배치됨과 함께 코일을 가지는 자극을 구비하고, 상기 가동 접촉자를 직선 형상으로 세개의 위치 이상에 정지 가능하게 하는 것을 특징으로 하는 개폐 장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 하나의 조작기는, 복수의 조작력 발생부로부터 구성되며,

당해 각 조작력 발생부와 상기 전원의 사이에는 각각 스위치가 배치되어 있고,

상기 각 조작력 발생부와 당해 각 스위치의 사이끼리는, 또 다른 스위치를 통하여 접속되어 있는 것을 특징으로 하는 개폐 장치.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 가동 접촉자는, 투입·차단·단로·접지의 네개의 위치에 정지하고,

접지부 고정 전극과 접지부 가동 전극을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 개폐 장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 가동 접촉자와 연동하여 동작하는 핀을 더 구비하고,

상기 접지부 가동 전극은 회전축에 회전 가능하게 지지되며, 상기 핀에 계합되어 상기 회전축을 중심으로 회전하는 계합부를 가지고,

단로로부터 접지 위치로의 이행시에는, 상기 핀이 상기 계합부를 누름으로써 상기 접지부 가동 전극이 상기 회전축을 중심으로 회전하고, 상기 접지부 고정 전극과 접촉하는 것을 특징으로 하는 개폐 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

접지 위치에 있어서 상기 접지부 가동 전극을 지지하는 지지용의 스프링을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 개폐 장치.

청구항 8

제 5항에 있어서,

상기 조작기와 함께 동작하는 투입·차단·단로용의 연결핀과,

상기 조작기와 함께 동작하는 접지용의 연결핀과,

상기 가동 접촉자와 접촉함과 함께, 투입·차단·단로 동작시에 상기 투입·차단·단로용의 연결핀과 계합함으로써 상기 조작기의 조작력을 받는 제 1 조작 레버와,

상기 접지부 가동 전극과 접촉함과 함께, 접지 동작시에 상기 접지용의 연결핀과 계합함으로써 상기 조작기의 조작력을 받는 제 2 조작 레버를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 개폐 장치.

청구항 9

제 2항에 있어서,

접지부 고정 전극과, 접지부 가동 전극과, 당해 접지부 가동 전극을 조작하기 위한 조작기를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 개폐 장치.

청구항 10

절연성 가스가 봉입된 밀폐 탱크와,

당해 밀폐 탱크 내에 배치된 고정 접촉자와,

당해 고정 접촉자에 대하여 접촉 및 개리하는 가동 접촉자와,

당해 가동 접촉자가 동작하기 위한 구동력을 발생시키는 조작기를 구비하는 개폐 장치에 있어서,

상기 가동 접촉자를 조작하기 위한 상기 조작기는 하나이며, 당해 하나의 조작기는 전류를 도통시킴으로써 조작력을 발생시키고,

또한, 상기 조작기를 구동하는 전원과, 당해 전원으로부터 상기 조작기에 도통하는 전류의 패턴 및/또는 타이밍을 제어하는 제어 기구를 구비하고,

상기 밀폐 탱크 외에, 접지부 고정 전극과, 당해 접지부 고정 전극에 대하여 접촉 및 개리하는 접지부 가동 전극과, 당해 접지부 가동 전극을 조작하기 위한 조작기를 더 가지는 것을 특징으로 하는 개폐 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 전력 계통의 변전소나 개폐소에서 이용되는 고전압 사용의 개폐 장치에 관한 것이며, 특히 단로 기능, 접지 등의 복수의 기능을 복합한 개폐 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 변전소나 개폐소에 설치되는 전력용 개폐 장치는, 계통의 단락 고장시에 전류를 차단하는 차단기, 계통의 개폐를 행하는 단로기, 점검시 등에 고전압 도체를 접지하는 접지 개폐기를 구비하고 있다. 종래의 전력용 개폐 장치에 관한 기술로서 예를 들면 특허문헌 1 내지 특허문헌 4에 기재된 것이 있다.

[0003] 특허문헌 1에는, 차단기, 단로기, 접지 개폐기를 구비한 가스 절연 복합 개폐 장치가 개시되어 있다. 차단기는 절연 가스를 충전한 차단부 용기에 수납되어 있고, 차단부의 타방에는 단로기, 접지 개폐기가 절연 가스를 충전한 동일한 용기에 수납되어 있다. 차단기, 단로기, 접지 개폐기에는 각각 별개의 조작기가 장착되어 있다.

[0004] 또한, 차단기, 단로기 및 접지 개폐기를 구비한 밀폐형 개폐 장치의 유압 조작기의 일례가 특허문헌 2에 기재되어 있다. 당해 문헌에서는, 유압 발생 장치를 차단기, 단로기, 접지 개폐기 모두에 공통으로 1개의 유압 발생 장치가 접속되며, 전자 밸브를 통하여 차단기, 단로기, 접지 개폐기의 각각을 구동하는 유압 실린더에 접속되어 있다.

[0005] 그리고, 종래에는 차단기, 단로기, 접지 개폐기로 이루어지는 개폐 장치를 구성하는데, 이들의 기기를 각각 구동하는 조작기가 각각 설치되어 있다.

[0006] 또한, 종래의 차단기의 조작에는, 특허문헌 3에 기재된 스프링에 에너지를 축적하는 스프링 조작기나, 특허문헌 4에 기재된 어큐뮬레이터에 에너지를 축적하는 유압 조작기가 이용되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 일본국 공개특허 특개2002-281618호 공보
- (특허문헌 0002) 일본국 공개특허 특개평5-159668호 공보
- (특허문헌 0003) 일본국 공개특허 특개2011-29004호 공보
- (특허문헌 0004) 일본국 공개특허 특개2004-127802호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 상기 각 특허문헌에는 여러 가지의 개폐 장치의 태양이 기재되어 있으나, 모두 조작력을 발생하는 기구나 조작력을 전달하는 기구를, 수많은 부품으로부터 실현하고 있어, 구조가 복잡화되어버린다. 구조가 복잡화된 경우, 메인テナンス시의 부담이 커지게 되고, 특히 용기 내에 수납되는 경우에 있어서는, 한층 메인テナンス 부담이 증대한다.

[0009] 그래서, 본 발명에서는 구조를 간소화할 수 있는 개폐 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기의 과제를 해결하기 위해, 본 발명에 관련된 개폐 장치는, 절연성 가스가 봉입되는 밀폐 탱크와, 당해 밀폐 탱크 내에 배치되는 고정 접촉자와, 당해 고정 접촉자에 대하여 접촉 및 개리하는 가동 접촉자와, 상기 가동 접촉자가 동작하기 위한 구동력을 발생시키는 조작기를 구비하는 개폐 장치에 있어서, 상기 가동 접촉자를 조작하기 위한 상기 조작기는 하나이며, 당해 하나의 조작기에 의해 상기 가동 접촉자의 3위치 이상에 정지 가능하게 하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0011] 본 발명에 의하면, 구조가 간소화되면서 가동 접촉자를 3위치 이상에 정지할 수 있는 개폐 장치를 제공하는 것이 가능하게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은, 실시예 1에 관련된 개폐 장치의 투입 상태를 나타낸 구성도이다.
- 도 2는, 실시예 1에 관련된 개폐 장치의 차단 상태를 나타낸 구성도이다.
- 도 3은, 실시예 1에 관련된 개폐 장치의 단로 상태를 나타낸 구성도이다.
- 도 4는, 실시예 1에 관련된 개폐 장치의 접지 상태를 나타낸 구성도이다.
- 도 5는, 실시예 1에 관련된 조작부 내의 1단위를 나타낸 도면이다.
- 도 6은, 실시예 1에 관련된 액추에이터의 1단위를 설명하기 위한 사시도이다.

- 도 7은, 도 6의 정면도이다.
- 도 8은, 도 7에서 코일을 떼어내어 도시한 도면이다.
- 도 9는, 세계의 액추에이터를 이용한 구성도이다.
- 도 10은, 세계의 액추에이터의 접속도이다.
- 도 11은, 조작부 스트로크와 투입, 차단, 단로, 접지 위치의 설명도이다.
- 도 12는, 실시예 1에 관련된 접지 개폐부의 동작을 설명하는 도면이다.
- 도 13은, 실시예 2에 관련된 개폐 장치의 구성도이다.
- 도 14는, 실시예 2에 관련된 개폐 장치의 단로부를 겸한 차단부의 동작을 설명하는 도면이다.
- 도 15는, 실시예 2에 관련된 차단·단로부를 구동하는 링크계의 구성예이다.
- 도 16은, 실시예 2에 관련된 차단·단로부를 구동하는 링크계의 슬라이드 홈부의 단면도이다.
- 도 17은, 실시예 2에 관련된 개폐 장치의 접지 개폐부의 동작을 설명하는 도면이다.
- 도 18은, 실시예 2에 관련된 접지 개폐부를 구동하는 링크계의 구성예이다.
- 도 19는, 실시예 2에 관련된 접지 개폐부를 구동하는 링크계의 슬라이드 홈부의 단면도이다.
- 도 20은, 실시예 3에 관련된 애자(碍子)형 단로 기능이 있는 차단기의 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 이하, 본 발명을 실시하는데 있어서 적합한 실시예에 대하여 도면을 이용하여 설명한다. 또한, 하기는 어디까지나 실시의 예이며, 발명의 내용을 하기 구체적 태양에 한정하는 것을 의도하는 취지는 아니다. 발명 자체는, 특허청구의 범위의 기재를 충족시키는 범위 내에서 다양한 태양으로 변형하는 것이 가능하다는 것은 말할 필요도 없다.
- [0014] 실시예 1
- [0015] 실시예 1에 대하여 도 1 내지 도 12를 이용하여 설명한다. 도 1부터 도 4는 차단기, 단로기, 접지 개폐기를 가지는 가스 절연 복합 개폐기의 일례이다. 당해 도면에 나타난 바와 같이, 본 실시예에 관련된 복합 개폐 장치는, 사고 전류를 차단하기 위한 차단부와, 전기 계통을 분리하는 단로부와, 고압 도체를 접지하는 접지 개폐부 및 차단부, 단로부, 접지 개폐부를 조작하기 위한 조작부로 개략 구성된다.
- [0016] 이하, 차단부, 단로부, 접지 개폐부의 일부 또는 전부를 개폐부로 칭한다. 도 1은 차단기의 폐극(閉極) 상태(투입 상태), 도 2는 차단기의 개극(開極) 상태(차단 상태), 도 3은 단로기의 개극 상태(단로 상태), 도 4는 접지 개폐기의 투입 상태(접지 상태)를 나타내고 있다.
- [0017] 도 1 내지 도 4에 나타난 바와 같이, 차단부와 단로부는 내부에 SF₆ 가스를 충전시킨 밀폐 금속 용기(1) 내에, 밀폐 금속 용기(1) 단부에 설치된 절연 지지 스페이스(2)에 고정된 고정축 전극(고정축 접촉자)(3)과, 가동축 전극(4) 및 가동 전극(가동축 접촉자)(6)과, 당해 가동축 전극(4)의 선단에서 양전극 간에 설치되는 노즐(5)과, 조작부측에 접속됨과 함께 가동축 전극(4)에 접속되는 절연 지지통(7)과, 가동축 전극(4)에 접속되어 메인 회로의 일부를 구성하는 메인 회로 도체로 이루어지는 고전압 도체(8)를 가지고 있고, 조작부로부터의 조작력을 통하여 가동축 전극(4)을 이동시켜 전기적으로 개폐함으로써, 전류의 투입 및 차단이 가능하다.
- [0018] 고전압 도체(8)의 주위에는, 고전압 도체(8)에 흐르는 전류를 검출하기 위한 전류 검출기로서 작동하는 변류기(51)가 설치되어 있다. 절연 지지통(7) 내에는 조작부 측에 접속되는 절연 로드(81)가 배치되어 있다.
- [0019] 접지 개폐부는, 차단부와 단로부가 설치된 밀폐 금속 용기 내에 설치되어 있다. 접지 개폐부는 밀폐 용기 바닥 면부에 접지부 고정 전극(91)을 가지고, 자유롭게 회전할 수 있도록 설치된 블레이드형의 접지부 가동 전극(92)을 가진다.
- [0020] 조작부는 밀폐 금속 용기(1)에 인접하여 설치되는 조작기 케이스(61) 내에, 액추에이터(조작력 발생부)(100)를 설치하고 있고, 액추에이터(100) 내부에는 직선동작하는 가동자(23)가 배치되어 있다. 가동자(23)는, 밀폐 금속 용기(1)를 기밀하게 유지한 채 구동할 수 있도록 설치되는 직선 시일부(62)를 통하여 절연 로드(81)에 연결

되어 있다. 그리고, 절연 로드(81)는 가동 전극(6)에 연결되어 있다. 즉, 가동자(23)의 동작을 통하여 차단부에 있어서의 가동 전극(6)을 동작시키는 것이 가능하게 된다.

- [0021] 액추에이터(100)는, 밀폐 금속 용기(1)의 표면에 절연성 가스를 밀봉한 상태에서 설치되는 밀봉 단자(10)를 통하여 전원 유닛(71)과 전기적으로 접속되어 있다. 그리고, 당해 전원 유닛(71)은, 추가로 제어 유닛(72)과 접속되며, 제어 유닛(72)으로부터의 지령을 받을 수 있도록 형성되어 있다. 제어 유닛(72)에는, 변류기(51)로 검출한 전류값이 입력되도록 되어 있다. 전원 유닛(71) 및 제어 유닛(72)은, 변류기(51)로 검출한 전류값에 따라 하술(下述)하는 액추에이터(100)의 코일(41)에 공급하는 전류량이나 위상을 변화시키는 제어 기구로서 작동한다.
- [0022] 제어 유닛(72)은, 전원 유닛(71)에 대하여, 전원 유닛(71)으로부터 액추에이터(100)에 도통하는 전류의 패턴이나 타이밍을 제어하는 지령을 내보낸다. 액추에이터(100)에 도통하는 전류의 패턴이나 타이밍을 변화시킴으로써, 액추에이터(100)로부터 가동 전극(6)에 부가되는 조작력의 크기·타이밍 등이 바뀌어, 동작하는 스피드·타이밍·정지 위치 등의 세세한 제어가 가능하게 된다.
- [0023] 또한, 가동 전극(6)을 조작하기 위한 액추에이터(100)는 하나이며, 하나의 액추에이터(100)에 의해, 가동 전극(6)이 투입·차단·단로·접지의 복수 위치에 정지할 수 있도록 하고 있다. 본 실시예에 기재한 내용에 의하면, 하나의 조작기에 의해 상기 가동 접촉자의 3위치 이상에 정지 가능하게 함으로써, 차단용의 조작기, 단로용의 조작기 등을 개별로 설치할 필요가 없어져, 장치를 간소화할 수 있다.
- [0024] 도 5 내지 도 8을 이용하여 액추에이터의 구조에 대하여 설명한다. 제 1 자극(11)과, 당해 제 1 자극(11)에 대하여 배치되는 제 2 자극(12)과, 제 1 자극과 제 2 자극을 연결하는 자성체(13)와, 제 1 자극(11) 및 제 2 자극(12)의 외주에 설치되는 코일(41)을 두개 조합하여 구성되는 고정자(14)의 내부에, 제 1 자극(11) 및 제 2 자극(12)을 공극을 통해 대향하는 위치에 배치한다. 이 공극에, 영구 자석(21)을 N극과 S극을 번갈아 반전시키면서 자석 고정 부재 등에 의해 가동측 접촉자의 동작 축 방향으로 기계적으로 연결하여 구성한 가동자(23)를 배치한다.
- [0025] 영구 자석(21)의 착자 방향은 Y축 방향(도 5 중, 상하 방향)으로 착자되고, 이웃하는 자석마다 번갈아 착자되어 있다. 자석 고정 부재(22)는 비자성의 재료, 예를 들면, 비자성의 스테인리스 합금, 알루미늄 합금, 수지 재료 등이 바람직하나, 이것에 한정되는 것은 아니다. 액추에이터(100)는, 영구 자석(21)과, 제 1 자극(11) 및 제 2 자극(12)의 간격을 유지하기 위해, 기계적인 부품을 장착한다. 예를 들면, 리니어 가이드, 롤러 베어링, 캠 팔로워, 스톱퍼 베어링 등이 바람직하나, 영구 자석(21)과, 제 1 자극(11) 및 제 2 자극(12)의 간격이 유지되면, 이것에 한정되는 것도 아니다.
- [0026] 일반적으로 영구 자석(21)과 제 1 자극(11) 및 제 2 자극(12)의 사이에는 흡인력(Y축 방향의 힘)이 발생한다. 그러나, 본 구성에 있어서는, 영구 자석(21)과 제 1 자극(11)에 발생하는 흡인력과, 자석(21)과 제 2 자극(12)에 발생하는 흡인력이 서로 역방향으로 되기 때문에 힘이 상쇄되어 흡인력이 작아진다. 그 때문에, 가동자(23)를 유지하기 위한 기구를 간소화할 수 있어, 가동자(23)를 포함하는 가동체의 질량을 저감할 수 있다. 가동체의 질량을 저감할 수 있기 때문에, 고가속도 구동이나 고응답 구동을 실현하는 것이 가능하게 된다. 고정자(14)와 영구 자석(21)이 상대적으로 Z축 방향(도 5 중, 좌우 방향)으로 구동하기 때문에, 고정자(14)를 고정함으로써 영구 자석(21)을 포함하는 가동자(23)가 Z축 방향으로 이동한다. 반대로, 가동자(23)를 고정하고, 고정자(14)를 Z축 방향으로 이동시키는 것도 가능하다. 이 경우에는, 가동자와 고정자가 역전하게 된다. 어디까지나 발생하는 힘은 양자 간에서 생기는 상대적인 힘이다.
- [0027] 구동시에는, 코일(41)에 전류를 흐르게 함으로써, 자계가 발생하고, 고정자(14)와 영구 자석(21)의 상대 위치에 따른 추력이 발생하는 것이 가능하게 된다. 또한, 고정자(14)와 영구 자석(21)의 위치 관계와, 주입하는 전류의 위상이나 크기를 제어함으로써, 추력의 크기 및 방향의 조정이 가능하게 된다.
- [0028] 가동자(23)의 동작 제어는, 개극 지령 및 폐극 지령이 제어 유닛(72)에 입력된 경우에 따라, 전원 유닛(71)으로부터 액추에이터(100)에 있어서의 전류를 통전하고, 전기 신호를 액추에이터(100)에서의 가동자(23)의 구동력으로 변환함으로써 행한다. 액추에이터(100)는, 전류를 도통시킴으로써 조작력을 발생시키는 것으로, 3위치 이상에 가동측 전극을 정지시키는 것을 실현하고 있으므로, 복잡한 링크 기구를 설치할 필요없이 형성할 수 있다. 즉, 장치를 현저하게 간소화할 수 있다.
- [0029] 도 6은 상기한 액추에이터(100)의 1단위의 구성의 사시도를 나타내고 있다. 당해 도면에 나타낸 바와 같이, 제 1 자극과, 제 2 자극과, 제 1 자극과 제 2 자극을 연결하는 자성체(13)와, 코일(41)로 구성된 고정자(14)에 대

하여, 영구 자석(21)을 가지는 가동자가 Z축 방향으로 상대 운동한다. 복수의 영구 자석(21)을 자석 고정 부재 등에 의해 기계적으로 연결함으로써, 연속적으로 Z축 방향의 추력이 얻어져, 구동 거리를 길게 하는 것이 가능하게 된다.

- [0030] 본 실시예에서는, 제 1 자극과 제 2 자극을 연결하는 자성체(13)를 Y축 방향으로 분할하고 있다. 이것에 의해, 코일(41)의 작업성이 향상된다. 또한, 제 1 자극(11)과 제 2 자극(12)을 Z축 방향으로 어긋나게 하여 조정하는 것도 가능하게 된다. 제 1 자극(11)과 제 2 자극(12)을 어긋나게 하여 배치한 경우, 영구 자석의 착자 방향을 변화시킴으로써 추력을 증가시키는 것이 가능하게 된다.
- [0031] 그 외, 애초에 상측의 자극을 이용하지 않더라도 Z축 방향으로 구동시키는 것은 가능하며, 이렇게 말한 변형을 행하는 것 등이 구체적으로 생각된다. 단, 본 실시예와 같이, 제 1과 제 2 자극으로 가동자를 사이에 두어 구성함으로써, 영구 자석과 자극 간의 흡인력이 작고, 직선 구동시키더라도 구동 방향(Z축 방향)과 수직 방향(X축 방향 및 Y축 방향)의 흔들림이 극히 작아진다. 즉, 차단기에 적용함에 있어서, 조작력을 전달하는 가동자가 직선 시일부(62)를 통과하더라도, 직선 시일부(62)의 변형이 작기 때문에, 시일부에 있어서의 기계적인 부담이 작아진다.
- [0032] 이것은, 구동에 따른 직선 시일부(62)의 슬라이딩 동작 문제뿐만 아니라, 가동축 전극(4)의 접촉자가 기우는 것을 방지하는 것에도 연결되므로, 접촉 슬라이딩부의 골링(galling)이나 전극으로부터의 미소(微小) 금속 이물이 발생하기 어려운 구조가 된다. 골링은 차단이나 투입의 동작 불량으로 이어질 가능성이 있고, 금속 이물은 절연 성능 저하에 의한 절연 사고로 이어질 가능성이 있다. 또한, 시일 변형에 따른 가스 차단기 내부의 SF₆ 가스가 외부로 누설되는 양을 저감할 수 있다. 이와 같이 여러 가지 관점에서부터, 차단기로서의 신뢰성을 향상시키는 것이 가능하게 된다.
- [0033] 도 7은, 도 6의 정면도이다. 도 8은, 도 7에 있어서 제 1 자극, 제 2 자극 및 그들을 연결하는 자성체의 관계를 이해하기 쉽도록, 도 7에서 코일을 삭제한 도면이다. 양 도면으로부터 알 수 있는 바와 같이, 코일(41)은, 제 1 자극(11)과 제 2 자극(12)에 각각 감겨, 영구 자석(21)을 사이에 두어 배치된다. 코일(41)과 영구 자석(21)이 대향하여 배치되기 때문에, 코일(41)에서 발생한 자속이 효율 좋게 영구 자석(21)에 작용한다.
- [0034] 따라서, 액추에이터를 소형 경량화할 수 있다. 또한, 제 1 자극(11)·제 2 자극(12)·제 1 자극과 제 2 자극을 연결하는 자성체(13)에 의해 자기 회로가 단혀 있어, 자기 회로의 경로를 짧게 하는 것이 가능하게 된다. 이것에 의해, 큰 추력이 발생하는 것이 가능하게 된다. 또한, 영구 자석(21)의 둘레가 자성체로 덮여 있기 때문에 외부로의 누설 자속을 저감할 수 있어, 둘레의 기기에의 영향을 저감할 수 있다.
- [0035] 도 9는, 3단위의 액추에이터(100a, 100b, 100c)를 Z축 방향(가동 전극(6)의 동작 방향)으로 나열하여 배치하여 조작기를 구성한 예를 나타내고 있다. 조작력 발생부의 1단위에 대해서는, 상술한 대로이다. 3단위의 액추에이터는 영구 자석(21)에 대하여 전기적으로 위상이 어긋난 위치에 배치되어 있다. 1단위를 하나의 고정자로 하면, 3단위의 액추에이터는 세개의 고정자로 이루어지고, 마찬가지로 1단위를 N개의 고정자로 하면, 3단위의 액추에이터는 3×N개의(3의 배수로 이루어진다) 고정자로 이루어진다.
- [0036] 본 실시예에 있어서는, 구체적으로 액추에이터(100a)에 대하여, 액추에이터(100b)는 전기적 위상이 120° (또는 60°), 액추에이터(100c)는 전기적 위상이 240° (또는 120°) 어긋나 있다. 이 액추에이터 배치에 있어서, 각 액추에이터의 코일(41)에 삼상 교류를 흐르게 하면 삼상의 리니어 모터와 동일한 동작을 실현할 수 있다. 3단위의 액추에이터를 사용함으로써, 각 액추에이터를 세개의 독립된 액추에이터로서 각각 전류를 제어하여 추력을 조정하는 것이 가능하게 된다. 각 액추에이터에 있어서의 코일에는, 제어 기구로부터 각각 다른 크기 또는 다른 위상의 전류를 주입할 수 있다.
- [0037] 하나의 방법으로서 하나의 교류 전원으로부터 공급되는 U, V, W의 삼상 전류를 나누어 공급한다고 말하는 것이 생각된다. 이 경우, 복수의 전원을 구비할 필요가 없어, 간편하다. 또한, 이 경우, 상기한 밀봉 단자도 3×N개로 할지, 동일한 전류를 흐르게 하는 액추에이터에 대해서는 밀봉 단자(10)를 공유화할지라는 선택지가 있다.
- [0038] 다음에, 세개의 액추에이터(100a, 100b, 100c)의 접속 방법의 일례를 도 10에 나타낸다. 액추에이터(100a, 100b, 100c)가 전원 유닛(71)과 전기적으로 접속되어 있다. 전원 유닛은 인버터가 내장되어 있고, 제어 유닛(72)으로부터의 지령을 받아, 삼상 모터로의 공급 전류를 제어하고, 임의로 주어진 구동 패턴을 실현한다. 세개의 액추에이터(100a, 100b, 100c)의 접속예에서는, 각 액추에이터와 전원 유닛(71)의 사이에 각각 스위치 73b

를, 각 액추에이터와 각 스위치(73b)의 사이 끼리에는 스위치 73a를 설치하고 있다.

- [0039] 다음에, 1대의 조작기로 투입 상태, 차단 상태, 단로 상태 및 접지 상태를 실현하는 방법을 설명한다. 본 실시예의 전자 액추에이터에서는, 추력은 영구 자석(21)의 자기화 방향과, 제 1 자극(11) 및 제 2 자극(12)의 위치 관계에 의해 추력의 크기나 방향이 변화한다. 따라서, 가동자의 위치에 따라 전류의 크기 및 정부(正負)를 바꿈으로써, 추력의 대소와 방향의 제어가 가능하게 된다.
- [0040] 또한, 도 9에 나타난 바와 같이, 액추에이터(100)를 가동자(23)에 대하여 직렬로 배치하고, 삼상 모터로서 동작시킨 경우, 가동자의 위치에 상관없이 일정한 추력을 얻는 것이 가능하게 된다.
- [0041] 본 실시예에서는, 임의의 위치에서 가동자(23)를 정지 또는 위치 유지를 할 수 있도록 하고 있고, 종래의 조작기에서는 시점, 종점의 2개소였던 것을, 중간, 예를 들면, 차단 위치, 단로 위치에서, 가동자(23)를 정지 또는 위치 유지가 가능하다. 도 10의 접속예에서는, 전류를 제어하여 가동자 위치를 변화시키는 경우에는, 스위치 73b를 닫고, 스위치 73a를 개방한다.
- [0042] 이것에 의해, 전원 유닛(71) 및 제어 유닛(72)에 의해 가동자(23) 위치의 변화를 제어할 수 있다. 한편, 가동자(23)를 정지 또는 위치 유지시키는 경우에는, 스위치 73b를 개방하고, 스위치 73a를 닫으면 된다. 이것에 의해, 각 액추에이터(100a, 100b, 100c)의 코일이 단락하고, 가동자의 이동을 방해하도록 단락 전류가 발생하여 가동자 위치를 구속할 수 있다.
- [0043] 투입 위치로부터, 차단 위치, 단로 위치, 접지 위치로 변화시키는 구동 패턴의 예를 도 11에 나타낸다. 도 11은 차단-단로-접지 동작의 시간 특성의 설명도이다. 조작부의 가동자는 시점(P0)과 종점(P3)을 가지고, 상술한 바와 같이, 액추에이터(100)에 의해, 임의의 위치에서 가동자(23)를 정지할 수 있도록 구성되어 있으나, 본 실시예에서는, 차단 위치에 상당하는 중간 고정점(P1), 단로 위치에 상당하는 중간 고정점(P2)을 가지고 있다.
- [0044] P0는 차단부의 투입 위치이며, 시각(t0)에 있어서 조작부에 차단 지령이 입력되면, P1의 차단 위치까지 고속으로 동작한다. 동작 시간은 수십 밀리초이다. 시각(t1)에 있어서 차단부가 차단 위치(P1)에서 정지한 상태로, 코일을 단락하는 스위치(73b)를 단락하여 가동자 위치를 구속하고, 차단 위치(P1)를 유지한다. 또한, 도시하지 않았으나, 차단 위치(P1)에 있어서 투입 지령이 입력되면, 스위치(73b)를 개방하여, 액추에이터(100)의 코일(41)에 전류를 공급하고, 차단부가 투입된다.
- [0045] P1의 위치에 가동자(23)가 있을 때에, 시각(t1')에 있어서 단로 지령이 입력되면, P2의 단로 위치까지 구동된다. 단로시에는 전류를 차단할 필요는 없기 때문에, 단로 동작의 속도(V2)는 차단 속도(V1)보다 느려도 된다. P2의 단로 위치에 있어서 투입 지령이 입력되면, P0의 투입 위치까지 단로 차단부가 동작한다.
- [0046] 또한, 단로 동작은, P0의 위치에 가동자가 있는 상태에서부터, 단로 위치(P2)까지 직접 동작시키는 것도 가능하다. 이 경우, P1의 차단 상태에서 가동자(23)를 정지시키지 않는다. 또한, 동작 속도도 차단 속도(V1)보다 작아도 된다. t2부터 t2'는 임의의 시간이며, 이때에는, 가동자(23)를 정지 또는 유지시키는 경우로서 설명한 바와 같이, 스위치를 개폐해 두면 되고, 코일(41)을 단락하는 스위치(73a)를 단락하여 가동자 위치를 구속하고, 단로 위치(P2)를 유지한다.
- [0047] P2의 단로 위치에 있어서 추가로 접지 지령이 입력되면, P3의 위치에 조작부 가동자(23)가 구동되며, 하술하는 접지부 가동 전극(92)이 접지부 고정 전극(91)에 투입되어, 고압 도체(8)가 접지된다. 접지시의 동작 속도(V3)에 대해서도, 단락 투입 사양을 필요로 하지 않는 경우에는, V1보다 저속으로 구동해도 된다. 단락 투입 사양이 접지 개폐기에 요구되는 경우에는, 전자 액추에이터(100)의 여자 전류를 늘리도록 제어하여 투입 속도(V3)를 고속화한다.
- [0048] 위치(P3)는 조작부의 종점이며, 이 위치에 조작부 가동자(23)가 있는 경우에, 접지 개폐부의 개극 지령이 입력되면, P2의 위치까지 조작부 가동자(23)가 구동된다. 이것에 의해, 접지가 빠져, 단로 상태가 된다.
- [0049] 다음에, 도 12를 이용하여 접지부의 본 실시예에 있어서의 구성예를 설명한다. 접지부는, 회전축(95)에 대하여 회전 가능하게 지지된 블레이드형의 접지부 가동 전극(92)과, 접지부 가동 전극(92)과 접촉 또는 개극되는 접지부 고정 전극(91)과, 조작부와 연결된 절연 로드(9)에 고착되어 가동 전극(6)과 연동하여 동작하는 슬라이드 핀(93)과, 접지 위치의 위치 유지를 위한 인장 스프링(94)으로 구성되어 있다.
- [0050] 도 12(a)의 상태는, 도 11에 있어서, 시각 t1부터 t2까지의, 차단부 및 단로부가 개폐 동작하는 경우에 대응하고 있다. 슬라이드 핀(93)은 접지부 가동 전극(92)과 접하여 슬라이드되도록 구성되어 있고, 접지부 가동 전극

(92)은 개략 고정된 상태를 유지한다.

- [0051] 다음에, 도 12(b)는 단로 상태(도 11의 시각($t_2 \sim t_2'$))에 있어서의, 슬라이드 핀(93)과 접지부 가동 전극의 위치 관계를 나타내고 있다. 또한 조작부가 구동되어 접지 개폐부가 개폐 동작하는 모드로 이동하면, 슬라이드 핀(93)이, 접지부 가동 전극(92)에 핀의 상기 동작 방향과는 대략 수직인 방향으로 설치되는 핀 계합부(96)를 누름으로써 회전축(95)을 중심으로 접지부 가동 전극(92)이 회전한다(도 11에 있어서의 시각(t_2' 와 t_3)의 중간).
- [0052] 도 12(d)는 접지 상태(도 11의 시각(t_3))를 나타내고 있고, 접지부 가동 전극(92)과 고정 접지 전극(91)이 접촉 결합하여, 도시하지 않은 고압 도체가 접지된다. 인장 스프링(94)에 의해 접지부 가동 전극이 용이하게 개리 방향으로 동작하지 않도록 접지 위치가 유지된다.
- [0053] 상기와 같이 구성한 본 실시예에 관련된 가스 절연 개폐 장치는, 도 1의 투입 상태로부터 도 2의 차단 상태로 이행하여 전류를 차단한다. 그때, 차단부에서 발생한 아크에 소호(消弧) 성능을 가지는 SF₆ 가스로 분사함으로써, 아크 플라즈마를 소멸시켜, 사고 전류를 차단한다.
- [0054] 또한, 차단 상태로부터 극간 거리를 길게 하는 위치까지 가동 전극을 이동시킴으로써, 전기 계통 회로를 단로 상태로 유지할 수 있다. 이들의 투입 상태, 차단 상태, 단로 상태를 1대의 액추에이터로 조작할 수 있고, 조작기의 대수를 삭감할 수 있어 저렴하고 또한 신뢰성이 높은 가스 절연 개폐 장치를 구성할 수 있다. 또한, 본 실시예에서는 접지 개폐기도 1대의 조작기로 구동하도록 구성되어 있어, 한층 더 저렴하고 또한 고신뢰화가 도모된다.
- [0055] 본 실시예에 의하면, 영구 자석을 액추에이터의 구동력을 발생시키는 방향으로 배치하는 가동자와, 가동자에 대하여 배치되고 함께 코일을 가지는 자극을 구비하는 액추에이터를 차단기에 탑재하고 있으므로, 코일을 구동시키는 경우와 비교하여, 가동자를 경량화할 수 있고, 또 코일을 구동시키는 경우와 같이, 가동자에 배선을 설치할 필요가 없다. 따라서, 신뢰성을 향상시키는 것이 가능하게 된다.
- [0056] 또한, 본 실시예에서는, 영구 자석을 이용한 경우에 대하여 설명하였으나, 영구 자석 대신 자성체를 가동자에 배치하여 구성하는 것도 가능하다. 자성체란 자석으로부터 흡인력을 받는 부재를 가리키며, 대표적인 부재로서는 철이나 규소 강판 등을 들 수 있다.
- [0057] 본 실시예에서는 개폐부와 조작부의 가스 구획을 다르게 하고 있고, 조작기의 구동은 직선 시일부(62)를 통하여 행하고 있으나, 개폐부와 조작부를 동일 가스 구획으로 하여, 조작부도 개폐부와 동일한 고기압 SF₆ 가스로 충전한 상태여도 된다. 도 1에 나타낸 바와 같이 차단부와 조작부의 가스 구획이 다른 구획인 경우에는, 차단부는 고기압 SF₆ 가스로 충전되어 있으나, 조작부의 조작기 케이스(61)는 외부(대기)와 밀폐되는 경우와 밀폐되지 않은 경우가 존재한다.
- [0058] 밀폐되는 경우, 조작기 케이스(61) 내부는 대기압의 건조 공기나 질소, SF₆ 가스가 충전된다. 조작부가 밀폐되어 있으면, 외부 환경의 영향을 받기 어렵고, 습도나 빗물이나 곤충 등의 혼입 등 성능을 저하시키는 요인을 배제할 수 있기 때문에, 신뢰성이 높은 조작부를 제공할 수 있다. 그러나, 밀폐된 경우에는 내부를 점검하는 것이 곤란해지기 때문에, 만일, 조작부에서 문제가 발생한 경우의 내부 이상 요인의 검출이나, 간단한 내부 보수 점검의 실시가 곤란해진다. 이와 같은 내부 점검의 용이함을 우선시키면 금속 용기(1)를 밀폐시킬 필요는 없다.
- [0059] 또한, 본 실시예에서는 2개의 고정자(14)로 액추에이터(100)를 구성한 예를 나타내고 있으나, 고정자의 개수가 2개로 한정되는 것이 아닌 것은 말할 필요도 없다. 고정자의 개수는 1개여도 차단기의 조작기로서 구동 가능하다. 한편, 개수를 증가시킴으로써, 개수에 비례하여 큰 추진력을 부여하는 것이 가능해진다.
- [0060] 실시예 2
- [0061] 실시예 2에 대하여 도 13 내지 도 19를 이용하여 설명한다. 이미 설명한 동일한 부호를 붙인 구성과, 동일한 기능을 가지는 부분에 대해서는, 여기에서의 설명을 생략한다.
- [0062] 차단부와 단로부는 일체로 구성되어 있고, 고정축 전극(3) 내에는 고정축의 아크 접촉자(103)가 설치되어 있다. 가동 전극(6) 내에는 일체로 동작하는 가동축의 아크 접촉자(106)가 설치되어 있다. 본 실시예의 단로부를 겸한 차단부를 단로차단부로 칭한다. 가동축 전극(6) 및 아크 접촉자(106)는 절연 로드(81)와 연결되어 있고, 절

연 조작 로드는 차단 단로 구동 링크계를 통하여 액추에이터와 연결되어 있다.

- [0063] 접지 개폐부는 막대 형상의 접지부 가동 전극(92A)과 고전압 도체(8)에 장착된 접지부 고정 전극(91A)으로 이루어진다. 당해 접지부 가동 전극(92A)은 직선 동작하도록 접지 개폐부 구동 링크계를 통하여 액추에이터와 연결되어 있다. 당해 링크계는 액추에이터의 구동 방향과 역방향으로 접지부 가동 전극(92A)이 구동되도록 구성되어 있다.
- [0064] 본 실시예에서는, 도 11의 차단 위치(P1) 내지 단로 위치(P2)의 사이(시각($t_1' \sim t_2$))에 있어서 단로 차단부가 동작하고, 도 11의 단로 위치(P2)로부터 접지 위치(P3)(시각($t_2' \sim t_3$))의 사이에 있어서 접지 개폐부가 동작하도록 구성되어 있다. 단로 차단부와 접지 개폐부는 간헐 동작 가능하도록 링크계가 구성되어 있다.
- [0065] 먼저, 도 14 내지 도 16을 이용하여 단로 차단부의 동작을 설명한다. 도 14(a)는 당해 단로 차단부의 투입 상태를 나타내고 있고, 도 14(b)가 차단 상태, 도 14(c)가 단로 상태를 나타내고 있다. 단로 상태의 극간 거리는, 차단 상태의 극간 거리의 1. 1배에서 1. 5배 정도가 되도록 설정되어 있고, 단로 상태에 있어서 충분한 절연 내력을 가지도록 설계되어 있다.
- [0066] 도 15는 단로 차단부를 간헐 동작시키는 링크계의 예이다. 조작 로드(123)는 도시하지 않은 액추에이터의 가동자(23)와 결합되어 있다. 조작 로드에는 연결핀(124)이 장착되어 있고, 연결핀(124)은 가동 전극(6)과 함께 동작한다. 그리고, 연결핀(124)은 홈(125)을 따라 동작한다.
- [0067] 도 16은 연결핀의 위치를 규제하는 슬라이드 홈(125)의 형상을 나타낸 도면이다. 슬라이드 홈(125)은 개폐 기구가 단로로부터 접지로 이행할 때(반대도 포함)에, 단차를 일으키는 위치 관계로 되어 있다. 핀(124)은 가동자의 지면 좌우 방향의 동작에 따라, 지면 상하 방향으로 이동한다. 홈(125a)의 위치(투입~차단~단로의 사이)에 있어서, 핀(124)과 레버(121)가 결합되고, 홈(125b)의 위치(단로~접지의 사이)에 있어서, 핀(124)과 레버(121)의 결합이 풀리는 구성으로 되어 있다.
- [0068] 실시예 1과 동일하게 도 11을 이용하여 설명하면, 도 15(a)는 단로 차단부의 투입 위치(P0)(시각(t_0))에 있어서의 링크계의 상태이며, 레버(121a)의 결합홈(121c)에서 연결핀(124)과 결합되어 있고, 차단 위치까지의 사이, 연결핀의 동작에 따라, 레버(121)가 회전축(121b)을 중심으로 회전한다. 레버(121a)의 도시하지 않은 단부에서 단로 차단부의 가동 전극과 연결되어 있고, 레버(121a)의 회전에 따른 단로 차단부가 직선 동작한다.
- [0069] 도 15(b)는 차단 위치(P1)(시각($t_1 \sim t_1'$))에 있어서의 링크계의 상태이며, 단로 차단부가 직선 운동하는 도중의 위치이다. 이 상태에서, 실시예 1에서도 설명한 바와 같이 액추에이터의 코일을 단락하면, 차단 위치가 유지된다. 또한, 조작 로드(123b)에는 레버의 유지면(121d)이 포개질 수 있도록, 컷 아웃부를 설치하고 있고(도면 중, 우측 상방향으로 연장되는 선으로 그린 개소), 본 상태에서는 당해 컷 아웃부에 조작 로드의 유지면(121d)이 위치한다. 컷 아웃부는, 하술하는 조작 로드(133b)에도 설치하고 있고, 도 18(d)의 상태에서 컷 아웃부로의 레버(131)의 서로 포개짐이 생긴다.
- [0070] 도 15(c)는 단로 위치(P2)(시각($t_2 \sim t_2'$))에 있어서의 링크계의 상태이다. 또한 개극 방향으로 가동자(23)가 동작하면, 홈(125)을 따라, 핀(124)이 상방향으로 동작하고, 레버(121a)와의 결합이 풀려, 가동자(23)가 한층 더 개극 방향으로 조작되더라도, 조작기의 조작력을 받을 일이 없어서, 레버(121a)와 연결된 단로 차단부는 정지한 채가 된다. 레버의 고정면 121d와 123b의 면이 접하는 상태가 되고, 레버(121a)의 회전 동작이 규제되어, 단로 차단부의 정지 위치가 기계적으로 유지된다.
- [0071] 도 15(d)는 접지 위치(P3)(시각(t_3))에 있어서의 링크계의 상태이다. 결합홈(121c)과 연결핀(124)의 결합이 풀려 있고, 차단 단로부는 고정 상태이며, 레버의 위치 유지면(121d와 123b)으로 단로 위치가 유지된다.
- [0072] 다음에, 도 17 내지 도 19를 이용하여 접지 개폐부의 동작을 설명한다. 도 17(a)는 당해 접지 개폐부의 개극 상태를 나타내고 있고, 도 17(b)가 접지 상태를 나타내고 있다. 도 18은 접지 개폐부를 간헐 동작시키는 링크계의 예이다. 조작 로드(133)는 도시하지 않은 액추에이터의 가동자(23)와 결합되어 있다. 조작 로드는 연결핀(134)이 장착되어 있다. 연결핀(134)은 홈(135)을 따라 동작한다.
- [0073] 도 19는 연결핀의 위치를 규제하는 슬라이드 홈(135)의 단면도이다. 핀(134)이 가동자의 지면 좌우 방향의 동작에 따라, 지면 상하 방향으로 이동한다. 홈(135b)의 위치에 있어서, 핀(134)과 레버(131)의 결합이 풀려, 홈(135a)의 위치에 있어서, 핀(134)과 레버(131)가 결합되는 구성으로 되어 있다.
- [0074] 도 18(a)는 투입 위치(P0)(시각(t_0))에 있어서의 접지 개폐부의 링크계의 상태이며, 접지 개폐부는 도 17a의 개극 상태에 있다. 결합홈(131c)과 연결핀(134)의 결합이 풀려 있고, 접지부 가동 전극은 고정 상태이며, 레버의

위치 유지면(131d)과 위치 유지 로드(133b)로 접지부 가동 전극의 위치가 유지되며, 가동자(23)가 동작하더라도 접지 개폐부의 개극 상태가 유지된다.

- [0075] 도 18(b)는 차단 위치(P1)(시각($t_1 \sim t_1'$))에 있어서의 링크계의 상태이다. 상기 투입 위치(P1)와 동일하게, 계합홈(131c)과 연결핀(134)의 계합이 풀려 있고, 조작기의 조작력을 받지 않아, 접지부 가동 전극은 고정 상태이며, 레버의 위치 유지면(131d)과 위치 유지 로드(133b)로 접지부 가동 전극의 위치가 유지되며, 가동자가 동작하더라도 접지 개폐부의 개극 상태가 유지된다.
- [0076] 도 18(c)는 단로 위치(P2)(시각($t_2 \sim t_2'$))에 있어서의 링크계의 상태이다. 레버(131a)의 계합홈(131c)에서 연결핀(134)이 계합되어 있고, 또한 가동자가 동작하여 연결핀이 이동하는 상태($t_2' \sim t_3$)에서는, 레버(131a)가 회전축(131b)을 중심으로 회전한다. 레버(131a)의 도시하지 않은 단부에서 접지부 가동 전극과 연결되어 있고, 레버(131)의 회전에 따른 접지부 가동 전극이 가동자와 역방향으로 개략 직선 동작한다.
- [0077] 도 18(d)는 접지 위치(P3)(중점)에 있어서의 링크계의 상태이며, 접지 개폐부는 도 17(b)에 나타내는 폐극 위치, 즉 개폐 장치로서는 접지 위치에 있다.
- [0078] 도 19는 연결핀의 위치를 규제하는 슬라이드 홈(135)의 형상을 나타낸 도면이다. 슬라이드 홈(135)은 개폐 기구가 단로로부터 접지로 이행할 때(반대도 포함)에, 단차가 생기는 위치 관계로 되어 있다. 핀(134)은 가동자의 지면 좌우 방향의 동작에 따라, 지면 상하 방향으로 이동한다. 홈(135a)의 위치(투입~차단~단로의 사이)에 있어서, 핀(134)과 레버(131)의 계합이 풀려, 홈(125b)의 위치(단로~접지의 사이)에 있어서, 핀(134)과 레버(131)가 계합되는 구성으로 되어 있다.
- [0079] 접지부 가동 전극은 레버(131a)와 연결되어 있고, 또한 계합홈(131c)에서 연결핀(134)이 계합되어 있어, 가동자(23)의 고정 상태가 유지되면, 접지 상태도 유지된다. 가동자(23)는 액추에이터의 코일을 단락하도록 제어함으로써, 위치가 유지된다. 또한, 본 실시예에서는 도시하지 않았으나, 기계적인 래치 기구를 병용함으로써, 위치 유지의 신뢰성을 높일 수 있다.
- [0080] 본 실시예와 같이, 가동측 전극이나 접지부 가동 전극과 함께 동작하는 핀을 각각 설치하고, 각 핀과 조작 레버를 계합시켜 조작기로부터의 조작력을, 위치 관계에 따라 조작 레버로 전달하도록 구성하는 것도 가능하다. 이 경우에도, 실시예 1과 동일하게 하나의 조작기로 투입·차단·단로·접지의 4위치를 전환하는 것이 가능하게 된다.
- [0081] 상기 각 실시예에 의하면, 1대의 조작기로 차단기, 단로기와 접지 개폐기의 일방 혹은 양방의 개폐 조작이 행해지며, 종래의 개폐 장치에서 필요하게 되는 조작기의 수를 삭감함으로써 장치를 콤팩트하게 할 수 있음과 함께, 보수 점검 개소를 삭감함으로써 보수 비용을 삭감할 수 있다.
- [0082] 실시예 3
- [0083] 실시예 3에 대하여 도 20을 이용하여 설명한다. 본 실시예에 관련된 가스 차단기는, 절연물로 구성된 애자 등의 절연 용기(9) 내에 고정측 접촉자로 이루어지는 고정측 전극(3)과, 고정측 전극(3)과 접촉 또는 개리되어, 가동측 접촉자로 이루어지는 가동 전극(6)과, 가동 전극(6)에 있어서의 고정측 전극(3) 측의 선단에 설치되는 노즐(5)을 구비하고 있고, 당해 절연 용기(9) 내에는 절연 가스로서 SF₆ 가스가 봉입되어 있다.
- [0084] 절연 가스로서는 다른 가스를 이용하는 것이 가능하며, 구체예를 들면, SF₆와 N₂나 CF₄의 혼합 가스나, CO₂ 가스 등의 SF₆ 가스 대체 가스가 있다. 차단부는 단로부도 겸한 단로 차단부이며, 당해 단로 차단부를 수납한 절연 용기(9)의 하측에는, 조작부를 수납하는 것 외의 절연 용기(20)가 장착되어 있다.
- [0085] 절연 용기(20) 내에는 액추에이터(100)와, 액추에이터 내로부터 차단부 측으로 돌출하는 가동자(23)와, 당해 가동자(23)의 차단부 측의 선단에 설치되는 절연 로드(81)와, 당해 절연 로드(81)와 가동측 전극(4)을 연결하는 직선 시일부(62)를 배치하고 있고, 절연 용기(20) 내에도 절연 용기(9) 내와 동일한 절연 가스가 봉입되어 있다.
- [0086] 본 실시예에서는 접지 개폐기는 절연 용기 외에 설치되어 있고, 또 접지 개폐기의 조작부는, 단로 차단부의 조작부와 공통되지 않다. 이와 같이 차단부와 단로부가 복합된 개폐 장치에 있어서도, 전자 액추에이터를 이용하여 중간 고정점을 가짐으로써, 차단 기능과 단로 기능을 1대의 조작기에 의해 실현할 수 있어, 저렴하고 또한 고신뢰인 가스 절연 개폐 장치를 제공할 수 있다.
- [0087] 상기 각 실시예에 의하면, 조작기에 전동 모터를 이용함으로써, 고속, 고추력 동작이 필요하게 되는 차단 동작

이외의 단로 혹은 접지 조작에 있어서는 저속 구동함으로써, 기계적 스트레스를 저감하고, 조작기의 긴 수명화가 도모된다. 조작 기구를 집약함으로써, 조작 기구 전체의 부품 점수를 삭감함으로써, 복합 개폐 장치의 신뢰성을 높일 수 있다.

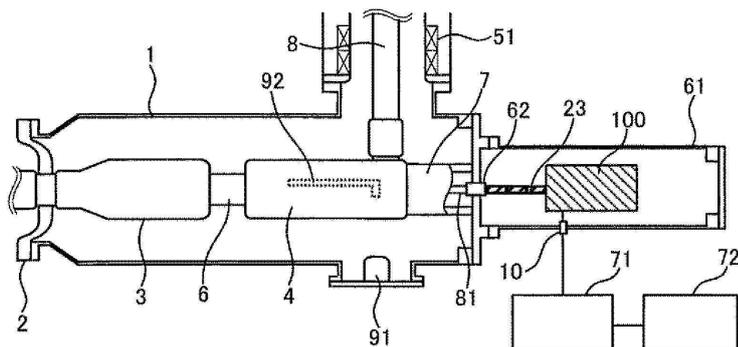
[0088] 또한, 단락 투입이 요구되는 접지 개폐기에 대해서도, 새롭게 장치를 추가하지 않더라도, 전원으로부터 공급하는 전류량을 증대시킴으로써 투입 속도를 용이하게 고속화를 할 수 있다는 점에서, 고객 사양에도 유연하게 대응하는 것이 가능하게 된다.

부호의 설명

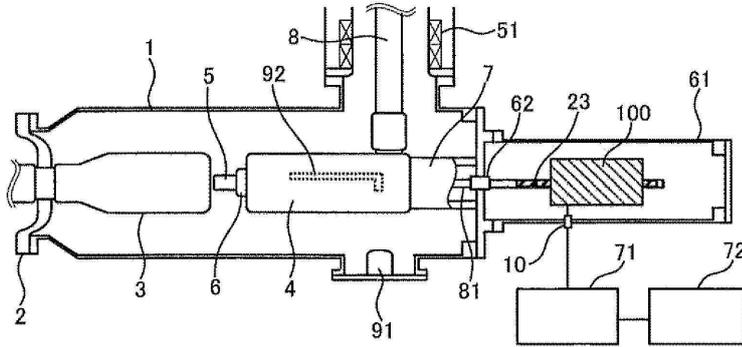
- | | | |
|--------|--------------------|--------------------|
| [0089] | 1: 금속 용기 | 2: 절연 지지 스페이서 |
| | 3: 고정측 전극 | 4: 가동측 전극 |
| | 5: 노즐 | 7: 절연 지지통 |
| | 8: 고전압 도체 | 9: 차단부 절연 용기 |
| | 10: 밀봉 단자 | 11: 제 1 자극 |
| | 12: 제 2 자극 | 13: 자성체 |
| | 14: 고정자 | 20: 차단부 지지 절연 용기 |
| | 21: 영구 자석 | 22: 자석 고정 부재 |
| | 23: 가동자 | 39, 40: 가스 공간 |
| | 41: 코일 | 51: 변류기 |
| | 61: 조작기 케이스 | 62: 직선 시일부 |
| | 71: 전원 유닛 | 72: 제어 유닛 |
| | 73: 코일 접속 전환 스위치 | 81: 절연 로드 |
| | 91, 91A: 접지부 고정 전극 | 92, 92A: 접지부 가동 전극 |
| | 93: 슬라이드 핀 | 94: 인장 스프링 |
| | 95: 접지 블레이드 전극 회전축 | 96: 핀 계합부 |
| | 100: 액추에이터 | 103: 고정측 아크 접촉자 |
| | 106: 가동측 아크 접촉자 | 121: 단로 차단부 조작 레버 |
| | 123, 133: 조작 로드 | 124, 134: 연결핀 |
| | 125, 135: 슬라이드 홈 | 131: 접지 개폐기 조작 레버 |

도면

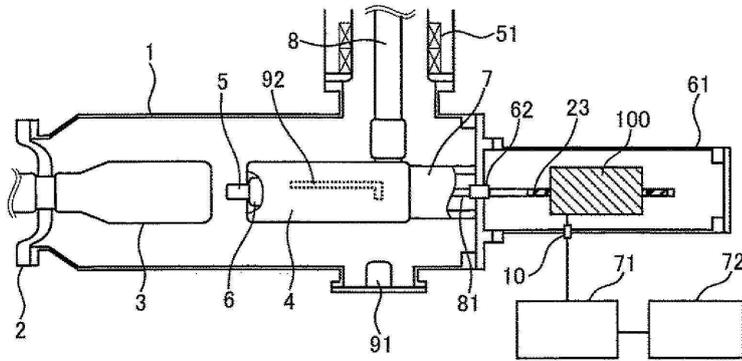
도면1



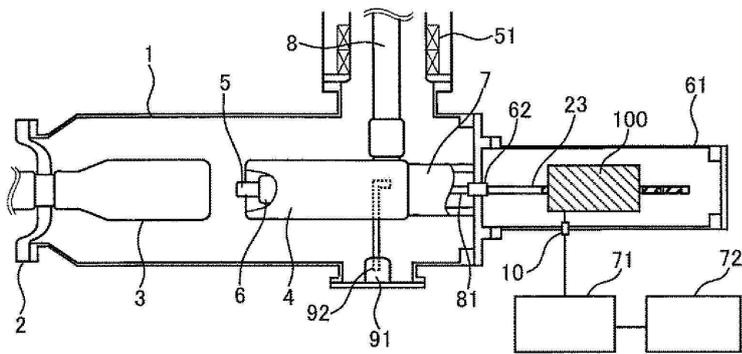
도면2



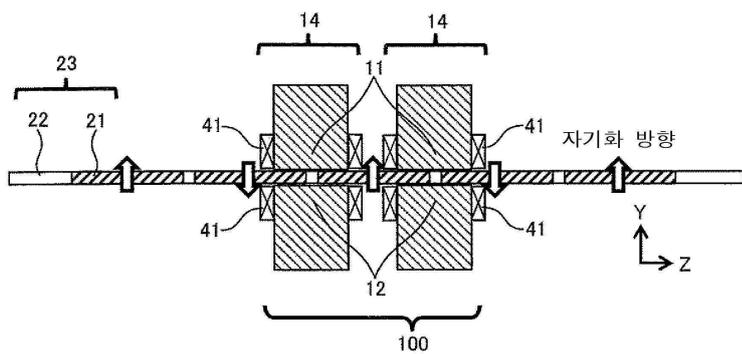
도면3



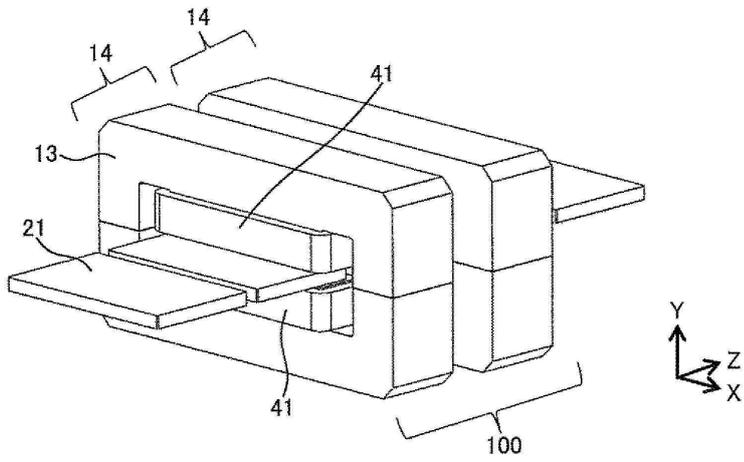
도면4



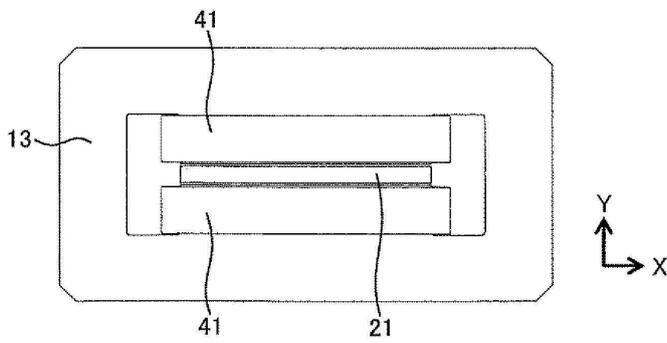
도면5



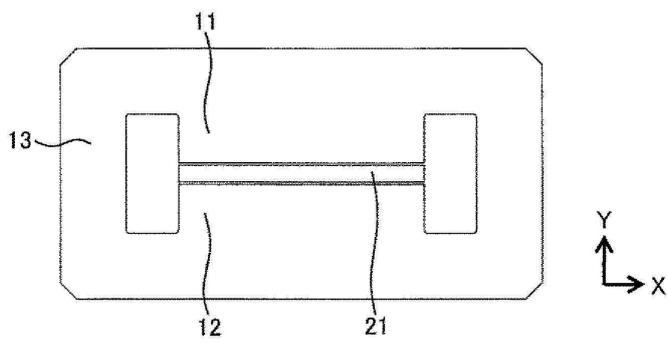
도면6



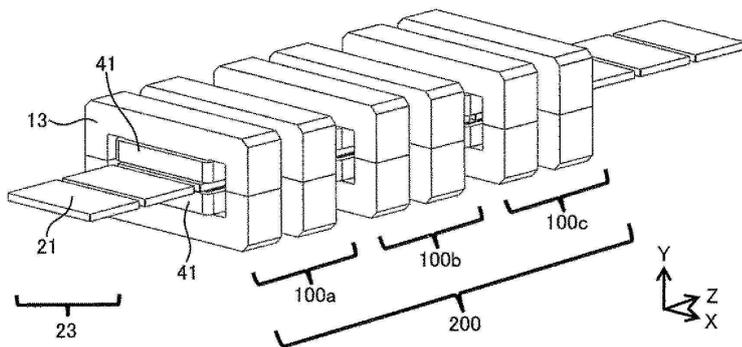
도면7



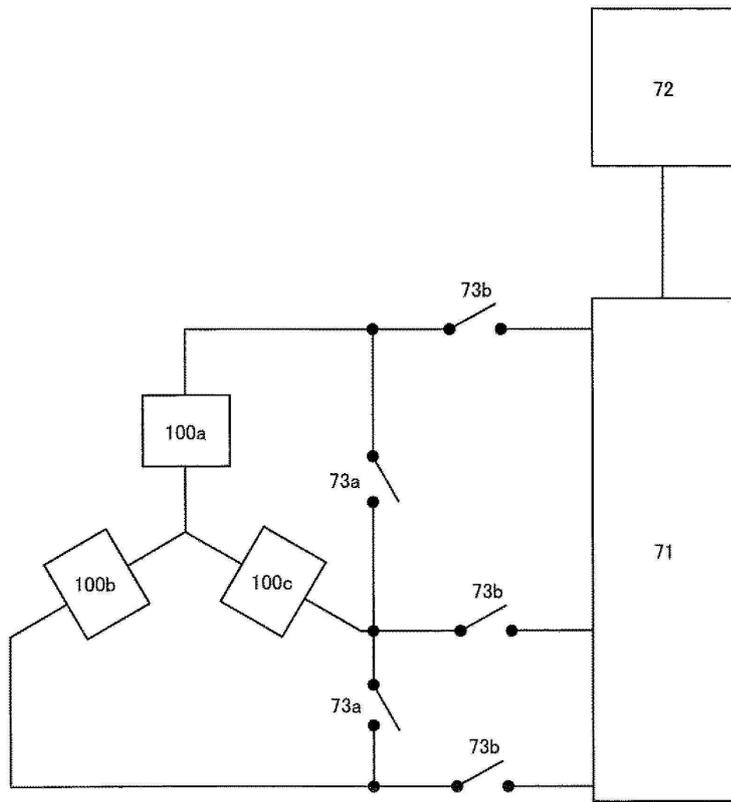
도면8



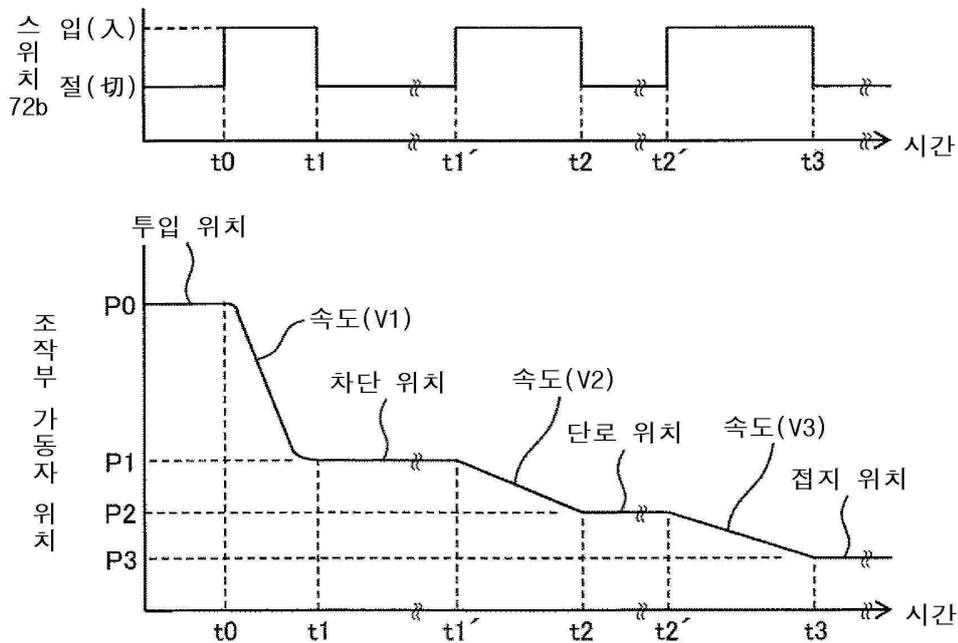
도면9



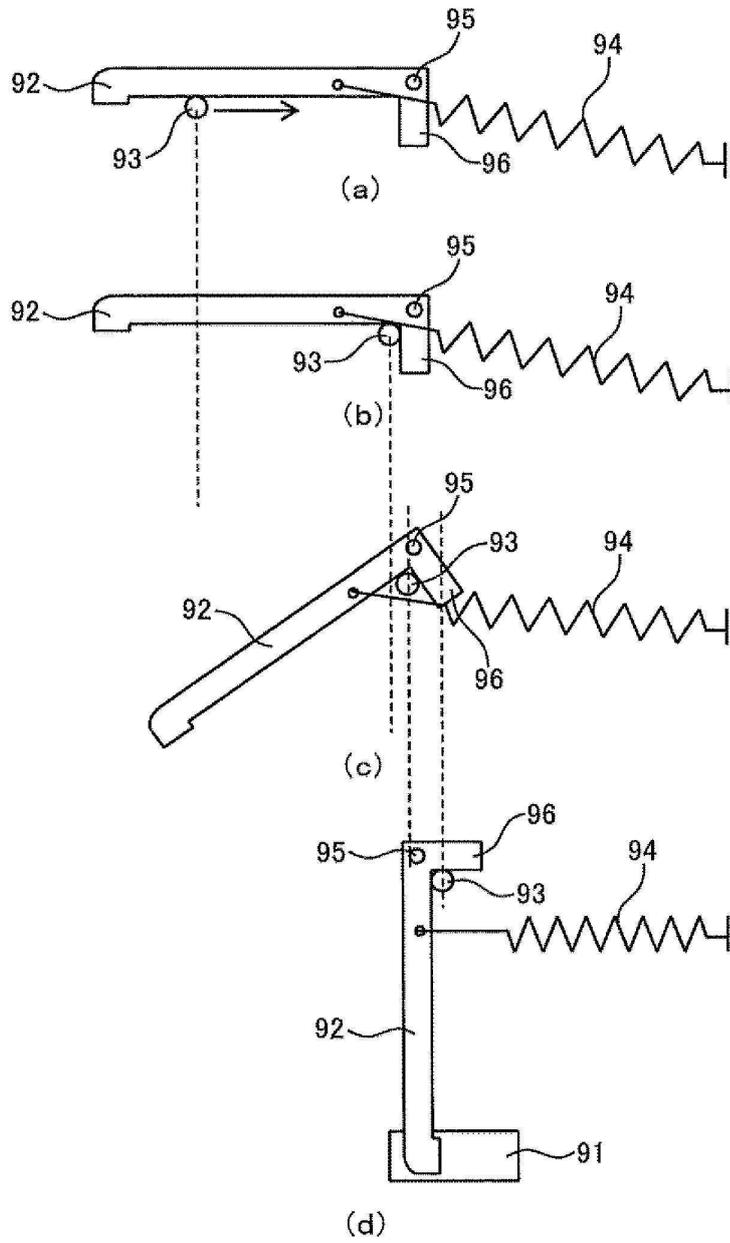
도면10



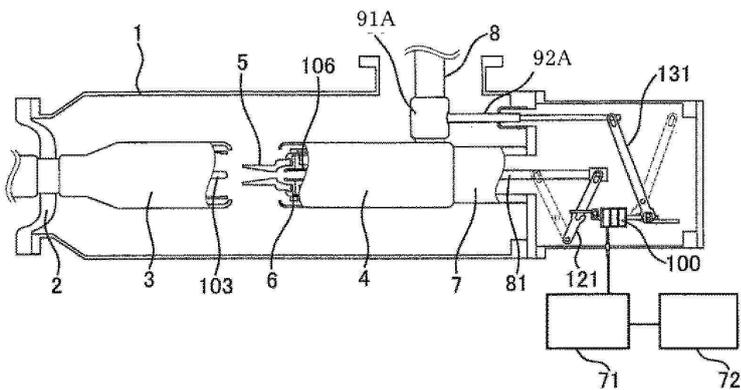
도면11



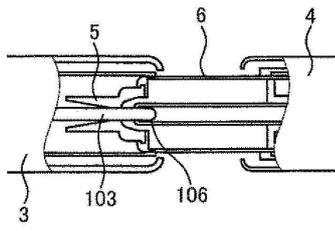
도면12



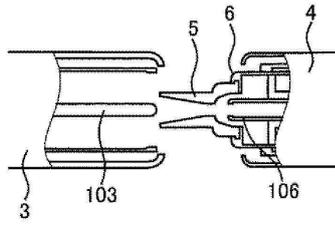
도면13



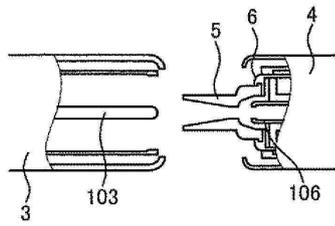
도면14



(a) 투입 위치(P0)

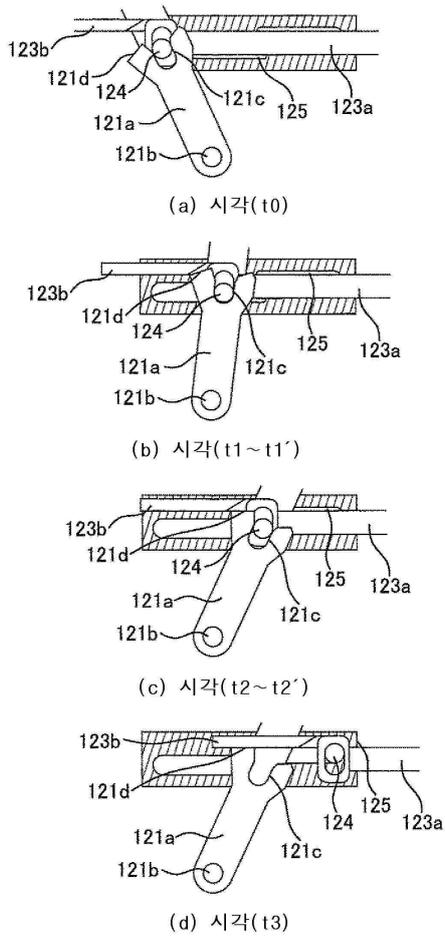


(b) 차단 위치(P1)

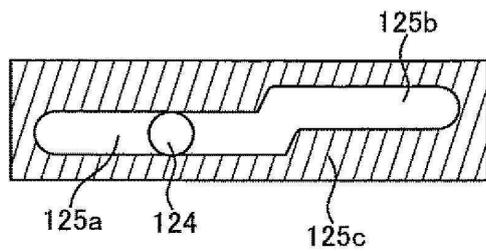


(c) 단로 위치(P2)

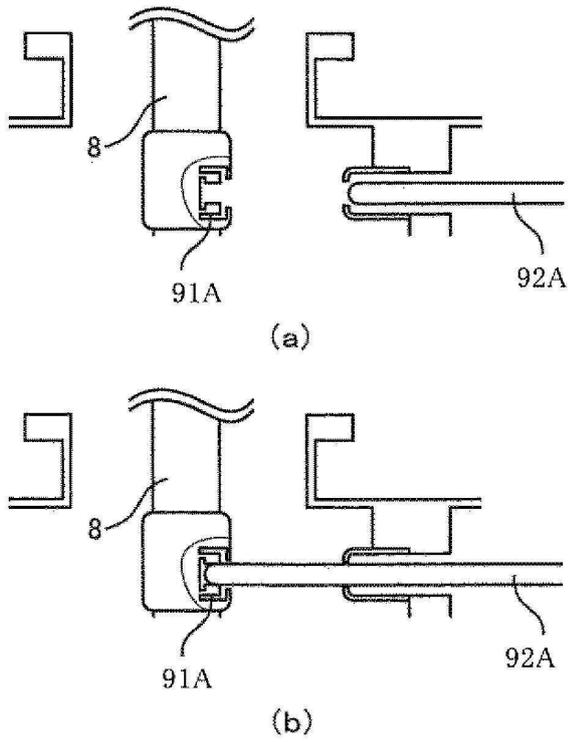
도면15



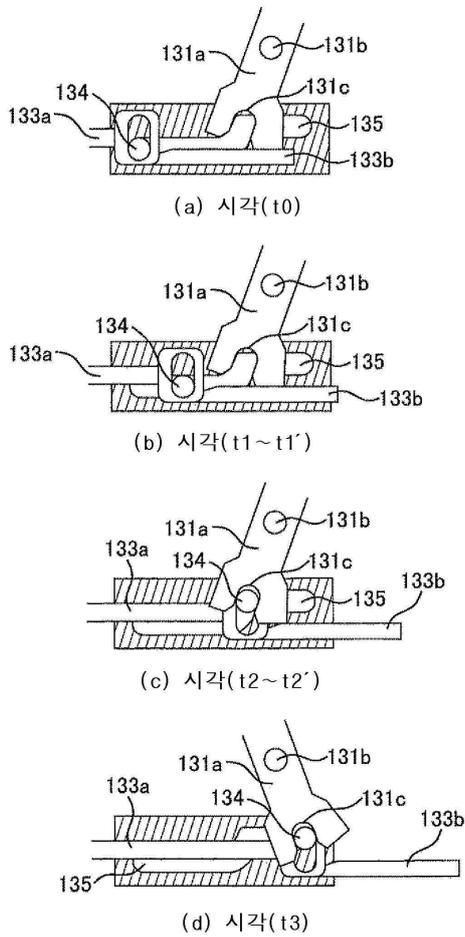
도면16



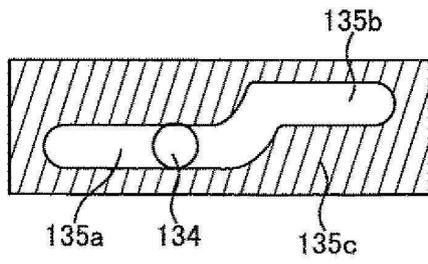
도면17



도면18



도면19



도면20

