



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년09월30일
(11) 등록번호 10-0984306
(24) 등록일자 2010년09월20일

(51) Int. Cl.

H01H 33/662 (2006.01) H01H 33/66 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0129857

(22) 출원일자 2008년12월19일

심사청구일자 2008년12월22일

(65) 공개번호 10-2009-0068154

(43) 공개일자 2009년06월25일

(30) 우선권주장

JP-P-2007-331114 2007년12월21일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP07073763 A

JP10021768 A

JP2006115691 A

JP2007014087 A

(73) 특허권자

가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼

일본국 도쿄토 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 6
고

(72) 발명자

오자와 히로유키

일본국 도쿄토 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 1
고, 가부시키가이샤 히타치 세이사쿠쇼 지적재산
권본부 내

츠치야 겐지

일본국 도쿄토 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 1
고, 가부시키가이샤 히타치 세이사쿠쇼 지적재산
권본부 내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인화우

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 김성곤

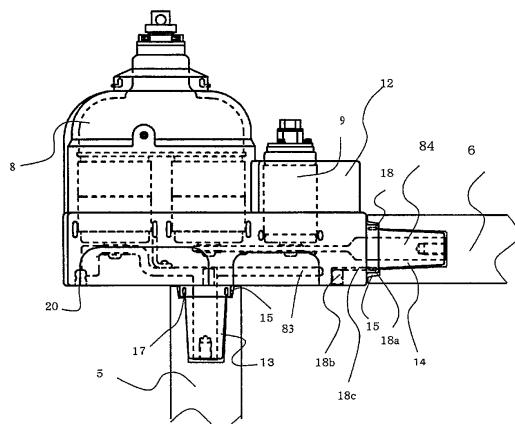
(54) 진공절연 스위치 기어

(57) 요 약

본 발명은 고체 절연방식을 채용한 진공 절연 스위치 기어의 고체 절연재 사이의 접합 계면에 고전계가 인가되는 것에 기인하는 절연파괴를 억제하는 것이다.

이를 위하여 진공용기 내에, 고정 접점과, 이 고정 접점과 접속 이탈 가능한 가동 접점을 수용하고, 가동 접점을 접속 이탈 방향으로 구동하는 구동기구와, 진공용기의 주위를 몰드하는 몰드수지와, 고정 접점 및 가동 접점에 접속되어 몰드수지로부터 인출된 도체의 인출부를 덮어 이루어지는 절연성의 부싱(13, 14)과, 인출부의 도체에 접속되는 케이블 헤드(5, 6)의 도체를 덮음과 동시에, 부싱(13, 14)의 바깥 둘레를 덮어 설치되는 외표면이 접지된 케이블 헤드(5, 6)의 절연부재를 구비하여 이루어지는 진공 절연 스위치 기어에 있어서, 부싱(13, 14) 내부의 케이블 헤드 절연부재의 선단부에 대향하는 위치에, 접지된 도전부재(17, 18)를 매립한다.

대 표 도 - 도7



(72) 발명자

고바야시 마사토

일본국 도쿄토 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 1
고, 가부시키가이샤 히타치 세이사쿠쇼 지적재산권
본부 내

모리타 아유무

일본국 도쿄토 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 1
고, 가부시키가이샤 히타치 세이사쿠쇼 지적재산권
본부 내

특허청구의 범위

청구항 1

진공용기와, 상기 진공용기 내에 수용된 고정 접점과, 상기 진공용기 내에 상기 고정 접점과 접속 이탈 가능하게 수용된 가동 접점과, 상기 가동 접점을 접속 이탈 방향으로 구동하는 구동기구와, 상기 진공용기의 주위를 몰드하여 이루어지는 몰드수지와, 상기 고정 접점에 접속되어 상기 몰드수지로부터 인출된 도체의 인출부를 덮어 이루어지는 절연성의 부싱과, 상기 인출부의 도체에 접속되는 케이블 헤드의 도체를 덮음과 동시에, 상기 부싱의 바깥 둘레를 덮어 설치되는 외표면이 접지된 케이블 헤드 절연부재를 구비하여 이루어지는 진공절연 스위치 기어에 있어서,

상기 부싱의 내부의 적어도 상기 케이블 헤드 절연부재의 선단부에 대향하는 위치에, 접지된 도전부재가 매립되어 이루어지는 것을 특징으로 하는 진공절연 스위치 기어.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 도전부재가 모선측 도체의 부싱 및 부하측 도체의 부싱의 각각의 내부에 매립되어 이루어지는 것을 특징으로 하는 진공절연 스위치 기어.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 몰드수지의 외표면에는 접지된 도전층이 형성되고, 상기 모선측 도체 및 부하측 도체의 부싱의 내부에 매립된 도전부재는, 각각 상기 도전층에 접속되어 이루어지는 것을 특징으로 하는 진공절연 스위치 기어.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 몰드수지의 외표면에는 접지된 도전층이 형성되고, 상기 모선측 도체 및 상기 부하측 도체의 부싱 중 어느 한쪽에 매립된 도전부재는, 상기 도전층에 접속되고, 다른쪽에 매립된 도전부재는, 상기 도전층과 접속하지 않고 부유 전위로 하여, 전위 측정용 단자로 하는 것을 특징으로 하는 진공절연 스위치 기어.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 고정 접점이 2개 설치됨과 동시에, 상기 가동 접점이 상기 2개의 고정 접점에 각각 접속 이탈 가능하게 2개 설치되고, 상기 구동기구는, 2개의 가동 접점을 일체로 이동시켜, 상기 2개의 고정 접점과 상기 2개의 가동 접점을 동시에 접속 이탈하는 것을 특징으로 하는 진공절연 스위치 기어.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 몰드수지의 내부에, 접지 개폐기가 매립되어 이루어지는 것을 특징으로 하는 진공절연 스위치 기어.

청구항 7

진공용기와, 상기 진공용기 내에 수용된 고정 접점과, 상기 진공용기 내에 상기 고정 접점과 접속 이탈 가능하게 수용된 가동 접점과, 상기 가동 접점을 접속 이탈방향으로 구동하는 구동기구와, 상기 진공용기의 주위를 몰드하는 몰드수지와, 상기 고정 접점에 접속되어 상기 몰드수지로부터 인출된 도체의 인출부를 덮어 이루어지는 절연성 부싱과, 상기 인출부의 도체에 접속되는 케이블 헤드의 도체를 덮음과 동시에, 상기 부싱의 바깥 둘레를 덮어 설치되는 외표면이 접지된 케이블 헤드 절연부재를 구비하여 이루어지는 진공절연 스위치 기어에 있어서,

상기 부싱의 상기 몰드수지측의 근원부에 상기 도체에 대하여 링 형상으로, 접지된 도전부재가 매립되어 이루어지는 것을 특징으로 하는 진공절연 스위치 기어.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 도전부재가 모선측 도체의 부싱 및 부하측 도체의 부싱의 각각의 내부에 매립되어 이루어지는 것을 특징으로 하는 진공절연 스위치 기어.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 몰드수지의 외표면에는 접지된 도전층이 형성되고, 상기 모선측 도체 및 부하측 도체의 부싱의 내부에 매립된 도전부재는, 각각 상기 도전층에 접속되어 이루어지는 것을 특징으로 하는 진공절연 스위치 기어.

청구항 10

제 8항에 있어서,

상기 몰드수지의 외표면에는 접지된 도전층이 형성되고, 상기 모선측 도체 및 상기 부하측 도체의 부싱 중 어느 한쪽에 매립된 도전부재는, 상기 도전층에 접속되고, 다른쪽에 매립된 도전부재는, 상기 도전층과 접속하지 않고 부유 전위로 하여, 전위측정용 단자로 하는 것을 특징으로 하는 진공절연 스위치 기어.

명세서**발명의 상세한 설명****기술분야**

[0001]

본 발명은, 진공 절연 스위치 기어에 관한 것으로, 구체적으로는, 고체 절연방식을 채용한 진공 절연 스위치 기어의 절연파괴를 억제하는 기술에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

수전설비에는, 부하전류 또는 사고전류를 차단하기 위한 진공차단기, 부하의 보수점검을 행할 때에 작업자의 안전을 확보하기 위한 단로기와 접지 개폐기, 계통전압·전류의 검출장치, 및 보호 릴레이 등이 수납된 폐쇄형 배전반(이하, 적절하게 스위치 기어라 한다)이 설치되어 있다.

[0003]

이 스위치 기어의 절연방식은, 다종 다양하고, 종래부터의 기중(氣中) 절연반, SF₆가스를 사용한 큐비클형 GIS에 더하여, 요즘에는 환경대응의 관점에서 고체 절연, 압축공기절연, 전진공(全真空) 절연 등이 등장하고 있다.

[0004]

예를 들면, 특허문현 1에는, 진공용기 내에 차단, 단로 및 접지의 기능을 집적하여 형성한 개폐기부를 에폭시 수지로 몰드하여 고체 절연함과 동시에, 개폐기부에서 인출된 모선측 도체 및 부하측 도체를 고체 절연한 진공 절연 스위치 기어가 기재되어 있다.

[0005]

[특허문현 1]

[0006]

일본국 특개2007-14087호 공보

발명의 내용**해결 하고자하는 과제**

[0007]

그러나, 특허문현 1에 기재되어 있는 스위치 기어는, 고체 절연방식의 채용에 따르는 절연파괴의 염려에 대하여 충분히 고려되어 있다고는 할 수 없다.

[0008]

즉, 특허문현 1의 진공절연 스위치 기어는, 개폐기부의 몰드수지로부터의 인출부의 도체를 덮는 절연성의 부싱과, 인출된 도체에 접속되는 케이블 헤드의 도체를 덮음과 동시에, 부싱의 바깥 둘레를 덮어 설치된 케이블 헤드 절연부재와의 접합 계면에 보이드(기공, 기포, 공동)가 생긴다.

[0009]

케이블 헤드 절연부재의 표면은 접지되어 있기 때문에, 부싱과 케이블 헤드 절연부재와의 계면의 보이드에는,

도체의 고전위와 케이블 헤드 절연부재의 접지전위 사이의 고전계가 인가되고, 보이드에서 부분방전이 발생하여 케이블 헤드 절연부재 등이 열화하고, 그 결과, 절연파괴를 야기할 염려가 있다.

[0010] 그래서 본 발명은, 고체 절연방식을 채용한 진공절연 스위치 기어의 고체 절연재 사이의 접합 계면에 고전계가 인가되는 것에 기인하는 절연파괴를 억제하는 것을 과제로 한다.

과제 해결수단

[0011] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 진공절연 스위치 기어는, 진공용기와, 진공용기 내에 수용된 고정 접점과, 진공용기 내에 고정 접점과 접속 이탈 가능하게 수용된 가동 접점과, 가동 접점을 접속 이탈 방향으로 구동하는 구동기구와, 진공용기의 주위를 몰드하여 이루어지는 몰드수지와, 고정 접점에 접속되어 상기 몰드수지로부터 인출된 도체의 인출부를 덮어 이루어지는 절연성의 부싱과, 인출부의 도체에 접속되는 케이블 헤드의 도체를 덮음과 동시에, 부싱의 바깥 둘레를 덮어 설치되는 외표면이 접지된 케이블 헤드 절연부재를 구비하는 것을 전제 구성으로 하고 있다.

[0012] 그리고, 부싱 내부의 적어도 케이블 헤드 절연부재의 선단부에 대향하는 위치에, 접지된 도전부재가 매립되어 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0013] 즉, 부싱과 이것을 덮는 케이블 헤드 절연부재와의 사이의 계면에는 보이드가 생기고, 특히 케이블 헤드 절연부재의 선단부에 대향하는 위치의 보이드에는 고전계가 인가된다. 이 점, 부싱 내부의 적어도 케이블 헤드 절연부재의 선단부에 대향하는 위치에, 접지된 도전부재를 매립함으로써, 보이드에 인가되는 전계를 완화할 수 있다. 그 결과, 고전계 기인의 보이드에서의 부분방전 및 이것에 기인하는 부싱 및 케이블 헤드 절연부재의 열화, 절연파괴를 억제할 수 있다.

[0014] 이 경우에 있어서, 케이블 헤드 절연부재의 선단부가 대향하는 부싱의 몰드수지측의 근원부에, 도체에 대하여 링 형상으로 접지된 도전부재를 매립하도록 하여도 된다. 부싱에 케이블 헤드 절연부재를 덮도록 하여 덮는 경우, 부싱의 근원부와 케이블 헤드 절연부재와의 계면에 고전계가 인가되기 쉬우나, 도전부재를, 부싱의 근원부에 도체에 대하여 링 형상으로 매립함으로써, 효과적으로 절연파괴를 억제할 수 있다.

[0015] 또, 도전부재를, 모선측 도체의 부싱 및 부하측 도체의 부싱의 각각의 내부에 매립함으로써, 모선측 및 부하측의 양쪽에 생길 수 있는 절연파괴를 억제할 수 있다.

[0016] 또, 몰드수지의 외표면에 접지된 도전층을 형성하여, 도전부재를, 도전층에 접속할 수 있다.

[0017] 한편, 모선측 도체 및 부하측 도체의 부싱 중 어느 한쪽에 매립된 도전부재를, 도전층에 접속하고, 다른쪽에 매립된 도전부재를, 도전층과 접속하지 않고 브릿지로 하여, 전위 측정용 단자로 할 수도 있다.

[0018] 즉, 브릿지로 한 도전부재는, 도체에 통전되어 있지 않은 경우에는 전압이 발생하지 않고, 도체에 통전되어 있는 경우에는 전압이 발생하기 때문에, 예를 들면 이 단자의 전압을 계측하거나, 또는 이 단자에 LED(Light Emitting Diode) 등을 접속하는 등의 간이한 방법으로, 도체의 통전을 검출할 수 있다.

[0019] 이것에 더하여, 이 전위 측정용 단자는, 도체에 인가되는 전압에 비하여 충분히 낮은 전위가 되기 때문에, 보이드에 인가되는 고전계를 억제하는 효과도 가진다. 또, 종래기술과 같이, 도체의 통전을 검출하는 전용 단자를 설치하는 경우에 비하여 부품수의 저감을 도모할 수 있다.

[0020] 또한, 진공용기를 몰드하는 몰드수지와 부싱을 일체로 형성할 수 있다. 이 경우, 부싱 이외의 부위의 표면에 접지 도전층을 형성하면 된다.

효과

[0021] 본 발명에 의하면, 고체 절연방식을 채용한 진공 절연 스위치 기어의 고체 절연재 사이의 접합 계면에 고전계가 인가되는 것에 기인하는 절연파괴를 억제할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 본 발명을 적용하여 이루어지는 진공 절연 스위치 기어의 실시형태를, 도면을 이용하여 설명한다. 또한, 이하의 설명에서는, 동일기능 부품에 대해서는 동일부호를 붙이고 중복설명을 생략한다.

[0023] 도 1 내지 도 3은, 각각 본 발명의 진공절연 스위치 기어를 피더(feeder)반으로서 적용한 일 실시형태를 나타내는 측면도, 정면도, 사시도이고, 도 4는, 이 진공절연 스위치 기어의 전기회로를 나타내는 도면이다. 본 실시

형태의 진공절연 스위치 기어의 박스체(1)의 내부는, 위에서부터 각각 저압 제어 구획부(2), 고압 스위치 구획부(3) 및 모선, 케이블 구획부(4)로 구획되어 있다.

[0024] 고압 스위치 구획부(3) 내에는, 진공 2점 오프 3 위치형의 개폐기[진공 2점 오프 3 위치형 차단 단로기(BDS)](8)와, 진공 투입 용기가 있는 접지 개폐기(ES)(9)와, 전압 검출기(VD)(10)와, 조작장치(11) 등이 배치되어 있다.

[0025] 고압 스위치 구획부(3) 내에 배치된 진공 2점 오프 3 위치형의 개폐기(BDS)(8)와, 진공 투입 용기가 있는 접지 개폐기(ES)(9)와, 전압 검출기(VD)(10)는, 도 1에 나타내는 바와 같이 예폭시 등의 몰드수지(12)에 의하여 일체적으로 몰드되어 있다. 이것에 의하여, 개폐기부가 유닛화되어 소형 경량화가 도모되고 있다. 이 유닛화된 개폐기부는, 상분리(相分離) 구조이고, 또한 그 상 사이에 차폐층을 배치하여, 상 사이의 단락사고의 발생이 억제되고 있다. 상기한 몰드수지(12)의 외표면은, 도포된 도전도료에 의하여 접지되어 있고, 접촉의 안전성이 확보되어 있다.

[0026] 또, 모선, 케이블 구획부(4) 내에는, 개폐기(8)의 몰드수지(12)로부터 인출된 모선측 도체를 케이블 헤드 고체 절연재로 덮어 형성된 모선측 케이블 헤드(5)가 배치되어 있다. 또, 부하측에 관해서도 마찬가지로, 몰드수지(12)로부터 인출된 부하측 도체를 케이블 헤드 고체 절연재로 덮어 형성된 부하측 케이블 헤드(6)가 배치되어 있다. 또한, 부싱(CT7) 등이 배치되어 있다.

[0027] 모선측 및 부하측 도체는, 고체 절연에 의해 가스리스화되고, 그 취급성과 안정성이 확보되어 있다. 또, 전압 검출기(10)는, 진공용기 내의 진공도 열화에 의해 발생하는 코로나도 검출하고, 보수 점검성을 향상시키는 것이다.

[0028] 계속해서, 유닛화된 개폐기부의 상세한 구성을 도 1 및 도 5를 이용하여 설명한다. 진공 2점 오프 3 위치형의 개폐기(BDS)(8)는, 절연통(80a)를 구비하는 진공용기(80)와, 진공용기(80) 내에 각각 수납된 2개의 고정 접점(81)과, 이들에 대하여 접속 이탈 가능하게 설치된 2개의 가동 접점(82)을 구비하고 있고, 2점 오프를 구성하고 있다.

[0029] 도 1에 나타내는 바와 같이, 좌측의 한쪽의 고정 접점(81)에는, 몰드수지(12) 내의 모선측 도체를 구성하는 피더(83)가 접속되어 있고, 모선측 도체는, 피더(83)를 거쳐 진공용기(80) 및 진공용기(80)를 덮는 몰드수지(12)의 밖으로 인출되고, 몰드수지(12) 밖의 모선측 케이블 헤드(5)의 도체와 접속되어 있다. 또, 우측의 다른쪽 고정 접점(81)에는, 몰드수지(12) 내의 부하측 도체를 구성하는 피더(84)가 접속되어 있고, 부하측 도체는, 피더(84)를 거쳐 진공용기(80) 및 진공용기(80)를 덮는 몰드수지(12)의 밖으로 인출되고, 몰드수지(12) 밖의 부하측 케이블 헤드(6)의 도체와 접속되어 있다. 또, 좌우 양쪽의 고정 접점(81) 및 가동 접점(82)을 포함하는 근방의 주위는, 아크 시일드(90)로 덮여져 있다.

[0030] 각 가동 접점(82)은, 스테인리스 등의 고온에서 어닐링되지 않는 금속으로 보강된 가동 도체(85)로 서로 연결되어 있다. 이 가동 도체(85)에는, 진공절연조작로드(86)가 연결되어 있다. 이 진공절연조작로드(86)는, 금속 벨로즈(87)를 거쳐 진공용기(80) 밖으로 도출되고, 기중 절연조작로드(88)에 연결되어 있다. 이 기중 절연조작로드(88)는, 조작장치(11)에 의하여 조작되는 조작로드(111)에 연결되어 있다.

[0031] 각 가동 접점(82)은, 조작로드(111)를 거쳐 구동되고, 도 5에 나타내는 통전하기 위한 폐쇄위치(Y1), 전류를 차단하기 위한 개방위치(Y2) 및 벼락 등의 서지전압에 대하여 점검 작업자의 안전을 확보하기 위한 단로위치(Y3)의 3위치에 정지한다.

[0032] 각 가동 접점(82)은, 도 5에 나타내는 바와 같이, 각각 개방위치(Y2)에서 차단 캡(g2)을, 또, 단로위치(Y3)에서 단로 캡(g3)을 확보하고 있다. 이 단로 캡(g3)은, 차단 캡(g2)의 대략 배에 상당하는 극간 거리를 가지도록 설정되어 있다. 이와 같이, 단로시에서의 단로 캡(g3)을, 차단 캡(g2)의 대략 2배로 설정하고, 복수개(이 예에서 2개)의 단로 캡을 가짐으로써, 다단형식의 절연을 가능하게 하고 있다.

[0033] 또, 상 사이를 고체 절연함과 동시에, 접점의 극 사이를 진공 절연하여, 극간 치수 및 극수를 바꿈으로써, 「상간 절연 > 단로시의 극간 절연 > 차단시의 극간 절연 > 접지 개폐기의 극간 절연」의 관계를 설정하고, 상 사이의 절연 협조를 도모하고 있다. 이에 의하여, 적어도 일선(一線) 지락(地絡)으로 억제되어, 그 사고의 파급을 적극 억제할 수 있다.

[0034] 또, 상기한 기중 절연조작로드(88)는, 도 1에 나타내는 바와 같이 고무 또는 금속의 벨로즈(89)로 덮여져, 외기로부터 차단되어 있다. 이에 의하여, 기중 절연조작로드(88)는, 장기사용에 대한 절연 신뢰성이 확보되어

있다.

[0035] 진공 투입 용기가 있는 접지 개폐기(ES)(9)는, 도 1에 나타내는 바와 같이, 절연통을 구비하는 진공용기(91)와, 진공용기(91) 내에 고정되고, 페더(84)에 접속된 고정 접점(92)과, 고정 접점(92)과 접속 이탈 가능하게 배치된 가동 접점(93)을 구비하고 있다.

[0036] 가동 접점(93)에는, 진공절연조작로드(94)가 연결되어 있다. 진공절연조작로드(94)는, 금속 벨로즈(95)를 거쳐 진공용기(91) 밖으로 도출되고, 접지 개폐기용 절연조작로드(112)에 연결되어 있다. 또한, 진공용기(80, 91), 각 조작 로드(111, 112)에는, 예를 들면 스테인리스제의 것을 사용하고, 그 내환경성을 향상시키고 있다. 또, 도 2에 나타내는 바와 같이, 각 가동 접점(93)은, 도체(96)로 접속되어 있다.

[0037] 다음에, 개폐기(8)를 통전하기 위한 폐쇄위치(Y1), 전류를 차단하기 위한 개방위치(Y2), 벼락 등의 서지전압에 대하여 접점 작업자의 안전을 확보하기 위한 단로위치(Y3)의 3 위치로의 전환 및 접지 개폐기(9)의 온/오프를 조작하는 조작장치(11)의 상세한 구성을, 도 6을 이용하여 설명한다.

[0038] 조작장치(11)의 구성부품은, 고압 스위치 구획부(3) 내에 설치한 지지판(113)에 고정되어 있다. 조작장치(11)는, 대략적으로 개폐기(8)의 가동 접점(82)을 폐쇄위치(Y1)와 개방위치(Y2)로 전환 조작하기 위한 제 1 조작기구(200)와, 개폐기(8)의 가동 접점(82)을 개방위치(Y2)와 단로위치(Y3)로 전환 조작하기 위한 제 2 조작기구(300)와, 접지 개폐기(9)의 가동 접점(93)을 조작하는 제 3 조작기구(400)를 구비하여 구성되어 있다.

[0039] 먼저, 제 1 조작기구(200)의 구성을, 도 1 및 도 6을 이용하여 설명한다. 도 6에서, 지지판(113)에는, 제 1 축(201)이 회동 가능하게 지지되어 있다. 이 제 1 축(201)에는, 도 1에 나타내는 바와 같이 레버(202)가 제 1 축(201)의 축선방향으로 3개 고정되어 있다. 이 레버(202)의 선단측은, 조작로드(111)에 각각 연결되어 있다. 또 제 1 축(201)의 레버(202)의 반대측에는, 레버(203)가 고정되어 있다.

[0040] 레버(203)에는, 연결부재(204)를 거쳐 전자석(205)의 구동축(206)이 연결되어 있다. 구동축(206)에는, 단면 T자 형상을 하고 있는 가동철심(207)이 고정되어 있다. 가동철심(207)의 주위에는, 지지판(113)에 고정된 고정철심(208)이 설치되어 있다. 고정철심(208)의 내부에는, 코일(209)과 둥근 고리형상의 영구자석(210)이 설치되어 있다. 구동축(206)의 레버(203)와 반대측의 끝부에는, 트립 스프링받이(211)가 설치되어 있다. 이 트립 스프링받이(211)와 고정철심(208)과의 사이에, 트립 스프링(212)이 설치되어 있다.

[0041] 전자석(205)은, 가동 접점(82)이 폐쇄위치(Y1)에 유지된 상태에서는, 코일(209)과 영구자석(210)의 흡인력에 의하여, 트립 스프링(212)과 기중 절연조작로드(88)에 설치한 접압 스프링(도시 생략)의 축세력에 대항하는 유지력이 얻어지도록 되어 있다. 특히, 영구자석(210)의 흡인력, 이른바 자기(磁氣) 래치방식을 구성하고 있다.

[0042] 다음에, 개폐기(8)의 가동 접점(82)을 개방위치(Y2)와 단로위치(Y3)로 전환 조작하기 위한 제 2 조작기구(300)의 구성을, 도 6을 이용하여 설명한다. 지지판(113)상의 제 1 축(201)의 길이방향의 중간부에는, 레버(301)가 고정되어 있다. 이 레버(301)의 선단측에는, 인터록용의 핀(302)이 설치되어 있다. 이 핀(302)에는, 롤러(303)가 맞닿는다. 이 롤러(303)는, 크랭크 레버(304)의 한쪽측 선단에 회전 가능하게 설치되어 있다. 이 크랭크 레버(304)는, 지지판(113)의 하면측에 회동 가능하게 지지되어 있다.

[0043] 크랭크 레버(304)의 다른쪽 측 선단에는, 전자석(305)의 구동축(306)이 연결되어 있다. 구동축(306)에는, 가동 철심(307)이 고정되어 있다. 가동철심(307)의 주위에는, 지지판(113)에 고정된 고정철심(308)이 설치되어 있다. 고정철심(308)의 내부에는, 2개의 코일(309, 310)이 상하방향으로 배치되어 있다. 가동철심(307)과 고정철심(308)의 상부와의 사이에는, 리턴 스프링(311)이 배치되어 있다.

[0044] 전자석(305)은, 각각의 코일(309, 310)을 여자함으로써, 가동철심(307)을 상하방향으로 동작시키고, 이 동작에 의하여 크랭크 레버(304)는 회동한다. 크랭크 레버(304)의 회동에 의하여, 인터록용의 핀(302)과 롤러(303)와의 맞닿음 위치를 변경시켜, 레버(203)의 제 1 축(201) 주위의 회동을 저지하거나, 또는 회동을 가능하게 한다. 이에 의하여, 개폐기(8)의 가동 접점(82)은, 개방위치(Y2)에서 단로위치(Y3)로의 이동이 저지되어 개방위치(Y2)로 유지되고, 또 개방위치(Y2)에서 단로위치(Y3)로의 이동이 가능해진다. 즉, 이 구성은, 개폐기(8)의 가동 접점(82)의 개방위치(Y2)와 단로위치(Y3)와의 사이의 제 1 인터록 기구로 되어 있다.

[0045] 다음에, 접지 개폐기(9)의 가동 접점(93)을 조작하는 제 3 조작기구(400)의 구성을, 도 6을 이용하여 설명한다. 지지판(113)에는, 제 2 축(401)이 회동 가능하게 지지되어 있다. 이 제 2 축(401)에는, 도 1에 나타내는 바와 같이 레버(402)가 제 2 축(401)의 축선방향으로 3개 고정되어 있다. 레버(402)의 선단측은, 조작로드(112)에 각각 연결되어 있다. 또, 제 2 축(401)의 레버(402)와 반대측에는, 레버(403)가 고정되어 있다.

- [0046] 레버(403)에는, 연결부재(404)를 거쳐 전자석(405)의 구동축(406)이 연결되어 있다. 전자석(405)은, 제 1 조작기구(200)의 전자석(205)과 동일한 구성이며, 그 구동축(406)에는, 단면 T자 형상을 하고 있는 가동철심(407)이 고정되어 있다. 이 가동철심(407)의 주위에는, 지지판(113)에 고정된 고정철심(408)이 설치되어 있다. 고정철심(408)의 내부에는, 코일(409)과 둥근 고리형상의 영구자석(410)이 배치되어 있다. 고정철심(408)과 지지판(113)의 하면과의 사이에는, 차단용 스프링(411)이 설치되어 있다.
- [0047] 이 접지 개폐기(9)의 제 3 조작기구(400)와 개폐기(8)의 가동 접점(82)을 개방위치(Y2)와 단로위치(Y3)로 전환 조작하기 위한 제 2 조작기구(300)와의 사이에는, 제 2 인터록 기구가 설치되어 있다.
- [0048] 이 제 2 인터록 기구는, 개폐기 내의 가동 접점(82)이 벼락 등의 서지전압에 대하여 점검 작업자의 안전을 확보하기 위한 단로위치(Y3)의 위치에 있을 때, 전자석(405)에 의하여 접지 개폐기(9)의 가동 접점(93)의 고정 접점으로의 투입을 가능하게 한다. 또, 개폐기 내의 가동 접점(82)이 전류를 차단하기 위한 개방위치(Y2)의 위치에 있을 때, 전자석(405)에 의하여 접지 개폐기(9)에서의 가동 접점(93)의 고정 접점으로의 투입을 불가능하게 한다. 또한, 접지 개폐기(9)의 고정 접점에 그 가동 접점(93)을 투입하고 있을 때, 제 2 조작기구(300)에서의 전자석(205)의 작동을 불가능하게 한다.
- [0049] 구체적으로는, 이 제 2 인터록 기구는, 제 3 조작기구(400)의 전자석(405)의 구동축(406)의 아래쪽 끝에 설치한 핀(412)과, 제 2 조작기구(300)의 전자석(305)의 하측에서 제 2 축(401)과 평행하게 설치한 축(413)과, 이 축(413)에 설치되고, 제 2 조작기구(300)의 전자석(305)의 구동축(306)의 하단에 연결하는 레버(도시 생략)와, 축(413)에 설치되고, 핀(412)과 걸어맞추는 레버(414)로 구성되어 있다.
- [0050] 다음에, 상기한 본 발명의 진공절연 스위치 기어를 피더반으로서 적용한 일 실시형태의 동작을 설명한다. 개폐기(8) 내의 가동 접점(82)이 전류를 차단하기 위한 개방위치(Y2)에 설정된 상태에서는, 제 1 조작기구(200)의 트립 스프링(212)의 리턴력에 의하여, 제 1 조작기구(200)의 레버(203)는, 도 1에서 제 1 축(201)을 지지점으로 하여 시계방향의 회전력이 주어진다.
- [0051] 이에 의하여, 제 2 조작기구(300)를 구성하는 레버(301)의 선단측에 설치한 인터록용 핀(302)은, 롤러(303)의 바깥 둘레 상면에 맞닿고, 트립 스프링(212)의 리턴력에 의한 시계방향의 회동이 더 한층 억제되어 있다. 즉, 전류를 차단하기 위한 개방위치(Y2)에서 벼락 등의 서지전압에 대하여 점검 작업자의 안전을 확보하기 위한 단로위치(Y3)로의 이행이 저지된다.
- [0052] 다음에, 제 1 조작기구(200)에 의한 개방위치(Y2)에서 폐쇄위치(Y1)로의 조작(투입조작)을 설명한다. 제 1 조작기구(200)의 전자석(205)의 코일(209)에 통전하면, 그 구동축(206)이 도 6에서 상방향으로 이동한다. 이 구동축(206)의 상방향으로의 이동에 의하여 레버(202)가 제 1 축(201)을 지지점으로 하고, 도 1에서 반시계방향으로 회동하고, 가동 접점(82)을 폐쇄위치(Y1) 방향으로 이동시킨다. 이 폐쇄상태에서 트립 스프링(212)과 접압 스프링은, 축세되어 개극동작에 대비하는 상태로 되어 있다.
- [0053] 또한, 이 투입동작에 의하여, 인터록용 핀(302)은, 롤러(303)의 바깥 둘레면으로부터 떨어진 상태로 되어 있다. 또, 롤러(303)는, 제 2 조작기구(300)의 리턴 스프링(311)에 의하여, 위치변화를 일으키지 않고, 원래의 위치에 유지되어 있다. 상기한 바와 같이, 개폐기(8)가 폐쇄상태인 경우, 제 2 조작기구(300)는, 제 1 조작기구(200)에 의한 단로조작이 불가능해지도록 안전성 강화의 요구 관점에서, 기계적 인터록 기구를 구성하고 있다. 즉, 차단, 단로 사이의 기계적 인터록의 하나인 「가동접점이 폐쇄위치에 존재하는 경우, 단로조작을 불가능하게 하는」 것을 실현하고 있다.
- [0054] 다음에, 제 1 조작기구(200)에 의한 폐쇄위치(Y1)에서 개방위치(Y2)로의 조작(개극조작)을 설명한다. 제 1 조작기구(200)의 전자석(205)의 코일(209)을, 투입 동작시와 역방향으로 여자하여, 영구자석(210)의 자속을 캔슬하면, 트립 스프링(212)과 접압 스프링과의 축세력에 의하여, 그 구동축(206)이 도 1에서의 아래쪽으로 이동한다. 이 구동축(206)의 아래쪽으로의 이동에 의하여 레버(203), 제 1 축(201)을 거쳐, 레버(301)가 도 1에서, 시계방향으로 회동하나, 이 레버(301)의 시계방향의 회전은, 제 2 조작기구에서의 인터록용 핀(302)과 롤러(303)의 바깥 둘레 상면과의 맞닿음에 의하여 억제된다. 그 결과, 개폐기(8)의 가동 접점(82)을 개방위치(Y2)에 유지할 수 있다.
- [0055] 다음에, 제 2 조작기구(300)에 의한 개방위치(Y2)에서 단로위치(Y3)로의 조작(단로조작)을 설명한다. 상기한 개폐기(8)의 개방상태에서 제 2 조작기구(300)에서의 전자석(305)의 상측의 코일(309)을 여자하면, 그 구동축(306)이 리턴 스프링(311)에 저항하여 위쪽으로 이동한다. 이 구동축(306)의 위쪽으로의 이동은, 크랭크 레버(304)를 거쳐 롤러(303)를 도 1에서 반시계방향으로 회동시킨다. 이 롤러(303)의 반시계방향의 회동에 의하여,

이 룰러(303)와 인터록용 핀(302)과의 맞닿음 위치가, 아래쪽으로 내려 간다. 그 결과, 레버(301), 제 1 축(201) 및 레버(202)를 거쳐, 조작로드(111)가 위쪽으로 이동하고, 개폐기(8)의 가동 접점(82)은, 단로위치(Y3)로 이동한다.

[0056] 이 단로상태에서는, 제 1 조작기구(200)의 전자석(205)의 가동철심(207)은, 영구자석(210)보다 밑에 존재하도록 되어 있다. 그 때문에, 만일, 단로상태에서 제 1 조작기구(200)의 전자석(205)의 코일(209)을 여자하여도, 가동철심(207)을 통과하는 자속은 거의 없고, 흡인력은 발생하지 않는다. 즉, 차단기와 단로기 사이의 기계적 인터록 「가동 접점이 단로위치에 존재하는 경우, 투입조작을 불가능하게 하는」 것을 실현하고 있다.

[0057] 다음에, 제 2 조작기구(300)에 의한 단로위치(Y3)에서 개방위치(Y2)로의 조작을 설명한다. 단로상태에서, 제 2 조작기구(300)의 전자석(205)의 하측의 코일(310)을 여자하면, 구동축(206)의 위쪽 이동, 크랭크 레버(304)의 시계방향의 회동에 의하여 룰러(303)는, 이것에 맞닿아 있는 인터록용 핀(302)을 상방향으로 밀어 올리기 때문에, 개폐기(8)의 가동 접점(82)은, 개방위치(Y2)로 이동한다.

[0058] 개폐기(8)의 가동 접점(82)이 전류를 차단하기 위한 개방위치(Y2)에 있을 때, 제 2 인터록 기구의 레버(414)가, 제 3 조작기구(400)의 전자석(405)의 구동축(406)의 아래쪽 끝에 설치한 핀(412)에 걸어 맞춰져 있기 때문에, 전자석(405)에 의하여 접지 개폐기(9)의 가동 접점(93)으로의 투입이 불가능하게 되어 있다.

[0059] 또, 접지 개폐기(9)의 고정 접점에 그 가동 접점(93)을 투입하고 있을 때, 제 2 인터록기에서의 레버(414)가, 전자석(405)의 구동축(406)의 아래쪽 끝에 설치한 핀(412)에 걸어맞춰져 있기 때문에, 제 2 조작기구(300)에 의한 작동이 불가능하게 되어 있고, 또한 개폐기(8)의 가동 접점(82)이 벼락 등의 서지전압에 대하여 접점 작업자의 안전을 확보하기 위한 단로위치(Y3)에 있을 때에는, 제 2 인터록 기구의 레버(414)가, 전자석(405)의 구동축(406)의 아래쪽 끝에 설치한 핀(412)의 이동을 가능하게 하고 있기 때문에, 제 3 조작기구(400)에 의하여 접지 개폐기(9)의 투입이 가능하다.

[0060] 또한, 상기한 실시형태에서는, 제 2 조작기구(300)에 회전 자유로운 룰러(303)를 사용하였으나, 이 룰러(303)를 부분 원호형상의 캡으로 하는 것이 가능하다. 또, 제 1 조작기구(200) 및 제 3 조작기구(400)를, 적절히 배치변경하는 것도 가능하다. 또한, 제 1 조작기구(200)에 전자조작방식을 적용하였으나, 전동스프링 방식 등 다른 조작방식을 채용하는 것도 가능하다.

[0061] 계속해서, 이와 같은 진공절연 스위치 기어에서의 본 발명의 특징부에 대하여, 도 7 내지 도 9를 이용하여 설명한다. 도 7은, 몰드된 진공 2점 오프 3 위치형 개폐기(8), 접지 개폐기(9)의 단면도이다. 상기한 바와 같이, 개폐기(8)의 좌측의 고정 접점(81)에 접속되어 있는 피더(83)와, 우측의 고정 접점(81)에 접속되어 있는 피더(84)는, 각각 모선측 도체, 부하측 도체를 구성하고 있고, 이들이 몰드수지(12) 내에서 주회로를 형성하고 있다.

[0062] 또, 모선측 도체의 진공용기(80) 및 진공용기(80)를 덮는 몰드수지(12)로부터의 인출부에는, 모선측 도체를 덮는 모선측 부싱(13)이 설치되어 있다. 모선측 부싱(13)은, 몰드수지(12)와 일체로, 근원측에서 선단측을 향함에 따라 서서히 지름이 축소되면서 돌출하도록 형성되어 있다. 마찬가지로, 부하측 도체의 진공용기(80) 및 진공용기(80)를 덮는 몰드수지(12)로부터의 인출부에는, 모선측 도체를 덮는 부하측 부싱(14)이 설치되어 있다. 부하측 부싱(14)은, 몰드수지(12)와 일체로, 근원측에서 선단측을 향함에 따라 서서히 지름이 축소되면서 돌출하도록 형성되어 있다.

[0063] 또, 도 7에 나타내는 바와 같이, 모선측 부싱(13), 부하측 부싱(14)에는, 각각 모선측 케이블 헤드(5), 부하측 케이블 헤드(6)의 도체를 덮음과 동시에, 외표면이 접지된 케이블 헤드 고체 절연재가 씌워져 있다. 즉, 표면 접지의 각 케이블 헤드 고체 절연재가, 모선측 부싱(13), 부하측 부싱(14)을 덮어 설치되어 있다.

[0064] 따라서, 도 7에 나타내는 바와 같이, 모선측 부싱(13), 부하측 부싱(14)의 외표면과, 각 케이블 헤드 고체 절연재의 내표면과의 사이의 계면에는, 보이드(15)가 생기고, 도체에 대한 통전에 의하여 보이드(15)에는 고전계가 인가되게 되어, 최종적으로 절연파괴를 야기할 염려가 있다.

[0065] 즉, 각 부재의 위치관계는, 도체를 중심축이라 하면, 중심의 도체로부터 방사방향으로, 부싱(13, 14), 보이드(15), 케이블 헤드(5, 6)의 고체 절연재가 된다. 케이블 헤드 고체 절연재의 외표면은 접지되어 있기 때문에, 보이드(15)는, 도체에 인가된 고전위와 케이블 헤드 고체 절연재의 표면의 접지전위와의 사이에 위치하고, 보이드(15)에는 고전계가 인가된다. 이것에 기인하여, 보이드(15)에서 부분방전이 발생하여 부싱(13, 14) 또는 케이블 헤드 절연부재가 열화하고, 그 결과, 절연파괴를 야기할 염려가 있다.

- [0066] 본 실시형태와 같은 부싱과 케이블 헤드 고체 절연재의 계면의 보이드의 경우, 특히 케이블 헤드 절연부재의 선단부에 대향하는 위치의 보이드, 환연하면, 부싱의 근원부와 케이블 헤드 고체 절연재와의 계면에 생기는 보이드에 고전계가 인가되고, 그곳에서 절연파괴를 야기할 염려가 있다.
- [0067] 그래서, 본 실시형태에서는, 모선측 부싱(13) 및 부하측 부싱(14)의 각각의 내부에, 접지된 도전부재(17, 18)를 매립하고 있다. 환연하면, 부싱(13, 14)과 케이블 헤드 고체 절연재와의 계면의 보이드(15)와, 도체와의 사이에, 접지된 도전부재를 설치하고 있다.
- [0068] 도 8은, 몰드수지(12) 내의 부품만을 나타내는 사시도이다. 도 7, 도 8에 나타내는 바와 같이, 각 도전부재(17, 18)는, 구체적으로는, 각 부싱(13, 14)의 근원부에, 각 도체에 대하여 링 형상으로 매립되어 있다. 환연하면, 각 부싱(13, 14) 내부의, 케이블 헤드 절연부재의 선단부에 대향하는 위치에, 도전부재(17, 18)를 매립하고 있다. 도전부재(17)는, 링부(17a)와, 접지부(17b)와, 이들을 접속하는 브릿지부(17c)로 구성되어 있다. 또, 도전부재(18)는, 링부(18a)와, 접지부(18b)와, 이들을 접속하는 브릿지부(18c)로 구성되어 있다. 접지부(17b, 18b)에는, 나사구멍이 잘려 있다.
- [0069] 상기한 바와 같이, 몰드수지(12)의 표면에는 도전 도료에 의한 접지 도전층이 형성되어 있고, 각 도전부재(17, 18)는, 그 접지부(17b, 18b)가 접지 도전층에 나사 고정에 의하여 고정되어 접지전위로 되어 있다.
- [0070] 이에 의하여, 예를 들면 부하측을 예로 설명하면, 각 부재의 위치관계는, 부하측 도체를 중심축으로 하여, 중심도체로부터 방사방향으로, 부하측 부싱(14), 도전부재(18), 부하측 부싱(14), 보이드(15), 부하측 케이블 헤드(6)의 고체 절연재가 된다. 따라서, 고전계는 부하측 도체와 접지 도전부재 사이의 부싱에 인가되는 것만으로, 도전부재(18)의 접지전위와 부하측 케이블 헤드(6)의 고체 절연재의 표면의 접지전위에 끼워진 보이드(15)에 인가되는 전계를 완화할 수 있다. 그 결과, 고전계 기인의 보이드(15)에서의 부분방전, 및 이것에 기인하는 부하측 부싱(14) 및 부하측 케이블 헤드(6)의 고체 절연재의 열화, 절연파괴를 억제할 수 있다.
- [0071] 또, 본 실시형태의 변형예로서, 모선측 및 부하측 중 어느 한쪽에 매립된 도전부재를 도전층에 접속하고, 다른 쪽에 매립된 도전부재를 도전층과 접속하지 않고 부유전위로 하여, 전위 측정용 단자로 할 수 있다.
- [0072] 즉, 부하측 부싱(14)에 매립된 도전부재(18)를 전위 측정용으로 하는 경우는, 도 9에 나타내는 바와 같이, 도전부재(18)의 접지부(18b)와 몰드수지(12) 표면과의 사이에 절연판(19)을 끼우는 등으로 하여, 도전부재는 접지되지 않게 되어, 부유전위가 된다.
- [0073] 그렇게 하면, 브릿지로 한 도전부재는, 도체에 통전되어 있지 않은 경우에는 전압이 발생하지 않고, 도체에 통전되어 있는 경우에는 전압이 발생하기 때문에, 예를 들면 이 단자의 전압을 계측하거나, 또는 이 단자에 LED(Light Emitting Diode) 등을 접속하는 등의 간이한 방법으로, 도체의 통전을 검출할 수 있다.
- [0074] 또한, 이 전위 측정용 단자는, 도체에 인가되는 전압에 비하여 충분히 낮은 전위가 되기 때문에, 보이드(15)에 인가되는 고전계를 억제하고, 상기와 마찬가지로 절연파괴를 억제하는 효과도 가진다. 이에 의하여 종래기술과 같이, 도체의 통전을 검출하는 전용 단자[전압 검출기(10)]를 설치할 필요가 없어지기 때문에, 절연파괴를 억제하면서, 부품수의 저감을 도모할 수 있다.
- [0075] 또한, 몰드수지(12)에 의하여 일체가 된 개폐기부는, 고정단자(20) 및 도전부재(17, 18)의 접지부(17b, 18b)에서 나사 고정함으로써 박스체에 고정된다. 또, 본 실시형태에서는, 부싱의 근원부분과 케이블 헤드와의 계면에 고전계가 인가되기 쉽기 때문에, 도전부재를 각 부싱의 근원부에 매립하는 경우를 나타내었으나, 이것에 한정하지 않고, 부싱 및 케이블 헤드의 고체 절연재의 형상 등에 따라 고전계가 인가되는 보이드의 전계를 완화하도록 도전부재를 매립할 수 있다.
- [0076] 도 10 및 도 11은, 본 발명의 진공 절연 스위치 기어를 모선 구분반으로서 적용한 일 실시형태를 나타내는 것으로, 도 10은 본 발명의 진공 절연 스위치 기어를 모선 구분반으로서 적용한 일 실시형태를 나타내는 측면도, 도 11은 그 전기회로도이다.
- [0077] 이 실시형태는, 진공 2점 오프 3 위치형 개폐기(8)를, 진공 2점 오프 3 위치형의 부하 차단 단로기(LDS)로서 사용하는 것이다. 그리고, 이 개폐기(8)의 각 고정 접점(81)을 피더(83)로 각 모선측 케이블 헤드(5)에 접속하고, 각 피더(83)에 접지 개폐기(9)를 접속하여 구성한 것이다.
- [0078] 도 12 및 도 13은, 본 발명의 진공절연 스위치 기어를 피더 계측반으로서 적용한 일 실시형태를 나타내는 것으로, 도 12는 본 발명의 진공절연 스위치 기어를 피더 계측반으로서 적용한 일 실시형태를 나타내는 측면도, 도

13은 그 전기회로도이다.

[0079] 이 실시형태는, 진공 2점 오프 3 위치형의 개폐기(8)를, 진공단로기(DS)로서 사용하는 것이다. 그리고 이 개폐기(8)의 한쪽 측(도 13의 우측)의 고정 접점(81)을, 피더(83)에 의하여 모선, 케이블 구획부(4) 내의 단상 권선형 계측용 변압기(500)에 접속하고, 피더(83)에 접지 개폐기(9)를 접속하여 구성한 것이다.

[0080] 도 14 및 도 15는, 본 발명의 진공절연 스위치 기어를 모선 계측반으로서 적용한 일 실시형태를 나타내는 것으로, 도 14는 본 발명의 진공절연 스위치 기어를 모선 계측반으로서 적용한 일 실시형태를 나타내는 측면도, 도 15는 그 전기회로도이다.

[0081] 이 실시형태는, 진공 2점 오프 3 위치형의 개폐기(8)를, 진공 단로기(DS)로서 사용하는 것이다. 그리고, 이 개폐기(8)의 한쪽 측(도 15의 우측)의 고정 접점(81)을, 한쪽의 피더(83)에 의하여 모선, 케이블 구획부(4) 내의 단상 권선형 계측용 변압기(500)에 접속하고, 개폐기(8)의 다른쪽 측(도 15의 좌측)의 고정 접점(81)을, 다른쪽 피더(83)에 의하여 고체 절연모선(5a)에 접속하고, 한쪽의 피더(83)에 접지 개폐기(9)를 접속하여 구성한 것이다.

[0082] 상기한 본 발명의 실시형태에 의하면, 진공 2점 오프 3 위치형의 개폐기를, 차단 단로기 또는 단로기로서 사용할 수 있기 때문에, 유저의 다양한 요구에도 유연하게 대응할 수 있다. 또, 취급성, 증설성도 좋다.

[0083] 또, 상기한 본 발명의 실시형태에 의하면, 진공 2점 오프 3 위치형의 개폐기의 구성에 의하여 차단부와 단로부의 이중화를 달성할 수 있고, 그 신뢰성이 높다.

[0084] 또, 상기한 본 발명의 실시형태에 의하면, 1차 회로를 완전 상분리 구조로 하였기 때문에, 상간 단락사고를 최소한으로 할 수 있고, 또 개폐기를 진공과 몰드의 2중 절연구조로 하여, 진공누설에 의한 지락사고를 방지할 수 있다. 또한, 개폐기의 절연강조를, 「상관절연 > 단로시의 극간 절연 > 차단시의 극간 절연 > 접지 개폐기의 극간 절연」의 관계로 설정하고, 적어도 일선 지락으로 억제되어, 그 사고의 파급을 적극 억제할 수 있는 등의 이유에 의하여 안전성이 우수하다.

도면의 간단한 설명

[0085] 도 1은 본 발명의 진공절연 스위치 기어를 피더(feeder)반으로서 적용한 일 실시형태를 나타내는 측면도,

[0086] 도 2는 본 발명의 진공절연 스위치 기어를 피더반으로서 적용한 일 실시형태를 나타내는 정면도,

[0087] 도 3은 본 발명의 진공절연 스위치 기어를 피더반으로서 적용한 일 실시형태를 나타내는 사시도,

[0088] 도 4는 본 발명의 진공절연 스위치 기어를 피더반으로서 적용한 일 실시형태의 전기회로를 나타내는 도,

[0089] 도 5는 진공 2점 오프 3 위치형의 개폐기의 상세구성을 나타내는 도,

[0090] 도 6은 본 발명의 진공절연 스위치 기어의 동작을 설명하기 위한 도,

[0091] 도 7은 몰드된 진공 2점 오프 3 위치형의 개폐기 및 접지 개폐기의 단면도,

[0092] 도 8은 몰드수지 내의 부품만을 나타내는 사시도,

[0093] 도 9는 본 실시형태의 변형예를 나타내는 도,

[0094] 도 10은 본 발명의 진공절연 스위치 기어를 모선 구분반으로서 적용한 일 실시형태를 나타내는 측면도,

[0095] 도 11은 본 발명의 진공절연 스위치 기어를 모선 구분반으로서 적용한 일 실시형태의 전기회로도,

[0096] 도 12는 본 발명의 진공절연 스위치 기어를 피더 계측반으로서 적용한 일 실시형태를 나타내는 측면도,

[0097] 도 13은 본 발명의 진공절연 스위치 기어를 피더 계측반으로서 적용한 일 실시형태의 전기회로도,

[0098] 도 14는 본 발명의 진공절연 스위치 기어를 모선 계측반으로서 적용한 일 실시형태를 나타내는 측면도,

[0099] 도 15는 본 발명의 진공절연 스위치 기어를 모선 계측반으로서 적용한 일 실시형태의 전기회로도이다.

[0100] ※ 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

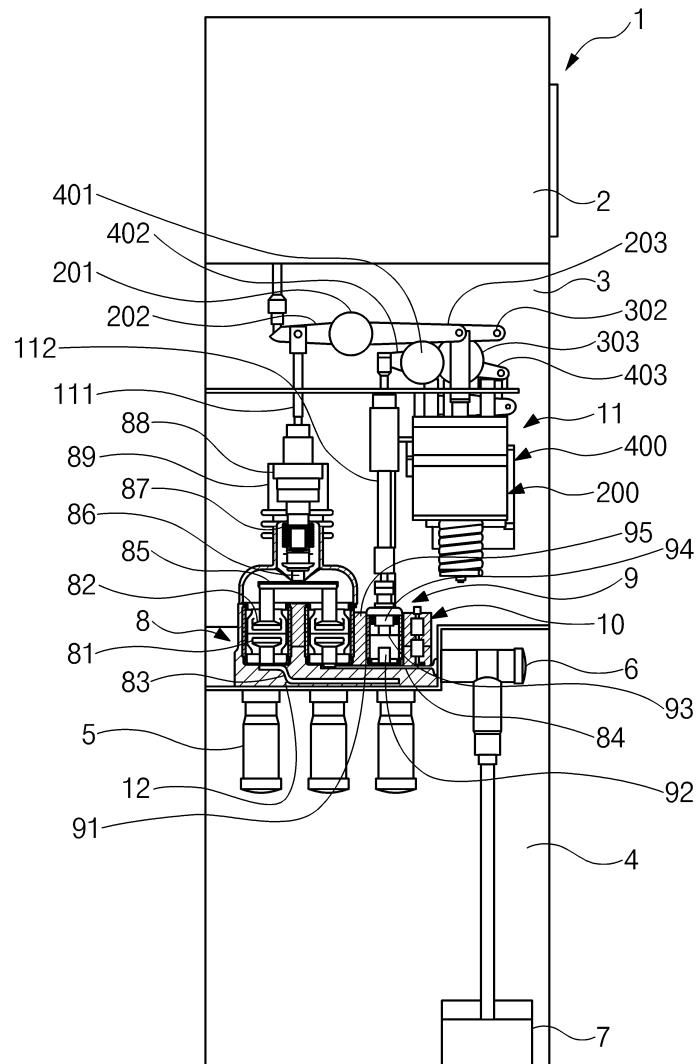
[0101] 5 : 모선측 케이블 헤드 6 : 부하측 케이블 헤드

[0102] 8 : 개폐기 9 : 접지 개폐기

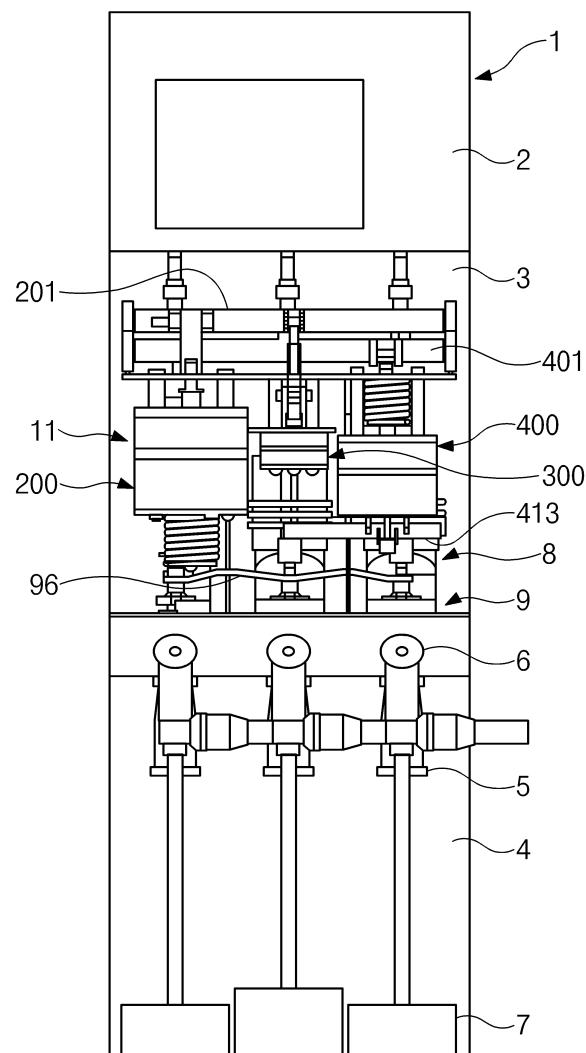
[0103]	12 : 몰드수지	13 : 모선측 부싱
[0104]	14 : 부하측 부싱	15 : 보이드
[0105]	17, 18 : 도전부재	17a, 18a : 링부
[0106]	17b, 18b : 접지부	17c, 18c : 브릿지부
[0107]	19 : 절연판	20 : 고정단자
[0108]	81 : 고정 접점	82 : 가동 접점

도면

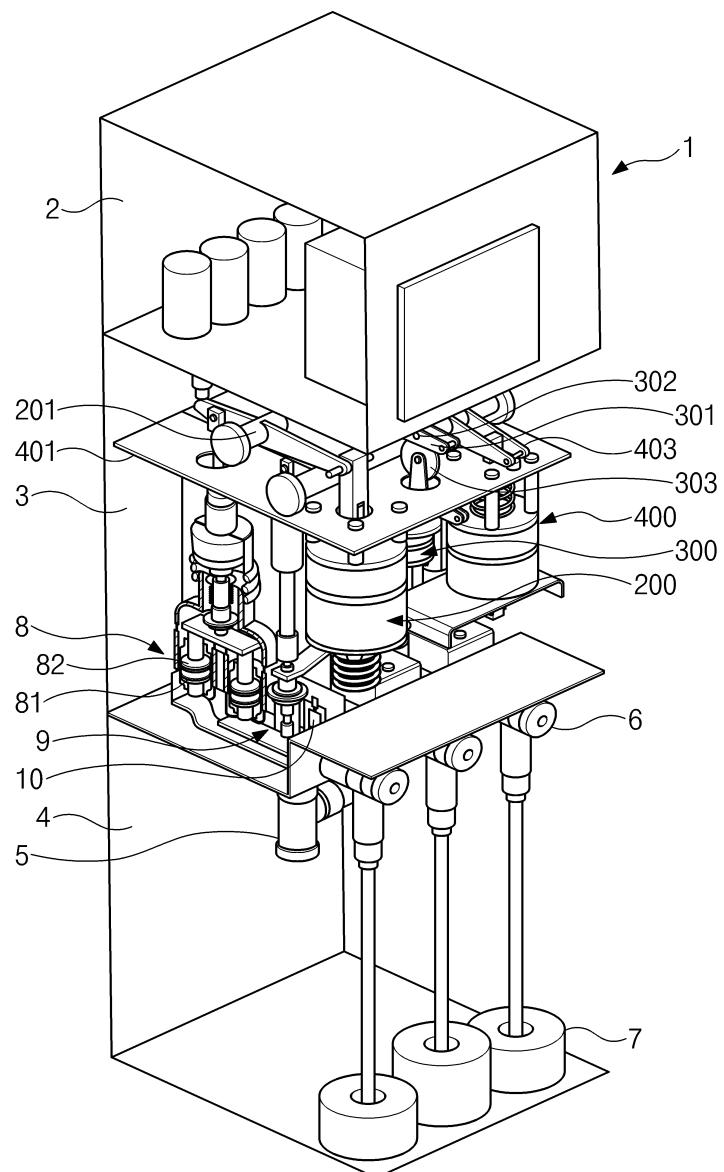
도면1



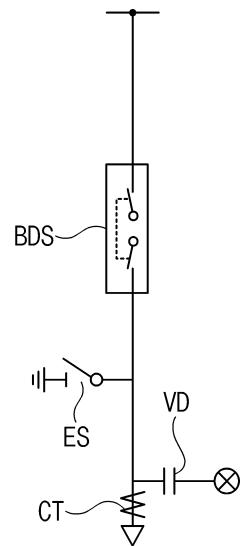
도면2



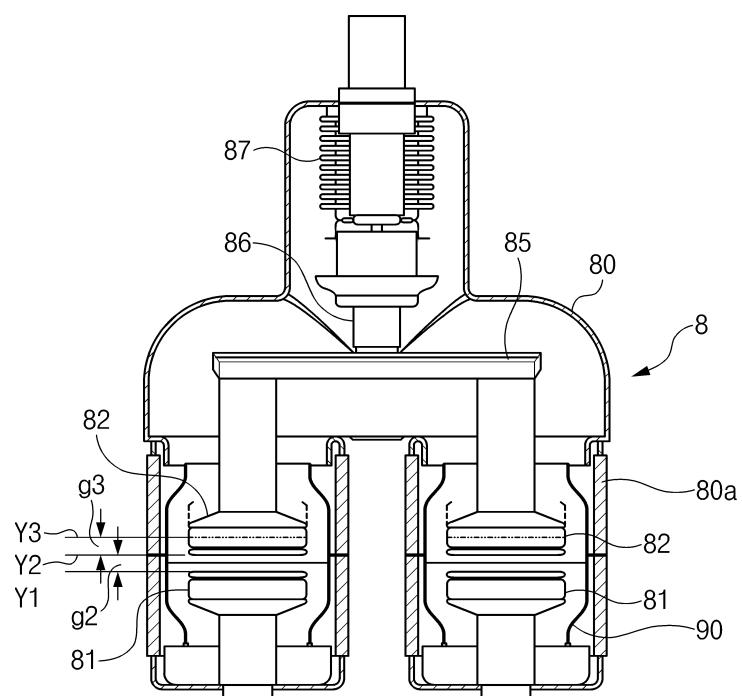
도면3



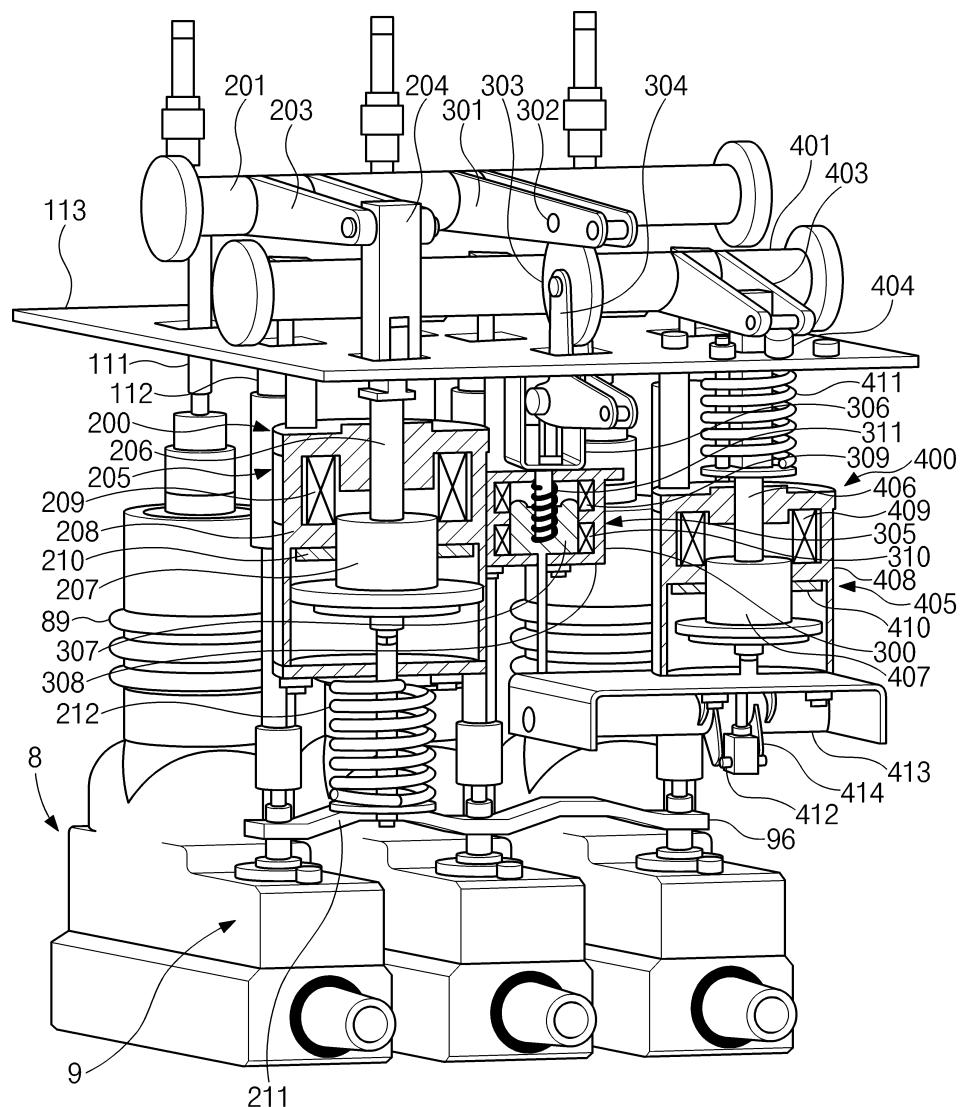
도면4



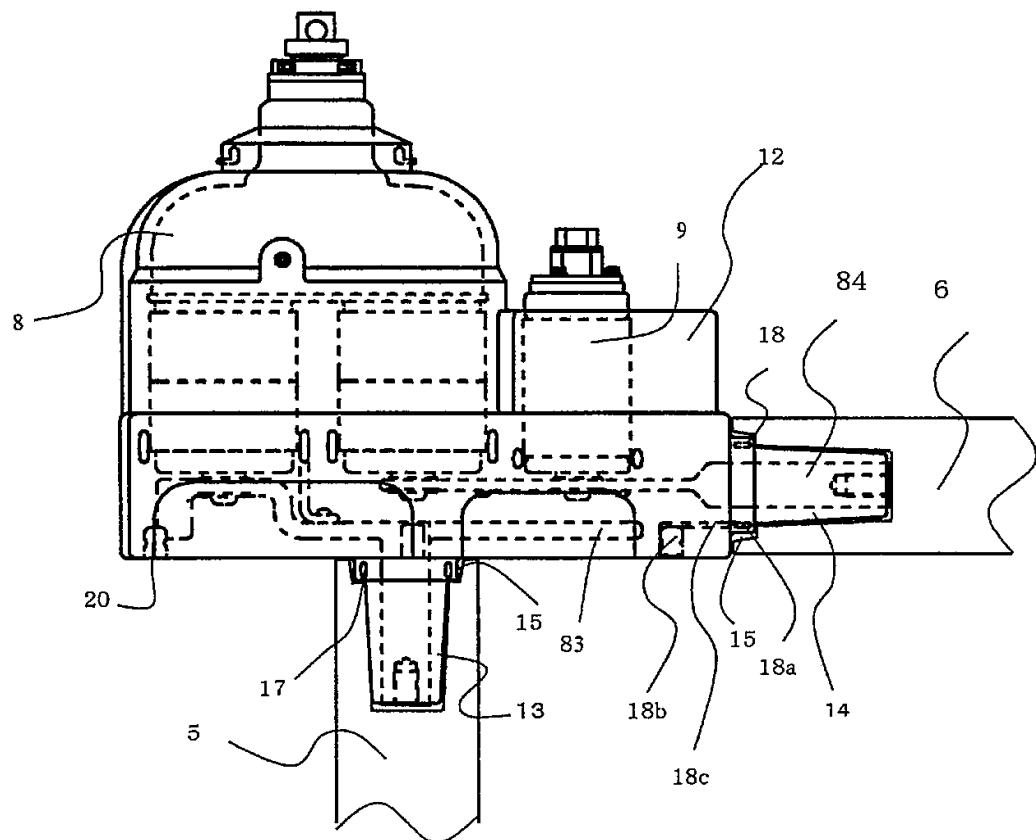
도면5



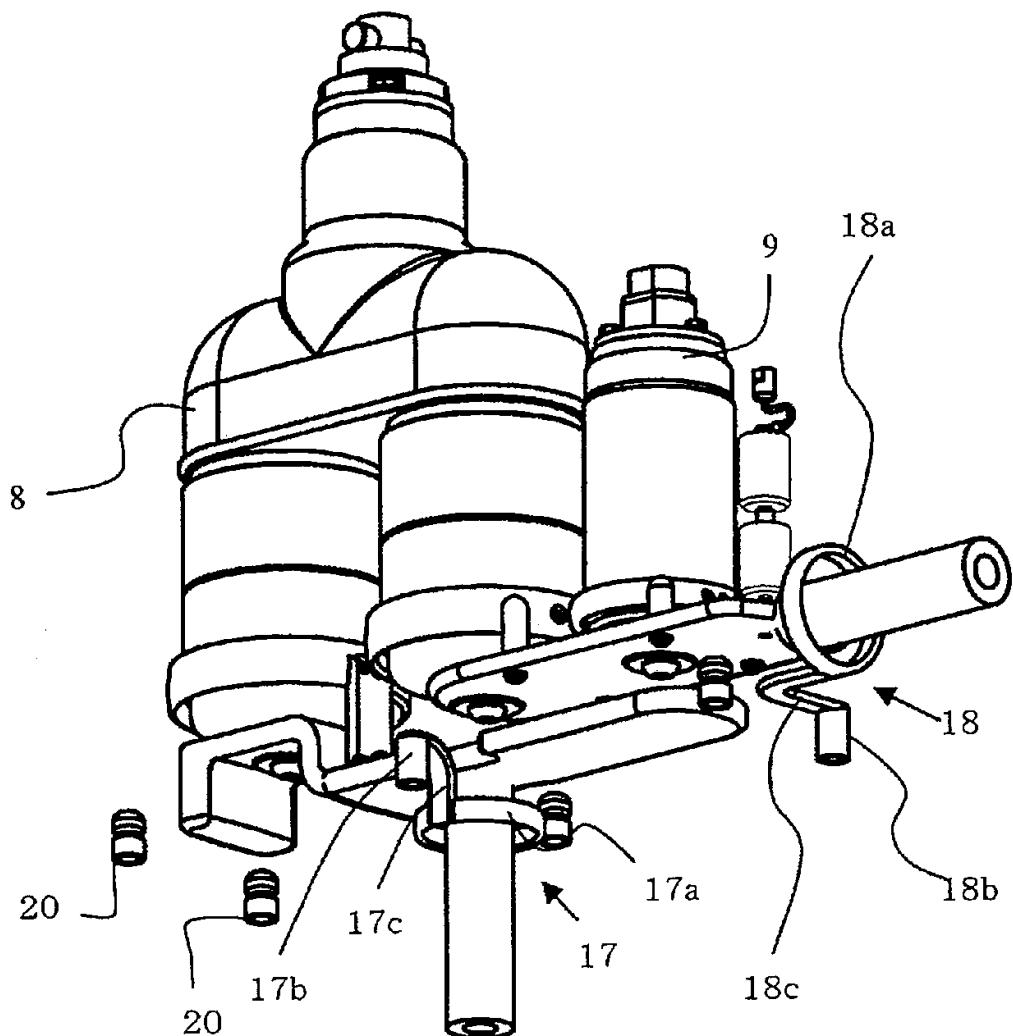
도면6



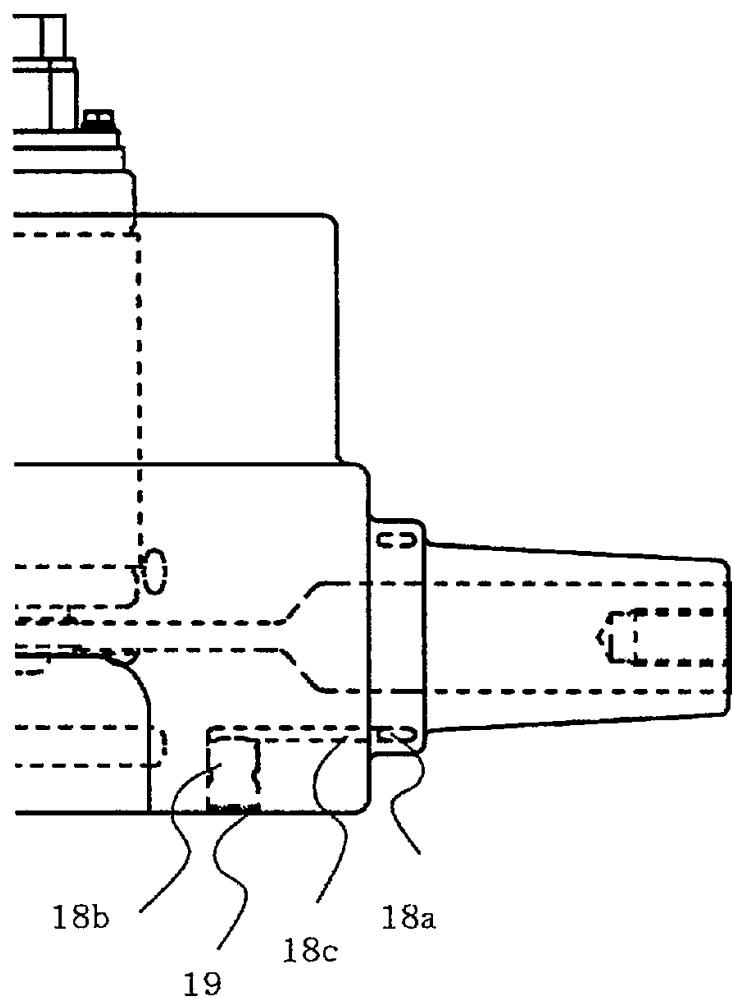
도면7



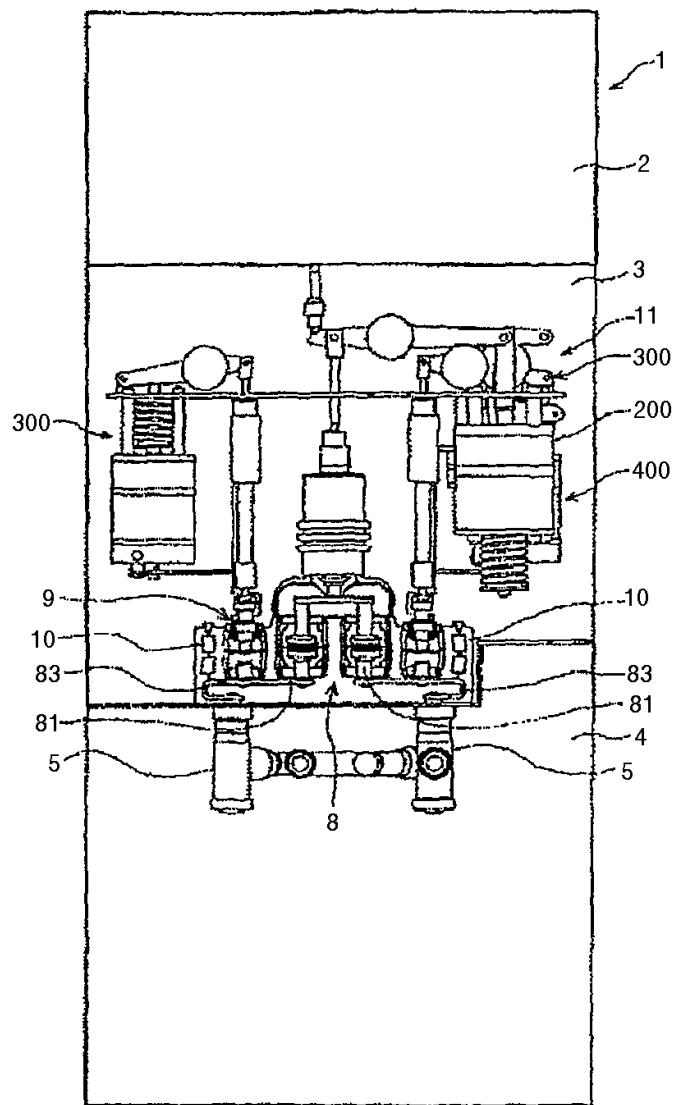
도면8



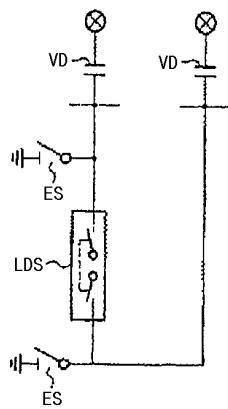
도면9



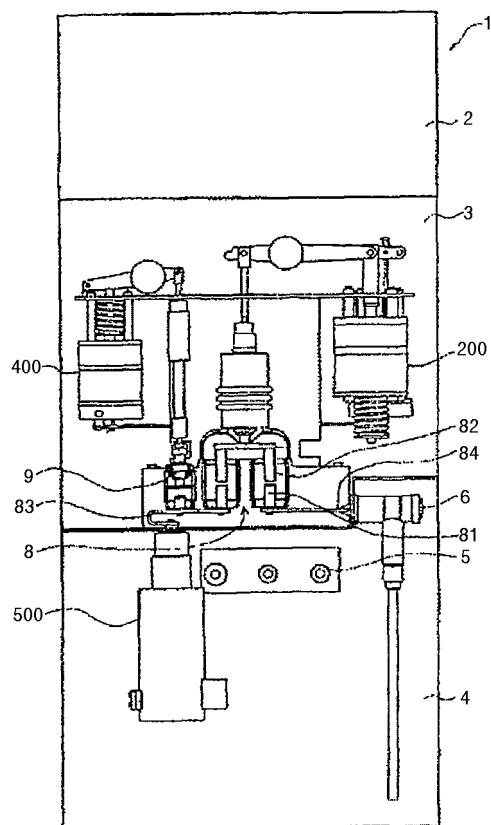
도면10



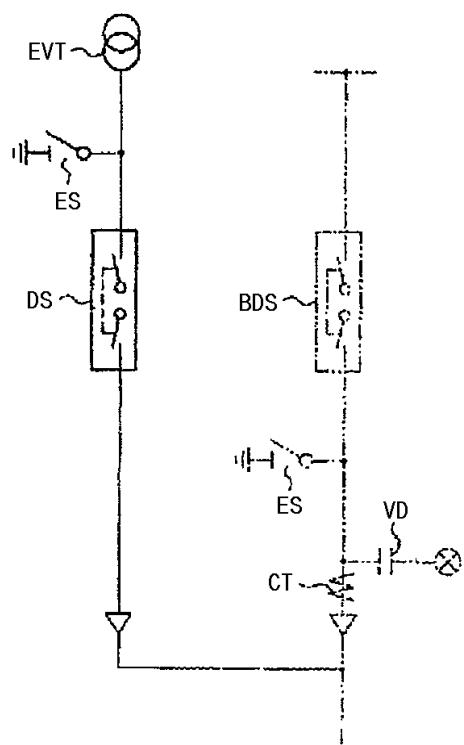
도면11



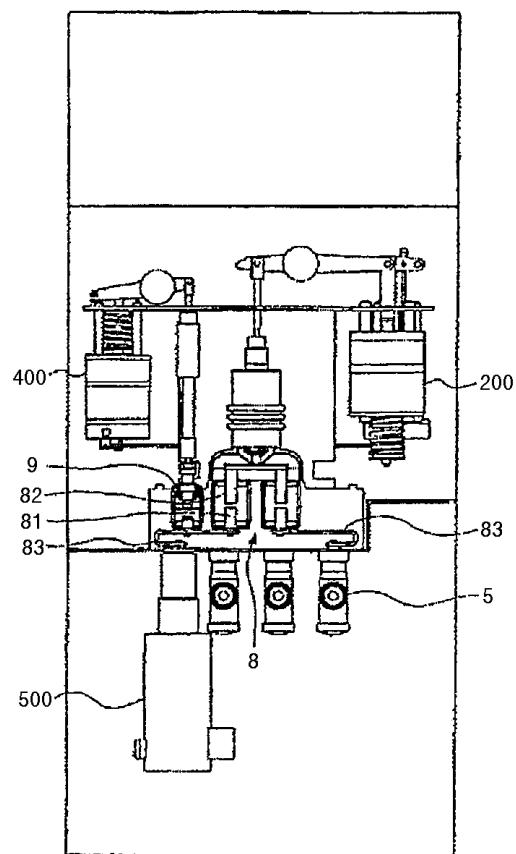
도면12



도면13



도면14



도면15

