



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년01월10일
(11) 등록번호 10-1349234
(24) 등록일자 2014년01월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01H 33/66 (2006.01) H01H 13/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0077179
(22) 출원일자 2010년08월11일
심사청구일자 2011년07월14일
(65) 공개번호 10-2011-0016833
(43) 공개일자 2011년02월18일
(30) 우선권주장
JP-P-2009-186985 2009년08월12일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2001160342 A*
KR1020080076726 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
가부시킴가이샤 히타치세이사쿠쇼
일본국 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 6
고
(72) 발명자
우츠미 도모아키
일본국 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 1
고, 가부시킴가이샤 히타치 세이사쿠쇼 지적재산
권본부 내
시로네 다카시
일본국 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 1
고, 가부시킴가이샤 히타치 세이사쿠쇼 지적재산
권본부 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인화우

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 노용완

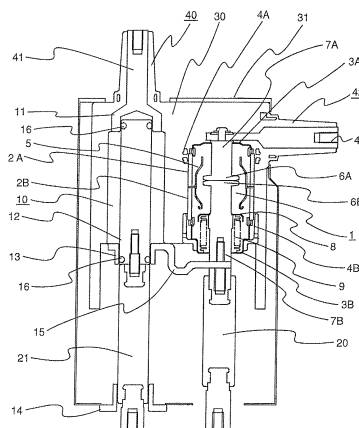
(54) 발명의 명칭 스위치 기어 및 스위치 기어의 조작방법

(57) 요약

기중 절연을 채용하여도, 소형화를 실현할 수 있는 스위치 기어를 제공하는 것을 목적으로 한다.

직선 형상으로 이동하여, 단로 및 접지 위치로 전환 가능한 접지 단로부(10)와, 내부가 진공인 진공용기 내에서 전류의 투입 및 차단을 행하는 진공 밸브(1)와, 상기 접지 단로부(10)와 상기 진공 밸브(1)를 덮는 고체 절연물(30)을 구비하고, 상기 접지 단로부(10)와 상기 진공 밸브(1)가 전기적으로 접속되고, 전류의 투입 및 차단은 상기 진공 밸브(1) 내에서 행하는 것을 특징으로 하는 스위치 기어.

대표도 - 도1



(72) 발명자

사토 다카시

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

츠치야 겐지

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

모리타 아유무

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

특허청구의 범위

청구항 1

고정 전극 및 가동 전극을 가지고, 내부가 진공인 진공 용기 내에서 전류의 투입 및 차단을 행하는 진공 밸브와,

직선 형상으로 이동하는 접지 단로부 가동 전극과, 모선측에 배치되는 모선측 고정 전극과, 상기 진공 밸브 내의 전극에 전기적으로 접속되는 중간 고정 전극과, 접지 전위인 접지측 고정 전극을 가지고, 기중 절연되는 기중 접지 단로부와,

상기 중간 고정 전극은, 상기 모선측 고정 전극과 상기 접지측 고정 전극의 중간에 위치하고,

상기 접지 단로부 가동 전극에 대해서, 상기 접지측 고정 전극은 상기 모선측 고정 전극과는 반대측에 위치하며,

상기 진공 밸브와 상기 접지 단로부는 고체 절연물로 일체로 덮여져 있고,

상기 접지 단로부 가동 전극은 상기 모선측 고정 전극, 상기 중간 고정 전극 및 상기 접지측 고정 전극에 접촉 가능하고,

상기 기중 접지 단로부 가동 전극은 폐쇄 위치 및 접지 위치의 2위치로 전환 가능하고,

또한, 상기 진공 밸브의 차단 위치가 단로 위치를 겸하는 것을 특징으로 하는 스위치 기어.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 고체 절연물의 주위에 다른 고체 절연물을 배치하고 있어, 상기 고체 절연물과 상기 다른 고체 절연물의 사이에는, 고습의 공기나 오손물질이 들어가는 것을 방지하는 절연 방지재가 배치되는 것을 특징으로 하는 스위치 기어.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 모선측 고정 전극 및 상기 중간 고정 전극을, 각각 둘러싸서 배치되는 전계 집중 완화용의 모선측 실드, 진공 밸브측 실드를 구비하는 것을 특징으로 하는 스위치 기어.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 중간 고정 전극은, 플렉시블 도체를 거쳐 상기 진공 밸브와 전기적으로 접속되어 있고,

상기 접지 단로부 가동 전극은 조작 로드와 접속되어 있고,

또한, 상기 플렉시블 도체 및 상기 중간 고정 전극의 조작 로드측의 전계를 저감하는 조작 로드측 실드를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 스위치 기어.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 접지·단로를 기중(氣中) 절연에 의해 행하는 기중 접지 단로부를 구비하는 스위치 기어 및 해당 스위치 기어의 전압·전류의 투입, 차단, 단로, 접지의 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래의 스위치 기어의 예에 대하여, 특허문헌 1에 기재되어 있는 큐비클형 가스절연 스위치 기어의 구성을 사용하여 설명한다. 당해 스위치 기어는, 금속용기 속에 접촉자를 회전자로 하는 3위치 접지 단로부와, 진공 밸브를 구비하고 있다. 그리고, 3위치 접지 단로부의 일단(一端)은 진공 밸브에 접속되고, 타단(他端)은 부싱용 모선과 부싱을 거쳐 고전압 케이블에 접속되어 있다. 또 진공 밸브의 3위치 접지 단로부가 접속되어 있지 않은 타단은, 부싱용 모선과 부싱을 거쳐 모선에 접속되고, 인접하는 배전반에 전기적으로 접속되어 있다.

[0003] 본 구성에서, 3위치 접지 단로부의 회전자를 모선측에 투입하고, 다시 진공 밸브를 투입함으로써, 모선과 케이블이 도통되어, 모선으로부터 케이블에 급전된다.

[0004] [특허문헌 1]

[0005] 일본국 특개평6-12948호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 그러나, 종래의 큐비클형 가스절연 스위치 기어에서는, 진공 밸브와 3위치 접지 단로부가, SF₆가스를 봉입한 금속용기의 내부에 설치되기 때문에, 케이블과 접속시키기 위해서는 다른 부품의 기밀성이 높은 에폭시수지제 부싱이 필요하게 된다. 또, 부싱과 금속용기 사이의 기밀을 유지하는 O링이나 O링 홈 등이 필요하게 되어, 부품 점수가 많고, 구성이 복잡해진다. 또한, 절연매체로서 지구 온난화 계수가 높은 SF₆가스를 사용하고 있기 때문에, 환경 적합성이 낮다는 문제가 있었다.

[0007] 또, 기중 절연을 채용한 경우, SF₆가스는 절연능력이 좋기 때문에 회전자로 전환되는 방식이어도 대형화의 문제는 생기기 어려우나, SF₆가스와 비교하여 절연 성능이 낮은 기중 절연의 경우, 회전자로 전환되는 방식을 채용하면 당해 단로부분의 치수가 커져, 장치 전체가 대형화된다는 문제도 생기고 있었다.

[0008] 본 발명은, 상기한 사항에 의거하여 이루어진 것으로, 기중 절연을 채용하여도, 소형화를 실현할 수 있는 스위치 기어를 제공하는 것을 목적으로 한다. 또, 본 발명은, 기중 절연을 채용하여도, 소형화를 실현할 수 있는 스위치 기어의 조작방법을 제공하는 것도 아울러 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 스위치 기어는, 직선 형상으로 이동하여, 폐쇄/단로 및 접지의 3위치로 전환 가능한 기중 절연 접지 단로부와, 내부가 진공인 진공용기 내에서 전압·전류의 투입 및 차단을 행하는 진공 밸브와, 상기 기중 절연 접지 단로부와 상기 진공 밸브를 덮는 고체 절연물을 구비하고, 상기 기중 절연 접지 단로부와 상기 진공 밸브가 전기적으로 접속되어, 전압·전류의 투입 및 차단은 상기 진공 밸브 내에서 행하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 또, 본 발명에 관한 스위치 기어의 조작방법은, 케이블 등의 고전압 회로에 대한 전압·전류의 투입은 상기 기중 절연 접지 단로부를 도통 후에 상기 진공 밸브를 투입함으로써 행하여지고, 전압·전류의 차단은 상기 기중 절연 접지 단로부가 도통하고 있는 상태에서 상기 진공 밸브를 차단함으로써 행하여지고, 고전압 회로의 단로는 전압·전류가 차단된 후, 상기 기중 절연 접지 단로부를 단로 위치로 전환함으로써 행하여지며, 고전압 회로의 접지는 고전압 회로가 단로된 후, 상기 기중 절연 접지 단로부를 접지 위치로 전환하여 다시 진공 밸브를 투입함으로써 행하여지는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0011] 본 발명에 의하면, 기중 접지 단로부를 사용하여도 대형화하지 않는 스위치 기어를 제공하는 것이 가능해진다. 또, 기중 절연을 채용하여도, 소형화를 실현할 수 있는 스위치 기어의 조작방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 스위치 기어의 제 1 실시형태를 나타내는 정단면도로서, 전압·전류의 투입상태를 나타내는 도,

도 2는 도 1에 나타내는 본 발명의 스위치 기어의 동작을 설명하기 위한 단상 결선도,

도 3은 도 1에 나타내는 본 발명의 스위치 기어의 차단상태의 동작을 설명하기 위한 정단면도,

도 4는 도 1에 나타내는 본 발명의 스위치 기어의 단로상태의 동작을 설명하기 위한 정단면도,

도 5는 도 1에 나타내는 본 발명의 스위치 기어의 접지 전기(前期)상태의 동작을 설명하기 위한 정단면도,

도 6은 도 1에 나타내는 본 발명의 스위치 기어의 접지상태의 동작을 설명하기 위한 정단면도,

도 7은 도 1에 나타내는 본 발명의 스위치 기어의 모선측 도체 배치를 설명하기 위한 정단면도,

도 8은 도 1에 나타내는 본 발명의 스위치 기어로 구성된 3상 3회로용 전환장치의 평면도,

도 9는 도 1에 나타내는 본 발명의 스위치 기어로 구성된 3상 3회로용 전환장치의 정면도,

도 10은 본 발명의 스위치 기어의 제 2 실시형태의 정단면도,

도 11은 본 발명의 스위치 기어의 제 2 실시형태의 평면도,

도 12는 본 발명의 스위치 기어의 제 2 실시형태의 동작을 설명하기 위한 단상 결선도,

도 13은 도 10에 나타내는 본 발명의 스위치 기어의 차단상태의 동작을 설명하기 위한 정단면도,

도 14는 도 10에 나타내는 본 발명의 스위치 기어의 단로상태의 동작을 설명하기 위한 정단면도,

도 15는 도 10에 나타내는 본 발명의 스위치 기어의 접지상태의 동작을 설명하기 위한 정단면도,

도 16은 본 발명의 스위치 기어의 제 3 실시형태의 측단면도,

도 17은 본 발명의 스위치 기어의 제 3 실시형태의 평면도,

도 18은 본 발명의 스위치 기어의 제 3 실시형태의 정면도,

도 19는 본 발명의 스위치 기어의 제 4 실시형태의 정단면도,

도 20은 도 19에 나타내는 본 발명의 스위치 기어로 구성된 3상 3회로용 전환장치의 사시도,

도 21은 본 발명의 스위치 기어의 제 5 실시형태의 투입상태의 정단면도,

도 22는 본 발명의 스위치 기어의 제 5 실시형태의 접지상태의 정단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 이하, 본 발명의 스위치 기어의 제 1 실시형태를 도 1 내지 도 6을 이용하여 설명한다. 본 실시형태에서의 스위치 기어의 개폐기 유닛은, 접지되어 있는 금속용기(31)의 내부에, 예폭시 등의 고체 절연물(30)에 의해 일체 주형(注型)된 진공 밸브(1), 접지 단로부(10), 모션용 부상(40), 케이블용 부상(42)을 설치함으로써 구성되어 있다.
- [0014] 진공 밸브(1)는, 고정측 세라믹 절연통(2A), 가동측 세라믹 절연통(2B), 고정측 끝판(3A) 및 가동측 끝판(3B)으로 구성되는 진공용기 내에, 고정측 전극(6A), 가동측 전극(6B), 고정측 전극(6A)과 접속되는 고정측 홀더(7A), 가동측 전극(6B)과 접속되는 가동측 홀더(7B) 및 세라믹 절연통을 아크로부터 보호하기 위한 아크 실드(5)를 구비하고 있고, 고정측 홀더(7A)는 케이블용 부상 중심 도체(43)와 접속되어, 부하측에 전력을 공급할 수 있게 되어 있다. 또, 가동측에는 가동측 홀더(7B)의 가동을 실현하기 위한 벨로스(9)를 배치하고 있다. 진공 밸브(1)는 가동측 끝판(3B)과 가동측 홀더(7B)에 접속된 벨로스(9)에 의해 내부의 진공을 유지하면서 가동측 전극(6B), 가동측 홀더(7B)를 축방향으로 이동 가능하게 함으로써 투입 차단상태를 전환하고 있다. 또, 벨로스(9)와 가동측 전극(6B)의 접속부 근방에는 개폐 시의 아크 등으로부터 벨로스(9)를 보호하기 위하여, 벨로스 실드(8)를 설치하고 있고, 아울러 벨로스 단부(端部)에서의 전계의 집중을 완화할 수도 있다. 고정측 세라믹 절연통(2A)의 주위에는 고정측 끝판(3A)과의 접속부에서의 전계 집중을 완화하기 위한 고정측 전계 완화 실드(4A)를 배치하고, 가동측 세라믹 절연통(2B)의 주위에는 고정측 끝판(3A)과의 접속부에서의 전계 집중을 완화하기 위하여 고정측 전계 완화 실드(4A)를 각각 배치하고 있다.
- [0015] 접지 단로부(10)는, 모션용 부상 중심 도체(41)를 거쳐 모션측에 접속되는 부상측 고정 전극(11)과, 접지 전위로 되어 있는 접지측 고정 전극(14)과, 그것들의 중간에 위치하고, 플렉시블 도체(15)를 거쳐 진공 밸브측의 가동측 홀더(7B)와 전기적으로 접속되는 중간 고정 전극(13)을 구비하고 있고, 내부는 기중 절연으로 하고 있다. 또, 이들 각 고정 전극은 직선 형상으로 배치되고, 내경은 모두 같게 하고 있다. 이들 각 고정 전극에 대하여 접지 단로부 가동 전극(12)이 접지 단로부(10) 내를 직선 형상으로 이동함으로써, 폐쇄·단로·접지의 3위치로 전환하는 것이 가능하게 된다. 접지 단로부 가동 전극(12)은, 도시 생략한 조작기구와 접속되는 접지 단로부용 조작 로드(21)와 연결하여, 가동이 가능해진다. 그리고 접지 단로부 가동 전극(12) 중, 상기한 각 고정 접점과 접촉하는 부위를 스프링 접점(16)으로 구성함으로써, 접지 단로부 가동 전극(12)의 가동을 방해하지 않고, 또한 탄성력에 의해 확실하게 접촉을 실현할 수 있도록 하고 있다.
- [0016] 도 1의 스위치 기어의 개폐기 유닛은, 접촉 분리가 자유로운 적어도 1쌍의 접점을 가지는 진공 밸브(1)와, 대기 중에 설치되어, 직선 형상으로 3위치로 변위되는 접지 단로부 가동 전극(12)과, 가동 전극이 폐쇄 위치에서 가동 전극을 거쳐 전기적으로 도통되는 부상측 고정 전극(11)과 중간 고정 전극(13), 가동 전극이 접지 위치에서 가동 전극을 거쳐 중간 고정 전극(13)과 도통되는 접지측 고정 전극(14)을 구비한 접지 단로부(10)와, 진공 밸브(1)의 고정측에 접속된 케이블용 부상(42)과, 접지 단로부(10)의 부상측 고정 전극(11)에 접속된 모션용 부상(40)과, 접지 단로부(10)의 중간 고정 전극(13)과 진공 밸브(1)의 가동측을 접속하는 플렉시블 도체(15)와, 진공 밸브의 가동측 전극(7B)에 기계적으로 접속된 진공 밸브용 조작 로드(20)와, 접지 단로부의 가동 전극(12)에 기계적으로 접속된 접지 단로부용 조작 로드(21)로 구성되고, 진공 밸브(1)와 접지 단로부용 부상측 고정 전극(11)과 모션용 부상(40)과 케이블용 부상(42)을 고체 절연물(30)로 일체로 주형하였다.
- [0017] 모션용 부상(40)은, 모션용 부상 중심 도체(41)의 주위를 고체 절연물(30)로 덮음으로써, 또, 케이블용 부상(42)은, 케이블용 부상 중심 도체(43)의 주위를 고체 절연물(30)로 덮음으로써 구성된다.
- [0018] 이상과 같이 구성된 본 발명의 스위치 기어의 제 1 실시형태의 동작을 도 2 내지 도 6을 이용하여 설명한다.
- [0019] 도 2는, 본 발명의 스위치 기어의 제 1 실시형태의 동작을 설명하기 위한 단상 결선도이고, 도 1의 구성의 개폐기 유닛 3개가 공통 모션(50)으로 접속된 구성이다. 모션용 부상(40)에 공통 모션(50)이 접속됨으로써, 3회로 전환용 개폐기가 구성되어 있다. 도 2에서, 도 1의 접지 단로부 부상측 고정 전극(11)이 접지 단로부 고정 접점(51A, 51B, 51C)에, 도 1의 접지 단로부 가동 전극(12)이 접지 단로부 가동 접점(53A, 53B, 53C)에, 도 1의 접지 단로부 접지측 고정 전극(14)이 접지 단로부 접지 접점(52A, 52B, 52C)에, 도 1의 진공 밸브(1)의 고정측 전극(6A)이 전류 개폐부 고정 접점(54A, 54B, 54C)에, 가동측 전극(6B)이 전류 개폐부 가동 접점(55A, 55B, 55C)에 각각 대응하고, 케이블용 부상(42)에는 케이블 헤드(56A, 56B, 56C)가 접속된다. 접지 단로부 가동 접점(53A, 53B, 53C)을 폐쇄 위치로 전환한 후에, 전류 개폐부 가동 접점(55A, 55B, 55C)을 폐쇄 위치에 투입함으로써, 공통 모션(50)과 각 케이블 헤드(56A, 56B, 56C)가 각각 전기적으로 접속되고, 예를 들면 모션측의 전력

을 부하측에 공급할 수 있다. 단로 시에는, 먼저 전류 개폐부 가동 접점(55A, 55B, 55C)에 의해 전류를 차단하고, 그 후, 접지 단로부 가동 접점(53A, 53B, 53C)을 단로 위치로 전환한다. 접지 시는, 단로 시로부터 접지 단로부 가동 접점(53A, 53B, 53C)을 접지위치로 다시 전환하고, 또한, 전류 개폐부 가동 접점을 투입위치로 함으로써 달성할 수 있다.

[0020] 도 3은 차단상태를 나타낸다. 도 1에 나타난 투입상태에서는, 모션용 부싱(40)으로부터 접지 단로부(10), 진공 밸브(1)를 경유하여 케이블용 부싱(42)에 부하 전류가 통전되고 있다. 그 상태에서 케이블용 부싱에 접속된 부하측에서 단락이 발생하여 큰 사고전류가 흐른 경우, 도 3에 나타내는 바와 같이 진공 밸브(1)를 차단함으로써 사고전류를 차단한다.

[0021] 도 4는 단로상태를 나타낸다. 접지 단로부 가동 전극(12)과 부싱측 고정 전극(11), 접지 단로부 가동 전극(12)과 접지측 고정 전극(14) 모두 도통이 없어지고, 또한, 접지 단로부 가동 전극(12)과 부싱측 고정 전극(11)의 갭이 크고, 접지 단로부 가동 전극(12)과 접지측 고정 전극(14)의 갭이 작아지는 위치까지 접지 단로부 가동 전극(12)을 지면 하방으로 구동함으로써 단로상태가 된다.

[0022] 이때, 모션용 부싱(40)과 케이블용 부싱(42)의 사이는 진공 밸브(1)와 접지 단로부(10)의 2점에서 단로되기 때문에, 신뢰성이 높다. 또, 접지 단로부 가동 전극(12)과 접지측 고정 전극(14) 사이의 내전압을, 진공 밸브(1)의 고정측 전극(6A)과 가동측 전극(6B) 사이의 내전압보다 낮게 설계함으로써, 지락(地絡) 우선의 고신뢰 구조로 할 수 있다.

[0023] 도 5는 접지 전기상태를 나타낸다. 도면에 나타내는 바와 같이, 접지 단로부 가동 전극(12)과 접지측 고정 전극(14)이 접촉하는 위치까지 접지 단로부 가동 전극(12)을 지면 하방으로 구동함으로써, 접지 단로부 가동 전극(12), 플렉시블 도체(15) 및 가동측 전극(6B)이 접지전위가 되고, 진공 밸브(1) 내의 전극 사이에는 부하측과의 전위차가 가해진다.

[0024] 도 6은 접지상태를 나타낸다. 도 5에 나타내는 상태로부터, 진공 밸브(1)를 더 투입함으로써, 케이블용 부싱(42)은, 진공 밸브(1), 플렉시블 도체(15), 중간 고정 전극(13), 접지 단로부 가동 전극(12), 접지측 고정 전극(14)을 경유하여 접지된다. 이때, 케이블용 부싱(42)이 과전상태(課電狀態)에 있었다 하여도, 최종적인 투입동작은 진공 밸브(1)로 행하기 때문에, 접지 단로부(10)에 단락 전류 투입 용량은 요구되지 않는다.

[0025] 접지상태로부터 다시 투입상태로 되돌리기 위해서는, 진공 밸브(1) 내를 차단상태로 하고, 그 후 접지 단로부 가동 전극(12)을 이동시켜, 스프링 접점(16)이 부싱측 고정 전극(11)과 접촉하도록 하고, 그 후 진공 밸브(1) 내에서 가동측 전극(6B)을 투입한다.

[0026] 이상과 같이 본 실시형태에서는, 절연을 기중, 진공, 고체 절연을 최적으로 조합한 절연 베스트 믹스의 구성으로 하고, 프레온 가스를 일체 사용하지 않기 때문에, 환경부하를 저감하면서 소형화를 실현할 수 있다. 또, 금속용기 내를 고체 절연 및 대기에 의한 절연으로 함으로써, 봉지부재를 설치할 필요가 없고, 부품점수를 저감할 수 있어, 구성이 간략화된다. 또한, 각 고정 전극을 직선 형상으로 배치하고, 직선 형상으로 동작하는 접지 단로부(10)를 사용함으로써, 스위치 기어를 설치하는 데 있어서 비교적 여유가 있는 높이 방향으로 약간 정도 길어지나, 설치면적이 대형화하는 것을 방지할 수 있는 점에서 실용적이다. 아울러 접지 단로부(10)에 투입 기능을 가지게 하지 않고, 진공 밸브(1)로 단락 전류 투입용량을 부담한 것에 의하여, 접지 단로부(10)를 사용하여도 장치가 대형화하는 것을 방지하는 것이 가능해진다. 또, 스프링 접점을 사용하여 슬라이딩 가능하게 구성되어 있어, 직선 형상의 동작으로 폐쇄·단로·접지로 전환하는 것이 가능하게 되어 있다.

[0027] 본 실시형태에서는, 어떠한 원인에 의해 진공 누출이 생기고 있어도, 접지 단로부(10)를 진공 밸브(1)와 분리하여 구성하고 있기 때문에, 접지 단로부(10)에 의하여 단로상태를 유지할 수 있어, 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 또, 접지 단로부를 기중 절연으로 하고 있기 때문에, 진공 절연으로 하는 경우와 비교하여 저렴하게 억제할 수 있다. 또한, 전류의 차단에 대해서는 기중에서는 행하지 않고, 모두 진공 밸브(1) 내에서 행할 수 있는 구성으로 되어 있고, 기중에서의 접지 단로부(10)에는 차단성능을 구비할 필요가 없어, 장치 전체의 소형화를 실현할 수 있다.

[0028] 또, 본 실시형태에서는, 고체 절연물(30)로 주형된 개폐기부의 주위를 접지된 금속용기(31)로 덮음으로써, 작업자의 감전을 방지하고 있다. 또한, 뒤에서 설명하는 바와 같이 접지된 금속용기(31)로 덮는 대신, 접지 전위로 한 도전 도료를 도포하는 등에 의하여, 표면을 접지 전위로 함으로써 안전성을 확보할 수 있다.

[0029] 또, 본 실시형태에서는, 1쌍의 접점에 의해 진공 밸브(1) 내에서 전압·전류의 투입 및 차단을 행하고 있으나,

2쌍의 접점 등, 복수쌍의 접점으로 하여도 된다.

- [0030] 또, 본 실시형태에서는, 플렉시블 도체(15)를 사용하고 있으나, 플렉시블 도체(15) 대신, 통상의 도체를 사용하여, 슬라이딩 가능한 접촉자를 가동측 홀더(7B)와의 사이에 배치하는 등에 의해 슬라이딩 가능한 구조로 할 수도 있다.
- [0031] 또, 본 실시형태에서는, 접지 단로부 가동 전극(12)에 스프링 접점을 배치하고 있으나, 그 대신 고정 전극측에 스프링 접점을 배치할 수도 있다.
- [0032] 또, 본 실시형태에서는, 접지 단로부에서 폐쇄·단로·접지의 3위치 전환으로 하고 있으나, 스위치 기어의 설치 장소에 따라 접지 전기상태에서 단로상태를 겸하는 것이 가능한 경우가 있고, 그 경우에는, 폐쇄·접지의 2위치로 전환할 수도 있다.
- [0033] 또한, 본 실시형태에서 접지 단로부(10)는, 진공 밸브(1)와 아울러 사용하고 있으나, 접지 단로부(10) 자체는, 진공 밸브(1) 이외에도 적용이 가능하다.
- [0034] 다음에, 도 7 내지 도 9를 이용하여, 본 발명의 스위치 기어의 제 1 실시형태를 3상 3회로의 회로 전환용 개폐 장치에 적용한 예를 나타낸다.
- [0035] 교류 3상분의 3대의 개폐기 유닛을 인접 배치하고, 고체 절연모선으로 열반(列盤) 사이를 접속하는 개폐기 유닛을 구성하기 위해서는, 도 7에 나타내는 바와 같이 교류의 상마다 모선용 부싱(40A, 40B, 40C)의 위치를 변위시켜, 각 상의 모선이 서로 겹치지 않도록 하고, 부싱측 고정 전극(11)과 모선용 부싱을 내부 모선(70)에 의해 각각 접속한다. 도 7에서는 절연 봉지재(35)를 배치하고, 당해 부분의 절연특성을 저하시킬 염려가 있는 고습의 공기나 오손물질이 들어가는 것을 방지하고 있다.
- [0036] 또한, 도 7에 나타내는 바와 같이 고체 절연물(30B)을 고체 절연물(30)과는 다른 구조체로 하여, 고체 절연물(30)의 주형 후에 조합하도록 하면, 고체 절연물(30)의 주형 작업성이 향상된다.
- [0037] 도 8은 도 7에 나타낸 개폐기 유닛을 개폐기 유닛(61A, 61B, 61C)으로 하여, 고체 절연모선(60A, 60B, 60C)으로 동상(同相)을 접속함으로써 3상 3회로의 전환용 개폐장치를 구성한 예를 나타내고 있다.
- [0038] 또, 도 9는 도 8에 구성한 3상 3회로의 전환용 개폐장치 정면도를 나타낸다. 유사구조의 소형 경량의 개폐기 유닛을 조합하여, 3상 3회로의 전환용 개폐장치를 구성하기 때문에, 조립 작업성이 우수하다.
- [0039] 본 발명의 스위치 기어의 제 2 실시형태를 도 10 내지 도 15를 이용하여 설명한다. 본 실시형태에서는, 2개의 접지 단로부(10, 10A)와 진공 밸브(1)를 조합하여, 모선 구분반을 구성하고 있다. 구체적으로는, 도 1에 나타낸 제 1 실시형태의 진공 밸브(1)의 접지 단로부(10)의 반대측에 제 2 접지 단로부(10A)를 설치하고, 진공 밸브(1)의 고정측 전극(6A)과 제 2 접지 단로부(10A)의 중간 고정 전극(13A)을 전기적으로 접속하는 접속 도체(17)를 구비하도록 한다. 제 1 접지 단로부(10)와 제 2 접지 단로부(10A)는 개별적으로 동작이 가능하고, 각각 독립적으로 투입, 단로, 접지의 3위치로 전환하여 동작시킬 수 있다. 또, 도 11은, 도 10에 나타내는 구조의 평면도이다. 제 1 접지 단로부(10), 진공 밸브(1), 제 2 접지 단로부(10A)는 고체 절연물(30)로 일괄 몰드된다. 도 11에 나타내는 바와 같이, 진공 밸브(1)와 제 2 접지 단로부(10A)를, 개폐기 유닛 내의 공간으로 굴곡시켜, 도체로 접속함으로써, 고전압이 되는 접속 도체(17)를 기중부로부터 충분히 거리를 두면서, 개폐기 유닛이 대형화하는 것을 방지하고 있다.
- [0040] 이상과 같이 구성된 본 발명의 스위치 기어의 제 2 실시형태의 동작을 도 12 내지 도 15를 이용하여 설명한다.
- [0041] 도 12에서, 제 1 부싱측 고정 전극(11)이 접지 단로부 고정 접점(51A)에, 제 1 접지 단로부 가동 전극(12)이 접지 단로부 가동 접점(53A)에, 제 1 접지측 고정 전극(14)이 접지 단로부 접지 접점(52A)에, 진공 밸브(1)의 고정측 전극(6A)이 전류 개폐부 고정 접점(54A)에 각각 대응하고, 케이블용 부싱(42)에는 케이블 헤드(56A)가 접속된다. 또, 제 2 부싱측 고정 전극(11A)이 접지 단로부 고정 접점(51B)에, 제 2 접지 단로부 가동 전극(12A)이 접지 단로부 가동 접점(53B)에, 제 2 접지측 고정 전극(14A)이 접지 단로부 접지 접점(52B)에 대응한다. 당해 도면에 나타내는 바와 같이, 제 1 접지 단로부(10)와 제 2 접지 단로부(10A)는, 각각 독립적으로 접지 및 단로위치로 전환할 수 있다.
- [0042] 도 13은 차단상태를 나타낸다. 도 10에 나타낸 투입상태에서는, 모선용 부싱(40)으로부터 접지 단로부(10), 진공 밸브(1), 접지 단로부(10A)를 거쳐 모선용 부싱(40A)에 부하 전류가 통전되고 있다. 그 상태에서 모선용 부싱(40)에 접속된 모선측에서 단락이 발생하여, 큰 사고전류가 흐른 경우, 도 13에 나타내는 바와 같이 진공 밸

브(1)를 차단함으로써 사고전류를 차단한다.

- [0043] 도 14는 단로상태를 나타낸다. 제 2 접지 단로부 가동 전극(12A)과, 제 2 부상측 고정 전극(11A) 및 제 2 접지측 고정 전극(14A)이, 모두 도통하고 있지 않고, 또한, 제 2 접지 단로부 가동 전극(12A)과 제 2 부상측 고정 전극(11A)의 갭이 크고, 제 2 접지 단로부 가동 전극(12A)과 제 2 접지측 고정 전극(14A)의 갭이 작아지는 위치까지 제 2 접지 단로부 가동 전극(12A)을 지면 하방으로 구동함으로써 단로상태가 된다.
- [0044] 이때, 모션용 부상(40)과 제 2 모션용 부상(40A)의 사이는 진공 밸브(1)와 제 2 접지 단로부(10A)의 2점에서 단로되기 때문에, 신뢰성이 높다. 또, 제 2 접지 단로부 가동 전극(12A)과 제 2 접지측 고정 전극(14A) 사이의 내전압을, 진공 밸브(1)의 고정측 전극(6A)과 가동측 전극(6B) 사이의 내전압보다 낮게 설계함으로써, 지락 우선의 고신뢰 구조로 할 수 있다.
- [0045] 도 15는 접지상태를 나타낸다. 먼저, 제 2 접지 단로부 가동 전극(12A)과 제 2 접지측 고정 전극(14A)이 접촉하는 위치까지 제 2 접지 단로부 가동 전극(12A)을 지면 하방으로 구동한다. 다음에, 진공 밸브(1)를 투입함으로써, 제 1 모션용 부상(40)은, 접지 단로부(10), 진공 밸브(1), 접속 도체(17), 제 2 중간 고정 전극(13A), 접지 단로부 가동 전극(12A) 및 접지측 고정 전극(14A)을 경유하여 접지된다. 이때, 모션용 부상(40)이 과전상태에 있었다고 해도, 최종적인 투입동작은 진공 밸브(1)로 행하기 때문에, 제 2 접지 단로부(10A)에 단락 전류 투입용량은 요구되지 않는다.
- [0046] 또한, 제 2 모션용 부상을 접지할 때에는, 제 1 접지 단로부와 제 2 접지 단로부를 반대로 하여 동일한 과정을 거치면 된다. 즉, 먼저 도 10에 나타내는 투입상태로부터, 도 13에 나타내는 차단상태로 이행하고, 그 후 제 1 접지 단로부 가동 전극(12)을 지면 하방으로 구동시켜, 접지측 고정 전극(14)에 접촉시키고, 그 후 진공 밸브(1)를 투입함으로써, 모션용 부상(40)은, 접지 단로부(10A), 진공 밸브(1), 플렉시블 도체(15), 제 1 중간 고정 전극(13), 접지 단로부 가동 전극(12) 및 접지측 고정 전극(14)을 경유하여 접지된다.
- [0047] 다음에, 도 16 내지 도 18을 이용하여, 본 발명의 스위치 기어의 제 3 실시형태를 나타낸다. 본 실시형태에서는 도 16에 나타내는 바와 같이, 본 발명의 제 1 실시형태에 의한 스위치 기어의 모션용 부상을 대신하는 고전압 도체로서, 접지 단로부(10)의 부상측 고정 전극(11)끼리 전기적으로 접속하는 공통 모션 도체(50)를 구비하고, 또, 이들 복수의 유닛을 고체 절연물로 일괄 주형하였다. 공통 모션 도체(50)를 사용함으로써, 모션용 부상이 불필요하게 되어, 몰드량도 전체적으로 저감할 수 있고, 또한 모션도 불필요하게 된다. 따라서, 스위치 기어 전체적으로 소형화를 실현할 수 있고, 부품 점수가 더욱 감소하여, 비용 저감으로도 이어진다.
- [0048] 도 17과 도 18은 제 3 실시형태를 사용하여 3상 교류 1상분의 3회로 전환 개폐장치 유닛을 구성한 예로서, 접지 단로부(10A, 10B, 10C), 진공 밸브(1A, 1B, 1C), 플렉시블 도체(15A, 15B, 15C) 등을 고체 절연물(30)로 일괄 주형하고, 동시에 케이블용 부상(42A, 42B, 42C)을 동시에 형성하였다. 일괄 주형할 수 있음으로써, 전체적으로 몰드량은 저감되어, 비용이 저감된다.
- [0049] 또, 본 형태에서는, 동일 상의 개폐기 유닛을 일체로 몰드할 수 있기 때문에, 주형 회수를 저감할 수 있다.
- [0050] 도 19 및 도 20에 의하여, 본 발명의 스위치 기어의 제 4 실시형태를 나타낸다. 본 실시형태에서는, 모션용 부상(40)과 케이블용 부상(42)을 동일방향으로 인출하고 있다. 도 20에서는, 도 19에 나타낸 것을 하나의 개폐기 유닛(61D)으로 하여, 서로의 모션용 부상(40)을 고체 절연모션(60A, 60B, 60C)으로 접속한 3회로분의 개폐기 유닛 집합체를 지면 좌우방향으로(동일면 내로) 평행하게 3상분 배치하였다. 이와 같은 배치로 함으로써, 직선 배치로 한 경우보다, 전체로서의 공간 절약화로 이어지고, 또 사용하는 모선의 길이도 짧아지기 때문에 비용도 저감된다. 또, 개폐기 유닛 단위로 몰드함으로써, 복수의 개폐기 유닛을 일체로 몰드하는 경우보다 하나의 스위치 기어당 몰드량을 줄일 수 있어, 중량의 저감 및 비용 저감으로 이어진다. 또한, 본 실시형태에서는, 도시 생략한 조작기구(7)는 지면 좌우방향으로 회로마다 구비할 수 있어, 불필요한 공간이 생기지 않고, 개폐기 유닛 집합체에 걸쳐 3상분을 일괄로 개폐 조작함으로써, 개폐기의 설치면적을 대폭으로 축소할 수 있다.
- [0051] 도 21 및 도 22를 이용하여, 본 발명의 스위치 기어의 제 5 실시형태에 대하여 설명한다. 도 21은 접지 단로부(10)가 투입상태인 경우이고, 도 22는 접지상태인 경우이다. 도 21, 도 22에서는, 금속용기(31) 대신, 고체 절연물(30)의 외표면에 도전 도장(32)을 실시함으로써 구성하고 있다. 또, 고체 절연물(30)의 중량을 극력 저감하기 위하여, 접지 단로부(10)에서, 모션측 실드(71), 진공 밸브측 실드(72) 및 조작 로드측 실드(73)를 고체 절연물(30)에 매립하고, 접지 단로부(10)와 동축방향으로 배치하고 있다. 도 21에서, 모션측 실드(71), 진공 밸브측 실드(72)는, 접지 단로부 가동 전극(12)이 투입상태인 경우에, 공기로 채워진 전극 사이의 중앙 부근은, 투입 시의 공기 중 고전계부(74)가 되고, 당해 부분의 전계를 저감함으로써, 절연성능을 확보하여 고체 절연물

의 두께를 저감하고 있다. 또, 도 22에서, 접지 전위가 되는 중간 고정 전극(13)과 모선측에 접속하는 부싱측 고정 전극(11)의 사이에는, 큰 전압이 인가되고, 양 고정 전극의 선단부의 근방에서의 공기 중에는 전계가 집중된다. 그래서 모선측 실드(71), 진공 밸브측 실드(72)를, 당해 전계 집중부가 되는 중간 고정 전극(13) 및 부싱측 고정 전극(11)을 둘러싸서 배치함으로써 전계 집중을 완화하여, 절연 성능을 확보하고 있다. 또한, 도 21에서는, 조작 로드측 실드(73)에 의하여, 플렉시블 도체(15)나 중간 고정 전극(13)의 조작 로드측의 전계를 저감하여, 조작 로드 주위의 절연성능을 확보하고 있다. 이상의 구성은, 상기한 각 실시형태에서도, 공통으로 적용 가능하다. 또, 이들 실드를 매립하여 배치함으로써, 몰드부재의 두께를 저감하여도 절연성능을 유지할 수 있고, 특히 지름방향에서의 장치의 소형화를 실현할 수 있다.

[0052] 도 21, 도 22에는, 접지 단로부 가동 전극(12)의 지름방향 위치가 어긋나지 않도록 배치한 가이드(81)의 일례를 나타낸다. 가이드(81)를 접지 단로부 중간 고정 전극의 내측에 배치함으로써, 접지 단로부 가동 전극(12)의 위치 정밀도를 높이고 있다.

[0053] 상기한 각 실시형태에서는, 상하방향으로 반전시킨 구성을 교차시켜 나타내고 있으나, 각 실시형태에서, 모두 상하를 반전시키는 것은 가능하다.

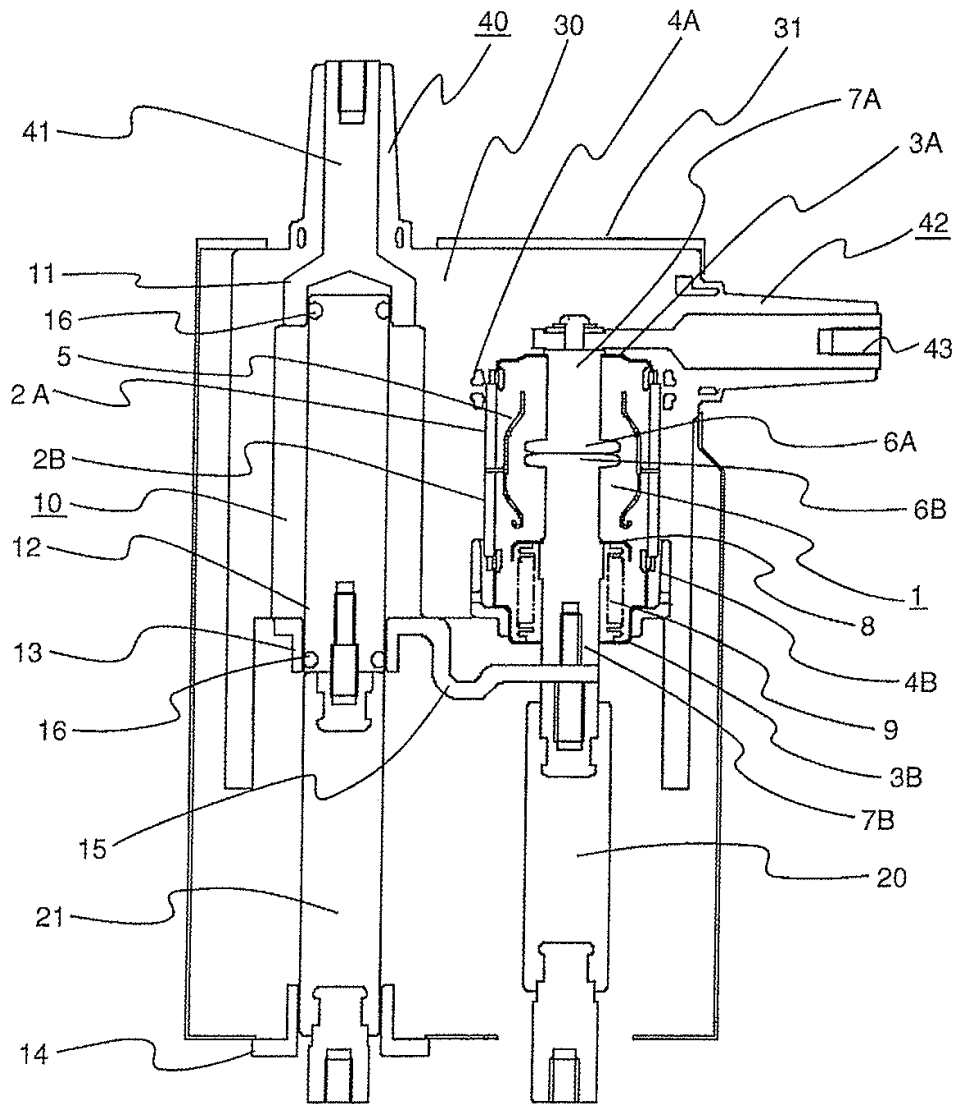
부호의 설명

[0054] 1, 1A, 1B, 1C : 진공 밸브
 2A : 고정측 세라믹 절연통
 2B : 가동측 세라믹 절연통 3A : 고정측 끝판
 3B : 가동측 끝판 4A : 고정측 전계 완화 실드
 4B : 가동측 전계 완화 실드 5 : 아크 실드
 6A : 고정측 전극 6B : 가동측 전극
 7A : 고정측 홀더 7B : 가동측 홀더
 8 : 벨로스 실드 9 : 벨로스
 10, 10A, 10B, 10C : 접지 단로부
 11, 11A : 부싱측 고정 전극
 12, 12A : 접지 단로부 가동 전극
 13, 13A : 중간 고정 전극
 14, 14A : 접지측 고정 전극
 15 : 플렉시블 도체 16 : 스프링 접점
 17 : 접속도체
 20 : 진공 밸브용 조작 로드
 21, 21A : 접지 단로부용 조작 로드
 30, 30A, 30B : 고체 절연물 31 : 금속용기
 35 : 절연 봉지재
 40, 40A, 40B, 40C : 모선용 부싱
 41 : 모선용 부싱 중심 도체
 42, 42A, 42B, 42C : 케이블용 부싱
 43 : 케이블용 부싱 중심 도체
 50 : 공통 모선 도체

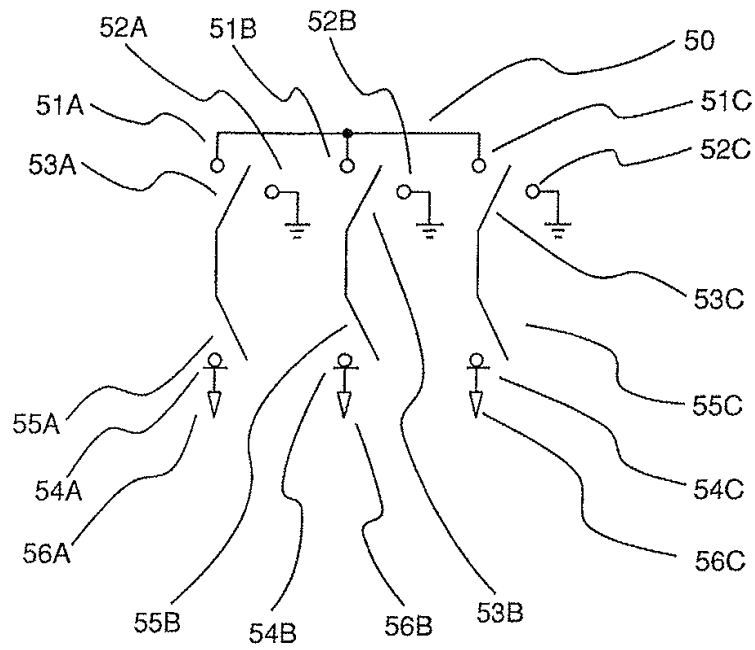
51A, 51B, 51C : 접지 단로부 고정 접점
52A, 52B, 52C : 접지 단로부 접지 접점
53A, 53B, 53C : 접지 단로부 가동 접점
54A, 54B, 54C : 전류 개폐부 고정 접점
55A, 55B, 55C : 전류 개폐부 가동 접점
56A, 56B, 56C : 케이블 헤드
60A, 60B, 60C : 고체 절연 모선
61A, 61B, 61C, 62D : 개폐기 유닛 70 : 내부 모선
71 : 모선측 실드 72 : 진공 밸브측 실드
73 : 조작 로드측 실드
74 : 투입 시의 공기 중 고전계부
75 : 접지 시의 공기 중 고전계부
81 : 가이드

도면

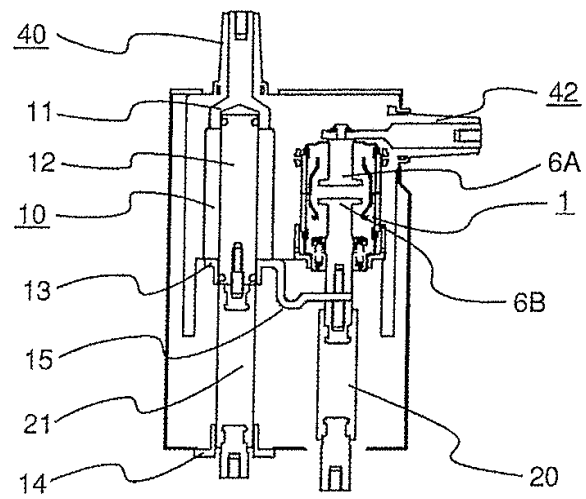
도면1



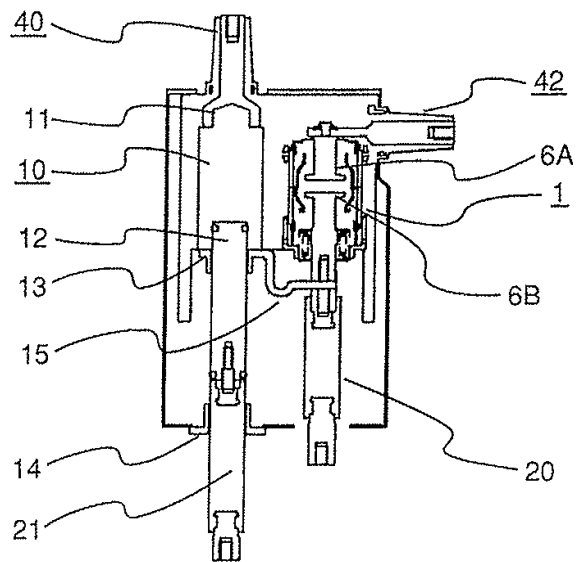
도면2



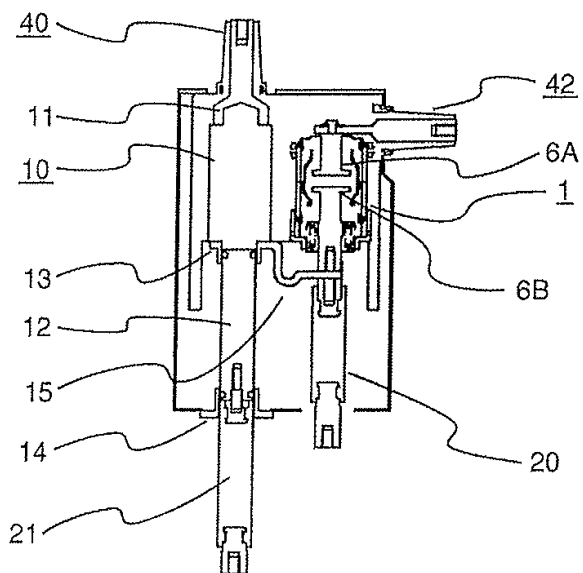
도면3



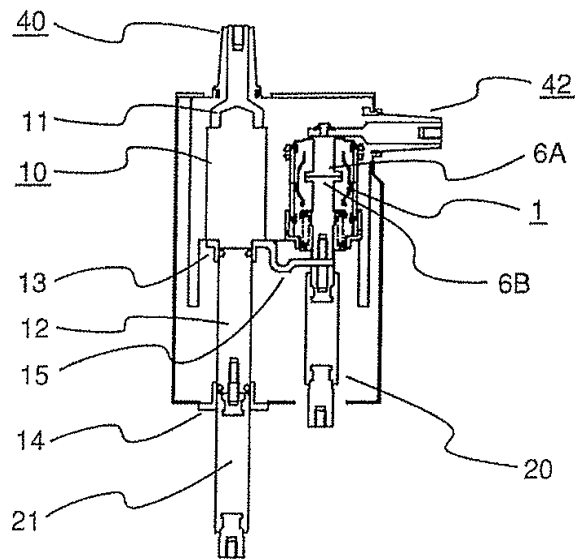
도면4



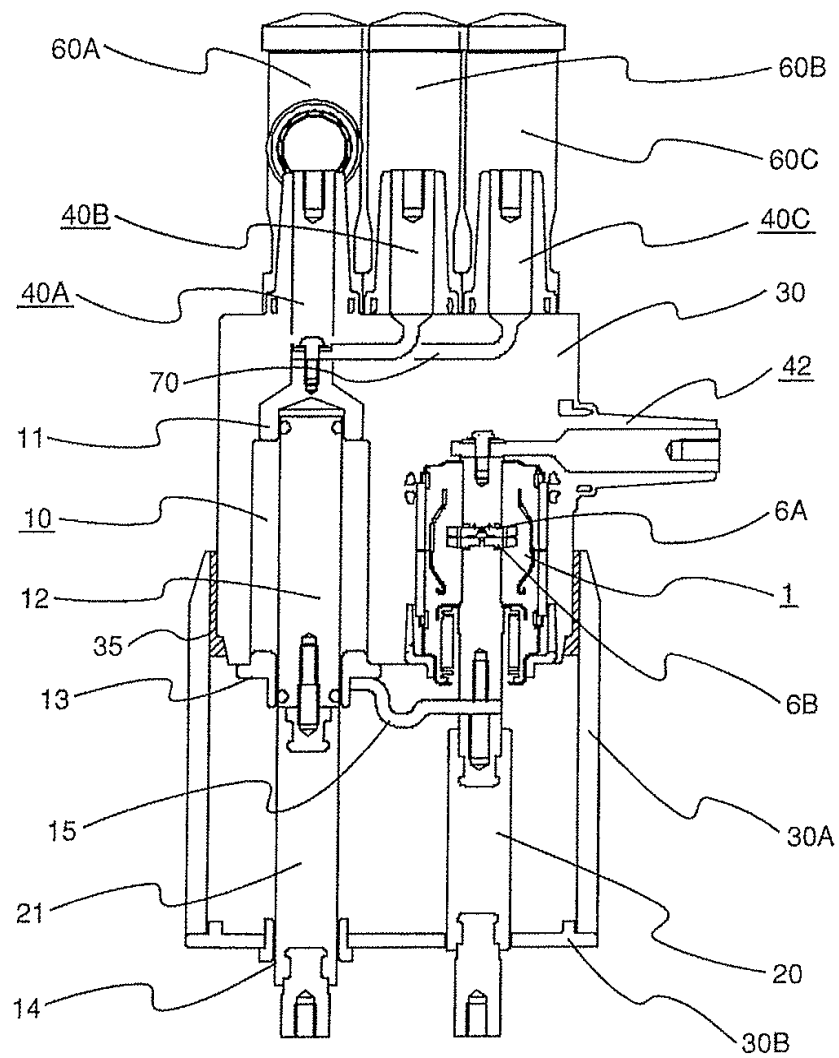
도면5



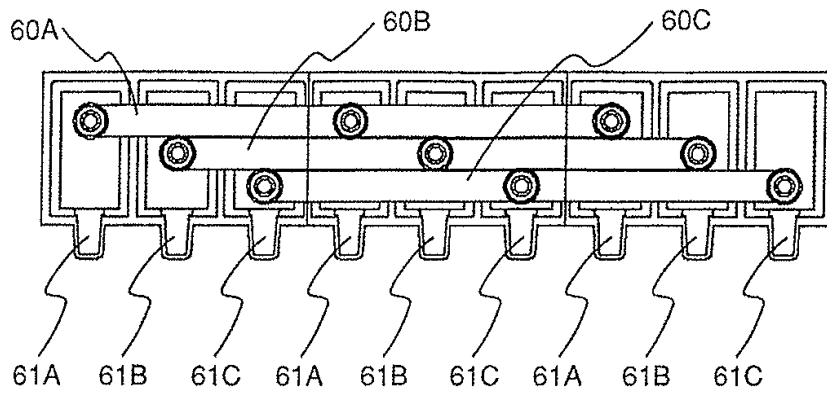
도면6



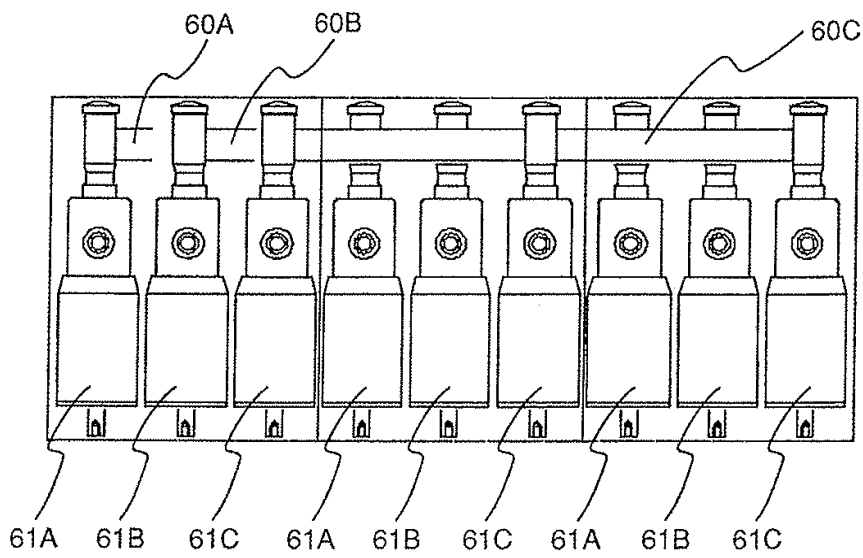
도면7



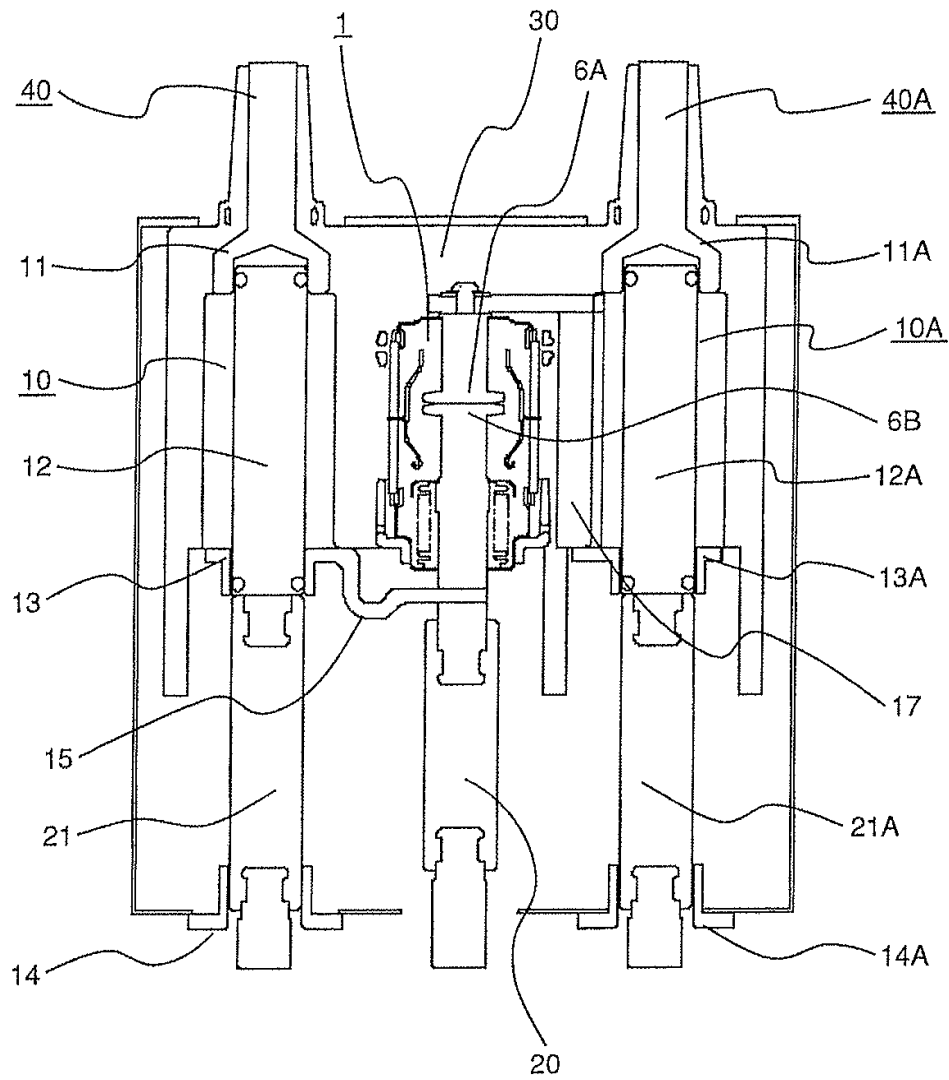
도면8



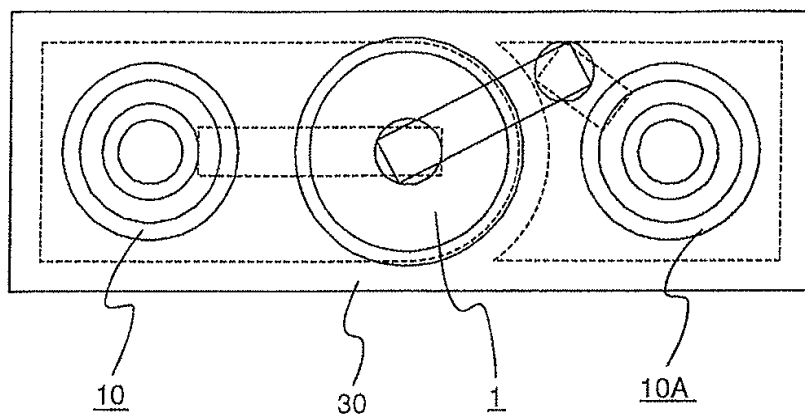
도면9



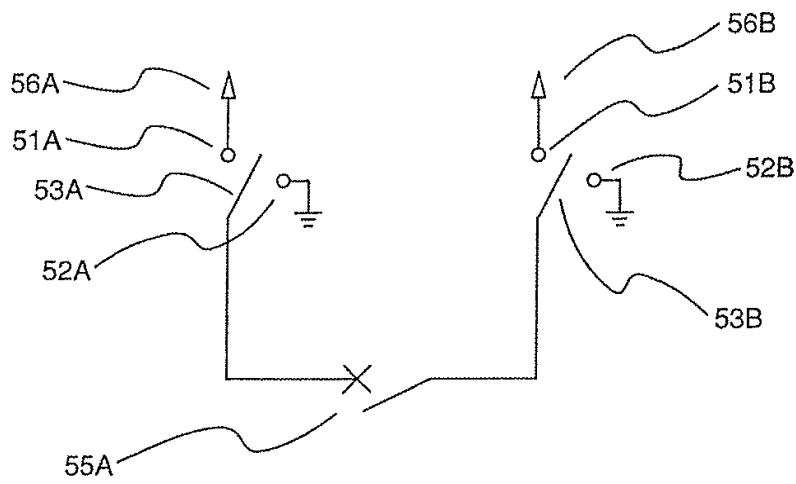
도면10



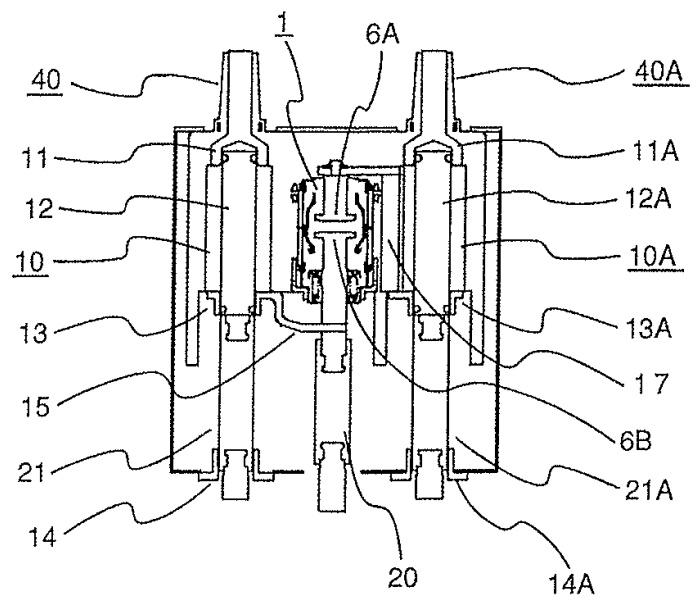
도면11



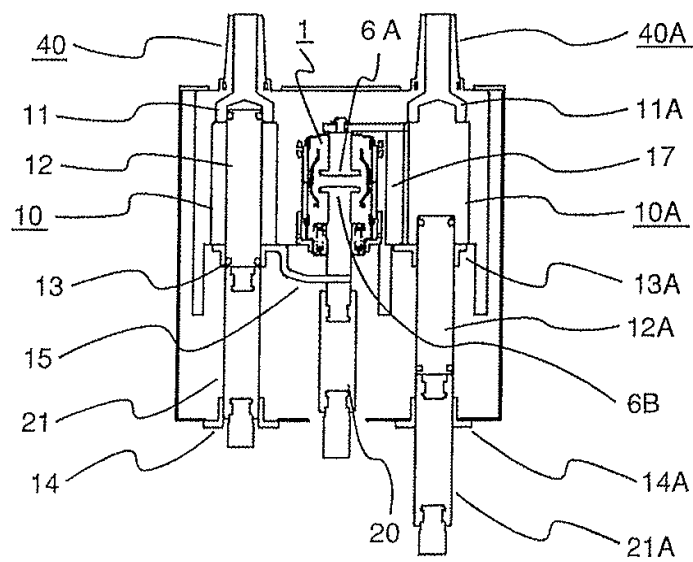
도면12



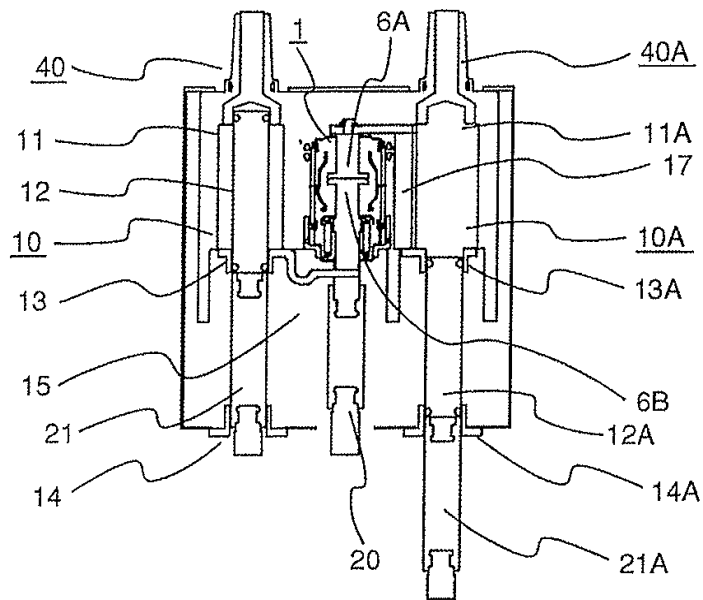
도면13



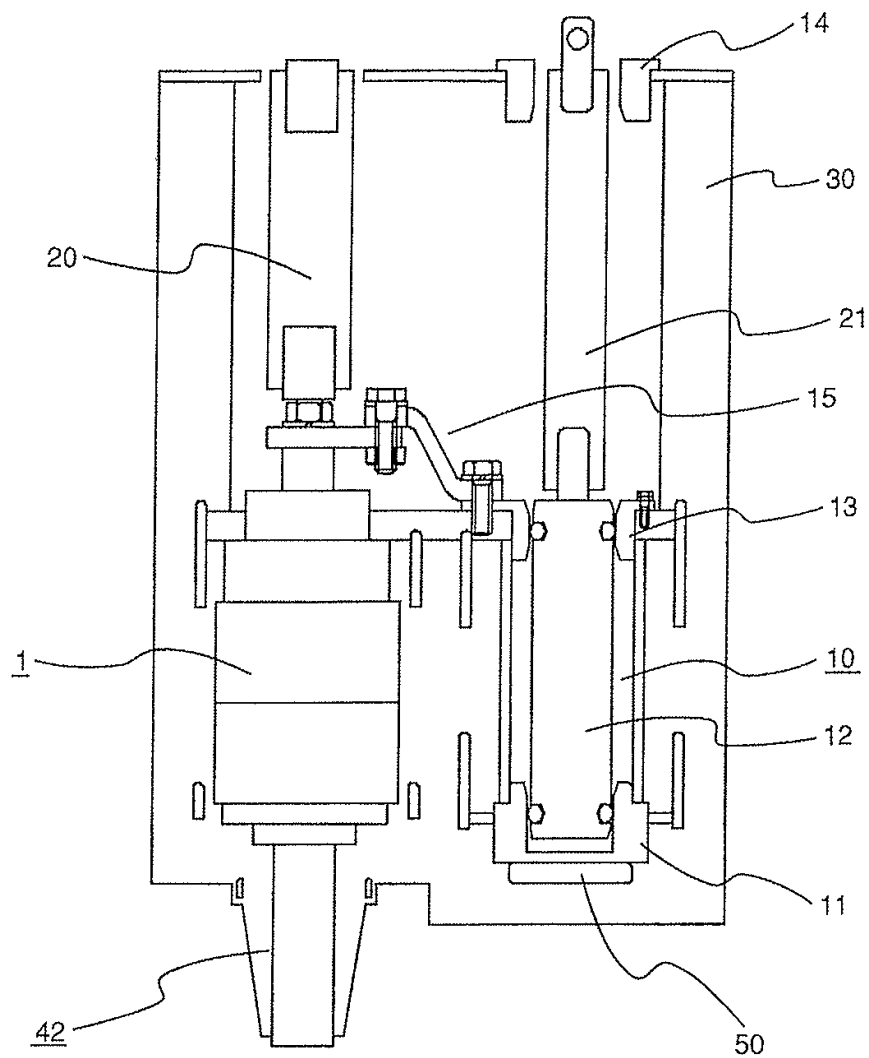
도면14



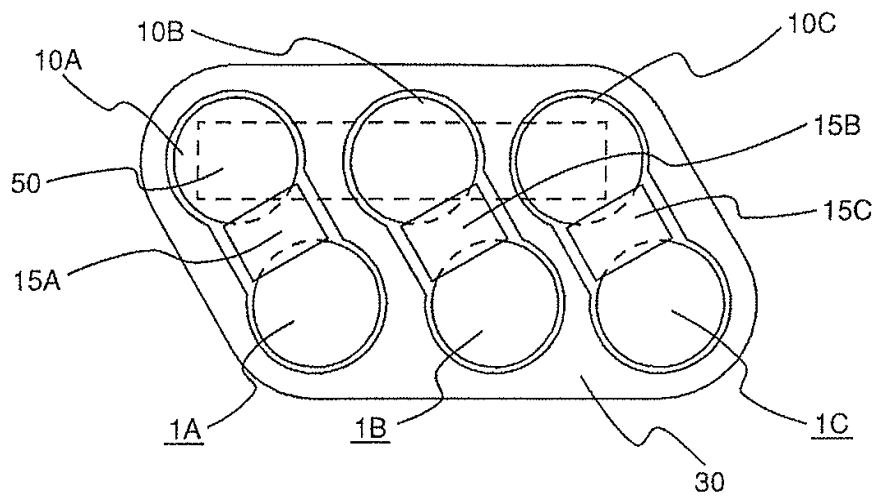
도면15



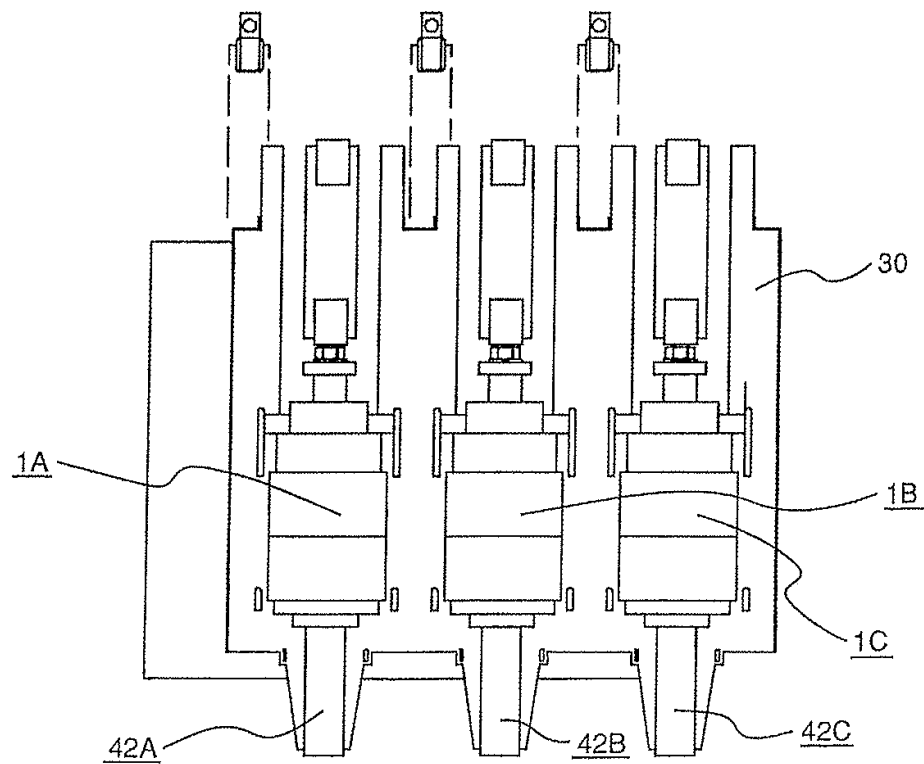
도면16



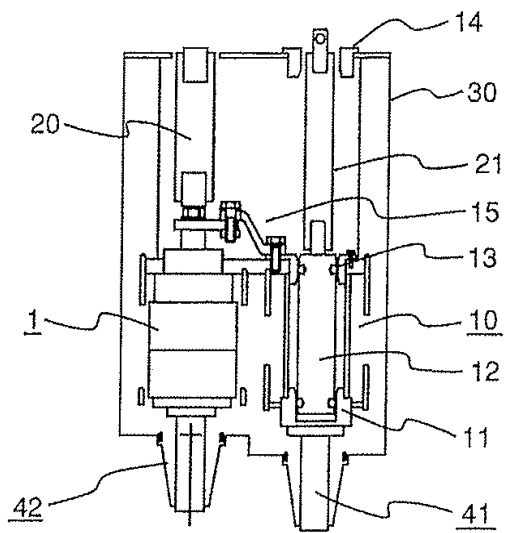
도면17



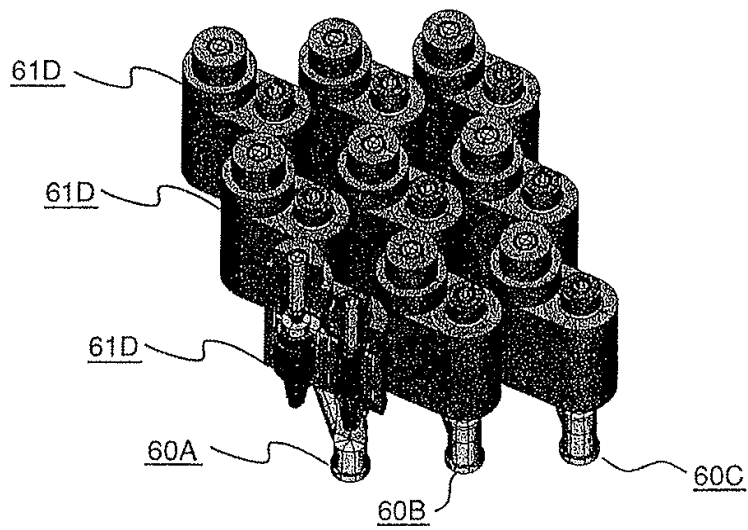
도면18



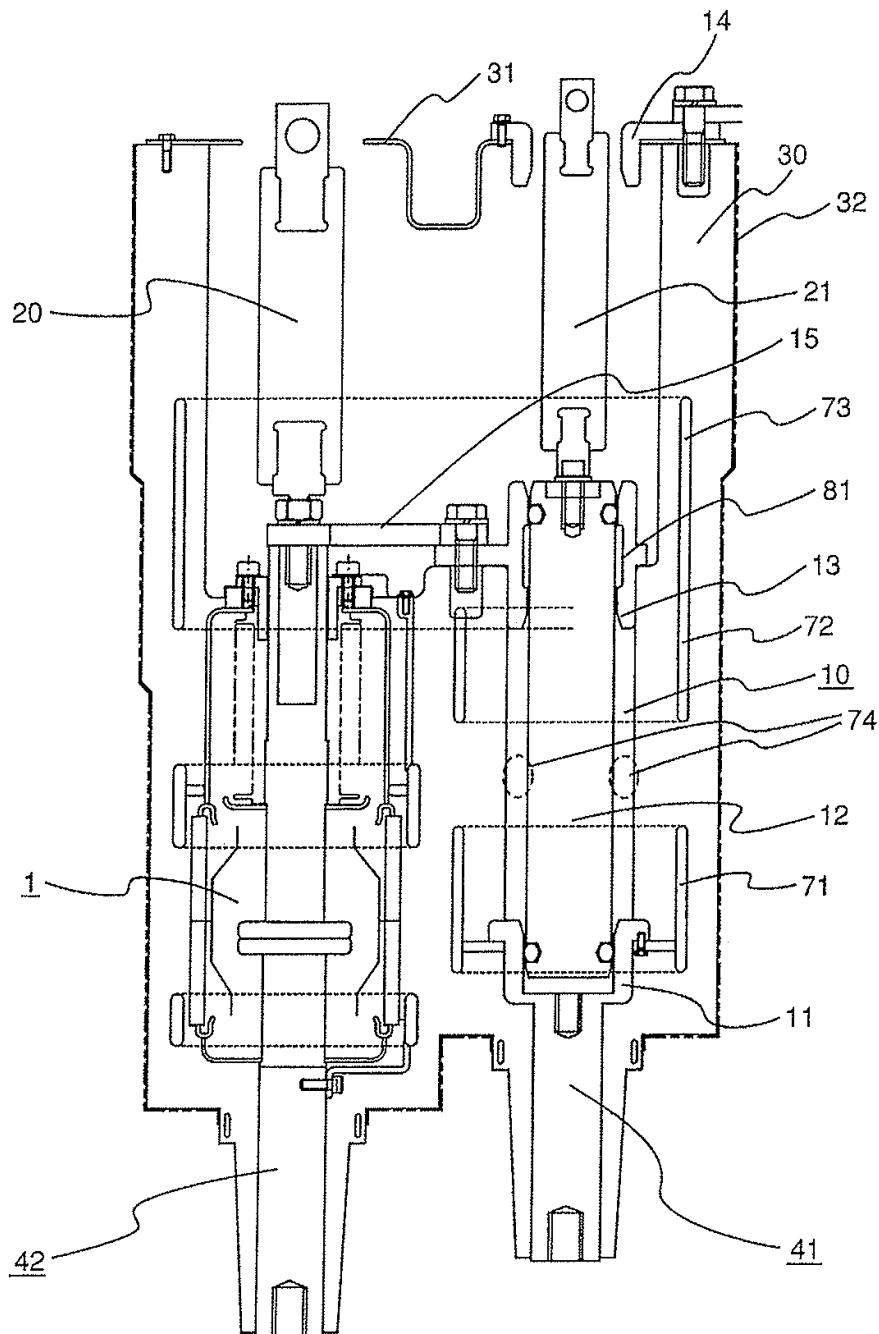
도면19



도면20



도면21



도면22

