(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. [7]
H01H 33/66

(45) 공고일자 2003년02월05일
(11) 등록번호 10-0370685
(24) 등록일자 2003년01월20일

(21) 출원번호 10-2000-7003496
(22) 출원일자 2000년03월31일
번역문 제출일자 2000년03월31일
(86) 국제출원번호 PCT/JP1998/04336
(86) 국제출원출원일자 1998년09월28일

(65) 공개번호 특2001-0030838
(43) 공개일자 2001년04월16일

(87) 국제공개번호 WO 1999/18591
(87) 국제공개일자 1999년04월15일

(81) 지정국 국내특허 : 중국, 대한민국, 미국,
EP 유럽특허: 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀랜드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 리히텐슈타인,

(30) 우선권주장 9-270826 1997년10월03일 일본(JP)

(73) 특허권자
가부시끼가이샤 히다치 세이사꾸쇼
일본국 도쿄도 지요다구 간다 스루가다이 4-6

(72) 발명자
가지와라사토루
일본국이바라키켄히타치시고쿠부쵸1쵸메1-1,가부시키가이샤히다치세이사꾸쇼고쿠부고죠내
타니미즈도루
일본국이바라키켄히타치시고쿠부쵸1쵸메1-1,가부시키가이샤히다치세이사꾸쇼고쿠부고죠내
와타나베요시야스
일본국이바라키켄히타치시고쿠부쵸1쵸메1-1,가부시키가이샤히다치세이사꾸쇼고쿠부고죠내
시바타요조
일본국이바라키켄히타치시고쿠부쵸1쵸메1-1,가부시키가이샤히다치세이사꾸쇼고쿠부고죠내
모리타아유무
일본국이바라키켄히타치시오미카쵸7쵸메2-1,가부시키기아샤히다치세이사꾸쇼덴료쿠/ADRS

(74) 대리인
송재련
한규환

심사관 : 이재완

(54) 진공스위치기어

요약

본 발명은 진공접지용기 또는 가스절연 접지용기내에 접지된 진공용기를 구비한 진공스위치기어와, 상기 스위치기어의 외부도체에 접속된 한 쌍의 모선을 가지고, 상기 모선과 외부도체의 접속부가 탄성체와 고체절연를 조합시킨 계면절연이며, 상기 계면절연은 외부로부터 조정부를 회전하여 밀착 및 조임작업을 행하는 것이다.

대표도

도 1

명세서

기술분야

본 발명은 진공접지용기 또는 진공용기와 가스절연접지용기를 조합시킨 집적형 용기와 모선과의 접속을 용이하게 행할 수 있는 진공스위치기어, 진공스위치 기어유닛 및 상기 유닛끼리를 접속한 진공스위치 기어시스템에 관한 것이다.

배경기술

도시에서의 소비전력 집중지역이 증가하는 수요에 대하여, 6 KV 공급으로의 배전용 변전소의 입지곤란, 배전용 배관의 배치여유없음 및 6 KV 공급설비 가동율의 제고(提高)등에 의하여 배전전압의 승압, 즉 6 KV보다 회선당 용량이 큰 22 KV 계통으로 적극적으로 부하흡수를 도모하는 것이 효율적인 전력공급설비의 형성에 이어진다. 이를 위하여 22 KV 배전기재를 7 6 KV 및 컴팩트화를 도모할 필요가 있다.

컴팩트화를 도모하는 수변전기기로서는 예를 들어 일본국 특개평3-273804호공보에 기재된 SF_6 가스절연 스위치기어를 생각할 수 있다. 이 스위치기어는 배전함에 절연가스를 충전한 유닛실 및 모선실에 차단기, 2개의 단로기 및 접지개폐기를 개별로 제작하여 수납하고 있다. 차단기로서 진공차단기를 사용하는 경우, 진공차단기의 조작기에 의하여 가동전극이 고정전극에 대하여 상하로 이동하여 투입, 차단되거나 또는 일본국 특개소55-143727호 공보에 기재된 진공차단기는 주축을 지지점으로 하여 가동전극이 상하 또는 좌우로 회동하여 고정전극에 대하여 접촉이탈하여 투입, 차단을 하고있다.

가스절연 스위치기어는 예를 들어 전력회사로부터의 전력을 단로기와 가스 차단기 등으로 수전하여 변압기로 부하에 적합한 전압으로 바꾸고, 부하 예를 들어 모터 등에 전력을 공급하고 있다. 수변전기기를 보수·점검하기 위해서는 가스차단기를 오프한 후, 가스차단기와 별개로 설치한 단로기를 개방하여 다시 접지개폐기를 접지함으로써 전원측의 잔류전하, 유도전류를 접지에 흘려 전원으로부터의 재인가를 방지하여 작업자의 안전을 지키고 있다. 또 모선이 충전된 채로 접지개폐기를 접지하면 사고로 이어지기 때문에, 단로기와 접지개폐기의 사이에는 인터록을 설치한다.

예를 들어 일본국 특개평3-273804호 공보에 기재된 SF_6 가스절연 개폐장치는, 배전함에 SF_6 가스를 충전한 유닛실 및 모선실에 가스차단기, 2개의 단로기 및 접지개폐기를 개별로 제작하여 수납하고 있다. 차단기로서 진공차단기를 사용하는 경우, 조작기에 의해 진공용기내의 가동전극이 고정전극에 대하여 상하로 이동하여 투입, 차단을 하거나, 또는 일본국 특개소55-143727호 공보에 기재된 진공차단기는 주축을 지지점으로 하여 가동블레이드에 상당하는 가동리드선 및 진공용기내의 가동전극이 좌우로 회동하여 고정전극에 대하여 접촉이탈하여 투입, 차단을 하고 있다. 또한 일본국 특개소59-75527호 공보에 기재된 진공용기내의 가동전극 및 고정전극의 뒤면으로부터 진공용기 밖으로 로드가 연장되어 있다. 그러나 이들 공보는 모두 전원측 도체와 전원모선과의 접속부가 배려되어 있지 않다. 또 일본국 특개평9-153320호 공보에는 가스절연용기내에 밀봉된 진공스위치기어가 기재되어 있으나, 마찬가지로 전원측 도체와 전원모선과의 접속부가 배려되어 있지 않다.

본 발명의 목적은 모선 또는 전원측 모선과 진공접지용기 또는 집적형 용기와의 접속을 간단하게 행할 수 있는 진공스위치기어 및 복수의 진공스위치를 연휴한 진공스위치기어, 진공스위치 기어유닛 및 진공스위치 기어시스템을 제공하는 것이다. 본 발명에 있어서 진공용기는 접지되어 있어도 좋고, 진공용기가 가스절연용기내에 설치되어 가스절연용기가 접지되어 있는 것이어도 좋다.

발명의 상세한 설명

본 발명은, (1)진공용기와, 상기 진공용기내에 접속된 고정전극과, 상기 고정전극과 접촉이탈하는 가동전극과, 상기 가동전극과 전기적으로 접속된 부하도체와, 상기 고정전극과 전기적으로 접속된 외부도체를 가지는 진공스위치와, (2)상기 가동전극을 구동하는 조작기구부와, (3)상기 외부도체와 전기적으로 접속된 모선을 구비한 진공스위치기어 및 이 진공스위치기어를 복수개 유닛화한 진공스위치 기어유닛을 제공한다. 또한 이 유닛화한 진공스위치기어를 또 다른 유닛과 모선을 거쳐 접속하고, 소망하는 진공스위치 기어시스템을 구성할 수 있다. 본 발명에 있어서 진공용기로부터 연장되는 외부도체와 모선을 접속하기 위한 접속부는, 외부도체의 장축에 대하여 가로방향으로 연장되는 모선과 상기 외부도체의 접속단을 계면 절연에 의해 둘러싼 것이다. 계면절연법은 이미 케이블헤드 등의 접속법으로서 알려져 있으나, 본 발명은 진공스위치와 모선과의 접속을 확보하기 위하여, 이 계면접속을 이용하고 있다. 계면접속은 세라믹나 레진 등의 단단한 고체절연물과 접속부를 둘러싸는 벽(또는 용기벽)의 사이에 고무 등의 탄성체를 강제적으로 밀어넣어 고체절연물과 탄성체의 계면을 강고하게 밀착하여 내압을 높인 접속법이다. 또 탄성체의 본 발명에 있어서의 독자의 개량으로서, 탄성체의 밀어넣음을 접속부의 외부로부터 행하도록 접속부에 밀어넣음 조작부를 설치하였다. 본 발명의 보다 큰 이점은 진공접지용기 및 접속구조를 대략 동일구조로 할 수 있는 것이다. 따라서 미리 진공스위치, 조작기구, 제어부, 접속부 및 모선을 각각 복수세트 준비하여 두고, 소망하는 회선을 구성하도록 간단하게 조립할 수 있다. 이에 따라 진공스위치기어, 진공스위치 기어유닛 및 진공스위치 기어시스템의 제조비용을 감소할 수 있다.

본 발명에 있어서 겹쳐진 외부도체의 끝부에, 그 길이방향과 직각 또는 가로방향으로 연장되는 한 쌍의 모선도체의 맞댐 끝부를 접속편으로서 겹치게 하고, 겹친부에 설치한 관통구멍에 볼트 등의 조임구를 삽입하여 그 조임구를 너트 등으로 조여 접속편 사이를 고정한다. 본 발명의 모선의 접속구조의 고체절연물은 접속부의 중앙측으로 감에 따라 단면적이 순차 작아지는 경사면을 가진다. 탄성체에 나사 등을 밀어넣음으로써 상기한 조임구가 탄성체와 고체절연물를 끌어당겨 강제적으로 양자를 밀착한다. 본 발명의 접속구조에 있어서, 절연지지부 및/또는 탄성체(절연커버)의 표면부분에 접지금속가루를 혼입하여 도전성 커버와 접촉하여 접지하도록 하여도 좋다. 모선 자체의 절연방법은 에폭시레진에 의한 고체절연, SF_6가스를 밀봉한 가스절연 또는 진공용기로 한 진공절연이어도 좋다. 본 발명은 일본국 특개평9-153320호 공보에 기재된 가동전극 및 고정전극을 수용하는 진공용기를 접지된 가스절연용기내에 설치한 집적형 진공스위치기어에도 적용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예 1에 의한 3상 진공스위치기어(진공스위치 기어유닛)의 측단면도,

도 2는 도 1의 가동접점의 운동을 설명하는 회로도,

도 3은 도 1의 3상 진공스위치기어의 m 단면도,

도 4는 도 3의 접속부의 주요부 상세단면도,

도 5는 도 1의 평면도,

도 6은 다른 실시예의 3상 진공스위치기어(진공스위치 기어유닛)의 평면도,

도 7은 도 1 및 도 5에 나타내는 진공스위치 기어유닛을 복수개 접속한 진공스위치 기어시스템의 개략평면도,

도 8은 도 1에 나타내는 진공스위치 기어유닛의 회로도이다.

실시예

이하, 본 발명의 실시예를 도면에 의해 설명한다. 도 1에 있어서 진공용기 (4)는 접지(E)된다. 그 내부에 고정전극(5)이 절연통(25), 고정측 밀폐금속지지구 (26)를 거쳐 진공용기(4)에 고정된다. 고정전극5은 도체(8B)에 의해 외부도체(전원측 도체)(8)의 끝부에 납땜에 의해 접속된다. 외부도체(8)는 진공용기(4)를 관통하여 밀폐금속지지구(42, 43) 및 절연성 지지부(41)에 의해 고정된다. 지지부 (41)는 외부도체(8)를 둘러싸고, 그 단면은 접속부의 중앙을 향하여 작아져 있다. 접속부에 있어서는 고무 등의 탄성체(52)가 접속부를 단단하게 구속하고 있다. 고체절연(41)과 탄성체(52)는 조임구(44)를 조임구(51)로 조여 커버(48)(스테인레스강제)와 고체절연으로 밀착시킨다. 고무(52)의 표면부분 및 지지부(41)의 하단부의 표면에는 도전성이 부여되고, 커버(48)에 의해서 접지된다.

가동전극(7)은 부하도체(9)에 유연성 도체(34)등에 의해 전기적으로 접속된다. 가동전극(7)은 가동측 절연통(29)을 거쳐 가동블레이드(11)에 접속된다. 가동블레이드(11)는 벨로즈(30)를 거쳐 진공용기(4)에 접속되고, 축(1lA)을 지지점으로 하여 도면상에서는 상하방향으로 회동한다. 진공용기에는 접지도체(6)가 용기 (15)에 삽입된 벨로즈(19)등에 의해 고정된다. 가동전극(7)은 도 2에 나타내는 바와 같이 고정전극(5)과 접촉한 폐쇄위치(Yl), 고정전극(5)으로부터 떨어져 전류를 차단하는 차단위치(Y2), 또한 고정전극(5)으로부터 떨어져 절연을 유지하는 단로위치(Y3) 및 접지도체(6)와 접촉한 접지위치(Y4)의 4위치 또는 Yl, Y2, Y4의 3위치를 취할 수 있다. 이에 따라 1개의 진공스위치에 복수의 기능(차단기, 단로기, 접지장치 등 또는 차단기, 접지장치 등)을 줄 수 있어 진공스위치를 대폭으로 소형화할 수 있다.

본 발명은 도 1에 나타내는 것 같은 복수기능을 가지는 진공스위치기어 뿐만아니라, 단일기능을 가지는 진공스위치기어에 대해서도 적용할 수 있다. 이 경우 1개의 진공용기에는 가동전극(7)과 고정전극(5)을 설치하고, 다른 진공용기에는 접지도체와 그것에 대한 접점을 배치한다. 2개의 진공접지용기를 절연벽을 거쳐 독립시켜도 좋다.

가동블레이드(11)는 축(32)에 접속된 구동장치(31)에 의해 구동된다. 구동기구는 조작컴파트먼트 또는 조작기실(104)에 수용된다. 가동블레이드(11)의 운동은 부하도체(10)를 흐르는 전류를 변류기(13)로 검출하여 보호 릴레이(14)를 동작시켜 조작기구를 동작하여 계통의 사고에 대처한다.

부하도체(9)는 케이블헤드(10)에 삽입된다. 케이블헤드(10)는 부싱 등의 고체절연물(35)에 삽입된다. 그 고체절연물의 단면구조는 상기 접속부의 고체절연물 (41)과 같은 구조를 가지고, 그 주위에는 고무 등의 유연성 절연물이 둘러싸여 고체절연물과 밀착하여 계면절연을 형성한다. 도 1에 나타내는 진공스위치기어는 도체 컴파트먼트(103)를 구비한다. 도 8은 진공스위치기어를 집합한 블록스켈톤을 나타내는 도 1의 상분리형 접지 진공스위치기어의 회로도이다. 도 8에 나타내는 진공스위치기어(100)는 진공접지용기(4)를 수납한 차단부 컴파트먼트(101)의 위쪽 및 아래쪽에 전원측 컴파트먼트(102) 및 도체 컴파트먼트(103)를 가진다. 전원측 컴파트먼트(102)내에 설치된 진공모선(12)은 차단부 컴파트먼트(101)의 진공접지용기 (4)의 내부에 3상의 상분리접지형 진공스위치기어(1, 2, 3)(이하 진공스위치기어라 함)에 접속하고, 진공스위치기어(2)와 도체 컴파트먼트(l03)내의 부하측 도체 (9) 및 케이블헤드(10)에 접속하고 있다. 진공접지용기(4)는 접지(E)되어 있고, 그 내부에는 3상의 진공스위치기어(1, 2, 3)를 배치하고 있다.

도 3은 도 1의 Ⅲ-Ⅲ선을 따른 단면도이며, 도 4는 그 주요부 확대단면도이다. 진공용기(4)의 단면구조는 도면과 같이 세로로 긴 구조를 가지고, 진공용기 (4)를 병렬로 배치하였을 때, 가로방향의 설치면적이 커지지 않도록 한다. 진공스위치는 진공접지용기(4a, 4b, 4c)와 함께 각각 실질적으로 동일한 구성으로 되어 있기 때문에, 진공접지용기(4a, 4c)에 관해서는 설명을 생략한다. 진공접지용기 (4b)로부터 연장된 외부도체(8)의 끝부에 볼트(44)가 삽입되고, 이 볼트

(44)에 한 쌍의 모선(12)을 좌우에 접속한다. 접속부는 접속도체(12)의 한쪽의 끝부를 얇게 하고 접속도체(12)의 다른쪽의 끝부를 중앙에서 얇게 하여 돌기부(53)를 형성한다. 모선도체(진공모선)(12')의 끝부를 접속부(55)에서 유연하게 접속한다. 모선도체 (12'), 접속도체(12)는 외피(60, 48)로 기밀하게 덮어진다. 모선도체(12'), 접속도체(l2), 외피(60, 48), 부싱(46), 벨로즈(49), 밀봉금속지지구(47)가 일체화된 것(모선조립체)을 미리 준비한다.

한 쌍의 모선조립체의 끝부의 관통구멍을 외부도체(8)의 끝부에 삽입된 볼트 (44)에 삽입한다. 탭(61) 및 조정구(51)를 몰드하여 일체화한 유지구(59)의 탭 (61)의 나사구멍에 볼트(44)의 선단을 유지구(59)의 회전에 의해 비틀어 넣는다. 이에 따라 볼트(44)가 와셔(62)를 거쳐 탭(61)에 삽입되고, 부싱(41, 50)과 탄성체 (52)가 밀착한다. 모선도체(12')의 양쪽 끝부는 도면에 나타내는 바와 같이 동일형상으로 되어 있고, 접속도체(12)와 접속되게 되어 있다. 이상과 같게 하여 구성된 진공스위치기어를 적어도 2개 조합시키고, 이것을 진공스위치 기어유닛으로 한다.

도 5는 도 1의 3상분의 상분리형접지 진공스위치 기어유닛과 진공모선을 위에서 본 평면도이다. 3개의 진공접지용기(1, 2, 3)가 병렬로 배치된다. 모선의 접속부(40)는 도면에 나타내는 바와 같이 각 진공접지용기(1, 2, 3)에 길이방향으로 다른 위치에 배치되어 있기 때문에, 이 모선도체(12')를 다른 진공스위치 기어유닛에 접속하는 것이 용이하고, 평면접속 또는 2차원 접속할 수 있다. 이에 대하여 다른 실시예인 도 6의 경우는 모선의 접속위치는 진공접지용기(1, 2, 3)의 길이 방향에 있어서 모두 동일하기 때문에 조작부(104)를 거쳐 접속한다. 그 결과, 그 여분인 스페이스가 필요하게 된다. 그러나 조작부(104)를 진공접지용기와는 다른 공간, 예를 들어 진공접지용기보다도 상부의 공간에 배치하면 조작부를 위한 평면스페이스가 필요하지 않다. 또 이 경우 접속부로부터 연장되는 모선의 배치를 연구하여 모선을 수평방향 또는 세로방향으로 굴곡시킴으로써, 복수의 진공스위치기어를 단순히 병렬배치할 수 있다. 이에 따라 점유면적, 점유체적이 매우 작은 진공스위치 기어유닛 및 진공스위치 기어시스템이 제공된다.

도 1에 나타내는 진공스위치기어(100)는 진공접지용기(4)를 수납한 차단부 컴파트먼트(101)의 위쪽 및 아래쪽에 전원측 컴파트먼트(102) 및 도체컴파트먼트 (103)를 설치하고 있다. 전원측 컴파트먼트(102)내에 설치된 진공모선(12')은 차단부 컴파트먼트(101)의 진공접지용기(4)의 내부에 3상의 상분리접지형 진공스위치기어(1, 2, 3)(이하 진공스위치기어라 함)에 접속하고, 진공스위치기어(2)와 도체컴파트먼트(103)내의 부하측 도체(9) 및 케이블헤드(10)에 접속되어 있다. 진공접지용기(4)는 접지(E)되어 있고, 그 내부에는 3상의 진공스위치기어(1, 2, 3)를 설치하고 있다.

각 상의 진공스위치기어(1, 2, 3)는 구성이 같기 때문에, 진공스위치기어(2)를 설명하고, 다른 진공스위치기어의 설명을 생략한다. 진공스위치기어(2)는 차단기능, 단로기능, 접지기능 및 모선을 일체로 집합한 것이다. 진공스위치기어(2)는 주로 고정전극(5)과 접지전극(6) 사이를 이동하는 가동전극(7)으로 구성하고 있다. 고정전극(5)은 가요성 도체로 이루어지는 접속도체(8A)를 거쳐 전원측 도체(8)에 접속되어 있다. 가동전극(7)은 가요성 도체(34)를 거쳐 부하측 도체(9)에 접속되고, 부하측 도체(9)는 진공접지용기 밖의 케이블헤드(10)에 접속되어 있다. 또 가동전극(7)은 가동블레이드(11)와 기계적으로 연결하고, 조작기구부(31)에 의해 구동되는 가동블레이드(11)의 회동에 의해 상하방향 또는 좌우방향으로 회동한다.

가동전극(7)이 고정전극(5)으로부터 접지전극(6)까지 이동하면, 도 2의 4 위치에 정지한다. 가동전극(7)이 회동하는 데 따라 가동전극(7)이 고정전극(5)에 접촉하는 투입위치(Y1)에서 통전하고, 투입위치(Y1)보다 아래쪽으로 회동하여 차단위치(Y2)에서 가동전극(7)이 고정전극(5)과 떨어져 아크를 발생하면서 전류를 차단한다. 아래쪽으로 회동하여 단로위치(Y3)에서 가동전극(7)이 고정전극(5)과 떨어져 벼락 등으로 절연파괴되지 않고, 부하도체측에서 작업원이 감전되지 않는 절연거리를 취한다. 또한 아래쪽으로 가동전극(7)이 회동하여 접지위치(Y4)에서 가동 전극(7)이 접

지전극(6)과 접촉한다. 단로위치(Y3)를 생략하여 차단위치(Y2)로부터 접지위치(Y4)로 이동하여도 좋다. 고절연체인 진공중에서 가동전극(7)이 고정전극(5)으로부터 접지전극(6)으로 회동하는 사이에 1회의 조작으로 연속적으로 4 포지션을 취할 수 있기 때문에 조작하기 쉽다. 또 가동전극(7), 고정전극(5), 접지전극(6)을 1 개소에 집합화하였기 때문에 소형화할 수 있다. 단로위치(Y3)를 설치하면 이전원(異電源)맞댐, 예를 들어 2개의 계통전원을 가지는 2회선 수전에 있어서 어느 1 회선의 상스위치기어(2X)가 투입위치(Y1)에서 운전중에 있고, 다른 회선의 상스위치기어(2Y)가 단로위치(Y3)에서 대기중일 때에는 부하측 도체(9)에 작업원이 접촉하여도 안전하다. 또 대기중으로부터 운전 혹은 운전중으로부터 대기로 전환하는 경우도 연속하여 작업을 할 수 있으므로, 작업속도가 빠르고, 조작하기 쉽다. 또한 통전전류를 변류기(13)에서 검출하여 보호릴레이(14)를 동작시켜 조작기구부(도시 생략)를 트립시킴으로써, 계통의 사고에도 대응한다.

진공접지용기(4)의 주요부는 스테인리스강 등의 도체로 구성하여 접지(E)한다. 이에 따라 작업자가 스위치기어를 수리점검할 때에도 안전하게 작업을 할 수 있다. 진공접지용기의 길이방향(4A)은 다른 변(높이)(4B)보다 긴 직사각형의 단면형상을 가진다. 또 그 폭(4C)은 도 3에 나타내는 바와 같이 세로로 긴 대략 타원형상을 가진다. 이에 따라 진공접지용기(4)의 기계적 강도의 증가를 도모하고, 진공접지용기벽의 두께를 얇게 하여 경량화를 도모하고 있다. 각 상진공스위치기어 (1, 2, 3)의 길이방향(4A)에 대하여 직각방향으로 각 상의 진공모선(12')이 연장되어 있다. 각 상진공스위치기어(l, 2, 3)의 폭방향(4C)의 한쪽 끝측에는 가동블레이드(11)를 구동하는 조작기실(1O4)이 설치되어 있다.

각 상진공스위치기어(1, 2, 3)는 구성이 같기 때문에 1상분의 진공스위치기어(2)의 구성에 관해서만 설명하고, 다른 진공스위치기어(1, 3)의 설명은 생략한다. 진공접지용기(4)의 내부는 한 변(4A)(길이방향)의 위쪽 및 아래쪽에 고정전극(5)과 접지전극(6) 및 부하측 도체(9)를 설치하였기 때문에 진공접지용기 (4)의 다른 변(4B), 즉 높이방향의 치수를 축소할 수 있다. 또 가요성 도체(34)에 의해 가동전극(7)으로부터 부하측 도체(9) 및 케이블헤드(10)까지의 거리를 축소할 수 있다. 그 결과 전기저항이 적고, 발생열이 적어져 진공스위치기어를 소형화할수 있다. 고정전극(5)과 접지전극(6)은 대응하여 설치되고, 그 사이에 가동전극 (7)을 설치하며, 가동전극(7)은 양 전극사이를 회동하여 양 전극과 접촉이탈한다.

접지전극(6)은 한쪽 끝측에 접지측 바닥금속지지구(15)를 설치하고, 다른쪽 끝측이 개구하고 있는 세라믹재로 이루어지는 접지측 부싱(16)을 가지며, 접지측 부싱(16)의 바깥 둘레에 설치한 플랜지(17)에 설치한 접지측 밀봉금속지지구(18)를 진공접지용기(4)에 용접하고, 진공접지용기(4)에 접지전극(6)을 지지하고 있다. 접지측 부싱(16)내에 접지측 벨로즈(19) 및 스프링(20)과 접지전극(6)을 설치하고 있다. 접지전극(6)은 접지측 바닥금속지지구(15)를 관통하여 외부로 연장되어 있고, 그 끝부가 나사에 의해 접지측 케이블(22)에 접속된다. 접지측 케이블(22)은 스위치기어(100)에 접속되어 있다. 또 이것과 반대측의 접지전극(6)은 접지측 바닥금속지지구측으로 밀면 접지측 벨로즈(19)와 함께 스프링(20)도 수축되나, 그때 스프링(20)은 수축된 힘에 의하여 항상 접지전극(6)을 가동전극방향으로 가압하게 된다.

접지전극(6)과 대응배치된 고정전극(5)은 세라믹재로 이루어지는 고정측 절연통(25)에 지지되어 있다. 고정측 절연통(25)의 다른쪽 끝을 지지하고 있는 고정측 밀폐금속지지구(26)는 납재에 의해 진공접지용기(4)에 고정되어 있다. 고정측 절연통(25)의 양쪽 끝에 고정측 금속지지구(24)와 고정밀폐금속지지구(26)를 미리 설치하고 있다. 다른 장소에 배치되어 3상의 고정전극(5)과 3상의 외부도체(8)는 접속도체(8A)에 의해 접속된다. 동일장소에 고정전극(5)을 설치할 수 있게 된다. 고정전극(5)을 기준위치로 하여 외부도체(8)를 임의의 위치에 설치할 수 있게 되어 설계의 자유도를 확보할 수 있다. 또 전원측 도체(8)의 조립이 용이한 장소에 배치할 수 있다. 가요성 도체(34)와 부하측 도체(9)의 관계에 관해서도 동일하다.

접지전극(6)과 고정전극(5) 사이에 배치된 가동전극(7)은, 가동측 금속지지구(28)을 거쳐 세라믹재의 가동측 절연통(29)에 지지되어 있다. 가동측 절연통 (29)의 양쪽 끝에는 가동측 금속지지구(28)를 설치하고, 그 한쪽측의 가동측 금속지지구(28)에는 가동블레이드(11) 및 가동측 벨로즈(30)를 설치하고 있다. 가동측벨로즈(30)의 다른쪽측의 진공접지용기(4)에 설치되어 있는 가동블레이드(11)는 신축자유로운 가동측 벨로즈(30)에 포위되고, 진공접지용기(4)를 관통하여 외부로 연장되어 있다. 가동측 벨로즈(30)는 가동블레이드(11)에 설치한 주축(1lA)을 거쳐 가동블레이드(11)를 좌우 또는 상하로 회동하는 작용을 한다. 가동블레이드(11)는 주축(1lA)을 지지점으로 하여 회동하고, 접지전극(6)과 고정전극(5)에 접촉이탈하여 전기적인 온, 오프를 한다.

가동블레이드(30)의 선단은 연결한 조작기구부(31)의 구동에 의해 가동블레이드(11)는 주축(1lA)을 지지점으로 하여 회동한다. 동작축(32)은 가동블레이드 (11)와 조작기구부(31)를 연결하고 있다. 조작기구부(31)는 상기한 조작기구실내에 설치되어 있다. 또한 가동블레이드의 선단에 가동전극을 설치하는 것만의 구조이어도 좋다. 이 경우 가동블레이드와 조작기구부의 어느 일부에 전류를 차단하는 절연수단 예를 들어 가동측 절연통(29)이 필요하다. 가동블레이드와 조작기구부에 전류가 흐르지 않은 경우와 비교하여 열에 의한 변형을 배려한 설계, 예를 들어 기계적 강성을 작게 할 수 있는 이점이 있다.

가동전극(7)의 선단과 부하측 도체(9)는 가요성 도체(34)에 의해 접속되어 있다. 부하측 도체(9)는 세라믹재로 이루어지는 부하측 부싱(35)을 관통하여 케이블헤드(10)에 접속되어 있다. 부하측 부싱(35)의 끝부에 부하측 밀봉금속지지구 (36, 36')를 설치하고, 부하측 밀봉금속지지구(36)를 진공접지용기(4)에, 뚫린 개구의 주위에 납재로 용착하여 지지한다. 진공접지용기(4)의 내부로 노출되어 있는 부하측 부싱(35)의 세라믹 표면은 접지금속층(37)을 설치하고, 누설전류가 진공접지용기(4)를 거쳐 접지(E)에 흐르도록 하여 작업원이 케이블헤드(10)에 접촉하여도 위험이 생기지 않도록 안전대책을 실시하고 있다.

다음에 진공스위치기어(2)의 동작을 도 2에 의해 설명한다. 가동전극(7)은 도 1과 같이 접지전극(6)과 고정전극(5) 사이에 배치된 도 2의 차단위치(Y2)이며, 이 위치로부터 접지전극(6)이 단로위치(Y3)이며, 이 위치에서 단로기(DS)의 작용을 하기 때문에 단로기(DS)를 설치할 필요가 없고, 진공스위치기어(2)를 소형화할 수 있다. 이 위치로부터 도 2와 같이 가동전극(7)을 회동하고, 가동전극(7)이 접지전극(6)에 접촉한 소위 접지위치(Y4)이다. 접지전극(6)은 항상 가동전극방향으로 스프링(20)에 의해 가압된다. 가동전극(7)은 도 2와 같이 접지위치(Y4)로부터 반대방향으로 회동한다. 가동전극(7)이 고정전극(5)에 접촉하고 있는 투입위치가 Y1 이다. 투입위치(Y1)에서는 가동전극(7)이 고정전극(5)에 접촉되어 있음과 동시에 부하측 도체(9)에도 접속되어 있다. 이 경우 가동블레이드(11)를 경유하는 일 없이 고정전극(5)과 가동전극(7)이 접촉하고 있는 투입위치(Y1)로부터 가요성 도체 (34)를 거쳐 부하측 도체(9)에 이르는 전력을 공급하고 있는 전류통로를 대폭 단축할 수 있다. 그 결과 전기저항이 적어져 그 만큼 전력손실 및 발생열을 적게 할 수 있게 되었다.

투입위치(Y1)에서는 항시 전력을 부하에 공급하고 있고, 이 운전시간은 다른위치에서의 사용시간보다도 길고, 가요성 도체(34)를 사용하는 대신에 가동전극(7)이 직접 부하측 도체(9)에 슬라이딩접촉하는 방식을 생각할 수 있다. 이 방식에 있어서는 가동전극(7)이 직접 부하측 도체(9)로 슬라이딩하여 가동전극(7) 및 부하측 도체(9)가 접촉한 상태에서 전류를 계속 흘리게 되고, 이 발생열에 의해 가동전극(7) 및 부하측 도체(9)는 용착될 염려가 있다. 이 결과 용착되어 있는 가동전극 (7)과 부하측 도체(9)를 박리하기 위하여 조작기구부(31)의 회동력이 커지고, 조작기구부(31)가 대형화하기 때문에 진공스위치기어(2)는 대형화하고, 고비용이 된다. 열이 발생중에 전극을 슬라이딩하면 마모가 심하여 양 전극의 수명이 짧아진다.

가동전극(7)이 부하측 도체(9)에 슬라이딩할 때에는 가동전극(7) 및 부하측 도체(9)로부터 발생한 금속미립자가 진공용기내에서 확산하여 잔류하기 때문에, 절연파괴를 일으키기 쉬워진다. 이에 대하여 본 발명에서는 가동전극(7)이 직접 부하측 도체(9)에 슬라이딩하지 않는 가요성 도체(34)로 부하측 도체(9)와 가동전극 (7)의 사이를 접속하면, 가동전극(7) 및 부하측 도체(9)의 용착은 생기지 않는다. 또 조작기구부(31)의 회동력은 상기한 것보다 커지지 않고, 조작기구부(31)도 소형화할 수 있다. 가동전극(7) 및 부하측 도체(9)의 수명도 상기한 것보다 길어져 경제적으로도 유리하다. 가요성 도체(34)로 부하측 도체(9)와 가동전극(7) 사이를 최단거리로 접속하고 있기 때문에, 상기한 바와 같이 가동전극(7)이 부하측 도체(9)에 슬라이딩할 때의 금속증기를 발생하는 일도 없다. 전류차단 특성이 대폭 향상되는 것은 분명하며, 진공접지용기(4)를 소형화할 수 있다.

금속증기의 대책으로서는 진공접지용기내의 한쪽측과 다른쪽측에 고정전극 (5)과 접지전극(6) 및 부하측 도체(9)와, 양 전극과 접촉이탈하는 가동전극(7)을 설치하고, 양 전극사이의 중앙(0)의 가동전극(7)으로부터 진공접지용기내의 한 변의 한쪽측, 즉 위쪽의 용적(C1)을 다른쪽측의 용적(C2)보다 넓어지도록 진공접지용기를 구성한다. 이에 따라 고정전극(5)과 가동전극(7) 및 부하측 도체(9)를 흐르는 단락전류 등을 차단한다. 접지전극(6)에서는 전원측의 잔류전하, 유도전류를 접지에 흘릴 뿐이기 때문에, 고정전극측과 비교하여 금속증기의 발생이 적으므로 용적(C1) 용적(C2)로 하여 용적(Cl)에서의 금속증기의 확산을 용이하게 하여 절연회복이 빠르게 한다.

고정전극(5)과 전원측 도체(8)를 접속도체(8A)로 접속한 결과, 각 상에서 고정전극(5)을 상기 위치에 배치할 수 있게 되고, 고정전극(5)을 기준위치로 하여 각 상의 어느 위치에서 전원측 도체(8)와 진공모선(12'), 접속도체(12)를 접속하면 좋을 지 임의로 결정할 수 있다. 고정전극(5)의 기준위치로부터 어느 위치에 전원측 도체(8)를 배치하면 좋을 지, 바로 알 수 있어 설계 및 제작이 쉬운 이점이 있다. 예를 들어 각 상에서 상기 위치의 고정전극(5)과 다른 위치의 전원측 도체(8)를 접속도체(8A)로 접속한 결과, 복수상의 전원측 도체(8)와 진공접지용기(4)의 한 변(4A)에서 접속한 진공모선(12')을 진공접지용기(4)의 한 변과 직교하는 방향으로 배치하고, 전원측 도체(8)와 진공모선(12')의 각 상의 접속부(40)를 경사형상으로 배치하며, 각 상의 접속부(40)가 겹치지 않도록 하여 접속작업을 용이하게 할 수 있도록 하였다. 복수상의 전원측 도체와 진공접지용기의 한 변에서 접속한 진공모선(12'), 접속도체(12)가 진공접지용기상의 한 변을 따라 연장되는 경우에는 3상의 접속부(40)는 동일하게 병렬로 배치하여 상기와 마찬가지로 접속작업을 용이하게 할 수 있다.

전원측 도체(8)와 진공모선(l2')의 접속에 관하여 도 3, 도 4에 의하여 설명한다. 한쪽 끝을 접속도체(8A)에 접속한 전원측 도체(8)는 세라믹부재의 전원측 지지부(41)를 관통하여 접속부(40)에서 진공모선(12')과 접속하고 있다. 전원측 지지부(41)의 선단 및 도중에 밀봉금속지지구(42)을 설치하고 있다. 한쪽의 밀봉금속지지구(42)는 전원측 도체(8)에 납재에 의해 접속되고 진공접지용기(4)내의 진공을 유지하고 있다.

수직방향으로 연장된 전원측 도체(8)의 선단부에 직각방향으로 연장되는 한 쌍의 진공모선(12')의 접속도체(12)가 접속부(40)에 의해 지지되어 있다. 전원측 도체(8)의 선단부에 나사구멍을 설치하고, 나사구멍에 대응하는 관통구멍을 가지는 한 쌍의 접속도체(12)의 선단부를 서로 겹쳐서 설치하고 있다. 이들 구멍에 나사봉(44)을 삽입하여 나사봉(44)에 장착한 너트(45)를 회전하여 조여 한 쌍의 진공모선(12')을 전원측 도체(8)의 선단부에 지지할 수 있다.

서로 반대방향에 연기되는 적어도 한 쌍의 진공모선(12')의 접속도체(12)는 서로 겹쳐진 한쪽 끝측의 두께를 겹쳐지지 않은 모선의 두께보다 얇게 한 접속편 (12A, 12B)을 겹치게 하여 접속부(40)에 의해 접속편(12A, 12B)을 고정한다. 이에 따라 접속편(12A, 12B)이 진공모선(12)보다 돌기하는 것을 방지하여 접속부(40) 및 절연유지부(50)의 높이 또는 폭부는 접속편(12A, 12B)를 설치하지 않은 경우와 비교하여 낮게 할 수 있다.

한 쌍의 진공모선(12')의 접속도체(12)는 세라믹부재의 모선측 지지부(46)를 관통하고 있다. 모선측 지지부(46)의

선단 및 도중에 밀봉금속지지구(47)를 설치하고 있다. 한쪽의 밀봉금속지지구(47)와 벨로즈(49)는 납재에 의해 접속되고, 벨로즈(49)는 다른쪽측의 외피(60)에 용접에 의해 접속되어 있다. 접속부(40)와 반대측의 각 진공모선(12')의 접속도체(12)에 설치한 돌기부(53)와 이것에 대응하는 다른쪽 진공모선(l2)의 오목부(54)사이에 탄성부재로 이루어지는 중계부(55)가 납땜에 의하여 접속되어 있다. 중계부(55)는 진공모선(12) 및 중계부(55)를 흐르는 전류부하의 증감에 따라 신축하는 작용을 하나, 특히 연장되었을 때 돌기부(53)가 오목부(54)에 충돌하고, 이 때 생기는 금속의 절삭가루가 외부로 배출되는 것을 방지하여 단락사고가 되는 것을 미연에 방지하고 있다.

절연유지부(50)의 바깥 끝단 및 안 끝단에는 돌기되어 있는 나사홈부착 조정부(51) 및 나사봉(44)이 스패너 등으로 돌림으로써 장착된다. 전원측 지지부(41) 및 모선측 지지부(46)와 절연유지부(50)의 바깥쪽에는 절연고무(52)가 밀착상태로 끼워넣어진다. 절연고무(52)는 전원측 지지부(41) 및 모선측 지지부(46)와 절연유지부(50)를 삽입하는 4개의 삽입구멍을 일체로 형성하고 있다. 탄성체인 절연고무 (52)의 면에는 접지금속가루가 혼입된 절연고무커버를 설치하여 작업원이 닿더라도 감전되지 않는 대책을 행하여도 좋다. 절연커버는 일 방향으로 연장되는 관통구멍을 가지는 제 1 절연피복부(52A)와 제 1 관통구멍에 직교하는 제 2 관통구멍을 가지는 제 2 절연피복부(52B)를 구비하고, 양 절연피복부는 연속되어 있다. 제 1 절연피복부(52A)의 관통구멍에 서로 반대방향으로 연장되는 적어도 한 쌍의 진공모선 (12)을 장착한다. 진공모선(12)을 제 1 절연피복부로 둘러싸고, 제 2 절연피복부 (52B)의 관통구멍에 상기 진공모선(12)과 직교하는 수직방향으로 연장되는 외부도체(8)를 장착하고, 외부도체(8)를 제 2 절연피복부(52B)로 둘러싼다. 양 관통구멍이 직교하는 개소에 각 모선의 한쪽 끝을 겹치게 한 접속편(12A, 12B) 및 전원측 도체 (8)를 조임수단(44, 45)에 의해 고정한 접속부(40)를 배치한다. 이 때문에 전원측 도체(8), 진공모선(12), 접속부(40) 등의 절연을 절연커버로 간단하게 또한 단시간에 행할 수 있는 이점이 있다.

조정부(51)를 회전하면 그것에 따라 절연유지부(50)의 경사부(50A)에 의해 절연고무(52)가 밀어넣어져 바깥쪽으로 팽창하도록 넓어져 절연유지부(50)와 절연고무(52)가 밀착상태로 된다. 밀착작업 및 조임작업은 외부로부터 조정부(51)를 회전하는 것만으로 좋기 때문에 작업하기 쉽다. 이 상태에서 각 진공모선(12')의 주위는 진공으로 유지되어 진다.

이와 같이 각 진공모선(12')은 진공에 의해 절연을 유지하고 있고, 절연부재는 예를 들어 합성수지 등으로 도체를 피복할 필요가 없는 만큼, 소형화할 수 있다. 또한 본 발명은 접지장치 및 단로위치를 생략하여도 사용할 수 있기 때문에, 더욱 진공접지용기, 조작기구부를 소형화할 수 있으므로, 회로스위치기어도 당연 소형화할 수 있다. 본 발명의 진공스위치기어는 상기 외에 가동전극이 고정전극과 개폐하는 차단기, 진공차단기 등의 개폐기, 고정전극과 가동전극이 접촉이탈하는 단로기, 접지개폐기, 개폐기 등의 단독제품으로 하여도 사용할 수 있다.

도 7은 도 1 및 도 5에 나타낸 진공스위치 기어유닛를 복수개 접속하여 구성한 진공스위치 기어시스템의 평면도이다. 도면에 있어서 복수의 유닛은 접속부를 거쳐 접속되어 소망하는 회로를 구성한다. 또한 유닛의 말단은 도 3, 도 4에 나타낸 조정부품(51) 및 탄성체(52)를 가지는 접속구조체를 모선피복(60)에 삽입함으로써 밀봉한다. 도면에서는 진공모선(12')이 모두 직선배치되어 있으나, 필요에 따라 모선을 굴곡시켜 임의의 회로구성으로 할 수 있다. 진공모선(12')은 스테인리스강제의 진공접지 모선용기(60)가 없는 진공(62)중에 배치되어 있다. 도시 생략하였으나, 진공모선(12')에는 용기(60)의 양쪽 끝부에 있어서 절연물에 의해 지지되어 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

진공용기와, 상기 진공용기내에 배치되어 외부도체에 접속된 고정전극과, 상기 고정전극에 접촉이탈하는 가동전극과, 상기 가동전극을 구동하는 조작기구부와, 상기 외부도체에 접속된 한 쌍의 모선을 구비하고, 상기 모선과 외부도체의 접속부는 상기 진공용기로부터 고체절연에 의하여 둘러싸여 연장되는 외부도체의 끝부와, 상기 끝부에 접속된 한 쌍의 모선이 계면절연에 의하여 지지되어 있는 것을 특징으로 하는 진공스위치기어.

청구항 2.

진공접지용기와, 상기 진공접지용기내에 배치되어 외부도체에 접속된 고정전극과, 상기 고정전극에 접촉이탈하는 가동전극과, 접지도체와, 부하도체 및 상기 가동전극을 구동하는 조작기구부를 구비하는 진공스위치와, 상기 외부도체에 접속된 한 쌍의 모선을 가지고, 상기 모선과 상기 외부도체의 접속부는 상기 진공접지용기로부터 고체절연에 의하여 둘러싸여 연장되는 외부도체의 끝부와, 상기 끝부에 접속된 한 쌍의 모선이 계면절연에 의하여 지지되어 있는 것을 특징으로 하는 진공스위치기어.

청구항 3.

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 계면접속은 상기 외부도체의 끝부에 삽입된 볼트와, 상기 한 쌍의 모선의 끝부에 삽입된 상기 볼트의 이동에 의해 탄성체를 고체절연물에 밀착하는 구조를 가지는 것을 특징으로 하는 진공스위치기어.

청구항 4.

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

절연유지부에 설치한 조임수단을 삽입하는 삽입부 및 조정부를 구비하고, 조정부의 회전에 의해 절연유지부 및 삽입부가 이동하여 고체절연물이 탄성체를 눌러밀착하는 것을 특징으로 하는 진공스위치기어.

청구항 5.

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

절연유지부는 접속부 중앙측으로 감에 따라 단면적이 순차 작아지는 경사면을 가지는 것을 특징으로 하는 진공스위치기어.

청구항 6.

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 고체절연 및 탄성체의 표면부가 접지금속가루를 함유하는 것을 특징으로 하는 진공스위치기어.

청구항 7.

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 모선 및 접속부가 진공절연인 것을 특징으로 하는 진공스위치기어.

청구항 8.

제 1항의 진공스위치기어를 2 이상 조합시킨 것을 특징으로 하는 진공스위치 기어유닛.

청구항 9.

제 7항의 진공스위치 기어유닛의 모선을 서로 접속한 것을 특징으로 하는 진공스위치 기어유닛.

청구항 10.

진공접지용기 또는 가스절연 접지용기내에 설치된 진공용기와, 상기 진공용기내에 배치되어 외부도체에 접속된 고정전극과, 상기 고정전극에 접촉이탈하는 가동전극 및 상기 가동전극을 구동하는 조작기구부를 구비하는 진공스위치기어와,

상기 외부도체에 접속된 한 쌍의 모선을 가지며, 상기 모선과 상기 외부도체의 접속부는 상기 진공용기로부터 고체절연에 의해 둘러싸여 연장되는 외부도체의 끝부와, 상기 끝부에 접속된 한 쌍의 모선이 계면절연에 의하여 지지되고,

상기 진공스위치기어와 한 쌍의 모선이 복수개 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 진공스위치 기어유닛.

청구항 11.

진공접지용기 또는 가스절연 접지용기내에 설치된 진공용기와, 상기 진공용기내에 배치되어 외부도체에 접속된 고정전극과, 상기 고정전극에 접촉이탈하는 가동전극과, 접지도체 및 상기 가동전극에 전기적으로 접속된 부하도체를 구비하는 진공스위치와,

상기 가동전극을 구동하는 조작기구부와,

상기 외부도체에 접속된 한 쌍의 모선을 가지고,

상기 모선과 외부도체의 접속부는 상기 진공용기로부터 고체절연에 의하여 둘러싸여 연장되는 외부도체의 끝부와, 상기 끝부에 접속된 한 쌍의 모선이 계면절연에 의해 지지되어 있는 것을 특징으로 하는 진공스위치기어.

청구항 12.

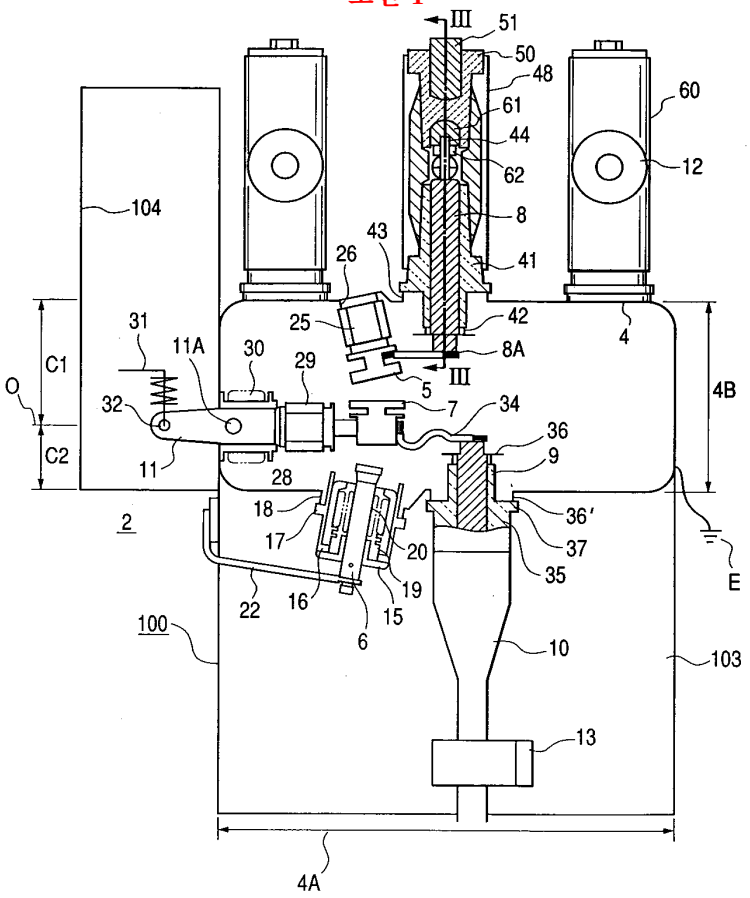
제 11항의 진공스위치기어를 복수개 정렬배치한 것을 특징으로 하는 진공스위치 기어유닛.

청구항 13.

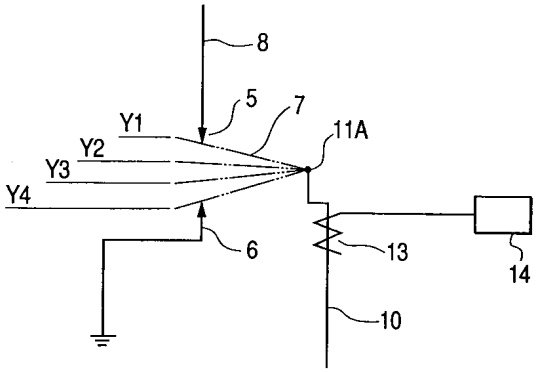
제 12항의 진공스위치 기어유닛이 인접하는 진공스위치 기어유닛과 접속되어 소망하는 회선을 구성하는 것을 특징으로 하는 진공스위치 기어시스템.

도면

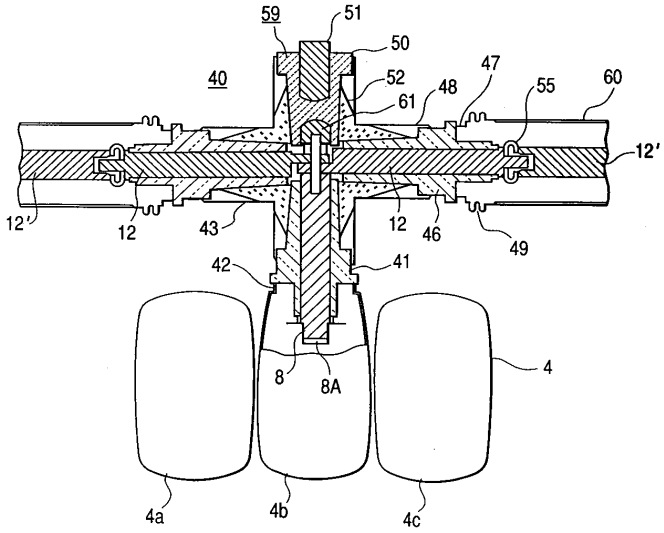
도면 1


III
51
50
48
61
44
62
8
41
60
12
104
43
26
25
42
8A
4
31
11A
30
29
5
III
C1
O
32
7
34
4B
36
9
C2
11
28
18
36'
2
17
20
37
35
E
22
16
19
15
6
100
10
103
13
4A

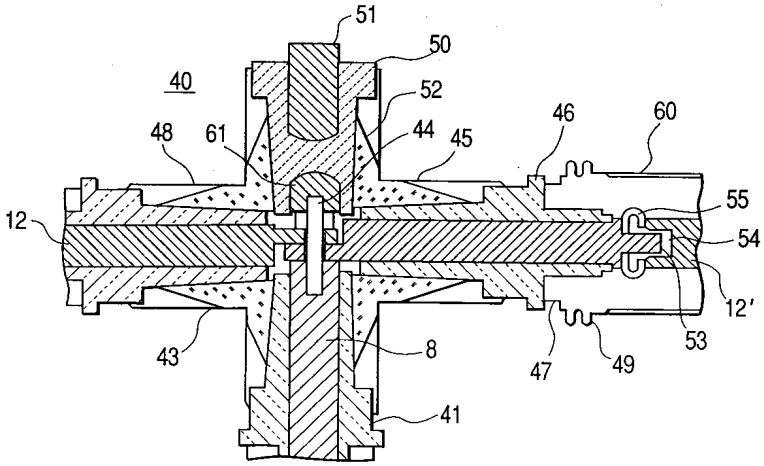
도면 2


8
5
7
Y1
11A
Y2
Y3
Y4
6
13
14
10

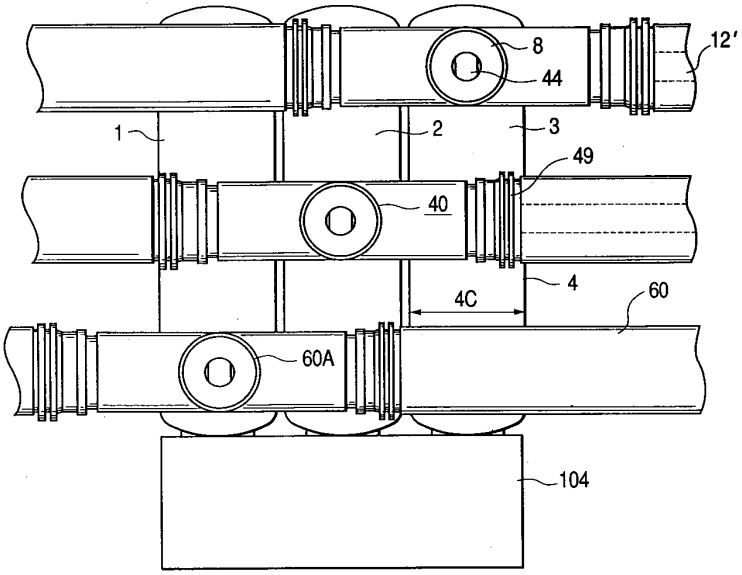
도면 3


59
51
50
40
52
61
48
47
55
60
12'
12'
12
43
12
46
49
42
41
8
8A
4
4a
4b
4c

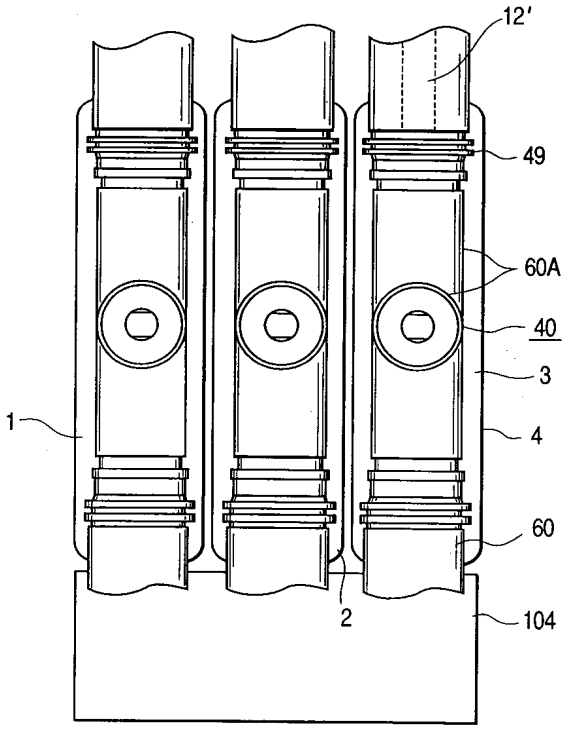
도면 4


51
50
40
52
46
60
48
61
44
45
55
12
54
12'
43
8
47
49
53
41

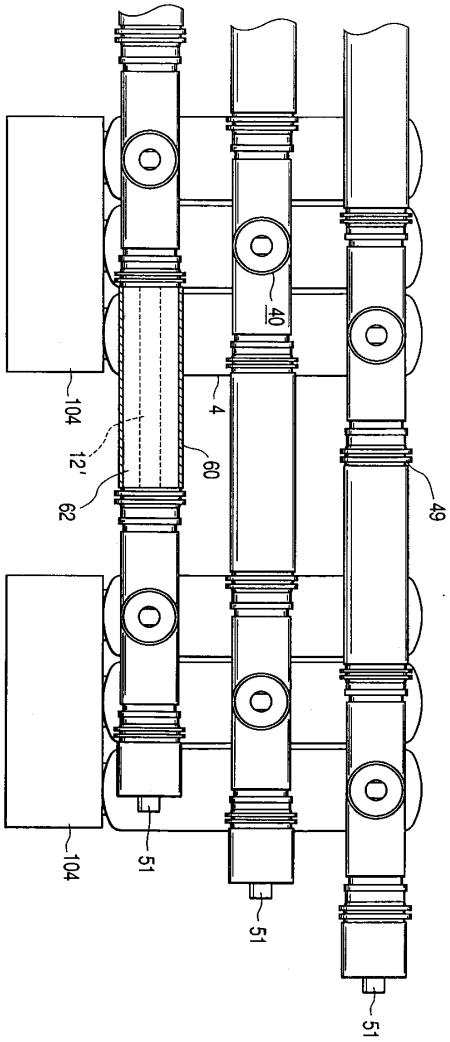
도면 5



도면 6



도면 7



도면 8

