(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
H01H 33/02 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년09월12일
(11) 등록번호 10-0618605
(24) 등록일자 2006년08월24일

(21) 출원번호 10-2004-0079830
(22) 출원일자 2004년10월07일

(65) 공개번호 10-2006-0030978
(43) 공개일자 2006년04월12일

(73) 특허권자 엘에스산전 주식회사
서울 중구 남대문로5가 84-11

(72) 발명자 강성모
충북 청주시 상당구 용암동 2088번지 형석아파트 105-803

박기엽
충북 청주시 흥덕구 복대동 두진백로아파트 106-905

정석영
충북 청주시 흥덕구 원평2동 583번지

이기정
충북 옥천군 군북면 증약리 763번지

김정환
경기 성남시 분당구 구미동 까치마을 203동 2201호

최종웅
충북 청원군 강내면 탑연리 301-1 주은반석아파트 101-303

여진욱
충북 청주시 상당구 용암동 2537 덕일마이빌아파트 505-1403

(74) 대리인 조현석

심사관 : 이봉훈

(54) 가스절연 차단기의 개폐장치

요약

본 발명은 가스절연 차단기(GCB)의 개폐장치에 관한 것으로, 차단기의 차단 동작시 고정측 아크접촉자와 가동측 아크접촉자가 서로 반대방향으로 이동가능하고, 차단시 발생하는 아크 에너지가 가동측 아크 ㅌ접촉자에 고정측 아크접촉자로부터 분리되는 방향으로 부가되는 구동 에너지로 작용하여 회로차단조작에 소요되는 구동 에너지를 획기적으로 줄이고도 차단 성능은 향상시킬 수 있는 효과가 있다. 이를 위한 본 발명에 의한 가스절연 차단기(GCB)의 개폐장치는 고정실린더와, 상기 고정실린더내에서 이동가능한 제 1 가동 아크 접촉자와를 구비하는 고정측 접촉자장치와; 외부의 동력원에 접속되어

동력을 전달하는 동력전달기구와, 상기 동력전달기구에 접속되고 상기 동력전달기구로부터의 동력에 의해 상기 제 1 가동 아크 접촉자와 접촉하는 위치와 상기 제 1 가동 아크 접촉자로부터 이탈하는 위치로 이동가능한 제 2 가동 아크 접촉자와, 상기 동력전달기구에 접속되어 상기 동력전달기구의 이동방향과 같은 방향으로 이동가능하며 아크발생시 소호가스를 분사하는 노즐을 구비하는 가동측 접촉자장치와; 일단부는 상기 가동측 접촉자장치의 노즐에 접속되고 타단부는 상기 고정측 접촉자장치의 제 1 가동 아크 접촉자에 접속되어, 회로의 차단시에는 상기 제 2 가동 아크 접촉자로부터 멀어지는 방향으로 이동하도록 상기 제 1 가동 아크 접촉자에 동력을 전달하고, 회로의 접속시에는 상기 상기 제 2 가동 아크 접촉자에 접근하는 방향으로 이동하도록 상기 제 1 가동 아크 접촉자에 동력을 전달하는 링크기구를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 3a

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 일반적인 가스절연 차단기의 동작원리를 설명하기 위한 설명도

도 2a 및 도 2b는 종래 기술에 따른 가스절연 차단기의 개폐장치를 나타낸 단면도로서,

도 2a는 회로가 접속된 투입 상태도이고,

도 2b는 회로가 차단되는 상태도이다.

도 3은 본 발명에 의한 가스절연 차단기의 개폐장치를 나타낸 단면도로서,

도 3a는 회로가 접속된 투입 상태의 개폐장치를 나타낸 상태도이고,

도 3b는 회로 차단동작중인 개폐장치를 나타낸 상태도이고,

도 3c는 회로가 차단된 상태의 개폐장치를 나타낸 상태도이다.

<< 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >>

20 : 가동측 고정 실린더 21 : 고정측 고정실린더

24 : 가동피스톤 25 : 제 2 링크

26 : 제 1 링크 27 : 레버

27a : 회전축 30 : 제 1 가동 아크 접촉자

31 : 제 2 가동 아크 접촉자 32 : 노즐

33 : 압축실 34 : 고정피스톤

35: 압축실린더 35a : 압축실린더의 로드

36 : 조작기 연결로드

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 가스절연 차단기(Gas Insulated Circuit Breaker)의 개폐장치에 관한 것으로, 특히 차단기의 차단 동작시 고정측의 아크 접촉자와 가동측의 아크 접촉자가 서로 반대방향으로 이동가능하고, 아크 에너지가 가동측 아크접촉자에 고정측 아크접촉자로부터 분리되는 방향으로 부가되는 구동 에너지로 작용하여 회로차단조작에 소요되는 구동 에너지를 획기적으로 줄이고도 차단 성능은 향상시킬 수 있는 가스절연 차단기의 개폐장치에 관한 것이다.

일반적으로, 가스절연개폐장치(Gas Insulated Switchgear)나 가스절연 차단기(Gas Insulated Circuit Breaker)는 전기계통의 전원측과 부하측간 회로상에 설치되어 정상적인 전류상태에서 인위적으로 회로를 개폐할 때 또는 회로상에 지락이나 단락 등 사고전류가 발생하였을 때 전류를 안전하게 차단하여 전력계통 및 부하기기를 보호하는 전기기기로서, 이와같은 가스절연 차단기에서는 차단기가 트립작동을 할 때 압축실에서 압축된 절연력이 우수한 예컨대 육불화황(SF6)가스와 같은 소호가스를 노즐을 통해 분사시켜 회로차단 동작시 발생하는 아크를 소호시켜주게 된다.

도 1은 종래의 일반적인 가스절연 차단기의 동작원리를 설명하기 위한 설명도로서, 도 1a는 투입상태, 도 1b는 개극 직전상태, 도 1c는 소호중 상태, 도 1d는 개리상태를 각각 나타낸다.

상기 가스절연 차단기는 도 1에 도시된 바와 같이, 고정아크 접촉자(1), 노즐(2), 고정 접촉자(3), 가동아크 접촉자(4), 압축실(5), 고정 접촉자(6), 고정 피스톤(7), 실린더 로드(8), 가동접촉자(10)를 구비한다.

상기 가스절연 차단기는 도 1a에 도시된 바와 같은 투입상태로부터 외부의 동력원으로부터 조작력에 의해 실린더로드(8)가 도 1b의 화살표와 같이 하방으로 이동하므로서 실린더로드(8)와 미도시한 연결수단에 의해 연결된 가동접촉자(10)와 실린더로드(8)의 선단에 접속된 노즐(2)도 하방으로 이동하기 시작하면서 압축실(5)내의 가스가 압축되고, 소호중 상태(도 1c)에서는 압축실(5)내에서 압축된 소호 가스가 노즐(2)을 통해 분사되어 ARC를 불어내어 냉각 소호하고, 실린더로드(8)가 도 1b의 화살표와 같이 하방으로 더욱 이동하므로서 고정아크 접촉자(1)와 가동아크 접촉자(4)는 개리 상태(도 1d)로 되어 전기적 절연을 유지한다.

도 2a 및 도 2b는 종래 기술에 따른 가스절연 차단기의 개폐장치를 나타낸 단면도로서, 도 2a는 양 접촉자가 접촉하여 회로가 통전중인 상태도이고, 도 2b는 양 접촉자가 분리되어 회로가 차단된 상태도이다.

상기 소호장치는 고정측과 가동측으로 이루어져 있다.

상기 고정측은 고정접촉자(11)와 고정 아크접촉자(12)로 구성된다.

그리고, 상기 가동측은 고정실린더(13)와, 상기 고정실린더(13)내에 이동가능하게 설치된 압축실린더(14)와, 상기 고정실린더(13)내에 고정설치되고 상기 압축실린더(14)와 함께 압축실(16)을 형성하는 고정피스톤(15)과, 상기 압축실린더(14)의 이동에 따라 함께 이동하면서 고정 아크접촉자(12)에 접속하거나 이탈하는 가동 아크접촉자(17)와, 상기 압축실린더(14)에 고정된 노즐(18)과, 상기 압축실린더(14)의 로드(rod)(14a)를 차단기의 조작기(actuator)에 구동접속하는 조작기 연결로드(19)로 구성되어 있다.

상기와 같은 장치는 차단기의 정상적인 통전 상태에서는 도 2a과 같이 가동 아크접촉자(17)가 고정 아크접촉자(12)에 접속되어 선로는 폐로 상태를 유지하게 된다.

상기와 같은 상태에서 회로상 사고전류가 흐르면 이를 감지하여 미도시한 외부의 조작기가 구동력을 발생하고, 조작기가 연결된 조작기 연결로드(19)를 도면상 우측방향(개로방향)으로 끌어당기면서 고속의 트립동작이 시작되고 로드(14a)에 의해 조작기 연결로드(19)와 연결된 압축실린더(14) 및 가동 아크접촉자(17)가 조작기 연결로드(19)의 이동방향으로 함께 이동하게 된다.

이때 압축실린더(14)와 고정피스톤(15)에 의해 형성된 압축실(16)의 용적은 압축실린더(14)의 이동에 따라 급속히 줄어들게 되고 압축실린더(14)의 이동에 의해 가동 아크접촉자(17)가 고정 아크접촉자(12)에서 분리되는 순간부터 가동 아크접촉자(17)와 고정 아크접촉자(12) 사이에서 아크가 발생하게 되는데, 상기와 같이 아크가 발생할 때 도 2와 같이 압축실(16)내에 압축된 육불화황(SF6)과 같은 전기적 절연성 압축가스가 노즐(18)을 통해 아크방향으로 분사되므로 아크가 소호되고 전류는 차단되게 된다.

그러나, 상기 구성을 갖는 종래의 가스절연 차단기의 개폐장치는 차단시 발생하는 아크 에너지를 신속하게 소호하고 차단기의 성능을 향상시키기 위해서는 트립속도인 조작기 연결로드(19)의 이동속도를 향상시켜 압축실내의 가스압력을 증대시키고 분출되는 가스의 양을 증대시켜 주어야 했다.

그리고, 종래의 가스절연 차단기의 개폐장치는 트립속도를 향상시키고 분출되는 가스량을 증대시키기 위해 조작기의 출력을 증대시키고 압축실의 운동거리인 행정거리를 늘려주었는데, 상기와 같이 조작기의 출력을 증가시키거나 차단기의 행정거리를 늘리는 경우 부품의 대형화가 요구되어 장치가 커지고 제조비용이 증가하는 문제점이 있었다.

또한, 종래의 가스절연 차단기의 소호장치는 소정의 트립시간내에 개폐장치중 가동측만 이동(단방향 구동)하여 압축실로부터 압축된 소호가스를 분사하여 아크를 소호 하고, 개폐장치중 가동측만 이동(단방향 구동)하여 회로를 차단(트립)하여야 하므로, 순간적인 조작기의 많은 에너지를 필요로하고 따라서 조작기의 출력에만 전적으로 의존하는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기 문제점을 해소하기 위하여 이루어진 것으로, 본 발명의 목적은 조작기의 출력을 증대시키거나 압축실의 행정거리르 늘리지 않고도 차단기의 아크를 효과적으로 소호시킬 수 있는 가스절연 차단기의 소호 장치를 제공하는 데 있다.

또한, 본 발명의 다른 목적은 개폐장치의 접점개리 속도를 증가시키기 위하여 고정측과 가동측의 접촉자를 동시에 반대방향으로 구동시켜 개폐장치의 접점개리 속도를 2배로 향상시키고, 또한 차단시 발생하는 아크 에너지를 개폐장치의 접점개리의 구동(운동) 에너지에 부가되도록 활용하므로서, 조작기의 출력을 획기적으로 감소 시키고도 차단 성능을 향상시킬 수 있는 가스절연 차단기의 개폐장치를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 본 발명의 목적들은, 가스절연 차단기의 개폐장치에 있어서,

고정실린더와, 상기 고정실린더내에서 이동가능한 제 1 가동 아크 접촉자와를 구비하는 고정측 접촉자장치와;

외부의 동력원에 접속되어 동력을 전달하는 동력전달기구와, 상기 동력전달기구에 접속되고 상기 동력전달기구로부터의 동력에 의해 상기 제 1 가동 아크 접촉자와 접촉하는 위치와 상기 제 1 가동 아크 접촉자로부터 이탈하는 위치로 이동가능한 제 2 가동 아크 접촉자와, 상기 동력전달기구에 접속되어 상기 동력전달기구의 이동방향과 같은 방향으로 이동가능하며 아크발생시 소호가스를 분사하는 노즐을 구비하는 가동측 접촉자장치와;

일단부는 상기 가동측 접촉자장치의 노즐에 접속되고 타단부는 상기 고정측 접촉자장치의 제 1 가동 아크 접촉자에 접속되어, 회로의 차단시에는 상기 제 2 가동 아크 접촉자로부터 멀어지는 방향으로 이동하도록 상기 제 1 가동 아크 접촉자에 동력을 전달하고, 회로의 접속시에는 상기 상기 제 2 가동 아크 접촉자에 접근하는 방향으로 이동하도록 상기 제 1 가동 아크 접촉자에 동력을 전달하는 링크기구를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 본 발명에 따른 가스절연 차단기의 개폐장치를 제공함으로써 달성될 수 있다.

또한 본 발명의 목적들은 상기 노즐에 접속되어 이동하는 노즐과 함께 이동가능하고, 회로 차단시 상기 제 1 가동 아크 접촉자와 상기 제 2 가동 아크 접촉자간의 접점개리 방향으로 부가작용하도록 아크가스의 압력을 상기 노즐을 통해 상기 가동측 접촉자장치에 전달하는 가동피스톤을 추가적으로 구비하는 것을 특징으로 하는 본 발명에 따른 가스절연 차단기의 개폐장치를 제공함으로써 달성될 수 있다.

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 구성을 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 3은 본 발명에 의한 가스절연 차단기의 개폐장치를 나타낸 단면도로서, 도 3a는 회로가 접속된 투입 상태의 개폐장치를 나타낸 상태도이고, 도 3b는 회로 차단동작중인 개폐장치를 나타낸 상태도이고, 도 3c는 회로가 차단된 상태의 개폐장치를 나타낸 상태도이다.

본 발명의 가스절연 차단기의 개폐장치는 고정측 접촉자장치와 가동측 접촉자장치로 이루어져 있다.

고정측 접촉자장치는 도 3a에 도시된 바와 같이, 고정실린더(21)와, 고정실린더(21)내에서 이동가능한 제 1 가동 아크 접촉자(30)로 구성된다.

그리고, 상기 가동측 접촉자장치는 외부의 동력원(예컨대 미도시한 모터등과 접속된 엑튜에이터)에 접속되어 동력을 전달하는 동력전달기구와, 상기 동력전달기구에 접속되고 상기 동력전달기구로부터의 동력에 의해 상기 제 1 가동 아크 접촉자(30)와 접촉하는 위치와 상기 제 1 가동 아크 접촉자(30)로부터 이탈하는 위치로 이동가능한 제 2 가동 아크 접촉자(31)와, 상기 동력전달기구에 접속되어 상기 동력전달기구의 이동방향과 같은 방향으로 이동가능하며 아크발생시 소호가스를 분사하는 노즐(32)을 포함하여 구성된다.

상기 동력전달기구는 상기한 바와 같이 액튜에이터(actuator)에 접속되어 동력을 제공하는 조작기 연결로드(36)와; 조작기 연결로드(36)에 구동접속되어 조작기 연결로드(36)의 이동에 따라 같은 방향으로 이동하며, 노즐(32)에 상부가 접속되고, 상기 제 2 가동 아크 접촉자(31)에 하부가 접속된 압축실린더(35)와; 압축실린더(35)와 조작기 연결로드(36)간을 구동접속하는 압축실린더의 로드(35a)로 구성된다.

상기 가동측 접촉자장치는 가동피스톤(24)을 추가적으로 포함하는 데, 가동피스톤(24)은 노즐(32)에 접속되어 이동하는 노즐(32)과 함께 이동가능하고, 회로 차단시 제 1 가동 아크 접촉자(30)와 제 2 가동 아크 접촉자(31)간의 접점개리 방향으로 부가작용하도록 아크가스의 압력을 노즐(32)을 통해 상기 가동측 접촉자장치에 전달한다. 상기 가동피스톤(24)과 노즐(32)은 예컨대 연결 링(connecting ring)을 통해 서로 구동접속된다.

또한 가동측 접촉자장치는 상기 압축실린더(35)와 함께 소호가스의 압축실(33)을 형성하는 고정피스톤(34)를 포함한다.

상기 링크기구는 일단부가 노즐(32)에 연결보울트(40)을 통해 접속되고 타단부가 회전축(27a)에 설치된 레버(27)와 연결되어 직선운동 및 회전운동을 통하여 상기 노즐(32)의 이동방향과 같은 방향으로 운동하는 제 1 링크(26)와, 상기 레버(27)에 일단부가 접속되고 제 1 가동 아크 접촉자(30)에 타단부가 접속되어 상기 레버(27)의 회전 방향에 따라 상기 제 1 링크(26)의 이동 방향과 반대방향으로 이동가능한 제 2 링크(25)로 구성된다.

여기서, 미설명된 부호 20은 가동측 고정실린더이고, 부호 28은 냉각통이다.

상기와 같이 구성된 본 발명의 가스절연 차단기의 개폐장치의 동작을 설명하면 다음과 같다.

사고전류의 발생에 따라 회로를 차단(트립)하기 위해서 미도시한 외부의 동력원인 액튜에이터가 동작하여 상기 조작기 연결로드(36)가 도 3b에 도시된 바와 같이 우측으로 운동을 시작하면, 압축실린더의 로드(35a)를 통해 상기 조작기 연결로드(36)와 연결된 압축실린더(35)가 접점의 개리방향 즉 도면상 우측으로 이동하고, 그에 따라 압축실린더(35)에 접속된 노즐(32)과 제 2 가동 아크 접촉자(31)도 접점의 개리방향 즉 도면상 우측으로 이동한다. 이때, 고정 피스톤(34)에 접근하게 이동하는 압축실린더(35)에 의하여 상기 압축실(33)내의 소호가스가 압축된다. 또한 이때 상기 노즐(32)과 연결된 가동 피스톤(24)도 노즐(32)의 이동방향과 같은 방향으로 이동하며, 상기 연결 볼트(40)에 의해 가동 피스톤(24)을 통해 노즐(32)에 접속된 제 1 링크(26)도 상기 조작기 연결로드(36)와 같은 방향인 우측으로 이동하게 된다. 그리고, 상기 레버(27)는 시계 방향으로 회전하게 되고, 그에 따라 상기 제 2 링크(25)는 좌측 방향으로 이동하며 제 1 가동 아크 접촉자(30)를 제 2 가동 아크 접촉자(31)의 이동방향의 반대방향 즉 도면상 좌측으로 이동시키게 된다.

상기 본 발명의 가스절연차단기의 개폐장치가 회로차단(트립) 동작시 양 아크 접촉자(31, 30)간에 발생하는 아크는 도 3b에 도시된 바와 같이 제 1 가동 아크 접촉자(30)과 가동 피스톤(24)간의 압력을 급격히 상승 시키게 된다. 이때 아크에 의하여 상승된 압력은 상기 압축실린더(24)를 밀어서 상기 노즐(32)을 통해 가동측 접촉자장치를 우측으로 이동하도록 가압하게되므로 아크 에너지가 접점의 개리를 위한 구동 에너지로 부가 작용하게 된다.

이상과 같이 본 발명의 가스절연차단기의 개폐장치는 회로차단(트립) 동작시 가동측 접촉자장치와 고정측 접촉자장치가 서로 반대방향으로 동기이동하므로, 접촉자간의 개리 속도는 가동측 접촉자장치만 이동하는 단방향 개폐장치에 비하여 2배가 되고, 아크 에너지를 접점의 개리를 위한 구동 에너지로 활용 하므로서 적은 출력의 조작기로도 차단 성능을 획기적으로 향상 시킬 수 있게 된다.

투입시(회로 접속시)는 차단시와 반대 방향으로 동작한다.

본 발명은 초고압 가스 절연 차단기(GCB) 뿐만 아니라 가스절연개폐기(GIS)에도 동일하게 적용할 수 있다.

이상에서 설명된 본 발명은 일실시예에 한정되어 설명되었지만, 이에 한정되지 않고 본 발명이 속하는 분야의 통상적인 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있는 정도의 변형은 본 발명의 기술적 사상에 속하는 것임은 자명하다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 의한 가스절연 차단기의 개폐장치에 의하면, 가동측 접촉자장치와 고정측 접촉자장치를 서로 반대방향으로 동기구동시켜 차단기의 접점개리 속도를 2배로 향상시키고, 또한 차단시 발생하는 아크 에너지를 차단기의 접점개리를 위한 구동(운동) 에너지에 부가 활용 하므로서, 조작기의 출력을 획기적으로 감소 시키고도 차단 성능을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

가스절연 차단기의 개폐장치에 있어서,

고정실린더와, 상기 고정실린더내에서 이동가능한 제 1 가동 아크 접촉자와를 구비하는 고정측 접촉자장치와;

외부의 동력원에 접속되어 동력을 전달하는 동력전달기구와, 상기 동력전달기구에 접속되고 상기 동력전달기구로부터의 동력에 의해 상기 제 1 가동 아크 접촉자와 접촉하는 위치와 상기 제 1 가동 아크 접촉자로부터 이탈하는 위치로 이동가능한 제 2 가동 아크 접촉자와, 상기 동력전달기구에 접속되어 상기 동력전달기구의 이동방향과 같은 방향으로 이동가능하며 아크발생시 소호가스를 분사하는 노즐을 구비하는 가동측 접촉자장치와;

일단부는 상기 가동측 접촉자장치의 노즐에 접속되고 타단부는 상기 고정측 접촉자장치의 제 1 가동 아크 접촉자에 접속되어, 회로의 차단시에는 상기 제 2 가동 아크 접촉자로부터 멀어지는 방향으로 이동하도록 상기 제 1 가동 아크 접촉자에 동력을 전달하고, 회로의 접속시에는 상기 상기 제 2 가동 아크 접촉자에 접근하는 방향으로 이동하도록 상기 제 1 가동 아크 접촉자에 동력을 전달하는 링크기구를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 가스절연 차단기의 개폐장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 링크기구는

일단부가 상기 노즐에 접속되어 상기 노즐의 이동방향과 같은 방향으로 직선이동가능한 제 1 링크와;

상기 제 1 링크의 타단부와 접속되고, 상기 제 1 링크로부터의 동력에 의해 회전가능한 레버와;

상기 레버에 일단부가 접속되고 타단부는 상기 제 1 가동 아크 접촉자에 접속되어, 회전하는 상기 레버의 회전방향에 따라 상기 제 1 링크의 이동방향과 반대방향으로 이동가능한 제 2 링크를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 가스절연 차단기의 개폐장치.

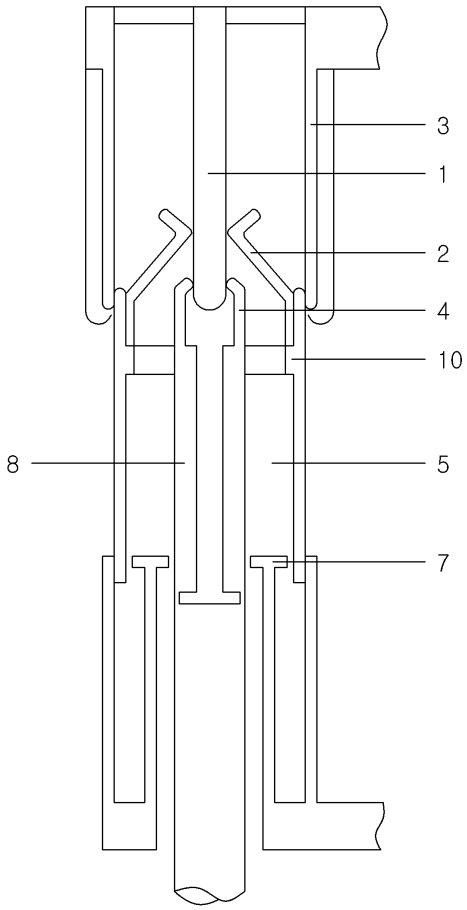
청구항 3.

제 1 항에 있어서,

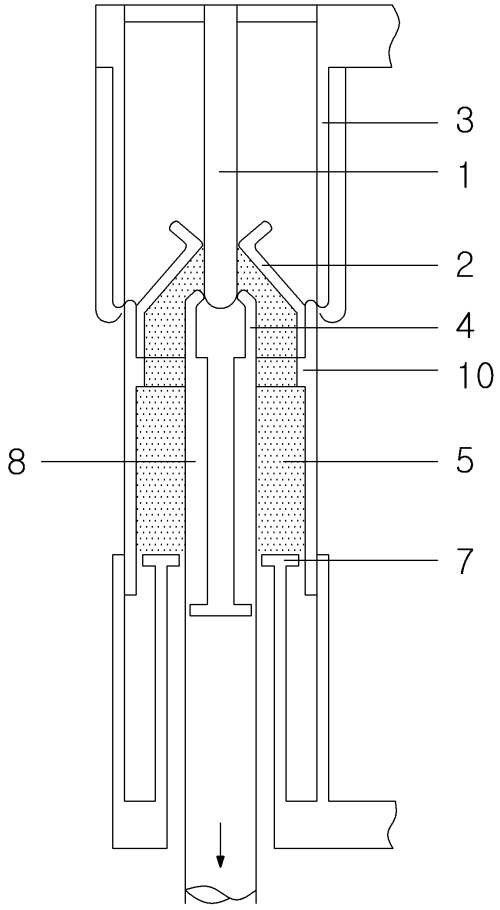
상기 노즐에 접속되어 이동하는 노즐과 함께 이동가능하고, 회로 차단시 상기 제 1 가동 아크 접촉자와 상기 제 2 가동 아크 접촉자간의 접점개리 방향으로 부가작용하도록 아크가스의 압력을 상기 노즐을 통해 상기 가동측 접촉자장치에 전달하는 가동피스톤을 추가적으로 구비하는 것을 특징으로 하는 가스절연 차단기의 개폐장치.

도면

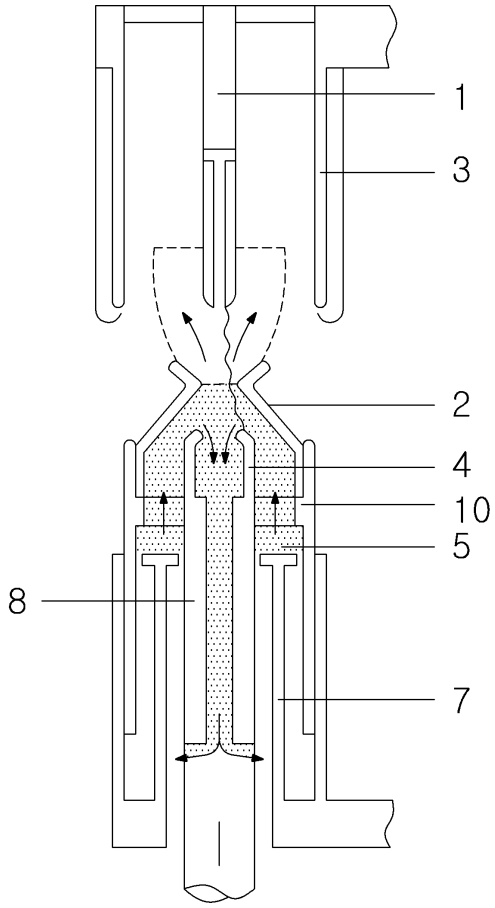
도면1a



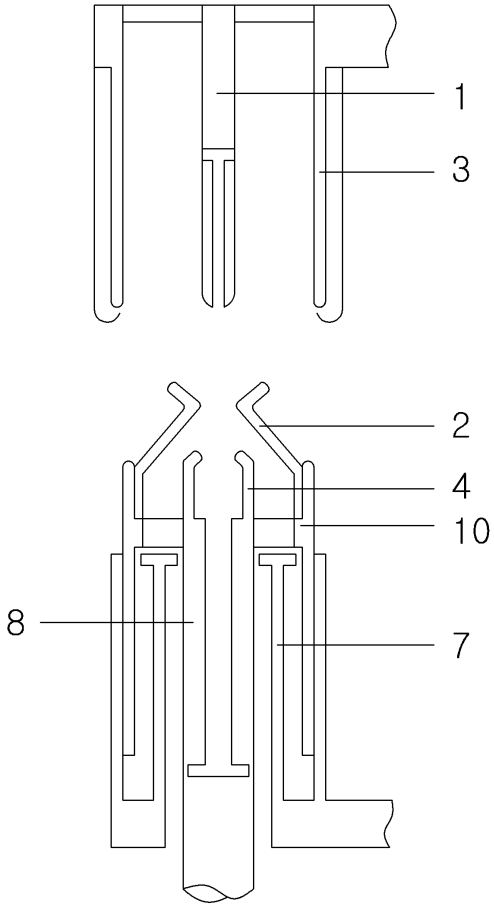
도면1b



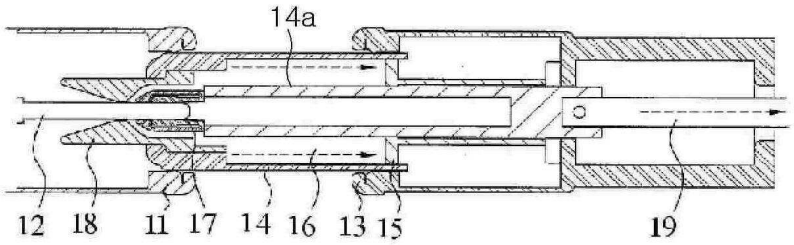
도면1c



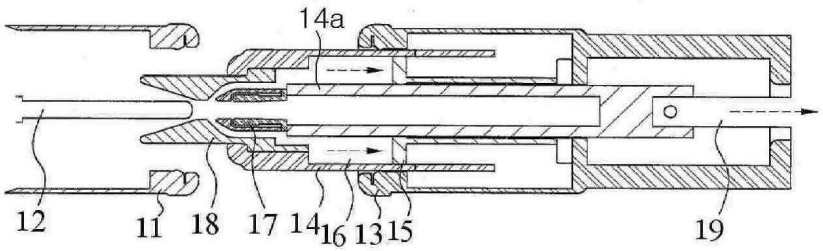
도면1d



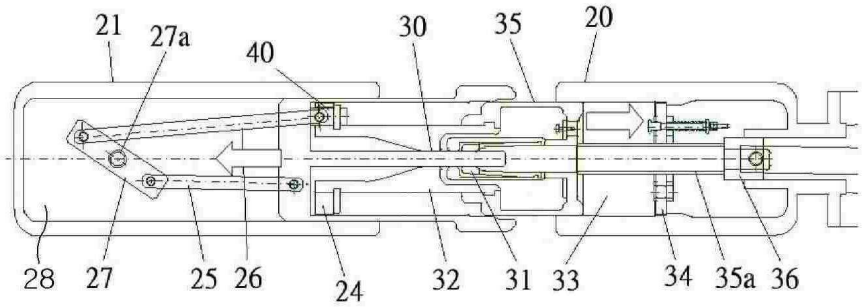
도면2a



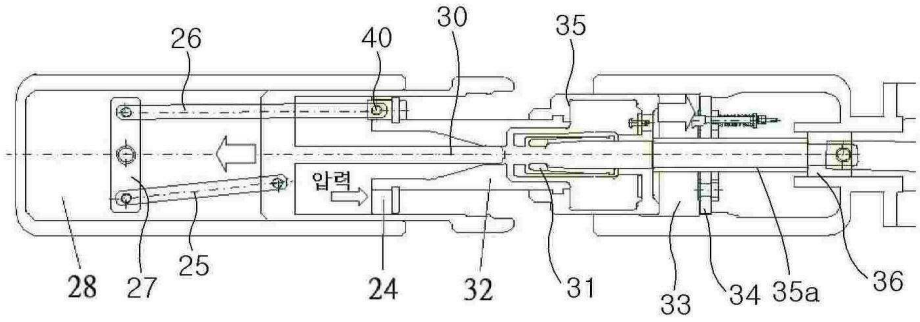
도면2b



도면3a



도면3b



도면3c

