



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2008년07월15일  
 (11) 등록번호 10-0846223  
 (24) 등록일자 2008년07월08일

(51) Int. Cl.  
 H01H 33/66 (2006.01) H01H 33/662 (2006.01)  
 H01H 33/666 (2006.01) H01H 33/06 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2006-0110030  
 (22) 출원일자 2006년11월08일  
 심사청구일자 2006년11월08일  
 (65) 공개번호 10-2007-0092590  
 (43) 공개일자 2007년09월13일  
 (30) 우선권주장  
 10 2006 010 893.0 2006년03월09일 독일(DE)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020030085350 A  
 US3956606 A  
 전체 청구항 수 : 총 7 항

(73) 특허권자  
**(주)서전기전**  
 경기 양주시 남면 경신리 128번지  
 (72) 발명자  
**클라우스 보텐스타인**  
 하노버 로넨베르크30592 로로버 키르크베크 7  
**테트레프 랑게**  
 오버하우젠 46145, 그라벤스트르. 1  
 (74) 대리인  
**김종수**

심사관 : 이정재

**(54) 중전압 스위치기어**

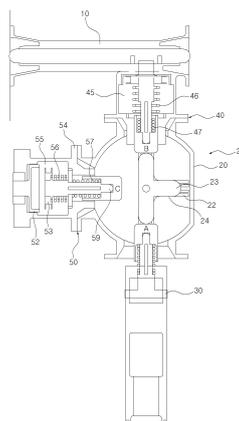
**(57) 요약**

본 발명은 진공 격리기에서 개폐 조작되기 때문에 절연 구간의 거리가 최소화되고 이에 의해 배전반의 외형 크기를 감소시킬 수 있도록 한 중전압 스위치기어에 관한 것이다.

본 발명에 따른 중전압 스위치기어는, 진공의 절연 특성을 이용하여 다른 전위 사이의 절연 거리를 단축하는 진공 소자인 2개의 진공 격리기와, 내부가 진공인 내장-폴 타입의 진공 차단기로 이루어진 중전압 스위치기어에 있어서,

상기 두 개의 진공 격리기 및 진공 차단기가 각각 설치되고 절연 성능을 갖는 합성수지 재질로 이루어진 외함과, 상기 외함 내부의 중앙에 회전가능하도록 설치되고 각 단부에 금속 접점이 형성된 T자 형상의 회전 스위치로 이루어진 다위치 스위치를 포함하여 구성하되; 상기 외함의 내부에는 습기의 습입을 방지하기 위해 비활성 가스가 봉입되고, 상기 두 개의 진공 격리기 및 진공 차단기는 서로 직각을 형성하도록 설치하여; 상기 다위치 스위치의 회전 스위치가 회전함에 따라 상기 각 진공 격리기 및 진공 차단기를 개방 또는 연결되는 것을 특징으로 한다.

**대표도 - 도1**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

진공의 절연 특성을 이용하여 다른 전위 사이의 절연 거리를 단축하는 진공 소자인 2개의 진공 격리기와, 내부가 진공인 내장-폴 타입의 진공 차단기로 이루어진 중전압 스위치기어에 있어서,

상기 두 개의 진공 격리기 및 진공 차단기가 각각 설치되고 절연 성능을 갖는 합성수지 재질로 이루어진 외함과, 상기 외함 내부의 중앙에 회전가능하도록 설치되고 각 단부에 금속 접점이 형성된 T자 형상의 회전 스위치로 이루어진 다위치 스위치를 포함하여 구성하되;

상기 외함의 내부에는 습기의 습입을 방지하기 위해 비활성 가스가 봉입되고, 상기 두 개의 진공 격리기 및 진공 차단기는 서로 직각을 형성하도록 설치하여;

상기 다위치 스위치의 회전 스위치가 회전함에 따라 상기 각 진공 격리기 및 진공 차단기를 개방 또는 연결되는 것을 특징으로 하는 중전압 스위치기어.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

제 1 항에 있어서,

상기 회전 스위치는 T자 형상의 상기 금속 접점과, 상기 금속 접점의 상면에 형성되고 금속 또는 플라스틱 재질로 이루어진 반원형 형상의 조작부가 이중 날개 구조를 이루도록 형성된 것을 특징으로 하는 중전압 스위치기어.

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

제 1 항에 있어서,

서로 직각을 이루도록 이웃하게 설치된 상기 진공 격리기 중 1개는 모선에 연결되는 모선용 진공 격리기이고, 나머지 1개는 접지단에 연결되는 접지용 진공 격리기인 것을 특징으로 하는 중전압 스위치기어.

**청구항 7**

제 6 항에 있어서,

상기 모선용 진공 격리기와 상기 접지용 진공 격리기는, 각각 내부가 진공인 세라믹 외함과, 상기 모선이나 접지단에 연결되도록 상기 세라믹 외함의 외측으로 설치되어 있는 고정 접점과, 상기 고정 접점과 접촉 또는 분리될 수 있도록 상기 외함의 내부에서 이동가능하게 설치된 가동 접점 및, 상기 다위치 스위치의 회전 스위치가 접촉하지 않은 때는 상기 각 가동 접점을 상기 고정 접점으로부터 분리시키는 방향으로 탄성력을 부여하는 압축 스프링을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 중전압 스위치기어.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

상기 각 접점의 형상은 평탄 접점, 튜립 형상의 접점 또는 환형 접점으로 이루어진 것을 특징으로 하는 중전압 스위치기어.

**청구항 9**

제 7 항에 있어서,  
 상기 가동 접점은 대기 압력으로부터 상기 세라믹 외함을 밀봉할 수 있도록 벨로우즈 슬리브를 사용하여 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 중전압 스위치기어.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서,  
 상기 각 진공 격리기의 세라믹 외함 내부에는 진공 내의 잔류가스를 흡수하는 게터가 내장된 것을 특징으로 하는 중전압 스위치기어.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

<15> 본 발명은 중전압 스위치기어에 관한 것으로, 특히 진공 격리기에서 개폐 조작되기 때문에 절연 구간의 거리가 최소화되고 이에 의해 배전반의 외형 크기를 감소시킨 중전압 스위치기어에 관한 것이다.

<16> 잘 알려진 바와 같이, 전력계통 중에서 배전계통에는 수/배전 설비의 일 요소로서 스위치기어가 설치되어 있다. 종래 이 종류의 스위치기어로서는 차단기(Circuit Breaker)나 단로기(Disconnecter) 등의 각 기기를 접속하는 도체나 모선(Bus Bar)을 공기 중에서 접속함과 동시에 공기 중에서 절연하는 공기 중 절연 방식의 것이 많이 채용되어 있었다. 이 경우, 소형화를 도모하기 위한 절연매체로서 SF6 가스를 사용한 가스절연 방식의 것이 많이 채용되어 있다. 그런데, 절연매체에 SF6가스를 사용하면 환경에 악영향을 줄 염려가 있을 뿐만 아니라 접지 스위치와 단로 스위치가 절연가스로 압축된 외함에 내장 설치되어 작동되기 때문에 절연 구간의 거리가 길어지고, 이로 인해 배전반의 외형 크기가 상대적으로 커진다는 문제점이 있었다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

<17> 본 발명은 전술한 문제점들을 해결하고자 안출된 것으로서, 진공 격리기에서 개폐 조작되기 때문에 절연 구간의 거리가 최소화되고 이에 의해 배전반의 외형 크기를 감소시킬 수 있도록 한 중전압 스위치기어를 제공함을 목적으로 한다.

**발명의 구성 및 작용**

<18> 전술한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 중전압 스위치기어는, 진공의 절연 특성을 이용하여 다른 전위 사이의 절연 거리를 단축하는 진공 소자인 2개의 진공 격리기와, 내부가 진공인 내장-폴 타입의 진공 차단기로 이루어진 중전압 스위치기어에 있어서,

상기 두 개의 진공 격리기 및 진공 차단기가 각각 설치되고 절연 성능을 갖는 합성수지 재질로 이루어진 외함과, 상기 외함 내부의 중앙에 회전가능하도록 설치되고 각 단부에 금속 접점이 형성된 T자 형상의 회전 스위치로 이루어진 다위치 스위치를 포함하여 구성하되; 상기 외함의 내부에는 습기의 습입을 방지하기 위해 비활성 가스가 봉입되고, 상기 두 개의 진공 격리기 및 진공 차단기는 서로 직각을 형성하도록 설치하여; 상기 다위치 스위치의 회전 스위치가 회전함에 따라 상기 각 진공 격리기 및 진공 차단기를 개방 또는 연결되는 것을 특징으로 한다. 전술한 구성에서, 상기 다위치 스위치의 회전 스위치는 상기 금속 접점과 상기 금속 접점의 상면에 형성되고 금속 또는 플라스틱 재질로 이루어진 반원형 형상의 조작부의 이중 날개 구조로 이루어지되, 상기 진공 차단기의 작동축과 기계적으로 상호 잠금 작용하여 상기 진공 차단기가 열린 상태에서만 작동을 허락한다. 상기 진공 차단기의 외함의 재질로는 에폭시 레진이 사용되는 것이 바람직하다.

<19> 삭제

- <20> 한편, 상기 진공 격리기 중 1개는 모선에 연결 또는 차단되는 모선용 진공 격리기이고, 나머지 1개는 접지단에 연결 또는 차단되는 접지용 진공 격리기일 수 있다. 나아가, 상기 모선용 진공 격리기와 상기 접지용 진공 격리기는 각각 내부가 진공인 세라믹 외함; 모선 및 접지단에 각각 고정되어 있는 고정 접점과 상기 고정 접점과 접촉 또는 분리될 수 있는 가동 접점 및 상기 다위치 스위치가 접촉하지 않은 상시에는 상기 각 가동 접점을 상기 고정 접점으로부터 분리시키는 압축 스프링을 포함하여 이루어질 수 있고, 상기 각 접점의 형상은 평탄 접점, 튜립 형상의 접점 또는 환형 접점으로 이루어질 수 있다.
- <21> 상기 각 진공 격리기의 상기 세라믹 외함의 상부에는 상기 각 고정 접점이 납땜으로 고정되어 있고, 하부는 벨로우즈 슬리브를 사용하여 대기 압력으로부터 상기 세라믹 외함을 밀봉한 채로 상기 각 가동 접점에 연결되어 있고, 상기 각 진공 격리기의 세라믹 외함 내부에는 진공 내의 잔류가스를 흡수하는 게터가 내장되는 것이 바람직하다.
- <22> 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 중전압 스위치기어에 대해 상세하게 설명한다.
- <23> 도 1은 본 발명의 중전압 스위치기어의 전체 구성을 보인 단면도이고, 도 2는 도 1에서 진공 격리기를 확대 도시한 단면도이다. 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 중전압 스위치기어의 전체 구성은 아크-억제 소자(예 SF6 가스)를 사용하지 않으면서도 진공의 절연 특성을 이용하는 것에 의해 다른 전위 사이의 절연 거리를 단축시키는 것을 가능하게 한 새로운 형태의 진공 소자인 2개의 진공 격리기(40),(50), 그 회전을 통해 각 진공 격리기(40),(50)를 개방 또는 연결시키는 다위치 스위치(Multi-Position Switch)(21) 및 일반적인 내장-폴(Embedded-Pole) 타입의 진공 차단기(Vacuum Circuit Breaker)(30)를 포함하여 이루어질 수 있다. 나아가, 각 진공 격리기는 다시 모선(10)과 전기적으로 연결되어 있는 모선부(B)를 단속하는 모선용 진공 격리기(40)와 접지부(C)를 단속하는 접지용 진공 격리기(50)로 이루어질 수 있다.
- <24> 전술한 구성에서, 다위치 스위치(21)는, 절연 성능을 갖는 외함(20), 예를 들어 플라스틱 등의 합성수지 재질로 이루어진 상기 외함(20)과, 상기 외함(20)의 중앙에 위치하고 각 단부에 금속 접점(22)이 형성된 T자형상의 회전 스위치(24)로 이루어질 수 있다. 상기 회전 스위치(24)는 금속 접점(22) 상면에 형성되며 금속 또는 플라스틱 재질로 이루어지고 단부가 반원형 형상으로 이루어진 조작부(23)로 이루어져 있다. 따라서 상기 회전 스위치(24)는 상기 금속 접점(22)과 조작부(23)에 의하여 이중 날개구조를 이룬다. 상기 조작부(23)는 각 진공 격리기(40),(50)의 금속 접점(48),(58)과, 진공 차단기의 접점, 즉 차단기부(A), 모선부(B) 및 접지부(C)를 밀어주는 기능을 담당하는 반면에 금속 접점(22)은 이들과 전기적인 연결을 도모하는 기능을 담당한다. 더욱이 다위치 스위치(21)는 습기의 습입을 방지할 수 있도록 비활성 가스, 예를 들어 질소 가스 등이 봉입된 외함(21)에 설치되는 것이 바람직한바, 진공 차단기(30)의 작동축과 기계적으로 상호 결합되어 진공 차단기(30)가 열린 상태에서만 작동을 허락한다.
- <25> 한편, 도 2에서 보는 바와 같이, 본 발명에 따른 모선용 진공 격리기(40)와 접지용 진공 격리기(50)는 모두 일반적인 진공 차단기와는 달리 아크 소화의 능력이 필요치 않아 세라믹 외함(41)(51) 속에 VI보다 낮은 진공차로 조립될 수 있다. 이러한 각 진공 격리기(40),(50)의 내부에는 모선 또는 접지단에 고정되어 있는 고정 접점(42),(52)과 이러한 고정 접점(42),(52)과 접촉 또는 분리될 수 있는 가동 접점(43),(53)의 2개의 접점이 장치되어 있고, 나아가 최대부하전류와 정격 단시간 전류를 견딜 수 있도록 되어 있다. 이러한 각각의 진공 격리기(40),(50)의 역할은 무부하 상태에서 on/off 단락을 하는 것이므로 전술한 바와 같이 아크 소화를 할 수 있는 구조를 요구하지 않으며, 이와 같이 내부에서 아크가 발생하지 않으므로 각 접점은 특별한 재질을 요구하지 않고 동(Copper)과 같이 800℃에서의 납땜(brazing)을 이겨낼 수 있는 금속 재질이면 어떤 것을 사용해도 무방하다. 그리고 이러한 각 접점의 형상으로는 평탄 접점(Flat contact), 튜립 형상의 접점 또는 환형(Ring) 접점 등이 사용될 수 있다.
- <26> 또한, 각 진공 격리기(40),(50)의 세라믹 외함(41),(51)의 상부에는 고정 접점(42),(52)이 납땜(brazing)으로 고정되어 있고, 하부는 벨로우즈 슬리브(bellows sleeve)(46),(56)를 사용하여 대기 압력으로부터 외함(41),(51)을 밀봉한 채로 가동 접점(moving contact)(43),(53)에 연결되어 있다. 또한, 각 진공 격리기(40),(50)의 내부에는 진공 내의 잔류가스를 흡수하는 게터(getter)가 내장되어 있다. 각 진공 격리기(40),(50)은 또한 단시간 전류의 메이킹(making) 또는 브레이킹(breaking)을 할 수 없으며 부하 개폐 능력 또한 없이 단지 모선(10) 전위의 절연거리를 최소화시키는 기능만을 담당한다.
- <27> 한편, 평상시 각 진공 격리기(40),(50)는 외함(41),(51) 내부에 설치된 압축 스프링(47),(57)의 도움으로 열려 있다가 다위치 스위치(21)의 회전 접촉에 의한 압력에 의해 닫히게 되는 구조로 이루어져 있다. 즉, 각

진공 격리기(40), (50)의 외부에 노출되어 있고, 외함(41), (51) 내부의 가동 접점(43), (53)과 연결되어 있는 금속 접점(48), (58)을 안쪽으로 밀면서 무부하 상태에서 가동 접점(43), (53)을 모선(10)에 연결되어 있는 고정 접점(42), (52)에 연결시키게 된다. 이 상태에서 회전 스위치(24)의 반원형 조작부(23)가 회전하여 각 진공 격리기(40), (50)를 지나가면서 압축 스프링(47), (57)이 원상 복귀되며 각 진공 격리기(40), (50)를 무부하 상태로 열어 주게 된다. 도면에서 미설명 부호 44 및 54는 각각 각 진공 격리기(40), (50)의 외함(41), (51)의 하부를 형성하는 플랜지를 나타내고, 49 및 59는 각각 각 진공 격리기(40), (50)의 가동 접점(43), (53)에서 연장되어 금속 접점(48), (58)에 접하도록 배치된 이동 접점침을 나타낸다. 한편, 진공 차단기(30)의 재질로는 에폭시 레진(Epoxy Resin)이 바람직하게 사용될 수 있다.

<28> 이하에는 본 발명의 중전압 스위치기어의 동작에 대해 상세하게 설명하는바, 총 7가지의 구분된 작동 역할을 담당할 수 있다.

<29> 도 3a 내지 도 3g는 각각 본 발명의 중전압 스위치기어의 가능한 동작 상태를 보인 개략 단면도이다. 먼저 도 3a에 도시한 바와 같은 상태로 회전 스위치(24)가 위치한 경우에, 회전 스위치(24)의 반원형 조작부(23)가 모선용 진공 격리기(40)와 진공 차단기(30)를 연결시키게 되는데, 이 상태에서 회전 스위치(24)의 금속 접점(22)이 모선부(B)와 차단기부(A)에 전기적으로 연결되게 되어 모선(10)으로부터 진공 차단기(30)로의 전류 흐름을 가능하게 한다. 일단 이 위치에 도달하면, 진공 차단기(30)는 외부 배전선(미도시)에의 전류 흐름을 확립하도록 스위치 온(ON)될 수 있다.

<30> 다음으로 도 3b, 도 3d 및 도 3에 도시한 바와 같이 회전 스위치(24)가 도 3a의 위치에서 시계방향 또는 반시계 방향으로 45도 회전하거나 반시계 방향으로 135도 회전하는 경우에 회전 스위치(24)의 금속 접점(22)은 모선부(B), 차단기부(A) 및 접지부(C)의 어디에도 연결되지 않는 중립 상태로 되는데, 이 때 모선용 진공 격리기(40)와 접지용 진공 격리기(50) 및 진공 차단기(30)는 각각 개방 상태이므로 모선부(B)와 접지부(C) 및 차단기부(A)가 모두 절연된 상태로 된다.

<31> 다음으로, 도 3c에 도시한 바와 같이 회전 스위치(24)가 도 3b의 위치에서 시계방향으로 45도 회전하면 회전 스위치(24)가 접지 스위치의 역할을 하는 접지용 진공 격리기(50)와 진공 차단기(30)를 연결시킴으로써 전류를 차단기부(A)에서 접지부(C)로 흐르게 한다. 이 상태에서는 진공 차단기(30)를 닫아주고 이에 필요한 수리 및 정비를 할 수 있다.

<32> 다음으로, 도 3e에 도시한 바와 같이 회전 스위치(24)가 도 3d의 위치에서 반시계 방향으로 45도 회전하는 경우에는 회전 스위치(24)가 접지 스위치 역할을 하는 접지용 진공 격리기(50) 및 모선용 진공 격리기(40)를 모두 연결시킴으로써 전류가 모선부(B)에서 접지부(C) 측으로 흐르게 한다. 이 상태에서는 진공 차단기(30)를 닫아 준 뒤 변전소 전체의 필요한 수리 및 정비를 할 수 있다.

<33> 마지막으로, 도 3g에 도시한 바와 같이 회전 스위치(24)가 도 3f의 위치에서 반시계 방향으로 45도 회전하는 경우에는 회전 스위치(24)가 접지용 진공 격리기(50), 모선용 진공 격리기(40) 및 진공 차단기(30)를 모두 연결시킴으로써 차단기부(A)와 모선부(B)가 모두 접지부(C)와 연결된 상태, 즉 시스템 접지 상태가 되는데, 이 상태에서는 시스템의 유지 보수가 가능하게 된다.

<34> 본 발명의 중전압 스위치 기어는 전술한 실시예에 국한되지 않고 본 발명의 기술 사상이 허용하는 범위 내에서 다양하게 변형하여 실시할 수가 있다.

**발명의 효과**

<35> 이상에서 설명한 바와 같은 본 발명의 중전압 스위치기어에 따르면, 일반적으로 사용되고 있는 절연 가스를 이용한 스위치기어가 접지 스위치와 모선 스위치가 절연가스로 압축된 외함에 내장 설치되어 작동함으로써 절연 구간의 길이가 길어지고 이에 의해 배전반의 전체 크기가 커지는 단점이 있는 것에 비해 진공 격리기 내에서 접점이 개폐 조작되기 때문에 절연구간 거리의 최소화할 수가 있고, 이에 의해 배전반의 외형 크기가 기존의 배전반에 비하여 현저히 줄어들게 된다.

**도면의 간단한 설명**

<1> 도 1은 본 발명의 중전압 스위치기어의 전체 구성을 보인 단면도,

<2> 도 2는 도 1에서 진공 격리기를 확대 도시한 단면도,

<3> 도 3a 내지 도 3g는 각각 본 발명의 중전압 스위치기어의 가능한 동작 상태를 보인 개략 단면도이다.

<4> \*\*\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*\*\*

<5> 10: 모선, 20: 세라믹 외함,

<6> 21: 다위치 스위치, 22: 금속 접점,

<7> 30: 진공 차단기(VCB),

<8> 40: 모선용 진공 격리기, 50: 접지용 진공 격리기,

<9> 41, 51: 외함, 42, 52: 고정 접점,

<10> 43, 53: 가동 접점, 44, 54: 플랜지,

<11> 45, 55: 진공부, 46, 56: 벨로우즈 슬리브,

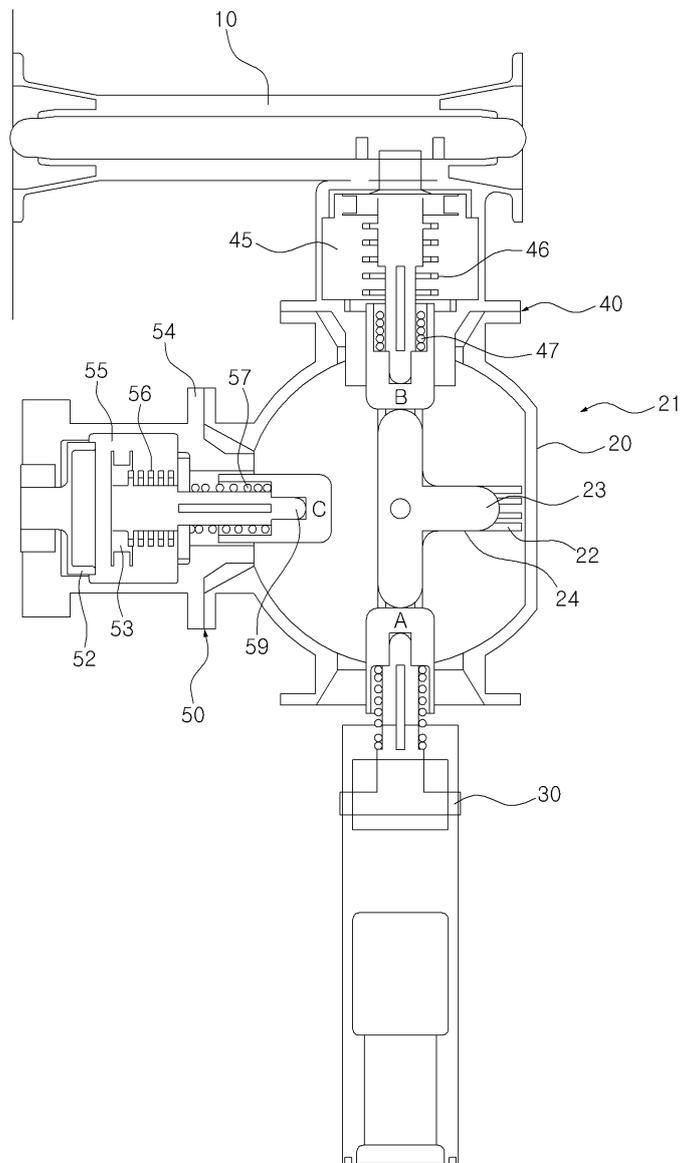
<12> 47, 57: 압축 스프링, 48, 58: 금속 접점,

<13> 49, 59: 접점 칩, A: 차단기부,

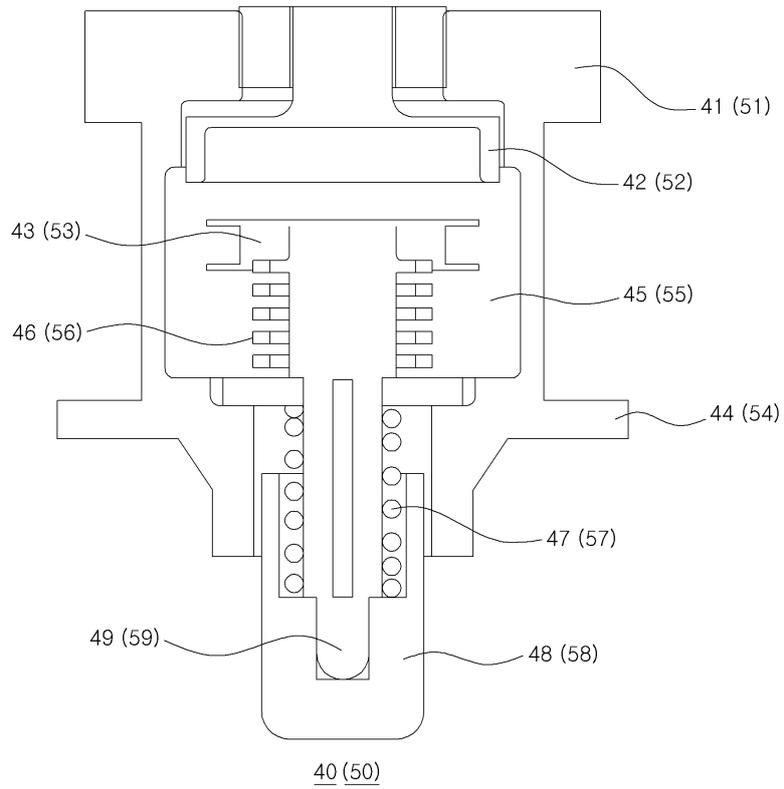
<14> B : 모선부, C: 접지부

도면

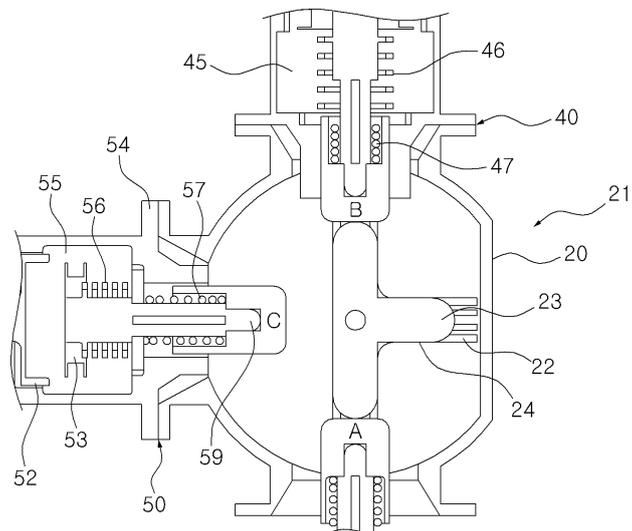
도면1



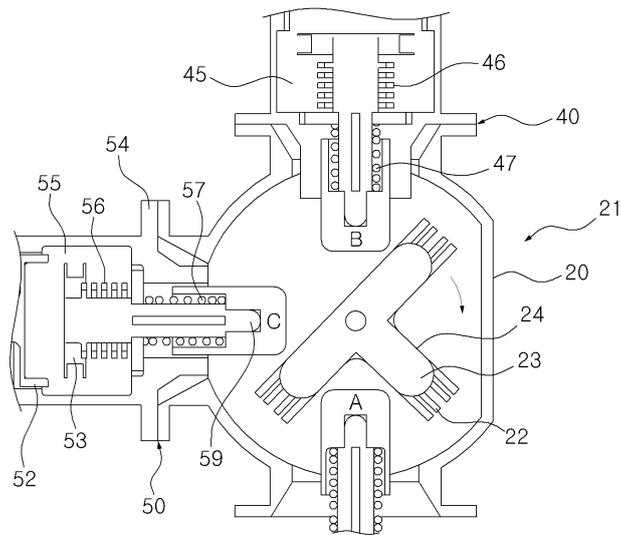
도면2



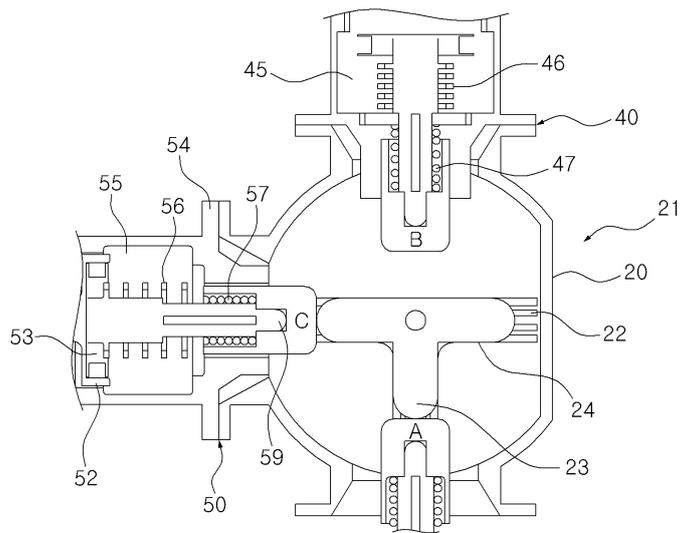
도면3a



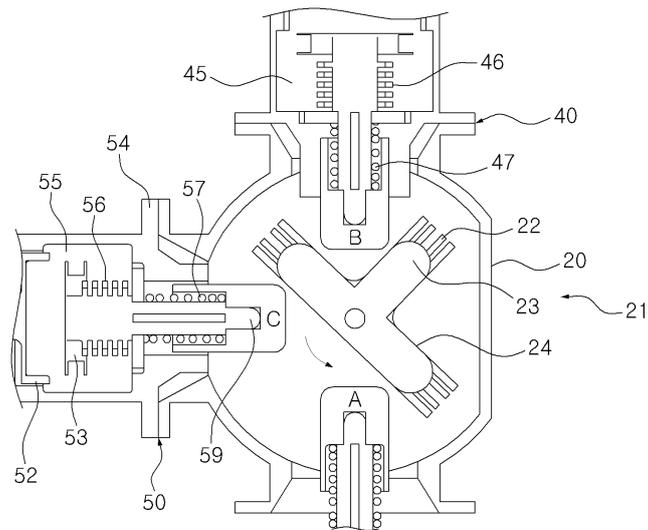
도면3b



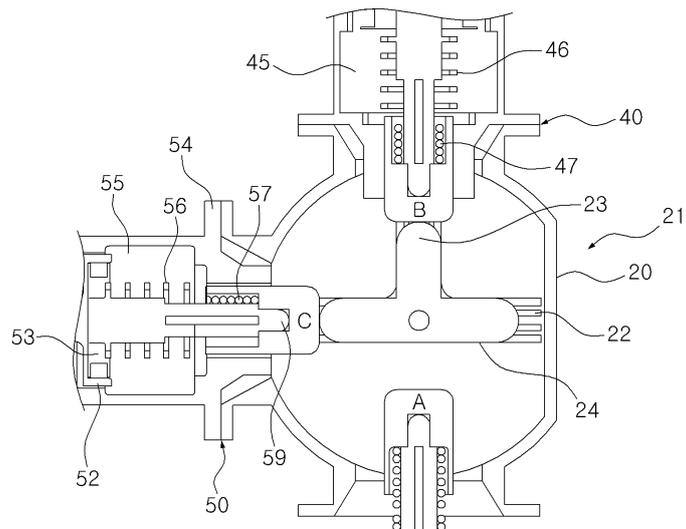
도면3c



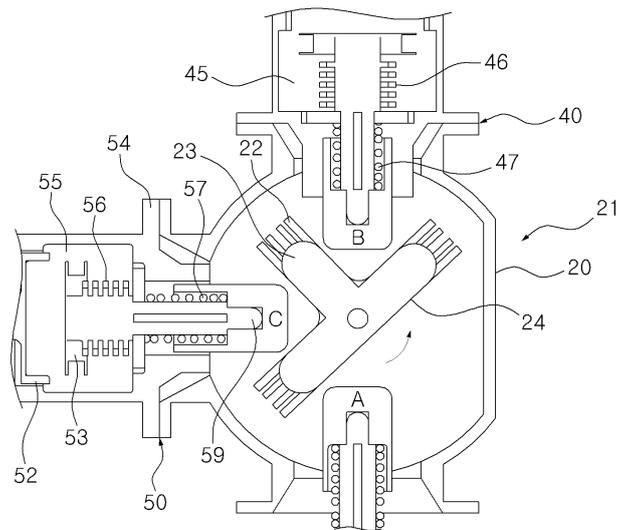
도면3d



도면3e



도면3f



도면3g

