



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년08월14일
 (11) 등록번호 10-1172751
 (24) 등록일자 2012년08월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01H 33/664 (2006.01) *H01H 33/66* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0026028
 (22) 출원일자 2011년03월23일
 심사청구일자 2011년03월23일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1019930011829 B1

(73) 특허권자
한국전기연구원
 경상남도 창원시 성산구 불모산로10번길 12 (성주동)
 (72) 발명자
송기동
 경상남도 창원시 성산구 동산로 115, 대동한마음 아파트 105동 1507호 (상남동)
김홍규
 경상남도 창원시 성산구 삼정자로 79, 111동 102호 (성주동, 유니온빌리지)
이우영
 경상남도 창원시 성산구 대암로 253, 프리빌리지 110동 1806호 (성주동)
 (74) 대리인
한라특허법인

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 김성곤

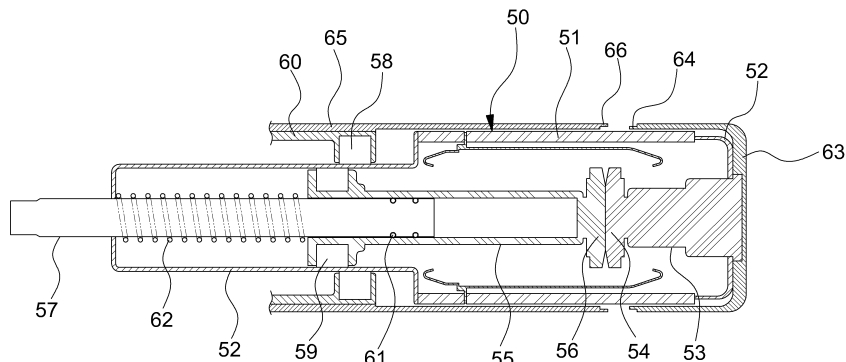
(54) 발명의 명칭 **초고전압용 진공 차단기**

(57) 요약

본 발명은 초고전압용 진공 차단기에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 진공용기의 내부에서 벨로우즈를 제거하고, 영구자석의 자력에 의해 가동전극부를 구동시키는 초고전압용 진공 차단기에 있어서,

진공상태로 밀폐되는 진공용기와; 상기 진공용기의 내부 타측에 고정 설치되는 가이드접속부와, 상기 가이드접속부에 전후진 가능하게 결합되는 가동전극부 사이에 삽입설치되어 상기 가이드접속부와 가동전극부 사이의 마찰력을 저감하는 마찰저감수단;을 포함하고, 상기 마찰저감수단에 의해 가동전극부와 가이드접속부의 마찰면에서 마찰을 저감하여 작은 힘으로도 가동전극부를 움직일 수 있고 마찰면에서 전류통전을 원활하게 유지할 수 있는 것을 특징으로 하는 초고전압용 진공 차단기를 제공한다.

대표도 - 도2b



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 11-12-N0101-21

부처명 지식경제부

연구사업명 한국전기연구원 기본사업

연구과제명 Bellows Free Type Vacuum Interrupter 설계기술 개발

주관기관 한국전기연구원

연구기간 2010.01.01 ~ 2011.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

초고전압용 진공 차단기에 있어서,

진공상태로 밀폐되는 진공용기(50)와;

가이드접속부(57)와 가동전극부(55) 사이에 삽입설치되어 상기 가이드접속부(57)를 따라 슬라이딩 되는 가동전극부(55)의 마찰력을 저감하는 마찰저감수단;

을 포함하는 것을 특징으로 하는 초고전압용 진공 차단기.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 마찰저감수단은 원형 링 형태의 코일스프링 구조로 이루어진 마찰저감용 스프링(61)인 것을 특징으로 하는 초고전압용 진공 차단기.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

진공용기(50)의 내부에 가동전극부(55)와 금속엔드부(52) 사이로 삽입 설치되어, 가동전극부(55)의 축방향 이동을 탄성적으로 지지하는 완충스프링(62)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초고전압용 진공 차단기.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

진공용기(50)의 외부에 고정설치되며, 메인 고정접점부(64)를 가지는 메인 고정전극부(63)와;

상기 진공용기(50)의 외부에 전후진 가능하게 설치되며, 메인 고정접점부(64)와 서로 맞물림 가능하게 메인 가동접점부(66)를 가지는 메인 가동전극부(65);

를 포함하고, 상기 메인 고정접점부(64)와 메인 가동접점부(66)의 접촉부에서 메인 접점을 형성하고, 상기 메인 접점은 전기저항율이 상대적으로 작아 정상상태에서 정격전류를 메인 접점으로 유도하는 것을 특징으로 하는 초고전압용 진공 차단기.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 메인 고정전극부(63)는 내측 중심부에서 축방향으로 돌출되는 고정전극부(53)를 가지고, 상기 고정전극부(53)의 고정접점부(54)가 메인 고정전극부(63)의 메인 고정접점부(64)보다 축방향으로 더 돌출되어, 상기 가동전극부(55)의 차단동작 시 메인 접점이 분리된 후 고장전류가 차단되는 것을 특징으로 하는 초고전압용 진공 차단기.

명세서

기술분야

본 발명은 초고전압용 진공 차단기에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 기출원 발명의 벨로우즈 제거형 진공 차

[0001]

단기를 구현함에 있어서 발생하는 문제점을 해소할 수 있는 초고전압용 진공 차단기에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로 차단기(Circuit Breaker)는 전력계통에서 평상시 정상부하를 개폐하고, 고장이 발생한 경우 고장전류를 차단하고 전력설비를 보호하는 장치이다.
- [0003] 즉, 차단기는 전기회로에서 발생할 수 있는 단락, 지락 등의 고장전류로부터 각종 설비 및 기기, 선로 등을 보호하는 전기보호기기로서, 차단 소호 매질에 따라 기름을 소호 매질로 이용하는 유입 차단기와, 불활성 기체인 육불화황(SF₆) 가스를 이용하는 가스 차단기와, 공기를 소호 매질로 이용하는 공기 차단기와, 자기를 이용하는 자기 차단기와, 진공의 절연내력을 이용하는 진공 차단기 등으로 구분된다.
- [0004] 이 중에서 중전압급 차단기에 가장 많이 사용되고 있는 진공 차단기는 도 1a에 도시한 바와 같이 통상 정상 상태에서는 고정전극부(10)의 고정접점부(11)와 가동전극부(12)의 가동접점부(13)를 접촉시켜 정격전류를 통전시키면서 전기를 전달하고, 전력계통에 고장 또는 사고가 발생하여 정상전류의 약 10배 이상에 달하는 고장전류가 흐르게 되면 도 1b에 도시한 바와 같이 고장전류를 차단하기 위해 고정접점부(11)와 가동접점부(13)가 접촉한 상태에서 구동기(미도시됨)로 가동전극부(12)를 잡아당긴다.
- [0005] 이때 두 접점부(11,13) 사이에 아크가 발생하게 되고, 이 아크가 진공에 의해 소호되면서 전류가 차단되게 된다.
- [0006] 이 과정에서 두 접점부(11,13) 사이가 분리되더라도 진공용기(14) 내 진공상태가 양호해야만 최종적으로 전류 차단에 성공하게 된다.
- [0007] 한편, 본 출원인은 벨로우즈가 적용된 진공 차단기에서 벨로우즈의 찢어짐 현상과 가동전극부의 스트로크(가동전극부의 전후진 작동거리)를 증가시키기 어려운 문제점을 해결하기 위해 벨로우즈 제거형 진공 차단기를 제안하여 2010년 12월 20일에 특허출원(10-2010-0130789)한 바 있다.
- [0008] 상기 특허출원한 "벨로우즈 제거형 진공 차단기"를 구현함에 있어서, 아래와 같은 문제점이 있다.
- [0009] 첫째, 상기 벨로우즈 제거형 진공 차단기에서 전류는 고정전극부, 가동전극부를 거쳐 가이드접속부를 통해 흐른다. 가동전극부는 가이드접속부의 외측에 끼워져 슬라이딩하게 되는데, 가동전극부와 가이드접속부 사이의 접촉면에서 마찰이 발생하여 구동기에 의해 가동전극부를 전후진 작동시키는 데 큰 힘이 필요하다.
- [0010] 즉, 상기 특허에서 가동전극부를 작동시키기 위해 외부영구자석의 매우 큰 자력이 요구되며, 결국에는 영구자석의 설계가 곤란해 지는 경우도 발생할 수 있다.
- [0011] 특히 가동전극부와 가이드접속부 사이의 마찰면에서 전류 통전에 의한 줄(Joule) 열이 발생하게 되고, 이 열에 의해 가동전극부가 가이드접속부 표면에 달라붙어 가동전극부의 차단동작이 불가능하게 되는 문제가 발생할 수 있다.
- [0012] 따라서 가동전극부와 가이드접속부 사이의 마찰면에 마찰력을 줄이면서 전류 통전을 원활하게 하는 수단이 필요하다.
- [0013] 둘째, "벨로우즈 제거형 진공 차단기"를 구현하는 데 있어서, 가동전극부는 고정전극부에 가능한 한 밀착되어 정상상태에서 정격전류가 흐르더라도 전류통전에 의한 줄 열을 감소시켜 서로 융착되는 것을 방지해야 하며, 또한 가동전극부의 차단동작(구동기에 의한 당김 동작) 시 가동전극부의 스트로크 끝단에서 기계적인 충격을 줄이고 정확한 멈춤 동작을 구현하기 위해 별도의 완충수단 및 스톱퍼가 필요하다.
- [0014] 셋째, "벨로우즈 제거형 진공 차단기"를 구현하는 데 있어서, 정상상태에서 정격전류가 지속적으로 흐를 때 가동전극부와 고정전극부 사이에 줄 열이 발생할 수밖에 없으며, 정격전류가 증가하는 경우 두 전극부가 융착하여 동작이 불가능하게 되는 경우가 발생할 수 있다.
- [0015] 기존의 진공 차단기가 정격전류 3150A 이하에서만 이용되는 이유가 바로 이것이며, 초고압에 이용되기 위해서는 3150A 이상은 물론 4000A, 6000A를 통전시킬 수 있는 수단이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0016] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 발명한 것으로서, 가동전극부와 가이드접속부 사이에 마찰저감용 링을 삽입하여 마찰면적을 최소화함으로써, 마찰면에서 마찰력을 저감할 수 있는 초고전압용 진공 차단기를 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0017] 또한, 본 발명은 가동전극부와 금속엔드부 사이에 완충스프링을 삽입하여 가동접점부를 고정접점부에 밀착시켜 전류통전에 의한 줄 열을 감소시키고, 가동전극부의 축방향 이동시 충격을 완화시킬뿐만 아니라, 정확한 멈춤동작을 구현할 수 있는 초고전압용 진공 차단기를 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0018] 또한, 본 발명은 진공용기의 외부에 메인 접점을 구비하고, 전극부를 경도가 큰 텅스텐-구리 합금으로 제조하고, 메인 접점을 전극부에 비해 전기저항율이 작은 크롬-구리 합금으로 제조함으로써, 기존의 전극부가 용착되는 것을 방지하여 정격전류 3150A 이상에서도 적용할 수 있는 초고전압용 진공 차단기를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0019] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 초고전압용 진공 차단기는 진공상태로 밀폐되는 진공용기와; 가이드접속부와 가동전극부 사이에 삽입설치되어, 상기 가이드접속부를 따라 슬라이딩 하는 가동전극부의 마찰력을 저감하는 마찰저감수단;을 포함하고, 작은 힘으로도 가동전극부를 움직일 수 있고 가이드접속부와 가동전극부 사이의 마찰면에서 전류통전을 원활하게 유지할 수 있는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 여기서, 상기 마찰저감수단은 원형 링 형태의 코일스프링 구조로 이루어진 마찰저감용 스프링을 이용하여 가동전극부를 슬라이드 가능하게 지지하며, 가동전극부가 가이드접속부에 직접 접촉하는 것을 방지함으로써 달성되는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 또한, 진공용기는 가이드접속부의 외주면을 따라 가동전극부와 금속엔드부 사이에 삽입 설치된 완충스프링을 더 포함하고, 완충스프링에 의해 가동전극부의 축방향 이동을 탄성적으로 지지하여 가동전극부를 고정전극부에 밀착시키고, 전류통전에 의한 줄 열을 감소시켜 전극부의 용착을 방지할 수 있는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 아울러, 진공용기의 외부에 고정설치되며, 메인 고정접점부를 가지는 메인 고정전극부와; 상기 진공용기의 외부에 전후진 가능하게 설치되며, 메인 고정접점부와 서로 맞물림 가능하게 메인 가동접점부를 가지는 메인 가동전극부;를 포함하고, 상기 메인 고정접점부와 메인 가동접점부가 접촉하여 메인 접점을 형성하고, 상기 메인 접점은 전기저항율이 상대적으로 작아 정상상태에서 정격전류를 메인 접점으로만 유도함으로써 전극부의 용착을 방지할 수 있고, 72.5kV 이상의 초고압과 정격전류 3150A 이상에서도 적용할 수 있는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 그리고, 고장전류 발생시 상기 메인 가동전극부와 메인 고정전극부의 접촉상태에서 메인 접점을 분리한 후 가동전극부와 고정전극부의 접촉상태에서 고장전류 차단함으로써, 고장전류 차단시 정격전류에 대한 전류밀도를 감소시켜 가동전극부와 고장전극부가 용착되는 것을 방지할 수 있는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명에 따른 초고전압용 진공 차단기의 장점을 설명하면 다음과 같다.
- [0025] 1. 가동전극부와 가이드접속부 사이에 마찰저감용 스프링을 삽입함으로써, 가동전극부가 가이드접속부에 직접 접촉하는 것을 방지함으로써 가이드접속부와 가동전극부가 용착되는 것을 방지할 수 있고, 가이드접속부와 가동전극부 사이의 마찰을 크게 줄일 수 있기 때문에 작은 힘, 즉 외부영구자석의 작은 자력으로도 쉽게 가동전극부를 작동시킬 수 있다. 또한, 가동전극부와 가이드접속부 사이의 통전 전류의 크기에 따라 마찰저감용 스프링의 두께를 조절하여 가동전극부와 가이드접속부 사이의 전류통전을 용이하게 조절할 수 있다.
- [0026] 2. 가동전극부와 금속엔드부 사이에 완충스프링을 삽입함으로써, 정상상태에서 고정접점부와 가동접점부의 접촉시 가동전극부를 고정전극부에 밀착시키는 힘을 발생시킬 수 있고, 가동전극부의 차단 동작 시 고정접점부로부

터 가동전극부를 후진시켜 스트로크 끝단에서 멈추는 동작을 할 때 완충작용을 하여 가동전극부의 충격을 흡수하고 정확한 멈춤동작을 구현할 수 있다.

[0027] 3. 진공용기의 외부에 메인접점을 구비하고, 정상상태에서는 정격전류를 전기저항율이 작은 메인접점으로만 유도하여 전류통전을 원활하게 유지할 수 있고, 고장전류 발생 시 메인접점을 먼저 분리한 후 경도가 큰 고정전극부와 가동전극부의 접촉부에서 고장전류를 차단하여 정격전류에 대한 전류밀도를 감소시킴으로써 고정전극부와 가동전극부의 용착을 방지할 수 있을 뿐만 아니라, 고장전류 차단시 발생하는 아크에 견딜 수 있는 내아크성을 증가시키고, 금속증기의 발생도 억제하여 차단성능을 향상시킬 수 있다. 또한, 가동전극부의 스트로크의 길이도 보다 용이하게 늘릴 수 있기 때문에 72.5kV 이상의 초고전압과 정격전류 3150A 이상에서도 적용할 수 있다

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 종래기술에 따른 진공 차단기의 단면도로서, 도 1의 (a)는 정상상태에서 전극부가 접촉된 모습을 보여주고, 도 1의 (b)는 고장전류의 차단 시 전극부가 분리된 모습을 보여주고,

도 2a 내지 2e는 본 발명의 일실시예에 따른 초고압용 진공차단기의 단면도로서, 도 2a에서 2e는 정상상태에서 가동전극부의 차단동작을 나타내고,

도 3은 도 2a의 "A" 확대도

도 4는 도 2a에서 마찰저감용 스프링의 사시도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세하게 설명하기로 한다.

[0030] 첨부한 도 2a 내지 2e는 본 발명의 일실시예에 따른 초고압용 진공차단기의 단면도로서, 도 2a에서 2e는 정상상태에서 가동전극부의 차단동작을 나타내고, 도 3은 도 2a의 "A" 확대도이고, 도 4는 도 2a에서 마찰저감용 스프링의 사시도이다.

[0031] 본 발명은 특허출원번호 10-2010-0130789에 근거하여 발명한 것으로서, 마찰저감수단, 완충스프링(62), 메인 접점을 이용하여 기존 발명의 문제점을 개선할 수 있는 초고전압용 진공 차단기에 관한 것이다.

[0032] 본 발명은 특허출원번호 10-2010-0130789(벨로우즈 제거형 진공 차단기)에서 진공용기(50), 고정접점부(54)를 가지는 고정전극부(53), 외부영구자석(58), 가이드접속부(57), 가동접점부(56)를 가지는 가동전극부(55), 내부 영구자석(59) 등의 기본구성을 동일하게 포함하고, 기출원발명에서 추가되는 구성 및 작용 위주로 설명하고, 나머지 중복되는 설명을 생략하기로 한다.

[0033] 본 발명의 일실시예에 따른 초고전압용 진공 차단기는 가동전극부와 가이드접속부(57) 사이의 마찰력을 저감하기 위해 마찰저감용 스프링(61)을 제공한다.

[0034] 상기 마찰저감용 스프링(61)의 구조를 살펴보면, 도 3 및 도 4에 도시한 바와 같이 마찰저감용 스프링(61)은 속이 텅 빈 원형 링 형태의 코일스프링 구조로 이루어지고, 도전성 재질로 제조되어 가이드접속부(57)와 항시 전기접속상태를 유지한다.

[0035] 즉, 통상의 코일스프링은 가느다란 금속선이 원통 형태로 나선방향으로 이루어지지만, 본 발명에 따른 마찰저감용 스프링(61)은 가느다란 금속선이 원형 링(ring) 형태로 나선방향으로 이루어진다.

[0036] 상기 마찰저감용 스프링(61)을 가동전극부(55)와 가이드접속부(57) 사이에 설치하기 위해 가이드접속부(57)는 원주방향을 따라 연속해서 오목하게 형성된 수용홈(57a)을 가진다.

[0037] 다시 말해서, 수용홈(57a)은 가이드접속부(57)에 원주방향으로 형성되고, 원형의 단면 형상을 가지며 마찰저감용 스프링(61)을 수용하여 감싼다.

[0038] 또한 수용홈(57a)은 가이드접속부(57)의 일단부에 간격을 두고 두개 형성된다.

[0039] 이와 같이 형성된 수용홈(57a)에 마찰저감용 스프링(61)이 삽입 고정되면, 가동전극부(55)의 차단동작 시, 즉

가동전극부(55)가 가이드접속부(57)의 외주면을 따라 축방향으로 슬라이드 될 때 가이드접속부(57)와 가동전극부(55) 사이에 삽입된 마찰저감용 스프링(61)이 가동전극부(55)를 슬라이딩 가능하게 지지하여 가동전극부(55)가 가이드접속부(57)에 직접 접촉하는 것을 방지함으로써 가이드접속부(57)와 가동전극부(55) 사이의 마찰을 크게 줄일 수 있기 때문에 작은 힘, 즉 외부영구자석(58)의 작은 자력으로도 쉽게 가동전극부(55)를 작동시킬 수 있다.

- [0040] 또한, 가동전극부(55)와 가이드접속부(57) 사이의 통전 전류의 크기에 따라 마찰저감용 스프링(61)의 두께(마찰저감용 스프링(61)에서 원형 링의 가장 바깥쪽 직경과 가장 안쪽 직경 사이의 거리)를 조절하여 가동전극부(55)와 가이드접속부(57) 사이의 전류통전을 용이하게 조절할 수 있다.
- [0041] 상기 실시예에서 처럼, 가동전극부(55)와 가이드접속부(57) 사이에 마찰력을 저감하기 위해 속이 빈 원형 링 형태의 구조를 가지는 마찰저감용 스프링(61)을 채용할 수 있지만, 반드시 이러한 구조를 가지는 스프링만을 사용해야 하는 것은 아니고, 속이 꽉찬(solid) 원형 링 구조의 링 부재를 채용하거나 다수의 강구(sphere)를 이용할 수 있다.
- [0042] 다시 말해서, 상기 링 부재의 경우 원형 링 형태로 가이드접속부(57)에 형성된 수용홈(57a)에 링 부재가 삽입되어 가동전극부(55)의 슬라이딩 시 슬라이드부의 마찰을 줄일 수 있고, 강구의 경우 원형 링 형태 또는 나선형으로 가이드접속부(57)에 형성된 수용홈(57a)에 다수의 강구가 삽입되어 가동전극부(55)의 슬라이딩 시 강구가 구름작동함으로써 슬라이드부의 마찰을 줄일 수 있다.
- [0043] 또한, 본 발명에 따른 초고전압용 진공 차단기는 가동전극부(55)의 가동접점부와 고정전극부(53)의 고정접점부(54)를 밀착시켜 전류통전에 의한 줄 열을 감소시키고, 가동전극부(55)의 차단동작 시 가동전극부(55)와 금속엔드부(52) 사이의 충격을 완화시키고, 가동전극부(55)의 정확한 멈춤동작을 구현하기 위해 가동전극부(55)와 금속엔드부(52) 사이에 삽입된 완충스프링(62)을 제공한다.
- [0044] 상기 완충스프링(62)은 일반적인 코일스프링 구조로 가동전극부(55)와 금속엔드부(52) 사이에 삽입 설치되어, 가동전극부(55)의 축방향 이동시 가이드접속부(57)의 외주면을 따라 압축 및 신장하여 가동전극부(55)의 축방향 이동을 탄성적으로 지지한다.
- [0045] 이와 같이 가동전극부(55)와 금속엔드부(52) 사이에 삽입된 완충스프링(62)은 정상상태에서 고정접점부(54)와 가동접점부(56)의 접촉 시 가동전극부(55)를 고정전극부(53)에 밀착시키는 힘을 발생시킬 수 있고, 가동전극부(55)의 차단 동작 시 고정접점부(54)로부터 가동전극부(55)가 후진하여 스트로크 끝단에서 멈추는 동작을 할 때 완충작용을 함으로써 가동전극부(55)의 충격과 정확한 멈춤동작을 구현할 수 있다.
- [0046] 이와 같이 가동전극부(55)의 정확한 멈춤동작을 구현하기 위해, 완충스프링(62)의 탄성력을 가동전극부(55)를 구동시키기 위한 외부영구자석(58)의 자력보다 약간 작게 할 수 있다.
- [0047] 또한, 본 발명에 따른 초고전압용 진공 차단기는 정격전류의 통전으로 인한 전극부의 용착을 방지하기 위해 진공용기(50)의 외부에 메인 접점을 제공한다.
- [0048] 상기 메인 접점을 형성하기 위해 진공용기(50)를 사이에 두고 진공용기(50)의 외측에 메인 가동전극부(65)와 메인 고정전극부(63)가 진공용기(50)의 내측에 가동전극부(55) 및 고정전극부(53)과 동심원 상으로 각각 배치된다.
- [0049] 메인 가동전극부(65)는 진공용기(50)의 외부를 수용하도록 관 형태로 이루어지고, 선단부에 돌출형성된 메인 가동접점부(66)를 가지고, 메인 가동전극부(65)의 후단 내주면이 외부영구자석(58)과 구동기(미도시)를 연결하는 연결부재(60)에 결합되어, 동일한 외부영구자석(58)에 의해 가동전극부(55)와 함께 전후진 작동된다.
- [0050] 이때, 메인 가동전극부(65)의 내주면은 진공용기(50)의 세라믹관/유리관(51)의 외주면과 일정한 간극을 유지하여 메인 가동전극부(65)의 작동시 진공용기(50)와의 마찰을 방지할 수 있다.
- [0051] 메인 고정전극부(63)는 메인 가동전극부(65) 방향으로 개구되고 그 반대방향으로 막힌 "ㄷ"자 단면 형상을 가지는 용기의 구조로 이루어지고, 메인 고정전극부(63)의 내측 중심부에 고정전극부(53)의 스템 일단부가 일체로 결합되어, 고정전극부(53)가 축방향으로 돌출된다.
- [0052] 또한, 메인 고정전극부(63)의 선단부에 고정접점부(54)를 가지고, 메인 가동전극부(65)가 외부영구자석(58)에 의해 전진하는 경우에 메인 가동전극부(63)의 메인 가동접점부(66)가 메인 고정접점부(64)에 접촉결합되어 정상상태에서 전류가 통전가능하다.

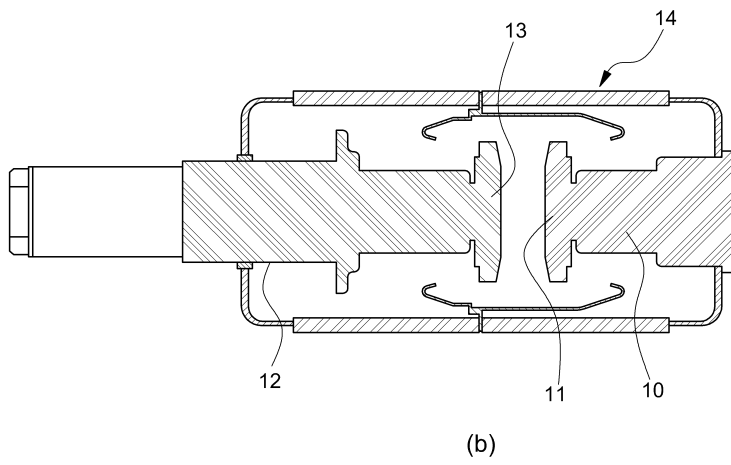
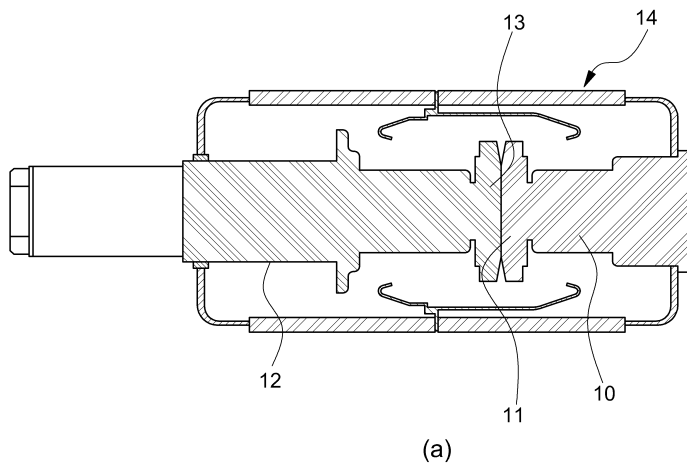
- [0053] 이때, 메인 고정전극부(63)의 내주면은 진공용기(50)의 외주면과 일정한 간극을 유지한다.
- [0054] 상기 메인 고정전극부(63)에 전원이 인가되는 경우에 메인 고정접점부(64)와 메인 가동접점부(66)가 접촉한 상태에서 메인 접점이 이루어져 통전된다.
- [0055] 여기서, 정상상태에서 정격전류가 메인 접점으로만 유도하기 위해 진공용기(50) 내부의 가동전극부(55)와 고정전극부(53)의 접촉부를 텅스텐을 포함한 텅스텐-구리 합금으로 제조하고, 진공용기(50) 외부의 메인 가동전극부(65)와 메인 고정전극부(63)의 접촉부를 크롬-구리 합금으로 제조한다.
- [0056] 상기 가동전극부(55)와 고정전극부(53)의 접촉부를 텅스텐-구리 합금으로 제조하는 경우에 전극부(53,55)의 경도를 증가시키는 것이 가능하고, 전극부(53,55)의 경도가 증가함으로써 고장전류를 차단하는 과정에서 아크에 견딜 수 있는 내아크성이 증가하고, 금속증기 발생도 억제할 수 있어 차단성능을 크게 향상시킬 수 있다.
- [0057] 또한, 진공용기(50) 외부의 메인 가동전극부(65)와 메인 고정전극부(63)의 접촉부를 크롬-구리합금으로 제조하는 경우에, 메인 접점의 전기저항율이 상대적으로 작기 때문에 정상상태에서 정격전류는 자연스럽게 메인 접점으로만 유도되어 기존의 고정전극부(53)와 가동전극부(55) 사이의 접촉부가 정격전류에 의해 용착되는 방지할 수 있고, 전류통전을 원활하게 유지할 수 있다.
- [0058] 또한, 도 2a 내지 2e에 도시한 바와 같이 상기 메인 고정전극부(63)의 내측에 삽입 고정된 고정전극부(53)의 고정접점부(54)는 메인 고정전극부(63)의 내측 수직벽면에서 축방향으로 돌출형성된 메인 고정접점부(64)보다 상대적으로 더 돌출되어, 정격전류의 10배 정도의 고장전류를 차단하는 과정에서 고정전극부(53)로부터 가동전극부(55)가 분리되기 전에 메인 접점이 먼저 분리되어 고장전류는 상대적으로 경도가 큰 가동전극부(55)와 고정전극부(53)로 흐르게 되고, 고장전류의 차단은 진공용기(50)의 내부에서 이루어진다.
- [0059] 이와 같이 메인 접점에서 정격전류를 먼저 차단한 후 고정전극부와 가동전극부의 접촉부에서 고장전류를 차단하여 정격전류에 대한 전류밀도를 감소시킴으로써 고정전극부(53)와 가동전극부(55)의 용착을 방지할 수 있을 뿐만 아니라, 고장전류 차단시 발생하는 아크에 견딜 수 있는 내아크성을 증가시키고, 금속증기의 발생도 억제하여 차단성능을 향상시킬 수 있다. 또한, 가동전극부(55)의 스트로크의 길이도 보다 용이하게 늘릴 수 있기 때문에 72.5kV 이상의 초고전압과 정격전류 3150A 이상에서도 적용할 수 있다

부호의 설명

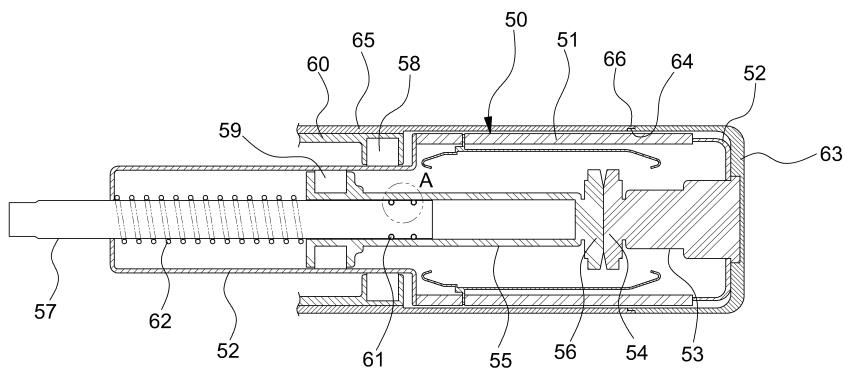
- | | | |
|--------|----------------|---------------|
| [0060] | 50 : 진공용기 | 51 : 세라믹관/유리관 |
| | 52 : 금속엔드부 | 53 : 고정전극부 |
| | 54 : 고정접점부 | 55 : 가동전극부 |
| | 56 : 가동접점부 | 57 : 가이드접속부 |
| | 57a : 수용홈 | 58 : 외부영구자석 |
| | 59 : 내부영구자석 | 60 : 연결부재 |
| | 61 : 마찰저감용 스프링 | 62 : 완충스프링 |
| | 63 : 메인 고정전극부 | 64 : 메인 고정접점부 |
| | 65 : 메인 가동전극부 | 66 : 메인 가동접점부 |

도면

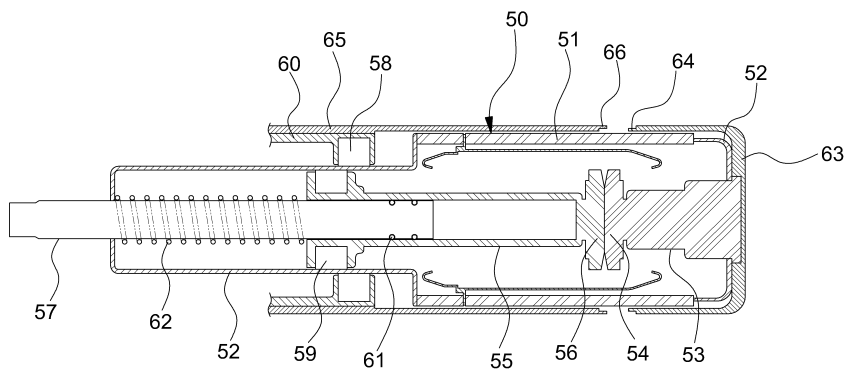
도면1



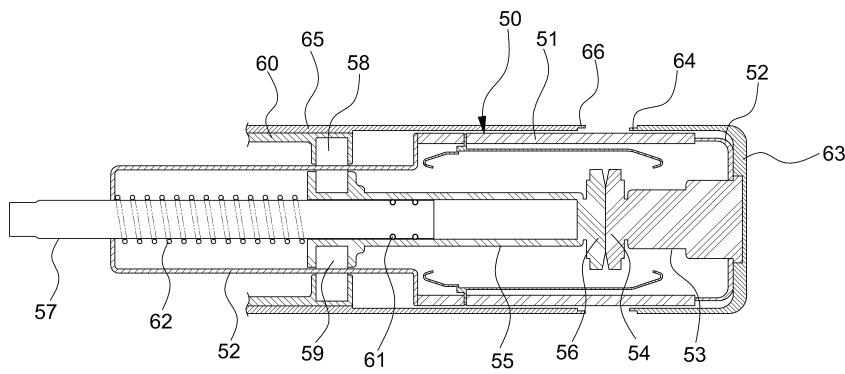
도면2a



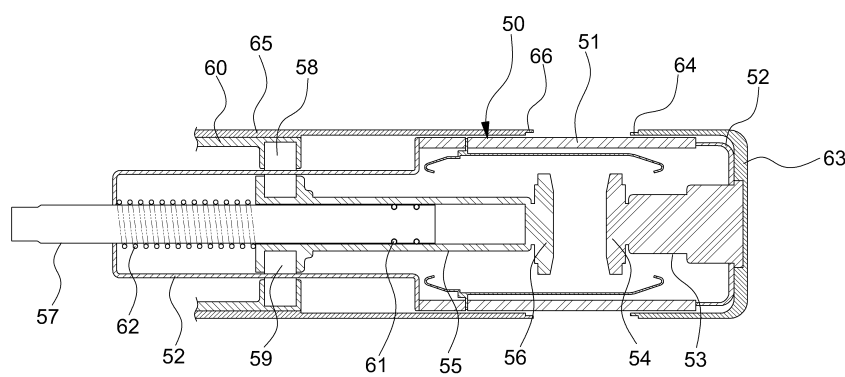
도면2b



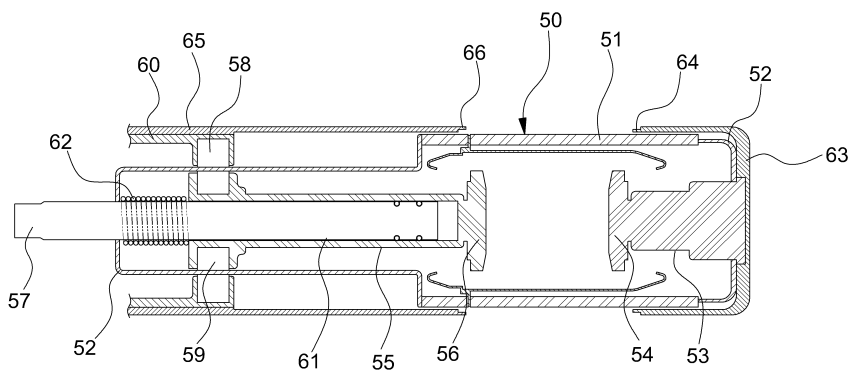
도면2c



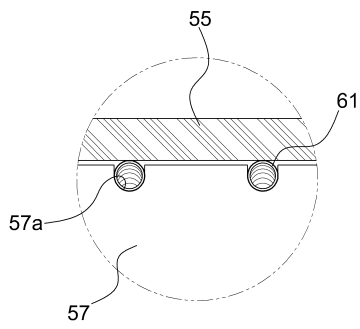
도면2d



도면2e



도면3



도면4

