(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.[6]
H01H 1/02

(11) 공개번호 특1999-0064162
(43) 공개일자 1999년07월26일

(21) 출원번호 10-1998-0702643
(22) 출원일자 1998년04월10일
번역문제출일자 1998년04월10일
(86) 국제출원번호 PCT/JP1996/02972 (87) 국제공개번호 WO 1997/14164
(86) 국제출원출원일자 1996년10월11일 (87) 국제공개일자 1997년04월17일
(81) 지정국 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투칼 스웨덴
국내특허 : 아일랜드 중국 대한민국
(30) 우선권주장 95-291914 1995년10월12일 일본(JP)
(71) 출원인 오무론 가부시키가이샤 다테이시 요시오
일본국 쿄토후 교토시 시모교쿠 가라스마도오리 시치죠사가루 히가시시 오쿄지초 735반지 5
(72) 발명자 야마모토 와타루
일본 지바켄 사쿠라시 이시카와 591반 11고,마루젠 고교 가부시키가이샤 나이
기타가와 마사토시
일본 지바켄 사쿠라시 이시카와 591반 11고,마루젠 고교 가부시키가이샤 나이
오타 마사히코
일본 지바켄 이치카와시 나카코쿠부 3죠메 18반 5고,스미토모 긴조쿠고교 가부시키가이샤 나이
모리 테쯔야
일본 교토후 우쿄쿠 하나죠노 쯔치도쵸 10반지,오므론 가부시키가이샤나이
다이코쿠 마사토
일본 교토후 우쿄쿠 하나죠노 쯔치도쵸 10반지,오므론 가부시키가이샤나이
우에노 노부아키
일본 교토후 우쿄쿠 하나죠노 쯔치도쵸 10반지,오므론 가부시키가이샤나이
하시즈메 시니치
일본 교토후 우쿄쿠 하나죠노 쯔치도쵸 10반지,오므론 가부시키가이샤나이
니와 다카시
일본 교토후 우쿄쿠 하나죠노 쯔치도쵸 10반지,오므론 가부시키가이샤나이
기시 신제노부
일본 교토후 우쿄쿠 하나죠노 쯔치도쵸 10반지,오므론 가부시키가이샤나이
다카미 고지
일본 교토후 우쿄쿠 하나죠노 쯔치도쵸 10반지,오므론 가부시키가이샤나이
(74) 대리인 김성택, 이상섭

심사청구 : 있음

(54) 개폐기

요약

개폐기는 스냅 액션으로 가동 접점(7)을 고정 접점(5,6)에 접촉 분리시키는 접촉 기구(10)를 구비한다. 각 접점은, 내부 산화전의 합금 조성으로서 주석 2.0~5.0 중량%, 인듐 5.0~8.0 중량%, 0.5 중량% 이하의 철족 금속 및 잔부가 은으로 이루어지는 접점 재료로 형성되어 있다.

명세서

기술분야

본 발명은 마이크로 스위치와 같은 리미트 스위치 등의 개폐기에 관한 것이다.

배경기술

종래에 이러한 종류의 개폐기에 사용되는 파워 용의 전기 접점 재료로서, 내용착성 및 내소모성이 뛰어나고, 또한 염가라는 등의 이유로 AgCdO계 합금이 폭넓게 이용되고 있다.

그러나, AgCdO계 합금은 유해 성분인 카드뮴(Cd)을 함유하기 때문에, 이 유해 성분을 함유하지 않는 Ag-SnO계 합금, 예컨대 미국 특허 공보 제4,243,413호에 개시되어 있는 것과 같은 Ag-Sn-In으로 이루어지는 전기 접점 재료가 주목되고 있다.

즉, AgCdO계 합금은 인체에 유해한 성분인 카드뮴(Cd)을 함유하므로, 그 사용이 근래에 규제되는 경향에 있는 것에 비하여, Ag-SnO계 합금은 인체에 유해한 성분을 함유하지 않는 점이 뛰어나다.

그러나, Ag-SnO계 합금은, 접점의 개폐에 기초하는 아크의 발생으로, 전기 절연성의 산화 주석(SnO_2)이 유리되어 접점의 표면에 피착하고, 접촉 저항치의 증대로 이상성 발열을 한다. 그 결과, 접점의 용착이라든지 소모가 생기고, 내용착성과 내소모성 및 비용면에서 AgCdO계 합금에 뒤떨어진다고 하는 문제가 있었다.

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해소하기 위해서 이루어진 것으로서, 용착성 및 내소모성이 뛰어나고, 또한, 접촉 신뢰성이 높은 개폐기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 상세한 설명

본 발명에 의한 개폐기는, 스냅 액션으로 가동 접점을 고정 접점에 접촉 분리시키는 접촉 기구를 구비하고 있다. 각 접점은, 주석 2.0~5.0 중량%, 인듐 5.0~8.0 중량%, 0.5 중량% 이하의 철족 금속 및 잔부가 은으로 이루어지는 조성의 합금을 내부산화한 재료로 형성되어 있다.

본 발명에 의하면, 내용융성을 향상시키는 주석과, 내소모성을 향상시키는 인듐을 주석 2.0~5.0 중량%, 인듐 5.0~8.0 중량%으로 배합함으로써, 접점 재료 자체의 내용착성 및 내소모성을 더욱 향상시킬 수 있다.

또한, 이 접점 재료는, 접점의 개폐에 기초한 아크의 발생으로, 상기 절연성의 산화물인 산화 주석(SnO_2)이 유리되어 접점의 표면에 피착되고, 접점의 접촉 저항치를 증대시키는 요인이 된다. 그러나, 상기 가동 접점 및 고정 접점의 접촉면에 피착한 산화물은, 스냅 액션에 기초하는 가동 접점의 롤링 또는 와이핑 동작으로 더욱 접촉면에서 제거된다.

또한, 상기 가동 접점은 스냅 액션에 의해서 개폐기를 조작하는 속도와 거의 무관한 고속이며, 고정 접점에 접촉하기 때문에, 그 접촉시에 있어서의 충격파로 상기의 피착한 산화물을 접점의 표면에서 비산시키어 제거할 수 있다.

따라서, 상기 가동 접점과 고정 접점의 접촉면은, 항상 청소된 접촉면을 확보할 수 있고, 접점의 접촉 저항치를 낮게 안정시키어 이상 발열을 방지하고, 내용착성과 내소모성을 높일 수 있다.

또한, 상기 가동 접점은 고정 접점에서 고속도로 분리되기 때문에, 그 분리시에 발생하는 아크를 신속히 차단하여 내소모성을 더욱 향상시킬 수 있고, 접촉 신뢰성이 높은 개폐기를 제공할 수 있다.

바람직하게는, 개폐기는 마이크로 스위치이다.

더욱 바람직하게는 개폐기는 리미트 스위치이다.

개폐기는 마이크로 스위치라든지 리미트 스위치에 적용됨으로써, 내용착성 및 내소모성에 뛰어나고, 또한 접촉 신뢰성이 높은 마이크로 스위치와 리미트 스위치를 제공할 수 있다.

더욱 바람직하게는 주석과 인듐의 중량 비율은 주석 1에 대하여 인듐이 약 2이다.

더욱 바람직하게는 주석과 인듐의 중량 비율은 주석이 약 3.2에 대하여 인듐이 약 6.3이다.

내용착성에 뛰어난 주석과 내소모성에 뛰어난 인듐이 가장 적합한 비율로 혼합되기 때문에, 성능이 뛰어난 동시에, 신뢰성이 높은 개폐기를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 관한 개폐기의 한쪽면을 마이크로 스위치에 적용한 경우의 단면도.

도 2는 도 1에 나타낸 스위치의 온도 상승 특성을 나타내는 도면.

실시예

본 발명을 보다 상세히 설명하기 위해서, 첨부 도면을 참조하여 설명한다.

도 1을 참조하면, 마이크로 스위치 M을 구성하는 스위치 케이스(1)에는, 공통 고정 단자편(2), 항시 개방 고정 단자편(3) 및 항시 폐쇄 고정 단자편(4)이 고정되어, 동일 고정 단자편(3,4)의 내측 단부에 항시 개

방 고정 접점(5) 및 항시 폐쇄 고정 접점(6)이 대향하여 고정되어 있다.

항시 개방 및 항시 폐쇄 고정 접점(5,6)에 접촉 분리되는 가동 접점(7)은, 가동 접촉편(8)의 선단부(8a)에 고정되는 동시에, 가동 접촉편(8)의 기단부(8b)에는 억압 조작체(9)가 배설되어 있다.

가동 접촉편(8)은 스냅 액션을 부여하는 접촉 기구(10)를 구비하고 있다. 이 접촉 기구(10)는, 예컨대 공통 고정 단자편(2)의 내측단 절곡부(2a)와 가동 접촉편(8)의 선단부(8a)에 압축 용수철(11)을 가설하는 동시에, 수납 부재(12)의 선단부(12a)를 공통 고정 단자편(2)의 내측 단부(2b)에 회전 운동이 가능하도록 걸린다. 이 걸림부(13)에 걸린 수납 부재(12)의 기단부(12b)는 가동 접촉편(8)의 기단부(8b)에 대향하여 설치되어 있다.

상기 구성에 대하여, 조작체(9)를 억압하고, 압축 용수철(11)에 저항하여 가동 접촉편(8)을 눌러서 밑으로 내리면, 가동 접촉편(8)이 수납 부재(12)를 통해 걸림부(13)의 주위로 회전 운동한다. 이 회전 운동이 한계치를 넘으면, 압축 용수철(11)의 용수철의 반력으로 가동 접촉편(8)이 반전한다. 그 결과, 가동 접점(7)은 항시 폐쇄 고정 접점(6)으로부터 항시 개방 고정 접점(5)에 그 접촉 상태가 스냅 액션으로 전환된다.

또한, 조작체(9)의 억압력을 해제하면, 가동 접점(7)은 항시 개방 고정 접점(5)으로부터 항시 폐쇄 고정 접점(6)으로 그 접촉 상태가 스냅 액션으로 전환되고, 도시한 상태로 복귀한다.

각 접점(5,6,7)의 재료에서는, 예컨대 표 1에서 나타내는 조성 및 조성 함유율이 다른 3종류의 샘플 A, B, C가 검토 시료로서 채용되어 있다. 또한, 표 1에 있어서의 조성 함유율은 중량%를 나타낸다.

[표 1]

샘플	Ag	Sn	In	Ni
A	잔부	5.1	3.1	0.2
B	잔부	3.2	6.3	0.2
C	잔부	0.5	9.5	-

즉, 표 1을 참조하여, 각 샘플은 다음과 같이 된다. 즉, 내부 산화전의 합금 조성으로서 샘플 A는, Sn:5.1 중량%, In:3.1 중량%, Ni:0.2 중량%, 잔부: Ag로 이루어진다.

또한, 샘플 B는, Sn:3.2 중량%, In:6.3 중량%, Ni:0.2 중량%, 잔부:Ag로 이루어진다.

또한, 샘플 C은, Sn:0.5 중량%, In: 9.5중량%, 잔부:Ag로 이루어진다.

다음에 상기 구성의 각 접점(5,6,7)이 스냅 액션으로 전환된다. 도 1에 나타낸 마이크로 스위치에 관해서 온도 상승 시험 및 램프 부하 시험을 행한 경우의 온도 측정 결과를 설명한다.

(1) 온도 상승 시험 :

시험 조건

AC250V-20A(역률 COSΦ=0.75)의 통전으로 50회의 개폐 동작을 행한다. 계속해서, AC 250V-16A(COSΦ=0.75)의 통전으로 6,000회의 개폐 동작을 행한다.

① 상기 시험 조건으로 개폐 동작을 행한 후, 16A를 통전하여 각 단자(2,3,4)의 온도를 측정한다.

② 상기 시험 조건으로 개폐 동작을 행한 후, 상기 스위치의 내전압(1,000V 1분간)을 체크한다.

(2) 램프 부하 시험

시험 조건:

AC 125V-7.5A의 램프 부하에 통전하여 50회의 개폐 동작을 행한다. 이어서, AC1 25V-5.0A의 램프 부하에 통전하여, 25,000회의 개폐 동작을 행한다.

① 상기 시험 조건으로 개폐 동작을 행한 후, 5A를 통전하여 상기 각 단자(2,3,4)의 온도를 측정한다.

② 상기 시험 조건으로 개폐 동작을 행한 후, 위기 스위치의 내전압(1,000V 1분간)을 체크한다.

시험 결과:

도 1에 나타내는 마이크로 스위치에 관해서, 온도 상승 시험을 행한 결과는 표 2와 같다.

[표 2]

샘플 A

샘플 번호	COM 단자(℃)	NO 단자(℃)	NC 단자(℃)	직접 저항치(mΩ)	내전압
번호 1	29	-	43	28	OK
번호 2	17	19	-	18	OK
번호 3	30	45	-	220	OK

샘플 B

샘플 번호	COM 단자(℃)	NO 단자(℃)	NC 단자(℃)	직접 저항치(mΩ)	내전압
번호 1	18	-	18	18	OK
번호 2	23	21	-	17	OK
번호 3	20	19	-	20	OK

샘플 C

샘플 번호	COM 단자(℃)	NO 단자(℃)	NC 단자(℃)	직접 저항치(mΩ)	내전압
번호 1	23	-	25	25	NG
번호 2	23	29	-	30	NG
번호 3	22	27	-	20	NG

표 2에 있어서의 각 샘플 A, B, C는 항시 개방 고정 접점(5), 항시 폐쇄 고정 접점(6) 및 가동 접점(7)이 표 1에 있어서의 샘플 A, B, C의 조성 및 조성 함유율을 가지는 스위치이다.

즉, 표 2는, 각 샘플 A, B, C 에 관해서 3개씩의 스위치(번호 1~3)에 있어서의 공통 고정 단자편(COM 단자)(2), 항시 개방 고정 단자편(NO 단자)(3) 및 항시 폐쇄 고정 단자편(NC 단자)(4)의 각 측정 온도(℃), 항시 개방 고정 접점(5), 항시 폐쇄 고정 접점(6) 및 가동 접점(7)의 각 접촉 저항치(mΩ) 및 내전압의 시험 결과를 나타낸다.

상기 표 2로부터 명백하듯이, 샘플 B는 샘플 A에 비교하여 In이 많고, 내소모성이 뛰어나기 때문에, 시험 후의 각 접점(5,6,7)의 접촉 저항치가 낮고, 또한 단자편(2,3,4)의 온도 상승치도 낮다.

또한, 샘플 C은 샘플 B에 비교하여 또한 In이 많기 때문에 접점의 소모가 많고, 시험 후의 각 접점(5,6,7)의 접촉 저항치가 높을 뿐만 아니라, 각 단자편(2,3,4)의 온도 상승치도 높다.

한편, 참고를 위해, 가동 접촉편(8)에 스냅 액션을 요하는 접촉 기구(10)(도 1)를 구비하지 않은 경우의 같은 온도 상승 시험을 행한 경우의 시험 결과를 표 3에 나타낸다. 이것은 가동 접점(7)이 고정 접점(5,6)에 슬로우 액션으로 전환되는 공지의 마이크로 스위치를 이용하여 행하였다.

[표 3]

샘플 A

샘플 번호	COM 단자(℃)	NO 단자(℃)	NC 단자(℃)	직접 저항치(mΩ)	내전압
번호 1	32	-	45	33	OK
번호 2	30	47	-	250	OK
번호 3	18	20	-	26	OK

샘플 B

샘플 번호	COM 단자(℃)	NO 단자(℃)	NC 단자(℃)	직접 저항치(mΩ)	내전압
번호 1	20	-	22	22	OK
번호 2	24	24	-	20	OK
번호 3	19	23	-	18	OK

샘플 C

샘플 번호	COM 단자(℃)	NO 단자(℃)	NC 단자(℃)	직접 저항치(mΩ)	내전압
번호 1	25	-	26	28	NG
번호 2	24	30	-	30	NG
번호 3	24	32	-	113	NG

표 3으로부터 명백하듯이, 스냅 액션을 가지고 있는 샘플 A, B, C는 슬로우 액션 샘플 A, B, C에 비교하여 시험후의 각 접점(5,6,7)의 접촉 저항치라든지 각 단자편(2,3,4)의 온도 상승치가 어느 것이나 낮고, 내소모성이 뛰어난 것을 알 수 있다.

상술한 이해를 돕기 위해서, 도 2에 각 샘플 A, B, C 마다의 슬로우 액션에 있어서의 온도 상승 특성(점선)과, 스냅 액션에 있어서의 온도 상승 특성(실선)으로 표시된다. 이 특성도로부터 샘플 B는 샘플 A 및 C에 비교하여 시험 후의 각 단자편(2,3,4)의 온도 상승치가 낮고, 내소모성이 뛰어난 것이 명백하다.

또한, 도 1에 나타내는 마이크로 스위치에 관해서 샘플 B 및 C의 램프 부하시험을 행한 결과를 표 4에 나타낸다.

[표 4]

샘플 B

샘플 번호	COM 단자(℃)	NO 단자(℃)	NC 단자(℃)	내전압
번호 1	7	-	10	OK
번호 2	5	6	-	OK
번호 3	6	7	-	OK

샘플 C

샘플 번호	COM 단자(℃)	NO 단자(℃)	NC 단자(℃)	내전압
번호 1	5	-	7	NG
번호 2	3	3	-	NG
번호 3	3	3	-	NG

표 4로부터 명백하듯이, 샘플 B는 Sn이 많기 때문에, 내용착성에 뛰어나서 내전압을 확보할 수 있는(OK)데 비하여, 샘플 C은 Sn이 작기 때문에, 내용착성에 뒤떨어지고, 내전압 불능(NG)인 것이 확인되었다.

이상의 시험 결과로부터도 명백하듯이, 각 접점(5,6,7)의 접점 재료로서, 내용착성을 향상시키는 주석과, 내소모성을 향상시키는 인듐으로 개폐기를 형성하고, 또한 그 내부 산화전의 합금 조성으로서 주석 2.0~5.0 중량%, 인듐 5.0~8.0 중성%의 배합으로 하는 것이 내용착성 및 내소모성이 뛰어난 것을 확인하였다.

또한, 상기 접점 재료는, 접점(5,6,7)의 개폐에 기초하는 아크의 발생으로 전기 절연성의 산화물인 산화주석(SnO_2)이 유리되어 각 접점(5,6,7)의 표면에 피착하여 전기 저항치를 증대시키는 요인이 된다. 그러나, 가동 접점(7)이 정지 액션에 기초하는 롤링 또는 와이핑 동작으로 접점 표면에 피착한 산화물을 제거시키는 동시에, 또한 마이크로 스위치를 조작하는 속도와 거의 무관하게 가동 접점(7)이 고정 접점(5,6)에 고속도로 접촉 분리하는 스냅 액션에 의해, 그 접촉시에 있어서의 충격파에 의해서도 피착한 산화물을 접점 표면에서 비산시키어 제거할 수 있다.

따라서, 고정 접점(5,6)에 대한 가동 접점(7)의 접촉면은, 항상 청소된 접촉면을 확보할 수 있다. 그 결과, 접촉 저항치를 낮게 억제하여 이상 발열을 방지하고, 내용착성과 내소모성이 뛰어나고, 접촉 정돈성이 높은 마이크로 스위치를 제공할 수 있다.

또한, 가동 접점(7)은, 고정 접점(5,6)으로부터 고속도로 분리하기 위해서, 그 분리시에 발생하는 아크를 신속히 잘라내어 내소모성을 한층 더 향상시킬 수 있다.

또, 상기 실시예에 있어서는 가동 접점(7)이 항시 개방 고정 접점(5) 및 항시 폐쇄 고정 접점(6)에 접촉하는 마이크로 스위치에 관하여 설명하였다. 그러나, 항시 개방 고정 접점(5) 및 항시 폐쇄 고정 접점(6)의 한쪽을 생략하여도 되고, 또한, 마이크로 스위치를 대신하여 리미트 스위치 등의 다른 개폐기여도 좋은 것은 말할 필요도 없다.

산업상이용가능성

이상과 같이, 본 발명에 관한 개폐기는 내용착성 및 내소모성을 향상시킬 수 있는 동시에 높은 신뢰성을 얻을수 있기 때문에 마이크로 스위치라든지 리미트 스위치에 적용되어 뛰어난 효과를 발휘할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

스냅 액션으로 가동 접점을 고정 접점에 접촉시키는 접촉 기구를 구비하는 개폐기으로서, 상기 각 접점은 주석 2.0~5.0 중량%, 인듐 5.0~8.0 중량%, 0.55 중량% 이하의 철족 금속 및 잔부가 은으로 이루어지는 조성의 합금을 내부 산화한 재료로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 개폐기.

청구항 2

제1항에 있어서, 개폐기를 이용한 마이크로 스위치.

청구항 3

제1항에 있어서, 개폐기를 이용한 리미트 스위치.

청구항 4

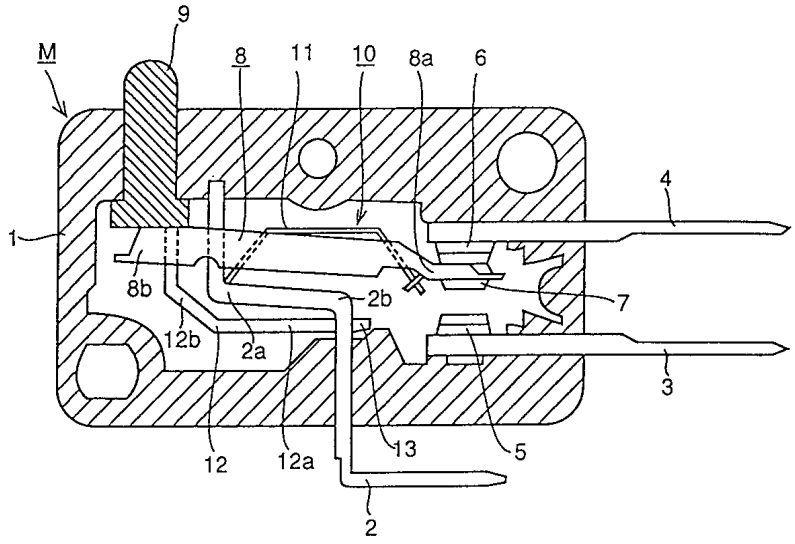
제1항에 있어서 주석과 인듐의 중량비는 주석 약 3.2 대 인듐 약 6.3인 개폐기.

청구항 5

제1항에 있어서, 주석과 인듐의 중성비는 주석 1 대 인듐 약 2인 개폐기.

도면

도면1



도면2

