

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 실용신안공보(Y1)

(51) Int. Cl.⁴
H01H 33/66

(45) 공고일자 1987년08월05일
(11) 공고번호 실 1987-0002570

(21) 출원번호	실 1983-0004361	(65) 공개번호	실 1984-0006425
(22) 출원일자	1983년05월 17일	(43) 공개일자	1984년 12월 03일
(30) 우선권주장	57-73655 1982년05월20일 일본(JP)		

(72) 고안자
가시모도 유다가
일본국 시즈오카현 누마즈시 간다쵸 1-7-714
후가이 토시마사
일본국 시즈오카현 누마즈시 간다쵸 1-16-37
가노 마사유키
일본국 시시즈오카현 순도오군 시미스쵸 도구라 1-1322

(74) 대리인
김원호

심사관 : 윤병삼 (책자공보 제868호)

(54) 진공 차단기

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[고안의 명칭]

진공 차단기

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 고안의 1실시에인 진공차단기를 일부절단한 정면도.

제2도는 제1도에 있어서 환상으로 절인된 부분의 확대도.

제3도는 본 고안의 제2실시에인 진공차단기대외에 있어서 제2도와 같은 확대도.

제4도는 본 고안의 제3실시에인 진공차단기일때에 있어서 제2도와 같은 확대도.

제5도는 본 고안의 제4실시에인 진공차단기일때에 있어서 제2도와 같은 확대도.

제6도는 본 고안의 제5실시에인 진공차단기일때에 있어서 제2도와 같은 확대도.

제7도는 본 고안의 제6실시에인 진공차단기일때에 있어서 제2도와 같은 확대도이다.

[실용신안의 상세한 설명]

본 고안은 진공차단기에 관한 것으로, 특히 전체적으로 보아 원통(바닥불인 원통을 포함함)의 금속제하우징과 이 금속제하우징의 개구단부에 기밀 납땜된 절연세라믹스로 이루어진 원형의 절연단 판과를 주요 부분으로 하는 진공용기를 갖는 진공차단기에 관한 것이다.

진공차단기의 진공용기는 절연세라믹스 또는 결정화 유리로 이루어진 절연원통과 이 절연원통의 양 개구단부에 접합된 금속단판을 주요 부분으로 하는 것이므로, 소형화와 제조 비용의 절감을 목적으로 하여 상기와 같이 금속제 하우징과 절연단판을 주요 부분으로 하는 추세로 있다. (유럽특허출원 공개 제43258A호 참조).

두 종류의 진공차단기의 차단용량은 동일하지만, 절연단판의 인접면 절연거리는 절연원통의 인접면 절연거리보다도 짧고, 단위길이당의 절연내구력은 절연원통보다도 절연단판쪽이 크지 않으면 안된다.

따라서, 절연단판이 그 단위길이에 따라 분담할 수 있는 전압, 즉 절연단판중의 전계강도는 절연원통중의 전계강도보다도 필연적으로 크다.

또, 금속제 하우징과 절연단판을 주요 부분으로 하는, 상기와 같은 진공용기의 경우에는, 이들 양부재의 접합은 동상, 절연단판의 접합면상 외주연부에 형성된 원한상의 극히 얇은 메탈라이즈(metalize)층에 금속제 하우징의 개구단부의 단면을 맞대어 납땜하는 것으로 행하고 있다.

이 메탈라이즈층은 그 표면내주면 및 극히 폭이 좁은 측면이 진공용기내로 노출하게 되므로 형상적으로 보아 전계가 집중하기 쉽다.

또, 절연단판의 중앙에, 전극리이드봉이 삽통되기 위한 구멍이 설치되어 있는 경우에 있어서, 메탈라이즈층을 절연단판의 접합면상의주면부에만 하는 것이 아니라, 내주면부에도 형성하고 있기 때문에, 양 메탈라이즈층에서 극히 좁은 폭의 측면이 서로 대향하게 되므로, 이들 메탈라이즈층 사이에, 양메탈라이즈층의 각각의 측면에 있어서 전계집중을 트리거시키는 성락이 발생하기 쉽다.

또, 메탈라이즈층은, 미시적으로 보면, 전계가 집중하는 소돌기를 분산상태로써 보유하므로, 진공용기에서 내부절연파괴의 트리거로 되는 결점을 갖고 있다.

또, 메탈라이즈층은 전자방출의 경향이 큰 망간, 텅스텐 또는 몰리브덴등의 금속에 의해 형성되어지므로, 이것도 또한 진공용기에서 내부절연파괴의 트리거로되는 결점을 갖고 있다.

본 고안의 목적은 진공용기의 내부절연 내구력을 향상시킨 진공차단기를 제공함에 있다.

본 고안의 진공차단기에 의하면, 원통상 금속제 하우징 및 진공용기의 다른 금속부재를 절연단판에 기밀납땜하기 때문에, 절연단판의 접합면에 형성된 매우 얇은 메탈라이즈층에 있어서, 진공용기내로 노출되고 떨어져 있는 2개의 가장자리 부분 중에서, 적어도 하나의 가장자리 부분이 도체의 메탈라이즈층 엣지실드(edge shield)에 의해 전계집중에 대하여 실드된다.

이 전계 집중에 대한 실드에 의해, 진공용기의 절연 내구력이 메탈라이즈층 엣지 실드가 없는 것에 비교해서 1.5-2배정도 향상되었다.

이하 본 고안을 첨부도면 따라 실시예로서 상세히 설명한다.

제1도에 표시된 제1실시예인 진공차단기는 다음에 열거하는 부재에 의해 구성되는 진공용기(1)을 갖는다.

이들 부재는, 금속원통(2)와 이 금속원통(2)의 양단에 압축밀봉 상태로 기밀납땜 된 짧은 금속원통상의 제1밀봉부재(3)으로 이루어지고 전체적으로 보아 원통의 금속제 하우징(4), 제1밀봉부재(3)의 외단면(3d)에 면접촉기밀납땜된 원형의 절연단판(5a) 및 (5b), 전극용 고정리이드봉(6), 이 고정리이드봉(6)과 절연단판(5a)와를 기밀하게 결합하기 위한 금속원통상의 제2밀봉부재(7), 고정리이드봉(6)에 대하여 동축상으로 위치하여 스윗칭 온-오프 가능한 전극용 가동 리이드봉(8), 금속제 하우징(4)의 내부에 있어서 가동리이드봉(8)의 주위에 설치된 벨로우즈(9), 이 벨로우즈(9)의 외단부와 절연단판(5b)와를 기밀하게 결합하기 위한 짧은 금속원 통상의 제3밀봉부재(10) 및 가동리이드봉(8)과 벨로우즈(9)의 내단부와를 기밀하게 납땜하기 위하여 가동리이드봉(8)과 일체로 형성된 대경부(11)로 형성된다.

상기금속원통(2)는 예를들면 오오스테나이트(Austenite) 게스테인레스 강을 재료로 한다.

상기 제1밀봉부재(3)은 예를들면 Fe-Co-Ni 합금 Fe-Ni 합금 또는 구리를 재료로 한다.

특히 구리의 경우에 제1밀봉부재(3)의 기능은 · 금속원통(2)와 절연단판(5a) 및 (5b)와의 열팽창율간의 차에 기인하고, 이들 금속원통(2), 절연단판(5a) 및 (5b) 및 이들 금속원통(2)와 절연단판(5a) 및 (5b)와의 납땜부에 기밀 납땜후 천천히 냉각시키는 과정에 있어서 발생하는 열응력을, 제1밀봉부재(3)의 소성변형으로 제거함에 있다.

제1밀봉부재(3)은 그 외단측 외주면에 절연단판(5a) 및 (5b)와 면붙임 기밀 납땜된 제1외향 플랜지(3a)를 가지고, 내단부근방 외주면에 금속원통(2)의 개구단부 단면으로 기밀납땜 된 제2외향 플랜지(3b)를 가지며, 내단부 근방 내주면에서 제2외향 플랜지(3b)와 거의 대향하는 위치에 내향플랜지(3c)를 갖는다.

상기 절연단판(5a) 및 (5b)는 예를들면, 알미나 세라믹스(Alumina Ceramic), 스테어타이트 세라믹스(Steatite Ceramic), 뮤라이트 세라믹스(mullite Ceramic), 또는 질콘세라믹스(Zircon Ceramic) 등의 절연세라믹스를 재료로 한다.

절연단판(5a) 및 (5b)의 중앙에는 고정 및 가동리이드봉(6) 및 (8)이 각각 금속제 하우징(4)의 내부에 돌출하기 위한 공(5c)가 형성되어 있다.

절연단판(5a) 및 (5b)의 접합면에는 원환상의 내경측 및 외경측 쇼울더(Shoulder)(12)와 (13)이 형성되어 있다.

이들 쇼울더(12) 및 (13)의 표면전체로 매우 얇게 내경측 및 외경측 메탈라이즈층(14),(15)가 각각 통상의 방법으로 형성되어 있다.

내경측 쇼울더(12)와 외경측 쇼울더(13)과는 이들 사이에 있는 원환상의 홈(16)에 의해 떨어져 있다.

이 홈(16)의 깊이는 절연단판(5a) 또는 (5b)의 진공용기(1)내에 있어서 인접 면의 절연내구력을 향상시킬 수 있게 약0.1-3mm로 한다.

각 제1밀봉부재(3)의 외주면(3d)는 외경측 메탈라이즈층(15)에 기밀납땜되어 있다.

제1밀봉부재(3)의 외단면(3d)폭은 외경측 메탈라이즈층(15)의 폭보다도 좁으며, 더욱이 제2도에서 밝힌 바와 같이, 제1밀봉부재(3)의 제1외향플랜지(3a)는 제1밀봉부재(3)과 절연단판(5a) 또는 (5b)와의 사이에 열팽창율의 차를 고려해서 외경측 메탈라이즈층(15)의 내주 면 및 외주면의 어느측에서 치중하지 않도록 배치한 것이므로 각 외경측 메탈라이즈층(15)의 내주면부가 진공용기(1) 내부에 노출되어 있다.

각 제1 밀봉부재(3)의 내향플랜지(3c)에 보조 아크실드(17) 및 환상의 제1 메탈라이즈층 엣지실드(18)이 납땜되어 있다.

이들 보조 아크 실드(17) 및 제1메탈라이즈층 엣지실드(18)의 상세한 설명은 후술한다.

상기한 고정리이드봉(6)은 그 내면이 진공용기(1)내에 위치 하도록 절연단판(5a)의 공(5c)를 경유하여 금속제 하우징(4)로 돌출되어 있다.

고정리이드봉(6)의 내단에는 고정접점(19)을 갖고 있는 원반상 고정전극(20)이 납땜 고정되어 있다. 이 고정전극(20)의 배후에 있어서, 바닥에 구멍뚫린 원통상의 주아크실드(21)의 저부(21a)가 스냅링(22)에 의해 고정리드봉(6)의 주면에 고정됨과 아울러 납땜되어 있다. 주 아크실드(21)의 상세한 설명은 후술한다.

상기한 제2밀봉부재(7)은, 제1밀봉부재(3)과 동일한 재료로 제작되고, 내단에 구멍뚫린 저부(7a)를 갖고 있는 캡의 형상을 갖는다.

이 저부(7a)는 스냅링(23)에 의해 고정리드봉(6)의 주면에 기밀납땜 되어 있다.

제2밀봉부재(7)의 외단면(7b)는 절연단판(5a) 내경측 메탈라이즈층(14)에 기밀납땜 되어 있다.

이 외단면(7b)와 내경측 메탈라이즈층(14)와의 관계도, 제1밀봉부재(3)의 외단면(3d)와 외경측 메탈라이즈층(15)와의 관계와 동일하다.

따라서, 내경측 메탈라이즈층(14)의 외주연부가 진공용기(1) 내부에 노출되어 있다.

상기 제2밀봉부재(7)의 외단근방 외주면 일부에는 외향 플랜지(7c)가 형성되어 있다.

이 외향플랜지(7c)에 환상의 제2메탈라이즈층 엷지실드(24)가 납땜되어 있다.

제2메탈라이즈층 엷지실드(24)의 상세한 설명은 후술한다. 상기한 가동리이드봉(8)은, 고정리이드봉(6)과 동일하게 그 내단이 진공용기(1) 내에 위치하도록 절연단판(5b)의 공(5c)를 경유하여 금속제 하우징(4) 내에 돌출되어 있다. 가동리이드봉(8)의 내단에는 가동접점(25)을 갖는 원판상가동 전극(25a)가 납땜접합 되어 있다.

이 가동전극(25a)의 배후에 있어서, 다른 주 아크실드(21)의 저부(21a)가 가동리이드봉(8)의 대경부(11) 및 주면에 납땜 고정되어 있다.

상기한 벨로우즈(9)는, 예를들어 오오스테 나이트게스텐레스강을 재료로하고, 외단부에 납땜용 통부(9a)를 갖는다. 이 납땜용 통부(9a)와 절연단판(5b)의 내경측 메탈라이즈층(14)와의 어느 것에도, 제3밀봉부재(10)의 외주면 및 외단면(10a)가 각각 압축 밀봉 또는 면붙임 밀봉 상태로 기밀납땜되어 있다.

이 외주면(10a)와 내경측 메탈라이즈층(14)와의 관계도 제1밀봉부재(3)의 외단면(3d)와 외경측 메탈라이즈층(15)와의 관계가 동일하다.

따라서 절연단판(5b)의 내경측 메탈라이즈층(14)의 외주면 부가 진공용기(1)의 내부로 노출되어 있다.

제3밀봉부재(10)은 제1밀봉부재(3)과 동일재료로 제작되고, 외단근방의 외주면 일부에는 외향플랜지(10b)가 형성되어 있다.

이 외향 플랜지(10b)에 환상의 제3메탈라이즈층 엷지 실드(26)이 납땜되어 있다.

제3메탈라이즈층 엷지실드(26)의 상세한 설명은 후술한다. 상기한 벨로우즈(9)는 그 두께가 0.1mm정도이므로 벨로우즈(9)와 절연단판(5b) 사이의 열팽창을 차를 무시하고, 공(5c)를 형성하는 내벽상의 메탈라이즈층에 직접 납땜시켜도 좋다. 9(제5도 참조).

상기한 주 아크실드(21) 및 보조 아크실드(17)는 어느 것이나 예를들면, 철 또는 오오스테나이트 계강을 재료로 하고, 고정접점(19) 및 가동접점(25)가 스워칭-온 또는 스워칭-오프 될때 고정전극(20) 및 가동전극(25a) 사이에 발생하는 금속증기가, 절연단판(5a) 및 (5b)의 내면에 있어서 진공용기(1)의 내부에 노출하는 부분(이하, 절연단판(5a) 및 (5b)의 진공실측면이라 한다)에 부착하는 것을 방지하기 위하여 설치되어 있다.

주 아크실드(21)는 특히, 금속증기가 직접 절연단판(5a) 또는 (5b)의 진공실 측면에 부착하는 것을 방지하는데 적당한 형상을 가지고, 다른쪽 보조아크실드(17)는 특히, 금속원통(2)의 내면에서 반사되어 절연단판(5a) 또는 (5b)의 진공실 측면으로 비산하는 금속증기를 차단함에 적당한 위치와 형상을 갖는다.

주 아크실드(21)의 원통부 내경은 보조아크실드(17)의 원통 외경보다도 약간 크다.

그리고, 주아크실드(21)의 원통부 단부와 보조 아크실드(17)의 원통부 단부끼리의 항상 오버랩 되는 위치관계에 있다.

주 아크실드(21)의 원통부와 저부(21a)와의 연속부분, 또는 보조아크실드(17)의 원통부와 외향플랜지부(17a)와를 접속시키는 굴곡 부분도 전계집중을 피하기 위하여 둥글게 만곡시켜 놓는다.

각 제1메탈라이즈층 엷지실드(18)는 전체적으로 보아 짧은 원통이고, 원통부(18c)의 양단에 각각 전계집중 방지용외향플랜지(18a) 및 접합용 외향플랜지(18b)를 갖는다.

원통부(18c)의 내면에서 전계집중방지용 외향플랜지(18a)의 일표면(18d)으로 연장된 부분은 전계집중을 피하기 위하여 둥글게 만곡시켜 놓는다. 이 만곡은 진공차단기의 전압 계급이 낮은 것이며 설치할 필요가 없다.

제1도 및 제2도에 도시한 바와 같이, 각 제1 메탈 라이즈층 엷지실드(18)은, 그 전계집중방지용 외향플랜지(18a)의 일표면(18d)가 외경측 메탈라이즈층(15)의 표면 레벨보다도 홈(16)의 저면쪽에 더욱 근접하도록 제1밀봉부재(3)에 의해 위치 결정되어 있다.

이것에 의해 외경측 메탈라이즈층(15)의 내주연부 전계집중은 극히 효과적으로 완화된다.

양 제1메탈라이즈층 엷지실드(18)은 도체이어서 전자방출이 발생하기 어렵고 기계강도가 크며, 더욱이

납땜성이 있는 재료, 예를들어 오오스테 나이드게스텐레스 또는 동으로 제작된다.

상기 제2또는 제3메탈 라이즈층 엷지실드(24)와 (26)은 단면이 거의 원환체이고, 각각 전계집중방지용 내향플랜지(24a) 또는 (26a) 및 접합용 내용플랜지(24b) 또는 (26b)를 갖는다.

제2또는 제3메탈라이즈층 엷지실드(24)와 (26)의 전계집중 방지용 내향 플랜지(24a) 또는 (26a)도, 제1 메탈 라이즈층 엷지실드(18)의 전계집중방지용 외향플랜지(18a)와 동일한 모양으로 그 외면이 내경측 메탈라이즈층(14)의 표면레벨보다도 홈(16)의 저면쪽으로 더욱 근접하도록 제2 또는 제3밀봉부재(7) 또는(10)에 의해 위치결정되어 있다. 이것에 의해 내경측 메탈라이즈층(14)의 전계집중은 극히 효과적으로 완화한다.

제2 또는 제3메탈라이즈층 엷지실드(24)와 (26)도 제1메탈라이즈층 냉지실드(18)과 동일재료로 제작된다.

상시 실시에에 의하면, 메탈라이즈층 엷지실드를 갖는 암는 진공용기에 비하여 진공용기(1)의 절연내력이 1.5-2배 정도 향상하였다.

각 제1메탈라이즈층 엷지실드(18)과 이것에 대항하는 제23도는 제3메탈라이즈층 엷지실드(24)와 (26)중에서 대항하는 일측의 것이 설치되어 있으면, 메탈라이즈층(14) 또는 (15)의 어느 것이나 일측에 발생하게 되는 전계집중이 방지되고, 이것에 의해 메탈라이즈층(14) 및 (15)사이의 절연내력이 메탈라이즈층 엷지실드를 갖지 않는 진공차단기의 메탈라이즈층 사이의 절연내구력에 비해 향상한다.

제3도에 도시한 바와 같이, 제2실시에의 경우에는 양 제1메탈라이즈층 엷지실드(30)은 그의 전개 집중방지용 내측 플랜지(30a)가 내측으로 맞아올려져 있다.

이 경우 각 제1메탈라이즈층 엷지실드(30)은 그 원통부 외주면에서 전개집중 방지용 내측 플랜지(30a)의 내면에 이르는 굴곡부(30b)의 중간부가 외경측 메탈라이즈층(15)의 표면 레벨보다도 홈(16)의 저면쪽으로 더욱 근접하도록 제1밀봉부재(3)에 의해 결정되어 있다.

타측 제3메탈라이즈층 측지실드(31)은 그 전개집중 방지용 외측 플랜지(31a)가 내측으로 맞아 올려져 있다.

이 경우에는 제1메탈라이즈층 엷지실드(31)의 원통부 내주면에서 전개집중 방지용 외측플랜지(31a)의 외면에 이르는 굴곡부(31b)가 형성되어 있다.

제2메탈라이즈층 엷지실드는 도시되어 있지 않으나 그 형상 및 내경측 메탈라이즈층(14)와의 위치관계는 제3메탈라이즈층 엷지실드(31)의 경우와 같은 형상이다.

제2실시에의 효과는 제1실시에와 같다.

제4도에 도시한 바와같이 제3실시에의 경우에는 제1 및 제3메탈라이즈층 엷지실드(32) 및 (33)이 제1 및 제3밀봉부재(34) 및 (35)의 각각 일체로 형성되어 있다.

따라서, 양 제1 및 제3메탈라이즈층 엷지실드(32) 및 (33)은 금속재료로 제조되고 예를들면 제1 및 제3 밀봉부재(34) 및 (35)의 재료가 구리이면, 구리로 만든다.

제2메탈라이즈층 엷지실드는(도시생략) 제3메탈라이즈층 엷지실드(33)과 같은 것이다.

제3실시에의 효과는 제1실시에와 같다.

제5도에 도시한 바와 같이, 제4실시에의 경우에는 벨로우즈(9)가 직접 절연단판(5b)의 공(5c) 벽면에 메탈라이즈층(14a)을 개재하여 압축밀봉 상태로 납땜되어 있으므로 벨로우즈(9)외단의 엘레먼트(element)(9b)가 서술한 제반 실시예에 있어서 제3메탈라이즈층 엷지 실드에 대신한다.

제4실시에의 효과는 제1실시에와 같다.

제6도에 도시한 바와 같이, 제5실시에의 경우에는 각 절연단판(36)의 내경측 및 외경측 메탈라이즈층(14)와 (15)가 그 사이에 돌출된 환상장벽(37)에 의해 격리되어 있다.

제1 또는 제3메탈라이즈층 엷지실드(18)과 (26)은 전계집중방지용 외향플랜지(18a) 또는 전계집중방지용 내향플랜지(26a)가 외측 또는 내측으로 맞아올려진채 환상장벽(37)의표면에 아주 근접하도록 제1 또는 제3밀봉부재(3)과 (10)에 위치 결정되어 있다.

제2메탈라이즈층 엷지실드(도시생략)는 그 형상 및 기능에 제3메탈라이즈층 엷지실드(26)과 같은 것이다.

이것에 의해, 내경측및 외경측 메탈라이즈층(14) 및 (15)의 외주연부 및 내측연부 각각, 전계집중에 대하여 실드된다. 제7도에 도시한 바와 같이, 제6실시에의 경우에는 각 절연단판(38)의 내면은 플레이트(Plate)이고, 내경측 및 외경측 메탈라이즈층(14) 및 (15) 각각의 외주연부 또는 내주연부는 제1 및 제3 메탈라이즈층 엷지실드(18) 및 (26)에 의해 전개집중에 대하여 실드된다.

상기 설명은, 어느 것이든, 양단이 개구된 금속원통과 밀봉 보조 부재로 양단이 개구되도록 구성된 원통상 금속제 하우징을 갖는 진공용기에 관건하는 것이나, 이들의 설명은 양단이 개구된 금속원통을 직접 금속제 하우징으로 하는 진공용기, 일단이 폐쇄된 바닥달린 금속원통과 타단개구부에 설치된 밀봉부재에 의해 일단측이 개구되도록 구성된 원통상 금속제 하우징을 갖는 진공용기 및 바닥불인 금속원통을 직접 금속제 하우징으로 하는 진공용기에도 적용할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

(정정)절연 세라믹으로 만들어진 적어도 1장의 원판상 절연단판과, 이 절연단판의 접합면측 내외주부에 형성된 내외경측 메탈라이즈층 및 일단이 개구된 원통상 금속제 하우징으로 이루어지는 진공용기를 갖는 진공차단기에 있어서, 원통상 금속제 하우징(4). 개구단부가 외경측 메탈라이즈층(15)에 기밀 납땜되고, 상기한 진공용기(1)의 내부로 노출되는 내외경 메탈라이즈층(14),(15)의 어느한쪽 부근에 메탈라이즈층 엣지(18)를 설치하여 구성됨을 특징으로 하는 진공차단기.

청구항 2

(정정) 제1항에 있어서, 내외경측 메탈라이즈층(14)와 (15)는 각각 상기한 절연 단판(5a) 및 (5b)접합면에 대하여 돌출된 쇼울더(12)와 (13)의 표면에 형성됨을 특징으로하는 진공차단기.

청구항 3

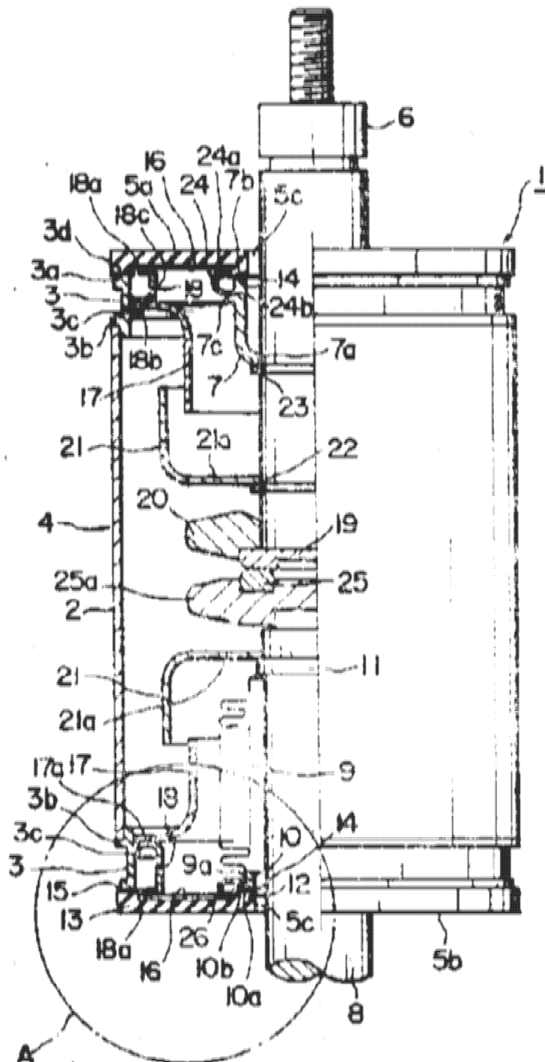
(정정) 제1항에 있어서, 외경측 메탈라이즈층(15)는 상기한 절연단판(5a) 및 (5b). 접합면에 대하여 돌출형성 된 외경측 쇼울더(13)의 표면에 형성됨을 특징으로하는 진공차단기.

청구항 4

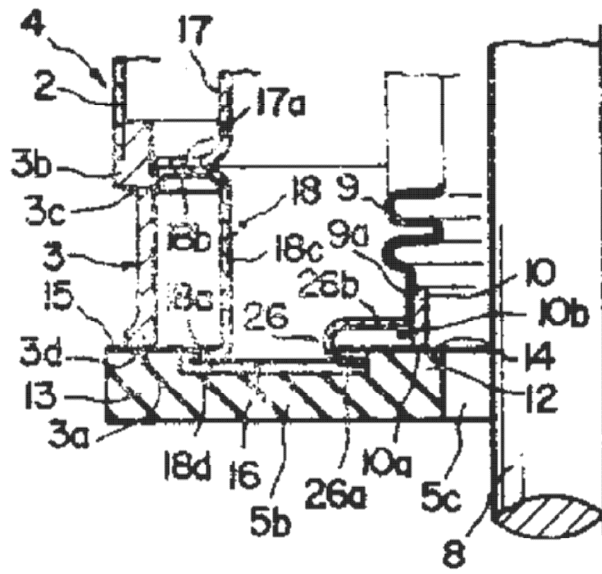
(신설) 제1항에 있어서 메탈라이즈층 엣지실드(32)와 (33)은 제3밀봉부재(34) 및 (35)에 일체로 형성됨을 특징으로 하는 진공차단기.

도면

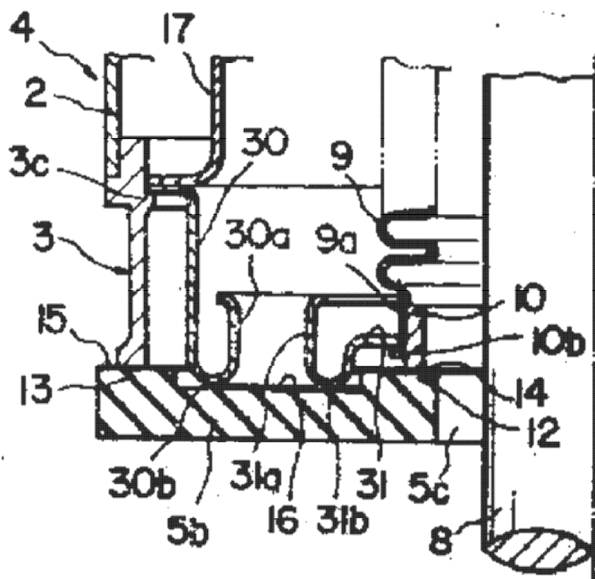
도면1



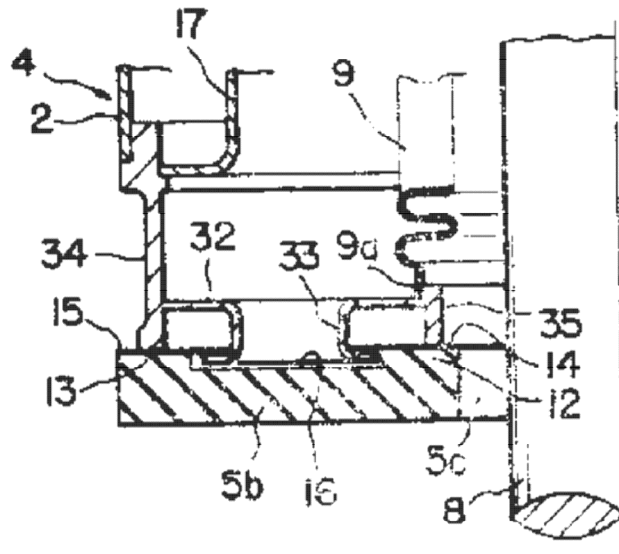
도면2



도면3



도면4



도면5

