(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년10월29일
(11) 등록번호 10-1195207
(24) 등록일자 2012년10월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02G 15/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-7026343
(22) 출원일자(국제) 2008년06월13일
심사청구일자 2011년03월09일
(85) 번역문제출일자 2009년12월17일
(65) 공개번호 10-2010-0027138
(43) 공개일자 2010년03월10일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2008/001519
(87) 국제공개번호 WO 2009/001520
국제공개일자 2008년12월31일
(30) 우선권주장
JP-P-2007-164902 2007년06월22일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2002135959 A*
US06074229 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
쇼와 전선 케이블 시스템 주식회사
일본 도쿄 미나토쿠 토라노몬 4-3-1
(72) 발명자
아다치 카즈히사
일본 도쿄 미나토쿠 토라노몬 1-1-18 쇼와 전선 케이블 시스템 주식회사 내 (우:105-0001)
세마 노부유키
일본 도쿄 미나토쿠 토라노몬 1-1-18 쇼와 전선 케이블 시스템 주식회사 내 (우:105-0001)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
권오준

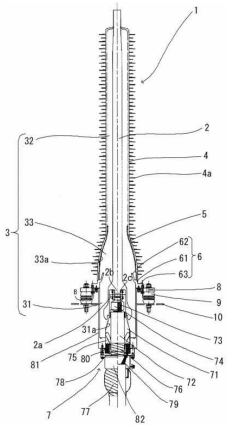
전체 청구항 수 : 총 5 항 심사관 : 이용호

(54) 발명의 명칭 **폴리머 투관 및 이를 이용한 케이블 종단 접속부**

(57) 요 약

폴리머 투관의 대경화를 억제하면서 운전 전압의 고전압화를 도모한다. 본 발명의 폴리머 투관(1)은 중심에 설치되고 하단부에 도체 삽입공(2a)을 갖는 도체 인출봉(2)과, 도체 인출봉(2)의 외주에 형성되고 하단부에 케이블 단말(7)의 수용구(31a)를 갖는 경질의 절연체(3)와, 절연체(3)의 외주에 형성되고 다수의 주름부(4a)가 길이 방향으로 간격을 두고 형성된 폴리머 피복체(4)를 구비하고 있다. 또한, 절연체(2)의 하단부 부근이고 도체 삽입공(2a)보다는 상방 부위에 대경부(33)가 형성되고, 상기 대경부(33)에는 통상(筒狀)의 차폐 금속구(6)가 도체 인출봉(2)과 동심상에 매설되고, 또한 상기 대경부(33)와 폴리머 피복체(4)의 계면에는 전계 완화층(5)이 형성된다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

신타테 히토시

일본 도쿄 미나토쿠 토라노몬 1-1-18 쇼와 전선 케이블 시스템 주식회사 내 (우:105-0001)

오기시마 미유키

일본 도쿄 미나토쿠 토라노몬 1-1-18 쇼와 전선 케이블 시스템 주식회사 내 (우:105-0001)

시나가와 쥰이치

일본 도쿄 미나토쿠 토라노몬 1-1-18 쇼와 전선 케이블 시스템 주식회사 내 (우:105-0001)

특허청구의 범위

청구항 1

중심에 설치되고 하단부에 도체 삽입공을 갖는 도체 인출봉과, 상기 도체 인출봉의 외주에 형성되고 하단부에 케이블 단말의 수용구를 갖는 경질의 절연체와, 상기 절연체의 외주에 형성되고 외주에 다수의 주름부가 길이 방향으로 간격을 두고 형성된 폴리머 피복체를 구비하고,

상기 절연체의 하단부 부근이고 상기 도체 삽입공보다는 상방 부위에는, 외표면에 고압측에서 저압측을 향하여 완만하게 직경이 커지는 테이퍼부를 구비한 대경부가 형성되고,

상기 대경부와 상기 폴리머 피복체의 계면에는 산화아연층 또는 고유전율층으로 구성된 전계 완화층이 형성되고,

상기 대경부에는 통상(筒狀)의 차폐 금속구가 상기 도체 인출봉과 동심상에 매설되고,

상기 전계 완화층은 상기 차폐 금속구에 전기적으로 접촉하는 것을 특징으로 하는 폴리머 투관.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 전계 완화층은 상기 대경부의 외주에 몰드에 의하여 일체적으로 형성된 것을 특징으로 하는 폴리머 투관.

청구항 3

중심에 설치되고 하단부에 도체 삽입공을 갖는 도체 인출봉과, 상기 도체 인출봉의 외주에 형성되고 하단부에 케이블 단말의 수용구를 갖는 경질의 절연체와, 상기 절연체의 외주에 형성되고 외주에 다수의 주름부가 길이 방향으로 간격을 두고 형성되는 폴리머 피복체를 구비하고,

상기 절연체의 하단부 부근이고 상기 도체 삽입공보다는 상방 부위에는, 외표면에 고압측에서 저압측을 향하여 완만하게 직경이 커지는 테이퍼부를 구비한 대경부가 형성되고,

상기 대경부와 상기 폴리머 피복체의 계면에는 산화아연층 또는 고유전율층으로 구성된 전계 완화층이 형성되고,

상기 대경부에는 통상(筒狀)의 차폐 금속구가 상기 도체 인출봉과 동심상에 매설되고,

상기 전계 완화층은 상기 차폐 금속구에 전기적으로 접촉하고,

상기 테이퍼부에는 매끈한 만곡 볼록면 형상을 나타내도록 가공된 것을 특징으로 하는 폴리머 투관.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 전계 완화층은 상기 대경부의 외주에 몰드에 의하여 일체적으로 형성된 것을 특징으로 하는 폴리머 투관.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 기재된 폴리머 투관과 케이블 단말부를 구비하고,

상기 폴리머 투관의 수용구에는 상기 케이블 단말부가 장착된 것을 특징으로 하는 케이블 종단 접속부.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 폴리머 투관 및 이를 이용한 케이블 종단 접속부에 관한 것으로서, 특히 에폭시 부싱 등의 절연체와 실리콘 고무 등의 폴리머 피복체의 계면에 전계 완화층을 구비한 폴리머 투관 및 이를 이용한 케이블 종단 접속부에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 투관(bushing)의 경량화, 슬림화, 축소화, 투관 종류의 공통화 및 작업 공정의 간략화 등을 도모하는 관점에서, 에폭시 부싱 등의 절연체 표면에 실리콘 고무 등의 폴리머 피복체를 직접 몰드한 고체 절연 구조(완전 건식)의 폴리머 투관이 사용되고 있다(예를 들면, 특허문헌 1).

[0003] 그렇지만, 이와 같은 구성의 폴리머 투관에 있어서는, 전계가 높아지면 폴리머 투관의 외표면에서 코로나 방전이 발생하고, 상기 코로나 방전이 장기간에 걸쳐 발생한 경우에는 폴리머 피복체가 화학적인 침식(erosion)을 받아 열화하는 난점이 있다.

[0004] 이와 같은 코로나 방전의 발생을 방지하기 위해서는, 폴리머 투관의 기중(氣中) 표면 전계 강도를 낮출 필요가 있는데, 이와 같은 전계 강도를 낮추는 방법으로서는 (1) 절연체와 폴리머 피복체의 계면에 전계 완화층을 형성하는 방법(예를 들면, 특허문헌 2)이나, (2) 폴리머 피복체의 바깥 지름을 크게 하는 방법이 알려져 있다(예를 들면, 특허문헌 3).

[0005] 그렇지만, (1)의 방법에 있어서는, 종래의 전압 사양(66/77kV)이면 운전 전압에서는 발열이 생기지 않지만, 운전 전압이 예를 들면, 154kV 정도까지 상승하면 상기의 운전 전압에서 전계 완화층은 스위칭에 의하여 발열하게 되므로 이로인한 열화 문제를 무시할 수 없게 되는 난점이 있다.

[0006] 여기서, 상기 발열 현상은 전계 완화층의 전압?전류 특성에 기인한 것으로 해석되고 있다. 즉, 도 4에 도시된 바와 같이, 전계 완화층의 전압?전류 특성은 비선형이므로 66~77kV 정도의 운전 전압(도 4의 A부분)으로는 거의 전류가 흐르지 않지만, 운전 전압이 154kV 정도(도 4의 B부분)를 넘으면 전계가 집중되는 곳에서 전계 완화층으로 큰 전류가 흐르고, 상기 전류에 의하여 즉, 도 5에 도시한 바와 같이, 폴리머 투관의 차폐 금속구(400) 부근의 전계 완화층에서 발열이 생기는 것으로 해석된다. 또한, 도 5에서 참조번호 100은 도체 인출봉, 200은 절연체, 300은 폴리머 피복체, 310은 폴리머 피복체의 주름부, 500은 전계 완화층을 나타내고 있다.

[0007] 한편, (2)의 방법에 있어서는, 기중(氣中) 표면(폴리머 피복체(300)의 주름부(310) 부분)의 전계 강도를 어느 정도 낮추는 것이 가능하지만, (1)의 방법에 의한 것과 동등한 전계 강도로 하기 위해서는 폴리머 피복체(300)의 바깥 지름을 필요 이상으로 대경화(大徑化)하지 않으면 않되므로, 이 때문에 (2)의 방법에 있어서는 폴리머 피복체(300)의 바깥 지름을 더욱 대경화하여 기중(氣中) 종단의 표면적 증대에 의한 염해(鹽害) 특성의 저하를 초래한다. 또한 더 많은 절연 재료를 필요로 하게 되므로 케이블 종단 접속부의 중량 증가나 비용 상승을 초래하는 난점이 있다.

[0008] 특허 문헌 1: 일본특허공개 2003-303632

[0009] 특허 문헌 2: 일본특허공개 2005-117806

[0010] 특허 문헌 3: 일본특허공개 2002-157932

발명의 상세한 설명

[0011] [발명이 해결하고자 하는 과제]

[0012] 본 발명은 상술한 난점을 해결하기 위하여 이루어진 것으로, 폴리머 투관의 대경화를 억제하면서 운전 전압의 고전압화를 꾀할 수 있는 폴리머 투관 및 이를 이용한 케이블 종단 접속부를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0013] [과제를 해결하기 위한 수단]

[0014] 본 발명의 제 1 태양인 폴리머 투관은, 중심에 설치되고 하단부에 도체 삽입공을 갖는 도체 인출봉과, 도체 인출봉의 외주에 형성되고 하단부에 케이블 단말의 수용구(receiving port)를 갖는 경질의 절연체와, 절연체의 외주에 형성되고 외주에 다수의 주름부가 길이 방향으로 간격을 두고 형성된 폴리머 피복체를 구비하고, 절연체의 하단부 부근이고 도체 삽입공보다는 상방 부위에 대경부(大徑部)가 형성되고, 대경부와 폴리머 피복체의 계면에는 전계 완화층이 형성되는 것이다.

[0015] 본 발명의 제 2 태양인 폴리머 투관은, 중심에 설치되고 하단부에 도체 삽입공을 갖는 도체 인출봉과, 도체 인출봉의 외주에 형성되고 하단부에 케이블 단말의 수용구를 갖는 경질의 절연체와, 절연체의 외주에 형성되고 외주에 다수의 주름부가 길이 방향으로 간격을 두고 형성된 폴리머 피복체를 구비하고, 절연체의 하단부 부근이고 도체 삽입공보다는 상방 부위에 대경부가 형성되고, 대경부와 폴리머 피복체의 계면에는 전계 완화층이 형성되고, 절연체의 대경부에는 통상(筒狀)의 차폐 금속구(cylindrical shielding metal fitting)가 도체 인출봉과 동심상에 매설되는 것이다.

[0016] 본 발명의 제 3 태양인 폴리머 투관은, 중심에 설치되고 하단부에 도체 삽입공을 갖는 도체 인출봉과, 도체 인출봉의 외주에 형성되고 하단부에 케이블 단말의 수용구를 갖는 경질의 절연체와, 절연체의 외주에 형성되고 외주에 다수의 주름부가 길이 방향으로 간격을 두고 형성된 폴리머 피복체를 구비하고, 절연체의 하단부 부근이고 도체 삽입공보다는 상방 부위에 대경부가 형성되고, 대경부와 폴리머 피복체의 계면에는 전계 완화층이 형성되고, 대경부의 외표면에는 고압측에서 저압측을 향하여 완만하게 직경이 커지는 테이퍼부(tapered part)가 형성되는 것이다.

[0017] 본 발명의 제 4 태양인 폴리머 투관은, 중심에 설치되고 하단부에 도체 삽입공을 갖는 도체 인출봉과, 도체 인출봉의 외주에 형성되고 하단부에 케이블 단말의 수용구를 갖는 경질의 절연체와, 절연체의 외주에 형성되고 외주에 다수의 주름부가 길이 방향으로 간격을 두고 형성된 폴리머 피복체를 구비하고, 절연체의 하단부 부근이고 도체 삽입공보다는 상방 부위에 대경부가 형성되고, 대경부와 폴리머 피복체의 계면에는 전계 완화층이 형성되고, 절연체의 대경부에는 통상(筒狀)의 차폐 금속구가 도체 인출봉과 동심상에 매설되고, 대경부의 외표면에는 고압측에서 저압측을 향하여 완만하게 직경이 커지는 테이퍼부가 형성되는 것이다.

[0018] 본 발명의 제 5 태양인 폴리머 투관은, 중심에 설치되고 하단부에 도체 삽입공을 갖는 도체 인출봉과, 도체 인출봉의 외주에 형성되고 하단부에 케이블 단말의 수용구를 갖는 경질의 절연체와, 절연체의 외주에 형성되고 외주에 다수의 주름부가 길이 방향으로 간격을 두고 형성된 폴리머 피복체를 구비하고, 절연체의 하단부 부근이고 도체 삽입공보다는 상방 부위에 대경부가 형성되고, 대경부와 폴리머 피복체의 계면에는 전계 완화층이 형성되고, 절연체의 대경부에는 통상(筒狀)의 차폐 금속구가 도체 인출봉과 동심상에 매설되고, 대경부의 외표면에는 고압측에서 저압측을 향하여 완만하게 직경이 커지는 테이퍼부가 형성되고, 테이퍼부에는 매끈한 만곡 볼록면 형상을 나타내도록 가공되는 것이다.

[0019] 본 발명의 제 6 태양인 폴리머 투관은, 중심에 설치되고 하단부에 도체 삽입공을 갖는 도체 인출봉과, 도체 인출봉의 외주에 형성되고 하단부에 케이블 단말의 수용구를 갖는 경질의 절연체와, 절연체의 외주에 형성되고 외주에 다수의 주름부가 길이 방향으로 간격을 두고 형성된 폴리머 피복체를 구비하고, 절연체의 하단부 부근이고 도체 삽입공보다는 상방 부위에 대경부가 형성되고, 대경부와 폴리머 피복체의 계면에는 전계 완화층이 형성되고, 대경부의 외표면에는 고압측에서 저압측을 향하여 완만하게 직경이 커지는 테이퍼부가 형성되고, 테이퍼부에는 매끈한 만곡 볼록면 형상을 나타내도록 가공되는 것이다.

[0020] 본 발명의 제 7 태양인 케이블 종단 접속부는, 제 1 태양 내지 제 6 태양 중 어느 하나의 태양인 폴리머 투관과 케이블 단말부를 구비하고, 폴리머 투관의 수용구에는 케이블 단말부가 장착되어 있는 것이다.

[0021] [발명의 효과]

[0022] 본 발명의 제 1 태양 내지 제 6 태양의 폴리머 투관 및 제 7 태양의 케이블 종단 접속부에 의하면 다음과 같은 효과가 있다.

[0023] 첫째, 절연체의 전계가 집중되는 차폐 금속구 부근에 즉, 절연체의 하단부 부근이고 도체 인출봉의 도체 삽입공보다는 상방 부위에 대경부를 형성하고, 상기 대경부와 폴리머 피복체의 계면에 전계 완화층을 형성함으로써,

폴리머 투관의 기중(氣中) 표면의 전계 강도를 낮출 수 있고, 또한 전계 완화층의 발열을 억제할 수 있다. 따라서, 본 발명의 폴리머 투관을 이용한 케이블 종단 접속부에 의하면 폴리머 투관의 대형화를 억제하면서 운전 전압의 고전압화를 도모할 수 있다.

[0024] 둘째, 전술한 절연체의 대경부의 외표면에 고압측에서 저압측을 향하여 완만하게 직경이 커지는 테이퍼부를 형성함으로써, 전계의 집중을 완화할 수 있다.

[0025] 셋째, 전술한 테이퍼부의 외표면에 곡면 가공, 즉 매끈한 만곡 볼록면 형상이 되도록 가공하는 것에 의함으로써, 한층 더 전계의 집중을 완화할 수 있다.

실 시 예

[0039] 이하, 본 발명의 폴리머 투관 및 이를 이용한 케이블 종단 접속부의 바람직한 실시형태 예에 관하여 도면을 참조하며 설명한다. 또한, 이하의 설명에 있어서 도체 인출봉, 절연체(대경 절연체, 소경(小徑) 절연체 및 대경부를 포함한다), 차폐 금속구(원통 및 깔때기 모양부를 포함한다) 및 전계 완화층의 "선단부"란 고압측을 말하며 도면에서는 상방향(上方向)에 해당하고, 또, 도체 인출봉, 절연체, 차폐 금속구 및 전계 완화층의 "하단부"란 저압측을 말하며 도면에서는 하방향(下方向)에 해당한다.

[0040] 도 1은 본 발명의 폴리머 투관을 이용한 154kV급의 CV 케이블의 기중(氣中) 종단 접속부의 일부 단면도를 나타내고 있다.

[0041] 상기 도 1에서 본 발명의 폴리머 투관(1)은 중심에 설치되고, 하단부에 도체 삽입공(2a)을 갖는 도체 인출봉(2)과, 도체 인출봉(2)의 외주에 형성된 경질의 절연체(3)와, 절연체(3)의 외주에 형성된 폴리머 피복체(4)를 구비하고 있다. 여기서, 도체 인출봉(2)은 구리 등의 통전(通電)에 적합한 금속제의 봉체(棒體)로 형성되고, 절연체(3)는 기계적 강도가 높은 재료, 예를 들면 에폭시 수지나 FRP 등의 경질 플라스틱 수지로 형성된다. 또한, 폴리머 피복체(4)는 전기 절연 성능이 우수한 재료, 예를 들면 실리콘 폴리머 등의 고분자 절연 재료로 형성된다. 또한, 이러한 절연체(3), 폴리머 피복체(4) 및 후술하는 전계 완화층(5)은 몰드에 의하여 일체적으로 형성된다.

[0042] 절연체(3)는 도체 인출봉(2)의 도체 삽입공(2a) 외주에 도체 삽입공(2a)의 하방 부위부터 후술하는 차폐 금속구(6)의 하단부에 걸쳐 형성되는 대경 절연체(31)와, 도체 인출봉(2)의 외주에 그 선단부 부근부터 후술하는 차폐 금속구(6)의 상단부 부근에 걸쳐 형성되는 소경 절연체(32)와, 대경 절연체(31) 및 소경 절연체(32)가 연속적으로 형성되는 부분에 형성되는 대경부(33)를 구비하고, 대경 절연체(31)의 하단부에는 후술하는 케이블 단말부(7)의 스트레스 경감 콘(71)(stress relief cone)을 수용하는 깔때기 모양의 테이퍼 내주면을 갖는 수용구(31a)가 도체 삽입공(2a)과 연통하도록 도체 삽입공(2a)과 동심상에 형성된다. 또한, 대경부(33)의 외표면에는 그 자체의 선단부측(고압측)부터 하단부측(저압측)을 향하여 완만하게 직경이 커지는 테이퍼부(33a)가 형성된다. 본 실시예에서 상기 테이퍼부(33a)의 외표면은 대경부(33)의 상단부측부터 하단부측에 이르는 부분에 곡면 가공을 실시하여 매끈한 만곡 볼록면 형상을 가진다. 또한, 대경 절연체(31)의 바깥 지름은 소경 절연체(32)의 바깥 지름의 1.5~1.7배가 되고, 또한, 대경부(33)의 하단부측의 바깥 지름은 대경 절연체(31)의 바깥 지름과 거의 같고, 대경부(33)의 상단부측의 바깥 지름은 소경 절연체(32)의 바깥 지름과 거의 같다. 또한, 대경 절연체(31)와 대경부(33)의 축방향 길이는 각각 절연체(3)의 축방향 길이의 1/5 정도가 되고, 소경 절연체(32)의 축방향 길이는 절연체(3)의 축방향 길이의 3/5 정도가 된다.

[0043] 참조번호 6은 절연체(3)의 대경부(33)에 도체 인출봉(2)을 둘러싼 도체 인출봉(2)과 동심상에 매설된 통상(筒狀)의 차폐 금속구를 나타내고 있고, 상기 차폐 금속구(6)는 대경 절연체(31)와 대경부(33)가 연속적으로 형성된 부분에 그 자체의 외표면만을 노출하도록 하여 매설되는 원통부(61)와, 원통부(61)의 상단부에서 원통부(61)와 동심상에 연속적으로 형성되고, 그 자체의 상단부를 소경 절연체(32)측으로 향하고 대경부(33)에 상기 대경부(33)과 동심상에 매설되는 끝으로 갈수록 가늘어지는 모양의 깔때기 모양부(62)와, 원통부(61)의 하단부에 원통부(61)와 동심상에 연속적으로 형성되고, 대경 절연체(31)의 상단부 위치에서 지름 방향 바깥쪽으로 향하여 연장되는 환상의 플랜지부(63)를 구비하고 있다. 여기서 원통부(61)의 안쪽 지름은 대경 절연체(31)의 바깥 지름과 거의 동일하게 된다.

[0044] 폴리머 피복체(4)는 대경부(33)의 하단부부터 소경 절연체(32)의 선단부에 이르는 외주에 형성되고, 그 자체의 외주부에는 다수개의 주름부(4a)가 폴리머 피복체(4)의 길이 방향에 따라 간격을 두고 형성된다. 또한, 대경부

(33)와 폴리머 피복체(4)의 계면에는 전계 완화층(5)이 형성되고, 상기 전계 완화층(5)의 하단부측은 차폐 금속구(6)를 구성하는 원통부(61)의 상단부와 전기적으로 접촉하고 있다.

[0045] 여기서 전계 완화층(5)은 예를 들면, 엘라스토머 재료(elastomeric material)에 산화아연 분말을 충전한 ZnO층이나 카본 블랙 등의 도전성 필러(filler)를 충전한 고무 등의 비유전율이 10 이상인 고유전율층으로 형성되어 있다.

[0046] 다음으로 본 발명의 폴리머 투관(1)을 이용한 케이블 종단 접속부에 관하여 설명한다.

[0047] 도 1에 있어서, 우선 도체 인출봉(2)의 도체 삽입공(2a) 안쪽에는 그 안쪽 벽에 돌출된 원기둥상의 보스(2b)에 지름 방향으로 신축하는 튤립 접촉형의 도체 접속자(2c)가 장착되어 있다. 또한, 차폐 금속구(6)를 구성하는 플랜지부(63)의 외주연부의 하단면에는 환상의 저부 금속구(8)가 체결 볼트 B에 의하여 고정되고, 상기 저부 금속구(8)는 그 하면측에 설치한 지지애자(9)에 의하여 지지대(10)에 장착된다. 따라서 폴리머 투관(1)은 지지애자(9)에 의하여 지지대(10)에 고정된다. 또한, 케이블 단말의 단을 박리하여 노출시킨 케이블 절연체(72)의 외주에는 스트레스 경감 콘(71)이 장착되는 동시에, 케이블 도체(73)의 선단부에는 도체 접속자(2c)에 플러그인 접속을 할 수 있는 탄환상의(bullet-shaped) 도체 단자(74)가 장착된다. 여기서 스트레스 경감 콘(71)은 에틸렌 프로필렌 고무(EP 고무) 등의 고무와 같은 탄성을 갖는 프리몰드 절연체(pre-molded insulator) 등으로 이루어지며, 이 스트레스 경감 콘(71)의 선단부에는 수용구(31a)의 내측 벽면에 장착되며 끝으로 갈수록 가늘어지는 형태의 원뿔(cone) 모양부를 갖는다.

[0048] 이와 같은 구성의 케이블 단말부(7)는 그 선단부가 폴리머 투관(1)의 수용구(31a)를 향하여 삽입되고, 뒤이어 미리 케이블 단말부(7) 측에 설치한 압착 금속구(75)가 수용구(31a) 측으로 향하여 압압(押壓)된다. 따라서 도체 단자(74)가 도체 접속자(2c)에 플러그인 접속되는 동시에 스트레스 경감 콘(71)의 원뿔(cone) 모양부가 수용구(31a)의 내측 벽면에 압착되고, 더 나아가서는 수용구(31a)의 내측 벽면과 원뿔(cone) 모양부의 외주면 사이에 계면의 절연 성능이 확보된다.

[0049] 또한, 도 1에서 참조번호 76은 케이블 차폐층, 77은 실링부(sealing part), 78은 압착 금속구 플랜지, 79는 접지선, 80은 스프링, 81은 보호 금속구, 82는 어댑터를 나타내고 있다.

[0050] 도 2는 본 발명의 케이블 종단 접속부의 전계 해석도를 나타내고 있다. 상기 도 2에서 본 발명의 케이블 종단 접속부는, 종래의 케이블 종단 접속부(도 5 참조)와 대비하면 명확해지는 바와 같이, 폴리머 투관(1)의 외표면에 있어서 전계가 차폐 금속구(6)의 부근에서 균일화되어 전계의 집중이 완화되고 있는 것을 알 수 있다.

[0051] 이상과 같이, 전계가 집중되는 차폐 금속구(6) 부근의 절연체(3)의 바깥 지름을 대경화하고, 대경화된 절연체(대경부(33))와 폴리머 피복체(4)의 계면에 전계 완화층(5)을 형성한 본 발명의 케이블 종단 접속부에 의하면, 폴리머 투관(1)의 기중(氣中) 표면의 전계 강도를 낮출 수 있고, 전계 완화층(5)의 발열을 억제할 수 있다. 즉, 도 3에 나타낸 바와 같이, 본 발명의 케이블 종단 접속부(실시예)에 있어서 스위칭 전압(도 3의 C부분)이 종래의 케이블 종단 접속부(비교예)에 있어서 스위칭 전압(도의 B부분)보다도 높아지므로 전계 완화층(5)의 발열을 억제할 수 있다. 또한, 절연체(3)의 대경부(33)의 외표면에 고압측에서 저압측을 향하여 완만하게 직경이 커지는 테이퍼부(33a)를 형성하므로 전계의 집중을 완화할 수 있고, 필요에 따라서 상기 테이퍼부(33a)의 외표면에 곡면가공(매끈한 만곡 볼록면 형상을 나타내도록 가공)을 실시하여 한층 더 전계의 집중을 완화할 수 있다.

[0052]

산업상 이용 가능성

[0053] 전술한 실시예에 있어서는 도면에 나타낸 특정한 실시 형태로 본 발명을 설명하고 있지만, 본 발명은 이러한 실시 형태에 한정되는 것이 아니고 본 발명의 효과를 나타내는 한 다음과 같아도 된다.

[0054] 첫째, 전술한 실시예에 있어서는 전계 완화층(5)이 대경부(33)와 폴리머 피복체(4)의 계면에 형성되지만, 상기 전계 완화층(5)은 소경 절연체의 외주에 걸쳐서 형성되어도 좋고, 또는 계면 전체 길이에 걸쳐서 형성되어도 좋다.

[0055] 둘째, 도체 인출봉(2)의 외주에 형성되는 절연체(3)는 도체 인출봉(2)과 별체로 형성되어도 좋다.

[0056] 셋째, 전술한 실시예에 있어서는 기중(氣中) 종단 접속부에 관하여 설명하고 있지만 본 발명은 이에 한정되지 않고, 예를 들면 관통 부싱(penetrating bushing) 등의 기중부분(氣中部分) 등에 적용하여도 좋다.

[0057] 넷째, 도체 인출봉(2)은 구리로 형성한 것에 한정되지 않고, 예를 들면 구리 합금제, 알루미늄 또는 알루미늄

합금제 중 어느 것으로 형성하여도 좋다.

[0058] 다섯째, 전술한 실시예에 있어서는 운전 전압이 154kV급의 것에 관하여 설명하고 있지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 154kV보다도 낮은 전압 또는 이보다 높은 전압에 적용하여도 좋다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 케이블 종단 접속부의 일부 단면도.

[0027] 도 2는 본 발명의 케이블 종단 접속부의 전계 해석도.

[0028] 도 3은 본 발명의 케이블 종단 접속부의 전압-전류 특성도.

[0029] 도 4는 종래의 케이블 종단 접속부의 전압-전류 특성도.

[0030] 도 5는 종래의 케이블 종단 접속부의 전계 해석도.

[0031] <부호의 설명>

[0032] 1: 폴리머 투관

[0033] 2: 도체 인출봉 2a: 도체 삽입공

[0034] 3: 절연체 33: 대경부 33a: 테이퍼부

[0035] 4: 폴리머 피복체 4a: 주름부

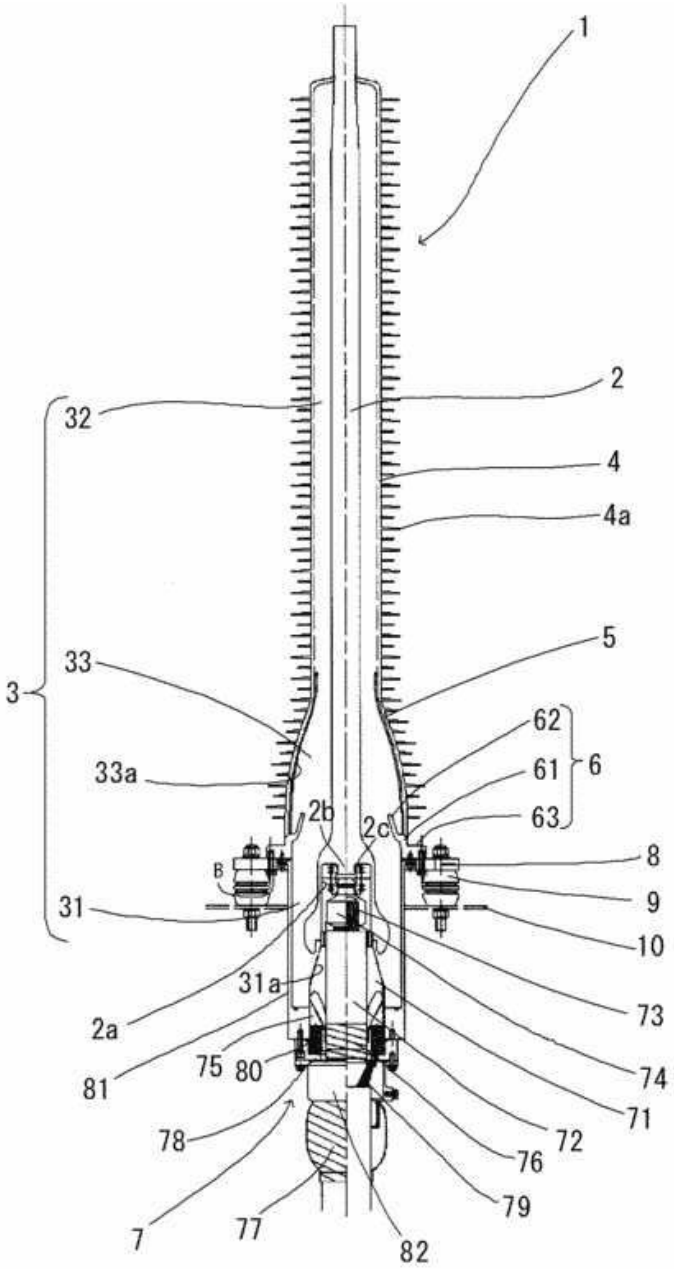
[0036] 5: 전계 완화층

[0037] 6: 차폐 금속구

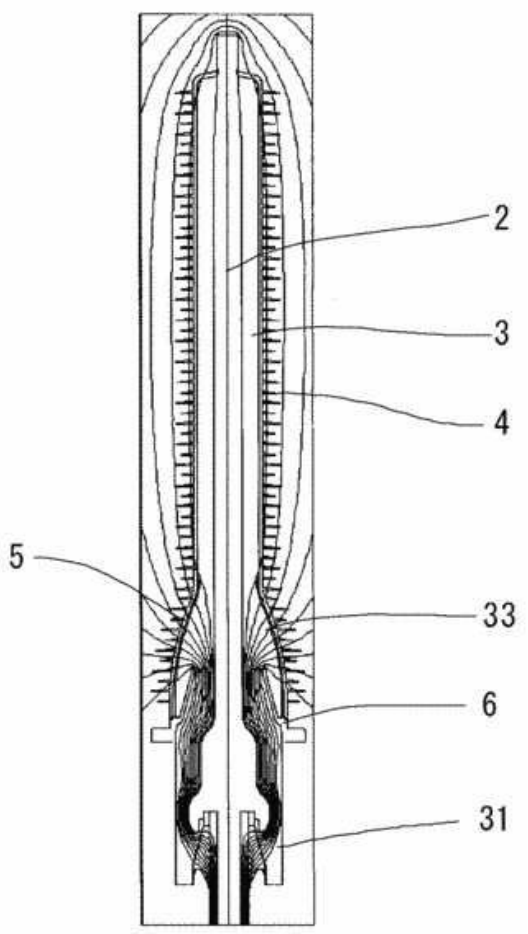
[0038] 7: 케이블 단말

도면

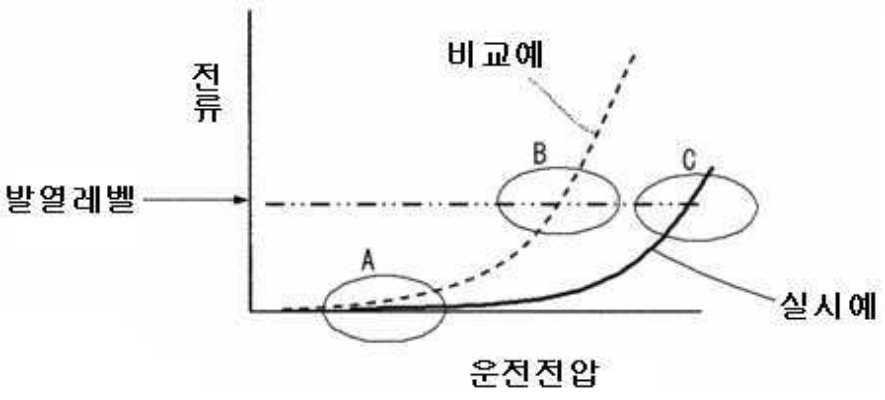
도면1


1
2
32
4
4a
5
3
33
62
61
6
63
33a
2b
2c
8
9
31
10
31a
73
2a
74
75
80
81
71
78
72
76
79
7
77
82

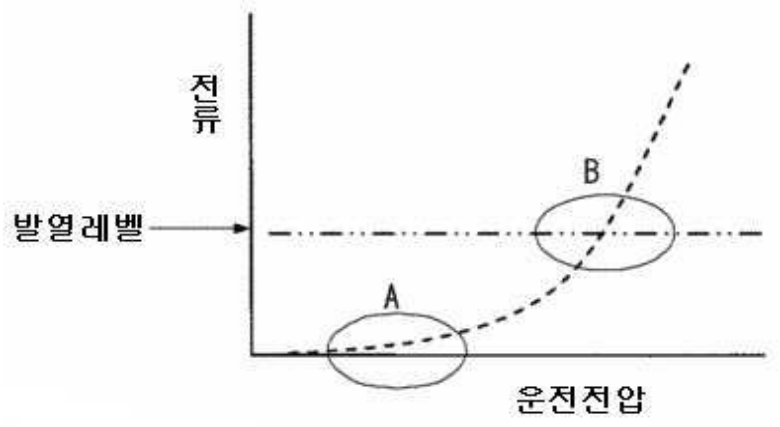
도면2



도면3



도면4



도면5

