(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년08월31일
(11) 등록번호 10-1773473
(24) 등록일자 2017년08월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01B 13/012 (2006.01) *H01B 13/016* (2006.01)
H01B 13/22 (2006.01) *H01B 7/282* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01B 13/012 (2013.01)
H01B 13/01209 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0109070
(22) 출원일자 2015년07월31일
심사청구일자 2015년07월31일
(65) 공개번호 10-2017-0014968
(43) 공개일자 2017년02월08일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020140114182 A*
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 2 항

(73) 특허권자
주식회사 이피이
경기도 시흥시 엠티브이25로58번길 52 (정왕동)
주식회사 건원
경기도 안성시 대덕면 동산말안길 30-34
(72) 발명자
최정호
서울특별시 강남구 삼성로 150, 106동 1108호 (대치동, 미도아파트)
김장호
경기도 안양시 만안구 연현로 29, 103동 903호 (석수동, 안양석수하우스토리)
(74) 대리인
김충호

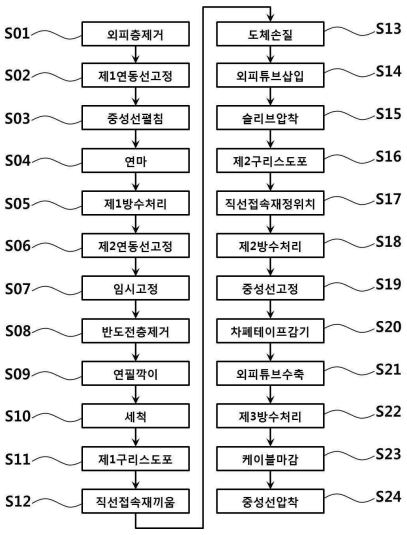
심사관 : 오주철

(54) 발명의 명칭 **조립형 직선접속재 시공 방법**

(57) 요 약

본 발명은 지중배전선로에 사용되는 케이블 간의 연결을 조립형 직선접속재를 이용하여 연결하는 조립형 직선접속재 시공 방법에 관한 것으로서, 서로 전기적으로 결속되는 케이블들을 접속하는 경우에 조립형 직선접속재, 자기수축형 외피튜브, 도체 압착 슬리브, 차폐 테이프 및 중성선 압착 슬리브 등을 이용하여 케이블들의 양단을 용이하게 연결하여 절연 및 방수를 실시할 수 있으며, 접속재 내부 반도전층의 끝 부분 제어각을 완만한 전계분포로 유도함으로써 전기적 물리적 특성이 우수하고 표준규격을 준수하는 조립형 직선접속재 시공 방법을 제공한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H01B 13/016 (2013.01)
H01B 13/225 (2013.01)
H01B 7/282 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
JP2015133777 A*
JP2009152012 A
KR100925841 B1*
JP2007318945 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명 세 서

청구범위

청구항 1

지중배전선로에 사용되는 제1케이블(10a) 및 제2케이블(10b) 간의 연결을 조립형 직선접속재(100)를 이용하여 연결하는 조립형 직선접속재 시공 방법에 있어서,

제1케이블(10a) 및 제2케이블(10b)이 일정부분 겹치도록 배치한 다음, 제1케이블(10a) 및 제2케이블(10b)의 외피층(11)을 미리 결정된 치수에 맞게 절단하여 제거하는 외피층제거 단계(S01);

제1케이블(10a)의 외피층(11) 절단면 끝단 부분의 중성선(12)을 연동선(200)으로 고정하는 제1연동선고정 단계(S02);

중성선(12)을 펼친 후, 제1케이블(10a)의 차수 테이프(14)는 벗긴 후 제거하고, 제2케이블(10b)의 차수 테이프(14)는 벗겨 늘어뜨리는 중성선펼침 단계(S03);

제1케이블(10a) 외피층(11) 절단면에서 일정부분까지 사포로 연마한 후, 닦아주는 연마 단계(S04);

제1케이블(10a) 연마 부위를 방수 테이프 반 겹쳐 감기를 2-3회 실시하여 방수 처리하는 제1방수처리 단계(S05);

제1케이블(10a)의 중성선(12)을 뒤로 젖혀, 방수처리된 부분에 밀착되도록 누른 후, 연동선(200)으로 중성선(12)을 고정하는 제2연동선고정 단계(S06);

제1케이블(10a)의 중성선(12) 끝 부위를 자기수축형 외피튜브(300)의 삽입이 용이하도록 테이프로 임시 고정하는 임시고정 단계(S07);

제1케이블(10a)의 외부 반도전층(13) 및 제2케이블(10b)의 외부 반도전층(13)을 미리 결정된 치수에 맞게 절단하여 제거하는 반도전층제거 단계(S08);

제1케이블(10a) 및 제2케이블(10b) 절연층(15)이 손상되지 않도록 외부 반도전층(13)의 일부를 절단 하여 제거함으로써 절연층(15)을 노출시키고, 절연층(15)의 일부를 절단 하여 제거함으로써 도체(16)를 노출시키며, 절연층(15) 끝과 외부 반도전층(13) 끝을 연필깎이 하는 연필깍이 단계(S09);

제2케이블(10b)의 절연층(15)을 세척포를 사용하여 도체(16)에서 외부 반도전층(13) 방향으로 닦아주는 세척 단계(S10);

실리콘 구리스를 제2케이블(10b)의 절연층(15)과 외부 반도전층(13) 외부에 도포하여 절연층(15)과 외부 반도전층(13) 경계면에 공극이 발생되지 않도록 하는 제1구리스도포 단계(S11);

제2케이블(10b)에 조립형 직선접속재(100)를 돌리면서 절연층(15)이 보이도록 밀어 끼우는 직선접속재끼움 단계(S12);

제1케이블(10a) 및 제2케이블(10b) 도체(16)의 산화막 및 수밀 테이프를 제거하는 도체손질 단계(S13);

제1케이블(10a)에 자기수축형 외피튜브(300)를 삽입하는 외피튜브삽입 단계(S14);

도체 압착 슬리브(400)와 도체(16)에 산화방지제가 균일하게 도포되도록 가볍게 돌려준 후, 미리 결정된 압착 순서에 따라 압착하는 슬리브압착 단계(S15);

제1케이블(10a)의 절연층(15)을 세척포를 사용하여 도체(16)에서 외부 반도전층(13) 방향으로 닦아준 후, 실리콘 구리스를 도체 압착 슬리브(400)와 제1케이블(10a)의 절연층(15) 및 외부 반도전층(13) 외부에 도포하는 제2구리스도포 단계(S16);

제2케이블(10b)에 끼워진 조립형 직선접속재(100)를 도체 압착 슬리브(400)의 정중앙으로부터 일정부분까지 돌리면서 밀어 끼우는 직선접속재정위치 단계(S17);

제2케이블(10b)에 도포된 실리콘 구리스를 닦아내고, 차수 테이프(14)를 원상태로 일정부분 까지 감아주고, 상

기 조립형 직선접속재(100)의 일 부분부터 원복된 차수 테이프(14)의 일정 부분 까지 방수처리 하는 제2방수처리 단계(S18);

케이블 중성선(12)을 원래대로 고르게 펼쳐 연동선(200)으로 고정한 후, 제2케이블(10b)의 고정된 중성선 위에서부터 케이블 외피 끝 지점에 일정 길이 연마 하고, 방수처리 한 다음, 중성선(12)을 접어서 연동선(200)으로 조립형 직선접속재(100)의 끝단으로부터 일정 거리 이격된 지점을 묶어주는 중성선고정 단계(S19);

차폐 테이프(500)를 제1케이블(10a)의 중성선(12) 겹친 부분 일정 지점으로부터 제2케이블(10b)의 중성선(12) 겹친 부분 일정 지점까지 반겹쳐 당겨 감는 차폐테이프감기 단계(S20);

자기수축형 외피튜브(300)의 중앙을 조립형 직선접속재(100)의 중앙 부분으로 옮긴 후, 조립형 직선접속재(100) 끝단에서 일정 지점에 자기수축형 외피튜브(300)를 위치시키고 리드선(PE)(310)을 잡아당겨 자기수축형 외피튜브(300)를 수축시키는 외피튜브수축 단계(S21);

조립형 직선접속재(100)의 양쪽 끝 부분에서 조립형 직선접속재(100) 중앙쪽 일정 부분 까지 방수처리 하는 제3방수처리 단계(S22);

케이블(10a, 10b)양쪽 끝을 테이프로 3회 이상 반 겹쳐 감는 케이블마감 단계(S23); 및

양쪽 중성선(12)을 모으고 중성선 압착 슬리브(600)로 압착하는 중성선압착 단계(S24);를 포함하며,

상기 슬리브압착 단계(S15)의 도체 압착 슬리브(400)는 중앙 일정 부분이 막혀있고, 중앙 일정 부분이 막혀있는 부분의 중앙에 도체(16)가 삽입될 홈이 형성되며,

상기 슬리브압착 단계(S15)의 도체 압착 슬리브(400)의 압착은 압착슬리브의 중앙측으로 경사지도록 압착함으로써 도체 압착 슬리브(400)의 압착된 끝단이 도체(15)가 도체 압착 슬리브(400)로부터 빠져나가지 못하게 하는 것을 특징으로 하는 조립형 직선접속재 시공 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 슬리브압착 단계(S15)는

도체 압착 슬리브(400)를 압착한 압착 표면을 다듬질하는 것을 특징으로 하는 조립형 직선접속재 시공 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 조립형 직선접속재 시공 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 지중배전선로에 사용되는 케이블 간의 연결을 조립형 직선접속재를 이용하여 연결하는 조립형 직선접속재 시공 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 수십 킬로볼트(kv) 이상의 고압선로용 급전선으로 사용되는 케이블은 전기적인 절연 및 전압의 균등분포와 차폐를 목적으로 절연재 및 반도전재의 수지로 피복되어 제조되며, 일반적으로 지중배전선은 구리(Cu)

또는 알루미늄(Al)로 된 여러 가닥의 전선을 연선으로 도체를 내면에 배치하고 내부반도전층, 절연체, 외부반도전층, 내부부풀음테이프(차수테이프), 차폐층(중성선), 외부부풀음테이프(차수테이프) 및 외피 순으로 감싸는 구조로 되어 있다.

[0003] 배전선로를 구성하는 지중배전선은 전체 선로를 구성할 수 있는 전선의 생산, 포장, 운반이 불가능하여 일반적으로 접속에 필요한 전선길이로 주문하고 필요한 길이만큼 전선을 접속하여 배전선로를 구성하며, 전선접속은 절단된 2개의 전선을 도체-도체, 절연체-절연체, 반도전체-반도전체, 차폐-차폐, 방수층-방수층 간을 전기적, 물리적으로 결합시켜주는 역할을 한다.

[0004] 이러한 케이블은 전기적인 경로의 방향에 따라서 분기 또는 직선으로 접속되어 선로를 이루게 된다. 이러한 경우에, 대부분의 케이블 사고는 주로 케이블들 간의 접속부위에서 발생되기 때문에, 이 접속부 위를 절연시킬 수 있는 접속재를 보다 완벽하게 구현하는 것이 요구된다.

[0005] 이와 같은 목적을 달성하기 위하여 "대한민국특허청 등록실용신안공보 등록번호 20-0340047(이하, 종래문헌이라고 함.)"에는 가공 케이블용 접속재를 소개하고 있다.

[0006] 상기 종래문헌의 접속재는 양단에 가공 케이블의 도체가 끼워질 수 있도록 요홈이 형성된 일정 길이의 도체 슬리브와, 상기 요홈을 제외한 도체 슬리브의 외주연을 감싸는 절연층과, 상기 절연층을 감싸는 반도전층과, 상기 도체 슬리브의 요홈의 외주연으로서 일단은 가공 케이블을 감싸고, 타단은 절연층을 감싸는 절연커버와, 상기 절연커버와 가공 케이블의 사이에 결합된 방수캡을 구비한다.

[0007] 따라서, 상기 종래문헌의 접속재는 도체 슬리브를 절연층의 내부에 위치시키어 그 외면을 감싸도록 한 뒤에, 가공케이블과 도체 슬리브를 서로 연결하는 부분을 별도의 절연커버를 별도로 사용하고, 이에 더하여 방수를 위하여 방수캡을 더 구비한다.

[0008] 이에 따라, 상기에 언급된 종래문헌은 가공케이블과 도체 슬리브를 서로 연결하는 부분에서 절연커버를 별도로 사용함과 아울러 절연케이블과 가공케이블의 사이에 방수를 위하여 별도의 방수캡을 설치하는 등의 부수적인 연결자재를 필요로 한다.

[0009] 따라서, 절연커버를 사용하여 일단을 가공케이블을 감싸고 타단은 절연층을 감싸도록 하는 경우에 있어서, 가공케이블 및 절연층의 외면이 상기 절연커버의 내면과 틈이 발생되면 외부의 빗물 및 이물질등이 절연커버의 내부로 침투되는 문제점이 발생될 수 있다.

[0010] 또한, 방수캡이 정상적으로 설치되지 않는 경우에, 종래문헌은 방수의 역할을 정상적으로 수행할 수 없는 문제점을 갖는다.

[0011] 따라서, 종래문헌은 절연층과 방수캡과 절연커버를 별도로 사용하기 때문에, 작업자의 숙련도에 따라 케이블의 접속 효율이 결정되는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) 한국등록실용신안 [20-0340047](등록일자: 2004. 01. 15)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 서로 전기적으로 결속되는 케이블들을 접속하는 경우에 케이블들의 양단을 용이하게 압착하여 절연 및 방수를 실시할 수 있으며, 접속재 외부 반도전층의 끝 부분 제어각을 완만한 전계분포로 유도함으로써 전기적 물리적 특성이 우수하고 표준규격을 준수하는 조립형 직선접속재 시공 방법을 제공하는 것이다.

[0014] 본 발명의 실 시예들의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0015] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 조립형 직선접속재 시공 방법은, 지중배전선로에 사용되는 제1케이블(10a) 및 제2케이블(10b) 간의 연결을 조립형 직선접속재(100)를 이용하여 연결하는 조립형 직선접속재 시공 방법에 있어서, 제1케이블(10a) 및 제2케이블(10b)이 일정부분 겹치도록 배치한 다음, 제1케이블(10a) 및 제2케이블(10b)의 외피층(11)을 미리 결정된 치수에 맞게 절단하여 제거하는 외피층제거 단계(S01); 제1케이블(10a)의 외피층(11) 절단면 끝단 부분의 중성선(12)을 연동선(200)으로 고정하는 제1연동선고정 단계(S02); 중성선(12)을 펼친 후, 제1케이블(10a)의 차수 테이프(14)는 벗긴 후 제거하고, 제2케이블(10b)의 차수 테이프(14)는 벗겨 늘어뜨리는 중성선펼침 단계(S03); 제1케이블(10a) 외피층(11) 절단면에서 일정부분까지 사포로 연마한 후, 닦아주는 연마 단계(S04); 제1케이블(10a) 연마 부위를 방수 처리하는 제1방수처리 단계(S05); 제1케이블(10a)의 중성선(12)을 뒤로 젖혀, 방수처리된 부분에 밀착되도록 누른 후, 연동선(200)으로 중성선(12)을 고정하는 제2연동선고정 단계(S06); 제1케이블(10a)의 중성선(12) 끝 부위를 조립형 외피튜브(300)의 삽입이 용이하도록 테이프로 임시 고정하는 임시고정 단계(S07); 제1케이블(10a)의 외부 반도전층(13) 및 제2케이블(10b)의 외부 반도전층(13)을 미리 결정된 치수에 맞게 절단하여 제거하는 반도전층제거 단계(S08); 제1케이블(10a) 및 제2케이블(10b) 절연층(15)이 손상되지 않도록 외부 반도전층(13)의 일부를 절단 하여 제거함으로써 절연층(15)을 노출시키고, 절연층(15)의 일부를 절단 하여 제거함으로써 도체(16)를 노출시키며, 절연층(15) 끝과 외부 반도전층(13) 끝을 연필깎이 하는 연필깍이 단계(S09); 제2케이블(10b)의 절연층(15)을 세척포를 사용하여 도체(16)에서 외부 반도전층(13) 방향으로 닦아주는 세척 단계(S10); 실리콘 구리스를 제2케이블(10b)의 절연층(15)과 외부 반도전층(13) 외부에 도포하는 제1구리스도포 단계(S11); 제2케이블(10b)에 조립형 직선접속재(100)를 돌리면서 절연층(15)이 보이도록 밀어 끼우는 직선접속재끼움 단계(S12); 제1케이블(10a) 및 제2케이블(10b) 도체(16)의 산화막 및 수밀 테이프를 제거하는 도체손질 단계(S13); 제1케이블(10a)에 자기수축형 외피튜브(300)를 삽입하는 외피튜브삽입 단계(S14); 도체 압착 슬리브(400)와 도체(16)에 산화방지제가 균일하게 도포되도록 가볍게 돌려준 후, 미리 결정된 압착 순서에 따라 압착하는 슬리브압착 단계(S15); 제1케이블(10a)의 절연층(15)을 세척포를 사용하여 도체(16)에서 외부 반도전층(13) 방향으로 닦아준 후, 실리콘 구리스를 도체 압착 슬리브(400)와 제1케이블(10a)의 절연층(15) 및 외부 반도전층(13) 외부에 도포하는 제2구리스도포 단계(S16); 제2케이블(10b)에 끼워진 조립형 직선접속재(100)를 도체 압착 슬리브(400)의 정중앙으로부터 일정부분까지 돌리면서 밀어 끼우는 직선접속재정위치 단계(S17); 제2케이블(10b)에 도포된 실리콘 구리스를 닦아내고, 차수 테이프(14)를 원상태로 일정부분 까지 감아주고, 상기 조립형 직선접속재(100)의 일 부분부터 원복된 차수 테이프(14)의 일정 부분 까지 방수처리 하는 제2방수처리 단계(S18); 케이블 중성선(12)을 원래대로 고르게 펼쳐 연동선(200)으로 고정한 후, 제2케이블(10b)의 고정된 중성선 위에서부터 케이블 외피 끝 지점에 일정 길이 연마 하고, 방수처리 한 다음, 중성선(12)을 접어서 연동선(200)으로 조립형 직선접속재(100)의 끝단으로부터 일정 거리 이격된 지점을 묶어주는 중성선고정 단계(S19); 차폐 테이프(500)를 제1케이블(10a)의 중성선(12) 겹친 부분 일정 지점으로부터 제2케이블(10b)의 중성선(12) 겹친 부분 일정 지점까지 반겹쳐 당겨 감는 차폐테이프감기 단계(S20); 자기수축형 외피튜브(300)의 중앙을 조립형 직선접속재(100)의 중앙 부분으로 옮긴 후, 조립형 직선접속재(100) 끝단에서 일정 지점에 자기수축형 외피튜브(300)를 위치시키고 리드선(PE)(310)을 잡아당겨 자기수축형 외피튜브(300)를 수축시키는 외피튜브수축 단계(S21); 조립형 직선접속재(100)의 양쪽 끝 부분에서 조립형 직선접속재(100) 중앙쪽 일정 부분 까지 방수처리 하는 제3방수처리 단계(S22); 케이블(10a, 10b)양쪽 끝을 테이프로 3회 이상 반 겹쳐 감는 케이블마감 단계(S23); 및 양쪽 중성선(12)을 모으고 중성선 압착 슬리브(600)로 압착하는 중성선압착 단계(S24); 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 슬리브압착 단계(S15)의 도체 압착 슬리브(400)는 중앙 일정 부분이 막혀있는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또, 상기 슬리브압착 단계(S15)의 도체 압착 슬리브(400)는 중앙 일정 부분이 막혀있는 부분의 중앙에 도체(16)가 삽입될 홈이 형성된 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 상기 슬리브압착 단계(S15)의 도체 압착 슬리브(400)의 압착은 압착슬리브의 중앙측으로 부터 압착하여 양쪽 케이블 사이의 간격이 벌어지지 않도록 하는 특징으로 한다.

[0019] 아울러, 상기 슬리브압착 단계(S15)는 도체 압착 슬리브(400)를 압착한 압착 표면을 다듬질하는 것을 특징으로

한다.

발명의 효과

[0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 조립형 직선접속재 시공 방법에 의하면, 지중배전선로에 사용되는 케이블 간의 연결을 조립형 직선접속재, 자기수축형 외피튜브, 도체 압착 슬리브, 차폐 테이프 및 중성선 압착 슬리브 등을 이용하여 케이블들의 양단을 용이하게 압착하여 절연 및 방수를 실시할 수 있으며, 접속재 내부 반도전층의 끝 부분 제어각을 완만한 전계분포로 유도함으로써 전기적 물리적 특성이 우수한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 조립형 직선접속재 시공 방법의 순서도.

도 2 내지 도 21은 본 발명의 일 실시예에 따른 조립형 직선접속재 시공 방법을 설명하기 위한 도면.

도 22는 본 발명의 일 실시예에 따른 조립형 직선접속재 시공 방법에 따라 접속이 완료된 모습을 보여주는 도면.

도 23은 조립형 직선접속재를 보여주는 도면.

도 24는 도체 압착 슬리브를 보여주는 도면.

도 25는 중성선 압착 슬리브를 보여주는 도면.

도 26은 자기수축형 외피튜브의 리드선 제거 전과 리드선 제거 후를 보여주는 도면.

도 27은 본 발명의 일 실시예에 따른 조립형 직선접속재 시공 방법에 따라 접속이 완료된 후 13.2kv 인가 시 전계분포 해석 결과를 보여주는 도면.

도 28은 본 발명의 일 실시예에 따른 조립형 직선접속재 시공 방법에 따라 접속이 완료된 후 13.2kv 인가 시 등전위 분포도.

도 29은 본 발명의 일 실시예에 따른 조립형 직선접속재 시공 방법에 따라 접속이 완료된 후 13.2kv 인가 시 등전위선도.

도 30은 본 발명의 일 실시예에 따른 조립형 직선접속재 시공 방법에 따라 접속이 완료된 후 13.2kv 인가 시 전계분포도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정하여 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 또한, 사용되는 기술 용어 및 과학 용어에 있어서 다른 정의가 없다면, 이 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 통상적으로 이해하고 있는 의미를 가지며, 하기의 설명 및 첨부 도면에서 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 설명은 생략한다. 다음에 소개되는 도면들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 제시되는 도면들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 또한, 명세서 전반에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다. 도면들 중 동일한 구성요소들은 가능한 한 어느 곳에서든지 동일한 부호들로 나타내고 있음에 유의해야 한다.

[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 조립형 직선접속재 시공 방법의 순서도이고, 도 2 내지 도 21은 본 발명의 일 실시예에 따른 조립형 직선접속재 시공 방법을 설명하기 위한 도면이며, 도 22는 본 발명의 일 실시예에 따른 조립형 직선접속재 시공 방법에 따라 접속이 완료된 모습을 보여주는 도면이고, 도 23은 조립형 직선접속재를 보여주는 도면이며, 도 24는 도체 압착 슬리브를 보여주는 도면이고, 도 25는 중성선 압착 슬리브를 보여주

는 도면이며, 도 26은 조립형 외피튜브의 리드선 제거 전과 리드선 제거 후를 보여주는 도면이고, 도 27은 본 발명의 일 실시예에 따른 조립형 직선접속재 시공 방법에 따라 접속이 완료된 후 13.2kv 인가 시 전계분포 해석 결과를 보여주는 도면이며, 도 28은 본 발명의 일 실시예에 따른 조립형 직선접속재 시공 방법에 따라 접속이 완료된 후 13.2kv 인가 시 등전위 분포도이고, 도 29은 본 발명의 일 실시예에 따른 조립형 직선접속재 시공 방법에 따라 접속이 완료된 후 13.2kv 인가 시 등전위선도이며, 도 30은 본 발명의 일 실시예에 따른 조립형 직선접속재 시공 방법에 따라 접속이 완료된 후 13.2kv 인가 시 전계분포도이다.

[0024] 설명에 앞서, 본 명세서(및 특허청구범위)에서 사용되는 용어에 대해 간단히 설명하도록 한다.

[0025] '방수처리'란 자기융착 특성을 갖는 방수테이프로 반 겹쳐감기를 행하여 수분 침투를 방지하는 것을 말한다.

[0026] 일반적으로 지중배전케이블 한 상 한 드럼이 300m 정도의 길이로 생산되기 때문에 이를 접속하기 위한 직선 접속재를 사용하여 케이블을 연장하여 사용하게 된다.

[0027] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 조립형 직선접속재 시공 방법은 지중배전선로에 사용되는 제1케이블(10a) 및 제2케이블(10b) 간의 연결을 조립형 직선접속재(100)를 이용하여 연결하는 조립형 직선접속재 시공 방법에 있어서, 외피층제거 단계(S01), 제1연동선고정 단계(S02), 중성선펼침 단계(S03), 연마 단계(S04), 제1방수처리 단계(S05), 제2연동선고정 단계(S06), 임시고정 단계(S07), 반도전층제거 단계(S08), 연필깍이 단계(S09), 세척 단계(S10), 제1구리스도포 단계(S11), 직선접속재끼움 단계(S12), 도체손질 단계(S13), 외피튜브삽입 단계(S14), 슬리브압착 단계(S15), 제2구리스도포 단계(S16), 직선접속재정위치 단계(S17), 제2방수처리 단계(S18), 중성선고정 단계(S19), 차폐테이프감기 단계(S20), 외피튜브수축 단계(S21), 제3방수처리 단계(S22), 케이블마감 단계(S23) 및 중성선압착 단계(S24)를 포함한다.

[0028] 도 2에 도시된 바와 같이, 외피층제거 단계(S01)는 제1케이블(10a) 및 제2케이블(10b)이 일정부분 겹치도록 배치한 다음, 제1케이블(10a) 및 제2케이블(10b)의 외피층(11)을 미리 결정된 치수에 맞게 절단하여 제거한다.

[0029] 이때, 제1케이블(10a) 및 제2케이블(10b) 250~400㎜ 정도 겹치도록 배치하는 것이 바람직하다.

[0030] 제1케이블(10a) 및 제2케이블(10b)을 겹치도록 배치하는 것은 외부 반도전층(13)을 포함하여 겹쳐진 부분(도 2의 330㎜ 부분 참조) 만큼 이후에 잘라내기 위함이다.

[0031] 도 3에 도시된 바와 같이, 제1연동선고정 단계(S02)는 제1케이블(10a)의 외피층(11) 절단면 끝단 부분의 중성선(12)을 연동선(200)으로 고정한다.

[0032] 이때, 제2케이블(10b)은 고정하지 않는다. 이는, 제2케이블(10b)에 조립형 직선접속재(100)를 끼우기 위함이며, 조립형 직선접속재(100)의 내경이 케이블 외부 반도전층(13)의 외경과 유사하기 때문이다. 즉, 조립형 직선접속재(100)를 중앙에 정위치 시킨 후 제2케이블(10b)를 정리하기 위함이다.

[0033] 도 4에 도시된 바와 같이, 중성선 펼침 단계(S03)는 중성선(12)을 펼친 후, 제1케이블(10a)의 차수 테이프(14)는 벗긴 후 제거하고, 제2케이블(10b)의 차수 테이프(14)는 벗겨 늘어뜨린다. 여기서, 차수 테이프는 일반적으로 검은색을 사용한다.

[0034] 이는, 제1케이블(10a)은 차수 테이프(14)를 벗긴 후 제거하여도 되지만, 제2케이블(10b)는 조립형 직선접속재(100)를 중앙에 정위치 시킨 후 제2케이블(10b)를 정리하기 위해 차수 테이프(14)를 다시 감아줘야 하기 때문에 제2케이블(10b)의 차수 테이프(14)를 벗겨 늘어뜨리는 것이다.

[0035] 연마 단계(S04)는 제1케이블(10a) 외피층(11) 절단면에서 일정부분까지 사포로 연마한 후, 닦아준다.

[0036] 이때, 사포로 연마하는 부분은 제1케이블(10a) 외피층(11) 절단면에서 50~100㎜ 지점인 것이 바람직하다. 이는, 조립형 직선접속재(100)의 길이를 고려하여 정해질 수 있다.

[0037] 다시 말해, 제1케이블(10a) 외피층(11)의 절단면 측을 사포로 연마한 후, 깨끗이 한다.

[0038] 도 5에 도시된 바와 같이, 제1방수처리 단계(S05)는 제1케이블(10a) 연마 부위(도 5의 70㎜ 부분 참조)를 방수처리한다.

[0039] 이때 방수 처리로 방수 테이프 반 겹쳐 감기를 2~3회 정도 실시하는 것이 바람직하다.

[0040] 도 6에 도시된 바와 같이, 제2연동선고정 단계(S06)는 제1케이블(10a)의 중성선(12)을 뒤로 젖혀, 방수처리된

부분에 밀착되도록 누른 후, 연동선(200)으로 중성선(12)을 고정한다.

[0041] 연동선(200)은 중성선이 작업에 방해되지 않도록 선을 정리하는데 사용된다.

[0042] 이때, 사포로 연마한 끝단 부근에서 연동선(200)으로 중성선(12)을 고정하는 것이 바람직하다.

[0043] 이는, 제1케이블(10a)에 자기수축형 외피튜브(300)를 끼우기 위함이며, 조립형 외피튜브(300)의 내경에 여유가 있기 때문에 중성선(12)을 연동선(200)에 고정하는 것 만으로도 자기수축형 외피튜브(300)를 제1케이블(10a)에 끼우는데 큰 문제가 없다.

[0044] 도 6에 도시된 바와 같이, 임시고정 단계(S07)는 제1케이블(10a)의 중성선(12) 끝 부위를 자기수축형 외피튜브(300)의 삽입이 용이하도록 테이프로 임시 고정한다.

[0045] 여기서, 테이프로는 PVC 테이프 등을 사용할 수 있다.

[0046] 도 6에 도시된 바와 같이, 반도전층제거 단계(S08)는 제1케이블(10a)의 외부 반도전층(13) 및 제2케이블(10b)의 외부 반도전층(13)을 미리 결정된 치수에 맞게 절단하여 제거한다.

[0047] 이때, 제1케이블(10a)의 외부 반도전층(13)은 200~300㎜, 제2케이블(10b)의 외부 반도전층(13)은 500~700㎜절단하는 것이 바람직하다.

[0048] 도 7에 도시된 바와 같이, 연필깎이 단계(S09)는 제1케이블(10a) 및 제2케이블(10b) 절연층(15)이 손상되지 않도록 외부 반도전층(13)의 일부를 절단 하여 제거함으로써 절연층(15)을 노출시키고, 절연층(15)의 일부를 절단하여 제거함으로써 도체(16)를 노출시키며, 절연층(15) 끝과 외부 반도전층(13) 끝을 연필깎이 한다. 이때, 모든 절단면은 수직이 되도록 절단하는 것이 바람직하다.

[0049] 즉, 도체(16)를 노출시킨 구간(D), 절연층을 노출시킨 구간(C), 외부 반도전층(13)을 노출시킨 구간(B, E)을 각각 형성한다.

[0050] 이는, 도체-도체, 절연층-절연층, 반도전층-반도전층, 중성선-중성선, 방수층-방수층 간을 전기적, 물리적으로 결합시켜주기 위한 준비작업이다.

[0051] 이때, 상기 도체(16)는 구리(Cu) 또는 알루미늄(Al) 등 전기가 잘 통하는 재질로 이루어진다.

[0052] 세척 단계(S10)는 제2케이블(10b)의 절연층(15)을 세척포를 사용하여 도체(16)에서 외부 반도전층(13) 방향으로 닦아준다.(도 8 참조)

[0053] 이는, 이후 제2케이블(10b)의 절연층(15)과 외부 반도전층(13)에 바를 실리콘 구리스가 공극이 발생되지 않도록 잘 발라지게 하기 위함이다.

[0054] 제1구리스도포 단계(S11)는 실리콘 구리스를 제2케이블(10b)의 절연층(15)과 외부 반도전층(13) 외부에 도포한다.

[0055] 이때, 절연층(15)과 외부 반도전층(13) 경계면에 공극이 발생되지 않도록 실리콘 구리스를 도포하는 것이 바람직하다.

[0056] 도 9에 도시된 바와 같이, 직선접속재끼움 단계(S12)는 제2케이블(10b)에 조립형 직선접속재(100)를 돌리면서 절연층(15)이 보이도록 밀어 끼운다.

[0057] 조립형 직선접속재(100)의 재질은 전기적, 물리적 특성이 우수한 실리콘(Silicone) 재질을 사용하는 것이 바람직하며, 이때, 실리콘 절연 내력은 20~25kv/㎜인 것이 바람직하다.

[0058] 이로 인해, 13.2kv 인가 시 최대 최대 전압이 ㎜당 2kV가 예상된다.

[0059] 도체손질 단계(S13)는 제1케이블(10a) 및 제2케이블(10b) 도체(16)의 산화막 및 수밀 테이프를 제거한다.

[0060] 여기서, 상기 도체(16)는 구리 또는 알루미늄 소선을 말하는 것이다. 즉, 실질적으로 전기가 통하는 도전성 물질(전선)을 말한다.

[0061] 즉, 도체(16) 표면의 산화막 및 수밀 테이프를 제거하여 이후 연결할 도체 압착 슬리브(400)에 의해 전기의 흐름을 방해하지 않도록 전기적으로 연결하기 위한 준비를 하는 것이다.

[0062] 도 10에 도시된 바와 같이, 외피튜브삽입 단계(S14)는 제1케이블(10a)에 자기수축형 외피튜브(300)를 삽입한다.

[0063] 여기까지가 제1케이블(10a) 및 제2케이블(10b)를 전기적으로 연결하기 위한 준비단계 이다.

[0064] 즉, 제1케이블(10a) 및 제2케이블(10b)를 손질하고 제2케이블(10b)에 조립형 직선접속재(100)를 끼워넣고, 제1케이블(10a)에 자기수축형 외피튜브(300)를 끼워넣음으로, 제1케이블(10a) 및 제2케이블(10b)의 도체(16)를 전기적으로 연결할 수 있다.

[0065] 이는, 제1케이블(10a) 및 제2케이블(10b)의 도체(16)를 전기적으로 연결한 후, 조립형 직선접속재(100)를 도체(16)가 도체 압착 슬리브(400)로 연결된 중앙으로 가져와 1차 작업을 한 후, 자기수축형 외피튜브(300)를 그 위로 가져와 2차 작업을 하기 위함이다.

[0066] 도 11에 도시된 바와 같이, 슬리브압착 단계(S15)는 도체 압착 슬리브(400)와 도체(16)에 산화방지제가 균일하게 도포되도록 가볍게 돌려준 후, 미리 결정된 압착 순서에 따라 압착한다.

[0067] 도체 압착 슬리브(400)의 압착은 압착공구(Y35, EP510, EP520 등)를 사용하여 압착하며, 압착한 부분의 단면이 6각 형상과 가깝도록 압착할 수 있다.

[0068] 또한, 압착 순서는 중앙 부분을 먼저 압착하고, 이후 외곽으로 가면서 압착하는 것이 바람직하다.

[0069] 이때, 제1케이블(10a)과 제2케이블(10b)의 도체를 도체 압착 슬리브(400)로 압착한 후, 제1케이블(10a)의 절연층 끝단과 제2케이블(10b)의 절연층 끝단 까지의 거리가 160㎜를 넘기지 않는 것이 바람직하다.

[0070] 이때, 상기 슬리브압착 단계(S15)의 도체 압착 슬리브(400)는 중앙 일정 부분이 막혀있는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0071] 이는, 어느 한 쪽의 케이블이 도체 압착 슬리브(400)의 중앙을 넘어가지 않도록 하기 위함이다.

[0072] 또한, 상기 슬리브압착 단계(S15)의 도체 압착 슬리브(400)는 중앙 일정 부분이 막혀있는 부분의 중앙에 도체(16)가 삽입될 홈이 형성된 것을 특징으로 할 수 있다.

[0073] 이는, 도체 압착 슬리브(400)의 중앙에서도 중심축 상에 위치하도록 하기 위함으로, 도체(16)가 삽입될 홈의 외측 부분이 경사지게 테이퍼 지도록 하는 것이 도체(16)가 정확한 위치에 삽입될 수 있도록 도와줄 수 있다.

[0074] 도 12에 도시된 바와 같이, 상기 슬리브압착 단계(S15)의 도체 압착 슬리브(400)의 압착은 압착슬리브의 중앙측으로 경사지도록 압착하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0075] 이는, 도체 압착 슬리브(400)의 압착을 중앙 측으로 기울어지도록 압착함으로써, 도체 압착 슬리브(400)의 압착된 끝단이 도체(15)가 도체 압착 슬리브(400)로부터 빠져나가지 못하게 하는 효과를 증가시킬 수 있다.

[0076] 아울러, 상기 슬리브압착 단계(S15)는 도체 압착 슬리브(400)를 압착한 압착 표면을 다듬질하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0077] 즉, 압착 표면의 날카로운 부분을 부드럽게 다듬질함으로써, 날카로운 부분을 없앨 수 있어, 전계의 흐름을 고르게 하여 도체 압착 슬리브(400)가 전기의 흐름을 보다 잘 견딜 수 있도록 할 수 있다.

[0078] 또한, 이후 외부에 고정될 조립형 직선접속재(100) 내부의 파손도 막을 수 있다.

[0079] 제2구리스도포 단계(S16)는 제1케이블(10a)의 절연층(15)을 세척포를 사용하여 도체(16)에서 외부 반도전층(13) 방향으로 닦아준 후, 실리콘 구리스를 도체 압착 슬리브(400)와 제1케이블(10a)의 절연층(15) 및 외부 반도전층(13) 외부에 도포한다.

[0080] 이때, 제1케이블(10a)의 절연층(15) 및 외부 반도전층(13) 경계면에 공극이 생기지 않도록 하는 것이 바람직하며, 도체 압착 슬리브(400)의 압착 후, 도체 압착 슬리브(400) 양단으로 흘러나온 산화방지제를 세척포로 깨끗하게 닦아주는 것이 바람직하다.

[0081] 도 13 내지 도 14에 도시된 바와 같이, 직선접속재정위치 단계(S17)는 제2케이블(10b)에 끼워진 조립형 직선접속재(100)를 도체 압착 슬리브(400)의 정중앙으로부터 일정부분까지 돌리면서 밀어 끼운다.

[0082] 다시 말해, 압착 슬리브(400)의 정중앙으로부터 200~300㎜지점에 마킹을 하고 마킹부분까지 조립형 직선접속재(100)를 돌리면서 밀어 끼울 수 있다.

[0083] 도 15에 도시된 바와 같이, 제2방수처리 단계(S18)는 제2케이블(10b)에 도포된 실리콘 구리스를 닦아내고 차수테이프(14)를 원상태로 일정부분 까지 감아주고, 상기 조립형 직선접속재(100)의 일 부분부터 원복된 차수 테이

프(14)의 일정 부분 까지 방수처리 한다.

[0084] 즉, 조립형 직선접속재(100)의 임시 고정위치를 원복시키고, 해당 부분을 방수처리 한다.

[0085] 차수 테이프(14)는 상기 조립형 직선접속재(100)로부터 50~150㎜지점까지 원복시키는 것이 바람직하다.

[0086] 또한, 방수 테이프로 남은 상기 조립형 직선접속재(100)로부터의 끝단으로부터 차수 테이프 쪽으로 차수 테이프와 10~50㎜ 겹치게 감아주는 것이 바람직하다.

[0087] 도 16에 도시된 바와 같이, 중성선고정 단계(S19)는 케이블 중성선(12)을 원래대로 고르게 펼쳐 연동선(200)으로 고정한 후, 제2케이블(10b)의 고정된 중성선 위에서부터 케이블 외피 끝 지점에 일정 길이 연마 하고, 방수처리 한 다음, 중성선(12)을 접어서 연동선(200)으로 조립형 직선접속재(100)의 끝단으로부터 일정 거리 이격된 지점을 묶어준다.

[0088] 다시 말해, 제2케이블(10b)의 고정된 중성선 위에서부터 케이블 외피 끝 지점 10~50㎜ 가량을 연마 하고, 연동선(200)으로 조립형 직선접속재(100)의 끝단으로부터 50~100㎜ 이격된 지점을 묶어주는 것이 바람직하다.

[0089] 도 17에 도시된 바와 같이, 차폐테이프감기 단계(S20)는 차폐 테이프(500)를 제1케이블(10a)의 중성선(12) 겹친 부분 일정지점으로부터 제2케이블(10b)의 중성선(12) 겹친 부분 일정지점까지 반겹쳐 당겨 감는다. 이때, 상기 차폐 테이프(500)는 동차폐 테이프 또는 알루미늄 차폐테이프 등을 사용할 수 있다.

[0090] 다시 말해, 제1케이블(10a)의 중성선(12) 겹친 부분 10~50㎜지점으로부터 제2케이블(10b)의 중성선(12) 겹친 부분 일정10~50㎜지점까지 반겹쳐 당겨 감는 것이 바람직하다.

[0091] 도 18에 도시된 바와 같이, 외피튜브수축 단계(S21)는 자기수축형 외피튜브(300)의 중앙을 조립형 직선접속재(100)의 중앙 부분으로 옮긴 후, 조립형 직선접속재(100) 끝단에서 일정지점에 자기수축형 외피튜브(300)를 위치시키고 리드선(PE)(310)을 잡아당겨 자기수축형 외피튜브(300)를 수축시킨다.

[0092] 다시 말해, 자기수축형 외피튜브(300)가 조립형 직선접속재(100)를 덮도록 옮긴 후, 조립형 직선접속재(100) 끝단에서 10~50㎜ 지점부터 자기수축형 외피튜브(300)가 수축하도록 리드선(PE)(310)을 잡아당겨 자기수축형 외피튜브(300)를 수축시키는 것이 바람직하다.

[0093] 도 19에 도시된 바와 같이, 제3방수처리 단계(S22)는 조립형 직선접속재(100)의 양쪽 끝 부분에서 조립형 직선접속재(100) 중앙쪽 일정 부분 까지 방수처리 한다.

[0094] 다시 말해, 조립형 직선접속재(100)의 양쪽 끝 부분에서 조립형 직선접속재(100) 중앙쪽 10~50㎜ 지점으로부터 조립형 직선접속재(100) 바깥쪽으로 50~150㎜ 지점까지 방수처리 한다.

[0095] 즉, 조립형 직선접속재(100), 자기수축형 외피튜브(300), 차폐 테이프(500) 및 중성선(12) 부분을 자기융착 특성을 갖는 방수 테이프로 다시 한 번 반 겹쳐 감아 수분 침투를 방지한다.

[0096] 도 20에 도시된 바와 같이, 케이블마감 단계(S23)는 케이블(10a, 10b)양쪽 끝을 테이프로 3회 이상 반 겹쳐 감는다.

[0097] 즉, 방수 테이프가 이탈되지 않도록 PVC 테이프 등으로 보강한다.

[0098] 도 21에 도시된 바와 같이, 중성선압착 단계(S24)는 양쪽 중성선(12)을 모으고 중성선 압착 슬리브(600)로 압착한다.

[0099] 이때에도, 상기 도체 압착 슬리브(400)의 압착과 같이, 중성선 압착 슬리브(600)의 압착 순서는 중앙 부분을 먼저 압착하고, 이후 외곽으로 가면서 압착하는 것이 바람직하다.

[0100] 또한, 중성선 압착 슬리브(600)는 중앙 일정 부분이 막혀있는 것이 바람직하다.

[0101] 또, 중성선 압착 슬리브(600)는 중앙 일정 부분이 막혀있는 부분의 중앙에 도체(16)가 삽입될 홈이 형성된 것이 바람직하다.

[0102] 아울러, 중성선 압착 슬리브(600)의 압착은 압착슬리브의 중앙측으로 경사지도록 압착하는 것이 바람직하다.

[0103] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 조립형 직선접속재 시공 방법에 따라 접속이 완료되면 도 22에 도시된 된 형상이 된다.

[0104] 이를 위해 사용된 조립형 직선접속재는 도 23에 도시된 바와 같고, 도체 압착 슬리브는 도 24에 도시된 바와 같으며, 압착 슬리브는 도 25에 도시된 바와 같고, 조립형 외피피 튜브는 도 26에 도시된 바와 같다.

[0105] 도 24에 도시된 A 부분은 외부반도전층(차폐도료)에 해당되고, B 부분은 절연층에 해당되며, C 부분은 내부반도전층에 해당되고, D 부분은 외부반도전층(STRESS CONE)에 해당된다.

[0106] 즉, 도 22에 도시된 바와 같이, 도체-도체, 절연층, 반도전층, 중성선, 방수층이 모든 구간에 걸쳐 형성된다.

[0107] 도 27 내지 도 30에 도시된 바와 같이, 400SQ 내경 Φ35의 조립형 직선접속재(100)를 이용하여 본 발명의 일 실시예에 따른 조립형 직선접속재 시공 방법으로 시공을 하고 13.2kv의 전압 인가하였을 경우, 접속재 내부 반도전층의 끝 부분 제어각을 완만한 전계분포로 유도함으로써 전계 및 전위 등 전기적 물리적 특성이 우수하고 표준규격을 준수함을 확인할 수 있다.

[0108] 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.

부호의 설명

[0109]

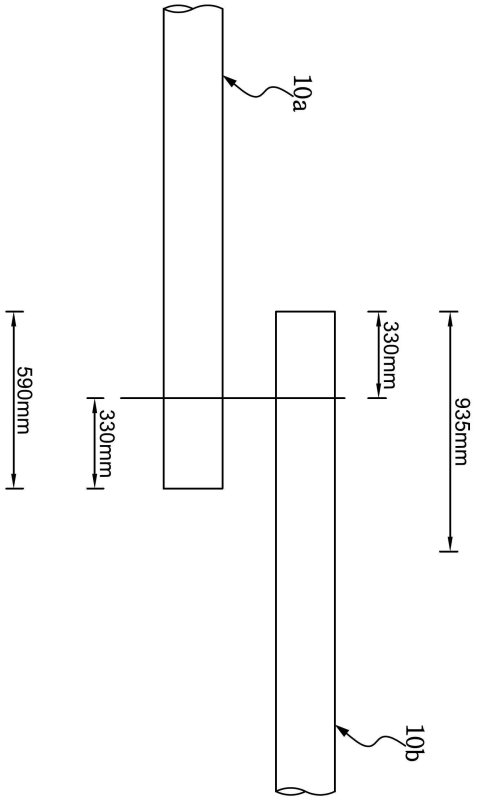
10a: 제1케이블	10b: 제2케이블
11: 외피층	12: 중성선
13: 외부 반도전층	14: 차수 테이프
15: 절연층	16: 도체
100: 조립형 직선접속재	200: 연동선
300: 자기수축형 외피튜브	310: 리드선
400: 도체 압착 슬리브	500: 차폐 테이프
600: 중성선 압착 슬리브	
S01: 외피층제거 단계	S02: 제1연동선고정 단계
S03: 중성선펼침 단계	S04: 연마 단계
S05: 제1방수처리 단계	S06: 제2연동선고정 단계
S07: 임시고정 단계	S08: 반도전층제거 단계
S09: 연필깍이 단계	S10: 세척 단계
S11: 제1구리스도포 단계	S12: 직선접속재끼움 단계
S13: 도체손질 단계	S14: 외피튜브삽입 단계
S15: 슬리브압착 단계	S16: 제2구리스도포 단계
S17: 직선접속재정위치 단계	S18: 제2방수처리 단계
S19: 중성선고정 단계	S20: 차폐테이프감기 단계
S21: 외피튜브수축 단계	S22: 제3방수처리 단계
S23: 케이블마감 단계	S24: 중성선압착 단계

도면

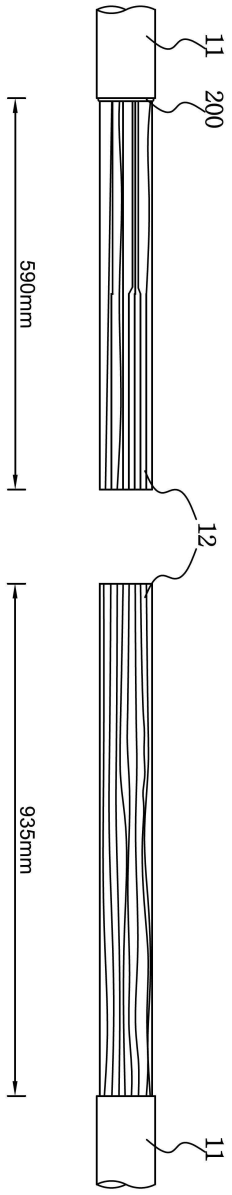
도면1


S01
외피층제거
S02
제1연동선고정
S03
중성선펼침
S04
연마
S05
제1방수처리
S06
제2연동선고정
S07
임시고정
S08
반도전층제거
S09
연필깍이
S10
세척
S11
제1구리스도포
S12
직선접속재끼움
S13
도체손질
S14
외피튜브삽입
S15
슬리브압착
S16
제2구리스도포
S17
직선접속재정위치
S18
제2방수처리
S19
중성선고정
S20
차폐테이프감기
S21
외피튜브수축
S22
제3방수처리
S23
케이블마감
S24
중성선압착

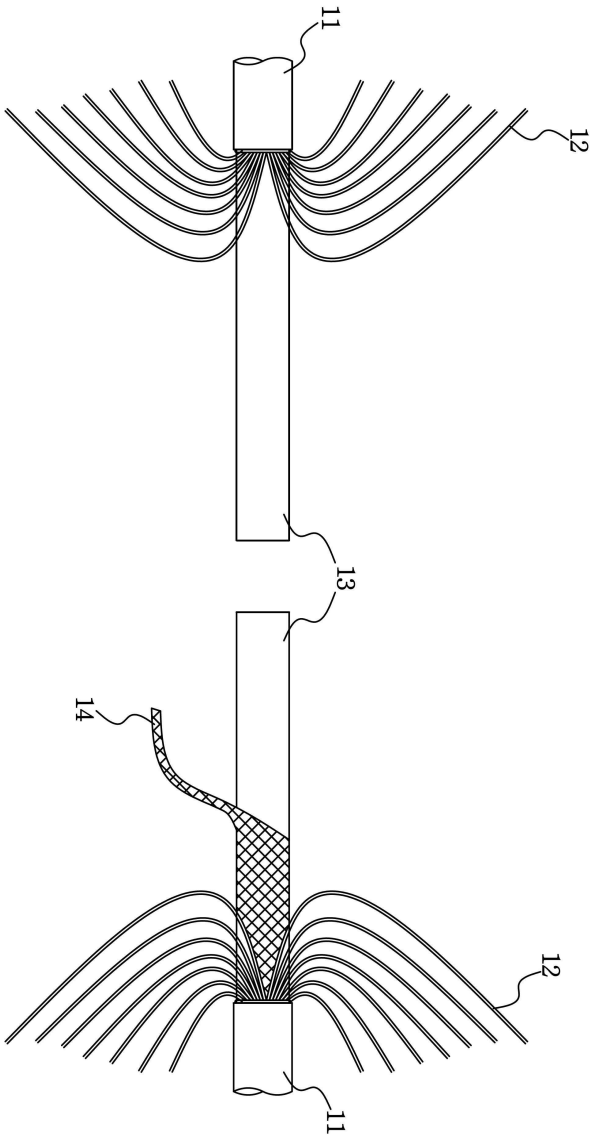
도면2



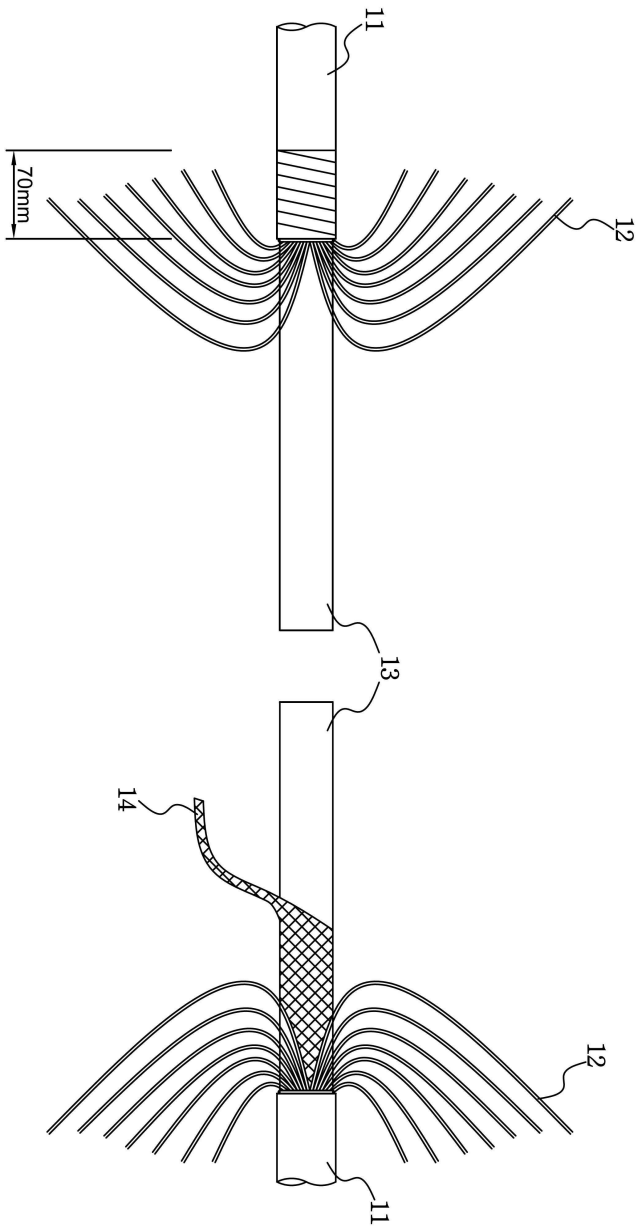
도면3



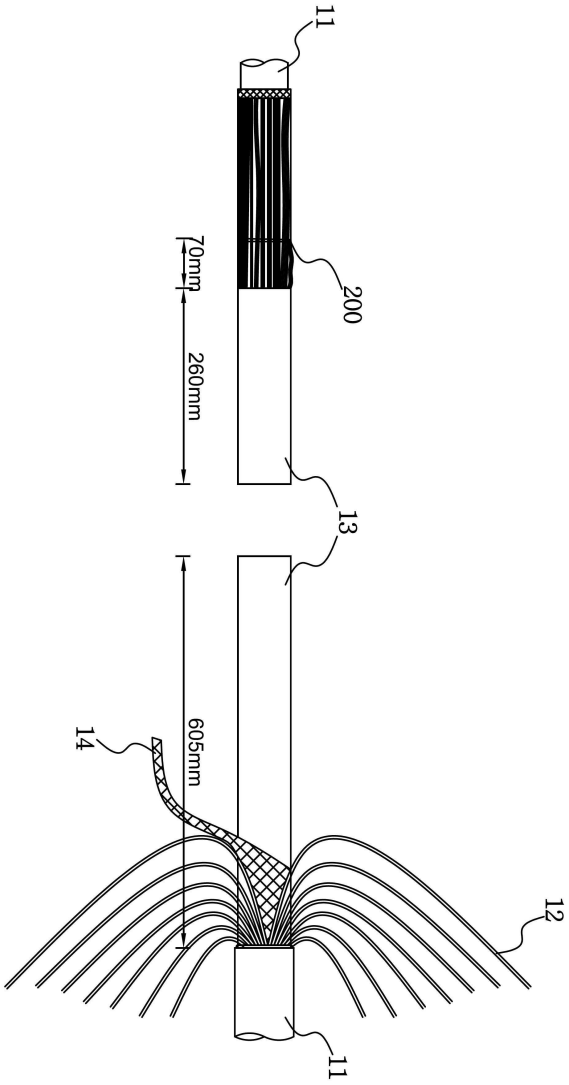
도면4



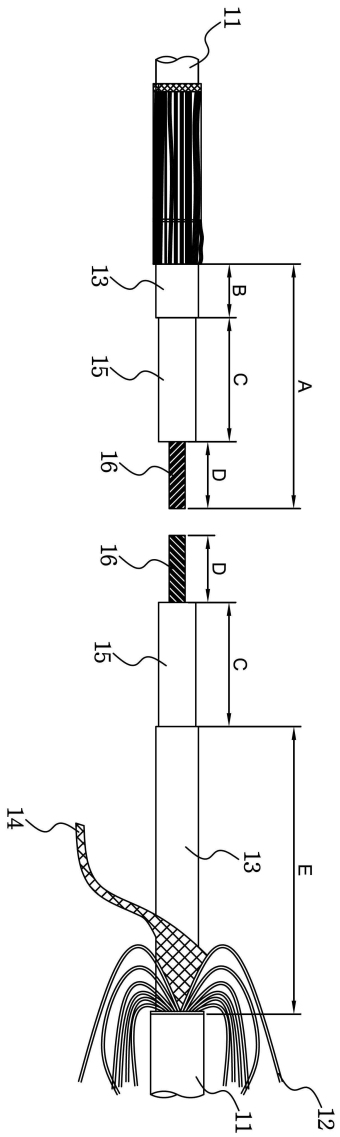
도면5



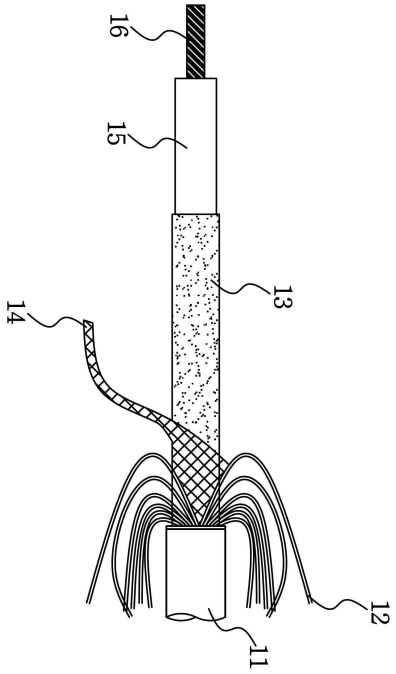
도면6



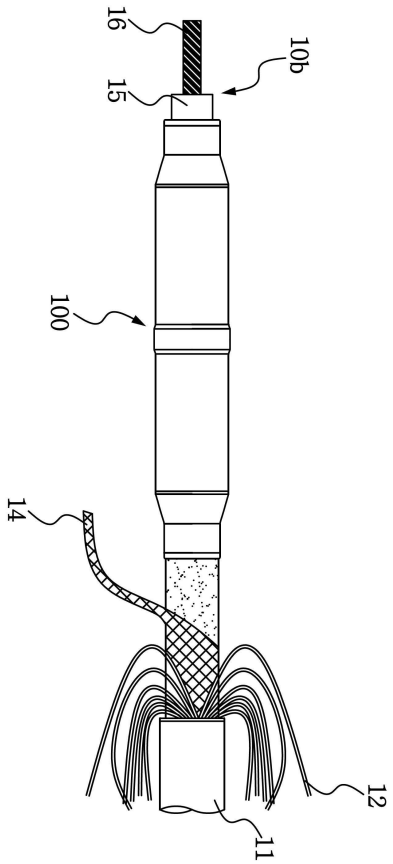
도면7



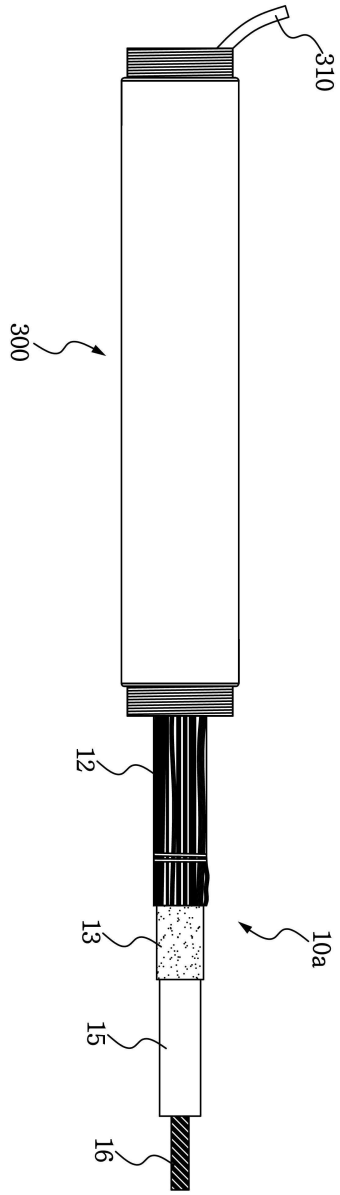
도면8



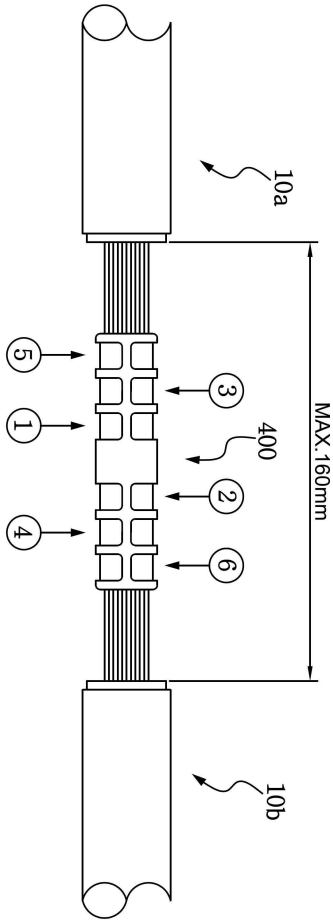
도면9



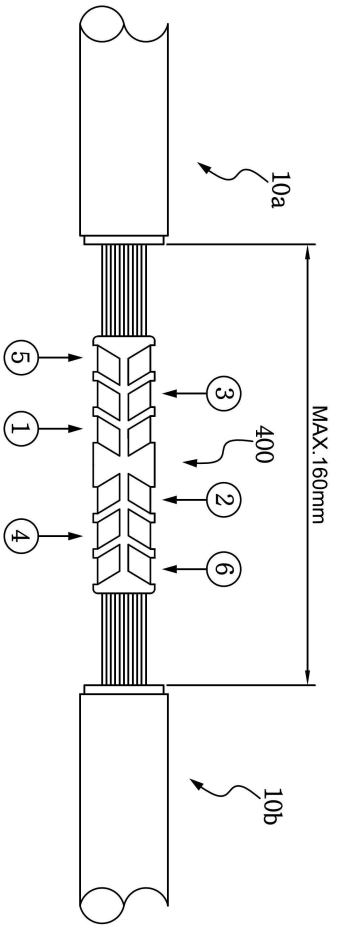
도면10



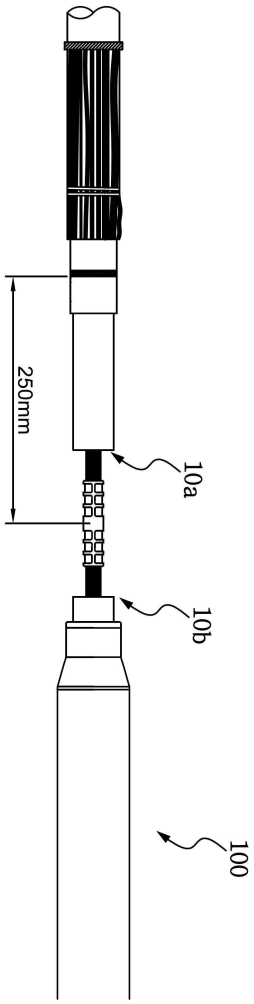
도면11



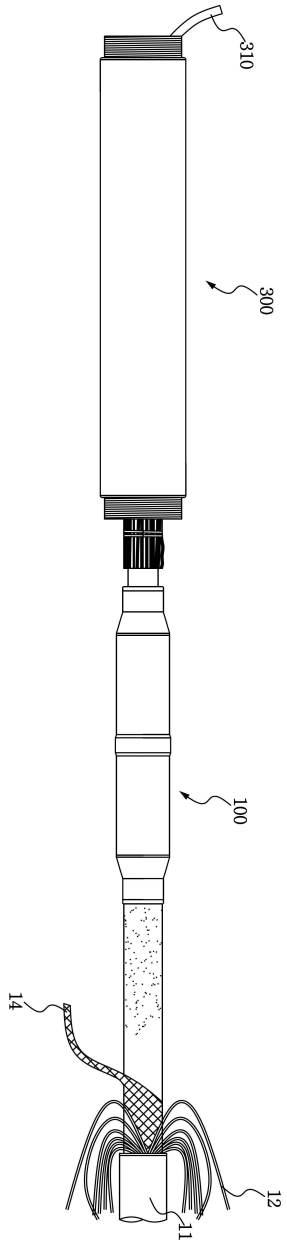
도면12



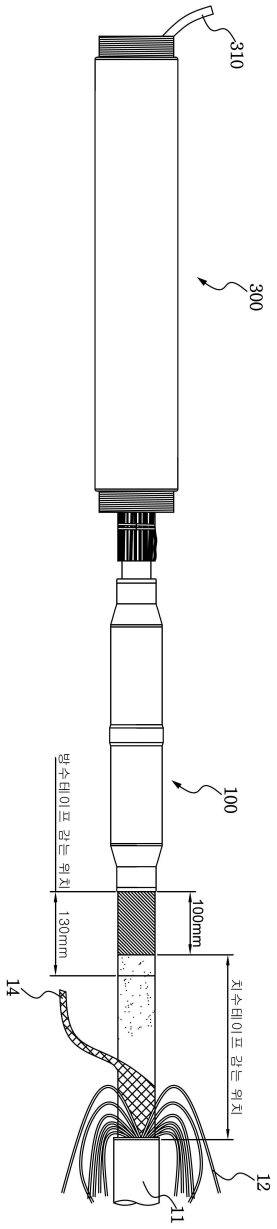
도면13



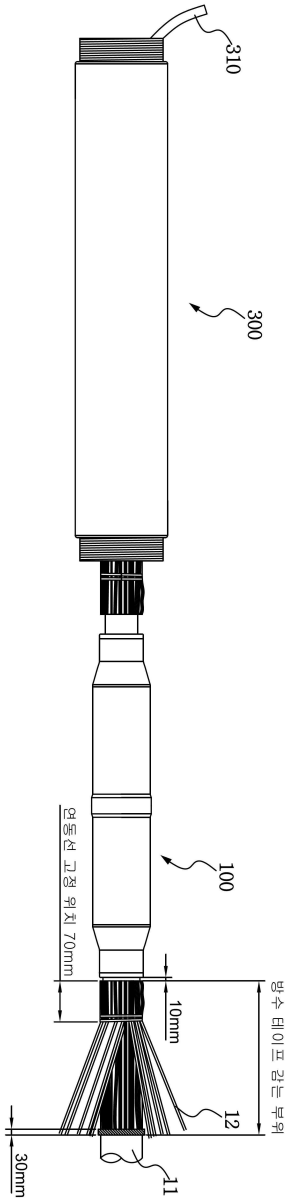
도면14



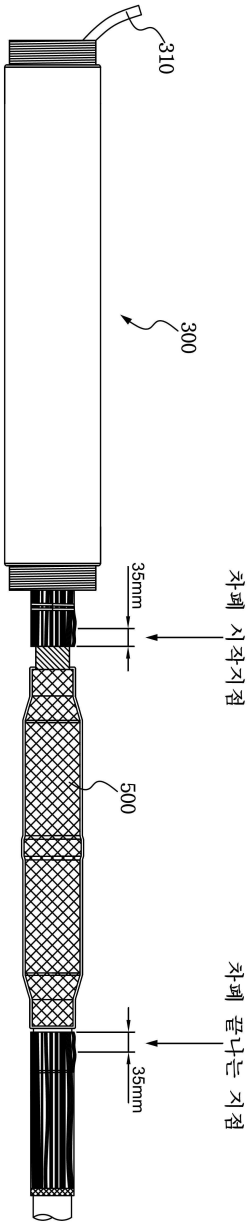
도면15



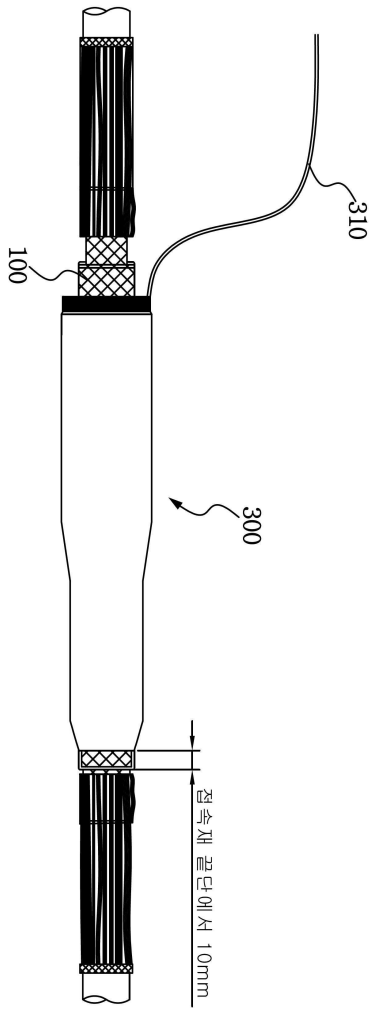
도면16



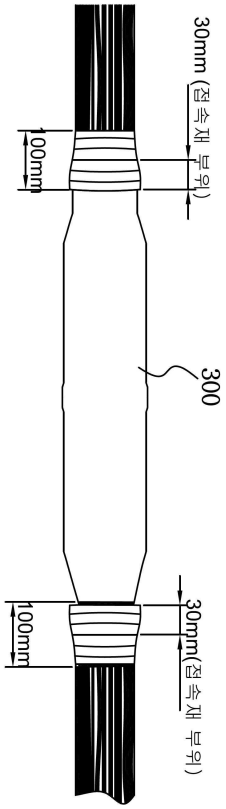
도면17



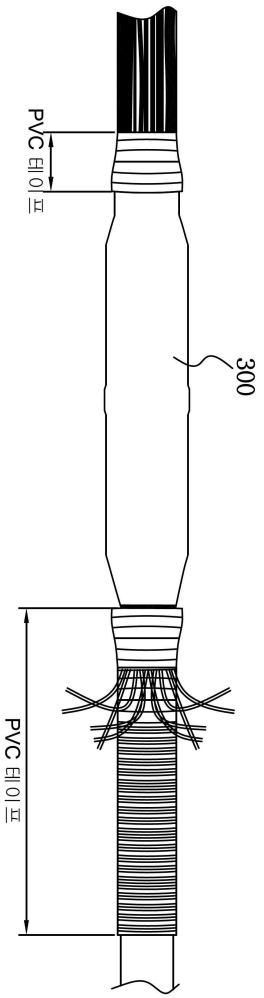
도면18



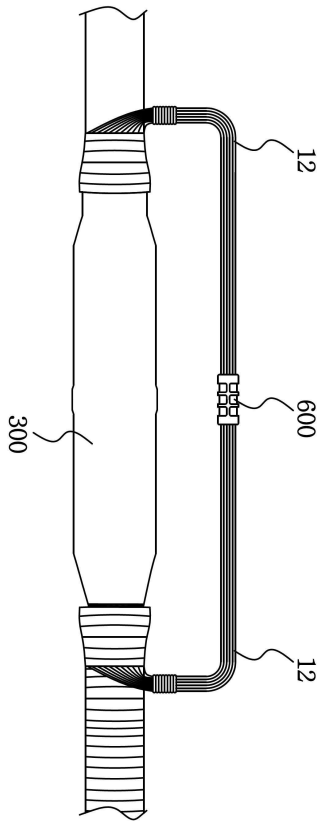
도면19



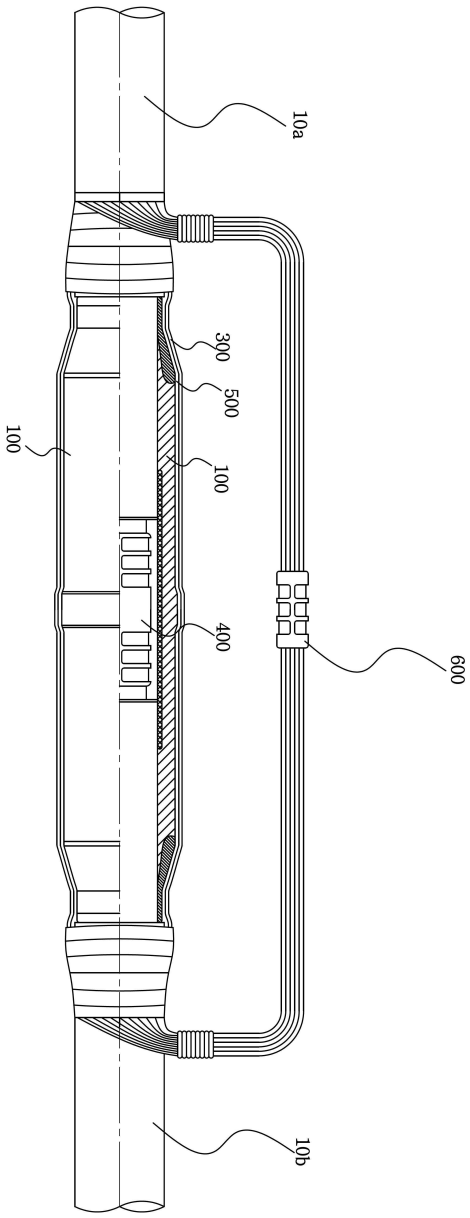
도면20



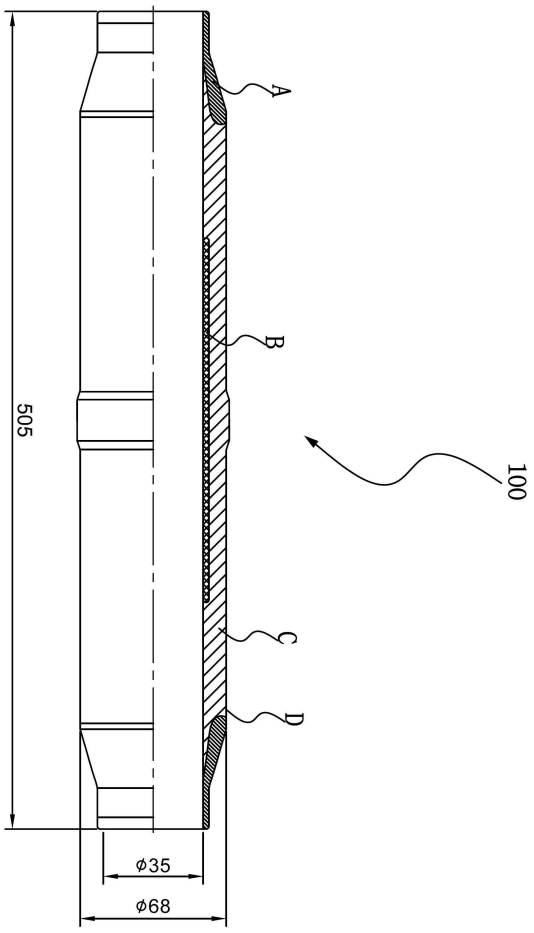
도면21



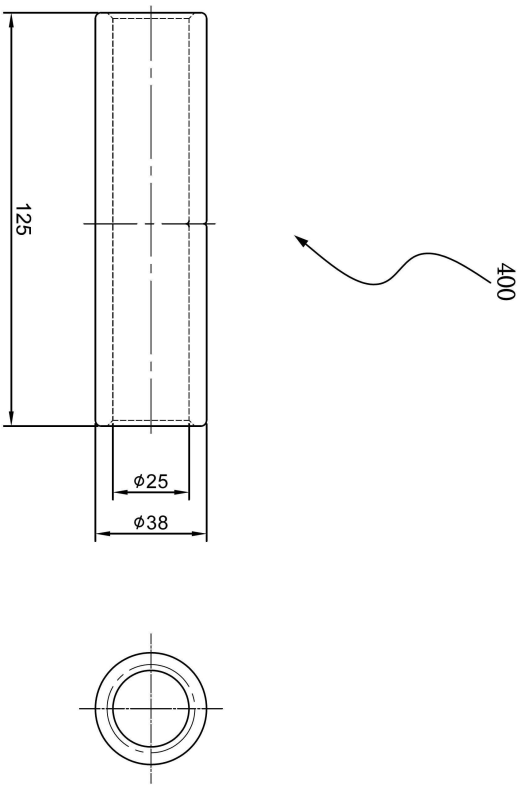
도면22



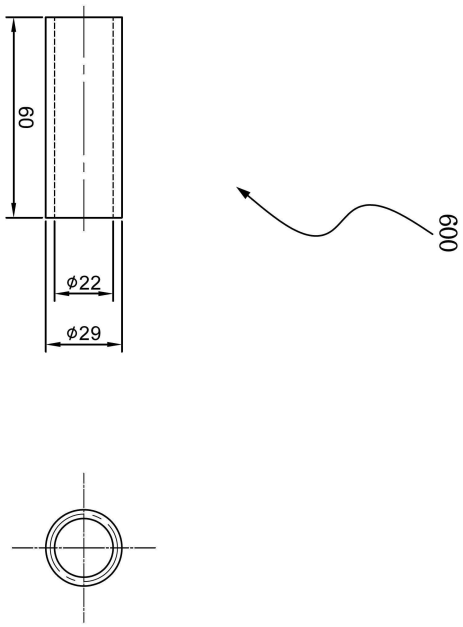
도면23



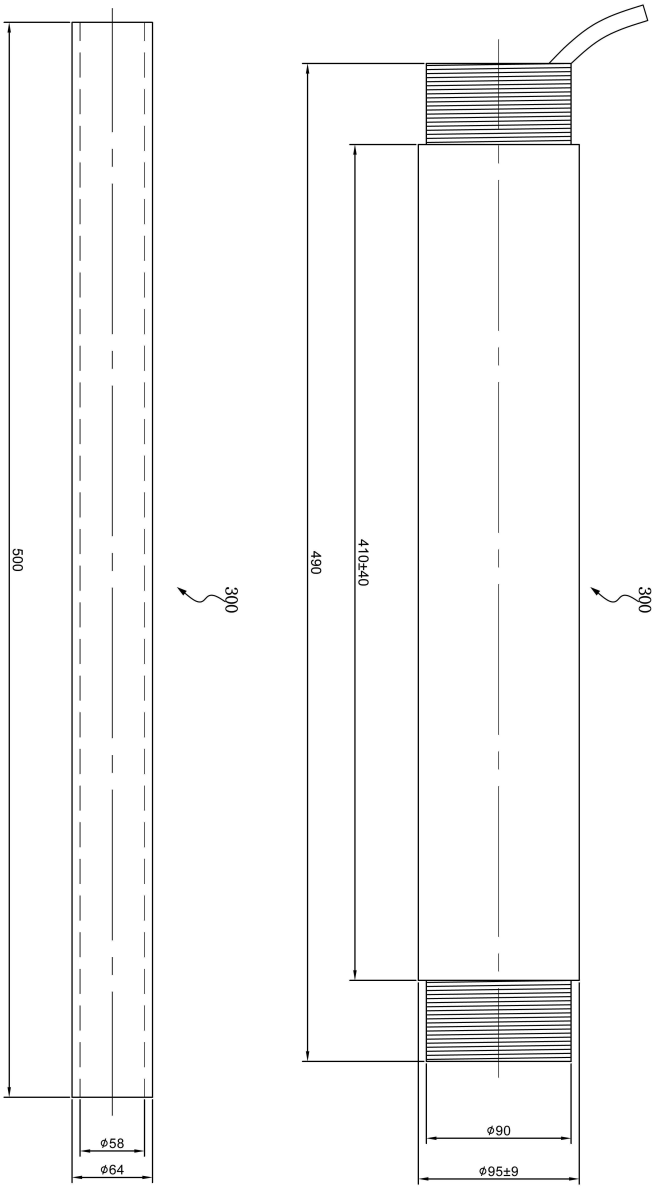
도면24



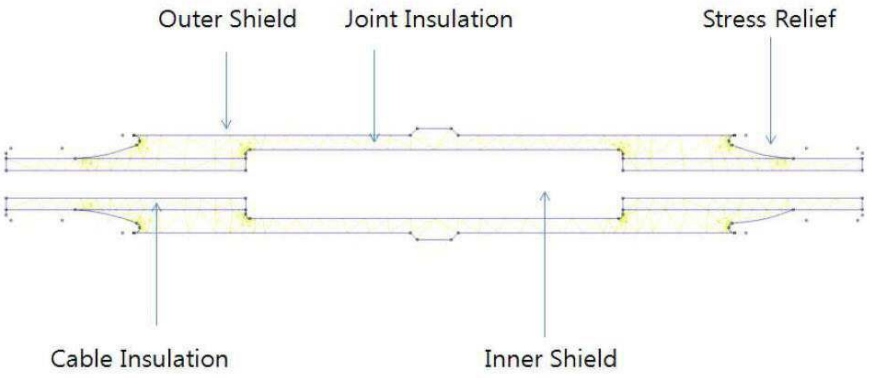
도면25



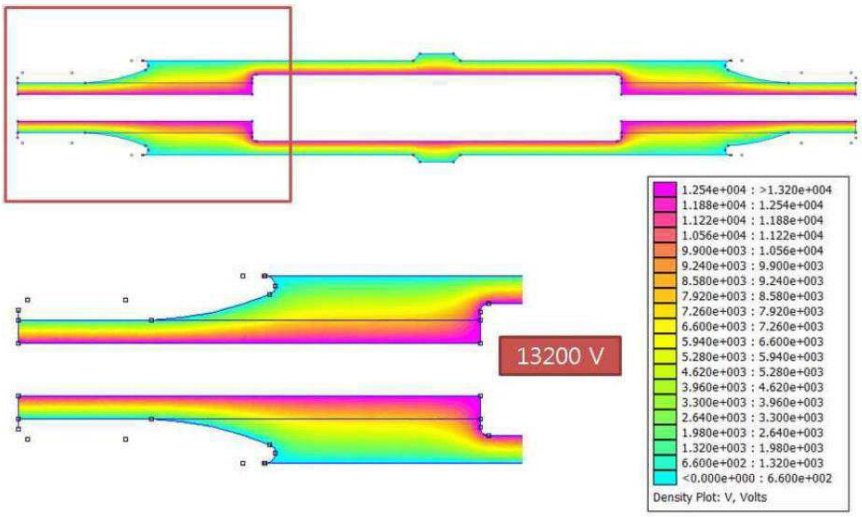
도면26


500
300
490
410±40
300
ϕ58
ϕ64
ϕ90
ϕ95±9

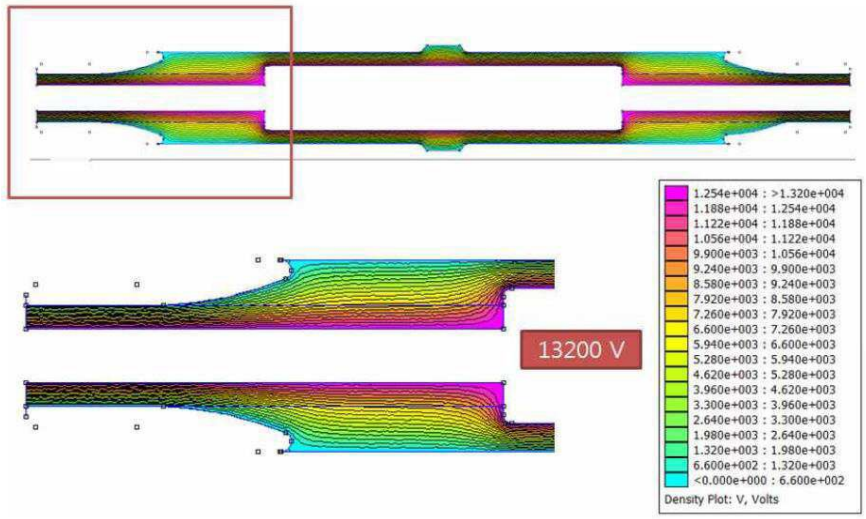
도면27


Outer Shield
Joint Insulation
Stress Relief
Cable Insulation
Inner Shield

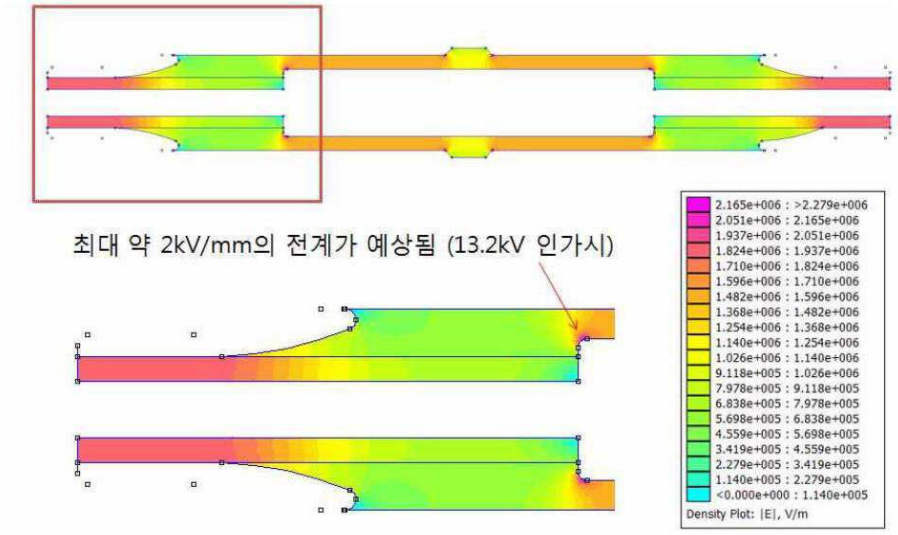
도면28


13200 V
1.254e+004 : >1.320e+004
1.188e+004 : 1.254e+004
1.122e+004 : 1.188e+004
1.056e+004 : 1.122e+004
9.900e+003 : 1.056e+004
9.240e+003 : 9.900e+003
8.580e+003 : 9.240e+003
7.920e+003 : 8.580e+003
7.260e+003 : 7.920e+003
6.600e+003 : 7.260e+003
5.940e+003 : 6.600e+003
5.280e+003 : 5.940e+003
4.620e+003 : 5.280e+003
3.960e+003 : 4.620e+003
3.300e+003 : 3.960e+003
2.640e+003 : 3.300e+003
1.980e+003 : 2.640e+003
1.320e+003 : 1.980e+003
6.600e+002 : 1.320e+003
<0.000e+000 : 6.600e+002
Density Plot: V, Volts

도면29


13200 V
1.254e+004 : >1.320e+004
1.188e+004 : 1.254e+004
1.122e+004 : 1.188e+004
1.056e+004 : 1.122e+004
9.900e+003 : 1.056e+004
9.240e+003 : 9.900e+003
8.580e+003 : 9.240e+003
7.920e+003 : 8.580e+003
7.260e+003 : 7.920e+003
6.600e+003 : 7.260e+003
5.940e+003 : 6.600e+003
5.280e+003 : 5.940e+003
4.620e+003 : 5.280e+003
3.960e+003 : 4.620e+003
3.300e+003 : 3.960e+003
2.640e+003 : 3.300e+003
1.980e+003 : 2.640e+003
1.320e+003 : 1.980e+003
6.600e+002 : 1.320e+003
<0.000e+000 : 6.600e+002
Density Plot: V, Volts

도면30


최대 약 2kV/mm의 전계가 예상됨 (13.2kV 인가시)
2.165e+006 : >2.279e+006
2.051e+006 : 2.165e+006
1.937e+006 : 2.051e+006
1.824e+006 : 1.937e+006
1.710e+006 : 1.824e+006
1.596e+006 : 1.710e+006
1.482e+006 : 1.596e+006
1.368e+006 : 1.482e+006
1.254e+006 : 1.368e+006
1.140e+006 : 1.254e+006
1.026e+006 : 1.140e+006
9.118e+005 : 1.026e+006
7.978e+005 : 9.118e+005
6.838e+005 : 7.978e+005
5.698e+005 : 6.838e+005
4.559e+005 : 5.698e+005
3.419e+005 : 4.559e+005
2.279e+005 : 3.419e+005
1.140e+005 : 2.279e+005
<0.000e+000 : 1.140e+005
Density Plot: |E|, V/m