



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0052622
(43) 공개일자 2019년05월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01R 13/52 (2006.01) H01R 13/648 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01R 13/52 (2013.01)
H01R 13/648 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0134228
(22) 출원일자 2018년11월05일
심사청구일자 2018년11월05일
(30) 우선권주장
1020170147766 2017년11월08일 대한민국(KR)

(71) 출원인
부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 신선로 365 (용당동,
부경대학교)
(72) 발명자
변기식
부산광역시 수영구 과정로85번길 70, 2동 1209호
(망미동, 망미로알베스토피아아파트)
김병각
부산광역시 연제구 배산북로 31, (연산동, 오양양
지아파트) 마동 407호
(74) 대리인
네이트특허법인

전체 청구항 수 : 총 20 항

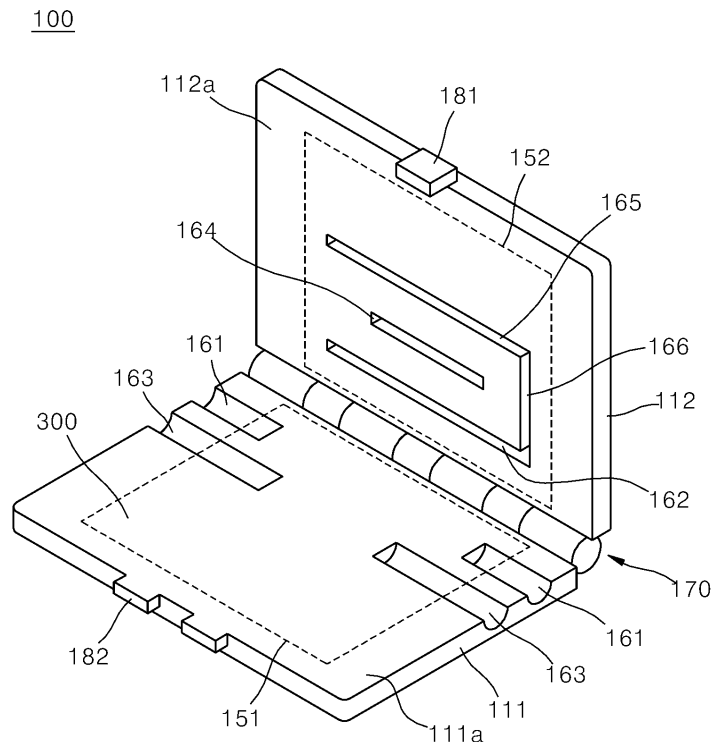
(54) 발명의 명칭 스마트 안전 접속장치

(57) 요약

본 발명은 상호 연결되는 케이블의 양 끝단을 간단한 작업에 의하여 안전하게 접속하여 연결하고, 침수 시에도 누설전류를 효과적으로 차단할 수 있는 스마트 안전 접속장치에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 안전 접속장치는 적어도 일부가 상호 면대면 결합하여 그 사이에 분리된 제1 케이블(120)과 제2 케이블(130)

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



각각을 지지하는 제1 커버부재(111) 및 제2 커버부재(112); 상기 제1 커버부재(111)와 상기 제2 커버부재(112) 사이에 배치되어, 분리된 상기 제1 케이블(120)의 양끝단을 전기적으로 연결하는 제1 도전부재(125); 상기 제1 커버부재(111)와 상기 제2 커버부재(112) 사이에 배치되어, 분리된 상기 제2 케이블(130)의 양끝단을 전기적으로 연결하는 제2 도전부재(135); 및 상기 제1 커버부재(111)와 상기 제2 커버부재(112) 사이에 배치되고, 상기 제1 도전부재(125)가 상기 제2 도전부재(135)와 상기 제3 도전부재(140)의 사이에 배치되고, 적어도 일부가 상기 제2 도전부재(135)와 전기적으로 연결되어, 상기 제1 도전부재(125)으로부터 누설되는 전기장이 외부로 누설되는 것을 상기 제2 도전부재(135)와 함께 차단하는 제3 도전부재(140)를 포함할 수 있다.

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 일부가 상호 면대면 결합하여 그 사이에 분리된 제1 케이블(120)과 제2 케이블(130) 각각을 지지하는 제1 커버부재(111) 및 제2 커버부재(112);

상기 제1 커버부재(111)와 상기 제2 커버부재(112) 사이에 배치되어, 분리된 상기 제1 케이블(120)의 양끝단을 전기적으로 연결하는 제1 도전부재(125);

상기 제1 커버부재(111)와 상기 제2 커버부재(112) 사이에 배치되어, 분리된 상기 제2 케이블(130)의 양끝단을 전기적으로 연결하는 제2 도전부재(135); 및

상기 제1 커버부재(111)와 상기 제2 커버부재(112) 사이에 배치되고, 상기 제1 도전부재(125)가 상기 제2 도전부재(135)와 상기 제3 도전부재(140)의 사이에 배치되고, 적어도 일부가 상기 제2 도전부재(135)와 전기적으로 연결되어, 상기 제1 도전부재(125)으로부터 누설되는 전기장이 외부로 누설되는 것을 상기 제2 도전부재(135)와 함께 차단하는 제3 도전부재(140)를 구비하는 스마트 안전 접속장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 도전부재(125), 상기 제2 도전부재(135), 및 상기 제3 도전부재(140)가 각각 적어도 일방향으로 연장되고,

상기 제2 도전부재(135) 및 상기 제3 도전부재(140)의 길이가 상기 제1 도전부재(125)의 길이보다 긴 스마트 안전 접속장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 케이블(120)은 상전원선이고, 상기 제2 케이블(130)은 중성선인 스마트 안전 접속장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 커버부재(111) 및 상기 제2 커버부재(112)가 절연체를 포함하여 이루어지는 스마트 안전 접속장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제2 도전부재(135)에 의하여 연결되는 상기 제2 케이블(130)의 피복 노출부의 길이가 상기 제1 도전부재(125)에 의하여 연결되는 상기 제1 케이블(120)의 피복 노출부의 길이보다 긴 스마트 안전 접속장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제2 도전부재(135)에 의하여 연결되는 상기 제2 케이블(130)의 피복 노출부의 길이와 상기 제3 도전부재(140)의 길이가 같은 스마트 안전 접속장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 도전부재(125), 상기 제2 도전부재(135), 및 상기 제3 도전부재(140)가 각각 적어도 일방향으로 연장

되고,

상기 제1 도전부재(125)에 의하여 연결되는 상기 제1 케이블(120)의 피복 노출부의 끝단부에서의 상측 또는 하측 끝단 외부에서의 전기장 벡터의 연장선이 상기 제2 도전부재(135)에 의하여 연결되는 상기 제2 케이블(130)의 피복 노출부 또는 상기 제3 도전부재(140)와 만나는 스마트 안전 접속장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제3 도전부재(140)로부터 상기 제2 도전부재(135) 또는 상기 제2 케이블(130)의 피복 노출부로 연장되고, 상기 제1 케이블(120)의 피복부를 가로질러, 상기 제3 도전부재(140)와 상기 제2 도전부재(135) 또는 상기 제2 케이블(130)을 전기적으로 연결하는 연결부재(145)를 더 구비하는 스마트 안전 접속장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제3 도전부재(140)로부터 상기 제2 도전부재(135) 또는 상기 제2 케이블(130)의 피복 노출부로 연장되고, 상기 제1 케이블(120)의 일측 피복부를 가로질러, 상기 제3 도전부재(140)와 상기 제2 도전부재(135) 또는 상기 제2 케이블(130)을 전기적으로 연결하는 제1 차폐부재(141), 및

상기 제3 도전부재(140)로부터 상기 제2 도전부재(135) 또는 상기 제2 케이블(130)의 피복 노출부로 연장되고, 상기 제1 케이블(120)의 타측 피복부를 가로질러, 상기 제3 도전부재(140)와 상기 제2 도전부재(135) 또는 상기 제2 케이블(130)을 전기적으로 연결하는 제2 차폐부재(142)를 더 구비하는 스마트 안전 접속장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제1 도전부재(125)는 기준 전류보다 과전류가 흐르면 차단되어 흐르는 전류를 차단하는 스마트 안전 접속장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 제1 도전부재(125)와 상기 제2 도전부재(135) 사이에 연결되어 상기 제2 도전부재(135)가 상기 제1 도전부재(125) 보다 더 높은 전위에 연결되면 점등되는 점등기를 더 포함하는 스마트 안전 접속장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 제1 커버부재(111) 및 상기 제2 커버부재(112) 중의 적어도 하나의 내면에 배치되는 것으로, 내부에 소화유기체가 포함되고 설정된 온도 이상에서 터지는 캡슐들을 포함하는 자동소화모듈을 더 포함하는 스마트 안전 접속장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 자동소화모듈이 상기 제1 커버부재(111)의 내면에 상기 제1 도전부재(125), 상기 제2 도전부재(135), 및 상기 제3 도전부재(140) 보다 더 넓은 영역을 커버하도록 배치되는 스마트 안전 접속장치.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 제1 커버부재(111) 및 상기 제2 커버부재(112) 중의 적어도 하나의 내면에 배치되는 자성체를 더 포함하고, 상기 자성체가 상기 제1 도전부재(125), 상기 제2 도전부재(135), 및 상기 제3 도전부재(140) 보다 더 넓은 영역을 커버하도록 배치되는 스마트 안전 접속장치.

청구항 15

적어도 일부가 상호 면대면 결합하여 그 사이에서 분리된 제1 케이블(120)과 제2 케이블(130) 각각을 지지하는 제1 커버부재(111) 및 제2 커버부재(112);

상기 제1 커버부재(111)와 상기 제2 커버부재(112) 사이에 배치되어, 분리된 상기 제1 케이블(120)의 양끝단을 전기적으로 연결하는 제1 도전부재(125);

상기 제1 커버부재(111)와 상기 제2 커버부재(112) 사이에 배치되어, 분리된 상기 제2 케이블(130)의 양끝단을 전기적으로 연결하는 제2 도전부재(135); 및

상기 제1 커버부재(111)와 상기 제2 커버부재(112) 사이에 배치되고, 적어도 일부가 상기 제2 도전부재(135)와 전기적으로 연결되어, 상기 제1 도전부재(125)으로부터 누설되는 누설전류가 외부로 누설되는 것을 상기 제2 도전부재(135)와 함께 차단하는 제3 도전부재(140)를 구비하고,

상기 제1 도전부재(125)가 상기 제2 도전부재(135)와 상기 제3 도전부재(140)의 사이에 배치되고, 상기 제1 케이블(120)은 상전원선이고, 상기 제2 케이블(130)은 중성선인 스마트 안전 접속장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 제2 도전부재(135)에 의하여 연결되는 상기 제2 케이블(130)의 피복 노출부와 상기 제3 도전부재(140)를 연결하여, 상기 제1 도전부재(125)에 의하여 연결되는 상기 제1 케이블(120)의 피복 노출부를 폐곡선을 이루며 둘러싸는 차폐부재들(141, 142)을 더 구비하는 스마트 안전 접속장치.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 제1 커버부재(111) 및 상기 제2 커버부재(112) 중의 적어도 어느 하나의 내면에 상기 제1 도전부재(125), 상기 제2 도전부재(135), 및 상기 제3 도전부재(140) 중의 적어도 어느 하나가 소정 깊이로 안착되도록 하는 안착홈이 형성되는 스마트 안전 접속장치.

청구항 18

제15항에 있어서,

상기 제1 커버부재(111) 및 상기 제2 커버부재(112) 중의 적어도 어느 하나의 내면에 상기 제1 케이블(120) 및 상기 제2 케이블(130) 중의 적어도 어느 하나가 소정 깊이로 안착되도록 하는 안착홈이 형성되는 스마트 안전 접속장치.

청구항 19

제15항에 있어서,

상기 제1 커버부재(111) 및 상기 제2 커버부재(112)의 서로를 향하는 면 사이에 기밀을 유지하도록 삽입되는 가스켓을 더 구비하는 스마트 안전 접속장치.

청구항 20

제15항에 있어서,

상기 제1 커버부재(111)의 내면에 볼록면이 형성되고, 상기 제2 커버부재(112)의 내면에는 상기 볼록면과 정합되는 오목면이 형성되는 스마트 안전 접속장치.

발명의 설명**기술 분야**

본 발명은 스마트 안전 접속장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 상호 연결되는 케이블의 양 끝단을 간단한 작

업에 의하여 안전하게 접속하여 연결하는 스마트 안전 접속장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로, 산업과 가정 등에서 사용되는 전기 제품의 경우 기술의 고도화로 인해 많은 부품들이 전기 제품 내부에 포함되며, 각 부품들은 전선을 상호 연결함으로써 사용된다. 또한, 자동차 기술이 발전함에 따라 자동차 내부에 다양한 전기 회로가 포함되고 있으며, 특히 전기자동차 등 전기수송 시스템의 발달로 인해 시스템 내부에서 고 전력을 사용하는 것이 불가피하게 되었다. 이에 따라, 전기 수송시스템 내부에는 여러 전선들이 마련되며, 각 전선들은 전기선 접속단자를 통해 상호 연결되었다.
- [0003] 하지만, 종래의 전기선 접속단자는 단순히 전선을 상호 연결하기 위해 각 전선을 고정시키는 기능만을 가짐에 따라, 전기선 접속단자의 침수 또는 습기에 노출 등으로 인하여 전선 주변의 절연 환경이 변화하게 되면 전선 상호간의 단락 전류가 발생하거나 전기선 접속단자 외부로 전류가 누설되는 일이 종종 발생하였다.
- [0004] 또한, 전선의 안전을 위한 차단기가 고장이 나면, 누설 전류로 인해 감전 사고가 발생하여 인명사고의 우려가 커지고, 또한 전선들 사이에 단락 전류가 발생하여 전선내의 발열로 인하여 화재의 염려도 커지게 된다.
- [0005] 이러한 문제를 해결하기 위해 결선 부분에 별도의 방수처리를 하거나 절연 테이프를 감는 방법이 사용되었으나, 그 방수 처리가 불완전하거나 작업이 복잡하거나 비용이 많이 소요되는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-1441366호
(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 제10-1530971호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 상호 연결되는 케이블의 양 끝단을 간단한 작업에 의하여 안전하게 접속하여 연결하고, 침수 시에도 누설전류를 효과적으로 차단할 수 있는 스마트 안전 접속장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.
- [0008] 다만, 본 발명의 목적은 상기에 언급된 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 안전 접속장치는 적어도 일부가 상호 면대면 결합하여 그 사이에 분리된 제1 케이블(120)과 제2 케이블(130) 각각을 지지하는 제1 커버부재(111) 및 제2 커버부재(112); 상기 제1 커버부재(111)와 상기 제2 커버부재(112) 사이에 배치되어, 분리된 상기 제1 케이블(120)의 양끝단을 전기적으로 연결하는 제1 도전부재(125); 상기 제1 커버부재(111)와 상기 제2 커버부재(112) 사이에 배치되어, 분리된 상기 제2 케이블(130)의 양끝단을 전기적으로 연결하는 제2 도전부재(135); 및 상기 제1 커버부재(111)와 상기 제2 커버부재(112) 사이에 배치되고, 상기 제1 도전부재(125)가 상기 제2 도전부재(135)와 상기 제3 도전부재(140)의 사이에 배치되고, 적어도 일부가 상기 제2 도전부재(135)와 전기적으로 연결되어, 상기 제1 도전부재(125)으로부터 누설되는 전기장이 외부로 누설되는 것을 상기 제2 도전부재(135)와 함께 차단하는 제3 도전부재(140)를 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 제1 도전부재(125), 상기 제2 도전부재(135), 및 상기 제3 도전부재(140)가 각각 적어도 일방향으로 연장되고, 상기 제2 도전부재(135) 및 상기 제3 도전부재(140)의 길이가 상기 제1 도전부재(125)의 길이보다 길게 될 수 있다.
- [0011] 상기 제1 케이블(120)은 상전원선이고, 상기 제2 케이블(130)은 중성선이 될 수 있다.
- [0012] 상기 제1 커버부재(111) 및 상기 제2 커버부재(112)가 절연체를 포함하여 이루어 질 수 있다.

- [0013] 상기 제2 도전부재(135)에 의하여 연결되는 상기 제2 케이블(130)의 피복 노출부의 길이가 상기 제1 도전부재(125)에 의하여 연결되는 상기 제1 케이블(120)의 피복 노출부의 길이보다 길게 될 수 있다.
- [0014] 상기 제2 도전부재(135)에 의하여 연결되는 상기 제2 케이블(130)의 피복 노출부의 길이와 상기 제3 도전부재(140)의 길이가 같게 될 수 있다.
- [0015] 상기 제1 도전부재(125), 상기 제2 도전부재(135), 및 상기 제3 도전부재(140)가 각각 적어도 일방향으로 연장되고, 상기 제1 도전부재(125)에 의하여 연결되는 상기 제1 케이블(120)의 피복 노출부의 끝단부에서의 상측 또는 하측 끝단 외부에서의 전기장 벡터의 연장선이 상기 제2 도전부재(135)에 의하여 연결되는 상기 제2 케이블(130)의 피복 노출부 또는 상기 제3 도전부재(140)와 만나게 될 수 있다.
- [0016] 상기 제3 도전부재(140)로부터 상기 제2 도전부재(135) 또는 상기 제2 케이블(130)의 피복 노출부로 연장되고, 상기 제1 케이블(120)의 피복부를 가로질러, 상기 제3 도전부재(140)와 상기 제2 도전부재(135) 또는 상기 제2 케이블(130)을 전기적으로 연결하는 연결부재(145)를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 제3 도전부재(140)로부터 상기 제2 도전부재(135) 또는 상기 제2 케이블(130)의 피복 노출부로 연장되고, 상기 제1 케이블(120)의 일측 피복부를 가로질러, 상기 제3 도전부재(140)와 상기 제2 도전부재(135) 또는 상기 제2 케이블(130)을 전기적으로 연결하는 제1 차폐부재(141), 및 상기 제3 도전부재(140)로부터 상기 제2 도전부재(135) 또는 상기 제2 케이블(130)의 피복 노출부로 연장되고, 상기 제1 케이블(120)의 타측 피복부를 가로질러, 상기 제3 도전부재(140)와 상기 제2 도전부재(135) 또는 상기 제2 케이블(130)을 전기적으로 연결하는 제2 차폐부재(142)를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 제1 도전부재(125)는 기준 전류보다 과전류가 흐르면 과단되어 흐르는 전류를 차단할 수 있다.
- [0019] 상기 제1 도전부재(125)와 상기 제2 도전부재(135) 사이에 연결되어 상기 제2 도전부재(135)가 상기 제1 도전부재(125) 보다 더 높은 전위에 연결되면 점등되는 점등기를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 제1 커버부재(111) 및 상기 제2 커버부재(112) 중의 적어도 하나의 내면에 배치되는 것으로, 내부에 소화유기체가 포함되고 설정된 온도 이상에서 터지는 캡슐들을 포함하는 자동소화모듈을 더 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 자동소화모듈이 상기 제1 커버부재(111)의 내면에 상기 제1 도전부재(125), 상기 제2 도전부재(135), 및 상기 제3 도전부재(140) 보다 더 넓은 영역을 커버하도록 배치될 수 있다.
- [0022] 상기 제1 커버부재(111) 및 상기 제2 커버부재(112) 중의 적어도 하나의 내면에 배치되는 자성체를 더 포함하고, 상기 자성체가 상기 제1 도전부재(125), 상기 제2 도전부재(135), 및 상기 제3 도전부재(140) 보다 더 넓은 영역을 커버하도록 배치될 수 있다.
- [0023] 본 발명의 다른 실시예에 따른 스마트 안전 접속장치는 적어도 일부가 상호 면대면 결합하여 그 사이에서 분리된 제1 케이블(120)과 제2 케이블(130) 각각을 지지하는 제1 커버부재(111) 및 제2 커버부재(112); 상기 제1 커버부재(111)와 상기 제2 커버부재(112) 사이에 배치되어, 분리된 상기 제1 케이블(120)의 양끝단을 전기적으로 연결하는 제1 도전부재(125); 상기 제1 커버부재(111)와 상기 제2 커버부재(112) 사이에 배치되어, 분리된 상기 제2 케이블(130)의 양끝단을 전기적으로 연결하는 제2 도전부재(135); 및 상기 제1 커버부재(111)와 상기 제2 커버부재(112) 사이에 배치되고, 적어도 일부가 상기 제2 도전부재(135)와 전기적으로 연결되어, 상기 제1 도전부재(125)으로부터 누설되는 누설전류가 외부로 누설되는 것을 상기 제2 도전부재(135)와 함께 차단하는 제3 도전부재(140)를 구비하고, 상기 제1 도전부재(125)가 상기 제2 도전부재(135)와 상기 제3 도전부재(140)의 사이에 배치되고, 상기 제1 케이블(120)은 상전원선이고, 상기 제2 케이블(130)은 중성선이 될 수 있다.
- [0024] 상기 제2 도전부재(135)에 의하여 연결되는 상기 제2 케이블(130)의 피복 노출부와 상기 제3 도전부재(140)를 연결하여, 상기 제1 도전부재(125)에 의하여 연결되는 상기 제1 케이블(120)의 피복 노출부를 폐곡선을 이루며 둘러싸는 차폐부재들(141, 142)을 더 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 제1 커버부재(111) 및 상기 제2 커버부재(112) 중의 적어도 어느 하나의 내면에 상기 제1 도전부재(125), 상기 제2 도전부재(135), 및 상기 제3 도전부재(140) 중의 적어도 어느 하나가 소정 깊이로 안착되도록 하는 안착홈이 형성될 수 있다.
- [0026] 상기 제1 커버부재(111) 및 상기 제2 커버부재(112) 중의 적어도 어느 하나의 내면에 상기 제1 케이블(120) 및 상기 제2 케이블(130) 중의 적어도 어느 하나가 소정 깊이로 안착되도록 하는 안착홈이 형성될 수 있다.
- [0027] 상기 제1 커버부재(111) 및 상기 제2 커버부재(112)의 서로를 향하는 면 사이에 기밀을 유지하도록 삽입되는 가

스켓을 더 포함할 수 있다.

[0028] 상기 제1 커버부재(111)의 내면에 볼록면이 형성되고, 상기 제2 커버부재(112)의 내면에는 상기 볼록면과 정합되는 오목면이 형성될 수 있다.

발명의 효과

[0029] 본 발명에 따르면, 상호 연결되는 케이블의 양 끝단을 간단한 작업에 의하여 안전하게 접속하여 연결하고, 침수 시에도 누설전류를 효과적으로 차단할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석 되어서는 아니 된다.

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 스마트 안전 접속장치를 개략적으로 도시한 사시도이다.

도 2는 도 1의 스마트 안전 접속장치의 단자 하우징이 펼친 상태에서의 평면도이다.

도 3은 도 1의 스마트 안전 접속장치의 단자 하우징이 닫힌 상태에서의 평면도이다.

도 4는 도 1의 스마트 안전 접속장치에 의하여 접속되는 제1 케이블과 제2 케이블을 나타내는 평면도이다.

도 5는 도 1의 스마트 안전 접속장치의 단자 하우징이 닫힌 상태에서 단자 하우징 내부의 전기적 연결 상태를 설명하기 위한 도면이다.

도 6 및 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 스마트 안전 접속장치를 개략적으로 도시한 도면들이다.

도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 스마트 안전 접속장치를 개략적으로 도시한 사시도이다.

도 9는 도 8의 스마트 안전 접속장치의 단자 하우징이 펼친 상태에서의 평면도이다.

도 10은 도 8의 스마트 안전 접속장치의 단자 하우징이 닫힌 상태에서의 평면도이다.

도 11은 도 8의 스마트 안전 접속장치에 의하여 접속되는 제1 케이블, 제2 케이블, 및 접지 케이블을 나타내는 평면도이다.

도 12는 도 8의 스마트 안전 접속장치의 단자 하우징이 닫힌 상태에서 단자 하우징 내부의 전기적 연결 상태를 설명하기 위한 도면이다.

도 13 및 도 14는 본 발명의 제4 실시예에 따른 스마트 안전 접속장치를 개략적으로 도시한 도면들이다.

도 15는 본 발명에 따른 스마트 안전 접속장치에 포함되는 자동소화모듈을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 16은 본 발명에 따른 스마트 안전 접속장치의 누설 전류 차단 원리를 설명하기 위한 도면이다.

도 17은 본 발명에 따른 스마트 안전 접속장치에 대하여 중성선과 상전원선을 같은 크기로 평행하게 배치한 경우의 전기장 세기의 분포를 개략적으로 표시한 도면이다.

도 18은 도 17의 경우에 전기장 벡터의 분포를 개략적으로 표시한 도면이다.

도 19는 본 발명에 따른 스마트 안전 접속장치에 대하여 중성선과 상전원선을 다른 크기로 평행하게 배치한 경우의 전기장 세기의 분포를 개략적으로 표시한 도면이다.

도 20은 도 19의 경우에 전기장 벡터의 분포를 개략적으로 표시한 도면이다.

도 21은 본 발명에 따른 스마트 안전 접속장치에 대하여 중성선과 상전원선을 같은 크기로 평행하게 배치하고, 좌우로 차단부재로 둘러싸는 경우의 전기장 세기의 분포를 개략적으로 표시한 도면이다.

도 22는 도 21의 경우에 전기장 벡터의 분포를 개략적으로 표시한 도면이다.

도 23은 본 발명에 따른 스마트 안전 접속장치에 대하여 중성선과 상전원선을 다른 크기로 평행하게 배치하고, 좌우로 차단부재로 둘러싸는 경우의 전기장 세기의 분포를 개략적으로 표시한 도면이다.

도 24는 도 23의 경우에 전기장 벡터의 분포를 개략적으로 표시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대해서 설명한다. 또한, 이하에 설명하는 실시예는 특허청 구범위에 기재된 본 발명의 내용을 부당하게 한정하지 않으며, 본 발명의 실시예에서 설명되는 구성 전체가 본 발명의 해결 수단으로서 필수적이라고는 할 수 없다. 하나의 실시예에 적용되는 구성요소는 특별한 언급이 없더라도 다른 실시예에서도 적용될 수 있다.
- [0032] 도 1 내지 도 5에는 본 발명의 제1 실시예에 따른 스마트 안전 접속장치(100)가 도시되어 있다.
- [0033] 스마트 안전 접속장치(100)는 외부 전원(예를 들어, 직류 전원 또는 상용 전원)과 각종 부하를 전기적으로 연결하는 기능을 수행하는 전기선 접속단자가 될 수 있으며, 제1 실시예 및 제2 실시예는 직류 배선인 경우이고, 제3 실시예 및 제4 실시예는 교류 배선인 경우에 해당할 수 있다. 다만, 본 발명은 이에 한정되지 아니하고, 제1 실시예 및 제2 실시예가 교류 배선인 경우도 가능하다.
- [0034] 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 안전 접속장치(100)는 단자 하우징(110)과 단자 하우징(110) 내부에 배치되는 제1 도전부재(125), 제2 도전부재(135), 및 제3 도전부재(140)를 포함할 수 있다. 스마트 안전 접속장치(100)는 분리된 제1 케이블(120)의 양단을 전기적으로 연결하고, 분리된 제2 케이블(130)의 양단을 전기적으로 연결하고, 분리된 제1 케이블(120)의 연결부에서 누설되는 누설 전류가 외부로 누설되는 것을 차단할 수 있다.
- [0035] 이때, 스마트 안전 접속장치(100)는 제1 케이블(120)의 연결부에서 누설되는 전기장을 차단함으로써, 그 연결부에서 누설되는 누설 전류가 외부로 누설되는 것을 차단할 수 있다. 특히, 스마트 안전 접속장치(100)는 침수 시에도 물을 통하여 누설되는 전기장을 차단하여, 침수 시에 물을 통하여 전류가 누설되는 것을 차단할 수 있다.
- [0036] 단자 하우징(110)은 적어도 일부가 상호 면대면 결합하여 그 사이에 분리된 제1 케이블(120)과 제2 케이블(130) 각각을 지지하는 제1 커버부재(111) 및 제2 커버부재(112)를 포함할 수 있다. 제1 도전부재(125) 및 제2 도전부재(135)는 분리된 제1 케이블(120)과 제2 케이블(130) 각각의 연결부들을 서로 연결할 수 있다.
- [0037] 제1 도전부재(125)는 분리된 제1 케이블(120)의 각각의 양 끝단부와 연결되어 분리된 제1 케이블(120)을 전기적으로 연결할 수 있다. 제2 도전부재(135)는 분리된 제2 케이블(130)의 각각의 양 끝단부와 연결되어 분리된 제2 케이블(130)을 전기적으로 연결할 수 있다.
- [0038] 제1 커버부재(111) 및 제2 커버부재(112) 사이에는 분리된 제1 케이블(120)의 피복되지 않는 피복 노출부(121, 123)와 제1 도전부재(125)가 지지될 수 있다. 이때, 제1 케이블(120)의 피복되지 않는 피복 노출부(121, 123)와 제1 도전부재(125)는 제1 연결부가 될 수 있다.
- [0039] 제1 커버부재(111) 및 제2 커버부재(112) 사이에는 분리된 제2 케이블(130)의 피복되지 않는 피복 노출부(131, 133)와 제2 도전부재(135)가 지지될 수 있다. 이때, 제2 케이블(130)의 피복되지 않는 피복 노출부(131, 133)와 제2 도전부재(135)는 제2 연결부가 될 수 있다.
- [0040] 이때, 제1 커버부재(111) 및 제2 커버부재(112) 사이에 노출된 제1 연결부로부터 전기장이 누설될 수 있으며, 그에 따라 누설 전류가 발생할 수 있다. 특히, 침수 등에 의하여 제1 커버부재(111) 및 제2 커버부재(112) 사이에 물 등의 유체가 침투될 때에는 그 사이에 침투된 유체를 통하여 전기장이 누설될 수 있으며, 그에 따라 누설 전류가 발생할 수 있다.
- [0041] 이 경우, 스마트 안전 접속장치(100)는 상기 제2 연결부와 제3 도전부재(140)에 의하여 제1 연결부를 통하여 누설되는 전기장을 차단하고, 그에 따라 제1 연결부를 통하여 누설되는 전류를 차단할 수 있게 된다.
- [0042] 제1 도전부재(125)는 제1 커버부재(111)와 제2 커버부재(112) 사이에 배치되어, 분리된 제1 케이블(120)의 양끝단을 전기적으로 연결할 수 있다. 제2 도전부재(135)는 제1 커버부재(111)와 제2 커버부재(112) 사이에 배치되어, 분리된 제2 케이블(130)의 양끝단을 전기적으로 연결할 수 있다.
- [0043] 제3 도전부재(140)는 제1 커버부재(111)와 제2 커버부재(112) 사이에 배치되고, 상기 제1 도전부재(125)가 상기 제2 도전부재(135)와 상기 제3 도전부재(140)의 사이에 배치될 수 있다. 이때, 제3 도전부재(140)는 적어도 일부가 제2 도전부재(135)와 전기적으로 연결되어, 제1 도전부재(125)으로부터 누설되는 전기장이 외부로 누설되는 것을 제2 도전부재(135)와 함께 차단할 수 있다. 그에 따라, 일 측에서는 제2 연결부가 제1 연결부로부터 누설되는 누설 전류를 차단하고, 다른 일 측에서는 제3 도전부재(140)가 제1 연결부로부터 누설되는 누설 전류를

차단할 수 있다.

- [0044] 제1 케이블(120) 및 제2 케이블(130)은 단자 하우징(110) 내부를 관통하도록 배치되고, 제2 케이블(130)은 제1 케이블(120)과 소정 간격으로 떨어져 배치될 수 있다. 제3 도전부재(140)는 단자 하우징(110) 내부에서 연결부재(145)를 통하여 제2 케이블(130)과 전기적으로 연결되며, 연결부재(145)가 제1 케이블(120)과 전기적으로 분리되어 교차하도록 배치될 수 있다.
- [0045] 제1 케이블(120)은 제2 케이블(130)보다 높은 전위를 갖도록 마련될 수 있다. 즉, 전기선 접속단자가 부하와 외부 전원을 연결한 상태에서, 전기선 접속단자로 전원이 공급되면, 제1 케이블(120)은 제2 케이블(130)보다 높은 전위를 갖도록 연결될 수 있다. 예를 들어, 제2 케이블(130)은 1V의 전위를 가질 수 있으며, 제1 케이블(120)은 101V의 전위를 가질 수 있다. 또한, 제1 케이블(120)이 고전위(high electric potential) 케이블이 되고, 제2 케이블(130)은 저전위(low electric potential) 케이블이 될 수 있다.
- [0046] 이때, 제1 케이블(120) 및 제2 케이블(130)에는 교류 전류가 흐를 수 있으며, 제1 케이블(120)은 상전원선이고, 상기 제2 케이블(130)은 중성선이 될 수 있다. 이때, 중성선은 상전원선과 함께 전기회로를 구성하여 부하에 전류를 공급하게 된다. 이때, 중성선은 전기회로의 일부로 전기회로를 구성하고 있으며, 상시 전류가 흐르는 상태 즉 통전상태를 유지할 수 있다. 그에 따라, 중성선을 통하여 상전원선에서 누설되는 전기장을 차단하고, 그에 따라 상전원선에서 누설되는 전류를 효과적으로 차단할 수 있게 된다.
- [0047] 또한, 케이블이라 함은 전력 또는 전기 신호를 보내기 위해 사용되는 선류를 통칭하는 의미로 사용될 수 있다. 상기 케이블은 도전성 부재(예를 들어, 구리, 알루미늄 등으로 이루어지는 금속선) 및 절연체(예를 들어, 절연 물질로 형성된 피복 부분)를 포함할 수 있다.
- [0048] 제1 케이블(120)이 제2 케이블(130) 보다 높은 전위를 가질 수 있다. 이 경우, 제1 도전부재(125)가 제2 도전부재(135)보다 높은 전위를 갖는 케이블을 접속할 수 있다.
- [0049] 제1 도전부재(125)는 스마트 안전 접속장치(100)에 의한 케이블 접속 시에 높은 전위의 제1 케이블(120)의 제1 도전성 코어(121, 123)를 전기적으로 연결할 수 있다. 또한, 제2 도전부재(135)는 스마트 안전 접속장치(100)에 의한 케이블 접속 시에 낮은 전위의 제2 케이블(130)의 제2 도전성 코어(131, 133)를 전기적으로 연결할 수 있다. 이때, 제1 도전성 코어(121, 123)의 일부가 제1 케이블(120)의 피복 노출부가 될 수 있다. 제2 도전성 코어(131, 133)의 일부가 제2 케이블(130)의 피복 노출부가 될 수 있다.
- [0050] 스마트 안전 접속장치(100)는 적어도 일부가 상호 면대면 결합하여 그 사이에서 분리된 제1 케이블(120)과 제2 케이블(130) 각각을 지지하는 제1 커버부재(111) 및 제2 커버부재(112); 제2 커버부재(112)의 내면에 배치되어, 분리된 제1 케이블(120)의 양끝단을 전기적으로 연결하는 제1 도전부재(125); 제2 커버부재(112)의 내면에 배치되어, 분리된 제2 케이블(130)의 양끝단을 전기적으로 연결하는 제2 도전부재(135); 및 제2 커버부재(112)의 내면에 배치되어, 양 끝단이 제2 도전부재(135)와 전기적으로 연결되며, 제2 도전부재(135)와 함께 제1 도전부재(125)를 둘러싸는 제3 도전부재(140)를 포함할 수 있다.
- [0051] 스마트 안전 접속장치(100)는 적어도 일부가 상호 면대면 결합하는 제1 커버부재(111) 및 제2 커버부재(112) 사이에 분리된 제1 케이블(120)과 제2 케이블(130) 각각을 연결하여 접속시키는 것으로, 간단한 조작에 의하여 케이블을 연결하여 접속시킬 수 있게 된다. 이를 위하여, 스마트 안전 접속장치(100)는 한 쌍의 커버부재들(111, 112)의 적어도 일면에 분리된 적어도 한 쌍의 케이블들 각각의 도전성 코어를 전기적으로 접속하기 위한 도전부재들(125, 135, 140)을 배치할 수 있다.
- [0052] 이 경우, 스마트 안전 접속장치(100)는 한 쌍의 커버부재들(111, 112) 사이에 절연체로 피복된 도전성 코어의 적어도 일부가 노출된 케이블을 한 쌍의 커버부재들(111, 112) 사이에 배치한 상태에서 한 쌍의 커버 부재들(111, 112)을 결합하여 고정하는 것만으로 케이블을 간단하게 접속하여 연결할 수 있게 된다.
- [0053] 따라서, 스마트 안전 접속장치(100)는 상호 연결되는 케이블의 양 끝단을 간단한 작업에 의하여 안전하게 접속할 수 있도록 함으로써, 케이블 연결 작업의 작업성을 향상시킬 수 있게 된다.
- [0054] 한편, 제1 도전부재(125), 제2 도전부재(135), 및 제3 도전부재(140)는 각각 적어도 일방향으로 연장될 수 있다. 예를 들어 도면에 도시된 바와 같이 제1 도전부재(125), 제2 도전부재(135), 및 제3 도전부재(140)는 각각 소정간격 이격되어 각각 길이 방향으로 연장될 수 있다. 이 경우, 제1 도전부재(125), 제2 도전부재(135), 및 제3 도전부재(140)는 실질적으로 평행하게 연장되어 서로 분리될 수 있다.
- [0055] 제1 연결부가 제2 연결부와 제3 도전부재(140) 사이에 배치될 수 있다. 이 경우, 제1 연결부를 통하여 누설되는

전기장이 제2 연결부와 제3 도전부재(140)에 의하여 차단되어, 제2 연결부 및 제3 도전부재(140)가 제1 연결부를 통하여 누설되는 누설전류를 차단할 수 있게 된다.

[0056] 제2 연결부 및 제3 도전부재(140)가 제1 연결부를 통하여 누설되는 누설전류를 차단하는 원리 및 효과가 도 16 내지 도 24에 도시되어 있다.

[0057] 도 16을 참조하면, 제1 연결부(120a)가 제2 연결부(130a)와 제3 도전부재(140) 사이에 서로 평행하게 배치될 수 있다.

[0058] 도면에 도시된 바와 같이 제1 연결부(120a)는 $V_0[V]$ 의 전위를 가지고, 제2 연결부(130a)와 제3 도전부재(140)는 $0[V]$ 의 전위를 가질 수 있다. 이 경우, 전위분포 $V(y, z)$ 는 y 와 z 의 함수가 될 수 있다. 그 라플라스 방정식은 다음의 수학식 1 같이 표현될 수 있다. 또한, 그 경계 조건은 수학식 2와 같이 표현될 수 있다.

수학식 1

$$\nabla^2 V = \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial z^2} = 0$$

[0059]

수학식 2

$$V(y=c, a \leq z \leq b) = 0$$

[0060]

$$V(y=d, a \leq z \leq b) = 0$$

[0061]

$$V(y=0, a \leq z \leq b) = V_0$$

[0062]

[0063] 이때, 전위분포 $V(y, z)$ 는 수학식 2의 경계조건을 이용하여 수학식 1의 라플라스 방정식의 해를 구하면 수학식 3과 같이 되며, 전기장 벡터 E 는 전위분포 $V(y, z)$ 의 기울기를 통하여 수학식 4와 같이 된다.

수학식 3

$$V(y, z) = \frac{4V_0}{\pi} \sum_{n=1,3,5}^{\infty} \frac{\sin \frac{n\pi z}{b-a} \sinh \frac{n\pi y}{b}}{\sinh \frac{n\pi a}{b}}$$

[0064]

수학식 4

$$E = \frac{BV(y,z)}{B_y} j + \frac{BV(y,z)}{B_z} k$$

[0065]

[0066] 또한, 전류 I 는 전기장 E 와 주변 물질의 저항률(ρ)에 의하여 수학식 5와 같이 표현될 수 있다.

수학식 5

$$I = \frac{E}{\rho}$$

[0067]

[0068] 따라서, 제1 연결부에서 유출되는 전기장(E)을 제2 연결부 및 제3 도전부재에 의하여 차단함으로써, 스마트 안전 접속장치는 제1 연결부에서 누설되는 누설전류를 차단할 수 있게 된다.

[0069] 또한, 제1 연결부가 제2 연결부와 제3 도전부재 사이에 서로 평행하게 배치되는 경우에 도 17 내지 도 24에 도시된 바와 같이 제1 연결부에서 유출되는 전기장(E)을 제2 연결부 및 제3 도전부재에 의하여 차단함으로써, 스마트 안전 접속장치는 제1 연결부에서 누설되는 누설전류를 차단할 수 있게 된다.

[0070] 제2 도전부재(135)에 의하여 연결되는 제2 케이블(130)의 피복 노출부 즉 제2 연결부의 길이와 제3 도전부재(140)의 길이가 실질적으로 갖게 될 수 있다. 이 경우, 제2 연결부의 끝단과 제3 도전부재(140)의 끝단이 연결될 수 있다. 이를 위하여 별도의 연결부재(145)가 제2 연결부의 끝단과 제3 도전부재(140)의 끝단을 연결할 수 있다. 이때, 연결부재(145)는 제2 연결부 및 제3 도전부재(140) 각각의 끝단부가 아닌 부분 예를 들어 중앙부 등에 연결될 수 있다.

[0071] 스마트 안전 접속장치(100)는 연결부재(145)를 구비하여, 제1 연결부로부터 유출되는 전기장이 연결부재(145)를 지나 외부로 누설되는 것을 차단할 수 있다. 연결부재(145)는 제3 도전부재(140)로부터 제2 도전부재(135) 또는 제2 케이블(130)의 피복 노출부로 연장되고, 제1 케이블(120)의 피복부를 가로질러, 제3 도전부재(140)와 제2 도전부재(135) 또는 제2 케이블(130)을 전기적으로 연결할 수 있다.

[0072] 도 17 및 도 18에는 본 발명에 따른 스마트 안전 접속장치에서 중성선과 상전원선을 같은 크기로 평행하게 배치한 경우에 전기장 수치해석 프로그램을 통하여 해석한 전기장 세기와 전기장 벡터의 분포가 도시되어 있다.

[0073] 도면을 참조하면, 스마트 안전 접속장치에서 중성선과 상전원선을 같은 크기로 평행하게 배치한 경우에도 제1 연결부(120a), 제2 연결부(130a), 및 제3 도전부재(140a)의 가까운 영역을 제외하고는 전기장이 현저하게 줄어들게 된다. 따라서, 스마트 안전 접속장치에서 중성선과 상전원선을 평행하게 배치함으로써, 누설 전류를 저감시킬 수 있게 된다.

[0074] 한편, 다른 실시예로서 제2 도전부재(135) 및 제3 도전부재(140)의 길이가 제1 도전부재(125)의 길이보다 길게 배치될 수 있다. 그에 따라, 제2 도전부재(135)에 의하여 연결되는 제2 케이블(130)의 피복 노출부 즉 제2 연결부(130b)의 길이와 제3 도전부재(140)의 길이가 제1 도전부재(125)에 의하여 연결되는 제1 케이블(120)의 피복 노출부 즉 제1 연결부(120b)의 길이보다 길게 배치될 수 있다. 따라서, 제2 연결부(130b) 및 제3 도전부재(140)에 의하여 제1 연결부(120a)에서 유출되는 전기장을 차단함으로써, 누설 전류가 외부로 누설되는 것을 차단할 수 있게 된다.

[0075] 도 19 및 도 20에는 본 발명에 따른 스마트 안전 접속장치에서 중성선이 상전원선보다 긴 길이로 평행하게 배치한 경우에 전기장 수치해석 프로그램을 통하여 해석한 전기장 세기와 전기장 벡터의 분포가 도시되어 있다.

[0076] 도면을 참조하면, 스마트 안전 접속장치에서 중성선이 상전원선보다 길게 평행하게 배치한 경우에는 제1 연결부

(120b)에서 유출되는 전기장이 제2 연결부(130b) 및 제3 도전부재(140b)에 의하여 구획되는 영역 외부에는 전기장 분포가 거의 없게 된다. 따라서, 스마트 안전 접속장치에서 중성선이 상전원선보다 긴 길이가 되도록 배치함으로써, 외부로 누설되는 누설 전류를 저감시킬 수 있게 된다.

[0077] 도면에서 제2 연결부(130b)와 제3 도전부재(140b)에 의하여 구획되는 영역 외부의 상측 중앙영역(421b) 및 하측 중앙영역(422b)과 제1 연결부(120b)와 제3 도전부재(140b) 각각의 끝단부를 연결하여 형성된 영역의 외부의 좌측 영역(411b) 및 우측 영역(412b)에는 전기장의 분포가 미약하게 된다. 따라서, 제2 연결부(130b) 및 제3 도전부재(140)에 의하여 스마트 안전 접속장치에서 제1 연결부(120a)에서 유출되는 전기장을 차단함으로써, 누설 전류가 외부로 누설되는 것을 차단할 수 있게 된다.

[0078] 특히, 도면을 참조하면, 도 19 및 도 20에 도시된 실시예에 따른 스마트 안전 접속장치(100)에서는, 상측 중앙영역(421b) 및 하측 중앙영역(422b)과 좌측 영역(411b) 및 우측 영역(412b)에서의 전기장의 분포가, 도 17 및 도 18에 도시된 실시예에 따른 스마트 안전 접속장치의 상측 중앙영역(421a) 및 하측 중앙영역(422a)과 좌측 영역(411a) 및 우측 영역(412a)에서의 전기장의 분포에 비하여, 현저하게 줄어든 것을 알 수 있다.

[0079] 한편, 제1 도전부재(125)에 의하여 연결되는 제1 케이블(120)의 피복 노출부 즉 제1 연결부(120b)의 끝단부에서의 상측 또는 하측 끝단 외부에서의 전기장 벡터의 연장선이 제2 도전부재(135)에 의하여 연결되는 제2 케이블(130)의 피복 노출부 즉 제2 연결부(130b) 및/또는 제3 도전부재(140)와 만나도록 상기 제1 연결부(120b)와 제2 연결부(130b) 및 제3 도전부재(140)의 길이 및/또는 배치가 이루어질 수 있다.

[0080] 이 경우, 제2 연결부(130b) 및 제3 도전부재(140)의 길이가 제1 연결부(120b)의 끝단부에서의 상측 또는 하측 끝단 외부에서의 전기장 벡터의 연장선보다 길게 되어 제1 연결부(120b)를 통하여 누출되는 전기장을 효과적으로 차단할 수 있게 된다. 따라서, 제2 연결부(130b) 및 제3 도전부재(140)에 의하여 제1 연결부(120a)에서 유출되는 전기장을 차단함으로써, 누설 전류가 외부로 누설되는 것을 차단할 수 있게 된다.

[0081] 제1 도전부재(125)는 제2 커버부재(112)의 내면에 배치되어, 분리된 제1 케이블(120)의 양끝단을 전기적으로 연결할 수 있다. 제2 도전부재(135)는 제2 커버부재(112)의 내면에 배치되어, 분리된 제2 케이블(130)의 양끝단을 전기적으로 연결할 수 있다. 제3 도전부재(140)는 제2 커버부재(112)의 내면에 배치되어, 양 끝단이 제2 도전부재(135)와 전기적으로 연결되며, 제2 도전부재(135)와 함께 제1 도전부재(125)를 둘러쌀 수 있다.

[0082] 이를 위하여 스마트 안전 접속장치(100')는 제1 차폐부재(141) 및 제2 차폐부재(142)를 포함할 수 있다. 한편, 제1 차폐부재(141)는 제3 도전부재(140)로부터 제2 도전부재(135) 또는 제2 케이블(130)의 피복 노출부 즉 제2 연결부의 일단으로 연장되고, 제1 케이블(120)의 일측 피복부를 가로질러, 제3 도전부재(140)와 제2 도전부재(135) 또는 제2 케이블(130) 즉 제2 연결부를 전기적으로 연결할 수 있다.

[0083] 제2 차폐부재(142)는 제3 도전부재(140)로부터 제2 도전부재(135) 또는 제2 케이블(130)의 피복 노출부 즉 제2 연결부의 다른 일단으로 연장되고, 제1 케이블(120)의 타측 피복부를 가로질러, 제3 도전부재(140)와 제2 도전부재(135) 또는 제2 케이블(130) 즉 제2 연결부를 전기적으로 연결할 수 있다.

[0084] 도 6 및 도 7에는 제1 차폐부재(141) 및 제2 차폐부재(142)를 포함하여 제3 도전부재(140)가 제2 연결부와 함께 제1 연결부를 둘러싸는 스마트 안전 접속장치(100')가 도시되어 있다.

[0085] 제3 도전부재(140)는 양 끝단이 제2 도전부재(135) 또는 제2 연결부와 전기적으로 연결되며, 제2 도전부재(135) 또는 제2 연결부와 함께 제1 도전부재(125) 또는 제1 연결부를 전기적으로 연결되지 아니하면서 둘러쌀 수 있다. 이 경우, 제3 도전부재(140)는 제1 도전부재(125) 및 제1 케이블(120)과는 전기적으로 분리될 수 있다. 이때, 제2 도전부재(135) 또는 제2 연결부와 제3 도전부재(140)가 제1 도전부재(125) 또는 제1 연결부를 전기적으로 분리되어 둘러싸는 폐곡선을 이루도록 배치될 수 있다. 이 경우, 제1 도전부재(125) 및 제1 도전성 코어(121, 123)가 모두 제2 도전부재(135) 또는 제2 연결부와 제3 도전부재(140)가 이루는 폐곡선 내에 배치되도록 할 수 있다.

[0086] 이때, 침수 시에 제1 케이블(120)의 제1 도전성 코어(121, 123) 및 제1 도전부재(125) 즉 제1 연결부로부터 누설되는 전기장이 제2 연결부 및 제3 도전부재(140)와 제1 차폐부재(141) 및 제2 차폐부재(142)가 이루는 폐곡선에 의하여 차단되도록 함으로써, 누설 전류가 제2 연결부와 제3 도전부재(140)가 이루는 폐곡선에 의하여 차단될 수 있게 된다. 따라서, 침수 시에 누설 전류가 스마트 안전 접속장치(100') 외부로 누설되는 것을 차단할 수 있게 된다.

[0087] 또한, 제1 커버부재(111) 및 제2 커버부재(112)가 절연체를 포함하여 이루어질 수 있다. 그에 따라, 전기장이

커버부재들(111, 112)을 뚫고 외부로 누설되지 아니한다. 이 경우, 제1 커버부재(111) 및 제2 커버부재(112)가 결합되는 틈새를 제2 도전부재(135)와 제3 도전부재(140)가 이루는 폐곡선에 의하여 차단함으로써, 전기장이 스마트 안전 접속장치(100) 외부로 유출되는 것을 차단할 수 있게 된다. 이 경우, 제2 도전부재(135)와 제3 도전부재(140)가 이루는 폐곡선이 전기장을 차단하는 패킹 기능을 수행할 수 있게 된다. 그에 따라, 제2 도전부재(135)와 제3 도전부재(140)가 이루는 폐곡선이 케이블의 연결부를 섀딩(shielding)하게 된다.

- [0088] 따라서, 스마트 안전 접속장치(100)에 의하여 케이블(120, 130)의 연결부에서 전기장의 누설을 차단함으로써, 케이블(120, 130)의 연결부에서의 외부로 누출되는 전력 손실을 차단할 수 있게 된다.
- [0089] 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 안전 접속장치(100)에서는 절연소재의 커버부재들(111, 112) 사이의 틈을 제2 도전부재(135)와 제3 도전부재(140)가 이루는 폐곡선에 의한 전자장 차단 패킹으로 차단하는 구조를 갖게 됨으로써, 케이블들(120, 130)의 연결부에서 전기장의 누설을 전면에서 차단할 수 있게 된다.
- [0090] 한편, 배경 기술에서 언급한 선행기술들에서는 접속부를 원통형으로 둘러싸는 구조를 가지나, 이 경우 양끝단부에서의 전기장의 누설을 차단할 수 없는 한계가 있으나, 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 안전 접속장치(100)에서는 케이블들(120, 130)의 연결부에서 전기장의 누설을 전면에서 차단할 수 있게 된다.
- [0091] 도 6에 도시된 스마트 안전 접속장치(100')에서는 제2 도전부재(135)와 제3 도전부재(140)가 제1 차폐부재(141) 및 제2 차폐부재(142)와 함께 폐곡선을 이루어 그 내부에 제1 도전부재(125)가 배치될 수 있도록 함으로써, 제1 도전부재(125)로부터 누설되는 전류 및/또는 전기장을 차단할 수 있는 구조를 갖는다. 다만, 본 발명은 이에 한정되지 아니하고, 도 6 및 도 7에 도시된 연결 구조를 달성하면 된다.
- [0092] 즉, 제2 도전부재(135) 및/또는 제2 도전성 코어(131, 133)이 제3 도전부재(140)의 개방된 양끝단과 연결되어 폐곡선을 형성하고, 그 폐곡선 내부에 그 폐곡선과 전기적으로 분리되어 제1 도전부재(125) 및 제1 도전성 코어(121, 123)가 배치될 수 있도록 함으로써, 폐곡선에 의하여 제1 케이블(120)으로부터의 누설전류 및/또는 전기장을 차단할 수 있다. 여기서, 제3 도전부재(140)이 양끝단이 개방된 'ㄷ' 형상을 가질 수 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 아니하고, 폐곡선이 제1 도전부재(125) 및 제1 도전성 코어(121, 123)를 전기적으로 분리되어 둘러쌀 수 있는 구조라면 일면이 개방된 사다리꼴 형상을 포함한 다양한 형상이 될 수 있다.
- [0093] 다만, 제3 도전부재(140)는 그 폐곡선이 제1 도전부재(125) 및 제1 도전성 코어(121, 123)를 전기적으로 분리되어 둘러쌀 수 있는 평면상 최단 거리를 갖는 형상이 되도록 배치하는 것이 바람직할 수도 있다.
- [0094] 도 21 및 도 22에는 본 발명에 따른 스마트 안전 접속장치에서 중성선이 상전원선과 동일한 길이로 평행하게 배치되고, 제2 연결부(130c)와 제3 도전부재(140c)가 제1 차폐부재(141c) 및 제2 차폐부재(142c)와 함께 폐곡선을 형성하는 경우에 전기장 수치해석 프로그램을 통하여 해석한 전기장 세기와 전기장 벡터의 분포가 도시되어 있다.
- [0095] 도 23 및 도 24에는 본 발명에 따른 스마트 안전 접속장치에서 중성선이 상전원선보다 긴 길이로 평행하게 배치되고, 제2 연결부(130d)와 제3 도전부재(140d)가 제1 차폐부재(141d) 및 제2 차폐부재(142d)와 함께 폐곡선을 형성하는 경우에 전기장 수치해석 프로그램을 통하여 해석한 전기장 세기와 전기장 벡터의 분포가 도시되어 있다.
- [0096] 도면을 참조하면, 스마트 안전 접속장치에서 제2 연결부(130c, 130d)와 제3 도전부재(140c, 140d)가 제1 차폐부재(141c, 141d) 및 제2 차폐부재(142c, 142d)와 함께 폐곡선을 형성하는 경우에는 제1 연결부(120c, 120d)에서 유출되는 전기장이 제2 연결부(130c, 130d) 및 제3 도전부재(140c, 140d)와 제1 차폐부재(141c, 141d) 및 제2 차폐부재(142c, 142d)에 의하여 구획되는 영역 외부에는 전기장 분포가 거의 없게 된다. 따라서, 스마트 안전 접속장치에서 외부로 누설되는 누설 전류를 저감시킬 수 있게 된다.
- [0097] 도면에서 제2 연결부(130c, 130d) 및 제3 도전부재(140c, 140d)에 의하여 구획되는 영역 외부의 상측 중앙영역(421c, 421d) 및 하측 중앙영역(422c, 422d)과 제1 차폐부재(141c, 141d) 및 제2 차폐부재(142c, 142d)에 의하여 구획되는 영역 외부의 좌측 영역(411c, 411d) 및 우측 영역(412c, 412d)에는 전기장의 분포가 거의 없게 된다. 따라서, 제2 연결부(130c, 130d) 및 제3 도전부재(140c, 140d)와 제1 차폐부재(141c, 141d) 및 제2 차폐부재(142c, 142d)에 의하여 제1 연결부(120a)에서 유출되는 전기장을 차단함으로써, 누설 전류가 외부로 누설되는 것을 차단할 수 있게 된다.
- [0098] 특히, 도면을 참조하면, 도 21 및 도 22에 도시된 실시예에 따른 스마트 안전 접속장치에서는, 상측 중앙영역(421b) 및 하측 중앙영역(422b)과 좌측 영역(411b) 및 우측 영역(412b)에서의 전기장의 분포가, 도 23 및 도 24

에 도시된 실시예에 따른 스마트 안전 접속장치의 상측 중앙영역(421a) 및 하측 중앙영역(422a)과 좌측 영역(411a) 및 우측 영역(412a)에서의 전기장의 분포에 유사하게 전기장의 분포가 거의 없게 된다.

- [0099] 따라서, 제1 연결부(120a)에서 유출되는 전기장을 차단함으로써, 누설 전류가 외부로 누설되는 것을 차단할 수 있게 된다.
- [0100] 제1 커버부재(111) 및 제2 커버부재(112)는 그 결합에 의하여 단자 하우징(110)을 형성하게 되며, 상호 면대면 결합하여 그 사이에서 분리된 제1 케이블(120)과 제2 케이블(130) 각각을 지지하여 접속할 수 있다. 스마트 안전 접속장치(100)에서 제1 커버부재(111) 및 제2 커버부재(112)는 전면적으로 상호 면대면 결합함으로써, 그 사이에 서로 끝단이 연결되는 한 쌍의 케이블을 더욱 단단히 지지 및/또는 고정할 수 있게 된다.
- [0101] 한편, 제1 도전부재(125), 제2 도전부재(135), 및/또는 제3 도전부재(140)는 각각 제1 커버부재(111) 및 제2 커버부재(112) 중의 적어도 어느 하나에 배치될 수 있다. 제1 도전부재(125), 제2 도전부재(135), 및/또는 제3 도전부재(140)는 각각 제1 커버부재(111) 및 제2 커버부재(112) 중의 같은 면 또는 다른 면에 배치될 수 있다.
- [0102] 이 경우, 제2 도전부재(135), 및 제3 도전부재(140)가 제1 커버부재(111) 및 제2 커버부재(112) 사이에서 전기적으로 연결되는 폐곡선 구조를 가지며 그 폐곡선 내부에 제1 도전부재(125) 및 제1 도전성 코어(121, 123)를 포함하는 제1 연결부를 전기적으로 분리되어 둘러쌀 수 있는 구조를 갖는 한, 제1 도전부재(125), 제2 도전부재(135), 및/또는 제3 도전부재(140)는 각각 제1 커버부재(111) 및 제2 커버부재(112) 중의 어느 면에도 배치될 수 있다.
- [0103] 제1 도전부재(125)는 제1 커버부재(111) 및 제2 커버부재(112) 중의 적어도 어느 하나에 배치되어, 분리된 제1 케이블(120)의 양끝단을 전기적으로 연결할 수 있다. 제2 도전부재(135)는 제1 커버부재(111) 및 제2 커버부재(112) 중의 적어도 어느 하나에 배치되어, 분리된 제2 케이블(130)의 양끝단을 전기적으로 연결할 수 있다. 제3 도전부재(140)는 제1 커버부재(111) 및 제2 커버부재(112) 중의 적어도 어느 하나에 배치되어, 양 끝단이 제2 도전부재(135)와 전기적으로 연결되며, 제2 도전부재(135)와 함께 제1 연결부를 둘러쌀 수 있다.
- [0104] 제1 도전부재(125), 제2 도전부재(135), 및 제3 도전부재(140)는 제1 커버부재(111) 및 제2 커버부재(112) 사이 또는 일부의 면에 홈을 파고 삽입하는 구조를 가질 수 있다.
- [0105] 한편, 제1 도전부재(125), 제2 도전부재(135), 및/또는 제3 도전부재(140)는 제2 커버부재(112)와 제1 커버부재(111) 사이에 박판의 띠로 형성될 수 있다. 그에 따라 도전부재들을 간단한 구조로 쉽게 형성할 수 있게 된다.
- [0106] 다른 실시예로서, 제2 커버부재(112)의 제1 커버부재(111)를 향하는 면에 제1 도전부재(125), 제2 도전부재(135), 및/또는 제3 도전부재(140)가 소정 깊이로 안착되도록 할 수 있다. 따라서, 제1 도전부재(125), 제2 도전부재(135), 및/또는 제3 도전부재(140)가 도전성 확보에 충분한 두께를 가지면서도 단자 하우징의 기밀 유지에 유리한 구조를 가질 수 있다.
- [0107] 또한, 제1 커버부재(111)의 제2 커버부재(112)를 향하는 면에 제1 케이블(120) 및 제2 케이블(130)이 소정 깊이로 안착될 수 있다. 따라서, 스마트 안전 접속장치(100)가 케이블들을 안정적으로 지지하면서 기밀 유지에 유리한 구조를 가질 수 있다. 이때, 케이블들을 위한 안착홈(161, 163)은 제1 커버부재(111) 및/또는 제2 커버부재(112)의 서로를 향하는 면에 형성될 수 있다.
- [0108] 한편, 스마트 안전 접속장치(100, 100')가 인장력과 같은 외력이 가해져도 케이블을 안정적으로 지지할 수 있는 케이블 지지부를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 케이블 지지부로서 케이블 안착홈(161, 163)의 돌기들이 배치되거나, 케이블이 케이블 안착홈(161, 163)에 끼워맞춤 구조로 지지될 수 있다.
- [0109] 스마트 안전 접속장치(100)는 제1 커버부재(111) 및 제2 커버부재(112)의 서로를 향하는 면 사이에 기밀을 유지하도록 삽입되는 개스킷을 더 포함할 수 있다. 따라서, 스마트 안전 접속장치(100)가 침수되더라도 효과적으로 기밀을 유지할 수 있게 된다.
- [0110] 스마트 안전 접속장치(100)는 제1 커버부재(111)의 내면에 볼록면이 형성되고, 제2 커버부재(112)의 내면에는 상기 볼록면과 정합되는 오목면이 형성될 수 있다. 따라서, 스마트 안전 접속장치(100)가 침수되더라도 효과적으로 기밀을 유지할 수 있게 된다.
- [0111] 제1 도전부재(125)는 기준 전류보다 과전류가 흐르면 파단되어 흐르는 전류를 차단할 수 있다. 즉 제1 도전부재(125)는 설정된 온도에서 파단되는 퓨즈가 될 수 있다.
- [0112] 한편, 스마트 안전 접속장치의 침수 또는 습기에 노출 등으로 인하여 전선 주변의 절연 환경이 변화하게 되면

전선 상호간의 단락 전류가 발생할 수 있으나, 이 경우 퓨즈가 작동하여 전원공급을 차단함으로써, 연결되는 전자기기 등이 손상되는 것을 방지할 수 있게 된다.

- [0113] 이때, 제1 도전부재(125)는 연결되는 일반적인 전자기기에 포함되는 퓨즈 또는 차단기가 작동되는 온도보다 높은 온도 예를 들어 대략 150도에서 녹는 소재로 이루어질 수 있다. 이는 1차적으로 개별 전자기기 또는 차단기 작동되고 그 이후에 작동될 수 있도록 하기 위함이다.
- [0114] 상기 제1 도전부재(125)와 상기 제2 도전부재(135) 사이에 연결되어 상기 제2 도전부재(135)가 상기 제1 도전부재(125) 보다 더 높은 전위에 연결되면 점등되는 검전기를 더 포함할 수 있다.
- [0115] 이때, 검전기는 정상적으로 연결되었을 때, 제1 도전부재(125) 측에 -단자가 연결되고, 제2 도전부재(135) 측에 +단자가 연결되는 LED 소자와, 여기에 직렬로 연결되는 저항을 포함하는 회로 구성을 가질 수 있다. 이 경우, 정상적으로 연결되면 검전기에 LED가 점등되지 않고, 비정상적으로 연결되는 경우에 LED가 점등되는 회로 구조를 가질 수 있다. 이때, 점등되는 LED는 외부에서 보이도록 배치될 수 있다.
- [0116] 한편, 제1 커버부재(111) 및 상기 제2 커버부재(112) 중의 적어도 하나의 내면에 배치되는 자성체(151, 152)를 더 포함할 수 있다. 이때, 자성체(151, 152)가 제1 도전부재(125), 제2 도전부재(135), 및 제3 도전부재(140) 보다 더 넓은 영역을 커버하도록 배치될 수 있다. 따라서, 자성체(151, 152)는 제1 도전부재(125), 제2 도전부재(135), 및 제3 도전부재(140) 보다 더 넓은 영역을 커버하는 폐회로를 형성하고, 그 내부의 잡음을 제거할 수 있다.
- [0117] 다른 실시예로서, 스마트 안전 접속장치(100)는 제1 커버부재(111) 및 제2 커버부재(112) 중의 적어도 하나의 내면에 배치되는 것으로, 내부에 소화 유기체가 포함되고 설정된 온도 이상에서 터지는 캡슐(310)들을 포함하는 자동소화모듈(300)을 더 포함할 수 있다. 이때, 자동소화모듈(300)은 제1 커버부재(111) 및/또는 제2 커버부재(112)의 내면에 노출되도록 배치될 수 있다.
- [0118] 이 경우, 자동소화모듈(300)은 스마트 안전 접속장치(100)의 내부에서 케이블들 사이의 단락 전류 등에 의하여 발생하는 전선내의 발열 등으로 인한 화재 시에, 화재에 의하여 그 내부가 특정 온도 이상 올라가게 되면 캡슐(310)이 터지게 되고, 캡슐(310) 내부에 포함되어 있는 소화 유기체에 의하여 화재를 소화시킬 수 있게 된다.
- [0119] 자동소화모듈(300)이 제1 커버부재(111) 및/또는 제2 커버부재(112)의 내면에 제1 도전부재(125), 제2 도전부재(135), 및 제3 도전부재(140) 보다 더 넓은 영역을 커버하도록 배치될 수 있다. 이 경우, 자동소화모듈(300)은 제1 커버부재(111) 및/또는 제2 커버부재(112)의 내면에 제2 도전부재(135) 및 제3 도전부재(140)와 연결되는 케이블들(120, 130)의 도전성 코어(121, 123, 131, 133)들 보다 더 넓은 영역을 커버하도록 배치될 수 있다. 따라서, 자동소화모듈(300)이 화재발생 염려가 있는 부분을 충분히 커버하도록 할 수 있다.
- [0120] 스마트 안전 접속장치(100)는 도 15에 도시된 바와 같이 초기 화재의 원인이 되는 부위에 소화 입자가 내장된 물질을 삽입하여 놓고, 화재 상황 시 입자의 폭발로 소화가스가 분출하여 자동 소화하는 기능을 가질 수 있다. 이를 위하여 HFC-227EA와 같은 소화 유기체를 마이크로 캡슐화하고, 소화 유기체는 100~120도에서 반응하는 열활성화 유기 물질을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0121] 자동소화모듈(300)은 강도, 유연성 및 안정성을 인체 허용 중합체 성분 및 유기 섬유를 포함하는 복합재료를 포함하여 이루어질 수 있다. 자동소화모듈(300)은 접착성 시트에 그 내부에 소화 유기체를 포함하는 마이크로 또는 나노 캡슐들을 분산하여 형성될 수 있다. 자동소화모듈(300)은 패드 형태로 제1 커버부재(111) 및 제2 커버부재(112) 사이에 부착 또는 배치될 수 있다. 이 경우, 패드는 교체 가능하다.
- [0122] 상기 제3 도전부재(140)는, 제1 케이블(120)과 절연되고, 제1 케이블(120)의 적어도 일부 영역을 둘러싸는 폐곡선 형상을 이루도록 마련될 수 있다. 여기서, 제1 및 제2 케이블(120, 130)로 전원이 공급되는 경우, 제3 도전부재(140)은 제1 케이블(120)에서 발생하는 전자장을 제2 케이블(130)로 차폐시키도록 마련될 수 있다.
- [0123] 도 4를 참조하면, 제2 케이블(130)은, 단자 하우징(110) 내에서 소정 간격으로 떨어져 배치되는 한 쌍의 제2 도전성 코어(131, 133) 및 각각의 제2 도전성 코어(131, 133)를 절연시키기 위한 한 쌍의 제2 절연체(132, 134)를 포함할 수 있다. 이때, 한 쌍의 제2 도전성 코어(131, 133)는 단자 하우징(110) 내에 배치되는 제2 도전부재(135)를 통해 전기적으로 연결될 수 있다. 구체적으로, 제2 케이블(130)은 단자 하우징(110) 내에서 제2 도전부재(135)의 접촉을 통해 전기적으로 연결되는 한 쌍의 제2 전선으로 구성될 수 있다.
- [0124] 이때, 제3 도전부재(140)는, 한 쌍의 제2 도전성 코어(131, 133)와 각각 전기적으로 연결되며, 제1 케이블(120)과 절연된 상태에서 제1 케이블(120)의 적어도 일부 영역을 둘러싸는 형성하도록 마련될 수 있다. 이와 같은

구조에서, 제3 도전부재(140)은 한 쌍의 제2 도전성 코어(131, 133)와 전기적으로 연결되어, 고전위 케이블보다 낮은 전위를 가질 수 있다. 예를 들어, 제3 도전부재(140)은 0.5[V] 또는 그라운드의 전위를 가질 수 있다.

[0125] 또한, 제1 케이블(120)은, 단자 하우징(110) 내에서 소정 간격으로 떨어져 배치되는 한 쌍의 제1 도전성 코어(121, 123) 및 각각의 제1 도전성 코어(121, 123)를 절연시키기 위한 한 쌍의 제1 절연체(122, 124)를 포함할 수 있다. 이때, 한 쌍의 제1 도전성 코어(121, 123)는 단자 하우징(110) 내에 배치되는 제1 도전 부재(125)를 통해 전기적으로 연결될 수 있다. 구체적으로, 제1 케이블(120)은 단자 하우징(110) 내에서 제1 도전 부재(125)의 접촉을 통해 전기적으로 연결되는 한 쌍의 제1 전선으로 구성될 수 있다.

[0126] 예를 들어, 제1 도전 부재(125)와 제2 도전 부재(135)는 각각 바(bar) 형상의 막대 전극으로 형성될 수 있다. 또한, 제3 도전부재(140)은 대략 'ㄴ' 또는 'ㄷ' 자 형상의 전극으로 형성될 수 있다. 또한, 제1 도전 부재(125)와 제3 도전부재(140)은 일체로 형성될 수 있고, 예를 들어, 대략 'ㄷ' 또는 사각형 형상의 전극 폐곡선을 형성할 수 있다.

[0127] 이때, 제3 도전부재(140)는, 한 쌍의 제1 절연체들(122, 124)과 각각 적어도 1회 교차하도록 단자 하우징(110) 내에 배치될 수 있다. 또한, 제3 도전부재(140)와 제2 도전 부재(135) 및 한 쌍의 제2 도전성 코어(131, 133)는, 제1 도전성 코어(121, 123)와 제1 도전 부재(125)의 연결 지점이 모두 내측에 위치하는 폐곡선 형상을 이루도록 배치될 수 있다.

[0128] 한편, 전술한 바와 같이, 제3 도전부재(140)과 제2 도전 부재(135)는 일체 또는 개별적으로 형성 가능하며, 대략 'ㄷ' 또는 사각형 형상을 형성할 수 있다. 전기선 접속단자(100)가 침수되어, 케이블이 물(또는 전도성 재료)에 닿는 경우, 제1 케이블(120)로부터 누설된 전류는 제3 도전부재(140)로 흐르게 된다. 평상시, 전기선 접속단자(100)가 침수되기 전에는 제1 케이블(120)과 제2 케이블(130) 사이의 저항이 크기 때문에 케이블(120, 130) 사이에는 매우 작은 전기장이 형성될 수 있다.

[0129] 그러나 전기선 접속단자(100)가 침수되거나, 습기에 의해 절연성이 떨어지게 되면, 케이블(120, 130)간의 단락 전류와 누설 전류가 발생하고, 케이블(120, 130) 간의 전기장이 커지게 된다. 이때, 고전위인 제1 케이블(120)의 단자 하우징(110) 내 점점 영역(제1 전극과 제1 도전성 코어의 접촉 영역)의 적어도 일부를 둘러싸도록 제3 도전부재(140)을 배치하면, 제1 케이블(120)에서 발생된 전기장이 제3 도전부재(140)로 흐르게 되고, 이에 따라 외부로 누설되는 전기장을 차단하여 누설 전류를 방지할 수 있게 된다. 이는, 전류가 저항이 작고, 가장 근접한 회로 쪽으로 흐르는 원리에 기인한다.

[0130] 또한, 제3 도전부재(140)은 폐곡선 구조를 가지므로, 접지 전위에 가까운 전위를 갖게 되고, 이에 따라 제1 케이블(120)에서 누설된 전류는 'ㄷ' 또는 폐곡선 형태의 제3 도전부재(140)의 외부로 누설되지 않는다.

[0131] 한편, 단자 하우징(110)은, 제1 안착면(111a)을 갖는 제1 커버부재(111) 및 제1 커버부재(111)에 개폐 가능하게 장착되고, 제1 안착면(111a)과 마주보는 제2 안착면(112a)을 갖는 제2 커버부재(112)를 포함할 수 있다. 여기서, 제1 커버부재(111) 및 제2 커버부재(112)는 플라스틱과 같은 절연 재료로 형성될 수도 있다.

[0132] 또한, 제1 커버부재(111)과 제2 커버부재(112)는 연결유닛(170)으로 연결되어 개폐 가능하게 마련될 수 있다. 상기 연결유닛(170)은 힌지(hinge)를 포함할 수 있다. 이와 같은 구조에서, 제2 커버부재(112)는 힌지를 중심으로 제1 커버부재(111)에 회전 가능하게 장착될 수 있다.

[0133] 또한, 제1 커버부재(111)과 제2 커버부재(112)의 닫힘 상태에서, 닫힘 상태를 유지시키기 위한 잠금 유닛(180: 181, 182)이 마련될 수 있다. 일 실시예로, 상기 잠금 유닛(180)은 결속 및 분리 가능한 복수 개의 부재(181, 182)를 포함할 수 있으며, 일반적인 다양한 방식으로 구성될 수 있다.

[0134] 따라서, 연결유닛(170) 및 잠금 유닛(180)은 전기 접속단자를 작업자가 간단하고 용이하게 전기선들을 접속하여 연결할 수 있는 클립형 전기 접속단자가 되도록 할 수 있다.

[0135] 상기 제1 안착면(111a)에는 제1 및 제2 케이블(120, 130)이 각각 소정 깊이로 안착되고, 제2 안착면(112a)에는 도전성 부재와 제1 및 제2 전극이 각각 소정 깊이로 안착될 수 있다. 이를 위하여, 제1 안착면(111a)에는, 제1 케이블(120), 구체적으로, 한 쌍의 제1 절연체(122, 124)가 각각 안착되기 위한 한 쌍의 제1 케이블 안착홈(161)이 마련될 수 있다.

[0136] 또한, 제1 안착면(111)에는, 제2 케이블(130), 구체적으로, 한 쌍의 제2 절연체(132, 134)가 각각 안착되기 위한 한 쌍의 제2 케이블 안착홈(163)이 마련될 수 있다. 여기서, 한 쌍의 제2 케이블 안착홈(163) 사이의 간격

은, 한 쌍의 제1 케이블 안착홈(161) 사이의 간격보다 크게 형성될 수 있다.

- [0137] 한편, 제1 케이블 안착홈(161) 및 제2 케이블 안착홈(163)에는 해당 케이블의 절연체를 각각 고정할 수 있는 고정부(예를 들어, 끼움 돌기 등)가 마련될 수 있다. 상기 고정부는, 예를 들어, 절연체의 일부 영역을 둘러싸는 방식으로 구성될 수 있다.
- [0138] 또한, 제2 안착면(112a)에는 제1 도전 부재(125)가 안착되는 제1 전극홈(162)이 마련되고, 제2 도전 부재(135)가 안착되는 제2 전극홈(164)이 마련될 수 있다. 또한, 제2 안착면(112a)에는 제3 도전부재(140)이 안착되는 제3 전극홈(165)이 마련될 수 있다. 또한, 제2 안착면(112a)에는 연결부재(145)가 안착되는 연결홈(166)이 마련될 수 있다. 또한, 도 6에 도시된 실시예에서는 제2 안착면(112a)에는 제1 차폐부재(141)가 안착되는 제1 차폐홈(167)이 마련되고, 제2 차폐부재(142)가 안착되는 제2 차폐홈(168)이 마련될 수 있다.
- [0139] 전술한 바와 같이, 제2 도전 부재(135)와 제3 도전부재(140)은 일체로 형성될 수도 있고, 이러한 경우, 제1 전극홈(162)과 제3 전극홈(165)은 일체로 형성될 수 있으며, 예를 들어, 대략 'ㄷ'형상 또는 사각형 폐곡선 형상의 홈으로 형성될 수 있다.
- [0140] 도 5를 참조하면, 제1 커버부재(111)와 제2 커버부재(112)의 닫힘 상태에서, 제1 도전 부재(125)는 한 쌍의 제1 도전성 코어(121, 123)와 각각 접촉하고, 제2 도전 부재(135)는 한 쌍의 제2 도전성 코어(131, 133)와 각각 접촉하며, 제3 도전부재(140)은 제1 도전성 코어(121, 123)와 전기적으로 각각 접촉되고, 한 쌍의 제1 절연체(122, 124)들과 각각 적어도 1회 전기적으로 분리되어 교차하도록 제1 커버부재(111) 및/또는 제2 커버부재(112)에 각각 안착될 수 있다. 특히, 한 쌍의 도전성 코어들이 각각의 도전성 코어들의 개방된 끝단이 제1 도전 부재(125)와의 접촉을 통해 전기적으로 상호 연결되도록 함으로써, 전류가 흐를 수 있는 제1 케이블(120)을 구성할 수 있다. 또한, 한 쌍의 도전성 코어들이 각각의 도전성 코어들의 개방된 끝단이 제2 도전 부재(135)와의 접촉을 통해 전기적으로 상호 연결되도록 함으로써, 전류가 흐를 수 있는 제2 케이블(130)을 구성할 수 있다.
- [0141] 한편, 안착홈의 개수 및 케이블의 개수 및 형상은 전술한 실시예에 한정되는 것은 아니며, 직류 배선 또는 교류 배선 모두에 적용 가능하며, 케이블이 사용되는 전자기기의 종류, 케이블의 용도 등에 따라 케이블의 개수가 달라질 수 있으며, 상기 케이블의 개수에 따라 안착홈의 개수 또한 달라질 수 있다.
- [0142] 한편, 제1 커버부재(111)와 제2 커버부재(112)는 각각 내부에 배치된 자성체(151, 152)를 포함할 수 있다. 상기 자성체는 플레이트 형상의 자성체판(magnetic substance plate)일 수 있다. 이때, 제1 및 제2 부재(111, 112)의 자성체들(151, 152) 사이에 제1 및 제2 케이블(120, 130), 제3 도전부재(140), 제1 및 제2 전극(125, 135)이 각각 배치될 수 있다.
- [0143] 상기 자성체(151, 152)는 예를 들어, 페라이트(ferrite)로 형성될 수 있으나, 자성체(151, 152)의 재질은 이에 제한되지 않는다. 일 실시예에서, 제1 커버부재(111) 내부에 마련된 제1 자성체(151)는 단자 하우징(110)의 닫힘 상태에서, 제2 커버부재(112) 내부에 마련된 제2 자성체(152)와 평행을 이룰 수 있다. 이때, 평행을 이루는 2개의 자성체(151, 152)는 상기 케이블들(120, 130)에서 발생하는 자기력선이 폐곡선을 이루도록 회로를 형성할 수 있다. 또한, 상기 자기 회로는 케이블에 흡수되는 잡음(noise)을 제거할 수 있다.
- [0144] 구체적으로, 2개의 자성체(151, 152) 사이에 배치된 케이블에 잡음(예를 들어, 고주파수의 잡음)이 흡수되는 경우, 흡수되는 잡음에 의해 자기 회로에서 자기장이 유도될 수 있다. 이때, 유도된 자기장은 상기 잡음을 상쇄시키는 역기전력으로 작용하여 잡음을 억제할 수 있다. 본 발명에서, 2개의 자성체(151, 152)를 통해, 고전위 케이블(120) 및 저전위 케이블(130)에 공통으로 포함되어 있는 통상 잡음(common mode noise)을 억제할 수 있다. 또한, 제1 도전 부재(125)는 제3 도전부재(140)에 의해 둘러싸여 있고, 제1 도전 부재(125)는 제1 케이블(120)의 한 쌍의 제1 도전성 코어(121, 123)를 연결하고 있으며, 이때, 제1 케이블(120)에 포함된 고조파의 정상잡음도 제3 도전부재(140)에 의해 억제될 수 있다.
- [0145] 도 8 내지 도 12에는 본 발명의 제3 실시예에 따른 스마트 안전 접속장치(200)가 도시되어 있다. 도 13 및 도 14는 본 발명의 제4 실시예에 따른 스마트 안전 접속장치(200')가 도시되어 있다.
- [0146] 제3 실시예에 따른 스마트 안전 접속장치(200)는 제1 실시예에 따른 스마트 안전 접속장치(100)에 대하여 제1 커버부재(111) 및/또는 제2 커버부재(112)에 배치되어, 분리된 접지 케이블(240)의 양끝단을 전기적으로 연결하는 제4 도전부재(245)를 더 포함한다.
- [0147] 제1 실시예에 따른 스마트 안전 접속장치(100)와 동일한 사항에 대해서는 동일한 참조번호를 사용하고 제3 실시

예에서도 동일하게 적용될 수 있으며, 해당 구성요소에 대한 구체적인 설명은 제1 실시예의 설명을 원용하도록 한다.

- [0148] 제3 실시예와 관련된 스마트 안전 접속장치(200)는 단자 하우징(110)과, 단자 하우징(110) 내부를 관통하도록 배치된 제1 케이블(120)과, 단자 하우징(110) 내부를 관통하며, 제1 케이블(120)과 소정 간격으로 떨어져 배치된 제2 케이블(130)을 포함한다. 또한, 전기선 접속단자(200)는 단자 하우징(110) 내부에서 제2 케이블(130)과 전기적으로 연결되며, 제1 케이블(120)과 적어도 2개의 지점에서 교차하도록 배치된 제3 도전부재(140) 및 단자 하우징(110) 내부를 관통하며, 제1 및 제2 케이블(120, 130)과 각각 소정 간격으로 떨어져 배치된 접지 케이블(240)을 포함할 수 있다.
- [0149] 상기 접지 케이블(240)은 교류 배선인 경우 접지선의 기능을 수행하며, 접지 전위(예를 들어, 0[V])를 가질 수 있다.
- [0150] 도 9 내지 도11을 참조하면, 제1 및 제2 케이블(120, 130)과 마찬가지로, 접지 케이블(240)은, 단자 하우징(110) 내에서 소정 간격으로 떨어져 배치되는 한 쌍의 제3 도전성 코어(241, 243) 및 각각의 제3 도전성 코어(241, 243)를 절연시키기 위한 한 쌍의 제3 절연체(242, 244)를 포함할 수 있다. 이때, 한 쌍의 제3 도전성 코어(241, 243)는 단자 하우징(110) 내에 배치되는 제3 전극(245)을 통해 전기적으로 연결될 수 있다. 구체적으로, 접지 케이블(240)은 단자 하우징(110) 내에서 제3 전극(245)과의 접촉을 통해 전기적으로 연결되는 한 쌍의 제3 전선으로 구성될 수 있다. 이때, 제3 전극(245)은 바(bar) 형상을 갖는 막대 전극으로 형성될 수 있다.
- [0151] 또한, 제1 안착면(111a)에는, 접지 케이블(240), 구체적으로, 한 쌍의 제3 절연체(242, 244)가 각각 안착되기 위한 한 쌍의 접지 케이블 안착홈(261)이 마련될 수 있다. 또한, 상기 접지 케이블 안착홈(261)에는 전술한 고정부가 마련될 수 있다. 또한, 상기 제2 안착면(112a)에는 제3 전극(245)이 안착되는 제3 전극 홈(263)이 마련될 수 있다.
- [0152] 정리하면, 제3 전극(245)은 한 쌍의 제3 도전성 코어(241, 243)와 각각 접촉하고, 한 쌍의 제3 전선을 제3 전극(245)과의 접촉을 통해 전기적으로 상호 연결함으로써, 전류가 흐를 수 있는 접지 케이블(240)을 구성할 수 있다.
- [0153] 또한, 도전성 부재(240)는, 전술한 바와 같이, 제1 케이블(120)과 절연되고, 제1 케이블(120)의 적어도 일부 영역을 둘러싸는 형상을 이루도록 마련되며, 접지 케이블(240)과 교차하지 않도록 배치된다.
- [0154] 또한, 상기 접지 케이블(240)은 도전성 부재(240)가 형성되는 영역 또는 폐곡선 외측에 배치된다. 즉, 제1 도전 부재(125)는 제3 도전부재(140)이 형성하는 영역 내부에 위치되고, 제3 전극(245)은 해당 영역 외부에 위치된다.
- [0155] 한편, 제3 실시예에 따른 스마트 안전 접속장치(200)는 제1 연결부가 제2 연결부와 제3 도전부재(140) 사이에 배치되도록 하며, 연결부재(145)에 의하여 제2 연결부와 제3 도전부재(140)가 연결된다.
- [0156] 이에 대하여, 도 13에 도시된 제4 실시예에 따른 스마트 안전 접속장치(200')에서는 제2 도전부재(135) 또는 제2 연결부와 제3 도전부재(140)가 제1 차폐부재(141) 및 제2 차폐부재(142)와 함께 폐곡선을 이루어 그 내부에 제1 도전부재(125) 또는 제1 연결부가 배치될 수 있도록 함으로써, 제1 도전부재(125) 또는 제1 연결부로부터 누설되는 전류 및/또는 전기장을 차단할 수 있는 구조를 갖는다. 다만, 본 발명은 이에 한정되지 아니하고, 도 13 및 도 14에 도시된 연결 구조를 달성하면 된다.
- [0157] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 결선하고자 하는 케이블들을 전기선 접속단자(100)의 제1 커버부재(111)에 올려 놓고 전극 및 도전성 부재가 장착된 제2 커버부재(112)를 닫음으로써, 전기선 접속단자(100)를 구성할 수 있으므로, 사용자 편의성이 증대되고, 전기적 또는 자기적으로 안전하게 결선할 수 있다.
- [0158] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른 스마트 안전 접속장치는, 접속장치가 침수되는 것을 감지할 수 있는 침수 감지 장치를 더 포함할 수 있다. 침수 감지 장치는 감지 단자부, 침수 감지부, 침수 판단부, 및/또는 침수 제어부를 포함할 수 있다.
- [0159] 침수 감지장치는 하우징 내부의 제1 커버부재와 제2 커버부재 사이에 설치될 수 있다. 또는, 제1 커버부재 또는 제2 커버부재의 내면에 단차가 형성되어 이루어진 공간에 배치될 수 있다. 특히, 감지 단자부는 제1 커버부재 또는 제2 커버부재의 내면에 노출되도록 배치되어, 제1 커버부재와 제2 커버부재가 서로 결합됨에 따라 감지 단자부의 각 단자가 제1 연결부(120a)와 제2 연결부(120a) 및/또는 제3 도전부재(140)와 밀착되어 연결될 수

있다.

- [0160] 한편, 침수 감지장치가 침수 여부를 용이하고 안정적으로 감지할 수 있도록 하우징에는 물 유입 안내 홀 또는 경로가 형성될 수 있다.
- [0161] 감지 단자부는 일 단자는 제1 연결부(120a)와 전기적으로 연결되고, 다른 단자는 제2 연결부(120a) 및/또는 제3 도전부재(140)와 전기적으로 연결될 수 있다. 감지 단자부는 제1 연결부(120a)와 제2 연결부(120a) 및/또는 제3 도전부재(140) 사이의 정전용량 값을 입력받을 수 있다. 이 경우, 감지 단자부를 통하여 제1 연결부(120a)와 제2 연결부(120a) 및/또는 제3 도전부재(140) 사이의 침수에 따른 정전용량의 변화가 감지될 수 있다.
- [0162] 한편, 스마트 안전 접속장치가 침수되면 제1 연결부(120a), 제2 연결부(120a), 및 제3 도전부재(140)가 침수되어 제1 연결부(120a)와 제2 연결부(120a) 및/또는 제3 도전부재(140) 사이에 물이 침투되어, 그 사이에 있는 물질의 구성이 변화된다. 그에 따라, 제1 연결부(120a)와 제2 연결부(120a) 및/또는 제3 도전부재(140)에 의하여 측정되는 정전용량이 변화된다. 따라서, 제1 연결부(120a)와 제2 연결부(120a) 및/또는 제3 도전부재(140)의 정전용량의 변화를 검출함으로써, 스마트 안전 접속장치의 침수여부를 알 수 있게 된다.
- [0163] 침수 감지부는 감지 단자부를 통하여 정전용량을 검출하여 측정할 수 있다. 다른 실시예로서, 침수 감지부는 정전용량을 검출하고 정전용량의 변화에 따라 변화되는 전류를 출력할 수 있다. 이 경우, 침수 감지부는 정전용량의 변화에 따라 변화되는 전류를 증폭하여 출력하기 위하여 고주파 발진회로, 검파회로, 증폭회로, 및 출력 회로를 포함할 수 있다.
- [0164] 침수 판단부는 침수 감지부에서 검출된 정전용량 또는 전류로부터 스마트 안전 접속장치의 침수 여부를 판단할 수 있다. 이때, 침수 판단부에서는 측정된 정전용량 또는 전류값의 변화가 설정된 기준값 이상인 경우에 스마트 안전 접속장치가 침수된 것으로 판단할 수 있다. 한편, 노이즈 등의 다른 이유로 정전용량 또는 전류값의 변화가 커지는 경우를 고려하여, 측정된 정전용량 또는 전류값의 변화가 설정된 시간동안 설정된 기준값 이상이 된 회수가 설정된 회수에 도달하면 스마트 안전 접속장치가 침수된 것으로 판단할 수 있다.
- [0165] 한편, 정전용량의 변화 패턴 또는 전류변화 패턴과 그에 따른 침수 여부 관계를 저장하여, 특정 패턴의 정전용량 변화 패턴 또는 전류변화 패턴을 침수시의 정전용량의 변화 패턴 또는 전류변화 패턴으로 설정하여 저장할 수 있다. 이때, 정전용량의 변화 패턴이 설정된 정전된 변화 패턴이 되면 침수로 판단할 수 있다.
- [0166] 침수 판단부는 별도의 데이터 송수신부를 통하여 스마트 안전 접속장치의 외부와 유선 또는 무선으로 통신할 수 있다. 침수 판단부는 별도의 데이터 송수신부를 통하여 자료저장 서버 및/또는 해석용 서버와 연결될 수 있다. 자료저장 서버 및/또는 해석용 서버는 정전용량의 변화 패턴을 입력받아 이를 해석하여, 특정 패턴의 정전용량 변화 패턴 또는 전류변화 패턴을 침수시의 정전용량의 변화 패턴 또는 전류변화 패턴으로 설정하여 저장할 수 있다. 이때, 자료저장 서버 및/또는 해석용 서버는 침수 정보를 입력받아 이를 사용자가 지정한 형태로 가공하여 해당 지역의 침수 상황을 사용자에게 제공할 수 있다. 이 경우, 해당 지역의 침수 발생 여부 및 침수 상황을 보다 정확하게 그리고 보다 적응적으로 감지할 수 있게 된다.
- [0167] 침수 제어부는 스마트 안전 접속장치가 침수된 것으로 판단된 경우에는 외부에 연결된 LED를 점등하거나 부저를 가동하여 소리가 출력되도록 하는 등 외부로 침수가 되었음을 알릴 수 있다. 다른 실시예로서 하우징 내부에 수지 등의 절연재료로 만들어진 발포부를 포함하고, 침수 제어부가 발포부를 가동시켜 하우징 내부의 공간의 케이블의 연결부가 절연재료로 둘러싸서 외부와 차단되도록 할 수 있다. 따라서, 하우징 내부의 연결부들이 물리적으로 완전히 외부와 차단되도록 할 수 있다.
- [0168] 이상에서 본 발명의 실시예를 참조하여 설명했지만, 본 발명이 이것에 한정되지는 않으며, 다양한 변형 및 응용이 가능하다. 즉, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에서 많은 변형이 가능한 것을 당업자는 용이하게 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

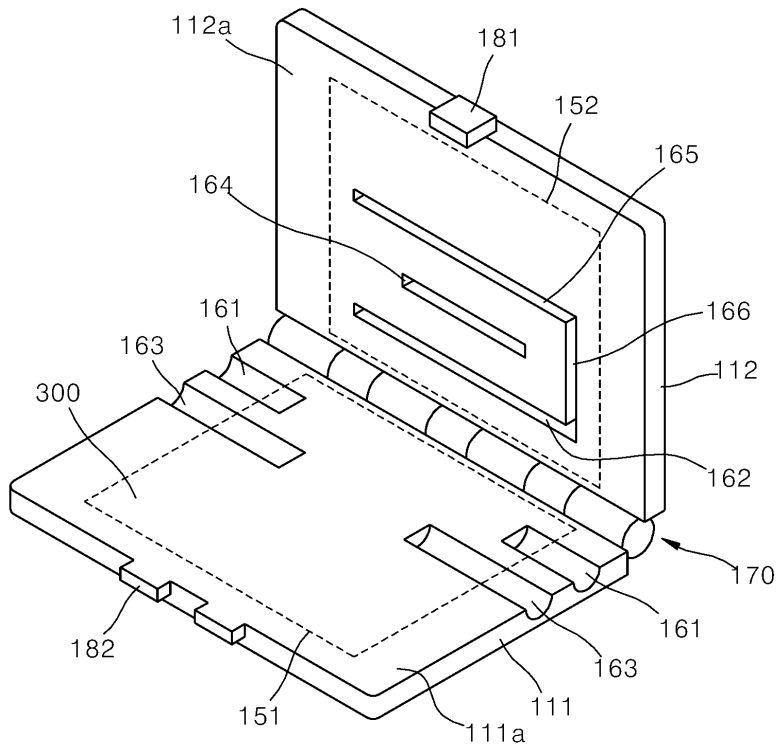
- [0169] 110: 단자 하우징,
120: 제1 케이블, 130: 제2 케이블,
125: 제1 도전부재(125), 135: 제2 도전부재(135),
140: 제3 도전부재(140),

170: 연결 유닛, 180: 잠금 유닛.

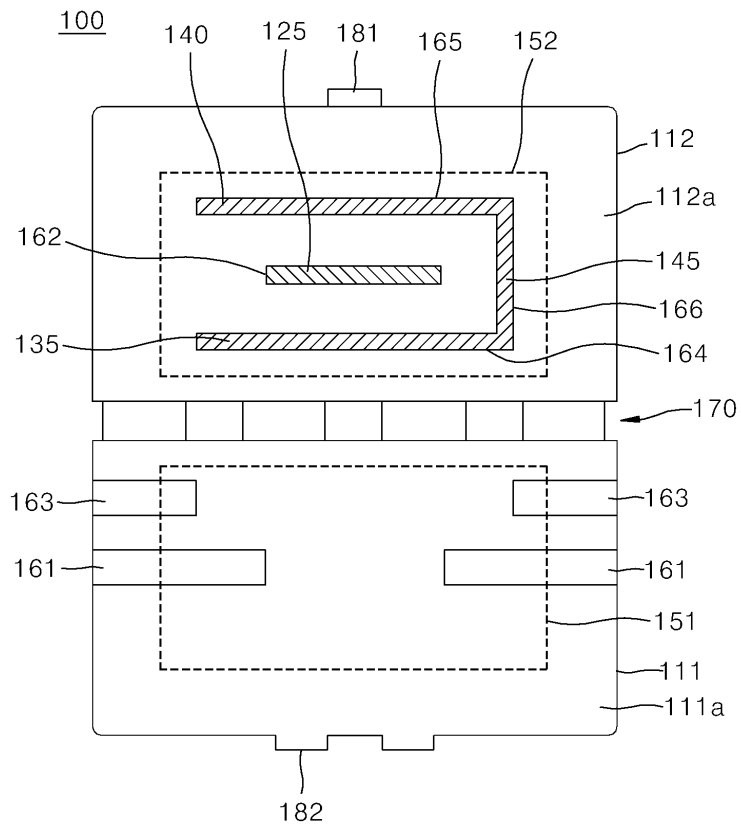
도면

도면1

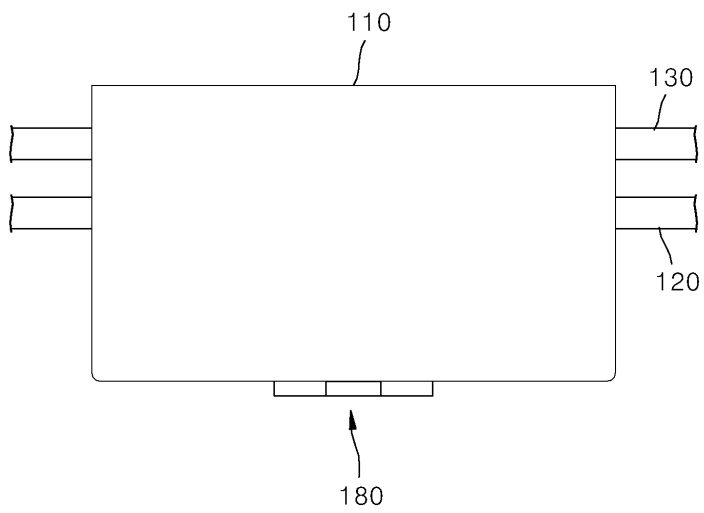
100



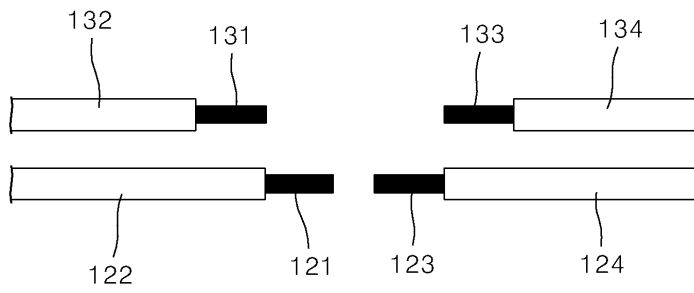
도면2



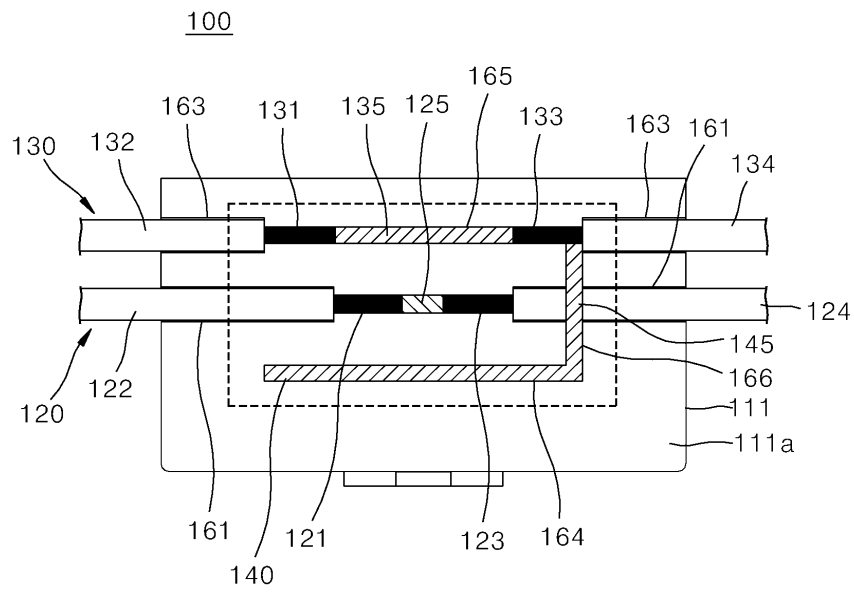
도면3



도면4

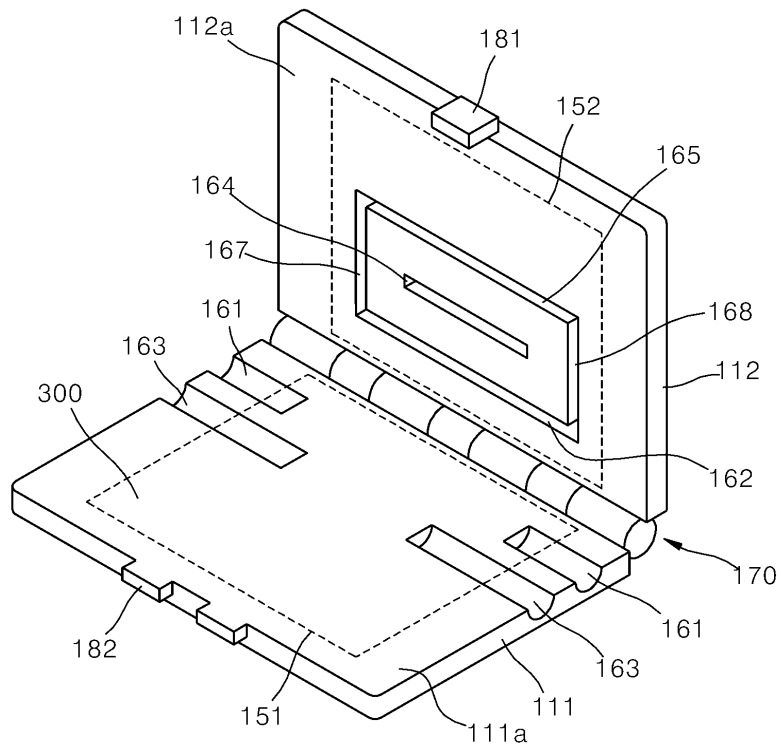


도면5



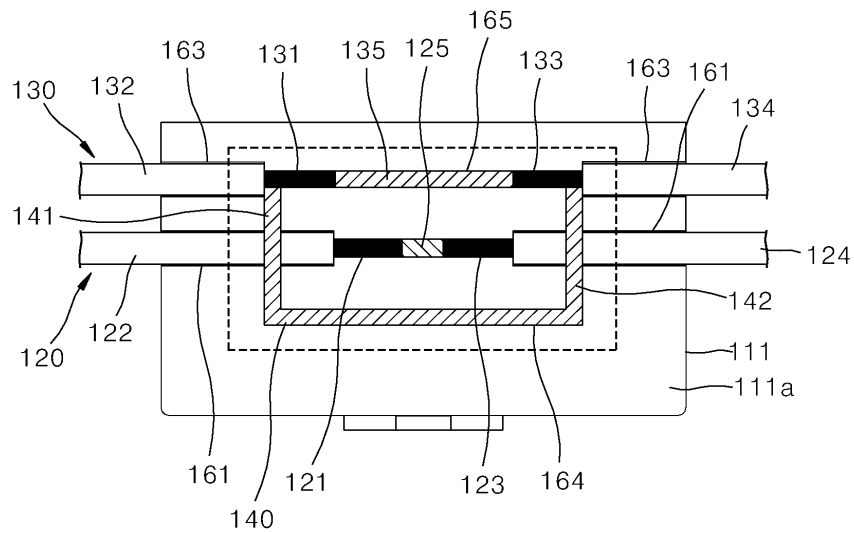
도면6

100'



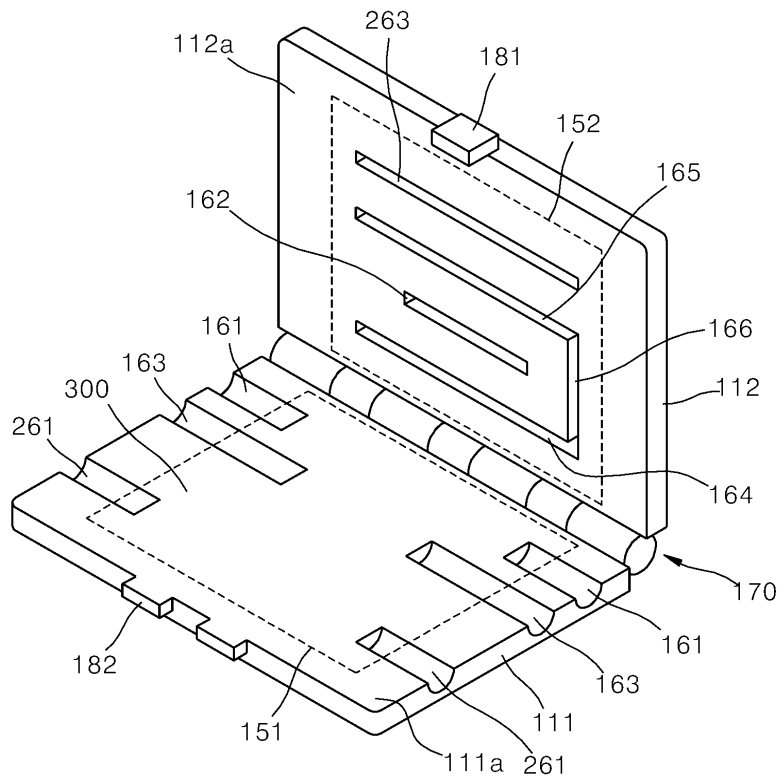
도면7

100

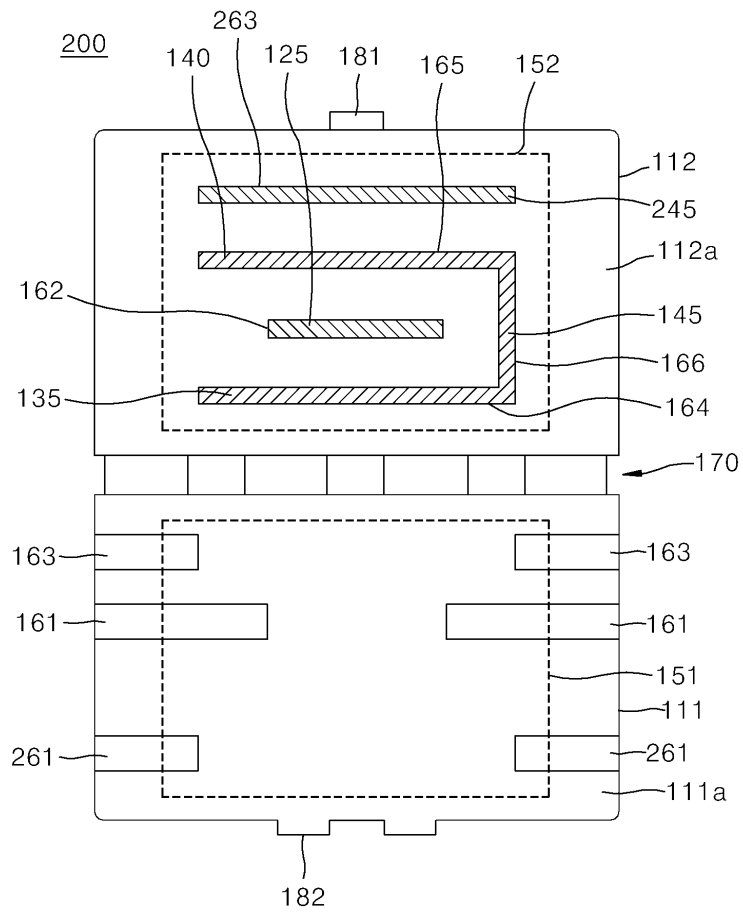


도면8

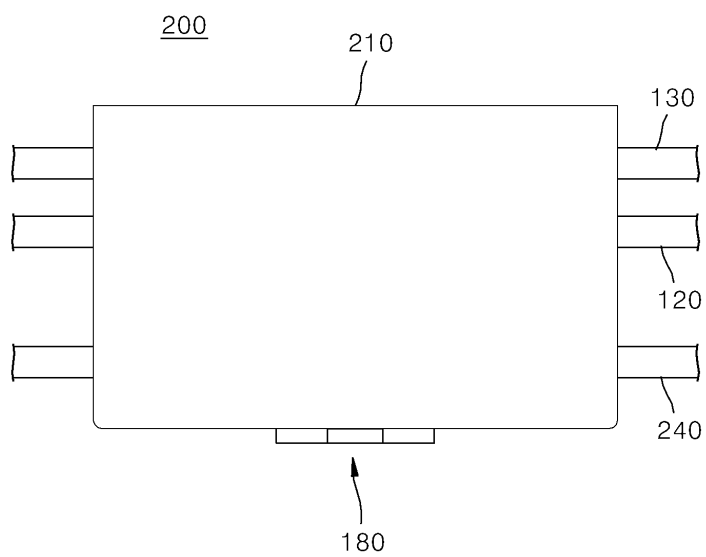
200



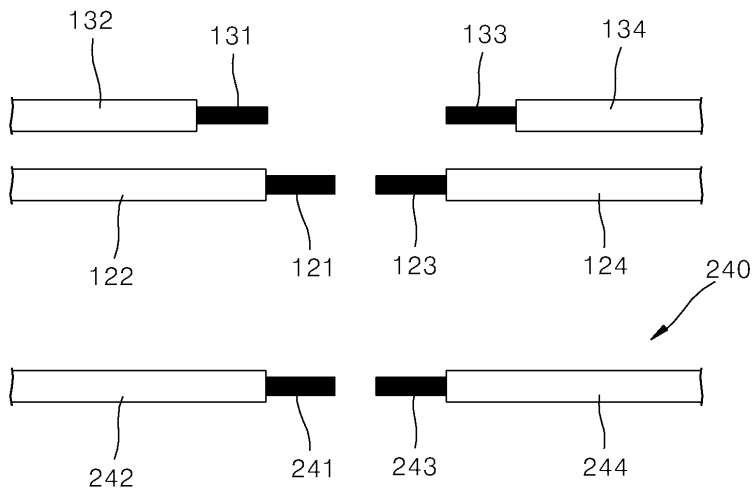
도면9



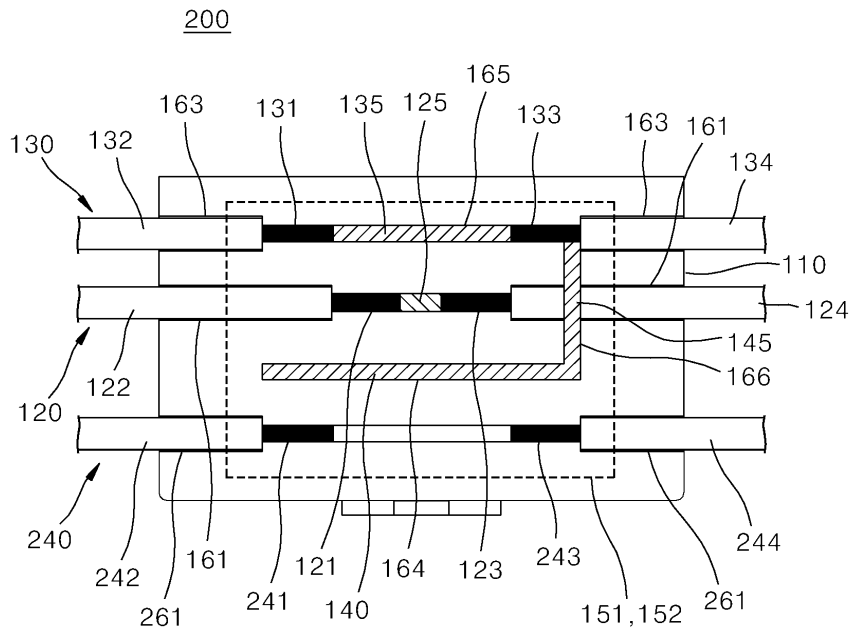
도면10



도면11

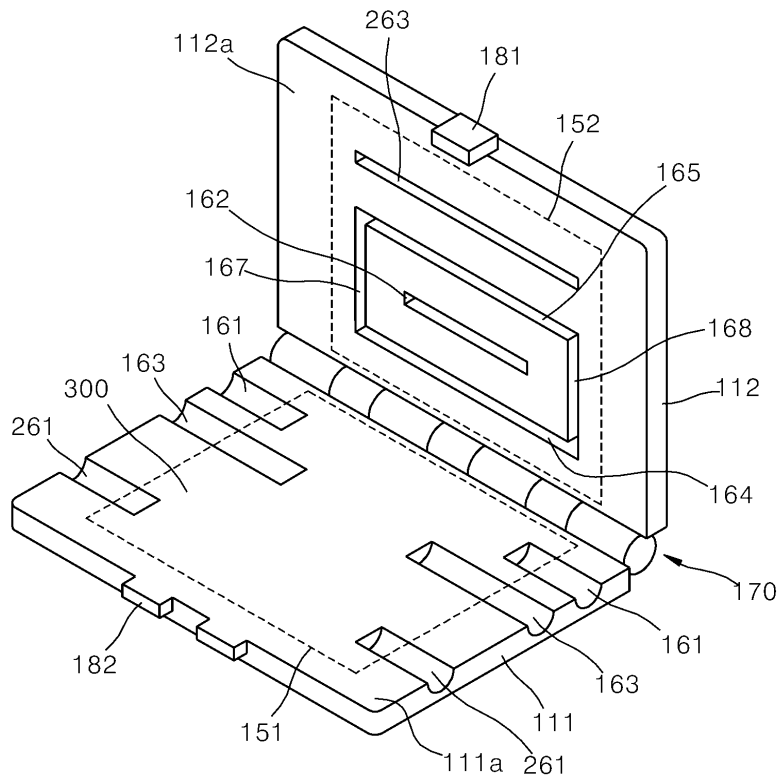


도면12



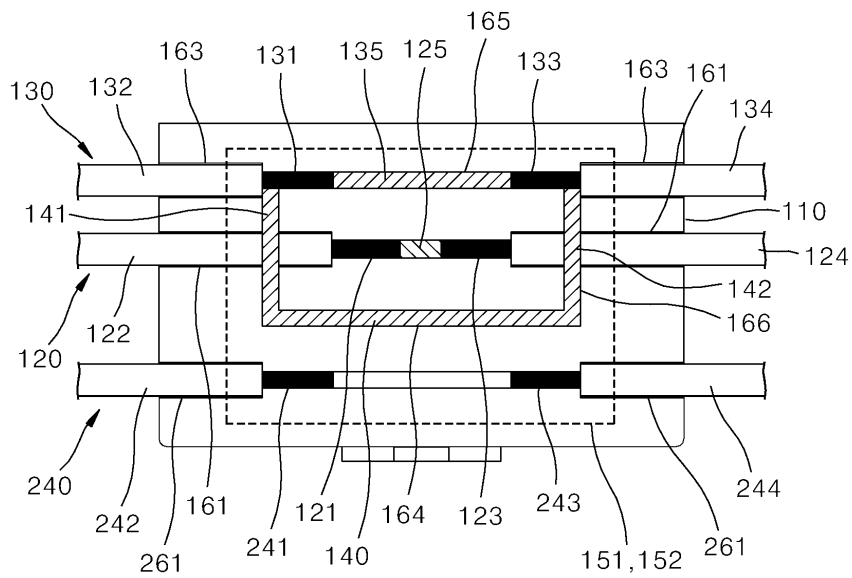
도면13

200'



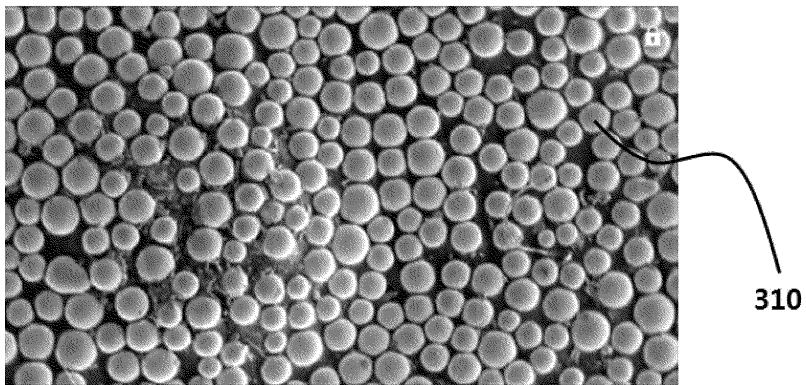
도면14

200

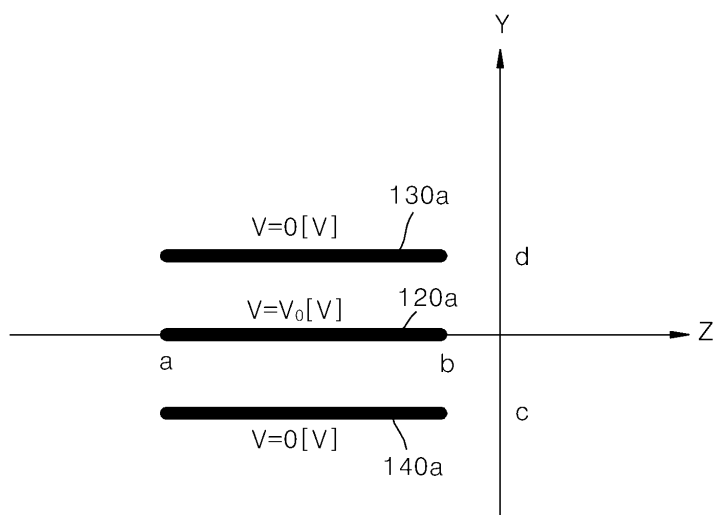


도면15

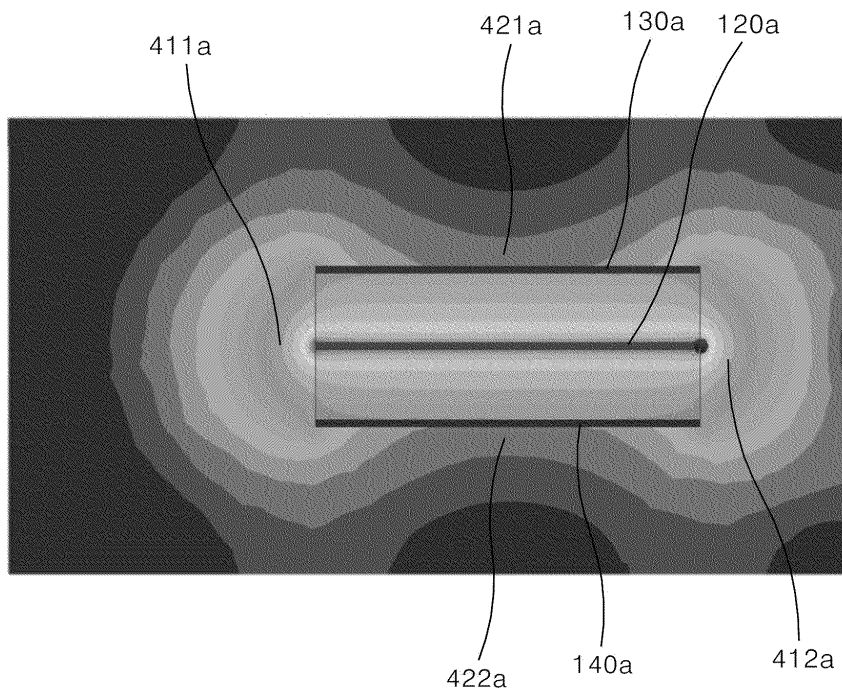
300



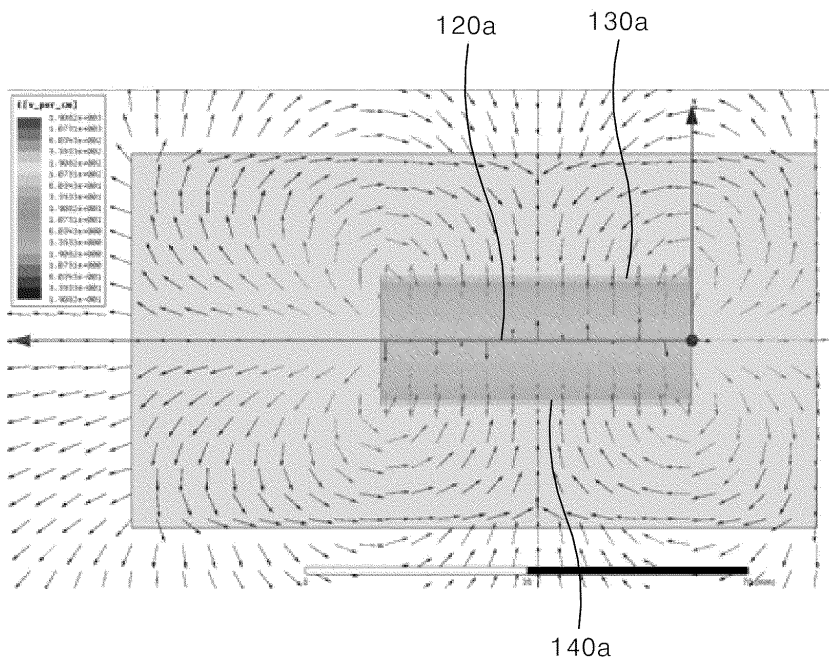
도면16



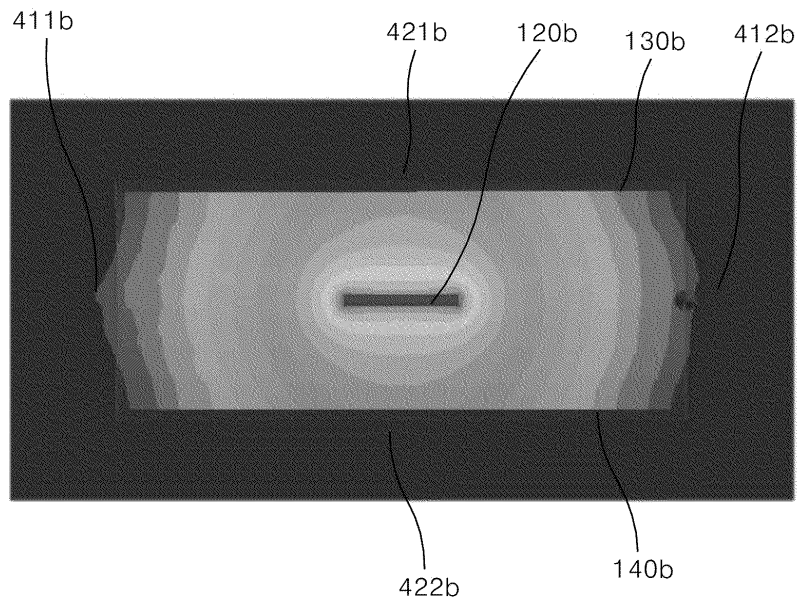
도면17



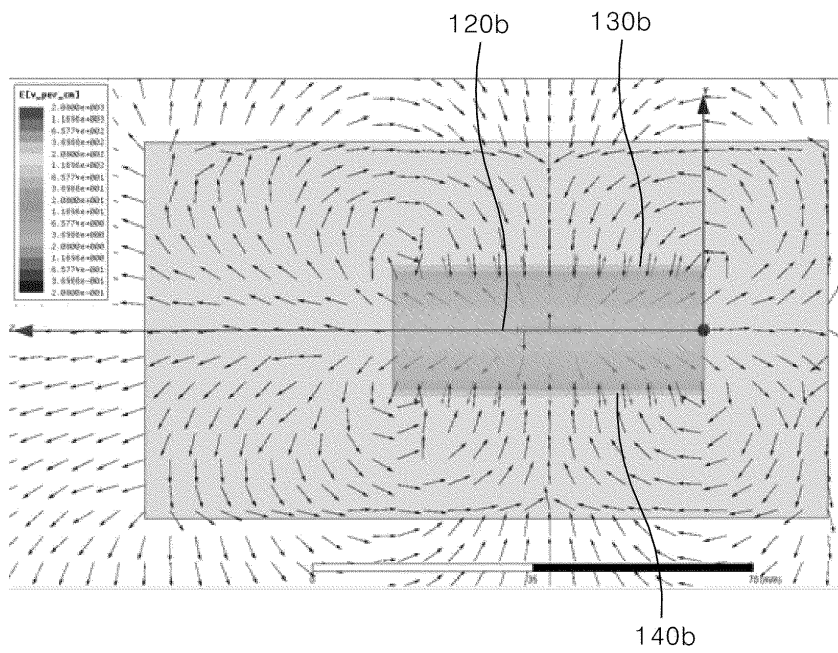
도면18



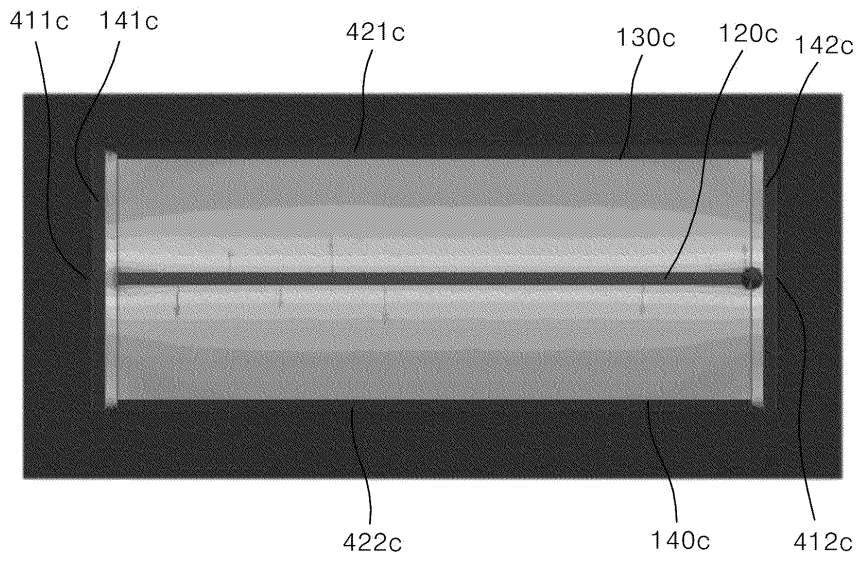
도면19



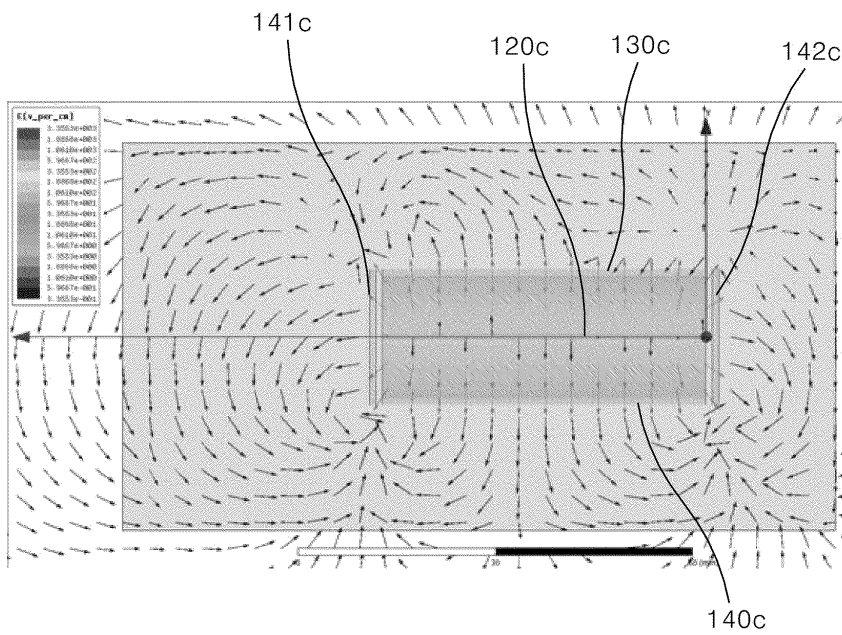
도면20



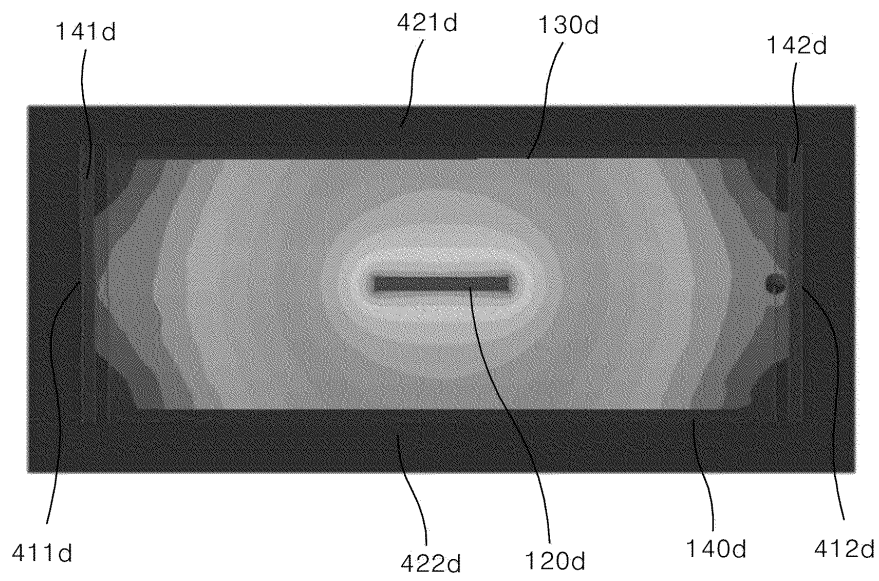
도면21



도면22



도면23



도면24

