(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2024 년 10 월 3 일 (03.10.2024)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2024/205261 A1

(51) 국제특허분류:
H02G 5/00 (2006.01) *H01B 17/62* (2006.01)
H02G 5/08 (2006.01) *H01R 13/24* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2024/003939

(22) 국제출원일: 2024 년 3 월 28 일 (28.03.2024)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2023-0040225 2023 년 3 월 28 일 (28.03.2023) KR
10-2024-0041773 2024 년 3 월 27 일 (27.03.2024) KR

(71) 출원인: 엘에스전선 주식회사 (**LS CABLE & SYSTEM LTD.**) [KR/KR]; 14119 경기도 안양시 동안구 엘에스로 127 (호계동, LS타워), Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: **김봉석 (KIM, Bong Suk)**; 16504 경기도 수원시 영통구 센트럴파크로 100, 6403동 1101호, Gyeonggi-do (KR). **이민우 (LEE, Min Woo)**; 13994 경기도 안양시 만안구 안양천서로 311, 102동 2201호, Gyeonggi-do (KR). **이동은 (LEE, Dong Eun)**; 14507 경기도 부천시 원미구 계남로 81, 2219동 1101호, Gyeonggi-do (KR). **정근영 (JEONG, Geun Young)**; 41437 대구광역시 북구 구암로21길 6, 104동 1403호, Daegu (KR).

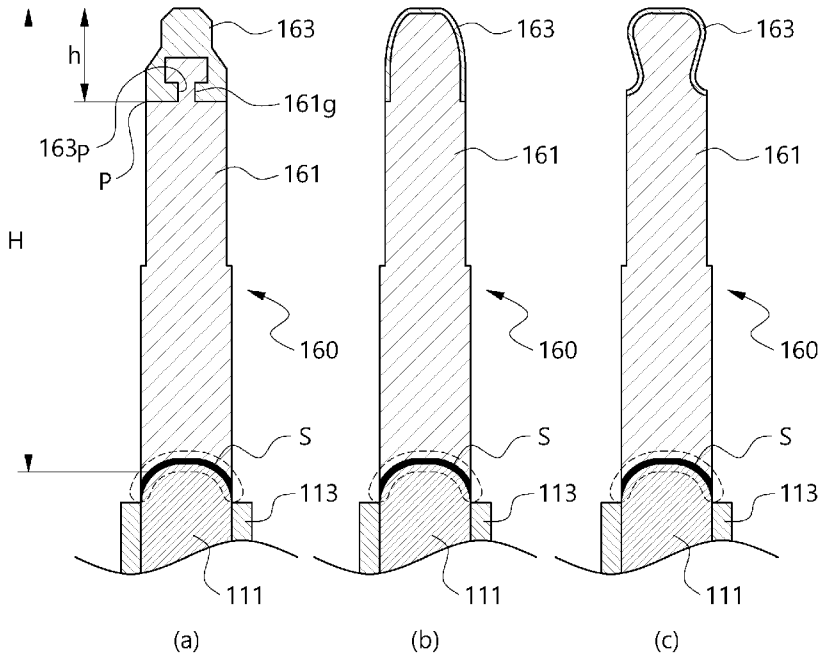
(74) 대리인: **서현 등 (SUH, Hyun et al.)**; 16827 경기도 용인시 수지구 신수로 767, 지식산업센터 407호 (동천동, U-TOWER), Gyeonggi-do (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

WO 2024/205261 A1

(54) **Title:** BUS DUCT FOR DIRECT CURRENT POWER BRANCHING AND DIRECT CURRENT POWER BUS DUCT SYSTEM COMPRISING SAME

(54) **발명의 명칭:** 직류 전력 분기용 부스덕트 및 이를 구비하는 직류 전력 부스덕트 시스템



(57) **Abstract:** The present invention relates to a bus duct for direct current branching which can minimize arcs and resulting safety accidents that may occur during the installation and removal of a branch box in a bus duct for direct current power branching, and a bus duct system comprising same. A bus duct for direct current power branching according to one embodiment of the present invention is characterized by comprising: a pair of busbars including conductors; an enclosure accommodating the pair of busbars; conductor units which are respectively bonded to the conductors of the pair of busbars, and in which a portion of the enclosure is exposed through an open opening so that a contactor provided in the branch box can be detachably connected; and a pair of tap conductors having insulation units made of insulation material at the ends of the conductor units.

[다음 쪽 계속]

HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) **지정국** (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 본 발명은 직류 전력 분기용 부스덕트에 분기박스의 장탈착 과정에서 발생될 수 있는 아크 및 그에 따른 안전사고를 최소화할 수 있는 직류 분기용 부스덕트 및 이를 구비하는 부스덕트 시스템에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 직류 전력 분기용 부스덕트는 도체를 포함하는 한쌍의 부스바, 한 쌍의 부스바를 수용하는 외함 및 한쌍의 부스바의 도체와 각각 접합되고, 외함의 일부가 개방된 개방구를 통해 노출되어 분기박스에 구비된 컨택터가 착탈 가능하게 접속될 수 있는 도체부 및 도체부 단부에 절연 재질로 구성되는 절연부가 구비되는 한 쌍의 탭도체를 구비하는 것을 특징으로 한다.

명세서

발명의 명칭: 직류 전력 분기용 부스덕트 및 이를 구비하는 직류 전력 부스덕트 시스템

기술분야

[1] 본 발명은 직류 전력 분기용 부스덕트 및 이를 구비하는 부스덕트 시스템에 관한 것이다. 보다 상세하게, 본 발명은 직류 전력 분기용 부스덕트에 분기박스의 장탈착 과정에서 발생될 수 있는 아크 및 그에 따른 안전사고를 최소화할 수 있는 직류 전력 분기용 부스덕트 및 이를 구비하는 부스덕트 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[2] 케이블을 대신하는 부스덕트 시스템은 대용량 전류전송, 효율적인 공간 활용, 시공 편리성, 전력 품질 안정성 등의 장점으로 그 사용이 급격히 증가되고 있다.

[3] 더 나아가 직류전원 기반 디지털 기기의 사용과 부하의 급격한 증가로 에너지 효율성을 높이고 신재생 에너지원, 분산전원이 확대되면서 데이터 센터, 통신타워, 그린/스마트 빌딩 등에서 DC 전원 공급을 위한 부스덕트의 수요도 함께 증가하고 있다.

[4] 부스덕트 전력 시스템을 구성하는 분기용 부스덕트(Ph-Feeder)는 기본구조가 일반 부스덕트(Feeder)와 같으나 분기를 위한 분기부(Plug-in part)를 가지며, 분기박스(PH Box) 장착시 분기박스의 컨택터에 접속되어 전류를 인출할 수 있는 탭 도체가 각각의 극별 부스바에 접합되어 있다.

[5] 기존 교류 부스덕트 시스템에서는 시간에 따라 전류 극성이 주기적으로 변화되므로, 활선상태에서 분기박스를 부스덕트에 장탈착할 경우, 전류의 크기가 반복적으로 제로점에 도달하여 아크가 발생되어도 쉽게 제거될 수 있어, 아크 발생이 크게 문제되지 않는다.

[6] 하지만, 직류 부스덕트 시스템에서는 시간에 따라 직류 극성이 변화하지 않으므로, 활선상태에서 분기박스를 부스덕트에 장탈착 시에 도체간 접점이 접촉 또는 분리될 때 접점 사이를 점프하는 아크가 발생될 수 있으며, 직류의 경우 전류가 제로점을 도달하지 않고 유지되기 때문에 아크 발생시 이를 제거하기 어렵고 전기화재 발생 위험성이 크다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[7] 본 발명은 직류 전력 분기용 부스덕트에 분기박스의 장탈착 과정에서 발생될 수 있는 아크 및 그에 따른 안전사고를 최소화할 수 있는 직류 전력 분기용 부스덕트 및 이를 구비하는 부스덕트 시스템을 제공하는 것을 해결하고자 하는 과제로 한다.

과제 해결 수단

[8] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 전력 분기를 위한 분기박스가 장착될 수 있는 직류 전력 분기용 부스덕트에 있어서, 도체를 포함하는 한 쌍의 부스바; 상기 한 쌍의 부스바를 수용하는 외함; 및, 상기 한 쌍의 부스바의 도체와 각각 접합되고, 상기 외함의 일부가 개방된 개방구를 통해 노출되어, 상기 분기박스에 구비된 컨택터가 착탈 가능하게 접속될 수 있는 도체부 및 상기 도체부 단부에 절연 재질로 구성되는 절연부가 구비되는 한 쌍의 탭도체;를 포함하는 직류 전력 분기용 부스덕트를 제공할 수 있다.

[9] 또한, 상기 한 쌍의 부스바는 각각 절연체로 피복되고 적층된 상태로 상기 외함 내부에 수용될 수 있다.

[10] 이 경우, 상기 탭도체에서 상기 절연부의 높이는 상기 탭도체 전체 높이의 5% 내지 30%일 수 있다.

[11] 그리고, 상기 절연부의 두께는 0.05mm 내지 5mm일 수 있다.

[12] 여기서, 상기 한 쌍의 탭도체는 상기 한 쌍의 부스바의 길이방향을 기준으로 서로 다른 위치에 각각 접합될 수 있다.

[13] 또한, 상기 절연부는 상기 탭도체의 도체부 단부의 길이방향으로 절연캡 형태로 장착될 수 있다.

[14] 이 경우, 상기 탭도체의 도체부에 걸림홈이 구비되고 상기 절연캡의 내측에 걸림돌기가 구비되어, 상기 절연캡의 장착시 분리가 방지될 수 있다.

[15] 그리고, 상기 절연캡의 단면은 'Π자 형태로 구성되고, 상기 걸림돌기는 상기 절연캡 내측에 구비되고, 상기 걸림홈은 탭도체의 단면 기준 폭이 감소되는 영역을 형성하는 방법으로 구성될 수 있다.

[16] 여기서, 상기 절연부는 부스덕트의 길이방향을 따라 상기 탭도체의 전체 영역에 구비될 수 있다.

[17] 또한, 상기 절연부는 피복층 또는 코팅층 형태로 구성될 수 있다.

[18] 이 경우, 상기 절연부와 상기 탭도체의 외주면 경계영역에서 단차 발생을 방지하기 위하여 상기 절연부 구비영역에서 상기 탭도체의 두께가 감소될 수 있다.

[19] 그리고, 상기 외함의 개방구 주변에 상기 개방구를 통해 노출된 탭도체들의 둘레를 지지하기 위한 탭도체 프레임이 구비될 수 있다.

[20] 또한, 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 전술한 직류 전력 분기용 부스덕트; 및 상기 한 쌍의 탭도체에 전기적으로 각각 접속되는 한 쌍의 컨택터를 포함하고, 상기 직류 전력 분기용 부스덕트의 외함에 장착되는 분기박스;를 포함하는 직류 전력 부스덕트 시스템을 제공할 수 있다.

[21] 여기서, 도체 및 상기 도체의 외주면을 둘러싼 절연체로 이루어진 한 쌍의 부스바 및 상기 한 쌍의 부스바를 수용하는 외함;을 포함하여 구성되고, 상기 직류 전력 분기용 부스덕트에 접속되는 적어도 하나의 직류 전력 부스덕트; 및, 상기 직류 전력 분기용 부스덕트 및 상기 직류 전력 부스덕트를 접속하기 위한 적어도 하나의 접속키트;를 더 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[22] 도 1은 본 발명에 따른 직류 전력 분기용 부스덕트가 적용된 직류 전력 부스덕트 시스템의 사시도를 도시한다.

[23] 도 2는 본 발명에 따른 직류 전력 부스덕트 시스템의 분해 사시도를 도시한다.

[24] 도 3은 본 발명의 직류 전력 부스덕트의 단면도를 도시한다.

[25] 도 4는 본 발명에 따른 직류 전력 분기용 부스덕트의 분기부 근방에서의 단면도를 도시한다.

[26] 도 5는 본 발명에 따른 직류 전력 분기용 부스덕트에 분기박스가 장착되는 과정 또는 분리되는 과정에서 탭도체와 컨택터의 접촉 상태의 변화를 도시한다.

[27] 도 6은 본 발명에 따른 탭도체의 다양한 실시예의 단면도를 도시한다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[28] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명은 여기서 설명된 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록, 그리고 당업자에게 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조 번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

[29] 도 1은 본 발명에 따른 직류 전력 분기용 부스덕트가 적용된 직류 전력 부스덕트 시스템(1000)의 사시도를 도시하며, 도 2는 본 발명에 따른 직류 전력 부스덕트 시스템(1000)의 분리된 상태의 사시도를 도시한다.

[30] 본 발명에 따른 직류 전력 부스덕트 시스템(1000)은 적어도 하나의 접속키트(200)를 포함하여 구성될 수 있다.

[31] 본 발명에 따른 부스덕트는 직류 전력 공급용으로 도체(111) 및 상기 도체의 외주면을 둘러싼 절연체(113)를 포함하는 한 쌍의 부스바(110); 및 상기 한 쌍의 부스바(110)를 수용하는 외함(120)을 포함하여 단위 규격 길이로 구성될 수 있고, 양단에 접속키트(200) 등의 접속을 위한 접속부(140)가 구비될 수 있다.

[32] 도 1 및 도 2에 도시된 실시예는 하나의 직류 전력 부스덕트(100a)와 직류 전력 분기용 부스덕트(100b)가 접속키트(200)를 매개로 접속된 상태를 도시한다.

[33] 부스덕트를 통한 전력 공급을 위해서는 전력 분기장치가 요구된다. 이러한 분기장치로서 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 분기박스(300)가 적용될 수 있다.

[34] 이러한 분기박스(300)에는 부스덕트를 통해 전달된 전력을 일반 전력용 케이블 등에 전달할 수 있도록 일반 전력용 케이블 등이 연결 가능하고, 휴즈 또는 스위치가 구비된 소위 피에이치박스(PH Box)일 수 있다.

[35] 상기 분기박스(300)는 모든 부스덕트에 장착되는 것이 아니라 분기가 필요한 영역에 분기부(150)가 구비된 전력 분기용 부스덕트(100b)에 장착된다. 구체적으로, 상기 전력 분기용 부스덕트(100b)의 분기부(150) 상에 전력 분기용 분기박스

(300)를 착탈 가능하게 장착하고 분기박스(300)에 케이블 등을 연결하여 전력을 분기할 수 있다.

[36] 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 분기박스(300)는 커버부재(320)가 구비된 하우징(330)을 포함할 수 있고, 상기 분기박스(300)가 장착되는 위치의 상기 부스덕트(100b)의 분기부(150)는 부스바(110)에 접합된 탭도체(160)가 탭도체 프레임(165) 내측으로 노출되어 구비될 수 있다.

[37] 도 1 및 도 2에 도시된 부스덕트들은 직선형 부스덕트들(100a, 100b)이 도시되나, 예를 들면 'ㄱ'자 형태로 절곡된 부스덕트 또는 부스바 삽입부가 직교하는 방향으로 구성된 접속키트를 이용하여 전력 선로의 방향을 변경할 수도 있다.

[38] 샌드위치 타입으로 부스바(110)가 적층되어 구비되는 부스덕트의 경우 상부, 하부 및 양측면에 외함(120)이 구비되어 적층된 부스바(110)를 감쌀 수 있으며, 외함(120)에는 플렌지(122, 123, 도 4 참조) 등이 구비될 수 있다. 상기 플렌지(122) 상에 상기 분기박스(300)가 장착될 수 있다. 상기 분기박스(300)는 다양한 형태의 고정수단(미도시)으로 부스덕트(100b)에 착탈 가능하게 장착될수 있다.

[39] 도 3은 본 발명의 직류 전력 부스덕트(100a)의 단면도를 도시하며, 도 4는 본 발명에 따른 직류 전력 분기용 부스덕트(100b)의 분기부(150) 근방에서의 단면도를 도시한다.

[40] 도 3에 도시된 직류 전력 부스덕트(100a)는 한 쌍의 평행하게 적층된 부스바(110) 및 부스바(110)를 수용하는 외함(120)을 포함하여 구성될 수 있고 상기 외함(120)의 길이방향 적어도 일단에 부스덕트와 부스덕트를 서로 연결하는 접속키트(200, 도 1 및 도 2 참조)와 연결하기 위하여 상기 부스바(110)가 벌어진 상태로 도체(111)가 노출되어 형성되는 접속부(140, 도 1 및 도 2 참조)를 구성할 수 있다.

[41] 상기 부스바(110)는 폭보다 길이가 긴 구리나 알루미늄 등의 도체(111)로 이루어질 수 있다. 상기 도체(111) 표면은 각각 에폭시 코팅 등의 절연체(113)에 의해 피복되어 서로 전기적으로 절연되어 있다. 상기 부스바(110)는 고전류가 흐르기 때문에 1차적으로 절연체(113)를 피복하여 절연하고, 상기 외함(120) 내부에서 외부와 격리된 상태로 수용되어 보호된다.

[42] 교류 전력 공급을 위한 부스덕트의 경우 상기 부스바(110)의 구성은 부스덕트 시스템(1000)의 설치대상이나 설치환경, 공급하는 전력용량 등에 따라 3개(R, S, T 상) 내지 5개(R, S, T N, N 상) 등 다양하게 구성할 수 있으나 직류의 경우 양극과 음극으로 구별되는 2개 또는 4개 등의 짝수 개의 부스바(110)로 구성될 수 있다.

[43] 도 4와 같이, 본 발명의 실시예에 따라 구성되는 한 쌍의 부스바(110)는 외함(120) 내에 수용될 수 있다.

[44] 상기 외함(120)은 금속재질로 구성될 수 있으며, 부스바(110)를 보호하고 방열기능을 제공하며, 압출 등이 가능하도록 알루미늄 또는 알루미늄 합금 재질로 구성될 수 있다.

[45] 상기 외함(120)은 적층된 한 쌍의 부스바(110)의 상면 또는 하면을 감싸는 외면부(121)와 부스바(110)의 양측단을 감싸는 플렌지부(122, 123)로 구성될 수 있고, 복수 개의 판재를 조립하는 방식으로 제작하여 적층된 부스바(110)를 수용할 수 있다. 또한, 상기 외면부(121)에는 방열구조(121h)가 구비되어 방열 성능을 향상시킬 수 있다.

[46] 그리고, 도 4에 도시된 본 발명에 따른 직류 전력 분기용 부스덕트(100b)의 기본적인 구조는 도 3에 도시된 직류 전력 부스덕트(100a)와 동일하나 분기부(150)가 구비된다는 점에서 차이가 있다.

[47] 또한, 본 발명에 따른 직류 전력 분기용 부스덕트(100b)는 전력 분기를 위한 분기박스가 장착될 수 있는 직류 전력 분기용 부스덕트이며, 구체적으로 본 발명에 따른 직류 전력 분기용 부스덕트(100b)는 도체(111)를 포함하는 한 쌍의 부스바(110); 상기 한 쌍의 부스바(110)를 수용하는 외함(120); 및, 상기 한 쌍의 부스바(110)의 도체(111)와 각각 접합되고, 상기 외함(120)의 일부가 개방된 개방구를 통해 노출되어, 상기 분기박스에 구비된 컨택터(미도시, 도 5 참조)가 착탈 가능하게 접속될 수 있는 도체부(161) 및 상기 도체부(161) 단부에 절연 재질로 구성되는 절연부(163)가 구비되는 한 쌍의 탭도체(160);를 포함할 수 있다.

[48] 상기 한 쌍의 부스바(110) 각각 도체(111)가 절연체(113)으로 피복되고 적층된 상태로 상기 외함(120) 내부에 수용되는 형태로 구성될 수 있다.

[49] 상기 분기부(150)는 상기 외함(120)에 부스바(110)의 폭방향 단부측 플렌지 영역에 개방구를 형성하고, 부스바(110)의 절연체(113)를 제거한 후 한 쌍의 탭도체(160)를 한 쌍의 부스바(110)의 도체에 각각 접합하고, 상기 탭도체(160) 둘레에 탭도체 프레임(165)을 설치하여 구성할 수 있다.

[50] 상기 탭도체 프레임(165)은 상기 분기박스(300)를 지지하면서 상기 분기박스(300)의 컨택터(310)와 탭도체(160)가 전기적으로 접속되되 인접한 탭도체(160) 간에 접촉을 방지하며 공간을 분리 구획하는 기능을 수행할 수 있다.

[51] 본 발명에 따른 직류 전력 분기용 상기 한 쌍의 탭도체(160)는 상기 부스바(110)의 길이방향으로 서로 다른 위치에 각각 접합될 수 있다.

[52] 또한, 본 발명의 실시예에서는 부스바(110)의 개수가 2개이고, 탭도체(160)의 위치를 부스바의 길이방향으로 이격 배치하는 경우 분기박스(300)의 컨택터(310)와 접촉 공간이 부족하지 않을 수 있으므로 직류전력 부스덕트의 탭도체(160)는 절곡되지 않은 형태로 구성될 수 있다.

[53] 또한, 본 발명에 따른 직류 전력 분기용 부스덕트(100b)는 상기 탭도체(160)를 구성하는 도체부(161)의 단부에 절연부(163)가 구비되는 특징을 갖는다.

[54] 교류 시스템에서는 전류의 크기가 반복적으로 제로점에 도달하여 아크가 발생되어도 쉽게 제거될 수 있으나, 직류 시스템의 경우 도체간 접점이 접촉 또는 분리되는 경우, 접점 사이를 점프하는 아크가 발생될 수 있고, 본 발명은 이러한 아크 발생을 감소시키고 안전 사고를 방지하기 위하여 탭도체(160)와 분기박스(300)의 컨택터(310) 사이의 아크 발생을 방지하기 위하여 탭도체(160)를 구성하

는 도체부(161) 단부에 절연부(163)를 구비할 수 있다. 이하, 도 5 및 도 6을 참조하여 탭도체(160)에 구비된 절연부(163)에 대하여 설명한다.

[55] 도 5는 본 발명에 따른 직류 전력 분기용 부스덕트(100b)에 분기박스가 장착되는 과정 또는 분리되는 과정에서 탭도체(160)와 컨택터(310)의 접촉 상태의 변화를 도시한다. 그리고 상기 분기박스에 구비되는 컨택터(310)는 탄성을 지닌 판형 스프링 슬롯 구조 형태로 구성될 수 있다.

[56] 본 발명에 따른 직류 전력 분기용 부스덕트(100b)의 부스바(110)에 접합되는 탭도체(160)는 전력 분기용 부스덕트에서 분기박스의 분리 또는 장착과정에서 발생될 수 있는 아크 발생의 방지 또는 저감을 위하여 탭도체(160) 단부에 절연부(163)가 구비될 수 있다.

[57] 직류 전력을 사용하는 시스템에서 도체 간의 아크 발생의 주요 원인은 도체 간의 분리 및 접촉 시 도체의 경계 부분에서 발생하는 전압차 또는 전류의 급격한 변화가 그 원인이 되며, 이와 같은 도체 간의 전압 차이나 전류의 급격한 변화는 분리 또는 접촉되는 도체 사이에서 전기 방전에 의한 아크를 발생시킬 수 있다.

[58] 이러한 아크 발생 방지를 위하여 도체의 형상을 부드럽게 곡면화 하는 등의 방법도 가능하지만, 분기박스(300)의 컨택터(310)는 탭도체(160)와 안정적인 전기적 접속을 위하여 탄성을 지닌 판형 스프링 슬롯 구조로 구성될 수 있으므로 탭도체(160) 형상 변경에 한계가 있다.

[59] 따라서, 본 발명은 탭도체(160) 단부에 절연부(163)를 구비하여 컨택터(310)과 탭도체(160)의 접촉 또는 분리 시점에 절연부(163)가 개재되도록 하여 아크의 발생을 방지 또는 최소화하였다.

[60] 도 5(a)에 도시된 상태는 분기박스가 부스덕트에서 분리되도록 상승이 시작되는 시점의 탭도체(160)의 도체부(161)와 컨택터(310)의 접촉 상태를 도시하며, 도 5(b)에 도시된 상태는 컨택터(310)의 상승과정에서 탭도체(160)의 도체부(161)와 컨택터(310) 내주면의 경계점(p)에서 분리 직전 상태를 도시하며, 도 5(c)에 도시된 상태는 컨택터(310)의 상승과정에서 컨택터(310)와 도체부가 분리가 완료된 상태를 도시한다.

[61] 이와 같이, 탭도체(160) 단부에 절연부(163)가 구비된 상태로 분기박스를 분리하는 경우, 상기 컨택터(310)의 내주면은 탭도체(160)의 도체부(161)를 따라 슬라이딩 접촉상태를 유지하나, 도체부(161)와 절연부(163)의 경계점(p)에서 컨택터(310)의 내주면이 접촉하는 대상은 탭도체(160)의 도체부(161)에서 탭도체(160)의 절연부(163)로 변경되므로 탭도체(160)의 도체부(161)와 컨택터(310)의 상기 경계점(p)에서 발생하는 전압차 또는 전류의 급격한 변화가 발생되는 경계점(p)에서 절연부(163)가 전압차가 발생된 도체부(161)와 컨택터(310)의 내주면 사이에 개재되고 도체부(161)와 절연부(163)의 외주면의 경계점(p)에 집중된 전하가 분산되도록 하여 아크의 발생을 방지 또는 최소화할 수 있다.

[62] 이와 같은 아크 발생 방지 또는 저감 효과는 분기박스를 부스덕트에서 분리하는 경우 외에 분기박스를 부스덕트에 장착하는 경우에도 마찬가지로 기대할 수 있다.

[63] 도 6은 본 발명에 따른 탭도체(160)의 다양한 실시예의 단면도를 도시한다.

[64] 구체적으로, 도 6(a)에 도시된 실시예는 상기 절연부(163)가 절연캡 형태로 구성되는 도 5에 도시된 탭도체(160)를 도시하며, 도 6(b) 및 도 6(c)는 절연부(163)가 피복 또는 코팅층 형태로 구성되는 예를 도시한다.

[65] 본 발명에 따른 직류 전력 분기용 부스덕트(100b)의 부스바(110)에 구비된 탭도체(160)의 절연부(163)는 컨택터절연성능을 제공하는 경우라면 형태가 제한되지 않는다.

[66] 따라서, 도 6(a)에 도시된 바와 같이, 상기 절연부(163)는 절연캡 형태로 구성될 수 있고, 절연캡 형태의 상기 절연부(163)는 상기 탭도체(160)의 도체부(161)에 걸림홈(161g)이 구비되고 상기 절연캡 내측에 걸림돌기(163p)가 구비되어, 상기 절연캡의 장착시 분기박스(300)의 장착 또는 분리과정에서 상기 절연캡의 분리가 방지될 수 있다.

[67] 그리고, 상기 절연캡의 단면은 전체적으로 도 6(a)에 도시된 바와 같이, 'Π자 형태로 구성되고, 상기 걸림돌기(163p)는 상기 절연캡 내측에 내측 방향으로 돌출된 돌기 형태로 구비되어 탭도체(160)의 도체부(161)에 형성된 걸림홈(161g)에 걸림 고정되어 장착이 완료된 상태에서 쉽게 분리되지 않을 수 있다.

[68] 그리고, 상기 탭도체(160)의 걸림홈(161g)은 상기 탭도체(160)의 단면 기준 폭이 감소되는 영역을 형성하는 방법으로 형성될 수 있다.

[69] 그리고, 상기 절연부(163)는 절연캡 형태로 구성되어 장착되는 방법 이외에도 도 6(b) 및 도 6(c)에 도시된 바와 같이, 상기 탭도체(160)의 단부를 코팅 또는 피복하는 방법으로 구성될 수도 있다. 상기 절연부(163)를 피복 또는 코팅 형태로 구성하는 경우 탭도체(160)의 단부의 형상 제약이 덜하고 비용을 줄일 수 있다는 장점이 있다.

[70] 그리고, 도 6(b) 및 도 6(c)에 도시된 바와 같이, 상기 절연부(163)을 피복 또는 코팅등의 방법으로 구성하는 경우에도 상기 탭도체(160)의 외주면의 도체부(161)와 상기 절연부(163)의 경계점(p)에서 단차 발생을 방지하기 위하여 상기 절연부(163) 구비영역에서 절연부(163)의 두께에 대응하여 탭도체(160)의 두께가 감소되는 형상으로 탭도체(160)를 구성하여 도체가 돌출되는 부분에서 전계 집중에 의한 방전 가능성이 높아지는 문제를 해소할 수 있다. 물론, 도 6(a)에 도시된 바와 같이, 상기 절연부(163)를 절연캡 형태로 구성하는 경우에도, 절연캡과 탭도체의 도체부 경계영역에서 단차가 발생되지 않고 플랫한 형상이 되도록 상기 절연캡의 형상과 두께를 설계하는 것이 바람직하다.

[71] 그리고, 상기 탭도체(160)에서 상기 절연부(163)의 높이(h)는 상기 탭도체(160) 전체 높이(H)의 5% 내지 30% 정도로 구성되는 것이 바람직하다.

[72] 상기 절연부(163)의 높이(h)는 상기 탭도체(160) 전체 높이(H)의 5%보다 작은 경우 절연부가 안정적으로 고정되는 구조물을 형성하거나, 충분한 강도로 피복 또는 코팅되지 못하여 절연부(163)가 도체부(161)에서 쉽게 분리 또는 이탈되는 문제가 발생되고, 30%보다 큰 경우 아크 발생 방지 효과에 차이가 없으므로, 불필요하게 크게 할 필요가 없음을 확인하였다.

[73] 또한, 상기 절연부(163)의 두께를 적절하게 정하는 것이 중요한데, 상기 절연부(163)의 두께가 너무 얇을 경우 절연 성능이 떨어져 아크 발생 억제 성능이 저하될 수 있으며, 컨택터의 마찰로 인해 절연부(163)가 쉽게 파손될 수 있다. 한편, 상기 절연부(163)의 두께가 불필요하게 클 필요가 없으므로, 이러한 관점에서 상기 절연부(163)의 두께는 0.05mm 내지 5mm 정도로 구성되는 것이 바람직하다.

[74] 본 명세서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 당업자는 이하에서 서술하는 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경 실시할 수 있을 것이다. 그러므로 변형된 실시가 기본적으로 본 발명의 특허청구범위의 구성요소를 포함한다면 모두 본 발명의 기술적 범주에 포함된다고 보아야 한다.

청구범위

[청구항 1] 전력 분기를 위한 분기박스가 장착될 수 있는 직류 전력 분기용 부스덕트에 있어서,
도체를 포함하는 한 쌍의 부스바;
상기 한 쌍의 부스바를 수용하는 외함; 및,
상기 한 쌍의 부스바의 도체와 각각 접합되고, 상기 외함의 일부가 개방된 개방구를 통해 노출되어, 상기 분기박스에 구비된 컨택터가 착탈 가능하게 접속될 수 있는 도체부 및 상기 도체부 단부에 절연 재질로 구성되는 절연부가 구비되는 한 쌍의 탭도체;를 포함하는 직류 전력 분기용 부스덕트.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 한 쌍의 부스바는 각각 절연체로 피복되고 적층된 상태로 상기 외함 내부에 수용되는 것을 특징으로 하는 직류 전력 분기용 부스덕트.

[청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 탭도체에서 상기 절연부의 높이는 상기 탭도체 전체 높이의 5% 내지 30%인 것을 특징으로 하는 직류 전력 분기용 부스덕트.

[청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 절연부의 두께는 0.05mm 내지 5mm인 것을 특징으로 하는 직류 전력 분기용 부스덕트.

[청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 한 쌍의 탭도체는 상기 한 쌍의 부스바의 길이방향을 기준으로 서로 다른 위치에 각각 접합되는 것을 특징으로 하는 직류 전력 분기용 부스덕트.

[청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 절연부는 상기 탭도체의 도체부 단부의 길이방향으로 절연캡 형태로 장착되는 것을 특징으로 하는 직류 전력 분기용 부스덕트.

[청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 탭도체의 도체부에 걸림홈이 구비되고 상기 절연캡의 내측에 걸림돌기가 구비되어, 상기 절연캡의 장착시 분리가 방지되는 것을 특징으로 하는 직류 전력 분기용 부스덕트.

[청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 절연캡의 단면은 'Π'자 형태로 구성되고, 상기 걸림돌기는 상기 절연캡 내측에 구비되고, 상기 걸림홈은 탭도체의 단면 기준 폭이 감소되는 영역을 형성하는 방법으로 구성되는 것을 특징으로 하는 직류 전력 분기용 부스덕트.

[청구항 9] 제1항에 있어서,

상기 절연부는 부스덕트의 길이방향을 따라 상기 탭도체의 전체 영역에 구비되는 것을 특징으로 하는 직류 전력 분기용 부스덕트.

[청구항 10] 제1항에 있어서,
상기 절연부는 피복층 또는 코팅층 형태로 구성되는 것을 특징으로 하는 직류 전력 분기용 부스덕트.

[청구항 11] 제6항에 있어서,
상기 절연부와 상기 탭도체의 외주면 경계영역에서 단차 발생을 방지하기 위하여 상기 절연부 구비영역에서 상기 탭도체의 두께가 감소되는 것을 특징으로 하는 직류 전력 분기용 부스덕트.

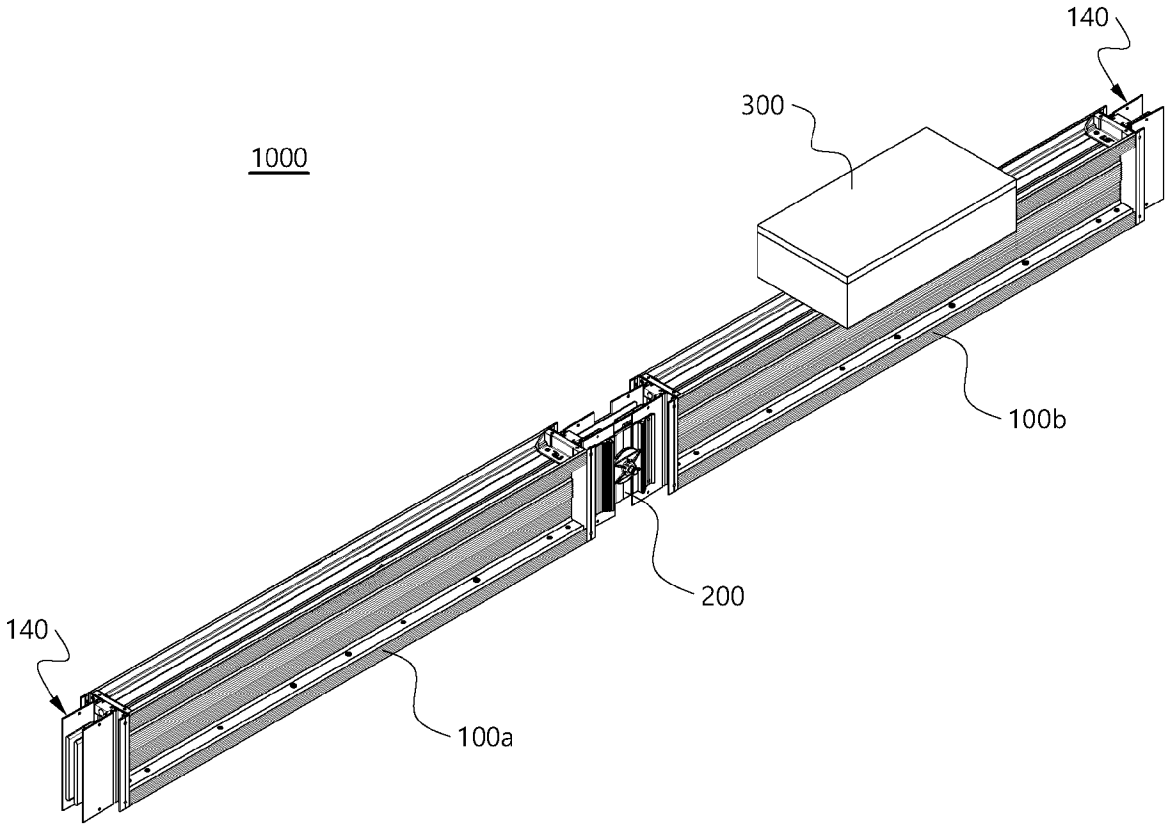
[청구항 12] 제10항에 있어서,
상기 절연부와 상기 탭도체의 외주면 경계영역에서 단차 발생을 방지하기 위하여 상기 절연부 구비영역에서 상기 탭도체의 두께가 감소되는 것을 특징으로 하는 직류 전력 분기용 부스덕트.

[청구항 13] 제1항에 있어서,
상기 외함의 개방구 주변에 상기 개방구를 통해 노출된 탭도체들의 둘레를 지지하기 위한 탭도체 프레임이 구비되는 것을 특징으로 하는 직류 전력 분기용 부스덕트.

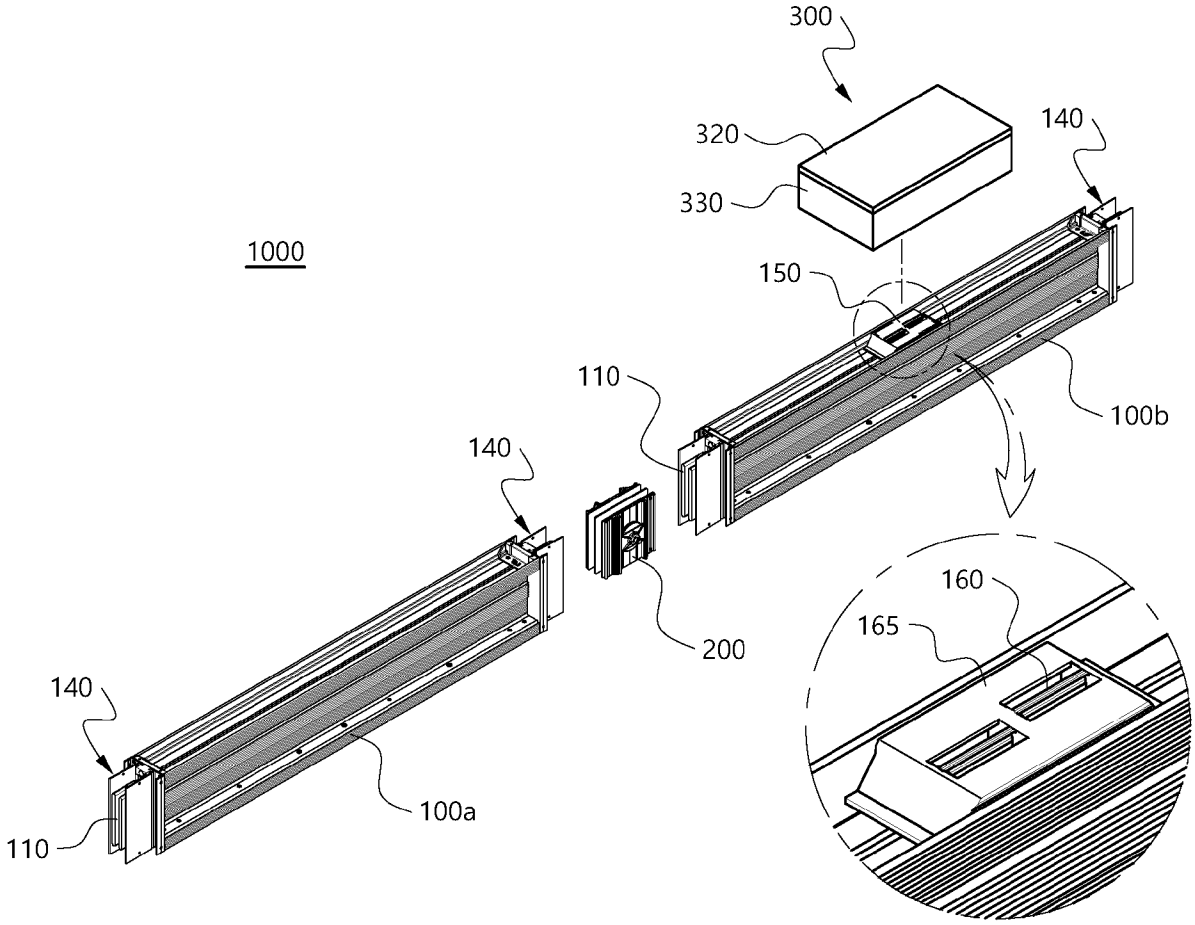
[청구항 14] 제1항 내지 제13항 중 어느 하나의 항의 직류 전력 분기용 부스덕트; 및
상기 한 쌍의 탭도체에 전기적으로 각각 접속되는 한 쌍의 컨택터를 포함하고, 상기 직류 전력 분기용 부스덕트의 외함에 장착되는 분기박스;를 포함하는 직류 전력 부스덕트 시스템.

[청구항 15] 제14항에 있어서,
도체 및 상기 도체의 외주면을 둘러싼 절연체로 이루어진 한 쌍의 부스바 및 상기 한 쌍의 부스바를 수용하는 외함;을 포함하여 구성되고, 상기 직류 전력 분기용 부스덕트에 접속되는 적어도 하나의 직류 전력 부스덕트; 및,
상기 직류 전력 분기용 부스덕트 및 상기 직류 전력 부스덕트를 접속하기 위한 적어도 하나의 접속키트;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 직류 전력 부스덕트 시스템.

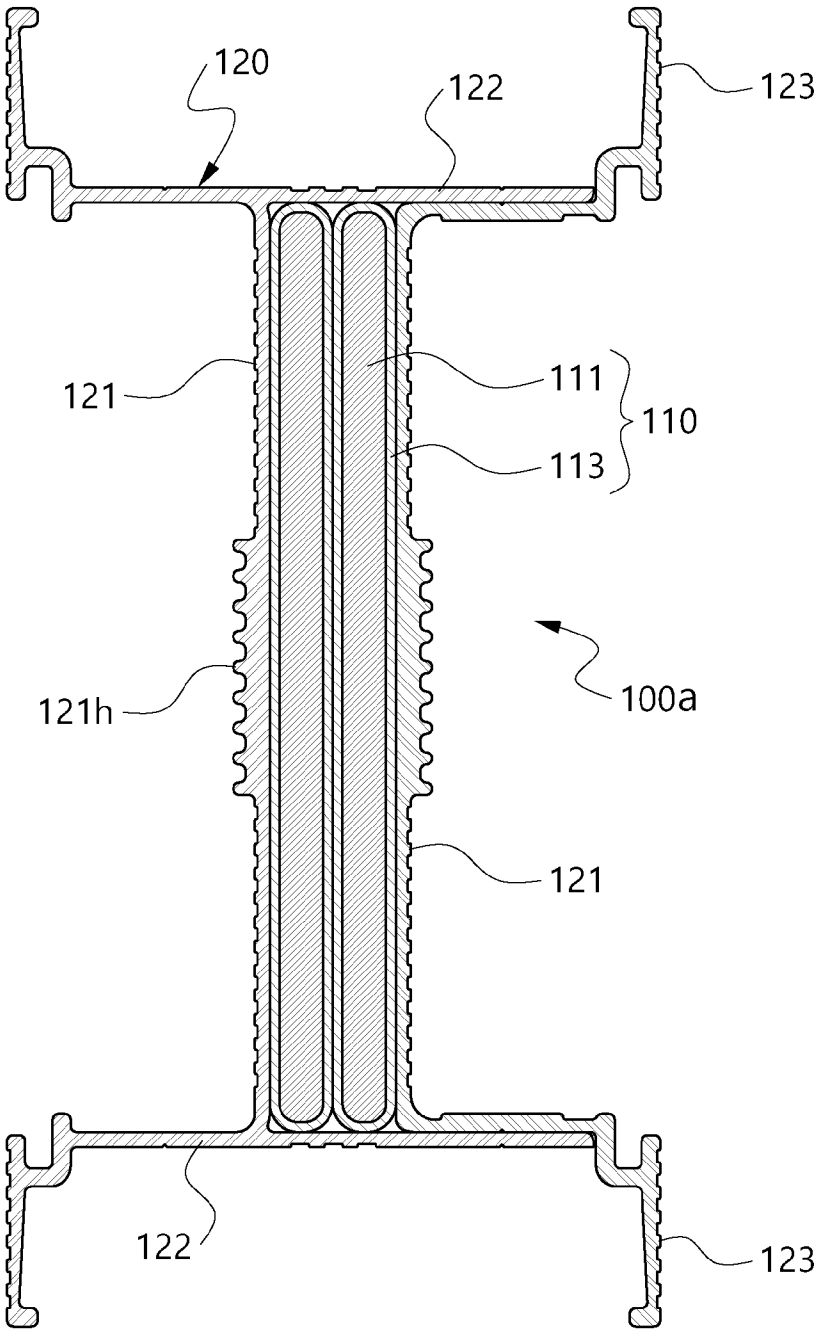
[도1]


140
300
1000
100b
200
140
100a

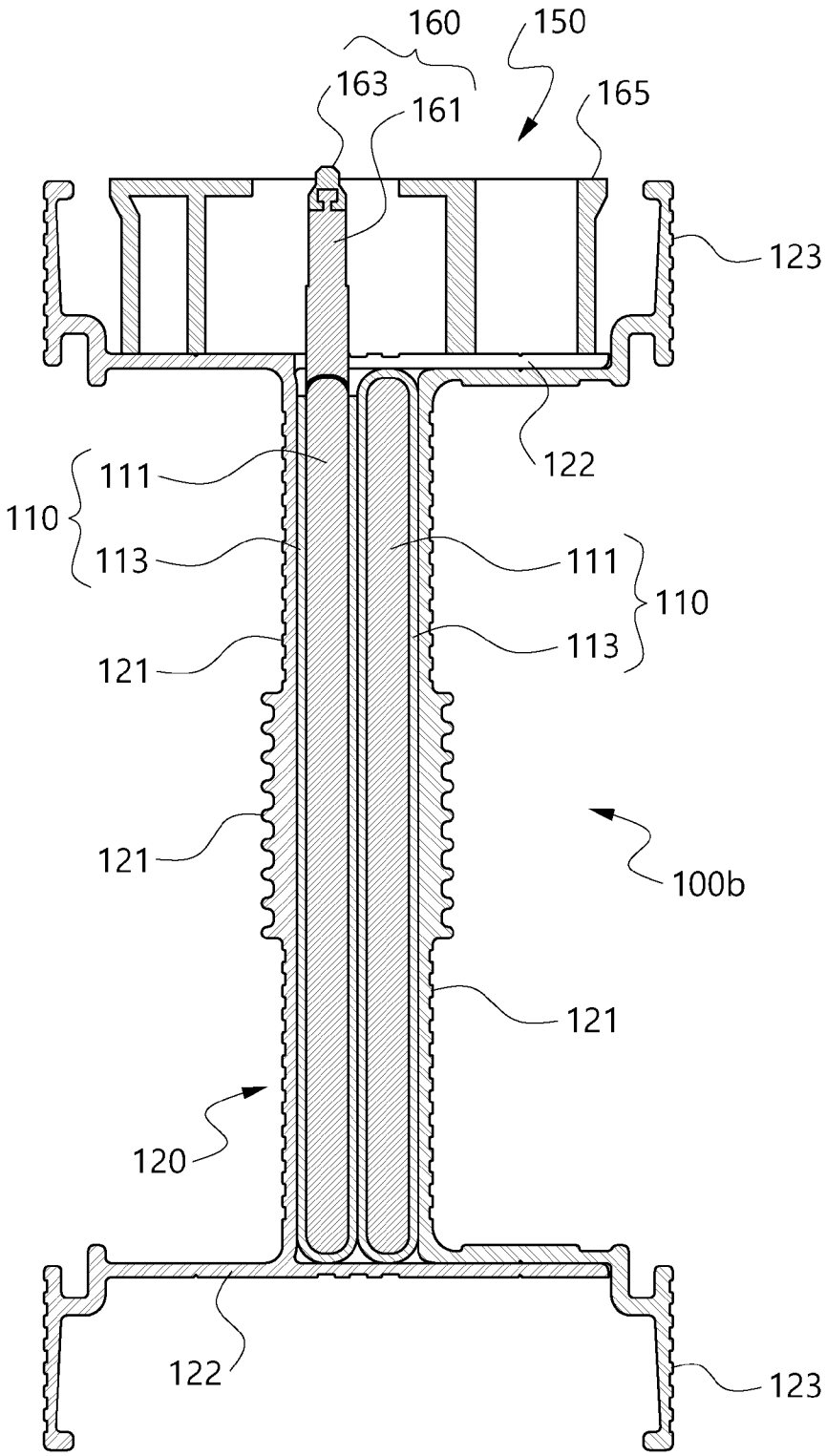
[도2]


300
320
140
330
1000
150
110
100b
140
160
165
200
140
100a
110

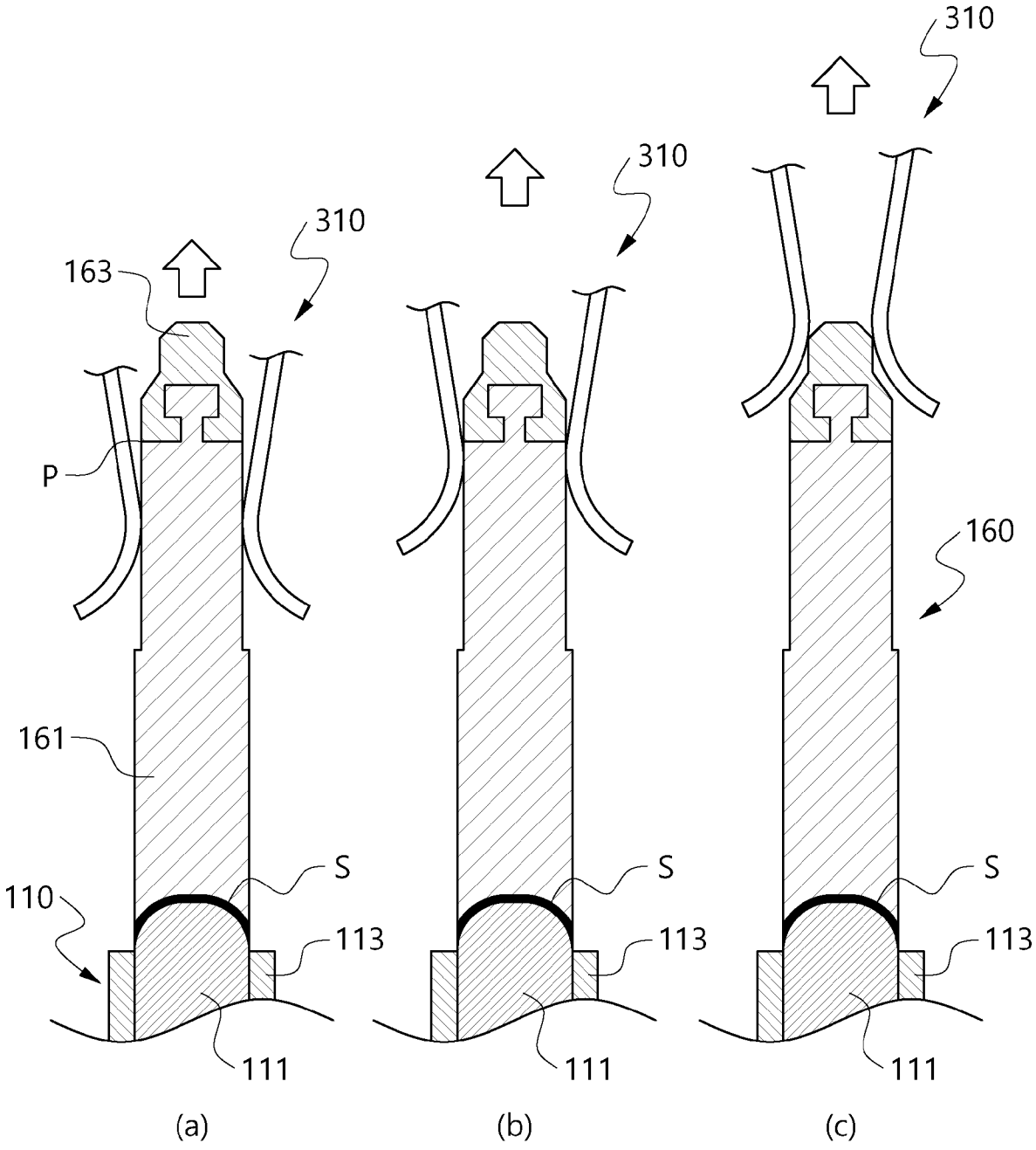
[도3]



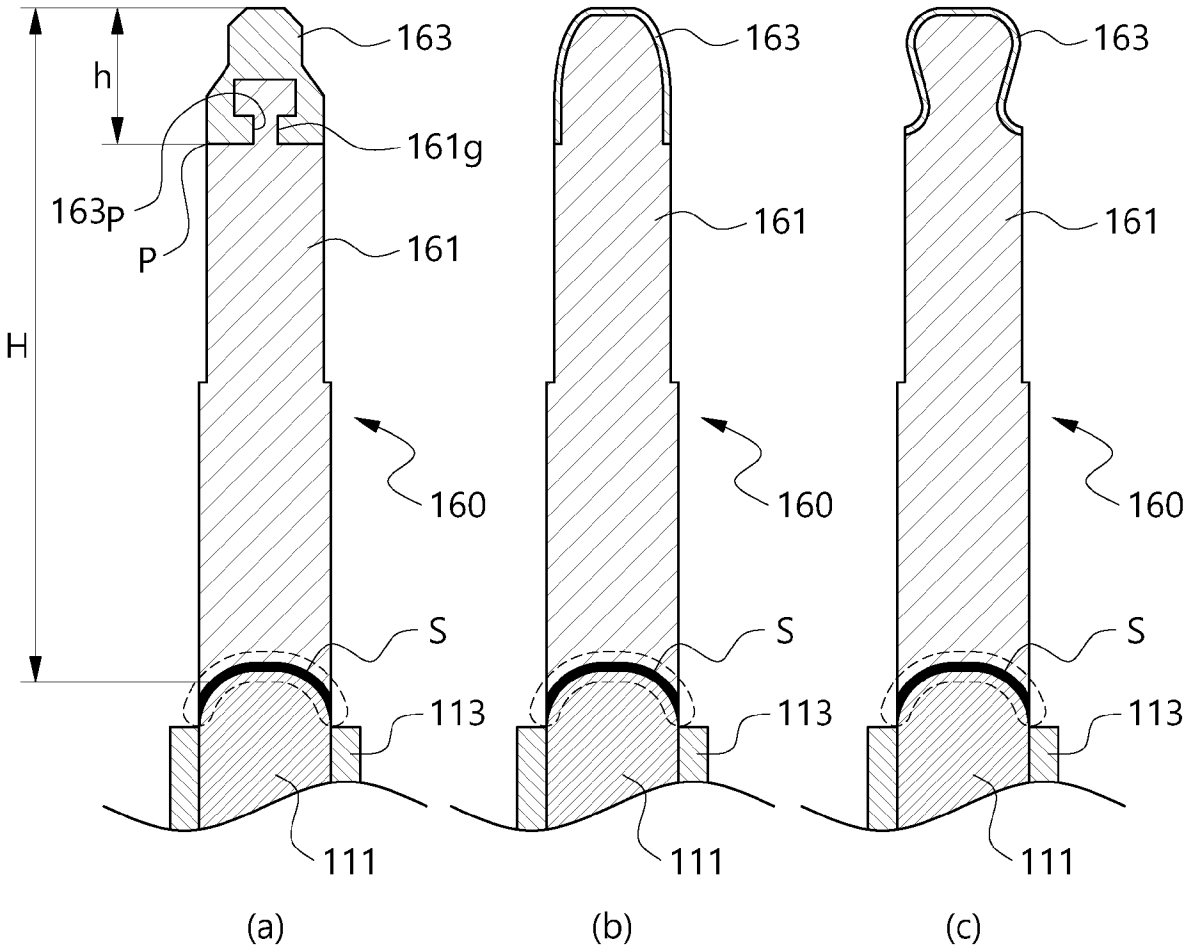
[도4]


160
150
163
161
165
123
122
111
110
113
111
110
113
121
121
100b
121
120
122
123

[도5]



[도6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2024/003939

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02G 5/00(2006.01)i; **H02G 5/08**(2006.01)i; **H01B 17/62**(2006.01)i; **H01R 13/24**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02G 5/00(2006.01); H01R 13/187(2006.01); H01R 13/24(2006.01); H02G 5/06(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 부스덕트(bus duct), 도체(conductor), 부스바(bus bar), 절연(insulation), 컨택터(contactor)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 6928828 B2 (THE FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD. et al.) 01 September 2021 (2021-09-01) See paragraphs [0025]-[0098]; and figures 1-2 and 7.	1-5,9-10,12-15
A		6-8,11
Y	JP 63-116380 A (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION) 20 May 1988 (1988-05-20) See claim 1; and figure 1.	1-5,9-10,12-15
A	CN 109787010 A (WITTEN ELECTRIC GROUP LIMITED BY SHARE LTD.) 21 May 2019 (2019-05-21) See paragraphs [0019]-[0023]; and figure 1.	1-15
A	CN 106786270 A (MEIJIA TECHNOLOGY (ZHENJIANG) CO., LTD.) 31 May 2017 (2017-05-31) See paragraph [0045]; and figure 4.	1-15

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
03 July 2024	**03 July 2024**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office **Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon 35208**	
Facsimile No. **+82-42-481-8578**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2024/003939

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104538913 A (JIANGSU ONEQ ELECTRICAL APPLIANCE GROUP CO., LTD.) 22 April 2015 (2015-04-22) See paragraphs [0023]-[0024]; and figures 2, 4 and 8.	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2024/003939

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 6928828 B2	01 September 2021	JP 2018-196164 A	06 December 2018
JP 63-116380 A	20 May 1988	EP 0265766 A2	04 May 1988
		EP 0265766 B1	07 January 1993
		JP 4067309 B	27 October 1992
		US 4747783 A	31 May 1988
CN 109787010 A	21 May 2019	None	
CN 106786270 A	31 May 2017	CN 106786270 B	24 August 2018
CN 104538913 A	22 April 2015	None	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2024/003939

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H02G 5/00(2006.01)i; **H02G 5/08**(2006.01)i; **H01B 17/62**(2006.01)i; **H01R 13/24**(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H02G 5/00(2006.01); H01R 13/187(2006.01); H01R 13/24(2006.01); H02G 5/06(2006.01)

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 부스덕트(bus duct), 도체(conductor), 부스바(bus bar), 절연(insulation), 컨택터(contactor)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 6928828 B2 (THE FURUKAW ELECTRIC CO., LTD. 등) 2021.09.01 단락 [0025]-[0098]; 도면 1-2, 7	1-5,9-10,12-15
A		6-8,11
Y	JP 63-116380 A (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION) 1988.05.20 청구항 1; 및 도면 1	1-5,9-10,12-15
A	CN 109787010 A (WITTEN ELECTRIC GROUP LIMITED BY SHARE LTD.) 2019.05.21 단락 [0019]-[0023]; 및 도면 1	1-15
A	CN 106786270 A (MEIJIA TECHNOLOGY (ZHENJIANG) CO., LTD.) 2017.05.31 단락 [0045]; 및 도면 4	1-15
A	CN 104538913 A (JIANGSU ONEQ ELECTRICAL APPLIANCE GROUP CO., LTD.) 2015.04.22 단락 [0023]-[0024]; 및 도면 2, 4, 8	1-15

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☑ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌
"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2024년07월03일(03.07.2024)	**2024년07월03일(03.07.2024)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관
대한민국 특허청 **(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)**	이강하
팩스 번호 **+82-42-481-8578**	전화번호 **+82-42-481-5687**

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2024/003939

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 6928828 B2	2021/09/01	JP 2018-196164 A	2018/12/06
JP 63-116380 A	1988/05/20	EP 0265766 A2	1988/05/04
		EP 0265766 B1	1993/01/07
		JP 4067309 B	1992/10/27
		US 4747783 A	1988/05/31
CN 109787010 A	2019/05/21	없음	
CN 106786270 A	2017/05/31	CN 106786270 B	2018/08/24
CN 104538913 A	2015/04/22	없음	