

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 3월 30일 (30.03.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/052111 A1

(51) 국제특허분류:
H02G 5/00 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2016/009956

(22) 국제출원일: 2016년 9월 6일 (06.09.2016)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2015-0137161 2015년 9월 26일 (26.09.2015) KR
10-2016-0087077 2016년 7월 8일 (08.07.2016) KR

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

(72) 발명자: 임동현 (LIM, Dong Hyun); 04091 서울시 마포구 토정로 18길 11, 108-201 (현석동, 래미안웰스트림 아파트), Seoul (KR). 김봉석 (KIM, Bong-Suk); 16943 경기도 용인시 수지구 광교마을로 62, 4205 동 1301호 (상현동, 광교상록자이아파트), Gyeonggi-do (KR). 이준근 (LEE, Joon-Keun); 06520 서울시 서초구 신반포로 33길 71, 7동 1103호 (잠원동, 한신아파트), Seoul (KR). 이민우 (LEE, Min-Woo); 08054 서울시 양천구 신정로 11길 20, 103동 1304호 (신정동, 동일하이빌아파트), Seoul (KR).

(74) 대리인: 김준현 (KIM, Joon Hyun) 등; 08502 서울시 금천구 가산디지털 1로 196, 에이스테크노타워 10차 607호 퍼스트국제특허법률사무소 (가산동), Seoul (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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

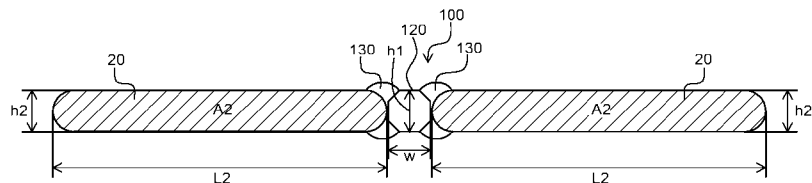
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, 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 제 21 조(3))

(54) Title: BUS DUCT UNIT AND BUS DUCT COMPRISING SAME

(54) 발명의 명칭: 부스덕트 유닛 및 이를 포함하는 부스덕트



(57) Abstract: A bus duct unit and a bus duct comprising the same are disclosed. The bus duct unit and the bus duct comprising the same according to the present invention can prevent load deflection in the bus duct which supplies a large volume of current and a temperature increase in a conductor, thereby preventing safety accidents and guaranteeing the safety and reliability of the bus duct unit, and can also realize stable power supply through uniform power distribution to each power supplier.

(57) 요약서: 부스덕트 유닛 및 이를 포함하는 부스덕트가 개시된다. 본 발명에 따른 부스덕트 유닛 및 이를 포함하는 부스덕트에 의하면, 대용량 전류를 공급하는 부스덕트에서 부하의 쏠림과 도체의 온도상승을 방지함으로써 안전사고를 예방하고 부스덕트 유닛의 안전성과 신뢰성을 확보할 수 있으며, 각 전력공급처로 균등한 전력 배분을 통해 안정적인 전력 공급을 실현할 수 있다.

WO 2017/052111 A1

명세서

발명의 명칭: 부스덕트 유닛 및 이를 포함하는 부스덕트 기술분야

- [1] 본 발명은 부스덕트 유닛 및 이를 포함하는 부스덕트에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 대용량 전류를 공급하는 둘 이상의 부스덕트로 이루어진 부스덕트 유닛에서 어느 한쪽으로 부하가 집중되는 것을 방지함으로써 안전사고를 예방하고 안정적인 전력 공급이 가능한 부스덕트 유닛 및 이를 포함하는 부스덕트에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로, 전기 에너지를 전달하는 매개체로서 예전에는 케이블(cable)을 많이 사용해 왔으나, 최근에는 케이블의 대체품으로 부스덕트(bus duct)가 많이 사용되고 있다. 부스덕트는 케이블에 포함된 도체 심선과 같은 역할을 수행하는 부스바(bus bar)를 구비하고 있으며 대용량의 전류를 통전 가능한 장점이 있다.
- [3] 원래, 전력 배선 방식에 있어서는 전선케이블에 의한 배선 방식이 널리 사용되어 왔으나, 고층 건물이나 대단위 공장 등의 배선 방식에서는 점차적으로 부스바(bus bar)를 구비하는 부스덕트(bus duct)에 의한 배선 방식을 채택하는 경우가 늘어나고 있다.
- [4] 이러한 부스덕트와 케이블은 도체와 절연체를 가지는 점에서는 공통점이 있으나 케이블은 도체를 보호하거나 절연하기 위하여 비닐 또는 고무를 사용하지만 부스덕트는 대용량의 전류를 도체를 통해 전달하므로, 절연체로서 직접 보호하기 어려워서 절연체를 부스바에 피복함과 동시에 부스바를 금속 덕트 안에 내장하는 점에서 차이가 있다.
- [5] 이러한 부스덕트는 증설과 이설이 용이할 뿐만 아니라 부스바의 전력배선 상에 이상이나 사고 발생 시 그 처리가 용이하여 신속하게 복구할 수 있으므로 비교적 많은 전력을 사용하는 장소에 널리 사용되고 있다.
- [6] 더욱이 예전에 비해서 지금의 건축물의 전기공급 시스템은 점점 크고 다양한 용량의 에너지를 필요로 하고 있기 때문에 이러한 추세에 맞추어 안전하고 에너지 손실이 적은 부스덕트의 사용량이 급속하게 증가하고 있다.
- [7] 예컨대, 부스덕트는 공장, 빌딩, 아파트, 대형 할인마트, 오피스텔, 연구단지, 백화점, 골프장, 터널, 반도체 및 LCD공장, 화학, 정유, 제철, 초고층빌딩, 초고압 변전소, LNG인수기지, 신공항, 항만 등의 다양한 분야의 시설물에 적용되고 있다.
- [8] 부스덕트 내부에 구비된 부스바는 통상적으로 큰 전류가 흐르기 때문에 소정 크기의 덕트 내부에 외부와 격리된 상태로 구비되며, 이러한 부스바를 포함하는 부스덕트는 일정 길이를 갖는 단위 유닛(unit)으로 제조된 후 설치하고자 하는 시설 및 배전 설계에 맞추어 연결 시공된다.

- [9] 이때 단위 유닛으로 제조된 부스덕트를 연속적으로 시공할 수 있도록 접속부가 구비된다. 즉, 각각의 부스덕트 유닛은 접속부에 의해 도체는 도체끼리 연결되고 외부 접지는 접지끼리 서로 접속이 이루어진다.
- [10] 한편, 대용량 전류용 부스덕트의 경우에는 각 상당 2개 이상의 부스바로 전력선로를 구성하는 경우가 많은데, 각 전력공급처로 분기할 때 한쪽 부스바에서만 부하를 부기하면 심각한 부하 불균형이 발생하는 문제가 있다.
- [11] 이때 과부하가 걸린 전력선로의 도체는 발열하여 온도가 상승하므로 전체 부스덕트 유닛의 안전성에 손상을 가져오며, 자칫 화재 등 안전사고로 이어질 수 있는 문제가 있다.
- [12] 따라서 대용량 전류를 공급하는 둘 이상의 부스덕트 유닛으로 이루어진 부스덕트에서 어느 한쪽으로 부하가 집중되는 것을 방지함으로써 안전사고를 예방하고 안정적인 전력 공급이 가능한 부스덕트 유닛의 필요성이 대두되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [13] 본 발명의 실시예들은 대용량 전류를 공급하는 부스덕트에서 부하의 쏠림과 도체의 온도상승을 방지함으로써 안전사고를 예방하고 부스덕트 유닛의 안전성과 신뢰성을 확보하고자 한다.
- [14] 또한, 각 전력공급처로 균등한 전력 배분을 통해 안정적인 전력 공급을 실현하고자 한다.

과제 해결 수단

- [15] 본 발명의 일측면에 따르면, 도체로 이루어진 복수 개의 부스바와 상기 복수 개의 부스바 외측에 위치하는 덕트를 포함하는 부스덕트 유닛에 있어서, 상기 복수 개의 부스바는 동일위상을 가진 부스바를 적어도 둘 이상 포함하고, 상기 복수 개의 부스바 중 하나 이상의 부스바에 전기적으로 연결되며, 상기 부스바로부터 분기되어 전력사용을 위한 부하로 연결되는 부하 분기용 탭; 및 상기 부하 분기용 탭이 연결된 부스바와 동일위상의 부스바를 적어도 하나 이상 전기적으로 연결하여 상기 부하를 균등하게 분배시키는 하나 이상의 부하 균등 분배기;를 포함하는 것을 특징으로 하는 부스덕트 유닛이 제공될 수 있다.
- [16] 상기 부하 균등 분배기는, 금속재질로 이루어진 하나 이상의 도체부; 상기 도체부와 부스바를 연결하는 연결부;를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [17] 상기 도체부는 상기 부스바와 같거나 그보다 낮은 비저항을 가지는 재질로 이루어질 수 있다.
- [18] 상기 도체부는 상기 부스바와 동일 재질로 이루어질 수 있다.
- [19] 상기 도체부의 총 종단면적은 상기 부하분기용 탭이 연결된 부스바의 횡단면적의 80%이상으로 이루어질 수 있다.
- [20] 상기 도체부 중심의 폭은 동일한 상의 부스바 간의 간격과 같거나 그보다 작고,

상기 도체부 중심의 높이는 상기 부스바 높이의 90% 내지 110%이며, 상기 도체부 길이는 상기 부스바 폭의 90% 내지 110%로 이루어질 수 있다.

[21] 상기 도체부의 단면에서 모서리 부분은 라운드 혹은 모따기 되도록 구성될 수 있다.

[22] 상기 연결부는 용접 또는 납땜으로 이루어질 수 있다.

[23] 본 발명의 다른 측면에 의하면 전술한 부스덕트 유닛을 포함하는 부스덕트가 제공될 수 있다.

발명의 효과

[24] 본 발명의 실시예들은 대용량 전류를 공급하는 부스덕트에서 부하의 쏠림과 도체의 온도상승을 방지함으로써 안전사고를 예방하고 부스덕트 유닛의 안전성과 신뢰성을 확보할 수 있다.

[25] 또한, 각 전력공급처로 균등한 전력 배분을 통해 안정적인 전력 공급을 실현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[26] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 부스덕트의 구성도

[27] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 부스덕트 유닛의 전력분기 구성을 도시한 평면구성도

[28] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 부스덕트 유닛의 전력분기를 위한 도체 연결 구성을 도시한 정면구성도

[29] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 부스덕트 유닛의 전력분기를 위한 도체 연결 구성을 도시한 평면구성도

[30] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 부하 균등 분배기를 도시한 단면도

[31] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 부하 균등 분배기를 도시한 평면도

[32] 도 7과 도 8은 부하 균등 분배기에 적용되는 도체부를 형상을 도시한 사시도

발명의 실시를 위한 형태

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

[34] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 부스덕트의 구성도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 부스덕트 유닛의 전력분기 구성을 도시한 평면구성도이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 부스덕트 유닛의 전력분기를 위한 도체 연결 구성을 도시한 정면구성도이다. 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 부스덕트 유닛의 전력분기를 위한 도체 연결 구성을 도시한 평면구성도이다.

[35] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 부스덕트 유닛(10)은

- 동일위상의 전력전송을 위한 복수 개의 부스바(20)와 상기 복수 개의 부스바(20) 외측에 위치하는 덕트(12)를 포함하여 이루어진다.
- [36] 여기서 상기 복수 개의 부스바(20)는 동일 위상을 가지는 부스바(20)를 적어도 둘 이상 포함할 수 있다.
- [37] 그리고 부스덕트 유닛(10)은 상기 복수 개의 부스바(20) 중 하나 이상의 부스바(20)에 전기적으로 연결되며, 상기 부스바(20)로부터 분기되어 전력사용을 위한 부하로 연결되는 부하 분기용 탭(30); 및 상기 부하 분기용 탭(30)이 연결된 부스바(20)와 동일위상의 부스바(20)를 적어도 하나 이상 전기적으로 연결하여 상기 부하를 균등하게 분배시키는 부하 균등 분배기(100)를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [38] 본 발명의 일 실시예에 따른 부스덕트 유닛(10)의 기본구조를 살펴보면, 내부에 소정 공간을 형성하는 덕트(12)가 구비된다. 상기 덕트(12) 내부에는 케이블에 포함된 도체 심선과 같은 역할을 수행하는 부스바(20)가 구비되어 대용량의 전류를 통전하게 된다.
- [39] 상기 부스바(20)는 구리나 알루미늄 등의 도체로 이루어지는데, 본 실시예에서는 주로 알루미늄으로 이루어지는 경우를 예로 들어 설명한다. 구체적으로 본 실시예에서 상기 부스바(20)는 도전율 61% 이상의 알루미늄이 적용될 수 있다.
- [40] 상기 부스바(20) 표면은 각각 에폭시(epoxy), PET 등의 절연재료가 포함된 절연층에 의해 피복되어 서로 전기적으로 절연될 수 있다. 상기 부스바(20)는 통상적으로 큰 전류가 흐르기 때문에 1차적으로 절연층을 피복하여 절연하고, 상기 덕트(12) 내부에 외부와 격리된 상태로 수용하여 보호된다.
- [41] 그리고 부스덕트(10)의 접속을 위해 절연층을 제거하고 노출되는 도체 부분에는 주석도금이 적용되어 염분이나 각종 화학물질에 노출되는 환경에서도 내염해, 내부식성을 갖도록 제작될 수 있으며, 그에 따라 선박이나 풍력 및 화학, 정유 플랜트 등 고도의 안전성이 요구되는 환경에서 활용 가능하다.
- [42] 상기 부스바(20)는 덕트(12) 내측에 서로 일정 간격 이격되도록 배치됨으로써 각 상간의 공기 절연을 통해 절연성능을 높일 수 있다. 이때 이격되는 거리는 통상적으로 부스바(20)의 두께 이상 간격을 두게 된다.
- [43] 본 실시예에서는 상기 부스바(20)가 R, S, T의 3개의 상으로 이루어져 3개가 구비되는데, 상기 부스바(20)의 구성은 부스덕트의 설치대상이나 설치환경, 공급하는 전력용량 등에 따라 다양하게 구성할 수 있다. 예를 들어 상기 부스바(20)는 R, S, T, N의 4상의 부스바(20)로 이루어지거나 R, S, T 및 2개의 N을 합쳐 5개의 부스바(20)로 이루어질 수 있다.
- [44] 그리고 본 실시예에서 3000A 이상의 대용량 전류를 송전하기 위해 상기 부스덕트 유닛(10)은 부스바(20)가 이루는 전력전송부(22)가 둘 이상 구비되어 전력선로를 구성할 수 있다. 즉, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 부스바(20)는 3개가 적층된 형태인데 그 일측에 동일한 간격과 높이로 3개의 부스바(20)가

- 역시 적층된 형태로 구비된다. 즉, 본 실시예에서 상기 전력전송부(22)는 2개가 구비되어 하나의 전력선로를 이루는 것이다.
- [45] 특히 전력전송부(22)가 2개로 이루어지는 경우 2way 부스덕트라 불리우는데, 물론 이에 한정되는 것은 아니며, 2개 이상의 전력전송부(22)가 구비되는 것도 가능하다.
- [46] 상기 덕트(12)는 고강도의 알루미늄 재질로 이루어져 충분한 접지용량을 갖추도록 구성하고, 표면에는 내부식성의 절연성 도장재료가 도포될 수 있다. 이러한 부스바(20)를 포함하는 덕트(12)는 일정 길이를 갖는 단위 유닛(unit)으로 제조된 후, 부스덕트 접속부(미도시)에 의해 연결 설치될 수 있다.
- [47] 실제 현장에서는 부스덕트 유닛, 부스덕트 등의 명칭을 구분하지 않고 부스덕트로 통칭하여 사용하지만, 본 명세서에서는 명확한 개념 정의와 설명의 편의를 위해 일정 길이를 갖는 단위 유닛으로 제조된 제품을 부스덕트 유닛(10)으로, 다수의 부스덕트 유닛(10)이 접속하여 이루어진 전력전송로를 부스덕트로 지칭하여 사용한다.
- [48] 한편, 도 1에서 보는 바와 같이, 전기실의 메인 배전반(1)으로부터 부스덕트(10a, 10b, 10c, 10d)가 연장되며, 시설물의 벽체를 통과하여 단위배전영역을 경유하도록 설치된다.
- [49] 각각의 단위배전영역을 통과하는 부스덕트(10a, 10b, 10c, 10d)에는 각 단위배전영역에 할당된 부하(5a, 5b, 5c, 5d)가 연결되어 전력공급처로 전력을 공급하게 된다.
- [50] 상기 부하(5a, 5b, 5c, 5d)의 연결은 도 2에 도시된 바와 같이 전력공급처로 전력을 공급하도록 연결되는 부하 분기용 탭(30)이 적용되어 분기될 수 있다. 상기 부하 분기용 탭(30)은 부스덕트 유닛(10) 내부의 부스바(20)에 분기용 도체(32)가 각각의 상에 맞게 동일한 위상으로 연결됨으로써 전기적으로 연결될 수 있다.
- [51] 이때 메인 배전반(1)으로부터 연장설치되는 부스덕트(10a, 10b, 10c, 10d)는 단위배전영역별로 리듀서 박스(Reducer Box, 7a, 7b)가 설치되어 각각의 부하에 맞게 부스덕트(10a, 10b, 10c, 10d)의 용량이 점차적으로 감소하면서 연결된다.
- [52] 그런데 각 단위배전영역별로 부하(5a, 5b, 5c, 5d)가 연결될 때 한쪽 도체에서만 분기되기 때문에 심각한 부하 불균형이 발생하고 한쪽 도체에 과부하가 걸려 발열이 발생하게 된다.
- [53] 따라서 본 발명의 실시예에서는 둘 이상이 구비된 전력전송부(22)를 전기적으로 연결하여 각 전력선로에 걸리는 부하를 균등하게 분배시키는 부하 균등 분배기(100) 구비된다.
- [54] 여기서 상기 부하 균등 분배기(100)는 부하 분기용 탭(30)이 연결되는 부분의 대응되는 위치에 구비될 수 있다. 도 2와 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 부하 분기용 탭(30)은 부스덕트(10)의 길이방향과 수직이 되는 방향으로 연결되어 전기적으로 접속하는데, 상기 부하 균등 분배기(100)는 그 연장선상에서 2개의

부스바(20) 사이에 위치하게 된다.

- [55] 즉, 상기 부하 균등 분배기(100)는 적층된 부스바(20)가 형성하는 2개의 전력전송부(22)의 사이에 구비되는 것이다. 이때 상기 부하 균등 분배기(100)는 도 4(a)에 도시된 것처럼, 상기 부하 분기용 탭(30)이 연결되는 부분과 정확히 대응되도록 구비되는 것이 바람직하지만, 도 4(b)에 도시된 것처럼 일측으로 일정 부분 편심된 위치에 설치되는 것도 가능하다. 또한, 상기 부하 균등 분배기(100)는 도 4(c)에 도시된 것처럼 복수 개로 나누어진 상태로 구비될 수 있다.
- [56] 상기 부하 균등 분배기(100)는 동일한 상의 부스바(20)를 각각 전기적으로 연결하여 이루어진다. 구체적으로, 상기 부하 균등 분배기(100)는 동일한 상의 부스바(20)를 용접에 의해 전기적으로 연결하는 용접연결부(110)를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [57] 도 3에서 보는 바와 같이 각 전력전송부(22)의 부스바(20)는 상하로 일정 간격으로 이격된 상태로 적층되어 구비된다. 그리고 동일한 상을 이루는 부스바(20)는 동일한 높이에 위치하므로 이들을 용접하여 전기적으로 연결함으로써 용접연결부(110)를 형성한다.
- [58] 이때, 상기 용접연결부(110)는 상기 부스바(20)와 동일한 폭과 두께를 가지도록 구비되어 양측 부스바(20)를 전기적으로 연결한다. 상기 용접연결부(110)는 실질적으로 양측 부스바(20)를 전기적으로 연결하는 통로를 형성하므로, 상기 부스바(20)와 동일한 용량과 전기적 성능을 갖도록 그 폭과 두께도 동일하게 형성하는 것이 바람직하다.
- [59] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 부하 균등 분배기를 도시한 단면도이고, 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 부하 균등 분배기를 도시한 평면도이며, 도 7과 도 8은 부하 균등 분배기에 적용되는 도체부를 형상을 도시한 사시도이다.
- [60] 도 5 내지 도 8을 참조하면, 본 실시예에 따른 부하 균등 분배기(100)는 금속재질로 이루어진 하나 이상의 도체부(120); 상기 도체부(120)와 부스바(20)를 연결하는 연결부(130)를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [61] 상기 도체부(120)는 일정 길이를 갖는 바(bar) 형상으로 이루어질 수 있다. 여기서 상기 도체부(120)는 상기 부스바(20)와 같거나 그보다 낮은 비저항을 가지는 재질로 이루어지는 것이 바람직하며, 예를 들어 상기 부스바(20)와 동일 재질로 이루어질 수 있다.
- [62] 전술한 바와 같이, 상기 부스바(20)가 도전율 61% 이상의 알루미늄으로 이루어지는 경우에는 상기 도체부(120)도 도전율 61% 이상의 알루미늄으로 이루어질 수 있으며, 예를 들어 부스바(20)가 구리로 이루어지는 경우에는 도체부(120)도 구리로 제조될 수 있다.
- [63] 어느 경우에도 상기 도체부(120)는 상기 부스바(20)와 같거나 그보다 낮은 비저항을 갖는 재질로 이루어짐으로써 양측 부스바(20)에 걸리는 전력 부하를 균등하게 분배하는 기능을 효율적으로 수행할 수 있다.

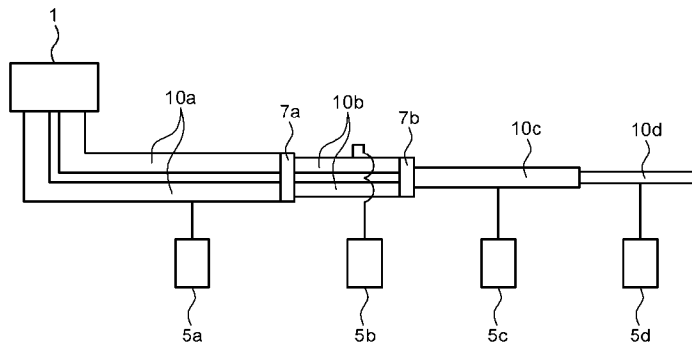
- [64] 한편, 상기 도체부(120)의 종단면적(A1)은 상기 부스바(20)의 횡단면적(A2)의 80% 이상으로 이루어질 수 있다. 도 4(c)와 같이 복수의 부하 균등 분배기(100)가 구비될 경우 합산한 총 종단면적은 상기 부스바(20)의 횡단면적(A2)의 80% 이상으로 이루어질 수 있다. 여기서 상기 도체부(120) 길이방향 단면적(A1)이 커질수록 저항이 감소하고 그에 따라 전력 부하를 균등하게 분배하는 기능을 효율적으로 수행할 수 있다. 만일 도체부(120) 종단면적(A1)이 부스바(20) 횡단면적(A2)의 80% 미만인 경우 저항이 높아 높은 부하가 걸릴 경우 전력 분배가 원활하게 이루어지지 않을 수 있다.
- [65] 상기 도체부(120) 중심의 폭(W)은 동일한 상의 부스바(20) 간의 간격과 같거나 그보다 작게 이루어질 수 있다. 이 경우 상기 도체부(120)를 부스바(20) 사이에 위치시킨 후 양단을 연결부(130)로 연결하며, 이때 상기 연결부(130)는 용접 또는 납땜으로 이루어질 수 있다. 용접 또는 납땜 이후 전계집중 방지를 위해 샌딩(sanding)작업 등을 통해 평평하게 할 수 있다.
- [66] 그리고 상기 도체부(120) 중심의 높이(h1)는 상기 부스바(20) 높이(h2)의 90% 내지 110%이며, 상기 도체부(120) 길이(L1)는 상기 부스바 폭(L2)의 90% 내지 110%로 이루어질 수 있다. 90% 미만 또는 110% 초과일 경우 높이차에 의한 전계집중 현상이 발생할 수 있다. 즉, $0.9h2 \leq h1 \leq 1.1h2$ 및 $0.9L2 \leq L1 \leq 1.1L2$ 의 관계가 성립하여야 하며, 전계집중 방지를 위해 $h1=h2$ 인 것이 바람직하고, 되도록 높이차로 인한 단차가 크지 않도록 한다.
- [67] 상기 도체부(120)의 형상은 도 7에서 보는 바와 같이, 상기 도체부(120)의 단면에서 모서리 부분은 모따기(S)가 형성될 수 있다. 그리고 도 8과 같이 도체부(120)의 모서리 부분을 라운드 형상(R)으로 구성하는 것도 가능하다.
- [68] 이와 같이 부하 균등 분배기(100)를 형성하면 기존에 부하 분기용 탭(30)이 한쪽 전력전송부(22)로만 전기적으로 연결되어 전력을 공급받던 것을 양쪽의 전력전송부(22)를 통해 균등하게 공급받을 수 있으므로 부하의 불균형을 해소할 수 있다.
- [69] 지금까지 설명한 부스덕트 부하 균등 분배시스템에 따르면, 대용량 전류를 공급하는 부스덕트에서 부하의 쏠림과 도체의 온도상승을 방지함으로써 안전사고를 예방하고 부스덕트 유닛의 안전성과 신뢰성을 확보할 수 있으며, 각 전력공급처로 균등한 전력 배분을 통해 안정적인 전력 공급을 실현할 수 있다.
- [70] 상기에서는 본 발명의 일 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

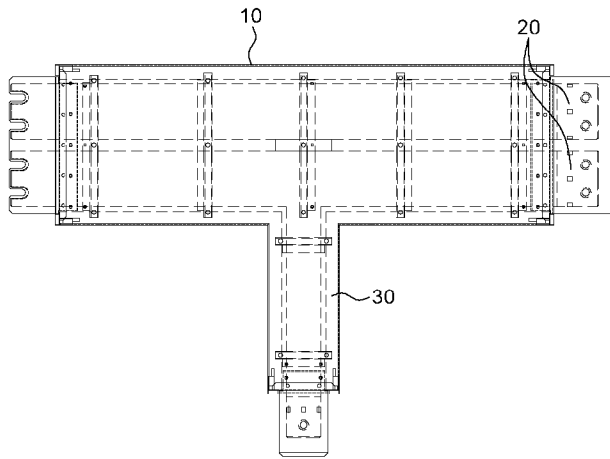
- [청구항 1] 도체로 이루어진 복수 개의 부스바와 상기 복수 개의 부스바 외측에 위치하는 덕트를 포함하는 부스덕트 유닛에 있어서,
상기 복수 개의 부스바는 동일위상을 가진 부스바를 적어도 둘 이상 포함하고,
상기 복수 개의 부스바 중 하나 이상의 부스바에 전기적으로 연결되며,
상기 부스바로부터 분기되어 전력사용을 위한 부하로 연결되는 부하 분기용 탭; 및
상기 부하 분기용 탭이 연결된 부스바와 동일위상의 부스바를 적어도 하나 이상 전기적으로 연결하여 상기 부하를 균등하게 분배시키는 하나 이상의 부하 균등 분배기;를 포함하는 것을 특징으로 하는 부스덕트 유닛.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 부하 균등 분배기는,
금속재질로 이루어진 하나 이상의 도체부;
상기 도체부와 부스바를 연결하는 연결부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 부스덕트 유닛.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 도체부는 상기 부스바와 같거나 그보다 낮은 비저항을 가지는 재질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 부스덕트 유닛.
- [청구항 4] 제2항에 있어서,
상기 도체부는 상기 부스바와 동일 재질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 부스덕트 유닛.
- [청구항 5] 제2항에 있어서,
상기 도체부의 총 종단면적은 상기 부하분기용탭이 연결된 부스바의 횡단면적의 80%이상인 것을 특징으로 하는 부스덕트 유닛.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 도체부 중심의 폭은 동일한 상의 부스바 간의 간격과 같거나 그보다 작고, 상기 도체부 중심의 높이는 상기 부스바 높이의 90% 내지 110%이며, 상기 도체부 길이는 상기 부스바 폭의 90% 내지 110%인 것을 특징으로 하는 부스덕트 유닛.
- [청구항 7] 제2항에 있어서,
상기 도체부의 단면에서 모서리 부분은 라운드 혹은 모따기 된 것을 특징으로 하는 부스덕트 유닛.
- [청구항 8] 제2항에 있어서,
상기 연결부는 용접 또는 납땜으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 부스덕트 유닛.
- [청구항 9] 제1항 내지 제8항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 부스덕트 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 부스덕트.

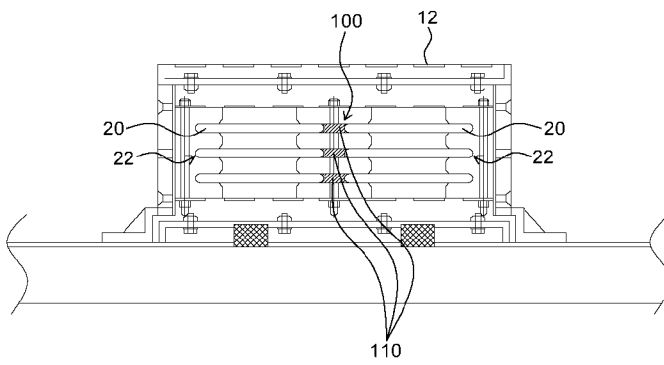
[도1]



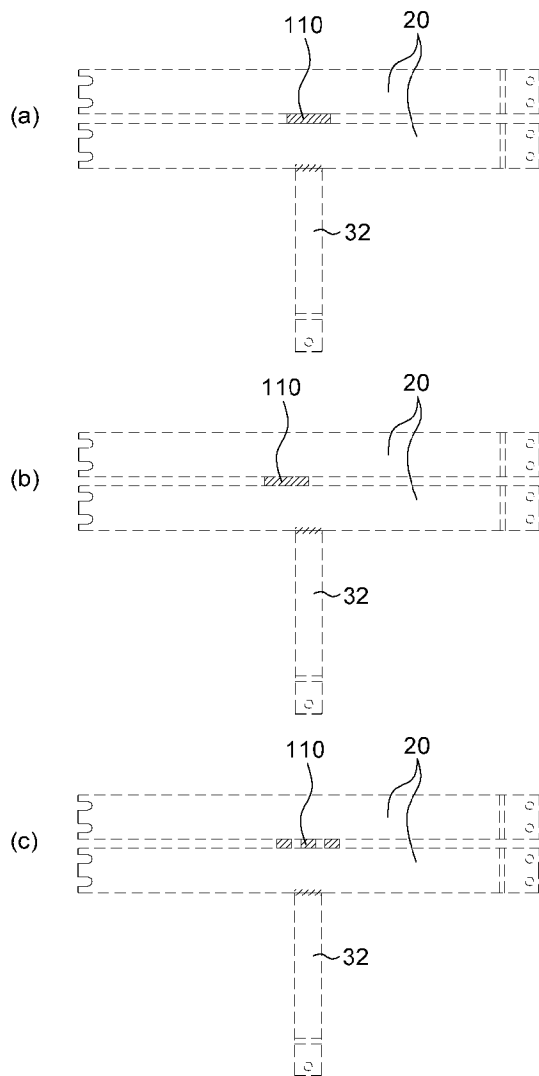
[도2]



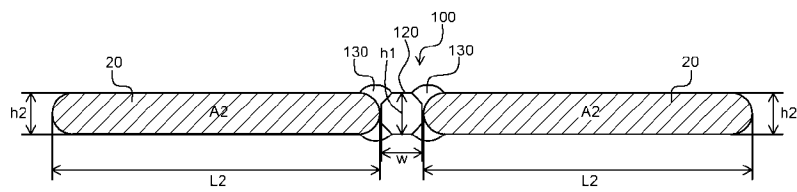
[도3]



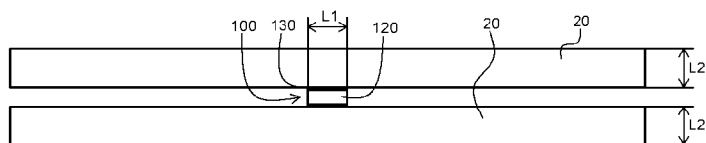
[도4]



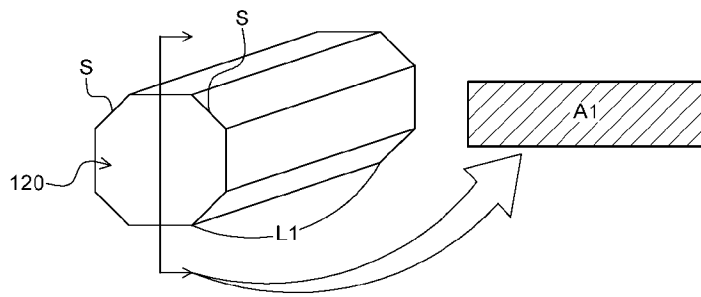
[도5]



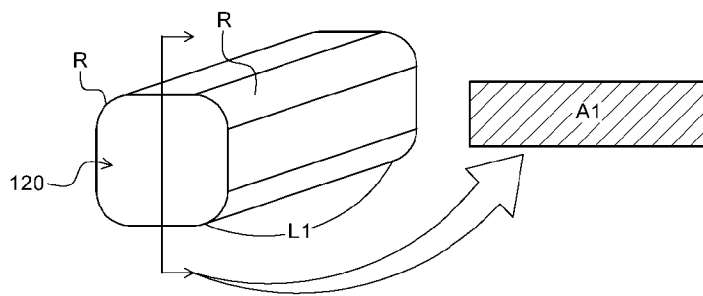
[도6]



[도7]



[도8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/009956**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H02G 5/00(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; H02G 5/06; H02G 1/06; H02G 1/00; H01B 11/02

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: bus duct, bus bar, tap for branch load, load balancing divider

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2007-123388 A1 (LEW, Chih Bok) 01 November 2007 See page 8, line 20-page 9, line 6; and figure 7.	1-9
A	JP 2006-054950 A (SUMIDEN ASAHI INDUSTRIES LTD.) 23 February 2006 See paragraph [0017]; and figure 1.	1-9
A	US 2014-0138149 A1 (SAI ADVANCED POWER SOLUTIONS) 22 May 2014 See paragraphs [0022]-[0032]; and figures 1-3.	1-9
A	KR 10-2010-0117071 A (ELECTBUS CORPORATION) 02 November 2010 See paragraphs [0015]-[0017]; and figure 1.	1-9
A	JP 2010-166738 A (KYODO KY TEC., CORP.) 29 July 2010 See paragraphs [0017]-[0025]; and figures 1A-6B.	1-9



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

“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

09 JANUARY 2017 (09.01.2017)

Date of mailing of the international search report

09 JANUARY 2017 (09.01.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/009956

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2007-123388 A1	01/11/2007	CN 101473504 A	01/07/2009
JP 2006-054950 A	23/02/2006	NONE	
US 2014-0138149 A1	22/05/2014	US 9006571 B2	14/04/2015
KR 10-2010-0117071 A	02/11/2010	CN 101925966 A	22/12/2010
		CN 101925966 B	03/10/2012
		US 2009-0178824 A1	16/07/2009
		US 7786382 B2	31/08/2010
		WO 2009-089047 A1	16/07/2009
JP 2010-166738 A	29/07/2010	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H02G 5/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H02G 5/00; H02G 5/06; H02G 1/06; H02G 1/00; H01B 11/02

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, 부스바, 부하분기용 탭, 부하 균등 분배기

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	WO 2007-123388 A1 (CHIH BOK LEW) 2007.11.01 페이지 8, 라인 20 - 페이지 9, 라인 6; 및 도면 7 참조.	1-9
A	JP 2006-054950 A (SUMIDEN ASAHI INDUSTRIES LTD.) 2006.02.23 단락 [0017]; 및 도면 1 참조.	1-9
A	US 2014-0138149 A1 (SAI ADVANCED POWER SOLUTIONS) 2014.05.22 단락 [0022]-[0032]; 및 도면 1-3 참조.	1-9
A	KR 10-2010-0117071 A (일렉트버스 코퍼레이션) 2010.11.02 단락 [0015]-[0017]; 및 도면 1 참조.	1-9
A	JP 2010-166738 A (KYODO KY TEC., CORP.) 2010.07.29 단락 [0017]-[0025]; 및 도면 1A-6B 참조.	1-9

☐ 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

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2017년 01월 09일 (09.01.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 01월 09일 (09.01.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

장기정

전화번호 +82-42-481-8364



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2007-123388 A1	2007/11/01	CN 101473504 A	2009/07/01
JP 2006-054950 A	2006/02/23	없음	
US 2014-0138149 A1	2014/05/22	US 9006571 B2	2015/04/14
KR 10-2010-0117071 A	2010/11/02	CN 101925966 A	2010/12/22
		CN 101925966 B	2012/10/03
		US 2009-0178824 A1	2009/07/16
		US 7786382 B2	2010/08/31
		WO 2009-089047 A1	2009/07/16
JP 2010-166738 A	2010/07/29	없음	