(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020 년 8 월 6 일 (06.08.2020)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2020/159323 A1

(51) 국제특허분류:
B60L 53/12 (2019.01) *H02J 50/10* (2016.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2020/001548

(22) 국제출원일: 2020 년 1 월 31 일 (31.01.2020)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2019-0013372 2019 년 2 월 1 일 (01.02.2019) KR
10-2019-0137602 2019 년 10 월 31 일 (31.10.2019) KR

(71) 출원인: 주식회사 와이파워원 (WIPOWERONE.INC) [KR/KR]; 34051 대전시 유성구 문지로 193, 진리관 티 106, Daejeon (KR).

(72) 발명자: 조동호 (CHO, Dong-Ho); 06718 서울시 서초구 서초중앙로 15, A동 1502호., Seoul (KR). 송보윤 (SONG, Bo-Yune); 34051 대전시 유성구 문지로 193 진리관 T106, Daejeon (KR). 이교일 (LEE, Kyo-Il); 30130 세종시 나리1로 15, 첫마을 308동 103호, Sejong-si (KR). 강성주 (KANG, Seong-Joo); 35220 대전시 서구 한밭대로 701 갤러리빌럭스 704호, Daejeon (KR). 정예찬 (JEONG, Ye-Chan); 34929 대전시 중구 대흥로 176-15 현대아파트 6동 1202호, Daejeon (KR). 서동관 (SEO, Dong-Kwan); 34119 대전시 유성구 가정로 63 106동 1205호., Daejeon (KR).

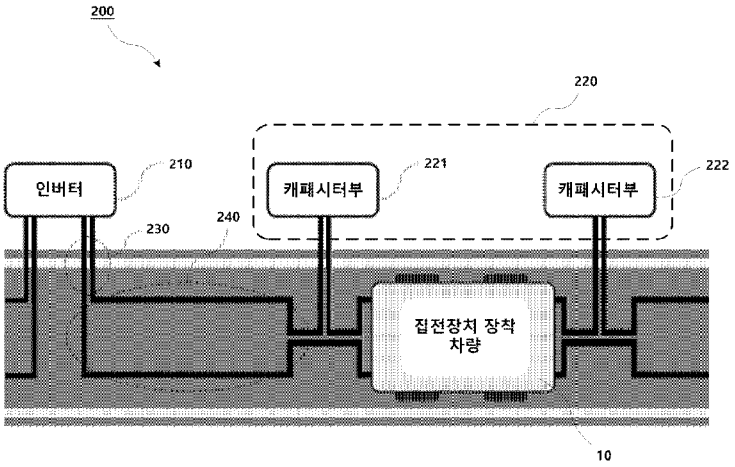
(74) 대리인: 장수현 (CHANG, Suehyun); 06228 강남구 논현로 318, 4층, Seoul (KR).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU,

(54) **Title:** WIRELESS CHARGING AND FEEDING SYSTEM DURING DRIVING OF ELECTRIC VEHICLE AND INDUSTRIAL EQUIPMENT

(54) **발명의 명칭:** 전기차량 및 산업용 장비의 주행 중 무선충전 급전 시스템

[도2]



10 ... Vehicle having current collector
210 ... Inverter
221, 222 ... Capacitor unit

(57) **Abstract:** The present invention relates to a wireless charging and feeding system and, more particularly, to a wireless charging and feeding system during driving of an electric vehicle such as an electric bus, an electric car, a tram, a light rail transit, a subway, etc., and industrial equipment including a Rubber Tyred Gantry Crane (RTGC). According to the present invention, an expansion of a wireless feeder line during driving is enabled by solving a conventional problem of internal pressure on a feeder line with a capacitor provided in a "box" or an "inverter" existing outside a road, a design method of a feeder line, and a common line layout design, and an economic problem of a wireless charging system is largely addressed in accordance with such an expansion. In addition, in contrast to a method of maintaining compatibility with various wireless charging and current collecting pads installed in a vehicle during driving

WO 2020/159323 A1

[다음 쪽 계속]

ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, 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, 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, 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 제21조(3))

— 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

by means of a conventional method using a plurality of inverters, a wireless charging and feeding system is provided that sufficiently satisfies such compatibility at a lower cost by utilizing relays present in the "box" and "inverter", and further, the effect of magnetic field cancellation is maximized by using a structure of a common line and a shielding tube, thereby reducing electromagnetic interference (EMI) of the feeder line.

(57) 요약서: 본 발명은 무선충전 급전 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 전기 버스, 전기 승용차, 트램, 경전철, 지하철 등의 전기차량 및 RTGC(Rubber Tyred Gantry Crane)를 포함한 산업용 장비의 운행 중 무선충전 급전 시스템에 관한 것이다. 본 발명에 의하면, 종래 급전선로 상의 내압 문제를 도로 밖에 존재하는 '함' 또는 '인버터'에 구비된 캐패시터와, 급전선로 설계 방안 및 공통선 배치 설계로 해결함으로써 주행중 무선 급전선로의 확장을 가능하게 하며, 이러한 확장성에 따라 무선충전 시스템의 경제성 문제를 크게 개선한다. 이와 함께 종래 다수의 인버터를 사용하는 방식에 의해 주행중 차량에 설치된 다양한 무선 충전 집전 패드와 호환성을 유지시키는 방식과 대비하여, '함'과 '인버터'내에 존재하는 릴레이를 활용함으로써 더욱 저렴한 비용으로 그와 같은 호환성을 충분히 만족시키는 무선 충전 급전 시스템을 제공하며, 나아가, 공통선의 구조 및 차폐관을 이용하여 자기장 상쇄 효과를 극대화함으로써 급전선로의 EMI(ElectroMagnetic Interference)를 저감시킨다.

명세서

발명의 명칭: 전기차량 및 산업용 장비의 주행 중 무선충전 급전 시스템

기술분야

[1] 본 발명은 무선충전 급전 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 전기 버스, 전기 승용차, 트램, 경전철, 지하철 등의 전기차량 및 RTGC(Rubber Tyred Gantry Crane)를 포함한 산업용 장비의 운행 중 무선충전 급전 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[2] 지구 온난화로 인해 자동차, 철도 등의 교통수단에 대해, 석유 에너지를 대체하기 위해 에너지 공급원으로서 배터리를 이용한 전기력의 사용이 증가하고 있다. 그러나 현재는 배터리의 용량이 충분치 않아 주행거리가 짧고 잦은 충전이 요구될 뿐만 아니라, 충전소 등의 인프라 부족 또한 충전 시간 소요 등의 원인으로 인해 전기차가 더욱 일반적으로 보급되기에는 한계가 있어 왔으나, 주행 중에 도로 상에서 무선충전이 가능하도록 급전 시스템이 설치되고 있기도 하다.

[3] 도 1은 종래의 무선충전 전기차의 주행 중 무선충전 시스템(100)의 급전선로를 나타낸 도면으로서, 급전선로가 인버터(101)를 중심으로 좌우측에 놓이게 되고 단일 코일로 구성되어 있다.

[4] 인버터(110)에서 정현파 전류를 공통선 부분(130)과 급전 영역(140)으로 구성된 급전선로로 인가하고, 인가된 전류는 다시 그 인버터(110)로 회귀하는 구조로 되어 있다.

[5] 이러한 구성은 주로 주파수가 낮은 영역대(20~40kHz)에서는 큰 무리 없이 급전선로를 구성하여 전기차량 및 산업용 장비에 무선으로 충전이 가능하다. 그러나 차량에 장착되는 무선충전 패드의 무게와 크기 EMF 그리고 유선 충전 대비 상대적으로 비싼 무선 충전의 한계성으로 인하여 많은 연구 등으로 무선 충전의 주파수를 기존 20~40kHz에서 85kHz로 변경하고 있는 실정이다. 그러나 변경된 주파수에 따라 이점들도 확보할 수 있지만 주파수 상승에 대한 내압 문제가 상존하게 되는 단점을 지닌다

[6] 즉, 현 전기차량용 무선충전 추세에 따라 주파수가 20~40kHz에서 85kHz로 상향된다면, 동일한 급전선로에서 양단간의 내압은 약 4.25배 상승하게 되어 방전, 누설전류 등의 문제를 야기시킬 수 있다. 이를 억제하기 위해서는 급전선로의 이를 짧게 하거나 사용되는 전류를 줄이는 방안 등이 제안될 수 있으나, 길이를 짧게 할 경우 주행중 충전 전기차의 충전 시간이 짧아지게 되어 충전량이 현저히 떨어지는 문제가 발생한다. 전류를 줄이는 것도 하나의 방안이 될 수 있으나, 전류를 줄일 경우 배터리 전압보다 낮은 전압이 여기 기전력으로 형성됨으로 배터리 충전이 용이치 않게 되는 문제를 야기할 수 있는 문제점이

있다.

[7] 또한 주파수 문제와 더불어, 기존의 전기차 주행중 무선충전 급전 시스템(100)의 경우 단일 코일이 차량진행 방향으로 한 턴으로 감겨 있어, 다른 차량에 부착된 무선충전 패드와의 호환성이 결여될 수 있는 단점을 가진다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[8] 본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 급전선로의 내압을 더욱 효과적으로 저감하고, 비용을 더욱 저감시킨 방식으로 차량에 설치된 다양한 무선 충전 집전 패드와의 호환성을 향상시키며, 또한 급전선로의 EMI(ElectroMagnetic Interference)를 저감시키는 무선충전 급전 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

[9] 이와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 집전장치가 장착된 전기차량 및 산업용 장비(이하 '전기차량'이라 통칭한다)의 주행 중 무선으로 충전 전력을 제어하는 시스템은, 교류 전류가 흐름으로써 무선 충전을 위한 전력을 발생시키는 급전케이블; 상기 급전케이블에 흐르는 교류 전류의 공급을 제어하고, 교류 전류의 위상을 0도 또는 180도로 조정하는 릴레이(relay)를 구비하는 인버터; 및, 상기 인버터의 제어를 받아 교류 전류의 위상을 0도 또는 180도로 조정하는 릴레이 및, 급전선로의 인덕턴스를 상쇄시키는 캐패시터를 구비하는 캐패시터부를 포함하고, 상기 인버터에 일단이 연결된 상기 급전 케이블의 타단은, 인버터로 회귀하지 않고 다음 캐패시터부로 연결되도록 구성된다.

[10] 상기 캐패시터부는 하나 이상 구비되며, 상기 캐패시터부가 2개 이상 구비되는 경우, 제 n번째 캐패시터부에 일단이 연결된 상기 급전 케이블의 타단은, 제 n번째 캐패시터부로 회귀하지 않고 제 n+1번째 캐패시터부로 연결될 수 있다.

[11] 상기 급전케이블을 구성하는 코일은, 1쌍으로 구성되거나, 또는 2쌍 이상으로 구성될 수 있다.

[12] 상기 급전케이블 하부에, 강자성체인 급전코어를 더 포함할 수 있다.

[13] 상기 급전케이블이 n(n≥2)쌍의 코일로 구성될 경우, 각 코일은 릴레이에 의해 각각 독립적으로 전류의 위상 조정이 가능하여, 상기 n쌍의 코일에 대하여 0도 또는 180도 위상의 모든 조합이 가능하고, 상기 전류 위상 조합의 제어에 의해 급전케이블을 통하여 공급되는 무선 전력을 제어할 수 있다.

[14] 상기 급전케이블이 n(n≥2)쌍의 코일로 구성될 경우, 각 코일은 이격 거리 없이 접촉되도록 배치되거나, 또는 일정 거리 이격되어 배치될 수 있다.

[15] 상기 급전케이블을 구성하는 코일과 급전코어는, 이격 거리 없이 접촉되도록 배치되거나, 또는 일정 거리 이격되어 배치될 수 있다.

[16] 상기 급전케이블을 구성하는 각 코일이 모아지는 구간(이하 '공통선'이라

한다)의 각 코일은, 기 설정된 기준 이상으로 자기장 상쇄가 되도록 전류 방향이 설정될 수 있다.

[17] 상기 전기차량에 대한 무선충전 급전 시스템은, 상기 급전케이블을 구성하는 각 코일이 모아지는 구간(이하 '공통선'이라 한다)에는, 자기장 차폐를 위해 전체 코일을 감싸는 차폐관을 더 구비할 수 있다.

[18] 상기 인버터는, 상기 전기차량이 급전 구간에 진입한 경우, 진입한 전기차량의 위치를 감지하고, 상기 전기차량에 장착된 집전장치 정보를 감지하여, 감지된 집전장치 정보에 따라 해당 전기차량이 위치한 지점의 전력을 제어하고, 해당 전기차량이 그 위치에서 나간 경우, 그 위치의 전력을 차단하도록 제어할 수 있다.

[19] 상기 전기차량의 위치는, 상기 전기차량이 위치한 급전 세그먼트일 수 있다.

[20] 상기 집전장치의 정보는, 상기 집전장치의 종류 또는 상기 집전장치의 지면으로부터의 높이일 수 있다.

[21] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 무선충전 급전 시스템이, 급전을 제어하는 방법은, (a) 인버터가, 상기 인버터가 제어하는 급전 구간에 집전장치를 장착한 전기차량이 진입한 경우, 해당 전기차량의 위치를 감지하는 단계; (b) 상기 인버터가, 상기 전기차량에 장착된 집전장치의 정보를 파악하는 단계; (c) 상기 인버터가, 파악된 집전장치 정보에 따라, 전기차량이 위치한 지점을 충전 모드로 전환하고, 그 위치에 급전할 전력을 제어하는 단계; 및, (d) 상기 인버터가, 상기 전기차량이 상기 위치를 빠져나간 경우, 해당 위치를 오프 모드로 전환하여, 해당 위치의 전력을 차단하는 단계를 포함할 수 있다.

[22] 상기 전기차량의 위치는, 상기 전기차량이 위치한 급전 세그먼트일 수 있다.

[23] 상기 집전장치의 정보는, 상기 집전장치의 종류 또는 상기 집전장치의 지면으로부터의 높이일 수 있다.

[24] 급전케이블이 n(n≥2)쌍의 코일로 구성될 경우, 각 코일은 릴레이에 의해 각각 독립적으로 전류의 위상 조정이 가능하여, 상기 n쌍의 코일에 대하여 0도 또는 180도 위상의 모든 조합이 가능하고, 상기 인버터는 상기 전류 위상 조합의 제어에 의해 급전케이블을 통하여 공급되는 무선 전력을 제어할 수 있다.

발명의 효과

[25] 본 발명에 의하면, 종래 급전선로 상의 내압 문제를 도로 밖에 존재하는 '함' 또는 '인버터'에 구비된 캐패시터와, 급전선로 설계 방안 및 공통선 배치 설계로 해결함으로써 주행중 무선 급전선로의 확장을 가능하게 하며, 이러한 확장성에 따라 무선 충전 시스템의 경제성 문제를 크게 개선하는 효과가 있다.

[26] 이와 함께 종래 다수의 인버터를 사용하는 방식에 의해 주행중 차량에 설치된 다양한 무선 충전 집전 패드와 호환성을 유지시키는 방식과 대비하여, '함'과 '인버터'내에 존재하는 릴레이를 활용함으로써 더욱 저렴한 비용으로 그와 같은 호환성을 충분히 만족시키는 무선 충전 급전 시스템을 제공하는 효과가 있다.

[27] 나아가, 공통선의 구조 및 차폐관을 이용하여 자기장 상쇄 효과를 극대화함으로써 급전선로의 EMI(ElectroMagnetic Interference)를 저감시키는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[28] 도 1은 종래의 무선충전 급전 시스템의 급전 선로를 나타낸 도면.

[29] 도 2는 본 발명에 따른 도로상에 전기차량을 포함한 무선 충전 급전 시스템이 도시된 개략도.

[30] 도 3은 본 발명에 따른 무선 충전 급전 시스템의 급전선로의 코일 구조를 나타낸 도면.

[31] 도 4는 본 발명에 따른 무선 충전 급전 시스템의 급전코어를 형성하는 강자성체의 형상과 구조를 나타낸 도면.

[32] 도 5는 본 발명에 따른 무선 충전 급전 시스템의 설계 변수인 코일 간의 거리 및 코일과 급전코어인 강자성체 간의 거리를 도시한 도면.

[33] 도 6은 도 5에서 도시한 설계 변수에 따른 급전선로의 단위거리당 인덕턴스의 변화를 나타내는 그래프.

[34] 도 7은 본 발명에 따른 무선 충전 급전 시스템에서 공통선 부분의 처리 방법을 예시한 도면.

[35] 도 8은 본 발명에 따른 무선 충전 급전 시스템에서 급전 제어 방법을 나타내는 순서도.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[36] 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[37]

[38] 도 2는 본 발명에 따른 도로상에 전기차량을 포함한 무선 충전 급전 시스템이 도시된 개략도이다.

[39] 본 발명에 따른 무선 충전 급전 시스템(200)은 전기차량(버스, 트램, 전철, 승용차 등)(10)의 무선전력전달에 있어서, 급전선로는 복수개의 급전패드로 구성된 급전부와, 급전부에 교류전력을 공급하는 인버터(210)와, 인버터(210)와 급전부를 연결하는 공통선(230)을 포함한다. 급전부는 강자성체로 구성되는 급전코어와 급전케이블(240)을 구비한다.

[40] 본 발명의 무선충전 급전 시스템(200)의 인버터(210) 또는 함(220)의 구성은, 인버터 또는 함으로 국한되지 않고 스위치 또는 다른 전력장치를 수반할 수 있는데, 이러한 장치들 역시 인버터 또는 함을 통하여 구현하는 것과 동일한 기능을 구현하는 장치이므로, 이하의 설명에서는 이들을 인버터(210) 및 그 외의 함(220)으로 통칭하여 부르기로 한다. 여기서 '함'이라함은 캐패시터(capacitor)와 릴레이(relay)를 포함하는 회로부가 포함된 함을 말하는 것으로서, 이하에서는 이를 인버터(210)와 구분하여 '캐패시터부(220)'라 칭하기로 한다. 이와 같은 릴레이는 인버터(210)에도 구비된다.

[41] 또한 본 발명에서는 급전부와 인버터를 연결하는 공통선이 회귀되지 않고, 도 2에 도시된 바와 같이 다음 인버터 또는 캐패시터부(220)로 확장 연결하는 구조를 가진다. 마찬가지로, 캐패시터부(220)가 2개 이상 구비(221,222...) 되는 경우에도, 도 2에 도시된 바와 같이 제 n번째 캐패시터부에 일단이 연결된 급전 케이블의 타단은, 제 n번째 캐패시터부로 회귀하지 않고 제 n+1번째 캐패시터부로 연결된다.

[42] 도 2의 본 발명의 무선충전 급전 시스템(200)은, 다양한 종류의 차량에 다양한 종류의 무선충전 패드가 부착되더라도 충전이 가능하도록, 호환성을 구비한 급전 선로를 포함한다. 도 2와 같이 급전선로를 구성할 경우, 인버터(210) 내에 구비된 캐패시터, 또는 캐패시터부(220)에 구비된 캐패시터를 통해 급전선로의 내압을 보다 효과적으로 저감할 수 있다. 급전선로의 내압을 저감시킬 수 있는 이유는, 급전선로에서 발생하는 인덕턴스를, 캐패시터가 상쇄하게 되기 때문이다.

[43] 나아가, 본 발명의 장점은, 전술한 바와 같은 호환성을 구현하기 위해 복수개의 인버터를 이용하지 않는다는 점이다. 즉, 복수개의 인버터를 사용할 경우 그만큼 많은 설치 비용이 들어가게 되어 경제성을 저하시킨다. 본 발명은 하나의 인버터(210)와 함께, 그 인버터(210)와 도 2와 같이 연결된 하나 이상의 커패시터부(220)를 통하여 그와 같은 호환성을 충분히 확보하게 되는데, 즉, 인버터(210) 또는 캐패시터부(220)에 배치된 릴레이를 통해 전류 위상을 바꿈으로써 호환성을 확보할 수 있게 되는 것이다. 이와 같은 호환성의 구현 방법에 대하여는 도 3을 참조하여 상세히 후술하기로 한다.

[44] 또한 무선충전 급전 시스템(200)의 급전선로의 형상은 타원형 또는 원형 구조를 비롯하여 다양한 형상일 수 있으며, 급전코어로서 페라이트 코어와 같은 강자성체를 수반하거나, 또는 급전코어로서의 강자성체를 수반하지 않을 수도 있는데, 급전코어로서의 강자성체를 구비하는 경우 그러한 강자성체의 형상의 실시예에 대하여는 도 4를 참조하여 후술하기로 한다.

[45] 그리고 급전선로의 코일 구조는 하나의 코일이 한 쌍으로 구성되거나 2쌍 이상으로 구성될 수 있으며, 이에 대한 예시는 도 3에 도시되어 있다.

[46] 2쌍 이상의 코일로 구성된 급전선로의 경우, 급전선로의 각 코일의 전류 방향은, 코일에서 가능한 모든 조합으로 이루어질 수 있으며, 한 쌍의 코일 또는

2쌍 이상의 코일들의 간격은 등간격을 포함하여 다양한 간격을 포함할 수 있는데 이에 대하여는 도 3 및 도 5를 참조하여 후술하기로 한다.

[47]

[48] 도 3은 본 발명에 따른 무선 충전 급전 시스템(200)의 급전선로의 코일 구조를 나타낸 도면이며, 도 4는 본 발명에 따른 무선 충전 급전 시스템(200)의 급전코어를 형성하는 강자성체의 형상과 구조를 나타낸 도면으로 강자성체의 형상과 구조는 bar-타입과, L-타입, W-타입 등을 포함하여 이를 변형한 형상들을 모두 포함할 수 있다.

[49] 도 3에서 급전선로를 구성하는 급전케이블(240)의 단면, 즉, 급전케이블(240)에서 흐르는 전류 방향을 나타내는 단면의 실시예(300)가 도시되어 있다.

[50] 단면의 실시예(300)와 같이 급전선로는 단수개의 코일(301) 또는 복수개의 코일(302,303,304)로 구성될 수 있다. 본 도면에서는 전류가 나오는 방향을 '·', 전류가 들어가는 방향을 'X'로 표시하였다. 본 도면에서는 2개의 코일을 사용하는 경우에 대하여 301, 302, 303의 3가지 예에 대하여만 도시하였으나, '·'가 2개이고 'X'가 2개인 어떠한 조합도 가능함은 물론이다.

[51] 인버터(210)의 릴레이와 캐패시터부(220)의 릴레이의 제어에 따라 각 코일에서의 전류의 방향을 '·' 또는 'X'로 제어 가능하다. 즉, 인버터(210)의 릴레이와 캐패시터부(220)의 릴레이의 제어에 따라 각 코일에서의 전류의 위상을 0 또는 180도로 제어할 수 있는 것이다.

[52] 이와 같이 각 코일의 위상을 제어함에 의해 해당 급전선로 구간에서 상부로 전달되는 자속에 의한 무선 전력을 발생시켜 충전 모드로 하거나 또는 자속을 차단하여 전력을 차단(오프 모드)시킬 수 있다. 예를 들어 도 3에서 302의 경우는 급전케이블(240)의 전류로부터 자속에 의한 무선 전력이 발생하여 충전모드가 된다. 그러나 303의 경우는 좌측의 코일 1쌍은 반대의 위상의 전류로서 서로 상쇄되어 충전을 위한 전력이 발생하지 않게 된다. 우측의 코일 1쌍도 마찬가지로 전력이 발생하지 않는다.

[53] 이와 같이 전류의 위상 제어는, 충전 모드 또는 오프 모드로 전환시키는 것 이외에도 다양한 제어를 할 수 있다. 예를 들어, 도 3의 303 또는 304의 경우에, 좌측의 코일 1쌍이 전류의 위상이 서로 반대라도, 그 2개의 코일간의 거리(20)에 따라 수신측에 전력이 어느 정도 발생할 수도 있다. 즉, 2개의 코일이 매우 가깝게 배치되어 있다면 수신측에 전력은 거의 발생하지 않을 것이지만, 그 2개의 코일의 거리가 떨어진 거리가 일정 간격 이상으로 멀수록 발생하는 수신측의 전력은 증가하게 된다. 이와 같이 코일 간의 거리(20), 또한 코일(240)과 하부의 급전코어(250)간의 거리(30, 도 5 참조)에 따라, 양측의 1쌍의 코일에 동일 위상의 전류가 흐를 경우의 발생 전력, 그리고 반대 위상의 전류가 흐를 경우의 발생 전력은 변화하게 된다.

[54] 발생 전류의 크기 및 위상을 제어하는 인버터(210)는, 급전선로 구간의 특정

세그먼트에 차량이 존재 또는 비존재의 경우에 따라 해당 구간의 무선 전력 발생을 온 또는 오프로 제어할 뿐 아니라, 해당 구간을 지나는 차량에 장착된 집전장치(pick-up device)의 종류 및, 대형차량 또는 승용차 등에 따라 차이가 나는 급전선로 지면으로부터의 집전장치의 높이 등을 감지하여 해당 집전장치에 적절한 무선 전력이 공급되도록 급전선로의 급전케이블(240), 즉, 도 3의 실시예(300)에 나타난 바와 같은 코일(240)에 흐르는 전류의 위상을 제어할 수 있는 것이다.

[55] 이와 같은 인버터(210)에 의한 전류의 위상의 제어는, 인버터(210)에 구비된 릴레이 및, 각 구간의 캐패시터부(220)에 구비된 릴레이를 제어함에 의해 수행된다.

[56] 즉, 급전케이블(240)이 n(n≥2)쌍의 코일로 구성될 경우, 각 코일은 인버터(210)의 제어에 따라 릴레이에 의해 각각 독립적으로 전류의 위상 조정이 가능하여, n쌍의 코일에 대하여 0도 또는 180도 위상의 모든 조합이 가능하고, 이와 같은 인버터(210)의 전류 위상 조합의 제어에 의해 급전케이블을 통하여 공급되는 무선 전력을 제어하는 것이다.

[57] 이와 같이 다양한 집전장치의 종류 및 다양한 집전장치의 설치 높이 등에 대하여도 전술한 바와 같이 충전을 위한 적절한 무선 전력량을 자동으로 제어하여 공급해주는 것이 전술한 바와 같은 '호환성'인 것이다.

[58] 또한 이러한 위상의 제어에 따라 급전선로의 인덕턴스를 저감시킬 수 있다.

[59]

[60] 도 5는 본 발명에 따른 무선 충전 급전 시스템(200)의 설계 변수인 코일(240) 간의 거리(20) 및 코일(240)과 급전코어인 강자성체(250) 간의 거리(30)를 도시한 도면이고, 도 6은 도 5에서 도시한 설계 변수에 따른 급전선로의 단위거리당 인덕턴스의 변화를 나타내는 그래프이다.

[61] 도 5는 급전선로를 구성하는 코일 사이 간격에 따른 호환성 확보 및 인덕턴스 저감으로 인한 구간 확장에 대한 방안을 나타낸다. 코일 사이 간격(20), 코일과 강자성체 사이 거리(30)의 변화에 따른 인덕턴스 값을 단위거리로 환산하여 유리한 조건을 판단할 수 있다. 즉, 각 코일은 이격 거리 없이 접촉되도록 배치되거나, 또는 일정 거리 이격되어 배치될 수 있고, 급전케이블을 구성하는 코일과 급전코어 역시, 이격 거리 없이 접촉되도록 배치되거나, 또는 일정 거리 이격되어 배치될 수 있다.

[62] 도 6에서 F15 그래프(61)는 강자성체와 코일의 이격 거리(30)가 15mm, F25는 강자성체와 코일의 이격 거리(30)가 25mm(62)을 의미한다. 또한 그래프의 x축(가로축)의 값은 코일 간의 거리(20)를 나타내며, y축(세로축)은 단위길이당 인덕턴스를 의미한다.

[63] 그래프에서 각 그래프에 찍힌 66개의 점들은, 그래프는 간격의 설계변수(20,30)에 대해서 총 66가지 설계의 예시를 나타낸 것으로서, 급전선로가 설치되는 환경 및 여러 조건에 따라 적절한 설계변수 값을 설정할 수

있다.

[64]

[65] 도 7은 본 발명에 따른 무선 충전 급전 시스템(200)에서 공통선(230) 부분의 처리 방법을 예시한 도면이다.

[66] 공통선이란, 급전케이블(240)이 모아지는 부분, 즉, 예를 들어 인버터(210) 또는 캐패시터부(220)에서 급전케이블이 모아져서 나오는 부분(230, 도 2 참조)을 말한다. 이러한 공통선(230)은 차폐관(260)에 의해 감싸져서 자기장 차폐가 될 뿐 아니라, 도 7(b)와 같이 전류의 방향 조절에 의해서도 자기장 상쇄 효과를 극대화하여 인덕턴스를 저감시킬 수 있다.

[67]

[68] 도 8은 본 발명에 따른 무선 충전 급전 시스템(200)에서 급전 제어 방법을 나타내는 순서도이다.

[69] 도 8의 제어는 인버터(210)에서 수행한다. 인버터(210)가 제어하는 급전 구간에 집전장치를 장착한 전기차량(10)이 진입한 경우, 해당 차량의 위치를 감지한다(S801). 인버터가 제어하는 급전 구간이라 함은 해당 인버터(210)와 연결되어 있는 모든 커패시터부(220) 및 그에 연결되어 있는 급전케이블 구간을 의미한다. 감지하는 해당 차량의 위치란, 해당 급전 구간 내에서 어느 급전 세그먼트에 있는지를 파악한다는 의미이다. 급전 세그먼트란, 인버터(210)와 다음 캐패시터부(221, 도 2참조) 사이의 급전선로, 다음 캐패시터부(221, 도 2참조)와 그 다음 캐패시터부(222, 도 2참조) 사이의 급전선로 등을 말한다. 도 2를 참조하면, 인버터(210)와 다음 캐패시터부(221, 도 2참조) 사이의 급전선로를 제1 급전 세그먼트라 하고, 다음 캐패시터부(221, 도 2참조)와 그 다음 캐패시터부(222, 도 2참조) 사이의 급전선로를 제2 급전 세그먼트라 할 경우, 현재 차량이 제2 급전 세그먼트에 진입한 상태이다.

[70] 그와 같은 위치 감지(S801)는 다양한 방법으로 이루어질 수 있으나, 일 실시예로서 해당 차량(10)의 GPS 정보를 수신하여 해당 차량 현재 인버터(210)의 급전 구간 내의 급전 세그먼트를 파악하는 방법으로 할 수 있다. 또는, 해당 차량(10)이 위치한 급전 세그먼트에 연결된 인버터(210)가 직접 차량 진입을 감지하거나, 또는 그 급전 세그먼트에 연결된 캐패시터부(221,222) 등이 차량 진입을 감지하여 인버터(210)로 신호를 보낼 수 있다.

[71] 이후, 해당 차량(10)이 위치한 급전 세그먼트에 연결된 인버터(210)가 직접 해당 차량(10)에 장착된 집전장치 정보를 감지하거나, 또는 그 급전 세그먼트에 연결된 캐패시터부(221,222) 등이 해당 차량(10)에 장착된 집전장치 정보를 감지하여 인버터(210)로 그 정보를 보내주어, 이로써 인버터(210)가 집전장치 정보를 파악할 수 있다(S802). 집전장치 정보란, 집전장치의 종류, 집전장치의 지면으로부터의 높이 등을 포함할 수 있다.

[72]

[73] *인버터(210)는, 이와 같이 파악된 집전장치 정보에 따라, 차량이 위치한 급전

세그먼트를 충전 모드로 전환하고 급전할 전력을 제어한다(S803). 이와 같은 전력의 제어는, 도 3을 참조하여 전술한 바와 같이 인버터(210)와 해당 급전 세그먼트의 캐패시터부(221 또는 222 등)의 릴레이를 제어하여 각 코일(240)의 전류의 위상을 제어하는 방식으로 할 수 있다.

[74] 이후 주행중인 해당 차량(10)이 그 급전 세그먼트를 빠져나간 경우에는, 인버터(210)는 해당 급전 세그먼트를 오프 모드로 전환하여, 해당 급전 세그먼트의 전력을 차단하게 된다(S804). 이와 같은 급전 세그먼트이 전력 차단 역시 해당 급전 세그먼트의 캐패시터부(221 또는 222 등)의 릴레이를 제어하여 각 코일(240)의 전류의 위상을 제어하는 방식으로 할 수 있다.

[75]

[76] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

청구범위

[청구항 1] 집전장치가 장착된 전기차량 및 산업용 장비(이하 '전기차량'이라 통칭한다)의 주행 중 무선으로 충전 전력을 제어하는 시스템으로서,
교류 전류가 흐름으로써 무선 충전을 위한 전력을 발생시키는 급전케이블;
상기 급전케이블에 흐르는 교류 전류의 공급을 제어하고, 교류 전류의 위상을 0도 또는 180도로 조정하는 릴레이(relay)를 구비하는 인버터; 및,
상기 인버터의 제어를 받아 교류 전류의 위상을 0도 또는 180도로 조정하는 릴레이 및, 급전선로의 인덕턴스를 상쇄시키는 캐패시터를 구비하는 캐패시터부
를 포함하고,
상기 인버터에 일단이 연결된 상기 급전 케이블의 타단은, 인버터로 회귀하지 않고 다음 캐패시터부로 연결되도록 구성된,
를 포함하는 전기차량에 대한 무선충전 급전 시스템.

[청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 캐패시터부는 하나 이상 구비되며,
상기 캐패시터부가 2개 이상 구비되는 경우,
제 n번째 캐패시터부에 일단이 연결된 상기 급전 케이블의 타단은, 제 n번째 캐패시터부로 회귀하지 않고 제 n+1번째 캐패시터부로 연결되는,
을 특징으로 하는 전기차량에 대한 무선충전 급전 시스템.

[청구항 3] 청구항 2에 있어서,
상기 급전케이블을 구성하는 코일은,
1쌍으로 구성되거나, 또는 2쌍 이상으로 구성되는 것
을 특징으로 하는 전기차량에 대한 무선충전 급전 시스템.

[청구항 4] 청구항 3에 있어서,
상기 급전케이블 하부에, 강자성체인 급전코어를 더 포함하는 것
을 특징으로 하는 전기차량에 대한 무선충전 급전 시스템.

[청구항 5] 청구항 3 또는 청구항 4에 있어서,
상기 급전케이블이 n(n≥2)쌍의 코일로 구성될 경우,
각 코일은 릴레이에 의해 각각 독립적으로 전류의 위상 조정이 가능하여,
상기 n쌍의 코일에 대하여 0도 또는 180도 위상의 모든 조합이 가능하고,
상기 전류 위상 조합의 제어에 의해 급전케이블을 통하여 공급되는 무선 전력을 제어하는 것
을 특징으로 하는 전기차량에 대한 무선충전 급전 시스템.

[청구항 6] 청구항 3 또는 청구항 4에 있어서,
상기 급전케이블이 n(n≥2)쌍의 코일로 구성될 경우,
각 코일은 이격 거리 없이 접촉되도록 배치되거나, 또는 일정 거리

이격되어 배치되는 것
을 특징으로 하는 전기차량에 대한 무선충전 급전 시스템.

[청구항 7] 청구항 4에 있어서,
상기 급전케이블을 구성하는 코일과 급전코어는,
이격 거리 없이 접촉되도록 배치되거나, 또는 일정 거리 이격되어 배치되는 것
을 특징으로 하는 전기차량에 대한 무선충전 급전 시스템.

[청구항 8] 청구항 2에 있어서,
상기 급전케이블을 구성하는 각 코일이 모아지는 구간(이하 '공통선'이라 한다)의 각 코일은, 기 설정된 기준 이상으로 자기장 상쇄가 되도록 전류 방향이 설정되는 것
을 특징으로 하는 전기차량에 대한 무선충전 급전 시스템.

[청구항 9] 청구항 2에 있어서,
상기 급전케이블을 구성하는 각 코일이 모아지는 구간(이하 '공통선'이라 한다)에는, 자기장 차폐를 위해 전체 코일을 감싸는 차폐관
을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 전기차량에 대한 무선충전 급전 시스템.

[청구항 10] 청구항 5에 있어서,
상기 인버터는,
상기 전기차량이 급전 구간에 진입한 경우, 진입한 전기차량의 위치를 감지하고, 상기 전기차량에 장착된 집전장치 정보를 감지하여, 감지된 집전장치 정보에 따라 해당 전기차량이 위치한 지점의 전력을 제어하고, 해당 전기차량이 그 위치에서 나간 경우, 그 위치의 전력을 차단하도록 제어하는 것
을 특징으로 하는 전기차량에 대한 무선충전 급전 시스템.

[청구항 11] 청구항 10에 있어서,
상기 전기차량의 위치는,
상기 전기차량이 위치한 급전 세그먼트인 것
을 특징으로 하는 전기차량에 대한 무선충전 급전 시스템.

[청구항 12] 청구항 10에 있어서,
상기 집전장치의 정보는,
상기 집전장치의 종류 또는 상기 집전장치의 지면으로부터의 높이인 것
을 특징으로 하는 전기차량에 대한 무선충전 급전 시스템.

[청구항 13] 청구항 1의 무선충전 급전 시스템이, 급전을 제어하는 방법으로서,
(a) 인버터가, 상기 인버터가 제어하는 급전 구간에 집전장치를 장착한 전기차량이 진입한 경우, 해당 전기차량의 위치를 감지하는 단계;
(b) 상기 인버터가, 상기 전기차량에 장착된 집전장치의 정보를 파악하는 단계;

(c) 상기 인버터가, 파악된 집전장치 정보에 따라, 전기차량이 위치한 지점을 충전 모드로 전환하고, 그 위치에 급전할 전력을 제어하는 단계; 및,

(d) 상기 인버터가, 상기 전기차량이 상기 위치를 빠져나간 경우, 해당 위치를 오프 모드로 전환하여, 해당 위치의 전력을 차단하는 단계

를 포함하는, 무선충전 급전 시스템의 급전 제어 방법.

[청구항 14] 청구항 13에 있어서,

상기 전기차량의 위치는,

상기 전기차량이 위치한 급전 세그먼트인 것

을 특징으로 하는 무선충전 급전 시스템의 급전 제어 방법.

[청구항 15] 청구항 13에 있어서,

상기 집전장치의 정보는,

상기 집전장치의 종류 또는 상기 집전장치의 지면으로부터의 높이인 것

을 특징으로 하는 무선충전 급전 시스템의 급전 제어 방법.

[청구항 16] 청구항 13에 있어서,

급전케이블이 n(n≥2)쌍의 코일로 구성될 경우,

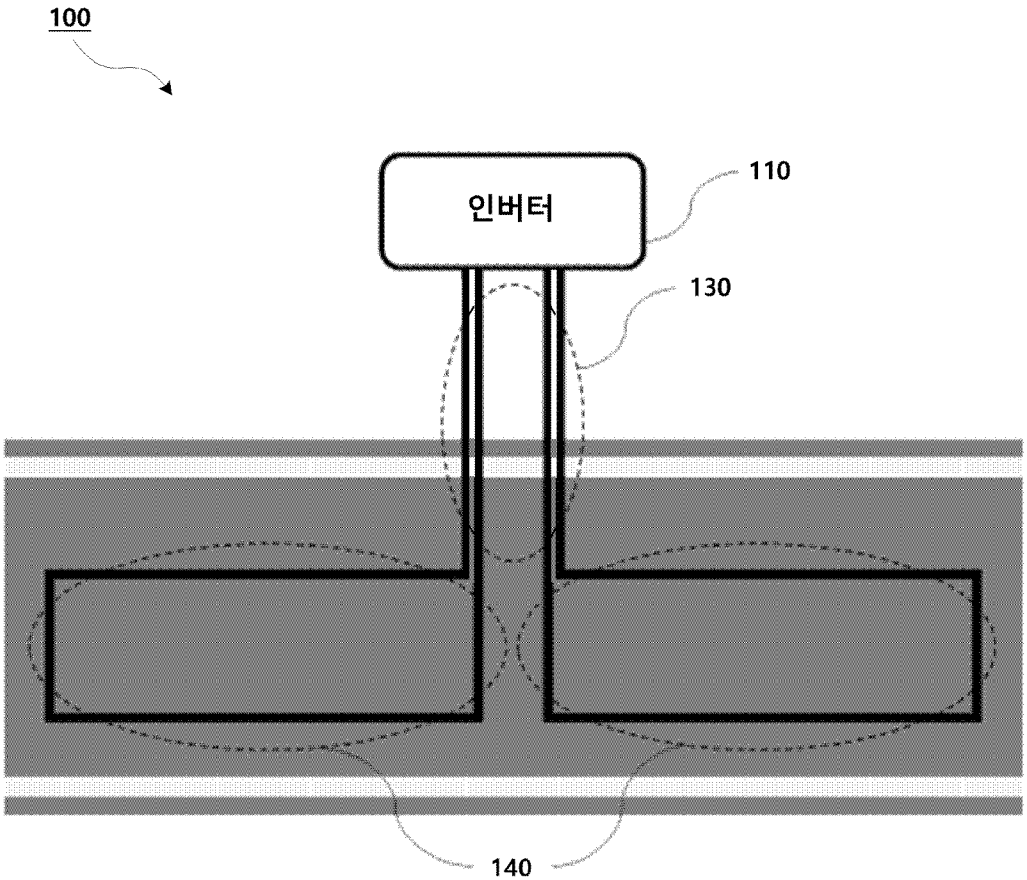
각 코일은 릴레이에 의해 각각 독립적으로 전류의 위상 조정이 가능하여,

상기 n쌍의 코일에 대하여 0도 또는 180도 위상의 모든 조합이 가능하고,

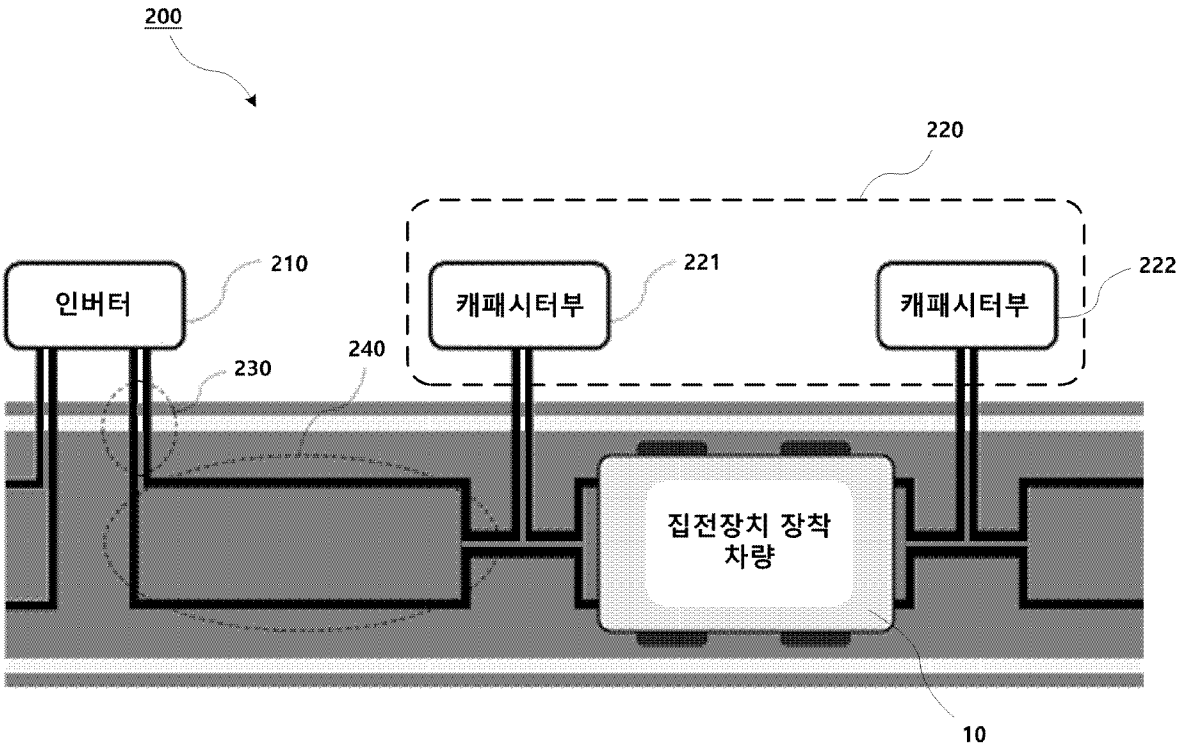
상기 인버터는 상기 전류 위상 조합의 제어에 의해 급전케이블을 통하여 공급되는 무선 전력을 제어하는 것

을 특징으로 하는 무선충전 급전 시스템의 급전 제어 방법.

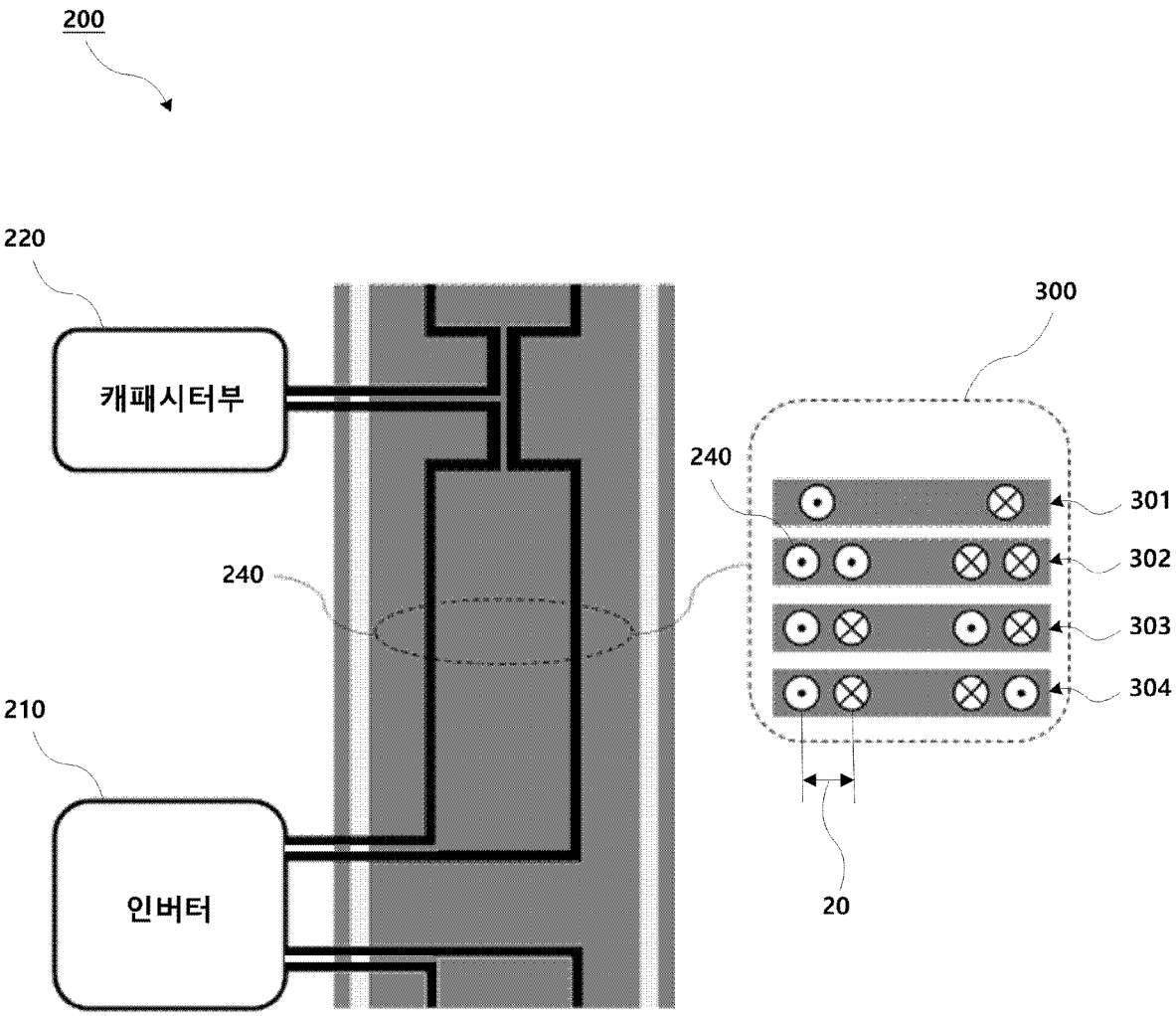
[도1]



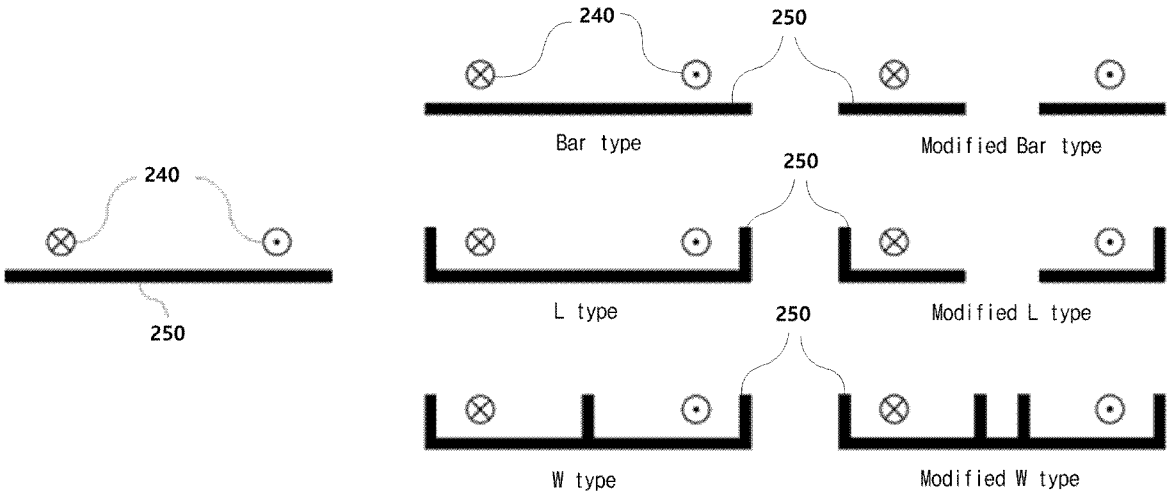
[도2]



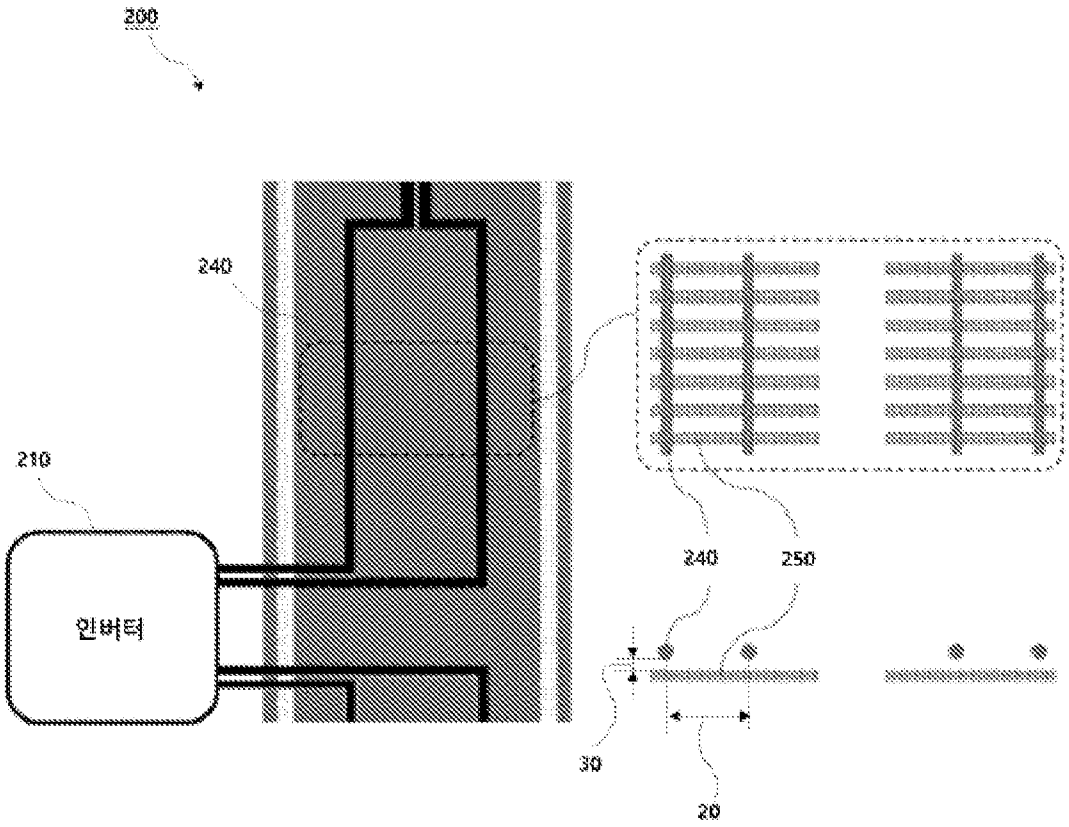
[도3]



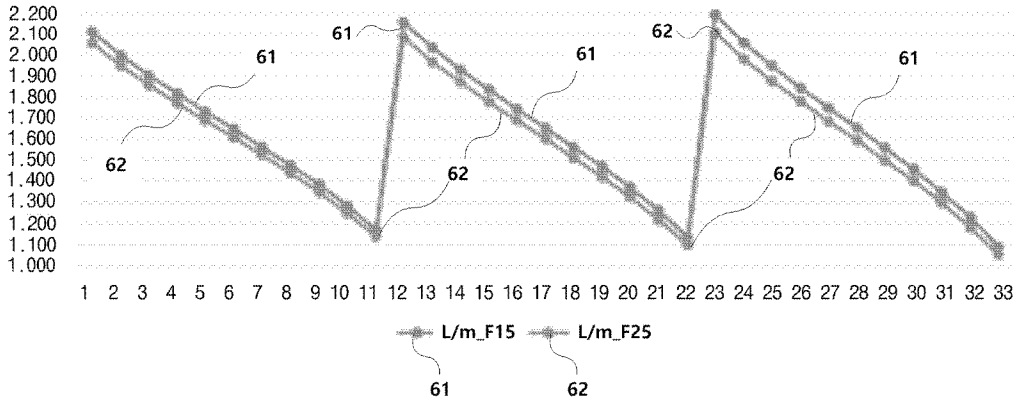
[도 4]


240
250
Bar type
Modified Bar type
240
250
250
L type
Modified L type
250
W type
Modified W type

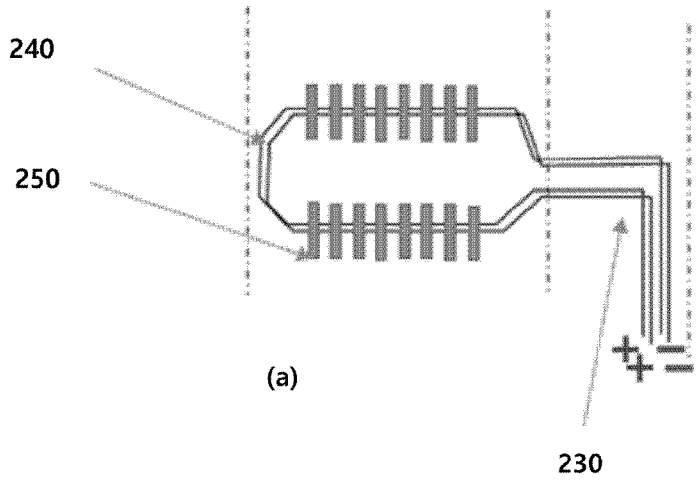
[도 5]


200
240
210
인버터
240
250
30
20

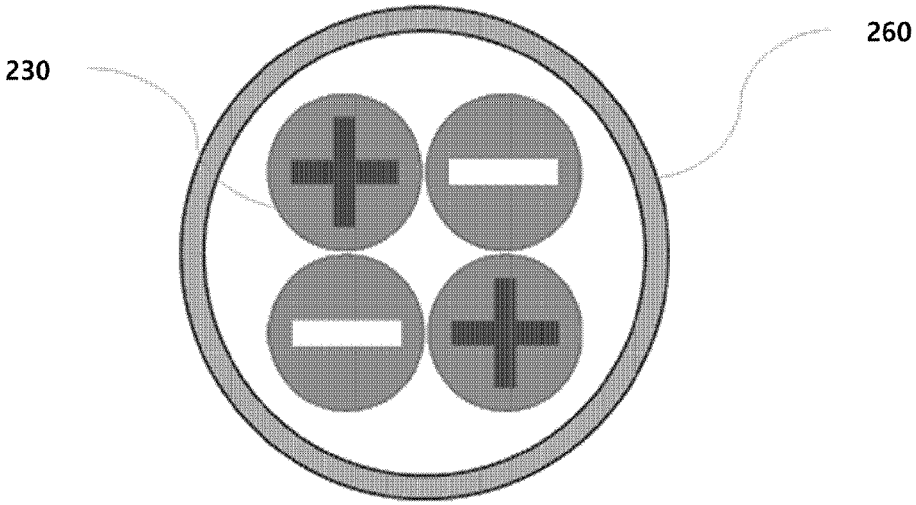
[도 6]


2.200
2.100
2.000
1.900
1.800
1.700
1.600
1.500
1.400
1.300
1.200
1.100
1.000
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33
L/m_F15
L/m_F25
61
62
61
62
61
62
61
62
61
62

[도7]

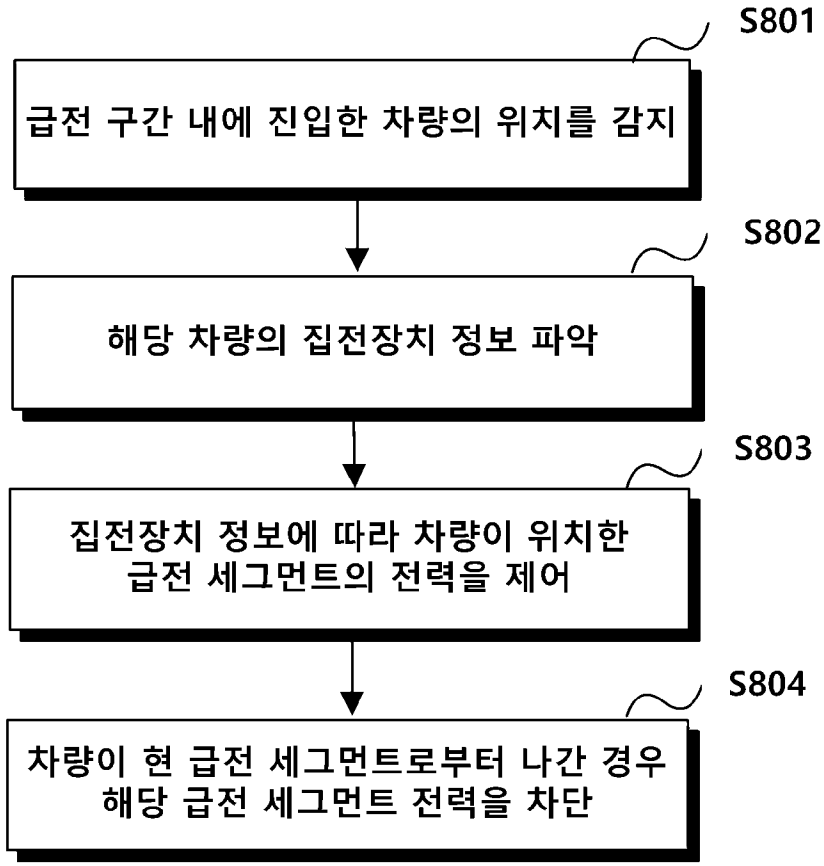


(a)



(b)

[도8]


S801
급전 구간 내에 진입한 차량의 위치를 감지
S802
해당 차량의 집전장치 정보 파악
S803
집전장치 정보에 따라 차량이 위치한
급전 세그먼트의 전력을 제어
S804
차량이 현 급전 세그먼트로부터 나간 경우
해당 급전 세그먼트 전력을 차단

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2020/001548

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60L 53/12(2019.01)i, H02J 50/10(2016.01)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)

B60L 53/12; B60L 11/18; B60L 9/00; H02J 7/02; H02M 7/48; H04B 5/00; H02J 50/10

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: wireless charging, electric vehicle, inverter, phase control, serial capacitor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2012-0217111 A1 (BOYS, John Talbot et al.) 30 August 2012 See paragraphs [0001], [0064], [0145]-[0147], [0151]-[0153], [0158], [0167]; and figures 1A-1B, 5, 40.	1,13-16
A		2-12
A	US 2014-0320090 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 30 October 2014 See paragraphs [0035]-[0075]; and figures 1-5D.	1-16
A	US 2017-0072807 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 16 March 2017 See paragraphs [0026]-[0087]; and figures 1-5.	1-16
A	US 2013-0119774 A1 (ICHIKAWA, Shinji) 16 May 2013 See paragraphs [0052]-[0133]; and figures 1-15.	1-16
A	KR 10-2012-0091965 A (KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 20 August 2012 See paragraphs [0021]-[0047]; and figures 1-5.	1-16

☐ 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	Date of mailing of the international search report
29 MAY 2020 (29.05.2020)	**29 MAY 2020 (29.05.2020)**

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2020/001548

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2012-0217111 A1	30/08/2012	CN 102577011 A	11/07/2012
		CN 102577011 B	22/02/2019
		CN 102625750 A	01/08/2012
		CN 102625750 B	15/04/2015
		CN 103155341 A	12/06/2013
		CN 109585147 A	05/04/2019
		CN 109703393 A	03/05/2019
		EP 2462001 A2	13/06/2012
		EP 2462001 A4	12/07/2017
		EP 2462679 A1	13/06/2012
		EP 2462679 A4	12/07/2017
		EP 2601723 A1	12/06/2013
		EP 2601723 B1	22/04/2020
		JP 2013-501665 A	17/01/2013
		JP 2013-502193 A	17/01/2013
		JP 2013-535841 A	12/09/2013
		JP 2015-071413 A	16/04/2015
		JP 2016-054299 A	14/04/2016
		JP 2017-120916 A	06/07/2017
		JP 2018-079932 A	24/05/2018
		JP 5941046 B2	29/06/2016
		JP 6193329 B2	06/09/2017
		JP 6585104 B2	02/10/2019
		KR 10-1780758 B1	21/09/2017
		KR 10-1825627 B1	22/03/2018
		KR 10-1970324 B1	18/04/2019
		KR 10-2012-0055628 A	31/05/2012
		KR 10-2012-0061085 A	12/06/2012
		KR 10-2013-0093616 A	22/08/2013
		KR 10-2018-0015752 A	13/02/2018
		KR 10-2018-0105747 A	28/09/2018
		US 10325717 B2	18/06/2019
		US 10424967 B2	24/09/2019
		US 10566838 B2	18/02/2020
		US 2012-0248892 A1	04/10/2012
		US 2013-0285463 A1	31/10/2013
		US 2017-0222485 A1	03/08/2017
		US 9620281 B2	11/04/2017
		WO 2011-016736 A2	10/02/2011
		WO 2011-016736 A3	05/05/2011
		WO 2011-016736 A4	30/06/2011
		WO 2011-016737 A1	10/02/2011
		WO 2011-016737 A8	05/04/2011
		WO 2012-018269 A1	09/02/2012
US 2014-0320090 A1	30/10/2014	US 9352661 B2	31/05/2016
		WO 2014-179080 A1	06/11/2014
US 2017-0072807 A1	16/03/2017	CN 106134029 A	16/11/2016

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2020/001548

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		CN 106134029 B	25/09/2018
		DE 112015001844 T5	26/01/2017
		JP 5908179 B2	26/04/2016
		US 10286795 B2	14/05/2019
		WO 2015-159560 A1	13/04/2017
US 2013-0119774 A1	16/05/2013	CN 102714429 A	03/10/2012
		CN 102714429 B	25/02/2015
		EP 2528193 A1	28/11/2012
		EP 2528193 B1	05/09/2018
		JP 5392358 B2	22/01/2014
		US 8816537 B2	26/08/2014
		WO 2011-086694 A1	16/05/2013
KR 10-2012-0091965 A	20/08/2012	None	

국제조사보고서

국제출원번호
PCT/KR2020/001548

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B60L 53/12(2019.01)i, H02J 50/10(2016.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B60L 53/12; B60L 11/18; B60L 9/00; H02J 7/02; H02M 7/48; H04B 5/00; H02J 50/10

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: 무선 충전(wireless charging), 전기차량(electric vehicle), 인버터(inverter), 위상 제어(phase control), 직렬 캐패시터(serial capacitor)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	US 2012-0217111 A1 (BOYS, JOHN TALBOT 등) 2012.08.30 단락 [0001], [0064], [0145]-[0147], [0151]-[0153], [0158], [0167]; 및 도면 1A-1B, 5, 40	1,13-16
A		2-12
A	US 2014-0320090 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2014.10.30 단락 [0035]-[0075]; 및 도면 1-5D	1-16
A	US 2017-0072807 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 2017.03.16 단락 [0026]-[0087]; 및 도면 1-5	1-16
A	US 2013-0119774 A1 (ICHIKAWA, SHINJI) 2013.05.16 단락 [0052]-[0133]; 및 도면 1-15	1-16
A	KR 10-2012-0091965 A (한국과학기술원) 2012.08.20 단락 [0021]-[0047]; 및 도면 1-5	1-16

☐ 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 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2020년 05월 29일 (29.05.2020)	2020년 05월 29일 (29.05.2020)

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

심사관
박혜련
전화번호 +82-42-481-3463

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2020/001548

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2012-0217111 A1	2012/08/30	CN 102577011 A	2012/07/11
		CN 102577011 B	2019/02/22
		CN 102625750 A	2012/08/01
		CN 102625750 B	2015/04/15
		CN 103155341 A	2013/06/12
		CN 109585147 A	2019/04/05
		CN 109703393 A	2019/05/03
		EP 2462001 A2	2012/06/13
		EP 2462001 A4	2017/07/12
		EP 2462679 A1	2012/06/13
		EP 2462679 A4	2017/07/12
		EP 2601723 A1	2013/06/12
		EP 2601723 B1	2020/04/22
		JP 2013-501665 A	2013/01/17
		JP 2013-502193 A	2013/01/17
		JP 2013-535841 A	2013/09/12
		JP 2015-071413 A	2015/04/16
		JP 2016-054299 A	2016/04/14
		JP 2017-120916 A	2017/07/06
		JP 2018-079932 A	2018/05/24
		JP 5941046 B2	2016/06/29
		JP 6193329 B2	2017/09/06
		JP 6585104 B2	2019/10/02
		KR 10-1780758 B1	2017/09/21
		KR 10-1825627 B1	2018/03/22
		KR 10-1970324 B1	2019/04/18
		KR 10-2012-0055628 A	2012/05/31
		KR 10-2012-0061085 A	2012/06/12
		KR 10-2013-0093616 A	2013/08/22
		KR 10-2018-0015752 A	2018/02/13
		KR 10-2018-0105747 A	2018/09/28
		US 10325717 B2	2019/06/18
		US 10424967 B2	2019/09/24
		US 10566838 B2	2020/02/18
		US 2012-0248892 A1	2012/10/04
		US 2013-0285463 A1	2013/10/31
		US 2017-0222485 A1	2017/08/03
		US 9620281 B2	2017/04/11
		WO 2011-016736 A2	2011/02/10
		WO 2011-016736 A3	2011/05/05
		WO 2011-016736 A4	2011/06/30
		WO 2011-016737 A1	2011/02/10
		WO 2011-016737 A8	2011/04/05
		WO 2012-018269 A1	2012/02/09
US 2014-0320090 A1	2014/10/30	US 9352661 B2	2016/05/31
		WO 2014-179080 A1	2014/11/06
US 2017-0072807 A1	2017/03/16	CN 106134029 A	2016/11/16

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2020/001548

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		CN 106134029 B	2018/09/25
		DE 112015001844 T5	2017/01/26
		JP 5908179 B2	2016/04/26
		US 10286795 B2	2019/05/14
		WO 2015-159560 A1	2017/04/13
US 2013-0119774 A1	2013/05/16	CN 102714429 A	2012/10/03
		CN 102714429 B	2015/02/25
		EP 2528193 A1	2012/11/28
		EP 2528193 B1	2018/09/05
		JP 5392358 B2	2014/01/22
		US 8816537 B2	2014/08/26
		WO 2011-086694 A1	2013/05/16
KR 10-2012-0091965 A	2012/08/20	없음	