

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2022년 1월 20일 (20.01.2022)



(10) 국제공개번호

WO 2022/015086 A1

(51) 국제특허분류:

E02F 9/20 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2021/009133

(22) 국제출원일:

2021년 7월 15일 (15.07.2021)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2020-0088608 2020년 7월 17일 (17.07.2020) KR

(71) 출원인: 두산인프라코어 주식회사 (DOOSAN INFRA-CORE CO., LTD.) [KR/KR]; 22502 인천시 동구 인중로 489, Incheon (KR).

(72) 발명자: 황희훈 (HWANG, Heechun); 22502 인천시 동구 인중로 489, Incheon (KR).

(74) 대리인: 특허법인 위더피플 (WETHEPEOPLE IP & LAW FIRM); 03752 서울시 서대문구 경희대로 47 진양빌딩 6층, 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, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, 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.

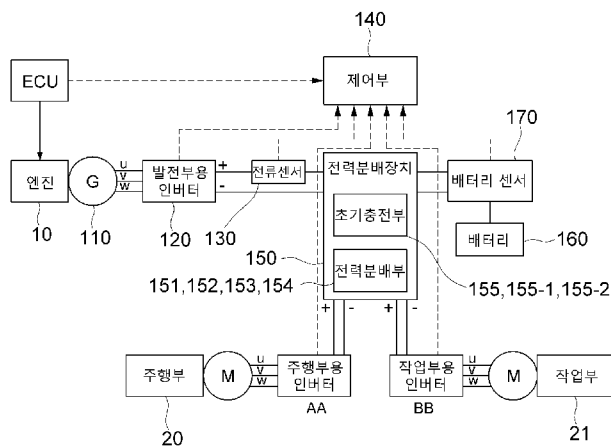
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,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

(54) Title: HYBRID POWER DISTRIBUTION SYSTEM FOR CONSTRUCTION MACHINE

(54) 발명의 명칭: 건설기계용 하이브리드 전력분배시스템



10 ... Engine
20 ... Travelling unit
21 ... Working unit
120 ... Power-generation unit inverter
130 ... Current sensor
140 ... Control unit
150 ... Power distribution device,
151, 152, 153, 154 ... Power distribution unit
160 ... Battery
170 ... Battery sensor
AA ... Travelling unit inverter
BB ... Working unit inverter

(57) Abstract: A hybrid power distribution system for a construction machine, according to an embodiment of the present invention, comprises: a power-generation unit inverter which receives three-phase AC power from a power-generation unit generator of a power-generation unit driver operated by an engine to output a DC current; a power distribution device which is connected to the power-generation unit inverter, is connected to a traveling unit and a working unit of a construction machine, receives the DC current, and distributes power to the traveling unit and the working unit; and a control unit which calculates a load amount necessary for the traveling unit and the working unit, and controls the power-generation unit generator through the power-generation unit inverter on the basis of the load amount necessary for the traveling unit and the working unit, wherein the power distribution device comprises a traveling unit initial charging unit electrically connected to the traveling unit.

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계용 하이브리드 전력분배시스템은, 엔진에 의해 동작하는 발전부용 구동기의 발전부용 발전기로부터 3상의 교류전원을 입력받아 DC 전류를 출력하는 발전부용 인버터; 상기 발전부용 인버터에 연결되고, 건설기계의 주행부 및 작업부에 연결되어, 상기 DC 전류를 인가받아, 상기 주행부 및 상기 작업부에 전력을 분배하는 전력분배장치; 상기 주행부 및 상기 작업부의 필요 부하량을 연산하고, 상기 주행부 및 상기 작업부의 필요 부하량에 기초하여 상기 발전부용 인버터를 통해 상기 발전부용 발전기를 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 전력분배장치는 상기 주행부와 전기적으로 연결되는 주행부용 초기충전부를 포함한다.

WO 2022/015086 A1

명세서

발명의 명칭: 건설기계용 하이브리드 전력분배시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 하이브리드 휠로더 등의 건설기계용 하이브리드 전력분배시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 전력분배장치를 포함하는 건설기계용 하이브리드 전력분배시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 건설기계는 동력원으로서 고출력의 파워를 갖는 디젤 엔진을 탑재하고, 그러한 엔진의 파워를 이용하여 엔진에 연결된 유압 펌프를 구동하며, 유압 펌프에서 토출되는 작동유를 유압 모터나 유압 실린더 등의 유압 액추에이터로 공급함으로써 주행부용 크롤러 또는 타이어의 회전이나 붐, 아암, 버킷 등의 작업장치에 필요한 동력을 제공하여 요구되는 작업을 수행한다.
- [3] 그러나, 디젤 엔진의 연료로서 경유는 화석연료이기 때문에 점차 고갈되어 가는 실정이며, 특히 건설기계의 특성상 때문에 연료 소모량이 많아 연비 및 운전비용이 증대되는 단점이 있어 왔다.
- [4] 이를 해소하기 위한 대안의 하나로써, 전기에너지의 활용이 주목되고 있으며, 전기에너지를 이용한 전기동력시스템 적용한 건설기계의 사례, 예를 들면 하이브리드 굴삭기, 휠로더 등에 전기동력시스템을 적용한 건설기계에 관한 연구 및 개발이 활발히 진행되고 있다.
- [5] 예를 들어, 하이브리드 건설기계 시스템은 엔진을 동력원으로 하는 일반적인 굴삭기, 휠로더 등에 모터와 전기저장 장치를 구비한 전기동력시스템을 추가로 설치하여, 엔진의 동력을 발전기를 통하여 전력으로 변환한 후, 전동기를 이용하여 주행부와 작업부를 구동함으로써, 건설기계 시스템의 전체 효율을 향상시킬 수 있다.
- [6] 하이브리드 건설 기계의 하나인 하이브리드 휠로더는 전력생성/저장을 위한 발전부용 구동기, 전력소모/회생을 위한 작업부용 구동기, 주행부용 구동기 등 특히 타 건설기계에 비하여 다수의 구동기가 필요하여 각각의 구동기를 연결하여 안정적으로 전력을 분배하는 것이 요구된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명의 일 실시예는 초기충전부가 구비된 전력분배장치를 포함하여, 소형화를 달성하고, 보다 편리하고 안정적으로 전력을 분배할 수 있는 건설기계용 하이브리드 전력분배시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

기술적 해결방법

- [8] 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계용 하이브리드 전력분배시스템은, 엔진에 의해 동작하는 발전부용 구동기의 발전부용 발전기로부터 3상의 교류전원을

입력받아 DC 전류를 출력하는 발전부용 인버터; 상기 발전부용 인버터에 연결되고, 건설기계의 주행부 및 작업부에 연결되어, 상기 DC 전류를 인가받아서, 상기 주행부 및 상기 작업부에 전력을 분배하는 전력분배장치; 상기 주행부 및 상기 작업부의 필요 부하량을 연산하고, 상기 주행부 및 상기 작업부의 필요 부하량에 기초하여 상기 발전부용 인버터를 통해 상기 발전부용 발전기를 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 전력분배장치는 상기 주행부와 전기적으로 연결되는 주행부용 초기충전부를 포함한다.

[9] 일부 실시예에서, 상기 주행부는, 상기 주행부용 초기충전부에 전기적으로 연결되는 복수의 주행부용 구동기를 포함하고, 상기 복수의 주행부용 구동기의 각각은 주행부용 인버터 및 주행부용 모터를 포함한다.

[10] 일부 실시예에서, 상기 복수의 주행부용 인버터 각각은 DC 링크 커패시터를 포함하고, 상기 복수의 DC 링크 커패시터는 동일한 커패시턴스 값을 갖는다.

[11] 일부 실시예에서, 상기 주행부용 초기충전부의 개수는 상기 주행부용 인버터의 개수보다 작다.

[12] 일부 실시예에서, 상기 주행부용 초기충전부는, 상기 발전부용 인버터에 전기적으로 연결되는 초기충전저항; 상기 초기충전저항에 병렬 연결되는 하나 이상의 제1 릴레이; 및 상기 초기충전저항과 상기 주행부용 구동기 사이에 배치되는 제2 릴레이를 포함한다.

[13] 일부 실시예에서, 상기 주행부용 구동기의 초기 동작 시에, 상기 제1 릴레이는 개방상태로 제어되고, 상기 제2 릴레이는 접속상태로 제어되고, 정상 동작 시에, 상기 제1 릴레이는 접속상태로 제어되고, 상기 제2 릴레이는 개방상태로 제어된다.

[14] 일부 실시예에서, 건설기계용 하이브리드 전력분배시스템은, 상기 발전부용 인버터와 상기 전력분배장치 사이에 배치되는 발전부용 초기충전부를 더 포함한다.

[15] 일부 실시예에서, 건설기계용 하이브리드 전력분배시스템은, 상기 발전부용 인버터와 상기 발전부용 초기충전부 사이에 배치되어, 상기 발전부용 인버터로부터 출력되는 전류값을 측정하는 전류 센서; 및 상기 전력분배장치와 연결된 배터리의 배터리 잔존 충전량을 측정하는 배터리 센서;를 더 포함하고, 상기 제어부는 상기 전류값 및 상기 배터리 잔존 충전량에 기초하여 상기 전력분배장치의 전력분배를 제어한다.

[16] 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계용 하이브리드 전력분배시스템은, 엔진에 의해 동작하는 발전부용 구동기의 발전부용 발전기로부터 3상의 교류전원을 입력받아 DC 전류를 출력하는 발전부용 인버터; 상기 발전부용 인버터에 연결되고, 건설기계의 주행부 및 작업부에 연결되어, 상기 DC 전류를 인가받아서, 상기 주행부 및 상기 작업부에 전력을 분배하는 전력분배장치; 상기 주행부 및 상기 작업부의 필요 부하량을 연산하고, 상기 주행부 및 상기 작업부의 필요 부하량에 기초하여 상기 발전부용 인버터를 통해 상기 발전부용

- 발전기를 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 전력분배장치는 상기 작업부와 전기적으로 연결되는 작업부용 초기충전부를 포함한다.
- [17] 일부 실시예에서, 상기 작업부는, 상기 작업부용 초기충전부에 전기적으로 연결되는 복수의 작업부용 구동기를 포함하고, 상기 복수의 작업부용 구동기의 각각은 작업부용 인버터 및 작업부용 모터를 포함한다.
- [18] 일부 실시예에서, 상기 복수의 작업부용 인버터 각각은 DC 링크 커패시터를 포함하고, 상기 복수의 DC 링크 커패시터는 동일한 커패시턴스 값을 갖는다.
- [19] 일부 실시예에서, 상기 작업부용 초기충전부의 개수는 상기 작업부용 인버터의 개수보다 작다.
- [20] 일부 실시예에서, 상기 작업부용 초기충전부는, 상기 발전부용 인버터에 전기적으로 연결되는 초기충전저항; 상기 초기충전저항에 병렬 연결되는 하나 이상의 제1 릴레이; 및 상기 초기충전저항과 상기 작업부용 구동기 사이에 배치되는 제2 릴레이를 포함한다.
- [21] 일부 실시예에서, 상기 작업부용 구동기의 초기 동작 시에, 상기 제1 릴레이는 개방상태로 제어되고, 상기 제2 릴레이는 접속상태로 제어되고, 정상 동작 시에, 상기 제1 릴레이는 접속상태로 제어되고, 상기 제2 릴레이는 개방상태로 제어된다.
- [22] 일부 실시예에서, 건설기계용 하이브리드 전력분배시스템은, 상기 발전부용 인버터와 상기 전력분배장치 사이에 배치되는 발전부용 초기충전부를 더 포함한다.
- [23] 일부 실시예에서, 건설기계용 하이브리드 전력분배시스템은, 상기 발전부용 인버터와 상기 발전부용 초기충전부 사이에 배치되어, 상기 발전부용 인버터로부터 출력되는 전류값을 측정하는 전류 센서; 및 상기 전력분배장치와 연결된 배터리의 배터리 잔존 충전량을 측정하는 배터리 센서;를 더 포함하고, 상기 제어부는 상기 전류값 및 상기 배터리 잔존 충전량에 기초하여 상기 전력분배장치의 전력분배를 제어한다.
- [24] 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계용 하이브리드 전력분배시스템은, 엔진에 의해 동작하는 발전부용 구동기의 발전부용 발전기로부터 3상의 교류전원을 입력받아 DC 전류를 출력하는 발전부용 인버터; 상기 발전부용 인버터에 연결되고, 건설기계의 주행부 및 작업부에 연결되어, 상기 DC 전류를 인가받아서, 상기 주행부 및 상기 작업부에 전력을 분배하는 전력분배장치; 상기 주행부 및 상기 작업부의 필요 부하량을 연산하고, 상기 주행부 및 상기 작업부의 필요 부하량에 기초하여 상기 발전부용 인버터를 통해 상기 발전부용 발전기를 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 전력분배장치는 상기 주행부와 전기적으로 연결되는 주행부용 초기충전부 및 상기 작업부와 전기적으로 연결되는 작업부용 초기충전부를 포함하고, 상기 주행부는, 상기 주행부용 초기충전부에 전기적으로 연결되는 복수의 주행부용 구동기를 포함하고, 상기 작업부는, 상기 작업부용 초기충전부에 전기적으로 연결되는 복수의 작업부용

구동기를 포함하며, 상기 전력분배장치는, 상기 발전부용 인버터에 연결되는 일단자와, 상기 주행부용 초기충전부의 일단자와 상기 작업부용 초기충전부의 일단자에 각각 연결되는 타단자들을 갖는 주전원용 전력분배부; 상기 주행부용 초기충전부의 타단자에 연결되는 일단자와, 상기 복수의 주행부용 구동기의 일단자들에 연결되는 타단자들을 갖는 주행부용 전력분배부; 상기 작업부용 초기충전부의 타단자에 연결되는 일단자와, 상기 복수의 작업부용 구동기의 일단자들에 연결되는 타단자들을 갖는 작업부용 전력분배부; 및 상기 복수의 주행부용 구동기의 타단자들 및 상기 복수의 작업부용 구동기의 타단자들에 연결되는 접지용 전력분배부를 더 포함한다.

- [25] 일부 실시예에서, 상기 작업부는 2개의 작업부용 구동기를 포함하고, 상기 주행부는 6개의 주행부용 구동기를 포함하며, 상기 6개의 주행부용 구동기는 각각 감속기와 연결되며, 2in1 기어 박스(2in1 gear box)에 의해 2개의 주행부용 구동기가 하나의 감속기에 연결될 수 있다.

발명의 효과

- [26] 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계용 하이브리드 전력분배시스템은 주행부용 초기충전부 또는 작업부용 초기충전부가 구비된 전력분배장치를 포함하여, 소형화를 달성하고, 보다 편리하고 안정적으로 전력을 분배할 수 있게 된다는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [27] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계용 하이브리드 전력분배시스템의 계통도이다.
- [28] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 발전전력 측정장치를 도시한 도시도이다.
- [29] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전력센서의 연결 상태를 도시한 도시도이다.
- [30] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 3상 인버터 내부의 스위칭 소자의 연결 상태를 도시한 도시도이다.
- [31] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력분배시스템을 포함한 건설기계 차량의 하이브리드 전기동력시스템을 도시한 도시도이다.
- [32] 도 6은 도 5의 하이브리드 전력분배시스템을 도시한 도시도이다.
- [33] 도 7은 도 6의 하이브리드 전력분배시스템의 내부 구성을 도시한 도시도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [34] 본 발명에서 사용되는 기술적 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아님을 유의해야 한다. 또한, 본 발명에서 사용되는 기술적 용어는 본 발명에서 특별히 다른 의미로 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 의미로 해석되어야 하며, 과도하게 포괄적인 의미로 해석되거나, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다.

- [35] 또한, 본 발명에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [36] 또한, 본 발명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다.
- [37] 또한, 본 발명에서 사용되는 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성 요소도 제1 구성 요소로 명명될 수 있다.
- [38] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성 요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [39] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일 실시예를 상세히 설명한다.
- [40] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계용 하이브리드 전력분배시스템의 계통도이며, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 발전전력 측정장치를 도시한 도시도이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전력센서의 연결 상태를 도시한 도시도이다.
- [41] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계용 하이브리드 전력분배시스템은 엔진(10), 발전부용 발전기(110), 발전부용 인버터(120), 전류센서(130), 제어부(140), 전력분배장치(150), 배터리(160), 배터리센서(170), 주행부(20), 및 작업부(21)를 포함할 수 있다.
- [42] 발전부용 발전기(110)는 엔진의 RPM과 동일한 속도로 구동하여 3상 교류전력을 생산한다.
- [43] 발전부용 인버터(120)는 발전부용 발전기(110)와 연결되어, 발전부용 발전기(110)에 의해 생산되는 3상 교류전력을 입력받아, 직류를 출력한다.
- [44] 발전부용 인버터(120)는 제어부(140)의 지시에 따라 엔진(10)의 RPM 및 발전부용 발전기(110)의 토크(torque)를 제어한다.
- [45] 발전부용 인버터(120)는 복수개의 스위칭 소자 및 DC 링크 커패시터(125)를 포함한다.
- [46] DC 링크 커패시터(125)는 발전부용 인버터(120)의 스위칭 소자들로부터 출력되는 전압을 축적하여, DC 전류를 출력한다.
- [47] 전류센서(130)는 발전부용 인버터(120)의 DC 링크 커패시터(125)의 직류링크의 한 극과 전력분배장치(150)의 연결선 상에 배치되어, 발전부용 인버터(120)의 직류링크 단의 전류를 측정하여 제어부(140)에 측정값을 전달한다.

- [48] 전류센서(130)의 위치가 발전부용 인버터(120)의 출력단에 위치하므로, 인버터 효율이 반영된 전력을 측정할 수 있다.
- [49] 보다 구체적으로, 일반적으로 발전기로부터 발생하는 3상의 교류전력은 위상차에 의해 무효전력을 발생시킨다. 따라서, 발전기는 유효전력과 무효전력을 모두 발전부용 인버터(120)로 공급하게 된다. 그런데, 전력분배장치(150)로 전달되는 전력은 유효전력만이 전달되며, 무효전력은 발전기와 인버터 계통에 남아 있게 된다. 따라서, 발전부용 인버터(120)의 DC 링크 단에 전류센서(130)를 장착하여 전압과 전류를 측정함으로써, 전기동력시스템으로 전달되는 정확한 유효전력을 계산할 수 있다.
- [50] 제어부(140)는 중앙연산처리장치(CPU: Central Processing Unit) 및 내부메모리를 포함하는 연산처리장치에 의하여 구성되고, 내부메모리에 격납된 구동제어용 프로그램을 CPU가 실행함으로써 실행된다.
- [51] 제어부(140)는 전류센서(130)에 의해 측정된 전류값에 기초하여, 전력분배장치(150)의 동작을 제어한다.
- [52] 제어부(140)는, 예를 들어, 주행부(20)와 작업부(21)의 필요 부하량을 연산하고, 주행부(20)와 작업부(21)의 필요 부하량에 기초하여 발전부용 인버터(120)를 통해 발전부용 발전기(110)를 제어할 수 있다.
- [53] 주행부(20)는 복수의 주행기(200) 및 복수의 주행기(200)를 구동시키기 위한 복수의 주행부용 구동기(201)를 포함하고, 작업부(21)는 복수의 작업기(210) 및 복수의 작업기(210)를 구동시키기 위한 복수의 작업부용 구동기(211)를 포함할 수 있다. 주행부(20)의 주행부용 구동기(201)는 주행부용 모터(2011) 및 주행부용 모터(2011)의 회전 속도를 제어하기 위한 주행부용 인버터(2012)를 각각 포함하고, 작업부(21)의 작업부용 구동기(211)는 작업부용 모터(2111) 및 작업부용 모터(2111)의 회전 속도를 제어하기 위한 작업부용 인버터(2112)를 각각 포함한다. 주행기(200)는 건설기계의 주행을 위한 구성요소를 포함하며, 예를 들어, 감속기, 가속기, 기어, 제동기 등을 포함할 수 있다. 작업기(210)는 건설기계의 작업을 위한 구성요소를 포함하며, 예를 들어, 버킷, 아암, 붐 등을 포함할 수 있다. 전력분배장치(15)와 주행부(20) 및 작업부(21)와의 관계는 후술할 도 5와 관련하여 상세히 설명될 것이다.
- [54] 본 발명의 일 실시예에서의 전력분배장치(150)에 의해 분배되는 전력에 의해 주행부(20)와 작업부(21)가 구동하게 된다.
- [55] 제어부(140)는 주행기 센서(미도시) 및 작업기 센서(미도시) 등에 의해 주행기(200) 및 작업기(210)에서 소모되는 소모전력에 기초하여 주행부(20) 및 작업부(21)의 필요 부하량을 연산할 수 있다. 다수의 주행기(200) 및 작업기(210)가 포함된 경우, 제어부(140)는, 각 주행기(200) 및 작업기(210)의 소모전력을 합산하여 전체의 소모전력 측정값을 연산하거나, 주행부(20) 및 작업부(21) 각각을 위한 소모전력을 연산할 수 있다. 또한, 제어부(140)는 연결된 작업기를 조작하기 위한 조작량을 나타내는 신호를 수신하여 이러한 조작량에

대응하는 부하량을 연산할 수도 있다.

- [56] 전력분배장치(150)는, 제어부(140)의 지시에 따라, 발전부용 인버터(120) 및 배터리(160) 등으로부터 입력되는 전류를, 연결된 주행부(20) 및 작업부(21) 등으로 분배할 수 있다. 일 실시예에서, 전력분배장치(150)는 초기충전부(155-1, 155-2) 및 전력분배부(151, 152, 153, 154)를 포함한다. 전력분배부(151, 152, 153, 154)는 발전부용 인버터(120)로부터 인가받는 DC 전류(전압)를 주행부(20) 및 작업부(21)로 분배하도록 분전반, 버스바, 케이블 등 당업계에 공지된 다양한 구성을 포함할 수 있다. 다만, 본 발명의 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며, 전력분배장치(150)는 추가의 기능부 및 추가의 배선 등을 더 포함할 수 있다. 전력분배장치(150)는 후술할 도 5와 관련하여 보다 상세히 설명될 것이다.
- [57] 일 실시예에서, 발전부를 위한 초기충전부(155)가 배치될 수 있다. 초기충전부(155)는 전류센서(130)와 직렬로 연결되어 전류센서(130)와 전력분배장치(150) 사이에 배치되고, 초기충전저항(R) 및 릴레이(R1, R2)를 포함한다. 따라서, 초기충전부(155)는 스위치 역할(예를 들어, 차단 스위치로서의 역할) 및 우회전력선을 제공하는 역할을 하여, 예를 들어 발전기용 인버터(120)의 DC 링크 커패시터에 발생하는 초기 돌입전류를 억제할 수 있다. 도시되지 않았지만, 대안적인 실시예에서는, 발전부용 초기충전부(155)가 전력분배장치(150)에 내장될 수 있다.
- [58] 도 3을 참조하면, 초기충전저항(R)은 전류센서(130)와 직렬로 연결되며, 제1 릴레이(R1)는 초기충전저항(R)에 병렬로 연결되고, 제2 릴레이(R2)는 초기충전저항(R)과 직렬로 연결될 수 있다. 다만, 본 발명의 초기충전부(155)가 이에 한정되는 것은 아니며, 초기충전부(155)는, 초기충전저항(R)에 병렬로 연결된 복수의 제1 릴레이(R1) 및/또는 초기충전저항(R)과 초기충전저항(R)에 직렬로 연결된 제2 릴레이(R2)의 세트가 복수개로 병렬로 연결된 회로와 같이 다양한 공지의 초기충전회로를 포함할 수 있다.
- [59] 발전부용 인버터(120)의 초기 동작 시에 제1 릴레이(R1)는 개방 상태로 제어되고 제2 릴레이(R2)는 접속상태로 제어되어, 입력전류는 초기충전저항(R)을 통해 전달되며, 정상 동작시에는 제1 릴레이(R1)는 접속 상태로 제어되고 제2 릴레이(R2)는 개방 상태로 제어되어, 제1 릴레이(R1)를 통해 전달된다.
- [60] 배터리(160)는 건설기계의 시동을 걸 때 시동 모터와 점화장치에 전원을 공급하는 역할을 한다. 엔진 정지 시 건설기계 내 장착된 전장품의 동작에 필요한 전원을 공급한다.
- [61] 배터리센서(170)는 배터리(160)와 전기적으로 연결되어, 배터리(160)의 전압, 전류 및/또는 온도 중 어느 하나 이상을 모니터링하여 배터리(160)의 충전 상태와 잔존 충전량(충전량)을 확인가능하게 한다.
- [62] 배터리센서(170)는 지능형 배터리 센서(IBS: Intelligent Battery Sensor)일 수 있다. IBS는 기본적으로 차량 배터리의 전압, 전류 및 내부 온도를 각각 센싱하는

센서를 구비하며, 각 센서의 센싱한 값을 이용하여 배터리 잔존 충전량(SOC: State Of Charge)값, 배터리 수명(SOH: State Of Health)(또는 배터리 용량 열화상태), 배터리 내부 온도(BTM: Battery Of Model)값, 배터리 시동 기능(SOF: State Of Function)값 등과 같은 배터리 성능을 계산할 수 있다. 여기서, SOC값, SOH값, BTM값, SOF값 등과 같은 배터리 성능 인자의 계산은 공지된 기술이며, 이러한 계산 과정은 본 발명의 기술적 요지가 아니므로, 이에 대한 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

[63] 배터리센서(170)는 모니터링된 정보들을 제어부(140)에 전달한다.

[64] 제어부(140)는 전류센서(130)와 배터리센서(170)의 측정값을 수신하여, 배터리의 배터리 잔존 충전량(SOC: State Of Charge) 및 작업기의 필요 부하량을 종합적으로 판단하여 발전기의 발전전력을 결정한다. 제어부(140)는 결정된 발전전력에 따라 엔진의 RPM 및 발전기의 토크를 결정한다.

[65] 다음은 본 발명의 일 실시예에 따른 인버터 효율이 적용된 발전 전력 측정 효율을 설명하기 위한 표이다.

[66] 먼저, 이하에 도시된 바와 같이, 표 1은 엔진의 회전속도에 따른 연비를 나타낸다.

[67] [표1]

데이터 기록					
연비 g/kWh	198.6	196.6	195.8	198.0	197.2
	198.5	196.7	194.9	194.1	195.3
	198.1	197.0	195.6	195.8	195.8
	196.7	197.4	197.5	195.4	198.1
	199.9	197.6	197.2	196.6	197.6
	200.1	202.0	198.3	197.6	199.7
	202.3	203.5	201.4	204.8	208.4
	209.6	210.7	210.7	212.7	214.5
	221.3	224.0	229.4	233.7	232.2
	273.0	272.9	275.5	281.0	293.9
	373.7	375.1	360.2	376.0	417.3
속도	1300	1400	1500	1600	1700

[68] 또한, 이하에 도시된 바와 같이, 표 2는 엔진의 회전속도에 따른 발전기의 토크를 나타낸다.

[69] [표2]

데이터 기록					
토크 (Nm)	1284.005	1278.898	1287.902	1264.197	1198.480
	1151.211	1148.630	1162.077	1157.175	1084.144
	1019.128	1024.568	1018.561	1032.248	966.148
	897.551	897.865	902.984	897.647	837.192
	768.251	764.643	773.255	768.107	726.960
	641.841	644.172	646.470	648.078	607.046
	517.350	511.142	517.207	505.301	479.212
	384.887	388.592	385.744	378.904	357.766
	259.507	261.240	261.346	256.041	240.514
	129.976	134.777	133.314	131.469	124.977
	65.774	68.683	65.304	70.156	58.701
속도(rpm)	1300	1400	1500	1600	1700

[70] 또한, 이하에 도시된 바와 같이, 표 3은 엔진의 회전속도와 발전기의 토크에 따른 인버터 효율을 나타낸다.

[71] [표3]

토크 (Nm)	데이터 기록											
2450	83.85	84.85	91.73	94.32								
2178	84.39	85.39	91.97	94.38	95							
2033	85.05	86.05	92.31	94.44	95.03							
1866	85.69	86.69	92.64	94.48	95.04							
1742	86.25	87.25	92.85	94.67	95.11	96.7						
1528	86.94	87.94	93.19	94.89	95.29	96.7						
1310	87.65	88.65	93.45	95.06	95.44	96.69	97.55					
1212	87.88	88.88	93.63	95.17	95.5	96.69	97.5					
1042	88.16	89.16	93.67	95.2	95.58	96.7	97.44	97.88				
969	88.41	89.41	93.73	95.27	95.54	96.72	97.41	97.83	97.9			
882	88.5	89.5	93.79	95.27	95.58	96.71	97.39	97.79	97.85			
871	88.55	89.55	93.81	95.29	95.61	96.71	97.39	97.76	97.8			
831	88.56	89.56	93.8	95.28	95.59	96.68	97.38	97.77	97.79			
755	88.39	89.39	93.74	95.19	95.58	96.65	97.33	97.75	97.8	97.9		
740	88.44	89.44	93.74	95.2	95.57	96.63	97.31	97.77	97.79	97.88		

693	88.4 1	89.41	93.7	95.1 6	95.49	96.6	97.3	97.7	97.8	97.38		
635	88.3 8	89.38	93.66	95.1	95.47	96.59	97.28	97.74	97.78	97.83		
555	88.2 6	89.26	93.58	95	95.42	96.53	97.23	97.7	97.76	97.79	97.8	
523	88.1 4	89.14	93.59	94.9 7	95.34	96.5	97.23	97.7	97.75	97.78	97.73	
505	88.1 3	89.13	93.54	94.9 3	95.33	96.45	97.2	97.71	97.74	97.76	97.65	
465	87.7 8	88.78	93.49	94.8 2	95.22	96.39	97.14	97.68	97.72	97.71	97.53	
396	87.5 7	88.57	93.24	94.8	95.07	96.27	97.03	97.59	97.69	97.63	97.49	97.45
356	87.3 6	88.36	93.08	94.7 1	95.09	96.19	96.94	97.52	97.63	97.58	97.35	97.3
305	86.9 3	87.93	92.82	94.4 8	94.84	95.98	96.79	97.44	97.55	97.51	97.3	97.14
0	85.9 3	86.93	91.82	93.4 8	93.84	94.98	95.79	96.44	96.55	96.51	96.3	96.14
속도 (rpm)	0	313	531	697	747	994	1250	1563	1719	1875	2188	2500

- [72] 표 3을 참조하면, 인버터의 운전영역 즉, 엔진 속도가 1250 이상 1875 이하이고, 발전기의 토크가 0에서 1528 이하인 영역에서 인버터의 효율은 95.79% ~ 97.9%이고, 효율 오차는 2.11%이다.
- [73] 또한, 하이브리드 사용에서 EV(Electric Vehicle) 모드인 경우, 엔진이 오프되는 경우가 발생되어 인버터의 운전영역이 변경된다. 이와 같이 하이브리드 사용에서 EV 경우의 인버터의 영역에서의 엔진 속도는 0 이상 1250 이하이고 발전기의 토크는 0에서 356 이하이며, 이러한 인버터의 영역에서 인버터의 효율은 85.93% ~ 95.98%이며, 효율 오차는 10.05% 이다.
- [74] 본 발명의 도 2에서 전류센서(130)는 전력분배장치(150) 외부에 배치되도록 도시하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 의해 한정되지 아니하며, 본 발명에서 전류센서(130)는 전력분배장치(150) 내부에 배치되어 하나의 구성요소로 이루어지는 것이 가능하다.

- [75] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 3상 인버터 내부의 스위칭 소자의 연결 상태를 도시한 도시도이다.
- [76] 도 4를 참조하면 3상 인버터(120)의 스위칭 소자는 3상 각각(U, V, W)에 대한 입력선과 DC 링크 커패시터(125)의 제1 극 사이에 각각 배치되는 상단 스위칭 소자(S1, S2, S3) 및 3상 각각(U, V, W)에 대한 입력선과 DC 링크 커패시터(125)의 제2 극 사이에 각각 배치되는 하단 스위칭 소자(S4, S5, S6)를 포함할 수 있다.
- [77] 동일한 열에 배치되는 스위칭 소자는 같은 상에 대한 입력선에 연결되고 U상에 대한 상단 및 하단의 스위칭 소자를 Sa, V상에 대한 상단 및 하단의 스위칭 소자를 Sb, W상에 대한 상단 및 하단의 스위칭 소자를 Sc로 표시하기로 한다.
- [78] 여기서, 동일한 열 즉, Sa, Sb, Sc에 있는 두 개의 스위칭 소자는 입력 전압의 위상에 따라 교번적으로 스위칭되어 DC 전류를 출력할 수 있게 한다.
- [79] 본 발명의 일 실시예에 따른 발전전력 측정장치에 포함된 인버터는 건설기계의 작업기에 사용되는 모터와 연결된 인버터와 동일한 모델을 사용할 수 있다. 일 예로서, 도 1 및 도 4를 참조하면, 주행부(20)의 주행부용 모터(2011)는 도 4의 발전기(110)에 대응할 수 있고, 주행부(20)의 주행부용 인버터(2012)는 도 4의 인버터(120)에 대응할 수 있다. 또한, 작업부(21)의 작업부용 모터(2111)는 도 4의 발전기(110)에 대응할 수 있고, 작업부(21)의 작업부용 인버터(2112)는 도 4의 인버터(120)에 대응할 수 있다. 일 실시예에서, 주행부용 인버터(2012) 및 작업부용 인버터(2112)는 전력분배장치에서 분배되는 DC 전류(또는 전압)를 인가받고, 이를 교류 전류(또는 전압)으로 변환하여 이를 주행부용 모터(2011) 및 작업부용 모터(2112)에 전달하여, 주행기(200) 및 작업기(210)가 각각 구동되도록 할 수 있다. 주행부용 인버터(2012) 및 작업부용 인버터(2112)는 DC 링크 커패시터를 각각 포함할 수 있다(도 7 참조). 주행부용 인버터(2012) 및 작업부용 인버터(2112)의 DC 링크 커패시터는 도 4의 DC 링크 커패시터(125)에 대응할 수 있다.
- [80] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력분배시스템을 포함한 건설기계 차량의 하이브리드 전기동력시스템을 도시한 도시도이며, 도 6은 도 5의 하이브리드 전력분배시스템을 도시한 도시도이며, 도 7은 도 6의 하이브리드 전력분배시스템의 내부 구성을 도시한 도시도이다.
- [81] 도 5 내지 도 7을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계 차량의 하이브리드 전기동력시스템과, 이 시스템에 포함된 전력분배시스템을 살펴보고자 한다.
- [82] 도 5 내지 도 7은 도 1의 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계용 하이브리드 전기동력시스템의 계통도의 후반부, 즉 전력분배장치(150)와 주행부(20) 및 작업부(21) 간의 연결관계를 보다 상세히 도시한 것으로, 도 1 내지 도 5에 걸쳐 동일한 참조번호는 동일한 구성 요소를 나타내므로, 중복되는 부분에 대해서는 자세한 설명이 생략된다.
- [83] 따라서, 발전부용 발전기(110), 발전부용 인버터(120), 전류센서(130),

제어부(140), 배터리(160), 및 배터리 센서(170)에 대한 추가 설명은 생략되며, 전력분배장치(150)와 주행부(20)와, 전력분배장치(150)와 주행부(20) 사이에 연결된 주행부용 모터 및 주행부용 인버터의 연결관계와, 전력분배장치(150)와 작업부(21)와, 전력분배장치(150)와 작업부(21) 사이에 연결된 작업부용 인버터 및 작업부용 모터의 연결관계를 상세히 설명하고자 한다.

- [84] 전력분배장치(150)는 주행부용 초기충전부(155-1), 작업부용 초기충전부(155-2), 주전원용 전력분배부(151), 작업부용 전력분배부(152), 주행부용 전력분배부(153), 및 접지용 전력분배부(154)를 포함할 수 있다.
- [85] 일 실시예에서, 전력분배장치(150)의 주전원용 전력분배부(151)는 발전부용 인버터(120)에 연결되는 일단자 및 주행부용 초기충전부(155-1)의 일단자와 작업부용 초기충전부(155-2)의 일단자에 각각 연결되는 타단자들을 갖는다. 전력분배장치(150)의 작업부용 전력분배부(152)는 작업부용 초기충전부(155-2)의 타단자에 연결되는 일단자 및 작업부용 구동기(211)의 일단자에 연결되는 타단자를 갖는다. 전력분배장치(150)의 주행부용 전력분배부(153)는 주행부용 초기충전부(155-1)의 타단자에 연결되는 일단자 및 주행부용 구동기(201)의 일단자에 연결되는 타단자를 갖는다. 전력분배장치(150)의 접지용 전력분배부(154)는 주행부용 구동기(201)의 타단자 및 작업부용 구동기(211)의 타단자에 연결된다.
- [86] 일 실시예에서, 작업부(21)는 2개의 작업기(210) 및 작업기(210)를 각각 구동하는 2개의 작업부용 구동기(211)를 포함하고, 각각의 작업부용 구동기(211)는 작업부용 모터(2111-1, 2111-2) 및 작업부용 인버터(2112-1, 2112-2)를 포함할 수 있다. 따라서, 전력분배장치(150)의 작업부용 전력분배부(152)는 작업부용 초기충전부(155-2)에 연결되는 일단자 및 작업부용 인버터(2112-1, 2111-2)의 일단자에 각각 연결되는 타단자들을 갖는다. 일 실시예에서, 주행부(20)는 6개의 주행기(예를 들어, 감속기)(200) 및 주행기(200)를 각각 구동하는 6개의 주행부용 구동기(201)를 포함하고, 각각의 주행부용 구동기(201)는 주행부용 모터(2011-1 ~ 2011-6) 및 주행부용 인버터(2012-1 ~ 2012-6)를 포함할 수 있다. 따라서, 전력분배장치(150)의 주행부용 전력분배부(153)는 주행부용 초기충전부(155-1)에 연결되는 일단자 및 주행부용 인버터(2012-1 ~ 2012-6)의 일단자에 각각 연결되는 타단자들을 갖는다. 그러나, 본 발명의 실시예들은 이에 한정되는 것은 아니며, 작업부(21) 및 주행부(20)는 상이한 개수의 작업기(210) 및 주행기(200)를 각각 포함할 수 있으며, 복수의 구동기가 하나의 작업기 또는 하나의 주행기에 연결될 수도 있다. 예를 들어, 6개의 주행기(200)는 4축 구동을 위해 전륜에 4개 후륜에 2개가 배치될 수 있다. 6개의 주행기(200)는 감속기를 각각 포함할 수 있고, 일부 주행기(200)의 경우에는, 2in1 기어 박스에 의해 2개의 주행부용 구동기(201)가 하나의 주행기(200)에 연결될 수도 있다.
- [87] 일 실시예에서, 전력분배장치(150)는, 발전부용 구동기(156)에 의해

생성/저장되는 발전전류 중 유효전력을 정확히 측정하고, 제어부(140)에 의해, 측정된 유효전력에 기초하여, 배터리(160)와 전력소모/회생을 위한 주행기(200) 및 작업기(210)를 연결하여 전력을 분배할 수 있다.

[88] 이하에서, 주행부용 초기충전부(155-1) 및 작업부용 초기충전부(155-2)에 대해서 보다 자세히 설명한다.

[89] 일 실시예에서, 주행부용 초기충전부(155-1) 및 작업부용 초기충전부(155-2)는 도 3과 관련하여 설명한 발전부를 위한 초기충전부(155)와 실질적으로 유사한 구조를 가질 수 있다. 예를 들어, 주행부용 초기충전부(155-1)는 주전원용 전력분배부(151) 및 주행부용 전력분배부(153)에 전기적으로 연결될 수 있다. 보다 구체적으로, 주행부용 초기충전부(155-1)는 주전원용 전력분배부(151)에 전기적으로 연결되는 초기충전저항(R), 초기충전저항(R)에 병렬 연결되는 하나 이상의 제1 릴레이(R1), 및 초기충전저항(R)과 주행부용 전력분배부(153) 사이에 연결되는 제2 릴레이(R2)를 포함할 수 있다. 또한, 작업부용 초기충전부(155-2)는 주전원용 전력분배부(151) 및 작업부용 전력분배부(152)에 전기적으로 연결될 수 있다. 보다 구체적으로, 작업부용 초기충전부(155-1)는 주전원용 전력분배부(151)에 전기적으로 연결되는 초기충전저항(R), 초기충전저항(R)에 병렬 연결되는 하나 이상의 제1 릴레이(R1), 및 초기충전저항(R)과 작업부용 전력분배부(152) 사이에 연결되는 제2 릴레이(R2)를 포함할 수 있다.

[90] 주행부용 인버터(2012) 및 작업부용 인버터(2112)의 초기 동작 시에, 제1 릴레이(R1)는 개방 상태로 제어되고 제2 릴레이(R2)는 접속상태로 제어되어, 입력전류는 초기충전저항(R)을 통해 전달되며, 정상 동작시에는 제1 릴레이(R1)는 접속 상태로 제어되고 제2 릴레이(R2)는 개방 상태로 제어되어, 제1 릴레이(R1)를 통해 전달된다. 초기충전부(155-1, 155-2)는 초기충전저항(R) 및 릴레이(R1, R2)를 포함하여, 스위치로서의 역할(예를 들어, 차단스위치로서의 역할) 및 우회전력선을 제공하는 역할을 하여, 예를 들어 주행부용 인버터(2012) 및 작업부용 인버터(2112)의 DC 링크 커패시터에 발생하는 초기 돌입전류를 방지할 수 있다.

[91] 일 실시예에서, 초기충전부(155, 155-1, 155-2)는 발전부, 작업부, 주행부에 각 1개가 설치될 수 있다. 예를 들어, 주행부용 초기충전부(155-1)는 복수의 주행부용 구동기(201)를 통해 복수의 주행기(200), 예를 들어 6개의 주행기(200)에 연결될 수 있고, 작업부용 초기충전부(155-2)는 복수의 작업부용 구동기(211)를 통해 복수의 작업기(210), 예를 들어, 2개의 작업기(210)에 연결될 수 있다. 다시 말해서, 복수의 주행부용 구동기(201)에 포함된 복수의 주행부용 인버터(2012)가 하나의 주행부용 초기충전부(155-1)에 연결되고, 복수의 작업부용 구동기(211)에 포함된 복수의 작업부용 인버터(2112)가 하나의 작업부용 초기충전부(155-2)에 연결될 수 있다.

[92] 다만, 본 발명의 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며, 전력분배장치는 복수의 인버터를 위한 복수의 초기충전부를 포함할 수 있으며, 이 경우, 초기충전부의

개수는 인버터의 개수보다 작을 수 있다. 예를 들어, 주행부용 초기충전부(155-1)는 서로 다른 복수의 주행부용 구동기(201) 세트에 각각 연결된 복수의 초기충전부(155-1)를 포함할 수 있으며, 이 경우 주행부용 초기충전부(155-1)의 개수는 주행부용 인버터(2012)의 개수보다 작을 수 있다. 또한, 작업부용 초기충전부(155-2)는 서로 다른 복수의 작업부용 구동기(211) 세트에 각각 연결된 복수의 초기충전부(155-2)를 포함할 수 있으며, 이 경우 작업부용 초기충전부(155-2)의 개수는 작업부용 인버터(2112)의 개수보다 작을 수 있다.

- [93] 이와 같은 구성으로 인해, 전력분배장치(150)가 주행부(20)를 위한 초기충전부(155-1) 및 작업부(21)를 위한 초기충전부(155-2)를 내부에 포함함으로써, 외부에서 장착되는 주행부용 인버터(2012) 및/또는 작업부용 인버터(2112)가 초기충전회로를 필요로 하는 지 여부를 별도로 고려하지 않고, 주행기(200), 작업기(210), 주행부용 인버터(2012), 작업부용 인버터(2112)를 자유롭게 사용 가능하다. 또한, 복수의 인버터에 공통의 초기충전회로(예를 들어, 주행부(20) 및 작업부(21) 각각을 위한 하나의 초기충전부(155-1, 155-2))를 배치함으로써, 전력분배장치의 소형화를 달성할 수 있다.
- [94] 한편, 발전부용 초기충전부(155), 주행부용 초기충전부(155-1) 및 작업부용 초기충전부(155-2)는 그 전력의 발생형태, 노이즈, 사용부하 등이 서로 다르므로 서로 구분되어 사용될 수 있다.
- [95] 일 실시예에서, 주행부용 및 작업부용 초기충전부(155-1, 155-2) 중 동일한 것에 연결된 주행부용 및 작업부용 인버터(2012, 2112)의 DC 링크 커패시터의 물리적 특성은 동일할 수 있다. 예를 들어, 주행부용 초기충전부(155-1)에 연결된 6개의 주행부용 인버터(2012-1 ~ 2012-6)에 각각 포함된 6개의 DC 링크 커패시터는 모두 동일한 커패시턴스 값을 가질 수 있다. 또한, 작업부용 초기충전부(155-2)에 연결된 2개의 작업부용 인버터(2112-1, 2112-2)에 각각 포함된 2개의 DC 링크 커패시터는 모두 동일한 커패시턴스 값을 가질 수 있다. 이는 DC 링크 커패시터가 동일하여야 초기충전부(155-1, 155-2)를 통해 분배되는 전류가 균등히 분배될 수 있기 때문이다. 예를 들어, 주행부용 및 작업부용 초기충전부(155-1, 155-2)에 각각 연결된 복수의 주행부용 및 작업부용 인버터(2012, 2112)의 복수의 DC 링크 커패시터의 물리적 특성이 서로 상이하다면, 전류의 쏠림 현상으로 인하여 과전류를 야기할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서는, 동일한 초기충전부에 연결된 서로 다른 DC 링크 커패시터가 동일한 커패시턴스 값을 가짐으로써, 이러한 전류 쏠림 현상을 방지할 수 있다.
- [96] 일 실시예에서, 주행부용 및 작업부용 초기충전부(155-1, 155-2) 중 동일한 것에 연결된 주행부용 및 작업부용 인버터(2012, 2112)의 DC 링크 커패시터(125)의 물리적 특성이 동일하다면, DC 링크 커패시터(125)의 초기 충전은 각 인버터 개수 $\times$ 인버터 1개의 커패시턴스의 값으로 설계될 수 있다.
- [97] 예를 들어, 초기충전 시간($T_{precharge}$)은 이하의 식으로 계산될 수 있다.

[98] $T_{\text{precharge}} = -RC \cdot \ln(1 - V_o/V_{\text{in}})$

[99] 여기서, R은 초기충전회로의 초기충전저항의 레지스턴스, C는 인버터의 커패시턴스, V_{in} 는 초기충전회로의 입력 전압값, V_o 는 초기충전회로의 출력 전압값(충전 전압값)일 수 있다. 상기 식으로 초기충전회로의 초기충전저항의 레지스턴스 값을 구할 수 있다.

[100] 전술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계용 하이브리드 전력분배시스템은 발전부용 구동기에 의해 생성/저장되는 발전전류 중 유효전력을 정확히 측정하고, 측정된 유효전력에 기초하여, 배터리와 전력소모/회생을 위한 작업부용 구동기, 주행부용 구동기를 연결하여 전력을 분배할 수 있게 된다.

[101] 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구의 범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구의 범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

[102] 한편, 본 명세서와 도면에는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 개시하였으며, 비록 특정 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 발명의 이해를 돕기 위한 일반적인 의미에서 사용된 것이지, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시 예 외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

[103] <부호의 설명>

[104] 110: 발전부용 발전기 120: 발전부용 인버터

[105] 125: DC 링크 커패시터 130: 전류센서

[106] 140: 제어부 150: 전력분배장치

[107] 151: 주전원용 전력분배부 152: 작업부용 전력분배부

[108] 153: 주행부용 전력분배부 154: 접지용 전력분배부

[109] 155: 초기충전부 155-1: 주행부용 초기충전부

[110] 155-2: 작업부용 초기충전부 160: 배터리

[111] 170: 배터리센서 20: 주행부

[112] 21: 작업부 200: 주행기

[113] 210: 작업기 201: 주행부용 구동기

[114] 211: 작업부용 구동기

[115] 2011(2011-1 ~ 2011-6): 주행부용 모터

- [116] 2012(2012-1 ~ 2012-6): 주행부용 인버터
- [117] 2111(2111-1 ~ 2111-2): 작업부용 모터
- [118] 2112(2112-1 ~ 2112-2): 작업부용 인버터

청구범위

- [청구항 1] 엔진에 의해 동작하는 발전부용 구동기의 발전부용 발전기로부터 3상의 교류전원을 입력받아 DC 전류를 출력하는 발전부용 인버터;
상기 발전부용 인버터에 연결되고, 건설기계의 주행부 및 작업부에 연결되어, 상기 DC 전류를 인가받아서, 상기 주행부 및 상기 작업부에 전력을 분배하는 전력분배장치;
상기 주행부 및 상기 작업부의 필요 부하량을 연산하고, 상기 주행부 및 상기 작업부의 필요 부하량에 기초하여 상기 발전부용 인버터를 통해 상기 발전부용 발전기를 제어하는 제어부를 포함하고,
상기 전력분배장치는 상기 주행부와 전기적으로 연결되는 주행부용 초기충전부를 포함하는 건설기계용 하이브리드 전력분배시스템.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 주행부는, 상기 주행부용 초기충전부에 전기적으로 연결되는 복수의 주행부용 구동기를 포함하고,
상기 복수의 주행부용 구동기의 각각은 주행부용 인버터 및 주행부용 모터를 포함하는 건설기계용 하이브리드 전력분배시스템.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 복수의 주행부용 인버터 각각은 DC 링크 커패시터를 포함하고, 상기 복수의 DC 링크 커패시터는 동일한 커패시턴스 값을 갖는 건설기계용 하이브리드 전력분배시스템.
- [청구항 4] 제2항에 있어서, 상기 주행부용 초기충전부의 개수는 상기 주행부용 인버터의 개수보다 작은 건설기계용 하이브리드 전력분배시스템.
- [청구항 5] 제2항에 있어서,
상기 주행부용 초기충전부는,
상기 발전부용 인버터에 전기적으로 연결되는 초기충전저항;
상기 초기충전저항에 병렬 연결되는 하나 이상의 제1 릴레이; 및
상기 초기충전저항과 상기 주행부용 구동기 사이에 배치되는 제2 릴레이를 포함하는 건설기계용 하이브리드 전력분배시스템.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 주행부용 구동기의 초기 동작 시에, 상기 제1 릴레이는 개방상태로 제어되고, 상기 제2 릴레이는 접속상태로 제어되고,
정상 동작 시에, 상기 제1 릴레이는 접속상태로 제어되고, 상기 제2 릴레이는 개방상태로 제어되는 건설기계용 하이브리드 전력분배시스템.
- [청구항 7] 제1항에 있어서, 상기 발전부용 인버터와 상기 전력분배장치 사이에 배치되는 발전부용 초기충전부를 더 포함하는 건설기계용 하이브리드 전력분배시스템.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,

상기 발전부용 인버터와 상기 발전부용 초기충전부 사이에 배치되어,
 상기 발전부용 인버터로부터 출력되는 전류값을 측정하는 전류 센서; 및
 상기 전력분배장치와 연결된 배터리의 배터리 잔존 충전량을 측정하는
 배터리 센서;를 더 포함하고,
 상기 제어부는 상기 전류값 및 상기 배터리 잔존 충전량에 기초하여 상기
 전력분배장치의 전력분배를 제어하는 건설기계용 하이브리드
 전력분배시스템.

[청구항 9] 엔진에 의해 동작하는 발전부용 구동기의 발전부용 발전기로부터 3상의
 교류전원을 입력받아 DC 전류를 출력하는 발전부용 인버터;
 상기 발전부용 인버터에 연결되고, 건설기계의 주행부 및 작업부에
 연결되어, 상기 DC 전류를 인가받아서, 상기 주행부 및 상기 작업부에
 전력을 분배하는 전력분배장치;
 상기 주행부 및 상기 작업부의 필요 부하량을 연산하고, 상기 주행부 및
 상기 작업부의 필요 부하량에 기초하여 상기 발전부용 인버터를 통해
 상기 발전부용 발전기를 제어하는 제어부를 포함하고,
 상기 전력분배장치는 상기 작업부와 전기적으로 연결되는 작업부용
 초기충전부를 포함하는 건설기계용 하이브리드 전력분배시스템.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
 상기 작업부는, 상기 작업부용 초기충전부에 전기적으로 연결되는
 복수의 작업부용 구동기를 포함하고,
 상기 복수의 작업부용 구동기의 각각은 작업부용 인버터 및 작업부용
 모터를 포함하는 건설기계용 하이브리드 전력분배시스템.

[청구항 11] 제10항에 있어서,
 상기 복수의 작업부용 인버터 각각은 DC 링크 커패시터를 포함하고, 상기
 복수의 DC 링크 커패시터는 동일한 커패시턴스 값을 갖는 건설기계용
 하이브리드 전력분배시스템.

[청구항 12] 제10항에 있어서, 상기 작업부용 초기충전부의 개수는 상기 작업부용
 인버터의 개수보다 작은 건설기계용 하이브리드 전력분배시스템.

[청구항 13] 제10항에 있어서,
 상기 작업부용 초기충전부는,
 상기 발전부용 인버터에 전기적으로 연결되는 초기충전저항;
 상기 초기충전저항에 병렬 연결되는 하나 이상의 제1 릴레이; 및
 상기 초기충전저항과 상기 작업부용 구동기 사이에 배치되는 제2
 릴레이를 포함하는 건설기계용 하이브리드 전력분배시스템.

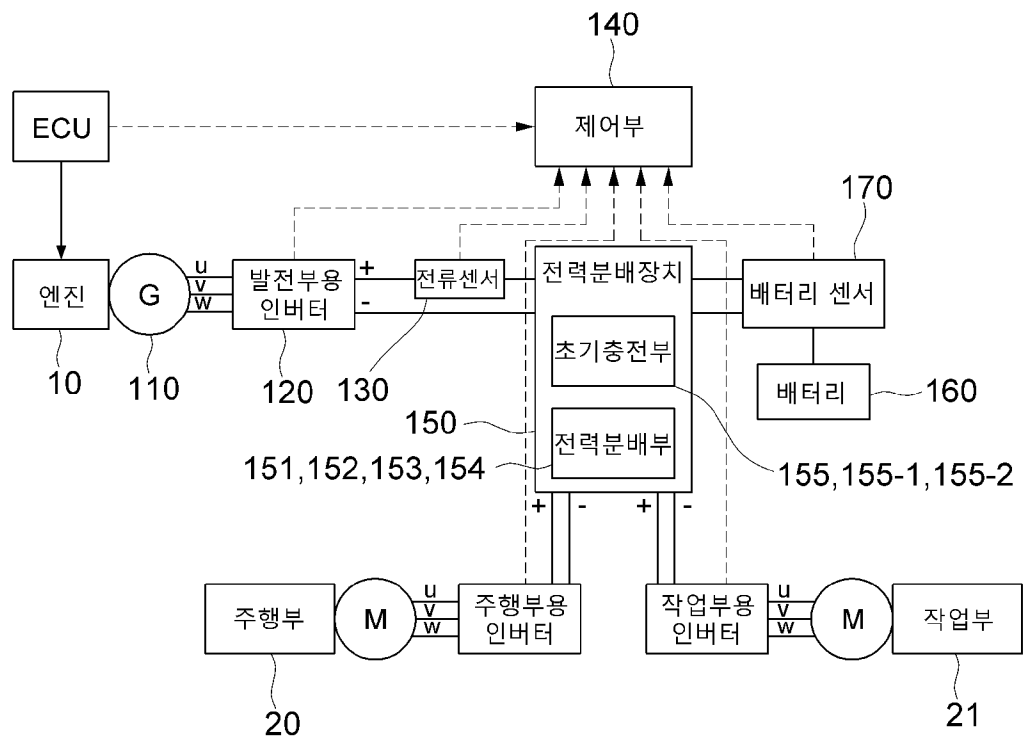
[청구항 14] 제13항에 있어서,
 상기 작업부용 구동기의 초기 동작 시에, 상기 제1 릴레이는 개방상태로
 제어되고, 상기 제2 릴레이는 접속상태로 제어되고,
 정상 동작 시에, 상기 제1 릴레이는 접속상태로 제어되고, 상기 제2

- 릴레이는 개방상태로 제어되는 건설기계용 하이브리드 전력분배시스템.
- [청구항 15] 제9항에 있어서, 상기 발전부용 인버터와 상기 전력분배장치 사이에 배치되는 발전부용 초기충전부를 더 포함하는 건설기계용 하이브리드 전력분배시스템.
- [청구항 16] 제15항에 있어서,
 상기 발전부용 인버터와 상기 발전부용 초기충전부 사이에 배치되어,
 상기 발전부용 인버터로부터 출력되는 전류값을 측정하는 전류 센서; 및
 상기 전력분배장치와 연결된 배터리의 배터리 잔존 충전량을 측정하는 배터리 센서;를 더 포함하고,
 상기 제어부는 상기 전류값 및 상기 배터리 잔존 충전량에 기초하여 상기 전력분배장치의 전력분배를 제어하는 건설기계용 하이브리드 전력분배시스템.
- [청구항 17] 엔진에 의해 동작하는 발전부용 구동기의 발전부용 발전기로부터 3상의 교류전원을 입력받아 DC 전류를 출력하는 발전부용 인버터;
 상기 발전부용 인버터에 연결되고, 건설기계의 주행부 및 작업부에 연결되어, 상기 DC 전류를 인가받아서, 상기 주행부 및 상기 작업부에 전력을 분배하는 전력분배장치; 및
 상기 주행부 및 상기 작업부의 필요 부하량을 연산하고, 상기 주행부 및 상기 작업부의 필요 부하량에 기초하여 상기 발전부용 인버터를 통해 상기 발전부용 발전기를 제어하는 제어부를 포함하고,
 상기 전력분배장치는, 상기 주행부와 전기적으로 연결되는 주행부용 초기충전부 및 상기 작업부와 전기적으로 연결되는 작업부용 초기충전부를 포함하고,
 상기 주행부는, 상기 주행부용 초기충전부에 전기적으로 연결되는 복수의 주행부용 구동기를 포함하고,
 상기 작업부는, 상기 작업부용 초기충전부에 전기적으로 연결되는 복수의 작업부용 구동기를 포함하며,
 상기 전력분배장치는,
 상기 발전부용 인버터에 연결되는 일단자와, 상기 주행부용 초기충전부의 일단자와 상기 작업부용 초기충전부의 일단자에 각각 연결되는 타단자들을 갖는 주전원용 전력분배부;
 상기 주행부용 초기충전부의 타단자에 연결되는 일단자와, 상기 복수의 주행부용 구동기의 일단자들에 연결되는 타단자들을 갖는 주행부용 전력분배부;
 상기 작업부용 초기충전부의 타단자에 연결되는 일단자와, 상기 복수의 작업부용 구동기의 일단자들에 연결되는 타단자들을 갖는 작업부용 전력분배부; 및
 상기 복수의 주행부용 구동기의 타단자들 및 상기 복수의 작업부용

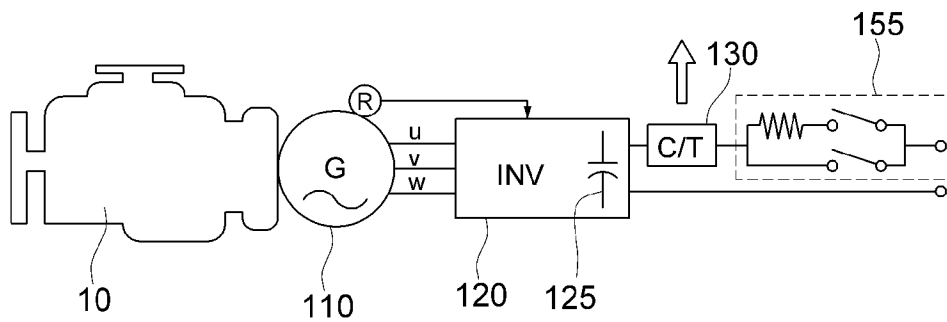
구동기의 타단자들에 연결되는 접지용 전력분배부를 더 포함하는
건설기계용 하이브리드 전력분배시스템.

- [청구항 18] 17항에 있어서,
상기 작업부는 2개의 작업부용 구동기를 포함하고, 상기 주행부는 6개의
주행부용 구동기를 포함하며,
상기 6개의 주행부용 구동기는 각각 감속기와 연결되며, 2in1 기어
박스(2in1 gear box)에 의해 2개의 주행부용 구동기가 하나의 감속기에
연결될 수 있는 건설기계용 하이브리드 전력분배시스템.

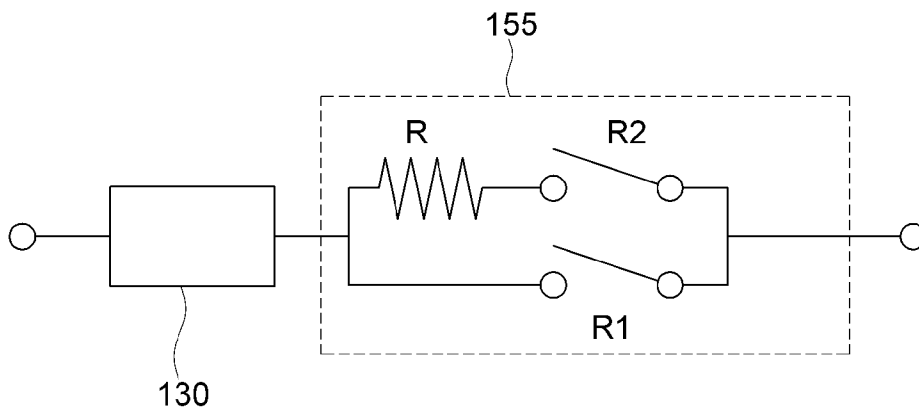
[도1]



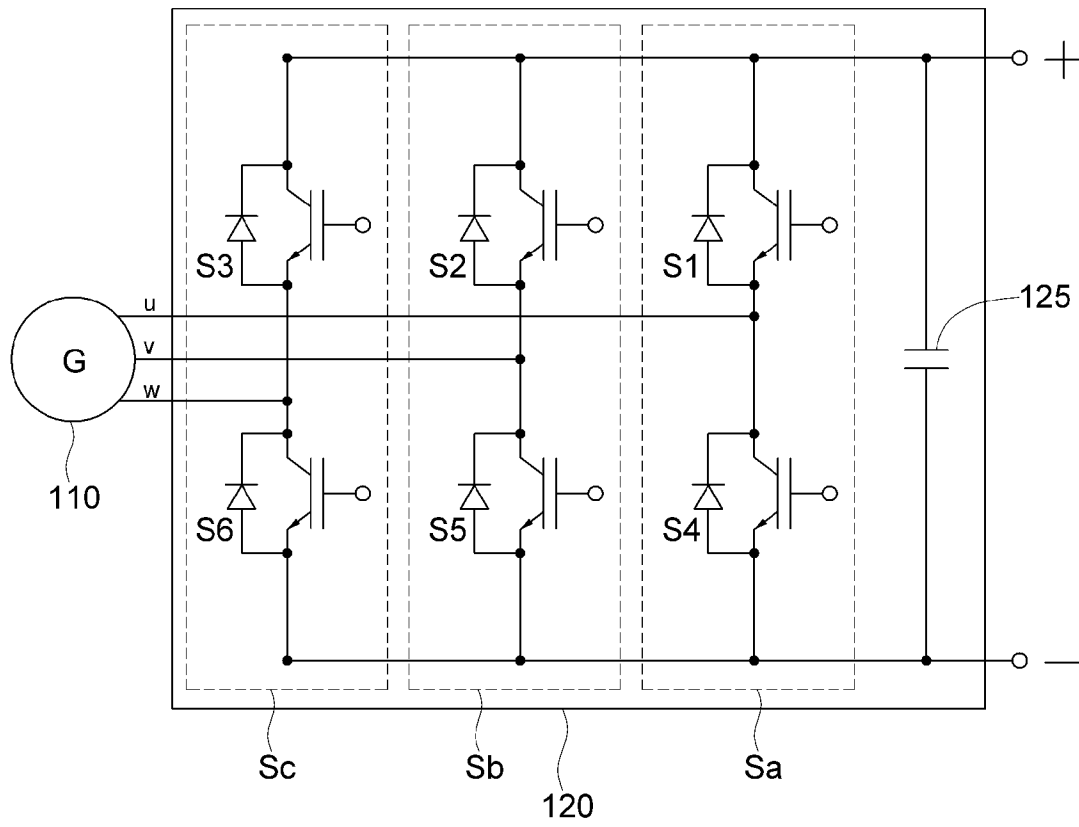
[도2]



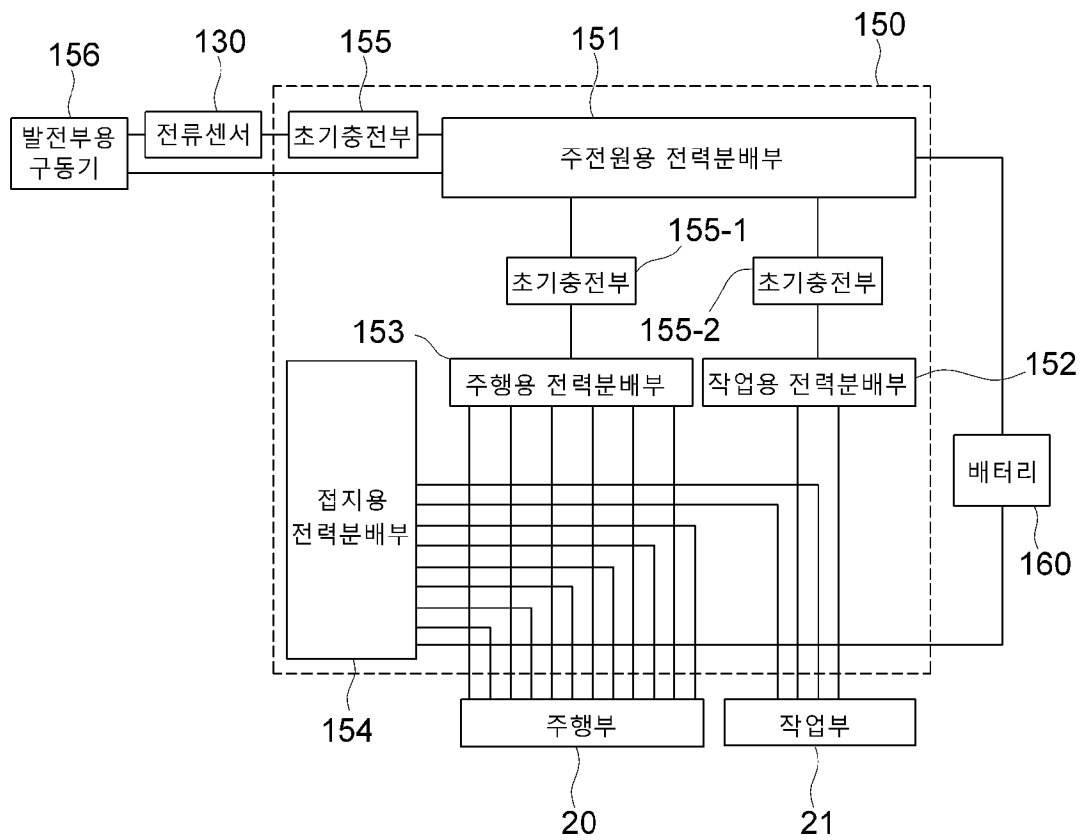
[도3]



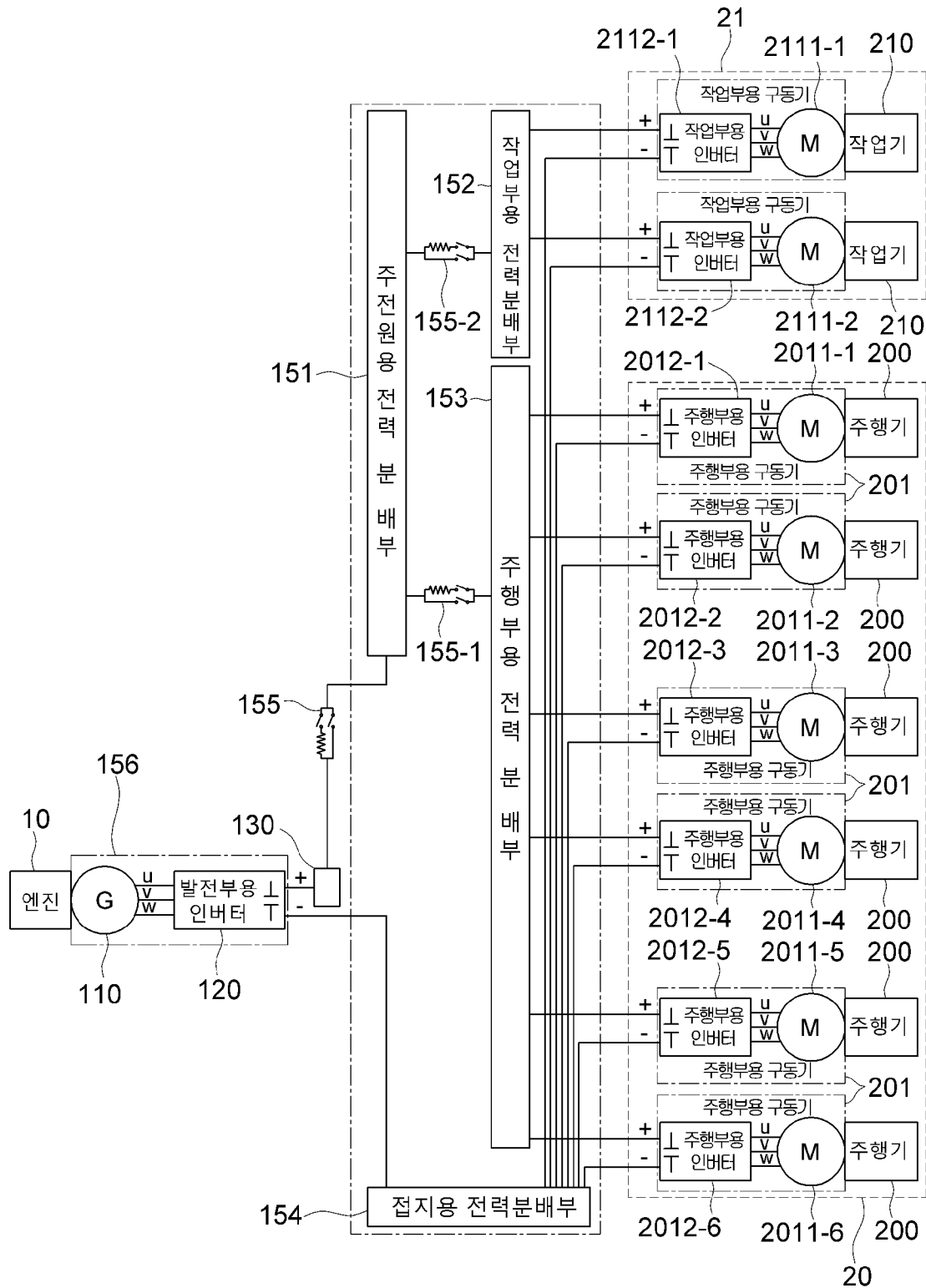
[도4]



[illegible]



[도7]



*157:157-1,157-2,157-3,157-4

*158:158-1,158-2,158-3,158-4,158-5,158-6,
158-7,158-8,158-9,158-10,158-11,158-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/009133

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER E02F 9/20(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) E02F 9/20(2006.01); B60K 6/42(2007.10); B60L 11/14(2006.01); G06F 19/00(2011.01); H02J 7/16(2006.01); H02M 7/06(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: 엔진(engine), 발전부용 인버터(generation inverter), 전력분배장치(power distribution device), 초기 충전부(initial charging unit), 하이브리드(hybrid), 건설기계(construction machinery)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-0466766 B1 (KOBELCO CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 24 January 2005 (2005-01-24) See paragraphs [0013]-[0037] and figure 1.	1-16
A		17-18
Y	KR 10-0657473 B1 (LG ELECTRONICS INC.) 13 December 2006 (2006-12-13) See paragraphs [0018]-[0030] and figure 2.	1-16
A	JP 2002-325379 A (KOBE STEEL LTD. et al.) 08 November 2002 (2002-11-08) See claim 1 and figure 2.	1-18
A	KR 10-2014-0034547 A (HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.) 20 March 2014 (2014-03-20) See claim 1 and figure 1.	1-18
☒ 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 19 October 2021		Date of mailing of the international search report 19 October 2021
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/009133

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2010-0268407 A1 (YANAGISAWA, Makoto) 21 October 2010 (2010-10-21) See paragraphs [0046]-[0049] and figure 2.	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2021/009133

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)	
KR	10-0466766	B1	24 January 2005	AT	383473	T	15 January 2008
				DE	60037740	T2	15 January 2009
				EP	1219751	A1	03 July 2002
				EP	1219751	B1	09 January 2008
				EP	1782991	A1	09 May 2007
				EP	1782991	B1	22 October 2008
				JP	2001-003396	A	09 January 2001
				JP	2001-003397	A	09 January 2001
				JP	2001-003398	A	09 January 2001
				JP	3781584	B2	31 May 2006
				JP	3828678	B2	04 October 2006
				US	2005-0001606	A1	06 January 2005
				US	7279801	B2	09 October 2007
				WO	01-00934	A1	04 January 2001
KR	10-0657473	B1	13 December 2006	KR	10-2006-0018703	A	02 March 2006
JP	2002-325379	A	08 November 2002	AT	382503	T	15 January 2008
				DE	60224380	T2	02 January 2009
				EP	1383224	A1	21 January 2004
				EP	1383224	B1	02 January 2008
				EP	1918154	A2	07 May 2008
				EP	1918154	A3	21 January 2009
				JP	3859982	B2	20 December 2006
				KR	10-0510222	B1	30 August 2005
				KR	10-2004-0015170	A	18 February 2004
				US	2004-0148817	A1	05 August 2004
				US	7069673	B2	04 July 2006
				WO	02-089290	A1	07 November 2002
KR	10-2014-0034547	A	20 March 2014	None			
US	2010-0268407	A1	21 October 2010	CN	101864785	A	20 October 2010
				EP	2243676	A1	27 October 2010
				EP	2243676	B1	11 July 2018
				JP	2010-248870	A	04 November 2010
				JP	5220679	B2	26 June 2013
				KR	10-2010-0115706	A	28 October 2010
				US	8364333	B2	29 January 2013

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) E02F 9/20(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) E02F 9/20(2006.01); B60K 6/42(2007.10); B60L 11/14(2006.01); G06F 19/00(2011.01); H02J 7/16(2006.01); H02M 7/06(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: 엔진(engine), 발전부용 인버터(generation inverter), 전력분배장치(power distribution device), 초기 충전부(initial charging unit), 하이브리드(hybrid), 건설기계(construction machinery)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-0466766 B1 (코벡코 젠키 가부시키키가이샤) 2005.01.24 단락 [0013]-[0037] 및 도면 1	1-16
A		17-18
Y	KR 10-0657473 B1 (엘지전자 주식회사) 2006.12.13 단락 [0018]-[0030] 및 도면 2	1-16
A	JP 2002-325379 A (KOBELCO STEEL LTD. 등) 2002.11.08 청구항 1 및 도면 2	1-18
A	KR 10-2014-0034547 A (현대중공업 주식회사) 2014.03.20 청구항 1 및 도면 1	1-18
A	US 2010-0268407 A1 (YANAGISAWA, MAKOTO) 2010.10.21 단락 [0046]-[0049] 및 도면 2	1-18
☐ 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 2021년10월19일(19.10.2021)		국제조사보고서 발송일 2021년10월19일(19.10.2021)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 방승훈 전화번호 +82-42-481-5560

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-0466766 B1	2005/01/24	AT 383473 T	2008/01/15
		DE 60037740 T2	2009/01/15
		EP 1219751 A1	2002/07/03
		EP 1219751 B1	2008/01/09
		EP 1782991 A1	2007/05/09
		EP 1782991 B1	2008/10/22
		JP 2001-003396 A	2001/01/09
		JP 2001-003397 A	2001/01/09
		JP 2001-003398 A	2001/01/09
		JP 3781584 B2	2006/05/31
		JP 3828678 B2	2006/10/04
		US 2005-0001606 A1	2005/01/06
		US 7279801 B2	2007/10/09
		WO 01-00934 A1	2001/01/04
KR 10-0657473 B1	2006/12/13	KR 10-2006-0018703 A	2006/03/02
JP 2002-325379 A	2002/11/08	AT 382503 T	2008/01/15
		DE 60224380 T2	2009/01/02
		EP 1383224 A1	2004/01/21
		EP 1383224 B1	2008/01/02
		EP 1918154 A2	2008/05/07
		EP 1918154 A3	2009/01/21
		JP 3859982 B2	2006/12/20
		KR 10-0510222 B1	2005/08/30
		KR 10-2004-0015170 A	2004/02/18
		US 2004-0148817 A1	2004/08/05
		US 7069673 B2	2006/07/04
		WO 02-089290 A1	2002/11/07
KR 10-2014-0034547 A	2014/03/20	없음	
US 2010-0268407 A1	2010/10/21	CN 101864785 A	2010/10/20
		EP 2243676 A1	2010/10/27
		EP 2243676 B1	2018/07/11
		JP 2010-248870 A	2010/11/04
		JP 5220679 B2	2013/06/26
		KR 10-2010-0115706 A	2010/10/28
		US 8364333 B2	2013/01/29