

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2024년 4월 25일 (25.04.2024)



(10) 국제공개번호

WO 2024/085517 A1

(51) 국제특허분류:

E02F 9/20 (2006.01)

E02F 9/08 (2006.01)

E02F 9/22 (2006.01)

B60L 50/51 (2019.01)

B60L 50/53 (2019.01)

B60K 1/04 (2006.01)

B60K 6/20 (2007.10)

B60K 17/04 (2006.01)

(72) 발명자: 서현재 (SEO, Hyunjae); 15484 경기도 안산시 단원구 광덕서로 19, 113동 1001호, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 특허법인 위더피플 (WETHEPEOPLE IP & LAW FIRM); 03752 서울특별시 서대문구 경기대로 47 진양빌딩 6층, Seoul (KR).

(21) 국제출원번호: PCT/KR2023/015501

(22) 국제출원일: 2023년 10월 10일 (10.10.2023)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:

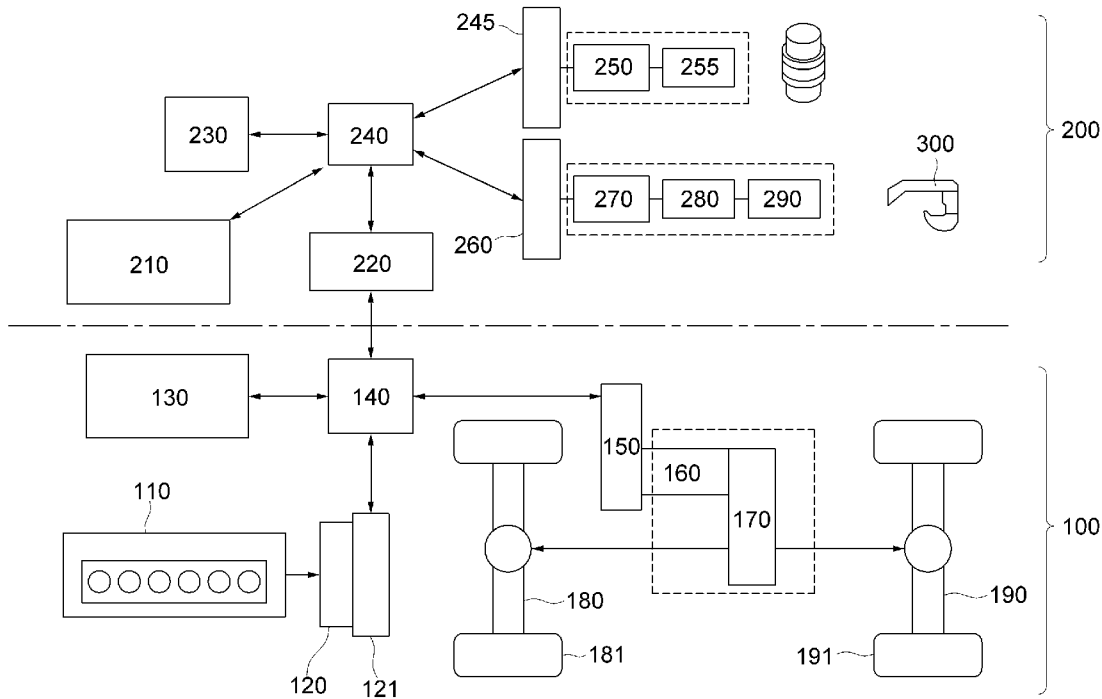
10-2022-0133493 2022년 10월 17일 (17.10.2022) KR

(71) 출원인: 에이치디현대인프라코어 주식회사 (HD HYUNDAI INFRACORE CO., LTD.) [KR/KR]; 22502 인천광역시 동구 인중로 489, Incheon (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: ELECTRIC EXCAVATOR

(54) 발명의 명칭: 전동식 굴착기



(57) Abstract: An electric excavator according to the present invention is an electric excavator comprising a lower traveling body and an upper rotation body rotatably coupled to the lower traveling body, and comprises; an engine disposed on the lower traveling body; a generator which is disposed on the lower traveling body and generates electricity by the engine; a first battery disposed on the lower traveling body and charged by the generator; a travel motor disposed on the lower traveling body and supplied with power from the first battery to move the lower traveling body; a rotation motor which is disposed on the upper rotation body and rotates the upper rotation body; and an operation motor which is disposed on the upper rotation body and operates a front operation device including a boom and an arm.

[다음 쪽 계속]

WO 2024/085517 A1



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

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 본 발명에 따른 전동식 굴착기는 하부 주행체와, 상기 하부 주행체에 선회가능하게 결합되는 상부 선회체를 포함하여 이루어지는 전동식 굴착기에 있어서, 상기 하부 주행체에 배치되는 엔진; 상기 하부 주행체에 배치되고 상기 엔진에 의해 전기를 생성하는 발전기; 상기 하부 주행체에 배치되고 상기 발전기에 의해 충전되는 제1 배터리; 상기 하부 주행체에 배치되고, 상기 제1 배터리로부터 전원이 공급되어 상기 하부 주행체를 이동시키기 위한 주행모터; 상기 상부 선회체에 배치되고 상기 상부 선회체를 회전시키기 위한 선회모터; 및 상기 상부 선회체에 배치되고 붐과 아암을 포함하는 프론트 작업장치를 작동시키기 위한 작업모터;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

명세서

발명의 명칭: 전동식 굴착기

기술분야

- [1] 본 발명은 건설기계에 관한 것으로, 보다 상세하게는 전기에너지로 구동되는 전동식 굴착기에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 굴착기 등과 같은 건설기계는 하부주행체에 상부 선회체가 자유롭게 선회할 수 있도록 구성되고, 상부 선회체의 프론트 작업 장치는 통상적으로 붐(boom), 아암(arm), 및 버켓(bucket) 등으로 구성되며, 건설기계의 작업은 붐, 아암 및 버켓 등과 같은 작업 장치를 유압 실린더와 같은 액추에이터를 통해 제어함으로써 이루어진다.
- [3] 건설기계의 대표적인 굴착기가 도1에 도시되어 있다. 도시된 바와 같이 일반적인 굴착기는 굴착기를 주행시키는 하부 주행체(2)와, 하부 주행체(2)에 선회가능하게 결합되는 상부 선회체(1)로 구성되고 상부 선회체(1)에 탑재되는 프론트 작업장치는 상부 선회체(1)에 회동가능하게 결합되는 붐(3)과, 붐(3)에 회동가능하게 결합되는 아암(4)과, 아암(4)의 단부에 회동가능하게 결합되어 굴착 또는 흙, 암석 등을 담을 수 있는 버켓(5)으로 구성된다.
- [4] 그리고, 캐빈으로 불리는 상부 선회체(1)의 운전석에는 하부 주행체(2)의 전후진 주행을 조작하는 주행레버와, 상부 선회체(1)를 조작하고 프론트 작업장치를 조작하는 조이스틱이 구비된다.
- [5] 이러한 굴착기는 보통 주행 동력을 얻기 위해 디젤 엔진 등의 엔진을 탑재하고 있고, 이 엔진의 힘을 이용하여 유압 펌프를 구동하며, 유압 펌프에서 토출되는 작동유를 유압 모터나 유압 실린더 등의 유압 액추에이터로 공급함으로써 주행용 크롤러 또는 타이어의 회전이나 붐(3), 아암(4), 버켓(5) 등의 각 작업 부위를 동작시킨다.
- [6] 이와 같이 주지된 굴착기는 디젤 엔진과 같은 엔진을 탑재하고 있기 때문에 작업장소에 제한을 받지 않고 자유롭게 작업할 수 있는 장점을 가진다.
- [7] 하지만, 화석연료인 경유는 갈수록 고갈되어 가고 있으며, 대기 오염의 원인이 되어 친환경적인 대체 에너지의 필요성이 심각하게 대두되고 있다. 이 뿐만 아니라, 화석 연료는 연료값이 비싸고, 중장비라는 특수성으로 인한 연료 소모량이 많아 운전비용이 증대되는 단점이 있다. 이를 해소하기 위한 일환으로, 전기 에너지를 이용한 전기 굴착기가 대두되었다.
- [8] 이러한 전기굴착기의 경우, 디젤 엔진으로 구동되는 굴착기와 달리 엔진에 의해 유압펌프가 구동되지 않으므로 전기굴착기에 적합한 효율적인 배치구조가 요구되고 또한, 배터리 용량의 효율성을 증가시키기 위한 방법 등이 요구된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명은 전기에너지로 구동되는 굴착기로서 효율적인 배치구조를 가지고 엔진 및 전기동력계통을 효과적으로 냉각시키며 안전성이 향상되는 전동식 굴착기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [10] 본 발명에 따른 전동식 굴착기는 하부 주행체와, 상기 하부 주행체에 선회가능하게 결합되는 상부 선회체를 포함하여 이루어지는 전동식 굴착기에 있어서, 상기 하부 주행체에 배치되는 엔진; 상기 하부 주행체에 배치되고 상기 엔진에 의해 전기를 생성하는 발전기; 상기 하부 주행체에 배치되고 상기 발전기에 의해 충전되는 제1 배터리; 상기 하부 주행체에 배치되고, 상기 제1 배터리로부터 전원이 공급되어 상기 하부 주행체를 이동시키기 위한 주행모터; 상기 상부 선회체에 배치되고 상기 상부 선회체를 회전시키기 위한 선회모터; 및 상기 상부 선회체에 배치되고 붐과 아암을 포함하는 프론트 작업장치를 작동시키기 위한 작업모터;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [11] 또한, 상기 선회모터 또는 상기 작업모터는 상기 제1 배터리로부터 전원이 공급된다.
- [12] 또한, 상기 하부 주행체에 배치되고, 상기 제1 배터리와 상기 주행모터 간 전력공급을 위한 제1 전력분배유닛을 더 포함한다.
- [13] 또한, 상기 하부 주행체의 전방에 배치되는 전방 차축; 상기 전방 차축의 양측에 배치되는 전륜; 상기 하부 주행체의 후방에 배치되는 후방 차축; 및 상기 후방 차축의 양측에 배치되는 후륜;을 더 포함하여 상기 주행모터의 구동력에 의해 상기 전륜 및 후륜이 회전한다.
- [14] 또한, 상기 주행모터에 연결되는 기어박스를 더 포함한다.
- [15] 또한, 상기 상부 선회체에 배치되는 제2 배터리;를 더 포함한다.
- [16] 또한, 상기 상부 선회체에 배치되고, 상기 제1 배터리로부터 전력을 상기 선회모터 및 상기 작업모터로 공급하기 위한 제2 전력분배유닛을 더 포함한다.
- [17] 또한, 상기 제1 전력분배유닛과 상기 제2 전력분배유닛 사이에 배치되어 상기 제1 전력분배유닛과 상기 제2 전력분배유닛 간 전력공급을 위한 슬립링을 더 포함한다.
- [18] 또한, 상기 상부 선회체에 배치되고 상기 작업모터에 의해 구동되는 유압펌프를 더 포함한다.
- [19] 또한, 상기 프론트 작업장치의 작동을 위해 상기 유압펌프로부터 작동유가 상기 프론트 작업장치의 유압 액츄에이터로 공급된다.
- [20] 또한, 외부전원으로부터 상기 제1 배터리를 충전하기 위한 충전포트를 더 포함한다.
- [21] 또한, 상기 상부 선회체에 배치되는 제2 배터리;를 더 포함하고, 상기 충전포트에 의해 외부전원으로부터 상기 제1 배터리 및 상기 제2 배터리를 충전한다.

- [22] 또한, 상기 충전포트는 상기 하부 주행체에 배치된다.
- [23] 또한, 상기 상부 선회체 상에 캐빈과 반대쪽 타측면에 배치되어 상기 캐빈과 멀어지는 방향으로 경사진 경사면부를 더 포함한다.
- [24] 또한, 상기 상부 선회체 후방에 배치되어 상기 캐빈과 멀어지는 방향으로 경사진 경사면부를 포함하는 카운터웨이트를 더 포함한다.
- [25] 또한, 상기 하부 주행체는 하부 프레임을 더 포함하고, 상기 하부 프레임의 일측에는 상기 제1 배터리가 배치되고, 상기 하부 프레임에서 상기 제1 배터리의 반대쪽 타측에는 상기 엔진이 배치된다.

발명의 효과

- [26] 따라서, 본 발명에 따르면 전기에너지로 구동되는 굴착기로서 효율적인 배치구조를 가지는 전동식 굴착기가 제공된다.
- [27] 또한, 본 발명에 따르면 엔진 및 전기동력계통을 효과적으로 냉각시키는 전동식 굴착기가 제공된다.
- [28] 또한, 본 발명에 따르면 운전자의 시야각이 넓어져서 안전성이 향상되는 전동식 굴착기가 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [29] 도 1은 일반적인 굴착기를 나타내는 도면이고,
- [30] 도 2는 본 발명에 따른 전동식 굴착기의 주요 구성을 모식화한 도면이며,
- [31] 도 3은 본 발명에서 하부 주행체의 평면도로서 하부 주행체의 주요 구성을 나타내는 도면이고,
- [32] 도 4는 본 발명에서 상부 선회체의 평면도로서 상부 선회체의 주요 구성을 나타내는 도면이며,
- [33] 도 5는 본 발명의 하부 주행체에서 추가 배터리가 장착될 수 있는 위치를 표시한 도면이고,
- [34] 도 6은 본 발명의 상부 선회체에서 추가 배터리가 장착될 수 있는 위치를 표시한 도면이고,
- [35] 도 7은 본 발명에서 상부 선회체 및 하부 주행체에 배치되는 배터리 및 전력공급라인을 도시한 도면이며,
- [36] 도 8은 본 발명에 따른 전동식 굴착기의 배면도이고,
- [37] 도 9는 본 발명에 따른 전동식 굴착기의 정면도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [38] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐

이다. 따라서, 몇몇 실시예에서, 잘 알려진 공정 단계들, 잘 알려진 소자 구조 및 잘 알려진 기술들은 본 발명이 모호하게 해석되는 것을 피하기 위하여 구체적으로 설명되지 않는다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

- [39] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다. 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "아래에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 아래에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- [40] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 소자를 뒤집을 경우, 다른 소자의 "아래(below)" 또는 "아래(beneath)"로 기술된 소자는 다른 소자의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 소자는 다른 방향으로도 배향될 수 있고, 이에 따라 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.
- [41] 본 명세서에서 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 연결되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 포함한다고 할 때, 이는 특별히 그에 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [42] 본 명세서에서 제1, 제2, 제3 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 이러한 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되는 것은 아니다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소들로부터 구별하는 목적으로 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위로부터 벗어나지 않고, 제1 구성 요소가 제2 또는 제3 구성 요소 등으로 명명될 수 있으며, 유사하게 제2 또는 제3 구성 요소도 교호적으로 명명될 수 있다.
- [43] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에

정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않은 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

[44] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전동식 굴착기를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[45] 도 2는 본 발명에 따른 전동식 굴착기의 주요 구성을 모식화한 도면이며, 도 3은 본 발명에서 하부 주행체의 평면도로서 하부 주행체의 주요 구성을 나타내는 도면이고, 도 4는 본 발명에서 상부 선회체의 평면도로서 상부 선회체의 주요 구성을 나타내는 도면이며, 도 5는 본 발명의 하부 주행체에서 추가 배터리가 장착될 수 있는 위치를 표시한 도면이고, 도 6은 본 발명의 상부 선회체에서 추가 배터리가 장착될 수 있는 위치를 표시한 도면이고, 도 7은 본 발명에서 상부 선회체 및 하부 주행체에 배치되는 배터리 및 전력공급라인을 도시한 도면이며, 도 8은 본 발명에 따른 전동식 굴착기의 배면도이며, 도 9는 본 발명에 따른 전동식 굴착기의 정면도이다.

[46]

[47] 1. 전체 layout

[48] 본 발명에 따른 전동식 굴착기는 하부 주행체(100)와, 상기 하부 주행체(100)에 선회가능하게 결합되는 상부 선회체(200)를 포함하여 이루어지는 전동식 굴착기에 있어서, 상기 하부 주행체(100)에 배치되는 엔진(110); 상기 하부 주행체(100)에 배치되고 상기 엔진(110)에 의해 전기를 생성하는 발전기(120); 상기 발전기(120)에 의해 충전되는 제1배터리(130); 상기 하부 주행체(100)에 배치되고 상기 하부 주행체(100)를 이동시키기 위한 주행모터(160); 상기 상부 선회체(200)에 배치되고 상기 상부 선회체(200)를 회전시키기 위한 선회모터(250); 및 상기 상부 선회체(200)에 배치되고 붐(310)과 아암(320)을 포함하는 프론트 작업장치(300)를 작동시키기 위한 작업모터(270);를 포함한다.

[49] 하부 주행체(100)는 상부 선회체(200)의 하부에 배치되고 하부 주행체(100)를 구성하는 하부 프레임(101) 및 하부 프레임(101)의 양측에 배치되는 전,후륜(181, 191)을 포함한다.

[50] 하부 주행체(100)의 하부 프레임(101) 내부에는 도2 및 도3에 도시된 바와 같이 엔진(110), 발전기(120), 제1 배터리(130), 제1 전력분배유닛(140), 제1 인버터(150), 주행모터(160), 기어박스(170) 등이 배치된다.

[51] 하부 주행체(100)의 하부 프레임(101)은 중간 프레임(102), 중간 프레임(102)의 좌측에 배치되는 제1 프레임(103) 및 중간 프레임(101)의 우측에 배치되는 제2 프레임(104)을 포함한다.

[52] 하부 프레임(101)의 중간 프레임(102)은 하부 주행체(100)의 전후 방향으로 연장되고, 중간 프레임(102)의 전방에 전방 차축(180)이 배치되며 중간 프레임(102)의 후방에 후방 차축(190)이 배치된다.

[53] 또한, 하부 프레임(101)의 중간 프레임(102)에는 주행모터(160), 기어박스(170), 발전기(120) 등이 배치된다.

- [54] 하부 프레임(101)의 제1 프레임(103)은 하부 프레임(101)의 중간 프레임(102) 좌측에 배치되는 프레임으로, 제1 배터리(130) 등이 배치된다.
- [55] 하부 프레임(101)의 제2 프레임(104)은 하부 프레임(101)의 중간 프레임(102) 우측에 배치되는 프레임으로, 엔진(110) 등이 배치된다.
- [56] 하부 프레임(101)의 제2 프레임(104)에 배치되는 엔진(110)은 발전기(120)에서 전기를 생성하기 위해 발전기(120)를 구동하기 위한 것으로 본 발명에서 엔진(110)은 일예로 디젤 엔진이 사용될 수 있으나, 이에 한정되지 않고 가솔린 엔진, 액화석유가스 또는 천연가스 엔진 등이 사용될 수도 있다.
- [57] 발전기(120)는 엔진(110)의 구동에 의해 전기를 생성하고, 발전기(120)에서 생성된 전기는 인버터(121)로 공급된다.
- [58] 인버터(121)는 발전기(120)에서 생성된 전기에서 교류를 직류로 변환하고, 인버터(121)에서 직류로 변환된 전기가 제1 전력분배 유닛(140)을 통해 제1 배터리(130) 및/또는 제2 배터리(210)로 공급된다.
- [59] 제1 전력분배유닛(PDU(Power Distribustion Unit), 140)은 인버터(121)에서 교류로 변환된 전기를 제1 배터리(130)로 공급하거나, 슬립링(220)을 거쳐 상부 선회체(200)의 제2 전력분배유닛(PDU, 240)으로 공급할 수 있다. 그리고, 제1 전력분배유닛(PDU, 140)은 제1 배터리(130) 및/또는 제2 배터리(210)로부터 전력을 주행모터(160)로 공급할 수 있다. 제1 전력분배유닛(PDU, 140)은 버스바, 퓨즈, 릴레이 등을 포함할 수 있다. 또한, 본 발명에서는 도 3, 및 도 8에 도시된 바와 같이 하부 주행체(100)의 후방에 충전포트(195)가 구비되는데, 외부로부터 충전포트(195)를 통해 외부전원이 공급될 수 있고, 공급된 외부전원은 제1 전력분배유닛(PDU, 140)을 통해 제1 배터리(130) 및/또는 제2 배터리(210)로 공급될 수 있다.
- [60] 발전기(120)에서 생성된 전기가 제1 전력분배 유닛(PDU, 140)을 통해 제1 배터리(130)에 저장될 수 있고, 또한 충전포트(195)를 통해 공급되는 외부전원이 제1 전력분배 유닛(PDU, 140)을 통해 제1 배터리(130)에 저장될 수 있다.
- [61] 제1 배터리(130)는 본 실시예에서 하부 주행체(100)의 제1 프레임(103)에 배치되고, 제1 배터리(130)는 일예로 리튬이온 배터리일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [62] 본 발명에서는 제1 배터리(130)의 충전상태를 확인할 수 있는 BMS(Battery Management System)을 포함할 수 있다.
- [63] BMS(Battery Management System)는 잔존용량(SOC, State Of Charge) 및 온도에 따라 변화되는 내부저항을 검출하여 전위를 추정하는 방법 등 여러 가지 방식으로 충전량, 즉 전위를 검출할 수 있다. 이에 의해 제1 배터리(130)의 잔존용량이 일정 이하인 경우 엔진(110)을 구동하여 발전기(120)에서 전기를 생성할 수 있고 생성된 전기에 의해 제1 배터리(130)를 충전할 수 있다.
- [64] 제1 배터리(130) 및 제2 배터리(210)에 저장된 전기에너지는 제1 전력분배 유닛(PDU, 140)을 통해 주행모터(160)의 구동을 위해 제1 인버터(150)로 공급될 수

있다. 제1 배터리(130)는 본 실시예에서 하부 주행체(100)에서 제1 프레임(103)에 배치된다.

- [65] 제1 인버터(150)는 제1 배터리(130) 및/또는 제2 배터리(210)에서 공급되는 전기를 직류에서 교류로 변환시킨다. 제1 인버터(150)에서 교류로 변환된 전기는 주행모터(160)로 공급된다.
- [66] 주행모터(160)는 전동식 굴착기(1000)의 주행을 위해 전후륜(181, 191)을 구동시키기 위한 것으로, 제1 인버터(150)를 통해 공급되는 전기에 의해 주행모터(160)가 구동된다.
- [67] 주행모터(160)에는 기어박스(170)가 연결되고, 주행모터(160)의 구동력이 기어박스(170)를 통해 전방 차축(180) 및 후방 차축(180, 190)에 전달되고 전방 차축(180) 및 후방 차축(190)의 양측에 각각 배치되는 전륜(181) 및 후륜(191)에 전달된다.
- [68] 본 실시예에서는 하나의 주행모터(160)에 의해 전후륜(181, 191)이 구동하는 것을 예시하였으나, 전방 차축(180) 및 후방 차축(180, 190)의 구동을 위해 각각의 주행모터(160)가 배치될 수도 있다.
- [69] 상부 상부 선회체(200)는 하부 주행체(100)의 상부에 배치되고 하부 주행체(100)에 선회가능하게 결합되는 것으로, 상부 선회체(200)는 상부 프레임(201), 캐빈(202), 카운터웨이트(203), 프론트 작업장치(300) 등을 포함한다.
- [70] 상부 선회체(200)의 상부 프레임(201) 내부에는 도2 및 도4에 도시된 바와 같이 제2 배터리(210), 슬립링(slip ring, 220), 차량제어유닛(HCU/TCU, 230), 제2 전력분배유닛(240), 컨버터(225), 제2 인버터(245), 선회모터(250), 감속기(255), 제3 인버터(260), 작업모터(270), 펌프드라이브(280), 유압펌프(290) 등이 배치된다.
- [71] 슬립링(220)은 하부 주행체(100)와 상부 선회체(200) 간 전력 공급을 위한 것으로, 제1 전력분배유닛(PDU, 140)으로부터 제2 전력분배유닛(PDU, 240)으로 또는 제2 전력분배유닛(PDU, 240)으로부터 제1 전력분배유닛(PDU, 140)으로 전력을 공급하는 역할을 한다. 슬립링(220)은 하부 주행체(100)와 상부 선회체(200)의 결합부에 배치될 수 있다.
- [72] 도 4에 도시된 바와 같이 상부 선회체(200)의 중앙부분에 슬립링(220)이 배치될 수 있고, 슬립링(220)의 전방과 뒤편(310)의 후방에 선회모터(250)가 배치될 수 있다. 또한, 상부 선회체(200)의 우측 후방에는 작업모터(270)와 유압펌프(290)가 배치될 수 있고, 상부 선회체(200)의 우측 전방에 작동유 쿨러(291)와, 작동유 쿨러(291)를 냉각시키기 위한 냉각팬(292)이 배치될 수 있다.
- [73] 제2 전력분배유닛(PDU, 240)은 제1 전력분배유닛(PDU, 140)으로부터 슬립링(220)을 거쳐 공급되는 전력을 제2 배터리(210)로 공급하거나, 제2 배터리(210)의 전력을 슬립링(220)을 거쳐 제1 전력분배유닛(PDU, 140)으로 공급할 수 있다. 또한, 제2 전력분배유닛(PDU, 240)은 제1 배터리(130) 및/또는 제2 배터리(210)로부터 전력을 선회모터(250)를 위한 제2 인버터(245), 및 작업모터(270)를 위한 제3 인버터(260)로 공급할 수 있다. 제2 전력분배유닛(PDU, 240)은 버스바, 퓨즈, 릴

- 레이 등을 포함할 수 있다. 제2 전력분배유닛(240)은 제2 배터리(210)의 상부에 배치될 수 있고, 제2 인버터(245)와 제2 배터리(210) 사이에 배치될 수 있다.
- [74] 따라서, 발전기(120)에서 생성된 전기가 제1 전력분배유닛(140), 슬립링(220), 및 제2 전력분배유닛(PDU, 240)을 통해 제2 배터리(210)에 저장될 수 있고, 또한 충전포트(195)를 통해 공급되는 외부전원이 제1 전력분배유닛(140), 슬립링(220), 및 제2 전력분배유닛(PDU, 240)을 통해 제2 배터리(210)에 저장될 수 있다.
- [75] 제2 배터리(210)는 일예로 리튬이온 배터리일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 본 실시예에서 제2 배터리(210)는 캐빈(202) 후방에 배치될 수 있고 도 4에서와 같이 제2 배터리(210)는 상방에서 봤을 때(평면상에서) 카운터웨이트(203)와 일부 겹쳐서 배치될 수 있다. 제2 배터리(210)는 그 일부가 카운터웨이트(203)의 아래쪽에 배치될 수 있고, 카운터웨이트(203)의 전면에 오목하게 들어간 부분(홈 등)에 제2 배터리(210)의 일부가 삽입되어 배치될 수도 있다.
- [76] 본 발명에서는 제1 배터리(130)와 마찬가지로 제2 배터리(210)의 충전상태를 확인할 수 있는 BMS(Battery Management System)를 포함할 수 있다.
- [77] BMS(Battery Management System)는 잔존용량(SOC, State Of Charge) 및 온도에 따라 변화되는 내부저항을 검출하여 전위를 추정하는 방법 등 여러 가지 방식으로 충전량, 즉 전위를 검출할 수 있다. 이에 의해 제2 배터리(210)의 잔존용량이 일정 이하인 경우 엔진(110)을 구동하여 발전기(120)에서 전기를 생성할 수 있고 생성된 전기에 의해 제2 배터리(210)를 충전할 수 있다.
- [78] 제1 배터리(130) 및 제2 배터리(210)에 저장된 전기에너지는 제2 전력분배 유닛(PDU, 240)을 통해 선회모터(250)의 구동을 위해 제2 인버터(245)로 공급될 수 있고, 작업모터(270)의 구동을 위해 제3 인버터(260)로 공급될 수 있다.
- [79] 컨버터(225)는 제1 배터리(130) 및/또는 제2 배터리(210)로부터 공급되는 직류 전원의 전압을 변환시키기 위한 것으로, 컨버터(225)는 DC-DC 컨버터이다. 컨버터(225)는 제1 배터리(130) 및/또는 제2 배터리(210)로부터 공급되는 직류 전기의 전압을 설정된 값보다 작은 값이 되도록 전압의 값을 제어한다. 예를 들어 컨버터(225)는 600V의 전압을 12V전압으로 낮출 수 있다.
- [80] 컨버터(225)는 이와 같이 제1 배터리(130) 및/또는 제2 배터리(210)로부터 공급되는 직류 전기의 전압을 변환하여 선회모터(250), 작업모터(270) 또는 주행모터(160)에 공급할 수 있다.
- [81] 제2 인버터(245)는 제2 전력분배 유닛(PDU, 240)을 통해 공급되는 전기를 직류에서 교류로 변환시킨다. 제2 인버터(245)에서 교류로 변환된 전기는 선회모터(250)로 공급된다. 제2 인버터(245)는 도4에서와 같이 캐빈(202) 후방에서 제2 배터리(210) 상부에 배치될 수 있고, 제2 전력분배유닛(240)의 상부에 배치될 수 있다.
- [82] 선회모터(250)는 하부 주행체(100) 상에서 상부 선회체(200)를 선회시키기 위한 것으로, 제2 인버터(245)를 통해 공급되는 전기에 의해 선회모터(250)가 구동된다.

- [83] 선회모터(250)에는 다수의 기어로 구성되는 감속기(260)가 연결되고, 선회모터(160)는 감속기(260)를 통해 상부 선회체(200)를 선회시키게 된다.
- [84] 제3 인버터(260)는 제2 전력분배 유닛(PDU, 240)을 통해 공급되는 전기를 직류에서 교류로 변환시킨다. 제3 인버터(260)에서 교류로 변환된 전기는 작업모터(270)로 공급된다.
- [85] 작업모터(270)는 붐(310), 아암(320), 버켓(330)을 포함하는 프론트 작업장치(300)에 작동유를 공급하기 위한 유압펌프(290)를 구동하기 위한 것으로, 제3 인버터(260)를 통해 공급되는 전기에 의해 작업모터(270)가 구동된다.
- [86] 작업모터(270)에는 기어박스를 포함하는 펌프드라이브(280)가 연결되고, 작업모터(270)의 구동력이 펌프드라이브(280)를 거쳐 유압펌프(290)로 전달된다.
- [87] 따라서, 작업모터(270)에 의해 유압펌프(290)가 구동되고, 유압펌프(290)는 컨트롤밸브를 통하여 붐(310), 아암(320), 및 버켓(330)의 작동을 위한 각 유압 액츄에이터(미도시)에 작동유를 공급하며, 이에 의해 프론트 작업장치(300)의 붐(310), 아암(320) 및 버켓(330)이 작동된다.
- [88] 차량제어유닛(HCU/TCU, 230)은 굴착기 차량의 전반적인 동작을 제어하는 것으로, 예를 들어 주행레버의 조작에 따라 굴착기 차량의 주행을 제어하고, 선회 조이스틱의 조작에 따라 상부 선회체의 선회를 제어하며, 프론트 작업장치(300) 조작 조이스틱의 조작에 따라 프론트 작업장치(300)의 붐(310) 작동, 아암(320) 작동 및 버켓(330) 작동을 제어하게 된다.
- [89] 본 발명에서는 도2에 도시된 바와 같이 주행레버, 선회 조이스틱, 등의 조작신호가 입력되면 제어신호가 제2 전력분배유닛(240)을 통해 선회모터(250), 주행모터(160), 작업모터(270) 등으로 송신되어 작동을 제어하게 된다.
- [90] 도1에 도시된 종래 굴착기에서는 엔진 등이 상부 선회체(1)에 배치되는 구조를 가지나, 본 발명에서는 전술한 바와 같이 엔진(110), 발전기(120) 등의 부품이 하부 주행체(100)에 배치되어 상부 선회체(200) 내에 배치되는 부품 수를 줄일 수 있고 상부 선회체(200)의 크기를 작게 할 수 있다. 본 발명에서는 상부 선회체(200) 내에 배치되는 부품 수를 줄일 수 있고 상부 선회체(200)의 크기를 작게 하여 상부 선회체(200)의 선회시 소요되는 에너지를 줄일 수 있고, 작업 중 운전자 시야각을 보다 넓게 확보할 수 있어 안전성이 강화된다.
- [91] 한편, 본 발명의 일실시예로서 하부 주행체(100)에 엔진(110) 및 발전기(120)가 배치되었으나, 순수 배터리 전동식 굴착기로서 엔진(110) 및 발전기(120)가 배치되지 않을 수도 있다.
- [92] 본 발명은 전술한 바와 같은 구성을 가져 본 발명의 전동식 굴착기의 전후 주행시 제1 배터리(130) 및 제2 배터리(210)로부터 전력이 제1 전력분배유닛(140)을 통해 주행모터(160)에 공급되고, 주행모터(160)의 구동력이 기어박스(170)를 통해 전,후륜(181, 191)에 전달되어 본 전동식 굴착기가 주행가능하게 된다.

- [93] 그리고, 상부 선회체(200)의 선회시에는 제1 배터리(130) 및 제2 배터리(210)로부터 전력이 제2 전력분배유닛(240)을 통해 선회모터(250)에 공급되고, 선회모터(250)의 구동에 의해 상부 선회체(200)가 선회하게 된다.
- [94] 또한, 프론트 작업장치(300)의 작업시에는 제1 배터리(130) 및 제2 배터리(210)로부터 전력이 제2 전력분배유닛(240)을 통해 작업모터(270)에 공급되고, 작업모터(270)에 의해 유압펌프(290)가 구동되어 프론트 작업장치(300)의 붐(310), 아암(320), 버킷(330)이 작동된다.
- [95] 이와 같이 주행모터(160), 선회모터(250), 작업모터(270) 등의 작동시 본 발명에서는 하부 주행체(100)에 배치되는 제1 배터리(130) 및 상부 선회체(200)에 배치되는 제2 배터리(210)는 병렬로 연결되어 전기동력 부품의 부하에 대해 각각 동일한 용량이 사용될 수 있다.
- [96] 또한, 제1 배터리(130) 및 제2 배터리(210)의 배터리 잔존용량이 일정 이하인 경우에는 엔진(110)에 의해 발전기(120)를 구동시키고 발전기(120)에 의해 제1 배터리(130) 및 제2 배터리(210)를 충전할 수 있고, 충전포트(195)를 통해 외부 전원으로 제1 배터리(130) 및 제2 배터리(210)를 충전할 수도 있다.
- [97] 한편, 도 2 내지 도 4에서는 하부 주행체(100)에 제1 배터리(130)가 배치되고, 상부 선회체(200)에 제2 배터리(210)가 배치되어 총 2개의 배터리가 배치되는 예를 도시하였으나, 3개 이상의 배터리가 배치될 수도 있다. 도 5는 하부 주행체(100)에 추가 배터리가 배치되는 예를 도시한 것으로, 하부 주행체(100)에서 하부 프레임(101)의 중간 프레임(102) 전방에 추가 배터리(130a)가 배치될 수 있고, 순수 배터리 전동식 굴착기로서 엔진(110) 및 발전기(120)가 없는 경우에는 도시된 바와 같이 제2 프레임(104)에도 엔진(110)을 대체하여 추가 배터리(130b)가 배치될 수 있다.
- [98] 또한, 도 6은 상부 선회체(200)에 추가 배터리가 배치되는 예를 도시한 것으로, 상부 선회체(200)의 상부 프레임(201)에서 제2 배터리(210)의 한쪽 측면에 추가 배터리(210a)가 장착될 수도 있다.
- [99] 따라서, 제1 배터리(130), 제2 배터리(210) 외에 3개의 추가 배터리(130a, 130b, 210a)가 장착될 수도 있다.
- [100]
- [101] 2. 배터리 구조
- [102] 도 7은 본 발명에서 하부 주행체(100) 및 상부 선회체(200)에 배치되는 제1, 2 배터리(130, 210) 간 전력공급라인을 도시한 도면이다.
- [103] 도시된 바와 같이 본 발명에서 제1 배터리(130), 제1 전력분배유닛(140), 슬립링(220), 제2 전력분배유닛(240), 제2 배터리(210)에서 각각의 (+)단자는 (+)단자와 연결되고, 각각의 (-)단자는 (-)단자와 연결된다.
- [104] 그리고, 충전포트(195)는 제1 전력분배유닛(140)에 연결되고 충전포트(195)의 (+)단자는 제1 전력분배유닛(140)의 (+)단자에 연결되고, 충전포트(195)의 (-)단자는 제1 전력분배유닛(140)의 (-)단자에 연결된다.

- [105] 본 발명에서 충전포트(195)는 하부 주행체(100)에서 하부 프레임(101)의 중간 프레임(102) 후방에 배치되어 상부 선회체(200)가 회전하면서 작업하는 중에 충전이 가능하게 된다.
- [106] 이와 같이 본 발명에서는 제1 배터리(130)의 (+)단자는 제2 배터리(210)의 (+)단자에 연결되고, 제1 배터리(130)의 (-)단자는 제2 배터리(210)의 (-)단자에 연결되어 두 배터리의 전압 레벨을 동일하게 맞출 수 있고 고전압 충전기를 사용하여 충전포트(195)로 충전을 수행할 수 있다.
- [107] 구체적으로 충전시에는 제1 배터리(130)와 제2 배터리(210)가 제1 전력분배유닛(140), 슬립링(220), 제2 전력분배유닛(240)을 이용하여 서로 병렬로 연결되어 동일한 전류로 충전된다.
- [108] 그리고, 사용시에는 병렬로 연결된 제1,2 배터리(130, 210)에 저장된 전기에너지가 동일한 용량으로 사용된다.
- [109] 예를 들어 굴착기의 전기동력 부품의 부하가 100Kw를 요청할 경우 제1,2 배터리(130, 210)에서 전기동력 부품으로 각각 50Kw씩 공급하게 된다.
- [110] 또한, 본 발명에서는 하부 주행체(100)에 제1 배터리(130)가 탑재되고, 상부 선회체(200)에 제2 배터리(210)가 탑재됨으로써 배터리 용량이 증가하여 장시간 고부하의 작업을 수행할 수 있고 굴착기의 구조적 안정성이 증가된다.
- [111]
- [112] 3. 상부 선회체 구조
- [113] 도 8은 본 발명에 따른 전동식 굴착기의 배면도이며, 도 9는 본 발명에 따른 전동식 굴착기의 정면도이다.
- [114] 전술한 바와 같이 상부 선회체(200)는 제2 배터리(210), 제2 전력분배유닛(240), 제2 인버터(245), 선회모터(250), 제3 인버터(260), 작업모터(270), 유압펌프(290) 등이 배치되는 상부 프레임(201), 캐빈(202), 프론트 작업장치(300), 카운터웨이트(203) 등을 포함한다.
- [115] 상기 캐빈(202)은 본 굴착기 차량의 운전실로서, 본 실시예에서는 평면상에서 상부 선회체(200)의 중앙에서 좌측으로 치우친 위치에 배치된다. 캐빈(202) 내부에는 하부 주행체(100)의 전후진 주행을 조작하는 주행레버(미도시)와, 상부 선회체(200)를 조작하는 조이스틱이 구비되고, 이 조이스틱은 일반적으로 운전석 좌측에 구비되어 상부 선회체(200)를 좌우로 선회조작하기 위한 조이스틱과, 운전석 우측에 구비되어 프론트 작업장치(300)를 조작하기 위한 조이스틱으로 구성된다.
- [116] 상부 선회체(200)에서 캐빈(202)의 좌측 또는 우측(본 실시예에서는 평면도 또는 배면도상에서 캐빈(202)의 우측)에 위치하는 상부 프레임(201)은 그 상부에 캐빈(202)과 인접한 제1 상면부(201a)와, 상기 캐빈과 인접한 상기 제1 상면부의 일측면의 반대쪽 타측면에 배치되는 제2 상면부(201b)를 가진다.
- [117] 제2 상면부(201b)는 본 실시예에서 제1상면부(201a)의 우측에 배치되는 것으로, 제1 상면부(201a)의 우측단부에 연결되고 계단식으로 제1 상면부(201a)보다

낮은 위치에 배치될 수 있다. 이는 부피가 큰 제2 배터리(210)와 같은 전력부품들을 제1 상면부(201a) 또는 카운터웨이트(203)에 배치한 것이 이유일 수 있다. 도4에서와 같이 본 실시예에서는 상부 프레임(201)에서 제1 상면부(201a)의 하측에 제2 배터리(210), 제2 전력제어유닛(240), 제2 인버터(245), 컨버터(225), 선회모터(250), 슬립링(220), 제3 인버터(260) 등이 배치될 수 있고, 제2 상면부(201b)의 하측에 작업모터(270), 유압펌프(290), 작동유 쿨러(291) 등이 배치될 수 있다.

- [118] 제2 상면부(201b)는 다른 예로서 계단식으로 제1 상면부(201a)에 연결되는 대신에 도 8 내지 도 9에서와 같이 경사면으로 형성될 수 있다.
- [119] 따라서, 제2 상면부(201b)는 캐빈(202)과 멀어지는 방향으로 하향 경사진 경사면부를 가질 수 있다.
- [120] 이 경우 상부 선회체(200)에서 제1 상면부(201a)와 연결되는 제2 상면부(201b)의 시작점(A)은 정면에서 캐빈(201)의 좌측단에서 약 0m~수m(캐빈(201)에서 제2 상면부(201b)의 시작점(A)까지 거리(D)) 사이에 위치하고 제2 상면부(201b)는 캐빈(201)과 멀어지는 방향으로 하향 경사져서 상부 프레임(201)의 일측면 상단 가장자리까지 연장될 수 있다.
- [121] 그리고, 상부 선회체(200)에서 제2 상면부(201b)가 수평선(캐빈(201)의 일지점에서 수평으로 연장되는 선)과 이루는 각도(θ)는 0도보다 크고 90도 보다 작다. 일례로 제2 상면부(201b)의 하향 각도(θ)는 20도 이상 70도 이하일 수 있고, 30도 이상 60도 이하일 수 있다.
- [122] 상부 선회체(200)에서 제2 상면부(201b)의 하향 경사 각도(θ)는 후술하는 카운터웨이트(203)의 경사면부(204b)의 하향 각도(θ)와 동일할 수 있다. 다른 예로서 상부 선회체(200)에서 제2 상면부(201b)의 하향 경사 각도(θ)는 카운터웨이트(203)의 경사면부(204b)의 하향 각도(θ)보다 클 수도 있다.
- [123] 그리고, 상부 선회체(200)에서 제2 상면부(201b)는 카운터웨이트(203)의 경사면부(204b)의 동일 평면상에 위치할 수 있다. 즉, 상부 선회체(200)에서 제2 상면부(201b)는 카운터웨이트(203)의 경사면부(204b)에서 측면으로 연장되는 평면상에 위치할 수 있다. 따라서, 도8에서와 같이 배면상에서 볼 때 상부 선회체(200)에서 제2 상면부(201b)는 카운터웨이트(203)의 경사면부(204b)와 일부 중첩할 수 있다. 또한, 다른 예로서, 상부 선회체(200)에서 제2 상면부(201b)는 배면도상에서 카운터웨이트(204)의 경사면부(204b) 보다 아래에 위치할 수도 있다.
- [124] 이와 같이 본 발명에서는 캐빈(202) 우측에 위치하는 상부 프레임(201)이 하향 경사진 제2 상면부(201b)를 가져 도8 및 도9에서와 같이 캐빈(202) 내에서 운전자가 굴착기 차량의 우측에 위치하는 위험물 또는 보행자를 직접 시야를 통해 볼 수 있기 때문에 안정성이 확보될 수 있다.
- [125] 상기 카운터웨이트(counterweight, 203)는 무게 균형을 잡기 위해 상부 선회체(200)의 후방에 배치되는 균형 하중체로서, 굴착기의 상부 선회체(200) 전방에 배치되는 프론트 작업장치(300)를 이용한 작업 중 프론트 작업장치(300)에 가해지는 과하중에 의해 굴착기 차량이 기울거나 전복되는 것을 방지하는 역할을 한다.

- [126] 본 발명에서 카운터웨이트(203)는 외부로 노출되는 상면부(204) 및 후면부(206)를 포함한다. 본 실시예에서 제2 배터리(210)는 도4에서와 같이 상방에서 봤을 때 (평면상에서) 카운터웨이트(203)와 일부 겹쳐서 배치될 수 있고, 제2 배터리(210)의 일부가 카운터웨이트(203)에 장착될 수도 있다.
- [127] 카운터웨이트(203)의 상면부(204)는 캐빈(201)의 후방에 위치하는 평면부(204a) 및 평면부(204a)의 일단에서 캐빈(202)과 멀어지는 방향으로 하향 경사진 경사면부(204b)를 가진다.
- [128] 카운터웨이트(203)에서 평면부(204a)와 연결되는 경사면부(204b)의 시작점(B)은 배면에서 볼 때 캐빈(202)의 우측단에서 약 0m ~ 수m(캐빈(201)에서 경사면부(204b)의 시작점(B)까지 거리(L)) 사이에 위치하고 경사면부(204b)는 캐빈(201)과 멀어지는 방향으로 하향 경사져서 상부 프레임(201)의 우측면 상단 가장자리까지 연장된다.
- [129] 본 실시예에서 카운터웨이트(203)의 경사면부(204b)가 수평선(캐빈(201)의 일지점에서 수평으로 연장되는 선)과 이루는 각도(θ)는 0도보다 크고 90도 보다 작다. 일례로 경사면부(204b)의 하향 각도(θ)는 20도 이상 70도 이하, 30도 이상 60도 이하일 수 있다.
- [130] 이와 같이 상부 프레임(201)의 제2상면부(201b)에 더하여 카운터웨이트(203)가 경사면부(204b)를 가짐으로써 우측 후륜(191)까지 시야성이 확보되므로 굴착기의 후진 및 도로 주행시 우측면 시야 확보각이 넓어져서 안전성이 더욱 확보된다.
- [131] 카운터웨이트(203)의 후면부(206)는 상면부(204)의 후면에 배치되고, 도4에 도시된 바와 같이 평면도상에서 라운드된 형태로 이루어진 원호형태를 가진다.
- [132] 그리고, 카운터웨이트(203)의 후면부(206)는 전동식 굴착기의 상부 선회체(200) 전체 너비보다 폭이 작게 형성된다. 따라서, 카운터웨이트(203)의 폭 또한 상부 선회체(200) 너비보다 작게 형성된다.
- [133] 본 발명은 이상에서 살펴본 바와 같이 바람직한 실시예를 들어 설명하였으나, 상기한 실시예에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변경과 수정이 가능할 것이다.

산업상 이용가능성

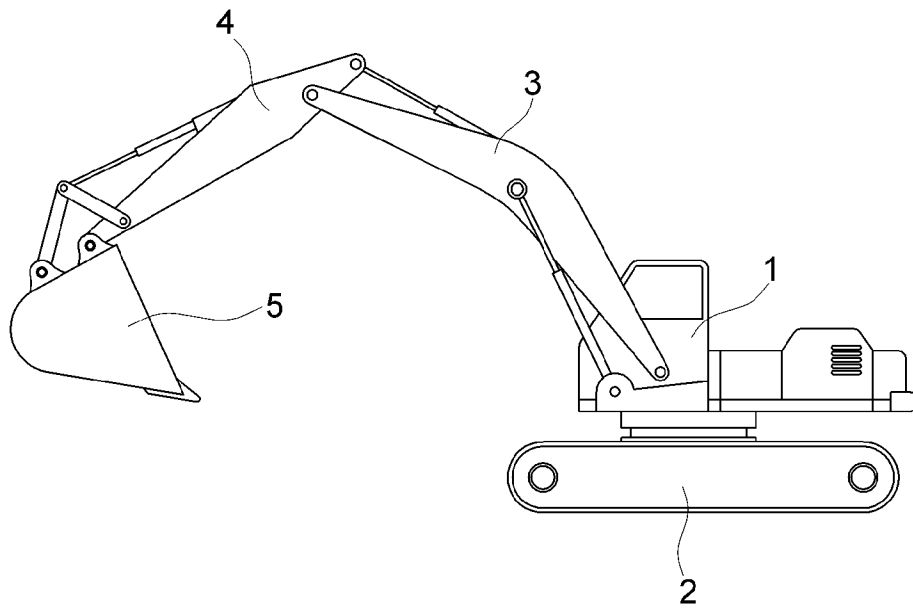
- [134] 본 발명은 효율적인 배치구조를 가지고 전기에너지로 구동되는 전동식 굴착기를 제공한다.

청구범위

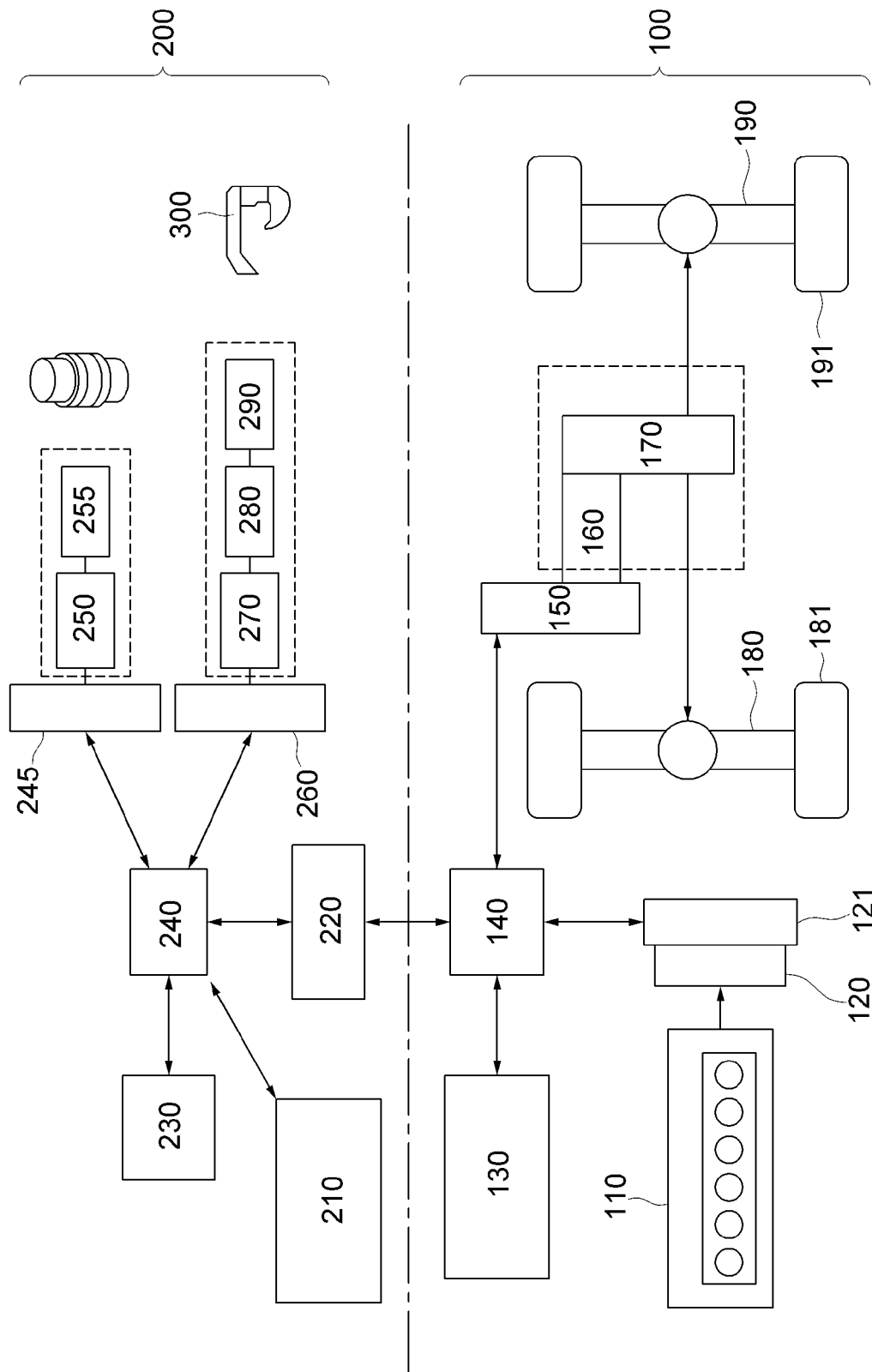
- [청구항 1] 하부 주행체와, 상기 하부 주행체에 선회가능하게 결합되는 상부 선회체를 포함하여 이루어지는 전동식 굴착기에 있어서,
상기 하부 주행체에 배치되는 엔진;
상기 하부 주행체에 배치되고 상기 엔진에 의해 전기를 생성하는 발전기;
상기 하부 주행체에 배치되고 상기 발전기에 의해 충전되는 제1 배터리;
상기 하부 주행체에 배치되고, 상기 제1 배터리로부터 전원이 공급되어
상기 하부 주행체를 이동시키기 위한 주행모터;
상기 상부 선회체에 배치되고 상기 상부 선회체를 회전시키기 위한 선회
모터; 및
상기 상부 선회체에 배치되고 붐과 아암을 포함하는 프론트 작업장치를
작동시키기 위한 작업모터;
를 포함하는 전동식 굴착기.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 선회모터 또는 상기 작업모터는 상기 제1 배터리로부터 전원이 공급
되는 것을 특징으로 하는 전동식 굴착기.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 하부 주행체에 배치되고, 상기 제1 배터리와 상기 주행모터 간 전력
공급을 위한 제1 전력분배유닛을 더 포함하는 전동식 굴착기.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 하부 주행체의 전방에 배치되는 전방 차축;
상기 전방 차축의 양측에 배치되는 전륜;
상기 하부 주행체의 후방에 배치되는 후방 차축; 및
상기 후방 차축의 양측에 배치되는 후륜;
를 더 포함하여 상기 주행모터의 구동력에 의해 상기 전륜 및 후륜이 회전
하는 전동식 굴착기.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 상부 선회체에 배치되는 제2 배터리;
를 더 포함하는 전동식 굴착기.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 상부 선회체에 배치되고, 상기 제1 배터리로부터 전력을 상기 선회
모터 및 상기 작업모터로 공급하기 위한 제2 전력분배유닛을 더 포함하는
전동식 굴착기.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 제1 전력분배유닛과 상기 제2 전력분배유닛 사이에 배치되어 상기
제1 전력분배유닛과 상기 제2 전력분배유닛 간 전력공급을 위한 슬립링
을 더 포함하는 전동식 굴착기.

- [청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 상부 선회체에 배치되고 상기 작업모터에 의해 구동되는 유압펌프를 더 포함하는 전동식 굴착기.
- [청구항 9] 제1항에 있어서,
외부전원으로부터 상기 제1 배터리를 충전하기 위한 충전포트를 더 포함하는 전동식 굴착기.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 상부 선회체에 배치되는 제2 배터리;를 더 포함하고,
상기 충전포트에 의해 외부전원으로부터 상기 제1 배터리 및 상기 제2 배터리를 충전하는 전동식 굴착기.
- [청구항 11] 제9항에 있어서,
상기 충전포트는 상기 하부 주행체에 배치되는 전동식 굴착기.
- [청구항 12] 제1항에 있어서,
상기 상부 선회체 상에 캐빈과 반대쪽 타측면에 배치되어 상기 캐빈과 멀어지는 방향으로 경사진 경사면부를 더 포함하는 전동식 굴착기.
- [청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 상부 선회체 후방에 배치되어 상기 캐빈과 멀어지는 방향으로 경사진 경사면부를 포함하는 카운터웨이트를 더 포함하는 전동식 굴착기.
- [청구항 14] 제1항에 있어서,
상기 하부 주행체는 하부 프레임을 더 포함하고,
상기 하부 프레임의 일측에는 상기 제1 배터리가 배치되고,
상기 하부 프레임에서 상기 제1 배터리의 반대쪽 타측에는 상기 엔진이 배치되는 전동식 굴착기.

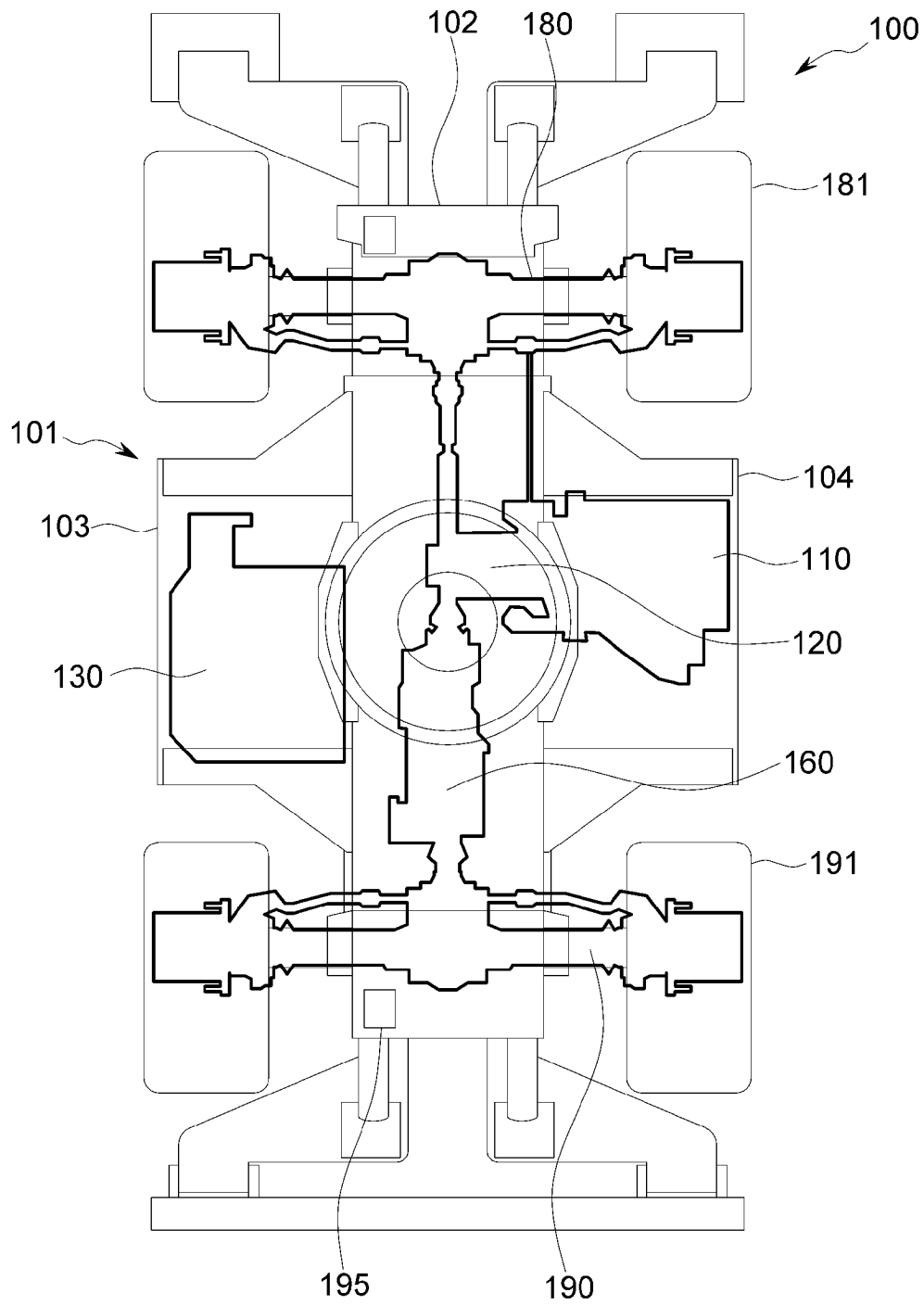
[도1]



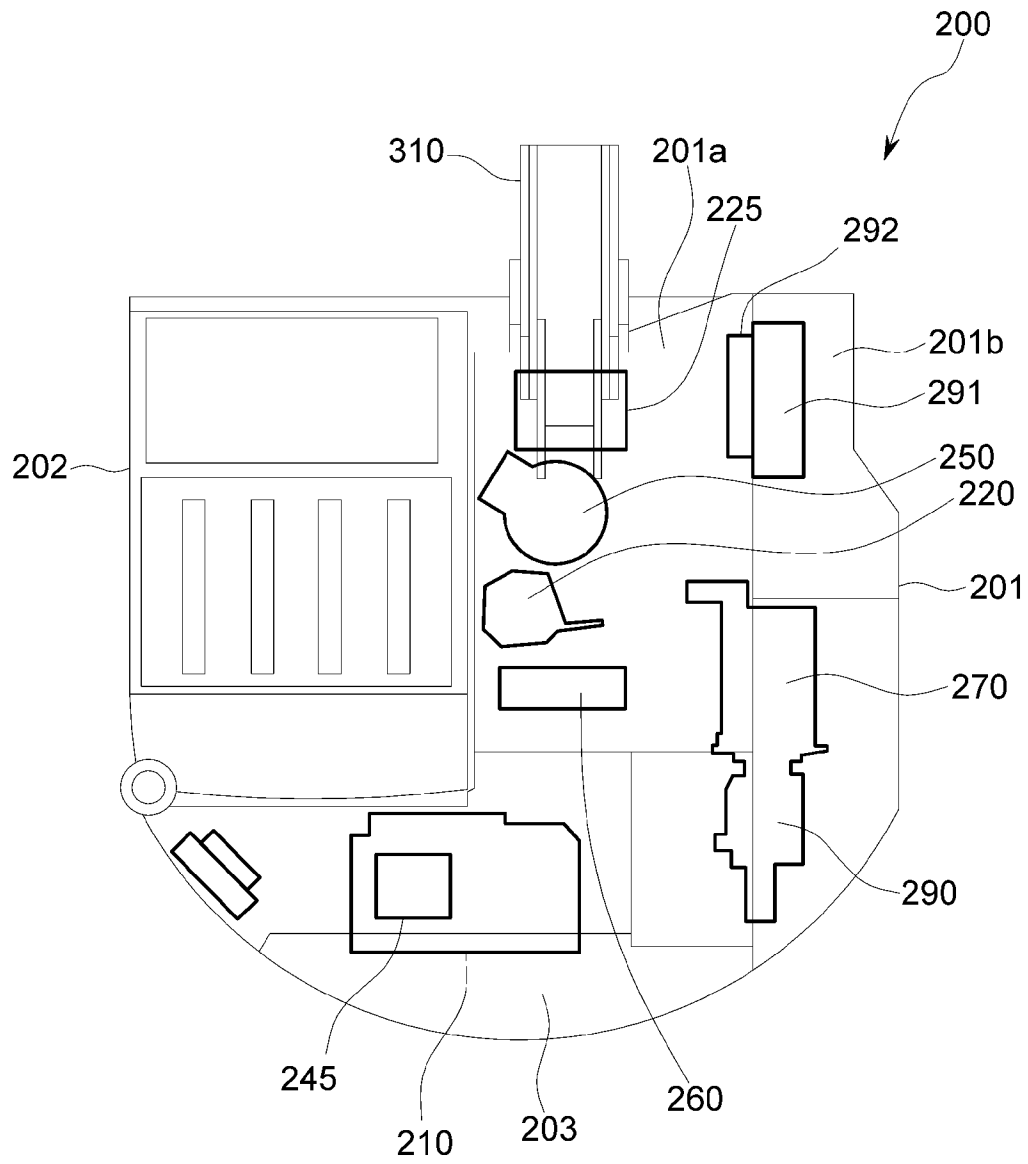
[도2]



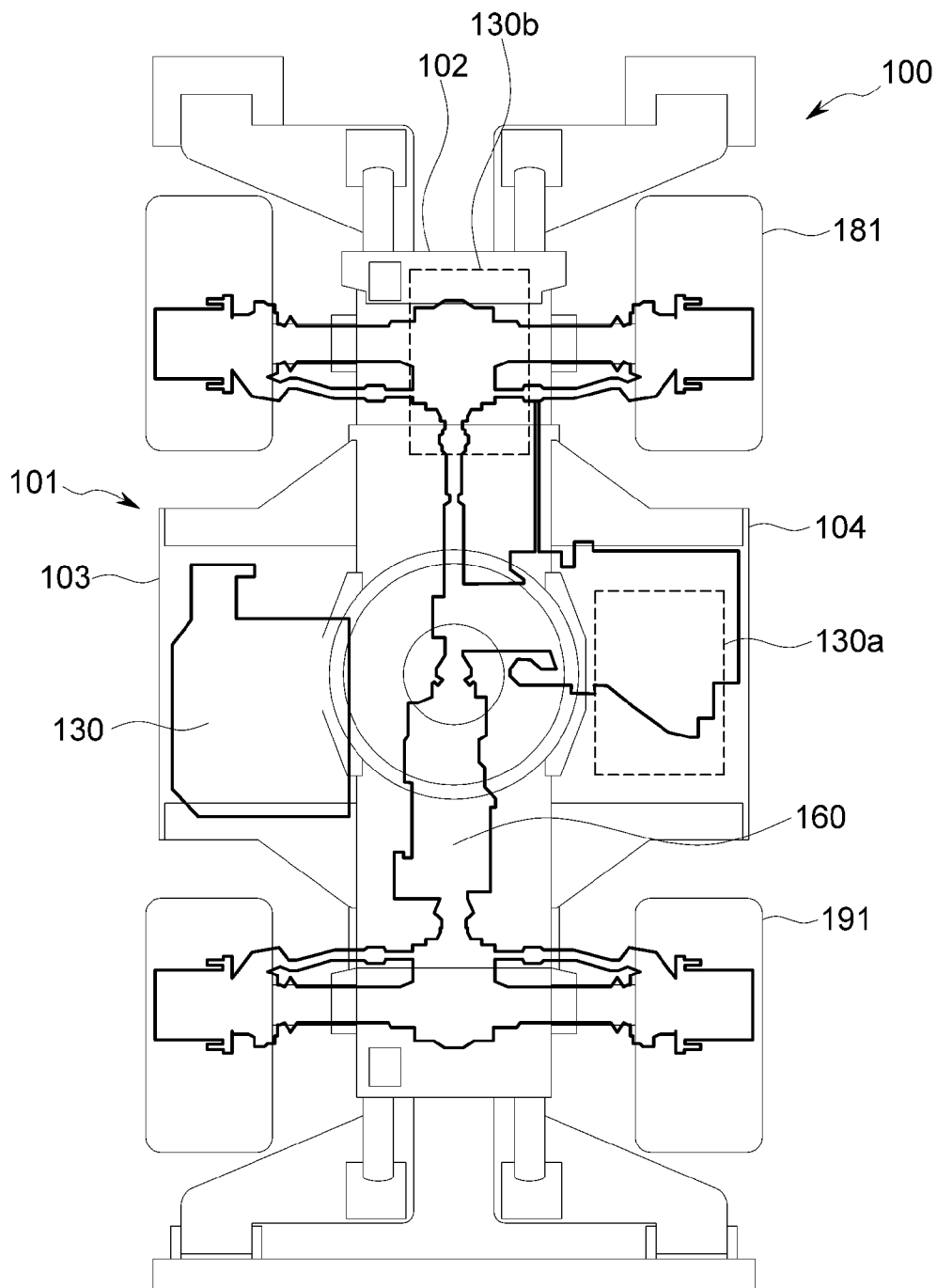
[도3]



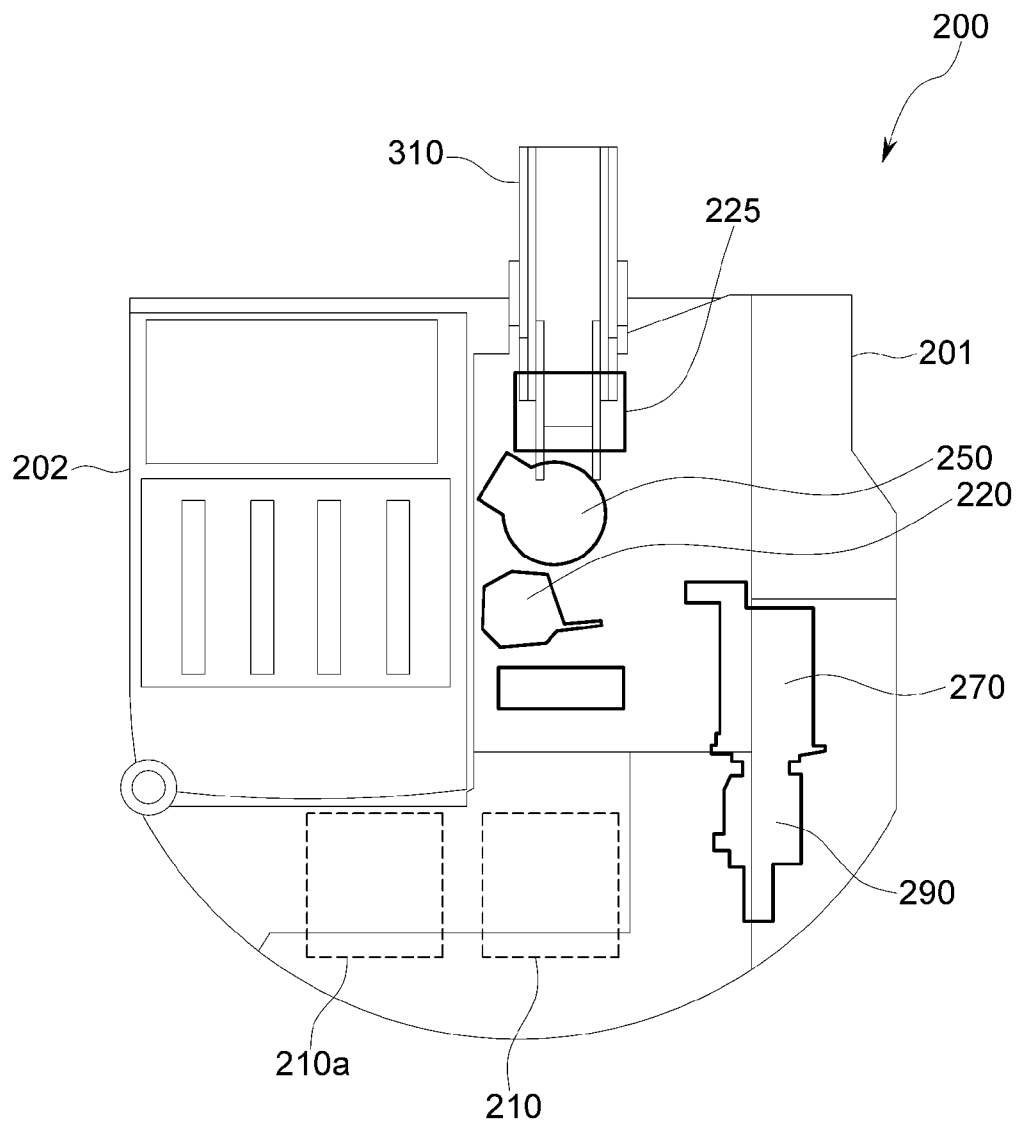
[도4]



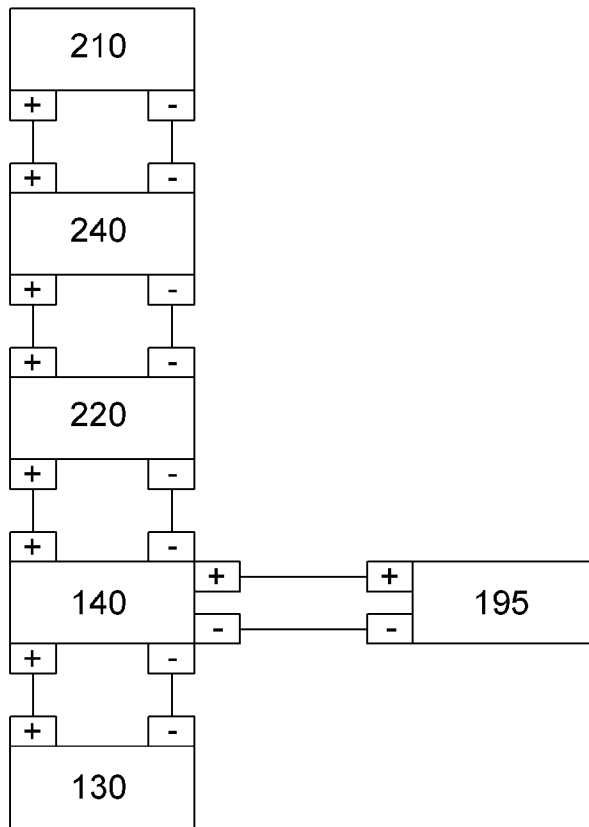
[도5]



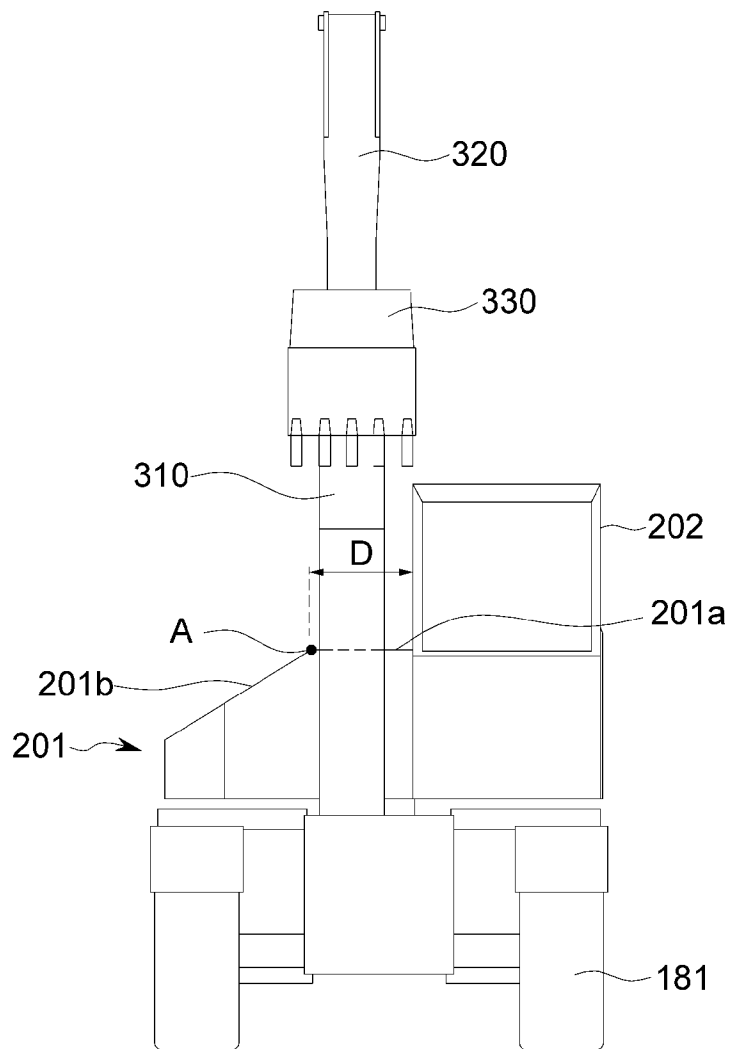
[도6]



[도7]



[도9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/015501

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E02F 9/20(2006.01)i; **E02F 9/08**(2006.01)i; **E02F 9/22**(2006.01)i; **B60L 50/51**(2019.01)i; **B60L 50/53**(2019.01)i;
B60K 1/04(2006.01)i; **B60K 6/20**(2007.10)i; **B60K 17/04**(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 1/04(2006.01); B60R 16/02(2006.01); B62D 55/10(2006.01); E02F 9/00(2006.01);
E02F 9/08(2006.01); F15B 11/00(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: 하부 주행체(lower driving body), 상부 선회체(upper swing body), 배터리(battery), 엔진(engine), 발전기(generator)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2016-0052390 A (JC BAMFORD EXCAVATORS LIMITED) 12 May 2016 (2016-05-12) See paragraphs [0073]-[0079], [0085], [0114] and [0121]-[0130] and figures 1-4.	1-4,8,12-14
Y		5-7,9-11
Y	JP 2004-098728 A (HITACHI CONSTR. MACH. CO., LTD.) 02 April 2004 (2004-04-02) See paragraphs [0032]-[0033], [0039] and [0044] and figures 1, 7, 10 and 13.	5-7,9-11
A	JP 2001-012404 A (KOBELCO STEEL LTD. et al.) 16 January 2001 (2001-01-16) See paragraph [0017] and figure 1.	1-14
A	JP 07-166578 A (HITACHI CONSTR. MACH. CO., LTD.) 27 June 1995 (1995-06-27) See paragraph [0007] and figures 1-2.	1-14



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

01 February 2024

Date of mailing of the international search report

01 February 2024

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/KR2023/015501

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-289181 A (SUMITOMO (SHI) CONSTRUCTION MACHINERY MANUFACTURING CO., LTD.) 20 October 2005 (2005-10-20) See claim 1 and figures 1-2.	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2023/015501

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2016-0052390	A	12 May 2016	CN	105569104	A	11 May 2016
				EP	3015603	A1	04 May 2016
				GB	2531764	A	04 May 2016
				JP	2016-089614	A	23 May 2016
				US	2016-0122971	A1	05 May 2016
				US	9850640	B2	26 December 2017

JP	2004-098728	A	02 April 2004	None			

JP	2001-012404	A	16 January 2001	JP	3828679	B2	04 October 2006

JP	07-166578	A	27 June 1995	None			

JP	2005-289181	A	20 October 2005	None			

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

E02F 9/20(2006.01)i; E02F 9/08(2006.01)i; E02F 9/22(2006.01)i; B60L 50/51(2019.01)i; B60L 50/53(2019.01)i;
B60K 1/04(2006.01)i; B60K 6/20(2007.10)i; B60K 17/04(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

E02F 9/20(2006.01); B60K 1/04(2006.01); B60R 16/02(2006.01); B62D 55/10(2006.01); E02F 9/00(2006.01);
E02F 9/08(2006.01); F15B 11/00(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: 하부 주행체(lower driving body), 상부 선회체(upper swing body), 배터리
(battery), 엔진(engine), 발전기(generator)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2016-0052390 A (제이씨 뎀포드 엑스카베이터즈 리미티드) 2016.05.12 단락 [0073]-[0079], [0085], [0114], [0121]-[0130] 및 도면 1-4	1-4,8,12-14
Y		5-7,9-11
Y	JP 2004-098728 A (HITACHI CONSTR. MACH. CO., LTD.) 2004.04.02 단락 [0032]-[0033], [0039], [0044] 및 도면 1, 7, 10, 13	5-7,9-11
A	JP 2001-012404 A (KOBELCO STEEL LTD. 등) 2001.01.16 단락 [0017] 및 도면 1	1-14
A	JP 07-166578 A (HITACHI CONSTR. MACH. CO., LTD.) 1995.06.27 단락 [0007] 및 도면 1-2	1-14
A	JP 2005-289181 A (SUMITOMO (SHI) CONSTRUCTION MACHINERY MANUFACTURING CO., LTD.) 2005.10.20 청구항 1 및 도면 1-2	1-14

☐ 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

2024년02월01일(01.02.2024)

국제조사보고서 발송일

2024년02월01일(01.02.2024)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

박태욱

전화번호 +82-42-481-3405

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2016-0052390 A	2016/05/12	CN 105569104 A	2016/05/11
		EP 3015603 A1	2016/05/04
		GB 2531764 A	2016/05/04
		JP 2016-089614 A	2016/05/23
		US 2016-0122971 A1	2016/05/05
		US 9850640 B2	2017/12/26
JP 2004-098728 A	2004/04/02	없음	
JP 2001-012404 A	2001/01/16	JP 3828679 B2	2006/10/04
JP 07-166578 A	1995/06/27	없음	
JP 2005-289181 A	2005/10/20	없음	