



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년06월14일
(11) 등록번호 10-1747466
(24) 등록일자 2017년06월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02F 9/20 (2006.01) E02F 9/22 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7010368
(22) 출원일자(국제) 2011년05월20일
심사청구일자 2016년03월25일
(85) 번역문제출일자 2012년04월23일
(65) 공개번호 10-2013-0088001
(43) 공개일자 2013년08월07일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2011/061689
(87) 국제공개번호 WO 2011/148877
국제공개일자 2011년12월01일
(30) 우선권주장
JP-P-2010-120797 2010년05월26일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020040045299 A
KR1020040012539 A
JP2007062506 A

(73) 특허권자
가부시키가이샤 히다치 겐키 티에라
일본국 시가켄 고카시 미나쿠치쵸 사사가오카 1-2
(72) 발명자
요시다 하지메
일본 3000013 이바라끼켄 쓰쯔우라시 간다쓰마찌
650반찌 히다찌 겐키 가부시키가이샤 쓰쯔우라 고
오쵸오 지메끼자이산부 내
이시이 하지메
일본 3000013 이바라끼켄 쓰쯔우라시 간다쓰마찌
650반찌 히다찌 겐키 가부시키가이샤 쓰쯔우라 고
오쵸오 지메끼자이산부 내
(74) 대리인
장수길, 성재동

전체 청구항 수 : 총 4 항

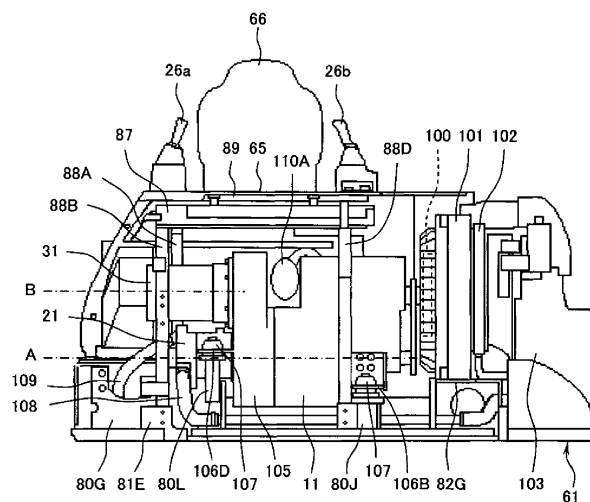
심사관 : 이강엽

(54) 발명의 명칭 하이브리드식 건설 기계

(57) 요약

후방 초소선회형(超小旋回型)이나 초소선회형의 건설 기계라도 하이브리드화를 용이하게 실현할 수 있는 하이브리드식 건설 기계를 제공한다. 엔진(11)과, 입력축(21a)이 엔진(11)의 출력축(11a)과 동축 접속된 유압 펌프(21)와, 회전축(31a)이 기어 기구(6)를 통해 엔진(11)의 출력축(11a) 및 유압 펌프(21)의 입력축(21a)에 접속된 발전·전동기(31)와, 발전·전동기(31)에 대해 전력의 수수를 행하는 배터리(33)를 구비한 후방 초소선회형의 하이브리드식 미니 서블이며, 발전·전동기(31)는, 최하부가 유압 펌프(21)의 입력축(21a)의 축심보다 상측에 위치하는 연직 방향 위치에, 상방에서 본 경우에 유압 펌프(21)와 오버랩하는 수평 방향 위치에 배치한다.

대표도 - 도19



명세서

청구범위

청구항 1

하부 주행체(50)와, 상기 하부 주행체(50) 상에 선회 가능하게 설치한 상부 선회체(60)와, 상기 상부 선회체(60)에 부양 가능하게 설치한 작업기(71)와, 주행용 유압 모터(24a)를 포함하는 복수의 유압 액추에이터(24a 내지 24h)와, 엔진(11)과, 입력축(21a)이 상기 엔진(11)의 출력축(11a)과 동축 접속되고, 상기 복수의 유압 액추에이터(24a 내지 24h)에 압유를 공급하는 유압 펌프(21)와, 회전축(31a)이 기어 기구(6)를 통해 상기 엔진(11)의 출력축(11a) 및 상기 유압 펌프(21)의 입력축(21a)에 접속된 발전·전동기(31)와, 상기 발전·전동기(31)에 대해 전력의 수수를 행하는 축전 장치(33)를 구비하고,

상기 상부 선회체(60)는, 그 하부 기초 구조를 이루는 선회 프레임(61)과, 상기 선회 프레임(61) 상의 후단부에 설치되고, 상기 선회 프레임(61) 상에 배치된 상기 엔진(11)의 후방측을 덮는 카운터 웨이트(63)와, 상기 선회 프레임(61) 상에 설치되고, 운전자의 발판이 되는 바닥판(84) 및 상기 바닥판(84)의 후방부로부터 상승되고 후방측으로 돌출되어 상기 엔진(11)의 전방측 및 상측을 덮는 운전석 받침대(85)를 갖는 플로어 부재(65)와, 상기 선회 프레임(61) 상에 상기 엔진(11) 등을 걸치도록 설치되고, 상기 플로어 부재(65)의 후방부를 지지하는 서포트 부재(69)를 구비한 후방 초소선회형 혹은 초소선회형의 하이브리드식 건설 기계이며,

상기 발전·전동기(31)는, 최하부가 상기 유압 펌프(21)의 입력축(21a)의 축심보다 상측에 위치하는 연직 방향 위치에, 상방에서 본 경우에 상기 유압 펌프(21)와 오버랩하는 수평 방향 위치에 배치한 것을 특징으로 하는 하이브리드식 건설 기계.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 주행용 유압 모터(24a)를 저속 대용량 모드와 고속 소용량 모드로 전환 지시 가능한 주행 속도 전환 스위치(41)와,

상기 주행 속도 전환 스위치(41)로 고속 소용량 모드가 지시되고 또한 주행용의 조작 장치(25)가 조작된 운전 상태인 주행 고속 시에, 상기 축전 장치(33)로부터의 전력에 의해 상기 발전·전동기(31)를 구동하여 전동기로써 작동시키고, 상기 엔진(11)의 출력 토크 부족분을 보충하도록 제어하는 제어 장치(46)를 구비하고,

상기 엔진(11)의 출력 마력은, 상기 주행 고속 시에 상기 유압 펌프(21)에 필요하게 되는 유압 마력을 조달할 수 없는 크기의 설정으로 한 것을 특징으로 하는 하이브리드식 건설 기계.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 엔진(11)에 장착되어, 상기 기어 기구(6)를 수납하는 동시에, 상기 유압 펌프(21) 및 상기 발전·전동기(31)를 지지하는 기어 박스(105)를 구비하고,

복수의 지지 브래킷(106A 내지 106D)을 상기 엔진(11) 및 상기 기어 박스(105)에 설치하고,

상기 기어 박스(105)를 통하여 상기 엔진(11), 상기 유압 펌프(21) 및 상기 발전·전동기(31)가 일체적으로 구성된 파워 유닛은, 상기 복수의 지지 브래킷(106A 내지 106D)을 통해 상기 선회 프레임(61) 상에 장착한 것을 특징으로 하는 하이브리드식 건설 기계.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 발전·전동기(31)는, 상기 기어 박스(105)에 설치한 상기 지지 브래킷(106C, 106D) 등과 간섭하지 않도록, 후방에서 본 경우에 상기 유압 펌프(21)와 오버랩하지 않는 연직 방향 위치에 배치한 것을 특징으로 하는 하이브리드식 건설 기계.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은, 엔진 및 유압 펌프에 접속한 발전·전동기를 구비한 하이브리드식 건설 기계에 관한 것으로, 특히, 후방 초소선회형이나 초소선회형의 하이브리드식 건설 기계에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 건설 기계의 하나인 유압 셔블은, 일반적으로, 하부 주행체와, 이 하부 주행체 상에 선회 가능하게 설치한 상부 선회체와, 이 상부 선회체에 부양 가능하게 설치되고, 붐, 아암 및 버킷을 포함하는 다관절형의 작업기를 구비하고 있다. 이 유압 셔블의 유압 구동 장치는, 예를 들어, 엔진에 의해 구동하는 유압 펌프와, 이 유압 펌프로부터의 압유에 의해 구동하는 복수의 유압 액추에이터(상세하게는, 주행용 유압 모터, 붐용 유압 실린더, 아암용 유압 실린더 및 버킷용 유압 실린더 등)와, 조작 장치의 조작에 따라서 유압 펌프로부터 유압 액추에이터에의 압유의 흐름을 제어하는 컨트롤 밸브를 구비하고 있다.
- [0003] 엔진식의 유압 셔블은, 유압 펌프의 동력원으로서 엔진만을 탑재하고 있다. 이 엔진식 유압 셔블에 있어서는, 좁은 작업 현장에서의 작업에 적합한 것이며, 후방 초소선회형이나 초소선회형이라고 불리는 것이 알려져 있다(예를 들어, 특허 문헌 1 및 2 참조). 특허 문헌 1에 기재된 후방 초소선회형의 미니 셔블에 있어서는, 작업기가 스윙 포스트를 통해 상부 선회체의 전방부에 연결되어 있고, 상부 선회체의 후단부의 선회 반경이 하부 주행체의 전체 폭에 거의 들어가도록 구성되어 있다. 특허 문헌 2에 기재된 초소선회형의 미니 셔블에 있어서는, 작업기가 상부 선회체의 선회 중심 부근에 연결되어 있고, 작업기를 구비한 상부 선회체가 하부 주행체의 전체 폭에 거의 들어가 선회할 수 있도록 구성되어 있다.
- [0004] 특허 문헌 1 및 2에 기재된 미니 셔블에 있어서는, 상부 선회체는, 그 하부 기초 구조를 이루는 선회 프레임과, 이 선회 프레임 상의 후단부에 설치되고, 선회 프레임 상에 배치된 엔진의 후방측을 덮는 카운터 웨이트와, 선회 프레임 상의 전후 방향 거의 전체 길이에 걸쳐 설치되고, 운전자의 발판이 되는 바닥판 및 이 바닥판의 후방부로부터 상승되고 후방측으로 돌출되어 엔진의 전방측 및 상측을 덮는 운전석 받침대를 갖는 플로어 부재와, 선회 프레임 상에 엔진 등을 걸치도록 설치되고, 플로어 부재의 후방부를 지지하는 서포트 부재(지지 부재)를 구비하고 있다. 즉, 상부 선회체의 수평 방향의 치수가 제한되어 있는 점으로부터, 플로어 부재 상에 운전실을 형성하고, 이 운전실에 대해 플로어 부재의 운전석 받침대로 이격하여(바뀌 말하면, 플로어 부재의 후방부 하측에 인입되도록) 엔진실(기계실)을 형성하고, 이 엔진실에 엔진 등을 배치하고 있다.
- [0005] 엔진은, 좌우 방향으로 연장되도록 횡치 상태로 배치되고, 지지 브래킷 및 방진 마운트를 통해 지지되어 있다. 엔진의 출력축의 좌측 단부는 유압 펌프의 입력축이 동축 접속되어 있고, 유압 펌프가 엔진에 대하여 일체가 되도록 장착되어 있다. 또한, 엔진의 출력축의 우측 단부는 동력 전달 기구(상세하게는, 폴리 및 팬 벨트 등)를 통해 냉각 팬의 회전축이 접속되어 있고, 냉각 팬의 우측에는 라디에이터나 오일 쿨러 등의 열 교환기가 배치되어 있다. 또한, 열 교환기 등의 전방측(바뀌 말하면, 플로어 부재의 우측)에는 연료 탱크나 작동유 탱크 등의 탱크류가 배치되어 있다. 또한, 플로어 부재의 바닥판의 하측에는 컨트롤 밸브(제어 밸브 유닛)가 배치되어 있다.
- [0006] 그런데, 최근, 연비의 향상, 배기 가스 특성의 개선 및 소음의 저감 등의 관점에서, 발전·전동기(회전 전기 기기)를 탑재한 하이브리드식 유압 셔블이 제창되어 있다(예를 들어, 특허 문헌 3 참조). 특허 문헌 3에 기재된 하이브리드식 유압 셔블에 있어서는, 발전·전동기는, 그 회전축이 기어 기구를 통해 엔진의 출력축 및 유압 펌프의 입력축에 접속되어 있고, 엔진의 동력에 의해 구동하여 발전하는 발전기의 기능 및 배터리의 전력에 의해 구동하여 유압 펌프의 보조 동력원이 되는 전동기의 기능을 겸비하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 일본 특허 출원 공개 제2006-2478호 공보
(특허문헌 0002) 일본 특허 출원 공개 제2007-56627호 공보

(특허문헌 0003) 일본 특허 출원 공개 제2001-173024호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 상기 종래의 하이브리드식 유압 서블은, 운전 질량 6톤 이상의 중형이나 대형의 유압 서블이거나, 혹은 운전 질량 6톤 미만의 미니 서블이어도 표준기형으로 불리는 것이며, 상부 선회체의 선회 반경이 큰 유압 서블을 대상으로 하여, 선회 프레임 상에 엔진, 유압 펌프 및 발전·전동기로 이루어지는 파워 유닛을 탑재하는 것이 용이하였다. 그러나, 후방 초소선회형이나 초소선회형의 미니 서블이며, 상부 선회체의 선회 반경이 작은 유압 서블에서는, 전술한 파워 유닛을 탑재하는 것이 곤란해진다. 즉, 상부 선회체의 좌우 방향(폭 방향)의 치수가 제한되므로, 엔진, 유압 펌프 및 발전·전동기를 좌우 방향으로 직렬 배치(직렬 접속)하는 것이 곤란하다. 또한, 상부 선회체의 전후 방향(길이 방향)의 치수가 제한되므로, 엔진에 대하여 유압 펌프 및 발전·전동기를 전후로 병렬 배치(병렬 접속)하는 것이 곤란하다. 그로 인해, 하이브리드화를 실현하는 것이 용이하지는 않았다.
- [0009] 또한, 후방 초소선회형이나 초소선회형의 하이브리드식 유압 서블은, 본래이면 전용 기종(바뀌 말하면, 후방 초소선회형이나 초소선회형의 엔진식 유압 서블과는 전혀 다른 것)으로서 개발하는 것이 바람직하다. 그러나, 빠른 시기에 하이브리드식 유압 서블을 시장에 제공하기 위해서는, 현재의 후방 초소선회형이나 초소선회형의 엔진식 유압 서블을 활용하여, 하이브리드화가 용이해지도록 기기를 배치하는 것이 바람직하다. 그렇게 하면, 개발 비용이나 제조 비용을 저감할 뿐만 아니라, 기존의 엔진식 유압 서블로부터의 개조를 용이하게 행할 수 있기 때문이다.
- [0010] 본 발명은, 상기 사항을 감안하여 이루어진 것이며, 그 목적은, 후방 초소선회형이나 초소선회형의 건설 기계라도 하이브리드화를 용이하게 실현할 수 있는 하이브리드식 건설 기계를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] (1) 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명은, 하부 주행체와, 상기 하부 주행체 상에 선회 가능하게 설치한 상부 선회체와, 상기 상부 선회체에 부양 가능하게 설치한 작업기와, 주행용 유압 모터를 포함하는 복수의 유압 액추에이터와, 엔진과, 입력축이 상기 엔진의 출력축과 동축 접속되고, 상기 복수의 유압 액추에이터에 압유를 공급하는 유압 펌프와, 회전축이 기어 기구를 통해 상기 엔진의 출력축 및 상기 유압 펌프의 입력축에 접속된 발전·전동기와, 상기 발전·전동기에 대해 전력의 수수를 행하는 축전 장치를 구비하고, 상기 상부 선회체는, 그 하부 기초 구조를 이루는 선회 프레임과, 상기 선회 프레임 상의 후단부에 설치되고, 상기 선회 프레임 상에 배치된 상기 엔진의 후방측을 덮는 카운터 웨이트와, 상기 선회 프레임 상에 설치되고, 운전자의 발판이 되는 바닥판 및 상기 바닥판의 후방부로부터 상승되고 후방측으로 돌출되어 상기 엔진의 전방측 및 상측을 덮는 운전석 받침대를 갖는 플로어 부재와, 상기 선회 프레임 상에 상기 엔진 등을 걸치도록 설치되고, 상기 플로어 부재의 후방부를 지지하는 서포트 부재를 구비한 후방 초소선회형 혹은 초소선회형의 하이브리드식 건설 기계이며, 상기 발전·전동기는, 최하부가 상기 유압 펌프의 입력축의 중심보다 상측에 위치하는 연직 방향 위치에, 상방에서 본 경우에 상기 유압 펌프와 오버랩하는 수평 방향 위치에 배치한다.
- [0012] 후방 초소선회형 혹은 초소선회형의 엔진식 건설 기계(즉, 유압 펌프의 동력원으로서 엔진만을 탑재한 건설 기계)에서는, 상부 선회체의 후단부 혹은 전체의 선회 반경이 하부 주행체의 전체 폭에 거의 들어가도록 구성되고, 또한 플로어 부재의 후방부를 지지하는 서포트 부재가 엔진을 걸치도록 설치되어 있기 때문에, 유압 펌프의 상측에 데드 스페이스가 생긴다(또한, 예를 들어 특허 문헌 2에서는, 유압 펌프의 상측의 스페이스의 일부는, 배기 머플러 등의 배치 스페이스로 되어 있음). 따라서, 본 발명의 하이브리드식 건설 기계(즉, 엔진 및 유압 펌프에 접속된 발전·전동기를 탑재한 건설 기계)에서는, 후방 초소선회형 혹은 초소선회형의 엔진식 건설 기계를 베이스로 하고, 전술한 유압 펌프의 상측의 스페이스를 유효하게 이용하여 발전·전동기를 배치한다. 상세하게 설명하면, 발전·전동기는, 최하부가 유압 펌프의 입력축보다 상측에 위치하는 연직 방향 위치에, 상방에서 본 경우에 유압 펌프와 오버랩하는 수평 방향 위치에 배치한다. 또한, 본 발명의 하이브리드식 건설 기계에서는, 발전·전동기가 유압 펌프를 어시스트 구동하므로, 엔진식 건설 기계와 비교하여, 엔진의 출력 마력을 작게 하여 엔진 및 그 보조 기기(예를 들어 배기 머플러 등)를 소형화하는 것이 가능하다. 이에 의해, 기어 기구의 배치 스페이스를 확보하는 것이 가능해지고, 또한 유압 펌프의 상측의 스페이스 즉 발전·전동기의 배치 스페이스를 확실하게 확보하는 것이 가능해진다. 따라서, 후방 초소선회형 혹은 초소선회형의 엔진식 건설 기

계를 베이스로 하여 하이브리드화하는 경우에, 선회 프레임 상의 다른 기기(상세하게는, 예를 들어 열 교환기나 탱크류 등)의 배치를 동일하게 할 수 있다. 또한, 파워 유닛에 관해서도, 엔진식 건설 기계와 마찬가지로, 엔진의 출력축과 유압 펌프의 입력축을 동축 접속하므로, 유압 펌프의 배치를 동일하게 하는 것이 가능하며, 유압 펌프에 접속되는 유압 배관을 공통화하는 것이 가능해진다. 이상과 같이 하여, 본 발명에 있어서는, 후방 초소선회형이나 초소선회형의 건설 기계라도 하이브리드화를 용이하게 실현할 수 있다.

[0013] (2) 상기 (1)에 있어서, 바람직하게는, 상기 주행용 유압 모터를 저속 대용량 모드와 고속 소용량 모드로 전환하여 지시 가능한 주행 속도 전환 스위치와, 상기 주행 속도 전환 스위치로 고속 소용량 모드가 지시되고 또한 주행용의 조작 장치가 조작된 운전 상태인 주행 고속 시에, 상기 축전 장치로부터의 전력에 의해 상기 발전·전동기를 구동하여 전동기로서 작동시키고, 상기 엔진의 출력 토크 부족분을 보충하도록 제어하는 제어 장치를 구비하고, 상기 엔진의 출력 마력은, 상기 주행 고속 시에 상기 유압 펌프에 필요하게 되는 유압 마력을 조달할 수 없는 크기의 설정으로 한다.

[0014] (3) 상기 (2)에 있어서, 바람직하게는, 상기 엔진에 장착되어, 상기 기어 기구를 수납하는 동시에, 상기 유압 펌프 및 상기 발전·전동기를 지지하는 기어 박스를 구비하고, 복수의 지지 브래킷을 상기 엔진 및 상기 기어 박스에 설치하고, 상기 기어 박스를 통하여 상기 엔진, 상기 유압 펌프 및 상기 발전·전동기가 일체적으로 구성된 파워 유닛은, 상기 복수의 지지 브래킷을 통해 상기 선회 프레임 상에서 지지된다.

[0015] 엔진식 건설 기계에서는, 일반적으로, 복수의 지지 브래킷을 엔진에만 설치하고 있고, 엔진 및 유압 펌프가 일체적으로 구성된 파워 유닛은, 상기 복수의 지지 브래킷을 통해 선회 프레임 상에서 지지되어 있다. 한편, 본 발명의 하이브리드식 건설 기계에서는, 상기 (2)와 같이, 엔진식 건설 기계와 비교하여, 엔진의 출력 마력을 작게 하여 엔진을 소형화하고 있다. 그로 인해, 가령, 복수의 지지 브래킷을 엔진에만 설치하면, 지지 브래킷의 배치(즉, 파워 유닛의 지지 위치)가 엔진식 건설 기계와는 다르게 된다. 따라서, 복수의 지지 브래킷을 엔진 및 기어 박스에 설치함으로써, 파워 유닛의 지지 위치를 엔진식 건설 기계와 동일하게 하는 것이 가능하며, 선회 프레임의 공통화를 도모하는 것이 가능하다. 이에 의해, 개발 비용이나 제조 비용을 저감할 뿐만 아니라, 기존의 엔진식 유압 셔블로부터의 개조를 용이하게 행하는 것이 가능해진다.

[0016] (4) 상기 (3)에 있어서, 바람직하게는, 상기 발전·전동기는, 상기 기어 박스에 설치한 상기 지지 브래킷 등과 간섭하지 않도록, 후방에서 본 경우에 상기 유압 펌프와 오버랩하지 않는 연직 방향 위치에 배치한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 따르면, 후방 초소선회형이나 초소선회형의 건설 기계라도 하이브리드화를 용이하게 실현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태의 하이브리드식 미니 셔블에 있어서의 구동 시스템의 구성을 나타내는 개략도이다.

도 2는 좌우의 주행용 유압 모터에 관한 유압 회로의 상세를 주행 속도 전환 전자기 밸브와 함께 나타내는 도면이다.

도 3은 펌프 레귤레이터의 토크 제어부의 상세를 나타내는 도면이다.

도 4는 펌프 레귤레이터의 토크 제어부의 기능을 도시하는 펌프 토크 특성도이다.

도 5a, 도 5b는 비교예의 엔진식 미니 셔블에 있어서의 엔진 출력 마력의 제한값과 유압 펌프의 PQ 특성(마력 특성)과 출력 사용 범위의 관계를 나타내는 도면 및 엔진 출력 마력 특성과 출력 사용 범위의 관계를 나타내는 도면이다.

도 6a, 도 6b는 본 발명의 일 실시 형태의 하이브리드식 미니 셔블에 있어서의 엔진 출력 마력의 제한값과 유압 펌프의 PQ 특성(마력 특성)과 출력 사용 범위의 관계를 나타내는 도면 및 엔진 출력 마력 특성과 출력 사용 범위의 관계를 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시 형태의 하이브리드식 미니 셔블의 외관을 나타내는 측면도로, 운전실 유닛의 틸트 다운 상태를 도시하는 도면이다.

도 8은 본 발명의 일 실시 형태의 하이브리드식 미니 셔블의 외관을 나타내는 평면도이다.

도 9는 본 발명의 일 실시 형태에 있어서의 선회 프레임의 구조를 나타내는 상면도이다.

도 10은 본 발명의 일 실시 형태에 있어서의 선회 프레임의 구조를 나타내는 사시도이다.

도 11은 본 발명의 일 실시 형태에 있어서의 운전실 유닛의 구조를 나타내는 사시도이다.

도 12는 본 발명의 일 실시 형태에 있어서의 운전실 유닛을 구성하는 플로어 부재의 구조를 나타내는 사시도이다.

도 13은 본 발명의 일 실시 형태에 있어서의 서포트 부재의 구조를 나타내는 사시도이다.

도 14는 본 발명의 일 실시 형태에 있어서의 틸팅 보유 지지 기구의 구조를 나타내는 사시도이다.

도 15는 본 발명의 일 실시 형태의 하이브리드식 미니 셔블의 외관을 나타내는 측면도로, 운전실 유닛의 틸팅 상태를 도시하는 도면이다.

도 16은 본 발명의 일 실시 형태에 있어서의 선회 프레임 상의 기기 배치를 설명하기 위한 평면도로, 선회 프레임 상의 플로어 부재의 배치를 도시하는 도면이다.

도 17은 본 발명의 일 실시 형태에 있어서의 선회 프레임 상의 기기 배치를 나타내는 평면도로, 도 16으로부터 플로어 부재, 서포트 부재 및 외장 커버 등을 제거한 상태를 도시하는 도면이다.

도 18은 본 발명의 일 실시 형태에 있어서의 선회 프레임 상의 기기 배치를 나타내는 측면도이다.

도 19는 도 18 중 단면 XIX-XIX에 의한 후방측 단면도이다.

도 20은 비교예의 엔진식 미니 셔블에 있어서의 선회 프레임 상의 기기 배치를 나타내는 평면도이다.

도 21은 비교예의 엔진식 미니 셔블에 있어서의 선회 프레임 상의 기기 배치를 나타내는 후방측 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 본 발명의 일 실시 형태를, 도면을 참조하면서 설명한다. 본 실시 형태는, 하이브리드식의 건설 기계의 일례로서 미니 셔블에 적용한 것이다.
- [0020] 우선, 본 실시 형태의 하이브리드식 미니 셔블에 있어서의 구동 시스템에 대해서 설명한다.
- [0021] 도 1은, 본 실시 형태의 하이브리드식 미니 셔블에 있어서의 구동 시스템의 구성을 나타내는 개략도이다.
- [0022] 이 도 1에 있어서, 참조 부호 1은 엔진계이고, 참조 부호 2는 유압계이고, 참조 부호 3은 발전 전동계이고, 참조 부호 4는 제어계이다.
- [0023] 엔진계(1)는, 디젤 엔진(11)과, 엔진 컨트롤 다이얼(12)과, 엔진 컨트롤러(13)와, 전자 거버너(14)를 구비하고 있다.
- [0024] 엔진(11)은, 후술하는 바와 같이, 엔진식 미니 셔블에 탑재하는 것보다 다운사이징한(출력이 작은) 것이다. 엔진 컨트롤 다이얼(12)은, 오퍼레이터의 조작에 의해 엔진의 목표 회전수를 지시한다. 엔진 컨트롤러(13)는, 엔진 컨트롤 다이얼(12)로부터의 목표 회전수 신호를 입력하고, 소정의 연산 처리를 행하여 목표 연료 분사량을 구하고, 전자 거버너(14)를 제어함으로써 엔진의 각 기통에 분사되는 연료 분사량을 제어하고, 엔진 출력 토크와 회전수를 제어한다. 또한, 엔진 컨트롤러(13)는, 엔진 부하율을 연산하고, 엔진 부하율 정보를 생성한다. 엔진 부하율은, 예를 들어, 최대 연료 분사량에 대한 목표 연료 분사량의 비율을 연산함으로써 구해진다.
- [0025] 유압계(2)는, 유압 펌프(21)와, 파일럿 펌프(22)와, 컨트롤 밸브(23)와, 복수의 유압 액추에이터[상세하게는, 예를 들어, 좌우의 주행용 유압 모터(24a, 24b)와, 붐용 유압 실린더(24c), 아암용 유압 실린더(24d), 버킷용 유압 실린더(24e), 선회용 유압 모터(24f), 스윙용 유압 실린더(24g) 및 블레이드용 유압 실린더(24h) 등. 단, 선회용 유압 모터(24f)는, 선회용 전동 모터 대신이어도 됨]와, 복수의 조작 장치(25, 26)를 구비하고 있다. 또한, 조작 장치(25)는 좌우의 주행용의 조작 장치를 대표한 것이고, 조작 장치(26)는 주행 이외의 조작 장치를 대표한 것이다.
- [0026] 유압 펌프(21)의 입력축(21a)은 엔진(11)의 출력축(11a)과 동축 접속되어 있고, 유압 펌프(21) 및 파일럿 펌프(22)는 엔진(11)에 의해 구동된다. 가변 용량형의 유압 펌프(21)는, 배기 용적 가변 기구(예를 들어 경사판)(21b)와, 배기 용적 가변 기구(21b)의 틸팅 위치를 조정하여 유압 펌프의 용량을 제어하는 펌프 레귤레이터

(27)를 구비하고 있다. 컨트롤 밸브(23)는, 상세를 도시하지 않지만, 복수의 유압 액추에이터(24a 내지 24h)에 대응하는 복수의 메인 스톱을 내장하고, 이들의 메인 스톱이 조작 장치(25, 26)로부터 출력되는 유압 신호(조작 파일럿압)에 의해 전환 조작된다. 이에 의해, 복수의 메인 스톱을 통하여 유압 펌프(21)로부터의 압유가 복수의 유압 액추에이터(24a 내지 24h)에 공급되고, 각각의 피구동체를 구동한다.

[0027] 발전 전동계(3)는, 발전·전동기(31)와, 인버터(32)와, 배터리(축전 장치)(33)와, 배터리 컨트롤러(34)와, 조작 패널(35)을 구비하고 있다.

[0028] 발전·전동기(31)의 회전축(31a)은, 대경 기어(6a) 및 소경 기어(6b)로 이루어지는 기어 기구(6)를 통하여 엔진(11)의 출력축(11a) 및 유압 펌프(21)의 입력축(21a)에 접속되어 있다. 그리고, 예를 들어 엔진(11)에 잉여 토크가 있는 경우에, 발전·전동기(31)는, 그 잉여 토크에 의해 구동되어 발전기로서 작동한다. 발전·전동기(31)가 발생한 전력은 인버터(32)를 통하여 배터리(33)에 축전된다. 한편, 예를 들어 배터리(33)의 축전량이 규정값 이상이고 또한 유압 펌프(21)를 어시스트 구동할 필요가 있는 경우에, 발전·전동기(31)는, 인버터(32)를 통하여 배터리(33)의 전력이 공급되고, 전동기로서 작동한다. 배터리 컨트롤러(34)는 배터리(33)의 축전량을 감시하고, 조작 패널(35)은 그 축전량에 관계되는 정보(축전 정보)를 표시한다.

[0029] 제어계(4)는, 주행 속도 전환 스위치(41)와, 주행의 조작 파일럿압 센서(42)와, 주행 이외의 조작 파일럿압 센서(43)와, 토크 제어 전자기 밸브(44)와, 주행 속도 전환 전자기 밸브(45)와, 차체 컨트롤러(46)(제어 장치)를 구비하고 있다.

[0030] 차체 컨트롤러(46)는, 주행 속도 전환 스위치(41), 조작 파일럿압 센서(42, 43), 토크 제어 전자기 밸브(44) 및 주행 속도 전환 전자기 밸브(45)와 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 차체 컨트롤러(46)는, 인버터(32), 배터리 컨트롤러(34) 및 엔진 컨트롤러(13)도 전기적으로 접속되어 있다. 그리고, 차체 컨트롤러(46)는, 주행 속도 전환 스위치(41)의 지시 신호, 조작 파일럿압 센서(42, 43)의 검출 신호, 배터리 컨트롤러(34)의 축전 정보 및 엔진 컨트롤러(13)의 엔진 부하율 정보를 입력하고, 소정의 연산 처리를 행하고, 인버터(32), 토크 제어 전자기 밸브(44) 및 주행 속도 전환 전자기 밸브(45)에 제어 신호를 출력한다.

[0031] 도 2는, 좌우의 주행용 유압 모터(24a, 24b)에 관계되는 유압 회로의 상세를, 주행 속도 전환 전자기 밸브(45)와 함께 나타내는 도면이다.

[0032] 이 도 2에 있어서, 참조 부호 23a, 23b는 컨트롤 밸브(23)에 내장된 좌우의 주행용의 메인 스톱을 나타내고 있고, 이들 메인 스톱(23a, 23b)은, 주행용의 조작 장치(25)로부터 출력되는 유압 신호(조작 파일럿압)에 의해 전환 조작된다. 이에 의해, 메인 스톱(23a, 23b)을 통하여 유압 펌프(21)로부터의 압유가 좌우의 주행용 유압 모터(24a, 24b)에 공급되고, 좌우의 구동륜을 구동한다.

[0033] 가변 용량형의 주행용 유압 모터(24a)는, 배기 용적 가변 기구(경사판)(24a1)와, 배기 용적 가변 기구(24a1)를 구동하는 제어 피스톤(24a2)을 구비하고 있고, 제어 피스톤(24a2)의 일측에는 수압부(24a3)가 형성되고, 그 반대측에는 스프링(24a4)이 배치되어 있다. 마찬가지로, 가변 용량형의 주행용 유압 모터(24b)는, 배기 용적 가변 기구(경사판)(24b1)와, 배기 용적 가변 기구(24b1)를 구동하는 제어 피스톤(24b2)을 구비하고 있고, 제어 피스톤(24b2)의 일측에는 수압부(24b3)가 형성되고, 그 반대측에는 스프링(24b4)이 배치되어 있다.

[0034] 그리고, 예를 들어 주행 속도 전환 전자기 밸브(45)가 도시한 OFF 위치에 있을 때, 제어 피스톤(24a2)의 수압부(24a3) 및 제어 피스톤(24b)의 수압부(24b3)는 탱크에 연통한다. 이에 의해, 제어 피스톤(24a2, 24b2)은 스프링(24a4, 24b4)의 힘으로 눌러서 도시한 위치에 있고, 배기 용적 가변 기구(24a1, 24b1)는 대 틸팅 위치(대용량 위치)에 보유 지지된다. 이 대 틸팅 위치에서는, 주행용 유압 모터(24a, 24b)는 저속 회전이 가능하고, 주행 저속에 적합한 상태가 된다. 이 상태를, 주행용 유압 모터(24a, 24b)의 저속 대용량 모드라고 칭한다.

[0035] 한편, 예를 들어 주행 속도 전환 전자기 밸브(45)가 ON 위치로 전환되면, 제어 피스톤(24a2)의 수압부(24a3) 및 제어 피스톤(24b2)의 수압부(24b3)에 제어 압력으로 하여 파일럿 펌프(22)의 토출 압력이 유도된다. 이에 의해, 제어 피스톤(24a2, 24b2)이 작동되어, 배기 용적 가변 기구(24a1, 24b1)는 대 틸팅 위치(대용량 위치)로부터 소 틸팅 위치(소용량 위치)로 전환된다. 이 소 틸팅 위치에서는, 유압 모터(24a, 24b)는 고속 회전이 가능하고, 주행 고속에 적합한 상태가 된다. 이 상태를, 주행용 유압 모터(24a, 24b)의 고속 소용량 모드라고 칭한다. 또한, 파일럿 펌프(22)의 토출 압력은 파일럿 릴리프 밸브(28)에 의해 일정한 값(예를 들어 4MPa)으로 유지되고 있다.

[0036] 도 3은, 펌프 레귤레이터(27)의 토크 제어부의 상세를, 토크 제어 전자기 밸브(44)와 함께 나타내는 도면[단,

편의상, 기어 기구(6)를 도시하고 있지 않음]이다.

- [0037] 펌프 레귤레이터(27)는, 복수의 조작 장치(25, 26)의 조작량에 기초하는 요구 유량에 따른 유량을 토출하도록 유압 펌프(21)의 배기 용적 가변 기구(21b)의 틸팅 위치를 제어하는(따라서 유압 펌프의 용량을 제어하는) LS 제어부 등의 요구 유량 응답 제어부(도시하지 않음)와, 유압 펌프(21)의 최대 흡수 토크를 미리 정해진 값을 초과하지 않도록 유압 펌프(21)의 토출 압력에 따라서 유압 펌프(21)의 배기 용적 가변 기구(21a)의 최대 틸팅 위치를 제어하는(따라서 유압 펌프의 최대 용량을 제어하는) 토크 제어부(도 3 참조)를 갖고 있다.
- [0038] 펌프 레귤레이터(27)의 토크 제어부는, 유압 펌프(21)의 배기 용적 가변 기구(21b)에 작동적으로 연결된 제어 스톱(27a)과, 이 제어 스톱(27a)에 대하여 유압 펌프(21)의 용량 증가 방향으로 작용하는 제1 스프링(27b) 및 제2 스프링(27c)과, 스톱(27a)에 대하여 유압 펌프(21)의 용량 감소 방향으로 작용하는 제1 수압부(27d) 및 제2 수압부(27e)로 구성되어 있다. 제1 수압부(27d)에는 유압 펌프(21)의 토출 압력이 파일럿 라인(27f)을 통하여 도입되고, 제2 수압부(27e)에는 토크 제어 전자기 밸브(44)로부터의 제어 압력이 제어 유로(27g)를 통하여 도입된다.
- [0039] 제1 스프링(27b) 및 제2 스프링(27c)은, 유압 펌프(21)의 최대 흡수 토크를 설정하는 것이다. 제1 스프링(27b)은 제2 스프링(27c)보다도 길고, 제어 스톱(27a)이 도시한 초기 위치에 있을 때에는 제1 스프링(27b)만이 제어 스톱(27a)에 작용하여, 제어 스톱(27a)을 도시한 우측 방향으로 가압한다. 제어 스톱(27a)이 도시한 좌측 방향으로 어느 정도 이동하면 제2 스프링(27c)도 제어 스톱(27a)에 작용하여, 제1 스프링(27b) 및 제2 스프링(27c)의 양쪽이 제어 스톱(27a)을 도시한 우측 방향으로 가압한다.
- [0040] 제2 수압부(27e)는, 유압 펌프(21)의 최대 흡수 토크를 조정하는[감(減)토크 제어하는] 것이다. 즉, 예를 들어 토크 제어 전자기 밸브(44)가 도시한 OFF 위치에 있을 때, 펌프 레귤레이터(27)의 제2 수압부(27e)는 탱크에 연통한다. 한편, 예를 들어 토크 제어 전자기 밸브(44)가 ON 위치로 전환되면, 펌프 레귤레이터(27)의 제2 수압부(27e)에 제어 압력으로서 파일럿 펌프(22)의 토출 압력이 유도된다. 이에 의해, 감토크 제어가 행해진다(상세한 것은 후술).
- [0041] 도 4는, 펌프 레귤레이터(27)의 토크 제어부의 기능을 도시하는 펌프 토크 특성도이고, 횡축은 유압 펌프(21)의 토출 압력을 나타내고, 종축은 유압 펌프(21)의 용량을 나타내고 있다.
- [0042] 이 도 4에 있어서, 2개의 직선(실선) TP1, TP2로 이루어지는 절곡선은, 제1 스프링(27b) 및 제2 스프링(27c)에 의해 설정되는 최대 흡수 토크 특성이다. 2개의 직선(1점 쇄선) TP3, TP4로 이루어지는 절곡선은, 토크 제어 전자기 밸브(44)로부터의 제어 압력에 의해 감토크 제어된 최대 흡수 토크 특성이다. 곡선 TEL은, 엔진(11)의 최대 출력 토크 TEmax를 기준으로 하여, 그것보다도 소정의 여유분만큼 작아지도록 설정된 엔진(11)의 제한 토크이다.
- [0043] 토크 제어 전자기 밸브(44)가 전술한 도 3에 도시하는 OFF 위치에 있을 때, 펌프 레귤레이터(27)의 제2 수압부(27e)는 탱크에 연통하고, 최대 흡수 토크 특성은 제1 스프링(27b) 및 제2 스프링(27c)에 의해 직선 TP1, TP2로 이루어지는 절곡선과 같이 설정된다. 이 경우, 유압 펌프(21)의 토출 압력의 상승 시에 토출 압력이 제1 값 P1을 초과하기 전에는, 유압 펌프(21)의 토출 압력이 유도되는 제1 수압부(27d)의 유압력은 제1 스프링(27b)의 가압력보다 작고, 유압 펌프(21)의 최대 용량은 qmax로 유지된다. 즉, 유압 펌프(21)의 용량은, 요구 유량 응답 제어부의 제어에 의해 qmax까지 상승할 수 있다. 유압 펌프(21)의 토출 압력이 더 상승되어 제1 값 P1을 초과하면, 유압 펌프(21)의 토출 압력이 유도되는 제1 수압부(27d)의 유압력은 제1 스프링(27b)의 가압력보다 커지고, 제어 스톱(27a)은 전술한 도 3 중 좌측 방향으로 이동하여, 유압 펌프(21)의 최대 용량은 절곡선의 직선 TP1을 따라서 감소한다. 이에 의해, 요구 유량 응답 제어부에 의해 제어되는 유압 펌프(21)의 용량은 직선 TP1이 규정하는 최대 용량 이하로 제한되고, 유압 펌프(21)의 흡수 토크(펌프 토출 압력과 용량의 곱)는 엔진(11)의 제한 토크 TEL을 초과하지 않도록 제어된다.
- [0044] 유압 펌프(21)의 토출 압력이 더 상승되어 제2 값 P2를 초과하면, 제어 스톱(27a)은 제2 스프링(27c)도 작용한다. 이에 의해, 유압 펌프(21)의 토출 압력의 상승량에 대한 제어 스톱(27a)의 이동량의 비율[유압 펌프(21)의 용량의 감소 비율]은 감소하고, 유압 펌프(21)의 최대 용량은 직선 TP1보다도 기울기가 작은 직선 TP2를 따라서 감소한다. 이 경우도, 유압 펌프(21)의 흡수 토크는 엔진(11)의 제한 토크 TEL을 초과하지 않도록 제어된다. 유압 펌프(21)의 토출 압력이 메인 릴리프 밸브(29)의 설정 압력에 도달하면, 그 이상 유압 펌프(21)의 토출 압력의 상승은 저지된다.
- [0045] 한편, 토크 제어 전자기 밸브(44)가 ON 위치로 전환되면, 제2 수압부(27e)에 제어 압력이 유도되고, 제어 스톱

(27a)에는 제2 수압부(27e)의 유압력이 제1 및 제2 스프링(27b, 27c)의 가압력에 대항하여 작용한다. 이에 의해 제1 스프링(27b) 및 제2 스프링(27c)에 의한 최대 흡수 토크의 설정은, 제2 수압부(27e)의 유압력의 분만큼 감소하도록 조정되고, 최대 흡수 토크 특성은, 직선 TP1, TP2로 이루어지는 절곡선으로부터 직선 TP3, TP4로 이루어지는 절곡선으로 시프트한다. 그 결과, 유압 펌프(21)의 토출 압력의 상승 시에, 유압 펌프(21)의 최대 용량은 직선 TP3, TP4로 이루어지는 절곡선을 따라서 감소한다. 이때의 유압 펌프(21)의 최대 흡수 토크(펌프 토출 압력과 최대 용량의 곱)는 직선 TP1, TP2일 때의 최대 흡수 토크에 비해 작아지고, 엔진(11)의 잉여 토크가 강제적으로 만들어 내어진다. 이와 같은 제어를 감토크 제어라고 한다.

[0046] 다음에, 엔진(11)의 출력 마력의 설정에 대해서, 비교예를 사용하면서 설명한다.

[0047] 도 5의 (a)는, 비교예로서 엔진식 미니 서블에 있어서의 엔진 출력 마력의 제한값과 유압 펌프의 PQ 특성(마력 특성)과 출력 사용 범위의 관계를 나타내는 도면이며, 도 5의 (b)는, 동일 미니 서블의 엔진 출력 마력 특성과 출력 사용 범위의 관계를 나타내는 도면이다. 도 5의 (a)의 횡축은 유압 펌프의 토출 압력을 나타내고, 종축은 유압 펌프의 토출 용량을 나타내고 있다. 도 5의 (b)의 횡축은 엔진의 회전수를 나타내고, 종축은 엔진의 출력 마력을 나타내고 있다.

[0048] 유압 펌프의 PQ 특성이란, 어떤 최대 흡수 토크 특성을 갖는 유압 펌프를 엔진으로 구동하여 회전시키고, 작업을 행하였을 때에 얻어지는 유압 펌프의 출력 마력 특성이다. 도 5의 (a)에 도시하는 유압 펌프의 PQ 특성은, 전술한 도 4에 도시한 최대 흡수 토크 특성을 갖는 유압 펌프(21)의 경우의 것이며, 또한 엔진 회전수가 정격 최대 회전수에 있는 경우의 것이다. 도 5의 (a)에 도시하는 엔진 출력 마력의 제한값과 도 5의 (b)에 도시하는 엔진 출력 마력 특성도, 마찬가지로, 엔진 회전수가 정격 최대 회전수에 있는 경우의 것이다.

[0049] 엔진식 미니 서블의 작업 상태로서, 주행 고속과 주행 저속과 통상 작업을 생각한다. 도 5의 (a) 및 도 5의 (b) 중, A는 주행 고속 시의 출력 사용 범위, B는 주행 저속 시의 출력 사용 범위, C는 통상 작업 시의 출력 사용 범위를 나타내고 있다. 여기서, 주행 고속이란, 주행용 유압 모터(24a, 24b)가 고속 소용량 모드에 있고 또한 주행용의 조작 장치(25)가 조작되어 주행하고 있는 상태를 말한다. 주행 저속이란, 주행용 유압 모터(24a, 24b)가 저속 대용량 모드에 있고 또한 주행용의 조작 장치(25)가 조작되어 주행하고 있는 상태를 말한다. 통상 작업이란, 주행 이외의 조작 장치(26)[특히, 붐용 유압 실린더(24c), 아암용 유압 실린더(24d), 버킷용 유압 실린더(24e) 및 선회용 모터 중 어느 하나에 관계되는 조작 장치]가 조작되어 작업을 행하고 있는 상태를 말한다.

[0050] 도면 중, HELc는 엔진 출력 마력의 제한값이며, HEmaxc는 엔진의 최대 출력 마력이다. 엔진 출력 마력의 제한값 HELc는, 엔진의 최대 출력 마력 HEmaxc보다도 소정의 여유분만큼 작아지도록 설정되어 있다. 상세하게 설명하면, 주행 고속 시에는 스피드(유량)가 필요하기 때문에, 그때의 유압 펌프(21)의 출력이 가장 크고, 엔진 출력 마력의 제한값 HELc는, 이 주행 고속 시의 유압 펌프(21)의 출력 사용 범위 A에 대하여 어느 정도의 여유 X1을 갖게 하여 설정되어 있다.

[0051] 그러나, 전술한 도 4에 도시하는 바와 같이 펌프 레귤레이터(27)의 최대 흡수 토크 특성은 제1 스프링(27b) 및 제2 스프링(27c)에 의해 직선 TP1, TP2로 이루어지는 절곡선과 같이 설정되어 있고, 도 5의 (a)에 도시하는 유압 펌프(21)의 PQ 특성 D도 절곡선 형상으로 된다. 그 때문에, 통상 작업 시에서는 엔진 출력 마력의 제한값 HELc에 대하여 유압 펌프(21)의 출력 사용 범위 C가 X2로 크게 떨어져, 지나치게 여유가 있는 상태로 된다. 이것은, 엔진 출력 마력을 완전히 사용하고 있지 않은 것을 의미한다.

[0052] 도 6의 (a)는, 본 실시 형태의 하이브리드식 미니 서블에 있어서의 엔진 출력 마력과 유압 펌프의 PQ 특성(마력 특성)과 출력 사용 범위의 관계를 나타내는 도면이고, 도 6의 (b)는, 동일 미니 서블의 엔진 출력 마력 특성과 출력 사용 범위의 관계를 나타내는 도면이다.

[0053] 본 실시 형태의 하이브리드식 미니 서블에서는, 엔진(11)의 최대 출력 마력 HEmaxe를, 비교예의 엔진식 미니 서블에 있어서의 엔진 최대 출력 마력 HEmaxc[전술한 도 5의 (b) 참조]보다도 작게 하고, 엔진 출력 마력의 제한값 HELe를, 유압 펌프(21)의 PQ 특성 D에 의해 근접한 설정으로 한다. 다시 말하면, 엔진(11)의 최대 출력 마력 HEmaxe를, 통상 작업 및 주행 저속 시에(바꿔 말하면, 주행 고속 시 이외의 운전 상태에서는) 유압 펌프(21)에 필요하게 되는 유압 마력을 조달할 수 있고, 주행 고속 시에 유압 펌프(21)에 필요하게 되는 유압 마력을 조달할 수 없는 크기의 설정으로 한다. 통상 작업 시의 출력 사용 범위 C는, 유압 펌프(21)의 PQ 특성 D의 굽힘 선형 형상의 오목부에 의해 발생하는 여유 X3을 이용하여 확보한다.

[0054] 그리고, 주행 고속 시에는, 배터리(33)로부터의 전력에 의해 발전·전동기(31)를 전동기로서 작동시켜 출력 어시스트를 행한다. 도 6의 (a) 및 도 6의 (b)의 점선 HELe+HM은 엔진 출력 마력 HELe와 전동기 출력 마력 HM의

합계의 출력 마력이다.

- [0055] 이와 같이 엔진(11)의 출력 마력을 엔진식 미니 셔블에 탑재하는 경우보다도 작게 하고, 엔진 출력 마력의 제한 값 HELe를 유압 펌프(21)의 PQ 특성 D에 근접시킴으로써, 엔진(11)의 출력 마력을 완전히 사용할 수 있게 되어, 엔진(11)을 다운사이징(작은 엔진)하는 것이 가능해진다. 엔진(11)을 다운사이징함으로써 저 연비화, 엔진(11)으로부터 배출되는 유해한 가스의 양의 저감 및 소음의 저감이 가능해진다. 또한, 엔진(11)의 보조 기기의 소형화 혹은 간략화가 가능해지고, 엔진(11)의 다운사이징화에 의한 비용 저감과 아울러 엔진의 제작 비용을 저감할 수 있어, 기계 전체의 가격을 싸게 할 수 있다.
- [0056] 또한, 엔진(11)의 출력대에 의해서는 배출 가스 후 처리 장치(가스 정화 장치)를 없애는 것이 가능하고, 기계 전체의 가격을 더 싸게 할 수 있다. 즉, 현재의 작업 기계(오프 로드차)에 대한 배출 가스 규제는, 출력 19kW 이상의 엔진을 탑재한 차량에 대하여 적용되고, 출력 19kW 미만의 엔진을 탑재한 차량은 적용 외로 되어 있다. 본 실시 형태에서는, 엔진(11)을, 바람직하게는, 배기 가스 규제 적용 외의 출력인 19kW 미만의 엔진, 예를 들어 출력 18kW의 엔진으로 한다. 이와 같이 엔진 출력을 19kW 미만으로 함으로써, 고가이고 복잡한 배출 가스 후 처리 장치를 탑재할 필요가 없어져, 기계 전체의 가격을 크게 내릴 수 있다.
- [0057] 또한, 본 실시 형태의 하이브리드식 미니 셔블에서는, 배터리(33)를 충전하기 위한 구조를 이하와 같이 하여 확보하고 있다.
- [0058] 차체 컨트롤러(46)는, 주행 속도 전환 스위치(41)의 지시 신호, 조작 파일럿압 센서(42)의 검출 신호 및 배터리 컨트롤러(34)의 충전 정보에 기초하여, 예를 들어 주행 속도 전환 스위치(41)가 주행 고속을 지시하고 또한 주행용의 조작 장치(25)가 조작되어 있을 때에 배터리(33)의 충전 상태가 충분하다(예를 들어 충전율이 30% 이상이다)고 판정한 경우, 주행 속도 전환 전자기 밸브(45)에 제어 신호를 출력하여, 주행용 유압 모터(24a, 24b)를 고속 소용량 모드로 제어한다(주행 고속). 또한, 이 주행 고속 시에, 발전·전동기(31)를 전동기로서 작동시켜 출력 어시스트를 행하게 한다. 한편, 예를 들어 주행 속도 전환 스위치(41)가 주행 고속을 지시하고 또한 주행용의 조작 장치(25)가 조작되어 있을 때에 배터리(33)의 충전 상태가 불충분하다(예를 들어 충전율이 30% 미만이다)고 판정한 경우, 주행 고속의 지시를 무효로 하여 주행용 유압 모터(24a, 24b)를 저속 대용량 모드로 제어하고(주행 저속), 배터리(33)의 충전을 행한다.
- [0059] 배터리(33)의 충전은, 배터리(33)의 충전 상태가 불충분하다고 판정한 경우에, 주행 고속 시 이외의 운전 상태로(상세하게는, 주행 저속 시, 통상 작업 시, 혹은 비 조작 중에) 행해지고, 예를 들어 충전율이 70%에 도달할 때까지 행해진다. 상세하게 설명하면, 예를 들어 조작 장치(25, 26)가 조작되어 있지 않은 비 조작 중이라고 판정한 경우, 또는, 예를 들어 주행 저속 시 혹은 통상 작업 시이며 엔진(11)의 부하율 정보에 기초하여 엔진(11)에 잉여 토크가 있다(예를 들어 엔진 부하율이 70% 이하이다)고 판정한 경우는, 감토크 제어를 행하지 않고, 배터리(33)의 충전을 행한다. 한편, 예를 들어 주행 저속 시 혹은 통상 작업 시이며 엔진(11)에 잉여 토크가 없다(예를 들어 엔진 부하율이 70%를 초과한다)고 판정한 경우는, 토크 제어 전자기 밸브(44)에 제어 신호를 출력하여 감토크 제어를 행한다. 즉, 최대 흡수 토크 특성을 직선 TP1, TP2로 이루어지는 절곡 곡선으로부터 직선 TP3, TP4로 이루어지는 절곡 곡선에 시프트하고(전술한 도 4 참조), PQ 특성을 D로부터 Dr로 시프트한다(전술한 도 6 참조). 이 감토크 제어에 의해 유압 펌프(21)의 출력을 저하시켜 엔진(11)의 잉여 토크 내지는 잉여 마력을 강제적으로 만들어내고, 배터리(33)의 충전을 행한다.
- [0060] 다음에, 본 실시 형태의 하이브리드식 미니 셔블의 구조에 대해서 설명한다.
- [0061] 도 7은, 본 실시 형태의 하이브리드식 미니 셔블의 외관을 나타내는 측면도이고, 도 8은, 평면도[단, 편의상, 후술하는 스윙 포스트(70) 및 프론트 작업기(71)를 제거한 상태를 도시하는 평면도]이다. 또한, 이후, 미니 셔블이 도 7에 도시하는 상태에서 운전자가 운전석에 착좌한 경우에 있어서의 운전자의 전방측(도 7 중 좌측), 후방측(도 7 중 우측), 좌측(도 7 중 지면을 향하여 앞쪽), 우측(도 7 중 지면을 향하여 안쪽)을, 간단히 전방측, 후방측, 좌측, 우측이라고 칭한다.
- [0062] 도 7 및 도 8에 있어서, 하이브리드식 미니 셔블은, 크롤러식의 하부 주행체(50)와, 이 하부 주행체(50) 상에 선회 가능하게 설치한 상부 선회체(60)와, 이 상부 선회체(60)의 전방부에 스윙 포스트(70)를 통해 연결되고, 상하 방향으로 회전 가능(부양 가능)하게 설치한 프론트 작업기(71)를 구비하고 있다. 이 미니 셔블은, 후방 초소선회형이라고 불리는 것이며, 상부 선회체(60)의 후단부의 선회 반경 R[상세하게는, 도 8에 도시하는 바와 같이, 상부 선회체(60)가 선회 중심 O를 중심으로 하여 선회하였을 때에, 후술하는 카운터 웨이트(64)의 후방면이 나타내는 궤적의 반경 R]이 하부 주행체(50)의 폭 치수로 거의 들어가도록 구성되어 있다.

- [0063] 하부 주행체(50)는, 상방에서 보아 대략 H자 형상의 트랙 프레임(51)과, 이 트랙 프레임(51)의 좌우 양측의 후단부 근방에 회전 가능하게 지지된 좌우의 구동륜(52)과, 트랙 프레임(51)의 좌우 양측의 전단부 근방에 회전 가능하게 지지된 좌우의 종동륜(아이들러)(53)과, 좌우의 구동륜(52)과 종동륜(53)에서 권취된 좌우의 리대(크롤러)(54)를 구비하고 있고, 좌우의 주행용 유압 모터(24a, 24b)에 의해 좌우의 구동륜(52)이 회전하게 되어 있다. 트랙 프레임(52)의 전방측에는 배토(排土)용의 블레이드(55)가 상하 이동 가능하게 설치되어 있고, 이 블레이드(55)는 블레이드용 유압 실린더(24h)에 의해 상하 이동하도록 이루어져 있다. 트랙 프레임(51)의 중앙부에는 선회륜(56)이 설치되고, 이 선회륜(56)을 통해 상부 선회체(60)가 선회 가능하게 설치되어 있고, 상부 선회체(60)는 선회용 모터에 의해 선회하게 되어 있다.
- [0064] 스윙 포스트(70)는, 상부 선회체(60)의 전방부[상세하게는, 후술하는 선회 프레임(61)의 스윙 브래킷(80F)]에 수평 방향으로 회전 가능하게 설치되고, 스윙용 유압 실린더(24g)에 의해 수평 방향으로 회전하게 되어 있다. 이에 의해, 프론트 작업기(71)가 좌우로 스윙하게 되어 있다.
- [0065] 프론트 작업기(71)는, 스윙 포스트(70)에 상하 방향으로 회전 가능하게 연결된 붐(72)과, 이 붐(72)에 상하 방향으로 회전 가능하게 연결된 아암(73)과, 이 아암(73)에 상하 방향으로 회전 가능하게 연결된 버킷(어태치먼트)(74)을 구비하고 있다. 붐(72), 아암(73) 및 버킷(74)은, 붐용 유압 실린더(24c), 아암용 유압 실린더(24d) 및 버킷용 유압 실린더(24e)에 의해 상하 방향으로 회전하게 되어 있다.
- [0066] 상부 선회체(60)는, 그 하부 기초 구조를 이루는 선회 프레임(61)과, 이 선회 프레임(61) 상의 전방 좌측에 배치되고, 전방측을 지지점으로 하여 티핑 가능하게 설치한 운전실 유닛(62)과, 선회 프레임(61) 상의 후단부에 설치한 카운터 웨이트(63)와, 선회 프레임(61) 상의 운전실 유닛(62)의 주위나 카운터 웨이트(63)의 개구에 장착한 복수의 외장 커버(64)를 구비하고 있다.
- [0067] 도 9는, 선회 프레임(61)의 구조를 나타내는 상면도이고, 도 10은, 사시도이다.
- [0068] 이들 도 9 및 도 10에 있어서, 선회 프레임(61)은, 크게 구별하여, 센터 프레임(80)과, 이 센터 프레임(80)의 좌측(도 9 중 하측, 도 10 중 좌측)에 설치한 좌측 사이드 프레임(81)과, 센터 프레임(80)의 우측(도 9 중 상측, 도 10 중 우측)에 설치한 우측 사이드 프레임(82)으로 구성되어 있다.
- [0069] 센터 프레임(80)은, 바닥판(80A)과, 이 바닥판(80A) 상에 세워 설치되고 전후 방향으로 각각 연장되는 좌측의 전방 세로판(80B) 및 후방 세로판(80C)과 우측의 전방 세로판(80D) 및 후방 세로판(80E)과, 바닥판(80A) 및 전방 세로판(80B, 80D)의 전단부측에 접합된 스윙 브래킷(80F)과, 바닥판(80A)에 세워 설치되고 전방 세로판(80B, 80D)의 후단부와 후방 세로판(80C, 80E)의 전단부 사이에서 접합되고, 좌우 방향으로 연장되는[상세하게는, 좌우의 세로판 사이 및 좌측의 세로판과 좌측 사이드 프레임(81) 사이에서 연장되는] 가로판(80G)과, 바닥판(80A) 상에서 후방 세로판(80C, 80E)의 후단부측에 설치한 웨이트 지지부(80H)를 갖고 있다. 또한, 후방 세로판(81C, 81E) 사이에는, 전후 방향으로 이격하여 엔진 지지부(80I)와 지지 금속 부재(80J)가 설치되어 있다. 또한, 좌측의 후방 세로판(80C)의 좌측에는, 전후 방향으로 이격하여 지지 금속 부재(80K, 80L)가 설치되어 있다.
- [0070] 우측 사이드 프레임(82)은, 예를 들어 단면 D 형상의 파이프재를 사용하여 형성되어 있고, 스윙 브래킷(80F)의 우측에 접합되고 좌우 방향으로 연장되는 직선 형상의 전방 프레임(82A)과, 이 전방 프레임(82A)의 단부에 조인트(82B)를 통하여 연결된 원호 형상의 굽힘 프레임(82C)을 갖고 있다. 굽힘 프레임(82C)은, 중간부가 돌출 빔(82D)을 통하여 바닥판(80A)에 연결되고, 후단부가 연결 금속 부재(82E)를 통하여 바닥판(80A)에 연결되어 있다.
- [0071] 또한, 굽힘 프레임(82C)과 우측의 전방 세로판(80D) 사이에는, 돌출 빔(82D)의 전방측에 위치하여 장착판(82F)이 접합되고, 굽힘 프레임(82C)과 우측의 후방 세로판(80E) 사이에는, 돌출 빔(82D)의 후방측에 위치하여 장착판(82G)이 접합되어 있다. 장착판(82F, 82G)은, 스윙용 유압 실린더(24g)의 배치 공간을 확보하기 위해, 크랭크 형상으로 굴곡되어 있다.
- [0072] 좌측 사이드 프레임(81)은, 우측 사이드 프레임(82)과 마찬가지로, 예를 들어 단면 D 형상의 파이프재를 사용하여 형성되어 있고, 스윙 브래킷(80F)의 좌측에 접합되고 좌우 방향으로 연장되는 직선 형상의 전방 프레임(81A)과, 이 전방 프레임(81A)의 단부에 조인트(81B)를 통하여 연결된 원호 형상의 굽힘 프레임(81C)을 갖고 있다. 굽힘 프레임(81C)은, 중간부가 돌출 빔(81D) 및 가로판(80G)을 통하여 바닥판(80A)에 연결되고, 후단부가 연결 금속 부재(81E)를 통하여 바닥판(80A)에 연결되어 있다.
- [0073] 또한, 좌측 사이드 프레임(82)에 있어서의 조인트(82B)의 근방에는 다리판(81F)이 세워 설치되고, 스윙 브래킷

(80F)의 상부에는 장착 시트(80M)가 설치되어 있다. 그리고, 다리판(82F) 및 장착 시트(80M)로 지지되고 좌우 방향으로 연장되는 전방 지지판(81G)이 설치되어 있다. 이 전방 지지판(81G)은, 후술하는 힌지 기구(83)(도 12 참조)를 통해 운전실 유닛(62)의 전방부를 회전 가능하게 지지하고 있다.

[0074] 도 11은, 운전실 유닛(62)의 구조를 나타내는 사시도이다. 도 12는, 운전실 유닛(62)을 구성하는 플로어 부재의 구조를 나타내는 사시도이다.

[0075] 이들 도 11 및 도 12와 전술한 도 7 및 도 8에 있어서, 운전실 유닛(62)은, 선회 프레임(61) 상에 전방측을 지지점으로 하여 틸팅 가능하게 설치한 플로어 부재(65)와, 이 플로어 부재(65) 상에 설치한 운전석(66)과, 이 운전석(66)의 전방측에 설치되고, 하부 주행체(50)의 주행을 지시하는 조작 장치(25)와, 운전석(66)의 좌측에 설치되고, 상부 선회체(60)의 선회 및 아암(73)의 회전을 지시하는 십자(十字) 조작식의 조작 장치(26a)와, 운전석(66)의 우측에 설치되고, 버킷(74)의 회전 및 붐(72)의 회전을 지시하는 십자 조작식의 조작 장치(26b)와, 운전석(66)의 우측에 설치한 스위치 박스(67)와, 운전석(66) 등의 상방을 덮는 예를 들어 2기둥 캐노피(68)를 구비하고 있다.

[0076] 플로어 부재(65)는, 크게 구별하여, 운전자의 발판이 되는 바닥판(84)과, 이 바닥판(84)의 후방부로부터 상승되고 후방측으로 돌출된 운전석 받침대(85)와, 이 바닥판(84)의 우측에 상승한 우측면판(86)을 갖고 있다. 우측면판(86)의 상부에는, 후술하는 틸팅 보유 지지 기구(91)의 이동 부재(96)(도 14 참조)를 장착하기 위한 슬리브(86A)가 설치되어 있다.

[0077] 바닥판(84)의 전방부는, 주행용의 조작 장치(25) 등을 장착하기 위한 레버·페달 장착부(84A)로 되어 있다. 또한, 바닥판(84)의 전단부와 상술한 선회 프레임(61)의 전방 지지판(81G) 사이에 좌우의 힌지 기구(83)가 설치되어 있다. 힌지 기구(83)는, 선회 프레임(61)의 전방 지지판(81G)에 장착된 브래킷(83A)과, 바닥판(84)의 전단부에 설치된 브래킷(83B)과, 이들 브래킷(83A, 83B)을 회전 가능하게 연결하는 연결 핀(83C)과, 브래킷(83A)과 연결 핀 사이에 삽입된 고무(도시하지 않음)로 구성되어 있다.

[0078] 운전석 받침대(85)는, 바닥판(84)의 후방부로부터 수직으로 상승한 상승판부(85A)와, 이 상승판부(85A)의 상부로부터 후방측으로 연장되는 좌석 지지판부(85B)와, 이 좌석 지지판부(85B)의 후방부로부터 후방으로 경사지도록 상승한 배면판부(85C)와, 좌석 지지판부(85B) 및 배면판부(85C)의 우측에 위치하는 박스 장착판부(85D)와, 배면판부(85C) 및 박스 장착판부(85D)의 상부로부터 후방측으로 연장되는 건물 장착판부(85E)를 갖고 있다. 운전석 받침대(85)의 상승판부(85A)에는 전방부 받침대(111)가 장착되고, 이 전방부 받침대(111) 및 운전석 받침대(85)의 좌석 지지판부(85B)에 운전석(66)이 설치되어 있다. 또한, 운전석 받침대(85)의 박스 장착부(85D)에는 스위치 박스(67)가 장착되어 있다. 또한, 운전석 받침대(85)의 건물 장착판부(85E)에는 2기둥 캐노피(68)가 볼트 등을 사용하여 장착되어 있다.

[0079] 그리고, 플로어 부재(65)[즉, 운전실 유닛(62)]는 전방측의 힌지 기구(83)를 통해 틸팅 가능하게 하고 있고, 전술한 도 7에 도시하는 바와 같이 플로어 부재(65)[즉, 운전실 유닛(62)]의 후방부가 낮아진(틸트 다운) 상태에서는, 그 후방부[상세하게는, 건물 장착판부(85E)]가 서포트 부재(69) 등으로 지지되도록 되어 있다. 도 13은, 서포트 부재(69)의 구조를 나타내는 사시도이다.

[0080] 도 13에 있어서, 서포트 부재(69)는, 좌우 방향으로 연장되는 각통 형상의 받침대(87)와, 이 받침대(87)를 지지하는 좌측 전방 지주(88A), 좌측 후방 지주(88B), 우측 전방 지주(88C) 및 우측 후방 지주(88D)로 구성되어 있다. 이 서포트 부재(69)의 지주(88A 내지 88D)는, 선회 프레임(61) 상에 배치된 엔진(11)을 걸치도록 굴곡되어, 선회 프레임(61) 상에 장착되어 있다(후술하는 도 17 내지 도 19 등 참조). 상세하게는, 좌측 전방 지주(88A) 및 우측 전방 지주(88C)의 하단부가 선회 프레임(61)의 가로판(80G)의 전방면측에 볼트 등을 사용하여 장착되고, 좌측 후방 지주(88B)의 하단부가 선회 프레임(61)의 연결 금속 부재(81E)의 전방면측에 볼트 등을 사용하여 장착되고, 우측 후방 지주(88D)의 하단부가 선회 프레임(61)의 지지 금속 부재(80J)의 전방면측에 볼트 등을 사용하여 장착되어 있다.

[0081] 또한, 서포트 부재(68)의 받침대(87) 상에는, 좌우 방향으로 연장되는 적재대(89)(후술하는 도 19 참조)가 2개의 방진 마운트를 통해 장착되어 있다. 그리고, 틸트 다운 상태의 운전실 유닛(62)의 후방부[상세하게는, 상술한 플로어 부재(65)의 건물 장착판부(85E)]가 적재대(89) 상에서 지지되고, 또한 볼트 등을 사용하여 적재대(89)에 착탈 가능하게 고정되도록 되어 있다. 또한, 틸트 다운 상태의 운전실 유닛(62)의 후방부와 카운터 웨이트(63)의 상부의 간극을 막도록, 서포트 부재(68)의 받침대(87)의 후방측에는 단면 L자 형상의 금속 부재(도시하지 않음)를 통해 플레이트 커버(90)(후술하는 도 16 참조)가 장착되어 있다.

- [0082] 또한, 서포트 부재(68)의 우측 전방 지주(88C)의 경사면부(88C1)에는, 운전실 유닛(62)의 틸트 업 상태를 유지하기 위한 틸팅 보유 지지 기구(91)가 볼트 등을 사용하여 장착되어 있다. 도 14는, 틸팅 보유 지지 기구(91)의 구조를 나타내는 사시도이다.
- [0083] 도 14에 있어서, 틸팅 보유 지지 기구(91)는, 서포트 부재(69)의 우측 전방 지주(88C)의 경사면부(88C1)에 장착한 브래킷(92)과, 이 브래킷(92)에 연결 핀(93)을 통해 회전 가능하게 설치된 가이드 레일(94)과, 이 가이드 레일(94)에 회전 가능하게 설치된 나사 축(95)과, 이 나사 축(95)에 나사 결합된 이동 부재(96)로 구성되어 있다.
- [0084] 가이드 레일(94)은, 브래킷(92)에 연결 핀(93)을 통해 회전 가능하게 접속된 기단부(94A)와, 이 기단부(94A)로부터 평행하게 연장된 한 쌍의 레일부(94B)와, 이들 한 쌍의 레일부(94B)의 선단측을 연결한 선단부(94C)로 구성되어 있다.
- [0085] 나사 축(95)은, 가이드 레일(94)의 레일부(94B)의 간극에 배치되고, 그 선단측은 가이드 레일(94)의 선단부(94C)를 관통하면서, 선단부(94C)에 설치한 스러스트 베어링(도시하지 않음)에 의해 회전 가능하게 지지되어 있고, 기단부측은 가이드 레일(94)의 기단부(94A)로부터 소정의 간격만큼 이격되어 자유단부로 하고 있다. 또한, 가이드 레일(94)의 선단부(94C)로부터 돌출된 나사 축(95)의 선단부에는, 예를 들어 육각 형상의 공구 연결부(95A)가 접합되어 있다.
- [0086] 이동 부재(96)는, 가이드 레일(94)의 레일부(94B)의 간극보다 작은 직경 치수의 원기둥 형상 축체(96A)와, 레일부(94B)의 간극보다 큰 직경 치수의 플랜지부(96B)로 구성되어 있다. 이동 부재(96)의 축체(96A)에는, 직경 방향으로 관통한 나사 구멍이 형성되어 있고, 이 나사 구멍에 나사 축(95)이 나사 결합되어 있다. 또한, 이동 부재(96)의 축체(96A)의 단부가 플로어 부재(65)의 슬리브(66A)에 회전 가능하게 삽입 관통되고, 볼트로 빠짐 방지되어 있다.
- [0087] 그리고, 예를 들어 나사 축(95)의 공구 연결부(95A)에 렌치(wrench) 등의 공구를 연결하고, 이 공구를 사용하여 나사 축(95)을 회전시키면, 이동 부재(96)가 가이드 레일(94)의 레일부(94B)로 안내되면서 나사 축(95)의 축 방향으로 이동하고, 이 이동 부재(96)의 이동량에 따라서 플로어 부재(65)[즉, 운전실 유닛(62)]를 임의의 틸팅 각도로 틸팅시키는 동시에, 그 상태를 유지하게 되어 있다(도 15 참조).
- [0088] 다음에, 본 실시 형태의 가장 큰 특징인 선회 프레임(61) 상의 기기 배치에 대해서 설명한다.
- [0089] 도 16은, 본 실시 형태에 있어서의 선회 프레임(61) 상의 플로어 부재(65)의 배치를 도시하는 평면도이고, 도 17은, 도 16으로부터 플로어 부재(65), 서포트 부재(69) 및 외장 커버(64) 등을 제거하여 선회 프레임(61) 상의 기기 배치를 나타내는 평면도이다. 도 18은, 본 실시 형태에 있어서의 선회 프레임(61) 상의 기기 배치를 나타내는 측면도[단, 편의상, 외장 커버(64)를 제거한 상태를 도시하는 측면도]이고, 도 19는, 도 18 중 단면 XIX-XIX에 의한 후방측 단면도이다. 또한, 도 17에 있어서는, 서포트 부재(69)[상세하게는, 받침대(87), 좌측 전방 지주(88A), 좌측 후방 지주(88B), 우측 전방 지주(88C) 및 우측 후방 지주(88D)]를 2점 채선으로 나타내고 있다. 또한, 도 18 및 도 19에 있어서는, 엔진(11)의 출력축(11a) 및 유압 펌프(21)의 입력축(21a)의 중심 위치를 1점 채선 A로 나타내고, 발전·전동기(31)의 회전축(31a)의 중심 위치를 1점 채선 B로 나타내고 있다.
- [0090] 도 16 내지 도 19에 있어서, 선회 프레임(61) 상의 후방부이며 플로어 부재(65)의 운전석 받침대(85)와 카운터 웨이트(63) 사이에는 엔진실(기계실)이 형성되어 있고, 이 엔진실에 엔진(11) 등이 배치되어 있다. 즉, 플로어 부재(65)의 운전석 받침대(85)가 엔진(11)의 전방측 및 상측을 덮고, 카운터 웨이트(63)가 엔진(11)의 후방측을 덮도록 되어 있다.
- [0091] 엔진(11)은, 선회 프레임(61) 상의 후방 세로판(80C, 80E)의 사이에, 좌우 방향으로 연장되도록 횡치 상태로 배치되어 있다. 엔진(11)의 출력축(11a)의 우측 단부는 동력 전달 기구(상세하게는, 풀리나 팬 벨트 등)를 통해 냉각 팬(100)의 회전축에 접속되어 있고, 냉각 팬(100)의 우측[상세하게는, 선회 프레임(61)의 장착판(82G) 상]에는 라디에이터(101)나 오일 쿨러(102) 등이 배치되어 있다. 라디에이터(101)나 오일 쿨러(102) 등의 전방측[바꿔 말하면, 플로어 부재(65)의 우측]에는 연료 탱크(103)나 작동유 탱크(104) 등이 배치되어 있다. 도 17에 도시하지 않지만, 플로어 부재(65)의 바닥판(84)의 하측[상세하게는, 선회 프레임(61)의 돌출 빔(81D)의 전방측에 위치하는 언더 커버 상]에는, 컨트롤 밸브(23)가 배치되어 있다.
- [0092] 또한, 도 19 및 전술한 도 1에서 도시하는 바와 같이, 엔진(11)의 출력축(11a)의 좌측 단부는 유압 펌프(21)의 입력축(21a)과 동축 접속되고, 이들 엔진(11)의 출력축(11a) 및 유압 펌프(21)의 입력축(21a)과 발전·전동기(31)의 회전축(31a)이 기어 기구(6)를 통해 접속되어 있고, 이 기어 기구(6)를 수납하는 기어 박스(105)가 설치

되어 있다. 기어 박스(105)는, 우측 부분이 엔진(11)에 접속되는 동시에, 좌측 부분이 유압 펌프(21) 및 발전·전동기(31)를 지지하도록 구성되어 있다. 즉, 엔진(11), 유압 펌프(21) 및 발전·전동기(31)가 기어 박스(105)를 통하여 일체적으로 구성되어, 파워 유닛을 구성하고 있다.

[0093] 또한, 엔진(11)에는 전후 방향으로 이격하여 2개의 지지 브래킷(106A, 106B)이 설치되고, 기어 박스(105)에는 전후 방향으로 이격하여 2개의 지지 브래킷(106C, 106D)이 설치되어 있다. 지지 브래킷(106A)은 방진 마운트(107)를 통해 선회 프레임(61)의 엔진 지지부(80I)에 장착되고, 지지 브래킷(106B)은 방진 마운트(107)를 통해 선회 프레임(61)의 지지 금속 부재(80J)에 장착되어 있다. 또한, 지지 브래킷(106C)은 방진 마운트(107)를 통해 선회 프레임(61)의 지지 금속 부재(80K)에 장착되고, 지지 브래킷(106D)은 방진 마운트(107)를 통해 선회 프레임(61)의 지지 금속 부재(80L)에 장착되어 있다. 즉, 파워 유닛은, 지지 브래킷(106A 내지 106D) 및 방진 마운트(107)를 통해 선회 프레임(61) 상에서 지지되어 있다.

[0094] 그리고, 발전·전동기(31)는, 도 19에 도시하는 바와 같이 최하부가 유압 펌프(21)의 입력축(21a)의 축심으로부터 상측에 위치하고 또한 후방에서 본 경우에 유압 펌프(21)와 오버랩하지 않는 연직 방향 위치에, 도 17에 도시하는 바와 같이 상방에서 본 경우에 유압 펌프(21)와 오버랩하는 수평 방향 위치에 배치되어 있다. 또한, 발전·전동기(31)는, 유압 펌프(21) 및 이것에 접속된 흡입측 유압 배관(108)[상세하게는, 작동유 탱크(104)로부터의 유압 배관] 및 토출측 유압 배관(109)[상세하게는, 컨트롤 밸브(23)에의 유압 배관], 기어 박스(105)의 지지 브래킷(106C, 106D) 및 방진 마운트(107)와 서포트 부재(69)와 간섭하지 않도록 배치되어 있다.

[0095] 이상과 같이 구성된 본 실시 형태의 작용 효과를, 비교예를 사용하면서 설명한다.

[0096] 도 20은, 비교예의 엔진식 미니 셔블에 있어서의 선회 프레임(61) 상의 기기 배치를 나타내는 평면도[단, 편의상, 배기 머플러(110B)의 도시를 생략한 평면도]이고, 전술한 도 17에 대응한다. 도 21은, 비교예의 엔진식 미니 셔블에 있어서의 선회 프레임(61) 상의 기기 배치를 나타내는 후방측 단면도이고, 전술한 도 19에 대응한다.

[0097] 엔진식 미니 셔블에서는, 유압 펌프(21)의 상측의 스페이스의 일부가 배기 머플러(110B)의 배치 스페이스로 되어 있고, 남은 일부가 데드 스페이스로 되어 있다. 이에 대해, 본 실시 형태의 하이브리드식 미니 셔블에서는, 유압 펌프(21)의 상측의 스페이스를 유효하게 이용하여 발전·전동기(31)를 배치하고 있다. 특히, 본 실시 형태의 하이브리드식 미니 셔블에서는, 발전·전동기(31)가 유압 펌프(21)를 어시스트 구동하므로, 엔진식 미니 셔블과 비교해, 엔진(11)의 출력 마력을 작게 하여 엔진(11) 및 그 보조 기기[예를 들어 배기 머플러(110A) 등]를 소형화하고 있다. 이에 의해, 기어 박스(105)의 배치 스페이스를 확보할 수 있다. 또한, 배기 머플러(110A)의 소형화 및 배치 변경에 의해, 유압 펌프(21)의 상측의 스페이스, 즉 발전·전동기(31)의 배치 스페이스를 확실하게 확보할 수 있다.

[0098] 따라서, 후방 초소선회형의 엔진식 미니 셔블을 베이스로 하여 하이브리드화하는 경우에, 선회 프레임(61) 상의 다른 기기[상세하게는, 라디에이터(101), 오일 쿨러(102), 연료 탱크(103) 및 작동유 탱크(104) 등]의 배치를 동일하게 할 수 있다. 또한, 파워 유닛에 관해서도, 엔진식 미니 셔블과 마찬가지로, 유압 펌프(21)의 배치를 동일하게 할 수 있어, 유압 펌프(21)에 접속되는 유압 배관(108, 109)을 공통화할 수 있다.

[0099] 또한, 엔진식 미니 셔블에서는, 지지 브래킷(106A 내지 106D)을 엔진(11)에만 설치하고 있다. 그리고, 엔진(11) 및 유압 펌프(21)가 일체적으로 구성된 파워 유닛은, 지지 브래킷(106A 내지 106D) 및 방진 마운트(107)를 통해 선회 프레임(61) 상에서 지지되어 있다. 한편, 본 실시 형태의 하이브리드식 미니 셔블에서는, 엔진(11)의 출력 마력을 작게 하여 엔진(11)을 소형화하고 있다. 그로 인해, 가령, 지지 브래킷(106A 내지 106D)을 엔진(11)에만 설치하면, 지지 브래킷(106A 내지 106D)의 배치(즉, 파워 유닛의 지지 위치)가 엔진식 미니 셔블과는 다르게 된다. 따라서, 지지 브래킷(106A, 106B)을 엔진(11)에 설치하고, 지지 브래킷(106C, 106D)을 기어 박스(105)에 설치함으로써, 파워 유닛의 지지 위치를 엔진식 미니 셔블과 동일하게 할 수 있어, 선회 프레임(61)의 공통화를 도모할 수 있다. 그 결과, 개발 비용이나 제조 비용을 저감할 뿐만 아니라, 기존의 엔진식 미니 셔블로부터의 개조를 용이하게 행할 수 있다.

[0100] 이상과 같이 하여, 본 실시 형태의 하이브리드식 미니 셔블은, 후방 초소선회형의 엔진식 미니 셔블을 베이스로 하여 하이브리드화를 용이하게 행할 수 있다.

[0101] 또한, 상기 일 실시 형태에 있어서는, 파워 유닛의 지지 위치를 엔진식 미니 셔블과 동일하게 하는 경우를 예로 들어 설명하였지만, 이에 한정되지 않고, 파워 유닛의 지지 위치를 엔진식 미니 셔블과 다르게 해도 된다. 또한, 상기 일 실시 형태에 있어서는, 엔진식 미니 셔블과 비교해, 엔진의 출력 마력을 작게 하여 엔진(11) 및 그 보조 기기[예를 들어 배기 머플러(110A) 등]를 소형화하는 경우를 예로 들어 설명하였지만, 이에 한정되지 않는

다. 즉, 기어 박스(105)나 발전·전동기(31)의 배치 스페이스를 확보할 수 있으면, 엔진(11)의 출력 마력을 동일하게 해도 된다.

[0102] 또한, 이상에 있어서는, 본 발명의 적용 대상으로 하여 후방 초소선회형의 미니 셔블을 예로 들어 설명하였지만, 이에 한정되지 않고, 초소선회형의 미니 셔블에 적용해도 된다. 또한, 후방 초소선회형이나 초소선회형의 유압 셔블에 한정되지 않고, 후방 초소선회형이나 초소선회형의 유압 크레인 등에 적용해도 된다.

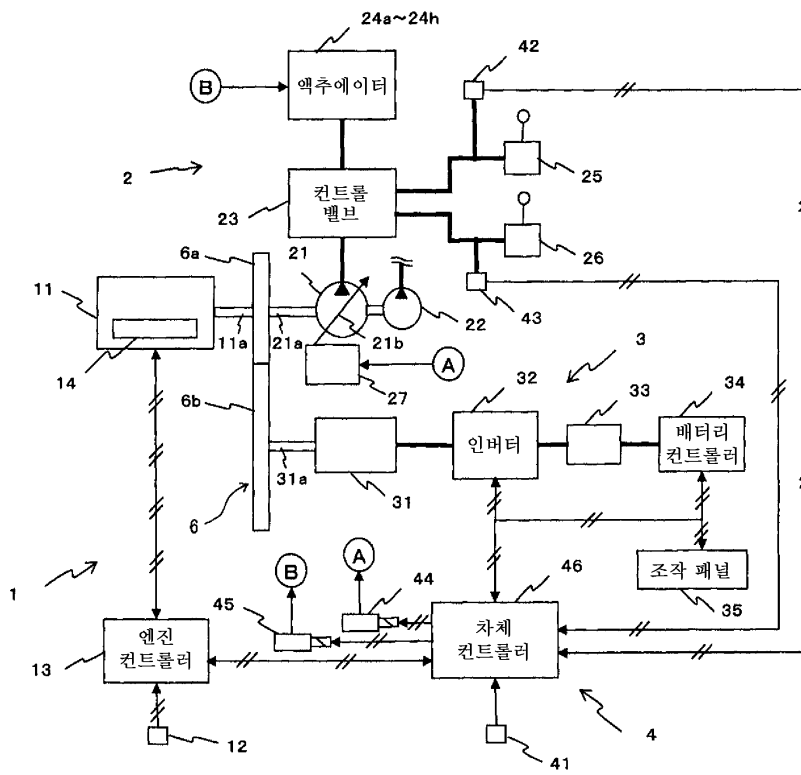
부호의 설명

[0103]

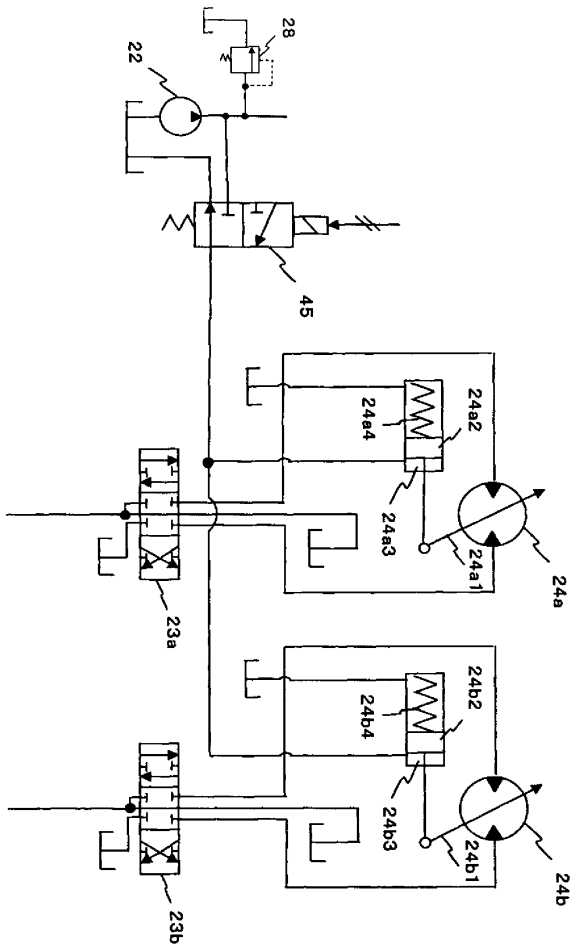
- 6 : 기어 기구
- 11 : 엔진
- 11a : 출력축
- 21 : 유압 펌프
- 21a : 입력축
- 24a : 주행용 유압 모터
- 24b : 주행용 유압 모터
- 24c : 붐용 유압 실린더
- 24d : 아암용 유압 실린더
- 24e : 버킷용 유압 실린더
- 24f : 선회용 유압 모터
- 24g : 스윙용 유압 실린더
- 24h : 블레이드용 유압 실린더
- 25 : 주행용의 조작 장치
- 31 : 발전·전동기
- 31a : 회전축
- 33 : 배터리(축전 장치)
- 41 : 주행 속도 전환 스위치
- 46 : 차체 컨트롤러(제어 장치)
- 50 : 하부 주행체
- 60 : 상부 선회체
- 61 : 선회 프레임
- 63 : 카운터 웨이트
- 65 : 플로어 부재
- 69 : 서포트 부재
- 71 : 프론트 작업기
- 84 : 바닥판
- 85 : 운전석 지지대
- 105 : 기어 박스
- 106A 내지 106D : 지지 브래킷

도면

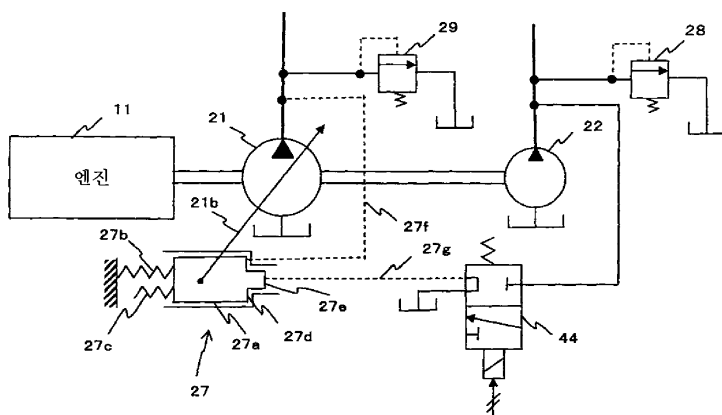
도면1



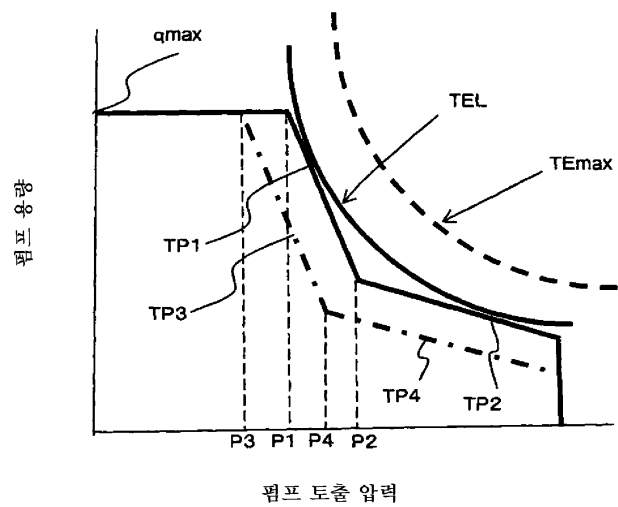
도면2



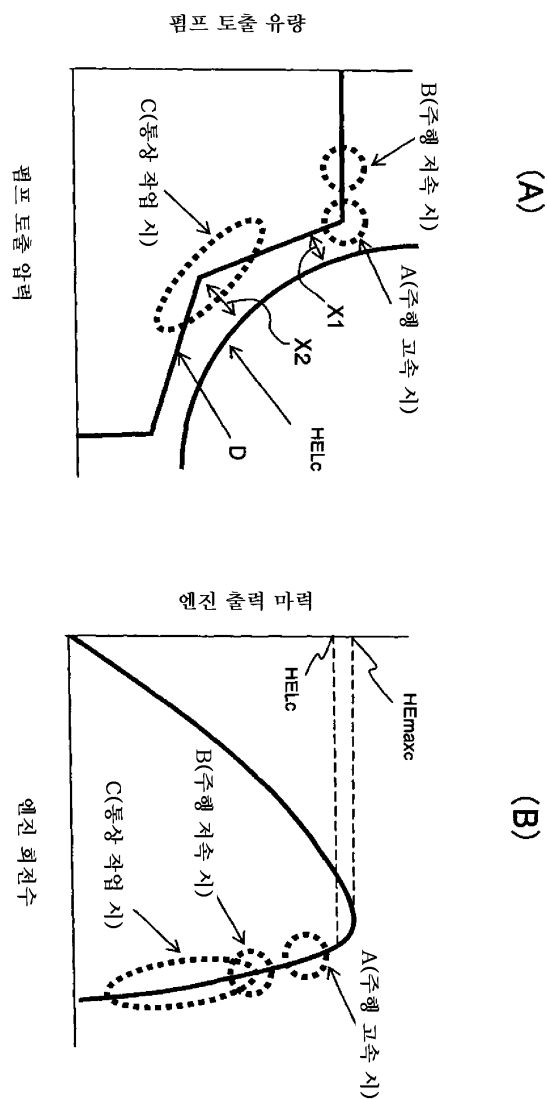
도면3



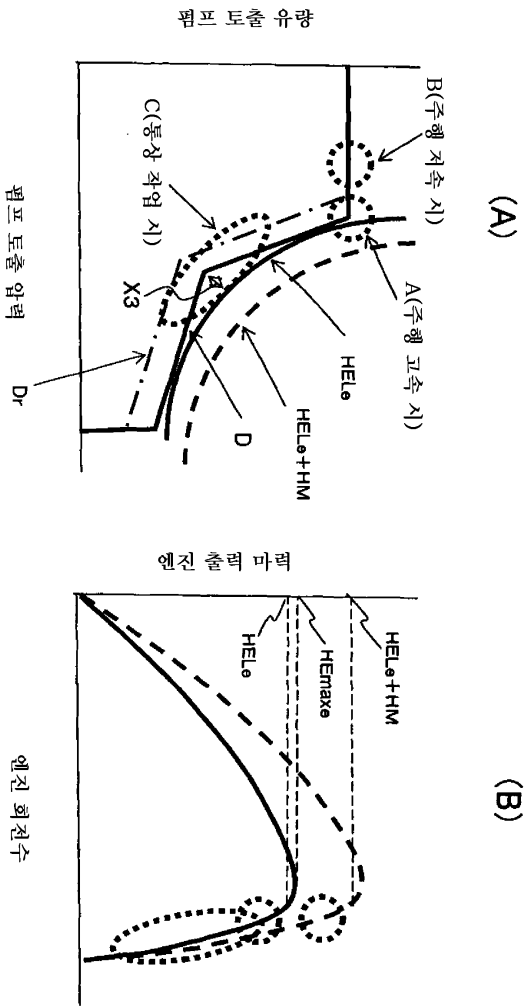
도면4



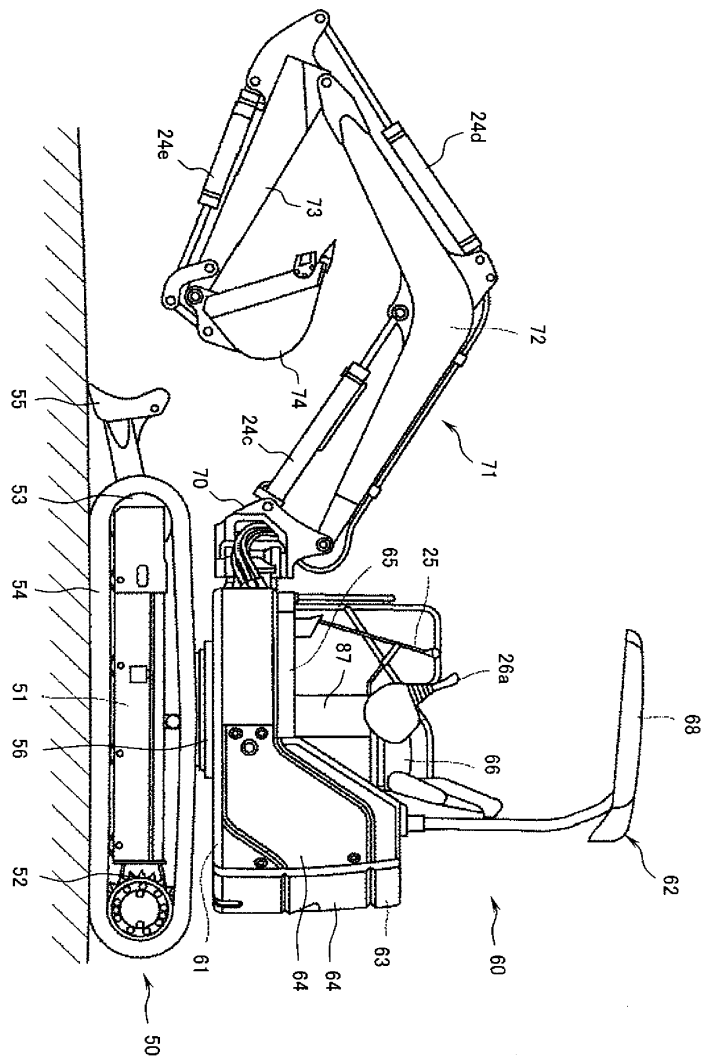
도면5



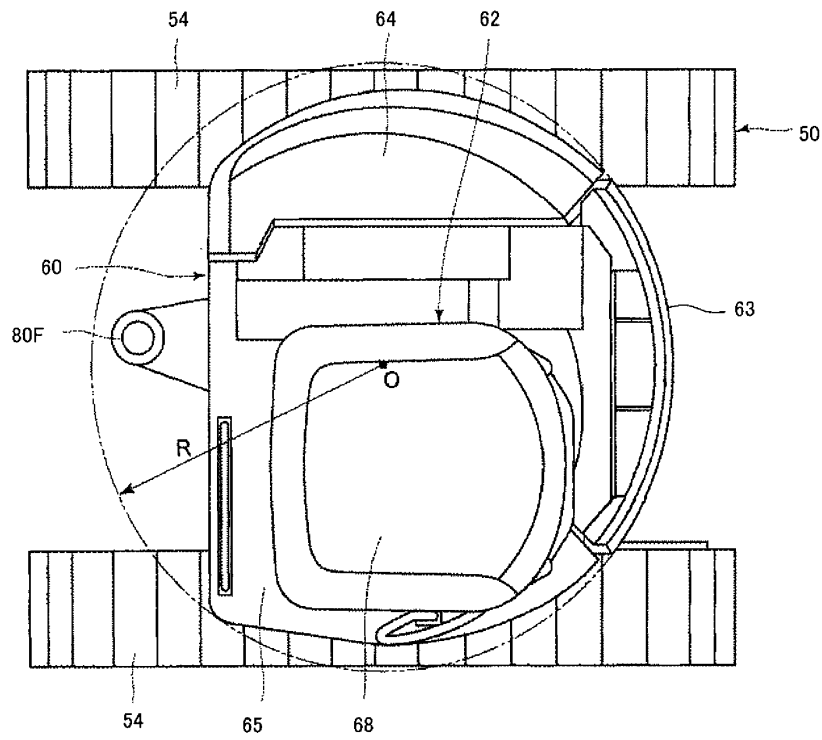
도면6



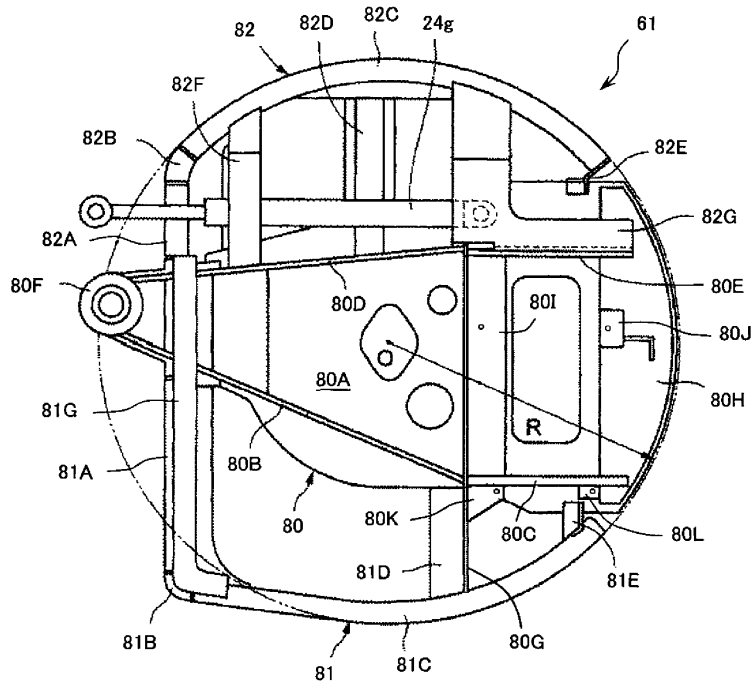
도면7



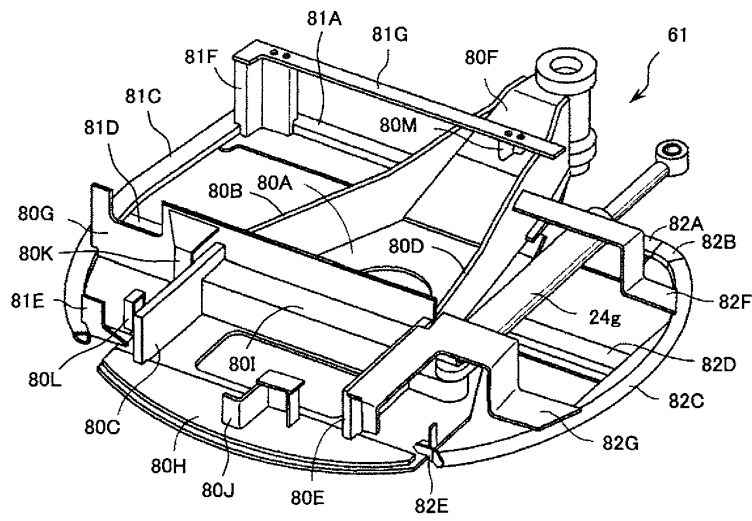
도면8



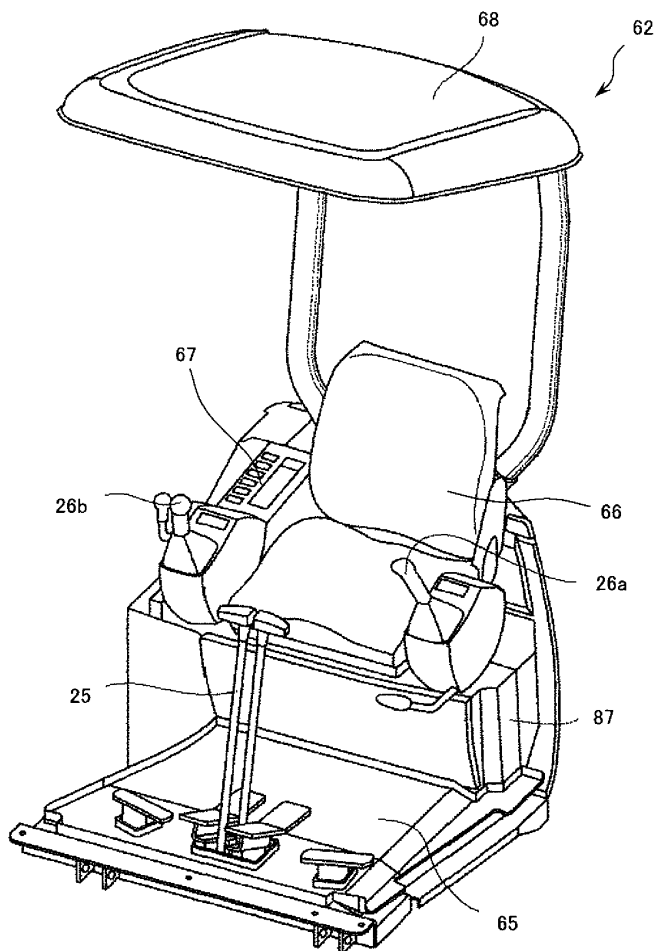
도면9



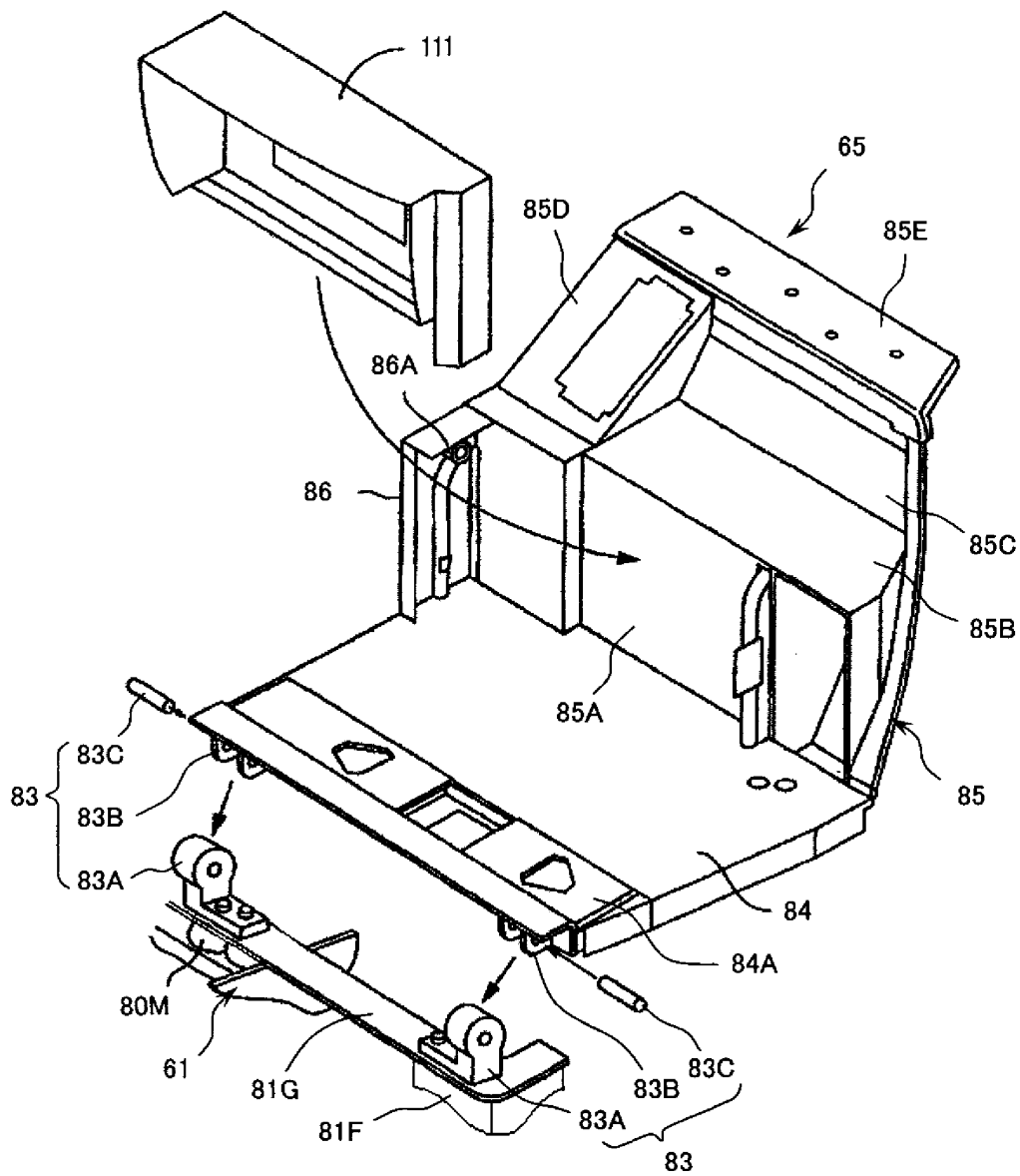
도면10



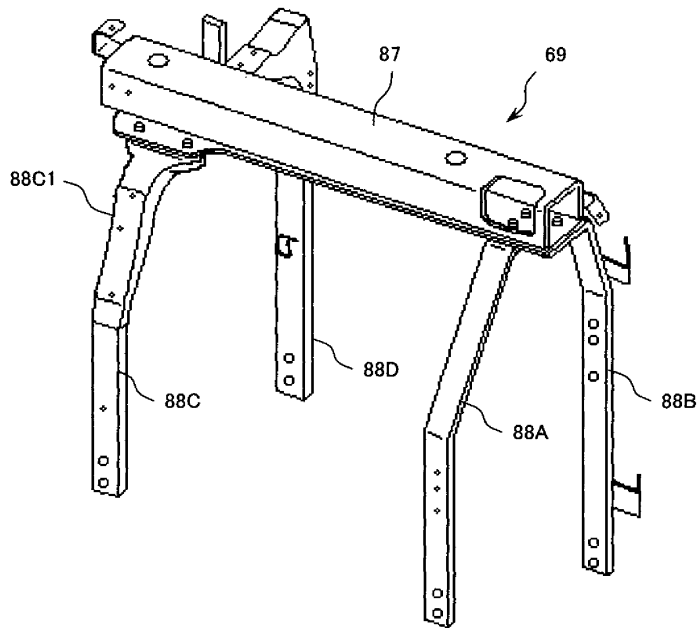
도면11



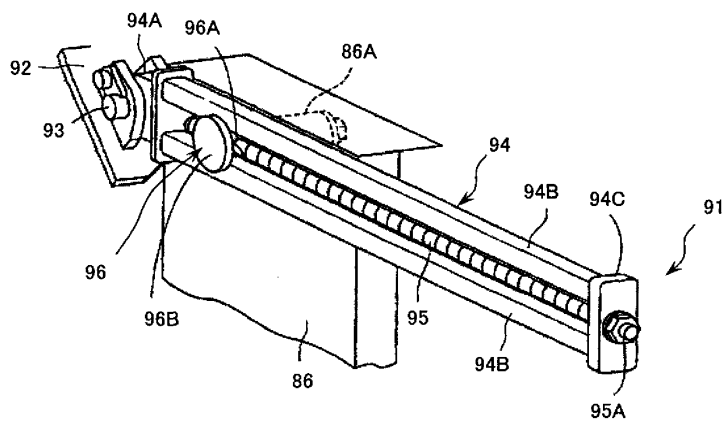
도면12



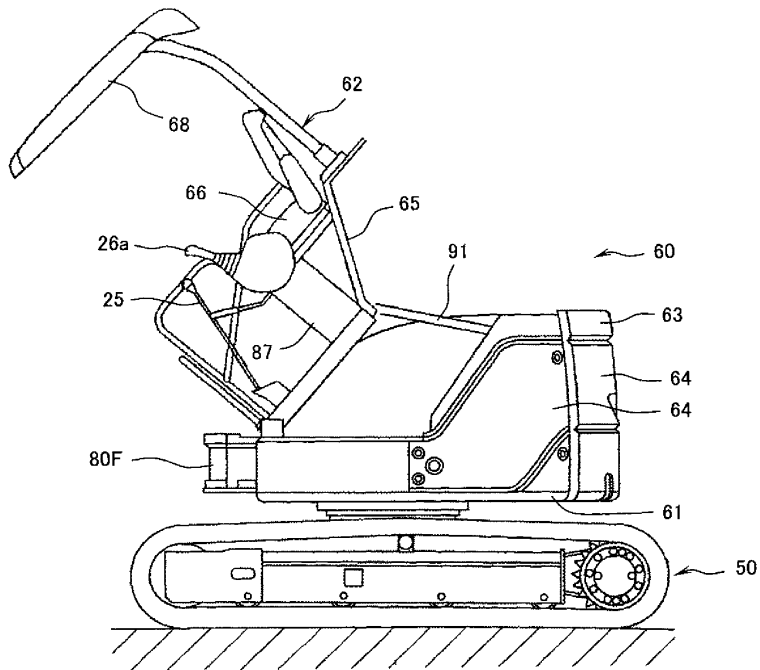
도면13



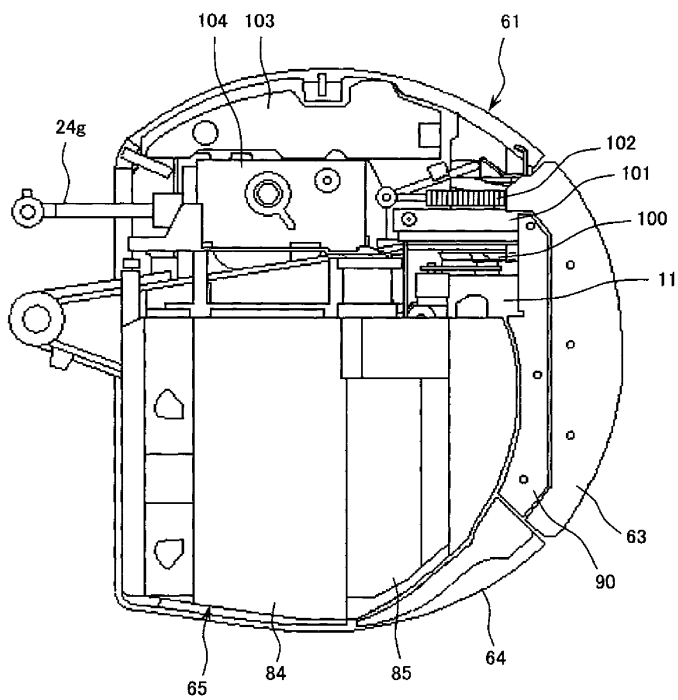
도면14



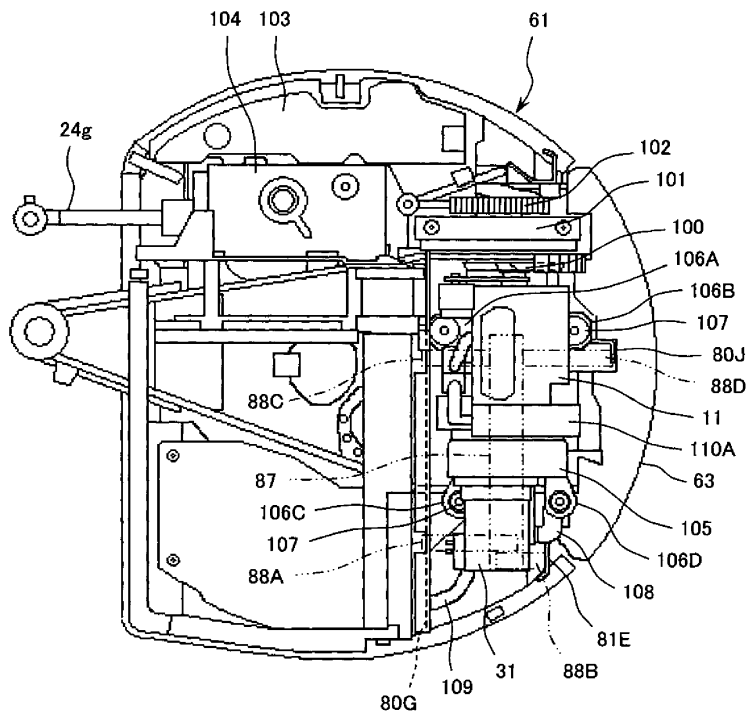
도면15



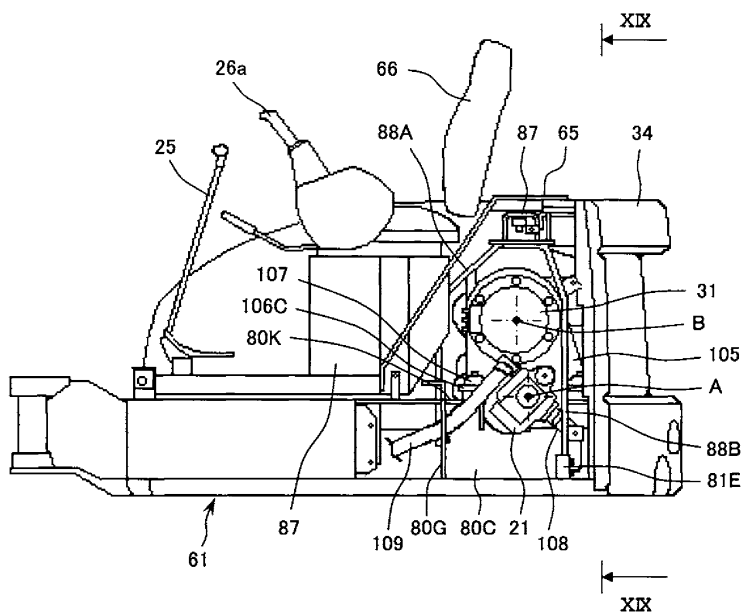
도면16



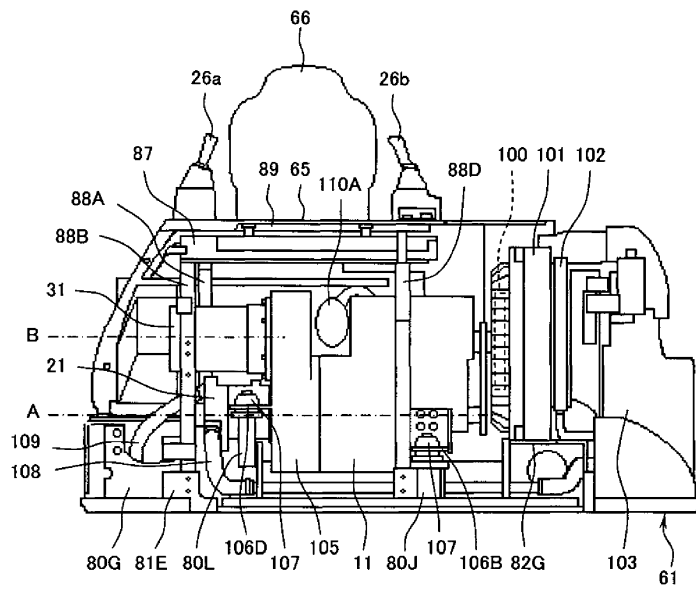
도면17



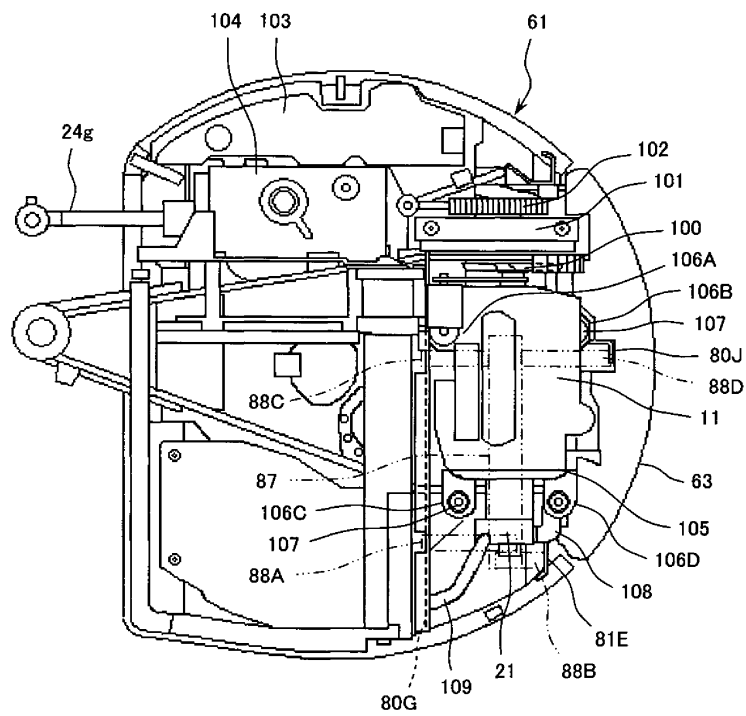
도면18



도면19



도면20



도면21

