



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년10월27일
(11) 등록번호 10-1791363
(24) 등록일자 2017년10월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02F 9/20 (2006.01) B66C 23/84 (2006.01)
B66C 23/86 (2006.01) E02F 9/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E02F 9/2095 (2013.01)
B66C 23/84 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7004084
(22) 출원일자(국제) 2014년09월18일
심사청구일자 2016년02월17일
(85) 번역문제출일자 2016년02월17일
(65) 공개번호 10-2016-0033182
(43) 공개일자 2016년03월25일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2014/074729
(87) 국제공개번호 WO 2015/056520
국제공개일자 2015년04월23일
(30) 우선권주장
JP-P-2013-217847 2013년10월18일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
WO2012157510 A1*
KR1020110084960 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
히다찌 겐끼 가부시키키가이샤
일본 도쿄도 다이토쿠 히가시우에노 2쵸메 16반 1코
(72) 발명자
아마노 히로아키
일본 3000013 이바라키켄 츠치우라시 간다츠마치
쵸 650반지 히타치 겐끼 가부시키키가이샤 츠치우라
고오쵸오 내
이시카와 고우지
일본 3000013 이바라키켄 츠치우라시 간다츠마치
쵸 650반지 히타치 겐끼 가부시키키가이샤 츠치우라
고오쵸오 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장수길, 성재동

전체 청구항 수 : 총 4 항

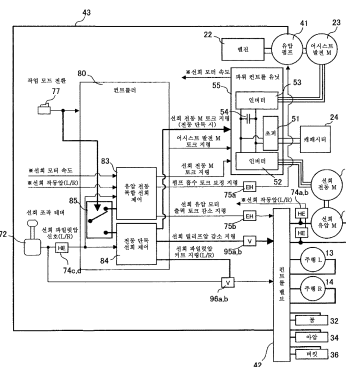
심사관 : 이강엽

(54) 발명의 명칭 하이브리드식 건설 기계

(57) 요약

유압 전동 복합 선회 방식의 선회 장치를 구비한 하이브리드식 건설 기계에 있어서, 크레인 작업과 같은 정확한 선회 조작성이 요구되는 작업 시에, 선회체를 전동 모터 단독으로 구동하는 하이브리드식 건설 기계를 제공한다. 엔진과, 상기 엔진에 의해 구동되는 유압 펌프와, 선회체와, 상기 선회체 구동용의 전동 모터와, 상기 유압 펌프에 의해 구동되는 상기 선회체 구동용의 유압 모터와, 상기 선회체를 상기 전동 모터와 상기 유압 모터의 복합 구동으로 선회시키는 하이브리드식 건설 기계에 있어서, 작업의 형태에 따라 오퍼레이터가 전환하는 작업 모드 전환부와, 상기 전동 모터 단독으로 상기 선회체를 선회시키는 전동 단독 선회 제어부를 갖고, 상기 작업 모드 전환부에 의해, 위치 결정 정밀도가 요구되는 작업이 선택된 경우에, 상기 전동 단독 선회 제어부에 의해 상기 선회체를 선회시키는 제어 장치를 구비하였다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

B66C 23/86 (2013.01)

E02F 9/123 (2013.01)

(72) 발명자

사타케 히데토시

사망

이무라 신야

일본 3000013 이바라키켄 츠치우라시 간다츠마치초
650반지 히타치 겐끼 가부시키키가이샤 츠치우라 고
오쵸오 내

니시카와 신지

일본 3000013 이바라키켄 츠치우라시 간다츠마치초
650반지 히타치 겐끼 가부시키키가이샤 츠치우라 고
오쵸오 내

가네타 도모아키

일본 3000013 이바라키켄 츠치우라시 간다츠마치초
650반지 히타치 겐끼 가부시키키가이샤 츠치우라 고
오쵸오 내

이즈미 시호

일본 3000013 이바라키켄 츠치우라시 간다츠마치초
650반지 히타치 겐끼 가부시키키가이샤 츠치우라 고
오쵸오 내

명세서

청구범위

청구항 1

엔진과, 상기 엔진에 의해 구동되는 유압 펌프와, 선회체와, 상기 선회체 구동용의 전동 모터와, 상기 유압 펌프에 의해 구동되는 상기 선회체 구동용의 유압 모터와, 상기 선회체를 상기 전동 모터와 상기 유압 모터의 복합 구동으로 선회시키는 하이브리드식 건설 기계에 있어서,

작업의 형태에 따라 오퍼레이터에 의해 작업 모드를 전환 가능한 작업 모드 전환부와, 상기 전동 모터 단독으로 상기 선회체를 선회시키는 전동 단독 선회 제어부를 갖는 컨트롤러를 구비하고,

상기 컨트롤러는, 상기 작업 모드 전환부에 의해, 위치 결정 정밀도가 요구되는 작업 모드가 선택된 경우에, 상기 선회체의 선회 구동 방식을 자동적으로 상기 전동 단독 선회 제어부에 의한 선회 구동 방식으로 전환하는 것을 특징으로 하는, 하이브리드식 건설 기계.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 컨트롤러는, 상기 작업 모드 전환부에 의해, 크레인 모드가 선택되면, 상기 선회체의 선회 구동 방식을 자동적으로 상기 전동 단독 선회 제어부에 의한 선회 구동 방식으로 전환하는 것을 특징으로 하는, 하이브리드식 건설 기계.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 컨트롤러는, 작업 모드마다 상기 전동 단독 선회 제어부의 사용의 유무를 설정할 수 있는 것을 특징으로 하는, 하이브리드식 건설 기계.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 선회체의 구동을 지령하는 선회용 조작 레버 장치와,

상기 선회용 조작 레버 장치의 조작량을 검출하는 조작량 검출부를 구비하고,

상기 컨트롤러의 상기 전동 단독 선회 제어부는, 상기 조작량 검출부가 검출한 상기 선회용 조작 레버 장치의 조작량을 도입하고, 상기 선회 조작량이 미소 영역에 있어서는, 상기 전동 모터와 상기 유압 모터의 복합 구동 시와 동등한 출력을 목표값으로 하고, 상기 조작량이 최댓값일 때에 있어서는, 상기 전동 모터의 한계 출력을 초과하지 않는 출력을 목표값으로 하여, 상기 전동 모터의 출력을 제어하는 것을 특징으로 하는, 하이브리드식 건설 기계.

청구항 5

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 하이브리드식 건설 기계에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 선회체를 구동시키는 수단으로서 선회 유압 모터와 선회 전동 모터를 구비한 하이브리드식 건설 기계에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 선회체의 구동용으로서 유압 모터와 전동 모터의 양쪽을 구비한 하이브리드식 건설 기계에 있어서, 어떠한 이유로 전동 모터의 토크를 발생시킬 수 없는 사태가 발생한 경우라도, 만족스러운 작업을 실행할 수 있도록, 유압 모터와 전동 모터의 양쪽의 토크로 선회 구동하는 모드(유압 전동 복합 선회 모드)와, 유압 모터 단독으로 선회 구동하는 모드(유압 단독 선회 모드)의 전환 가능한 구성을 구비한 것이 있다(예를 들어, 특허문헌 1 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본 특허 출원 공개 제2011-241653호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 그런데, 건설 기계의 일반적인 작업(예를 들어, 굴삭·선회 적재 등)에 있어서, 선회체의 구동 제어는, 높은 선회력에 의한 대작업량의 실현이 요구되는 경우는 있지만, 선회체의 선회 속도의 제어나 선회 정지 위치의 제어에 대해 높은 정밀도가 요구되는 경우는 적다.

[0005] 한편, 건설 기계의 특별한 작업, 예를 들어 크레인 작업에 있어서는, 오퍼레이터의 의도하지 않은 선회 속도의 변화가 현수 짐의 요동을 발생시켜, 짐의 낙하 등 중대한 재해로 연결되므로, 선회 속도의 고정밀도의 제어가 요구된다. 또한, 짐을 현수할 때나 짐을 내릴 때에는, 크레인의 훅을 정확한 위치에 정지시키기 위해, 정지 위치의 고정밀도의 제어가 요구된다.

[0006] 또한, 다른 작업으로서, 예를 들어 자동차 해체 등, 어태치먼트를 사용하여 미세한 대상물을 취급하는 작업에서는, 정확한 위치 제어성이 요구된다. 이러한 작업을 행하는 경우, 전동 모터와 유압 모터 양쪽을 구동하는 유압 전동 복합 선회 방식이나, 유압 모터를 단독으로 구동하는 유압 단독 선회 방식에서는, 유압 모터가 정확한 선회 가감속을 행할 수 없으므로, 부적합하다.

[0007] 이것은, 선회 가속도를 결정하는 유압 모터의 선회 토크가 유압 모터의 유입/유출 포트의 차압으로 결정되는 것에 대해, 선회 포트에 가해지는 압력을 일정하게 유지하는 제어가 어렵기 때문이다. 선회 포트에 가해지는 압력에는, 방향 제어 밸브의 개구, 릴리프 밸브의 특성, 배관 압손 등 의도하지 않은 압력 효과 등, 다양한 요인이 복잡하게 영향을 미친다.

[0008] 한편, 전동 모터의 토크/속도의 제어는, 전류값이나 인가 전압의 주파수를 제어함으로써 비교적 용이하게 실현할 수 있다. 그러나, 유압 전동 복합 선회 방식에서는, 선회 토크의 일부를 유압 모터가 담당하므로, 유압 단독 선회 방식과 마찬가지로의 제어상의 곤란이 발생해 버린다.

[0009] 본 발명은 상술한 사항에 기초하여 이루어진 것으로, 그 목적은, 유압 전동 복합 선회 방식의 선회 장치를 구비한 하이브리드식 건설 기계에 있어서, 예를 들어 크레인 작업과 같은 정확한 선회 조작성이 요구되는 작업시에, 선회체를 전동 모터 단독으로 구동하는 하이브리드식 건설 기계를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기한 목적을 달성하기 위해, 제1 발명은, 엔진과, 상기 엔진에 의해 구동되는 유압 펌프와, 선회체와, 상기 선회체 구동용의 전동 모터와, 상기 유압 펌프에 의해 구동되는 상기 선회체 구동용의 유압 모터와, 상기 선회체를 상기 전동 모터와 상기 유압 모터의 복합 구동으로 선회시키는 하이브리드식 건설 기계에 있어서, 작업의 형태에 따라 오퍼레이터가 전환하는 작업 모드 전환부와, 상기 전동 모터 단독으로 상기 선회체를 선회시키는 전동 단독 선회 제어부를 갖고, 상기 작업 모드 전환부에 의해, 위치 결정 정밀도가 요구되는 작업이 선택된 경우에, 상기 전동 단독 선회 제어부에 의해 상기 선회체를 선회시키는 제어 장치를 구비한 것으로 한다.

[0011] 또한, 제2 발명은, 제1 발명에 있어서, 상기 제어 장치는, 상기 작업 모드 전환부에 의해, 크레인 모드가 선택되면, 상기 전동 단독 선회 제어부에 의해 상기 선회체를 선회시키는 제어 장치를 구비한 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 제3 발명은, 제1 발명에 있어서, 상기 제어 장치는, 작업 모드마다 상기 전동 단독 선회 제어부의 사용의 유무를 설정할 수 있는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 제4 발명은, 제1 발명에 있어서, 상기 전동 모터의 최대 출력이, 상기 유압 모터의 최대 출력에 비해 작고, 상기 제어 장치는, 상기 작업 모드 전환부에 의해, 높은 선회 속도가 요구되지 않고, 또한 위치 결정 정밀도가 요구되는 작업이 선택된 경우에, 상기 전동 단독 선회 제어부에 의해 상기 선회체를 선회시키는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 제5 발명은, 제1 내지 제4 발명 중 어느 하나에 있어서, 상기 선회체의 구동을 지령하는 선회용 조작 레버 장치와, 상기 선회용 조작 레버 장치의 조작량을 검출하는 조작량 검출부를 구비하고, 상기 제어 장치의 상기 전동 단독 선회 제어부는, 상기 조작량 검출부가 검출한 상기 선회용 조작 레버 장치의 조작량을 도입하고, 상기 선회 조작량이 미소 영역에 있어서는, 상기 전동 모터와 상기 유압 모터의 복합 구동 시와 동등한 출력을 목표값으로 하고, 상기 조작량이 최댓값일 때에 있어서는, 상기 전동 모터의 한계 출력을 초과하지 않는 출력을 목표값으로 하여, 상기 전동 모터의 출력을 제어하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 따르면, 정확한 선회 조작성이 요구되는 작업 모드가 선택되었을 때에, 전동 모터 단독으로 선회체를 구동하는 전동 단독 선회가 행해진다. 이 결과, 높은 선회 작업성을 실현할 수 있고, 하이브리드식 건설 기계의 범용성이 향상된다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 하이브리드식 건설 기계의 제1 실시 형태를 나타내는 측면도이다.
 도 2는 본 발명의 하이브리드식 건설 기계의 제1 실시 형태를 구성하는 전동·유압 기기의 시스템 구성도이다.
 도 3은 본 발명의 하이브리드식 건설 기계의 제1 실시 형태의 시스템 구성 및 제어 블록도이다.
 도 4는 본 발명의 하이브리드식 건설 기계의 제1 실시 형태의 유압 시스템을 나타내는 시스템 구성도이다.
 도 5는 본 발명의 하이브리드식 건설 기계의 제2 실시 형태를 나타내는 측면도이다.
 도 6은 본 발명의 하이브리드식 건설 기계의 제2 실시 형태의 시스템 구성 및 제어 블록도이다.
 도 7은 본 발명의 하이브리드식 건설 기계의 제3 실시 형태의 시스템 구성 및 제어 블록도이다.
 도 8은 본 발명의 하이브리드식 건설 기계의 제3 실시 형태를 구성하는 표시 장치의 작업 모드 설정의 일례를 나타내는 개념도이다.
 도 9는 본 발명의 하이브리드식 건설 기계의 제4 실시 형태에 있어서, 유압 전동 복합 선회 모드 시의 전동 모터와 유압 모터의 출력 특성을 나타내는 특성도이다.
 도 10은 본 발명의 하이브리드식 건설 기계의 제4 실시 형태에 있어서, 전동 단독 선회 모드 시의 전동 모터와 유압 모터의 출력 특성을 나타내는 특성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 유압 서블을 예로 들어 본 발명의 실시 형태를 도면을 사용하여 설명한다. 또한, 본 발명은 선회체를 구비한 작업·건설 기계 전반에 적용이 가능하고, 본 발명의 적용은 유압 서블에 한정되는 것은 아니다.

[0018] 실시예 1

[0019] 도 1은 본 발명의 하이브리드식 건설 기계의 제1 실시 형태를 나타내는 측면도, 도 2는 본 발명의 하이브리드식 건설 기계의 제1 실시 형태를 구성하는 전동·유압 기기의 시스템 구성도, 도 3은 본 발명의 하이브리드식 건설 기계의 제1 실시 형태의 시스템 구성 및 제어 블록도이다.

[0020] 도 1에 있어서, 유압 서블은 주행체(10)와, 주행체(10) 상에 선회 가능하게 설치한 선회체(20) 및 선회체(20)에 장설한 프론트 작업 장치(30)를 구비하고 있다.

[0021] 주행체(10)는, 한 쌍의 크롤러(11) 및 크롤러 프레임(12)(도 1에서는 편측만을 나타냄), 각 크롤러(11)를 독립적으로 구동 제어하는 한 쌍의 주행용 유압 모터(13, 14) 및 그 감속 기구 등으로 구성되어 있다.

[0022] 선회체(20)는, 선회 프레임(21)과, 선회 프레임(21) 상에 설치된, 원동기로서의 엔진(22)과, 엔진에 의해 구동되는 어시스트 발전 모터(23)와, 선회 전동 모터(25) 및 선회 유압 모터(27)와, 어시스트 발전 모터(23) 및 선

회 전동 모터(25)에 접속되는 전기 이중상 캐패시터(24)와, 선회 전동 모터(25)와 선회 유압 모터(27)의 회전을 감속하는 감속 기구(26) 등으로 구성되고, 선회 전동 모터(25)와 선회 유압 모터(27)의 구동력이 감속 기구(26)를 통해 전달되고, 그 구동력에 의해 주행체(10)에 대해 선회체(20)[선회 프레임(21)]를 선회 구동시킨다.

[0023] 또한, 선회체(20)에는 프론트 작업 장치(30)가 탑재되어 있다. 프론트 작업 장치(30)는, 붐(31)과, 붐(31)을 구동하기 위한 붐 실린더(32)와, 붐(31)의 선단부 근방에 회전 가능하게 축지되된 아암(33)과, 아암(33)을 구동하기 위한 아암 실린더(34)와, 아암(33)의 선단에 회전 가능하게 축지되된 버킷(35)과, 버킷(35)을 구동하기 위한 버킷 실린더(36) 등으로 구성되어 있다.

[0024] 선회체(20)의 선회 프레임(21) 상에는, 상술한 주행용 유압 모터(13, 14), 선회용 유압 모터(27), 붐 실린더(32), 아암 실린더(34), 버킷 실린더(36) 등의 유압 액추에이터를 구동하기 위한 유압 시스템(40)이 탑재되어 있다. 유압 시스템(40)은, 유압원이 되고, 엔진(22)에 의해 회전 구동되는 유압 펌프(41)(도 2 참조)와, 각 액추에이터를 구동 제어하기 위한 컨트롤 밸브(42)(도 2 참조)를 포함한다.

[0025] 다음으로, 유압 서블의 전동·유압 기기의 시스템 구성에 대해 개략 설명한다. 도 2에 나타내는 바와 같이, 엔진(22)의 구동력은 유압 펌프(41)에 전달되고 있다. 컨트롤 밸브(42)는, 도시하지 않은 조작 레버로부터의 조작 지령에 따라, 붐 실린더(32), 아암 실린더(34), 버킷 실린더(36) 및 주행용 유압 모터(13, 14)에의 동작유의 토출 유량 및 토출 방향을 제어한다. 또한, 컨트롤 밸브(42)는, 선회용의 조작 레버(72)(도 3 참조)로부터의 선회 조작 지령에 따라, 선회 유압 모터(27)에의 동작유의 토출 유량 및 토출 방향을 제어한다.

[0026] 전동 시스템은, 상술한 어시스트 발전 모터(23), 캐패시터(24) 및 선회 전동 모터(25)와, 파워 컨트롤 유닛(55) 등으로 구성되어 있다. 파워 컨트롤 유닛(55)은 초퍼(51), 인버터(52, 53), 평활 콘덴서(54) 등을 갖고 있다.

[0027] 캐패시터(24)로부터의 직류 전력은 초퍼(51)에 의해 소정의 모션 전압으로 승압되고, 선회 전동 모터(25)를 구동하기 위한 인버터(52), 어시스트 발전 모터(23)를 구동하기 위한 인버터(53)에 입력된다. 평활 콘덴서(54)는, 모션 전압을 안정화시키기 위해 설치되어 있다. 선회 전동 모터(25)와 선회 유압 모터(27)의 회전축은 결합되어 있고, 감속 기구(26)를 통해 선회체(20)를 구동한다. 어시스트 발전 모터(23) 및 선회 전동 모터(25)의 구동 상태(역행하고 있는지 회생하고 있는지에 의해, 캐패시터(24)는 충방전되게 된다.

[0028] 컨트롤러(80)는, 조작 레버 신호, 압력 신호, 회전 속도 신호 등의 도 2에는 나타나지 않은 신호와 운전실 내에 구비된 작업 모드 전환 스위치(77)로부터의 작업 모드 신호를 입력하여, 컨트롤 밸브(42), 파워 컨트롤 유닛(55)에 대해 지령을 행하고, 선회 제어를 행한다. 부호 75는, 컨트롤러(80)로부터의 전기 신호를 유압 파일럿 신호로 변환하는 디바이스이며, 예를 들어 전자 비례 밸브에 상당한다.

[0029] 유압 서블의 시스템 구성 및 제어 블록도를 도 3에 나타낸다. 도 3에 나타내는 전동·유압 기기의 시스템 구성은 기본적으로 도 2와 동일하지만, 본 발명에 의한 선회 제어를 행하는 데 필요한 디바이스나 제어부, 제어 신호 등을 상세하게 나타내고 있다.

[0030] 유압 서블은, 상술한 컨트롤러(80)와, 컨트롤러(80)의 입출력에 관한 유압/전기 변환 장치(74a, 74b, 74c, 74d), 전기/유압 변환 장치(75a, 75b), 전자 밸브(95a, 95b, 96a, 96b) 및 작업 모드 전환 스위치(77)를 구비하고, 이들은 선회 제어 시스템을 구성한다.

[0031] 컨트롤러(80)는, 유압 전동 복합 선회 제어 블록(83), 전동 단독 선회 제어 블록(84), 제어 전환 블록(85) 등을 구비하고 있다.

[0032] 작업 모드 전환 스위치(77)에 있어서, 정확한 선회 조작성이 요구되는 작업 이외의 작업이 선택된 경우, 컨트롤러(80)는, 제어 전환 블록(85)이 유압 전동 복합 선회 제어 블록(83)을 선택하고 있고, 유압 전동 복합 선회 제어 블록(83)에 의해 선회 액추에이터 동작이 제어된다. 선회 조작 레버(72)의 입력에 의해 발생되는 유압 파일럿 신호는 유압/전기 변환 장치(74c, 74d)에 의해 전기 신호로 변환되고, 유압 전동 복합 선회 제어 블록(83)과 전동 단독 선회 제어 블록(84)에 입력된다. 선회 유압 모터(25)의 작동압은 유압/전기 변환 장치(74a, 74b)에 의해 전기 신호로 변환되고, 유압 전동 복합 선회 제어 블록(83)에 입력된다. 파워 컨트롤 유닛(55) 내의 전동 모터 구동용의 인버터로부터 출력되는 선회 모터 속도 신호도 유압 전동 복합 선회 제어 블록(83)에 입력된다.

[0033] 유압 전동 복합 선회 제어 블록(83)은, 선회 조작 레버(72)로부터의 유압 파일럿 신호와, 선회 유압 모터(25)의 작동압 신호 및 선회 모터 속도 신호에 기초하여 소정의 연산을 행하여 선회 전동 모터(25)의 지령 토크를 계산하고, 파워 컨트롤 유닛(55)에 선회 전동 모터 토크 지령을 출력한다. 동시에, 유압 펌프(41)에 펌프 흡수 토크 보정 지령을 전기/유압 변환 장치(75a)에 출력하고, 선회 유압 모터(27)의 출력 토크를 감소시키는 감소 토크

크 지령을 전기/유압 변환 장치(75b)에 출력한다.

- [0034] 한편, 선회 조작 레버(72)의 입력에 의해 발생하는 유압 파일럿 신호는, 후술하는 선회 파일럿압 커트용 전자 밸브(96)를 통해 컨트롤 밸브(42)에도 입력되고, 선회 모터용의 스푼(92)(도 4 참조)을 중립 위치로부터 전환하여 유압 펌프(41)의 토출유를 선회 유압 모터(27)에 공급하고, 선회 유압 모터(27)도 동시에 구동한다.
- [0035] 다음으로, 작업 모드 전환 스위치(77)에 있어서, 정확한 선회 조작성이 요구되는 작업이 선택된 경우, 컨트롤러(80)는, 제어 전환 블록(85)이 전동 단독 선회 제어 블록(84)을 선택하고 있고, 전동 단독 선회 제어 블록(84)에 의해 선회 액추에이터 동작이 제어된다.
- [0036] 전동 단독 선회 제어 블록(84)은, 선회 조작 레버(72)로부터의 유압 파일럿 신호와, 선회 모터 속도 신호에 기초하여 소정의 연산을 행하여 선회 전동 모터(25)의 지령 토크를 계산하고, 파워 컨트롤 유닛(55)에 선회 전동 모터 토크 지령을 출력한다. 동시에, 선회 유압 모터(27)가 선회 동작에 미치는 영향을 없애기 위해, 후술하는 오버로드 릴리프 밸브(93a, 93b)의 릴리프압을 최소로 하는 선회 릴리프압 감소 지령을 릴리프용 전자 밸브(95a, 95b)에 출력한다. 또한, 선회 조작 레버(72)에 의해 발생된 유압 파일럿 신호의, 후술하는 컨트롤 밸브(42)의 선회 모터용의 스푼(92)의 조작부와의 도달을 방지하기 위해, 선회 파일럿압 커트용 전자 밸브(96a, 96b)에 차단 지령을 출력한다. 이 결과, 정확한 선회 조작성이 실현되는 전동 단독 선회 제어가 행해진다.
- [0037] 제어 전환 블록(85)에는, 입력되는 작업 모드 전환 신호와, 전동 단독 선회 제어, 또는, 유압 전동 복합 선회 제어의 관련이 미리 설정되어 있다. 이것에 의해, 작업 모드 신호가 입력되면, 자동적으로 전동 단독 선회 제어, 또는, 유압 전동 복합 선회 제어가 전환된다.
- [0038] 다음으로, 본 발명의 하이브리드식 건설 기계의 제1 실시 형태에 있어서의 선회 유압 시스템에 대해 도 4를 사용하여 설명한다. 도 4는 본 발명의 하이브리드식 건설 기계의 제1 실시 형태의 유압 시스템을 나타내는 시스템 구성도이다. 도 4에 있어서, 도 1 내지 도 3에 나타내는 부호와 동일 부호의 것은 동일 부분이므로, 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0039] 도 3의 컨트롤 밸브(42)는 액추에이터마다 스푼이라 하는 밸브 부품을 구비하고, 선회 조작 레버(72)나 다른 도시하지 않은 조작 장치로부터의 지령(유압 파일럿 신호)에 따라 대응하는 스푼이 변위함으로써 개구 면적이 변화하고, 각 유로를 통과하는 압유의 유량이 변화한다. 도 4에 나타내는 선회 유압 시스템은, 선회용 스푼만을 포함하는 것이다.
- [0040] 도 4에 있어서, 선회 유압 시스템은, 상술한 유압 펌프(41) 및 선회 유압 모터(27)와, 선회 조작 레버(72)와, 선회용 스푼(92)과, 선회용의 가변 오버로드 릴리프 밸브(93a, 93b)와, 선회용의 역지 밸브(94a, 94b)와, 가변 오버로드 릴리프 밸브의 릴리프압을 변경 가능하게 하는 릴리프용 전자 밸브(95a, 95b)와, 선회용 스푼(92)의 조작부와의 파일럿압을 필요에 따라 감소시키는 선회 파일럿압 커트용 전자 밸브(96a, 96b)와, 탱크(130)를 구비하고 있다.
- [0041] 유압 펌프(41)는 가변 용량 펌프이며, 도시하지 않은 레귤레이터를 구비하고, 레귤레이터를 동작시킴으로써 유압 펌프(41)의 톨딩각이 바뀌어 유압 펌프(41)의 용량이 바뀌고, 유압 펌프(41)의 토출 유량과 출력 토크가 바뀐다. 도 3의 유압 전동 복합 선회 제어 블록(83)으로부터 전기/유압 변환 장치(75a)에 펌프 흡수 토크 보정 지령이 출력되면, 전기/유압 변환 장치(75a)는 대응하는 제어 압력을 레귤레이터에 출력하고, 유압 펌프(41)의 최대 출력 토크가 감소하도록 레귤레이터의 설정을 변경한다.
- [0042] 선회용 스푼(92)은 A, B, C의 3 위치를 갖고, 선회 조작 레버(72)로부터의 선회 조작 지령(유압 파일럿 신호)을 받아 중립 위치 B로부터 A 위치 또는 C 위치로 연속적으로 전환된다.
- [0043] 선회 조작 레버(72)는, 레버 조작량에 따라 접속되어 있는 파일럿 유압 감소로부터의 압력을 감압하는 감압 밸브를 내장하고 있다. 레버 조작량에 따른 압력(유압 파일럿 신호)을 관로(131A 또는 131B)와 선회 파일럿압 커트용 전자 밸브(96a, 96b)를 통해 선회용 스푼(92)의 좌우 어느 한쪽의 조작부에 부여한다.
- [0044] 관로(131A, 131B)에는, 관로 내 압력을 검출하는 압력 센서(74c, 74d)가 각각 설치되어 있다. 또한, 관로(131A, 131B)에는, 각 관로 내의 파일럿 오일의 연통/차단을 제어하는 선회 파일럿압 커트용 전자 밸브(96a, 96b)가 설치되어 있다.
- [0045] 선회 파일럿압 커트용 전자 밸브(96a, 96b)는, 전자 조작형의 3 포트 2 위치형의 전환 밸브이며, 선회용 스푼(92)의 조작부와 선회 조작 레버(72)의 감압 밸브의 연통/폐지를 선택적으로 제어하는 것이다. 이 선회 파일럿압 커트용 전자 밸브(96a, 96b)는, 비여자 시 스프링 부재에 의해, 선회용 스푼(92)의 조작부와 선회 조작 레버

(72)의 감압 밸브를 연통 상태로 하도록 위치하고 있다. 이 선회 파일럿압 커트용 전자 밸브(96a, 96b)는, 일측에 전자 구동부가 배치되고, 컨트롤러로부터의 출력 케이블이 접속되어 있다.

[0046] 선회용 스톱(92)이 중립 위치 B에 있을 때에는, 유압 펌프(41)로부터 토출되는 압유는 블리드 오프 스로틀을 통과하여 탱크(130)로 복귀된다. 선회용 스톱(92)이 레버 조작량에 따른 압력(유압 파일럿 신호)을 받아 A 위치로 전환되면, 유압 펌프(41)로부터의 압유는 A 위치의 미터 인 스로틀을 통과하여 선회 유압 모터(27)의 좌측으로 보내지고, 선회 유압 모터(27)로부터의 복귀 오일은 A 위치의 미터 아웃 스로틀을 통과하여 탱크(130)로 복귀되고, 선회 유압 모터(27)는 일 방향으로 회전한다. 반대로, 선회용 스톱(92)이 레버 조작량에 따른 압력(유압 파일럿 신호)을 받아 C 위치로 전환되면, 유압 펌프(41)로부터의 압유는 C 위치의 미터 인 스로틀을 통과하여 선회 유압 모터(27)의 우측으로 보내지고, 선회 유압 모터(27)로부터의 복귀 오일은 C 위치의 미터 아웃 스로틀을 통과하여 탱크(130)로 복귀되고, 선회 유압 모터(27)는 A 위치의 경우와는 역방향으로 회전한다.

[0047] 선회용 스톱(92)이 B 위치와 A 위치의 중간에 위치하고 있을 때에는, 유압 펌프(41)로부터의 압유는 블리드 오프 스로틀과 미터 인 스로틀에 분배된다. 이때, 미터 인 스로틀의 입구측에는 블리드 오프 스로틀의 개구 면적에 따른 압력이 발생하고, 그 압력으로 선회 유압 모터(27)에 압유가 공급되고, 그 압력(블리드 오프 스로틀의 개구 면적)에 따른 작동 토크가 부여된다. 또한, 선회 유압 모터(27)로부터의 배출유는 그때의 미터 아웃 스로틀의 개구 면적에 따른 저항을 받아 배압이 발생하고, 미터 아웃 스로틀의 개구 면적에 따른 제동 토크가 발생한다. B 위치와 C 위치의 중간에 있어서도 마찬가지이다.

[0048] 선회 조작 레버(72)를 중립 위치로 복귀시키고, 선회용 스톱(92)을 중립 위치 B로 복귀시켰을 때, 선회체(20)는 관성체이므로, 선회 유압 모터(27)는 그 관성으로 회전을 계속하려고 한다. 이때, 선회 유압 모터(27)로부터의 배출유의 압력(배압)이 선회용의 가변 오버로드 릴리프 밸브(93a 또는 93b)의 설정 압력을 초과하려고 할 때에는, 선회용의 가변 오버로드 릴리프 밸브(93a 또는 93b)가 작동하여 압유의 일부를 탱크(130)에 릴리프시킴으로써 배압의 상승을 제한하고, 선회용의 가변 오버로드 릴리프 밸브(93a 또는 93b)의 설정 압력에 따른 제동 토크를 발생시킨다.

[0049] 또한, 선회용의 가변 오버로드 릴리프 밸브(93a 또는 93b) 작동 시에, 선회 유압 모터(27)로부터의 배출유가 다른 계통에 역류하는 것을 방지하기 위한 역지 밸브(94a, 94b)가, 탱크(130)측으로부터 선회 유압 모터(27)측으로만 개구되도록 선회용의 가변 오버로드 릴리프 밸브(93a, 93b)와 병설되어 있다.

[0050] 선회용의 가변 오버로드 릴리프 밸브(93a 및 93b)는, 각각 파일럿 수압부를 갖고 있다. 파일럿 수압부는, 파일럿 유압원으로부터의 파일럿 오일을 릴리프 전자 밸브(95a, 95b)를 통해 공급되고 있다. 선회용의 가변 오버로드 릴리프 밸브(93a 및 93b)의 설정 압력은, 각 수압부에 공급되는 파일럿 오일의 압력에 의해 가변할 수 있다.

[0051] 릴리프용 전자 밸브(95a, 95b)는, 전자 조작형의 3 포트 2 위치형의 전환 밸브이며, 파일럿 유압원과 선회용의 가변 오버로드 릴리프 밸브(93a 및 93b)의 각 수압부의 연통/폐지를 선택적으로 제어하는 것이다. 이 릴리프용 전자 밸브(95a, 95b)는, 비여자 시 스프링 부재에 의해, 파일럿 유압원과 선회용의 가변 오버로드 릴리프 밸브의 각 수압부를 연통 상태로 하도록 위치하고 있다. 이 릴리프용 전자 밸브(95a, 95b)는, 일측에 전자 구동부가 배치되고, 컨트롤러로부터의 출력 케이블이 접속되어 있다.

[0052] 다음으로, 본 발명의 실시 형태의 동작을 도 3 및 도 4를 사용하여 설명한다.

[0053] 작업 모드 전환 스위치(77)에 있어서, 정확한 선회 조작성이 요구되는 작업 이외의 작업이 선택된 경우, 컨트롤러(80)는, 제어 전환 블록(85)이 유압 전동 복합 선회 제어 블록(83)을 선택한다. 도 3에 나타내는 전동 단독 선회 제어 블록(84)으로부터, 선회 릴리프압 감소 지령과 선회 파일럿압 커트 지령은 출력되지 않는다. 이것에 의해, 도 4에 있어서, 릴리프용 전자 밸브(93a, 93b), 및 선회 파일럿압 커트용 전자 밸브(96a, 96b)는 비여자가 된다.

[0054] 이들 전자 밸브가 비여자이므로, 선회용의 가변 오버로드 릴리프 밸브(93a 및 93b)의 각 수압부에는, 파일럿 유압원으로부터 파일럿 오일이 공급되고, 이들 릴리프 밸브의 설정 압력이 미리 설정된 값이 된다. 또한, 선회용 스톱(92)의 조작부와 선회 조작 레버(72)의 감압 밸브는, 연통 상태가 되고, 선회 조작 레버(72)의 조작량에 따른 파일럿 오일이 선회용 스톱(92)의 조작부에 공급 가능해진다.

[0055] 선회 조작 레버(72)를 조작하면, 압유는, 파일럿 유압 회로(131A, 131B)를 통해 선회용 스톱(72)의 좌우 어느 한쪽의 조작부에 공급되고, 스톱을 구동하고, 유압 펌프(41)와 선회 유압 모터(27) 사이의 메인 유압 회로를 연통시킨다. 이에 의해, 선회 유압 모터(27)가 회전하고, 선회체(20)를 구동한다.

- [0056] 다음으로, 작업 모드 전환 스위치(77)에 있어서, 정확한 선회 조작성이 요구되는 작업이 선택된 경우, 컨트롤러(80)는, 제어 전환 블록(85)이 전동 단독 선회 제어 블록(84)을 선택한다. 전동 단독 선회 제어 블록(84)에 의해 선회 액추에이터 동작이 제어된다. 이때, 도 3에 나타내는 전동 단독 선회 제어 블록(84)으로부터, 선회 릴리프압 감소 지령과 선회 파일럿압 커트 지령이 출력된다. 이것에 의해, 도 4에 있어서, 릴리프용 전자 밸브(93a, 93b), 및 선회 파일럿압 커트용 전자 밸브(96a, 96b)는 여자가 된다.
- [0057] 이들 전자 밸브가 여자이므로, 선회용의 가변 오버로드 릴리프 밸브(93a 및 93b)의 각 수압부에 공급되고 있었던 파일럿 오일이, 탱크(130)에 배출된다. 이것에 의해, 이들 릴리프 밸브의 설정 압력이 최솟값이 된다. 이 결과, 선회 유압 모터(27)의 브레이크압이 저감하고, 선회 유압 모터(27)가 선회 동작에 미치는 영향을 작게 할 수 있다. 또한, 선회용 스펙(92)의 조작부와 선회 조작 레버(72)의 감압 밸브가 차단 상태가 되고, 선회 조작 레버(72)의 조작량에 따른 파일럿 오일은 선회용 스펙(92)의 조작부에 공급되지 않게 된다. 이 결과, 선회 유압 모터(27)가 선회 동작에 미치는 영향을 작게 할 수 있다. 이 결과, 정확한 선회 조작성이 실현되는 전동 단독 선회 제어가 행해진다.
- [0058] 이와 같이, 본 실시 형태에 있어서는, 작업 모드를 선택하는 것만으로, 선회 구동 방식을 유압 전동 복합 방식으로 전동 단독 선회 방식으로 전환할 수 있다. 오퍼레이터는 작업 모드를 선택하면, 선회 구동 방식에 대해 의식하는 일 없이, 그 작업에 최적의 선회 조작성으로 작업할 수 있다. 단, 어느 작업 모드에서 전동 단독 선회로 전환할지는, 컨트롤러의 설계 단계에서 미리 결정하여 둘 필요가 있다. 이러한 특수한 작업 모드의 예를 이하에 설명한다.
- [0059] 건설 기계를 사용하여 건설 자재를 조립하는 작업의 경우에, 예를 들어 「핸들링 모드」라 하는 작업 모드를 설정한다. 건설 기계에 그래플 등을 대상으로 하는 건설 자재를 파지할 수 있는 어태치먼트를 장착하고, 건설 자재를 적절한 위치에 보유 지지하면서 조립을 행한다. 이러한 작업을 행하는 경우, 볼트 구멍을 맞추는 등, 정확한 위치 결정 정밀도가 요구되므로, 제어 정밀도가 우수한 전동 단독 선회 방식이 바람직하다. 이러한 작업에 있어서, 오퍼레이터가 「핸들링 모드」를 선택함으로써, 전동 단독 선회 방식으로 전환되므로, 작업 모드를 바꾸는 것만으로 정확한 조작을 실현할 수 있다.
- [0060] 건설 기계를 사용하여 정지(整地) 작업의 마무리 작업을 행하는 경우에, 예를 들어 「파인 모드」라 하는 작업 모드를 설정한다. 정지 마무리 작업에서는 버킷 갈고리 끝을 수평으로 당기고, 지면을 고르게 하는 동작이 있다. 이때, 선회 동작을 하면서 비스듬히 버킷 갈고리 끝을 당기는, 수평 경사 당김 동작이 빈번히 행해진다. 이러한 작업을 행하는 경우, 전동 단독 선회 방식으로 전환하면, 선회 속도가 다른 액추에이터의 움직임에 따르지 않으므로, 미세 조작 영역에서의 작업 필링이 대폭으로 향상된다. 이것은 법면 마무리 등 다른 마무리 작업에 있어서도 적용할 수 있다. 이러한 작업에 있어서, 오퍼레이터가 「파인 모드」를 선택함으로써, 전동 단독 선회 방식으로 전환되므로, 작업 모드를 바꾸는 것만으로 선회 미세 조작의 필링을 개선할 수 있다.
- [0061] 상술한 본 발명의 하이브리드식 건설 기계의 제1 실시 형태에 따르면, 정확한 선회 조작성이 요구되는 작업 모드가 선택되었을 때에, 선회 전동 모터 단독으로 선회체(20)를 구동하는 전동 단독 선회가 행해진다. 이 결과, 높은 선회 작업성을 실현할 수 있으므로, 하이브리드식 건설 기계의 범용성이 향상된다.
- [0062] 실시예 2
- [0063] 이하, 본 발명의 하이브리드식 건설 기계의 제2 실시 형태를 도면을 사용하여 설명한다. 도 5는 본 발명의 하이브리드식 건설 기계의 제2 실시 형태를 나타내는 측면도, 도 6은 본 발명의 하이브리드식 건설 기계의 제2 실시 형태의 시스템 구성 및 제어 블록도이다. 도 5 및 도 6에 있어서, 도 1 내지 도 4에 나타내는 부호와 동일 부호의 것은 동일 부분이므로, 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0064] 본 발명의 하이브리드식 건설 기계의 제2 실시 형태는, 크레인 모드를 구비한 하이브리드식 건설 기계에 대해 설명한다.
- [0065] 도 5에 도시하는 크레인 모드를 구비한 하이브리드식 건설 기계는, 제1 실시 형태의 유압 서블의 구성에 더하여, 짐을 현수하기 위한 훅(100)과, 선회체(20)의 외부 커버 후방부의 상면에 설치한 크레인 모드 외부 표시등(101)과, 운전실에 설치한 수준기(102)와, 붐(31)의 선단부에 설치한 아암 각도 센서(103)와, 붐의 기단부에 설치한 붐 각도 센서(104)를 구비하고 있다. 또한, 유압 시스템에는, 도시하고 있지 않은 붐 실린더 보톱압 센서를 구비하고 있다. 또한, 훅(100)은, 아암(32)의 선단과 버킷(35)의 기부 사이에 설치되어 있다.
- [0066] 크레인 모드로 설정하면, 크레인 모드 외부 표시등(101)이 점등하고, 주위에 경고한다. 또한, 붐 실린더 보톱

압 센서로 현수 짐의 무게를 추정하고, 수준기(102)와 붐 각도 센서(104), 아암 각도 센서(103)로 차체의 자세를 검출함으로써, 차체 전도의 위험을 감지한다. 현수 짐은 훅(100)을 사용하여 행한다. 버킷이 움직이면 현수 짐이나 현수구에 접촉할 가능성이 있으므로, 도시하지 않은 버킷 로크 전자 밸브로 버킷 위치를 고정한다.

[0067] 다음으로, 본 실시 형태에 있어서의 제어 시스템의 구성을 도 6에 나타낸다. 도 6에 있어서는, 제1 실시 형태에 있어서의 작업 모드 전환 스위치(77) 대신에, 크레인 전환 스위치(110)를 설치하고, 컨트롤러(80)에는, 크레인 모드 제어부(111)를 구비하고 있다.

[0068] 다음으로, 본 발명의 실시 형태의 동작을 설명한다.

[0069] 크레인 전환 스위치(110)에 있어서, 크레인 작업이 선택되지 않는 경우, 컨트롤러(80)는, 제어 전환 블록(85)이 유압 전동 복합 선회 제어 블록(83)을 선택한다. 도 3에 나타내는 전동 단독 선회 제어 블록(84)으로부터, 선회 릴리프압 감소 지령과 선회 파일릿압 커트 지령은 출력되지 않는다. 이것에 의해, 도 4에 있어서, 릴리프용 전자 밸브(93a, 93b), 및 선회 파일릿압 커트용 전자 밸브(96a, 96b)는 비여자가 되고, 제1 실시 형태의 작업 모드 전환 스위치(77)에 있어서, 정확한 선회 조작성이 요구되는 작업 이외의 작업이 선택된 경우와 마찬가지로의 동작이 된다.

[0070] 크레인 전환 스위치(110)에 있어서, 크레인 작업이 선택된 경우, 우선, 컨트롤러(80) 내의 크레인 모드 제어부(111)가, 크레인 모드로 전환한다. 구체적으로는, 크레인 모드 외부 표시등(101)에의 점등 지령을 출력하고, 기타 전도 방지 경고 등, 크레인 작업에 필요한 제어를 행한다.

[0071] 한편, 컨트롤러(80)는, 제어 전환 블록(85)이 전동 단독 선회 제어 블록(84)을 선택한다. 전동 단독 선회 제어 블록(84)에 의해 선회 액추에이터 동작이 제어된다. 이때, 도 3에 나타내는 전동 단독 선회 제어 블록(84)으로부터, 선회 릴리프압 감소 지령과 선회 파일릿압 커트 지령이 출력된다. 이것에 의해, 도 4에 있어서, 릴리프용 전자 밸브(93a, 93b), 및 선회 파일릿압 커트용 전자 밸브(96a, 96b)는 여자가 되고, 제1 실시 형태의 작업 모드 전환 스위치(77)에 있어서, 정확한 선회 조작성이 요구되는 작업이 선택된 경우와 마찬가지로의 동작이 된다.

[0072] 상술한 본 발명의 하이브리드식 건설 기계의 제2 실시 형태에 따르면, 상술한 제1 실시 형태와 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.

[0073] 또한, 상술한 본 발명의 하이브리드식 건설 기계의 제2 실시 형태에 따르면, 크레인 모드를 구비한 하이브리드식 건설 기계에 있어서, 크레인 모드 시에, 자동적으로 선회 전동 모터 단독으로 선회체(20)를 구동하는 전동 단독 선회가 행해진다. 크레인 작업은 정확한 선회 조작성이 요구되므로, 선회 위치나 선회 속도의 제어성이 좋은 전동 단독 선회 제어가 적합하다. 오퍼레이터가 작업 모드를 크레인 작업으로 설정하면, 크레인 작업을 행하는 데 필요한 제어가 실행됨과 함께, 자동적으로 크레인 모드에 최적의 선회 구동 방식으로 전환된다. 이 결과, 높은 선회 작업성이 실현되므로 생산성이 향상된다.

[0074] 실시예 3

[0075] 이하, 본 발명의 하이브리드식 건설 기계의 제3 실시 형태를 도면을 사용하여 설명한다. 도 7은 본 발명의 하이브리드식 건설 기계의 제3 실시 형태의 시스템 구성 및 제어 블록도, 도 8은 본 발명의 하이브리드식 건설 기계의 제3 실시 형태를 구성하는 표시 장치의 작업 모드 설정의 일례를 나타내는 개념도이다. 도 7 및 도 8에 있어서, 도 1 내지 도 6에 나타내는 부호와 동일 부호의 것은 동일 부분이므로, 그 상세한 설명은 생략한다.

[0076] 도 7에 나타내는 본 발명의 하이브리드식 건설 기계의 제3 실시 형태는, 대략 제1 실시 형태와 마찬가지로의 기기로 구성되지만, 이하의 구성이 다르다.

[0077] 제1 실시 형태에 있어서, 운전실에 작업 모드 전환 스위치(77)를 설치하고 있었지만, 본 실시 형태에 있어서는, 작업 모드 전환 스위치(77) 대신에, 정보 입출력이 가능한 표시 장치(120)를 설치한 점이 다르다. 오퍼레이터는 표시 장치(120) 상에서, 작업 모드를 선택함으로써, 선택된 작업 모드에 적합한 선회 구동 방식을 자동적으로 실현할 수 있다.

[0078] 또한, 본 실시 형태에 있어서는, 운전실 내의 표시 장치(120) 상에서, 각 작업 모드에서 전동 단독 선회로 전환할지 여부를 설정 가능하게 하고 있다. 도 8은 표시 장치(120)의 메뉴 구성을 나타내고 있다.

[0079] 도 8의 메인 메뉴 중, 「작업 모드」의 항목에서, 예를 들어 「굴삭」 작업 등의 작업 모드를 선택할 수 있다. 또한, 이때, 동시에 「작업 모드 설정」을 선택하면, 각 작업 모드에 있어서, 미리 설정된 전동 단독 선회의 유

무를 설정 변경할 수 있다. 예를 들어, 「작업 모드 설정」→「굴삭」→「전동 단독 선회 N」을 선택한 경우에는, 굴삭의 작업 모드가 선택된 경우, 전동 단독 선회는, 실행되지 않는다.

[0080] 여기서, 표시 장치(120)의 설정 변경이 이루어진 경우, 컨트롤러(80)의 제어 전환 블록(85)의 각종 상수가 재기입되고, 이것에 의해, 전동 단독 선회와 유압 전동 복합 선회를 전환한다. 대상으로 하는 작업 모드에서 전동 단독 선회할지 여부의 설정을, 오퍼레이터 자신이나, 제조 메이커 등의 서비스원이 변경할 수 있다.

[0081] 상술한 제1 및 제2 실시 형태에 있어서는, 예를 들어 전동계의 고장 등 어떠한 사정으로 선회 전동 모터(25)의 구동이 불가능해진 경우에는, 선회 동작을 실행할 수 없을 위험성이 있다. 또한, 작업 모드를 전환하면 자동적으로 선회 구동 방식을 전환하므로, 오퍼레이터가 전동 단독 선회의 조작성을 원하지 않는 경우에도, 작업 모드에 따라서는 전동 단독 선회를 행할 수 밖에 없을 우려가 있다. 본 실시 형태에 따르면, 이러한 경우라도, 전동 단독 선회를 행할지 여부의 설정을 변경할 수 있으므로, 이들 문제를 해결할 수 있다.

[0082] 상술한 본 발명의 하이브리드식 건설 기계의 제3 실시 형태에 따르면, 상술한 제1 실시 형태와 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.

[0083] 또한, 상술한 본 발명의 하이브리드식 건설 기계의 제3 실시 형태에 따르면, 전동 단독 선회를 행할지 여부의 설정을 변경할 수 있으므로, 미리 설정된 작업 모드에 대응하는 것이 전동 단독 선회의 경우이며, 선회 전동 모터(25)의 구동이 불가능한 경우나, 오퍼레이터가 전동 단독 선회의 조작성을 원하지 않는 경우라도, 전동 단독 선회의 설정을 변경하여, 작업을 행할 수 있다. 이것에 의해, 작업성이 향상된다.

[0084] 실시예 4

[0085] 이하, 본 발명의 하이브리드식 건설 기계의 제4 실시 형태를 도면을 사용하여 설명한다. 도 9는 본 발명의 하이브리드식 건설 기계의 제4 실시 형태에 있어서, 유압 전동 복합 선회 모드 시의 전동 모터와 유압 모터의 출력 특성을 나타내는 특성도, 도 10은 본 발명의 하이브리드식 건설 기계의 제4 실시 형태에 있어서, 전동 단독 선회 모드 시의 전동 모터와 유압 모터의 출력 특성을 나타내는 특성도이다.

[0086] 본 발명의 하이브리드식 건설 기계의 제4 실시 형태는, 대략 제1 실시 형태와 마찬가지로의 기기로 구성되지만, 전동 단독 선회 모드일 때의 선회 전동 모터의 출력 특성에 특징을 갖게 한 점이 다르다.

[0087] 본 실시 형태에 있어서는, 전동 단독 선회로 전환하는 작업 모드에 있어서, 선회 출력을 일정값 이내에 들어가게 함으로써, 소출력의 선회 전동 모터의 채용을 가능하게 한다. 도 9는 유압 전동 복합 선회 모드에 있어서의 선회 출력의 특성이며, 종축에 선회 출력을, 횡축에 선회 레버(72)의 조작량을 나타내고 있다. 도 9에 나타내는 바와 같이, 선회 출력은, 선회 유압 모터(27)의 출력과 선회 전동 모터(25)의 출력의 합계가 된다. 또한, 이 출력 특성은, 컨트롤러(80)의 유압 전동 복합 선회 제어 블록(83)에 미리 설정되어 있다.

[0088] 도 10은 전동 단독 선회 모드에 있어서의 선회 출력의 특성이며, 컨트롤러(80)의 전동 단독 선회 제어 블록(84)에 미리 설정되어 있다. 도 9와 도 10이 나타내는 바와 같이, 전동 단독 선회 모드에서는 선회 레버(72)의 미세 조작 시에 유압 전동 복합 선회와 동등한 선회 출력을 선회 전동 모터(25)만으로 담당하고 있다. 또한, 선회 레버(72)의 최대 조작량 근방에 있어서는, 선회 전동 모터(25)의 한계 출력을 초과하지 않는 범위가 되도록, 선회 전동 모터(25)의 출력을 제한하고 있다.

[0089] 본 발명에 있어서, 전동 단독 선회로 전환하는 작업은, 선회 속도나 선회력보다도 선회 제어성이 중요해지는 작업을 상정하고 있다. 이러한 작업에서는, 선회 레버(72)의 최대 조작량 근방에 있어서도, 큰 선회력을 필요로 하지 않는다. 특히 크레인 작업 모드에서는 선회 급가속이 일어나면 위험하므로, 선회 레버(72)의 최대 조작량 근방 시에 있어서 선회 출력을 제한하는 것이 바람직하다.

[0090] 상술한 본 발명의 하이브리드식 건설 기계의 제4 실시 형태에 따르면, 상술한 제1 실시 형태와 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.

[0091] 또한, 상술한 본 발명의 하이브리드식 건설 기계의 제4 실시 형태에 따르면, 전동 단독 선회에 있어서, 미세 조작 시에는 유압 전동 복합 선회와 마찬가지로의 조작성을 실현하고, 선회 레버(72)의 최대 조작량 근방 시에는 선회 속도를 제한할 수 있다. 이것에 의해, 선회 모터 출력은 작아도 되므로, 전동 단독 선회 방식을 채용해도, 전동 선회 모터(25)를 고출력화할 필요는 없다. 이 결과, 전동 모터의 고출력화에 의한, 하네스·제어 장치·배터리 등의 용량의 증가의 필요가 없어져, 비용의 대폭적인 상승을 방지할 수 있다.

부호의 설명

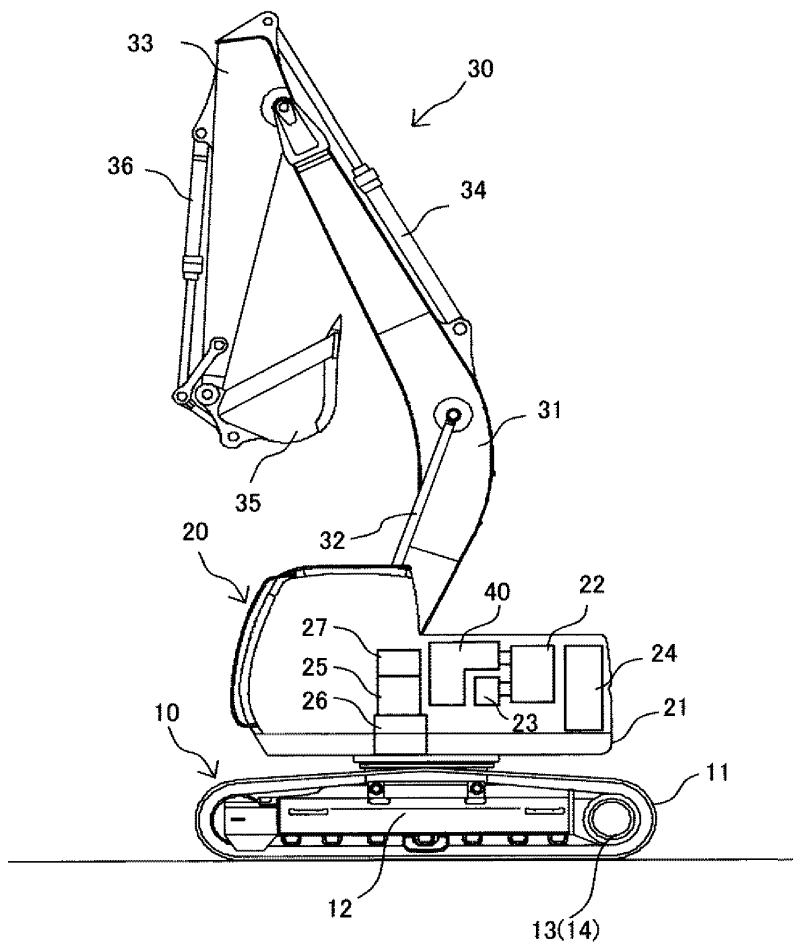
[0092]

- 10 : 주행체
- 11 : 크롤러
- 12 : 크롤러 프레임
- 13 : 주행용 유압 모터
- 14 : 주행용 유압 모터
- 20 : 선회체
- 21 : 선회 프레임
- 22 : 엔진
- 23 : 어시스트 발전 모터
- 24 : 캐패시터
- 25 : 선회 전동 모터
- 26 : 감속 기구
- 27 : 선회 유압 모터
- 30 : 프론트 작업 장치
- 31 : 붐
- 32 : 붐 실린더
- 33 : 아암
- 34 : 아암 실린더
- 35 : 버킷
- 36 : 버킷 실린더
- 40 : 유압 시스템
- 41 : 유압 펌프
- 42 : 컨트롤 밸브
- 51 : 초파
- 52 : 선회 전동 모터용 인버터
- 53 : 어시스트 발전 모터용 인버터
- 54 : 평활 콘덴서
- 55 : 파워 컨트롤 유닛
- 72 : 선회 조작 레버(파일럿 밸브)
- 74a, b : 유압/전기 신호 변환 디바이스
- 74c, d : 유압/전기 신호 변환 디바이스(압력 센서)
- 75 : 전기/유압 신호 변환 디바이스
- 77 : 작업 모드 전환 스위치(작업 모드 전환부)
- 80 : 컨트롤러(제어 장치)
- 83 : 유압 전동 복합 선회 제어 블록
- 84 : 전동 단독 선회 제어 블록(전동 단독 선회 제어부)

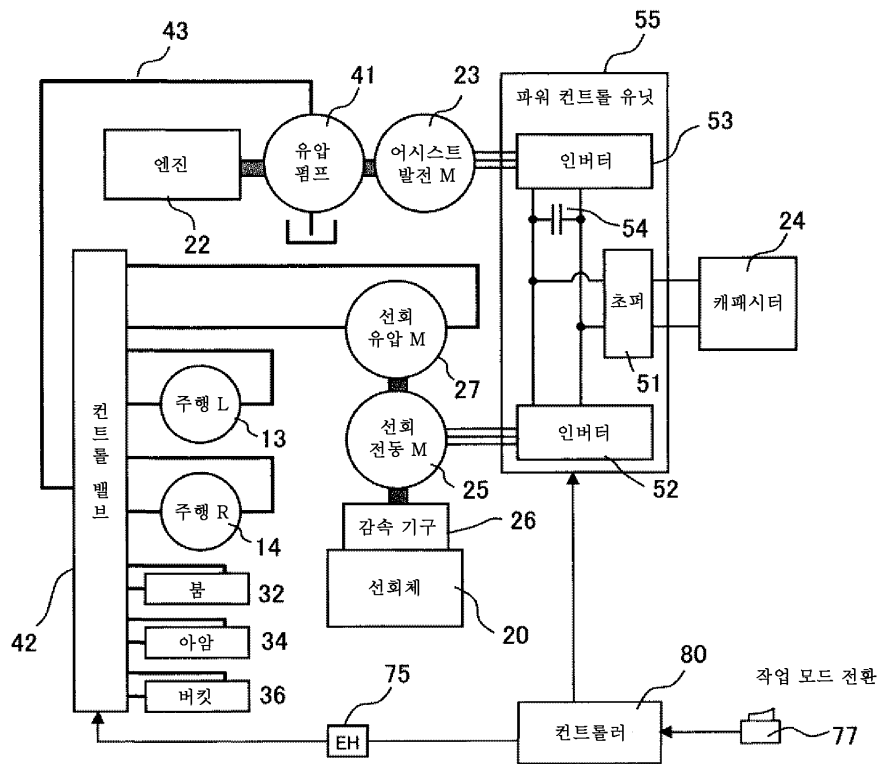
- 85 : 제어 전환 블록
- 92 : 선회용 스풀
- 93a, b : 선회용의 가변 오버로드 릴리프 밸브
- 94a, b : 역지 밸브
- 95a, b : 릴리프용 전자 밸브
- 96a, b : 선회 파일럿압 커트용 전자 밸브
- 100 : 훅
- 101 : 크레인 모드 외부 표시등
- 102 : 수준기
- 103 : 아암 각도 센서
- 104 : 붐 각도 센서
- 110 : 크레인 전환 스위치
- 111 : 크레인 모드 제어

도면

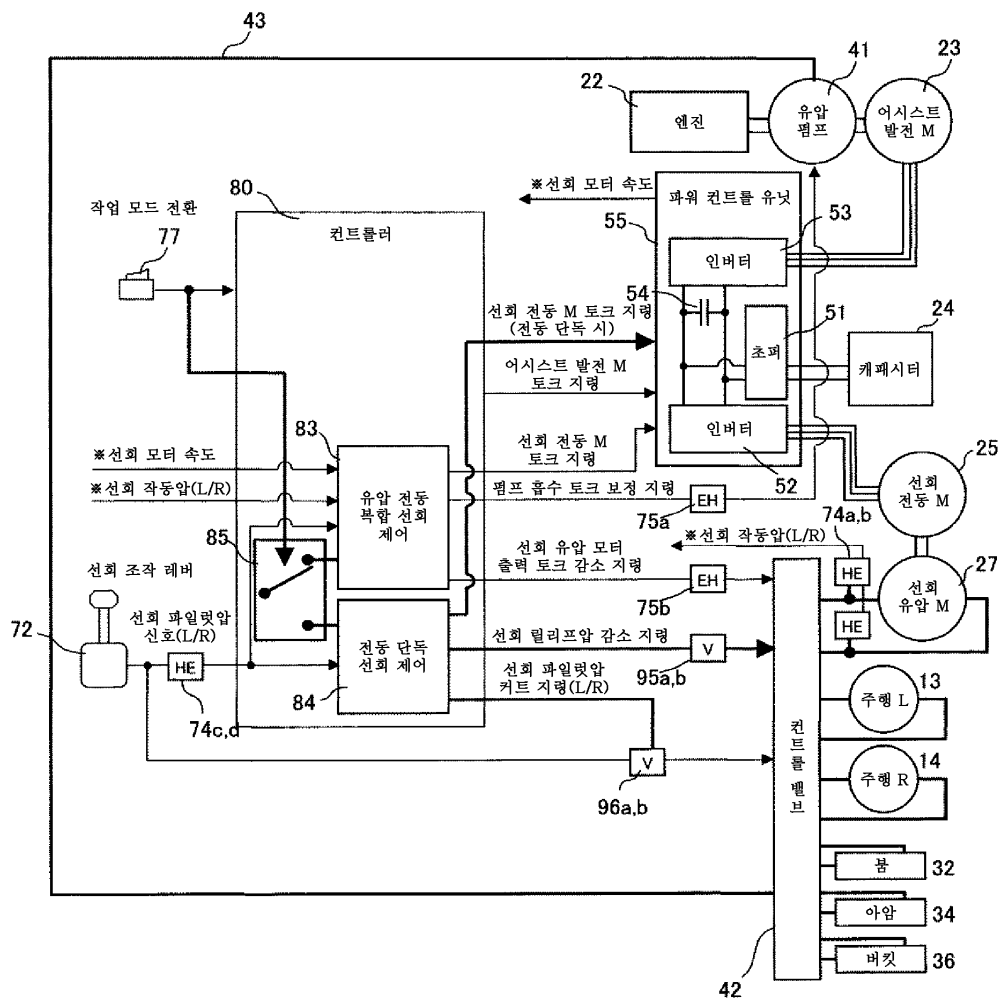
도면1



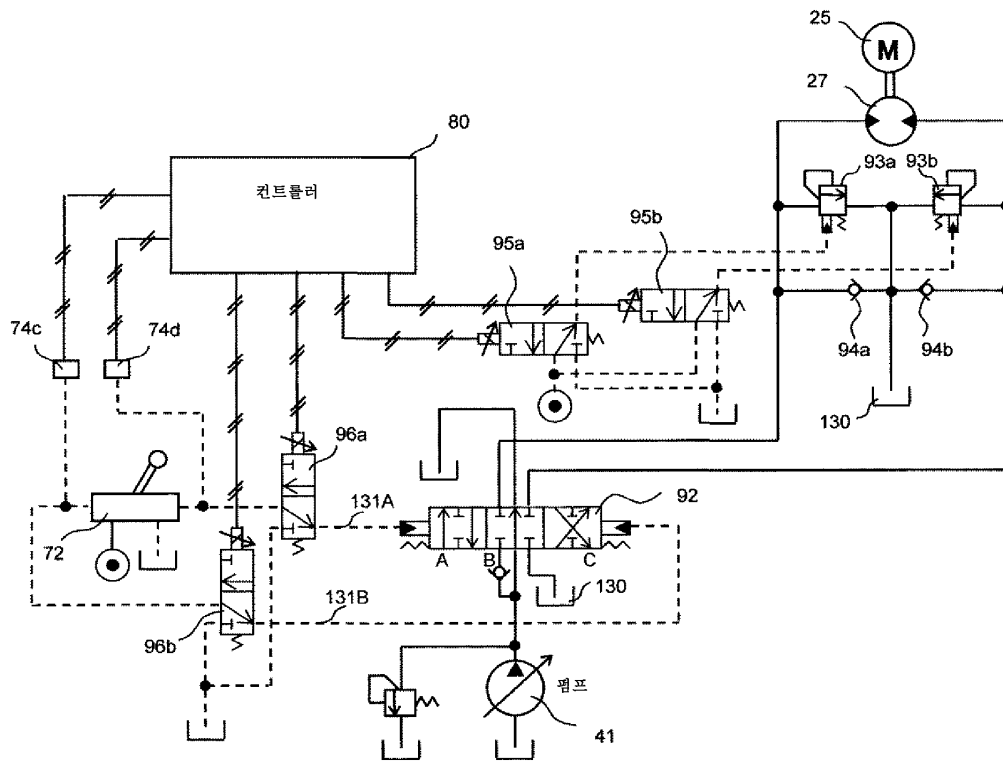
도면2



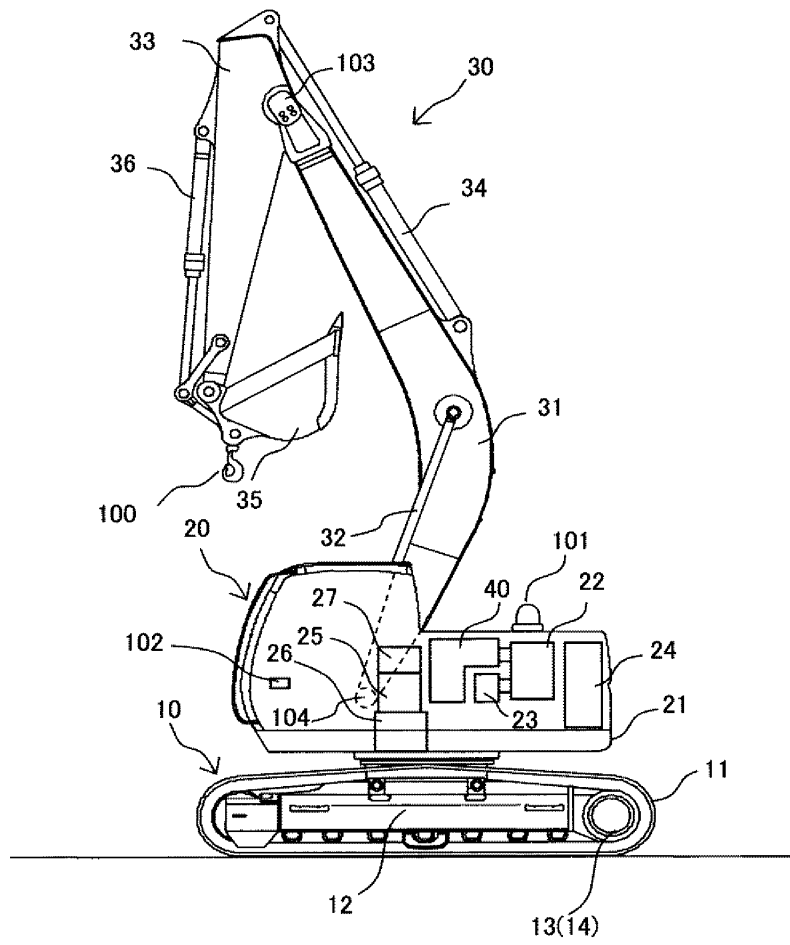
도면3



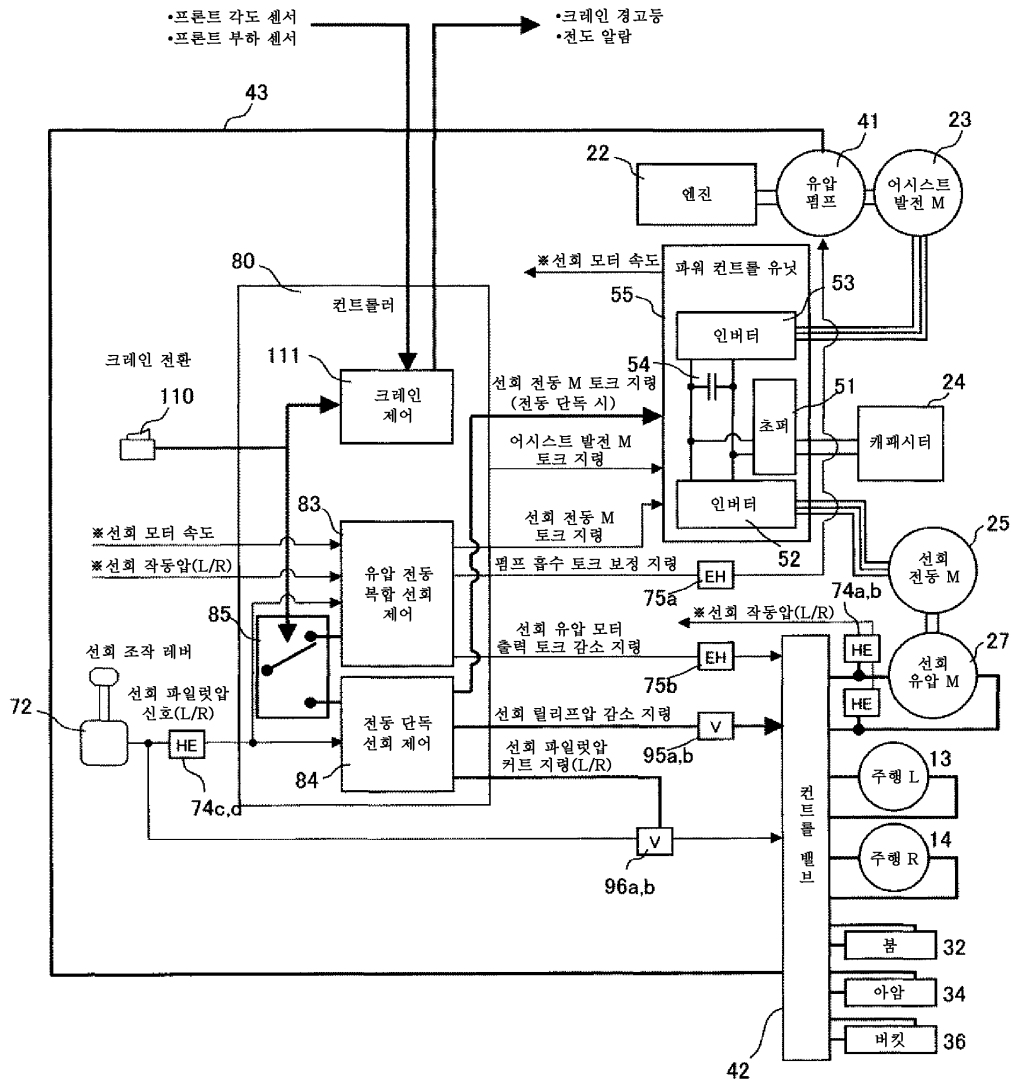
도면4



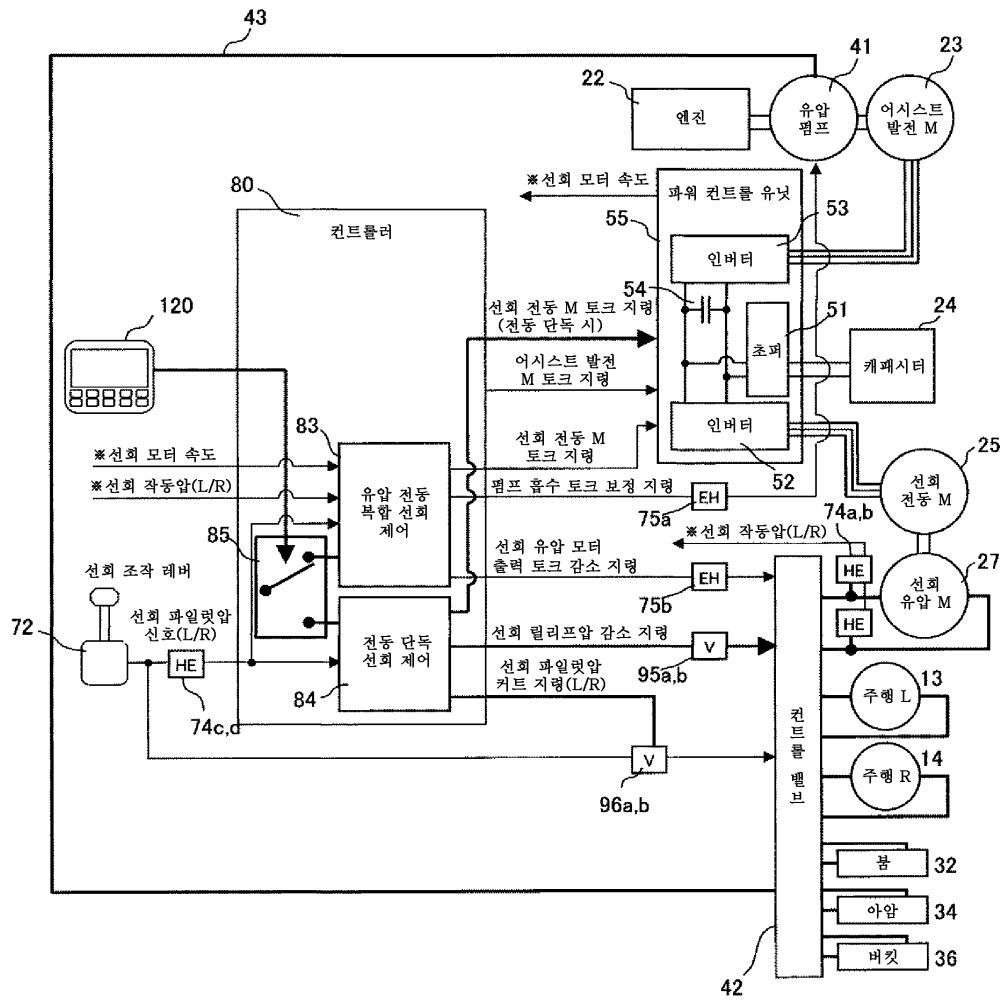
도면5



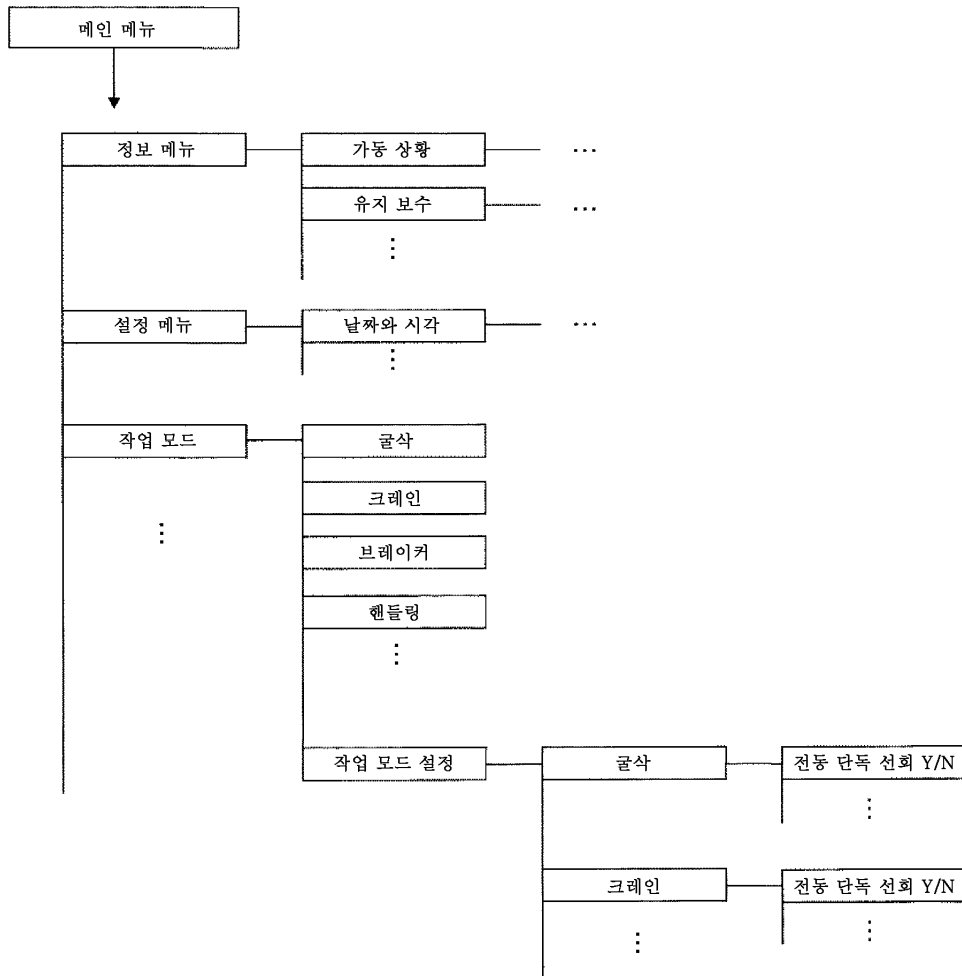
도면6



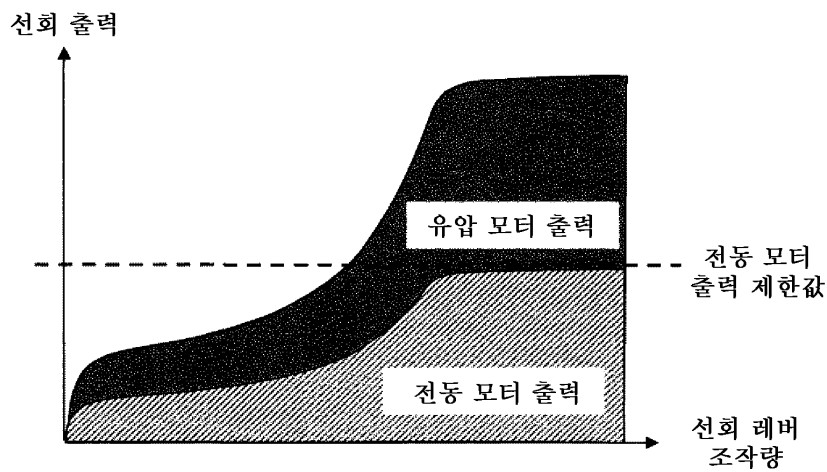
도면7



도면8

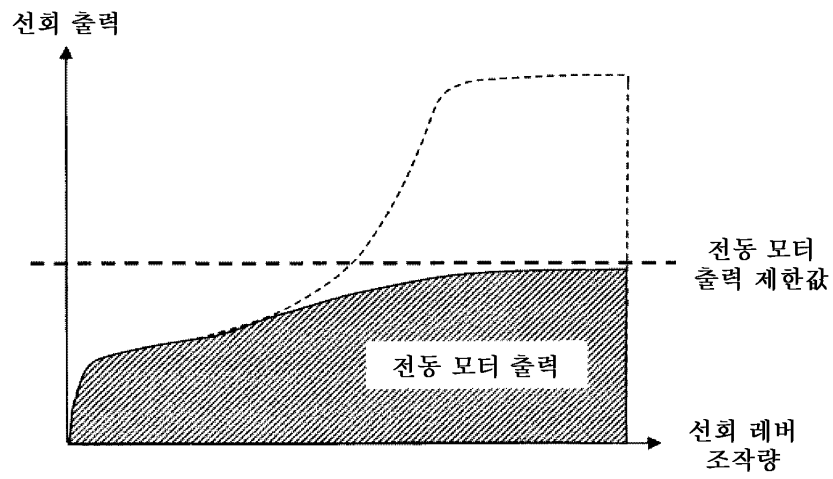


도면9



(a) 유압 전동 복합 선회 모드

도면10



(b) 전동 단독 선회 모드