



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2017-0131359  
(43) 공개일자 2017년11월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
E02F 9/20 (2006.01) E02F 9/22 (2006.01)  
F02D 29/04 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
E02F 9/2066 (2013.01)  
E02F 9/2221 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2017-7022433  
(22) 출원일자(국제) 2016년03월10일  
심사청구일자 2017년08월10일  
(85) 번역문제출일자 2017년08월10일  
(86) 국제출원번호 PCT/JP2016/057681  
(87) 국제공개번호 WO 2017/154187  
국제공개일자 2017년09월14일

(71) 출원인  
**히다치 갱키 가부시키 가이사**  
일본국 도쿄도 다이토구 히가시우에노 2초메 16반 1고  
(72) 발명자  
**이무라 신야**  
일본국 이바라키켄 츠치우라시 간다즈마치 650,  
히다치 갱키 가부시키가이사 츠치우라 공장 내  
**니시카와 신지**  
일본국 이바라키켄 츠치우라시 간다즈마치 650,  
히다치 갱키 가부시키가이사 츠치우라 공장 내  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
**특허법인(유)화우**

전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 **작업 기계**

**(57) 요약**

엔진의 최소 회전수와 최대 회전수 사이에, 회전수가 떨어졌을 때에 토오크가 급감하는 회전수 영역이 있더라도, 공진이나 러그 다운이 발생하기 어렵고, 또한, 고회전수 영역에서 엔진 회전수를 미세 조정하기 쉬운 작업 기계를 제공한다.

목표 회전수로서, 엔진의 최소 회전수보다 높은 제 1 회전수와, 제 1 회전수보다 높고 최대 회전수보다 낮은 제 2 회전수와 사이의 영역을 제외하고 설정 가능하고, 엔진의 최소 회전수를 지시하는 엔진 회전수 지시 장치의 조작량으로부터 제 1 회전수를 지시하는 엔진 회전수 지시 장치의 조작량까지 이행시켰을 때의 엔진 회전수 지시 장치의 조작량의 변화에 대한 목표 회전수의 변화의 비율이, 엔진의 제 2 회전수를 지시하는 엔진 회전수 지시 장치의 조작량으로부터 최대 회전수를 지시하는 엔진 회전수 지시 장치의 조작량까지 이행시켰을 때의 엔진 회전수 지시 장치의 조작량의 변화에 대한 목표 회전수의 변화의 비율보다 큰 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

*E02F 9/2271* (2013.01)

*F02D 29/04* (2013.01)

(72) 발명자

**에다무라 마나부**

일본국 이바라키켄 츠치우라시 간다츠마치 650, 히  
다치 쟁키 가부시키키가이샤 츠치우라 공장 내

**이시카와 교지**

일본국 이바라키켄 츠치우라시 간다츠마치 650, 히  
다치 쟁키 가부시키키가이샤 츠치우라 공장 내

**호시노 마사토시**

일본국 이바라키켄 츠치우라시 간다츠마치 650, 히  
다치 쟁키 가부시키키가이샤 츠치우라 공장 내

**이시하라 신지**

일본국 이바라키켄 츠치우라시 간다츠마치 650, 히  
다치 쟁키 가부시키키가이샤 츠치우라 공장 내

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

엔진과, 상기 엔진에 의해서 구동되는 유압 펌프와, 상기 유압 펌프의 토출하는 압유에 의해서 구동되는 유압 액추에이터와, 오퍼레이터가 상기 엔진의 목표 회전수를 지시하기 위한 엔진 회전수 지시 장치와, 상기 엔진의 회전수를 제어하는 제어 장치를 구비한 작업 기계에 있어서,

상기 제어 장치는, 상기 엔진 회전수 지시 장치의 조작량을 검출하고, 검출한 상기 엔진 회전수 지시 장치의 조작량에 대하여 미리 설정된 목표 회전수 특성에 기초하여 목표 회전수를 연산하는 엔진 회전수 목표값 연산부를 구비하고,

상기 목표 회전수 특성은, 상기 목표 회전수로서, 상기 엔진의 최소 회전수보다 높고 상기 엔진의 최대 회전수보다 낮은 제 1 회전수와, 상기 제 1 회전수보다 높고 상기 최대 회전수보다 낮은 제 2 회전수와의 사이의 영역을 제외하고 설정 가능하고,

상기 엔진의 최소 회전수를 지시하는 상기 엔진 회전수 지시 장치의 조작량으로부터 상기 제 1 회전수를 지시하는 상기 엔진 회전수 지시 장치의 조작량까지 이행시켰을 때의 상기 엔진 회전수 지시 장치의 조작량의 변화에 대한 상기 목표 회전수의 변화의 비율이, 상기 엔진의 제 2 회전수를 지시하는 상기 엔진 회전수 지시 장치의 조작량으로부터 상기 최대 회전수를 지시하는 상기 엔진 회전수 지시 장치의 조작량까지 이행시켰을 때의 상기 엔진 회전수 지시 장치의 조작량의 변화에 대한 상기 목표 회전수의 변화의 비율보다 큰 것을 특징으로 하는 작업 기계.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 유압 액추에이터를 조작하는 조작 장치를 구비하고,

상기 제어 장치는, 상기 조작 장치의 조작량과 상기 엔진 회전수 지시 장치의 조작량을 입력하고, 이들 신호에 기초하여 상기 유압 펌프의 유량 목표값을 연산하는 펌프 유량 목표값 연산부를 갖고,

상기 펌프 유량 목표값 연산부는, 상기 엔진의 최소 회전수를 지시하는 상기 엔진 회전수 지시 장치의 조작량으로부터 상기 제 1 회전수를 지시하는 상기 엔진 회전수 지시 장치의 조작량까지 이행시켰을 때의 상기 엔진 회전수 지시 장치의 조작량의 변화에 대한 상기 유압 펌프의 토출 유량의 변화의 비율이, 상기 엔진의 제 2 회전수를 지시하는 상기 엔진 회전수 지시 장치의 조작량으로부터 상기 최대 회전수를 지시하는 상기 엔진 회전수 지시 장치의 조작량까지 이행시켰을 때의 상기 엔진 회전수 지시 장치의 조작량의 변화에 대한 상기 유압 펌프의 토출 유량의 변화의 비율과 동일해지도록 상기 유압 펌프의 유량 목표값을 연산하는 것을 특징으로 하는 작업 기계.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 유압 펌프의 토출압을 검출하는 압력 센서를 구비하고,

상기 제어 장치는, 상기 조작 장치의 조작량과 상기 압력 센서가 검출한 상기 유압 펌프의 토출압과 상기 엔진 회전수 지시 장치의 조작량을 입력하고, 이들 신호에 기초하여 상기 유압 펌프의 유량 목표값을 연산하는 펌프 유량 목표값 연산부를 갖고,

상기 펌프 유량 목표값 연산부는, 상기 엔진의 최소 회전수를 지시하는 상기 엔진 회전수 지시 장치의 조작량으로부터 상기 제 1 회전수를 지시하는 상기 엔진 회전수 지시 장치의 조작량까지 이행시켰을 때의 상기 엔진 회전수 지시 장치의 조작량의 변화에 대한 상기 유압 펌프의 출력 파워의 변화의 비율이, 상기 엔진의 제 2 회전수를 지시하는 상기 엔진 회전수 지시 장치의 조작량으로부터 상기 최대 회전수를 지시하는 상기 엔진 회전수 지시 장치의 조작량까지 이행시켰을 때의 상기 엔진 회전수 지시 장치의 조작량의 변화에 대한 상기 유압 펌프의 출력 파워의 변화의 비율과 동일해지도록 상기 유압 펌프의 유량 목표값을 연산하는 것을 특징으로 하는 작업 기계.

업 기계.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 작업 기계에 관련된 것으로서, 더 상세하게는, 오퍼레이터가 엔진 컨트롤 다이얼(이하, EC 다이얼이라 함) 등의 회전수 지시 장치에 의해 엔진 회전수를 지정할 수 있는 작업 기계에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 엔진의 동력에 의해 유압 펌프를 구동하고, 유압 펌프가 토출한 작동유에 의해 유압 액추에이터를 구동하는 유압 서블 등의 작업 기계가 알려져 있다. 이들 작업 기계는, 일반적으로 오퍼레이터가 EC 다이얼을 조작하여 엔진 회전수를 정하고, 각 조작 레버를 조작하여 각 유압 액추에이터의 속도나 파워를 결정하고 있다.

[0003] 예를 들면, 중부하 작업시의 모드와 통상 작업시의 모드와 연비를 향상시키는 에코 모드를 구비하고, EC 다이얼에 의해서, 엔진 회전수를 모드마다 정한 최소 회전수와 최대 회전수 사이의 임의의 회전수로 설정할 수 있는 작업 기계가 있다(특허문헌 1의 도 5 참조).

[0004] 또, EC 다이얼에 의해서 엔진의 목표 회전수를 결정하고, 그 목표 회전수가 되도록 엔진을 제어함과 함께, 엔진 회전수에 따른 펌프 흡수 토크가 되도록 유압 펌프를 제어하는 작업 기계가 있다. 이 EC 다이얼은 임의의 목표 회전수를 지시할 수 있고, 이에 따라 펌프 흡수 토크는 임의의 값으로 제어된다(예를 들면, 특허문헌 2의 도 6 참조).

[0005] 또한, 엔진 회전수에 기인하는 공진을 방지하기 위하여, 미리 설정된 설정 회전수 범위를 제외한 회전수로 엔진의 목표 회전수를 결정하는 작업 기계가 있다(예를 들면, 특허문헌 3의 도 4, 도 5 참조).

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0006] (특허문헌 0001) 일본 공개특허 특개2011-157751호 공보
- (특허문헌 0002) 일본 특허 제4136041호 공보
- (특허문헌 0003) 일본 공개특허 특개2008-169796호 공보

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 상술한 특허문헌 1 및 2의 방법과 같이, EC 다이얼에 의해서, 엔진 회전수를 최소 회전수와 최대 회전수 사이의 임의의 회전수로 설정하는 방법에서는, 그 설정 회전수의 범위에 기구 공진이 있는 경우에, 엔진 회전수를 기구 공진의 주파수의 근방으로 설정하면 공진이 발생하고, 크게 진동하는 것이 상정된다.

[0008] 이에 비하여, 특허문헌 3의 방법에 의하면, 특정 엔진 회전수에 기인하는 공진을 방지할 수 있다. 그러나, 작업 기계는 일반적으로 출력이 높은 고회전수 영역에 있어서 엔진 회전수의 미세 조정이 많이 요구되는 것에 비하여, 특허문헌 3의 방법에서는, 제외하고 있는 설정 회전수 범위의 상한(특허문헌 3의 도 4, 도 5의 Rhmin)으로부터 목표 회전수의 상한(Rmax)까지의 출력 전압에 대한 기울기가 완만하지는 않으므로, 제외하고 있는 설정 회전수 범위의 상한 근방에서 엔진 회전수를 미세 조정하기는 어려워 조정하기 어렵다는 과제가 있다.

[0009] 또, 도 18에 나타난 바와 같은 특징의 회전수 영역에 있어서, 회전수가 떨어졌을 때에 토크가 급감하는 회전수-토크 특성을 구비한 엔진이 있다. 이와 같은 엔진을 유압 서블에 적용하는 것을 생각할 수 있다. 그 경우에는, 최소 회전수 N1과 최대 회전수 N2 사이의 회전수가 떨어졌을 때에 토크가 급감하는 회전수 영역(Na로부터 Nb)의 근방에, EC 다이얼에 의해서, 엔진 회전수를 설정하면, 러그 다운(lug-down)을 일으키기 쉬워진다는 과제가 있다.

[0010] 본 발명은, 상술한 사항에 기초하여 이루어진 것으로, 그 목적은, 엔진의 회전수-토크 특성에 있어서, 최소

회전수와 최대 회전수 사이에, 회전수가 떨어졌을 때에 토오크가 급감하는 회전수 영역이나 기구 공진 회전수 영역이 있더라도, 공진이나 러그 다운이 발생하기 어렵고, 또한, 고회전수 영역에서 엔진 회전수를 미세 조정하기 쉬운 엔진 회전수 제어 장치를 구비한 작업 기계를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0011]

상기의 목적을 달성하기 위하여, 제 1 발명은, 엔진과, 상기 엔진에 의해서 구동되는 유압 펌프와, 상기 유압 펌프가 토출하는 압유에 의해서 구동되는 유압 액추에이터와, 오퍼레이터가 상기 엔진의 목표 회전수를 지시하기 위한 엔진 회전수 지시 장치와, 상기 엔진의 회전수를 제어하는 제어 장치를 구비한 작업 기계에 있어서, 상기 제어 장치는, 상기 엔진 회전수 지시 장치의 조작량을 검출하고, 검출한 상기 엔진 회전수 지시 장치의 조작량에 대하여 미리 설정된 목표 회전수 특성에 기초하여 목표 회전수를 연산하는 엔진 회전수 목표값 연산부를 구비하고, 상기 목표 회전수 특성은, 상기 목표 회전수로서, 상기 엔진의 최소 회전수보다 높고 상기 엔진의 최대 회전수보다 낮은 제 1 회전수와, 상기 제 1 회전수보다 높고 상기 최대 회전수보다 낮은 제 2 회전수와 사이의 영역을 제외하고 설정 가능하고, 상기 엔진의 최소 회전수를 지시하는 상기 엔진 회전수 지시 장치의 조작량으로부터 상기 제 1 회전수를 지시하는 상기 엔진 회전수 지시 장치의 조작량까지 이행시켰을 때의 상기 엔진 회전수 지시 장치의 조작량의 변화에 대한 상기 목표 회전수의 변화의 비율이, 상기 엔진의 제 2 회전수를 지시하는 상기 엔진 회전수 지시 장치의 조작량으로부터 상기 최대 회전수를 지시하는 상기 엔진 회전수 지시 장치의 조작량까지 이행시켰을 때의 상기 엔진 회전수 지시 장치의 조작량의 변화에 대한 상기 목표 회전수의 변화의 비율보다 큰 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0012]

본 발명에 의하면, 엔진 회전수의 최소 회전수와 최대 회전수 사이에, 기구 공진이나, 엔진 회전수가 떨어졌을 때에 토오크가 급감하는 회전수 영역이 있더라도, 공진이나 러그 다운이 발생하기 어려워진다. 또한, 어떤 특정 엔진 회전수보다 높은 회전수 영역에서 엔진 회전수를 미세 조정할 수 있으므로, 작업 기계에서 자주 사용되는 영역에서의 작업성이 향상한다.

**도면의 간단한 설명**

[0013]

- 도 1은 본 발명의 작업 기계의 일 실시 형태인 유압 셔블을 나타내는 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 작업 기계의 일 실시 형태인 유압 셔블의 시스템 구성을 나타내는 개념도이다.
- 도 3은 본 발명의 작업 기계의 일 실시 형태를 구성하는 EC 다이얼의 출력 전압 특성을 나타내는 특성도이다.
- 도 4는 본 발명의 작업 기계의 일 실시 형태를 구성하는 컨트롤러의 연산부의 제어 블럭도이다.
- 도 5는 본 발명의 작업 기계의 일 실시 형태를 구성하는 컨트롤러에 있어서의 엔진 회전수 목표값 연산부의 테이블의 일례를 나타내는 특성도이다.
- 도 6은 본 발명의 작업 기계의 일 실시 형태를 구성하는 컨트롤러에 있어서의 펌프 유량 목표값 연산부의 제어 블럭도이다.
- 도 7은 본 발명의 작업 기계의 일 실시 형태를 구성하는 컨트롤러에 있어서의 펌프 유량 목표값 연산부의 게인 테이블(K1)의 일례를 나타내는 특성도이다.
- 도 8은 본 발명의 작업 기계의 일 실시 형태를 구성하는 컨트롤러에 있어서의 펌프 유량 목표값 연산부의 목표 유량 신호 Q2a의 일례를 나타내는 특성도이다.
- 도 9는 본 발명의 작업 기계의 일 실시 형태를 구성하는 컨트롤러에 있어서의 펌프 유량 목표값 연산부의 게인 테이블(K2)의 일례를 나타내는 특성도이다.
- 도 10은 본 발명의 작업 기계의 일 실시 형태를 구성하는 컨트롤러에 있어서의 펌프 유량 목표값 연산부의 출력 파워 목표 신호 Pow2a의 일례를 나타내는 특성도이다.
- 도 11은 본 발명의 작업 기계의 일 실시 형태를 구성하는 컨트롤러에 있어서의 풀 레버 조작시에 있어서의 펌프 용적 목표값 q1a의 일례를 나타내는 특성도이다.
- 도 12는 본 발명의 작업 기계의 일 실시 형태를 구성하는 컨트롤러에 있어서의 엔진 회전수 목표값 연산부의 테

이들의 다른 예를 나타내는 특성도이다.

도 13은 본 발명의 작업 기계의 일 실시 형태를 구성하는 컨트롤러에 있어서의 펌프 유량 목표값 연산부의 개인 테이블(K1)의 다른 예를 나타내는 특성도이다.

도 14는 본 발명의 작업 기계의 일 실시 형태를 구성하는 컨트롤러에 있어서의 펌프 유량 목표값 연산부의 목표 유량 신호 Q2a의 다른 예를 나타내는 특성도이다.

도 15는 본 발명의 작업 기계의 일 실시 형태를 구성하는 컨트롤러에 있어서의 펌프 유량 목표값 연산부의 개인 테이블(K2)의 다른 예를 나타내는 특성도이다.

도 16은 본 발명의 작업 기계의 일 실시 형태를 구성하는 컨트롤러에 있어서의 펌프 유량 목표값 연산부의 출력 파워 목표 신호 Pow2a의 다른 예를 나타내는 특성도이다.

도 17은 본 발명의 작업 기계의 일 실시 형태를 구성하는 컨트롤러에 있어서의 풀 레버 조작시에 있어서의 펌프 용적 목표값 q1a의 다른 예를 나타내는 특성도이다.

도 18은 특정 회전수 영역에 있어서, 회전수가 떨어졌을 때에 토오크가 급감하는 회전수-토오크 특성을 구비한 엔진의 특성도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0014] 이하에, 본 발명의 작업 기계의 실시 형태를 도면을 이용하여 설명한다. 작업 기계로서는 유압 셔블을 예로 들어 설명한다. 또한, 본 발명은, 오퍼레이터가 EC 다이얼 등의 회전수 지시 장치에 의해 엔진 회전수를 지정할 수 있는 작업 기계 전반에 적용이 가능하고, 본 발명의 적용은 유압 셔블에 한정되는 것은 아니다.
- [0015] 도 1은 본 발명의 작업 기계의 일 실시 형태인 유압 셔블을 나타내는 사시도이다. 도 1에 있어서, 유압 셔블은 하부 주행체(10)와, 하부 주행체(10) 상에 선회 가능하게 설치한 상부 선회체(20) 및 상부 선회체(20)에 설치한 셔블 기구(30)를 구비하고 있다.
- [0016] 하부 주행체(10)는, 한 쌍의 크롤러(11a, 11b) 및 크롤러 프레임(12a, 12b)(도 1에서는 편측만을 나타낸다), 각 크롤러(11a, 11b)를 독립적으로 구동 제어하는 한 쌍의 주행용 유압 모터(13a, 13b) 및 그 감속 기구 등으로 구성되어 있다.
- [0017] 상부 선회체(20)는 선회 프레임(21)과, 선회 프레임(21) 상에 설치된, 원동기로서의 엔진(22)과, 선회 유압 모터(27)와, 선회 유압 모터(27)의 회전을 감속하는 감속 기구(26) 등으로 구성되고, 선회 유압 모터(27)의 구동력이 감속 기구(26)를 개재하여 전달되고, 그 구동력에 의해 하부 주행체(10)에 대하여 상부 선회체(20)(선회 프레임(21))를 선회 구동시킨다.
- [0018] 또, 상부 선회체(20)에는 셔블 기구(프론트 장치)(30)가 탑재되어 있다. 셔블 기구(30)는 부움(31)과, 부움(31)을 구동하기 위한 부움 실린더(32)와, 부움(31)의 선단부 근방에 자유롭게 회전하도록 축 지지된 아암(33)과, 아암(33)을 구동하기 위한 아암 실린더(34)와, 아암(33)의 선단에 회전 가능하게 축 지지된 버킷(35)과, 버킷(35)을 구동하기 위한 버킷 실린더(36) 등으로 구성되어 있다.
- [0019] 또한, 상부 선회체(20)의 선회 프레임(21) 상에는, 상술한 주행용 유압 모터(13a, 13b), 선회용 유압 모터(27), 부움 실린더(32), 아암 실린더(34), 버킷 실린더(36) 등의 유압 액추에이터를 구동하기 위한 유압 시스템(40)이 탑재되어 있다.
- [0020] 유압 시스템(40)은 유압 펌프, 레귤레이터, 컨트롤 밸브 등으로 구성되지만, 이들에 대해서는 도 2를 이용하여 설명한다.
- [0021] 도 2는 본 발명의 작업 기계의 일 실시 형태인 유압 셔블의 시스템 구성을 나타내는 개념도이다. 도 2에 있어서, 유압 시스템(40)은 가변용적형의 제 1 유압 펌프(41a)와 제 2 유압 펌프(41b)와, 각각의 레귤레이터(42a, 42b)와, 이들 유압 펌프가 토출한 압유의 유량과 방향을 제어하여 각 유압 액추에이터로 공급하는 컨트롤 밸브(43)와, 각 유압 액추에이터인 주행용 유압 모터(13a, 13b), 선회용 유압 모터(27), 부움 실린더(32), 아암 실린더(34), 버킷 실린더(36)를 구비하고 있다.
- [0022] 유압 셔블의 시스템으로서, 유압 시스템(40)에 추가하여, 제 1 유압 펌프(41a)와 제 2 유압 펌프(41b)를 구동하는 엔진(22), 엔진 컨트롤러(23), EC 다이얼(91), 컨트롤러(100)를 구비하고 있다.



- [0023] 제 1 유압 펌프(41a)와 제 2 유압 펌프(41b)는, 엔진(22)에 의해서 회전 구동되고, 회전수와 용적의 곱에 비례한 압유를 토출한다. 제 1 유압 펌프(41a)의 토출 배관은, 부움 실린더(32)와 아암 실린더(34)와 버킷 실린더(36)와 오른쪽 주행용 유압 모터(13a)와 선회 유압 모터(27)에 접속되어 있다. 제 2 유압 펌프(41b)의 토출 배관은, 부움 실린더(32)와 아암 실린더(34)와 왼쪽 주행용 유압 모터(13a)와 선회 유압 모터(27)에 접속되어 있다.
- [0024] 제 1 유압 펌프(41a)의 토출 배관에는, 제 1 유압 펌프(41a)의 토출압 Pa를 검출하는 압력 센서(44)가 설치되고, 제 2 유압 펌프(41b)의 토출 배관에는, 제 2 유압 펌프(41b)의 토출압 Pb를 검출하는 압력 센서(45)가 설치되어 있다. 이들 압력 센서(44, 45)가 검출한 신호는, 컨트롤러(100)에 입력되어 있다.
- [0025] 제 1 유압 펌프(41a)와 제 2 유압 펌프(41b)는, 각각 레귤레이터(42a, 42b)를 구비하고 있다. 레귤레이터(42a, 42b)는, 컨트롤러(100)로부터의 지령에 따라서 구동되고, 제 1 유압 펌프(41a)와 제 2 유압 펌프(41b)의 용적을 각각 변경한다.
- [0026] 컨트롤 밸브(43)는, 각 유압 액추에이터인 주행용 유압 모터(13a, 13b), 선회용 유압 모터(27), 부움 실린더(32), 아암 실린더(34), 버킷 실린더(36)에 대응한 도시하지 않은 각 조작 레버에 의해서 구동되고, 제 1 유압 펌프(41a)와 제 2 유압 펌프(41b)로부터 각 유압 액추에이터로 흐르는 유량과, 각 유압 액추에이터로부터 작동 유 탱크(도시 생략)로 흐르는 유량을 조정한다.
- [0027] 엔진 컨트롤러(23)는, 컨트롤러(100)가 출력하는 엔진 회전수 목표값을 수신하고, 엔진 회전수 목표값에 실제의 엔진 회전수가 일치하도록, 엔진(22)의 연료 분사량이나 연료 분사 타이밍을 조정한다.
- [0028] EC 다이얼(91)은, 오퍼레이터가 엔진 회전수를 지시하는 장치이며, 오퍼레이터의 조작에 의한 다이얼 각도에 따라서 출력 전압이 변화된다. 이 출력 전압은 컨트롤러(100)에 입력된다. 도 3은 본 발명의 작업 기계의 일 실시 형태를 구성하는 EC 다이얼의 출력 전압 특성을 나타내는 특성도이다. 도 3으로부터 알 수 있는 바와 같이, EC 다이얼의 출력 전압은, EC 다이얼의 각도의 증가에 비례하여 증가하고 있다. 도 3에 있어서, V1은, 상세를 후술하는 엔진의 최소 회전수 N1에 대응하는 출력 전압을 나타내고, V2는 엔진의 최대 회전수 N2에 대응하는 출력 전압을 나타내고 있다.
- [0029] 컨트롤러(100)는, EC 다이얼(91)의 출력 전압과 각 유압 액추에이터에 대응한 도시하지 않은 각 조작 레버의 조작량과 압력 센서(44, 45)가 검출한 제 1 유압 펌프(41a)의 토출압 Pa와 제 2 유압 펌프(41b)의 토출압 Pb를 입력하고, 이들 입력 신호에 기초하여 엔진 컨트롤러(23)와 레귤레이터(42a, 42b)로의 지령 신호를 연산하여 출력하고, 엔진(22)의 회전수와 제 1 유압 펌프(41a)와 제 2 유압 펌프(41b)의 토출 유량을 제어한다.
- [0030] 다음으로, 도면을 이용하여 컨트롤러(100)에 의해 행하는 제어에 대하여 설명한다. 도 4는 본 발명의 작업 기계의 일 실시 형태를 구성하는 컨트롤러의 연산부의 제어 블럭도, 도 5는 본 발명의 작업 기계의 일 실시 형태를 구성하는 컨트롤러에 있어서의 엔진 회전수 목표값 연산부의 테이블의 일례를 나타내는 특성도이다.
- [0031] 도 4에 나타내는 바와 같이, 컨트롤러(100)는 펌프 유량 목표값 연산부(200)와, 엔진 회전수 목표값 연산부(300)와 제 1 계산기(除算器)(400)와 제 2 계산기(500)를 구비하고 있다.
- [0032] 펌프 유량 목표값 연산부(200)는, 제 1 유압 펌프(41a)의 토출 배관에 연결되어 있는 유압 액추에이터(부움 실린더(32)와 아암 실린더(34)와 버킷 실린더(36)와 오른쪽 주행용 유압 모터(13a)와 선회 유압 모터(27))를 조작하는 조작 레버의 조작량 중에서 최대의 조작량의 신호 Sa와, 제 2 유압 펌프(41b)의 토출 배관에 연결되어 있는 유압 액추에이터(부움 실린더(32)와 아암 실린더(34)와 왼쪽 주행용 유압 모터(13a)와 선회 유압 모터(27))를 조작하는 조작 레버의 조작량 중에서 최대의 조작량의 신호 Sb와, 제 1 유압 펌프(41a)의 토출압 Pa와, 제 2 유압 펌프(41b)의 토출압 Pb와, EC 다이얼 출력 전압을 입력하고, 이들 신호를 기초로 제 1 유압 펌프(41a)의 유량 목표값 Q4a와 제 2 유압 펌프(41b)의 유량 목표값 Q4b를 연산한다. 산출한 제 1 유압 펌프(41a)의 유량 목표값 Q4a는 제 1 계산기(400)로 출력하고, 제 2 유압 펌프(41b)의 유량 목표값 Q4b는 제 2 계산기(500)로 출력한다. 펌프 유량 목표값 연산부(200)의 연산의 상세에 대해서는 후술한다.
- [0033] 엔진 회전수 목표값 연산부(300)는, EC 다이얼 출력 전압을 입력하고, 미리 설정한 테이블에 기초하여 엔진 회전수 목표값을 결정하여, 제 1 계산기(400)와 제 2 계산기(500)와 엔진 컨트롤러(23)에 출력한다.
- [0034] 도 5에 나타내는 바와 같이, 엔진 회전수 목표값 연산부(300)는, EC 다이얼 출력 전압이 V1 이하일 때에는, 엔진 회전수 목표값으로서 엔진(22)의 최소 회전수 N1을 출력한다. EC 다이얼 출력 전압이 V1로부터 V3으로 증가함에 따라서, 엔진 회전수 목표값인 출력값은 N1로부터 N3으로 증가한다. EC 다이얼 출력 전압이 V3을 조금이

라도 상회하면, 출력값은 N4가 되고, EC 다이얼 출력 전압이 V3으로부터 V2로 증가함에 따라서, 출력값은 N4로부터 N2로 증가한다. EC 다이얼 출력 전압이 V2 이상일 때에는, 엔진(22)의 최대 회전수 N2를 출력한다.

- [0035] 엔진(22)의 최소 회전수 N1과 최대 회전수 N2 사이에 기구 공진의 공진 주파수가 있는 경우에는, 그 공진 주파수를 사이에 두도록 N3과 N4를 설정한다. 그렇게 함으로써, 엔진 회전수 목표값은 N3과 N4 사이에 머무르지 않으므로, 공진하기 어려워진다.
- [0036] 또, 엔진(22)의 회전수-토크 특성이, 도 18과 같이, 최소 회전수 N1과 최대 회전수 N2 사이에, 회전수가 떨어졌을 때에 토크가 급감하는 회전수 영역(Na로부터 Nb)이 있는 경우에는, N3을 Na와 동일한 값 또는 여유를 보아 Na보다 작은 값으로 설정하고, N4를 Nb와 동일한 값 또는 여유를 보아 Nb보다 큰 값으로 설정한다. 그렇게 함으로써, 엔진 회전수 목표값은 N3과 N4 사이에 머무르지 않으므로, 러그 다운하기 어려워진다.
- [0037] 도 5로 되돌아와서, 본 실시 형태에 있어서는, EC 다이얼 출력 전압이 V1로부터 V3으로 증가할 때의 EC 다이얼 출력 전압의 변화에 대한 엔진 회전수 목표값의 변화 비율( $= (N3-N1)/(V3-V1)$ )에 대하여, EC 다이얼 출력 전압이 V3으로부터 V2로 증가할 때의 EC 다이얼 출력 전압의 변화에 대한 엔진 회전수 목표값의 변화 비율( $= (N2-N4)/(V2-V3)$ )을 작게 한 것을 특징으로 하고 있다. 이와 같이 함으로써, 작업 기계의 출력이 높은 고회전수 영역에서 엔진 회전수를 미세 조정하기 쉬워진다.
- [0038] 도 4로 되돌아와서, 제 1 제산기(400)는, 펌프 유량 목표값 연산부(200)가 산출한 제 1 유압 펌프(41a)의 유량 목표값 Q4a와 엔진 회전수 목표값 연산부(300)가 산출한 엔진 회전수 목표값을 입력하고, 유량 목표값 Q4a를 엔진 회전수 목표값에 의해 제산함으로써, 제 1 유압 펌프(41a)의 용적 목표값 q1a를 산출하고 있다. 본 목표값에 따라서, 레귤레이터(42a)에 지령 신호를 출력하고, 제 1 유압 펌프(41a)를 제어함으로써 제 1 유압 펌프(41a)의 토출 유량을 Q4a에 거의 동등하게 할 수 있다.
- [0039] 제 2 제산기(500)는, 펌프 유량 목표값 연산부(200)가 산출한 제 2 유압 펌프(41b)의 유량 목표값 Q4b와 엔진 회전수 목표값 연산부(300)가 산출한 엔진 회전수 목표값을 입력하고, 유량 목표값 Q4b를 엔진 회전수 목표값에 의해 제산함으로써, 제 2 유압 펌프(41b)의 용적 목표값 q1b를 산출하고 있다. 본 목표값에 따라서, 레귤레이터(42b)에 지령 신호를 출력하고, 제 2 유압 펌프(41b)를 제어함으로써, 제 2 유압 펌프(41b)의 토출 유량을 Q4b에 거의 동등하게 할 수 있다.
- [0040] 다음으로, 도 6을 이용하여 펌프 유량 목표값 연산부(200)의 상세를 설명한다. 도 6은 본 발명의 작업 기계의 일 실시 형태를 구성하는 컨트롤러에 있어서의 펌프 유량 목표값 연산부의 제어 블록도이다. 도 6에 나타내는 바와 같이 펌프 유량 목표값 연산부(200)는, 제 1 함수 발생기(201)~제 3 함수 발생기(203), 제 1 승산기(204), 제 2 승산기(205), 제 4 함수 발생기(206)~제 6 함수 발생기(208), 제 3 승산기(209), 제 4 승산기(210), 제 1 유량 연산기(211), 제 2 유량 연산기(212), 제 1 최소값 선택기(213), 제 2 최소값 선택기(214)를 구비하고 있다.
- [0041] 제 1 함수 발생기(201)는, 제 1 유압 펌프(41a)의 토출 배관에 연결되어 있는 각 유압 액추에이터를 조작하는 조작 레버의 조작량 중에서 최대의 조작량 신호 Sa를 입력하고, 미리 설정한 테이블에 기초하여 유량 신호 Q1a를 연산하여 제 1 승산기(204)로 출력한다. 이 테이블은, 엔진(22)이 최대 회전수이고, 또한, 제 1 유압 펌프(41a)의 토출압이 낮을 때의, 조작량 신호 Sa에 대한 제 1 유압 펌프(41a)의 유량 목표값을 기준으로 결정하고, 조작량 신호 Sa가 증가함에 따라서 목표 유량 신호 Q1a가 증가하도록 설정되어 있다.
- [0042] 제 2 함수 발생기(202)는, 제 2 유압 펌프(41b)의 토출 배관에 연결되어 있는 각 유압 액추에이터를 조작하는 조작 레버의 조작량 중에서 최대의 조작량 신호 Sb를 입력하고, 제 1 함수 발생기(201)와 동일한 연산을 행하고, 제 2 유압 펌프(41b)의 목표 유량 신호 Q1b를 연산하여 제 2 승산기(205)로 출력한다.
- [0043] 제 3 함수 발생기(203)는, EC 다이얼 출력 전압을 입력하고, 미리 설정한 테이블에 기초하여 게인 신호 K1을 연산하여 제 1 승산기(204)와 제 2 승산기(205)로 출력한다. 도 7은 본 발명의 작업 기계의 일 실시 형태를 구성하는 컨트롤러에 있어서의 펌프 유량 목표값 연산부의 게인 테이블(K1)의 일례를 나타내는 특성도이다. 도 7에 나타내는 바와 같이, 이 테이블은, EC 다이얼 출력 전압이 V1 이하일 때에, 게인 K1을 엔진(22)의 최대 회전수 N2와 최소 회전수 N1의 비  $N1/N2$ 로서 설정하고, EC 다이얼 출력 전압이 V1로부터 V2로 증가하는 영역에 있어서는, 게인 K1을 연속적으로 증가시켜 V2 이상일 때에는 1이 되도록 설정하고 있다.
- [0044] 도 6으로 되돌아와서, 제 1 승산기(204)는, 목표 유량 신호 Q1a와 게인 K1을 입력하고, 이들을 승산하여 제 1 유압 펌프(41a)의 목표 유량 신호 Q2a를 연산하고, 제 1 최소값 선택기(213)로 출력한다. 도 8은 본 발명의 작업 기계의 일 실시 형태를 구성하는 컨트롤러에 있어서의 펌프 유량 목표값 연산부의 목표 유량 신호 Q2a의 일



례를 나타내는 특성도이다. 도 8은 조작량 신호 Sa가 최대일 때, 소위 풀 레버일 때에 있어서의 제 1 함수 발생기(201)의 출력과 제 3 함수 발생기(203)의 출력과의 승산의 결과인 목표 유량 신호 Q2a를 나타내고 있다. 따라서, 도 7에 나타내는 계인 K1의 특성과 상사(相似)한 특성이 되어 있다.

- [0045] 도 6으로 되돌아와서, 제 2 승산기(205)는, 목표 유량 신호 Q1b와 계인 K1을 입력하고, 제 1 승산기(204)와 동일한 연산을 행하고, 제 2 유압 펌프(41b)의 목표 유량 신호 Q2b를 연산하여 제 2 최소값 선택기(214)로 출력한다.
- [0046] 제 4 함수 발생기(206)는, 제 1 유압 펌프(41a)의 토출 배관에 연결되어 있는 각 유압 액추에이터를 조작하는 조작 레버의 조작량 중에서 최대의 조작량 신호 Sa를 입력하고, 미리 설정한 테이블에 기초하여 출력 파워 목표 신호 Pow1a를 연산하여 제 3 승산기(209)로 출력한다. 이 테이블은, 엔진(22)이 최대 회전수일 때의 조작량 신호 Sa에 대한 제 1 유압 펌프(41a)의 출력 파워 목표값을 기준으로 결정하고, 조작량 신호 Sa가 증가함에 따라서 출력 파워 목표 신호 Pow1a가 증가하도록 설정되어 있다.
- [0047] 제 5 함수 발생기(207)는, 조작량 신호 Sb를 입력하고, 제 4 함수 발생기(206)와 동일한 연산을 행하고, 제 2 유압 펌프(41b)의 출력 파워 목표 신호 Pow1b를 연산하여 제 4 승산기(210)로 출력한다.
- [0048] 제 6 함수 발생기(208)는, EC 다이얼 출력 전압을 입력하고, 미리 설정한 테이블에 기초하여 계인 신호 K2를 연산하여 제 3 승산기(209)와 제 4 승산기(210)로 출력한다. 도 9는 본 발명의 작업 기계의 일 실시 형태를 구성하는 컨트롤러에 있어서의 펌프 유량 목표값 연산부의 계인 테이블(K2)의 일례를 나타내는 특성도이다. 도 9에 나타내는 바와 같이, 이 테이블은, EC 다이얼 출력 전압이 V1 이하일 때에, 계인 K2를 엔진(22)의 최대 회전수 N2와 최소 회전수 N1의 비 N1/N2로서 설정하고, EC 다이얼 출력 전압이 V1로부터 V2로 증가하는 영역에 있어서는, 계인 K2를 연속적으로 증가시켜 V2 이상일 때에는 1이 되도록 설정하고 있다. EC 다이얼 출력 전압이 V1로부터 V2로 증가하는 영역에 있어서의 계인 K2의 증가의 특성은, 도 7에 나타내는 계인 K1의 특성과 동일한 태앙 이어도 되지만, 엔진(22)의 토오크 특성을 고려하여, 다른 특성의 태앙으로 해도 된다.
- [0049] 도 6으로 되돌아와서, 제 3 승산기(209)는, 출력 파워 목표 신호 Pow1a와 계인 K2를 입력하고, 이들을 승산하여 제 1 유압 펌프(41a)의 출력 파워 목표 신호 Pow2a를 연산하고, 제 1 유량 연산기(211)로 출력한다. 도 10은 본 발명의 작업 기계의 일 실시 형태를 구성하는 컨트롤러에 있어서의 펌프 유량 목표값 연산부의 출력 파워 목표 신호 Pow2a의 일례를 나타내는 특성도이다. 도 10은 조작량 신호 Sa가 최대일 때, 소위 풀 레버일 때에 있어서의 제 4 함수 발생기(206)의 출력과 제 6 함수 발생기(208)의 출력과의 승산의 결과인 출력 파워 목표 신호 Pow2a를 나타내고 있다. 따라서, 도 9에 나타내는 계인 K2의 특성과 상사한 특성이 되어 있다.
- [0050] 도 6으로 되돌아와서, 제 4 승산기(210)는, 출력 파워 목표 신호 Pow1b와 계인 K2를 입력하고, 제 3 승산기(209)와 동일한 연산을 행하고, 제 2 유압 펌프(41b)의 출력 파워 목표 신호 Pow2b를 연산하여 제 2 유량 연산기(212)로 출력한다.
- [0051] 제 1 유량 연산기(211)는, 출력 파워 목표 신호 Pow2a와 제 1 유압 펌프(41a)의 토출압 신호 Pa를 입력하고, 출력 파워 목표 신호 Pow2a를 토출압 신호 Pa에 의해 제산함으로써, 제 1 유압 펌프(41a)의 목표 유량 신호 Q3a를 산출하고, 제 1 최소값 선택기(213)로 출력하고 있다.
- [0052] 제 2 유량 연산기(212)는, 출력 파워 목표 신호 Pow2b와 제 2 유압 펌프(41b)의 토출압 신호 Pb를 입력하고, 출력 파워 목표 신호 Pow2b를 토출압 신호 Pb에 의해 제산함으로써, 제 2 유압 펌프(41b)의 목표 유량 신호 Q3b를 산출하고, 제 2 최소값 선택기(214)로 출력하고 있다.
- [0053] 제 1 최소값 선택기(213)는, 제 1 승산기(204)가 산출한 목표 유량 신호 Q2a와 제 1 유량 연산기(211)가 산출한 목표 유량 신호 Q3a를 입력하고, 어느 쪽인가 작은 쪽의 신호를 선택하여 제 1 유압 펌프(41a)의 유량 목표값 Q4a로서 산출하고, 도 4에 나타내는 제 1 제산기(400)로 출력한다.
- [0054] 제 2 최소값 선택기(214)는, 제 2 승산기(205)가 산출한 목표 유량 신호 Q2b와 제 2 유량 연산기(212)가 산출한 목표 유량 신호 Q3b를 입력하고, 어느 쪽인가 작은 쪽의 신호를 선택하여 제 2 유압 펌프(41b)의 유량 목표값 Q4b로서 산출하고, 도 4에 나타내는 제 2 제산기(500)로 출력한다.
- [0055] 도 6에 있어서, 제 1 유압 펌프(41a)의 토출압 신호 Pa가 낮은 경우, 제 1 유량 연산기(211)에 의해 산출되는 목표 유량 신호 Q3a 쪽이, 제 1 승산기(204)에 의해 산출되는 목표 유량 신호 Q2a보다 커지므로, 제 1 최소값 선택기를 개재하여, 목표 유량 신호 Q2a가 유량 목표값 Q4a로서 출력된다.
- [0056] 여기서, 목표 유량 신호 Q2a의 특성이 도 8에 나타낸 것인 경우, 도 4에 나타내는 컨트롤러(100)가 산출하는 용

적 목표값 q1a는, 제 1 제산기(400)에 있어서, 도 8에 나타내는 목표 유량 신호 Q2a의 특성을 도 5에 나타내는 엔진 회전수 목표값 연산부(300)로부터의 출력 특성에 의해 계산함으로써 산출된다. 도 11은 본 발명의 작업 기계의 일 실시 형태를 구성하는 컨트롤러에 있어서의 풀 레버 조작시에 있어서의 펌프 용적 목표값 q1a의 일례를 나타내는 특성도이다. 도 11에 나타내는 용적 목표값 신호 q1a에 따라서 컨트롤러(100)는 레귤레이터(42a)에 지령 신호를 출력한다. 이에 의해, 제 1 유압 펌프(41a)의 토출 유량은, 도 8에 나타내는 목표 유량 신호와 동등하게 되도록 제어된다.

[0057] 본 실시 형태에 의하면, 도 5에 나타내는 엔진 회전수 목표값 연산부(300)로부터의 출력 특성에 있어서, EC 다이얼 출력 전압이 V3으로부터 V2로 증가할 때의 EC 다이얼 출력 전압의 변화에 대한 엔진 회전수 목표값의 변화 비율은, EC 다이얼 출력 전압이 V1로부터 V3으로 증가할 때의 EC 다이얼 출력 전압의 변화에 대한 엔진 회전수 목표값의 변화 비율보다 작게 설정하고 있다. 이 V3으로부터 V2로 증가하는 구간과 같은 회전수 목표값의 증가 비율이 작은 영역이 존재한 경우이더라도, 도 8에 나타내는 목표 유량 신호와 같이, EC 다이얼 출력 전압의 V1과 V3 사이의 구간과 V3과 V2 사이의 구간의 증가 비율을 동일하게 제어할 수 있다.

[0058] 또, 도 6에 있어서, 제 1 유압 펌프(41a)의 토출압 신호 Pa가 높은 경우, 제 1 유량 연산기(211)에 의해 산출되는 목표 유량 신호 Q3a 쪽이, 제 1 승산기(204)에 의해 산출되는 목표 유량 신호 Q2a보다 작아지므로, 제 1 최소값 선택기를 개재하여, 목표 유량 신호 Q3a가 유량 목표값 Q4a로서 출력된다. 이 경우에는, 도 10에 나타내는 출력 파워 목표 신호와 같이, EC 다이얼 출력 전압의 V1과 V3 사이의 구간과 V3과 V2 사이의 구간의 증가 비율을 동일하게 제어할 수 있다.

[0059] 상술한 본 발명의 작업 기계의 일 실시 형태에 의하면, 엔진 회전수의 최소 회전수와 최대 회전수 사이에, 기구 공진이나, 엔진 회전수가 떨어졌을 때에 토오크가 급감하는 회전수 영역이 있더라도, 공진이나 러그 다운이 발생하기 어려워진다. 또한, 어떤 특정 엔진 회전수보다 높은 회전수 영역에서 엔진 회전수를 미세 조정할 수 있으므로, 작업 기계에서 자주 사용되는 영역에서의 작업성이 향상한다.

[0060] 또한, 도 5에서 나타내는 엔진 회전수 목표값 연산부의 테이블(EC 다이얼 출력 전압에 대한 엔진 회전수 목표값의 특성)을 이용한 경우에 있어서, 예를 들면, EC 다이얼 출력 전압이 V3 근방이었을 때에, 무언가의 노이즈가 중첩하면, 엔진 회전수 목표값이 N3과 N4 사이에서 진동적인 거동을 나타낼 가능성이 생긴다. 엔진 회전수 목표값의 이와 같은 거동을 억제하기 위하여, EC 다이얼 출력 전압에 히스테리시스를 형성해도 된다. 도 12는 본 발명의 작업 기계의 일 실시 형태를 구성하는 컨트롤러에 있어서의 엔진 회전수 목표값 연산부의 테이블의 다른 예를 나타내는 특성도이다.

[0061] 도 12는 도 5에 나타내는 특성도에 대하여, EC 다이얼 출력 전압의 V3보다 히스테리시스 전압만큼 높은 전압인 V4를 새롭게 설정하고 있다. EC 다이얼 출력 전압이 V1 이하일 때에는, 엔진 회전수 목표값으로서 엔진(22)의 최소 회전수 N1을 출력한다. EC 다이얼 출력 전압이 V1로부터 V3으로 증가함에 따라서, 엔진 회전수 목표값인 출력값은 N1로부터 N3으로 증가한다. EC 다이얼 출력 전압이 V3을 상회하더라도, V4가 될 때까지는, 엔진 회전수 목표값인 출력값은 N3 그대로가 된다. EC 다이얼 출력 전압이 V4를 조금이라도 상회하면, 출력값은 N4가 되고, EC 다이얼 출력 전압이 V3으로부터 V2로 증가함에 따라서, 출력값은 N4로부터 N2로 증가한다.

[0062] 한편, EC 다이얼 출력 전압이 V2로부터 V4로 감소함에 따라서, 엔진 회전수 목표값인 출력값은 N2로부터 N4로 감소한다. EC 다이얼 출력 전압이 V4를 하회하더라도, V3이 될 때까지는, 엔진 회전수 목표값인 출력값은 N4 그대로가 된다. EC 다이얼 출력 전압이 V3을 조금이라도 하회하면, 출력값은 N3이 되고, EC 다이얼 출력 전압이 V3으로부터 V1로 감소함에 따라서, 출력값은 N3으로부터 N1로 감소한다.

[0063] 이와 같이, 컨트롤러에 있어서의 엔진 회전수 목표값 연산부의 테이블에 히스테리시스 특성을 형성한 경우에는, 본 실시 형태에서 설명한 도 7 내지 도 11의 컨트롤러의 연산부의 특성은, 히스테리시스 특성을 구비한 것으로 설정된다. 이와 같은 히스테리시스 특성을 구비한 각 특성을 다른 예로서, 도 13 내지 도 17에 나타낸다. 도 13은 본 발명의 작업 기계의 일 실시 형태를 구성하는 컨트롤러에 있어서의 펌프 유량 목표값 연산부의 게인 테이블(K1)의 다른 예를 나타내는 특성도, 도 14는 본 발명의 작업 기계의 일 실시 형태를 구성하는 컨트롤러에 있어서의 펌프 유량 목표값 연산부의 목표 유량 신호 Q2a의 다른 예를 나타내는 특성도, 도 15는 본 발명의 작업 기계의 일 실시 형태를 구성하는 컨트롤러에 있어서의 펌프 유량 목표값 연산부의 게인 테이블(K2)의 다른 예를 나타내는 특성도, 도 16은 본 발명의 작업 기계의 일 실시 형태를 구성하는 컨트롤러에 있어서의 펌프 유량 목표값 연산부의 출력 파워 목표 신호 Pow2a의 다른 예를 나타내는 특성도, 도 17은 본 발명의 작업 기계의 일 실시 형태를 구성하는 컨트롤러에 있어서의 풀 레버 조작시에 있어서의 펌프 용적 목표값 q1a의 다른 예를 나타내는 특성도이다.

[0064] 구체적으로는, 펌프 유량 목표값 연산부의 게인 테이블 (K1)과 (K2)를 도 13과 도 15에 나타내는 바와 같이 히스테리시스 특성을 부가하여 설정한다. 이에 의해, 컨트롤러에 있어서의 풀 레버 조작시에 있어서의 목표 유량 신호 Q2a, 출력 파워 목표 신호 Pow2a, 펌프 용적 목표값 q1a의 각 신호의 특성이 도 14와 도 16과 도 17에 나타내게 된다.

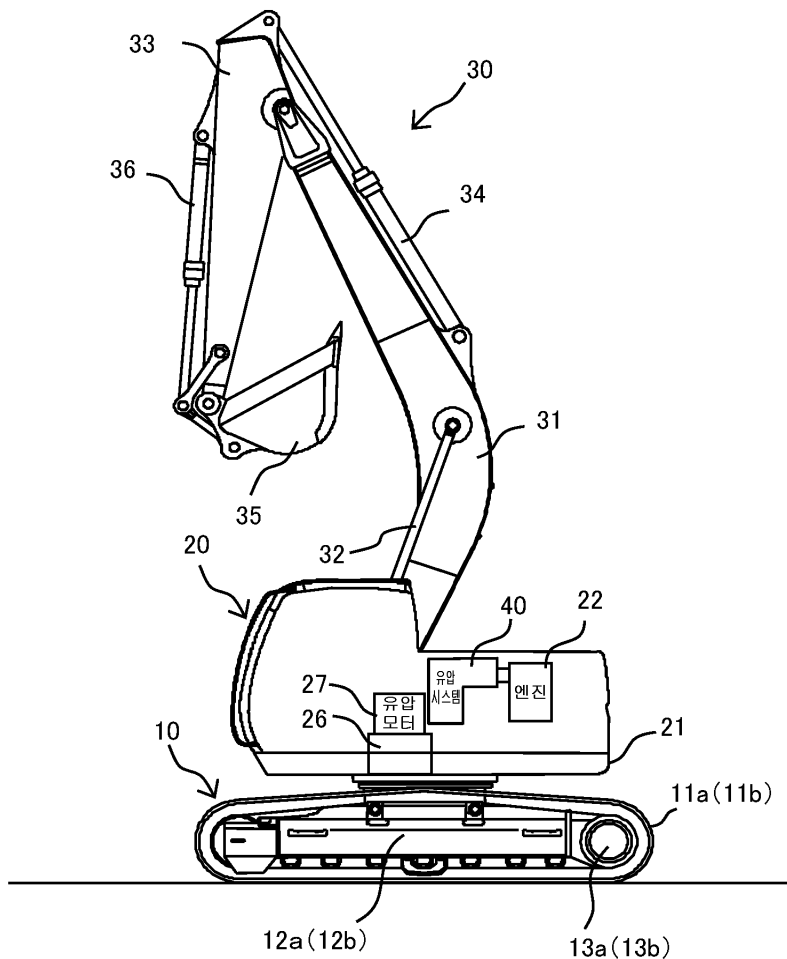
[0065] 또한, 본 발명의 실시 형태는, 유압 셔블에 적용한 경우를 예로 들어 설명하였지만, 이것에 한정되는 것은 아니다. 본 발명은, EC 다이얼 등의 회전수 지시 장치에 의해 엔진 회전수를 지정할 수 있는 작업 기계 전반에 적용 가능하다.

**부호의 설명**

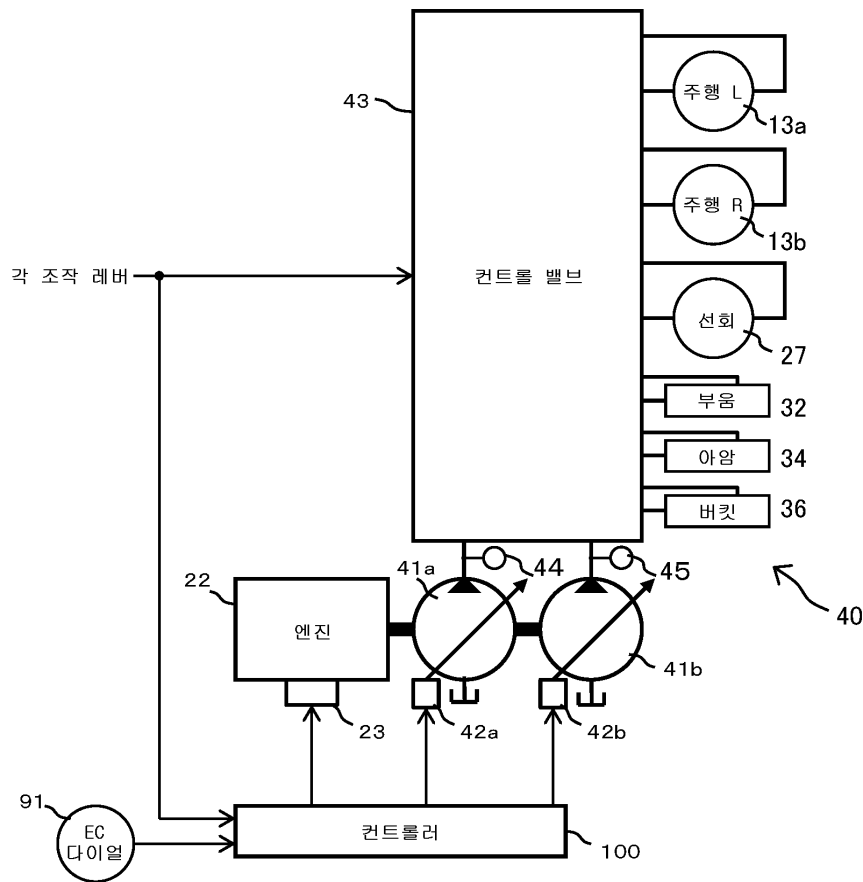
[0066] 10: 하부 주행체, 13: 주행용 유압 모터, 20: 상부 선회체, 21: 선회 프레임, 22: 엔진, 23: 엔진 컨트롤러, 26: 감속 기구, 27: 선회 유압 모터, 30: 셔블 기구, 31: 부움, 32: 부움 실린더, 33: 아암, 34: 아암 실린더, 35: 버킷, 36: 버킷 실린더, 40: 유압시스템, 41a: 제 1 유압 펌프, 41b: 제 2 유압 펌프, 42a, b: 레귤레이터, 43: 컨트롤 밸브, 91: EC 다이얼, 100: 컨트롤러, 200: 펌프 유량 목표값 연산부, 300: 엔진 회전수 목표값 연산부

**도면**

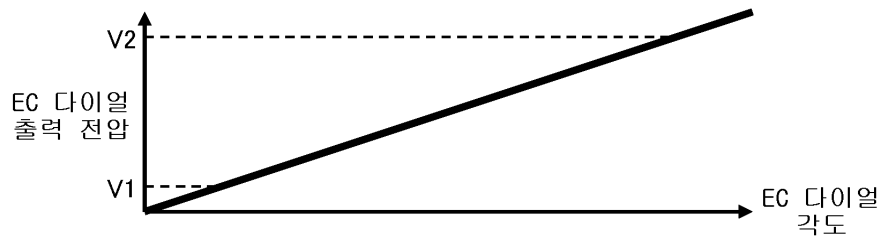
**도면1**



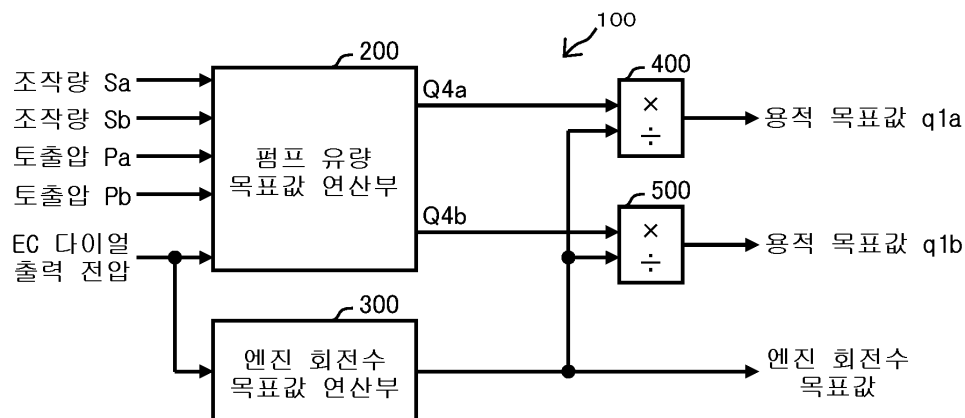
도면2



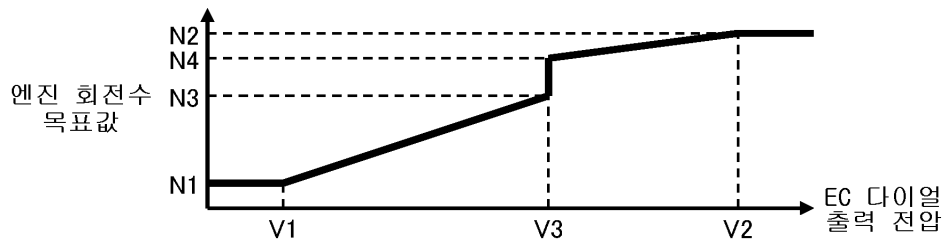
도면3



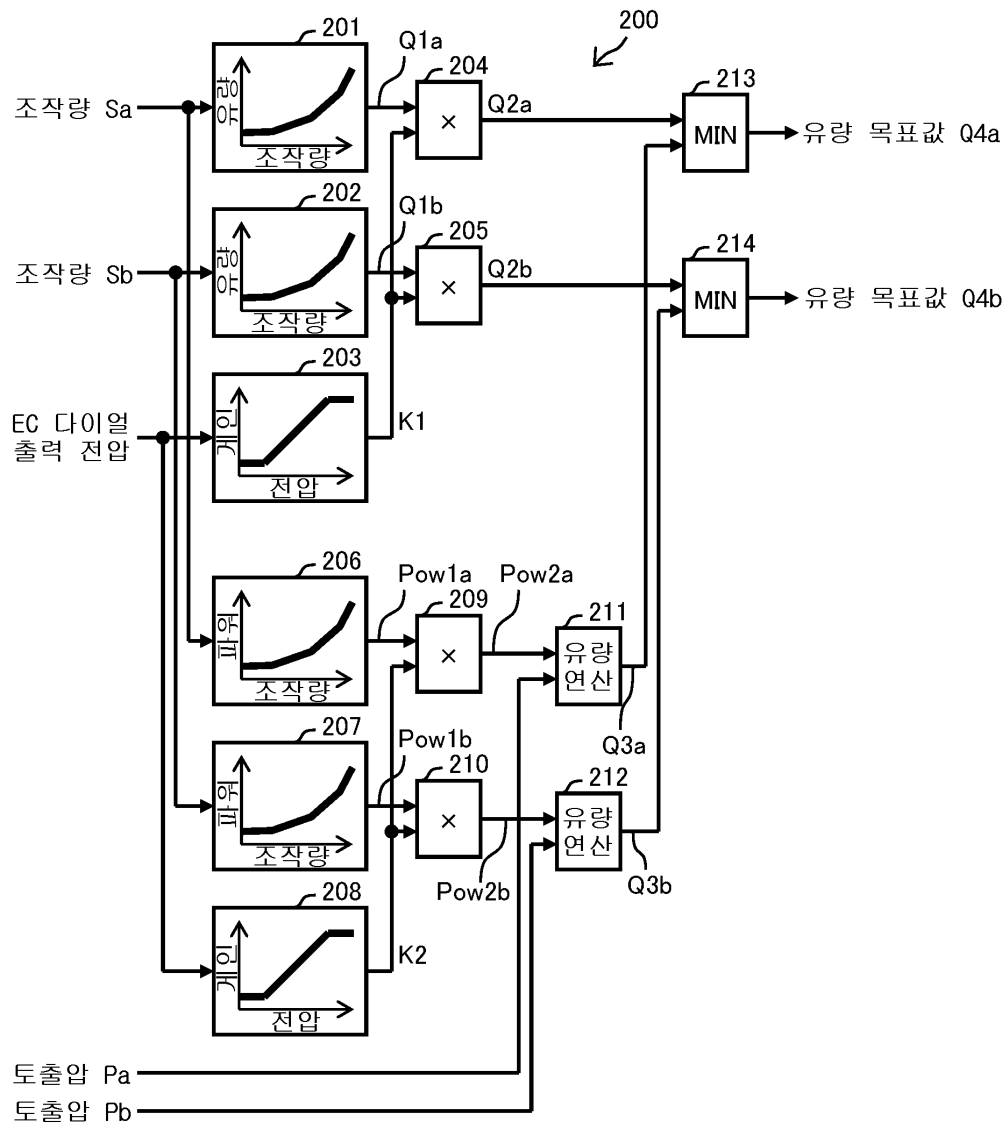
도면4



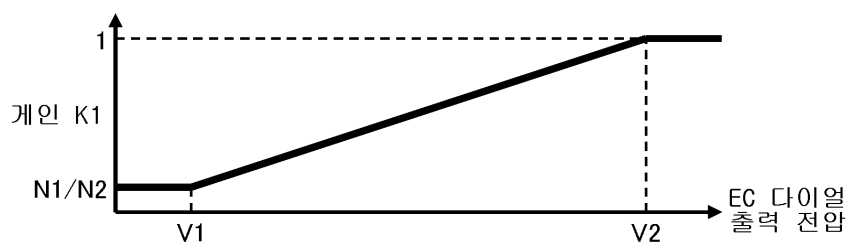
도면5



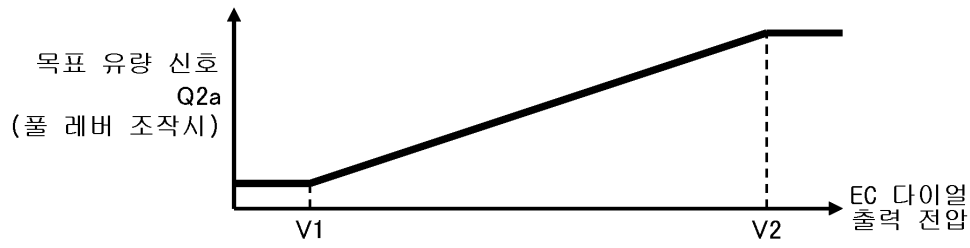
도면6



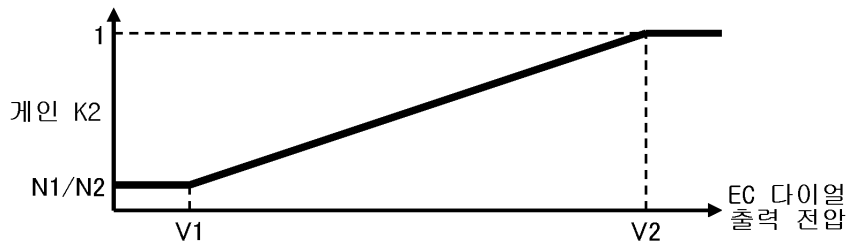
도면7



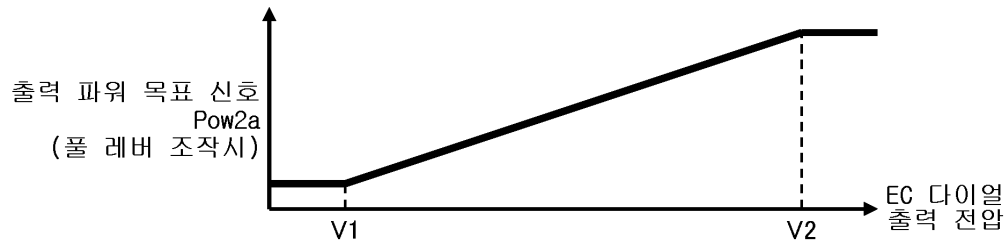
도면8



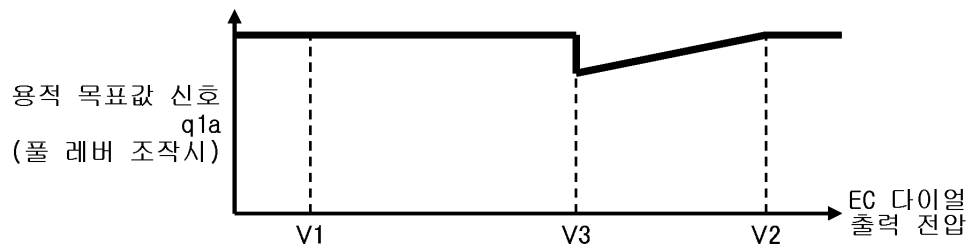
도면9



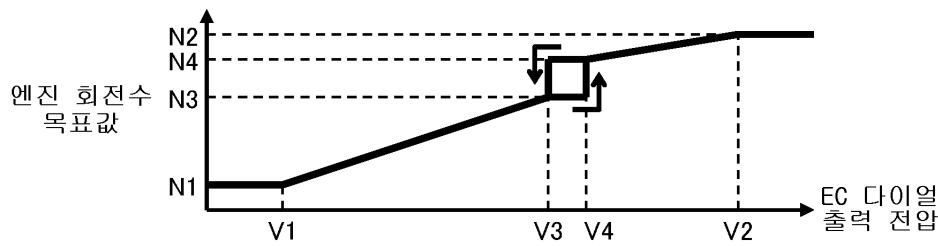
도면10



도면11

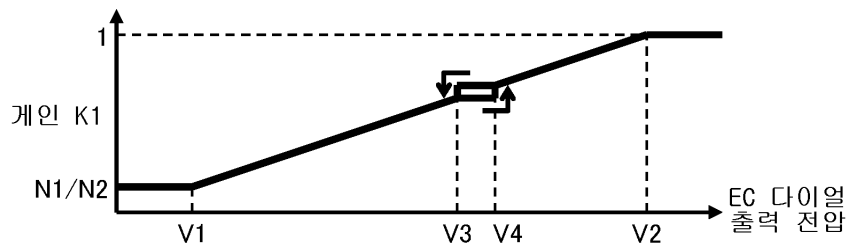


도면12

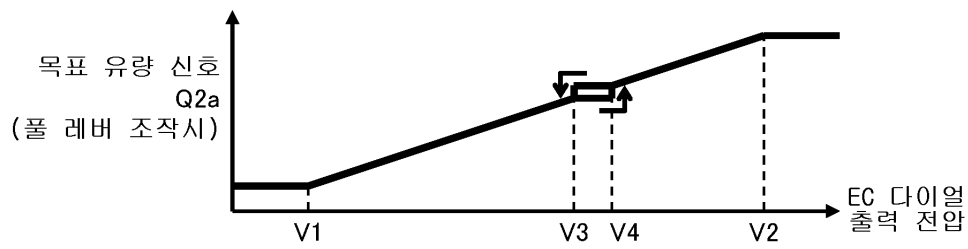




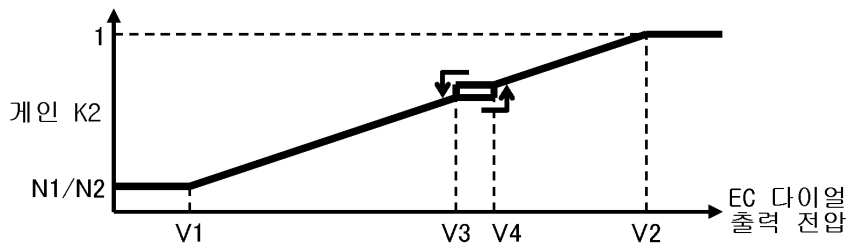
도면13



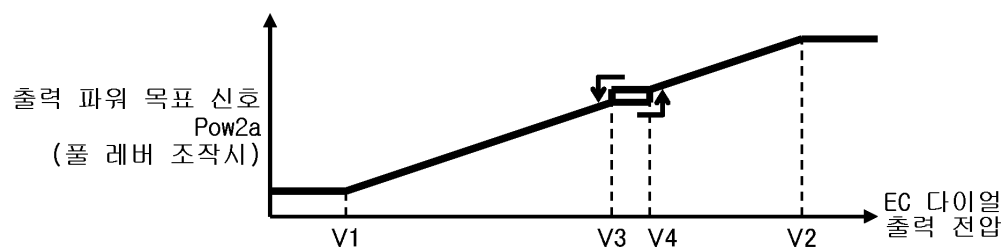
도면14



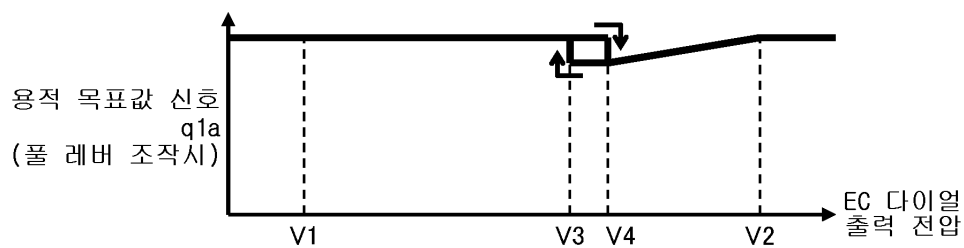
도면15



도면16



도면17



도면18

