



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0066210  
(43) 공개일자 2018년06월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

E02F 9/22 (2006.01) F15B 13/04 (2006.01)  
F15B 21/08 (2006.01)

(52) CPC특허분류

E02F 9/2267 (2013.01)

E02F 9/2221 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-7013427

(22) 출원일자(국제) 2016년09월09일

심사청구일자 2018년05월11일

(85) 번역문제출일자 2018년05월11일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2016/076678

(87) 국제공개번호 WO 2017/085996

국제공개일자 2017년05월26일

(30) 우선권주장

JP-P-2015-227811 2015년11월20일 일본(JP)

(71) 출원인

케이와이비 가부시키가이샤

일본국 도쿄도 미나토구 하마마쓰쵸 2쵸메 4-1 세  
까이보에끼 센터 빌딩

(72) 벌명자

이토 다츠오

일본 1056111 도쿄도 미나토쿠 하마마쓰쵸 2초메  
4방 1고 세카이 보에키 센터 비루 케이와이비 가  
부시키가이샤 내

스기모토 주니치로

일본 1056111 도쿄도 미나토쿠 하마마쓰쵸 2초메  
4방 1고 세카이 보에키 센터 비루 케이와이비 가  
부시키가이샤 내

(74) 대리인

장수길, 정철환, 성재동

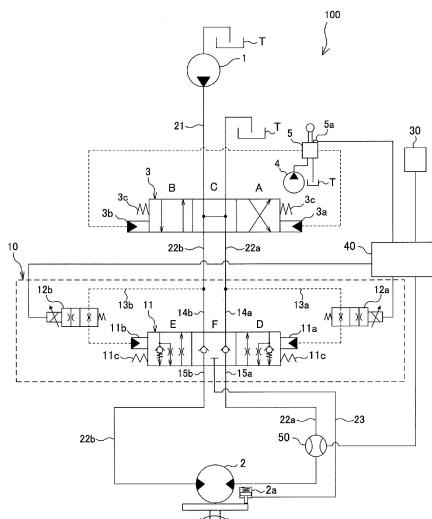
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 카운터 밸런스 밸브 및 카운터 밸런스 밸브를 구비한 유체압 제어 장치

### (57) 요 약

카운터 밸런스 밸브(10)는, 방향 전환 밸브(3)와 연통하는 밸브측 통로(14a, 14b)와, 유압 모터(2)와 연통하는 모터측 통로(15a, 15b)와, 방향 전환 밸브(3)가 전환되었을 때에 밸브측 통로(14a, 14b) 및 모터측 통로(15a, 15b) 사이의 작동유의 흐름을 제어하는 제어 밸브(11)와, 제어 밸브(11)를 제어하기 위한 파일럿압이 유도되는 파일럿실(11a, 11b)과, 밸브측 통로(14a, 14b)와 파일럿실(11a, 11b)을 연통하는 파일럿 통로(13a, 13b)와, 파일럿 통로(13a, 13b)를 흐르는 작동유의 유량을 가변 제어하는 유량 제어 밸브(12a, 12b)를 구비한다.

**대 표 도** - 도1



(52) CPC특허분류

**F15B 13/0401** (2013.01)

**F15B 21/08** (2013.01)

**F15B 2211/426** (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

차체에 설치되고 펌프로부터 토출되는 작동 유체에 의해 구동하는 유체압 모터와, 상기 유체압 모터의 회전 방향을 전환하는 방향 전환 밸브를 접속하는 유로에 설치되는 카운터 밸런스 밸브이며,

상기 방향 전환 밸브와 연통하는 밸브측 통로와,

상기 유체압 모터와 연통하는 모터측 통로와,

상기 방향 전환 밸브가 전환되었을 때에 상기 밸브측 통로 및 상기 모터측 통로 사이의 작동 유체의 흐름을 제어하는 제어 밸브와,

상기 제어 밸브를 제어하기 위한 파일럿압이 유도되는 파일럿실과,

상기 밸브측 통로와 상기 파일럿실을 연통하는 파일럿 통로와,

상기 파일럿 통로를 흐르는 작동 유체의 유량을 가변 제어하는 유량 제어 밸브를 구비하는, 카운터 밸런스 밸브.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 유량 제어 밸브는, 상기 방향 전환 밸브가 상기 유체압 모터를 작동시키는 위치로부터 상기 유체압 모터를 정지시키는 위치로 전환되었을 때, 유로 면적이 커지도록 제어되는, 카운터 밸런스 밸브.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 파일럿실은, 상기 제어 밸브의 양단부에 각각 설치되고,

상기 유량 제어 밸브는, 각각의 상기 파일럿실로 파일럿압을 유도하는 각각의 상기 파일럿 통로에 설치되는, 카운터 밸런스 밸브.

#### 청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 유량 제어 밸브는, 전자 전환 밸브인, 카운터 밸런스 밸브.

#### 청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 유량 제어 밸브는, 전동 모터에 의해 구동되는 로터리 밸브인, 카운터 밸런스 밸브.

#### 청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 유량 제어 밸브는, 전자 비례 제어 밸브인, 카운터 밸런스 밸브.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 유량 제어 밸브는, 밸브체의 이동량을 검출하는 스트로크 센서를 갖는, 카운터 밸런스 밸브.

**청구항 8**

상기 유체압 모터를 제어하기 위한 유체압 제어 장치이며,

작동 유체를 토출하는 상기 펌프와,

상기 펌프로부터 토출되는 작동 유체에 의해 구동하는 상기 유체압 모터와,

상기 펌프와 상기 유체압 모터를 접속하는 유로에 설치되고, 상기 유체압 모터의 회전 방향을 전환하는 상기 방향 전환 밸브와,

상기 유로에 있어서의 상기 방향 전환 밸브와 상기 유체압 모터 사이에 설치되는 제1항 또는 제2항에 기재된 카운터 밸런스 밸브를 구비하는, 유체압 제어 장치.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 방향 전환 밸브가 중립 상태에 있는 것을 검출하는 중립 상태 검출부와,

상기 차체의 경사각을 검출하는 경사각 검출부를 더 구비하고,

상기 유량 제어 밸브는, 상기 중립 상태 검출부에 의해 상기 중립 상태를 검출하였을 때, 상기 경사각 검출부에 의해 검출된 경사각에 따라서 제어되는, 유체압 제어 장치.

**청구항 10**

제8항에 있어서,

상기 유체압 모터에 흐르는 작동 유체의 유량을 검출하는 유량 검출부를 더 구비하고,

상기 유량 제어 밸브는, 상기 유량 검출부에 의해 검출된 상기 유량에 따라서 제어되는, 유체압 제어 장치.

**청구항 11**

제9항에 있어서,

상기 유체압 모터에 있어서의 공급측과 배출측의 차압을 검출하는 차압 검출부와,

상기 유체압 모터의 회전수를 검출하는 회전수 검출부를 더 구비하고,

상기 유량 제어 밸브는, 상기 차압 검출부에 의해 검출된 상기 차압 및 상기 회전수 검출부에 의해 검출된 상기 회전수에 따라서 제어되는, 유체압 제어 장치.

**발명의 설명****기술 분야**

[0001] 본 발명은, 카운터 밸런스 밸브 및 카운터 밸런스 밸브를 구비한 유체압 제어 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] JP06-147201A에는, 건설 기계의 주행 장치를 구성하는 유압 모터의 구동 회로에 있어서, 발진, 정지 시에 발생하는 충격을 억제하기 위해, 유압 모터와 방향 전환 밸브 사이에 카운터 밸런스 밸브가 개재 장착된 구동 회로가 기재되어 있다. JP06-147201A에 기재된 카운터 밸런스 밸브에서는, 플런저의 양단에 구획 형성된 오일실과 유압 모터에 연통하는 유압 통로를 연통하는 통로에 오리피스가 형성되어 있다. JP06-147201A에 기재된 카운터 밸런스 밸브에서는, 오리피스 직경에 따라 카운터 밸런스 밸브의 플런저의 스트로크 속도가 결정된다. 구체적으로는, 오리피스 직경을 크게 하면 플런저의 스트로크 속도가 빨라지고, 오리피스 직경을 작게 하면 플런저의 스트로크 속도가 느려진다.

**발명의 내용**

## 해결하려는 과제

- [0003] 일반적으로, 오리피스 직경은, 건설 기계가 평지를 주행하는 것을 기준으로 하여 설정된다. 그러나, 오피리스 직경을 평지를 주행하는 것을 기준으로 설정해 버리면, 내리막길을 주행 중에 정지하려고 하였을 때에는, 건설 기계가 정지할 때까지의 거리가 늘어나 버린다. 반대로, 오피리스 직경을 내리막길을 주행하는 것을 기준으로 설정해 버리면, 평지를 주행중에 정지하려고 하였을 때에는, 건설 기계가 급격하게 정지해 버린다.
- [0004] 본 발명은, 차체의 제동 거리를 적절하게 조정할 수 있는 카운터 밸런스 밸브, 및 이 카운터 밸런스 밸브를 구비한 유체압 제어 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

## 과제의 해결 수단

- [0005] 본 발명의 일 양태에 의하면, 카운터 밸런스 밸브는, 방향 전환 밸브와 연통하는 밸브측 통로와, 유체압 모터와 연통하는 모터측 통로와, 방향 전환 밸브가 전환되었을 때에 밸브측 통로 및 모터측 통로 사이의 작동 유체의 흐름을 제어하는 제어 밸브와, 제어 밸브를 제어하기 위한 파일럿압이 유도되는 파일럿실과, 밸브측 통로와 파일럿실을 연통하는 파일럿 통로와, 파일럿 통로를 흐르는 작동 유체의 유량을 가변 제어하는 유량 제어 밸브를 구비한다.

## 도면의 간단한 설명

- [0006] 도 1은 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 유압 제어 장치의 유압 회로도이다.  
 도 2는 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 유압 제어 장치의 변형예를 나타내는 유압 회로도이다.  
 도 3은 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 유압 제어 장치의 변형예를 나타내는 유압 회로도이다.  
 도 4는 본 발명의 제2 실시 형태에 관한 유압 제어 장치의 유압 회로도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0007] <제1 실시 형태>
- [0008] 이하, 도면을 참조하여, 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 카운터 밸런스 밸브(10) 및 카운터 밸런스 밸브(10)를 구비한 유체압 제어 장치(100)에 대해 설명한다. 도 1은, 제1 실시 형태에 있어서의 카운터 밸런스 밸브(10) 및 카운터 밸런스 밸브(10)를 구비한 유체압 제어 장치(100)를 도시하는 유압 회로도이다.
- [0009] 유체압 제어 장치(100)는, 예를 들어 파워 셔블이나 휠 로더 등의 유체압에 의해 구동하는 작업기의 차체에 탑재된다. 유체압 제어 장치(100)에서는, 작동 유체로서 작동유가 사용되지만, 작동수 등의 다른 유체를 작동 유체로서 사용해도 된다.
- [0010] 도 1에 도시한 바와 같이, 유체압 제어 장치(100)는, 작동유를 토출하는 펌프(1)와, 펌프(1)로부터 토출되는 작동유에 의해 구동하는 유체압 모터로서의 유압 모터(2)와, 펌프(1)와 유압 모터(2)를 접속하는 유로에 설치되고, 유압 모터(2)의 회전 방향을 전환하는 방향 전환 밸브(3)와, 펌프(1)와 방향 전환 밸브(3)를 접속하는 공급 유로(21)와, 유압 모터(2)와 방향 전환 밸브(3)를 접속하는 급배 유로(22a, 22b)와, 방향 전환 밸브(3)의 파일럿압을 제어하는 리모컨 밸브(5)를 구비한다.
- [0011] 펌프(1)는, 도시하지 않은 엔진의 동력에 의해 구동되고, 공급 유로(21)에 작동유를 토출한다. 펌프(1)는, 경사판형 액시얼 피스톤 펌프이다. 펌프(1)는, 도 1에서는 고정 용량형으로서 나타내고 있지만, 이것에 한정되지 않고 가변 용량형이어도 된다.
- [0012] 유압 모터(2)는, 용량이 고정인 경사판형 액시얼 피스톤 모터이며, 주행용 유압 모터로서 사용된다. 유압 모터(2)는, 펌프(1)로부터 토출된 작동유의 공급을 받아 회전 구동된다. 유압 모터(2)는, 방향 전환 밸브(3)에 의해 정회전 혹은 역회전으로 전환된다. 유압 모터(2)가 정회전함으로써 작업기는 전진하고, 유압 모터(2)가 역회전함으로써 작업기는 후진한다. 유압 모터(2)는, 용량이 고정인 경사판형 액시얼 피스톤 모터에 한정되지 않고, 용량이 가변인 경사판형 액시얼 피스톤 모터여도 된다.
- [0013] 유압 모터(2)에는, 정지 시에 유압 모터(2)에 제동력을 부여하는 네거티브형 주차 브레이크(2a)가 설치된다. 주차 브레이크(2a)는, 유로(23)에 의해 후술하는 카운터 밸런스 밸브(10)에 접속된다. 주차 브레이크(2a)는 유로(23)의 압력이 소정의 압력(브레이크 해제압)을 상회하면, 브레이크를 해제하여 유압 모터(2)의 회전을 허용

한다.

- [0014] 방향 전환 밸브(3)는, 펌프(1)로부터 공급 유로(21)로 토출된 작동유를 급배 유로(22a)를 통해 유압 모터(2)로 유도하는 전진 위치 A와, 펌프(1)로부터 공급 유로(21)로 토출된 작동유를 급배 유로(22b)를 통해 유압 모터(2)로 유도하는 후진 위치 B와, 펌프(1) 및 유압 모터(2)를 탱크(T)에 연통하는 중립 위치 C를 구비한다. 방향 전환 밸브(3)는, 작업기의 승무원이 리모컨 밸브(5)를 조작하는 것에 수반하여 파일럿 펌프(4)로부터 리모컨 밸브(5)를 통해 파일럿실(3a, 3b)에 공급되는 작동유(파일럿압)에 의해 전환된다. 구체적으로는, 리모컨 밸브(5)가 일방측으로 조작되어, 파일럿압이 파일럿실(3a)에 공급되면, 방향 전환 밸브(3)는 전진 위치 A로 전환되고, 리모컨 밸브(5)가 타방측으로 조작되어, 파일럿압이 파일럿실(3b)에 공급되면, 방향 전환 밸브(3)는 후진 위치 B로 전환된다. 리모컨 밸브(5)가 중립 위치, 즉, 파일럿압이 어느 파일럿실(3a, 3b)에도 작용하고 있지 않은 경우에는, 방향 전환 밸브(3)는, 방향 전환 밸브(3)의 양측에 설치되는 스프링(3c)의 가압력에 의해 중립 위치 C가 된다. 파일럿실(3a, 3b)에 공급되는 파일럿압은, 리모컨 밸브(5)의 조작량에 따라서 제어된다.
- [0015] 리모컨 밸브(5)는, 리모컨 밸브(5)의 중립 상태를 검출하는 위치 검출 센서(5a)를 구비한다. 위치 검출 센서(5a)는, 리모컨 밸브(5)의 조작 레버가 중립 위치에 있을 때에 컨트롤러(40)에 검출 신호를 출력한다. 리모컨 밸브(5)가 중립 상태에 있을 때에는, 방향 전환 밸브(3)도 중립 상태에 있다. 즉, 위치 검출 센서(5a)에 의해 방향 전환 밸브(3)의 중립 상태를 검출할 수 있다. 위치 검출 센서(5a)는, 방향 전환 밸브(3)가 중립 상태에 있는 것을 검출하는 중립 상태 검출부에 상당한다.
- [0016] 유체압 제어 장치(100)는, 방향 전환 밸브(3)와 유압 모터(2) 사이에 설치되는 카운터 밸런스 밸브(10)를 더 구비한다. 카운터 밸런스 밸브(10)는, 급배 유로(22a, 22b)에 설치된다.
- [0017] 카운터 밸런스 밸브(10)는, 급배 유로(22a, 22b)를 통해 방향 전환 밸브(3)와 연통하는 밸브측 통로(14a, 14b)와, 급배 유로(22a, 22b)를 통해 유압 모터(2)와 연통하는 모터측 통로(15a, 15b)와, 방향 전환 밸브(3)가 전환되었을 때에 밸브측 통로(14a, 14b) 및 모터측 통로(15a, 15b) 사이의 작동유의 흐름을 제어하는 제어 밸브(11)와, 제어 밸브(11)를 제어하기 위한 파일럿압이 유도되는 파일럿실(11a, 11b)과, 밸브측 통로(14a, 14b)와 파일럿실(11a, 11b)을 연통하는 파일럿 통로(13a, 13b)와, 파일럿 통로(13a, 13b)에 설치되고 파일럿 통로(13a, 13b)를 흐르는 작동유의 유량을 가변 제어하는 유량 제어 밸브(12a, 12b)를 구비한다.
- [0018] 파일럿실(11a, 11b)은, 제어 밸브(11)의 양단부에 각각 설치된다. 파일럿 통로(13a, 13b)는, 각각 밸브측 통로(14a, 14b)로부터 분기되어, 파일럿실(11a, 11b)에 연통한다.
- [0019] 제어 밸브(11)는, 밸브측 통로(14a)와 모터측 통로(15a) 및 유로(23)를 연통하고, 밸브측 통로(14b)와 모터측 통로(15b)를 연통하는 작동 위치 D와, 밸브측 통로(14a)와 모터측 통로(15a)를 연통하고, 밸브측 통로(14b)와 모터측 통로(15b) 및 유로(23)를 연통하는 작동 위치 E와, 밸브측 통로(14a, 14b)와 모터측 통로(15a, 15b)의 연통을 차단하는 중립 위치 F를 구비한다.
- [0020] 제어 밸브(11)는, 방향 전환 밸브(3)가 전진 위치 A로 전환된 경우에는, 펌프(1)로부터 토출된 작동유가 급배 유로(22a), 밸브측 통로(14a) 및 파일럿 통로(13a)를 통해 파일럿실(11a)로 유도됨으로써, 작동 위치 D로 전환된다. 또한, 제어 밸브(11)는, 방향 전환 밸브(3)가 후진 위치 B로 전환된 경우에는, 펌프(1)로부터 토출된 작동유가 급배 유로(22b), 밸브측 통로(14b) 및 파일럿 통로(13b)를 통해 파일럿실(11b)로 유도됨으로써, 작동 위치 E로 전환된다. 또한, 제어 밸브(11)는 방향 전환 밸브(3)가 중립 위치 C로 전환된 경우에는, 파일럿실(11a, 11b) 내의 작동유가 파일럿 통로(13a, 13b), 밸브측 통로(14a, 14b) 및 급배 유로(22a, 22b)를 통해 탱크(T)로 배출되고, 양측에 설치되는 스프링(11c)의 가압력에 의해 중립 위치 F로 전환된다.
- [0021] 유량 제어 밸브(12a, 12b)는, 전자 비례 솔레노이드를 구비하는 전자 비례 제어 밸브이다. 유량 제어 밸브(12a, 12b)는, 방향 전환 밸브(3)가 중립 상태에 있는 것을 검출하였을 때, 컨트롤러(40)로부터 인가되는 전류에 기초하여 유로 면적이 변화됨으로써, 파일럿 통로(13a, 13b)를 흐르는 작동유의 유량을 제어한다. 즉, 유량 제어 밸브(12a, 12b)는, 가변 스로틀로서 기능한다. 유량 제어 밸브(12a, 12b)는, 컨트롤러(40)로부터 전류가 인가되어 있지 않은 상태에서 유로 면적(스로틀)이 최소가 되고, 컨트롤러(40)로부터 인가되는 전류가 커짐에 따라 유로 면적(스로틀)이 커지도록 제어된다. 유량 제어 밸브(12a, 12b)는, 파일럿 통로(13a, 13b)를 흐르는 작동유의 유량을 제어함으로써, 파일럿실(11a, 11b) 내의 작동유의 압력을 제어하여, 제어 밸브(11)의 전환 속도를 조정한다.
- [0022] 유체압 제어 장치(100)는, 작업기의 차체의 경사각을 검출하는 경사각 검출부로서의 경사각 센서(30)와, 유압 모터(2)에 흐르는 작동유의 유량을 검출하는 유량 검출부로서의 유량 센서(50)를 더 구비한다.

- [0023] 경사각 센서(30)는, 작업기의 차체의 수평면에 대한 전후 방향의 경사 각도를 검출하고, 검출한 경사각을 컨트롤러(40)에 출력한다.
- [0024] 유량 센서(50)는, 급배 유로(22a)에 설치되고, 급배 유로(22a)를 흐르는 작동유의 유량을 검출하고, 검출한 유량을 컨트롤러(40)에 출력한다. 유량 센서(50)는, 급배 유로(22b)에 설치되어 있어도 된다.
- [0025] 이상과 같이 구성된 카운터 밸런스 밸브(10) 및 유체압 제어 장치(100)의 동작에 대해 설명한다.
- [0026] 먼저, 작업기를 전진시키는 경우에 대해 설명한다.
- [0027] 승무원이 리모컨 밸브(5)를 일방측을 향해 조작하면, 파일럿 펌프(4)로부터 토출된 작동유가 리모컨 밸브(5)를 통해 파일럿실(3a)에 공급된다. 이때, 파일럿실(3a)에는, 리모컨 밸브(5)의 조작량에 따른 파일럿압이 공급된다. 이에 의해, 방향 전환 밸브(3)는 전진 위치 A로 전환되어, 펌프(1)로부터 토출된 작동유가 공급 유로(21)로부터 급배 유로(22a)를 통해 카운터 밸런스 밸브(10)의 밸브측 통로(14a)로 유입된다.
- [0028] 카운터 밸런스 밸브(10)의 밸브측 통로(14a)로 유입된 작동유의 일부는, 파일럿 통로(13a)를 통해 파일럿실(11a)로 유입된다. 이에 의해, 제어 밸브(11)는 작동 위치 D로 전환된다. 이때, 방향 전환 밸브(3)는 중립 상태에 있지 않으므로, 유량 제어 밸브(12a)에는, 컨트롤러(40)로부터 전류가 인가되지 않는다. 따라서, 유량 제어 밸브(12a)의 유로 면적은 최소로 되어 있다. 이 때문에, 파일럿 통로(13a)를 흐르는 작동유는, 유량 제어 밸브(12a)에 의해 흐름이 제한되므로, 파일럿실(11a)로 완만하게 유입된다. 이에 의해, 제어 밸브(11)는 완만하게 작동 위치 D로 전환된다.
- [0029] 제어 밸브(11)가 작동 위치 D로 전환되면, 펌프(1)로부터 토출된 작동유는, 공급 유로(21), 방향 전환 밸브(3), 급배 유로(22a), 밸브측 통로(14a), 제어 밸브(11), 모터측 통로(15a) 및 급배 유로(22a)를 통해 유압 모터(2)에 공급된다. 이것과 동시에, 펌프(1)로부터 토출된 작동유는, 제어 밸브(11)로부터 유로(23)를 통해 주차 브레이크(2a)에 공급되고, 주차 브레이크(2a)가 해제된다. 이에 의해, 유압 모터(2)가 정회전하고, 작업기는 전진한다.
- [0030] 급배 유로(22a)를 흐르는 작동유의 유량은, 유량 센서(50)에 의해 검출되고, 검출된 유량은 컨트롤러(40)에 출력된다. 유압 모터(2)로부터 배출된 작동유는, 급배 유로(22b), 모터측 통로(15b), 제어 밸브(11), 밸브측 통로(14b), 급배 유로(22b) 및 방향 전환 밸브(3)를 통해, 탱크(T)로 복귀된다.
- [0031] 다음으로, 작업기가 전진하고 있는 상태로부터 정지하는 경우에 대해 설명한다.
- [0032] 승무원이 리모컨 밸브(5)를 중립 위치로 복귀시키면, 파일럿실(3a)의 작동유가 리모컨 밸브(5)를 통해 탱크(T)로 배출된다. 이에 의해, 방향 전환 밸브(3)는, 방향 전환 밸브(3)에 설치되는 스프링(3c)의 가압력에 의해 중립 위치 C로 복귀된다.
- [0033] 방향 전환 밸브(3)가 중립 위치 C로 복귀되면, 밸브측 통로(14a)는, 급배 유로(22a) 및 방향 전환 밸브(3)를 통해 탱크(T)에 연통한다. 이에 의해, 파일럿실(11a) 내의 작동유는, 파일럿 통로(13a), 밸브측 통로(14a), 급배 유로(22a) 및 방향 전환 밸브(3)를 통해 탱크(T)로 배출된다.
- [0034] 리모컨 밸브(5)가 중립 위치로 복귀되면, 리모컨 밸브(5)에 설치된 위치 검출 센서(5a)는 리모컨 밸브(5)의 조작 레버가 중립 상태에 있는 것을 검출하고, 컨트롤러(40)에 검출 신호를 출력한다. 컨트롤러(40)는, 위치 검출 센서(5a)로부터 검출 신호가 입력되면, 경사각 센서(30)에 의해 검출된 경사각에 따른 전류를 유량 제어 밸브(12a)에 인가한다. 구체적으로는, 컨트롤러(40)는, 작업기가 수평 상태에 있으면, 유량 제어 밸브(12a)에 전류를 인가하지 않고, 작업기가 전방 하향으로 경사져 있는 상태이면, 차체의 경사 각도가 클수록 큰 전류를 유량 제어 밸브(12a)에 인가한다. 즉, 차체가 전방 하향으로 경사져 있는 경우에는, 유량 제어 밸브(12a)에는, 큰 전류가 인가되어, 유량 제어 밸브(12a)의 유로 면적이 커진다. 이에 의해, 파일럿실(11a)로부터 배출되는 작동유의 흐름에 대한 유량 제어 밸브(12a)의 스크루에 의한 저항이 작아지므로, 제어 밸브(11)의 전환 속도는 빨라진다. 따라서, 차체가 전방 하향으로 경사져 있는 경우에는, 제어 밸브(11)는 차체가 수평 상태에 있는 경우에 비해 작동 위치 D로부터 중립 위치 F로 빠르게 전환된다. 이 때문에, 차체가 전방 하향으로 경사져 있는 경우, 즉, 작업기가 내리막길을 전진 주행하고 있는 경우에는, 밸브측 통로(14a)와 모터측 통로(15a)의 연통은, 차체가 수평 상태에 있는 경우에 비해 빠르게 차단되어, 유압 모터(2)에 대한 제동력이 빠르게 발생한다. 이와 같이 하여, 유체압 제어 장치(100)는 작업기가 내리막길을 전진 주행하고 있는 경우에는, 유압 모터(2)에 대한 제동력을 빠르게 발생시킬 수 있으므로, 작업기의 정지 시의 제동 거리를 짧게 할 수 있다.
- [0035] 또한, 컨트롤러(40)에는, 유량 센서(50)에 의해 검출된 급배 유로(22a)의 유량이 입력된다. 컨트롤러(40)는,

위치 검출 센서(5a)로부터 검출 신호가 입력되면, 유량 센서(50)에 의해 검출된 유량에 따른 전류를 유량 제어 밸브(12a)에 인가한다. 구체적으로는, 컨트롤러(40)는, 유량이 많을수록, 유량 제어 밸브(12a)에 큰 전류를 인가한다. 유량 센서(50)에 의해 검출되는 유량은, 유압 모터(2)에 공급되는 작동유의 유량과 동등하므로, 유량 센서(50)에 의해 검출되는 유량이 많으면, 유압 모터(2)의 회전 속도는 빨라진다. 즉, 유압 모터(2)의 회전 속도가 빠르면 빠를수록 유량 제어 밸브(12a)에는 큰 전류가 인가되어, 유로 면적이 커진다. 따라서, 파일럿실(11a)의 작동유는, 유량 제어 밸브(12a)의 스로틀에 의한 영향을 받지 않고 배출되기 때문에, 제어 밸브(11)의 전환 속도는 빨라진다. 이에 의해, 유압 모터(2)의 회전 속도가 빠를 때에는, 제어 밸브(11)의 전환 속도가 빨라지므로, 제어 밸브(11)는 작동 위치 D로부터 중립 위치 F로 빠르게 전환된다. 따라서, 유압 모터(2)의 회전 속도가 빠른 경우, 즉, 작업기의 속도가 빠른 경우에는, 제어 밸브(11)의 전환 속도가 빨라지므로, 밸브측 통로(14a)와 모터측 통로(15a)의 연통이 유압 모터(2)의 회전 속도가 느린 경우(작업기의 속도가 느린 경우)에 비해 빠르게 차단되어, 유압 모터(2)에 대한 제동력이 빠르게 발생한다. 이와 같이, 유체압 제어 장치(100)는, 작업기의 속도가 빠른 경우에는, 유압 모터(2)에 대한 제동력을 빠르게 발생시킬 수 있으므로, 작업기의 제동 거리를 짧게 할 수 있다.

[0036] 다음으로, 작업기를 후진시키는 경우에 대해 설명한다.

[0037] 승무원이 리모컨 밸브(5)를 타방측을 향해 조작하면, 파일럿 펌프(4)로부터 토출된 작동유가 리모컨 밸브(5)를 통해 파일럿실(3b)에 공급된다. 이때, 파일럿실(3b)에는, 리모컨 밸브(5)의 조작량에 따른 파일럿압이 공급된다. 이에 의해, 방향 전환 밸브(3)는 후진 위치 B로 전환되어, 펌프(1)로부터 토출된 작동유가 공급 유로(21)로부터 급배 유로(22b)를 통해 카운터 밸런스 밸브(10)의 밸브측 통로(14b)로 유입된다.

[0038] 카운터 밸런스 밸브(10)의 밸브측 통로(14b)로 유입된 작동유의 일부는, 파일럿 통로(13b)를 통해 파일럿실(11b)로 유입된다. 이에 의해, 제어 밸브(11)는 작동 위치 E로 전환된다. 이때, 방향 전환 밸브(3)는 중립 상태에 있지 않으므로, 유량 제어 밸브(12b)에는, 컨트롤러(40)로부터 전류가 인가되지 않는다. 따라서, 유량 제어 밸브(12b)의 유로 면적은 최소로 되어 있다. 이 때문에, 파일럿 통로(13b)를 흐르는 작동유는, 유량 제어 밸브(12b)에 의해 흐름이 제한되므로, 파일럿실(11b)로 완만하게 유입된다. 이에 의해, 제어 밸브(11)는 완만하게 작동 위치 E로 전환된다.

[0039] 제어 밸브(11)가 작동 위치 E로 전환되면, 펌프(1)로부터 토출된 작동유는, 공급 유로(21), 방향 전환 밸브(3), 급배 유로(22b), 밸브측 통로(14b), 제어 밸브(11), 모터측 통로(15b) 및 급배 유로(22b)를 통해 유압 모터(2)에 공급된다. 이것과 동시에, 펌프(1)로부터 토출된 작동유는, 제어 밸브(11)로부터 유로(23)를 통해 주차 브레이크(2a)에 공급되고, 주차 브레이크(2a)가 해제된다. 이에 의해, 유압 모터(2)가 역회전하고, 작업기는 후진한다.

[0040] 유압 모터(2)로부터 배출된 작동유는, 급배 유로(22a), 모터측 통로(15a), 제어 밸브(11), 밸브측 통로(14a), 급배 유로(22a) 및 방향 전환 밸브(3)를 통해 탱크(T)로 복귀된다. 이때, 급배 유로(22a)를 흐르는 작동유의 유량이 유량 센서(50)에 의해 검출되고, 검출된 유량이 컨트롤러(40)에 출력된다.

[0041] 다음으로, 작업기가 후진하고 있는 상태로부터 정지하는 경우에 대해 설명한다.

[0042] 승무원이 리모컨 밸브(5)를 중립 위치로 복귀시키면, 파일럿실(3b)의 작동유가 리모컨 밸브(5)를 통해 탱크(T)로 배출된다. 이에 의해, 방향 전환 밸브(3)는 방향 전환 밸브(3)에 설치되는 스프링(3c)의 가압력에 의해 중립 위치 C로 복귀된다.

[0043] 방향 전환 밸브(3)가 중립 위치 C로 복귀되면, 밸브측 통로(14b)는, 급배 유로(22b) 및 방향 전환 밸브(3)를 통해 탱크(T)에 연통한다. 이에 의해, 파일럿실(11b) 내의 작동유는, 파일럿 통로(13b), 밸브측 통로(14b), 급배 유로(22b) 및 방향 전환 밸브(3)를 통해 탱크(T)로 배출된다.

[0044] 리모컨 밸브(5)가 중립 위치로 복귀되면, 리모컨 밸브(5)에 설치된 위치 검출 센서(5a)는, 리모컨 밸브(5)의 조작 레버가 중립 상태에 있는 것을 검출하고, 컨트롤러(40)에 검출 신호를 출력한다. 컨트롤러(40)는, 위치 검출 센서(5a)로부터 검출 신호가 입력되면, 경사각 센서(30)에 의해 검출된 경사각에 따른 전류를 유량 제어 밸브(12b)에 인가한다. 구체적으로는, 컨트롤러(40)는, 작업기가 수평 상태에 있으면, 유량 제어 밸브(12b)에 전류를 인가하지 않고, 작업기가 후방 하향으로 경사져 있는 상태이면, 차체의 경사 각도가 클수록 큰 전류를 유량 제어 밸브(12b)에 인가한다. 즉, 차체가 후방 하향으로 경사져 있는 경우에는, 유량 제어 밸브(12b)에는 큰 전류가 인가되어, 유로 면적이 커진다. 이에 의해, 파일럿실(11b)로부터 배출되는 작동유의 흐름에 대한 유량 제어 밸브(12b)의 스로틀에 의한 저항이 작아지므로, 제어 밸브(11)의 전환 속도는 빨라진다. 따라서, 차체가

후방 하향으로 경사져 있는 경우에는, 제어 밸브(11)는 차체가 수평 상태에 있는 경우에 비해 작동 위치 E로부터 중립 위치 F로 빠르게 전환된다. 이 때문에, 차체가 후방 하향으로 경사져 있는 경우, 즉, 작업기가 내리막 길을 후진 주행하고 있는 경우에는, 밸브측 통로(14b)와 모터측 통로(15b)의 연통은, 차체가 수평 상태에 있는 경우에 비해 빠르게 차단되어, 유압 모터(2)에 대한 제동력이 빠르게 발생한다. 이와 같이 하여, 유체압 제어 장치(100)는 작업기가 내리막길을 후진 주행하고 있는 경우에는, 유압 모터(2)에 대한 제동력을 빠르게 발생시킬 수 있으므로, 작업기의 정지 시의 제동 거리를 짧게 할 수 있다.

[0045] 또한, 컨트롤러(40)에는, 유량 센서(50)에 의해 검출된 급배 유로(22a)의 유량이 입력된다. 컨트롤러(40)는, 위치 검출 센서(5a)로부터 검출 신호가 입력되면, 유량 센서(50)에 의해 검출된 유량에 따른 전류를 유량 제어 밸브(12b)에 인가한다. 구체적으로는, 컨트롤러(40)는 유량이 많을수록, 유량 제어 밸브(12b)에 큰 전류를 인가한다. 유량 센서(50)에 의해 검출되는 유량은, 유압 모터(2)에 공급되는 작동유의 유량과 동등하므로, 유량 센서(50)에 의해 검출되는 유량이 많으면, 유압 모터(2)의 회전 속도는 빨라진다. 즉, 유압 모터(2)의 회전 속도가 빠르면 빠를수록 유량 제어 밸브(12b)에는 큰 전류가 인가되어, 유로 면적이 커진다. 따라서, 파일럿실(11b)의 작동유는, 유량 제어 밸브(12b)의 스로틀에 의한 영향을 받지 않고 배출되기 때문에, 제어 밸브(11)의 전환 속도는 빨라진다. 이에 의해, 유압 모터(2)의 회전 속도가 빠를 때에는, 제어 밸브(11)의 전환 속도가 빨라지므로, 제어 밸브(11)는 작동 위치 E로부터 중립 위치 F로 빠르게 전환된다. 따라서, 유압 모터(2)의 회전 속도가 빠른 경우, 즉, 작업기의 속도가 빠른 경우에는, 제어 밸브(11)의 전환 속도가 빨라지므로, 밸브측 통로(14b)와 모터측 통로(15b)의 연통이 유압 모터(2)의 회전 속도가 느린 경우(작업기의 속도가 느린 경우)에 비해 빠르게 차단되어, 유압 모터(2)에 대한 제동력이 빠르게 발생한다. 이와 같이 하여, 유체압 제어 장치(100)는, 작업기의 속도가 빠른 경우에는, 유압 모터(2)에 대한 제동력을 빠르게 발생시킬 수 있으므로, 작업기의 제동 거리를 짧게 할 수 있다.

[0046] 또한, 유량 제어 밸브(12a, 12b)는, 전자 비례 제어 밸브를 예로 들어 설명하였지만, 2 위치의 전자 전환 밸브 여도 된다. 이 경우에는, 경사각 센서(30)에 의해 검출되는 경사각 및 유량 센서(50)에 의해 검출되는 유량에 역치를 설정하고, 역치를 초과한 경우에 전자 전환 밸브의 위치를 전환하도록 해도 된다. 이에 의해, 유량 제어 밸브(12a, 12b)의 위치를 ON, OFF 제어하기만 하면 되므로, 컨트롤러(40)에 있어서의 제어를 간단하게 할 수 있다.

[0047] 또한, 유량 제어 밸브(12a, 12b)는, 도 2에 도시한 바와 같이 전동 모터에 의해 구동되는 로터리 밸브(60a, 60b)여도 된다. 이 경우, 회전각 센서 등에 의해 회전각을 검출하여 피드백 제어를 행함으로써, 고정밀도의 제어를 행할 수 있다. 전동 모터는, 스템핑 모터 등이 채용되지만, 회전각을 검출할 수 있는 것이면 어떠한 형식의 것이어도 된다. 또한, 도 3에 도시한 바와 같이, 유량 제어 밸브(12a, 12b)에 유량 제어 밸브(12a, 12b)의 밸브체의 스트로크를 검출하는 스트로크 센서(12c)를 설치해도 된다. 스트로크 센서(12c)에 의해 검출된 밸브체의 스트로크를 피드백하면서 제어함으로써, 더 고정밀도의 제어를 행할 수 있다.

[0048] 유체압 제어 장치(100)에서는, 컨트롤러(40)에 의해 유량 제어 밸브(12a, 12b)를 제어하도록 구성하고 있지만, 유량 제어 밸브(12a, 12b)는 수동 조작에 의한 가변 스로틀이어도 된다. 이러한 구성이라도, 제어 밸브(11)의 전환 속도를 적절하게 조정할 수 있다.

[0049] 또한, 유체압 제어 장치(100)는, 경사각 센서(30)에 의해 검출된 경사각에 의해서만, 혹은 유량 센서(50)에 의해 검출된 유량에 의해서만 유량 제어 밸브(12a, 12b)를 제어하는 구성으로 해도 된다. 또한, 유량 제어 밸브(12a, 12b)는, 전진측인 유량 제어 밸브(12a)만을 설치한 구성으로 해도 된다.

[0050] 또한, 컨트롤러(40)는, 차체가 전방 하향인 상태에만 한정되지 않고, 차체가 전방 상향인 상태로 되었을 때도 포함하여 유량 제어 밸브(12a, 12b)를 제어해도 된다. 예를 들어, 방향 전환 밸브(3)가 중립 상태에 있을 때, 유량 제어 밸브(12a, 12b)에 일정 전류를 인가하고, 차체의 경사각에 따라서 인가하는 전류를 증감시키면 된다.

[0051] 이상의 제1 실시 형태에 의하면, 이하의 효과를 발휘한다.

[0052] 카운터 밸런스 밸브(10)는, 파일럿 통로(13a, 13b)를 흐르는 작동유의 유량을 가변 제어하는 유량 제어 밸브(12a, 12b)를 구비한다. 따라서, 제어 밸브(11)의 파일럿실(11a, 11b)로 유입, 또는 파일럿실(11a, 11b)로부터 배출되는 작동유의 유량을 제어하여, 제어 밸브(11)의 전환 속도를 조정할 수 있다. 이에 의해, 제어 밸브(11)가 유압 모터(2)와 펌프(1)의 연통을 차단하는 타이밍을 적절하게 조정할 수 있으므로, 유압 모터(2)의 제동을 조정할 수 있다. 따라서, 차체의 제동 거리를 적절하게 조정할 수 있다.

[0053] 또한, 유량 제어 밸브(12a, 12b)는, 방향 전환 밸브(3)가 유압 모터(2)를 작동시키는 전진 위치 A 또는 후진 위

치 B로부터 유압 모터(2)를 정지시키는 중립 위치 C로 복귀되었을 때, 경사각 센서(30)에 의해 검출된 경사각이나 유량 센서(50)에 의해 검출된 유량에 따라서 파일럿실(11a, 11b)로부터 배출되는 작동유의 흐름을 제어한다.

[0054] 차체가 전방 하향으로 경사져 있는 경우에는, 작업기의 자중에 의해 제동 거리가 증가해 벼란다. 그러나, 유체 압 제어 장치(100)는, 방향 전환 밸브(3)가 중립 상태에 있는 것을 검출하는 위치 검출 센서(5a)와, 차체의 경사각을 검출하는 경사각 센서(30)를 구비하고, 유량 제어 밸브(12a, 12b)는, 위치 검출 센서(5a)에 의해 중립 상태를 검출하였을 때, 경사각 센서(30)에 의해 검출된 경사각에 따라서 제어 밸브(11)의 전환 속도를 조정하여 유압 모터(2)와 펌프(1)의 연통을 차단하는 타이밍을 조정한다. 따라서, 유체압 제어 장치(100)는, 카운터 밸런스 밸브(10)에 의해 차체의 경사각에 따라서 유압 모터(2)에 대한 제동력을 발생시킬 수 있으므로, 차체가 전방 하향으로 경사져 있는 경우라도, 차체를 적절한 제동 거리로 제동할 수 있다.

[0055] 또한, 유체압 제어 장치(100)에서는, 유압 모터(2)에 흐르는 작동유의 유량을 검출하는 유량 센서(50)를 구비하고, 유량 제어 밸브(12a, 12b)는, 유량 센서(50)에 의해 검출된 유량에 따라서 제어된다. 이에 의해, 유압 모터(2)를 정지시킬 때에는, 유량 센서(50)에 의해 검출된 유량에 따라서 제어 밸브(11)의 전환 속도를 조정하여 유압 모터(2)와 펌프(1)의 연통을 차단하는 타이밍을 조정한다. 따라서, 유체압 제어 장치(100)는, 카운터 밸런스 밸브(10)에 의해 작업기의 속도에 따라서 유압 모터(2)에 대한 제동력을 발생시킬 수 있으므로, 작업기의 속도가 빠른 경우라도, 차체를 적절한 제동 거리로 제동할 수 있다.

#### [0056] <제2 실시 형태>

[0057] 도 4를 참조하여, 본 발명의 제2 실시 형태에 관한 유체압 제어 장치(200)에 대해 설명한다. 이하에서는, 상술한 제1 실시 형태와 상이한 점을 중심으로 설명하고, 제1 실시 형태의 유체압 제어 장치(100)와 동일한 구성에는, 동일한 부호를 붙이고 설명을 생략한다.

[0058] 제1 실시 형태에서는, 유압 모터(2)에 흐르는 작동유의 유량을 유량 센서(50)에 의해 검출하는 데 반해, 제2 실시 형태에서는, 유압 모터(2)에 흐르는 작동유의 유량을 차압계(70)와 회전수 센서(80)에 의해 산출하는 점에서 상위하다. 이하, 구체적으로 설명한다.

[0059] 유체압 제어 장치(200)는, 유압 모터(2)에 있어서의 공급측과 배출측의 차압을 검출하는 차압 검출부로서의 차압계(70)와, 유압 모터(2)의 회전수를 검출하는 회전수 검출부로서의 회전수 센서(80)를 구비한다. 차압계(70)는, 급배 유로(22a)와 급배 유로(22b)의 압력을 검출하고, 이들의 차를 컨트롤러(40)에 출력한다. 회전수 센서(80)는, 유압 모터(2)의 회전축 근방에 설치되고, 이 회전축의 회전수를 검출하고, 컨트롤러(40)에 유압 모터(2)의 회전수를 출력한다.

[0060] 컨트롤러(40) 내에는, 미리 차압계(70)에 의해 검출된 차압과 유압 모터(2)의 용적 효율의 관계를 나타내는 맵이 기억되어 있다. 유압 모터(2)를 흐르는 작동유의 유량은, 「유량=배기 용적×회전수×용적 효율」이라고 하는 식에 의해 구할 수 있다. 컨트롤러(40)는, 회전수 센서(80)에 의해 검출된 회전수와, 차압계(70)에 의해 검출된 차압과, 상기한 맵에 기초하여 유압 모터(2)의 유량을 연산한다. 이와 같이 하여 구한 유량에 의해, 제1 실시 형태와 마찬가지로 유량 제어 밸브(12a, 12b)를 제어한다. 또한, 차압계(70)에 의한 구성 대신에, 유압 모터(2)에 있어서의 공급측과 배출측에 압력계를 설치하고, 이들 압력계에 의해 검출된 압력의 차를 기초로 제어를 행해도 된다.

[0061] 이상의 제2 실시 형태에 의하면, 제1 실시 형태의 효과 외에도 이하의 효과를 발휘한다.

[0062] 차압계(70) 및 회전수 센서(80)는, 유량 센서(50)에 비해 측정 오차가 작으므로, 고정밀도로 유량을 산출할 수 있다. 따라서, 유량 제어 밸브(12a, 12b)를 더 정확하게 제어할 수 있다. 이에 의해, 유압 모터(2)의 회전 속도에 따라서, 차체의 제동 거리를 더 적절하게 조정할 수 있다.

[0063] 이상과 같이 구성된 본 발명의 실시 형태의 구성, 작용 및 효과를 정리하여 설명한다.

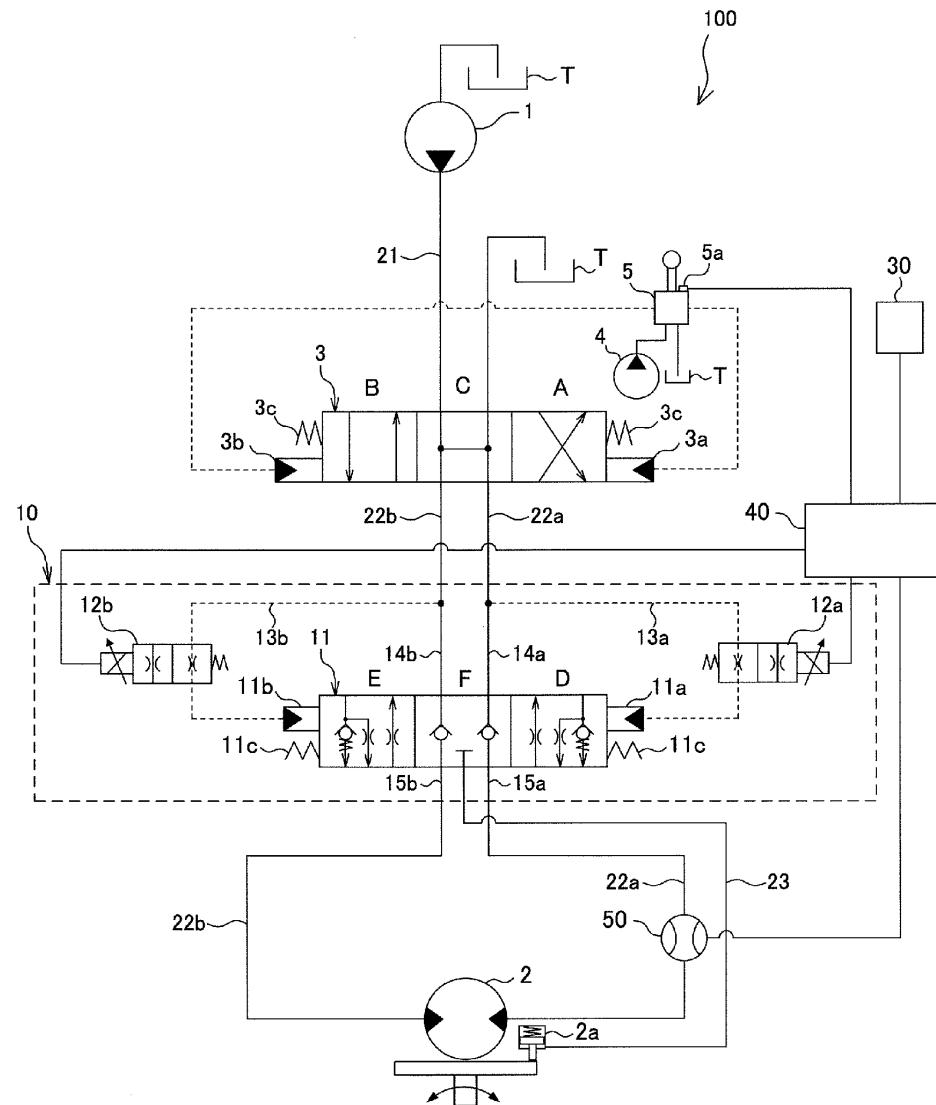
[0064] 카운터 밸런스 밸브(10)는, 방향 전환 밸브(3)와 연통하는 밸브측 통로(14a, 14b)와, 유체압 모터(유압 모터(2))와 연통하는 모터측 통로(15a, 15b)와, 방향 전환 밸브(3)가 전환되었을 때에 밸브측 통로(14a, 14b) 및 모터측 통로(15a, 15b) 사이의 작동유의 흐름을 제어하는 제어 밸브(11)와, 제어 밸브(11)를 제어하기 위한 파일럿압이 유도되는 파일럿실(11a, 11b)과, 밸브측 통로(14a, 14b)와 파일럿실(11a, 11b)을 연통하는 파일럿 통로(13a, 13b)와, 파일럿 통로(13a, 13b)를 흐르는 작동유의 유량을 가변 제어하는 유량 제어 밸브(12a, 12b)를 구비한다.

- [0065] 이 구성에서는, 카운터 밸런스 밸브(10)는, 파일럿 통로(13a, 13b)를 흐르는 작동유의 유량을 가변 제어하는 유량 제어 밸브(12a, 12b)를 구비하므로, 제어 밸브(11)의 파일럿실(11a, 11b)로 유입, 또는 파일럿실(11a, 11b)로부터 배출되는 작동유의 유량을 조정함으로써, 제어 밸브(11)의 전환 속도를 조정할 수 있다. 이에 의해, 제어 밸브(11)가 유체압 모터(유압 모터(2))와 펌프(1)의 연통을 차단하는 타이밍을 적절하게 조정할 수 있으므로, 유체압 모터(유압 모터(2))의 제동을 조정할 수 있다. 따라서, 차체의 제동 거리를 적절하게 조정할 수 있다.
- [0066] 또한, 카운터 밸런스 밸브(10)에서는, 유량 제어 밸브(12a, 12b)는, 방향 전환 밸브(3)가 유체압 모터(유압 모터(2))를 작동시키는 위치(전진 위치 A 또는 후진 위치 B)로부터 유체압 모터(유압 모터(2))를 정지시키는 위치(중립 위치 C)로 전환되었을 때, 유로 면적이 커지도록 제어된다.
- [0067] 이 구성에서는, 유량 제어 밸브(12a, 12b)는, 방향 전환 밸브(3)가 유체압 모터(유압 모터(2))를 작동시키는 위치(전진 위치 A 또는 후진 위치 B)로부터 유체압 모터(유압 모터(2))를 정지시키는 위치(중립 위치 C)로 전환되었을 때, 유로 면적이 커진다. 이에 의해, 제어 밸브(11)가 유체압 모터(유압 모터(2))와 펌프(1)의 연통을 차단하는 타이밍을 빠르게 할 수 있어, 차체의 제동 거리가 길어지는 것을 억제할 수 있다.
- [0068] 또한, 카운터 밸런스 밸브(10)에서는, 파일럿실(11a, 11b)은, 제어 밸브(11)의 양단부에 각각 설치되고, 유량 제어 밸브(12a, 12b)는, 각각의 파일럿실(11a, 11b)로 파일럿압을 유도하는 각각의 파일럿 통로(13a, 13b)에 설치된다.
- [0069] 이 구성에서는, 유체압 모터(유압 모터(2))가 어느 방향으로 작동해도, 제어 밸브(11)의 전환 속도를 조정할 수 있으므로, 차체가 어느 방향으로 주행해도, 차체의 제동 거리를 적절하게 조정할 수 있다.
- [0070] 또한, 카운터 밸런스 밸브(10)에서는, 유량 제어 밸브(12a, 12b)는, 전자 전환 밸브이다.
- [0071] 이 구성에서는, 유량 제어 밸브(12a, 12b)는, 전자 전환 밸브이기 때문에, 전류를 ON, OFF로 전환하기만 하면 된다. 따라서, 제어를 간단하게 할 수 있다.
- [0072] 또한, 카운터 밸런스 밸브(10)에서는, 유량 제어 밸브(12a, 12b)는, 전동 모터에 의해 구동되는 로터리 밸브(60a, 60b)이다.
- [0073] 또한, 카운터 밸런스 밸브(10)에서는, 유량 제어 밸브(12a, 12b)는, 전자 비례 제어 밸브이다.
- [0074] 이들 구성에서는, 전동 모터나 전자 비례 제어 밸브를 사용하기 때문에, 세밀한 제어를 행할 수 있다.
- [0075] 또한, 카운터 밸런스 밸브(10)에서는, 유량 제어 밸브(12a, 12b)는, 밸브체의 이동량을 검출하는 스트로크 센서(12c)를 더 구비한다.
- [0076] 이 구성에서는, 스트로크 센서(12c)에 의해 검출한 밸브체의 이동량을 피드백함으로써, 더 정확하게 제어를 행할 수 있다.
- [0077] 유체압 제어 장치(100)는, 작동유를 토출하는 펌프(1)와, 펌프(1)로부터 토출되는 작동유에 의해 구동하는 유체압 모터(유압 모터(2))와, 펌프(1)와 유체압 모터(유압 모터(2))를 접속하는 유로에 설치되고, 유체압 모터(유압 모터(2))의 회전 방향을 전환하는 방향 전환 밸브(3)와, 유로에 있어서의 방향 전환 밸브(3)와 유체압 모터(유압 모터(2)) 사이에 설치되는 카운터 밸런스 밸브(10)를 구비한다.
- [0078] 또한, 유체압 제어 장치(100)는, 방향 전환 밸브(3)가 중립 상태에 있는 것을 검출하는 중립 상태 검출부(위치 검출 센서(5a))와, 차체의 경사각을 검출하는 경사각 검출부(경사각 센서(30))를 더 구비하고, 유량 제어 밸브(12a, 12b)는, 중립 상태 검출부(위치 검출 센서(5a))에 의해 중립 상태를 검출하였을 때, 경사각 검출부(경사각 센서(30))에 의해 검출된 경사각에 따라서 제어된다.
- [0079] 이 구성에서는, 유량 제어 밸브(12a, 12b)는, 방향 전환 밸브(3)가 중립 상태에 있을 때, 차체의 경사각에 따라서 제어되므로, 유체압 모터(유압 모터(2))가 정지할 때의 제어 밸브(11)의 전환 속도를 차체의 경사각에 따라서 조정할 수 있다. 따라서, 차체가 경사진 상태에 있어서 유체압 모터(유압 모터(2))를 적절하게 제동할 수 있다. 이에 의해, 차체가 경사진 상태에 따라서 차체의 제동 거리를 적절하게 조정할 수 있다.
- [0080] 또한, 유체압 제어 장치(100)는, 유체압 모터(유압 모터(2))에 흐르는 작동유의 유량을 검출하는 유량 검출부(유량 센서(50))를 더 구비하고, 유량 제어 밸브(12a, 12b)는, 유량 검출부(유량 센서(50))에 의해 검출된 유량에 따라서 제어된다.

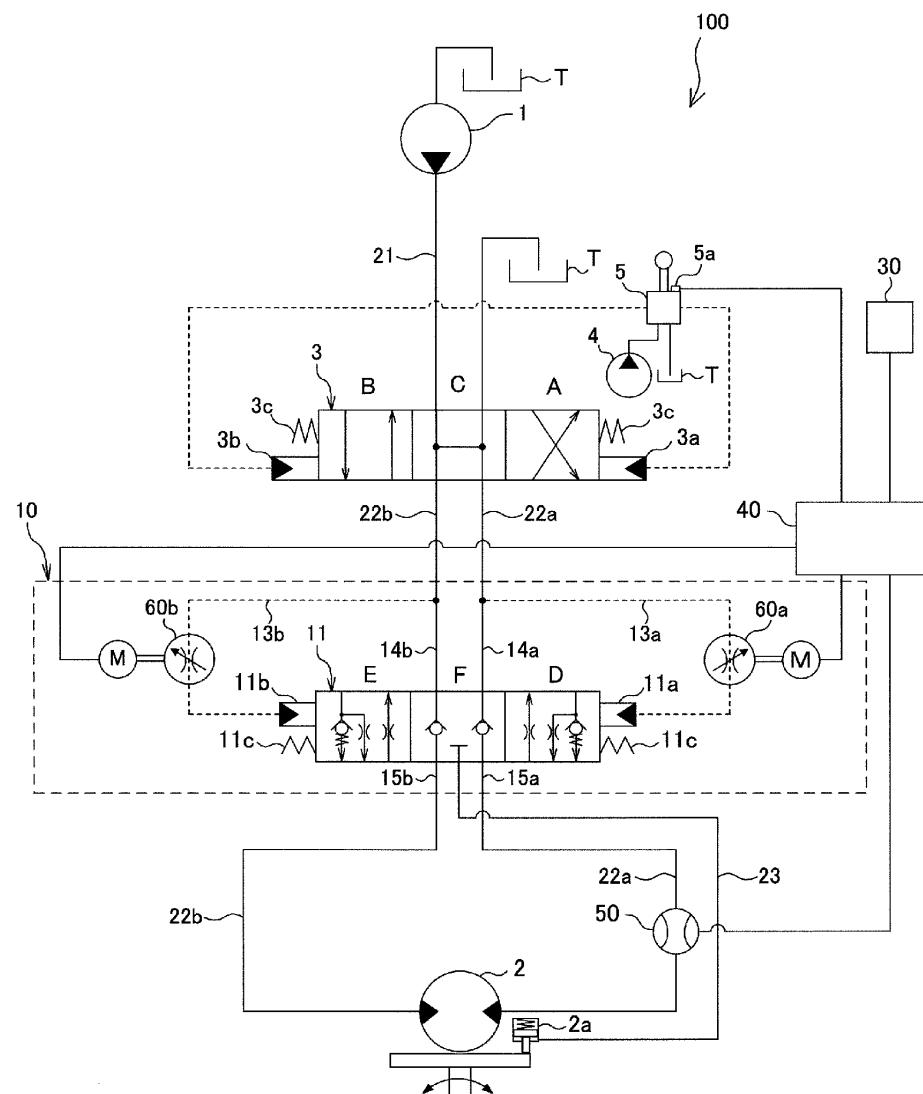
- [0081] 이 구성에서는, 유량 제어 밸브(12a, 12b)는, 유량 검출부(유량 센서(50))에 의해 검출된 유량에 따라서 제어되므로, 제어 밸브(11)의 전환 속도를 유체압 모터(유압 모터(2))의 회전 속도에 따라서 조정할 수 있다. 이에 의해, 유체압 모터(유압 모터(2))의 회전 속도에 따라, 차체의 제동 거리를 적절하게 조정할 수 있다.
- [0082] 또한, 유체압 제어 장치(100)는, 유체압 모터(유압 모터(2))에 있어서의 공급측과 배출측의 차압을 검출하는 차압 검출부(차압계(70))와, 유체압 모터(유압 모터(2))의 회전수를 검출하는 회전수 검출부(회전수 센서(80))를 더 구비하고, 유량 제어 밸브(12a, 12b)는, 차압 검출부(차압계(70))에 의해 검출된 차압 및 회전수 검출부(회전수 센서(80))에 의해 검출된 회전수에 따라서 제어된다.
- [0083] 이 구성에 의하면, 유체압 모터(유압 모터(2))에 있어서의 공급측과 배출측의 차압과 유체압 모터(유압 모터(2))의 회전수에 기초하여, 유체압 모터(유압 모터(2))의 작동 상태를 검출할 수 있다. 유체압 모터(유압 모터(2))에 있어서의 공급측과 배출측의 차압과 유체압 모터(유압 모터(2))의 회전수는 측정 오차가 작으므로, 고정밀도로 유량을 산출할 수 있다. 따라서, 유량 제어 밸브(12a, 12b)를 더 정확하게 제어할 수 있다. 이에 의해, 유체압 모터(유압 모터(2))의 회전 속도에 따라서, 차체의 제동 거리를 더 적절하게 조정할 수 있다.
- [0084] 이상, 본 발명의 실시 형태에 대해 설명하였지만, 상기 실시 형태는 본 발명의 적용예의 일부를 나타낸 것에 불과하며, 본 발명의 기술적 범위를 상기 실시 형태의 구체적 구성에 한정하는 취지가 아니다.
- [0085] 예를 들어, 상기 각 실시 형태에서는, 급배 유로(22a, 22b)에 유온을 검출하는 유온 센서를 설치해도 된다. 검출된 유온으로부터 작동유의 점도를 계산할 수 있으므로, 점도에 따른 보정 계수(혹은 맵)를 사용하여, 유량 제어 밸브(12a, 12b)를 제어함으로써, 더 고정밀도로 제어할 수 있다.
- [0086] 또한, 상기 각 실시 형태에서는, 유압 모터(2)는, 주행용을 예로 들어 설명하였지만, 선회용으로서 사용해도 된다.
- [0087] 방향 전환 밸브(3)의 중립 상태를 검출하는 구성으로서, 방향 전환 밸브(3)의 밸브체의 위치를 검출하는 센서를 설치해도 된다. 혹은, 파일럿실(3a, 3b) 또는 파일럿실(3a, 3b)에 연통하는 파일럿 유로의 압력을 검출함으로써, 방향 전환 밸브(3)의 중립 상태를 검출해도 된다.
- [0088] 본원은, 2015년 11월 20일에 일본 특허청에 출원된 일본 특허 출원 제2015-227811호에 기초하는 우선권을 주장하고, 이 출원의 모든 내용은 참조에 의해 본 명세서에 포함된다.

도면

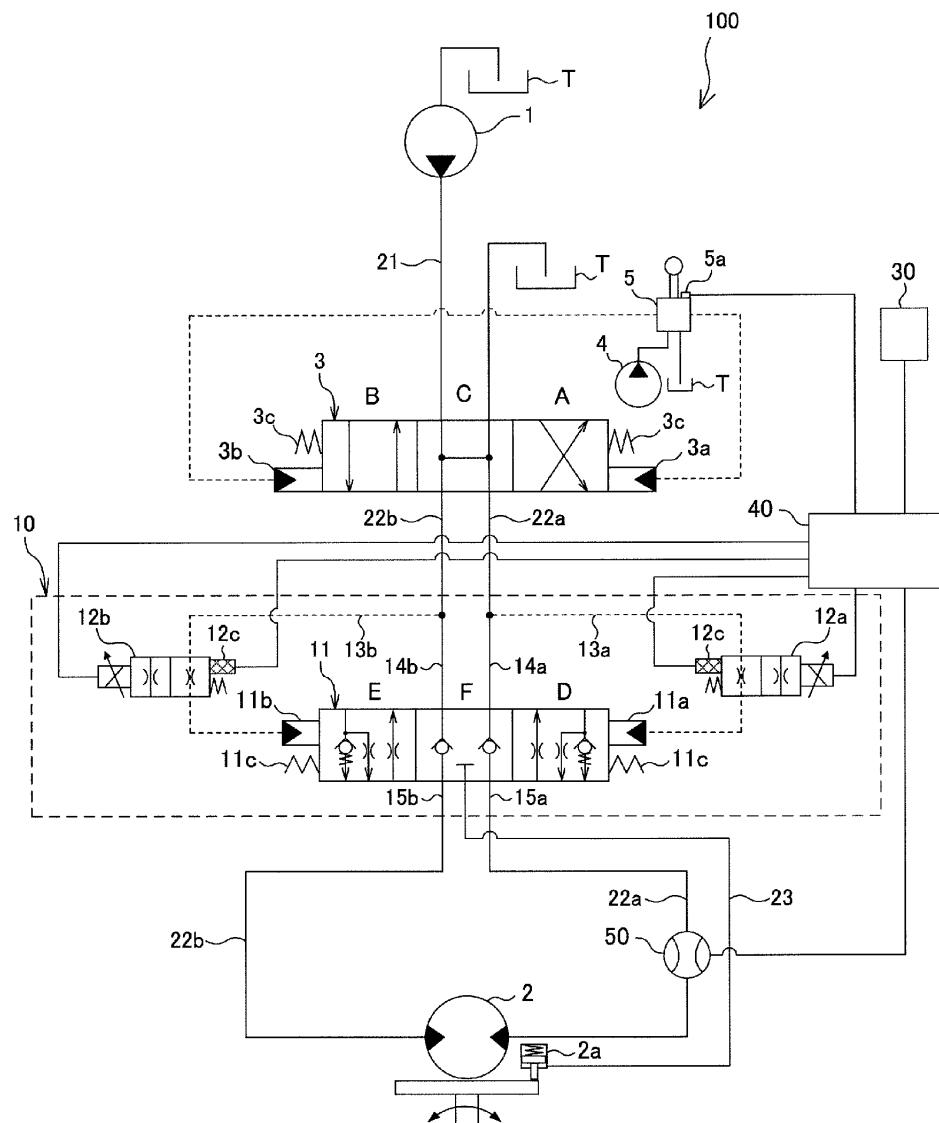
도면1



## 도면2



## 도면3



## 도면4

