



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2019년02월27일  
 (11) 등록번호 10-1953049  
 (24) 등록일자 2019년02월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*E02F 9/22* (2006.01) *F15B 11/024* (2006.01)  
*F15B 21/14* (2019.01)  
 (52) CPC특허분류  
*E02F 9/2217* (2013.01)  
*E02F 9/2221* (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2017-7021705  
 (22) 출원일자(국제) 2016년02월23일  
 심사청구일자 2017년08월02일  
 (85) 번역문제출일자 2017년08월02일  
 (65) 공개번호 10-2017-0101992  
 (43) 공개일자 2017년09월06일  
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2016/055305  
 (87) 국제공개번호 WO 2016/194415  
 국제공개일자 2016년12월08일  
 (30) 우선권주장  
 JP-P-2015-112533 2015년06월02일 일본(JP)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP08219121 A\*  
 JP2008128464 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**히다찌 겐끼 가부시키키가이샤**  
 일본 도쿄도 다이토쿠 히가시우에노 2쵸메 16반 1코  
 (72) 발명자  
**히지카타 세이지**  
 일본 3000013 이바라키켄 츠치우라시 간다츠마치 650반치 히다찌 겐끼 가부시키키가이샤 츠치우라 고오쵸오 내  
**이시카와 고지**  
 일본 3000013 이바라키켄 츠치우라시 간다츠마치 650반치 히다찌 겐끼 가부시키키가이샤 츠치우라 고오쵸오 내  
**이무라 신야**  
 일본 3000013 이바라키켄 츠치우라시 간다츠마치 650반치 히다찌 겐끼 가부시키키가이샤 츠치우라 고오쵸오 내  
 (74) 대리인  
**장수길, 정석현, 성재동**

전체 청구항 수 : 총 8 항

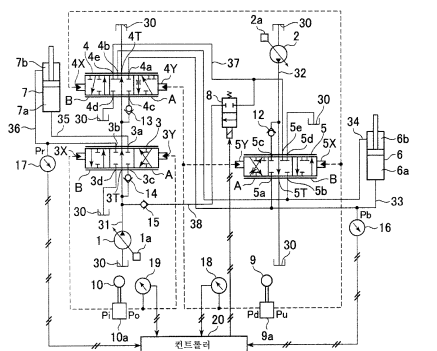
심사관 : 이강엽

**(54) 발명의 명칭** **작업 기계의 압유 에너지 재생 장치**

**(57) 요약**

전자기 밸브 등에 전기적인 고장이 발생하여 잘못하여 개방 동작한 경우라도, 확실하게 브레이크 압력을 확보할 수 있는 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치를 제공한다. 제1 유압 액추에이터와, 제2 유압 액추에이터와, 제1 유압 액추에이터에 제1 유로를 통해 압유를 공급하는 제1 유압 펌프를 구비한 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치에 있어서, 제2 유압 액추에이터의 피구동물이 자중 낙하할 때에, 제2 유압 액추에이터로부터 압유가 배출되는 배출측에 접속되고, 제2 유압 액추에이터로부터 배출된 압유의 유량을 조정 가능한 상부 제어 밸브와, 상부 제어 밸브와 작동유 탱크를 접속하는 연통 유로와, 연통 유로에 설치되고, 상부 제어 밸브로부터 작동유 탱크로 배출되는 압유의 유량을 조정 가능한 하부 제어 밸브와, 연통 유로의 상부 제어 밸브와 하부 제어 밸브 사이의 분기점에 일단측을 접속하고, 타단측을 제1 유로에 접속한 재생 유로를 구비했다.

**대표도** - 도1



(52) CPC특허분류

*E02F 9/2267* (2013.01)

*E02F 9/2292* (2013.01)

*F15B 11/024* (2019.01)

*F15B 21/14* (2019.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

제1 유압 액추에이터와, 상기 제1 유압 액추에이터와는 다른 유압 실린더로 구성되는 제2 유압 액추에이터와, 상기 제1 유압 액추에이터에 제1 유로를 통해 압유를 공급하는 제1 유압 펌프와, 작동유 탱크를 구비한 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치에 있어서,

상기 제2 유압 액추에이터의 피구동물이 자중 낙하할 때에, 상기 제2 유압 액추에이터로부터 압유가 배출되는 배출측에 접속되고, 내부 유로에 설치된 스톱틀에 의해 상기 제2 유압 액추에이터로부터 배출된 압유의 유량을 조정 가능한 상부 제어 밸브와,

상기 상부 제어 밸브와 상기 작동유 탱크를 접속하는 연통 유로와,

상기 연통 유로에 설치되고, 상기 상부 제어 밸브로부터 상기 작동유 탱크로 배출되는 압유의 유량을 조정 가능한 하부 제어 밸브와,

상기 연통 유로의 상기 상부 제어 밸브와 상기 하부 제어 밸브 사이의 분기점에 일단측을 접속하고, 타단측을 상기 제1 유로에 접속한 재생 유로와,

상기 재생 유로에 설치되고, 상기 연통 유로로부터 상기 제1 유로에 재생되는 유량을 조정 가능한 전자기 밸브로 이루어지는 재생 밸브를 구비한

것을 특징으로 하는 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제2 유압 액추에이터를 조작하기 위한 유압 파일럿식 조작 장치를 더 구비하고,

상기 상부 제어 밸브는 적어도 상기 유압 파일럿식 조작 장치에서 발생시킨 파일럿 압력에 기초하여 동작하는

것을 특징으로 하는 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제1 유압 액추에이터를 조작하기 위한 제1 유압 액추에이터 조작 장치와, 상기 제1 유로에 설치되고, 상기 제1 유압 액추에이터 조작 장치에 의해 동작하는 제1 유압 액추에이터 제어 밸브를 더 구비하고,

상기 제1 유압 액추에이터 제어 밸브는 상기 제1 유압 액추에이터 조작 장치가 조작되어 있지 않은 상태에서는, 상기 제1 유압 펌프로부터의 압유를 상기 작동유 탱크에 연통 가능하게 하는 센터 바이패스형인

것을 특징으로 하는 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치.

#### 청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제1 유압 액추에이터를 조작하기 위한 제1 유압 액추에이터 조작 장치와, 상기 제1 유압 액추에이터 조작 장치에 의해 동작하고, 상기 제1 유압 펌프로부터 상기 제1 유압 액추에이터로 공급되는 압유의 방향과 유량을 조정하는 제1 유압 액추에이터 제어 밸브와,

상기 제1 유압 펌프와 상기 제1 유압 액추에이터 제어 밸브 사이에 설치되고, 상기 제1 유압 액추에이터로부터 상기 제1 유압 펌프로의 압유의 역류를 방지하는 역지 밸브를 더 구비하고,

상기 재생 유로의 타단측을 상기 제1 유압 액추에이터 제어 밸브와 상기 역지 밸브 사이에 접속한

것을 특징으로 하는 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치.

#### 청구항 5

제1 유압 액추에이터와, 상기 제1 유압 액추에이터와는 다른 유압 실린더로 구성되는 제2 유압 액추에이터와, 상기 제1 유압 액추에이터에 제1 유로를 통해 압유를 공급하는 제1 유압 펌프와, 작동유 탱크를 구비한 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치에 있어서,

상기 제2 유압 액추에이터의 피구동물이 자중 낙하할 때에, 상기 제2 유압 액추에이터로부터 압유가 배출되는 배출측에 접속되고, 내부 유로에 설치된 스로틀에 의해 상기 제2 유압 액추에이터로부터 배출된 압유의 유량을 조정 가능한 상부 제어 밸브와,

상기 상부 제어 밸브와 상기 작동유 탱크를 접속하는 연통 유로와,

상기 연통 유로에 설치되고, 상기 상부 제어 밸브로부터 상기 작동유 탱크로 배출되는 압유의 유량을 조정 가능한 하부 제어 밸브와,

상기 연통 유로의 상기 상부 제어 밸브와 상기 하부 제어 밸브 사이의 분기점에 일단측을 접속하고, 타단측을 상기 제1 유로에 접속한 재생 유로와,

상기 상부 제어 밸브로부터 배출된 압유의 유출처를 상기 재생 유로, 또는 상기 하부 제어 밸브로 전환 가능한 전자기 밸브로 이루어지는 전환 밸브를 구비한

것을 특징으로 하는 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치.

#### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 전환 밸브는 상기 재생 유로의 측의 내부 유로에 가변 스로틀을 설치한

것을 특징으로 하는 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치.

#### 청구항 7

제5항에 있어서, 상기 전환 밸브는 상기 하부 제어 밸브의 측의 내부 유로에 가변 스로틀을 설치한

것을 특징으로 하는 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치.

#### 청구항 8

제5항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 유압 액추에이터에 제2 유로를 통해 압유를 공급하는 제2 유압 펌프와, 상기 제1 유압 펌프로부터의 압유를 상기 제2 유압 액추에이터에 공급하는 제3 유로를 더 구비하고,

상기 상부 제어 밸브는 상기 제2 유로에 설치되고,

상기 하부 제어 밸브는 상기 제3 유로에 설치되고,

상기 제2 유압 액추에이터를 조작하기 위한 유압 과일릿식 조작 장치에서, 상기 제2 유압 액추에이터의 피구동물을 상승 방향으로 조작하면, 상기 제1 유압 펌프로부터의 압유가 상기 하부 제어 밸브를 통과하고, 또한 상기 제2 유압 펌프로부터의 압유가 상기 상부 제어 밸브를 통해, 각각 상기 제2 유압 액추에이터에 공급되는

것을 특징으로 하는 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치.

#### 청구항 9

삭제

#### 청구항 10

삭제

### 발명의 설명

### 기술 분야

본 발명은 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 간단한 구조이고 작업성이 우수하고 또한 에너지 효율이 좋은 작업 기계의 유압 제어 회로를 제공할 것을 목적으로 하여, 가변 용량식 펌프와, 이 펌프로부터 붐 컨트롤 밸브를 통해 공급되는 작동유에 의해 작동하는 붐 실린더의 배출측과, 이 배출측의 유량을 조정하는 유량 조정 밸브와의 사이의 유로로부터 분기하여 펌프 토출측에 연통하는 회생 회로와, 붐 실린더의 배출측의 압력이 펌프 토출압보다도 높은 경우에, 이 배출측의 작동유를 회생 회로를 통해 펌프 토출측으로 복귀시켜 회생을 행하도록 유량 제어 밸브를 제어함과 함께, 이 회생을 행하는 경우에, 회생을 행하지 않을 때에 설정되는 목표 펌프 토출 유량으로부터 회생 유량을 감하도록 펌프를 제어하는 컨트롤러를 구비한 작업 기계의 유압 제어 회로가 개시되어 있다(예를 들어, 특허문헌 1 참조).

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0003] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2008-025706호 공보

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 상술한 종래 기술에 의하면, 붐 실린더의 피구동물인 붐의 자중 낙하 시에 붐 실린더의 보텀측 유실로부터 배출되는 압유를 다른 액추에이터의 구동에 재생할 수 있다.

[0005] 그러나, 상술한 종래 기술의 구성에 있어서는, 붐 실린더로부터의 복귀유를 펌프 토출측으로 복귀시키는 유량 제어 밸브의 전자기 밸브가, 전기적으로 고장나 부주의하게 개방 동작한 경우, 붐 실린더의 보텀측 유실로부터의 압유가, 전자기 밸브를 통과하여 배출되고, 의도하지 않은 빠른 스피드로 붐 실린더가 낙하할 우려가 있다.

[0006] 본 발명은 상술한 사항에 기초하여 이루어진 것으로, 그 목적은 재생 장치를 구성하는 전자기 밸브 등에 전기적인 고장이 발생하여 잘못하여 개방 동작한 경우라도, 확실하게 브레이크 압력을 확보할 수 있는 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 상기 목적을 달성하기 위해, 제1 발명은, 제1 유압 액추에이터와, 상기 제1 유압 액추에이터는 다른 유압 실린더로 구성되는 제2 유압 액추에이터와, 상기 제1 유압 액추에이터에 제1 유로를 통해 압유를 공급하는 제1 유압 펌프와, 작동유 탱크를 구비한 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치에 있어서, 상기 제2 유압 액추에이터의 피구동물이 자중 낙하할 때에, 상기 제2 유압 액추에이터로부터 압유가 배출되는 배출측에 접속되고, 상기 제2 유압 액추에이터로부터 배출된 압유의 유량을 조정 가능한 상부 제어 밸브와, 상기 상부 제어 밸브와 상기 작동유 탱크를 접속하는 연통 유로와, 상기 연통 유로에 설치되고, 상기 상부 제어 밸브로부터 상기 작동유 탱크로 배출되는 압유의 유량을 조정 가능한 하부 제어 밸브와, 상기 연통 유로의 상기 상부 제어 밸브와 상기 하부 제어 밸브 사이의 분기점에 일단측을 접속하고, 타단측을 상기 제1 유로에 접속한 재생 유로를 구비하고, 상기 제2 유압 액추에이터로부터 배출된 압유를 상기 제1 유압 액추에이터에 재생 가능하게 한 것으로 한다.

**발명의 효과**

[0008] 본 발명에 따르면, 재생 장치를 구성하는 전자기 밸브 등에 전기적인 고장이 발생하여 잘못하여 개방 동작한 경우라도, 확실하게 브레이크 압력을 확보할 수 있다. 이 결과, 안전하고 신뢰성이 높은 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치를 제공할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0009] 도 1은 본 발명의 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치의 제1 실시 형태를 도시하는 제어 시스템의 개략도이다. 도 2는 본 발명의 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치의 제1 실시 형태를 구성하는 컨트롤러의 처리 내용을 도시하는 흐름도이다.

도 3은 본 발명의 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치의 제1 실시 형태를 구성하는 상부 제어 밸브의 파일럿압에 대한 개구 면적 특성의 일례를 도시하는 특성도이다.

도 4는 본 발명의 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치의 제2 실시 형태를 도시하는 제어 시스템의 개략도이다.

도 5는 본 발명의 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치의 제3 실시 형태를 도시하는 제어 시스템의 개략도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0010] 이하, 본 발명의 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치의 실시 형태를 도면을 사용하여 설명한다. 또한, 작업 기계로서는 유압 셔블을 예로 들어 설명한다.

[0011] 실시예 1

[0012] 도 1은 본 발명의 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치의 제1 실시 형태를 도시하는 제어 시스템의 개략도이다. 도 1에 있어서, 부호 1 및 2는 도시하지 않은 엔진에 구동되는 가변 용량형의 제1 유압 펌프와 제2 유압 펌프, 부호 3은 아암용 제어 밸브, 부호 4는 붐용 하부 제어 밸브, 부호 5는 붐용 상부 제어 밸브, 부호 6은 제2 유압 액추에이터로서의 붐 실린더, 부호 7은 제1 유압 액추에이터로서의 아암 실린더, 부호 8은 재생 밸브, 부호 9는 붐용 조작 장치, 부호 10은 아암용 조작 장치, 부호 20은 컨트롤러(제어 수단), 부호 30은 작동유 탱크를 나타낸다. 제1 유압 펌프(1)와 제2 유압 펌프(2)는 가변 용량 기구로서, 예를 들어 경사판을 갖고 있고, 이 경사판의 틸팅각을 용량 제어 장치(1a, 2a)로 조정함으로써 각 펌프의 용량(배기 용적)을 변화시켜, 압유의 토출 유량을 제어하고 있다.

[0013] 제1 유압 펌프(1)로부터 토출되는 압유를, 붐 실린더(6), 아암 실린더(7)의 각 액추에이터로 공급하는 제1 주관로(31)에는 상류측으로부터 아암용 제어 밸브(3)와 붐용 하부 제어 밸브(4)가 직렬로 배치되어 있다. 제2 유압 펌프(2)로부터 토출되는 압유를, 붐 실린더(6)로 공급하는 제2 주관로(32)에는 붐용 상부 제어 밸브(5)가 배치되어 있다.

[0014] 아암용 제어 밸브(3)는 3위치 6포트의 전환 제어 밸브이며, 그 양 파일럿 조작부(3X, 3Y)로 공급되는 파일럿 압력에 의해, 제어 밸브 위치를 전환하고, 작동유의 유로의 개구 면적을 변화시킨다. 이에 의해, 제1 유압 펌프(1)로부터 아암 실린더(7)로 공급되는 작동유의 방향과 유량을 제어하여, 아암 실린더(7)를 구동하고 있다. 또한, 아암용 제어 밸브(3)는 제1 유압 펌프(1)로부터의 압유가 공급되는 입구 포트(3c)와, 작동유 탱크(30)에 연통하는 출구 포트(3d)와, 중립 위치일 때에 연통하는 센터 포트(3T)와, 아암 실린더(7)측에 접속하는 접속 포트(3a, 3b)를 갖고 있고, 중립 위치일 때에는 제1 유압 펌프(1)로부터의 압유를 작동유 탱크(30)에 연통하는 센터 바이패스형이다. 또한, 제1 주관로(31)와 입구 포트(3c)를 접속하는 배관에 제1 유압 펌프(1)로부터의 유출만을 허가하는 체크 밸브(14)가 설치되어 있다.

[0015] 붐용 하부 제어 밸브(4)와 붐용 상부 제어 밸브(5)는 3위치 7포트의 전환 제어 밸브이며, 그 양 파일럿 조작부(4X, 5X, 4Y, 5Y)로 공급되는 파일럿 압력에 의해, 제어 밸브 위치를 전환하고, 작동유의 유로의 개구 면적을 변화시킨다. 구체적으로는, 파일럿 조작부(4Y와 5Y)에 파일럿 압력이 공급되면, 붐용 하부 제어 밸브(4)는 좌방향으로 이동하고, 붐용 상부 제어 밸브(5)는 우방향으로 이동하고, 각각 A위치로 전환된다. 반대로, 파일럿 조작부(4X와 5X)에 파일럿 압력이 공급되면, 붐용 하부 제어 밸브(4)는 우방향으로 이동하고, 붐용 상부 제어 밸브(5)는 좌방향으로 이동하고, 각각 B위치로 전환된다. 이것들의 동작에 의해, 제1 유압 펌프(1) 및/또는 제2 유압 펌프(2)로부터 붐 실린더(6)로 공급되는 작동유의 방향과 유량을 제어하여, 붐 실린더(6)를 구동하고 있다.

[0016] 또한, 붐용 상부 제어 밸브(5)는 제2 유압 펌프(2)로부터의 압유가 공급되는 입구 포트(5c)와, 작동유 탱크(30)에 연통하는 출구 포트(5d)와, 후술하는 연통 관로(37)에 연통하는 접속 포트(5e)와, 중립 위치일 때에 연통하는 센터 포트(5T)와, 붐 실린더(6)측에 접속하는 접속 포트(5a, 5b)를 갖고 있고, 중립 위치일 때에는 제2 유압 펌프(2)로부터의 압유를 작동유 탱크(30)에 연통하는 센터 바이패스형이다. 또한, 제2 주관로(32)와 입구 포트(5c)를 접속하는 배관에 제2 유압 펌프(2)로부터의 유출만을 허가하는 체크 밸브(12)가 설치되어 있다. 또한, 붐용 상부 제어 밸브(5)의 A위치에 있어서의 접속 포트(5a)로부터 접속 포트(5e)로 연통하는 내부 유로에는 스로틀이 설치되어 있다.

[0017] 또한, 붐용 하부 제어 밸브(4)는 제1 유압 펌프(1)로부터의 압유가 공급되는 입구 포트(4c)와, 작동유 탱크(30)에 연통하는 출구 포트(4d)와, 후술하는 연통 관로(37)에 연통하는 접속 포트(4e)와, 중립 위치일 때에 연통하는 센터 포트(4T)와, 붐 실린더(6)측에 접속하는 접속 포트(4a, 4b)를 갖고 있고, 중립 위치일 때에는 제1 유

압 펌프(1)로부터의 압유를 작동유 탱크(30)에 연통하는 센터 바이패스형이다. 또한, 제1 주관로(31)와 입구 포트(4c)를 접속하는 배관에 제1 유압 펌프(1)로부터의 유출만을 허가하는 체크 밸브(13)가 설치되어 있다. 또한, 붐용 하부 제어 밸브(4)의 A위치에 있어서의 접속 포트(4e)로부터 접속 포트(4a)로 연통하는 내부 유로에는 스톱틀이 설치되어 있다. 또한, 접속 포트(4e)에는 연통 관로(37)의 일단측이 접속되어 있고, 연통 관로(37)의 타단측은 붐용 상부 제어 밸브(5)의 접속 포트(5e)에 접속되어 있다.

[0018] 붐 실린더(6)는 실린더와 피스톤 로드를 갖고 있고, 실린더는 보텀측의 유실(6a)과 로드측의 유실(6b)을 구비하고 있다. 보텀측의 유실(6a)에는 제1 관로(33)의 일단측이 접속되어 있고, 제1 관로(33)의 타단측은 붐용 하부 제어 밸브(4)의 접속 포트(4a)와 붐용 상부 제어 밸브(5)의 접속 포트(5a)에 접속되어 있다. 로드측의 유실(6b)에는 제2 관로(34)의 일단측이 접속되어 있고, 제2 관로(34)의 타단측은 붐용 하부 제어 밸브(4)의 접속 포트(4b)와 붐용 상부 제어 밸브(5)의 접속 포트(5b)에 접속되어 있다. 또한, 제1 관로(33)에는 붐 실린더(6)의 보텀측 유실(6a)의 압력을 검출하는 압력 센서(16)가 설치되어 있다. 압력 센서(16)가 검출한 붐 실린더 보텀측 유실(6a)의 압력 신호 Pb는 컨트롤러(20)에 입력되어 있다.

[0019] 아암 실린더(7)는 실린더와 피스톤 로드를 갖고 있고, 실린더는 보텀측의 유실(7a)과 로드측의 유실(7b)을 구비하고 있다. 보텀측의 유실(7a)에는 제3 관로(35)의 일단측이 접속되어 있고, 제3 관로(35)의 타단측은 아암용 제어 밸브(3)의 접속 포트(3a)에 접속되어 있다. 로드측의 유실(7b)에는 제4 관로(36)의 일단측이 접속되어 있고, 제4 관로(36)의 타단측은 아암용 제어 밸브(3)의 접속 포트(3b)에 접속되어 있다. 또한, 제4 관로(36)에는 아암 실린더(6)의 로드측 유실(7b)의 압력을 검출하는 압력 센서(17)가 설치되어 있다. 압력 센서(17)가 검출한 아암 실린더 로드측 유실(7b)의 압력 신호 Pr은 컨트롤러(20)에 입력되어 있다.

[0020] 연통 관로(37)는 붐 실린더(6)의 보텀측 유실(6a)로부터의 복귀유를 붐용 상부 제어 밸브(5)로부터 붐용 하부 제어 밸브(4)를 통해, 작동유 탱크(30)에 배출하기 위한 것이다. 연통 관로(37)의 중간부에는 재생 관로(38)의 일단측이 접속된 분기부가 설치되어 있다. 재생 관로(38)의 타단측은 재생 관로(38)로부터의 유출만을 허가하는 체크 밸브(15)를 통해 제1 주관로(31)에 접속되어 있다.

[0021] 또한, 재생 관로(38)의 타단측은 아암용 제어 밸브(3)의 입구 포트(3c)와 접속하는 배관에 설치된 체크 밸브(14)와 비교하여, 제1 주관로(31)의 제1 유압 펌프(1)로부터의 부위에 접속되어 있다. 또한, 재생 관로(38)에는 2포트 2위치의 전자기 전환 밸브인 재생 밸브(8)가 설치되어 있다. 재생 밸브(8)는 컨트롤러(20)로부터의 명령을 받는 조작부와, 스프링부를 구비하고 있고, 컨트롤러(20)로부터의 명령 신호가 없을 때에 차단 위치, 명령 신호에 의해 개방 동작 위치가 되도록 제어된다.

[0022] 붐용 조작 장치(9)는 조작 레버와 파일럿 밸브(9a)를 구비하고 있고, 조작 레버의 틸팅 조작의 조작량에 따른 파일럿압을 발생시키고 있다. 붐용 조작 장치(9)로부터는, 파선으로 나타내는 파일럿 라인이 붐용 하부 제어 밸브(4)와 붐용 상부 제어 밸브(5)의 각 조작부(4X, 4Y, 5X, 5Y)에 접속되어 있다. 조작 레버를 붐 상승측으로 조작하면, 발생한 붐 상승 파일럿압 Pu는 붐용 하부 제어 밸브(4)의 조작부(4X)와 붐용 상부 제어 밸브(5)의 조작부(5X)에 공급되고, 붐용 하부 제어 밸브(4)와 붐용 상부 제어 밸브(5)는 이 파일럿압에 따른 전환 제어를 행한다. 마찬가지로, 조작 레버를 붐 하강측으로 조작하면, 발생한 붐 하강 파일럿압 Pd는 붐용 하부 제어 밸브(4)의 조작부(4Y)와 붐용 상부 제어 밸브(5)의 조작부(5Y)에 공급되고, 붐용 하부 제어 밸브(4)와 붐용 상부 제어 밸브(5)는 이 파일럿압에 따른 전환 제어를 행한다.

[0023] 아암용 조작 장치(10)는 조작 레버와 파일럿 밸브(10a)를 구비하고 있고, 조작 레버의 틸팅 조작의 조작량에 따른 파일럿압을 발생시키고 있다. 아암용 조작 장치(10)로부터는, 파선으로 나타내는 파일럿 라인이 아암용 제어 밸브(3)의 조작부(3X, 3Y)에 접속되어 있다. 조작 레버를 클라우드측으로 조작하면, 발생한 아암 크라우드 파일럿압 Pi는 아암용 제어 밸브(3)의 조작부(3X)에 공급되고, 아암용 제어 밸브(3)는 이 파일럿압에 따른 전환 제어를 행한다. 마찬가지로, 조작 레버를 덤프측으로 조작하면, 발생한 아암 덤프 파일럿압 Po는 아암용 제어 밸브(3)의 조작부(3Y)에 공급되고, 아암용 제어 밸브(3)는 이 파일럿압에 따른 전환 제어를 행한다.

[0024] 붐 하강 파일럿 라인과 아암 덤프 파일럿 라인에는 붐 하강 파일럿 압력 Pd를 검출하는 압력 센서(18)와, 아암 덤프 파일럿 압력 Po를 검출하는 압력 센서(19)가 설치되어 있다. 이것들의 압력 센서(18 및 19)가 검출한 압력 신호는 컨트롤러(20)에 입력되어 있다.

[0025] 컨트롤러(20)는 각 압력 센서(16 내지 19)가 검출한 붐 실린더 보텀측 유실 압력 Pb와, 아암 실린더 로드측 유실 압력 Pr과, 붐 하강 파일럿 압력 Pd와, 아암 덤프 파일럿 압력 Po를 입력하고, 이것들의 신호에 기초하여 재생 밸브(8)로의 제어 명령을 출력한다.

- [0026] 이어서, 상술한 본 발명의 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치의 제1 실시 형태의 동작에 대하여 설명한다. 먼저 오퍼레이터에 의한 붐 하강 조작에 대하여 설명한다.
- [0027] 도 1에 있어서, 붐 조작 장치(9)의 조작 레버에 의해 붐 하강의 조작이 행해지면, 파일럿 밸브(9a)로부터 발생한 붐 하강 파일럿 압력 Pd는 붐용 하부 제어 밸브(4)의 조작부(4Y)와 붐용 상부 제어 밸브(5)의 조작부(5Y)에 공급된다. 이에 의해, 붐용 하부 제어 밸브(4)는 좌방향으로 이동하고, 붐용 상부 제어 밸브(5)는 우방향으로 이동하여, 각각 A위치로 전환된다.
- [0028] 이 결과, 제1 유압 펌프(1)로부터의 압유는 붐용 하부 제어 밸브(4)의 입구 포트(4c)로부터 접속 포트(4b)를 경유하고, 제2 관로(34)를 통해 붐 실린더(6)의 로드측 유실(6b)에 공급된다. 또한, 제2 유압 펌프(2)로부터의 압유는 붐용 상부 제어 밸브(5)의 입구 포트(5c)로부터 접속 포트(5b)를 경유하고, 제2 관로(34)를 통해 붐 실린더(6)의 로드측 유실(6b)에 공급된다.
- [0029] 한편, 붐 실린더(6)의 보텀측 유실(6a)로부터 배출되는 복귀유는 제1 관로(33)와, 붐용 상부 제어 밸브(5)의 접속 포트(5a)로부터 접속 포트(5e)를 경유하여, 연통 관로(37)에 유입된다. 유입된 압유는 붐용 하부 제어 밸브(4)의 접속 포트(4e)로부터 내부에 설치된 스톱들과 출구 포트(4d)를 경유하여 작동유 탱크(30)에 배출된다. 이와 같이, 붐 실린더(6)의 로드측 유실(6b)에는 제1 유압 펌프(1)와 제2 유압 펌프(2)로부터의 압유가 유입됨과 함께, 보텀측 유실(6a) 내의 압유는 붐용 상부 제어 밸브(5)와 붐용 하부 제어 밸브(4)를 통해 작동유 탱크(30)에 배출된다. 이 결과, 붐 실린더(6)의 피스톤 로드가 축단하고, 붐은 하강 방향으로 동작한다.
- [0030] 이어서, 오퍼레이터에 의한 아암 덤프 조작에 대하여 설명한다.
- [0031] 도 1에 있어서, 아암 조작 장치(10)의 조작 레버에 의해 아암 덤프의 조작이 행해지면, 파일럿 밸브(10a)로부터 발생한 아암 덤프 파일럿 압력 Po는 아암용 제어 밸브(3)의 조작부(3Y)에 공급된다. 이에 의해, 아암용 제어 밸브(4)는 좌방향으로 이동하여, A위치로 전환된다.
- [0032] 이 결과, 제1 유압 펌프(1)로부터의 압유는 아암용 제어 밸브(3)의 입구 포트(3c)로부터 접속 포트(3b)를 경유하고, 제4 관로(36)를 통해 아암 실린더(7)의 로드측 유실(7b)에 공급된다.
- [0033] 한편, 아암 실린더(7)의 보텀측 유실(7a)로부터 배출되는 복귀유는 제3 관로(35)와, 아암용 제어 밸브(3)의 접속 포트(3a)로부터 출구 포트(3d)를 경유하여 작동유 탱크(30)에 배출된다. 이와 같이, 아암 실린더(7)의 로드측 유실(7b)에는 제1 유압 펌프(1)로부터의 압유가 유입됨과 함께, 보텀측 유실(7a) 내의 압유는 아암용 제어 밸브(3)를 통해 작동유 탱크(30)에 배출된다. 이 결과, 아암 실린더(7)의 피스톤 로드가 축단하고, 아암은 덤프 방향으로 동작한다.
- [0034] 이어서, 오퍼레이터에 의한 붐 하강 조작과 아암 덤프 조작을 동시에 행하고, 붐 실린더(6)로부터의 복귀유를 아암 실린더(7)에 재생하는 동작에 대하여 설명한다. 붐 실린더(6)의 복귀유를 아암 실린더(7)에 재생하는 경우, 상술한 붐 하강 동작과 아암 덤프 동작에 더하여, 재생 밸브(8)가 컨트롤러(20)에 의해 제어된다. 제1 유압 펌프(1), 제2 유압 펌프(2), 아암용 제어 밸브(3), 붐용 하부 제어 밸브(4), 붐용 상부 제어 밸브(5)의 동작은 상기와 마찬가지로이기 때문에, 상세 설명은 생략한다.
- [0035] 붐 조작 장치(9)의 조작 레버에 의해 붐 하강의 조작이 행해지면, 파일럿 밸브(9a)로부터 발생한 붐 하강 파일럿 압력 Pd는 붐 하강 파일럿 압력 센서(18)에 의해 검출되어 컨트롤러(20)로 입력된다. 또한, 아암 조작 장치(10)의 조작 레버에 의해 아암 덤프의 조작이 행해지면, 파일럿 밸브(10a)로부터 발생한 아암 덤프 파일럿 압력 Po는 아암 덤프 파일럿 압력 센서(19)에 의해 검출되어 컨트롤러(20)로 입력된다.
- [0036] 또한, 붐 실린더(6)의 보텀측 유실(6a)의 압력 Pb는 붐 실린더 보텀측 유실 압력 센서(16)에 의해 검출되어 컨트롤러(20)로 입력된다. 또한, 아암 실린더(7)의 로드측 유실(7b)의 압력 Pr은 아암 실린더 로드측 유실 압력 센서(17)에 의해 검출되어 컨트롤러(20)로 입력된다.
- [0037] 컨트롤러(20)는 입력된 각 신호에 기초하여 명령 신호를 산출하고, 재생 밸브(8)로 출력하여 전환한다. 재생 밸브(8)가 차단 위치로부터 개방 동작 위치로 전환되면, 붐용 상부 제어 밸브(5)의 접속 포트(5a)로부터 접속 포트(5e)를 경유하고, 연통 관로(37)에 유입된 붐 실린더(6)의 보텀측 유실(6a)로부터 배출된 복귀유가, 재생 밸브(8)를 통해 재생 관로(38)에 유입된다. 재생 관로(38)에 유입된 복귀유는 체크 밸브(15)를 통해 제1 유압 펌프(1)의 토출측인 제1 주관로(31)에 유입된다. 이 결과, 아암용 제어 밸브(3)를 통해, 붐 실린더(6)로부터의 복귀유는 아암 실린더(7)에 재생되어, 아암 실린더(7)의 피스톤 로드의 구동 속도를 증속할 수 있다.
- [0038] 또한, 제1 유압 펌프(1)의 용량 제어 장치(1a)를 제어함으로써 제1 유압 펌프(1)의 토출 유량을 억제하고, 제1

유압 펌프(1)의 출력을 억제함으로써 에너지 절약을 도모하는 것도 가능해진다.

- [0039] 이어서, 컨트롤러(20)의 처리 내용에 대하여 도 2를 사용하여 설명한다. 도 2는 본 발명의 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치의 제1 실시 형태를 구성하는 컨트롤러의 처리 내용을 도시하는 흐름도이다.
- [0040] 우선, 개시의 상태로서는, 예를 들어 오퍼레이터가 유압 셔블의 키 스위치(도시하지 않음)를 ON으로 한 상태로 한다. 컨트롤러(20)는 각 압력 센서(16 내지 19)가 검출한 압력 신호(봄 실린더 보텀측 유실 압력 Pb, 아암 실린더 로드측 유실 압력 Pr, 봄 하강 파일럿 압력 Pd, 아암 덤프 파일럿 압력 Po)를 도입한다(스텝 S1).
- [0041] 이어서, 컨트롤러(20)는 검출한 봄 하강 파일럿 압력 Pd가, 미리 정한 파일럿 설정압 1보다 높은지 여부를 판단을 행한다(스텝 S2). 구체적으로는, 봄 조작 장치(9)의 조작량이 소정의 조작량 이상인지 여부를 판단한다. 봄 하강 파일럿 압력 Pd가, 파일럿 설정압 1보다 높은 경우(조작량이 소정의 조작량 이상인 경우)는 (스텝 S3)으로 진행하고, 그 이외의 경우는 (스텝 S6)으로 진행한다.
- [0042] 컨트롤러(20)는 검출한 아암 덤프 파일럿 압력 Po가, 미리 정한 파일럿 설정압(2)보다 높은지 여부를 판단을 행한다(스텝 S3). 구체적으로는, 아암 조작 장치(10)의 조작량이 소정의 조작량 이상인지 여부를 판단한다. 아암 덤프 파일럿 압력 Po가, 파일럿 설정압(2)보다 높은 경우(조작량이 소정의 조작량 이상인 경우)는 (스텝 S4)로 진행하고, 그 이외의 경우는 (스텝 S6)으로 진행한다.
- [0043] 컨트롤러(20)는 검출한 봄 실린더 보텀측 유실 압력 Pb가, 검출한 아암 실린더 로드측 유실 압력 Pr보다 높은지 여부를 판단을 행한다(스텝 S4). 구체적으로는, 봄 실린더(6)로부터 아암 실린더(7)로의 재생의 가부를 판단한다. 봄 실린더 보텀측 유실 압력 Pb가, 아암 실린더 로드측 유실 압력 Pr보다 높은 경우는, (스텝 S5)로 진행하고, 그 이외의 경우는 (스텝 S6)으로 진행한다.
- [0044] 컨트롤러(20)는 재생 밸브(8)로 개방 명령을 출력한다(스텝 S5). 구체적으로는, 봄 조작 장치(9)가 소정량 초과하는 봄 하강 조작되고, 아암 조작 장치(10)가 소정량 초과하는 아암 덤프 조작되어 있고, 또한 봄 실린더의 보텀측 유실 압력 Pb가 아암 실린더 로드측 유실 압력 Pr보다 높다고 판단되면, 재생 밸브(8)를 개방 동작하는 명령 신호가 출력된다. 이에 의해, 재생 밸브(8)가 개방 동작하고, 연통 관로(37)에 유입된 봄 실린더(6)의 보텀측 유실(6a)로부터의 복귀유는 재생 밸브(8)를 통해 재생 관로(38)에 유입되고, 제1 유압 펌프(1)의 토출측인 제1 주관로(31)에 유입된다. 이 결과, 아암용 제어 밸브(3)를 통해, 봄 실린더(6)로부터의 복귀유는 아암 실린더(7)에 재생된다. (스텝 S5)의 처리 실행 후, 리턴을 경유하여 (스텝 S1)로 복귀되고, 다시 처리를 개시한다.
- [0045] 컨트롤러(20)는 재생 밸브(8)로 폐쇄 명령을 출력한다(스텝 S6). 구체적으로는, (스텝 S2), (스텝 S3), (스텝 S4)의 조건의 어느 것을 만족시키지 않는다고 판단된 경우, 재생 밸브(8)로 폐쇄 명령을 출력하고, 재생 밸브(8)를 동작시키지 않는다. 본 실시 형태에 있어서는, 개방 명령 신호를 출력하지 않음으로써 실현하고 있다. (스텝 S6)의 처리 실행 후, 리턴을 경유하여 (스텝 S1)으로 복귀되고, 다시 처리를 개시한다.
- [0046] 이어서, 재생 밸브 등에 전기적인 고장이 발생하여 잘못하여 개방 동작한 경우의 동작에 대하여 도 1 및 도 3을 사용하여 설명한다. 도 3은 본 발명의 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치의 제1 실시 형태를 구성하는 상부 제어 밸브의 파일럿압에 대한 개구 면적 특성의 일례를 도시하는 특성도이다.
- [0047] 먼저, 봄용 조작 장치(9)가 조작되어 있지 않은 경우에 대하여 설명한다. 도 1에 도시한 바와 같이, 봄 실린더(6)의 보텀측 유실(6a)을 복귀유의 최상류로 한 경우, 봄용 상부 제어 밸브(5)는 재생 밸브(8)가 배치된 재생 관로(38)보다 상류에 배치되어 있다. 봄용 조작 장치(9)가 조작되어 있지 않은 경우는, 파일럿 밸브(9a)로부터 봄 하강 파일럿 압력 Pd가 발생하지 않기 때문에, 봄용 상부 제어 밸브(5)는 폐지하고 있다. 이로 인해, 하류측에 배치된 재생 밸브(8)가 잘못하여 개방 동작해도, 봄 실린더(6)의 보텀측 유실(6a)로부터의 복귀유의 상태는 변화시키지 않고, 봄 실린더(6)의 피스톤 로드의 의도하지 않은 낙하는 발생하지 않는다.
- [0048] 이어서, 봄용 조작 장치(9)가 미조작된 경우에 대하여 설명한다. 상술한 바와 같이, 봄용 상부 제어 밸브(5)의 A위치에 있어서의 접속 포트(5a)로부터 접속 포트(5e)로 연통하는 내부 유로에는 스로틀이 설치되어 있다. 이 스로틀에 의해, 도 3에 도시한 바와 같이 봄 하강 파일럿 압력 Pd에 따라, 봄용 상부 제어 밸브(5)의 개구 면적이 적절하게 교축되어 있다. 이로 인해, 봄용 조작 장치(9)의 미세 조작에 의해, 봄용 상부 제어 밸브(5)가 개방 동작하고, 재생 밸브(8)가 잘못하여 개방 동작한 경우라도, 봄용 상부 제어 밸브(5)로 속도 조정되어, 봄 실린더(6)의 피스톤 로드의 급속한 낙하 속도 증가를 억제할 수 있다.
- [0049] 도 3에 도시하는 특성으로부터, 봄 하강 파일럿 압력 Pd가 미세 조작 상당인 경우, 봄용 상부 제어 밸브(5)는 거의 폐지하고 있다. 봄 하강 파일럿 압력 Pd의 증가에 수반하여, 봄용 상부 제어 밸브(5)의 개구 면적이 조금

씩 증가한다. 이에 의해, 붐 하강 조작의 조작량의 상태에 관계없이, 브레이크 압력을 확보할 수 있고, 안전을 도모할 수 있다.

- [0050] 또한, 붐 하강 조작 시에 있어서의 붐 실린더(6)의 보텀측 유실(6a)로부터의 복귀유의 에너지는 아암 덤프 조작 시에 제1 유압 펌프(1)로부터 아암 실린더(7)에 입력되는 에너지보다 충분히 크다. 이로 인해, 붐용 상부 제어 밸브(5)의 내부 유로에 상술한 스로틀을 설치하고, 붐 실린더(6)의 보텀측 유실(6a)로부터의 복귀유의 유량을 어느 정도 교축해도, 아암 덤프용으로 사용되는 재생량에는 거의 영향을 미치지 않고, 안전성과 에너지 절약 효율의 향상을 도모할 수 있다.
- [0051] 그런데, 통상의 유압 서블에 있어서는, 붐 실린더의 상승 동작을 행할 때에, 2대 이상의 유압 펌프로부터, 붐 실린더에 압유를 공급하는 구성이 일반적으로 채용되어 있다. 이 경우, 유압 펌프의 압유를 전환하고, 공급하기 위한 제어용 스펴을 유압 펌프의 수와 동일한 만큼 필요로 한다. 이에 대해, 붐 실린더의 하강 동작을 행할 때에, 붐 실린더의 보텀측 유실로부터 작동유 탱크(30)에 배출되는 압유를 조정하는 제어용 스펴은 1개만 배치하는 경우가 많다. 이로 인해, 붐 하강 동작 시에는 제어용 스펴에 여분이 생기는 경우가 있다.
- [0052] 본 발명의 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치의 제1 실시 형태에 있어서는, 붐 상승 동작에 필요한 2개의 제어용 스펴을, 붐 하강 동작에도 사용하고, 한쪽의 1개는 붐용 상부 제어 밸브(4)로서 내부 유로의 스로틀을 안전용으로 사용하고, 다른 쪽의 1개는 붐용 하부 제어 밸브(5)로서 내부 유로의 스로틀을 속도 조정용으로 사용하고 있다. 이 결과, 여분의 제어 밸브를 추가하지 않고, 붐 상승 동작에 필요한 제어용 스펴을 공용한다는 간단한 구성으로, 재생 밸브 등에 전기적인 고장이 발생하여 잘못하여 개방 동작한 경우라도, 확실하게 브레이크력을 확보할 수 있는 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치를 제공할 수 있다.
- [0053] 상술한, 본 발명의 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치의 제1 실시 형태에 의하면, 재생 장치를 구성하는 재생 밸브(8) 등에 전기적인 고장이 발생하여 잘못하여 개방 동작한 경우라도, 확실하게 브레이크 압력을 확보할 수 있다. 이 결과, 안전하고 신뢰성이 높은 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치를 제공할 수 있다.
- [0054] 상술한, 본 발명의 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치의 제1 실시 형태에 의하면, 붐 하강 동작 시의 붐 실린더(6)의 보텀측 유실(6a)로부터의 복귀유를 아암 실린더(7) 등의 다른 유압 액추에이터의 구동에 이용할 때에, 붐용 상부 제어 밸브(5)에 의해 재생 장치 상류에서 복귀유를 교축 조정하므로, 붐 하강 조작의 조작량이 어떤 상태라도 안전성을 확보할 수 있다. 이에 의해, 안전성과 에너지 절약 효율의 향상을 도모할 수 있다. 또한, 붐 상승용의 제어용 스펴과 붐 하강용의 제어용 스펴을 공용하고 있으므로, 여분의 밸브를 추가하지 않고, 간단한 구성으로 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치를 제공할 수 있다.
- [0055] 실시예 2
- [0056] 이하, 본 발명의 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치의 제2 실시 형태를 도면을 사용하여 설명한다. 도 4는 본 발명의 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치의 제2 실시 형태를 도시하는 제어 시스템의 개략도이다.
- [0057] 본 발명의 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치의 제2 실시 형태에 있어서, 재생 장치의 개략 시스템은 제1 실시 형태와 동일하지만, 재생 밸브(8)를 전환 전자기 밸브(21)로 치환한 점이 제1 실시 형태와 다르다. 구체적으로는, 도 4에 도시한 바와 같이 연통 관로(37)에 3포트 2위치의 전자기 전환 밸브인 전환 밸브(21)가 설치되어 있다. 전환 밸브(21)의 입구 포트에는 붐용 상부 제어 밸브(5)에 일단측이 접속된 연통 관로(37)의 타단측이 접속되고, 전환 밸브(21)의 제1 출구 포트에는 붐용 하부 제어 밸브(4)에 일단측이 접속된 연통 관로(37)의 타단측이 접속되어 있다. 전환 밸브(21)의 제2 출구 포트에는 재생 관로(38)의 일단측이 접속되어 있고, 재생 관로(38)의 타단측은 재생 관로(38)로부터의 유출만을 허가하는 체크 밸브(15)를 통해 제1 주관로(31)에 접속되어 있다.
- [0058] 전환 밸브(21)는 컨트롤러(20)로부터의 명령을 받는 조작부와, 스프링부를 구비하고 있고, 컨트롤러(20)로부터의 명령 신호가 없을 때는, 연통 관로(37)의 압유를 붐용 하부 제어 밸브(4)로 흘리는 위치로, 명령 신호에 의해 연통 관로(37)의 압유를 재생 관로(38)로 흘리는 위치로, 어느 위치로 전환함으로써, 붐 실린더(6)로부터의 복귀유의 유로를 전환하는 것이다. 전환 밸브(21)의 2개의 내부 유로에는 붐용 하부 제어 밸브(4)측의 유로의 개구 면적과 재생 관로측(38)의 유로의 개구 면적을 조절할 수 있는 가변 스로틀(21a, 21b)이 각각 설치되어 있다.
- [0059] 제1 실시 형태에 있어서의 재생 밸브(8)의 구성에서는 붐 실린더(6)의 보텀측 유실(6a)로부터 배출되어 연통 관로(37)에 유입된 복귀유를, 붐용 하부 제어 밸브(4)와 재생 관로(38)에 분류하기 때문에, 재생 유량을 지나치게

많게 하면, 붐 실린더(6)로부터 배출되는 복귀유의 유량이 많아지고, 붐 실린더(6)

- [0060] 의 피스톤 로드의 낙하 속도가 지나치게 빨라지는 경우가 있다.
- [0061] 이에 대해, 본 실시 형태에 있어서의 전환 밸브(21)의 구성에서는 붐용 하부 제어 밸브(4)에 유입되는 복귀유의 유량을 저감 또는 0으로 함으로써, 붐 실린더(6)로부터 배출되는 복귀유를 모두 재생할 수 있다. 이에 의해, 에너지 절약 효과를 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0062] 또한, 재생 시에 전기적인 고장이 발생하여 잘못하여 붐용 하부 제어 밸브(4)측으로 흘리는 위치로 전환한 경우라도, 붐용 상부 제어 밸브(5)로부터 배출되는 복귀유는 모두 붐용 하부 제어 밸브(4)로 유입되기 때문에, 통상의 붐 하강 동작이 되어, 붐 실린더(6)의 피스톤 로드의 속도의 급변은 발생하지 않고, 안전성도 확보할 수 있다.
- [0063] 상술한 본 발명의 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치의 제2 실시 형태에 의하면, 상술한 제1 실시 형태와 동일한 효과를 얻을 수 있다.
- [0064] 또한, 상술한 본 발명의 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치의 제2 실시 형태에 의하면, 전환 밸브(21)를 사용했으므로, 에너지 절약 효과를 더욱 향상시킬 수 있고, 전기적인 고장에 의해 재생 시에 갑자기 전환 밸브가 전환되어도, 붐 실린더(6)의 피스톤 로드의 속도의 급변이 발생하지 않고 안전성을 확보할 수 있다.
- [0065] 또한, 상술한 본 발명의 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치의 제2 실시 형태에 의하면, 전환 밸브(21)의 2개의 내부 유로에는 각각 가변 스톱(21a, 21b)이 설치되어 있으므로, 전환의 쇼크를 저감할 수 있음과 함께, 붐 실린더(6)의 피스톤 로드의 속도의 급변을 억제할 수 있다. 이 결과, 조작성과 안전성의 향상이 도모된다.
- [0066] 또한, 본 실시 형태에 있어서는, 전환 밸브(21)의 2개의 내부 유로 모두 가변 스톱을 설치한 경우를 예로 들어 설명했지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 재생 관로측(38)의 유로 또는 붐용 하부 제어 밸브(4)측의 유로의 어느 것에, 가변 스톱을 설치해도 된다.
- [0067] 실시예 3
- [0068] 이하, 본 발명의 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치의 제3 실시 형태를 도면을 사용하여 설명한다. 도 5는 본 발명의 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치의 제3 실시 형태를 도시하는 제어 시스템의 개략도이다.
- [0069] 본 발명의 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치의 제3 실시 형태에 있어서, 재생 장치의 개략 시스템은 제1 실시 형태와 동일하지만, 재생 관로(38)의 타단측의 제1 주관로(31)와의 접속점이, 제1 실시 형태와 다르다. 구체적으로는, 도 5에 도시한 바와 같이 아암용 제어 밸브(3)의 입구 포트(3c)와 체크 밸브(14) 사이의 배관에 재생 관로(38)의 타단측을 접속하고 있다.
- [0070] 제1 유압 펌프(1)로부터의 압유와 재생 관로(38)로부터의 복귀유의 합류처를 체크 밸브(14)와 아암용 제어 밸브(3) 사이에 배치한 것으로, 아암용 조작 장치(10)의 조작 레버가 조작되어 있지 않을 때에는, 파일럿 밸브(10a)로부터 파일럿압은 발생하지 않고, 아암용 제어 밸브(3)는 전환되지 않으므로, 재생 장치를 구성하는 재생 밸브(8) 등에 전기적인 고장이 발생하여 잘못하여 개방 동작한 경우라도, 복귀유가 작동유 탱크(30)에 배출되는 경우가 없다. 따라서, 오퍼레이터의 의도하지 않은 붐 실린더(6)의 피스톤 로드의 낙하의 발생을 방지할 수 있다.
- [0071] 상술한 본 발명의 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치의 제3 실시 형태에 의하면, 상술한 제1 실시 형태와 동일한 효과를 얻을 수 있다.
- [0072] 또한, 상술한 본 발명의 작업 기계의 압유 에너지 재생 장치의 제3 실시 형태에 의하면, 제1 유압 펌프(1)로부터의 압유와 재생 관로(38)로부터의 복귀유의 합류처를 체크 밸브(14)와 아암용 제어 밸브(3) 사이에 배치하였으므로, 아암용 조작 장치(10)의 조작 레버가 조작되지 않고 아암용 제어 밸브(3)가 전환되지 않을 때에, 재생 밸브(8) 등에 전기적인 고장이 발생하여 잘못하여 개방 동작되어도, 복귀유가 작동유 탱크(30)에 배출되지 않고, 의도하지 않은 붐 실린더(6)의 피스톤 로드의 낙하의 발생을 방지할 수 있다. 이 결과, 더 한층의 안전성의 향상이 도모된다.
- [0073] 또한, 본 발명은 상술한 제1 내지 제3 실시 형태로 한정되는 것이 아니고, 다양한 변형예가 포함된다. 상기한 실시 형태는 본 발명을 이해하기 쉽게 설명하기 위해 상세하게 설명한 것이고, 반드시 설명한 모든 구성을 구비하는 것으로 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 어느 실시 형태의 구성의 일부를 다른 실시 형태의 구성으로 치환하는 것이 가능하고, 또한 어느 실시 형태의 구성에 다른 실시 형태의 구성을 더하는 것도 가능하다.

또한, 각 실시 형태의 구성의 일부에 대하여, 다른 구성의 추가, 삭제, 치환을 하는 것도 가능하다.

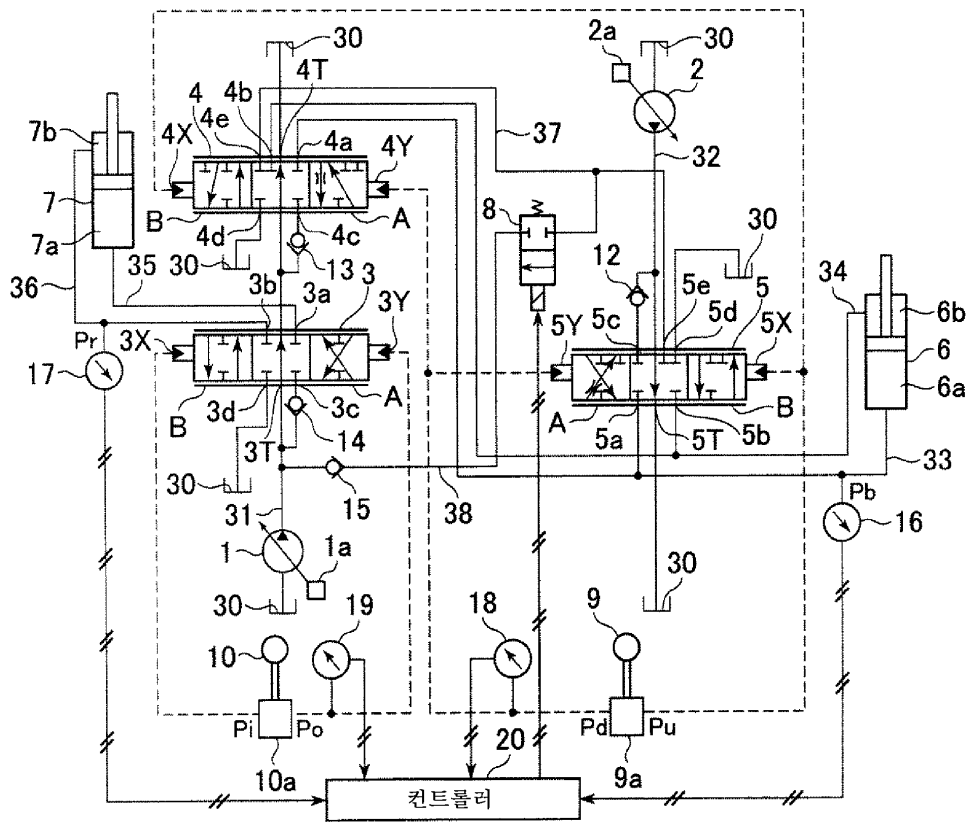
**부호의 설명**

[0074]

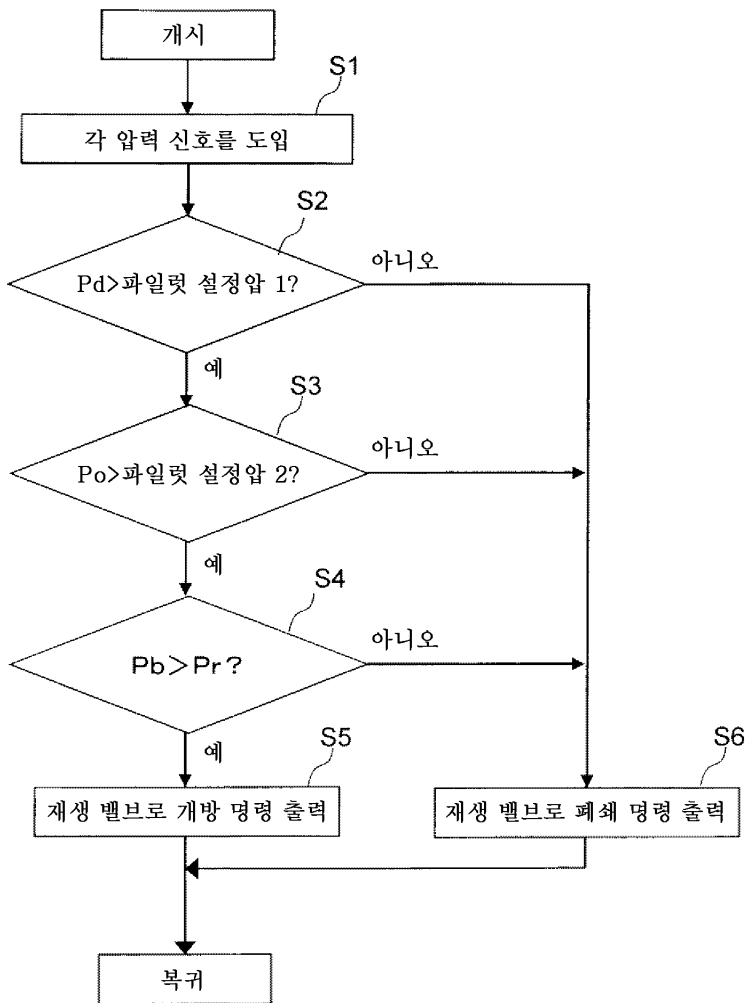
- 1 : 제1 유압 펌프
- 2 : 제2 유압 펌프
- 3 : 아암용 제어 밸브
- 4 : 붐용 하부 제어 밸브
- 5 : 붐용 상부 제어 밸브
- 6 : 붐 실린더(제2 유압 액추에이터)
- 6a : 보텀측 유실
- 6b : 로드측 유실
- 7 : 아암 실린더(제1 유압 액추에이터)
- 7a : 보텀측 유실
- 7b : 로드측 유실
- 8 : 재생 밸브
- 9 : 붐용 조작 장치
- 10 : 아암용 조작 장치
- 14 : 아암용 제어 밸브용 체크 밸브(역지 밸브)
- 15 : 재생 관로용 체크 밸브
- 16 : 붐 실린더 보텀측 유실 압력 센서
- 17 : 아암 실린더 로드측 유실 압력 센서
- 18 : 붐 하강 파일럿 압력 센서
- 19 : 아암 덤프 파일럿 압력 센서
- 20 : 컨트롤러
- 21 : 전환 밸브
- 21a : 가변 스톱틀
- 21b : 가변 스톱틀
- 30 : 작동유 탱크
- 31 : 제1 주관로(제1 유로)
- 32 : 제2 주관로(제2 유로)
- 33 : 제1 관로(제3 유로)
- 34 : 제2 관로
- 37 : 연통 관로(연통 유로)
- 38 : 재생 관로(재생 유로)

도면

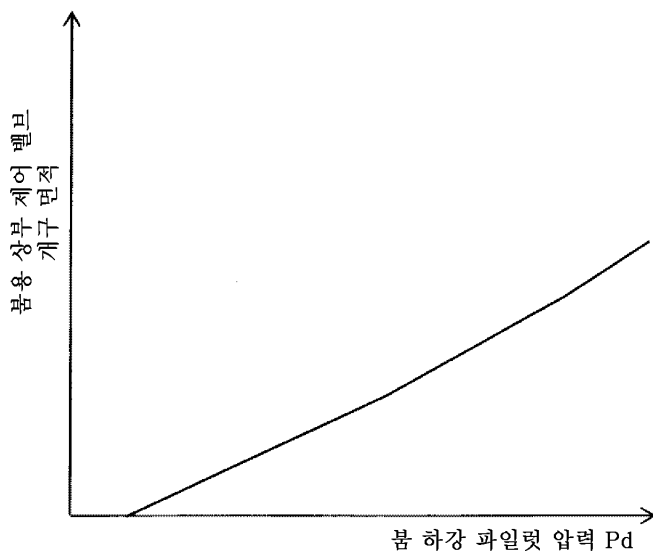
도면1



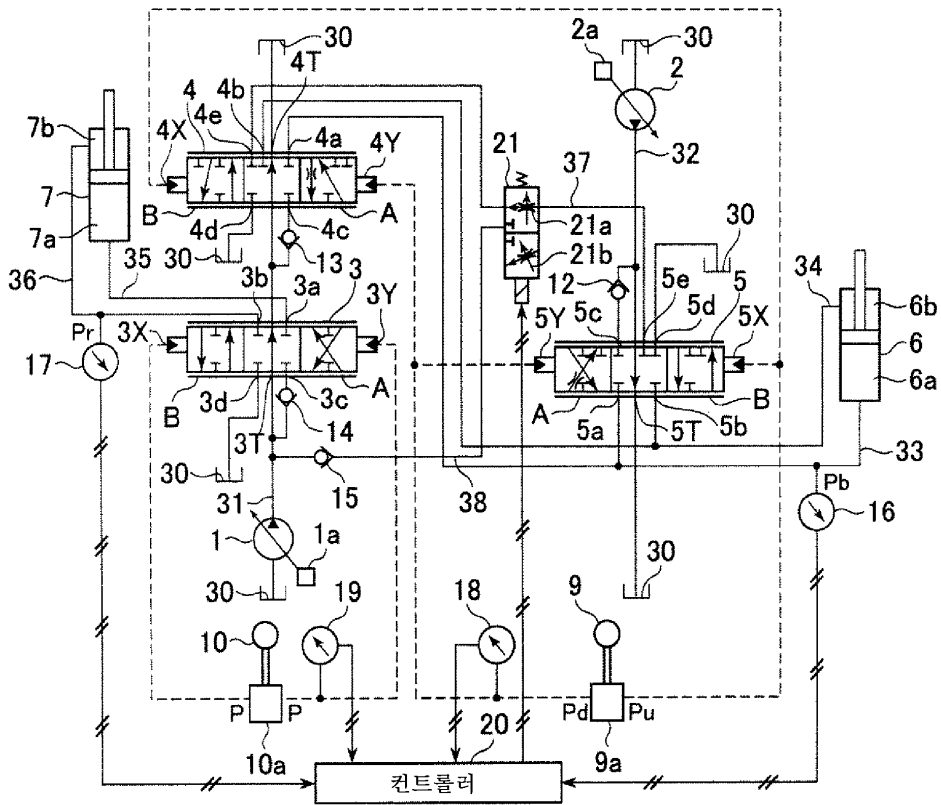
도면2



도면3



도면4



도면5

