



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년08월30일
 (11) 등록번호 10-1652619
 (24) 등록일자 2016년08월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02F 9/20 (2006.01) *E02F 9/24* (2006.01)
F15B 21/14 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-7033733
 (22) 출원일자(국제) 2013년07월23일
 심사청구일자 2014년12월01일
 (85) 번역문제출일자 2014년12월01일
 (65) 공개번호 10-2015-0016296
 (43) 공개일자 2015년02월11일
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2013/069930
 (87) 국제공개번호 WO 2014/017492
 국제공개일자 2014년01월30일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2012-164518 2012년07월25일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2011179541 A*
 JP2003329012 A
 JP2012013160 A
 JP2007263157 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
케이와이비 가부시카가이샤
 일본국 도쿄도 미나토구 하마마츠쵸 2쵸메 4-1 세카이보에키 센터 빌딩
 (72) 발명자
에가와 마사히로
 일본 1056111 도쿄도 미나토구 하마마츠쵸 2쵸메 4방 1고 세카이보에키 센터 비루 카야바 고교 가부시카가이샤 내
가와사키 하루히코
 일본 2430812 가나가와켄 아츠기시 츠마다키타 1-14-15-1537
요네하라 야스히로
 일본 1056111 도쿄도 미나토구 하마마츠쵸 2쵸메 4방 1고 세카이보에키 센터 비루 카야바 고교 가부시카가이샤 내
 (74) 대리인
장수길, 성재동

전체 청구항 수 : 총 5 항

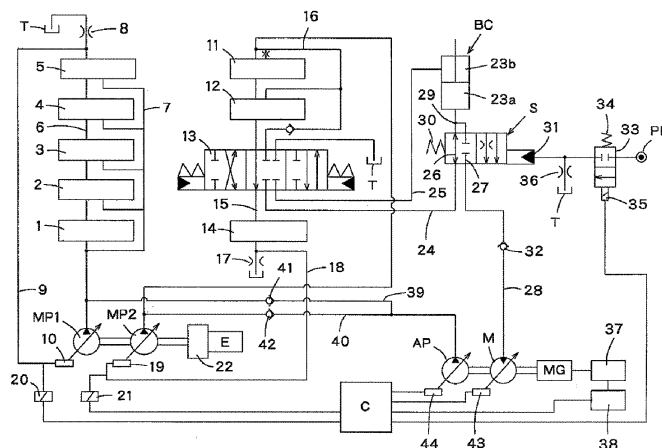
심사관 : 조덕현

(54) 발명의 명칭 **건설 기계의 제어 시스템**

(57) 요약

건설 기계의 제어 시스템은 붐 실린더와, 붐용 전환 밸브와, 피스톤측실로부터 유도되는 복귀 유체에 의해 회전하여 모터 제너레이터를 구동하는 유체압 모터와, 피스톤측실로부터 붐용 전환 밸브에 공급되는 작동 유체의 공급량인 제1 공급량과 피스톤측실로부터 유체압 모터에 공급되는 작동 유체의 공급량인 제2 공급량을 조정하는 회생 제어 밸브와, 스프링의 스트로크량이 상한값 이상으로 된 경우, 제2 공급량이 제1 공급량보다 작아지도록 회생 제어 밸브를 제어하는 컨트롤러를 구비한다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

건설 기계의 제어 시스템이며,

피스톤에 의해 피스톤측실과 로드측실로 구획되어, 상기 피스톤측실 또는 상기 로드측실에 작동 유체가 공급됨으로써 신축 작동하여 붐을 구동하는 붐 실린더와,

상기 피스톤측실 또는 상기 로드측실에 공급하는 작동 유체의 공급량을 스톱의 스트로크에 의해 조정하는 붐용 전환 밸브와,

상기 피스톤측실로부터 유도되는 복귀 유체에 의해 회전하여 모터 제너레이터를 구동하는 유체압 모터와,

상기 피스톤측실과 상기 붐용 전환 밸브 및 상기 유체압 모터를 연통하여, 상기 피스톤측실로부터 상기 붐용 전환 밸브에 공급되는 작동 유체의 공급량인 제1 공급량과 상기 피스톤측실로부터 상기 유체압 모터에 공급되는 작동 유체의 공급량인 제2 공급량을 조정하는 회생 제어 밸브와,

상기 스톱의 스트로크량이 상한값 이상으로 된 경우, 상기 제2 공급량이 상기 제1 공급량보다 작아지도록 상기 회생 제어 밸브를 제어하는 컨트롤러를 구비하는, 건설 기계의 제어 시스템.

청구항 2

건설 기계의 제어 시스템이며,

피스톤에 의해 피스톤측실 및 로드측실이 구획되어, 상기 피스톤측실 또는 상기 로드측실에 작동 유체가 공급됨으로써 신축 작동하여 붐을 구동하는 붐 실린더와,

상기 피스톤측실 또는 상기 로드측실에 공급하는 작동 유체의 공급량을 스톱의 스트로크에 의해 조정하는 붐용 전환 밸브와,

상기 피스톤측실로부터 유도되는 복귀 유체에 의해 회전하여 모터 제너레이터를 구동하는 유체압 모터와,

상기 피스톤측실과 상기 붐용 전환 밸브 및 상기 유체압 모터를 연통하여, 상기 피스톤측실로부터 상기 붐용 전환 밸브에 공급되는 작동 유체의 공급량과 상기 피스톤측실로부터 상기 유체압 모터에 공급되는 작동 유체의 공급량을 조정하는 회생 제어 밸브와,

상기 회생 제어 밸브와 상기 유체압 모터를 연결하는 통로에 설치되어, 상기 피스톤측실과 드레인측의 탱크를 연통 또는 차단하는 블리드 오프 밸브와,

상기 스톱의 스트로크량이 상한값 이상으로 된 경우, 스트로크량에 따라서 상기 블리드 오프 밸브의 개방도를 제어하여 상기 피스톤측실과 상기 탱크를 연통시키는 컨트롤러를 구비하는, 건설 기계의 제어 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 회생 제어 밸브는 비례 전자기 밸브를 통해 파일럿압원에 접속되는 파일럿실과, 상기 파일럿실과 대향하는 측에 설치되어 상기 스톱을 상기 파일럿실측으로 압박하는 스프링력을 발휘하는 스프링을 갖고,

상기 컨트롤러는 상기 비례 전자기 밸브를 제어하여 상기 파일럿실에 파일럿압을 작용시킴으로써 상기 회생 제어 밸브의 개방도를 제어하는, 건설 기계의 제어 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 상한값은 상기 모터 제너레이터의 정격 동력에 기초하여 설정되는, 건설 기계의 제어 시스템.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 비례 전자기 밸브는 비례 전자기 감압 밸브인, 건설 기계의 제어 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 붐 실린더의 복귀 유체를 회생 유량으로 하는 건설 기계의 제어 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] JP2011-179541A는 붐 실린더의 복귀 유체를 이용하여 유체압 모터를 회전시켜 유체압 모터의 회전력으로 모터 제너레이터를 회전시키는 제어 장치를 개시하고 있다. 이 제어 장치에서는 붐 실린더의 피스톤측실과 붐용 전환 밸브를 접속하는 통로 과정에 회생 제어 밸브가 설치되어, 회생 제어 밸브가 유체압 모터에 접속된 회생 유로에 접속된다.

[0003] 회생 제어 밸브가 노멀 위치에 있는 경우, 피스톤측실과 회생 유로의 연통이 차단되어, 회생 제어 밸브가 전환 위치인 회생 제어 위치인 경우, 복귀 유체의 일부가 회생 유량으로서 회생 유로로 공급된다. 회생 제어 밸브가 노멀 위치로부터 전환 위치로 전환하는 전환 과정에서는, 회생 유로의 개방도가 연속적으로 변화되어, 그 개방도에 따라서 회생 유량이 제어된다.

[0004] 회생 제어 밸브는 컨트롤러의 출력 신호에 따라서 개방도가 제어된다. 컨트롤러는 붐 실린더를 제어하는 붐용 전환 밸브의 스톱 스트로크에 따라서 회생 제어 밸브의 개방도를 제어한다. 즉, 컨트롤러는 스톱 스트로크가 클수록, 회생 제어 밸브의 개방도를 크게 하여, 유체압 모터로 유도되는 회생 유량을 증가시킨다.

[0005] 유체압 모터에 유체가 공급되면, 유체압 모터가 회전하고, 유체압 모터에 연계된 모터 제너레이터가 회전하여 발전을 행한다. 모터 제너레이터에는 유체압 모터와 동축 회전하는 어시스트 펌프가 연계되고, 어시스트 펌프는 모터 제너레이터의 동력에 의해 회전 구동된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 상기 종래의 장치에서는 붐용 전환 밸브의 스톱 스트로크가 클수록, 회생 제어 밸브의 개방도가 커지므로, 회생 제어 밸브의 개방도의 증대에 따라서 유체압 모터의 회전이 상승하여 모터 제너레이터의 출력이 정격 동력을 초과하는 경우가 있다. 모터 제너레이터의 출력이 정격 동력을 초과하면, 모터 제너레이터의 고장의 원인이 될 가능성이 있다.

[0007] 본 발명의 목적은 모터 제너레이터가 정격 동력을 초과하는 것을 방지 가능한 건설 기계의 제어 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 어떤 형태에 따르면, 건설 기계의 제어 시스템이며, 피스톤에 의해 피스톤측실과 로드측실로 구획되어, 피스톤측실 또는 로드측실에 작동 유체가 공급됨으로써 신속 작동하여 붐을 구동하는 붐 실린더와, 피스톤측실 또는 로드측실에 공급하는 작동 유체의 공급량을 스톱의 스트로크에 의해 조정하는 붐용 전환 밸브와, 피스톤측실로부터 유도되는 복귀 유체에 의해 회전하여 모터 제너레이터를 구동하는 유체압 모터와, 피스톤측실과 붐용 전환 밸브 및 상기 유체압 모터를 연통하여, 피스톤측실로부터 붐용 전환 밸브에 공급되는 작동 유체의 공급량인 제1 공급량과 피스톤측실로부터 유체압 모터에 공급되는 작동 유체의 공급량인 제2 공급량을 조정하는 회생 제어 밸브와, 스톱의 스트로크량이 상한값 이상으로 된 경우, 제2 공급량이 제1 공급량보다 작아지도록 회생 제어 밸브를 제어하는 컨트롤러를 구비한다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 건설 기계의 제어 시스템의 유압 회로도이다.

도 2는 본 발명의 제2 실시 형태에 관한 건설 기계의 제어 시스템의 유압 회로도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0010] 이하, 첨부 도면을 참조하면서 본 발명의 실시 형태에 대해 설명한다.
- [0011] 도 1을 참조하여, 제1 실시 형태에 대해 설명한다.
- [0012] 건설 기계의 제어 시스템은 가변 용량형의 제1 메인 펌프(MP1) 및 제2 메인 펌프(MP2)를 구비한다. 제1 메인 펌프(MP1)는 제1 회로 계통에 접속된다. 제2 메인 펌프(MP2)는 제2 회로 계통에 접속된다.
- [0013] 제1 회로 계통은 상류측으로부터 순서대로, 선회 모터를 제어하는 전환 밸브(1), 아암 실린더를 제어하는 전환 밸브(2), 붐 실린더(BC)를 제어하는 붐 2속용 전환 밸브(3), 예비용 어태치먼트를 제어하는 전환 밸브(4), 좌측 주행용 모터를 제어하는 전환 밸브(5)를 구비한다.
- [0014] 각 전환 밸브(1 내지 5)는 중립 유로(6)를 통해 직렬로 접속되고, 병렬 통로(7)를 통해 병렬로 접속된다. 중립 유로(6) 및 병렬 통로(7)는 제1 메인 펌프(MP1)에 접속된다. 중립 유로(6)에는 좌측 주행 모터용 전환 밸브(5)의 하류측에, 파일럿압을 생성하기 위한 파일럿압 제어용 오리피스(8)가 접속된다. 오리피스(8)는 오리피스(8)를 흐르는 작동 유체의 유량이 많을수록, 오리피스(8)의 상류측에 보다 높은 파일럿압을 생성한다.
- [0015] 전환 밸브(1 내지 5)의 전부가 중립 위치 혹은 중립 위치 근방에 있는 경우, 중립 유로(6)는 제1 메인 펌프(MP1)로부터 제1 회로 계통에 공급된 작동 유체의 전부 또는 일부를, 오리피스(8)를 통해 탱크(T)로 유도한다. 이 경우, 오리피스(8)를 통과하는 유량이 많으므로, 오리피스(8)의 상류측에 높은 파일럿압이 생성된다.
- [0016] 한편, 전환 밸브(1 내지 5)가 풀 스트로크의 상태로 전환되면, 중립 유로(6)는 폐쇄되어 유체의 흐름이 없어진다. 따라서, 이 경우에는 오리피스(8)를 흐르는 유량이 없어지므로, 파일럿압은 제로로 유지된다. 또한, 전환 밸브(1 내지 5)의 조작량에 따라서는, 펌프 토출량의 일부가 액추에이터로 유도되고, 일부가 중립 유로(6)로부터 탱크(T)로 유도된다. 이 경우, 오리피스(8)는 중립 유로(6)에 흐르는 유량에 따른 파일럿압을 생성한다. 즉, 오리피스(8)는 전환 밸브(1 내지 5)의 조작량에 따른 파일럿압을 생성한다.
- [0017] 전환 밸브(5)와 오리피스(8) 사이의 중립 유로(6)에는 파일럿 유로(9)가 접속된다. 파일럿 유로(9)는 제1 메인 펌프(MP1)의 틸팅각을 제어하는 레귤레이터(10)에 접속된다. 레귤레이터(10)는 파일럿 유로(9)의 파일럿압과 역비례하여 제1 메인 펌프(MP1)의 틸팅각을 제어하고, 제1 메인 펌프(MP1)의 1회전당의 배기량을 제어한다. 따라서, 전환 밸브(1 내지 5)가 풀 스트로크의 상태로 전환되어 중립 유로(6)의 흐름이 없어져, 파일럿압이 제로로 되면, 제1 메인 펌프(MP1)의 틸팅각은 최대로 되고, 그 1회전당의 배기량이 최대로 된다.
- [0018] 제2 회로 계통은 상류측으로부터 순서대로, 우측 주행용 모터를 제어하는 전환 밸브(11), 버킷 실린더를 제어하는 전환 밸브(12), 붐 실린더(BC)를 제어하는 붐용 전환 밸브(13), 아암 실린더를 2속 제어하는 전환 밸브(14)를 구비한다.
- [0019] 각 전환 밸브(11 내지 14)는 중립 유로(15)를 통해 직렬로 접속된다. 또한, 각 전환 밸브(11 내지 13)는 병렬 통로(16)를 통해 병렬로 접속된다. 중립 유로(15) 및 병렬 통로(16)는 제2 메인 펌프(MP2)에 접속된다. 중립 유로(15)에는 전환 밸브(14)의 하류측에 파일럿압 제어용 오리피스(17)가 접속된다. 오리피스(17)는 오리피스(17)를 흐르는 작동 유체의 유량이 많을수록, 오리피스(17)의 상류측에 보다 높은 파일럿압을 생성한다.
- [0020] 최하류의 전환 밸브(14)와 오리피스(17) 사이의 중립 유로(15)에는 파일럿 유로(18)가 접속된다. 파일럿 유로(18)는 제2 메인 펌프(MP2)의 틸팅각을 제어하는 레귤레이터(19)에 접속된다. 레귤레이터(19)는 파일럿 유로(18)의 파일럿압과 역비례하여 제2 메인 펌프(MP2)의 틸팅각을 제어하고, 제2 메인 펌프(MP2)의 1회전당의 배기량을 제어한다. 따라서, 전환 밸브(11 내지 14)가 풀 스트로크의 상태로 전환되어 중립 유로(15)의 흐름이 없어져, 파일럿압이 제로로 되면, 제2 메인 펌프(MP2)의 틸팅각은 최대가 되고, 그 1회전당의 배기량이 최대가 된다.
- [0021] 압력 센서(20, 21)는 레귤레이터(10, 19)로 유도되는 파일럿압을 검출하여 컨트롤러(C)에 입력한다. 또한, 도 1의 부호 E는 제1 메인 펌프(MP1) 및 제2 메인 펌프(MP2)의 동력원인 엔진이고, 부호 22는 엔진(E)에 연계한 제너레이터이다.
- [0022] 각 전환 밸브(1 내지 5, 11 내지 14)는 파일럿 조작 밸브(도시 생략)의 레버의 조작량에 따라서 발생하는 파일럿압에 의해 전환된다. 파일럿 조작 밸브에는 컨트롤러(C)에 접속되는 스트로크 검출부(도시 생략)가 설치된다. 스트로크 검출부는 파일럿 조작 밸브의 조작 방향 및 조작량을 검출하여 컨트롤러(C)에 입력한다. 컨트롤러(C)는 파일럿 조작 밸브의 레버 조작량으로부터 각 전환 밸브(1 내지 5, 11 내지 14)의 스톱 스트로크를 판정한다.

- [0023]

붐용 전환 밸브(13)는 붐 실린더(BC)의 피스톤측실(23a)에 연통하는 한쪽의 통로(24)와, 붐 실린더(BC)의 로드측실(23b)에 연통하는 다른 쪽 통로(25)에 접속된다. 한쪽의 통로(24)에는 회생 제어 밸브(S)가 설치된다.
- [0024]

붐용 전환 밸브(13)가 도 1의 우측 위치인 상승 제어 위치로 전환된 경우, 병렬 통로(16)를 경유하여 공급되는 제2 메인 펌프(MP2)로부터의 압력 유체가 한쪽의 통로(24)로 유도된다. 붐 실린더(BC)의 로드측실(23b)로부터 다른 쪽의 통로(25)로 유도되는 복귀 유체는 상승 제어 위치로 전환된 붐용 전환 밸브(13)를 경유하여 탱크(T)로 복귀된다.
- [0025]

붐용 전환 밸브(13)가 도 1의 좌측 위치인 하강 제어 위치로 전환된 경우, 병렬 통로(16)를 경유하여 공급되는 제2 메인 펌프(MP2)로부터의 압력 유체가 다른 쪽의 통로(25)로 유도된다. 붐 실린더(BC)의 피스톤측실(23a)로부터 한쪽의 통로(24)로 유도되는 복귀 유체는 하강 제어 위치로 전환된 붐용 전환 밸브(13)를 경유하여 탱크(T)로 복귀된다.
- [0026]

회생 제어 밸브(S)에는 유통로(26, 27)가 설치된다. 한쪽의 유통로(26)는 붐용 전환 밸브(13)와 붐 실린더(BC)의 피스톤측실(23a)을 연결하는 한쪽의 통로(24)의 도중에 설치된다. 다른 쪽의 유통로(27)는 피스톤측실(23a)과 유체압 모터(M)를 연결하는 회생 유로(28)의 도중에 설치된다. 회생 유로(28)는 회생 제어 밸브(S)와 피스톤측실(23a) 사이에 있어서의 분기점(29)으로부터 분기하여, 한쪽의 통로(24)에 대해 병렬로 접속된다.
- [0027]

회생 제어 밸브(S)는 한쪽에 스프링(30)이 설치되고, 다른 쪽에 파일럿실(31)이 설치된다. 회생 제어 밸브(S)는, 통상, 스프링(30)의 스프링력에 의해 도시한 노멀 위치를 유지하여, 파일럿실(31)에 파일럿압이 작용한 경우에, 도 1의 우측 위치인 회생 제어 위치로 전환된다. 노멀 위치에서는, 한쪽의 유통로(26)가 완전 개방되고, 다른 쪽의 유통로(27)가 폐쇄된다. 회생 제어 위치에서는 한쪽의 유통로(26)의 개방도가 최소로 보유 지지되고, 다른 쪽의 유통로(27)의 개방도가 최대로 보유 지지된다.
- [0028]

회생 제어 밸브(S)는 파일럿압에 의해 받는 힘과 스프링(30)의 스프링력이 균형잡힌 위치에 보유 지지되어, 한쪽의 유통로(26)와 다른 쪽의 유통로(27)의 개방도를 제어한다. 또한, 회생 제어 밸브(S)의 노멀 위치는 다른 쪽의 유통로(27)가 완전히 폐쇄된 위치이고, 다른 쪽의 유통로(27)가 조금이라도 개방되어 있는 경우에는, 그 위치는 회생 제어 위치이다. 회생 유로(28)에는 체크 밸브(32)가 설치되어, 회생 제어 밸브(S)로부터 유체압 모터(M)로의 유통만을 허용한다.
- [0029]

회생 제어 밸브(S)가, 도시한 노멀 위치에 보유 지지되어 있는 경우, 한쪽의 유통로(26)가 완전 개방되고 다른 쪽의 유통로(27)가 폐쇄된다. 따라서, 한쪽의 통로(24)에 압력 유체가 공급되는 붐 실린더(BC)의 신장 시에는, 한쪽의 통로(24)에 공급되는 압력 유체가, 한쪽의 유통로(26)를 통해 피스톤측실(23a)에 공급된다. 붐 실린더(BC)의 수축 시에는, 다른 쪽의 유통로(27)는 폐쇄되어 있으므로, 피스톤측실(23a)로부터 복귀되는 유체의 전체량이, 한쪽의 유통로(26), 한쪽의 통로(24), 붐용 전환 밸브(13)를 경유하여 탱크(T)로 유도된다. 이와 같이, 붐 실린더(BC)로부터 회생 제어 밸브(S)를 경유하여 탱크(T)로 복귀되는 유량을, 이하에서는 「제1 공급량」이라고 한다.
- [0030]

회생 제어 밸브(S)의 파일럿실(31)에 파일럿압이 작용하면, 회생 제어 밸브(S)가 도 1의 우측 위치인 제어 위치로 전환된다. 회생 제어 밸브(S)의 전환량은 파일럿실(31)에 작용하는 파일럿압에 따라서 제어되고, 이에 의해 유통로(26, 27)의 개방도가 제어된다.
- [0031]

비례 전자기 밸브(33)는 파일럿실(31)의 파일럿압을 제어한다. 비례 전자기 밸브(33)의 한쪽에는 스프링(34)이 설치되고, 다른 쪽에는 솔레노이드(35)가 설치된다. 비례 전자기 밸브(33)는, 통상, 도시한 폐쇄 위치에 보유 지지되고, 솔레노이드(35)가 여자되면, 개방 위치로 전환된다. 솔레노이드(35)는 컨트롤러(C)에 접속되고, 비례 전자기 밸브(33)의 개방도는 컨트롤러(C)로부터의 신호에 따라서 제어된다.
- [0032]

비례 전자기 밸브(33)에는 파일럿 펌프(PP)가 접속된다. 파일럿실(31)과 비례 전자기 밸브(33) 사이에는 탱크(T)에 연통하는 제어 오리피스(36)가 설치된다. 컨트롤러(C)는 붐용 전환 밸브(13)의 스톱 스트로크가 미리 설정된 스트로크 범위에 도달했을 때, 솔레노이드(35)에 스트로크량에 따른 신호를 출력한다. 또한, 상술한 바와 같이, 컨트롤러(C)는 붐용 전환 밸브(13)의 스톱 스트로크를 스트로크 검출부로부터의 신호에 따라서 판정한다.
- [0033]

컨트롤러(C)로부터의 출력 신호에 의해 비례 전자기 밸브(33)의 솔레노이드(35)가 여자되면, 그 출력 신호에 따라서 비례 전자기 밸브(33)의 개방도가 규정된다. 따라서, 비례 전자기 밸브(33)의 개방도에 따라서, 파일럿 펌프(PP)로부터의 토출 유체가 파일럿실(31)에 공급된다. 파일럿 펌프(PP)로부터 공급된 파일럿 유체는 제어 오리피스(36)로부터 탱크(T)로 유도되므로, 파일럿실(31)에는 비례 전자기 밸브(33)의 개방도에 따른 파일럿압

이 작용한다. 또한, 비례 전자기 밸브(33) 대신에, 비례 전자기 감압 밸브를 사용해도 된다. 이 경우, 제어 오리피스(36)가 불필요해져, 비례 전자기 감압 밸브를 파일럿실(31)에 직접 접속하면 된다.

- [0034] 파일럿실(31)에 파일럿압이 작용하면, 회생 제어 밸브(S)는 파일럿압에 따라서 한쪽의 유통로(26) 및 다른 쪽의 유통로(27)의 개방도를 제어한다. 예를 들어, 파일럿압이 낮은 경우에는, 한쪽의 유통로(26)의 개방도가 다른 쪽의 유통로(27)보다도 상대적으로 커진다. 반대로, 파일럿압이 높은 경우에는 회생 제어 밸브(S)가 스프링(30)의 스프링력에 대항하여 전환되므로, 한쪽의 유통로(26)의 개방도가 다른 쪽의 유통로(27)의 개방도보다도 상대적으로 작아진다.
- [0035] 다른 쪽의 유통로(27)가 개방되면, 붐 실린더(BC)로부터의 복귀 유체는 회생 제어 밸브(S)의 유통로(27) 및 회생 유로(28)를 경유하여 유체압 모터(M)로 유도된다. 이 유체압 모터(M)로 유도되는 유량을, 이하 「제2 공급량」이라고 한다. 제2 공급량은 회생 제어 밸브(S)의 개방도에 따라서 제어되고, 제2 공급량에 따라서 유체압 모터(M)의 회전 속도 및 모터 제너레이터(MG)의 회전 속도가 제어된다.
- [0036] 회생 제어 밸브(S)의 다른 쪽의 유통로(27)가 개방되어 회생 유로(28)로 압력 유체가 유도되면, 유체압 모터(M)가 회전한다. 모터 제너레이터(MG)는 유체압 모터(M)의 동력에 의해 회전하여 발전을 행한다. 모터 제너레이터(MG)에 의해 발전된 전력은 인버터(37)를 통해 배터리(38)에 축전된다. 또한, 배터리(38)는 컨트롤러(C)에 접속되고, 배터리(38)의 축전량은 컨트롤러(C)에 의해 감시된다.
- [0037] 또한, 본 실시 형태에서는, 모터 제너레이터(MG)가 정격 동력을 초과하는 것을 방지하기 위해, 붐용 전환 밸브(13)의 스톱 스트로크의 설정 기준은 모터 제너레이터(MG)의 정격 동력에 기초하여 규정된다.
- [0038] 즉, 붐용 전환 밸브(13)의 스트로크가 설정 범위 내에 있는 경우, 컨트롤러(C)는 솔레노이드(35)를 제어하고, 회생 제어 밸브(S)의 다른 쪽의 유통로(27)의 개방도를 유지하여, 붐 실린더(BC)로부터의 복귀 유체를 유체압 모터(M)에 공급한다. 붐용 전환 밸브(13)의 스트로크가 미리 설정한 범위를 초과한 경우, 즉 설정 기준의 상한 값 이상으로 된 경우, 회생 제어 밸브(S)의 다른 쪽의 유통로(27)의 개방도를 작게 하고, 유체압 모터(M)에 공급되는 복귀 유체의 유량인 제2 공급량을, 붐용 전환 밸브(13)로 복귀되는 유량인 제1 공급량보다도 적게 한다. 이에 의해, 유체압 모터(M)의 회전 속도를 제어하는 동시에, 모터 제너레이터(MG)가 정격 동력을 초과하여 회전하는 것이 방지된다.
- [0039] 어시스트 펌프(AP)는 유체압 모터(M)와 동축 회전하고, 어시스트 펌프(AP) 및 유체압 모터(M)는 모터 제너레이터(MG)에 연계된다. 어시스트 펌프(AP)는 서로 병렬로 배치되는 유로(39, 40)를 통해, 제1 메인 펌프(MP1) 및 제2 메인 펌프(MP2)에 접속된다. 어시스트 펌프(AP)의 토출 유체는 제1 메인 펌프(MP1) 및 제2 메인 펌프(MP2)의 토출 유체에 함유한다. 유로(39, 40)에는 체크 밸브(41, 42)가 개재 장착되고, 체크 밸브(41, 42)는 어시스트 펌프(AP)로부터 제1 메인 펌프(MP1) 및 제2 메인 펌프(MP2)로의 유통만을 허용한다.
- [0040] 유체압 모터(M) 및 어시스트 펌프(AP)의 각각에는 레귤레이터(43, 44)가 설치된다. 레귤레이터(43, 44)는 컨트롤러(C)에 접속되어, 컨트롤러(C)로부터의 신호에 따라서 유체압 모터(M) 및 어시스트 펌프(AP)의 틸팅각을 제어한다.
- [0041] 다음에, 본 실시 형태의 작용에 대해 설명한다.
- [0042] 붐용 전환 밸브(13)에 연계된 파일럿 조작 밸브의 레버 조작에 의해, 붐용 전환 밸브(13)가 상승 제어 위치로 전환되면, 컨트롤러(C)는 스트로크 검출부로부터의 신호에 기초하여 붐 실린더(BC)가 상승 작업 시라고 판정한다. 컨트롤러(C)는 붐 실린더(BC)가 상승 작업 시라고 판정한 경우, 비례 전자기 밸브(33)의 솔레노이드(35)를 비여자 상태로 한다. 이에 의해, 비례 전자기 밸브(33)는 폐쇄 위치에 보유 지지된다.
- [0043] 비례 전자기 밸브(33)가 폐쇄 위치에 보유 지지되면, 회생 제어 밸브(S)의 파일럿실(31)에 파일럿압이 작용하지 않으므로, 회생 제어 밸브(S)는 스프링(30)의 스프링력의 작용으로 도시한 노멀 위치에 유지된다. 회생 제어 밸브(S)가 노멀 위치에 유지되면, 한쪽의 유통로(26)가 완전 개방되고, 다른 쪽의 유통로(27)가 폐쇄된다.
- [0044] 따라서, 제2 메인 펌프(MP2)로부터 토출된 압력 유체는 붐용 전환 밸브(13)로부터 한쪽의 통로(24) 및 회생 제어 밸브(S)의 한쪽의 유통로(26)를 통해, 붐 실린더(BC)의 피스톤측실(23a)에 공급된다. 붐 실린더(BC)의 로드측실(23b)의 복귀 유체는 다른 쪽의 통로(25) 및 붐용 전환 밸브(13)를 통해 탱크(T)로 복귀된다. 이에 의해, 붐 실린더(BC)는 신장 동작한다.
- [0045] 한편, 붐용 전환 밸브(13)에 연계된 파일럿 조작 밸브의 레버 조작에 의해, 붐용 전환 밸브(13)가 하강 제어 위치로 전환되면, 컨트롤러(C)는 스트로크 검출부로부터의 신호에 기초하여 붐 실린더(BC)가 하강 작업 시라고 판

정한다. 컨트롤러(C)는 붐 실린더(BC)가 하강 작업 시라고 판정한 경우, 스트로크 검출부로부터의 신호에 기초하여, 스톱 스트로크가 미리 설정한 스트로크의 범위 내인지 여부를 판정한다.

- [0046] 붐용 전환 밸브(13)의 스톱 스트로크가 설정 범위 내이면, 컨트롤러(C)는 스톱 스트로크에 따라서, 비례 전자기 밸브(33)의 솔레노이드(35)에 대한 여자 전류를 제어한다. 이에 의해, 회생 제어 밸브(S)의 파일럿실(31)에 파일럿압이 유도된다. 파일럿실(31)에 파일럿압이 작용하면, 회생 제어 밸브(S)는 파일럿압에 따라서 회생 제어 위치로 전환되어, 한쪽의 유통로(26) 및 다른 쪽의 유통로(27)의 개방도가 제어된다.
- [0047] 컨트롤러(C)는 붐 실린더(BC)의 하강 속도가, 레버의 조작량으로 결정되는 오퍼레이터가 의도한 속도로 되도록, 양 유통로(26, 27)의 합계 개방도를 제어한다. 이때, 컨트롤러(C)는 유통로(26)보다도 유통로(27)의 개방도의 쪽이 커지도록 제어한다. 따라서, 하강 시의 붐 실린더(BC)의 복귀 유체는 분기점(29)에서 분류되어, 한쪽의 유통로(26), 통로(24) 및 붐용 전환 밸브(13)를 경유하여 탱크(T)로 복귀되는 복귀 유체와, 다른 쪽의 유통로(27)로부터 회생 유로(28)를 경유하여 유체압 모터(M)에 공급되는 복귀 유체로 나뉜다.
- [0048] 유체압 모터(M)에 유체가 공급되면, 유체압 모터(M)가 회전한다. 컨트롤러(C)는 붐 실린더(BC)의 하강 속도가, 오퍼레이터가 의도한 속도로 되도록, 유체압 모터(M)의 레귤레이터(43)를 작동시켜, 유체압 모터(M)의 토크를 제어한다.
- [0049] 컨트롤러(C)는 파일럿 조작 밸브의 레버의 조작량으로부터, 붐용 전환 밸브(13)가, 미리 설정한 스톱 스트로크의 범위 내에 있는지 여부를 항상 판정한다. 붐용 전환 밸브(13)의 스톱 스트로크가 미리 설정한 범위를 초과한 경우, 즉 설정 기준의 상한값 이상으로 된 경우, 컨트롤러(C)는 비례 전자기 밸브(33)의 솔레노이드(35)에 대한 여자 전류를 작게 하여, 회생 제어 밸브(S)의 파일럿실(31)에 작용하는 파일럿압을 낮게 한다.
- [0050] 파일럿실(31)에 작용하는 파일럿압이 낮아지면, 회생 제어 밸브(S)는 스프링(30)의 작용으로 이동하여, 유통로(27)의 개방도를 좁히는 동시에, 유통로(26)의 개방도를 상대적으로 크게 한다. 이에 의해, 유체압 모터(M)에 공급되는 유량이 적어져, 유체압 모터(M)의 회전 속도가 낮아진다.
- [0051] 컨트롤러(C)는 붐용 전환 밸브(13)의 스톱 스트로크를 감시하여, 그 스트로크가 미리 설정한 범위를 초과한 경우, 회생 제어 밸브(S)를 작동시켜, 유체압 모터(M)에 공급되는 유량을 적게 하므로, 모터 제너레이터(MG)가 정격 동력을 초과하여 회전하는 것을 방지할 수 있다.
- [0052] 또한, 유체압 모터(M)가 모터 제너레이터(MG)를 구동하여 발전을 행하게 하는 경우에는, 컨트롤러(C)는 어시스트 펌프(AP)의 레귤레이터(44)를 작동시켜, 어시스트 펌프(AP)의 틸팅각을 제로로 한다. 이에 의해, 어시스트 펌프(AP)에 의해 불필요한 동력이 소비되는 것을 방지할 수 있다.
- [0053] 또한, 유체압 모터(M)의 동력으로 어시스트 펌프(AP)의 구동력을 어시스트하는 경우에는, 컨트롤러(C)는 붐 실린더(BC)의 하강 속도가, 오퍼레이터가 의도한 속도로 되도록, 유체압 모터(M)의 레귤레이터(43)를 작동시켜 유체압 모터(M)의 토크를 제어한다.
- [0054] 또한, 컨트롤러(C)는 배터리(38)의 충전량을 감시하여, 배터리(38)가 풀 충전의 상태에 있으면, 유체압 모터(M)에 설치된 레귤레이터(43)를 작동시켜, 유체압 모터(M)의 틸팅각을 제로로 한다. 여기서, 유체압 모터(M)의 틸팅각이 제로로 되면, 그 부하도 제로에 가까워지지만, 부하가 제로로 되어도 붐 실린더(BC)의 하강 속도에 영향을 미치지 않도록, 컨트롤러(C)는 비례 전자기 밸브(33)를 제어하여 회생 제어 밸브(S)의 유통로(26 및 27)를 제어한다.
- [0055] 도 2를 참조하여, 제2 실시 형태에 대해 설명한다.
- [0056] 본 실시 형태의 건설 기계의 제어 시스템은 회생 유로(28)에 설치되는 블리드 오프 밸브(BV)와, 블리드 오프 밸브(BV)를 제어하는 비례 전자기 밸브(45)를 구비하는 점만이 제1 실시 형태와 다르다. 따라서, 제1 실시 형태와 동일한 구성 요소에 대해서는 동일 부호를 사용하는 동시에, 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0057] 블리드 오프 밸브(BV)는 한쪽에 스프링(46)이 설치되고, 다른 쪽에 파일럿실(47)이 설치된다. 블리드 오프 밸브(BV)는 스프링(46)의 스프링력의 작용에 의해, 통상은, 도시한 노멀 위치인 폐쇄 위치에 유지되고, 파일럿실(47)에 파일럿압이 작용하면, 도 2의 우측 위치인 제어 위치로 전환된다. 블리드 오프 밸브(BV)가 제어 위치로 전환되면, 회생 유로(28)의 유량의 일부가 탱크(T)로 유도된다. 블리드 오프 밸브(BV)의 개방도는 파일럿실(47)에 작용하는 파일럿압에 의해 제어된다.
- [0058] 비례 전자기 밸브(45)는 파일럿실(47)의 파일럿압을 제어한다. 비례 전자기 밸브(45)는 한쪽에 스프링(48)이

설치되고, 다른 쪽에 솔레노이드(49)가 설치된다. 비례 전자기 밸브(45)는, 통상, 도시한 폐쇄 위치에 보유 지지되고, 솔레노이드(49)가 여자되면, 개방 위치로 전환된다. 솔레노이드(49)는 컨트롤러(C)에 접속되어, 컨트롤러(C)로부터의 신호에 따라서, 폐쇄 위치로부터 개방 위치로의 전환 과정에 있어서의 비례 전자기 밸브(45)의 개방도가 제어된다.

[0059] 비례 전자기 밸브(45)에는 파일럿 펌프(PP)가 접속된다. 파일럿실(47)과 비례 전자기 밸브(45) 사이에는 탱크(T)에 연통하는 제어 오리피스(50)가 설치된다. 컨트롤러(C)는 붐용 전환 밸브(13)의 스톱 스트로크가 미리 설정된 스트로크 이상으로 된 경우, 즉 설정 기준의 상한값 이상으로 된 경우, 솔레노이드(49)에 스트로크량에 따른 신호를 출력한다. 컨트롤러(C)는 붐용 전환 밸브(13)의 스톱 스트로크를 파일럿 조작 밸브에 설치된 레버 조작량에 따라서 판정한다.

[0060] 컨트롤러(C)로부터의 출력 신호에 의해 비례 전자기 밸브(45)의 솔레노이드(49)가 여자되면, 출력 신호에 따라서 비례 전자기 밸브(45)의 개방도가 결정된다. 파일럿 펌프(PP)로부터의 토출 유체는 비례 전자기 밸브(45)의 개방도에 따라서, 블리드 오프 밸브(BV)의 파일럿실(47)에 공급된다. 파일럿 펌프(PP)로부터 공급된 파일럿 유체는 제어 오리피스(50)로부터 탱크(T)로 유도되므로, 파일럿실(47)에는 비례 전자기 밸브(45)의 개방도에 따른 파일럿압이 작용한다.

[0061] 블리드 오프 밸브(BV)의 파일럿실(47)에 파일럿압이 작용하면, 블리드 오프 밸브(BV)가 제어 위치로 전환되어, 파일럿압에 따라서 블리드 오프 밸브(BV)의 개방도가 제어된다. 따라서, 회생 유로(28)에 공급된 유량의 일부는 블리드 오프 밸브(BV)를 경유하여 탱크(T)로 복귀된다.

[0062] 이와 같이, 회생 유로(28)에 공급된 유량의 일부가 탱크(T)로 복귀되므로, 유체압 모터(M)의 회전 속도가 높아져, 모터 제너레이터(MG)가 정격 동력을 초과하여 회전하는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 제1 실시 형태와 마찬가지로, 모터 제너레이터(MG)가 정격 동력을 초과하여 회전함으로써 고장이 원인이 되는 것을 방지할 수 있다.

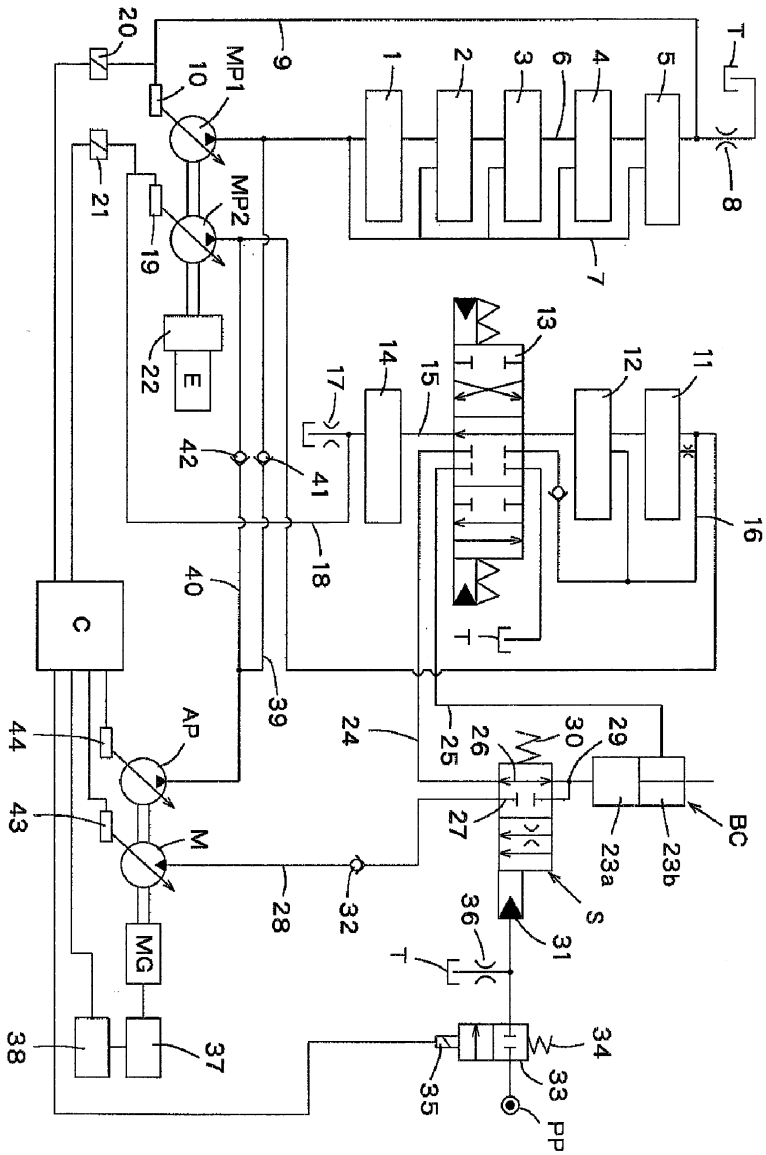
[0063] 또한, 비례 전자기 밸브(45) 대신에, 전자기 비례 감압 밸브를 사용해도 된다. 이 경우, 제어 오리피스(50)가 불필요해져, 전자기 비례 감압 밸브를 파일럿실(47)에 직접 접속하면 된다.

[0064] 이상, 본 발명의 실시 형태에 대해 설명하였지만, 상기 실시 형태는 본 발명의 적용예의 일부를 나타낸 것에 지나지 않고, 본 발명의 기술적 범위를 상기 실시 형태의 구체적 구성으로 한정하는 취지는 아니다.

[0065] 본원은 2012년 7월 25일에 일본 특허청에 출원된 일본 특허 출원 2012-164518에 기초하는 우선권을 주장하고, 이 출원의 모든 내용은 참조에 의해 본 명세서에 포함된다.

도면

도면1



도면2

