



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년11월06일
 (11) 등록번호 10-1793993
 (24) 등록일자 2017년10월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F15B 11/064 (2006.01) *E02F 3/96* (2006.01)
E02F 9/22 (2006.01) *F15B 11/16* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-7008734
 (22) 출원일자(국제) 2010년10월14일
 심사청구일자 2015년09월16일
 (85) 번역문제출일자 2012년04월04일
 (65) 공개번호 10-2012-0086288
 (43) 공개일자 2012년08월02일
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2010/068082
 (87) 국제공개번호 WO 2011/046184
 국제공개일자 2011년04월21일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2009-238664 2009년10월15일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2002295409 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
히다찌 겐끼 가부시키키가이샤
 일본 도쿄도 다이토쿠 히가시우에노 2쵸메 16반 1코
 (72) 발명자
고다까 가즈야끼
 일본 3000013 이바라끼켄 쓰찌우라시 간다쓰마찌 650반지 히다찌 겐끼 가부시키키가이샤 쓰찌우라 고 오쵸오 지메끼 자이산부 내
나카무라 유따
 일본 3000013 이바라끼켄 쓰찌우라시 간다쓰마찌 650반지 히다찌 겐끼 가부시키키가이샤 쓰찌우라 고 오쵸오 지메끼 자이산부 내
사따께 히데토시
 일본 3000013 이바라끼켄 쓰찌우라시 간다쓰마찌 650반지 히다찌 겐끼 가부시키키가이샤 쓰찌우라 고 오쵸오 지메끼 자이산부 내
 (74) 대리인
장수길, 성재동

전체 청구항 수 : 총 3 항

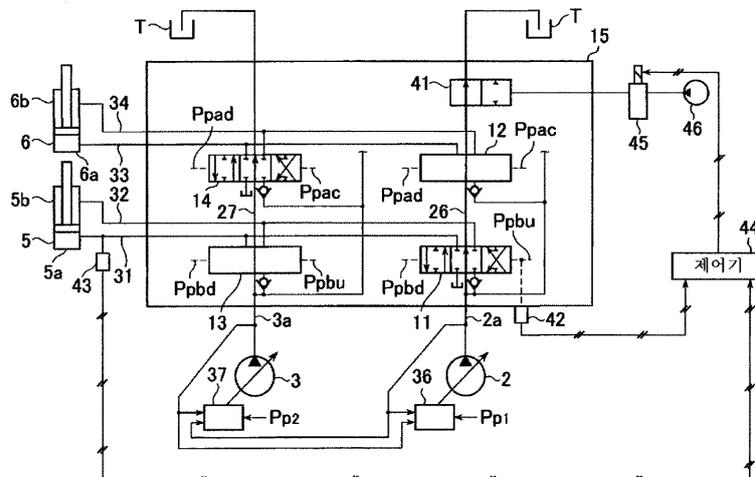
심사관 : 박영근

(54) 발명의 명칭 작업 기계의 유압 시스템

(57) 요약

유압 액추에이터로서 유압 실린더를 사용하여 중부하 미속 조작 작업을 행하는 경우에, 에너지 손실을 저감시켜 연비의 악화를 방지하고, 또한 양호한 미속 조작성을 얻을 수 있는 작업 기계의 유압 시스템을 제공한다. 센터 바이패스 라인(26)의 최하류측에 센터바이패스 컷트 밸브(41)가 배치되고, 압력 센서(42, 43), 제어기(44) 및 전자기 밸브(45)에 의해, 복수의 조작 수단(18 내지 21) 중 붐 실린더(5)(특정의 유압 액추에이터)에 대응하는 조작 수단(16)이 붐 실린더(5)의 부하 보유 지지측의 실린더실(5a)에 압유를 공급하도록 조작되었을 때에 센터바이패스 컷트 밸브(41)를 작동시켜, 제1 유압 펌프(2)의 토출 압력이 붐 실린더(5)의 부하압보다도 높아지도록 제어한다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

수화물 작업용의 흡이 장착된 프론트 작업기를 구비하고, 상기 흡을 사용하여 수화물 작업이 가능한 작업 기계에 설치되는 유압 시스템으로서,

가변 용량형의 유압 펌프와,

상류측이 상기 유압 펌프에 접속되고, 하류측이 탱크에 접속되는 센터바이패스 라인과,

상기 유압 펌프의 토출유에 의해 구동되는 복수의 유압 액추에이터와,

상기 복수의 유압 액추에이터의 각각에 접속된 액추에이터 라인과,

상기 유압 펌프로부터 상기 복수의 유압 액추에이터로 공급되는 압유의 흐름을 제어하는 센터바이패스형의 복수의 유량·방향 제어 밸브와,

상기 복수의 유압 액추에이터에 대응하여 설치되고, 상기 복수의 유량·방향 제어 밸브를 각각 조작하는 복수의 조작 수단과,

상기 복수의 조작 수단의 조작에 따라서 상기 유압 펌프의 토출량이 증대되도록 상기 유압 펌프의 용량을 제어하는 펌프 레귤레이터를 구비하고,

상기 복수의 유량·방향 제어 밸브는 각각 센터바이패스 통로부와 미터인 통로부를 갖고, 상기 센터바이패스 통로부가 상기 센터바이패스 라인 상에 위치하고, 상기 미터인 통로부가 상기 유압 펌프에 연결되는 압유의 공급 라인을 상기 액추에이터 라인에 연통시키는 유로 상에 위치하여, 상기 복수의 조작 수단의 조작량이 증대함에 따라, 상기 센터바이패스 통로부의 개구 면적이 감소하고, 상기 미터인 통로부의 개구 면적이 증대하도록 구성되고,

상기 복수의 유압 액추에이터는, 보텀측 실린더실 및 로드측 실린더실을 갖고 있고, 중부하 미속 조작 작업인 상기 수화물 작업 시에, 상기 보텀측 실린더실 및 로드측 실린더실 중 어느 하나가 부하 보유 지지측이 되는 특정의 유압 액추에이터를 포함하고,

상기 특정 유압 액추에이터에 대응하는 유량·방향 제어 밸브는 통상의 작업 시에는 상기 조작 수단의 조작량이 증대함에 따라 상기 센터 바이패스 통로부의 개구 면적이 감소함으로써, 상기 유압 펌프의 토출 압력을 상승시켜 상기 특정 유압 액추에이터에 압유를 공급하도록 구성되어 있는 작업 기계의 유압 시스템이며,

상기 센터바이패스형의 복수의 유량·방향 제어 밸브를 관통하는 상기 센터바이패스 라인의 상기 특정의 유압 액추에이터에 대응하는 유량·방향 제어 밸브의 하류측의 위치에 배치된 센터바이패스 컷트 밸브와,

상기 특정의 유압 액추에이터에 대응하는 조작 수단을 상기 부하 보유 지지측의 실린더실에 압유를 공급하도록 조작했을 때의 상기 조작 수단의 조작 신호를 검출하는 제1 검출 수단과,

상기 특정의 유압 액추에이터의 부하 보유 지지측의 실린더실의 압력을 검출하는 제2 검출 수단과,

상기 제1 검출 수단으로 검출된 조작 신호의 값이 상기 조작 수단의 조작 개시의 판정 압력인 제1 소정치보다 크고, 상기 제2 검출 수단으로 검출된 압력이 상기 수화물 작업의 판정 압력인 제2 소정치보다 높을 때에 상기 수화물 작업이 개시되었다고 판정하여 상기 센터바이패스 컷트 밸브를 작동시켜, 상기 센터바이패스 컷트 밸브에 의해 상기 유압 펌프의 토출 압력이 상기 특정의 유압 액추에이터의 부하압보다도 높아지도록 제어하는 바이패스 제어 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 작업 기계의 유압 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 바이패스 제어 수단은, 상기 제2 검출 수단으로 검출된 압력이 상승됨에 따라 작아지는 상기 센터바이패스 컷트 밸브의 목표 개구 면적을 계산하여, 상기 센터바이패스 컷트 밸브의 개구 면적이 상기 목표 개구 면적이

되도록 상기 센터바이패스 컷트 밸브를 제어하는 것을 특징으로 하는 작업 기계의 유압 시스템.

청구항 3

유압 펌프와,

상기 유압 펌프의 토출유에 의해 구동되는 복수의 유압 액추에이터와,

상기 유압 펌프로부터 상기 복수의 유압 액추에이터로 공급되는 압유의 흐름을 제어하는 센터바이패스형의 복수의 유량·방향 제어 밸브와,

상기 복수의 유압 액추에이터에 대응하여 설치되고, 상기 복수의 유량·방향 제어 밸브를 각각 조작하는 복수의 조작 수단과,

상기 복수의 조작 수단의 조작에 따라서 상기 유압 펌프의 토출량이 증대되도록 상기 유압 펌프의 용량을 제어하는 펌프 레귤레이터를 구비하고,

상기 복수의 유압 액추에이터는, 보텀측 실린더실 및 로드측 실린더실을 갖고 있고, 중부하 미속 조작 작업 시에, 상기 보텀측 실린더실 및 로드측 실린더실 중 어느 하나가 부하 보유 지지측이 되는 특징의 유압 액추에이터를 포함하는 작업 기계의 유압 시스템으로서,

상기 센터바이패스형의 복수의 유량·방향 제어 밸브를 관통하는 센터바이패스 라인의 상기 특징의 유압 액추에이터에 대응하는 유량·방향 제어 밸브의 하류측의 위치에 배치된 센터바이패스 컷트 밸브와,

상기 복수의 조작 수단 중 상기 특징의 유압 액추에이터에 대응하는 조작 수단이 상기 특징의 유압 액추에이터의 부하 보유 지지측의 실린더실에 압유를 공급하도록 조작되었을 때에 상기 센터바이패스 컷트 밸브를 작동시켜, 상기 유압 펌프의 토출 압력이 상기 특징의 유압 액추에이터의 부하압보다도 높아지도록 제어하는 제어 수단을 구비하고,

상기 제어 수단은,

상기 특징의 유압 액추에이터에 대응하는 조작 수단을 상기 부하 보유 지지측의 실린더실에 압유를 공급하도록 조작했을 때의 상기 조작 수단의 조작 신호를 검출하는 제1 검출 수단과,

상기 제1 검출 수단으로 검출된 조작 신호의 변화율을 계산하여, 상기 조작 신호의 값이 제1 소정치보다 크고, 상기 변화율이 제3 소정치보다 작을 때에, 상기 특징의 유압 액추에이터에 대응하는 조작 수단이 상기 특징의 유압 액추에이터의 부하 보유 지지측의 실린더실에 압유를 공급하도록 조작되었다고 판정하고, 상기 센터바이패스 컷트 밸브를 작동시키는 바이패스 제어 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 작업 기계의 유압 시스템.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유압 서블 등의 작업 기계의 유압 시스템에 관련된 것으로, 특히, 프론트 작업기를 붙 실린더 등으로 조작하고, 수하물 작업 등의 중부하 미속 조작 작업을 행하는 유압 서블 등의 작업 기계의 유압 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유압 서블 등의 작업 기계의 유압 시스템은, 특허 문헌 1에 기재된 바와 같이 일반적으로, 유압 펌프와, 이 유압 펌프의 토출유에 의해 구동되는 복수의 유압 액추에이터와, 유압 펌프로부터 복수의 유압 액추에이터에 공급되는 압유의 흐름을 제어하는 센터바이패스형의 복수의 유량·방향 제어 밸브와, 복수의 유압 액추에이터에 대응하여 설치되고, 복수의 유량·방향 제어 밸브를 각각 조작하는 복수의 조작 수단과, 복수의 조작 수단의 조작

에 따라서 유압 펌프의 토출량이 변화되도록 유압 펌프의 용량을 제어하는 펌프 레귤레이터를 구비하고 있다.

[0003] 또한, 유압 서블 등의 작업 기계의 유압 시스템에는, 여러가지의 목적으로, 센터바이패스형의 복수의 유량·방향 제어 밸브를 관통하는 센터바이패스 라인에 센터바이패스 컷트 밸브를 배치한 것이 있다. 특허 문헌 2는 그 일례이며, 센터바이패스 라인의 최하류측에 센터바이패스 컷트 밸브를 배치하고, 선회체에 대한 붐의 각도가 최대 각도로부터 소정의 범위 내에 있는 상태에서 조작 레버를 조작하여 유량·방향 제어 밸브를 붐 내림 방향으로 전환했을 때에, 센터바이패스 컷트 밸브를 폐쇄하여 유압 펌프의 토출유를 강제적으로 붐 실린더의 로드측으로 공급하고, 유압 서블이 비탈길에 배치된 경우라도, 붐 내림 동작을 확실하게 행할 수 있도록 하고 있다. 또한, 붐용의 유량·방향 제어 밸브에는 재생 회로가 내장되어 있고, 붐이 자중으로 강하될 수 있는 상태에 있을 때에는, 상기 유압 펌프의 토출유에 보태어, 붐 실린더의 보텀측으로부터 배출된 압유를 재생 회로를 거쳐서 붐 실린더의 로드측으로 공급하고, 유압 펌프의 소비 에너지를 억제하면서 붐 강하 개시시의 동작을 빠르게 할 수 있도록 하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 특허 출원 공개 제2007-145471호 공보

(특허문헌 0002) 일본 특허 출원 공개 제2005-3081호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 유압 서블 등의 작업 기계가 행하는 작업으로서 중부하에서 미속 조작이 요구되는 작업, 즉 중부하 미속 조작 작업이 있고, 그 전형예로서 수하물 작업이 있다. 이 수하물 작업은, 버킷의 배면부에 설치된 훅에 와이어를 걸어서 짐을 끌어 올리고, 공중에서 수하물을 이동하는 조작을 포함하는 작업이며, 수하물의 상하 방향(높이 방향)의 이동(위치 조정)은 붐의 올림 내림에 의해 행하며, 수하물의 수평 방향(전후 방향 및 횡방향)의 이동(위치 조정)은, 아암의 압인과 선회에 의해 행한다. 붐의 올림 내림은 붐 실린더를 구동함으로써 행하고, 아암의 압인은 아암 실린더를 구동함으로써 행하며, 선회는 선회 모터를 구동함으로써 행한다.

[0006] 붐 실린더 및 아암 실린더는 보텀측 실린더실 및 로드측 실린더실을 갖고 있고, 수하물 작업시에는, 보텀측 실린더실 및 로드측 실린더실 중 어느 하나가 부하 보유 지지측이 된다. 예를 들어, 수하물 작업에서 수하물을 공중으로 보유 지지한 상태에서는, 붐 실린더의 보텀측 실린더실에 부하(프론트 작업기와 수하물의 중량)가 작용하여, 보텀측 실린더실이 부하 보유 지지측이 되어 고압의 보유 지지압이 발생한다. 이러한 상태로부터, 붐 올림에 의해 수하물을 이동시킬 경우에는, 유압 펌프의 토출 압력을 부하 보유 지지측의 실린더실에 있어서의 고압의 보유 지지압(부하 보유 지지압)보다 높게 하여 유압 펌프의 토출유를 부하 보유 지지측의 실린더실로 공급할 필요가 있다.

[0007] 그러나, 특허 문헌 1에 기재된 바와 같은 센터바이패스형의 유량·방향 제어 밸브를 구비한 유압 시스템에 있어서는, 수하물 작업에서 유압 펌프의 토출 압력을 부하 보유 지지측의 실린더실에 있어서의 고압의 보유 지지압(부하 보유 지지압)보다 높게 하기 위해서는, 조작 레버 장치의 조작 레버를 크게 조작하여 유량·방향 제어 밸브의 센터바이패스 통로부의 조리개 개구 면적을 작게 하지 않으면 안된다. 그러나, 조작 레버 장치의 조작 레버를 크게 조작한 경우에는, 유압 펌프의 토출 유량이 증대되어, 유압 펌프의 토출유의 상당 부분이 센터바이패스 라인을 거쳐서 사용되지 않은 채 탱크로 복귀된다. 그 결과, 에너지 손실이 커서, 엔진의 연비가 악화된다.

[0008] 또한, 수하물 작업에 있어서의 수하물의 이동은, 고부하인 것뿐만 아니라 미속 조작이 요구되는 작업이다. 그러나, 조작 레버 장치의 조작 레버를 크게 조작한 경우에는 유압 펌프의 토출 유량이 증대하므로, 미속 조작성이 저하된다는 문제점도 있다.

[0009] 특허 문헌 2에 기재된 유압 시스템은, 붐 내림 방향의 동작에 대한 조작성을 개선하는 것이며, 수하물 작업에서 붐 올림에 의해 수하물을 상방으로 이동시키는 경우와 같이 중부하 미속 조작 작업을 행할 경우에는, 특허 문헌 1에 기재된 유압 시스템과 마찬가지로 동작하므로, 특허 문헌 1에 기재된 유압 시스템과 마찬가지로 문제를 발생시킨다.

[0010] 이상은 수하물 작업의 경우에 대해서 설명했지만, 유압 액추에이터로서 유압 실린더를 사용하여, 중부하에서 미속 조작이 요구되는 작업(중부하 미속 조작 작업)을 행할 경우에는, 마찬가지로의 문제점이 있다.

[0011] 본 발명의 목적은, 유압 액추에이터로서 유압 실린더를 사용하여 중부하 미속 조작 작업인 수하물 작업을 행할 경우에, 에너지 손실을 저감시켜 연비의 악화를 방지하고, 또한 양호한 미속 조작성을 얻을 수 있는 작업 기계의 유압 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] (1) 상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명은, 수하물 작업용의 혹이 장착된 프론트 작업기를 구비하고, 상기 혹을 사용하여 수하물 작업이 가능한 작업 기계에 설치되는 유압 시스템이며, 가변 용량형의 유압 펌프와, 상류측의 상기 유압 펌프에 접속되고, 하류측이 탱크에 접속되는 센터바이패스 라인과, 상기 유압 펌프의 토출유에 의해 구동되는 복수의 유압 액추에이터와, 상기 복수의 유압 액추에이터의 각각에 접속된 액추에이터 라인과, 센터바이패스 통로부와 미터인 통로부를 갖고, 이 센터바이패스 통로부가 상기 센터바이패스 라인 상에 위치하고, 상기 미터인 통로부가 상기 유압 펌프의 토출유로에 연결되는 유압의 공급 라인을 상기 액추에이터 라인에 연통시키는 유로 상에 위치하여, 스트로크가 증대함에 따라, 상기 센터바이패스 통로부의 개구 면적이 감소하고, 상기 미터인 통로부의 개구 면적이 증대하도록 구성되어, 상기 유압 펌프로부터 상기 복수의 유압 액추에이터로 공급되는 유압의 흐름을 제어하는 센터바이패스형의 복수의 유량·방향 제어 밸브와, 상기 복수의 유압 액추에이터에 대응하여 설치되고, 상기 복수의 유량·방향 제어 밸브를 각각 조작하는 복수의 조작 수단과, 상기 복수의 조작 수단의 조작에 따라서 상기 유압 펌프의 토출량이 변화되도록 상기 유압 펌프의 용량을 제어하는 펌프 레귤레이터를 구비하고, 상기 복수의 유압 액추에이터는, 보텀측 실린더실 및 로드측 실린더실을 갖고 있고, 중부하 미속 조작 작업인 상기 수하물 작업 시에, 상기 보텀측 실린더실 및 로드측 실린더실 중 어느 하나가 부하 보유 지지측이 되는 특정의 유압 액추에이터를 포함하는 작업 기계의 유압 시스템에 있어서, 상기 센터바이패스형의 복수의 유량·방향 제어 밸브를 관통하는 센터바이패스 라인의 상기 특정의 유압 액추에이터에 대응하는 유량·방향 제어 밸브의 하류측의 위치에 배치된 센터바이패스 컷트 밸브와, 상기 복수의 조작 수단 중 상기 특정의 유압 액추에이터에 대응하는 조작 수단이 상기 특정의 유압 액추에이터의 부하 보유 지지측의 실린더실에 압유를 공급하도록 조작된 때에 상기 센터바이패스 컷트 밸브를 작동시켜, 상기 유압 펌프의 토출 압력이 상기 특정의 유압 액추에이터의 부하압보다도 높아지도록 제어하는 제어 수단을 구비하는 것으로 한다.

[0013] 이에 의해 유압 액추에이터로서 유압 실린더를 사용하고, 중부하 미속 조작 작업인 수하물 작업을 행할 경우에, 조작 수단의 조작량이 적고, 유압 펌프의 토출 유량이 적더라도, 센터바이패스 컷트 밸브가 작동하여, 유압 펌프의 토출 압력이 특정의 유압 액추에이터의 부하압보다도 높아지도록 제어되므로, 유압 펌프의 토출유가 특정의 유압 액추에이터의 부하 보유 지지측의 실린더실에 공급되어, 유압 액추에이터를 구동할 수 있다. 이에 의해 에너지 손실을 저감시켜 연비의 악화를 방지하고, 또한 양호한 미속 조작성을 얻을 수 있다. 또한, 특정의 유압 액추에이터의 부하압이 낮을 때에는, 센터바이패스 컷트 밸브가 작동하지 않고, 종래대로의 조작이 가능해진다.

[0014] (2) 상기 (1)에 있어서, 바람직하게는, 상기 제어 수단은, 상기 복수의 조작 수단 중 상기 특정의 유압 액추에이터에 대응하는 조작 수단이 상기 중부하 미속 조작 작업인 상기 수하물 작업을 의도하여 상기 부하 보유 지지측의 실린더실에 압유를 공급하도록 조작되었는지의 여부를 검출하는 조작 검출 수단과, 상기 조작 검출 수단에 의해 상기 특정의 유압 액추에이터에 대응하는 조작 수단이 상기 부하 보유 지지측의 실린더실에 압유를 공급하도록 조작된 것이 검출된 때에, 상기 센터바이패스 컷트 밸브를 작동시키는 바이패스 제어 수단을 구비한다.

[0015] (3) 또한, 상기 (1)에 있어서, 바람직하게는, 상기 제어 수단은, 상기 특정의 유압 액추에이터에 대응하는 조작 수단을 상기 부하 보유 지지측의 실린더실에 압유를 공급하도록 조작했을 때의 상기 조작 수단의 조작 신호를 검출하는 제1 검출 수단과, 상기 특정의 유압 액추에이터의 부하 보유 지지측의 실린더실의 압력을 검출하는 제2 검출 수단과, 상기 제1 검출 수단으로 검출된 조작 신호의 값이 제1 소정치보다 크고, 상기 제2 검출 수단으로 검출된 압력이 제2 소정치보다 높을 때에, 상기 특정의 유압 액추에이터에 대응하는 조작 수단이 상기 특정의 유압 액추에이터의 부하 보유 지지측의 실린더실에 압유를 공급하였다고 판정하고, 상기 센터바이패스 컷트 밸브를 작동시키는 바이패스 제어 수단을 구비한다.

[0016] (4) 상기 (3)에 있어서, 상기 바이패스 제어 수단은, 상기 제2 검출 수단으로 검출된 압력이 상승함에 따라 작아지는 상기 센터바이패스 컷트 밸브의 목표 개구 면적을 계산하여, 상기 센터바이패스 컷트 밸브의 개구 면적

이 상기 목표 개구 면적이 되도록 상기 센터바이패스 컷트 밸브를 제어하는 것이 바람직하다.

[0017] (5) 상기 (1)에 있어서, 상기 제어 수단은, 상기 특정의 유압 액추에이터에 대응하는 조작 수단을 상기 부하 보유 지지축의 실린더실에 압유를 공급하도록 조작했을 때의 상기 조작 수단의 조작 신호를 검출하는 제1 검출 수단과, 상기 제1 검출 수단으로 검출된 조작 신호의 변화율을 계산하여, 상기 조작 신호의 값이 제1 소정치보다 크고, 상기 변화율이 제3 소정치보다 작을 때에, 상기 특정의 유압 액추에이터에 대응하는 조작 수단이 상기 특정의 유압 액추에이터의 부하 보유 지지축의 실린더실에 압유를 공급하도록 조작되었다고 판정하고, 상기 센터바이패스 컷트 밸브를 작동시키는 바이패스 제어 수단을 구비하는 것으로 해도 된다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 따르면, 중부하 미속 조작 작업인 수화물 작업을 행할 경우에, 에너지 손실을 저감시켜 연비의 악화를 방지하고, 또한 양호한 미속 조작성을 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 제1 실시 형태에 의한 유압 시스템의 전체 구성도이다.
 도 2는 유압 시스템의 조작계를 도시하는 도면이다.
 도 3은, 도 3의 (a)는 센터바이패스형의 유량·방향 제어 밸브의 도면 기호를 확대하여 도시하는 도면이고, 도 3의 (b)는 센터바이패스형의 유량·방향 제어 밸브의 개구 면적 특성을 나타내는 도면이다.
 도 4는 포지티브 컨트롤 제어에 있어서의 펌프 제어 압력과 펌프 변위 용적의 관계를 나타내는 도면이다.
 도 5는 입력 토크 제한 제어에 있어서의 펌프 토출 압력과 최대 펌프 변위 용적의 관계를 나타내는 도면이다.
 도 6은 본 발명의 제1 실시 형태에 있어서의 유압 시스템에 구비되는 제어기의 처리 내용을 나타내는 흐름도이다.
 도 7은 본 발명의 유압 시스템이 탑재되는 유압 셔블(작업 기계)의 외관을 도시하는 도면이다.
 도 8은 본 발명의 제2 실시 형태에 있어서의 유압 시스템에 구비되는 제어기의 처리 내용을 나타내는 흐름도이다.
 도 9는 본 발명의 제3 실시 형태에 있어서의 유압 시스템에 구비되는 제어기의 처리 내용을 나타내는 흐름도이다.
 도 10은 본 발명의 제4 실시 형태에 의한 유압 시스템의 전체 구성도이다.
 도 11은 본 발명의 제4 실시 형태에 있어서의 유압 시스템에 구비되는 제어기의 처리 내용을 나타내는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 본 발명의 실시 형태를 도면을 사용하여 설명한다.
 [0021] ~제1 실시 형태~
 [0022] <전체 구성>
 [0023] 도 1은, 본 발명의 제1 실시 형태에 의한 유압 시스템의 전체 구성도이고, 도 2는, 유압 시스템의 조작계를 도시하는 도면이다.
 [0024] 본 실시 형태에 관련되는 유압 시스템은, 엔진(1)(도 7 참조)에 의해 구동되는 가변 용량형의 복수의 유압 펌프(메인 펌프), 예를 들어 제1 및 제2 유압 펌프(2, 3)와, 제1 및 제2 유압 펌프(2, 3)로부터 토출된 압유에 의해 구동되는 유압 액추에이터(5, 6)를 포함하는 복수의 유압 액추에이터와, 제1 유압 펌프(2)로부터 유압 액추에이터(5, 6, ...)에 공급되는 압유의 유량 및 방향을 제어하는 유량·방향 제어 밸브(11, 12) 및 제2 유압 펌프(3)로부터 유압 액추에이터(5, 6, ...)에 공급되는 압유의 흐름(유량 및 방향)을 제어하는 유량·방향 제어 밸브(13, 14)를 포함하는 복수의 유량·방향 제어 밸브를 내장한 제어 밸브 장치(15)를 구비하고 있다.
 [0025] 유량·방향 제어 밸브(11 내지 14)는 센터바이패스형이며, 유량·방향 제어 밸브(11, 12)는 센터바이패스 라인

(26) 상에 배치되고, 유량·방향 제어 밸브(13, 14)는 센터바이패스 라인(27) 상에 배치되어 있다. 즉, 센터바이패스 라인(26)은 유량·방향 제어 밸브(11, 12, ...)를 관통하여 신장되고, 센터바이패스 라인(27)은 유량·방향 제어 밸브(13, 14, ...)를 관통하여 신장되어 있다. 센터바이패스 라인(26)의 상류측은 제1 유압 펌프(2)의 토출유로(2a)에 접속되고, 하류측은 탱크(T)에 접속되고, 센터바이패스 라인(27)의 상류측은 제2 유압 펌프(3)의 토출유로(3a)에 접속되고, 하류측은 탱크(T)에 접속되어 있다. 또한, 유량·방향 제어 밸브(11, 12)는 제1 유압 펌프(2)의 토출유로(2a)에 패럴렐로 접속되어, 유압 액추에이터(5, 6)와 함께 제1 유압 회로를 구성하고 있다. 유량·방향 제어 밸브(13, 14)는 제2 유압 펌프(3)의 토출유로(3a)에 패럴렐로 접속되어, 유압 액추에이터(5, 6)와 함께 제2 유압 회로를 구성하고 있다.

[0026] 유압 액추에이터(5)는 유압 셔플의 붐을 상하시키는 유압 실린더(붐 실린더)이고, 유압 액추에이터(6)는 같은 아암을 압인하는 유압 실린더(아암 실린더)이다. 유량·방향 제어 밸브(11, 13)는 모두 붐용이고, 유량·방향 제어 밸브(13, 14)는 모두 아암용이다.

[0027] 붐 실린더(5)는 유량·방향 제어 밸브(11, 13)에 제1 및 제2 액추에이터 라인(유압 배관)(31, 32)을 통해 접속되고, 아암 실린더(6)도 마찬가지로 유량·방향 제어 밸브(12, 14)에 액추에이터 라인(33, 34)을 통해 접속되어 있다. 붐 실린더(5)는 보텀측 및 로드측의 2개의 실린더실(제1 및 제2 실린더실)(5a, 5b)을 갖고, 보텀측 실린더실(5a)이 액추에이터 라인(31)에 접속되고, 로드측 실린더실(5b)이 액추에이터 라인(32)에 접속되어 있다. 아암 실린더(6)도 마찬가지로 보텀측 및 로드측의 2개의 실린더실(제1 및 제2 실린더실)(6a, 6b)을 갖고, 보텀측 실린더실(6a)이 액추에이터 라인(33)에 접속되고, 로드측 실린더실(6b)이 액추에이터 라인(34)에 접속되어 있다. 이에 의해 붐 실린더(5)에는 유량·방향 제어 밸브(11, 13)를 통해 제1 및 제2 유압 펌프(2, 3)의 토출유가 합류하여 공급되고, 아암 실린더(6)에는 유량·방향 제어 밸브(13, 14)를 통해 제1 및 제2 유압 펌프(2, 3)의 토출유가 합류하여 공급된다.

[0028] 또한, 본 실시 형태에 있어서의 유압 시스템은, 도 2에 도시한 바와 같이, 유량·방향 제어 밸브(11 내지 14)를 조작하기 위한 조작 파일럿 압력을 생성하는 조작 레버 장치(16, 17)를 포함하는 복수의 조작 레버 장치(16 내지 19)와, 조작 페달 장치(20, 21)와, 이들 조작 레버 장치(16 내지 19) 및 조작 페달 장치(20, 21)가 생성한 조작 파일럿 압력이 유도되는 셔틀 블록(23)을 구비하고 있다. 셔틀 블록(23)은, 조작 레버 장치(16 내지 19) 및 조작 페달 장치(20, 21)가 생성한 조작 파일럿 압력을 그대로 출력하는 복수의 통로와, 제1 유압 펌프(2)에 관련되는 유량·방향 제어 밸브(11, 12...)를 조작하기 위한 조작 파일럿 압력 중 가장 높은 조작 파일럿 압력을 선택하여, 제1 유압 펌프(2)의 용량(변위 용적)을 제어하기 위한 제1 펌프 제어 압력(Pp1)으로서 출력하는 셔틀 밸브군과, 제2 유압 펌프(3)에 관련되는 유량·방향 제어 밸브(13, 14...)를 조작하기 위한 조작 파일럿 압력 중 가장 높은 조작 파일럿 압력을 선택하여, 제2 유압 펌프(3)의 용량(변위 용적)을 제어하기 위한 제2 펌프 제어 압력(Pp2)으로서 출력하는 셔틀 밸브군을 내장하고 있다.

[0029] 조작 레버 장치(16)는 붐용이며, 엔진(1)(도 7 참조)에 의해 구동되는 파일럿 펌프(46)의 토출 압력에 기초하여 조작 레버(16a)의 조작 방향에 따른 붐 올림 지령의 조작 파일럿 압력(Ppbu) 또는 붐 내림 지령의 조작 파일럿 압력(Ppbd)을 생성하는 감압 밸브를 갖고 있고, 생성된 조작 파일럿 압력(Ppbu 또는 Ppbd)은 유량·방향 제어 밸브(11, 13)가 대응하는 수압부에 유도되고, 유량·방향 제어 밸브(11, 13)는 그 조작 파일럿 압력(Ppbu 또는 Ppbd)에 의해 붐 올림 방향(도시 좌측 방향) 또는 붐 내림 방향(도시 우측 방향)으로 전환된다. 조작 레버 장치(17)는 아암용이며, 파일럿 펌프(46)의 토출 압력에 기초하여 조작 레버(17a)의 조작 방향에 따른 아암 크라우딩(아암 당김) 지령의 조작 파일럿 압력(Ppac) 또는 아암 덤프(아암 밀어냄) 지령의 조작 파일럿 압력(Ppad)을 생성하는 감압 밸브를 갖고 있고, 생성된 조작 파일럿 압력(Ppac 또는 Ppad)은 유량·방향 제어 밸브(12, 14)가 대응하는 수압부에 유도되고, 유량·방향 제어 밸브(12, 14)는 그 조작 파일럿 압력(Ppac 또는 Ppad)에 의해 아암 크라우딩 방향(도시 좌측 방향) 또는 아암 덤프 방향(도시 우측 방향)으로 전환된다.

[0030] 본 명세서에서는, 조작 레버 장치(16 내지 19)와 조작 페달 장치(20, 21)를 합쳐서 조작 장치(조작 수단)라고 한다.

[0031] 도 3의 (a)는 센터바이패스형의 유량·방향 제어 밸브(11 내지 14)의 도면 기호를 확대하여 도시하는 도면이고, 도 3의 (b)는 센터바이패스형의 유량·방향 제어 밸브(11 내지 14)의 개구 면적 특성을 나타내는 도면이다.

[0032] 센터바이패스형의 유량·방향 제어 밸브(11 내지 14)는, 각각, 센터바이패스 통로부(Rb), 미터인 통로부(Ri), 미터아웃 통로부(Ro)를 갖고 있고, 그것들의 통로부는 유량·방향 제어 밸브(11 내지 14)의 전환량(스트로크)에 따라 도 3의 (a) 및 (b)에 도시하는 바와 같은 소정의 개구 면적 특성(후술)을 갖고 있다. 센터바이패스 통로부(Rb)는 센터바이패스 라인(26 또는 27) 상에 위치하고, 미터인 통로부(Ri)는 유압 펌프(2 또는 3)의 토출유로

(2a 또는 3a)에 연결되는 압유의 공급 라인(25a)을 액추에이터 라인(31 또는 32; 33 또는 34)에 연통시키는 유로 상에 위치하고, 미터아웃 통로부(Ro)는, 각각, 액추에이터 라인(31 또는 32; 33 또는 34)을 탱크(T)에 연통시키는 유로 상에 위치하고 있다. 압유의 공급 라인(25a)에는 유압 액추에이터측으로부터의 압유의 역류를 방지하기 위한 로드 체크 밸브(25b)가 설치되어 있다.

[0033] 센터바이패스 통로부(Rb)는, 도 3의 (b)의 A1으로 도시하는 바와 같은 개구 면적 특성을 갖고 있고, 미터인 통로부(Ri)는, 도 3의 (b)의 A2로 도시하는 바와 같은 개구 면적 특성을 갖고 있다. 도 3의 (b)의 황측은 대응하는 조작 장치에 의해 생성되는 조작 파일럿 압력이며, 조작 레버 혹은 조작 페달의 조작량 혹은 유량·방향 제어 밸브의 스트로크에 대체로 대응하고 있다. 도 3의 (b)의 종측은 센터바이패스 통로부(Rb) 및 미터인 통로부(Ri)의 개구 면적이다.

[0034] 조작 장치의 조작 레버 혹은 조작 페달이 조작되어, 조작 파일럿 압력이 상승함에 따라(조작량 혹은 유량·방향 제어 밸브의 스트로크가 증대됨에 따라), 센터바이패스 통로부(Rb)의 개구 면적은 감소하고, 미터인 통로부(Ri)의 개구 면적은 증대된다. 조작 레버가 풀 스트로크에 도달하여, 조작 파일럿 압력이 최대가 되면, 센터바이패스 통로부(Rb)의 개구 면적은 0(완전 폐쇄)이 되고, 미터인 통로부(Ri)의 개구 면적은 최대가 된다. 즉, 센터바이패스 통로부(Rb)의 조작 파일럿압에 대한 개구 면적의 변화와 미터인 통로부(Ri)의 조작 파일럿압에 대한 개구 면적의 변화는, 역의 관계에 있다.

[0035] 도시하고 있지 않지만, 미터아웃 통로부(Ro)의 개구 면적 특성은 미터인 통로부(Ri)의 개구 면적 특성과 대체로 동일하다.

[0036] 도 1로 되돌아가서, 제1 유압 펌프(2)는 제1 레귤레이터(36)를 구비하고, 제2 유압 펌프(3)는 제2 레귤레이터(37)를 구비하고 있다. 제1 레귤레이터(36)는 상술한 제1 펌프 제어 압력(Pp1)과 자신이 관련되는 제1 유압 펌프(2)의 토출 압력을 입력하여, 포지티브 컨트롤 제어와 입력 토크 제한 제어를 행한다. 제2 레귤레이터(37)도 마찬가지로 상술한 제2 펌프 제어 압력(Pp2)과 자신이 관련되는 제2 유압 펌프(3)의 토출 압력을 입력하여, 포지티브 컨트롤 제어와 입력 토크 제한 제어를 행한다.

[0037] 도 4는 포지티브 컨트롤 제어에 있어서의 펌프 제어 압력과 펌프 변위 용적의 관계를 나타내는 도면이다. 제1 레귤레이터(36)는, 제1 펌프 제어 압력(Pp1)이 상승함에 따라 증대되도록 제1 유압 펌프(2)의 변위 용적을 제어한다. 제2 레귤레이터(37)도 마찬가지이다. 도면 중, qmin은 제1 및 제2 유압 펌프(2, 3)의 최소 변위 용적이고, qmax는 제1 및 제2 유압 펌프(2, 3)의 최대 변위 용적이다.

[0038] 도 5는 입력 토크 제한 제어에 있어서의 펌프 토출 압력과 최대 펌프 변위 용적의 관계를 나타내는 도면이다. 제1 레귤레이터(36)는, 제1 및 제2 유압 펌프(2, 3)의 토출 압력이 상승하여 그것들의 합계(합)가 소정의 값(Pdo)을 초과하면, 최대 흡수 토크 특성선(T1, T2)에 따라서, 펌프 토출 압력이 상승됨에 따라 제1 유압 펌프(2)의 최대 변위 용적을 감소시켜, 제1 유압 펌프(2)의 흡수 토크가 거의 일정한 값으로 보유 지지되도록 제1 유압 펌프(2)의 변위 용적을 제어한다. 제2 레귤레이터(37)도 마찬가지이다. 도면 중 TE는 제1 및 제2 유압 펌프(2, 3)를 구동하는 엔진의 출력 토크 중, 제1 및 제2 유압 펌프(2, 3)에 할당된 펌프 베이스 토크이며, 최대 흡수 토크 특성선(T1, T2)의 최대 흡수 토크는 펌프 베이스 토크(TE)보다 약간 작아지도록 설정되어 있다.

[0039] 이에 의해 제1 레귤레이터(36)는, 제1 유압 펌프(2)에 관련되는 유압 액추에이터를 구동할 때, 대응하는 조작 장치(조작 레버 장치 및 조작 페달 장치)의 조작량(요구 유량)에 따라서 제1 유압 펌프(2)의 변위 용적을 증대시켜, 펌프 토출 유량을 증대시키는 동시에, 제1 및 제2 유압 펌프(2, 3)의 토출 압력의 합계가 소정의 값(Pdo)을 초과하여 상승한 경우에는, 토크 제한 제어 특성선(T1, T2)에 따라서 제1 유압 펌프(2)의 변위 용적을 감소시켜, 제1 및 제2 유압 펌프(2, 3)의 흡수 토크의 합계가 토크 제한 제어 특성선(T1, T2)에 의해 설정되는 최대 흡수 토크를 초과하지 않도록 제어한다.

[0040] <제어계>

[0041] 도 1로 되돌아가서, 본 실시 형태의 유압 시스템은, 그 특징적 구성으로서, 또한, 제1 유압 펌프(2)에 관련되는 센터바이패스 라인(26)의 최하류측에 배치된 센터바이패스 컷트 밸브(41)와, 붐 올림의 조작 파일럿 압력(Ppbu)을 검출하는 압력 센서(42)와, 붐 실린더(5)의 보텀측 실린더실(5a)의 압력(붐 보텀압)을 검출하는 압력 센서(43)와, 제어기(44)와, 제어기(44)로부터의 제어 신호에 의해 동작하고, 엔진(1)(도 7 참조)에 의해 구동되는 파일럿 펌프(46)의 토출 압력에 기초하여 제어 압력을 생성하는 전자기 밸브(45)를 구비하고 있다. 전자기 밸브(45)의 제어 압력은 센터바이패스 컷트 밸브(41)에 인가되어, 센터바이패스 컷트 밸브(41)를 개방 위치에서 폐쇄 위치로 전환시킨다.

- [0042] <제어기>
- [0043] 도 6은 제어기(44)의 처리 내용을 나타내는 흐름도이다.
- [0044] 제어기(44)는 압력 센서(42)의 검출 신호를 입력하여, 붐 올림의 조작 파일럿 압력(Ppbu)이 소정의 값(Ppmin)보다도 큰지 아닌지를 판정한다(스텝 S100). 소정의 값(Ppmin)은, 조작 장치(조작 레버 장치 및 조작 페달 장치)의 조작 레버 혹은 조작 페달을 조작했을 때에 생성되는 최소의 조작 파일럿 압력이며, 붐 올림의 조작 파일럿 압력(Ppbu)이 최소의 조작 파일럿 압력(Ppmin)보다도 큰 것은, 붐용 조작 레버 장치(16)의 조작 레버(16a)가 붐 올림 방향으로 조작된 것을 의미한다.
- [0045] 여기서, 붐용 조작 레버 장치(16)가 갖는 감압 밸브의 원압(1차압)인 파일럿 펌프(46)의 토출 압력을 4MPa로 한 경우, 소정의 값(Ppmin)은 예를 들어 0.5MPa 정도이다.
- [0046] 붐 올림의 조작 파일럿 압력(Ppbu)이 소정의 값(Ppmin)보다도 큰 경우, 제어기(44)는 또한 압력 센서(43)의 검출 신호를 입력하여, 붐 실린더(5)의 보텀측 실린더실(5a)의 압력(붐 보텀압)(Pbb)이 소정의 값(Pbb0)보다도 큰지 아닌지를 판정한다(스텝 S110). 소정의 값(Pbb0)은, 수하물 작업시에 본 발명을 적용하여 적합한 붐 보텀압(부하 보유 지지 압력)의 최소값이며, 붐 보텀압(Pbb)이 소정의 값(Pbb0)보다도 큰 것은, 수하물 작업에 본 발명을 적용하여 적합한 경우인 것을 의미한다.
- [0047] 여기서, 도시하지 않은 메인 릴리프 밸브에 의해 유압 시스템에 설정되는 최대 회로 압력을 35MPa로 한 경우, 소정의 값(Pbb0)은 예를 들어 25MPa 정도이다.
- [0048] 그리고, 붐 보텀압(Pbb)이 소정의 값(Pbb0)보다도 큰 경우에는, 수하물 작업이 개시되었다고 판단하여 전자기 밸브(45)를 여기하기 위한 ON의 제어 신호를 생성하고, 이 제어 신호(ON 신호)에 소프트웨어적인 필터 처리를 실시한 후, 전자기 밸브(45)에 출력한다(스텝 S120). 이에 의해 전자기 밸브(45)는 제어 신호(ON 신호)에 상응하는 제어 압력을 생성하여, 센터바이패스 컷트 밸브(41)를 개방 위치에서 폐쇄 위치로 전환시킨다.
- [0049] 한편, 붐 올림의 조작 파일럿 압력(Ppbu)가 소정의 값(Ppmin)보다도 크지 않은 경우, 혹은 붐 보텀압(Pbb)이 소정의 값(Pbb0)보다도 크지 않은 경우에는, 전자기 밸브(45)의 제어 신호를 OFF인 채로 하고(스텝 S130), 센터바이패스 컷트 밸브(41)를 개방 위치로 보유 지지한다.
- [0050] <유압 셔블과 수하물 작업>
- [0051] 도 7은 본 발명의 유압 시스템이 탑재되는 유압 셔블(작업 기계)의 외관을 도시하는 도면이다.
- [0052] 유압 셔블은 하부 주행체(100)와 상부 선회체(101)와 프론트 작업기(102)를 구비하고 있다. 하부 주행체(100)는 좌우의 크롤러식 주행 장치(103a, 103b)를 갖고 있고, 좌우의 주행 모터(104a, 104b)에 의해 구동된다. 상부 선회체(101)는 하부 주행체(100) 상에 선회 가능하게 탑재되어 있고, 선회 모터(7)에 의해 선회 구동된다. 프론트 작업기(102)는 상부 선회체(101)의 전방부에 부양 가능하게 설치되어 있다. 상부 선회체(101)에는 엔진룸(106), 캐빈(운전실)(107)이 구비되어 있고, 엔진룸(106)에 엔진(1)이나 제1 및 제2 유압 펌프(2, 3), 파일럿 펌프(46) 등의 유압 기기가 배치되어 있으며, 캐빈(107) 내에는 상기 조작 레버 장치(16 내지 19), 조작 페달 장치(20, 21) 등의 조작 장치가 배치되어 있다.
- [0053] 프론트 작업기(102)는 붐(111), 아암(112), 버킷(113)을 갖는 다관절 구조이며, 붐(111)은 붐 실린더(5)의 신축에 의해 상하 방향으로 회전되고, 아암(112)은 아암 실린더(6)의 신축에 의해 상하, 전후 방향으로 회전되고, 버킷(113)은 버킷 실린더(8)의 신축에 의해 상하, 전후 방향으로 회전된다.
- [0054] 도 1의 유압 시스템을 도시하는 유압 회로도에서는, 좌우의 주행 모터(104a, 104b), 선회 모터(7), 버킷 실린더(8) 등의 유압 액추에이터에 관련되는 부분을 생략하여 도시하고 있다.
- [0055] 버킷(113)의 배면부에는 저장식의 혹(130)이 설치되어 있다. 혹(130)은 수하물 작업용이며, 도시된 바와 같이, 버킷 배면부에 설치한 혹(130)에 와이어를 걸어서 수하물(131)을 끌어 올린다. 이 수하물 작업에서는, 붐(111)의 올림 내림(붐 올림 및 붐 내림)에 의해 수하물(131)의 상하 방향(높이 방향)의 이동(위치 조정)을 행하고, 아암(112)의 압인(아암 덤프 및 아암 크라우드) 또는 선회에 의해 수하물(131)의 전후 및 횡방향(수평 방향)의 이동(위치 조정)을 행한다. 붐 올림에서는, 붐 실린더(5)의 보텀측 실린더실(5a)이 부하 보유 지지측이 되어, 보텀측 실린더실(5a)에 고압의 보유 지지압이 발생한다. 또한, 수하물 작업은 중부하에서 미속 조작이 요구되는 작업(중부하 미속 조작 작업)이다.

- [0056] < 청구항과의 대응 >
- [0057] 이상에 있어서, 붐 실린더(5)는, 보텀측 실린더실(5a) 및 로드측 실린더실(5b)을 갖고 있고, 중부하 미속 조작 작업시에, 보텀측 실린더실 및 로드측 실린더실 중 어느 하나인 보텀측 실린더실(5a)이 부하 보유 지지측이 되는 특정의 유압 액추에이터를 구성하고, 압력 센서(42, 43), 제어기(44) 및 전자기 밸브(45)는, 복수의 조작 수단(16 내지 21) 중 특정의 유압 액추에이터(5)에 대응하는 조작 수단(16)이 특정의 유압 액추에이터(5)의 부하 보유 지지측의 실린더실(5a)에 압유를 공급하도록 조작되었을 때에 센터바이패스 컷트 밸브(41)를 작동시켜, 제 1 유압 펌프(2)의 토출 압력이 특정의 유압 액추에이터(5)의 부하압보다도 높아지도록 제어하는 제어 수단을 구성한다.
- [0058] 또한, 압력 센서(42, 43)와 제어기(44)의 도 6에 도시하는 스텝(S100, S110)의 기능은, 상기 복수의 조작 수단(18 내지 21) 중 특정의 유압 액추에이터(5)에 대응하는 조작 수단(16)이 중부하 미속 조작 작업을 의도하여 부하 보유 지지측의 실린더실(5a)에 압유를 공급하도록 조작되었는지의 여부를 검출하는 조작 검출 수단을 구성하고, 제어기(44)의 도 6에 도시하는 스텝(S120)의 기능 및 전자기 밸브(45)는, 상기 조작 검출 수단에 의해 특정의 유압 액추에이터(5)에 대응하는 조작 수단(16)이 부하 보유 지지측의 실린더실(5a)에 압유를 공급하도록 조작된 것이 검출되었을 때에, 센터바이패스 컷트 밸브(41)를 작동시키는 바이패스 제어 수단을 구성한다.
- [0059] 또한, 압력 센서(42)는, 특정의 유압 액추에이터(5)에 대응하는 조작 수단(16)을 부하 보유 지지측의 실린더실(5a)에 압유를 공급하도록 조작했을 때의 상기 조작 수단(16)의 조작 신호를 검출하는 제1 검출 수단을 구성하고, 압력 센서(43)는, 특정의 유압 액추에이터(5)의 부하 보유 지지측의 실린더실(5a)의 압력을 검출하는 제2 검출 수단을 구성하고, 제어기(44) 및 전자기 밸브(45)는, 상기 제1 검출 수단으로 검출된 조작 신호의 값이 제 1 소정치(Ppmin)보다 크고, 상기 제2 검출 수단으로 검출된 압력이 제2 소정치(Pbb0)보다 높을 때에, 특정의 유압 액추에이터(5)에 대응하는 조작 수단(16)이 특정의 유압 액추에이터(5)의 부하 보유 지지측의 실린더실(5a)에 압유를 공급하도록 조작되었다고 판정하여, 센터바이패스 컷트 밸브(41)를 작동시키는 바이패스 제어 수단을 구성한다.
- [0060] < 동작 >
- [0061] 수하물 작업으로서, 도 7에 도시한 바와 같이, 수하물(131)을 공중으로 보유 지지한 상태에서 붐 올림으로 인해 수하물(131)의 상방으로의 이동을 행하는 경우를 생각한다.
- [0062] 조작자가, 수하물 작업에서 붐 올림으로 인해 수하물(131)의 상방으로의 이동을 행하는 것을 의도하여 붐용의 조작 레버 장치(16)의 조작 레버(16a)를 붐 올림 방향으로 조작하면, 붐 올림 지령의 조작 파일럿 압력(Ppbu)이 붐용의 유량·방향 제어 밸브(11, 13)의 수압부에 유도되어, 유량·방향 제어 밸브(11, 13)는 붐 올림 방향(도시 좌측 방향)으로 전환되어 조작된다. 또한, 서틀 블록(23)은 그 조작 파일럿 압력(Ppbu)을 제1 펌프 제어 압력(Pp1) 및 제2 펌프 제어 압력(Pp2)으로서 출력하고, 이것들의 제1 펌프 제어 압력(Pp1) 및 제2 펌프 제어 압력(Pp2)은 제1 및 제2 유압 펌프(2, 3)의 제1 및 제2 레귤레이터(36, 37)에 유도되고, 제1 펌프 제어 압력(Pp1) 및 제2 펌프 제어 압력(Pp2)의 크기[붐 올림 지령의 조작 파일럿 압력(Ppbu)의 크기]에 따라서 제1 및 제2 유압 펌프(2, 3)의 변위 용적이 증대되어, 제1 및 제2 유압 펌프(2, 3)의 토출 유량이 증대된다.
- [0063] 한편, 붐 올림 지령의 조작 파일럿 압력(Ppbu)은 압력 센서(42)에 의해 검출되고, 압력 센서(42)의 검출 신호는, 붐 실린더(5)의 보텀측 실린더실(5a)의 압력(붐 보텀압)을 검출하는 압력 센서(43)의 검출 신호와 함께 제어기(44)에 입력된다. 제어기(44)는, 그 검출 신호에 기초하여 도 6에 나타낸 흐름도의 처리를 행한다. 이 때는 붐용 조작 레버(16a)의 조작시이며, 조작 파일럿 압력(Ppbu)은 $Ppbu > Ppmin$ 이다. 또한, 수하물(131)이 공중으로 보유 지지된 상태에 있는 경우에는, 붐 보텀압(Pbb)은 $Pbb > Pbb0$ 이다. 그 결과, 스텝 S100 및 S110의 판단이 모두 긍정되어, 스텝 S120의 처리에 의해 전자기 밸브(45)에 ON의 제어 신호가 출력되고, 센터바이패스 컷트 밸브(41)는 개방 위치에서 폐쇄 위치로 전환되어 센터바이패스 라인(26)이 차단된다.
- [0064] 이에 의해 조작 레버(16a)의 조작량이 적고, 제1 및 제2 유압 펌프(2, 3)의 토출 유량이 적더라도, 제1 유압 펌프(2)측의 토출 압력은 빠르게 상승하여 붐 보텀압(Pbb)보다도 높아져, 제1 유압 펌프(2)의 토출유가 붐 실린더(5)의 보텀측 실린더실(5a)(부하 보유 지지측의 실린더실)에 공급되고, 붐 실린더(5)를 신장 방향으로 구동시켜 붐이 상방으로 회전한다.
- [0065] 붐 보텀압(Pbb)이 낮은 통상의 작업시에는, 스텝 S110의 판단이 부정되므로, 센터바이패스 컷트 밸브(41)는 작동하지 않고, 붐 실린더(5)는 통상대로 동작한다.

- [0066] <효과>
- [0067] 센터바이패스형의 유량·방향 제어 밸브(11, 13)에 있어서는, 도 3에 도시한 바와 같이, 센터바이패스 통로부(Rb)와 미터인 통로부(Ri)는 조작 파일럿압(조작 레버 장치의 레버 조작량)에 대하여 역의 개구 면적 특성을 갖고 있으며, 조작 파일럿압(조작 레버 장치의 레버 조작량)이 증대됨에 따라 센터바이패스 통로부(Rb)의 개구 면적은 감소되고, 미터인 가변 조리기(Ri)의 개구 면적은 증대된다. 한편, 유압 펌프(2, 3)의 토출 압력은 센터바이패스 통로부(Rb)의 개구 면적에 대하여 반비례의 관계에 있어, 센터바이패스 통로부(Rb)의 개구 면적이 감소됨에 따라 유압 펌프(2, 3)의 토출 압력은 상승한다.
- [0068] 수하물 작업에서 붐 올림으로 인해 수하물(131)의 상방으로의 이동을 행하기 위해서는 붐 실린더(5)의 부하 보유 지지측의 실린더실[보텀측 실린더실(5a)]에 유압 펌프(2, 3)의 토출유를 공급할 필요가 있으며, 그것을 위해서는 센터바이패스 통로부(Rb)의 개구 면적을 크게 좁혀서(개구 면적을 크게 감소시켜서) 유압 펌프(2, 3)의 토출 압력을 붐 실린더(5)의 부하 보유 지지압보다 높게 할 필요가 있다. 종래의 유압 시스템에서 센터바이패스 통로부(Rb)의 개구 면적을 크게 좁히기 위해서는, 조작 레버 장치(16)의 조작 레버(16a)를 크게 조작하지 않으면(레버 조작량을 크게 하지 않으면) 안 되었다.
- [0069] 그러나, 레귤레이터(36, 37)에 의해 제어되는 유압 펌프(2, 3)의 변위 용적은, 도 4에 도시한 바와 같이, 조작 레버 장치(16)의 레버 조작량이 증대되고, 조작 파일럿압으로부터 생성되는 제1 및 제2 펌프 제어 압력(Pp1, Pp2)이 상승됨에 따라 증대된다. 따라서, 조작 레버 장치(16)의 조작 레버(16a)의 레버 조작량이 증대되면 제1 및 제2 유압 펌프(2, 3)의 토출 유량이 증대되고, 제1 및 제2 유압 펌프(2, 3)의 토출유의 상당 부분이 센터바이패스 라인(26, 27)을 거쳐서 탱크로 환류된다. 그 결과, 에너지 손실이 커져, 엔진(1)의 연비가 악화된다. 또한, 수하물 작업에 있어서의 수하물의 이동은, 고부하인 것뿐만 아니라 미속 조작이 요구되는 작업(중부하 미속 조작 작업)이므로, 조작 레버 장치(16)의 조작 레버(16a)를 크게 조작한 결과 제1 및 제2 유압 펌프(2, 3)의 토출 유량이 증대되면, 미속 조작성이 저하된다는 문제점도 있다.
- [0070] 이와 같은 종래 기술에 대하여, 본 실시 형태에서는, 수하물 작업에서 붐용의 조작 레버(16a)의 조작량이 적더라도 센터바이패스 컷트 밸브(41)가 작동하여 센터바이패스 라인(26)을 차단하므로, 조작 레버(16a)가 조작되면 제1 유압 펌프(2)의 토출 압력은 즉시 붐 보텀압(Pbb)보다도 높은 압력까지 상승하여, 제1 유압 펌프(2)의 토출유가 붐 실린더(5)의 보텀측 실린더실(5a)(부하 보유 지지측의 실린더실)에 공급되고, 붐 실린더(5)를 신장 방향으로 구동시켜 붐 올림을 행할 수 있다. 이에 의해 에너지 손실을 저감시켜 연비의 악화를 방지할 수 있다. 또한, 조작 레버(16a)의 조작량이 적으므로, 제1 및 제2 유압 펌프(2, 3)의 토출 유량은 적고, 양호한 미속 조작성을 얻을 수 있다.
- [0071] 이상은 수하물 작업의 경우에 대해서 설명했지만, 붐 올림에 의해 다른 중부하 미속 조작 작업을 행하는 경우에도 마찬가지로 동작하고, 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.
- [0072] 이상과 같이 본 실시 형태에 따르면, 수하물 작업에서 수하물을 상방으로 이동시키는 경우와 같이 중부하 미속 조작 작업을 행할 경우에는, 조작 레버 장치(16)의 조작 레버(16a)를 약간 조작한 것만으로 센터바이패스 컷트 밸브(41)가 작동되어, 센터바이패스 라인(26)이 차단되므로, 제1 및 제2 유압 펌프(2, 3)의 토출 압력이 즉시 상승되어 고부하압의 붐 실린더(5)를 용이하게 구동할 수 있고, 이에 의해 에너지 손실을 저감시켜 연비의 악화를 방지함과 동시에, 양호한 미속 조작성을 얻을 수 있다.
- [0073] 또한, 붐 실린더(5)의 보텀측 실린더실(5a)의 압력(붐 보텀압)(Pbb)이 낮은 통상의 작업시에는, 센터바이패스 컷트 밸브(41)는 작동하지 않으므로, 종래대로의 작업을 행할 수 있다.
- [0074] ~제2 실시 형태~
- [0075] 본 발명의 제2 실시 형태를 도 8을 사용하여 설명한다. 도 8은, 본 실시 형태에 있어서의 유압 시스템에 구비되는 제어기의 처리 내용을 나타내는 흐름도이다. 본 실시 형태에 있어서의 유압 시스템의 전체 구성은 제1 실시 형태의 도 1, 도 2 등에 도시하는 것과 동일하므로, 이하에 있어서 설명은 생략한다.
- [0076] 도 8에 있어서, 제어기(44)(도 1 참조)는 제1 실시 형태와 마찬가지로의 스텝(S100, S110, S130)의 처리를 행한다. 즉, 압력 센서(42)의 검출 신호를 입력하여, 붐 올림의 조작 파일럿 압력(Ppbu)이 소정의 값(Ppmin)보다도 큰지 아닌지를 판정하고(스텝 S100), 붐 올림의 조작 파일럿 압력(Ppbu)이 소정의 값(Ppmin)보다도 큰 경우에는, 또한 압력 센서(43)의 검출 신호를 입력하여, 붐 실린더(5)의 보텀측 실린더실(5a)의 압력(붐 보텀압)이 소정의 값(Pbb0)보다도 큰지 아닌지를 판정하고(스텝 S110), 붐 올림의 조작 파일럿 압력(Ppbu)이 소정의 값

(P_{pmin})보다도 크지 않은 경우, 혹은 붐 보텀압이 소정의 값(P_{bb0})보다도 크지 않은 경우에는, 전자기 밸브(45)의 제어 신호를 OFF인 채로 하고(스텝 S130), 센터바이패스 컷트 밸브(41)를 개방 위치로 보유 지지한다. 여기서, 상술한 바와 같이, 붐용 조작 레버 장치(16)가 갖는 감압 밸브의 원압(1차압)인 파일럿 펌프(46)의 토출 압력을 4MPa로 한 경우, 소정의 값(P_{pmin})은 예를 들어 0.5MPa 정도이다.

[0077] 한편, 붐 올림의 조작 파일럿 압력(P_{pbu})이 소정의 값(P_{pmin})보다도 크고, 붐 보텀압이 소정의 값(P_{bb0})보다도 큰 경우에는, 제어기(44)는, 압력 센서(43)에 의해 검출된 붐 보텀압을 메모리에 기억되어 있는 테이블에 참조시켜, 그 때의 붐 보텀압에 따른 센터바이패스 컷트 밸브(41)의 개구 면적(A)을 계산한다(스텝 S140). 메모리의 테이블에는, 도 8에 도시한 바와 같이, 붐 보텀압이 소정의 값(P_{bb0})일 때는 개구 면적(A)은 최대(A_{max})(완전 개방)이며, 붐 보텀압이 그것보다 높아짐에 따라 개구 면적(A)이 작아져, 붐 보텀압이 소정의 값(P_{bba})에 도달하면, 개구 면적(A)이 0이 되는 붐 보텀압(P_{pbu})과 개구 면적(A)의 관계가 설정되어 있다.

[0078] 여기서, 도시하지 않은 메인 릴리프 밸브에 의해 유압 시스템에 설정되는 최대 회로 압력을 35MPa로 한 경우, 소정의 값(P_{bba})은 예를 들어 30MPa 정도이다.

[0079] 이어서, 제어기(44)는, 센터바이패스 컷트 밸브(41)의 개구 면적을 스텝 S140에서 계산한 개구 면적(A)으로 하기 위한 전자기 밸브 제어 신호를 연산하고, 이 제어 신호에 소프트웨어적인 필터 처리를 실시한 후, 전자기 밸브(45)에 출력한다(스텝 S150).

[0080] 이상에 있어서, 제어기(44)의 도 8에 도시하는 기능 및 도 1에 도시한 전자기 밸브(45)는, 제1 검출 수단[압력 센서(42)]으로 검출된 조작 신호의 값이 제1 소정치(P_{pmin})보다 크고, 제2 검출 수단[압력 센서(43)]으로 검출된 압력이 제2 소정치(P_{bb0})보다 높을 때에, 특정의 유압 액추에이터(5)에 대응하는 조작 수단(16)이 특정의 유압 액추에이터(5)의 부하 보유 지지측의 실린더실(5a)에 압유를 공급하도록 조작되었다고 판정하여, 센터바이패스 컷트 밸브(41)를 작동시키는 바이패스 제어 수단을 구성한다.

[0081] 또한, 본 실시 형태에서는, 상기 바이패스 제어 수단은, 제2 검출 수단[압력 센서(43)]으로 검출된 압력이 상승됨에 따라 작아지는 센터바이패스 컷트 밸브(41)의 목표 개구 면적을 계산하여, 센터바이패스 컷트 밸브(41)의 개구 면적이 상기 목표 개구 면적이 되도록 센터바이패스 컷트 밸브(41)를 제어한다.

[0082] 이상과 같이 구성한 본 실시 형태에 의해서도, 제1 실시 형태와 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.

[0083] 또한, 본 실시 형태에 있어서, 그 때의 붐 보텀압에 따른 센터바이패스 컷트 밸브(41)의 개구 면적(A)을 계산하여, 그 개구 면적을 얻을 수 있도록 센터바이패스 컷트 밸브(41)의 작동을 제어하므로, 수하물 작업시에 수하물의 하중(부하)의 크기에 따라서 필요한 만큼만, 센터바이패스 컷트 밸브(41)의 개구 면적이 좁혀지게 되고, 이에 의해 제1 유압 펌프(2)의 토출 압력의 상승이 매끄러워지게 되고, 붐 실린더(5)가 원활하게 구동되어, 원활한 수하물 작업이 가능해진다.

[0084] ~제3 실시 형태~

[0085] 본 발명의 제3 실시 형태를 도 9를 사용하여 설명한다. 도 9는, 본 실시 형태에 있어서의 유압 시스템에 구비되는 제어기의 처리 내용을 나타내는 흐름도이다. 본 실시 형태에 있어서의 유압 시스템의 전체 구성은, 제1 실시 형태의 도 1에 있었던 붐 보텀압을 검출하는 압력 센서(43)를 구비하고 있지 않은 점을 제외하고, 제1 실시 형태의 도 1, 도 2 등에 도시하는 것과 동일하므로, 이하에 있어서 설명은 생략한다.

[0086] 도 9에 있어서, 제어기(44)(도 1 참조)는 제1 실시 형태와 마찬가지로의 스텝(S100, S130)의 처리를 행한다. 즉, 압력 센서(42)의 검출 신호를 입력하여, 붐 올림의 조작 파일럿 압력(P_{pbu})이 소정의 값(P_{pmin})보다도 크지 않거나, 붐 올림의 조작 파일럿 압력(P_{pbu})이 소정의 값(P_{pmin})보다도 크지 않은 경우에는, 전자기 밸브(45)의 제어 신호를 OFF인 채로 하여(스텝 S130), 센터바이패스 컷트 밸브(41)를 개방 위치로 보유 지지한다.

[0087] 한편, 붐 올림의 조작 파일럿 압력(P_{pbu})이 소정의 값(P_{pmin})보다도 큰 경우에는, 붐 올림의 조작 파일럿 압력(P_{pbu})의 변화율(ΔP_{pbu})을 계산하여, 이 변화율(ΔP_{pbu})이 소정의 값(ΔP_{pbu0})보다 작은지 아닌지를 판정한다(스텝 S160). 붐 올림의 조작 파일럿 압력(P_{pbu})의 변화율(ΔP_{pbu})은 붐용 조작 레버 장치(16)의 조작 레버(16a)의 조작 속도에 대응하고 있으며, 소정의 값(ΔP_{pbu0})은 수하물 작업을 할 때에 상정되는 붐용 조작 레버(16a)의 최대 조작 속도에 대응하는 값이다. 붐 올림의 조작 파일럿 압력(P_{pbu})의 변화율(ΔP_{pbu})이 소정의 값(ΔP_{pbu0})보다 작은 것은, 붐용 조작 레버 장치(16)의 조작 레버(16a)가 붐 올림 방향으로 조작되고, 또한 현재 수하물 작업중에 있을 가능성이 높은 것을 의미한다.

- [0088] 그리고, 붐 올림의 조작 파일럿 압력(Ppbu)의 변화율($\Delta Ppbu$)이 소정의 값($\Delta Ppbu0$)보다 작은 경우에는, 수하물 작업이 개시되었다고 판단하여 전자기 밸브(45)를 여기하기 위한 ON의 제어 신호를 생성하고, 이 제어 신호(ON 신호)에 소프트웨어적인 필터 처리를 실시한 후, 전자기 밸브(45)에 출력한다(스텝 S120). 이에 의해 전자기 밸브(45)는 제어 신호(ON 신호)에 상당하는 제어 압력을 생성하여, 센터바이패스 컷트 밸브(41)를 개방 위치에서 폐쇄 위치로 전환시킨다.
- [0089] 한편, 붐 올림의 조작 파일럿 압력(Ppbu)의 변화율($\Delta Ppbu$)이 소정의 값($\Delta Ppbu0$)보다 작지 않은 경우에는, 전자기 밸브(45)의 제어 신호를 OFF인 채로 하여(스텝 S130), 센터바이패스 컷트 밸브(41)를 개방 위치로 보유 지지한다.
- [0090] 이상에 있어서, 도 1에 도시한 압력 센서(42)와 제어기(44)의 도 9에 도시하는 스텝(S100, S160)의 기능은, 상기 복수의 조작 수단(18 내지 21) 중 특정의 유압 액추에이터에 대응하는 조작 수단(16)이 중부하 미속 조작 작업을 의도하여 부하 보유 지지측의 실린더실(5a)에 압유를 공급하도록 조작되었는지의 여부를 검출하는 조작 검출 수단을 구성하고, 제어기(44)의 도 9에 도시하는 스텝 S120의 기능 및 도 1에 도시한 전자기 밸브(45)는, 상기 조작 검출 수단에 의해 특정의 유압 액추에이터(5)에 대응하는 조작 수단(16)이 부하 보유 지지측의 실린더실(5a)에 압유를 공급하도록 조작된 것이 검출되었을 때에, 센터바이패스 컷트 밸브(41)를 작동시키는 바이패스 제어 수단을 구성한다.
- [0091] 또한, 압력 센서(42)는, 특정의 유압 액추에이터(5)에 대응하는 조작 수단(16)을 부하 보유 지지측의 실린더실(5a)에 압유를 공급하도록 조작했을 때의 상기 조작 수단(16)의 조작 신호를 검출하는 제1 검출 수단을 구성하고, 제어기(44)의 도 9에 도시하는 기능 및 도 1에 도시한 전자기 밸브(45)는, 제1 검출 수단[압력 센서(42)]으로 검출된 조작 신호의 변화율($\Delta Ppbu$)을 계산하여, 상기 조작 신호의 값이 제1 소정치(Ppmin)보다 크고, 상기 변화율이 제3 소정치($\Delta Ppbu0$)보다 작을 때에, 특정의 유압 액추에이터(5)에 대응하는 조작 수단(16)이 특정의 유압 액추에이터(5)의 부하 보유 지지측의 실린더실(5a)에 압유를 공급하도록 조작되었다고 판정하여, 센터바이패스 컷트 밸브(41)를 작동시키는 바이패스 제어 수단을 구성한다.
- [0092] 이상과 같이 구성된 본 실시 형태에 의해서도, 제1 실시 형태와 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.
- [0093] 또한, 본 실시 형태에서는, 붐 올림의 조작 파일럿 압력(Ppbu)의 변화율($\Delta Ppbu$)이 수하물 작업을 할 때에 상정되는 붐용 조작 레버(16a)의 최대 조작 속도에 대응하는 소정의 값($\Delta Ppbu0$)보다 작을 때에 수하물 작업이 개시되었다고 판정하므로, 수하물(131)을 지면에 둔 상태에서 붐 올림에 의해 수하물(131)을 끌어 올릴 경우에는, 수하물(131)의 끌어 올림을 개시한 시점부터 센터바이패스 컷트 밸브(41)가 작동한다. 이에 의해, 그 후, 수하물(131)이 지면으로부터 이격된 시점에서 붐 실린더(5)의 보텀측 실린더실(5a)에 고압의 보유 지지압이 발생하여, 붐 보텀압이 높아지면, 제1 유압 펌프(2)의 토출 압력은 즉시 붐 실린더(5)의 보텀측 실린더실(5a)의 압력(붐 보텀압)보다도 높은 압력까지 상승되고, 제1 유압 펌프(2)의 토출유가 붐 실린더(5)의 보텀측 실린더실(5a)에 공급되어, 원활하게 수하물(131)을 지면상으로부터 공중으로 끌어 올릴 수 있다.
- [0094] ~제4 실시 형태~
- [0095] 본 발명의 제4 실시 형태를 도 10 및 도 11을 사용하여 설명한다. 본 실시 형태는, 수하물 작업에서 붐 올림에 의해 수하물의 상방 이동을 행하는 경우뿐만 아니라, 아암 덤프(아암 밀기)에 의해 수하물의 차체 전방(차체로부터 이격되는 방향)으로의 이동을 행하는 경우에도, 본 발명의 효과를 얻을 수 있도록 한 것이다.
- [0096] <전체 구성>
- [0097] 도 10은, 본 실시 형태에 의한 유압 시스템의 전체 구성도이다. 본 실시 형태에 관련되는 유압 시스템은, 그 특징적 구성으로서, 제1 실시 형태에 있어서의 도 1에 도시하는 구성에 보태어, 아암 덤프(아암 밀기) 지령의 조작 파일럿 압력(Ppad)을 검출하는 압력 센서(51)와, 아암 실린더(6)의 로드측 실린더실(6b)의 압력(아암 로드압)(Par)을 검출하는 압력 센서(53)를 구비하고 있고, 제어기(44A)는 이들 압력 센서의 검출 신호도 입력한다.
- [0098] <제어기>
- [0099] 도 11은 제어기(44A)의 처리 내용을 나타내는 흐름도이다.
- [0100] 제어기(44A)는 제1 실시 형태와 마찬가지로의 스텝(S100, S110, S120)의 처리를 행한다. 즉, 압력 센서(42, 43)의 검출 신호를 입력하여, 붐 올림의 조작 파일럿 압력(Ppbu)이 소정의 값(Ppmin)보다도 크고, 붐 보텀압이 소정의 값(Pbb0)보다도 큰 경우에는, 붐 올림에 의한 수하물 작업이 개시되었다고 판단하여 전자기 밸브(45)를 여기하기 위한 ON의 제어 신호를 생성하고, 이 제어 신호(ON 신호)에 소프트웨어적인 필터 처리를 실시한 후, 전자

기 밸브(45)에 출력한다. 이에 의해 전자기 밸브(45)는 제어 신호(ON 신호)에 상응하는 제어 압력을 생성하여, 센터바이패스 컷트 밸브(41)를 개방 위치에서 폐쇄 위치로 전환시킨다.

- [0101] 한편, 붐 올림의 조작 파일럿 압력(Ppbu)이 소정의 값(Ppmin)보다도 크지 않은 경우, 혹은 붐 보텀압이 소정의 값(Pbb0)보다도 크지 않은 경우에는, 제어기(44A)는, 압력 센서(51)의 검출 신호를 입력하여, 아암 덤프(아암 밀기) 지령의 조작 파일럿 압력(Ppad)이 소정의 값(Ppmin)보다도 크지 않음을 판정한다(스텝 S200). 소정의 값(Ppmin)은, 상술한 바와 같이, 조작 장치(조작 레버 장치 및 조작 페달 장치)의 조작 레버 혹은 조작 페달을 조작했을 때에 생성되는 최소의 조작 파일럿 압력이며, 아암 덤프(아암 밀기) 지령의 조작 파일럿 압력(Ppad)이 소정의 값(Ppmin)보다도 큰 것은, 아암용 조작 레버 장치(17)의 조작 레버(17a)가 아암 덤프 방향으로 조작된 것을 의미한다.
- [0102] 아암 덤프(아암 밀기) 지령의 조작 파일럿 압력(Ppad)이 소정의 값(Ppmin)보다도 큰 경우, 제어기(44A)는 또한 압력 센서(53)의 검출 신호를 입력하여, 아암 실린더(6)의 로드측 실린더실(6b)의 압력(아암 로드압)(Par)이 소정의 값(Par0)보다도 크지 않음을 판정한다(스텝 S210). 소정의 값(Par0)은, 수하물 작업시에 본 발명을 적용하여 적합한 아암 로드압(부하 보유 지지 압력)의 최소값이며, 아암 로드압이 소정의 값(Par0)보다도 큰 것은, 수하물 작업에 본 발명을 적용하여 적합한 경우인 것을 의미한다.
- [0103] 그리고, 아암 로드압이 소정의 값(Par0)보다도 큰 경우에는, 스텝 S120과 마찬가지로, 전자기 밸브(45)에 ON의 제어 신호를 출력하여(스텝 S220), 센터바이패스 컷트 밸브(41)를 개방 위치에서 폐쇄 위치로 전환시킨다.
- [0104] 한편, 아암 덤프(아암 밀기) 지령의 조작 파일럿 압력(Ppad)이 소정의 값(Ppmin)보다도 크지 않은 경우, 혹은 아암 로드압이 소정의 값(Par0)보다도 크지 않은 경우에는, 전자기 밸브(45)의 제어 신호를 OFF인 채로 하여(스텝 S130), 센터바이패스 컷트 밸브(41)를 개방 위치로 보유 지지한다.
- [0105] 이상에 있어서, 붐 실린더(5) 및 아암 실린더(6)는, 보텀측 실린더실(5a, 6a) 및 로드측 실린더실(5b, 6b)을 갖고 있고, 중부하 미속 조작 작업시에, 보텀측 실린더실 및 로드측 실린더실 중 어느 하나가 부하 보유 지지측이 되는 특정의 유압 액추에이터를 구성하고, 압력 센서(42, 43, 51, 53), 제어기(44A) 및 전자기 밸브(45)는, 복수의 조작 수단(18 내지 21)(도 2) 중 특정의 유압 액추에이터(5, 6)에 대응하는 조작 수단(16, 17)이 특정의 유압 액추에이터(5, 6)의 부하 보유 지지측의 실린더실(5a, 6b)에 압유를 공급하도록 조작되었을 때에 센터바이패스 컷트 밸브(41)를 작동시켜, 제1 유압 펌프(2)의 토출 압력이 특정의 유압 액추에이터(5, 6)의 부하압보다도 높아지도록 제어하는 제어 수단을 구성한다.
- [0106] 또한, 압력 센서(42, 43, 51, 53)와 제어기(44A)의 도 11에 도시하는 스텝(S100, S110, S200, S210)의 기능은, 상기 복수의 조작 수단(18 내지 21) 중 특정의 유압 액추에이터(5, 6)에 대응하는 조작 수단(16, 17)이 중부하 미속 조작 작업을 의도하여 부하 보유 지지측의 실린더실(5a, 6b 또는 6a)에 압유를 공급하도록 조작되었는지의 여부를 검출하는 조작 검출 수단을 구성하고, 제어기(44A)의 도 11에 도시하는 스텝(S120, S220)의 기능 및 전자기 밸브(45)는, 상기 조작 검출 수단에 의해 특정의 유압 액추에이터(5, 6)에 대응하는 조작 수단(16, 17)이 부하 보유 지지측의 실린더실(5a, 6b)에 압유를 공급하도록 조작된 것이 검출되었을 때에, 센터바이패스 컷트 밸브(41)를 작동시키는 바이패스 제어 수단을 구성한다.
- [0107] 또한, 압력 센서(42, 51)는, 특정의 유압 액추에이터(5, 6)에 대응하는 조작 수단(16, 17)을 부하 보유 지지측의 실린더실(5a, 6b)에 압유를 공급하도록 조작했을 때의 상기 조작 수단(16, 17)의 조작 신호를 검출하는 제1 검출 수단을 구성하고, 압력 센서(43, 53)는, 특정의 유압 액추에이터(5, 6)의 부하 보유 지지측의 실린더실(5a, 6b)의 압력을 검출하는 제2 검출 수단을 구성하고, 제어기(44A) 및 전자기 밸브(45)는, 상기 제1 검출 수단으로 검출된 조작 신호의 값이 제1 소정치(Ppmin)보다 크고, 상기 제2 검출 수단으로 검출된 압력이 제2 소정치(Pbb0, Par0)보다 높을 때에, 특정의 유압 액추에이터(5, 6)에 대응하는 조작 수단(16, 17)이 특정의 유압 액추에이터(5, 6)의 부하 보유 지지측의 실린더실(5a, 6b)에 압유를 공급하도록 조작되었다고 판정하여, 센터바이패스 컷트 밸브(41)를 작동시키는 바이패스 제어 수단을 구성한다.
- [0108] 이와 같이 구성한 본 실시 형태에 의해서도, 제1 실시 형태와 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.
- [0109] 또한, 본 실시 형태에 있어서는, 아암 덤프(아암 밀기)에 의해 수하물의 차체 전방으로의 이동을 행하는 경우에도, 수하물 작업에서 붐 올림에 의해 수하물의 상방 이동을 행하는 경우와 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.
- [0110] 즉, 수하물 작업에서는, 아암(112)의 압인(아암 덤프 및 아암 크라우드)에 의해 수하물(131)의 전후의 이동(위치 조정)을 행한다. 이 경우, 아암 덤프에서는, 아암(112)(도 7)이 수직으로 있는 자세로부터 차체 전방(차체로부터 이격되는 방향)으로 아암을 회전시키는 경우에, 아암 실린더(6)의 로드측 실린더실(6b)이 부하 보유 지

지축이 되어, 로드측 실린더실(6b)에 고압의 보유 지지압이 발생한다.

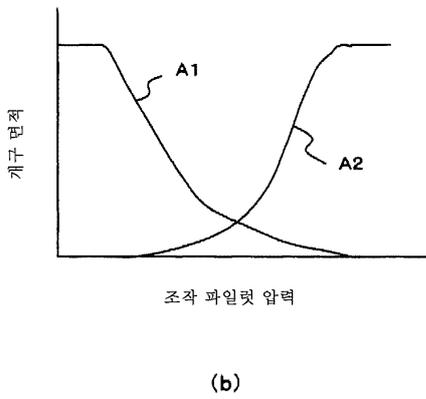
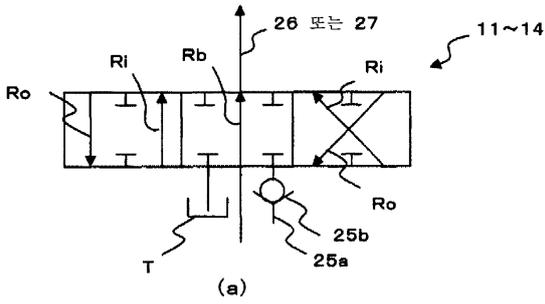
- [0111] 본 실시 형태에서는, 조작자가, 수하물 작업에서 아암 덤프에 의해 수하물(131)의 전방으로의 이동을 행하는 것을 의도하여 아암용의 조작 레버 장치(17)(도 2)의 조작 레버(17a)를 아암 덤프 방향으로 조작하면, 아암 덤프 지령의 조작 파일럿 압력(Ppad)이 생성되고, 붐용의 조작 레버 장치(16)의 조작 레버(16a)를 조작한 경우와 마찬가지로, 유량·방향 제어 밸브(12, 14)가 아암 크라우드 방향(도시 우측 방향)으로 전환되어 조작됨과 동시에, 제1 펌프 제어 압력(Pp1) 및 제2 펌프 제어 압력(Pp2)의 크기[붐 올림 지령의 조작 파일럿 압력(Ppbu)의 크기]에 따라서 제1 및 제2 유압 펌프(2, 3)의 변위 용적이 증대되어, 제1 및 제2 유압 펌프(2, 3)의 토출 유량이 증대된다.
- [0112] 또한, 아암 덤프 지령의 조작 파일럿 압력(Ppad)은 압력 센서(51)에 의해 검출되고, 압력 센서(53)의 검출 신호는, 아암 실린더(6)의 로드측 실린더실(6b)의 압력(아암 로드압)을 검출하는 압력 센서(53)의 검출 신호와 함께 제어기(44A)에 입력되고, 붐용의 조작 레버 장치(16)의 조작 레버(16a)를 조작했을 경우와 마찬가지로, 스텝 S200 및 S210의 판단이 모두 긍정되어, 스텝 S220의 처리에 의해 전자기 밸브(45)에 ON의 제어 신호가 출력되고, 센터바이패스 컷트 밸브(41)는 개방 위치에서 폐쇄 위치로 전환되어 센터바이패스 라인(26)이 차단된다.
- [0113] 이에 의해 조작 레버(17a)의 조작량이 적고, 제1 및 제2 유압 펌프(2, 3)의 토출 유량이 적더라도, 제1 유압 펌프(2)측의 토출 압력은 빠르게 상승하여 아암 로드압(Par)보다도 높아져, 제1 유압 펌프(2)의 토출유가 아암 실린더(6)의 로드측 실린더실(6b)(부하 보유 지지측의 실린더실)에 공급되고, 아암 실린더(6)를 수축 방향으로 구동시켜 아암이 전방(차체로부터 이격되는 방향)으로 회전한다.
- [0114] 아암 로드압(Par)이 낮은 통상의 작업시는, 스텝 S210의 판단이 부정되므로, 센터바이패스 컷트 밸브(41)는 작동하지 않고, 아암 실린더(6)는 통상대로 동작한다.
- [0115] 이와 같이 본 실시 형태에서는, 수하물 작업에서 아암 덤프(아암 밀기)에 의해 수하물의 차체 전방으로의 이동을 행하는 경우에도, 아암용의 조작 레버(17a)의 조작량이 적으므로, 에너지 손실을 저감시켜 연비의 악화를 방지할 수 있는 동시에, 양호한 미속 조작성을 얻을 수 있다.
- [0116] (그 밖의 실시 형태)
- [0117] 이상의 실시 형태는 본 발명의 정신의 범위 내에서 다양한 변경이 가능하다. 예를 들어, 상기 실시 형태에서는, 작업 기계가 유압 서블인 경우에 대해서 설명했지만, 중부하 미속 조작 작업인 수하물 작업을 행할 수 있는 작업 기계인 유압 크레인, 휠식 서블 등에도 마찬가지로 본 발명을 적용하여, 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다. 또한, 상기 제4 실시 형태에서는, 제1 실시 형태에 기초하여, 아암 덤프(아암 밀기)에 의해 수하물의 차체 전방으로의 이동을 행하는 경우에도 센터바이패스 컷트 밸브(41)를 작동시키도록 구성했지만, 제2 또는 제3 실시 형태에 기초하여, 아암 덤프(아암 밀기)에 의해 수하물의 차체 전방으로의 이동을 행하는 경우에도 센터바이패스 컷트 밸브(41)를 작동시키도록 구성해도 되며, 이 경우에는, 제4 실시 형태의 효과에 보태어 제2 또는 제3 실시 형태의 효과도 얻을 수 있다.

부호의 설명

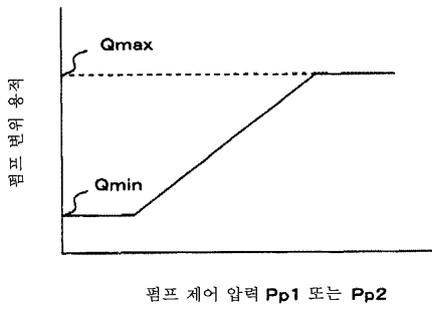
- [0118] 1 : 엔진(도 6)
- 2 : 제1 유압 펌프
- 3 : 제2 유압 펌프
- 5 : 유압 액추에이터(붐 실린더)
- 5a : 보텀측 실린더실
- 5b : 로드측 실린더실
- 6 : 유압 액추에이터(아암 실린더)
- 6a : 보텀측 실린더실
- 6b : 로드측 실린더실
- 7 : 선회 모터(도 6)

- 8 : 버킷 실린더(도 6)
- 11 : 붐용 유량·방향 제어 밸브
- 12 : 아암용 유량·방향 제어 밸브
- 13 : 붐용 유량·방향 제어 밸브
- 14 : 아암용 유량·방향 제어 밸브
- 16 : 붐용 조작 레버 장치
- 17 : 아암용 조작 레버 장치
- 18 내지 21 : 그 밖의 조작 장치(조작 레버 장치 및 조작 페달 장치)
- 23 : 셔틀 블록
- 26, 27 : 센터바이패스 라인
- 36 : 제1 레귤레이터
- 37 : 제2 레귤레이터
- 41 : 센터바이패스 컷트 밸브
- 42 : 압력 센서
- 43 : 압력 센서
- 44 : 제어기
- 44A : 제어기(도 9)
- 45 : 전자기 밸브
- 46 : 파일럿 펌프
- 51 : 압력 센서
- 53 : 압력 센서
- 100 : 하부 주행체
- 101 : 상부 선회체
- 102 : 프론트 작업기
- 103a, 103b : 크롤러식 주행 장치
- 104a, 104b : 주행 모터
- 106 : 엔진룸
- 107 : 캐빈(운전실)
- 111 : 붐
- 112 : 아암
- 113 : 버킷
- 130 : 혹
- 131 : 수하물
- Rb : 센터바이패스 통로부
- Ri : 미터인 통로부
- Ro : 미터아웃 통로부

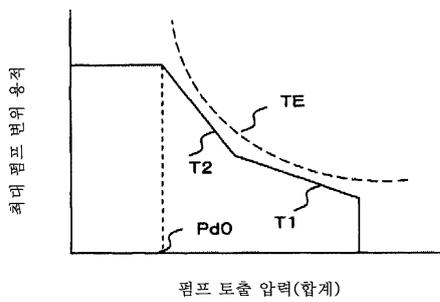
도면3



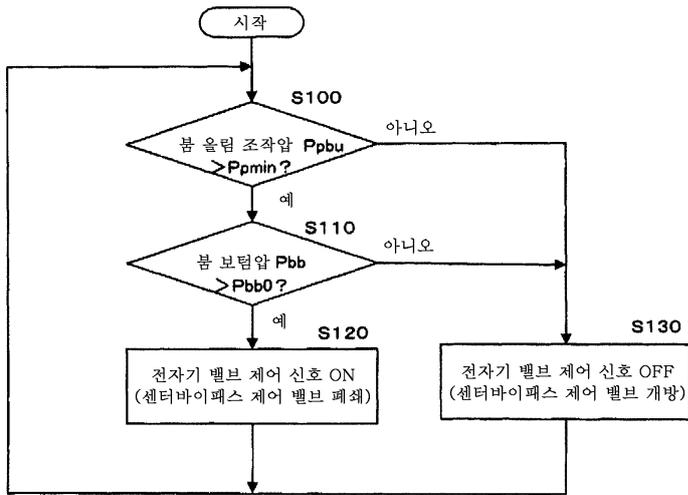
도면4



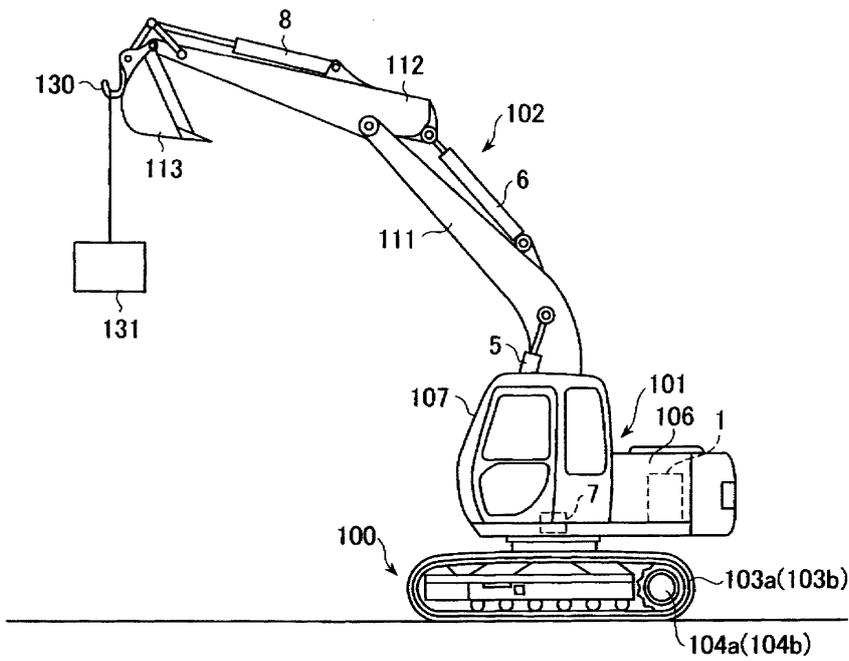
도면5



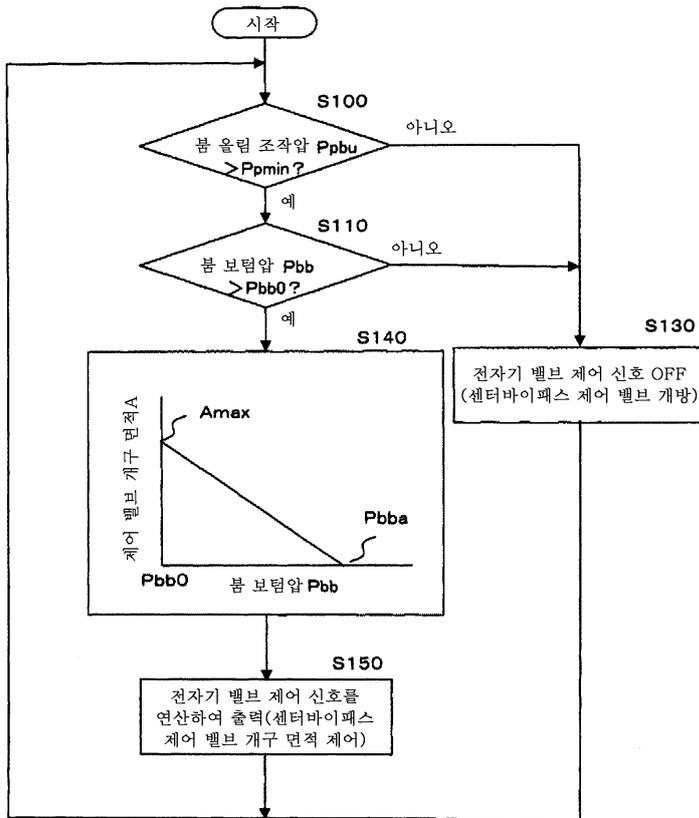
도면6



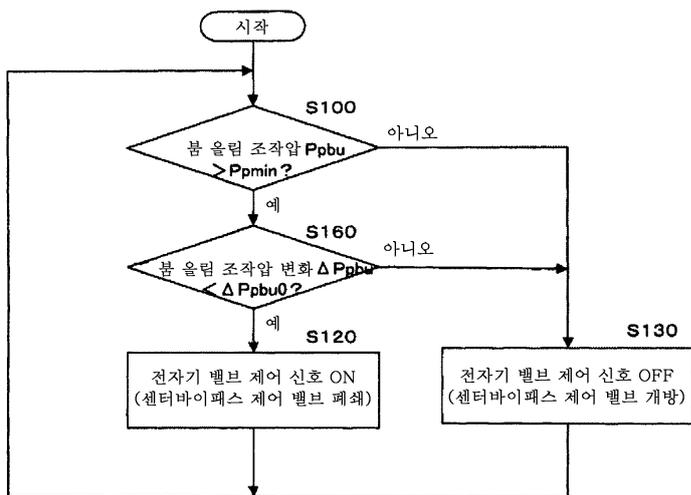
도면7



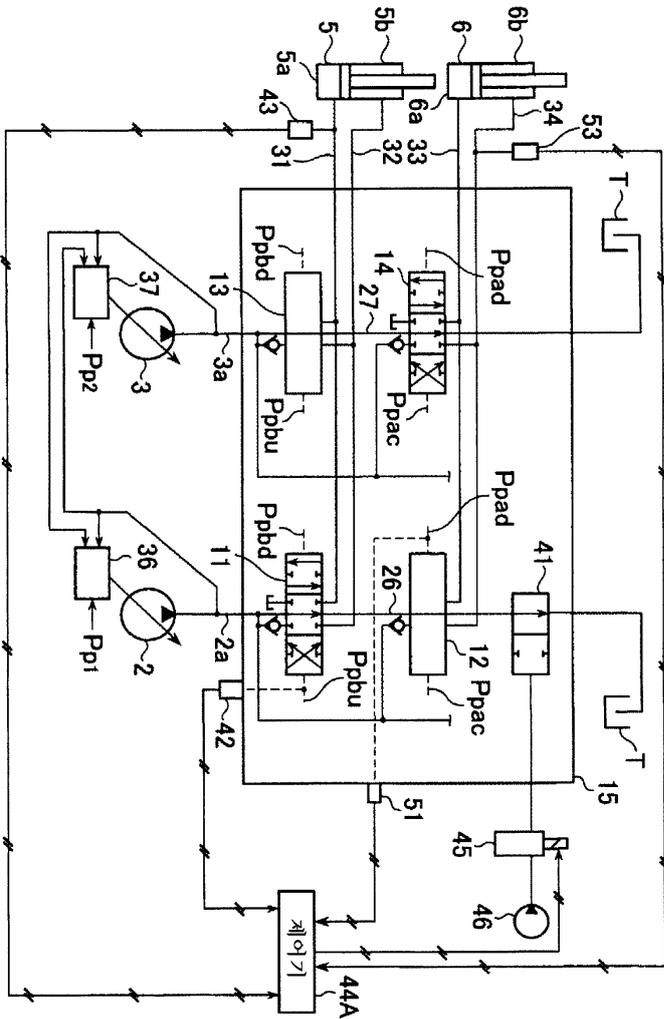
도면8



도면9



도면10



도면11

