



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년10월18일
 (11) 등록번호 10-1894981
 (24) 등록일자 2018년08월29일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02F 9/22 (2006.01) *F15B 11/028* (2006.01)
F15B 11/08 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
E02F 9/2221 (2013.01)
E02F 9/2267 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7004055
- (22) 출원일자(국제) 2015년09월04일
 심사청구일자 2017년02월14일
- (85) 번역문제출일자 2017년02월14일
- (65) 공개번호 10-2017-0032390
- (43) 공개일자 2017년03월22일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2015/075269
- (87) 국제공개번호 WO 2016/056334
 국제공개일자 2016년04월14일
- (30) 우선권주장
 JP-P-2014-206451 2014년10월07일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
 JP2004076904 A*
 JP08303407 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
히다치 갱키 가부시키 가이사
 일본국 도쿄도 다이토구 히가시우에노 2초메 16번 1고
- (72) 발명자
야마시타 료헤이
 일본국 이바라키켄 츠치우라시 간다츠마치 650, 히다치 갱키 가부시키가이사 츠치우라 공장 내
- 이무라 신야**
 일본국 이바라키켄 츠치우라시 간다츠마치 650, 히다치 갱키 가부시키가이사 츠치우라 공장 내
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인(유)화우

전체 청구항 수 : 총 3 항

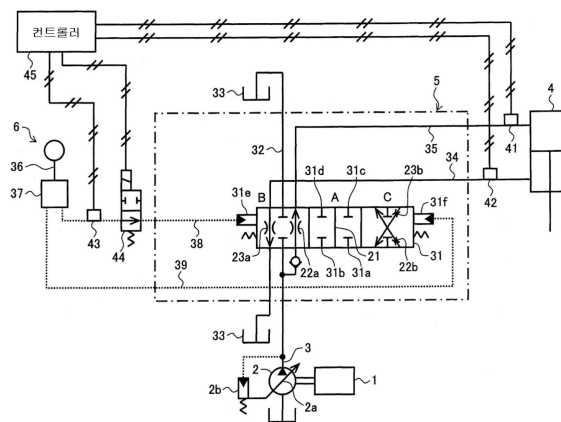
심사관 : 이강엽

(54) 발명의 명칭 **건설 기계의 유압 제어 장치**

(57) 요약

아암 실린더(4)에 대한 압유의 급배를 제어하는 제어 밸브(31)와, 제어 밸브(31)의 스톱 위치를 제어하는 조작 레버(6)와, 아암 실린더로부터 배출되는 압유가 흐르는 미터 아웃 유로(34)와, 당해 미터 아웃 유로 상에 설치된 가변 스톱(23a)과, 외력에 의해 아암 실린더에 가해지는 부하로서, 당해 아암 실린더의 동작 방향과 동일한 방향의 부하인 부의 부하의 크기를 검출하기 위한 압력 센서(41, 42)와, 가변 스톱(23a)의 개구 면적을 압력 센서(41, 42)의 검출값으로부터 산출되는 부의 부하의 크기의 증가에 따라 저감되는 컨트롤러(45)를 구비한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

E02F 9/2271 (2013.01)

F15B 11/028 (2013.01)

F15B 11/08 (2013.01)

(72) 발명자

이시카와 고지

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

모리키 히데카즈

일본국 도쿄토 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 6
고, 가부시키키가이샤 히타치 세이사쿠쇼 내

명세서

청구범위

청구항 1

유압 펌프로부터 토출되는 압유에 의해 구동되는 유압 액추에이터와,
 당해 유압 액추에이터에 대한 압유의 급배를 스펴 위치에 따라 제어하는 제어 밸브와,
 당해 제어 밸브의 스펴 위치를 조작량 및 조작 방향에 따라 제어하는 조작 장치와,
 외력에 의해 상기 유압 액추에이터에 가해지는 부하로서, 당해 유압 액추에이터의 동작 방향과 동일한 방향의 부하인 부의 부하의 크기를 검출하는 부하 검출기와,
 상기 유압 액추에이터가 상기 부의 부하와 동일한 방향으로 동작할 때에 당해 유압 액추에이터로부터 배출되는 압유가 흐르는 유로로서, 상기 제어 밸브 내를 통과하는 제 1 유로와,
 당해 제 1 유로에 있어서의 상기 제어 밸브 내에 설치된 제 1 가변 스톱들과,
 상기 부하 검출기에 의해 검출되는 부의 부하의 크기의 증가에 따라 상기 제어 밸브의 스펴 위치를 변경함으로써 상기 제 1 가변 스톱들의 개구 면적을 저감하는 제어 장치를 구비하고,
 상기 제어 장치는, 상기 부하 검출기에 의해 검출된 부의 부하의 크기와, 상기 조작 장치의 조작량에 따라서 상기 액추에이터의 추력과 상기 제 1 가변 스톱들의 개구 면적과의 관계를 변화시키는 테이블을 가지고,
 상기 테이블에는, 상기 조작 장치의 조작량 마다 상기 제 1 가변 스톱들의 개구 면적의 상한값과 하한값이 설정되고,
 상기 상한값과 상기 하한값은, 상기 조작 장치의 조작량의 증가에 따라 증가되는 것을 특징으로 하는 건설 기계의 유압 제어 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 유압 액추에이터가 상기 부의 부하와 동일한 방향으로 동작할 때에 당해 유압 액추에이터로부터 배출되는 압유가 흐르는 유로로서, 상기 제 1 유로의 도중으로부터 분기되는 제 2 유로와,
 상기 제 2 유로에 설치되어, 유압원으로부터 출력되는 파일럿압의 증가에 따라 개구 면적이 증가하는 제 2 가변 스톱들을 더 구비하고,
 상기 제어 장치는, 상기 부하 검출기에 의해 검출되는 부의 부하의 크기의 증가에 따라 상기 제 2 가변 스톱들의 개구 면적을 저감함으로써, 상기 제 1 가변 스톱들과 상기 제 2 가변 스톱들의 개구 면적의 합계값을 상기 부하 검출기에 의해 검출되는 부의 부하의 크기의 증가에 따라 저감되는 것을 특징으로 하는 건설 기계의 유압 제어 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
 상기 제 2 가변 스톱들에 대한 파일럿압의 상기 유압원은, 파일럿 펌프, 또는 당해 파일럿 펌프로부터의 압유를 감압하여 출력하는 상기 조작 장치인 것을 특징으로 하는 건설 기계의 유압 제어 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유압 액추에이터를 구비하는 건설 기계의 유압 제어 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유압 셔블 등의 건설 기계는, 일반적으로, 유압 펌프와, 당해 유압 펌프로부터 토출되는 압유에 의해 구동되는 유압 액추에이터와, 당해 유압 액추에이터에 대한 압유의 급배를 제어하는 유량 제어 밸브를 구비하고 있다. 예를 들면, 유압 셔블의 경우, 유압 액추에이터는, 프론트 작업 장치의 붐을 구동하는 붐 실린더, 아암을 구동하는 아암 실린더, 버킷을 구동하는 버킷 실린더, 선회체를 선회시키기 위한 선회 유압 모터, 주행체를 주행시키기 위한 주행 유압 모터 등이며, 각각의 액추에이터에 대하여 유량 제어 밸브가 설치되어 있다. 또한, 각 유량 제어 밸브는 미터 인 스로틀과 미터 아웃 스로틀을 가지고, 미터 인 스로틀에 의해 유압 펌프로부터 해당하는 유압 액추에이터로 공급되는 압유의 유량을 제어하고, 미터 아웃 스로틀에 의해 당해 유압 액추에이터로부터 탱크로 배출되는 압유의 유량을 제어한다.

[0003] 상기한 바와 같이 유압 액추에이터를 구비하는 건설 기계에서는, 유압 액추에이터의 지지 대상물(예를 들면, 아암 실린더이면 아암 및 버킷(어태치먼트)이 주된 지지 대상이 됨)의 자중(自重)이, 당해 유압 액추에이터의 동작 방향과 동일한 방향의 부하(이하, 「부(負)의 부하」라고 칭하는 경우가 있음)로서 작용하고, 당해 유압 액추에이터의 동작 속도가 증가하거나, 이로써 미터 인측의 압유의 유량이 부족하게 됨으로써 브리딩(breathing) 현상(캐비테이션)이 발생하거나 하여, 조작성이 악화될 우려가 있다.

[0004] 이러한 문제에 관하여, 특허 문헌 1의 발명은, 유압 실린더의 로드측 관로로부터 분기되어 탱크에 연락되는 미터 아웃 관로에 파일럿 가변 개구 밸브를 개재시키고, 당해 파일럿 가변 개구 밸브에 있어서의 개구의 광협을 제어하도록 구성된 회로를 개시하고 있다. 이 회로에 있어서, 아암 실린더에 있어서 중량 부하인 아암 및 버킷의 자중에 의해 당해 아암 실린더의 동작 속도가 증가하는 경향(자중 강하 경향)이 발생했을 때에는, 파일럿 가변 개구 밸브의 개구를 좁힘으로써 로드측 유실의 유지압의 강하를 방지함으로써, 그 자중 강하를 억제하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본 공개특허 특개2006-177402호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 그런데, 건설 기계의 유압 액추에이터의 지지 대상물의 중량은 변화되는 경우가 많다. 예를 들면, 유압 셔블의 프론트 작업 장치의 선단(아암의 선단)에 장착되는 어태치먼트(작업 도구)의 교환에 의해 중량이 변화되는 경우가 있다. 유압 셔블에서 이용되는 어태치먼트는, 표준 버킷 외에, 대형 버킷, 파쇄기 및 소할기(小割機) 등, 중량이 상이한 다양한 것이 존재하고 있으며, 표준 버킷보다 무거운 것이 많다. 이 때문에, 개발 시에 표준 버킷을 장착한 상태를 상정하여 아암 실린더의 미터 아웃 스로틀의 개구 면적이 조정된 유압 셔블에 있어서, 표준 버킷 대신에 다른 무거운 어태치먼트가 유저에 의해 장착된 경우에는, 그 프론트 작업 장치의 아암을 지면보다 위(즉 공중)에서 클라우딩할 때, 아암과 어태치먼트의 합계 중량이 표준 버킷을 장착한 상태보다 증가함으로써 아암 실린더의 속도가 표준 버킷을 장착한 상태보다 빨라지거나, 이로써 미터 인측의 압유의 유량이 부족하게 됨으로써 브리딩 현상(캐비테이션)이 발생하거나 하여, 조작성이 악화될 우려가 있다.

[0007] 이 점을 감안한 대책으로서, 표준 버킷보다 무거운 어태치먼트를 장착한 상태를 상정하고, 아암 실린더의 미터 아웃 스로틀의 개구 면적의 특성을 표준 버킷으로 최적의 특성보다 작은 값으로 조정하는 것을 생각할 수 있다. 그러나 이와 같이 조정한 유압 셔블로 표준 버킷을 장착하여 아암 클라우딩 조작을 행하면, 표준 버킷과 아암의 중량 부하에 저항하는 힘을 발생시키는데 필요한 미터 아웃 압력 손실(상기 최적값에서의 압력 손실)보

다 높은 압력 손실이 발생하기 때문에, 에너지 로스가 발생하게 된다.

[0008] 또한, 아암 실린더의 신장 속도의 증가나 브리딩 현상의 발생(이하 「브리딩 현상 등」이라고 칭하는 경우가 있음)을 방지하기 위해 필요한 아암 실린더의 로드측의 압력(즉 미터 아웃 압력 손실)은, 각 어태치먼트의 중량뿐만 아니라, 아암 실린더가 지지하는 아암의 수평면에 대한 각도(자세)에 의해서도 변화된다. 예를 들면, 아암 실린더에 의해 아암이 공중에서 대략 수평으로 유지된 상태(이 때의 아암 각도를 제로로 함)로부터 아암 실린더를 신장하여, 붐 선단의 회전 운동축을 중심으로 유압 셔블 본체측으로 클라우딩할 때, 아암 실린더의 신장 개시 직후에서는, 아암 등의 자중이 아암 실린더에 부여하는 부의 부하가 상대적으로 크기 때문에, 브리딩 현상 등의 방지에는 로드측의 압력을 높게 하는 것이 필요하게 되는 것에 대해, 아암 실린더가 신장하여 아암이 수직에 가까운 상태에서는, 아암의 중량의 대부분은 붐에 지지되고, 아암 등의 자중이 아암 실린더에 부여하는 부의 부하는 상대적으로 작아지므로, 신장 개시 직후보다 로드측 압력이 낮아도 브리딩 현상 등을 방지할 수 있다.

[0009] 이와 같이 유압 셔블에서는, 아암 실린더의 로드가 지지하는 대상물(주로 아암이나 어태치먼트)의 자중이 부의 부하로서 로드측에 작용하여 로드 신장 방향의 실린더 추력이 발생하는 경우가 있지만, 당해 지지 대상물의 자세나 중량(즉, 아암의 자세나, 어태치먼트 등의 중량)이 변화되면, 당해 아암 실린더에 작용하는 부의 부하(당해 로드 신장 방향의 실린더 추력)의 크기가 변화되기 때문에, 브리딩 현상 등의 방지에 필요한 로드측의 압력도 변화된다. 즉, 어느 중량의 지지 대상물의 어느 자세를 기준으로 하여 아암 실린더의 미터 아웃 스토틀의 개구 면적을 설계해도, 당해 지지 대상물의 중량 또는 자세가 변경되면 당해 기준으로부터 벗어나 버리기 때문에, 에너지 로스를 최소화할 수 없게 된다. 이 종류의 문제는, 상기의 아암 클라우딩 조작뿐만 아니라, 버킷 실린더에 의한 버킷 클라우딩 조작, 선회 유압 모터에 의한 선회 조작 등, 다른 유압 액추에이터의 조작에 있어서도 동일하게 발생한다.

[0010] 본 발명의 목적은, 유압 액추에이터를 구비하는 건설 기계에 있어서, 당해 유압 액추에이터의 지지 대상물의 중량·자세의 변화에 따라, 당해 지지 대상물이 당해 유압 액추에이터에 작용시키는 부의 부하의 크기가 변화되어도, 당해 부의 부하의 변화에 따라 미터 아웃 손실을 저감할 수 있는 건설 기계의 유압 제어 장치를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명과 관련된 건설 기계의 유압 제어 장치는, 유압 펌프로부터 토출되는 압유에 의해 구동되는 유압 액추에이터와, 당해 유압 액추에이터에 대한 압유의 급배를 스펴 위치에 따라 제어하는 제어 밸브와, 당해 제어 밸브의 스펴 위치를 조작량 및 조작 방향에 따라 제어하는 조작 장치와, 상기 유압 액추에이터로부터 배출되는 압유가 흐르는 1개 또는 복수의 미터 아웃 유로와, 상기 1개의 미터 아웃 유로에 설치된 적어도 1개의 가변 스토틀, 또는, 상기 복수의 미터 아웃 유로의 각각에 적어도 1개 설치된 가변 스토틀과, 외력에 의해 상기 유압 액추에이터에 가해지는 부하로서, 당해 유압 액추에이터의 동작 방향과 동일한 방향의 부하인 부의 부하의 크기를 검출하는 부하 검출기와, 상기 가변 스토틀이 1개인 경우에는 당해 1개의 가변 스토틀의 개구 면적을, 상기 가변 스토틀이 복수인 경우에는 당해 복수의 가변 스토틀의 개구 면적의 합계값을, 상기 부하 검출기에 의해 검출되는 부의 부하의 크기의 증가에 따라 저감하는 제어 장치를 구비하는 것으로 한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명에 의하면, 유압 액추에이터의 지지 대상물의 중량이나 자세가 변화되어도, 당해 지지 대상물이 당해 유압 액추에이터에 작용시키는 부의 부하의 크기의 변화에 따라 미터 아웃 손실을 저감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은, 본 발명과 관련된 각 실시 형태에서 공통되는 유압 셔블의 측면도.
- 도 2는, 본 발명의 제 1 실시 형태와 관련된 유압 제어 장치 중 아암 실린더의 제어와 관련된 유압 회로 부분을 모식적으로 나타낸 도면.
- 도 3은, 본 발명의 제 1 실시 형태와 관련된 미터 아웃 스토틀(23a)의 미터 링 특성.
- 도 4은, 본 발명의 제 1 실시 형태와 관련된 컨트롤러(45)가 구비하는 처리 기능을 나타내는 기능 블록도.
- 도 5는, 본 발명의 비교예의 유압 제어 장치의 아암 실린더와 관련된 유압 회로 부분을 나타내는 도면.
- 도 6은, 아암을 공중에서 수평에 가까운 각도에서 연직까지 클라우딩할 때의 아암의 각도와 아암 실린더의 추력

의 관계도.

도 7은, 아암 각도와 미터 아웃 스토틀(23a)의 목표 개구 면적의 관계도.

도 8은, 본 발명의 제 2 실시 형태와 관련된 유압 제어 장치 중 아암 실린더(4)의 제어와 관련된 유압 회로 부분을 모식적으로 나타낸 도면.

도 9는, 본 발명의 제 2 실시 형태와 관련된 미터 아웃 제어 밸브(52) 및 유량 제어 밸브(31)의 스트로크와 개구 면적의 관계도.

도 10은, 본 발명의 제 2 실시 형태에 있어서의 컨트롤러(45A)가 구비하는 처리 기능을 나타내는 기능 블록도.

도 11은, 아암(312)을 공중에서 수평에 가까운 각도에서 연직까지 클라우딩할 때의 아암 각도와 아암 실린더(4)의 추력의 관계도.

도 12는, 아암 각도와 미터 아웃 스토틀(52a)의 목표 개구 면적의 관계도.

도 13은, 본 발명의 제 3 실시 형태와 관련된 유압 제어 장치 중 아암 실린더(4)의 제어와 관련된 유압 회로 부분을 모식적으로 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 우선, 본 발명의 실시 형태를 설명하기 전에, 본 발명의 실시 형태와 관련된 건설 기계의 유압 제어 장치에 포함되는 주된 특징을 설명한다.

[0015] (1) 후술하는 본 발명의 실시 형태와 관련된 건설 기계(예를 들면, 유압 셔블)의 유압 제어 장치는, 유압 펌프로부터 토출되는 압유에 의해 구동되는 유압 액추에이터와, 당해 유압 액추에이터에 대한 압유의 급배를 스토틀 위치에 따라 제어하는 제어 밸브와, 당해 제어 밸브의 스토틀 위치를 조작량 및 조작 방향에 따라 제어하는 조작 장치와, 상기 유압 액추에이터로부터 배출되는 압유가 흐르는 1개 또는 복수의 미터 아웃 유로와, 상기 1개의 미터 아웃 유로에 설치된 적어도 1개의 가변 스토틀, 또는, 상기 복수의 미터 아웃 유로의 각각에 적어도 1개 설치된 가변 스토틀과, 외력에 의해 상기 유압 액추에이터에 가해지는 부하로서, 당해 유압 액추에이터의 동작 방향과 동일한 방향의 부하인 부의 부하의 크기를 검출하는 부하 검출기와, 상기 가변 스토틀의 수가 1개인 경우에는 당해 1개의 가변 스토틀의 개구 면적을, 상기 가변 스토틀의 수가 복수인 경우에는 당해 복수의 가변 스토틀의 개구 면적의 합계값을, 상기 부하 검출기에 의해 검출되는 부의 부하의 크기의 증가에 따라 저감하는 제어 장치를 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 이와 같이 구성한 유압 제어 장치에서는, 외력(예를 들면 상기 유압 액추에이터의 지지 대상물의 중량)이 상기 유압 액추에이터에 가하는 부의 부하(상기 유압 액추에이터의 구동력으로서 가산되는 부하)의 크기가 상기 부하 검출기에서 검출되고, 그리고, 상기 제어 장치가, 당해 부하 검출기에서 검출되는 부의 부하의 크기가 증가할수록 상기 1개의 가변 스토틀의 개구 면적 또는 상기 복수의 상기 가변 스토틀의 개구 면적의 합계값이 저감하도록 상기 1개 또는 복수의 가변 스토틀의 개구 면적을 제어함으로써, 상기 1개의 가변 스토틀의 개구 면적 또는 상기 복수의 상기 가변 스토틀의 개구 면적의 합계값이 상기 부의 부하의 크기에 적합한 값으로 적절히 설정된다. 이에 따라, 상기 지지 대상물의 중량이나 자세가 변화하여 당해 부의 부하의 크기가 변화되어도, 상기 1개의 가변 스토틀의 개구 면적 또는 상기 복수의 상기 가변 스토틀의 개구 면적의 합계값은 당해 부의 부하의 크기에 따라 브리딩 현상 등의 방지에 적합한 값으로 그 때마다 설정되므로, 쓸데 없는 미터 아웃 손실의 발생이 회피되어 에너지 로스를 저감할 수 있다.

[0017] 상기 유압 액추에이터에는, 유압 실린더 및 유압 모터 등이 포함되지만, 그 전형적인 것으로서는 유압 셔블에 있어서의 아암 실린더나 버킷 실린더(모두 유압 실린더)가 해당한다. 예를 들면, 아암 실린더는, 상기 지지 대상물로서, 아암과, 당해 아암의 선단에 장착되는 어태치먼트(예를 들면, 버킷)를 구비하고 있고, 특히, 아암 실린더가 신장 동작을 행하는 경우(암 클라우딩 시)에는, 당해 아암의 자세나 당해 어태치먼트의 중량에 따라 상기 부의 부하가 변화되는 경우가 있기 때문에, 이 경우에 본 발명은 효과를 발휘하는 것이 된다.

[0018] 또한, 상기 부하 검출기의 구체예로서는, 상기 유압 액추에이터에 대한 압유의 급배에 이용되는 2개의 유로에 각각 설치되고, 당해 2개의 유로 내의 압유의 압력값을 검출하는 합계 2개의 압력 센서(예를 들면, 후술의 압력 센서(41, 42))가 있다. 당해 2개의 압력 센서에 의거하여 상기 유압 액추에이터에 있어서의 압유 공급측과 압유 배출측에 작용하는 힘을 각각 산출하고, 당해 2개의 힘의 차이에 의해 부의 부하의 크기를 검출할 수 있다. 예를 들면, 상기 유압 액추에이터가 유압 실린더인 경우이면, 당해 유압 실린더의 보텀측 유압실의 압력을 검출

하는 제 1 압력 센서와, 당해 유압 실린더의 로드측 유압실의 압력을 검출하는 제 2 압력 센서를 구비하고, 당해 2개의 압력 센서의 검출값과, 당해 보텀측 유압실에 있어서의 피스톤의 수압(受壓) 면적값과, 당해 로드측 유압실에 있어서의 피스톤의 수압 면적값으로부터 부의 부하의 크기의 연산이 가능하다.

- [0019] (2) 상기 (1)에 있어서, 바람직하게는, 상기 부하 검출기에 의해 검출되는 부의 부하의 크기의 증가에 따라 상기 1개의 가변 스톱틀의 개구 면적 또는 상기 복수의 가변 스톱틀의 개구 면적의 합계값이 상기 제어 장치에 의해 변화되는 범위에는, 상기 조작 장치의 조작량마다 상한값과 하한값이 존재하고, 당해 상한값과 당해 하한값은, 상기 조작 장치의 조작량의 증가에 따라 증가하도록 구성하는 것으로 한다.
- [0020] 이와 같이 상기 조작 장치의 조작량의 증가에 따라 상기 상한값과 상기 하한값을 증가시키면, 상기 1개의 가변 스톱틀의 개구 면적 또는 상기 복수의 가변 스톱틀의 개구 면적의 합계값이 상기 조작 장치의 조작량에 적합한 값으로 조정되므로, 상기 조작 장치의 조작량에 따른 에너지 로스의 저감을 도모할 수 있다.
- [0021] (3) 상기 (2)에 있어서, 「상기 1개의 미터 아웃 유로」는, 상기 유압 액추에이터가 상기 부의 부하와 동일한 방향으로 동작할 때에 당해 유압 액추에이터로부터 배출되는 압유가 흐르는 유로로서, 상기 제어 밸브 내를 통과하는 제 1 유로(예를 들면, 후술의 액추에이터 라인(34))이며, 「상기 적어도 1개의 가변 스톱틀」은, 당해 제 1 유로에 있어서의 상기 제어 밸브 내에 설치된 제 1 가변 스톱틀(예를 들면, 후술의 미터 아웃 스톱틀(23a))이고, 「상기 제어 장치」는, 상기 부하 검출기에 의해 검출되는 부의 부하의 크기의 증가에 따라 상기 제어 밸브의 스톱 위치를 변경함으로써 상기 제 1 가변 스톱틀의 개구 면적을 저감하는 것이 바람직하다.
- [0022] 이와 같이 상기 부의 부하의 크기에 따라 상기 제어 밸브의 스톱 위치를 변화시킴으로써 상기 제어 밸브 내의 상기 제 1 가변 스톱틀의 개구 면적을 제어하는 구성을 채용하면, 제어 밸브를 구비하는 통상의 건설 기계를 개량하여 본 발명의 구성에 도달하는 것이 용이하며, 추가하는 부품의 점수도 억제할 수 있어 유압 제어 장치의 대형화를 초래하는 경우가 없다.
- [0023] 통상의 건설 기계의 제어 밸브의 스톱 위치는, 조작 장치의 조작량에 따라 출력되는 조작 신호(유압 서블의 경우에는, 조작 레버 조작량에 따라 감압되어 제어 밸브에 출력되는 파일럿압)에 의거하여 제어되므로, 본 발명의 구성을 채용하는 경우에는, 당해 조작 신호를 상기 부의 부하의 크기에 따라 적절히 수정하는 구성을 생각할 수 있다. 당해 조작 신호를 수정하는 수단으로서, 예를 들면, 조작 레버로부터 출력되는 파일럿압을 부의 부하의 증가에 따라 감압하는 비례 감압 밸브(예를 들면, 전자 비례 감압 밸브(후술의 전자 비례 밸브(44)))가 이용 가능하며, 당해 비례 감압 밸브를 추가 설치하여, 부의 부하의 증가에 따라 상기 제 1 가변 스톱틀의 개구 면적이 저감하도록 구성할 수 있다.
- [0024] (4) 상기 (2)에 있어서, 「상기 복수의 미터 아웃 유로」는, 상기 유압 액추에이터가 상기 부의 부하와 동일한 방향으로 동작할 때에 당해 유압 액추에이터로부터 배출되는 압유가 흐르는 유로로서, 상기 제어 밸브 내를 통과하는 제 1 유로(예를 들면, 후술의 액추에이터 라인(34))와, 상기 유압 액추에이터가 상기 부의 부하와 동일한 방향으로 동작할 때에 당해 유압 액추에이터로부터 배출되는 압유가 흐르는 유로로서, 상기 제 1 유로의 도중으로부터 분기되는 제 2 유로(예를 들면, 후술의 미터 아웃 분기 라인(51))이며, 「상기 복수의 미터 아웃 유로의 각각에 적어도 1개 설치된 가변 스톱틀」은, 상기 제 1 유로에 있어서의 상기 제어 밸브 내에 설치되며, 상기 조작 장치의 조작량의 증가에 따라 개구 면적이 증가하는 제 1 가변 스톱틀(예를 들면, 후술의 미터 아웃 스톱틀(23a))과, 상기 제 2 유로에 설치되고, 유압원으로부터 출력되는 파일럿압의 증가에 따라 개구 면적이 증가하는 제 2 가변 스톱틀 장치(예를 들면, 후술의 미터 아웃 스톱틀(52a))이며, 「상기 제어 장치」는, 상기 부하 검출기에 의해 검출되는 부의 부하의 크기의 증가에 따라 상기 제 2 가변 스톱틀의 개구 면적을 저감함으로써, 상기 제 1 가변 스톱틀과 상기 제 2 가변 스톱틀의 개구 면적의 합계값을 상기 부하 검출기에 의해 검출되는 부의 부하의 크기의 증가에 따라 저감하는 구성으로 해도 된다.
- [0025] 이와 같이 구성하면, 상기 제 1 가변 스톱틀과 상기 제 2가변 스톱틀의 개구 면적의 합계값으로 제어할 수 있으므로, 상기 제 1 가변 스톱틀만으로 개구 면적을 제어하는 (3)의 경우와 비교해 개구 면적의 제어 범위를 확대할 수 있다. 예를 들면, 상기 유압 액추에이터로부터의 미터 아웃 유량이 상대적으로 많아지는 대형의 건설 기계에서는, 이와 같이 개구 면적의 제어 범위가 넓은 것이 설계상의 메리트가 되는 경우가 있다.
- [0026] (5) 상기 (4)에 있어서, 「상기 제 2 가변 스톱틀 장치에 대한 파일럿압의 상기 유압원」으로서, 파일럿 펌프의 토출압(1차압)을 이용해도 되고, 당해 파일럿 펌프의 토출압을 감압하여 얻어지는 파일럿압(2차압)을 출력하는 상기 조작 장치를 이용해도 된다. 이 경우, 특히 전자의 「파일럿 펌프」를 이용하면, 당해 파일럿 펌프의 2차압을 이용하는 후자의 경우보다 더 넓은 제어 범위를 확보할 수 있다.

- [0027] 이하, 본 발명의 실시 형태에 대해 도면을 이용하여 설명한다. 도 1은, 이하에서 설명하는 각 실시 형태에서 공통되는 유압 셔블(301)의 측면도이다. 이 도면에 나타내는 유압 셔블(301)은, 1개의 다관절형의 프론트 작업 장치(A)와, 좌우 한 쌍의 크롤러(302a, 302b)를 구비하는 주행체(303)와, 주행체(303)의 상부에 선회 가능하게 장착된 선회체(304)를 구비하고 있다.
- [0028] 주행체(303)에는, 크롤러(302a, 302b)를 구동시키는 주행 유압 모터(318a, 318b)가 탑재되어 있다. 선회체(304) 중앙부에는, 선회체(304)를 선회시키는 선회 유압 모터(319)가 구비되어 있다. 선회체(304)의 전방 좌측에는 조작 레버(조작 장치)(6)(도 2 참조)가 격납된 운전실(305)이 설치되어 있다. 선회체(304) 전방 중앙부에는 작업 장치(A)가 장착되어 있다.
- [0029] 작업 장치(A)는, 선회체(304)의 전방 중앙부에 설치된 붐 풋(도시 생략)에 상하 요동 가능하게 장착된 붐(310)과, 붐(310)의 선단에 전후 방향으로 요동 가능하게 장착된 아암(312)과, 아암(312)의 선단에 상하 회전 운동 가능하게 장착된 작업 도구(어태치먼트)인 버킷(314)을 구비하고 있다.
- [0030] 또한, 작업 장치(A)는, 붐 풋과 붐(310)에 연결되고, 붐(310)을 상하 방향으로 요동시키는 붐 실린더(유압 실린더)(311)와, 붐(310)과 아암(312)에 연결되고, 아암(312)을 상하 방향으로 요동시키는 아암 실린더(유압 실린더)(4)와, 아암(312)과 작업 도구(314)에 연결되어, 버킷(314)을 상하 방향으로 회전 운동시키는 버킷 실린더(유압 실린더)(315)를 가지고 있다. 즉, 작업 장치(A)는 이들 각 유압 실린더(311, 4, 315)에 의해 구동된다.
- [0031] 후술하는 「아암 클라우드」란, 아암 실린더(4)를 신장함으로써, 붐(310)에 의한 지지축(회전 운동축)을 중심으로 아암(312)이 도 1 중의 반시계 방향으로 회전 운동하는 동작이며, 「버킷 클라우드」란, 버킷 실린더(315)를 신장함으로써, 아암에 의한 지지축을 중심으로 버킷(314)이 도 1 중의 반시계 방향으로 회전 운동하는 동작이다.
- [0032] 버킷(314)은, 작업 기계(301)의 작업 내용에 따라, 도면 중에서 나타낸 버킷 외에, 그레플, 커터, 브레이커, 그 밖의 어태치먼트 중 어느 1개로 임의로 교환 가능하다.
- [0033] 도 2는 본 발명의 제 1 실시 형태와 관련된 유압 제어 장치 중 아암 실린더(4)의 제어와 관련된 유압 회로 부분을 모식적으로 나타낸 것이다. 도 2에 있어서, 본 실시 형태와 관련된 유압 제어 장치는, 원동기(예를 들면 엔진이나 전동 모터)(1)와, 이 원동기(1)에 의해 구동되는 유압 펌프(2)와, 유압 펌프(2)의 토출 라인(토출 유로)(3)에 접속되고, 아암 실린더(4)에 대한 압유의 급배(압유의 유량 및 방향)를 스펴 위치에 따라 제어하는 아암(312)용의 유량 제어 밸브(제어 밸브)(31)를 가지는 밸브 장치(5)와, 제어 밸브(31)의 스펴 위치를 조작량 및 조작 방향에 따라 제어하기 위한 아암(312)용의 조작 장치인 조작 레버(6)를 구비하고 있다.
- [0034] 유압 펌프(2)는 가변 용량형이며, 변위 용적 가변 부재, 예를 들면 경사판(2a)을 가지고, 경사판(2a)은 유압 펌프(2)의 토출압이 높아짐에 따라 용량을 줄이도록 마력 제어 액추에이터(2b)에 의해 제어된다.
- [0035] 유량 제어 밸브(31)는, 중립 위치(A)에서 펌프 토출 유량을 센터 바이패스 라인(32)을 개재하여 탱크에 흘리는 센터 바이패스형이며, 센터 바이패스부(21)가 센터 바이패스 라인(32) 상에 위치하고 있다. 센터 바이패스 라인(32)은 상류측이 유압 펌프(2)의 토출 라인(3)에 접속되고, 하류측이 탱크(33)에 접속되어 있다. 또한, 유량 제어 밸브(31)는 펌프 포트(31a) 및 탱크 포트(31b)와 액추에이터 포트(31c, 31d)를 가지며, 펌프 포트(31a)는 센터 바이패스 라인(32)에 접속되고, 탱크 포트(31b)는 탱크(33)에 접속되며, 액추에이터 포트(31c, 31d)는 액추에이터 라인(34, 35)을 개재하여 아암 실린더(4)의 보텀측과 로드측에 접속되어 있다.
- [0036] 조작 레버(6)는, 레버부(36)와, 한 쌍의 감압 밸브(도시 생략)을 내장한 파일럿압 발생부(37)를 가지고 있다. 파일럿압 발생부(37)는 파일럿 라인(38, 39)을 개재하여 유량 제어 밸브(31)의 파일럿압 수압부(31e, 31f)에 접속되어 있다. 운전실(305)에 탑승한 오퍼레이터에 의해 레버부(36)가 조작되면 지령 파일럿압 발생부(37)는 그 조작 방향에 따라 한 쌍의 감압 밸브의 일방을 작동시켜, 레버부(36)의 조작량에 따른 파일럿압을 파일럿 라인(38, 39)의 일방에 출력한다.
- [0037] 여기서, 유량 제어 밸브(31)는, 스펴의 전환 위치로서 중립 위치(A), 전환 위치(B) 및 전환 위치(C)를 가지고 있다. 조작 레버(6)를 개재하여 오퍼레이터로부터 아암 클라우드 조작이 이루어져, 파일럿 라인(38)을 개재하여 도면 중 좌측의 수압부(31e)에 파일럿압이 부여되면, 유량 제어 밸브(31)는 도 2에 나타내는 바와 같이 전환 위치(B)로 전환할 수 있다. 이 때, 액추에이터 라인(35)이 미터 인측의 유로(미터 인 유로), 액추에이터 라인(34)이 미터 아웃측의 유로(미터 아웃 유로)가 되고, 아암 실린더(4)의 보텀측에 압유가 공급되어, 아암 실린더

(4)가 신장하여 아암 클라우드 동작이 행해진다. 한편, 아암 덤프 조작이 이루어져, 파일럿 라인(39)을 개재하여 도면 중 우측의 수압부(31f)에 파일럿압이 부여되면, 유량 제어 밸브(31)는 도면에 나타내는 우측의 위치(C)로 전환할 수 있다. 이 때, 액추에이터 라인(34)이 미터 인 유로, 액추에이터 라인(35)이 미터 아웃 유로가 되고, 아암 실린더(4)의 로드측에 압유가 공급되어 아암 실린더(4)가 수축하여 아암 덤프 동작이 행해진다.

[0038] 또한, 유량 제어 밸브(31)는, 스톱 위치에 따라 개구 면적이 변경되는 가변 스톱로서 기능하는 미터 인 스톱(22a, 22b) 및 미터 아웃 스톱(23a, 23b)을 가지고 있다. 예를 들면, 유량 제어 밸브(31)가 전환 위치(B)에 있을 때에는 미터 인 스톱(22a)에 의해 아암 실린더(4)에 공급되는 압유의 유량이 제어되어, 미터 아웃 스톱(23a)에 의해 아암 실린더(4)로부터의 리턴 기름의 유량이 제어된다. 한편, 유량 제어 밸브(31)가 전환 위치(C)에 있을 때에는 미터 인 스톱(22b)에 의해 아암 실린더(4)에 공급되는 압유의 유량이 제어되고, 미터 아웃 스톱(23b)에 의해 아암 실린더(4)로부터의 리턴 기름의 유량이 제어된다.

[0039] 본 실시 형태에 있어서의 미터 아웃 스톱(23a)의 미터 링 특성을 도 3에 나타낸다. 도 3중의 실선 A는, 본 실시 형태에 있어서의 유량 제어 밸브(31)에 아암 클라우드 파일럿압이 부여되었을 때의 미터 아웃 스톱(23a)의 미터 링 특성을 나타내고 있다. 한편, 파선 B는 후술하는 비교예(도 5 참조)의 유량 제어 밸브(31)에 아암 클라우드 파일럿압이 부여되었을 때의 미터 아웃 스톱(23a)의 미터 링 특성을 나타내고 있다. 상세에 관해서는 후술하지만, 당해 비교예와 관련된 유압 제어 장치는, 아암의 선단에 장착되는 어태치먼트로서 가장 무거운 것(적어도 표준 버킷보다는 무거운 것)을 장착한 경우를 상정하여, 아암 클라우드 파일럿압과 미터 아웃 스톱(23a)의 개구 면적의 관계가 설계되어 있다.

[0040] 본 실시 형태의 미터 아웃 스톱(23a)의 미터 링 특성, 즉 유량 제어 밸브(31)의 스트로크와 개구 면적의 관계는, 실선 A에 나타내는 바와 같이 조작 레버(6)의 스트로크(아암 클라우드 파일럿압)가 증대함에 따라 개구 면적이 증대하고, 또한 비교예(파선 B)의 미터 아웃 스톱(23a)과 비교하여 동일한 아암 클라우드 파일럿압에서는 커지도록 설정되어 있다.

[0041] 도 2로 되돌아가, 본 실시 형태와 관련된 유압 제어 장치는, 그 특징적 구성으로서, 액추에이터 라인(35)에 장착되어 아암 실린더(4)의 보텀측의 압력을 검출하는 압력 센서(41)와, 액추에이터 라인(34)에 장착되어 아암 실린더(4)의 로드측의 압력을 검출하는 압력 센서(42)와, 파일럿 라인(38)에 장착되어 조작 레버(6)로부터 출력되는 아암 클라우드 파일럿압(즉 아암 클라우드 조작 시의 조작 레버(6)의 조작량)을 검출하는 압력 센서(43)와, 파일럿 라인(38)에 배치되어, 유량 제어 밸브(31)의 수압부(31e)에 출력되는 파일럿압을 지령 전류값에 따라 제어하는 전자 비례 밸브(44)와, 압력 센서(41), 압력 센서(42) 및 압력 센서(43)의 검출 신호를 입력하고, 소정의 연산 처리를 행하여, 전자 비례 밸브(44)에 지령 전류를 출력하는 컨트롤러(제어 장치)(45)를 가지고 있다.

[0042] 도 4에 컨트롤러(45)가 구비하는 처리 기능을 기능 블록도로 나타낸다. 컨트롤러(45)는, 아암 실린더 추력 연산부(45a)와, 미터 아웃 개구 연산부(45b)와, 솔레노이드 전류 연산부(45c)를 가지고 있다.

[0043] 아암 실린더 추력 연산부(45a)는, 압력 센서(41)로부터의 아암 실린더 보텀압과, 압력 센서(42)로부터의 아암 실린더 로드압이 입력되어 있고, 이들 압력값과 규정값인 아암 실린더(4)의 보텀 수압 면적과 로드 수압 면적에 의거하여 아암 실린더(4)의 추력을 연산한다. 구체적으로는, 아암 실린더 추력 연산부(45a)는, 아암 실린더(4)의 보텀측의 압력과 수압 면적의 곱에서 아암 실린더(4)의 로드측의 압력과 수압 면적의 곱을 빼, 아암 실린더(4)의 추력을 연산한다. 아암 실린더 추력 연산부(45a)가 연산한 아암 실린더(4)의 추력은, 미터 아웃 개구 연산부(45b)에 출력된다. 또한, 아암 실린더 추력 연산부(45a)에서는 압력 센서(41)와 압력 센서(42)는 아암 실린더(4)에 작용하는 부하의 크기를 검출하기 위한 부하 검출기로서 이용되고 있다.

[0044] 미터 아웃 개구 연산부(45b)는, 도 4 중에 나타낸 테이블을 이용하여, 아암 실린더 추력 연산부(45a)에서 산출된 아암 실린더(4)의 추력과, 압력 센서(43)로부터의 아암 클라우드 파일럿압에 따른 미터 아웃 스톱(23a)의 목표 개구 면적을 연산한다.

[0045] 솔레노이드 전류 연산부(45c)는, 미터 아웃 개구 연산부(45b)에서 산출된 미터 아웃 스톱(23a)의 목표 개구 면적에 따른 솔레노이드 전류값을 연산하여, 당해 전류값을 가지는 지령 전류를 전자 비례 밸브(44)의 제어 신호로서 출력한다.

[0046] 아암 실린더 추력 연산부(45a)는, 아암 실린더(4)의 신장 시(아암 클라우드 시)에 아암 실린더(4)에 가해지는 외력에 의한 부하를, 아암 실린더(4)의 추력으로서 산출하고 있다. 아암 실린더 추력 연산부(45a)는, 아암 클라우드 시에 아암 실린더(4)에 가해지는 외력에 의한 부하로서, 아암 실린더(4)의 신장 방향과 역 방향의 부하(정의 부하)가 아암 실린더(4)에 작용하면, 아암 실린더(4)의 추력을 정의 값으로서 연산한다. 아암 클라우드 시의 정

의 부하로서는, 예를 들면, 굴삭 작업 시 등에 지면 등의 굴삭 대상이 어태치먼트(314) 및 아암(312)을 개재하여 아암 실린더(4)에 작용시키는 힘이 있다. 한편, 암 클라우드 시에 아암 실린더(4)에 가해지는 외력에 의한 부하로서, 아암 실린더(4)의 신장 방향과 동일한 방향의 부하(부의 부하)가 아암 실린더(4)에 작용하면, 아암 실린더(4)의 추력을 부의 값으로서 연산한다. 암 클라우드 시의 부의 부하로서는, 예를 들면, 아암 실린더(4)의 지지 대상물인 아암(312) 및 어태치먼트(314) 등의 중량이 아암 실린더(4)에 작용시키는 부하(중량 부하)가 있다.

[0047] 미터 아웃 개구 연산부(45b)는, 도 4의 테이블에 나타낸 바와 같이, 먼저, 아암 실린더(4)의 추력이 정의 값일 때에는, 그 추력의 크기에 관계 없이 미터 아웃 스톱(23a)의 목표 개구 면적을 아암 클라우드 파일럿압마다 설정된 일정값으로 유지한다. 한편, 아암 실린더(4)의 추력이 부의 값일 때에는, 그 추력의 크기가 제로로부터 커짐에 따라 소정의 값(f1)으로부터 미터 아웃 스톱(23a)의 목표 개구 면적을 단조롭게 감소시키고, 추력의 크기가 더 증가하여 다른 소정의 값(f2)에 도달하면 미터 아웃 스톱(23a)의 목표 개구 면적을 아암 클라우드 파일럿압마다 설정된 일정값으로 설정한다.

[0048] 따라서, 아암 클라우드 파일럿압이 일정한 경우로 생각하면, 미터 아웃 스톱(23a)의 목표 개구 면적은, (1) 아암 실린더(4)의 추력이 정의 값일 때, 제로일 때, 및 부의 값이며 f1 미만일 때에는 상한값을 취하고, (2) 아암 실린더(4)의 추력이 부의 값이며 f1에서 f2까지의 범위에서는 추력의 크기의 증가에 따라 서서히 감소하고, (3) 아암 실린더(4)의 추력이 f2를 초과하는 범위에서는 하한값을 취하도록 설정되어 있다.

[0049] 또한, 도 4의 테이블에 나타내는 바와 같이, 조작 레버(6)의 조작량(아암 클라우드 파일럿압)마다 설정되는 미터 아웃 스톱(23a)의 목표 개구 면적의 상한값 및 하한값은, 아암 클라우드 파일럿압이 저하됨에 따라 감소하도록 설정되어 있다. 즉, 조작 레버(6)의 조작량의 증가에 따라 당해 상한값 및 당해 하한값은 증가하도록 설정되어 있다. 당해 상한값 및 당해 하한값의 최대값은 도 3의 실선 A에 나타내는 미터 링 특성에 상당하고, 그 최소값은 도 3의 파선 B에 나타내는 미터 링 특성에 상당한다.

[0050] 또한, 도 4에 나타낸 예에서는, 미터 아웃 스톱(23a)의 목표 개구 면적이 변화되는 아암 실린더 추력의 범위는 f1에서 f2까지로 하고, 이것을 모든 아암 클라우드 파일럿압에 대한 공통 사항으로 하는 경우에 대해 설명했지만, 당해 사항은 본 발명에 필수는 아니기 때문에, 미터 아웃 스톱(23a)의 목표 개구 면적이 변화되는 아암 실린더 추력의 범위를 아암 클라우드 파일럿압마다 변화시켜도 된다.

[0051] 이어서, 본 실시 형태와 관련된 유압 서블의 동작을 비교예와 비교하면서 설명한다. 도 5는 비교예의 유압 제어 장치의 아암 실린더와 관련된 유압 회로 부분을 나타내는 도면이다. 또한, 이하에 있어서 도 5의 비교예와 도 2의 본 실시 형태에서 공통되는 부분에 언급하는 경우에 대해서는 동일한 부호를 이용하여 참조하는 것으로 하고, 설명은 생략하는 것으로 한다. 이 도면에 나타낸 비교예와 관련된 유압 제어 장치에서는, 도 2에 나타낸 본 실시 형태의 것과 비교하여, 압력 센서(41), 압력 센서(42), 압력 센서(43), 전자 비례 밸브(44) 및 컨트롤러(45)가 설치되어 있지 않고, 아암(312)의 선단에 장착되는 어태치먼트로서 가장 무거운 것(적어도 표준 버킷보다는 무거운 것)을 장착한 경우를 상정하여, 아암 클라우드 파일럿압과 미터 아웃 스톱(23a)의 개구 면적의 관계(미터 링 특성)가 설계되어 있다. 즉, 아암 실린더 추력의 변화에 따라 미터 아웃 스톱(23a)의 개구 면적은 변화되지 않는 구성으로 되어 있다.

[0052] 도 5에 나타낸 비교예와 관련된 유압 제어 장치에 있어서, 아암(312)을 지면보다 위(즉 공중)에서 클라우드하기 위해, 아암용의 유량 제어 밸브(31)를 도 5의 B 위치로 전환한 것으로 한다. 이 때, 유량 제어 밸브(31)는, 아암 실린더(4)로부터의 리턴 기름의 배출을 제어 밸브(31)의 내부의 미터 아웃 스톱(23a)에 의해 제어함으로써, 아암 실린더(4)의 신장 속도를 제어함과 함께 아암(312)의 자유 낙하에 의한 브리딩 현상(캐비테이션)을 방지하고 있다. 즉, 미터 아웃 스톱(23a)의 개구 면적을 좁혀 미터 아웃측의 유로를 좁힘으로써 아암 실린더(4)의 로드측의 압력을 상승시키고, 아암(312)과 어태치먼트(314)의 중량 부하에 저항하기 위해 필요한 힘을 발생시키고 있다. 당해 비교예에서는, 표준 버킷보다 무거운 어태치먼트의 중량을 기준으로 하여 미터 아웃 스톱(23a)의 개구 면적을 설정하고 있으므로, 당해 어태치먼트를 아암(312)에 장착해도, 아암 실린더(4)의 속도가 빨라지거나, 브리딩 현상이 발생하거나 하는 경우가 없다.

[0053] 그러나, 상기 비교예에 있어서, 설계의 기준으로 한 무거운 어태치먼트 대신에 표준 버킷을 장착하여 작업을 행하는 경우에는, 아암(312)과 표준 버킷의 중량 부하에 대하여 아암 실린더(4)의 로드측의 압력이 높기 때문에, 아암 실린더(4)의 추력을 부하에 적당한 크기로 하기 위해서는, 유압 펌프(2)로부터 아암 실린더(4)의 보텀측으로 압유를 공급함으로써 보텀측의 압력을 상승시키지 않으면 안되어, 에너지 로스의 원인이 된다.

- [0054] 이상과 같은 비교예에 대하여, 본 실시 형태와 관련된 유압 서블에서는 다음과 같이 동작한다. 우선, 본 실시 형태와 관련된 유압 서블은, 도 4에 나타낸 바와 같이, 아암 실린더 추력 연산부(45a)에 의해 아암 실린더(4)에 작용하는 부의 부하의 검출 및 그 크기의 연산이 행해진다. 그리고, 당해 산출한 부의 부하의 크기의 증가에 따라 미터 아웃 스톱(23a)의 개구 면적이 저감되는 제어가 미터 아웃 개구 연산부(45b) 및 솔레노이드 전류 연산부(45c)에 의해 행해지게 되므로, 어태치먼트(314)를 중량이 상이한 것으로 교환해도 당해 교환 후의 어태치먼트(314)의 중량에 따른 최적의 미터 아웃 스톱(23a)의 개구 면적을 선택할 수 있다. 따라서, 본 실시 형태에 의하면, 아암 실린더(4)의 지지 대상물(주로 어태치먼트)의 중량이 변화되어도, 당해 지지 대상물이 아암 실린더(4)에 작용시키는 부의 부하의 크기의 변화에 따라 미터 아웃 손실을 저감할 수 있다.
- [0055] 또한, 본 실시 형태에서는, 보텀측 압력 센서(41)와 로드측 압력 센서(42)에 더해 파일럿압 센서(43)의 검출 신호를 이용함으로써, 조작 레버(6)의 조작량에 따라 실린더 추력과 미터 아웃 스톱(23a)의 개구 면적의 관계를 변화시키는 구성을 채용하고 있다(도 4의 45b에 있어서, 개구 면적의 제어 범위를 변화시키는 것이 상당한다). 이로써 로드측 유실의 유지압의 최대값을 제한하고, 결과적으로 펌프 토출압의 과도한 상승을 억제할 수 있어, 에너지 로스를 저감할 수 있다.
- [0056] 그리고, 본 실시 형태에서는 어태치먼트(314)를 비롯한 아암 실린더(4)의 지지 대상물의 중량 변화뿐만 아니라, 다음에 설명한 바와 같이 아암(312)의 각도(아암 각도)의 변화에 따라서도 최적의 미터 아웃 스톱(23a)의 개구 면적을 선택할 수 있다.
- [0057] 아암(312)을 공중에서 수평에 가까운 각도에서 연직까지 클라우딩할 때의 아암(312)의 각도와 아암 실린더(4)의 추력의 관계를 도 6에 나타낸다. 본고(本稿)에서는, 아암 실린더(4)에 의해 아암(312)이 공중에서 대략 수평으로 유지된 상태에 있어서의 수평면에 대한 아암의 각도를 제로로 하고, 이 상태로부터 아암 실린더(4)를 신장하여 도 1 중의 반시계 방향으로 아암(312)을 회전 운동시키는 경우에 아암 각도가 증가하는 것으로 한다. 따라서, 예를 들면 아암 각도 90도인 경우란, 아암(312)이 수평면에 대하여 연직으로 유지된 상태를 나타내게 된다.
- [0058] 도 6 중의 실선 A는 표준 버킷을 장착한 경우의 부하를 아암 실린더(4)의 추력으로 나타내고 있고, 파선 B는 아암(312)에 표준 버킷보다 무거운 어태치먼트를 장착한 경우의 부하를 아암 실린더(4)의 추력으로 나타내고 있다. 어느 경우도 아암 각도가 제로에 가까울 때에는 아암(312)과 어태치먼트(314)의 중량 부하에 의해 추력은 부의 값이 되지만, 그 상태로부터 아암 클라우딩하여 아암 각도가 90도(연직)을 향해 증가함에 따라 아암 실린더 추력의 크기는 감소하여, 연직 부근에서 정의 값으로 변화되고 있다.
- [0059] 이와 같이 아암 각도를 변화시키면 아암 실린더 추력도 변화되지만, 당해 아암 실린더 추력과 도 4의 테이블을 이용하여 미터 아웃 개구 연산부(45b)에서 미터 아웃 스톱(23a)의 목표 개구 면적을 산출하는 본 실시 형태에 의하면, 아암 각도에 따라 미터 아웃 스톱(23a)의 목표 개구 면적도 변화시킬 수 있다. 이 경우의 아암 각도와 미터 아웃 스톱(23a)의 목표 개구 면적의 관계를 도 7에 나타낸다.
- [0060] 도 7에 있어서, 실선 A는 표준 버킷을 장착한 경우의 미터 아웃 스톱(23a)의 목표 개구 면적을 나타내고, 파선 B는 아암(312)에 표준 버킷보다 무거운 어태치먼트를 장착한 경우의 미터 아웃 스톱(23a)의 목표 개구 면적을 나타내고 있다. 이 도면에 나타내는 바와 같이, 본 실시 형태에 의하면, 아암 각도에 따라 변화되는 아암 실린더(4)에 대한 부의 부하의 크기에 대해서도 미터 아웃 스톱(23a)의 개구 면적을 최적으로 제어할 수 있다.
- [0061] 도 7에 있어서, 표준 버킷을 장착한 경우(실선 A의 경우)에는, 아암 각도가 제로에 가까운 상태에 있어서 목표 개구 면적은 좁혀져 있지만, 아암 각도가 연직에 근접함에 따라 증가하여 최대값이 된다. 당해 최대값은, 도 3의 실선 A에 나타낸 미터 링 특성에 상당한다. 한편, 무거운 어태치먼트를 장착한 경우(파선 B의 경우)에는, 아암 각도가 제로에 가까운 각도에서는 목표 개구 면적은 최소값이 되지만, 아암 각도가 연직에 근접함에 따라 증가하여, 최대값이 된다. 여기에 있어서의 최소값은 도 3의 파선 B에 나타낸 미터 링 특성에 상당한다.
- [0062] 비교예에서는, 아암 각도가 변화되어도 미터 아웃 스톱(23a)의 개구 면적은 일정한 것에 대해, 본 실시 형태에서는 아암(312)과 어태치먼트(314)의 중량 부하(부의 부하)의 크기의 증가에 따라 미터 아웃 스톱(23a)의 개구 면적을 저감시키고 있으므로, 비교예보다 미터 아웃 압력 손실이 저감되어, 에너지 로스를 저감할 수 있다.
- [0063] 또한, 본 실시 형태에서는, 보텀측 압력 센서(41)와 로드측 압력 센서(42)에 더해 파일럿압 센서(43)의 검출 신호를 이용함으로써, 조작 레버(6)의 조작량(암 클라우딩 시의 파일럿압의 크기)에 따라 실린더 추력과 미터 아웃 스톱(23a)의 개구 면적의 관계를 변화시키는 구성을 채용하고 있다. 이로써 로드측 유실의 유지압의 최대

값이 조작량에 따라 제한되고, 결과적으로 펌프 토출압의 과도한 상승을 억제할 수 있어, 조작 레버(6)의 조작량에 따라 에너지 로스를 저감할 수 있다.

- [0064] 이상과 같이, 본 실시 형태에 의하면, 아암 실린더(4)의 지지 대상물(예를 들면, 어태치먼트(314), 아암(312))의 중량이나 자세가 변화되어도, 당해 지지 대상물이 아암 실린더(4)에 작용시키는 부의 부하의 크기에 따라, 미터 아웃 스로틀(23a)의 개구 면적이 아암 클라우드 조작 시의 브리딩 현상의 발생 방지에 최적인 값으로 제어되므로, 당해 부의 부하의 크기가 변화되어도 미터 아웃 손실을 저감할 수 있다. 또한, 본 실시 형태에 의하면, 유압 제어 장치를 종래의 것으로부터 과도하게 대형화시키지 않고 간이한 구성으로 실현하는 것이 가능하다.
- [0065] 이어서 본 발명의 제 2 실시 형태에 대해 설명한다. 또한, 이전의 각 도면과 공통되는 부분에 대해서는 동일한 부호를 붙여 설명을 생략하는 경우가 있다. 도 8은 본 발명의 제 2 실시 형태와 관련된 유압 제어 장치 중 아암 실린더(4)의 제어와 관련된 유압 회로 부분을 모식적으로 나타낸 것이다. 이 도면에 나타내는 유압 제어 장치는, 미터 아웃 제어 밸브(52)와, 미터 아웃 제어 밸브(52)의 스푼 위치의 전환 제어를 행하기 위한 전자 비례 밸브(53)와, 컨트롤러(45A)를 가지고 있다.
- [0066] 미터 아웃 제어 밸브(52)는, 미터 아웃 분기 라인(51) 상에 배치되어 있다. 미터 아웃 분기 라인(51)은, 압 클라우드 시에 미터 아웃 유로가 되는 액추에이터 라인(34)의 도중으로부터 분기된 유로로서, 탱크(33)에 이르는 유로이다. 미터 아웃 분기 라인(51)의 액추에이터 라인(34) 상의 분기점은, 아암 실린더(4)로부터 유량 제어 밸브(31)에 이르기까지의 동안에 위치하고 있다.
- [0067] 미터 아웃 제어 밸브(52)는, 2포트 2위치 밸브이며, 미터 아웃 스로틀(52a)과 수압부(52b)를 가지고 있다. 수압부(52b)는, 아암 클라우드 지령을 출력하기 위한 파일럿 라인(38)으로부터 분기된 신호압 라인(54)에 접속되어 있다. 신호압 라인(54)에는 전자 비례 밸브(53)가 배치되어 있다. 전자 비례 밸브(53)는, 컨트롤러(45A)로부터 출력되는 지령 전류로 결정되는 스푼 위치에 따라, 파일럿 라인(38)을 개재하여 입력되는 아암 클라우드 파일럿압을 감압하고, 그 감압 후의 파일럿압을 제어 밸브(52)의 신호압으로서 수압부(52b)에 출력한다.
- [0068] 제 1 실시 형태에서는, 유량 제어 밸브(31) 내의 미터 아웃 스로틀(23a)만의 개구 면적을 부의 부하의 크기에 따라 제어함으로써 미터 아웃 손실의 저감을 도모하고 있었던 것에 대해, 본 실시 형태에서는, 유량 제어 밸브(31) 내의 미터 아웃 스로틀(23a)의 개구 면적과 미터 아웃 제어 밸브(52) 내의 미터 아웃 스로틀(52a)의 개구 면적의 합계값을 부의 부하의 크기에 따라 제어함으로써 미터 아웃 손실의 저감을 도모하고 있는 점이 주된 특징이며, 본 실시 형태에서는, 부의 부하의 크기에 따라 미터 아웃 스로틀(52a)의 개구 면적을 변경함으로써 2개의 스로틀(23a, 52a)의 개구 면적의 합계값을 제어하고 있다.
- [0069] 본 실시 형태에 있어서의 미터 아웃 스로틀(52a) 및 미터 아웃 스로틀(23a)의 미터 링 특성, 즉 미터 아웃 제어 밸브(52) 및 유량 제어 밸브(31)의 스트로크(스푼 위치)와 개구 면적의 관계를 도 9에 나타낸다. 도면 중, 실선 A는 미터 아웃 제어 밸브(52)에 아암 클라우드 파일럿압이 부여되었을 때의 미터 아웃 스로틀(52a)의 미터 링 특성을 나타내고, 파선 B는 유량 제어 밸브(31)에 아암 클라우드 파일럿압이 부여되었을 때의 미터 아웃 스로틀(23a)의 미터 링 특성을 나타내고 있다.
- [0070] 본 실시 형태에서는, 당해 2개의 스로틀(52a, 23a)의 목표 개구 면적의 합계값에 의해 압 클라우드 시의 아암 실린더(4)의 미터 링 특성을 결정하고 있고, 예를 들면, 그 미터 링 특성으로서, 당해 2개의 스로틀(52a, 23a)의 목표 개구 면적의 합계값이, 도 3의 실선 A의 미터 링 특성에 일치 또는 근접하도록 설정해도 되며, 이 경우에는 본 실시 형태의 미터 링 특성은 제 1 실시 형태와 동등한 것이 된다.
- [0071] 그리고, 본 실시 형태에서는, 미터 아웃 스로틀(52a)의 목표 개구 면적(실선 A)을 아암 실린더(4)에 작용하는 부의 부하의 크기(아암 실린더 추력의 크기)에 따라 변화시키고 있으며(후술하는 도 10의 미터 아웃 개구 연산부(45d)와 관련된 테이블 참조), 미터 아웃 스로틀(23a)의 목표 개구 면적(파선 B)은 당해 부의 부하의 크기에 따라 변화되지 않도록 설정하고 있다.
- [0072] 또한, 여기서 설명하는 2개의 스로틀(52a, 23a)의 개구 면적의 특성은 일례에 지나지 않고, 2개의 스로틀(52a, 23a)의 개구 면적의 합계값이 제 1 실시 형태의 경우와 마찬가지로 부의 부하의 크기에 따라 변화되도록 설정하는 것이면, 특별히 한정은 없다. 또한 도 9의 예에서는, 파선 B의 하방에 실선 A가 위치하도록 개구 면적을 설정하고 있지만, 파선 B와 실선 A의 미터 링 특성은 동일하게 해도 되고, 파선 B의 상방에 실선 A가 위치하도록 설정해도 된다.
- [0073] 컨트롤러(45A)는, 압력 센서(41), 압력 센서(42) 및 압력 센서(43)의 검출 신호를 입력하고, 당해 검출 신호에

의거하여 소정의 연산 처리를 행함으로써 솔레노이드 전류값을 산출하여, 당해 전류값을 가지는 지령 전류를 전자 비례 밸브(53)에 출력하고 있다.

- [0074] 도 10에 본 실시 형태에 있어서의 컨트롤러(45A)가 구비하는 처리 기능을 기능 블록도로 나타낸다. 본 실시 형태와 관련된 컨트롤러(45A)는, 제 1 실시 형태의 컨트롤러(45)와 상이한 부분으로서, 미터 아웃 개구 연산부(45d)를 가지고 있다. 미터 아웃 개구 연산부(45d)는, 도 10 중에 나타낸 테이블을 이용하여, 아암 실린더(4)의 추력과 아암 클라우드 파일럿압에 따른 미터 아웃 스톱(52a)의 목표 개구 면적을 연산한다.
- [0075] 미터 아웃 개구 연산부(45d)는, 도 10 중의 테이블에 나타낸 바와 같이, 먼저, 아암 실린더(4)의 추력이 정의 값일 때에는, 그 추력의 크기에 관계 없이 미터 아웃 스톱(52a)의 목표 개구 면적을 아암 클라우드 파일럿압마다 설정된 일정값으로 유지한다. 한편, 아암 실린더(4)의 추력이 부의 값일 때에는, 그 추력의 크기가 제로로부터 커짐에 따라 소정의 값(f1)으로부터 미터 아웃 스톱(52a)의 목표 개구 면적을 단조롭게 감소시키고, 추력의 크기가 더 증가하여 다른 소정의 값(f2)에 도달하면 미터 아웃 스톱(52a)의 목표 개구 면적을 제로로 설정한다.
- [0076] 따라서, 아암 클라우드 파일럿압이 일정한 경우로 생각하면, 미터 아웃 스톱(52a)의 목표 개구 면적은, (1) 아암 실린더(4)의 추력이 정의 값일 때, 제로일 때, 및 부의 값이며 f1 미만일 때에는 상한값을 취하고, (2) 아암 실린더(4)의 추력이 부의 값이며 f1에서 f2까지의 범위에서는 추력의 크기의 증가에 따라 서서히 감소하고, (3) 아암 실린더(4)의 추력이 f2를 초과하는 범위에서는 제로(하한값)를 취하도록 설정되어 있다.
- [0077] 또한, 도 10의 테이블에 나타내는 바와 같이, 조작 레버(6)의 조작량(아암 클라우드 파일럿압)마다 설정되는 미터 아웃 스톱(52a)의 목표 개구 면적의 상한값(아암 실린더 추력이, 부이며 f1 미만일 때, 제로 및 정일 때)은, 아암 클라우드 파일럿압이 저하됨에 따라 감소하도록 설정되어 있다. 즉, 조작 레버(6)의 조작량의 증가에 따라 당해 상한값은 증가하도록 설정되어 있다.
- [0078] 이어서, 본 실시 형태의 동작에 대해 설명한다. 상기한 바와 같이 구성된 본 실시 형태와 관련된 유압 서블은, 도 10에 나타낸 바와 같이, 아암 실린더 추력 연산부(45a)에 의해 아암 실린더(4)에 작용하는 부의 부하의 검출 및 그 크기의 연산이 행해진다. 그리고, 당해 산출한 부의 부하의 크기(아암 실린더 추력의 크기)의 증가에 따라 미터 아웃 스톱(52a)의 개구 면적이 저감되는 제어가 미터 아웃 개구 연산부(45d) 및 솔레노이드 전류 연산부(45c)에서 행해진다. 이로써 2개의 스톱(52a, 23a)의 개구 면적의 합계값이, 제 1 실시 형태와 마찬가지로, 부의 부하의 크기의 증가에 따라 감소하도록 제어된다(예를 들면, 아암 클라우드 시의 미터 링 특성을, 2개의 스톱(52a, 23a)의 목표 개구 면적의 합계값이 도 3의 실선 A의 미터 링 특성에 일치하도록 설정한 경우에는 제 1 실시 형태의 유압 제어 장치와 마찬가지로 기능하게 된다.). 그리고, 아암 실린더(4)의 지지 대상물(주로 어태치먼트(314))의 중량이 변화되어도, 2개의 스톱(52a, 23a)의 개구 면적이 그 때의 부의 부하의 크기(중량 부하)에 최적인 값으로 적절히 선택되므로, 당해 지지 대상물이 아암 실린더(4)에 작용시키는 부의 부하의 크기의 변화에 따라 미터 아웃 손실을 저감할 수 있다.
- [0079] 또한, 본 실시 형태에서는, 미터 아웃 스톱(52a)의 개구 면적과 미터 아웃 스톱(23a)의 개구 면적의 합계값을, 아암 실린더(4)의 지지 대상물의 중량 변화에 최적인 값으로 제어할 수 있을 뿐만 아니라, 아암 각도의 변화에 따라 최적의 값으로 제어할 수 있다.
- [0080] 아암(312)을 공중에서 수평에 가까운 각도에서 연직까지 클라우딩할 때의 아암 각도와 아암 실린더(4)의 추력의 관계를 도 11에 나타낸다. 도면 중의 실선 A는 표준 버킷을 장착한 경우의 부하를 아암 실린더(4)의 추력으로 나타내고, 파선 B는 아암(312)에 표준 버킷보다 무거운 어태치먼트를 장착한 경우의 부하를 아암 실린더(4)의 추력으로 나타내고 있다. 어느 경우도 아암 각도가 제로에 가까울 때에는 아암(312)과 어태치먼트(314)의 중량 부하에 의해 아암 실린더 추력은 부의 값이 되지만, 아암 각도가 연직에 근접함에 따라 아암 실린더 추력은 감소하여, 연직부근에서 정의 값이 된다.
- [0081] 제 1 실시 형태일 때와 마찬가지로, 이 때의 아암 각도와 미터 아웃 스톱(52a)의 목표 개구 면적의 관계를 도 12에 나타낸다. 도면 중의 실선 A는 표준 버킷을 장착한 경우의 미터 아웃 스톱(52a)의 목표 개구 면적을 나타내고, 파선 B는 아암에 표준 버킷보다 무거운 어태치먼트를 장착한 경우의 미터 아웃 스톱(52a)의 목표 개구 면적을 나타내고 있다. 표준 버킷을 장착한 경우(실선 A의 경우)에는, 아암 각도가 제로에 가까운 상태에 있어서 목표 개구 면적은 좁혀져 있지만, 아암 각도가 연직에 근접함에 따라 증가하여 최대값이 된다. 한편, 무거운 어태치먼트를 장착한 경우(파선 B의 경우)에는, 아암 각도가 제로에 가까운 각도에서는 목표 개구 면적은 최소값(즉 제로)이 되지만, 아암의 각도가 연직에 근접함에 따라 증가하여, 최대값이 된다.

- [0082] 도 5에 나타난 비교예에서는, 아암 각도가 변화되어도 미터 아웃 스톱(23a)의 개구 면적은 일정한 것에 대해, 본 실시 형태에서는 아암(312)과 어태치먼트(314)의 중량 부하(부의 부하)의 크기의 증가에 따라 미터 아웃 스톱(52a)의 개구 면적과 미터 아웃 스톱(23a)의 개구 면적의 합계값을 저감시키고 있으므로, 비교예보다 미터 아웃 압력 손실이 저감되어, 에너지 로스를 저감된다. 그리고, 이 동작은 아암 클라우드 파일럿압에 따라 행해지므로, 조작 레버(6)의 조작량에 따른 에너지 로스 저감 효과를 얻을 수 있다.
- [0083] 따라서, 본 실시 형태에 의해서도, 아암 실린더(4)의 지지 대상물(예를 들면, 어태치먼트(314), 아암(312))의 중량이나 자세가 변화되어도, 당해 지지 대상물이 아암 실린더(4)에 작용시키는 부의 부하의 크기에 따라, 미터 아웃 스톱(52a)의 개구 면적과 미터 아웃 스톱(23a)의 개구 면적의 합계값이 아암 클라우드 조작 시의 브리딩 현상의 발생 방지에 최적인 값으로 제어되므로, 당해 부의 부하의 크기가 변화되어도 미터 아웃 손실을 저감할 수 있다.
- [0084] 특히, 본 실시 형태에서는, 2개의 미터 아웃 유로(34, 51)의 각각에 가변 스톱(23a, 52a)을 설치하고, 당해 2개의 가변 스톱(23a, 52a)의 개구 면적의 합계값으로서 압 클라우드 시의 미터 링 특성을 결정할 수 있으므로, 가변 스톱(23a)만으로 미터 링 특성을 결정하고 있는 제 1 실시 형태의 경우와 비교하여 개구 면적의 제어 가능 범위를 확대할 수 있다. 당해 특징은, 예를 들면, 유압 액추에이터로부터의 미터 아웃 유량이 다량인 되는 경향이 있는 대형의 건설 기계에서 설계상의 메리트가 된다.
- [0085] 또한, 본 실시 형태에서는, 수압부(52b)에 작용하여 미터 아웃 제어 밸브(52)의 스톱 위치를 변경하기 위한 파일럿압의 유압원으로서, 조작 레버(6)로부터 출력되는 파일럿압(파일럿 펌프(도시 생략)의 토출압(1차압)을 감압함으로써 얻어지기 때문에, 2차압이라고 칭해지는 경우가 있음)을 이용했지만, 2차압 대신에 1차압을 이용해도 된다. 즉, 미터 아웃 제어 밸브(52)의 파일럿압으로서, 파일럿 펌프의 토출압을 이용해도 된다. 이 경우의 실시 형태를, 본 발명의 제 3 실시 형태로서 도 13을 이용하여 설명한다.
- [0086] 도 13은 본 발명의 제 3 실시 형태와 관련된 유압 제어 장치 중 아암 실린더(4)의 제어와 관련된 유압 회로 부분을 모식적으로 나타낸 도이다. 이 도면에 있어서의 전자 비례 밸브(53)의 1차측은, 도 8과 같이 아암 클라우드 지령측의 파일럿 라인(38)에 접속되어 있지 않다. 그 대신에 전자 비례 밸브(53)의 1차측은, 파일럿 펌프(도시 생략)로부터의 토출압이 입력되는 파일럿 유압원(55)에 접속되어 있다.
- [0087] 또한, 설명의 반복을 피하기 위해 상세한 설명은 생략하지만, 본 실시 형태의 컨트롤러(45B)는, 제 2 실시 형태의 컨트롤러(45A)와 마찬가지로, 2개의 스톱(52a, 23a)의 개구 면적의 합계값을 아암 실린더 추력의 크기에 따라 제어하는 것으로 한다.
- [0088] 본 실시 형태에 의하면, 전자 비례 밸브(53)의 1차압에 파일럿 유압원(55)을 이용함으로써, 1차압에 아암 클라우드 파일럿압을 이용한 제 2 실시 형태의 경우와 비교하여 미터 아웃 제어 밸브(52)의 파일럿압의 상한값을 크게 할 수 있으므로, 미터 아웃 스톱(52a)의 개구 면적의 제어 범위를 넓힐 수 있다. 당해 구성은, 특히 아암 클라우드 파일럿압이 낮을 때에 큰 메리트가 된다.
- [0089] 또한, 상기 제 2 및 제 3 실시 형태에서는, 2개의 가변 스톱(23a, 52a) 중 일방의 스톱(미터 아웃 스톱(52a))의 개구 면적만을 아암 실린더 추력의 크기에 따라 변화시켰지만, 양자(23a, 52a)의 개구 면적의 합계값이 부의 부하의 증가에 따라 저감되도록 제어될 수 있는 것이면, 쌍방(23a, 52a)의 개구 면적을 아암 실린더 추력의 크기에 따라 변화시켜도 된다.
- [0090] 또한, 상기 제 2 및 제 3 실시 형태에서는, 압 클라우드 시에 2개의 미터 아웃 유로(34, 51)를 개재하여 아암 실린더(4)로부터 탱크로 압유가 배출되는 구성을 구비하는 유압 제어 장치에 대해 설명했지만, 압 클라우드 시의 미터 아웃 유로는 3개 이상이어도 되고, 그 경우에는 당해 3개 이상의 미터 아웃 유로의 각각에 적어도 1개의 가변 스톱을 설치하며, 당해 3개 이상의 미터 아웃 유로의 각각에 적어도 1개 설치한 가변 스톱의 개구 면적의 합계값을 아암 실린더 추력의 크기에 따라 변화시킴으로써, 미터 아웃 손실의 저감을 도모해도 된다.
- [0091] 또한, 상기의 각 실시 형태에서는, 본 발명을 유압 서블의 아암 실린더(4)의 밸브 장치에 적용하여 압 클라우드 시의 손실 저감을 도모하는 경우에 대해 설명했지만, 버킷 실린더(315)를 신장시키는 버킷 클라우드 시에 있어서도 동일한 문제가 발생하기 때문에, 본 발명을 버킷 실린더(315)의 밸브 장치에 적용해도 된다. 이 경우, 예를 들면 도 2에 나타난 유압 회로에서 아암 실린더(4)를 버킷 실린더(315)로 치환하고, 아암용의 유압 제어 밸브(31)를 버킷용의 유압 제어 밸브로 치환하며, 아암용의 조작 레버(6)를 버킷용의 조작 레버로 치환하면 된다. 또한, 본 발명은, 유압 액추에이터에 크고 작은 다양한 중량 부하가 작용하는 것이면, 유압 서블의 아암 실린더(4)나 버킷 실린더(315) 이외의 액추에이터(예를 들면, 주행 유압 모터(318)나 선회 유압 모터(319))의 밸브 장

치, 또는, 유압 서블 이외의 건설 기계(예를 들면, 휠 로더, 크레인 등)의 액추에이터의 밸브 장치에도 동일하게 적용 가능하다.

[0092] 또한, 본 발명은, 상기의 각 실시 형태에 한정되는 것은 아니고, 그 요지를 일탈하지 않는 범위 내의 다양한 변형예가 포함된다. 예를 들면, 본 발명은, 상기의 실시 형태에서 설명한 모든 구성을 구비하는 것에 한정되지 않고, 그 구성의 일부를 삭제한 것도 포함된다. 또한, 일 실시 형태와 관련된 구성의 일부를, 다른 실시 형태와 관련된 구성에 추가 또는 치환하는 것이 가능하다.

부호의 설명

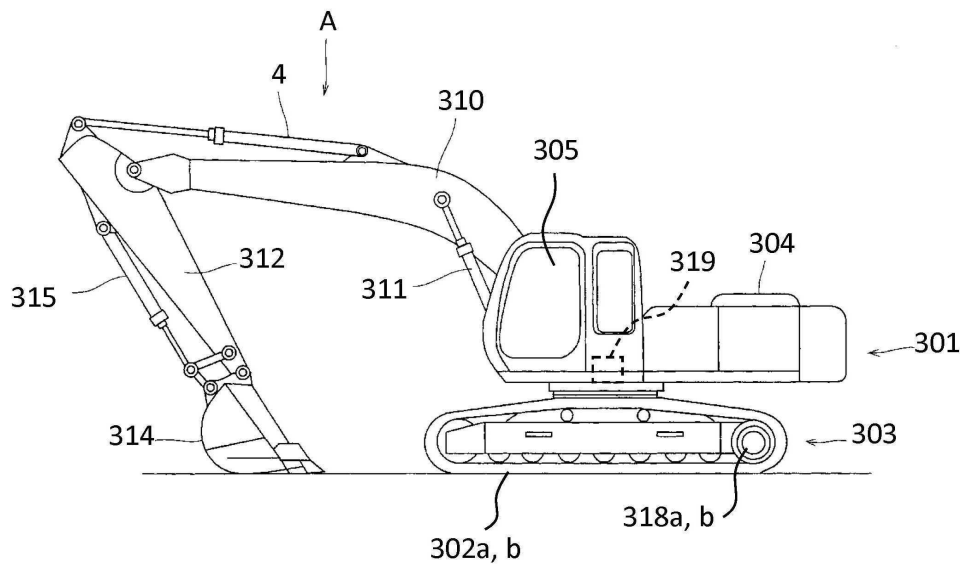
[0093]

- 1 원동기
- 2 유압 펌프
- 2a 변위 용적 가변 부재(경사판)
- 2b 마력 제어 액추에이터
- 3 토출 라인
- 4 아암 실린더
- 5 밸브 장치
- 6 조작 레버
- 21 센터 바이패스부
- 22a, 22b 미터 인 스로틀
- 23a, 23b 미터 아웃 스로틀
- 31 유량 제어 밸브
- 31e, 31f 수압부
- 32 센터 바이패스 라인
- 33 탱크
- 34, 35 액추에이터 라인
- 36 레버부
- 37 과일릿압 발생부
- 38, 39 과일릿 라인
- 41, 42, 43 압력 센서
- 44 전자 비례 밸브
- 45 컨트롤러
- 45a 아암 실린더 추력 연산부
- 45b 미터 아웃 개구 연산부
- 45c 솔레노이드 전류 연산부
- 45d 미터 아웃 개구 연산부
- 51 분기 라인
- 52 미터 아웃 제어 밸브
- 52a 미터 아웃 스로틀
- 52b 수압부

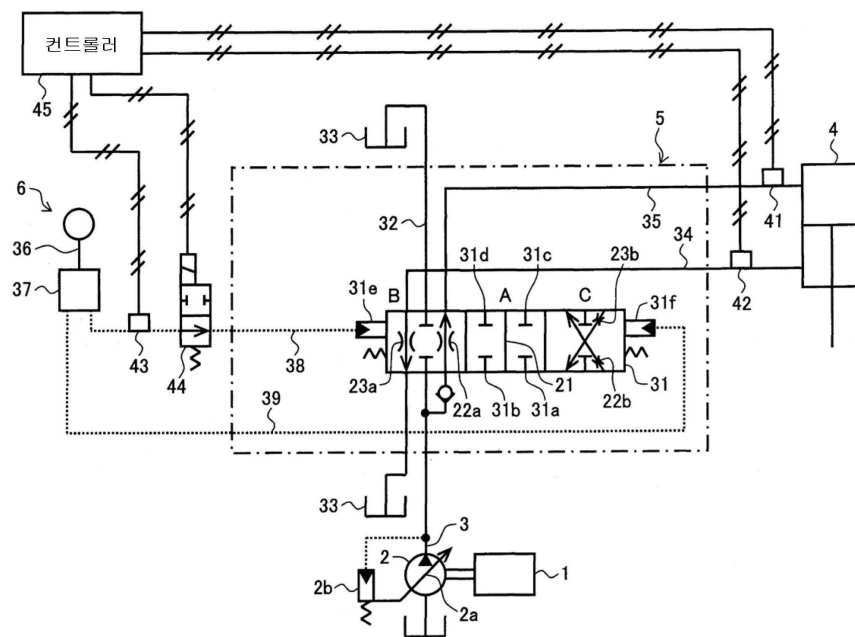
- 53 전자 비례 밸브
- 54 신호압 라인
- 55 과일렛 유압원
- 312 아암
- 314 버킷(어태치먼트)
- 315 버킷 실린더

도면

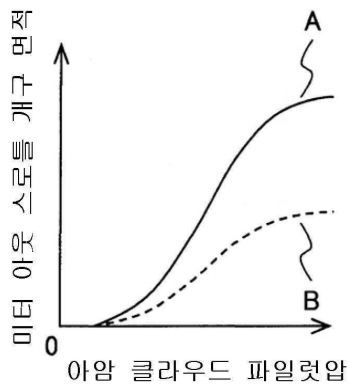
도면1



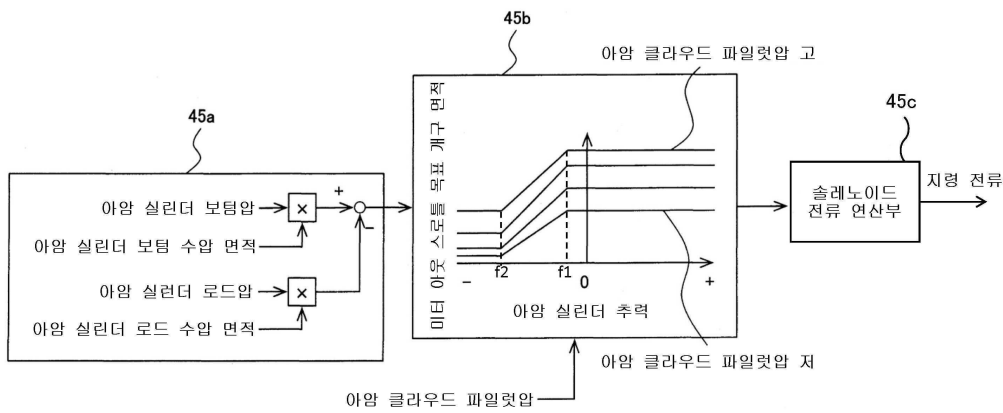
도면2



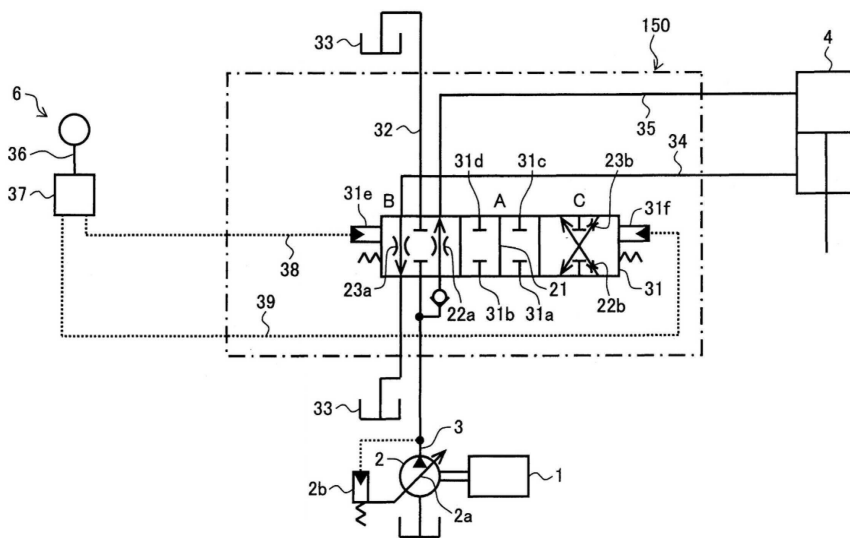
도면3



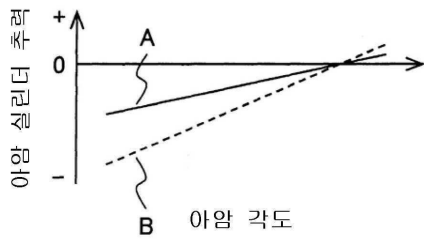
도면4



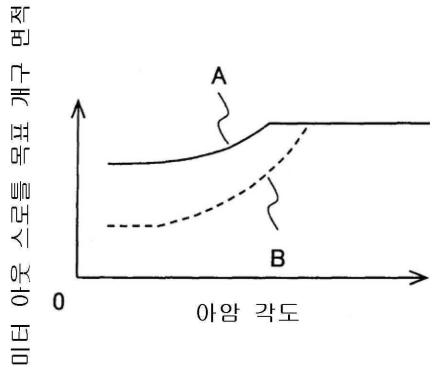
도면5



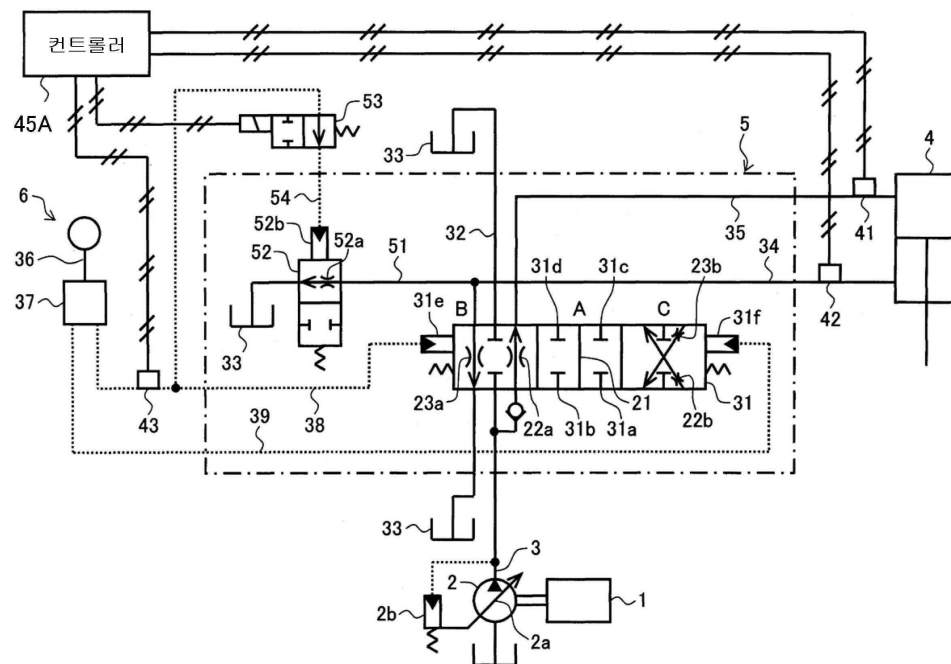
도면6



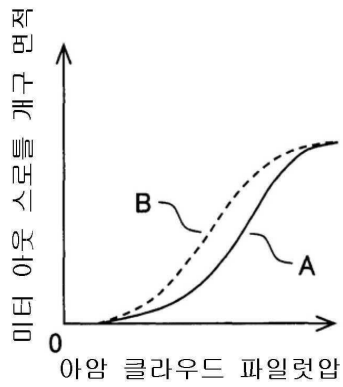
도면7



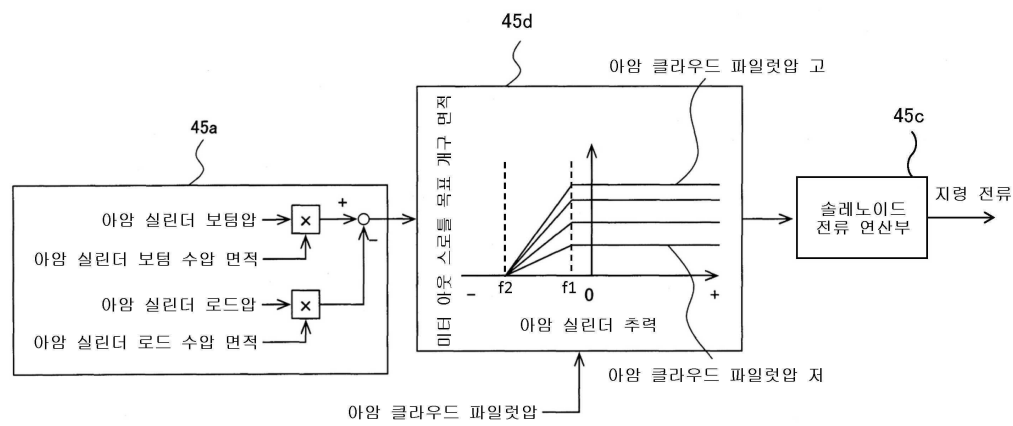
도면8



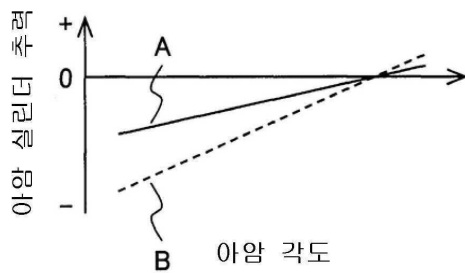
도면9



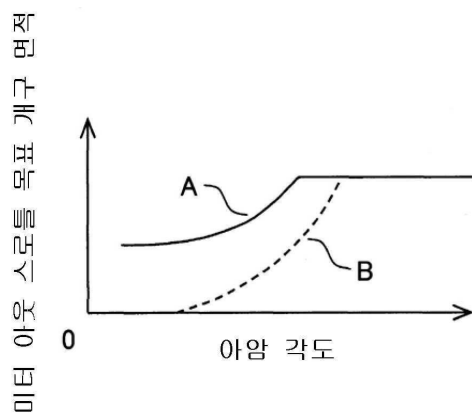
도면10



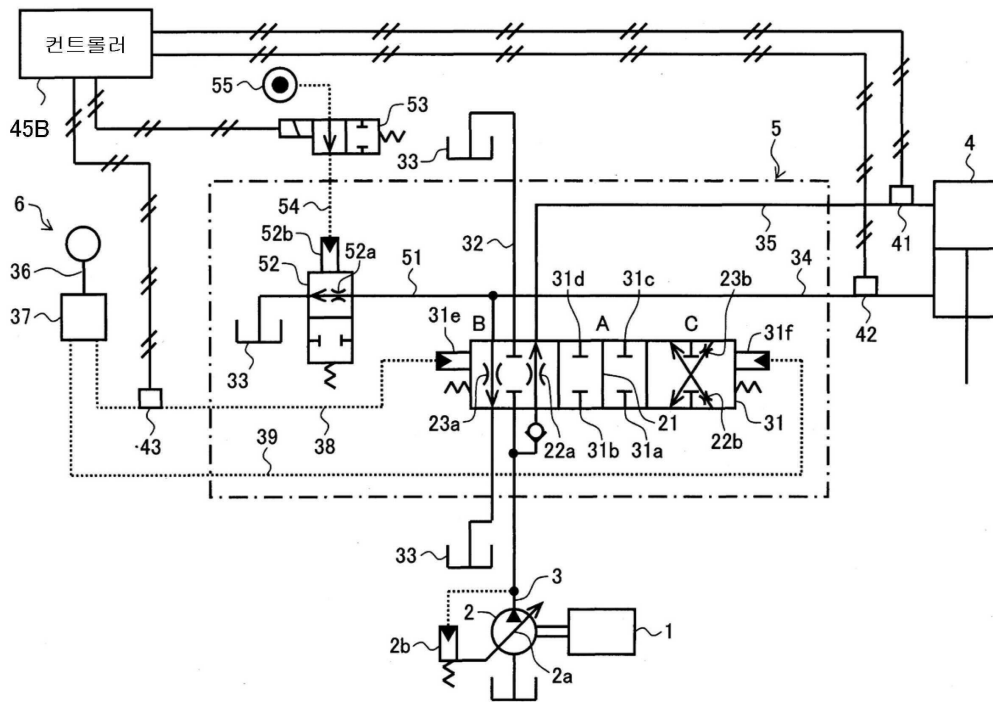
도면11



도면12



도면13



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제1항

【변경전】

상기 액추에이터의 추력

【변경후】

상기 액추에이터의 추력