



등록특허 10-2723547



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년10월28일

(11) 등록번호 10-2723547

(24) 등록일자 2024년10월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02F 9/22 (2006.01) *E02F 9/12* (2006.01)
E02F 9/26 (2006.01) *F15B 11/02* (2006.01)
F15B 11/17 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E02F 9/2221 (2013.01)
E02F 9/123 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-7029002
(22) 출원일자(국제) 2020년03월17일
심사청구일자 2022년09월16일
(85) 번역문제출일자 2021년09월09일
(65) 공개번호 10-2021-0140724
(43) 공개일자 2021년11월23일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2020/011622
(87) 국제공개번호 WO 2020/203245
국제공개일자 2020년10월08일
(30) 우선권주장
JP-P-2019-069474 2019년03월30일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP08296603 A*
JP2018044414 A*
JP2018062412 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
스미토모 겐키 가부시키키가이샤
일본국 도쿄도 시나가와구 오사키 2-1-1
(72) 발명자
야마모토 타카시
일본국 263-0001 치바켄 치바시 이나게쿠 나가누
마하라쵸 731반치 1 스미토모 겐키 가부시키키가이
샤 내
(74) 대리인
정구명

전체 청구항 수 : 총 8 항

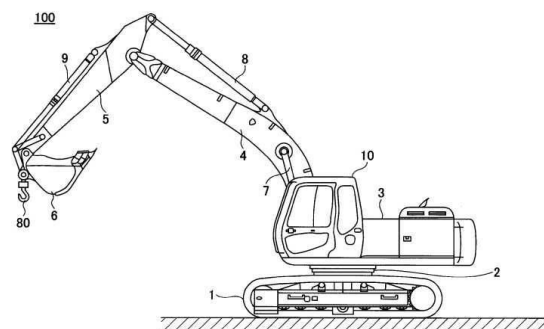
심사관 : 박영근

(54) 발명의 명칭 쇼벨

(57) 요약

쇼벨에 있어서, 매달기작업 시의 조작성을 더 향상시키는 것이 가능한 기술을 제공한다. 본 개시의 일 실시형태에 관한 쇼벨(100)은, 하부주행체(1)와, 하부주행체(1)에 선회 가능하게 탑재되는 상부선회체(3)와, 상부선회체(3)에 장착되는 붐(4), 및 붐(4)의 선단에 장착되는 암(5)을 포함하는 어태치먼트와, 붐(4)을 구동하는 붐실린더(7)와, 암(5)을 구동하는 암실린더(8)와, 붐실린더(7) 및 암실린더(8)에 작동유를 공급하는 메인펌프(14)와, 메인펌프(14)를 제어하는 컨트롤러(30)를 구비하고, 컨트롤러(30)는, 어태치먼트를 이용하는 매달기작업이 행해지는 경우, 메인펌프(14)의 스탠바이유량을, 매달기작업 이외의 다른 작업이 행해지는 경우보다 크게 한다.

대표도



(52) CPC특허분류

E02F 9/26 (2013.01)

F15B 11/02 (2013.01)

F15B 11/17 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

하부주행체와,

상기 하부주행체에 선회 가능하게 탑재되는 상부선회체와,

상기 상부선회체에 장착되는 붐, 및 상기 붐의 선단에 장착되는 암을 포함하는 어태치먼트와,

상기 붐을 구동하는 붐실린더와,

상기 암을 구동하는 암실린더와,

상기 붐실린더 및 상기 암실린더에 작동유를 공급하는 유압펌프와,

유저로부터의 입력을 접수하는 입력장치와,

상기 유압펌프를 제어하는 제어장치를 구비하고,

상기 제어장치는, 상기 입력장치에 의해서 접수되는 입력에 따라 상기 어태치먼트를 이용하는 매달기작업을 행하기 위한 소정의 작업모드가 선택되는 경우, 상기 유압펌프의 스텐바이유량을, 상기 소정의 작업모드가 선택되어 있지 않은 경우보다 크게 하는 쇼벨.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어장치는, 상기 소정의 작업모드가 선택되는 경우, 매다는 하중이 커짐에 따라, 상기 유압펌프의 스텐바이유량을 크게 하는, 쇼벨.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제어장치는, 상기 입력장치에 의해서 접수되는 입력에 따라서, 상기 소정의 작업모드가 선택되어 있지 않은 경우에 대한 상기 소정의 작업모드가 선택된 경우의 상기 유압펌프의 스텐바이유량의 증가의 정도를 설정하는, 쇼벨.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 유압펌프는, 상기 붐실린더 및 상기 암실린더에 작동유를 공급하는 제1 펌프와, 상기 제1 펌프와 다른 제2 펌프를 포함하고,

상기 제어장치는, 상기 소정의 작업모드가 선택되는 경우, 상기 제1 펌프 및 상기 제2 펌프 중 상기 제1 펌프의 스텐바이유량만을, 상기 소정의 작업모드가 선택되어 있지 않은 경우보다 크게 하는, 쇼벨.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제2 펌프는, 상기 상부선회체를 구동하는 선회유압모터에 작동유를 공급하는, 쇼벨.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 제1 펌프는, 상기 하부주행체의 일방의 크롤러를 구동하는 제1 주행유압모터에 작동유를 공급하고,

상기 제2 펌프는, 상기 하부주행체의 타방의 크롤러를 구동하는 제2 주행유압모터에 작동유를 공급하며,
상기 제어장치는, 상기 소정의 작업모드가 선택되는 경우, 상기 하부주행체에 관한 조작이 될 때에, 상기 제1 펌프의 스텐바이유량을 작게 하는, 쇼벨.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제어장치는, 상기 소정의 작업모드가 선택되는 경우, 상기 붐실린더 및 상기 암실린더 중 적어도 일방의 조작량의 변화에 대한 상기 유압펌프의 유량의 변화를, 상기 소정의 작업모드가 선택되어 있지 않은 경우보다 작게 하는, 쇼벨.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 소정의 작업모드가 선택되는 경우에 있어서의 상기 유압펌프의 단위시간당 토출량을 최댓값에 도달시킬 때의 네거컨압을, 상기 소정의 작업모드가 선택되어 있지 않은 경우에 있어서의 네거컨압보다 감소시키는, 쇼벨.

청구항 9

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는, 쇼벨에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래, 쇼벨의 어태치먼트를 이용하는 매달기작업(크레인작업이라고도 칭한다) 시의 상부선회체의 선회조작성을 향상시키는 기술이 알려져 있다(예를 들면, 특허문헌 1).

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 공개특허공보 2002-129602호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 그러나, 어태치먼트의 조작성에 개선의 여지가 있다.

[0005] 그래서, 상기 과제를 감안하여, 쇼벨에 있어서, 매달기작업 시의 조작성을 더 향상시키는 것이 가능한 기술을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 개시의 일 실시형태에서는,

[0007] 하부주행체와,

[0008] 상기 하부주행체에 선회 가능하게 탑재되는 상부선회체와,

[0009] 상기 상부선회체에 장착되는 붐, 및 상기 붐의 선단에 장착되는 암을 포함하는 어태치먼트와,

[0010] 상기 붐을 구동하는 붐실린더와,

- [0011] 상기 암을 구동하는 암실린더와,
- [0012] 상기 붐실린더 및 상기 암실린더에 작동유를 공급하는 유압펌프와,
- [0013] 상기 유압펌프를 제어하는 제어장치를 구비하고,
- [0014] 상기 제어장치는, 상기 어태치먼트를 이용하는 매달기작업이 행해지는 경우, 상기 유압펌프의 스텐바이유량을, 상기 매달기작업 이외의 다른 작업이 행해지는 경우보다 크게 하는 쇼벨이 제공된다.
- [0015] 또, 본 개시의 다른 실시형태에서는,
- [0016] 하부주행체와,
- [0017] 상기 하부주행체에 선회 가능하게 탑재되는 상부선회체와,
- [0018] 상기 상부선회체에 장착되는 붐, 및 상기 붐의 선단에 장착되는 암을 포함하는 어태치먼트와,
- [0019] 상기 붐을 구동하는 붐실린더와,
- [0020] 상기 암을 구동하는 암실린더와,
- [0021] 상기 붐실린더 및 상기 암실린더에 작동유를 공급하는 유압펌프와,
- [0022] 상기 유압펌프를 제어하는 제어장치를 구비하고,
- [0023] 상기 제어장치는, 매다는 하중의 대소, 붐실린더의 부하상태, 쇼벨의 소정의 작업모드별, 상기 하부주행체의 조작성, 및 상기 상부선회체의 선회상태 중 적어도 하나에 따라, 상기 유압펌프의 스텐바이유량을 변화시키는 쇼벨이 제공된다.

발명의 효과

- [0024] 기술한 실시형태에 의하면, 쇼벨에 있어서, 매달기작업 시의 조작성을 더 향상시키는 것이 가능한 기술을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 쇼벨의 측면도이다.
- 도 2는 쇼벨의 구성의 일례를 나타내는 도이다.
- 도 3은 컨트롤러에 의한 제어처리의 일례를 개략적으로 나타내는 플로차트이다.
- 도 4는 매다는 하중 선택화면의 일례를 나타내는 도이다.
- 도 5는 네거컨텍성선도의 일례를 나타내는 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 도면을 참조하여 실시형태에 대하여 설명한다.
- [0027] [쇼벨의 개요]
- [0028] 먼저, 도 1을 참조하여, 본 실시형태에 관한 쇼벨(100)의 개요에 대하여 설명을 한다.
- [0029] 도 1은, 본 실시형태에 관한 쇼벨(100)의 측면도이다.
- [0030] 본 실시형태에 관한 쇼벨(100)은, 하부주행체(1)와, 선회기구(2)를 통하여 선회 가능하게 하부주행체(1)에 탑재되는 상부선회체(3)와, 어태치먼트(작업장치)로서의 붐(4), 암(5), 및 버킷(6)과, 캐빈(10)을 구비한다.
- [0031] 하부주행체(1)는, 예를 들면, 좌우 한 쌍의 크롤러를 포함하고, 각각의 크롤러가 주행유압모터(1L, 1R)(도 2 참조)로 유압구동됨으로써, 쇼벨(100)을 주행(자주(自走))시킨다.
- [0032] 상부선회체(3)는, 선회유압모터(2A)(도 2 참조)로 구동됨으로써, 하부주행체(1)에 대하여 선회한다.
- [0033] 붐(4)은, 상부선회체(3)의 전부(前部) 중앙에 부양(俯仰) 가능하게 피봇장착되고, 붐(4)의 선단에는, 암(5)이 상하회동 가능하게 피봇장착되며, 암(5)의 선단에는, 버킷(6)이 상하회동 가능하게 피봇장착된다. 붐(4), 암

(5), 및 버킷(6)은, 유압액추에이터로서의 붐실린더(7), 암실린더(8), 및 버킷실린더(9)에 의하여 각각 유압구동된다.

[0034] 또, 엔드어태치먼트로서의 버킷(6)에는, 어태치먼트를 이용하는 매달기작업(크레인작업)용의 혹(80)이 장착된다. 혹(80)은, 기단이, 암(5)과 버킷(6)의 사이를 연결하는 버킷핀에 회동 가능하게 연결된다. 이로써, 혹(80)은, 굴삭작업 등의 매달기작업 이외의 작업이 행해지는 경우, 2개의 버킷링크 사이에 형성되는 혹수납공간에 수납된다.

[0035] 캐빈(10)은, 오퍼레이터 등이 탑승하는 조종실이며, 상부선회체(3)의 전부 좌측에 탑재된다.

[0036] 쇼벨(100)은, 캐빈(10)에 탑승하는 오퍼레이터의 조작에 따라, 하부주행체(1)(좌우의 크롤러), 상부선회체(3), 붐(4), 암(5), 및 버킷(6) 등의 피구동요소를 동작시킨다.

[0037] 또, 쇼벨(100)은, 캐빈(10)에 탑승하는 오퍼레이터에 의하여 조작 가능하게 구성되는 대신에, 혹은, 더하여, 쇼벨(100)의 외부로부터 원격조작(리모트조작)이 가능하도록 구성되어도 된다. 쇼벨(100)이 원격조작되는 경우, 캐빈(10)의 내부는, 무인상태여도 된다. 이하, 오퍼레이터의 조작에는, 캐빈(10)의 오퍼레이터의 조작장치(26)에 대한 조작, 및 외부의 오퍼레이터의 원격조작 중 적어도 일방이 포함되는 전체에서 설명을 진행시킨다.

[0038] 원격조작에는, 예를 들면, 소정의 외부장치에서 행해지는 쇼벨(100)의 액추에이터에 관한 조작입력에 의하여, 쇼벨(100)이 조작되는 양태가 포함된다. 이 경우, 쇼벨(100)은, 예를 들면, 상부선회체(3)의 주위를 촬상하는 촬상장치가 출력하는 화상정보(촬상화상)를 외부장치로 송신하고, 화상정보는, 외부장치에 마련되는 표시장치(이하, “원격조작용 표시장치”)에 표시되어도 된다. 또, 쇼벨(100)의 캐빈(10)의 내부의 후술하는 표시장치(50)에 표시되는 각종 정보화상(정보화면)은, 동일하게, 외부장치의 원격조작용 표시장치에도 표시되어도 된다. 이로써, 외부장치의 오퍼레이터는, 예를 들면, 원격조작용 표시장치에 표시되는 쇼벨(100)의 주위의 모습을 나타내는 촬상화상이나 정보화면 등의 표시내용을 확인하면서, 쇼벨(100)을 원격조작할 수 있다. 그리고, 쇼벨(100)은, 외부장치로부터 수신되는, 원격조작의 내용을 나타내는 원격조작신호에 따라, 액추에이터를 동작시켜, 하부주행체(1)(좌우의 크롤러), 상부선회체(3), 붐(4), 암(5), 및 버킷(6) 등의 피구동요소를 구동해도 된다.

[0039] 또, 원격조작에는, 예를 들면, 쇼벨(100)의 주위의 사람(예를 들면, 작업자)의 쇼벨(100)에 대한 외부로부터의 음성입력이나 제스처입력 등에 의하여, 쇼벨(100)이 조작되는 양태가 포함되어도 된다. 구체적으로는, 쇼벨(100)은, 쇼벨(100)에 탑재되는 음성입력장치(예를 들면, 마이크론)나 제스처입력장치(예를 들면, 촬상장치) 등을 통하여, 주위의 작업자 등에 의하여 발화되는 음성이나 작업자 등에 의하여 행해지는 제스처 등을 인식한다. 그리고, 쇼벨(100)은, 인식한 음성이나 제스처 등의 내용에 따라, 액추에이터를 동작시켜, 하부주행체(1)(좌우의 크롤러), 상부선회체(3), 붐(4), 암(5), 및 버킷(6) 등의 피구동요소를 구동해도 된다.

[0040] 또, 쇼벨(100)은, 오퍼레이터의 조작의 내용에 따르지 않고, 자동으로 액추에이터를 동작시켜도 된다. 이로써, 쇼벨(100)은, 하부주행체(1)(좌우의 크롤러), 상부선회체(3), 붐(4), 암(5), 및 버킷(6) 등의 피구동요소 중 적어도 일부를 자동으로 동작시키는 기능(이른바 “자동운전기능” 혹은 “머신컨트롤기능”)을 실현한다.

[0041] 자동운전기능에는, 오퍼레이터의 조작장치(26)에 대한 조작이나 원격조작에 따라, 조작대상의 피구동요소(유압액추에이터) 이외의 피구동요소(유압액추에이터)를 자동으로 동작시키는 기능(이른바 “반자동운전기능”)이 포함되어도 된다. 또, 자동운전기능에는, 오퍼레이터의 조작장치(26)에 대한 조작이나 원격조작이 없다는 전체에서, 복수의 피구동요소(유압액추에이터) 중 적어도 일부를 자동으로 동작시키는 기능(이른바 “완전자동운전기능”)이 포함되어도 된다. 쇼벨(100)에 있어서, 완전자동운전기능이 유효한 경우, 캐빈(10)의 내부는 무인상태여도 된다. 또, 반자동운전기능이나 완전자동운전기능 등에는, 자동운전의 대상의 피구동요소(유압액추에이터)의 동작내용이 미리 규정되는 룰에 따라 자동적으로 결정되는 양태가 포함되어도 된다. 또, 반자동운전기능이나 완전자동운전기능 등에는, 쇼벨(100)이 자율적으로 각종 판단을 행하고, 그 판단결과에 따라, 자율적으로 자동운전의 대상의 피구동요소(유압액추에이터)의 동작내용이 결정되는 양태(이른바 “자율운전기능”)가 포함되어도 된다.

[0042] [쇼벨의 구성]

[0043] 다음으로, 도 1에 더하여, 도 2를 참조하여, 쇼벨(100)의 구성에 대하여 설명한다.

[0044] 도 2는, 본 실시형태에 관한 쇼벨(100)의 구성의 일례를 나타내는 도이다.

[0045] 다만, 도면 중, 기계적 동력라인은 이중선, 고압유압라인은 실선, 파일릿라인은 파선, 전기구동·제어라인은 점

선으로 각각 나타난다.

- [0046] <유압구동계>
- [0047] 본 실시형태에 관한 쇼벨(100)의 유압구동계는, 상술한 바와 같이, 하부주행체(1), 상부선회체(3), 붐(4), 암(5), 및 버킷(6) 등의 피구동요소의 각각을 유압구동하는 유압액추에이터를 포함한다. 유압액추에이터에는, 주행유압모터(1L, 1R), 선회유압모터(2A), 붐실린더(7), 암실린더(8), 및 버킷실린더(9) 등이 포함된다. 또, 본 실시형태에 관한 쇼벨(100)의 유압구동계는, 엔진(11)과, 메인펌프(14L, 14R)와, 컨트롤밸브(17)를 포함한다.
- [0048] 엔진(11)은, 유압구동계에 있어서의 메인동력원이며, 예를 들면, 상부선회체(3)의 후부에 탑재된다. 구체적으로는, 엔진(11)은, 컨트롤러(30)에 의한 제어하에, 미리 설정되는 목표회전수로 일정회전하며, 메인펌프(14L, 14R) 및 파일럿펌프(15)를 구동한다. 엔진(11)은, 예를 들면, 경유를 연료로 하는 디젤엔진이다.
- [0049] 메인펌프(14L, 14R)는, 각각, 예를 들면, 엔진(11)과 동일하게, 상부선회체(3)의 후부에 탑재되며, 고압유압라인을 통하여 컨트롤밸브(17)에 작동유를 공급한다. 메인펌프(14L, 14R)는, 각각, 상술한 바와 같이, 엔진(11)에 의하여 구동된다. 메인펌프(14L, 14R)는, 각각, 예를 들면, 가변용량식 유압펌프이며, 후술하는 컨트롤러(30)에 의한 제어하에, 레귤레이터(13L, 13R)에 의하여 사판(斜板)의 각도(경전각(傾轉角))가 조정됨으로써 피스톤의 스트로크길이가 조정되어, 토출유량(토출압)이 제어될 수 있다.
- [0050] 컨트롤밸브(17)는, 예를 들면, 상부선회체(3)의 중앙부에 탑재되고, 오퍼레이터 등에 의한 피구동요소(대응하는 유압액추에이터)에 관한 조작(조작장치(26)에 대한 조작이나 원격조작)이나 자동운전기능에 대응하는 피구동요소(유압액추에이터)에 관한 조작지령에 따라, 유압구동계의 제어를 행하는 유압제어장치이다. 컨트롤밸브(17)는, 상술한 바와 같이, 고압유압라인을 개재하여 메인펌프(14L, 14R)와 접속되고, 메인펌프(14L, 14R)로부터 공급되는 작동유를, 오퍼레이터에 의한 피구동요소에 관한 조작(조작장치(26)의 조작이나 원격조작)의 상태나 자동운전기능에 대응하는 피구동요소에 관한 조작지령의 내용에 따라, 유압액추에이터인 주행유압모터(1L(좌측의 크롤러용), 1R(우측의 크롤러용)), 선회유압모터(2A), 붐실린더(7), 암실린더(8), 및 버킷실린더(9)에 선택적으로 공급한다. 구체적으로는, 컨트롤밸브(17)는, 메인펌프(14L, 14R)로부터 유압액추에이터의 각각에 공급되는 작동유의 유량과 흐르는 방향을 제어하는 제어밸브(171, 172, 173, 174, 175L, 175R, 176L, 176R)를 포함한다.
- [0051] 쇼벨(100)의 유압구동계는, 엔진(11)에 의하여 구동되는 메인펌프(14L, 14R)의 각각으로부터, 센터바이패스유로(C1L, C1R), 패럴렐유로(C2L, C2R)를 거쳐 작동유탱크까지 작동유를 순환시킨다.
- [0052] 센터바이패스유로(C1L)는, 메인펌프(14L)를 기점으로 하여, 컨트롤밸브(17) 내에 배치되는 제어밸브(171, 173, 175L, 176L)를 순서대로 통과하여, 작동유탱크에 이른다.
- [0053] 센터바이패스유로(C1R)는, 메인펌프(14R)를 기점으로 하여, 컨트롤밸브(17) 내에 배치되는 제어밸브(172, 174, 175R, 176R)를 순서대로 통과하여, 작동유탱크에 이른다.
- [0054] 제어밸브(171)는, 메인펌프(14L)가 토출하는 작동유를 주행유압모터(1L)로 공급하고, 또한, 주행유압모터(1L)가 토출하는 작동유를 작동유탱크로 배출시키는 스톱밸브이다.
- [0055] 제어밸브(172)는, 메인펌프(14R)가 토출하는 작동유를 주행유압모터(1R)로 공급하고, 또한, 주행유압모터(1R)가 토출하는 작동유를 작동유탱크로 배출시키는 스톱밸브이다.
- [0056] 제어밸브(173)는, 메인펌프(14L)가 토출하는 작동유를 선회유압모터(2A)로 공급하고, 또한, 선회유압모터(2A)가 토출하는 작동유를 작동유탱크로 배출시키는 스톱밸브이다.
- [0057] 제어밸브(174)는, 메인펌프(14R)가 토출하는 작동유를 버킷실린더(9)로 공급하고, 또한, 버킷실린더(9) 내의 작동유를 작동유탱크로 배출시키는 스톱밸브이다.
- [0058] 제어밸브(175L, 175R)는, 각각, 메인펌프(14L, 14R)가 토출하는 작동유를 붐실린더(7)로 공급하고, 또한, 붐실린더(7) 내의 작동유를 작동유탱크로 배출시키는 스톱밸브이다.
- [0059] 제어밸브(176L, 176R)는, 메인펌프(14L, 14R)가 토출하는 작동유를 암실린더(8)로 공급하고, 또한, 암실린더(8) 내의 작동유를 작동유탱크로 배출시키는 스톱밸브이다.
- [0060] 제어밸브(171, 172, 173, 174, 175L, 175R, 176L, 176R)는, 각각, 파일럿포트에 작용하는 파일럿압에 따라, 유압액추에이터에 급배(給排)되는 작동유의 유량을 조정하거나, 흐르는 방향을 전환한다.

- [0061] 패럴렐유로(C2L)는, 센터바이패스유로(C1L)와 병렬적으로, 제어밸브(171, 173, 175L, 176L)에 메인펌프(14L)의 작동유를 공급한다. 구체적으로는, 패럴렐유로(C2L)는, 제어밸브(171)의 상류측에서 센터바이패스유로(C1L)로부터 분기되고, 제어밸브(171, 173, 175L, 176L)의 각각에 병렬하여 메인펌프(14L)의 작동유를 공급 가능하게 구성된다. 이로써, 패럴렐유로(C2L)는, 제어밸브(171, 173, 175L) 중 어느 하나에 의하여 센터바이패스유로(C1L)를 통과하는 작동유의 흐름이 제한 혹은 차단된 경우에, 보다 하류의 제어밸브에 작동유를 공급할 수 있다.
- [0062] 패럴렐유로(C2R)는, 센터바이패스유로(C1R)와 병렬적으로, 제어밸브(172, 174, 175R, 176R)에 메인펌프(14R)의 작동유를 공급한다. 구체적으로는, 패럴렐유로(C2R)는, 제어밸브(172)의 상류측에서 센터바이패스유로(C1R)로부터 분기되고, 제어밸브(172, 174, 175R, 176R)의 각각에 병렬하여 메인펌프(14R)의 작동유를 공급 가능하게 구성된다. 패럴렐유로(C2R)는, 제어밸브(172, 174, 및 175R) 중 어느 하나에 의하여 센터바이패스유로(C1R)를 통과하는 작동유의 흐름이 제한 혹은 차단된 경우에, 보다 하류의 제어밸브에 작동유를 공급할 수 있다.
- [0063] <조작계>
- [0064] 본 실시형태에 관한 쇼벨(100)의 조작계는, 파일럿펌프(15)와, 조작장치(26)를 포함한다.
- [0065] 파일럿펌프(15)는, 예를 들면, 엔진(11)과 동일하게, 상부선회체(3)의 후부에 탑재되며, 파일럿라인(25)을 통하여 조작장치(26)에 파일럿압을 공급한다. 파일럿펌프(15)는, 예를 들면, 고정용량식 유압펌프이며, 상술한 바와 같이, 엔진(11)에 의하여 구동된다.
- [0066] 조작장치(26)는, 예를 들면, 캐빈(10)의 조종석 부근에 마련되고, 오퍼레이터 등이 각종 피구동요소(하부주행체(1), 상부선회체(3), 붐(4), 암(5), 버킷(6) 등)의 조작을 행하기 위한 조작입력수단이다. 환언하면, 조작장치(26)는, 각각의 피구동요소를 구동하는 유압액추에이터(즉, 주행유압모터(1L, 1R), 선회유압모터(2A), 붐실린더(7), 암실린더(8), 버킷실린더(9) 등)의 조작을 행하기 위한 조작입력수단이다. 조작장치(26)는, 예를 들면, 상부선회체(3), 붐(4), 암(5), 버킷(6)의 각각을 조작하는 4개의 레버장치를 포함한다. 또, 조작장치(26)는, 예를 들면, 하부주행체(1)의 좌측의 크롤러 및 우측의 크롤러(즉, 주행유압모터(1L, 1R))의 각각을 조작하는 2개의 페달장치를 포함한다.
- [0067] 도 2에 나타내는 바와 같이, 조작장치(26)는, 예를 들면, 그 조작내용에 대응하는 파일럿압을 갖는 작동유를 출력하는 유압파일럿식이다. 구체적으로는, 조작장치(26)에 포함되는 레버장치나 페달장치 등은, 파일럿라인을 통하여, 컨트롤밸브(17)에 각각 접속되고, 파일럿펌프(15)로부터 공급되는 작동유를 이용하여, 그 조작내용에 대응하는 파일럿압을 컨트롤밸브(17)를 향하여 출력한다. 이로써, 컨트롤밸브(17)에는, 조작장치(26)에 있어서의 하부주행체(1), 상부선회체(3), 붐(4), 암(5), 및 버킷(6) 등의 조작상태에 따른 파일럿신호(파일럿압)가 입력된다. 구체적으로는, 좌측의 크롤러(주행유압모터(1L)) 및 우측 크롤러(주행유압모터(1R))를 조작하는 2개의 페달장치의 2차측의 파일럿압은, 각각, 제어밸브(171, 172)의 파일럿포트에 작용한다. 또, 상부선회체(3)(선회유압모터(2A))를 조작하는 레버장치의 2차측의 파일럿압은, 제어밸브(173)의 파일럿포트에 작용한다. 또, 붐(4)(붐실린더(7))을 조작하는 레버장치의 2차측의 파일럿압은, 제어밸브(175L, 175R)의 파일럿포트에 작용한다. 또, 암(5)(암실린더(8))을 조작하는 레버장치의 2차측의 파일럿압은, 제어밸브(176L, 176R)의 파일럿포트에 작용한다. 또, 버킷(6)(버킷실린더(9))을 조작하는 레버장치의 2차측의 파일럿압은, 제어밸브(174)의 파일럿포트에 작용한다. 그 때문에, 컨트롤밸브(17)는, 조작장치(26)에 있어서의 조작상태에 따라, 각각의 유압액추에이터를 구동할 수 있다.
- [0068] 또, 조작장치(26)는, 예를 들면, 그 조작내용에 대응하는 전기신호(이하, “조작신호”)를 출력하는 전기식이어도 된다. 이 경우, 조작장치(26)로부터의 조작신호는, 컨트롤러(30)에 입력되고, 컨트롤러(30)는, 입력되는 조작신호에 따라, 컨트롤밸브(17) 내의 각 제어밸브를 제어함으로써, 조작장치(26)에 대한 조작내용에 따른, 각종 유압액추에이터의 동작을 실현한다. 예를 들면, 컨트롤밸브(17) 내의 제어밸브는, 컨트롤러(30)로부터의 지령에 의하여 구동하는 전자솔레노이드식 스폴밸브여도 된다. 또, 예를 들면, 파일럿펌프(15)와 각 제어밸브의 파일럿포트의 사이에는, 컨트롤러(30)로부터의 제어지령에 따라 동작하는 유압제어밸브(이하, “조작용 제어밸브”)가 배치되어도 된다. 이 경우, 전기식의 조작장치(26)를 이용한 수동조작이 행해지면, 컨트롤러(30)는, 그 조작량(예를 들면, 레버조작량)에 대응하는 제어지령에 의하여, 조작용 제어밸브를 제어하고 파일럿압을 증감시킴으로써, 조작장치(26)에 대한 조작내용에 맞추어, 각 제어밸브를 동작시킬 수 있다.
- [0069] <제어계>
- [0070] 본 실시형태에 관한 쇼벨(100)의 제어계는, 컨트롤러(30)를 포함한다. 또, 본 실시형태에 관한 쇼벨(100)의 제어계는, 레귤레이터(13L, 13R)와, 네거티브컨트롤스로틀(이하, “네거티브스로틀”)(18L, 18R)과, 네거티브압센서

(19L, 19R)와, 토출압센서(28)와, 조작압센서(29)와, 표시장치(50)와, 입력장치(52)를 포함한다.

- [0071] 컨트롤러(30)(제어장치의 일례)는, 쇼벨(100)에 관한 각종 제어를 행한다. 컨트롤러(30)는, 그 기능이 임의의 하드웨어, 혹은, 임의의 하드웨어 및 소프트웨어의 조합 등에 의하여 실현되어도 된다. 예를 들면, 컨트롤러(30)는, CPU(Central Processing Unit) 등의 프로세서, RAM(Random Access Memory) 등의 메모리장치, ROM(Read Only Memory) 등의 보조기억장치, 및 각종 입출력용의 인터페이스장치 등을 포함하는 컴퓨터를 중심으로 구성된다. 컨트롤러(30)는, 예를 들면, 보조기억장치에 인스톨되는 하나 이상의 프로그램을 CPU상에서 실행함으로써 각종 기능을 실현한다.
- [0072] 예를 들면, 컨트롤러(30)는, 오퍼레이터 등의 조작에 의하여 미리 설정되는 작업모드(예를 들면, 후술하는 리프팅모드) 등에 근거하여, 목표회전수를 설정하고, 직접, 혹은, 엔진(11)의 전용 제어장치를 통하여, 엔진(11)을 일정회전시키는 구동제어를 행한다. 쇼벨(100)에는, 예를 들면, 굴삭작업 등의 통상의 작업을 행하기 위한 통상 모드와, 어태치먼트(혹(80))를 이용하는 매달기작업에 대응하는 작업모드(이하, “리프팅모드”)가 미리 규정되고, 입력장치(52)를 통한 오퍼레이터 등의 조작에 의하여 선택 가능해진다. 이 경우, 컨트롤러(30)는, 리프팅모드가 선택된 경우에, 엔진(11)의 목표회전수를 상대적으로 낮게 설정한다. 이로써, 매달기작업에 있어서, 어태치먼트의 동작이 상대적으로 느려진다. 그 때문에, 오퍼레이터는, 매달기조작을 하기 쉬워진다.
- [0073] 또, 예를 들면, 컨트롤러(30)는, 레귤레이터(13L, 13R)를 제어하고, 메인펌프(14L, 14R)의 사관의 경전각을 조절함으로써, 메인펌프(14L, 14R)의 토출량을 제어한다.
- [0074] 구체적으로는, 컨트롤러(30)는, 토출압센서(28L, 28R)에 의하여 검출되는 메인펌프(14L, 14R)의 토출압에 따라, 레귤레이터(13L, 13R)를 제어하여, 메인펌프(14L, 14R)의 토출량을 제어해도 된다. 보다 구체적으로는, 컨트롤러(30)는, 메인펌프(14L)의 토출압의 증대에 따라, 레귤레이터(13L)를 통하여, 메인펌프(14L)의 사관경전각을 조절하여, 토출량을 감소시켜도 된다. 레귤레이터(13R)에 대해서도 동일하다. 이로써, 컨트롤러(30)는, 토출압과 토출량의 곱으로 나타나는 메인펌프(14L, 14R)의 흡수마력이 엔진(11)의 출력마력을 초과하지 않도록, 메인펌프(14L, 14R)의 전마력(全馬力)제어를 행할 수 있다.
- [0075] 또, 컨트롤러(30)는, 네거컨압센서(19L, 19R)로부터 입력되는, 네거컨스로틀(18L, 18R)에 의하여 발생하는 제어압(이하, “네거컨압”)에 대응하는 검출신호에 따라, 레귤레이터(13L, 13R)를 제어하여, 메인펌프(14L, 14R)의 토출량을 제어해도 된다. 보다 구체적으로는, 컨트롤러(30)는, 네거컨압이 클수록 메인펌프(14L, 14R)의 토출량을 감소시키고, 네거컨압이 작을수록 메인펌프(14L, 14R)의 토출량을 증대시킨다.
- [0076] 쇼벨(100)에 있어서의 유압액추에이터가 모두 조작되고 있지 않은 대기상태의 경우(도 2의 상태), 메인펌프(14L, 14R)로부터 토출된 작동유는, 센터바이패스유로(C1L, C1R)를 통과하여 네거컨스로틀(18L, 18R)에 이른다. 그리고, 메인펌프(14L, 14R)로부터 토출되는 작동유의 흐름은, 네거컨스로틀(18L, 18R)의 상류에서 발생하는 네거컨압을 증대시킨다. 그 결과, 컨트롤러(30)는, 메인펌프(14L, 14R)의 토출량을 허용최소토출량까지 감소시켜, 토출되는 작동유가 센터바이패스유로(C1L, C1R)를 통과할 때의 압력손실(펌핑로스)을 억제시킨다.
- [0077] 한편, 조작장치(26)에 의하여 어느 하나의 유압액추에이터가 조작된 경우, 메인펌프(14L, 14R)로부터 토출되는 작동유는, 조작대상의 유압액추에이터에 대응하는 제어밸브를 통하여, 조작대상의 유압액추에이터에 흘러 든다. 그리고, 메인펌프(14L, 14R)로부터 토출되는 작동유의 흐름은, 네거컨스로틀(18L, 18R)에 이르는 양을 감소 혹은 소실시켜, 네거컨스로틀(18L, 18R)의 상류에서 발생하는 네거컨압을 저하시킨다. 그 결과, 컨트롤러(30)는, 메인펌프(14L, 14R)의 토출량을 증대시키고, 조작대상의 유압액추에이터에 충분한 작동유를 순환시켜, 조작대상의 유압액추에이터를 확실하게 구동시킬 수 있다.
- [0078] 이와 같이, 컨트롤러(30)는, 유압구동계의 대기상태에 있어서, 메인펌프(14L, 14R)로부터 토출되는 작동유가 센터바이패스유로(C1L, C1R)에서 발생시키는 펌핑로스를 포함하는, 메인펌프(14L, 14R)의 불필요한 에너지소비를 억제할 수 있다. 또, 컨트롤러(30)는, 유압액추에이터가 작동하는 경우, 메인펌프(14L, 14R)로부터 필요충분한 작동유를 작동대상의 유압액추에이터에 공급할 수 있다.
- [0079] 또, 예를 들면, 컨트롤러(30)는, 조작장치(26)가 전기식인 경우, 상술한 바와 같이, 조작용 비례밸브를 제어하여, 조작장치(26)의 조작내용에 따른 유압액추에이터의 동작을 실현한다.
- [0080] 또, 예를 들면, 컨트롤러(30)는, 조작용 비례밸브를 이용하여, 쇼벨(100)의 원격조작을 실현한다. 구체적으로는, 컨트롤러(30)는, 외부장치로부터 수신되는 원격조작신호나 쇼벨(100)의 주위의 사람으로부터 접수되는 음성입력, 제스처입력 등으로 지정되는 원격조작의 내용에 대응하는 제어지령을 조작용 비례밸브에 출력해도 된다. 그리고, 조작용 비례밸브는, 파일럿펌프(15)로부터 공급되는 작동유를 이용하여, 컨트롤러(30)로부

터의 제어지령에 대응하는 파일럿압을 출력하고, 컨트롤밸브(17) 내의 대응하는 제어밸브의 파일럿포트에 그 파일럿압을 작용시켜도 된다. 이로써, 원격조작의 내용이 컨트롤밸브(17)의 동작에 반영되고, 유압액추에이터에 의하여, 원격조작의 내용에 따른 각종 동작요소(피구동요소)의 동작이 실현된다.

[0081] 또, 예를 들면, 컨트롤러(30)는, 조작용 비례밸브를 이용하여, 쇼벨(100)의 자동운전기능을 실현한다. 구체적으로는, 컨트롤러(30)는, 자동운전기능에 관한 조작지령에 대응하는 제어지령을 조작용 비례밸브에 출력해도 된다. 조작지령은, 컨트롤러(30)에 의하여 생성되어도 되고, 자동운전기능에 관한 제어를 행하는 다른 제어장치에 의하여 생성되어도 된다. 그리고, 조작용 비례밸브는, 파일럿펌프(15)로부터 공급되는 작동유를 이용하여, 컨트롤러(30)로부터의 제어지령에 대응하는 파일럿압을 출력하고, 컨트롤밸브(17) 내의 대응하는 제어밸브의 파일럿포트에 그 파일럿압을 작용시켜도 된다. 이로써, 자동운전기능에 관한 조작지령의 내용이 컨트롤밸브(17)의 동작에 반영되고, 유압액추에이터에 의하여, 자동운전기능에 의한 각종 동작요소(피구동요소)의 동작이 실현된다.

[0082] 또, 예를 들면, 컨트롤러(30)는, 쇼벨(100)의 주위의 근접하는 소정의 범위(이하, “감시에어리어”)로의 소정의 물체(이하, “감시대상”)의 침입을 감시한다. 예를 들면, 쇼벨(100)의 주위에서 작업하는 작업자나 작업현장의 감독자 등의 사람이 포함된다. 또, 감시대상에는, 예를 들면, 작업현장에 임시로 둔 자재, 작업현장의 가설사무소 등의 설치된 이동하지 않는 장애물이나 트럭을 포함하는 차량 등의 이동하는 장애물 등, 사람 이외의 임의의 장애물이 포함되어도 된다. 구체적으로는, 컨트롤러(30)는, 쇼벨(100)에 탑재되는 주위정보취득장치에 의하여 취득되는 정보에 근거하여, 쇼벨(100)의 주위의 감시에어리어 내의 감시대상을 검출해도 된다. 또, 컨트롤러(30)는, 감시에어리어 내에서 감시대상이 검출되는 경우에, 주위정보취득장치에 의하여 취득되는 정보에 근거하여, 감시대상의 위치를 판단(인식)해도 된다.

[0083] 주위정보취득장치는, 쇼벨(100)의 주위의 상황을 나타내는 정보를 취득한다. 주위정보취득장치에는, 예를 들면, 쇼벨(100)의 주위의 화상정보를 취득하는 촬상장치가 포함되어도 된다. 촬상장치에는, 예를 들면, 단안(單眼)카메라, 스테레오카메라, 텡스카메라, 거리화상카메라 등이 포함된다. 또, 주위정보취득장치에는, 예를 들면, LIDAR(Light Detecting and Raging), 밀리파레이더, 초음파센서 등의 쇼벨(100)의 주위의 물체와의 사이의 거리에 관한 정보를 취득 가능한 거리센서가 포함되어도 된다.

[0084] 또, 예를 들면, 컨트롤러(30)는, 쇼벨(100)의 주위의 감시에어리어 내에서 감시대상을 검출하는 경우에, 쇼벨(100)의 오퍼레이터나 주위의 작업자 등에게 그 취지를 통지해도 된다. 구체적으로는, 컨트롤러(30)는, 쇼벨(100)의 주위의 감시에어리어 내에서 감시대상을 검출하는 경우에, 쇼벨(100)에 탑재되는 소리출력장치 등을 이용하여, 캐빈(10)의 내부나 쇼벨(100)의 주위를 향하여 청각적인 경보를 출력해도 된다. 소리출력장치는, 예를 들면, 스피커나 버저 등을 포함한다. 또, 컨트롤러(30)는, 쇼벨(100)의 주위의 감시에어리어 내에서 감시대상을 검출하는 경우에, 쇼벨(100)에 탑재되는 표시장치나 조명장치 등을 이용하여, 캐빈(10)의 내부나 쇼벨(100)의 주위를 향하여 시각적인 경보를 출력해도 된다. 이로써, 쇼벨(100)은, 쇼벨(100)의 주위의 근접하는 범위의 감시대상의 존재를 인식시키거나, 쇼벨(100)의 주위의 작업자에게 쇼벨(100)에 근접하는 범위로부터의 퇴피를 촉구할 수 있다. 그 때문에, 쇼벨(100)의 안전성을 향상시킬 수 있다.

[0085] 또, 예를 들면, 컨트롤러(30)는, 쇼벨(100)의 주위의 감시에어리어 내에서 감시대상을 검출하는 경우에, 오퍼레이터의 조작이나 자동운전기능에 의한 조작지령의 내용에 따르지 않고, 쇼벨(100)의 동작을 제한해도 된다. 쇼벨(100)의 동작의 제한에는, 쇼벨(100)의 동작을 정지시키는 양태가 포함된다. 또, 쇼벨(100)의 동작의 제한에는, 쇼벨(100)의 동작을 통상 시보다 감속시키는 양태가 포함된다. 구체적으로는, 컨트롤러(30)는, 파일럿펌프(15)와 조작장치(26)의 사이의 파일럿라인에 마련되는 게이트로크밸브를 제어하여, 조작장치(26)에 공급되는 파일럿압을 감압시킴으로써, 쇼벨(100)의 동작을 제한해도 된다. 또, 컨트롤러(30)는, 조작장치(26)와 컨트롤밸브(17)의 사이의 파일럿라인에 마련되는 감압밸브를 제어하여, 컨트롤밸브(17)의 파일럿포트에 작용하는 파일럿압을 감압시킴으로써, 쇼벨(100)의 동작을 제한해도 된다. 또, 조작장치(26)가 전기식인 경우, 컨트롤러(30)는, 조작용 비례밸브로부터 출력되는 파일럿압을 조작신호에 대응하는 양보다 작아지도록, 조작용 비례밸브를 제어함으로써, 쇼벨(100)의 동작을 제한해도 된다. 이로써, 쇼벨(100)의 안전성을 향상시킬 수 있다.

[0086] 또, 컨트롤러(30)는, 어태치먼트를 이용하는 매달기작업이 행해지는 경우에, 메인펌프(14)의 스텐바이유량을, 매달기작업 이외의 작업, 즉, 통상의 작업(예를 들면, 굴삭작업 등)이 행해지는 경우보다 크게 한다. 메인펌프(14)의 스텐바이유량은, 예를 들면, 유압액추에이터의 비조작 시나 조작개시 시 등, 유압액추에이터의 동작개시에 대비하는 상태에 있어서의 메인펌프(14)의 유량이며, 메인펌프(14)의 유량의 하한값이다. 예를 들면, 컨트롤러(30)는, 입력장치(52)를 통하여 리프팅모드가 선택된 경우에, 통상모드인 경우보다 메인펌프(14)의 스텐바이

유량을 상대적으로 크게 한다. 제어방법의 상세는 후술한다(도 3 참조).

- [0087] 다만, 컨트롤러(30)의 기능의 일부는, 다른 컨트롤러에 의하여 실현되어도 된다. 즉, 컨트롤러(30)의 기능은, 복수의 컨트롤러에 의하여 분산되는 양태로 실현되어도 된다.
- [0088] 레귤레이터(13L, 13R)는, 각각, 컨트롤러(30)에 의한 제어하에, 메인펌프(14L, 14R)의 사판의 경전각을 조절함으로써, 메인펌프(14L, 14R)의 토출량을 조절한다.
- [0089] 네거킨스로틀(18L, 18R)은, 센터바이패스유로(C1L, C1R)에 있어서의 각각의 가장 하류에 있는 제어밸브(176L, 176R)의 각각과 작동유탱크의 사이에 마련된다. 이로써, 메인펌프(14L, 14R)에 의하여 토출된 작동유의 흐름은, 네거킨스로틀(18L, 18R)로 제한되며, 네거킨스로틀(18L, 18R)은, 상술한 네거킨압을 발생시킨다.
- [0090] 네거킨압센서(19L, 19R)는, 네거킨압을 검출하고, 검출된 네거킨압에 대응하는 검출신호는, 컨트롤러(30)에 입력된다.
- [0091] 토출압센서(28L, 28R)는, 각각, 메인펌프(14L, 14R)의 토출압을 검출하고, 검출된 토출압에 대응하는 검출신호는, 컨트롤러(30)에 입력된다.
- [0092] 조작압센서(29)는, 조작장치(26)의 2차측의 파일럿압, 즉, 조작장치(26)에 있어서의 각각의 피구동요소(유압액 추에이터)의 조작상태에 대응하는 파일럿압을 검출한다. 조작압센서(29)에 의한 조작장치(26)에 있어서의 하부 주행체(1), 상부선회체(3), 붐(4), 암(5), 및 버킷(6) 등의 조작상태에 대응하는 파일럿압의 검출신호는, 컨트롤러(30)에 입력된다.
- [0093] 다만, 조작장치(26)가 전기식인 경우, 조작압센서(29)는 생략된다. 컨트롤러(30)는, 조작장치(26)로부터 출력되는 조작신호의 내용으로부터 조작장치(26)의 조작상태를 파악할 수 있기 때문이다.
- [0094] 표시장치(50)는, 캐빈(10) 내의 조종석 부근의 오퍼레이터 등이 시인하기 쉬운 장소(예를 들면, 캐빈(10) 내의 우전부의 필러부분 등)에 마련되며, 컨트롤러(30)에 의한 제어하에, 각종 정보화면을 표시한다. 표시장치(50)은, 예를 들면, 액정디스플레이나 유기EL(Electroluminescence)디스플레이이며, 조작부를 겸하는 터치패널식이어도 된다.
- [0095] 입력장치(52)는, 캐빈(10) 내의 착좌한 오퍼레이터 등으로부터 손이 닿는 범위에 마련되어, 오퍼레이터 등에 의한 각종 조작을 접수한다. 입력장치(52)는, 예를 들면, 오퍼레이터 등으로부터의 조작입력을 접수하는 조작입력장치를 포함한다. 조작입력장치는, 각종 정보화상을 표시하는 표시장치(50)의 디스플레이에 실장되는 터치패널, 표시장치(50)의 디스플레이와는 별체로 마련되는 터치패드, 조작장치(26)에 포함되는 레버장치의 레버부의 선단에 마련되는 노브스위치, 표시장치(50)의 주위에 설치되거나, 혹은, 표시장치(50)와 비교적 떨어진 장소에 배치되는 버튼스위치, 레버, 토글 등을 포함한다. 또, 입력장치(52)는, 예를 들면, 오퍼레이터 등으로부터의 음성입력을 접수하는 음성입력장치를 포함한다. 음성입력장치는, 예를 들면, 마이크를 포함한다. 또, 입력장치(52)는, 예를 들면, 오퍼레이터 등으로부터의 제스처입력을 접수하는 제스처입력장치를 포함한다. 제스처입력장치는, 예를 들면, 캐빈(10) 내의 오퍼레이터 등에 의한 제스처의 모습을 촬상 가능한 촬상장치를 포함한다. 입력장치(52)에 대한 입력내용에 대응하는 신호는, 컨트롤러(30)에 입력된다.
- [0096] [메인펌프의 제어방법의 상세]
- [0097] 다음으로, 도 3~도 5를 참조하여, 컨트롤러(30)에 의한 메인펌프(14)의 제어방법에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [0098] 도 3은, 컨트롤러(30)에 의한 메인펌프(14)에 관한 제어처리의 일례를 개략적으로 나타내는 플로차트이다. 본 플로차트에 의한 처리는, 예를 들면, 리프팅모드가 선택되어 있지 않은 경우, 즉, 통상모드인 경우에, 소정의 처리주기마다, 반복실행된다.
- [0099] 스텝 S102에서, 컨트롤러(30)는, 쇼벨(100)로 매달기작업이 행해지고 있는지 아닌지를 판정한다. 본 예에서는, 컨트롤러(30)는, 리프팅모드가 선택되어 있는지 아닌지를 판정한다. 컨트롤러(30)는, 리프팅모드가 선택되어 있는 경우, 스텝 S104로 진행하고, 리프팅모드가 선택되어 있지 않은 경우, 즉, 통상모드인 경우, 이번의 처리를 종료한다.
- [0100] 다만, 스텝 S102에서, 컨트롤러(30)는, 다른 방법을 이용하여, 쇼벨(100)로 매달기작업이 행해지고 있는지 아닌지를 판정해도 된다. 예를 들면, 컨트롤러(30)는, 조작장치(26)의 조작내용이나 붐실린더(7)의 압력을 검출하는 센서(이하, “붐실린더압센서”)의 측정값에 근거하여, 매달기작업이 행해지고 있는지 아닌지를 판정해도 된다.

구체적으로는, 붐실린더(7)의 압력의 측정값이 어느 정도의 매다는 짐을 매달고 있는 상태를 판단 가능한 값을 나타내고 있고, 또한, 조작장치(26)가 매달기작업이라고 상정되는 조작내용으로 조작되고 있는 경우에, 매달기작업이 행해지고 있다고 판정해도 된다. 또, 예를 들면, 컨트롤러(30)는, 상부선회체(3)의 전방을 촬상하는 촬상장치의 촬상화상에 근거하여, 어태치먼트의 동작이나 작업내용을 인식하여, 매달기작업이 행해지고 있는지 아닌지를 판정해도 된다.

- [0101] 스텝 S104에서, 컨트롤러(30)는, 오퍼레이터가 매다는 짐의 하중을 미리 규정되는 중량구분 중에서 선택하기 위한 조작화면(이하, “매다는 하중 선택화면”)을 표시장치(50)에 표시시켜, 스텝 S106으로 진행한다.
- [0102] 예를 들면, 도 4는, 표시장치(50)에 표시되는 매다는 하중 선택화면의 일례(매다는 하중 선택화면(410))를 나타내는 도이다.
- [0103] 매다는 하중 선택화면(410)은, 상대적으로 큰(무거운) 중량구분("설정 1 대")과, 중간 정도의 중량구분("설정 2 중")과, 상대적으로 작은(가벼운) 중량구분("설정 3 소")의 각각에 대응하는 선택용 아이콘(411~413)이 표시된다. 오퍼레이터 등은, 입력장치(52)를 통하여, 선택용 아이콘(411~413) 중 어느 하나를 선택조작함으로써, 대응하는 중량구분을 선택할 수 있다.
- [0104] 도 3으로 되돌아가, 스텝 S106에서, 컨트롤러(30)는, 매다는 하중의 선택조작이 되었는지 아닌지를 판정한다. 컨트롤러(30)는, 매다는 하중 선택화면 상에서, 입력장치(52)를 통한 매다는 하중의 선택조작이 된 경우, 스텝 S108로 진행하고, 매다는 하중의 선택조작이 되어 있지 않은 경우, 선택조작이 행해질 때까지 대기한다.
- [0105] 다만, 도 3의 스텝 S104에서, 컨트롤러(30)는, 매다는 하중 선택화면 대신에, 구체적인 매다는 짐의 하중(중량)의 수치를, 입력장치(52)를 통하여 입력시키는 조작화면을 표시시켜도 된다. 또, 컨트롤러(30)는, 어태치먼트의 자세상태에 관한 검출정보, 및 붐실린더압센서의 압력의 측정값에 근거하여, 매다는 짐의 하중(중량)을 추정해도 된다. 이 경우, 스텝 S104, S106의 처리는, 생략된다. 또, 스텝 S106에서, 어느 정도의 시간이 경과해도, 매다는 하중의 선택조작이 이루어지지 않는 경우, 컨트롤러(30)는, 자동적으로, 가장 작은(가벼운) 중량구분이 선택되었다고 간주하여, 스텝 S108로 진행해도 된다.
- [0106] 스텝 S108에서, 컨트롤러(30)는, 매다는 하중, 구체적으로는, 매다는 하중 선택화면 상에서 선택된 매다는 하중의 중량구분에 따라, 메인펌프(14)의 스텐바이유량을 변경하고, 스텝 S110으로 진행한다.
- [0107] 예를 들면, 도 5는, 통상모드인 경우 및 리프팅모드인 경우에 있어서의 유압액추에이터의 조작량(가로축)과 메인펌프(14)의 토출량(세로축)의 관계를 나타내는 도이다. 구체적으로는, 도 5는, 통상모드인 경우 및 리프팅모드인 경우에 있어서의 네거컨압(가로축)과 메인펌프(14)의 단위시간(예를 들면, 1분간)당 토출량(세로축)의 관계를 나타내는 도이다.
- [0108] 도 5에 나타내는 바와 같이, 컨트롤러(30)는, 리프팅모드가 선택된 경우, 통상모드인 경우보다 스텐바이유량을 증가시킨다(도면 중의 화살표 501).
- [0109] 이로써, 붐실린더(7)나 암실린더(8)의 조작개시 시에 있어서의 메인펌프(14)의 토출압이 상대적으로 빨리 상승하기 때문에, 매달기조작개시 시의 어태치먼트의 응답성을 향상시킬 수 있다. 그 때문에, 오퍼레이터는, 조작장치(26)의 조작량이 작은 영역이더라도, 매달기작업에 있어서의 인칭(inching)조작을 행할 수 있다.
- [0110] 또, 리프팅모드가 선택된 경우의 스텐바이유량의 증가량은, 매다는 하중이 클(무거운)수록, 커지도록 설정되어도 된다. 이로써, 매다는 하중이 상대적으로 큰(무거운) 경우이더라도, 매다는 하중이 상대적으로 작은(가벼운) 경우와 동일하게, 조작개시 시의 메인펌프(14)의 토출압이 상대적으로 빨리 상승하도록 할 수 있다.
- [0111] 또, 본 예에서는, 컨트롤러(30)는, 리프팅모드가 선택되고 있는 경우에, 매달기조작의 조작량(즉, 붐실린더(7) 및 암실린더(8) 중 적어도 일방의 조작량)의 변화에 대한 메인펌프(14)의 유량의 변화(도면 중의 네거컨압의 감소에 따라 메인펌프(14)의 단위시간당 토출량이 증가하는 부분의 기울기)를, 통상모드인 경우보다 작게 한다. 구체적으로는, 도 5에 나타내는 바와 같이, 통상모드인 경우에 대하여, 메인펌프(14)의 단위시간당 토출량의 증가를 개시시키는 네거컨압을 동일하게 한 상태로, 스텐바이유량을 증가시킴과 함께, 메인펌프(14)의 단위시간당 토출량을 최댓값에 도달시킬 때의 네거컨압을 감소시킨다(도면 중의 화살표 502). 이로써, 매달기작업에 있어서의 미(微)조작성을 향상시킬 수 있다.
- [0112] 또, 컨트롤러(30)는, 리프팅모드가 선택되어 있는 경우에, 메인펌프(14L, 14R) 중, 어태치먼트를 구동하는 붐실린더(7) 및 암실린더(8)에 대하여 작동유를 공급하는 일방의 메인펌프(14)의 스텐바이유량만을 통상모드인 경우에 대하여 증가시켜도 된다. 이 경우에, 선회유압모터(2A)에 작동유를 공급하는 메인펌프(14L)와 다른 메인펌프

(14R)의 스탠바이유량만을 증가시켜도 된다. 이로써, 메인펌프(14R)의 스탠바이유량은, 통상모드인 경우와 동일한 상태이기 때문에, 만일, 스탠바이유량이 증가되어, 선회조작에 따른 상부선회체(3)의 동작이 오퍼레이터의 상정보다 상대적으로 빨라져 버리는 것 같은 사태를 억제할 수 있다.

[0113] 또, 이 경우, 컨트롤러(30)는, 리프팅모드가 선택되어 있는 상황에서, 메인펌프(14L, 14R) 중의 메인펌프(14R)의 스탠바이유량만을 통상모드보다 증가시키는 한편, 하부주행체(1)의 주행조작이 되면, 메인펌프(14R)의 유량을 일시적으로 낮추는, 즉, 통상모드인 경우로 되돌려도 된다. 하부주행체(1)는, 좌우의 크롤러가 다른 주행유압모터(1L, 1R)에 의하여 구동되고, 주행유압모터(1L, 1R)는, 각각, 메인펌프(14L, 14R)로부터 작동유가 공급된다. 그 때문에, 메인펌프(14R)의 스탠바이유량만이 상대적으로 높은 상태인 경우, 하부주행체(1)를 적절히 주행할 수 없을(예를 들면, 적절히 직진동작할 수 없을) 가능성이 있기 때문이다.

[0114] 또, 컨트롤러(30)는, 리프팅모드가 선택되어 있는 상황에서, 메인펌프(14L, 14R)의 쌍방의 스탠바이유량을 증가시키는 한편, 선회조작이 행해지면, 컨트롤러(30)는, 스탠바이유량을 일시적으로 낮춰도 된다. 이로써, 어태치먼트를 구동하는 메인펌프(14L, 14R)의 쌍방의 스탠바이유량을 매달기작업 시에 증가시키면서, 선회조작에 따라, 오퍼레이터 등의 상정보다 빠르게 상부선회체(3)가 선회해 버리는 것 같은 사태를 억제할 수 있다.

[0115] 도 3으로 되돌아가, 스텝 S110에서, 컨트롤러(30)는, 리프팅모드가 선택된 상태가 계속되고 있는지 아닌지를 판단한다. 컨트롤러(30)는, 리프팅모드가 선택된 상태가 계속되고 있지 않은 경우, 즉, 리프팅모드의 선택이 해제되어, 통상모드로 이행한 경우, 스텝 S112로 진행된다. 한편, 컨트롤러(30)는, 리프팅모드가 선택된 상태가 계속되고 있는 경우, 리프팅모드가 해제될 때까지, 즉, 통상모드로 되돌아갈 때까지 대기한다(스텝 S110을 반복한다).

[0116] 스텝 S112에서, 컨트롤러(30)는, 스탠바이유량을 통상상태로 되돌리는, 즉, 스탠바이유량을 리프팅모드의 상태에서 상대적으로 작게 하여, 이번의 처리를 종료한다.

[0117] [변형 · 변경]

[0118] 이상, 실시형태에 대하여 상세하게 설명했지만, 본 개시는 이러한 특정의 실시형태에 한정되는 것은 아니고, 특허청구범위에 기재된 요지의 범위 내에 있어서, 다양한 변형 · 변경이 가능하다.

[0119] 예를 들면, 상술한 실시형태에서는, 쇼벨(100)은, 하부주행체(1), 상부선회체(3), 붐(4), 암(5), 및 버킷(6) 등의 각종 피구동요소를 모두 유압구동하는 구성이었지만, 그 일부가 전기구동되는 구성이어도 된다. 즉, 상술한 실시형태에서 개시되는 구성 등은, 하이브리드쇼벨이나 전동쇼벨 등에 적용되어도 된다.

[0120] 마지막으로, 본원은, 2019년 3월 30일에 출원한 일본 특허출원 2019-069474호에 근거하는 우선권을 주장하는 것이며, 일본 특허출원의 전체내용을 본원에 참조에 의하여 원용한다.

부호의 설명

- [0121]
- 1 하부주행체
 - 1L 주행유압모터
 - 1R 주행유압모터
 - 2 선회기구
 - 2A 선회유압모터
 - 3 상부선회체
 - 4 붐
 - 5 암
 - 6 버킷
 - 7 붐실린더
 - 8 암실린더
 - 9 버킷실린더

10 캐빈

11 엔진

13L, 13R 레귤레이터

14L, 14R 메인펌프

15 파일럿펌프

17 컨트롤밸브

18L, 18R 네거티브컨트롤스로틀

19L, 19R 네거컨압센서

26 조작장치

28L, 28R 토출압센서

29 조작압센서

30 컨트롤러(제어장치)

50 표시장치

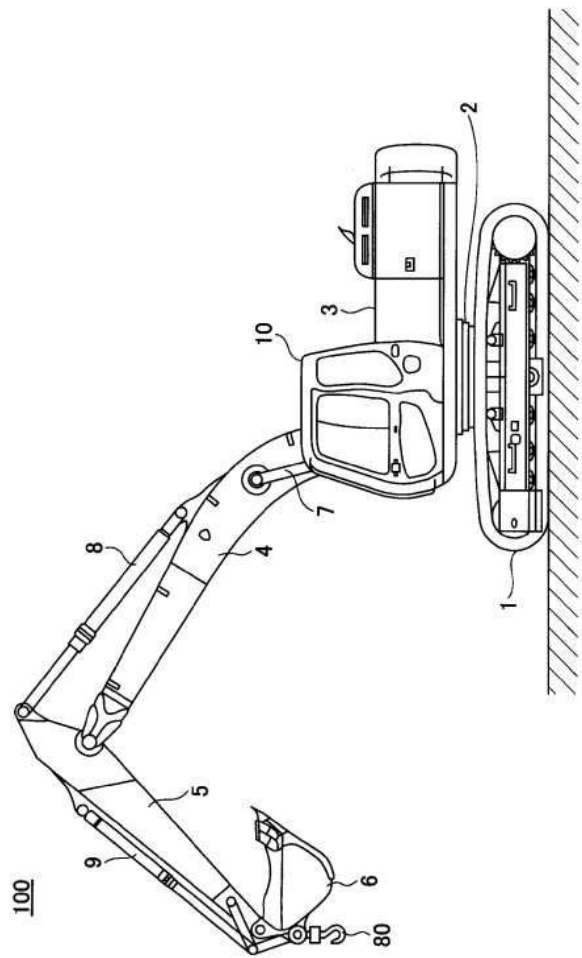
52 입력장치

100 쇼벨

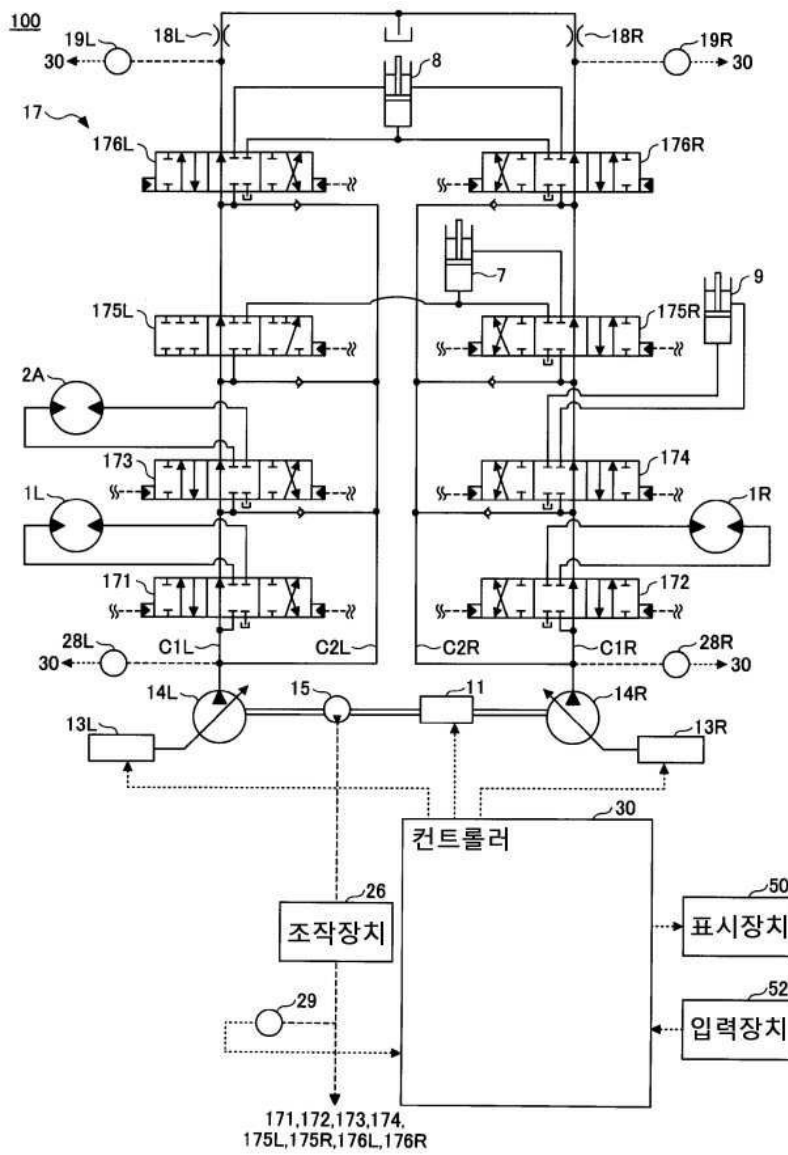
171, 172, 173, 174, 175L, 175R, 176L, 176R 제어밸브

도면

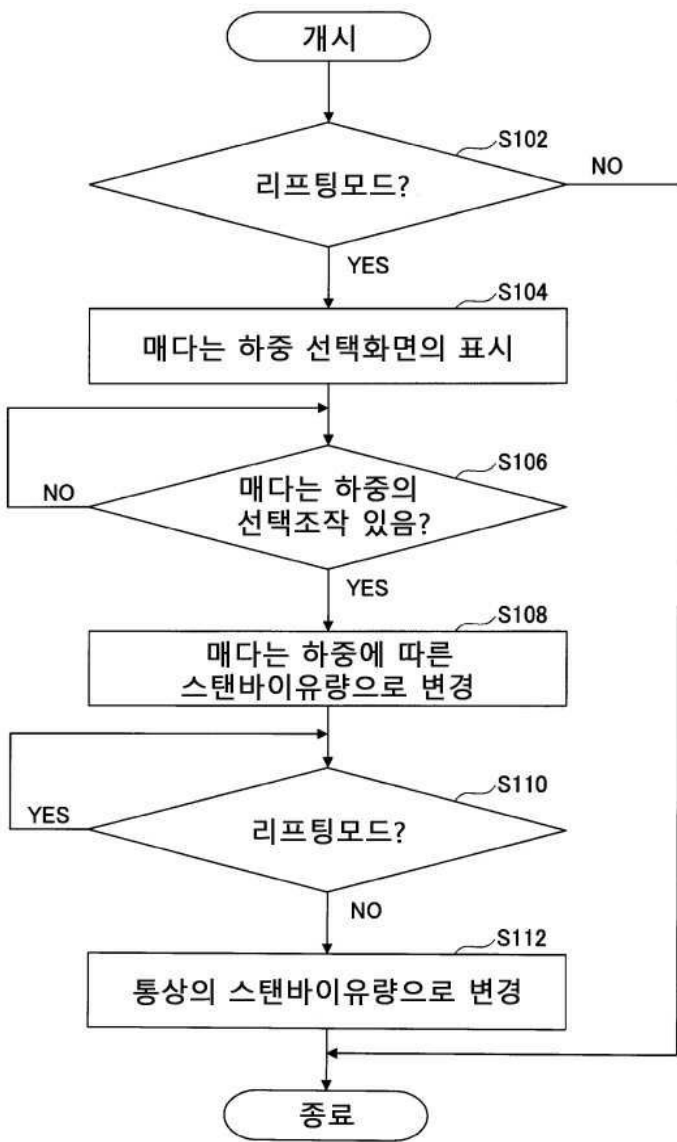
도면1



도면2

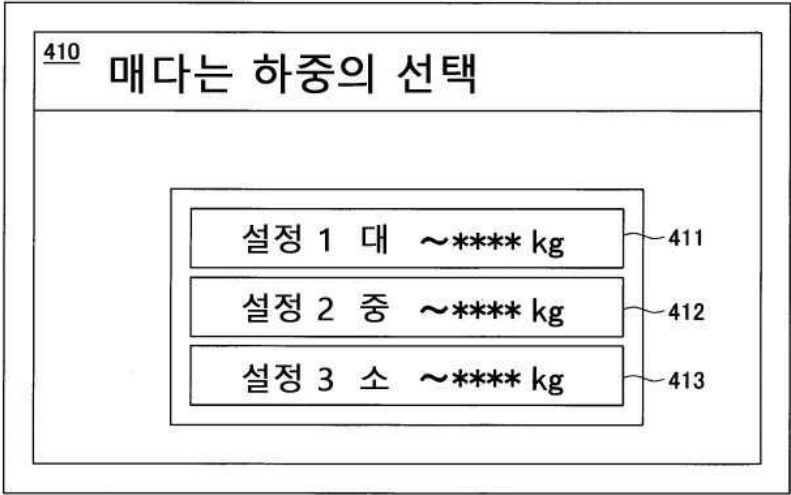


도면3



도면4

50



도면5

