



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0032417
(43) 공개일자 2017년03월22일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.) E02F 9/22 (2006.01) F15B 11/08 (2006.01) F15B 13/02 (2006.01) F15B 21/14 (2006.01) F15B 3/00 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류 E02F 9/2221 (2013.01) E02F 9/2267 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2017-7004360</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2015년03월16일 심사청구일자 2017년02월16일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2017년02월16일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2015/057629</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2016/147283 국제공개일자 2016년09월22일</p> | <p>(71) 출원인 히다치 갱키 가부시키 가이샤 일본국 도쿄도 다이토구 히가시우에노 2초메 16반 1코</p> <p>(72) 발명자 히지카타 세이지 일본국 이바라키켄 츠치우라시 간다츠마치 650, 히다치 갱키 가부시키가이샤 츠치우라 공장 내 이시카와 고지 일본국 이바라키켄 츠치우라시 간다츠마치 650, 히다치 갱키 가부시키가이샤 츠치우라 공장 내 (뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인 특허법인(유)화우</p> |
|--|--|

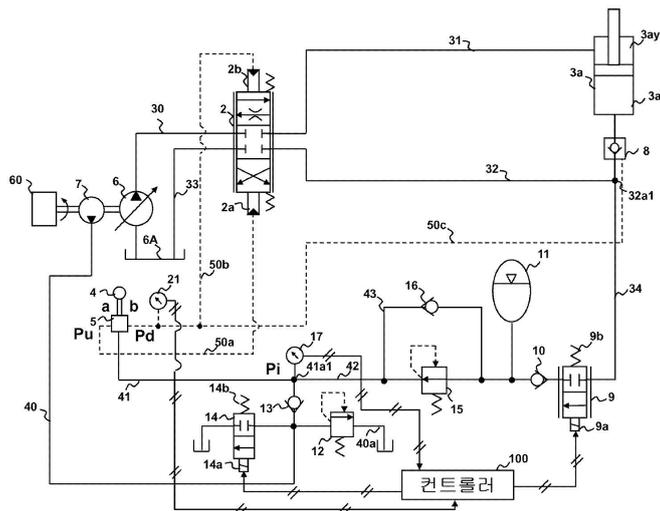
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 건설 기계

(57) 요약

유압 펌프(6)로부터의 압유를 액압 액추에이터(3a)로 전환 공급하는 제어 밸브(2)와, 조작 레버 장치(4)의 조작에 따라 제어 밸브(2)에 파일럿 2차 압유를 공급하는 제어 밸브 구동 장치(5)와, 제어 밸브 구동 장치(5)에 파일럿 1차 압유를 공급하는 파일럿 유압 펌프(7)와, 액압 액추에이터(3a)의 복귀 압유를 회수하는 축압 장치(11)를 구비한 건설 기계(1)에 있어서, 파일럿 유압 펌프(7)와 제어 밸브 구동 장치(5)의 사이의 유로에 설치된 역지 밸브(13)와, 역지 밸브(13)와 제어 밸브 구동 장치(5)의 사이의 유로에 축압 장치(11)에 저장된 압유를 공급하는 감압 밸브(15)와, 파일럿 유압 펌프(7)의 토출유의 유량을 저감하는 것이 가능한 유량 저감 장치(14)와, 역지 밸브(13)와 제어 밸브 구동 장치(5)의 사이의 유로의 압력에 따라, 유량 저감 장치(14)를 제어하는 제어 장치를 구비했다.

대표도



(52) CPC특허분류

E02F 9/2285 (2013.01)

F15B 11/08 (2013.01)

F15B 13/025 (2013.01)

F15B 21/14 (2013.01)

F15B 3/00 (2013.01)

(72) 발명자

츠루가 야스타카

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

호시노 마사토시

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

다카하시 기와무

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

명세서

청구범위

청구항 1

액압 액추에이터와, 상기 액압 액추에이터에 압유를 공급하는 유압 펌프와, 상기 유압 펌프로부터의 압유를 상기 액압 액추에이터로 전환 공급하는 제어 밸브와, 상기 제어 밸브를 전환 조작하는 조작 레버 장치와, 상기 조작 레버 장치의 조작에 따라 상기 제어 밸브에 파일럿 2차 압유를 공급하는 제어 밸브 구동 장치와, 상기 제어 밸브 구동 장치에 파일럿 1차 압유를 공급하는 파일럿 유압 펌프와, 상기 액압 액추에이터의 복귀 압유를 회수하는 축압 장치를 구비한 건설 기계에 있어서,

상기 파일럿 유압 펌프와 상기 제어 밸브 구동 장치의 사이의 유로에 설치된 역지 밸브와, 상기 역지 밸브와 상기 제어 밸브 구동 장치의 사이의 유로에 상기 축압 장치에 저장된 압유를 공급하는 감압 밸브와, 상기 파일럿 유압 펌프의 토출유의 유량을 저감하는 것이 가능한 유량 저감 장치와, 상기 역지 밸브와 상기 제어 밸브 구동 장치의 사이의 유로의 압력을 검출 가능한 압력 검출 장치와, 상기 압력 검출 장치에 의해 검출된 압력에 따라, 상기 유량 저감 장치를 제어하는 제어 장치를 구비한 것을 특징으로 하는 건설 기계.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 유량 저감 장치는, 상기 파일럿 유압 펌프와 탱크의 사이의 유로에 설치된 언로드 밸브로서, 상기 언로드 밸브는 상기 제어 장치로부터의 지령 신호에 의해 제어되는 것을 특징으로 하는 건설 기계.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 파일럿 유압 펌프가 토출한 압유를 상기 축압 장치로 유도함으로써 상기 축압 장치의 압력을 증압하는 증압 장치를 더 구비한 것을 특징으로 하는 건설 기계.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 액압 액추에이터와 상기 축압 장치의 사이의 유로에 설치되고, 상기 제어 장치에 의해 그 개방도가 제어되는 회생용 제어 밸브를 더 구비하고

상기 제어 장치는 상기 압력 검출 장치가 미리 설정한 압력을 초과하는 이상 고압을 검출한 경우, 상기 회생용 제어 밸브의 개방도를 폐지하는 것을 특징으로 하는 건설 기계.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은, 건설 기계에 관한 것이고, 더 상세하게는, 유압 서블 등의 액압 액추에이터를 구비하고, 액압 액추에이터로부터의 압유 에너지를 회수하는 장치를 구비한 건설 기계에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 에너지 절약을 도모할 수 있는 유압 실린더 작동압의 회생 회로를 제공하는 것을 목적으로, 유압 실린더의 작동시에 당해 유압 실린더로부터 배출되는 유지압 및 복귀압 중 적어도 어느 것을 축압하는 어큐플레이터를 구비하고, 당해 어큐플레이터에 저장된 유압을 파일럿 제어계에 있어서의 파일럿압으로서 이용하도록 구성한 것을 특징으로 하는 유압 실린더 작동압의 회생 회로가 개시되어 있다(예를 들면, 특허 문헌 1 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본 공개특허 특개2009-250361호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 일반적으로, 건설 기계의 유압 서블에 있어서는, 파일럿 계통에 파일럿 펌프로부터 끊임없이 압유가 공급되고 있다. 이 때문에, 유압 서블의 조작이 행해지고 있지 않을 때에도, 파일럿 펌프는 에너지를 소비하고 있다. 이 때문에, 상기 서술한 특허 문헌 1에 기재되어 있는 바와 같이, 어큐물레이터에 압유를 저장하고, 필요가 없는 경우에는 전동기를 멈추게 함으로써, 불필요한 에너지 손실의 저감과 에너지 절약을 도모할 수 있다.

[0005] 그런데, 특허 문헌 1에 기재된 유압 실린더 작동압의 회생 회로에 있어서는, 조작 레버의 조작량에 따른 2차압의 조작 압유를 생성하는 파일럿 밸브에 대하여, 파일럿 펌프 또는 어큐물레이터로부터 1차 압유를 공급하지만, 파일럿 밸브의 바로 상류의 계통에 감압 밸브가 설치되어 있다. 이 때문에, 1차 압유는 반드시 이 감압 밸브를 통하여 파일럿 밸브에 공급된다. 한편, 파일럿 밸브는 조작 레버의 조작량에 따라 변화되기 때문에, 파일럿 계통(1차 압유 및 2차 압유)에 있어서의 압력 변동이 크게 가파르게 되는 경우가 있다. 이러한 때에, 감압 밸브를 통하여 1차 압유가 파일럿 밸브에 공급되면 감압 밸브의 응답 지연에 의해 유압 액추에이터의 응답성의 악화를 초래할 우려가 발생한다.

[0006] 본 발명은, 상기 서술의 사항에 의거하여 이뤄진 것으로, 그 목적은, 액압 액추에이터로부터의 복귀유(油)를 파일럿 계통에 회생하는 구성을 구비하고, 파일럿 펌프로부터 출력되는 에너지를 유효하게 이용할 수 있음과 함께 액압 액추에이터의 응답성을 확보한 건설 기계를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기의 목적을 달성하기 위해, 제 1 발명은, 액압 액추에이터와, 상기 액압 액추에이터에 압유를 공급하는 유압 펌프와, 상기 유압 펌프로부터의 압유를 상기 액압 액추에이터로 전환 공급하는 제어 밸브와, 상기 제어 밸브를 전환 조작하는 조작 레버 장치와, 상기 조작 레버 장치의 조작에 따라 상기 제어 밸브에 파일럿 2차 압유를 공급하는 제어 밸브 구동 장치와, 상기 제어 밸브 구동 장치에 파일럿 1차 압유를 공급하는 파일럿 유압 펌프와, 상기 액압 액추에이터의 복귀 압유를 회수하는 축압 장치를 구비한 건설 기계에 있어서, 상기 파일럿 유압 펌프와 상기 제어 밸브 구동 장치의 사이의 유로에 설치된 역지 밸브와, 상기 역지 밸브와 상기 제어 밸브 구동 장치의 사이의 유로에 상기 축압 장치에 저장된 압유를 공급하는 감압 밸브와, 상기 파일럿 유압 펌프의 토출유의 유량을 저감하는 것이 가능한 유량 저감 장치와, 상기 역지 밸브와 상기 제어 밸브 구동 장치의 사이의 유로의 압력을 검출 가능한 압력 검출 장치와, 상기 압력 검출 장치에 의해 검출된 압력에 따라, 상기 유량 저감 장치를 제어하는 제어 장치를 구비한 것으로 한다.

발명의 효과

[0008] 본 발명에 의하면, 액압 액추에이터로부터의 복귀유에 의해 파일럿 펌프의 출력을 저감할 수 있음과 함께, 어큐물레이터의 압력이 저하되어 파일럿 펌프의 압유를 파일럿 계통에 공급할 때에도, 에너지를 유효하게 이용할 수 있음과 함께 액압 액추에이터의 응답성을 확보할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은, 본 발명의 건설 기계의 일 실시 형태를 구비한 유압 서블을 나타내는 사시도이다.
 도 2는, 본 발명의 건설 기계의 일 실시 형태를 구성하는 제어 시스템의 일례를 나타내는 개략도이다.
 도 3은, 본 발명의 건설 기계의 일 실시 형태를 구성하는 컨트롤러의 처리 내용의 일례를 나타내는 플로우 차트도이다.
 도 4는, 본 발명의 건설 기계의 일 실시 형태를 구성하는 컨트롤러의 처리 내용의 다른 예를 나타내는 플로우 차트도이다.

도 5는, 본 발명의 건설 기계의 일 실시 형태를 구성하는 제어 시스템의 다른 예를 나타내는 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0010] 이하, 본 발명의 건설 기계의 실시 형태를 도면을 이용하여 설명한다.
- [0011] 도 1은 본 발명의 건설 기계의 일 실시 형태를 구비한 유압 서블을 나타내는 사시도, 도 2는 본 발명의 건설 기계의 일 실시 형태를 구성하는 제어 시스템의 일례를 나타내는 개략도이다.
- [0012] 도 1에 있어서, 유압 서블(1)은, 붐(1a), 아암(1b) 및 버킷(1c)을 가지는 다관절형의 작업 장치(1A)와, 상부 선회체(1d) 및 하부 주행체(1e)를 가지는 차체(1B)를 구비하고 있다. 붐(1a)은, 상부 선회체(1d)에 회전 운동 가능하게 지지되어 있어, 붐 실린더(유압 실린더)(3a)에 의해 구동된다. 상부 선회체(1d)는 하부 주행체(1e) 상에 선회 가능하게 설치되어 있다.
- [0013] 아암(1b)은, 붐(1a)에 회전 운동 가능하게 지지되어 있고, 아암 실린더(유압 실린더)(3b)에 의해 구동된다. 버킷(1c)은, 아암(1b)에 회전 운동 가능하게 지지되어 있고, 버킷 실린더(유압 실린더)(3c)에 의해 구동된다. 붐 실린더(3a), 아암 실린더(3b), 및 버킷 실린더(3c)의 구동은, 상부 선회체(1d)의 운전실(캡) 내에 설치되어 유압 신호를 출력하는 조작 장치(4)(도 2 참조)에 의해 제어되고 있다.
- [0014] 도 2에 나타내는 실시 형태에 있어서는, 붐(1a)을 조작하는 붐 실린더(3a)에 관한 제어 시스템만을 나타내고 있다. 이 제어 시스템은, 제어 밸브(2)와, 조작 장치(4)와, 파일럿 체크 밸브(8)와, 전자 전환 밸브인 회생 제어 밸브(9)와, 감압 밸브(12)와, 유량 저감 장치로서의 전자 전환 밸브인 언로드 밸브(14)를 구비하고 있다.
- [0015] 유압원 장치로서는, 유압 펌프(6)와 파일럿 압유를 공급하는 파일럿 유압 펌프(7)와 탱크(6A)와 압유를 저장하는 축압 장치로서의 어큐뮬레이터(11)를 구비하고 있다. 유압 펌프(6)와 파일럿 유압 펌프(7)는 구동축으로 연결된 엔진(60)에 의해 구동된다.
- [0016] 유압 펌프(6)로부터의 압유를 붐 실린더(3a)로 공급하는 관로(30)에는, 관로 내의 압유의 방향과 유량을 제어하는 4포트 3위치형의 제어 밸브(2)가 설치되어 있다. 제어 밸브(2)는, 그 파일럿 수압부(2a, 2b)로의 파일럿 압유의 공급에 의해, 스펴의 위치를 전환하고, 유압 펌프(6)로부터의 압유를 붐 실린더(3a)에 공급하여, 붐(1a)을 구동하고 있다.
- [0017] 유압 펌프(6)로부터의 압유가 공급되는 제어 밸브(2)의 입구 포트는, 관로(30)에 의해 유압 펌프(6)와 접속되어 있다. 제어 밸브(2)의 출구 포트는, 복귀 관로(33)에 의해 탱크(6A)와 접속되어 있다.
- [0018] 제어 밸브(2)의 일방의 접속 포트에는, 로드측 유실 관로(31)의 일단측이 접속되어 있고, 로드측 유실 관로(31)의 타단측은 붐 실린더(3a)의 로드측 유실(3ay)에 접속되어 있다. 또한, 제어 밸브(2)의 타방의 접속 포트에는, 보텀측 유실 관로(32)의 일단측이 접속되어 있고, 보텀측 유실 관로(32)의 타단측은 붐 실린더(3a)의 보텀측 유실(3ax)에 접속되어 있다.
- [0019] 보텀측 유실 관로(32)에는, 제어 밸브(2)측으로부터 차례로, 회수 분기부(32a1)와, 파일럿 체크 밸브(8)가 설치되어 있다. 회수 분기부(32a1)에는 회수 관로(34)가 접속되어 있다.
- [0020] 제어 밸브(2)의 스펴의 위치는, 조작 장치(4)의 조작 레버 등의 조작에 의해 전환 조작된다. 조작 장치(4)에는, 제어 밸브 구동 장치로서의 파일럿 밸브(5)가 설치되어 있고, 파일럿 밸브(5)는, 파일럿 유압 펌프(7)로부터의 후술하는 파일럿 1차측 유로(41)를 통하여 공급되는 파일럿 1차 압유로부터, 조작 레버 등의 도면상 a 방향의 경동(傾動) 조작(붐 상승 방향 조작)의 조작량에 따른 파일럿압(Pu)의 파일럿 2차 압유를 발생시킨다. 이 파일럿 2차 압유는, 파일럿 2차측 유로(50a)를 통하여 제어 밸브(2)의 파일럿 수압부(2a)에 공급되고, 제어 밸브(2)는 파일럿압(Pu)에 따라 전환/제어된다.
- [0021] 마찬가지로, 제어 밸브 구동 장치로서의 파일럿 밸브(5)는, 조작 레버 등의 도면상 b 방향의 경동 조작(붐 하강 방향 조작)의 조작량에 따른 파일럿압(Pd)의 파일럿 2차 압유를 발생시킨다. 이 파일럿 2차 압유는, 파일럿 2차측 유로(50b)를 통하여 제어 밸브(2)의 파일럿 수압부(2b)에 공급되고, 제어 밸브(2)는 파일럿압(Pd)에 따라 전환/제어된다.
- [0022] 따라서, 제어 밸브(2)의 스펴은, 이들 2개의 파일럿 수압부(2a, 2b)에 입력되는 파일럿압(Pu, Pd)에 따라 이동되고, 유압 펌프(6)로부터 붐 실린더(3a)에 공급되는 압유의 방향 및 유량을 전환한다.
- [0023] 파일럿압(Pd)의 파일럿 2차 압유는, 파일럿 2차측 유로(50c)를 통하여 파일럿 체크 밸브(8)에도 공급된다. 파일

릿 체크 밸브(8)는, 파일럿압(Pd)이 가압됨으로써, 개방 동작한다. 이에 의해, 분 실린더(3a)의 보텀측 유실(3ax)의 압유가, 보텀측 유실 관로(32)에 유도된다. 파일럿 체크 밸브(8)는, 분 실린더(3a)로부터 보텀측 유실 관로(32)로의 부주의한 압유 유입(분 낙하)을 방지하기 위한 것으로서, 통상은, 회로를 차단하고 있고, 파일럿 압유의 가압에 의해 회로를 개방하는 것이다.

- [0024] 파일럿 2차측 유로(50b)에는, 압력 센서(21)(조작량 검출 수단)가 장착되어 있다. 이 압력 센서(21)는, 조작 장치(4)의 파일럿 밸브(5)의 하강측 파일럿압(Pd)을 검출하여 그 압력에 대응하는 전기 신호로 변환하는 신호 변환 수단으로서 기능하는 것으로, 변환한 전기 신호를 컨트롤러(100)에 출력 가능하게 구성되어 있다.
- [0025] 이어서, 압유 에너지 회수 장치에 대해 설명한다. 압유 에너지 회수 장치는, 도 2에 나타내는 바와 같이, 회수 관로(34)와, 회생 제어 밸브(9)와, 제 1 체크 밸브(10)와, 축압 장치로서의 어큐물레이터(11)와, 컨트롤러(100)를 구비하고 있다.
- [0026] 회수 관로(34)는, 전자 전환 밸브인 회생 제어 밸브(9)와, 이 회생 제어 밸브(9)의 하류측에 설치된 제 1 체크 밸브(10)와 어큐물레이터(11)를 구비하고 있다. 제 1 체크 밸브(10)는, 회생 제어 밸브(9)와 어큐물레이터(11)의 사이에 설치되어, 회생 제어 밸브(9)로부터 어큐물레이터(11)측으로의 압유의 유입만을 허가하고, 어큐물레이터(11)측으로부터 회생 제어 밸브(9)측으로의 압유의 유입을 금지하는 것이다. 분 하강 시에 있어서의 복귀유를 회수 관로(34)에 도입하여 회생 제어 밸브(9)가 개방 동작하면, 이 복귀유는 제 1 체크 밸브(10)를 통과하여 어큐물레이터(11)에 저장된다.
- [0027] 회생 제어 밸브(9)는, 일단측에 스프링(9b)을, 타단측에 조작부(9a)를 가지고, 이 조작부(9a)로의 컨트롤러(100)로부터 출력되는 지령 신호의 유무에 따라, 스톱 위치를 전환하여, 분 실린더(3a)의 보텀측 유실(3ax)로부터 어큐물레이터(11)로 유입되는 복귀유의 연통/차단을 제어하고 있다.
- [0028] 이어서, 파일럿 유압 펌프(7)와 파일럿 1차 압유의 계통의 구성에 대해 설명한다. 파일럿 유압 펌프(7)의 토출구에 접속되어 있는 파일럿 유로(40)에는, 파일럿 유로(40) 내의 압유의 압력을 제한하는 릴리프 밸브(12)와, 제 2 체크 밸브(13)와, 유량 저감 장치로서의 전자 전환 밸브인 언로드 밸브(14)가 설치되어 있다. 제 2 체크 밸브(13)의 하류에는 파일럿 밸브(5)에 일단측이 접속된 파일럿 1차측 유로(41)가 접속되어 있다.
- [0029] 릴리프 밸브(12)는, 유압 배관 내의 압력이 설정 압력 이상으로 상승한 경우에, 파일럿 유로(40)의 압유를 복귀 회로(40a)를 통하여 탱크(6A)로 배출시키는 것이다. 제 2 체크 밸브(13)는, 파일럿 유로(40)와 파일럿 1차측 유로(41)의 사이에 설치되어, 파일럿 유로(40)로부터 파일럿 1차측 유로(41)측으로의 압유의 유입만을 허가하고, 파일럿 1차측 유로(41)측으로부터 파일럿 유로(40)측으로의 압유의 유입을 금지하는 것이다.
- [0030] 언로드 밸브(14)는, 전자 전환 밸브로서, 일단측에 스프링(14b)을, 타단측에 조작부(14a)를 가지고, 이 조작부(14a)로의 컨트롤러(100)로부터 출력되는 지령 신호의 유무에 따라, 스톱 위치를 전환하여, 파일럿 유압 펌프(7)가 토출한 압유의 탱크(6A)로의 연통/차단을 제어하고 있다. 바꿔 말하면, 언로드 밸브(14)를 개방 동작시킴으로써, 파일럿 유압 펌프가 토출한 압유를 탱크(6A)로 배출시킨다. 이 때문에, 언로드 밸브(14)는, 파일럿 유압 펌프(7)의 언로드 기능을 제어한다.
- [0031] 파일럿 1차측 유로(41)에는, 분기부(41a1)가 설치되어 있고, 분기부(41a1)에는 접속 유로(42)의 일단측이 접속되어 있다. 접속 유로(42)의 타단측은, 어큐물레이터(11)와 회수 관로(34)에 접속되어 있다.
- [0032] 접속 유로(42)에는, 고압측을 어큐물레이터(11)측에 저압측을 분기부(41a1)에 배치한 감압 밸브(15)가 설치되어 있다. 또한, 감압 밸브(15)의 고압측과 저압측을 바이패스하는 바이패스 유로(43)가 설치되고, 이 바이패스 유로(43)에는, 증압 장치로서의 제 3 체크 밸브(16)가 설치되어 있다. 제 3 체크 밸브(16)는, 어큐물레이터(11)와 파일럿 1차측 유로(41)의 사이에 설치되어, 파일럿 1차측 유로(41)로부터 어큐물레이터(11)측으로의 압유의 유입만을 허가하고, 어큐물레이터(11)측으로부터 파일럿 1차측 유로(41)측으로의 압유의 유입을 금지하는 것이다.
- [0033] 감압 밸브(15)는, 어큐물레이터(11)에 저장된 고압의 압유를 감압하여, 적절한 압력으로 한 압유를 파일럿 1차측 유로로 공급하기 위한 것이다. 한편, 증압 장치로서의 제 3 체크 밸브(16)는, 예를 들면, 어큐물레이터(11)에 압유가 저장되어 있지 않은 경우나, 압력이 낮은 경우에, 파일럿 유압 펌프(7)가 토출한 압유를 파일럿 1차측 유로(41)와 접속 유로(42)와 바이패스 유로(43)를 통하여 어큐물레이터(11)로 공급하기 위한 것이다. 이에 의해, 어큐물레이터(11)의 압력을 증압할 수 있다.
- [0034] 파일럿 1차측 유로(41)에는, 압력 센서(17)가 장착되어 있다. 이 압력 센서(17)는, 파일럿 1차측 유로(41)의 파일럿압(Pi)(파일럿 밸브(5)와 제 2 체크 밸브(13)의 사이의 파일럿 압력)을 검출하여 그 압력에 대응하는 전기

신호로 변환하는 신호 변환 수단으로서 기능 하는 것으로, 변환한 전기 신호를 컨트롤러(100)에 출력 가능하게 구성되어 있다.

- [0035] 컨트롤러(100)는, 압력 센서(21)로부터 조작 장치(4)의 파일럿 밸브(5)의 하강측 파일럿압(Pd)을, 압력 센서(17)로부터 조작 장치(4)의 파일럿 밸브(5)로 공급되는 파일럿 1차압(Pi)을 각각 입력하고, 이들 입력값에 따른 연산을 행하여, 회생 제어 밸브(9)와 언로드 밸브(14)로 제어 지령을 출력한다.
- [0036] 이어서, 상기 서술한 본 발명의 건설 기계의 제 1 실시 형태에 있어서, 컨트롤러(100)가 실행하는 어큐플레이터(11)의 압력에 따른 언로드 밸브(14)의 제어의 개요에 대해 도 3을 이용하여 설명한다. 도 3은 본 발명의 건설 기계의 일 실시 형태를 구성하는 컨트롤러의 처리 내용의 일례를 나타내는 플로우 차트도이다.
- [0037] 우선, 스타트 상태로서는, 예를 들면, 오퍼레이터가 유압 서블(1)의 키 스위치(도시 생략)를 ON으로 한 상태로 한다. 컨트롤러(100)는, 압력 센서(17)가 검출한 압력 신호(파일럿 1차측 유로(41)의 파일럿압(Pi))을 도입한다(단계 S1).
- [0038] 이어서, 컨트롤러(100)는, 검출한 파일럿 1차측 유로(41)의 파일럿압(Pi)이, 미리 설정된 파일럿 설정압(1)보다 높은지 여부의 판단을 행한다(단계 S2). 바꿔 말하면, 어큐플레이터(11)에 저장된 압유가 소정압 초과인지 여부를 판단하게 된다. 어큐플레이터(11)에 압유가 충분하게 저장되어 있는 경우에는, 감압 밸브(15)를 통하여 압유가 파일럿 1차측 유로(41)로 공급되므로, 파일럿압(Pi)은 파일럿 설정압(1)보다 높아진다. 파일럿 1차측 유로(41)의 파일럿압(Pi)이, 파일럿 설정압(1)보다 높은 경우에는, (단계 S3)으로 진행되고, 그 이외의 경우에는 (단계 S4)로 진행된다.
- [0039] 컨트롤러(100)는, 언로드 밸브(14)로 개방 지령을 출력한다(단계 S3). 구체적으로는, 컨트롤러(100)로부터 언로드 밸브(14)의 조작부(14a)로, 언로드 밸브(14)를 개방 동작하는 지령 신호가 출력된다. (단계 S3)의 처리 실행 후, 리턴을 경유하여 (단계 S1)로 되돌아가, 다시 처리를 개시한다. 이에 의해, 언로드 밸브(14)가 개방 동작하면, 파일럿 유압 펌프(7)가 토출한 압유는, 언로드 밸브(14)를 통하여 탱크(6A)로 배출된다. 이 결과, 파일럿 유압 펌프(7)는 언로드되므로, 출력은 억제되어 연비의 저감이 도모된다.
- [0040] 또한 도시하고 있지 않은, 다른 조작 레버가 조작되어, 파일럿 제어 계통에 압유가 필요한 경우에는, 어큐플레이터(11)로부터 압유가 공급됨으로써, 조작 레버에 연동하여 파일럿 밸브로부터 파일럿 2차 압유가 공급되어, 해당 제어 밸브가 전환됨으로써, 오퍼레이터가 원하는 유압 액추에이터의 동작이 가능해진다.
- [0041] 도 3으로 되돌아가, (단계 S2)에 있어서, 파일럿 1차측 유로(41)의 파일럿압(Pi)이, 파일럿 설정압(1) 초과 이외(동등하거나 낮음)의 경우, 컨트롤러(100)는, 언로드 밸브(14)로 폐쇄 지령을 출력한다(단계 S4). 구체적으로는, 컨트롤러(100)로부터 언로드 밸브(14)의 조작부(14a)로의 개방 지령 신호를 출력하지 않음으로써 실행하고 있다. 이에 의해, 언로드 밸브(14)가 폐쇄 동작하면, 파일럿 유압 펌프(7)가 토출한 압유는, 제 2 체크 밸브(13)와 제 3 체크 밸브(16)를 통하여 언로드 밸브(14)를 통하여 탱크(6A)로 배출된다. (단계 S4)의 처리 실행 후, 리턴을 경유하여 (단계 S1)로 되돌아가, 다시 처리를 개시한다.
- [0042] 이와 같이 언로드 밸브(14)를 폐쇄 동작하면, 파일럿 유압 펌프(7)가 토출한 압유는, 제 2 체크 밸브(13)와 파일럿 1차측 유로(41)와 접속 유로(42)와 바이패스 유로(43)와 제 3 체크 밸브(16)를 통하여, 어큐플레이터(11)에 공급된다. 또한, 도시하지 않은 다른 조작 레버의 파일럿 밸브에도 공급된다.
- [0043] 이 결과, 복수의 조작 레버의 파일럿 밸브에 필요한 파일럿 1차 압유가 확보된다. 또한, 어큐플레이터(11)의 축압을 실시할 수 있다. 또한, 파일럿 유압 펌프(7)로부터 조작 장치(4)의 파일럿 밸브(5)에는, 제 2 체크 밸브(13)만을 통하여 파일럿 1차 압유가 공급되므로, 파일럿 계통(1차 압유 및 2차 압유)의 압력 변동이 큰 경우에도, 응답 지연이 발생하지 않아, 액체 액추에이터의 응답성을 확보할 수 있다.
- [0044] 이어서, 상기 서술한 본 발명의 건설 기계의 제 1 실시 형태에 있어서, 컨트롤러(100)가 실행하는 어큐플레이터(11)의 압력과 붐 하강 파일럿 압력에 따른 회생 제어 밸브(9)의 제어의 개요를 도 4를 이용하여 설명한다. 도 4는 본 발명의 건설 기계의 일 실시 형태를 구성하는 컨트롤러의 처리 내용의 다른 예를 나타내는 플로우 차트도이다.
- [0045] 우선, 스타트 상태로서는, 예를 들면, 오퍼레이터가 유압 서블(1)의 키 스위치(도시 생략)를 ON으로 한 상태로 한다. 또한, 본 예에서는 도 3에 나타낸 일례와 동시에 연산 처리되는 것으로서, 예를 들면, 컨트롤러(100)의 멀티태스크 처리에 있어서 실현된다. 컨트롤러(100)는, 압력 센서(17, 21)가 검출한 압력 신호(파일럿 1차측 유로(41)의 파일럿압(Pi), 붐 하강 파일럿 압력(Pd))를 도입한다(단계 S11).

- [0046] 이어서, 컨트롤러(100)는, 검출한 파일럿 1차측 유로(41)의 파일럿압(Pi)이, 미리 설정된 파일럿 설정압 2보다 낮은지 여부를 판단을 행한다(단계 S12). 여기서, 파일럿 설정압 2는, 통상의 파일럿 1차측압보다 매우 높은 압력의 값으로 설정되어 있다. 예를 들면, 감압 밸브(15)가 고장나 어큐물레이터(11)의 고압이 파일럿 1차측 유로(41)에 그대로 유입되었는지 여부를 판단하는 것이다. 파일럿 1차측 유로(41)의 파일럿압(Pi)이, 파일럿 설정압 2보다 낮은 경우에는, (단계 S13)로 진행되고, 그 이외의 경우에는 (단계 S15)로 진행된다.
- [0047] 컨트롤러(100)는, 검출한 붐 하강 파일럿 압력(Pd)이, 미리 정한 파일럿 설정압 3보다 높은지 여부를 판단을 행한다(단계 S13). 구체적으로는, 조작 장치(4)의 조작량이 소정의 조작량 초과인지 여부를 판단한다. 붐 하강 파일럿 압력(Pd)이, 파일럿 설정압 3보다 높은 경우(조작량이 소정의 조작량 초과인 경우)는, (단계 S14)로 진행되고, 그 이외의 경우에는 (단계 S15)로 진행된다.
- [0048] (단계 S13)에 있어서, 붐 하강 파일럿 압력(Pd)이, 파일럿 설정압 3보다 높다고 판단된 경우(조작량이 소정의 조작량 초과인 경우), 컨트롤러(100)는, 회생 제어 밸브(9)로 개방 지령을 출력한다(단계 S14). 구체적으로는, 파일럿 1차측 유로(41)의 파일럿압(Pi)이, 매우 높은 압력이 아니라, 조작 장치(4)가 소정량을 초과하는 붐 하강 조작되었다고 판단되면, 회생 제어 밸브(9)를 개방 동작하는 지령 신호가 출력된다. 이에 의해, 회생 제어 밸브(9)가 개방 동작하고, 회수 관로(34)에 유입된 붐 실린더(3a)의 보텀측 유실(3ax)로부터의 복귀유는, 회생 제어 밸브(9)와 제 1 체크 밸브(10)를 통하여 어큐물레이터(11)에 저장됨과 함께, 감압 밸브(15)를 통하여, 제 2 체크 밸브(13)와 파일럿 밸브(5)의 사이(파일럿 1차측 유로(41))에 공급된다. (단계 S14)의 처리 실행 후, 리턴을 경유하여 (단계 S1)로 되돌아가, 다시 처리를 개시한다.
- [0049] (단계 S12)에 있어서, 파일럿 1차측 유로(41)의 파일럿압(Pi)이, 파일럿 설정압 2 이상이라고 판단된 경우, 또는, (단계 S13)에 있어서, 붐 하강 파일럿 압력(Pd)이, 파일럿 설정압 3 이하라고 판단된 경우(조작량이 소정의 조작량 이하인 경우), 컨트롤러(100)는, 회생 제어 밸브(9)로 폐쇄 지령을 출력한다(단계 S15). 구체적으로는, (단계 S12), (단계 S13)의 조건 중 어느 하나를 충족시키지 않는다고 판단된 경우, 회생 제어 밸브(9)로 폐쇄 지령을 출력하여, 회생 제어 밸브(9)를 동작시키지 않는다. 본 실시 형태에 있어서는, 개방 지령 신호를 출력하지 않음으로써 실현하고 있다. (단계 S15)의 처리 실행 후, 리턴을 경유하여 (단계 S1)로 되돌아가, 다시 처리를 개시한다.
- [0050] 이어서, 본 발명의 건설 기계의 일 실시 형태에 있어서의 붐 조작이 이뤄졌을 때의 각부(各部) 동작에 대해 설명한다.
- [0051] 우선, 도 2에 나타내는 조작 장치(4)의 조작 레버를 a 방향(붐 상승 방향)으로 경동 조작하면, 파일럿 밸브(5)로부터 생성되는 파일럿압(Pu)이 제어 밸브(2)의 파일럿 수압부(2a)에 전달되어, 제어 밸브(2)가 전환 조작된다. 이에 따라, 유압 펌프(6)로부터의 압유가 보텀측 유실 관로(32)에 유도되어, 파일럿 체크 밸브(8)를 통하여 붐 실린더(3a)의 보텀측 유실(3ax)에 유입된다. 이 결과, 붐 실린더(3a)는 신장 동작한다.
- [0052] 이에 따라, 붐 실린더(3a)의 로드측 유실(3ay)로부터 배출되는 복귀 압유는, 로드측 유실 관로(31), 제어 밸브(2)를 통과하여 탱크(6A)에 유도된다. 이 때, 회생 제어 밸브(9)는 폐지되어 있기 때문에, 어큐물레이터(11)에 압유는 유입되지 않는다.
- [0053] 이어서, 조작 장치(4)의 조작 레버를 b 방향(붐 하강 방향)으로 경동 조작하면, 파일럿 밸브(5)로부터 생성되는 파일럿압(Pd)이 압력 센서(21)에서 검출되어 컨트롤러(100)에 입력된다. 또한, 컨트롤러(100)는, 압력 센서(17)에서 검출된 파일럿 1차측 유로(41)의 파일럿압(Pi)을 기초로, 복귀 압유의 에너지 회수 실행의 유무를 판단한다. 구체적으로는, 검출한 파일럿압(Pi)이, 통상의 압력보다 매우 높게 설정한 파일럿 설정압 2를 초과한 경우에는, 예를 들면, 감압 밸브(15)가 고장나 어큐물레이터(11)의 고압이 파일럿 1차측 유로(41)에 그대로 유입된 것이 상정되므로 회생 제어 밸브(9)를 폐지하여, 복귀 압유의 에너지 회수를 실행하지 않는다.
- [0054] 복귀 압유의 에너지 회수를 실행하지 않는다고 판단한 경우에는, 파일럿 밸브(5)로부터 생성되는 파일럿압(Pd)이 제어 밸브(2)의 파일럿 수압부(2b)와 파일럿 체크 밸브(8)에 가해지고, 제어 밸브(2)가 전환 조작되어, 파일럿 체크 밸브(8)가 개방 동작한다. 이에 따라, 유압 펌프(6)로부터의 압유가 로드측 유실 관로(31)에 유도되어, 붐 실린더(3a)의 로드측 유실(3ay)에 유입된다. 이 결과, 붐 실린더(3a)는 축소 동작한다. 이에 따라, 붐 실린더(3a)의 보텀측 유실(3ax)로부터 배출되는 복귀 압유는, 파일럿 체크 밸브(8), 보텀측 유실 관로(32), 제어 밸브(2)를 통과하여 탱크(6A)에 유도된다. 이 때, 회생 제어 밸브(9)는 폐지되어 있기 때문에, 어큐물레이터(11)에 압유는 유입되지 않는다.
- [0055] 한편, 복귀 압유의 에너지 회수를 실행한다고 판단한 경우에는, 컨트롤러(100)는, 압력 센서(17)에서 검출된 붐

하강 파일럿 압력(Pd)을 기초로, 파일럿 설정압 3과의 비교에 의해 조작 장치(4)의 조작량이 소정의 조작량을 초과하였는지 여부를 판단하고, 소정의 조작량 초과인 경우에는, 회생 제어 밸브(9)로 개방 지령을 출력한다. 제어 밸브(2)의 전환 조작, 파일럿 체크 밸브(8)의 개방 동작, 유압 펌프(6)로부터의 압유의 로드측 유실(3ay)로의 유입은, 상기 복귀 압유의 에너지 회수를 실행하지 않는다고 판단한 경우와 동일하다. 붐 실린더(3a)의 보텀측 유실(3ax)로부터 배출되는 복귀 압유는, 보텀측 유실 관로(32)에 접속되는 제어 밸브(2)의 내부 유로가 좁혀져 있기 때문에, 대부분이 회수 관로(34)와 회생 제어 밸브(9)와 제 1 체크 밸브(10)를 통하여 어큐물레이터(11)로 유입됨과 함께, 감압 밸브(15)와 접속 유로(42)를 통하여, 파일럿 밸브(5)와 제 2 체크 밸브(13)의 사이의 파일럿 1차측 유로(41)에 공급된다.

[0056] 이에 의해, 파일럿 1차측 유로(41)의 파일럿 압력이 확립되면, 컨트롤러(100)는, 압력 센서(17)에서 검출된 파일럿 1차측 유로(41)의 파일럿압(Pi)과 파일럿 설정압(1)을 비교하여 언로드 밸브(14)를 개방 동작시킨다. 이에 의해, 파일럿 유압 펌프(7)가 토출한 압유는, 언로드 밸브(14)를 통하여 탱크(6A)로 배출된다. 이 결과, 파일럿 유압 펌프(7)는 언로드되므로, 출력은 억제할 수 있어 연비의 저감을 도모할 수 있다.

[0057] 또한, 복귀 압유의 에너지 회수를 실행한다고 판단한 경우로서, 조작 장치(4)의 조작량이 소정의 조작량 이하가 된 경우에는, 컨트롤러(100)는, 회생 제어 밸브(9)로 폐쇄 지령을 출력한다. 즉, 조작 장치(4)의 레버 조작량이 작을 때나, 조작이 이뤄지지 않고 있을 때에는, 붐 실린더(3a)의 보텀측 유실(3ax)로부터 배출되는 복귀 압유가 어큐물레이터(11)로 유입되는 것은 방지된다.

[0058] 상기 서술한 본 발명의 건설 기계의 일 실시 형태에 의하면, 액압 액추에이터(3a)로부터의 복귀유에 의해 파일럿 펌프(7)의 출력을 저감할 수 있음과 함께, 어큐물레이터(11)의 압력이 저하되어 파일럿 펌프(7)의 압유를 파일럿 계통에 공급할 때에도, 에너지를 유효하게 이용할 수 있음과 함께 액압 액추에이터(3a)의 응답성을 확보할 수 있다.

[0059] 또한, 본 발명의 건설 기계의 일 실시 형태에 있어서, 제어 밸브 구동 장치로서는, 조작 장치(4)에 설치한 파일럿 밸브(5)의 예를 기초로 설명했지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 도 5의 본 발명의 건설 기계의 일 실시 형태를 구성하는 제어 시스템의 다른 예를 나타내는 개략도에서 나타내는 바와 같이, 전기 레버(35)와 전기 레버(35)의 조작량을 측정하여, 컨트롤러(100)에 조작량을 출력하는 전기 레버용 센서(36)와, 컨트롤러(100)로부터의 지령이 입력되어, 원하는 파일럿 압력을 출력하는 전자 비례 밸브(37, 38)에 의해, 제어 밸브(2)를 구동하는 제어 밸브 구동 장치를 이용해도 된다.

[0060] 또한, 본 발명은 상기한 실시예에 한정되는 것은 아니고, 다양한 변형예가 포함된다. 예를 들면, 상기한 실시예는 본 발명을 이해하기 쉽게 설명하기 위해 상세하게 설명한 것이며, 반드시 설명한 모든 구성을 구비하는 것에 한정되는 것은 아니다.

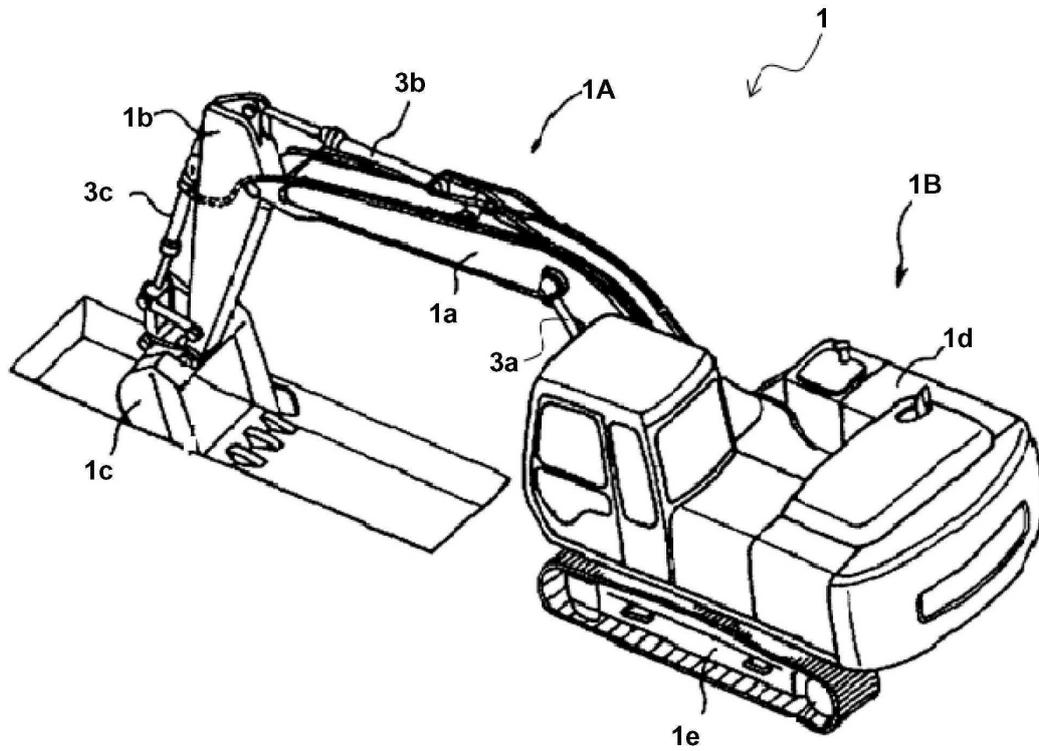
부호의 설명

- [0061] 1 유압 서블
- 1a 붐
- 2 제어 밸브
- 2a 파일럿 수압부
- 2b 파일럿 수압부
- 3a 붐 실린더
- 3ax 보텀측 유실
- 3ay 로드측 유실
- 4 조작 장치
- 5 파일럿 밸브(제어 밸브 구동 장치)
- 6 유압 펌프
- 6A 탱크

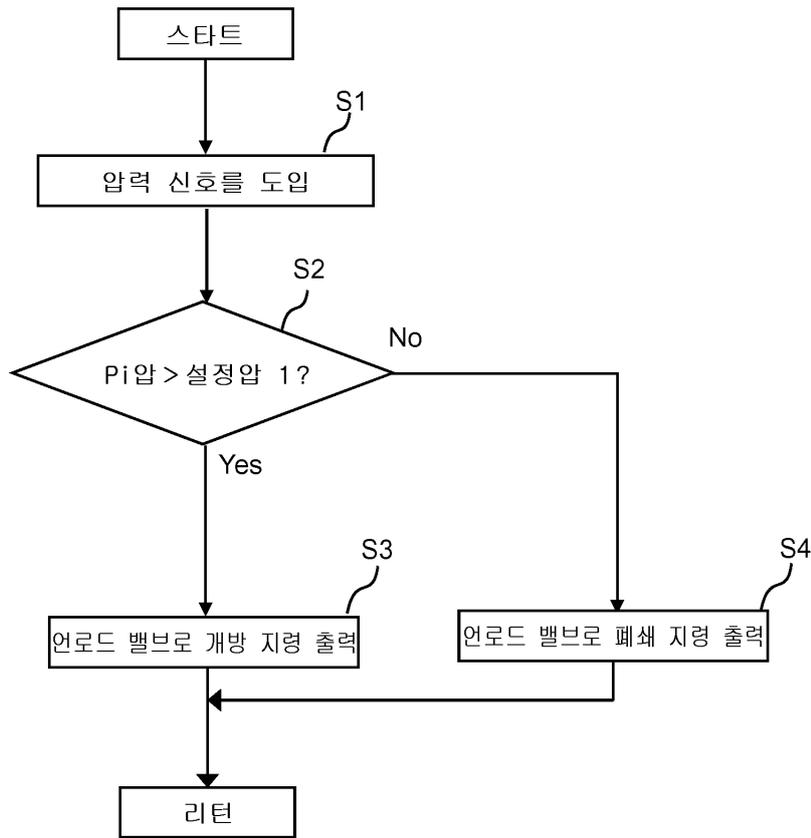
- 7 파일럿 유압 펌프
- 8 파일럿 체크 밸브
- 10 제 1 체크 밸브
- 11 어큐뮬레이터
- 12 릴리프 밸브
- 13 제 2 체크 밸브
- 14 언로드 밸브
- 15 감압 밸브
- 16 제 3 체크 밸브(증압 장치)
- 17 압력 센서
- 21 압력 센서
- 30 관로
- 31 로드측 유실 관로
- 32 보텀측 유실 관로
- 33 복귀 관로
- 34 회수 관로
- 40 파일럿 유로
- 41 파일럿 1차측 유로
- 42 접속 유로
- 43 바이패스 유로
- 50a, 50b, 50c 파일럿 2차측 유로
- 60 엔진
- 100 컨트롤러(제어 장치)

도면

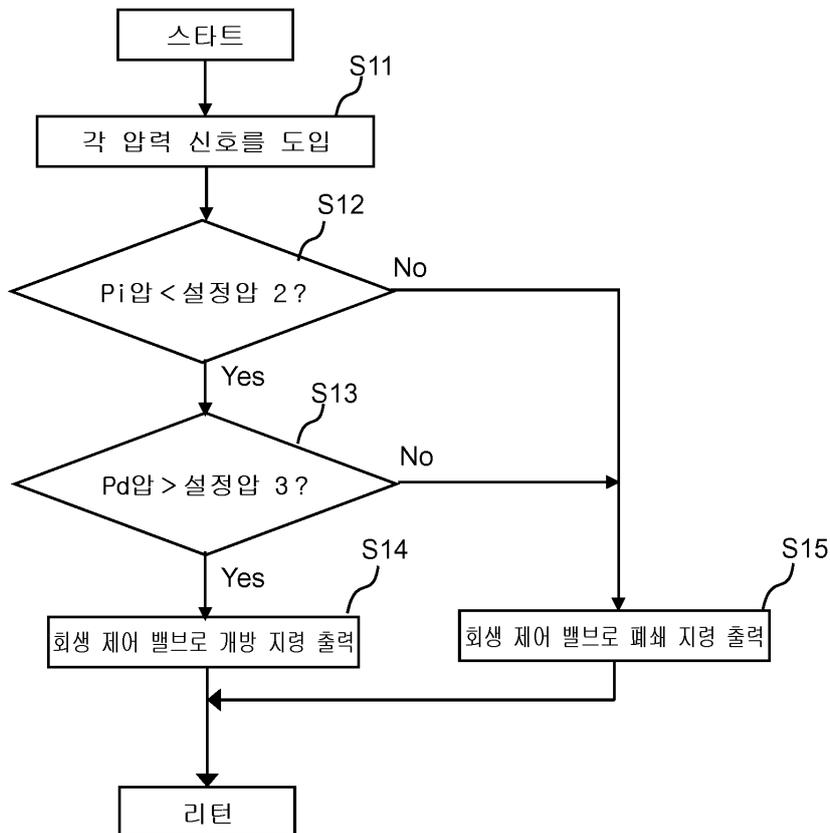
도면1



도면3



도면4



도면5

