

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
E02F 9/20
E02F 9/22

(11) 공개번호 특2000-0052452
(43) 공개일자 2000년08월25일

(21) 출원번호	10-1999-0056510
(22) 출원일자	1999년12월10일
(30) 우선권 주장	99-13772 1999년01월22일 일본(JP)
(71) 출원인	가부시키가이샤 고마쓰 세이사쿠쇼 안자키 사토루
	일본 도쿄도 미나토구 아가사카 2-3-6
(72) 발명자	다가노오사무
	일본오사카후히라카타시우에노3-1-1
(74) 대리인	박해선, 조영원

심사청구 : 없음

(54) 건설기계의 유압회로

요약

본 발명은, 짐을 매다는 작업시에 충분한 매다는 능력이 얻어짐과 동시에, 짐을 매다는 작업속도의 감소를 억제하여 작업능률을 향상시킨 건설기계의 유압회로를 제공한다.

본 발명의 건설기계의 유압회로는, 작업모드를 매달 모드로 설정하는 매달 모드 스위치 (23) 와, 소정의 액추에이터 (3) 가 매다는 짐의 올림쪽으로 조작된 것을 검출하는 올림검출센서 (22) 와, 릴리프밸브 (14) 의 설정압을 통상 설정압과 통상 설정압 보다 높은 고설정압으로 자유롭게 설정할 수 있는 릴리프밸브 제어수단 (24) 과, 컷오프밸브 (8) 를 컷오프 작동과 컷오프 작동 해제로 자유롭게 전환시킬 수 있는 컷오프밸브 제어수단 (25) 과, 매달 모드 스위치 (23) 로부터 매달 모드 신호를 입력함과 동시에, 올림검출센서 (22) 로부터 올림검출신호를 입력하였을 때, 릴리프밸브 제어수단 (24) 에 지령을 출력하여 릴리프밸브 (14) 의 설정압을 승압시킴과 동시에, 컷오프밸브 제어수단 (25) 에 지령을 출력하여 컷오프밸브 (8) 의 컷오프 기능을 해제하는 콘트롤러 (26) 를 구비한 것을 특징으로 하는 건설기계의 유압회로이다.

대표도

도1

색인어

유압회로

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1 은 본 발명의 제 1 실시형태에 관한 유압회로도이다.
 도 2 는 도 1 에 나타내는 컷오프밸브의 상세도이다.
 도 3 은 도 2 의 Q 부 상세도이다.
 도 4 는 도 1 에 나타내는 유압회로도의 펌프 토출압-펌프 용량 곡선도이다.
 도 5 는 통상 설정압과 승압된 고설정압의 전환시에 있어서의 유압변화를 나타내는 도면이다.
 도 6 은 본 발명의 제 2 실시형태에 관한 유압회로도이다.
 도 7 은 제 1 종래기술의 유압회로도이다.
 도 8 은 도 7 에 나타내는 유압회로도의 펌프 토출압-펌프 용량 곡선도이다.
 도 9 는 제 2 종래기술의 유압회로도이다.
 도 10 은 도 9 에 나타내는 유압회로도의 펌프 토출압-펌프 용량 곡선도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

- | | |
|---------------|-----------|
| 1 : 가변용량형 펌프 | 1a : 토출관로 |
| 2 : 복용 방향전환밸브 | 3 : 붐 실린더 |

5 : 제어펌프	6 : 고정 릴리프밸브
7 : 토크 가변제어밸브	8 : 컷오프밸브
8a : 파일럿 수압부	9 : 용량제어수단
14 : 릴리프밸브	14a : 압력설정 스프링
14b : 파일럿 수압부	14A : 통상 설정압 릴리프밸브
14B : 고설정압 릴리프밸브	21 : 붐 레버
22 : 올림검출센서	23 : 매달 모드 스위치
24,24A : 제 1 전자식 전환밸브	25 : 제 2 전자식 전환밸브
26 : 컨트롤러	27 : 타조작센서
28 : 제 1 스로틀	29 : 제 2 스로틀
30 : 제어전원	

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 건설기계의 유압회로에 관한 것으로서, 특히, 컷오프 기능을 갖는 건설기계의 유압회로에 있어서 짐을 매다는 작업, 나무 그루터기를 일으켜 세우는 작업 또는 전석을 일으켜 세우는 작업시 등에 있어서 작업기의 힘과 속도를 동시에 필요로 할 때에 컷오프 기능을 해제함과 동시에, 유압회로의 최고토출압을 승압시켜 매다는 능력을 향상시킨 건설기계의 유압회로에 관한 것이다.

종래, 유압 굴삭기에서는, 붐의 올림조작에 의해 짐을 매다는 작업을 실시하는 경우가 있다. 도 7에 나타내는 건설기계의 유압회로의 제 1 종래기술을 설명한다.

가변용량형 펌프 (1)의 토출관로 (1a)는 붐용 방향전환밸브 (2)를 통해 붐 실린더 (3)에 접속되고, 가변용량형 펌프 (1)의 토출관로 (1a)에는 최고토출압 (설정압 P1)을 설정하는 릴리프밸브 (4)를 접속한다. 제어펌프 (5)의 토출유는 고정 릴리프밸브 (6)에 의해 일정압으로 설정되어, 토크 가변제어밸브 (7)를 통해 컷오프밸브 (8)로부터 가변용량형 펌프 (1)의 용량제어수단 (9)에 접속된다. 토크 가변제어밸브 (7)는, 가변용량형 펌프 (1)의 펌프 토출압 (P)을 입력하여, 일정압으로 설정된 제어펌프 (5)의 토출유를, 가변용량형 펌프 (1)의 펌프용량 (V) (cc/rev)이 $P \cdot V$ 로 나타나는 토크 (K2)를 일정하게 하는 제어압으로 제어하여 출력한다. 즉, 도 8에 있어서 토크 (K2)로 나타내는 바와 같은 직각쌍곡선이 된다. 컷오프밸브 (8)는, 토크 가변제어밸브 (7)가 출력하는 제어압을 입력하여, 가변용량형 펌프 (1)의 펌프 토출압 (P)이 릴리프밸브 (4)의 설정압 (P1) 부근 (즉, Pa)으로 되면 도 8에 있어서 커브 (C)로 나타내는 바와 같이 릴리프밸브 (4)의 설정압 (P1)까지 가변용량형 펌프 (1)의 펌프용량 (V)을 점차 감소시켜 최소펌프용량 (V1)으로 하는 제어압을 출력한다. 용량제어수단 (9)은, 컷오프밸브 (8)가 출력하는 제어압을 입력하여, 가변용량형 펌프 (1)의 펌프용량 (V)을 도 8에 있어서 K2 및 C로 나타내는 바와 같이 제어하는 용량제어밸브 및 용량제어 실린더 (모두 도시 생략)로 이루어진다.

제 1 종래기술의 작용을 도 7, 8을 참조하여 설명한다.

가변용량형 펌프 (1)의 펌프용량 (V)은, 붐 실린더 (3)에 작용하는 부하압에 의해 정해지는 가변용량형 펌프 (1)의 펌프 토출압 (P)에 따라, 도 8에서 K2 및 C로 나타내는 토크곡선과 같이 제어된다.

또한, 도 8에서는 횡축에 펌프용량 (V)을 취하였으나, 펌프 토출량 (Q) (m^3/min)을 취하면 K2 및 C로 나타내는 토크곡선은 마력곡선이 된다. 따라서, 가변용량형 펌프 (1)가 컷오프시에 점 A에서 릴리프하는 손실토크 (K1) (즉, $P1 \cdot V1$)는 가변용량형 펌프 (1)가 컷오프 해제시에 점 B에서 릴리프하는 손실토크 (K2) (즉, $P1 \cdot V2$)에 비해 감소한다. 따라서, 가변용량형 펌프 (1)가 점 A에서 릴리프하는 손실토크는, 가변용량형 펌프 (1)가 점 B에서 릴리프하는 손실토크에 비해 감소하여 에너지 절감을 도모할 수 있다.

도 9에 나타내는 제 2 종래기술 (예컨대, 일본 특허공보 평6-72437 호에 기재)을 설명한다. 그리고, 각 구성요소의 뒤의 괄호안에는 상당하는 본 발명의 구성요소를 나타내고, 이후에는 본 발명의 구성요소를 기재함과 동시에, 제 1 종래기술과 동일한 구성요소에는 동일부호를 붙이고 그 설명을 생략한다.

유압 굴삭기의 작업기 유압회로에 있어서, 각 방향전환밸브를 관통하는 복귀유로 (10)는 스로틀 (11)을 통해 탱크 (12)에 접속된다. 일정압으로 설정된 유압펌프 (제어펌프) (5)의 토출유는, 솔레노이드 밸브 (13)를 통해 가변 릴리프밸브 (릴리프밸브) (14)의 파일럿 수압부 (14b)에 접속됨과 동시에, 또한 셔플밸브 (15)의 일방측으로부터 가변용량형 유압펌프 (가변용량형 펌프) (1)의 용량제어수단 (16)에 접속된다. 셔플밸브 (15)의 타방측에는 복귀유로 (10)에 개설된 스로틀 (11)의 상류측에 접속된다. 솔레노이드밸브 (13)는, 조작레버 (18)의 선단에 설치된 스위치 (19)를 누르면 여자되어 b 위치로 전환되며, 제어펌프 (5)를 파일럿 수압부 (14b) 및 셔플밸브 (15)의 일방측에 접속하고, 스위치 (19)를 누른 손을 떼면 소자되어 a 위치로 전환되어, 파일럿 수압부 (14b) 및 셔플밸브 (15)의 일방측을 탱크 (12)에 접속하도록 되어 있다. 릴리프밸브 (14)는, 파일럿 수압부 (14b)에 파일럿압이 공급되지 않을 때에는 통상 설정압 (P1)으로 설정되고, 파일럿압이 공급되면 통상 설정압 (P1)보다 높은

고설정압 (P2) 으로 전환된다.

제 2 종래기술의 작용을 설명한다. 유압 굴삭기에 의해 통상의 굴삭작업을 실시하는 경우에는, 스위치 (19) 는 눌러지지 않으므로 솔레노이드밸브 (13) 는 소자되어 a 위치가 된다. 따라서, 파일럿 수압부 (14b) 및 셔플밸브 (15) 의 일방측은 드레인되기 때문에, 릴리프밸브 (14) 는 통상 설정압 (P1) 이 되고, 스로틀 (11) 상류의 복귀유로 (10) 의 압유가 셔플밸브 (15) 의 타방측으로부터 용량제어수단 (16) 에 작용한다. 이에 의해서, 붐용 방향전환밸브 (2) 등의 방향전환밸브를 어느 것도 조작하지 않으면 복귀유로 (10) 의 유량이 증가하여 가변용량형 펌프 (1) 의 펌프용량 (V) 이 최소가 되고, 붐용 방향전환밸브 (2) 등의 방향전환밸브 중 어느 하나를 조작하면 복귀유로 (10) 에 유량이 없어져서 가변용량형 펌프 (1) 의 펌프용량 (V) 이 최대가 되도록 제어된다.

이어서, 유압 굴삭기를 크레인으로서 짐을 매다는 작업에 사용하는 경우에는, 조작레버 (18) 의 스위치 (19) 를 누르면, 솔레노이드밸브 (13) 가 여자되어 b 위치로 된다. 따라서, 제어펌프 (5) 로부터의 파일럿 오일이 파일럿 수압부 (14b) 로 흘러서, 도 10 에 나타내는 바와 같이, 릴리프밸브 (14) 의 고설정압 (P2) 까지 승압되기 때문에 매달아 올리는 힘이 증가한다. 또한, 용량제어수단 (16) 에는, 셔플밸브 (15) 의 일방측으로부터 제어펌프 (5) 의 제어압이 작용하기 때문에, 도 10 에 나타내는 바와 같이, 가변용량형 펌프 (1) 는 펌프용량 (V) 이 소용량 (V3) 으로 설정된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 상기 각 종래기술에는 다음과 같은 문제가 있다.

(I) 제 1 종래기술에 의하면, 짐을 매다는 작업을 실시하면 펌프 토출압 (P) 이 상승하여, 도 7 에 있어서 점 A 의 근방에서 짐을 매다는 작업이 이루어지게 된다. 이 때문에 펌프용량 (V) 의 감소로 인해 작업속도가 감소하여 작업능률이 저하된다. 또한, 펌프 토출압 (P) 은 릴리프밸브 (4) 에 의해 P1 으로 설정되어 있어서, 이 이상의 매다는 능력을 얻을 수 없기 때문에 매다는 능력이 부족하여 충분한 짐을 매다는 작업이 불가능하다.

(II) 제 2 종래기술에 의하면, 통상의 굴삭시에 붐을 내림조작하여 굴삭하는 중에, 부주의로 스위치 (19) 를 누르거나 신체의 일부가 접촉하게 되면, 조작자의 의지에 반하여 릴리프밸브 (14) 가 고설정압 (P2) 까지 승압하여 굴삭력이 증대됨과 동시에, 가변용량형 펌프 (1) 는 소용량 (V3) 까지 저감하여 충분한 작업속도를 얻을 수 없게 된다. 따라서, 조작자의 조작성이 저하된다. 또한, 붐을 내리는 쪽의 유압기기도 올리는 쪽과 동일한 내압성이 필요해지기 때문에 비용이 높아진다.

(III) 제 2 종래기술에서 통상의 굴삭작업을 실시할 때에, 붐용 방향전환밸브 (2) 를 조작하지 않으면, 도 10 에 나타내는 바와 같이 가변용량형 펌프 (1) 의 펌프용량 (V) 이 최소용량 (Vmin) 으로 되고, 붐용 방향전환밸브 (2) 를 조작하면 가변용량형 펌프 (1) 의 펌프용량 (V) 이 최대용량 (Vmax) 으로 된다. 또한, 매다는 작업시에 스위치 (19) 를 누르면 가변용량형 펌프 (1) 의 펌프용량 (V) 은, 최소용량 (Vmin) 또는 최대용량 (Vmax) 으로부터 소용량 (V3) 으로 전환될 뿐 아니라, 릴리프밸브는 통상 설정압 (P1) 으로부터 고설정압 (P2) 까지 급격하게 압력변화한다. 이와 같이, 가변용량형 펌프 (1) 의 펌프용량 (V) 및 릴리프밸브의 설정압이 급격하게 변화하기 때문에, 각 유압기기, 나아가서는 건설기계 전체로서의 충격이 증대되어 장치의 내구성이 저하된다.

본 발명은 상기 종래의 문제점에 주목하여 이루어진 것으로서, 짐을 매다는 작업시에 충분한 매다는 능력이 얻어짐과 동시에, 짐을 매다는 작업속도의 감소를 억제하여 작업능률을 향상시킨 건설기계의 유압회로를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 제 1 발명에 관한 건설기계의 유압회로는, 가변용량형 펌프를 복수의 방향전환밸브를 통해 각각에 대응하는 작업기를 구동하는 액추에이터에 접속하고, 가변용량형 펌프의 토출압에 가가워지면 가변용량형 펌프의 토출량을 점차 감소시켜 최소로 하는 컷오프밸브를 통하여 가변용량형 펌프의 용량을 컷오프 제어하는 건설기계의 유압회로에 있어서, 작업 모드를 매달 모드 설정하는 매달 모드 스위치와, 소정의 액추에이터가 매다는 짐이 올림쪽으로 조작된 것을 검출하는 올림검출센서와, 릴리프밸브의 설정압을 통상 설정압과 통상 설정압 보다 높은 고설정압으로 자유롭게 설정할 수 있는 릴리프밸브 제어수단과, 컷오프밸브를 컷오프 작동과 컷오프 해제로 자유롭게 전환시킬 수 있는 컷오프밸브 제어수단과, 매달 모드 스위치로부터 매달 모드 신호를 입력함과 동시에, 올림검출센서로부터 올림검출신호를 입력하였을 때, 릴리프밸브 제어수단에 지령을 출력하여 릴리프밸브의 설정압을 승압시킴과 동시에, 컷오프밸브 제어수단에 지령을 출력하여 컷오프밸브의 컷오프 기능을 해제하는 컨트롤러를 구비한 것을 특징으로 한다.

제 1 발명에 의하면, 컨트롤러는, 올림검출센서로부터 올림검출신호를 입력함과 동시에, 매달 모드 스위치로부터 매달 모드 신호를 입력하면, 릴리프밸브 제어수단에 지령을 출력하여 릴리프밸브의 설정압을 승압시킴과 동시에, 컷오프밸브 제어수단에 지령을 출력하여 컷오프밸브의 컷오프 기능을 해제한다. 따라서, 릴리프밸브의 설정압이 승압된 분만큼 매다는 능력이 증대됨과 동시에, 컷오프 기능이 해제되어 가변용량형 펌프의 펌프용량이 증가된 분만큼 작업속도가 증대된다. 또한, 소정 액추에이터의 올림단독조작 (예컨대, 유압 굴삭기의 붐 올림) 을 실시하면, 자동적으로 승압되고, 또한 컷오프 기능이 해제되므로 조작자가 매다는 능력을 업시킬 때마다 스위치를 조작할 필요가 없다. 따라서, 짐을 매다는 작업, 나무 그루터기를 일으켜 세우는 작업 또는 전석을 일으켜 세우는 작업 등과 같이 작업기의 힘과 속도를 동시에 필요로 하는 작업의 작업능률 및 조작성의 향상을 도모할 수 있다.

제 2 발명에 관한 건설기계의 유압회로는, 제 1 발명에 있어서, 소정의 액추에이터 이외의 다른 액추에이터가 조작된 것을 검출하는 타조작센서를 구비하고, 컨트롤러는, 타조작센서로부터 검출신호를 입력하였을 때, 릴리프밸브 제어수단에 지령을 출력하여 승압되어 있던 릴리프밸브의 고설정압을 통상 설정압으로

복귀시킴과 동시에, 컷오프밸브 제어수단에 지령을 출력하여 컷오프밸브의 컷오프 기능을 복귀시키는 것을 특징으로 한다.

제 2 발명에 의하면, 콘트롤러는, 소정의 액추에이터 이외의 다른 액추에이터의 타조작센서로부터 조작신호를 입력하면, 릴리프밸브 제어수단에 지령을 출력하여 승압되어 있던 릴리프밸브의 설정압을 원래대로 복귀시켜 통상 설정압으로 함과 동시에, 컷오프밸브 제어수단에 지령을 출력하여 컷오프밸브의 컷오프 기능을 복귀시킨다. 따라서, 통상의 굴삭시 등의 복합조작시에는 릴리프밸브는 통상 설정압으로 되어 있기 때문에, 다른 액추에이터에 필요 이상의 압력이 작용하지 않아서 오일이 새는 등의 문제가 방지됨과 동시에 내구성이 향상된다. 또한, 컷오프 기능이 복귀하여 가변용량형 펌프의 토출유가 릴리프할 때에는 펌프용량이 감소하여 구동마력이 저감되므로 엔진의 연료소비량 저감 등의 에너지 절감을 도모할 수 있다.

제 3 발명에 관한 건설기계의 유압회로는, 제 1 발명 또는 제 2 발명에 있어서, 릴리프밸브에 의한 설정압의 시간에 대한 변화율을 저감시키는 제 1 완충수단과, 컷오프밸브의 컷오프 기능과 컷오프 기능 해제로 전환시키는 제어압의 시간에 대한 변화율을 저감시키는 제 2 완충수단을 구비한 것을 특징으로 한다.

제 3 발명에 의하면, 릴리프밸브의 설정압이 통상 설정압 또는 승압된 고설정압으로 전환될 때의 변화율이 제 1 완충수단에 의해 저감됨과 동시에, 컷오프밸브의 컷오프 기능과 컷오프 기능 해제로 전환시키는 제어압의 시간에 대한 변화율이 제 2 완충수단에 의해 저감된다. 따라서, 유압회로에 있어서의 압력 변화시의 충격이 작아지므로, 각 유압기기, 나아가서는 건설기계 전체로서의 충격이 완화되어 장치의 내구성이 향상된다.

발명의 실시형태

이하, 본 발명의 실시형태를 도 1 내지 5 에 의거하여 설명한다. 그리고, 도 7 내지 10 에 나타내는 종래의 기술과 동일한 구성요소에는 동일부호를 붙이고 그 설명을 생략한다.

먼저, 도 1 및 도 2 에 의해 제 1 실시형태의 구성을 설명한다.

가변용량형 펌프 (1) 의 토출관로 (1a) 에 최고토출압을 복수단으로 자유롭게 설정할 수 있는 릴리프밸브 (14) 를 접속시킨다. 이 릴리프밸브 (14) 는 압력설정 스프링 (14a) 의 세팅하중을 증가시키는 파일럿 수압부 (14b) 를 가지고 있다. 붐 실린더 (3) (소정의 액추에이터의 일례) 가 올림쪽으로 조작된 것을 붐 레버 (21) 의 올림조작의 검출에 의해 검출하는 올림검출센서 (22) 와, 버킷 실린더 (다른 액추에이터의 일례) 가 조작된 것을 버킷레버의 조작의 검출에 의해 검출하는 타조작센서 (27) 와, 작업모드를 매달 모드 설정하는 매달 모드 스위치 (23) 가 설치된다. 콘트롤러 (26) 는, 올림검출센서 (22) 의 올림검출신호와 매달 모드 스위치 (23) 의 매달 모드 신호를 입력하고, 또한 타조작센서 (27) 의 검출신호를 입력하였을 때, 제 1 전자식 전환밸브 (24) (릴리프밸브 제어수단의 일례) 와 제 2 전자식 전환밸브 (25) (컷오프밸브 제어수단의 일례) 를 여자한다.

제 1 전자식 전환밸브 (24) 는, 소자되면 릴리프밸브 (14) 의 파일럿 수압부 (14b) 를 탱크 (12) 에 접속하는 a 위치와, 여자되면 파일럿 수압부 (14b) 를 제어펌프 (5) (제어압원) 에 접속하는 b 위치로 전환된다. 제 2 전자식 전환밸브 (25) 는, 소자되면 컷오프밸브 (8) 의 파일럿 수압부 (8a) 를 탱크 (12) 에 접속하는 a 위치와, 여자되면 파일럿 수압부 (8a) 를 제어펌프 (5) 에 접속하는 b 위치로 전환된다. 또한, 콘트롤러 (26) 는, 올림검출센서 (22) 의 검출신호와 매달 모드 스위치 (23) 의 매달 모드 신호를 입력하고 있을 때에, 타조작센서 (27) 로부터 버킷 실린더가 조작된 검출신호를 입력하면 제 1 전자식 전환밸브 (24) 와 제 2 전자식 전환밸브 (25) 를 소자하고, 버킷 실린더가 조작된 검출신호가 차단되면 제 1 전자식 전환밸브 (24) 와 제 2 전자식 전환밸브 (25) 를 다시 여자하도록 하고 있다. 파일럿 수압부 (14b) 와 제 1 전자식 전환밸브 (24) 를 접속하는 관로에는 제 1 스톱 (28) (제 1 완충수단의 일례) 이 개설되고, 파일럿 수압부 (8a) 와 제 2 전자식 전환밸브 (25) 를 접속하는 관로에는 제 2 스톱 (29) (제 2 완충수단의 일례) 이 개설된다. 그리고, 30 은 제어전원이다.

도 2 및 도 3 에 나타내는 컷오프밸브의 구성을 설명한다.

컷오프밸브 (8) 는, 토크 가변제어밸브 (7) 의 출력압 (Pt) 을 입력하여 컷오프밸브 (8) 의 출력압 (Pc) 으로 제어하여, 가변용량형 펌프 (1) 의 용량제어수단 (9) 에 출력하는 기능을 갖는다.

스풀 (8) 의 컷오프밸브 본체 (40) (사선으로 표시) 내에 형성된 스톱공 (41) 에는, 스톱 (8s) 이 자유롭게 슬라이딩할 수 있게 끼워넣어진다. 스톱공 (41) 의 일단에서 바깥쪽에는 스톱공 (41) 에 연통하는 제 1 피스톤공 (42) 이 형성되고, 더욱 바깥쪽에는 제 2 피스톤공 (44) 이 형성된다. 또한, 제 1 피스톤공 (42) 과 제 2 피스톤공 (44) 사이에는, 도 1 에 나타내는 가변용량형 펌프 (1) 의 펌프 토출압 (P) 이 작용하는 제 1 압력실 (43) 이 형성되고, 제 2 피스톤공 (44) 의 바깥쪽에는 컷오프밸브 (8) 의 출력압 (Pc) 이 작용하는 제 2 압력실 (45) 이 형성된다. 제 1 피스톤공 (42) 에는 일단이 스톱 (8s) 의 일단과 맞닿는 제 1 피스톤 (8b) 이 자유롭게 슬라이딩할 수 있게 끼워넣어지고, 또한 제 2 피스톤공 (44) 에는 일단이 제 1 피스톤 (8b) 의 타단과 맞닿는 제 2 피스톤 (8c) 이 자유롭게 슬라이딩할 수 있게 끼워넣어진다.

스풀공 (41) 의 타단에서 바깥쪽에는, 스톱공 (41) 에 연통하는 스프링실 (46) 이 형성되고, 더욱 바깥쪽에는 제 3 피스톤공 (47) 을 통해 파일럿 수압부 (8a) 가 형성된다. 스프링실 (46) 내에는, 일단이 스톱 (8s) 의 타단과 맞닿는 스프링 (8d) 과, 스프링 (8d) 의 타단이 맞닿는 스프링 시트 (8g) 가 설치되고, 스프링 시트 (8g) 는 스프링 (8d) 의 탄성지지력에 의해 통상은 스프링실 (46) 의 타단측의 단면 (48) 과 맞닿도록 되어 있다. 제 3 피스톤공 (47) 에는 제 3 피스톤 (8h) 이 자유롭게 슬라이딩할 수 있게 끼워넣어지고, 제 3 피스톤 (8h) 의 일단은 스프링 시트 (8g) 와 맞닿는다. 파일럿 수압부 (8a) 에는 도 1 에 나타내는 제어펌프 (5) 로부터 토출유가 제 2 전자식 전환밸브 (25) 를 통해 공급되고, 제 3 피스톤 (8h) 의 타단에는 파일럿 수압부 (8a) 의 파일럿압이 작용한다.

도 3 에 도 2 의 Q 부 상세를 나타낸다. 동 도면에 나타내는 바와 같이, 스톱 (8s) 에는 스톱틀체 (8t) 가 형성되고, 스톱틀체 (8t) 의 일측과 스톱공 (41) 은, 컷오프밸브 (8) 의 출력유실 (b) 과 토크

가변제어밸브 (7) 에 연통하는 입력유실 (a) 과의 사이에 개재하는 제 1 스톱밸브 (8e) 를 형성하고, 스톱밸브 (8t) 의 타측과 스프링공 (41) 은, 컷오프밸브 (8) 의 출력유실 (b) 과 탱크 (12) 에 연통하는 드레인실 (c) 과의 사이에 개재하는 제 2 스톱밸브 (8f) 를 형성한다.

컷오프밸브의 작용을 도 2 및 도 3 을 참조하여 도 4 에 의거하여 설명한다.

제 2 전자식 전환밸브 (25) 가 소자되어 제어펌프 (5) 의 제어압이 파일럿 수압부 (8a) 에 작용하고 있지 않을 때에, 부하가 증대하여 가변용량형 펌프 (1) 의 펌프 토출압 (P) 이, 도 4 에 나타내는 릴리프밸브 (14) 의 통상 설정압 (P1) 부근의 소정압 (Pa) (스프링 (8d) 에 의해 설정) 으로 되면, 스프링 (8s) 의 일단측에 작용하는 제 1 피스톤 (8b) 과 제 2 피스톤 (8c) 과의 힘의 합이 스프링 (8d) 의 스프링력을 눌러서, 스프링 (8s) 은 도 2 의 화살표방향으로 움직이기 시작한다. 따라서, 제 1 스톱밸브 (8e) 의 개구가 축소되고, 제 2 스톱밸브 (8f) 의 개구가 확대되기 때문에, 출력유실 (b) 의 컷오프밸브 (8) 의 출력압 (Pc) 은 점차 감소한다. 용량제어수단 (9) 은, 제어압력이 저하하면 펌프용량 (V) 이 감소하고, 제어압력이 상승하면 펌프용량 (V) 이 증가하는 포지티브 제어기구로 되어 있으므로, 컷오프밸브 (8) 의 출력압 (Pc) 의 점진적인 감소에 의해 펌프용량 (V) 도 최소용량 (V1) 까지 점차 감소하여, 릴리프 손실을 저감시키는 컷오프 기능을 행한다.

또한, 제 2 전자식 전환밸브 (25) 를 여자하여 b 위치로 전환시켜 파일럿 수압부 (8a) 에 제어펌프 (5) 의 제어압을 작용시키면, 제 3 피스톤 (8h) 을 통해 스프링 (8d) 의 세팅력이 증대되므로, 스프링 (8s) 은 도 2 의 화살표와 반대방향으로 밀려진다. 따라서, 제 1 스톱밸브 (8e) 의 개구가 확대되고, 제 2 스톱밸브 (8f) 의 개구가 축소되므로, 출력유실 (b) 의 컷오프밸브 (8) 의 출력압 (Pc) 은 최대까지 증가하여 컷오프 기능을 해제한다.

[표 1]

매달 모드 스위치	봄 레버	버킷레버 등	제 1 및 제 2 전자식 전환밸브	릴리프밸브의 설정압	컷오프 기능
OFF	레버조작과 무관계		소자	P1 (kg/cm ²)	작동
ON	올림조작	조작			
		중립	여자	P2 (kg/cm ²)	해제

본 실시형태의 작용을 표 1 에 의해 설명한다.

(I) 매다는 작업을 실시하지 않고 통상의 굴삭작업을 실시하는 경우에, 매달 모드 스위치 (23) 를 OFF 하면, 컨트롤러 (26) 는, 매달 모드 스위치 (23) 의 매달 모드 신호를 입력하지 않기 때문에, 봄 레버 (21) 및 버킷레버 등의 다른 액추에이터의 조작과 관계없이 제 1 전자식 전환밸브 (24) 및 제 2 전자식 전환밸브 (25) 를 소자한다. 따라서, 릴리프밸브 (14) 의 파일럿 수압부 (14b) 는 제 1 전자식 전환밸브 (24) 의 a 위치를 통해 탱크 (12) 에 접속되기 때문에, 릴리프밸브 (14) 의 설정압은 통상 설정압 (P1) 대로 이다. 따라서, 다른 액추에이터에 필요 이상의 압력이 작용하지 않으므로 오일이 새는 등의 문제가 방지됨과 동시에 내구성이 향상된다. 또한, 컷오프밸브 (8) 의 파일럿 수압부 (8a) 는 제 2 전자식 전환밸브 (25) 의 a 위치를 통해 탱크 (12) 에 접속되기 때문에, 컷오프밸브 (8) 의 컷오프 기능이 작동하며, 그럼으로써, 도 7, 8 에 나타내는 종래의 기술과 마찬가지로, 가변용량형 펌프 (1) 의 토출유가 릴리프할 때에는 펌프용량 (V) 이 감소하므로, 가변용량형 펌프 (1) 의 구동력의 에너지 절감을 도모할 수 있다.

(II) 매다는 작업을 실시하는 경우에, 매달 모드 스위치 (23) 를 ON 함과 동시에, 봄 레버 (21) 를 올림 조작하면, 컨트롤러 (26) 는, 올림검출센서 (22) 의 올림검출신호와 매달 모드 스위치 (23) 의 매달 모드 신호를 입력하고, 또한 버킷레버 등의 다른 액추에이터가 중립일 때에는, 제 1 전자식 전환밸브 (24) 및 제 2 전자식 전환밸브 (25) 를 여자한다. 따라서, 릴리프밸브 (14) 의 파일럿 수압부 (14b) 는 제 1 전자식 전환밸브 (24) 의 b 위치를 통해 제어펌프 (5) 에 접속되기 때문에, 릴리프밸브 (14) 의 설정압은 통상 설정압 (P1) 에서 고설정압 (P2) ($P1 < P2$) 까지 상승된다. 또한, 컷오프밸브 (8) 의 파일럿 수압부 (8a) 는 제 2 전자식 전환밸브 (25) 의 b 위치를 통해 제어펌프 (5) 에 접속되기 때문에, 컷오프밸브 (8) 의 컷오프 기능이 해제된다. 따라서, 도 4 에 나타내는 바와 같이 릴리프밸브 (14) 의 설정압이 상승된 분 ($P2 - P1$) 만큼 매다는 능력이 증대함과 동시에, 컷오프 기능이 해제되어 가변용량형 펌프 (1) 의 펌프용량 (V) 이 증가한 분 ($V2 - V1$) 만큼, 작업속도가 증대하여 짐을 매다는 작업능률의 향상을 도모할 수 있다.

또한, 컨트롤러 (26) 는, 올림검출센서 (22) 의 올림검출신호와 매달 모드 스위치 (23) 의 매달 모드 신호를 입력하고 있을 때에, 타조작센서 (27) 로부터 버킷 실린더 등의 조작을 검출한 검출신호를 입력하면 제 1 전자식 전환밸브 (24) 와 제 2 전자식 전환밸브 (25) 를 소자한다. 따라서, 상기 (I) 의 매달 모드 스위치 (23) 를 OFF 하였을 때의 작용과 동일해진다. 한편, 버킷 실린더 등의 조작의 검출신호가 OFF 되면, 자동적으로 제 1 전자식 전환밸브 (24) 와 제 2 전자식 전환밸브 (25) 를 다시 여자하기 때

문에, 릴리프밸브 (14) 의 설정압이 승압된 분 만큼 매다는 능력이 증대됨과 동시에, 컷오프 기능이 해제되어 가변용량형 펌프 (1) 의 펌프용량 (V) 이 증가한 분만큼, 작업속도가 증대하여 짐을 매다는 작업능률이 향상된다.

이와 같이, 릴리프밸브 (14) 의 설정압의 전환 및 컷오프밸브 (8) 의 컷오프 기능 · 해제의 전환이 자동적으로 이루어지므로, 조작자의 작업조작성 및 작업능률이 향상된다.

또한, 도 5 에 나타내는 바와 같이, 릴리프밸브 (14) 의 통상 설정압 (P1) 과 승압된 고설정압 (P2) 으로 전환될 때의 변화율은, 제 1 스로틀 (28) 에 의해 저감된다. 마찬가지로, 컷오프밸브 (8) 의 컷오프 기능 작동과 그의 해제로 전환될 때의 파일럿 수압부 (8a) 의 압력변화율은 제 2 스로틀 (29) 에 의해 저감되므로, 가변용량형 펌프 (1) 의 토출용량 (V) 의 변화가 완화된다고 할 수 있다. 따라서, 유압회로, 나아가서는 건설기계 전체에 미치는 충격이 완화된다고 할 수 있다. 건설기계의 내구성이 향상된다.

또한, 본 실시형태에서는 제 1 스로틀 (28) 및 제 2 스로틀 (29) 을 설치하였지만, 이것에 국한되는 것은 아니며, 컨트롤러 (26) 로부터 제 1 전자식 전환밸브 (24) 와 제 2 전자식 전환밸브 (25) 로 출력하는 신호를 원활하게 변화시켜도 된다.

또한, 릴리프밸브 (14) 는 2 단 전환으로 하였지만 이것에 국한되는 것은 아니며, 작업조건 등에 따라 조작자가 3 단 이상으로 전환하도록 할 수도 있다.

이어서, 도 6 에 의해 제 2 실시형태의 구성을 설명한다.

도 1 에 나타내는 제 1 실시형태에서는, 릴리프밸브 (14) 의 파일럿 수압부 (14b) 를 제 1 전자식 전환밸브 (24) 에 의해 제어펌프 (5) 와 탱크 (12) 로 전환하여, 토출관로 (1a) 의 최고토출압의 설정을 전환하였지만, 본 실시형태에서는, 가변용량형 펌프 (1) 의 토출관로 (1a) 에 제 1 전자식 전환밸브 (24A) 를 통해 설정압이 상이한 2 개의 릴리프밸브, 즉 통상 설정압 릴리프밸브 (14A) 와 고설정압 릴리프밸브 (14B) 를 접속시킨다. 기타 구성은 제 1 실시형태와 동일하므로 설명을 생략한다.

본 실시형태의 작용 및 효과를 설명한다.

도 1 에 나타내는 제 1 실시형태와 마찬가지로, 제 1 전자식 전환밸브 (24A) 가 소자되면 a 위치로 전환되고, 토출관로 (1a) 는 통상 설정압 릴리프밸브 (14A) 에 접속되지만, 제 1 전자식 전환밸브 (24A) 가 여자되면 b 위치로 전환되며, 토출관로 (1a) 는 고설정압 릴리프밸브 (14B) 에 접속되어 토출관로 (1a) 의 최고토출압이 승압된다. 기타 작용 및 효과는 제 1 실시형태와 동일하므로 설명을 생략한다.

이상, 설명한 바와 같이, 매달 모드일 때, 붐 이외의 다른 작업기가 조작되고 있을 때에는, 붐 올림조작이 이루어지고 있어도, 작업기 회로의 최고토출압은 통상 설정압으로 함과 동시에, 릴리프 설정압 부근에서 컷오프 제어하므로, 가변용량형 펌프 (1) 의 구동에너지의 에너지 절감, 붐 이외의 작업기 회로의 저압화를 도모할 수 있다.

또한, 상기와 같이 매달 모드일 때, 붐 올림조작과 붐 이외의 다른 작업기의 조작이 동시에 이루어지고 있을 경우에, 다른 작업기의 조작을 정지하면, 즉 붐 단독 올림조작이 되면, 작업기 회로의 최고토출압을 고설정압으로 함과 동시에, 컷오프 컨트롤러능을 해제 (정지) 한다. 이에 의해서,

(1) 붐 매다는 능력 및 작업속도의 증대에 따른 작업능력향상

(2) 붐 단독 올림의 작업성 향상

(3) 자동전환에 따른 조작자의 조작성 향상

등의 현저한 효과를 얻을 수 있다.

또한, 상기 실시형태에서는 올림검출센서 (22) 는, 붐 레버의 올림조작을 검출하고 있지만, 본 발명은 이것에 국한되지 않으며, 예컨대 붐용 방향전환밸브 (2) 를 파일럿식으로 하였을 때의 붐 올림쪽의 파일럿 압에 의거하여 검출해도 된다. 타조작센서 (27) 에 대해서도 동일하다.

또한 매달 모드 스위치는, 붐 레버 (21) 에 설치해도, 혹은 운전석의 조작 패널에 설치해도 된다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 제 1 발명에 의하면, 컨트롤러는, 올림검출센서로부터 올림검출신호를 입력함과 동시에, 매달 모드 스위치로부터 매달 모드 신호를 입력하면, 릴리프밸브 제어수단에 지령을 출력하여 릴리프밸브의 설정압을 승압시킴과 동시에, 컷오프밸브 제어수단에 지령을 출력하여 컷오프밸브의 컷오프 기능을 해제한다. 따라서, 릴리프밸브의 설정압이 승압된 분만큼 매다는 능력이 증대됨과 동시에, 컷오프 기능이 해제되어 가변용량형 펌프의 펌프용량이 증가된 분만큼 작업속도가 증대된다. 또한, 소정 액추에이터의 올림단독조작 (예컨대, 유압 굴삭기의 붐 올림) 을 실시하면, 자동적으로 승압되고, 또한 컷오프 기능이 해제되므로 조작자가 매다는 능력을 일시시킬 때마다 스위치를 조작할 필요가 없다. 따라서, 짐을 매다는 작업, 나무 그루터기를 일으켜 세우는 작업 또는 전석을 일으켜 세우는 작업 등과 같이 작업기의 힘과 속도를 동시에 필요로 하는 작업의 작업능률 및 조작성의 향상을 도모할 수 있다.

또한, 본 발명의 제 2 발명에 의하면, 컨트롤러는, 소정의 액추에이터 이외의 다른 액추에이터의 타조작센서로부터 조작신호를 입력하면, 릴리프밸브 제어수단에 지령을 출력하여 승압되어 있던 릴리프밸브의 설정압을 원래대로 복귀시켜 통상 설정압으로 함과 동시에, 컷오프밸브 제어수단에 지령을 출력하여 컷오프밸브의 컷오프 기능을 복귀시킨다. 따라서, 통상의 굴삭시 등의 복합조작시에는 릴리프밸브는 통상 설정압으로 되어 있기 때문에, 다른 액추에이터에 필요 이상의 압력이 작용하지 않아서 오일이 새는 등의 문제가 방지됨과 동시에 내구성이 향상된다. 또한, 컷오프 기능이 복귀하여 가변용량형 펌프의 토출유가 릴리프할 때에는 펌프용량이 감소하여 구동마력이 저감되므로 엔진의 연료소비량 저감 등의 에너지 절감

을 도모할 수 있다.

또한, 본 발명의 제 3 발명에 의하면, 릴리프밸브의 설정압이 통상 설정압 또는 승압된 고설정압으로 전환될 때의 변화율이 제 1 완충수단에 의해 저감됨과 동시에, 컷오프밸브의 컷오프 기능과 컷오프 기능 해제로 전환시키는 제어압의 시간에 대한 변화율이 제 2 완충수단에 의해 저감된다. 따라서, 유압회로에 있어서의 압력변화시의 충격이 작아지므로, 각 유압기기, 나아가서는 건설기계 전체로서의 충격이 완화된 장치의 내구성이 향상된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

가변용량형 펌프를 복수의 방향전환밸브를 통해 각각에 대응하는 작업기를 구동하는 액추에이터에 접속하고, 가변용량형 펌프의 토출관로에 최고토출압을 설정하는 릴리프밸브를 접속하고, 가변용량형 펌프의 토출압이 릴리프밸브의 설정압에 가까워지면 가변용량형 펌프의 토출량을 점차 감소시켜 최소로 하는 컷오프밸브를 통하여 가변용량형 펌프의 용량을 컷오프 제어하는 건설기계의 유압회로에 있어서,

작업 모드를 매달 모드로 설정하는 매달 모드 스위치 (23) 와, 소정의 액추에이터 (3) 가 매다는 짐의 올림쪽으로 조작된 것을 검출하는 올림검출센서 (22) 와, 릴리프밸브 (14) 의 설정압을 통상 설정압과 통상 설정압 보다 높은 고설정압으로 자유롭게 설정할 수 있는 릴리프밸브 제어수단 (24) 과, 컷오프밸브 (8) 를 컷오프 작동과 컷오프 작동 해제로 자유롭게 전환시킬 수 있는 컷오프밸브 제어수단 (25) 과,

매달 모드 스위치 (23) 로부터 매달 모드 신호를 입력함과 동시에, 올림검출센서 (22) 로부터 올림검출신호를 입력하였을 때, 릴리프밸브 제어수단 (24) 에 지령을 출력하여 릴리프밸브 (14) 의 설정압을 승압시킴과 동시에, 컷오프밸브 제어수단 (25) 에 지령을 출력하여 컷오프밸브 (8) 의 컷오프 기능을 해제하는 컨트롤러 (26) 를 구비한 것을 특징으로 하는 건설기계의 유압회로.

청구항 2

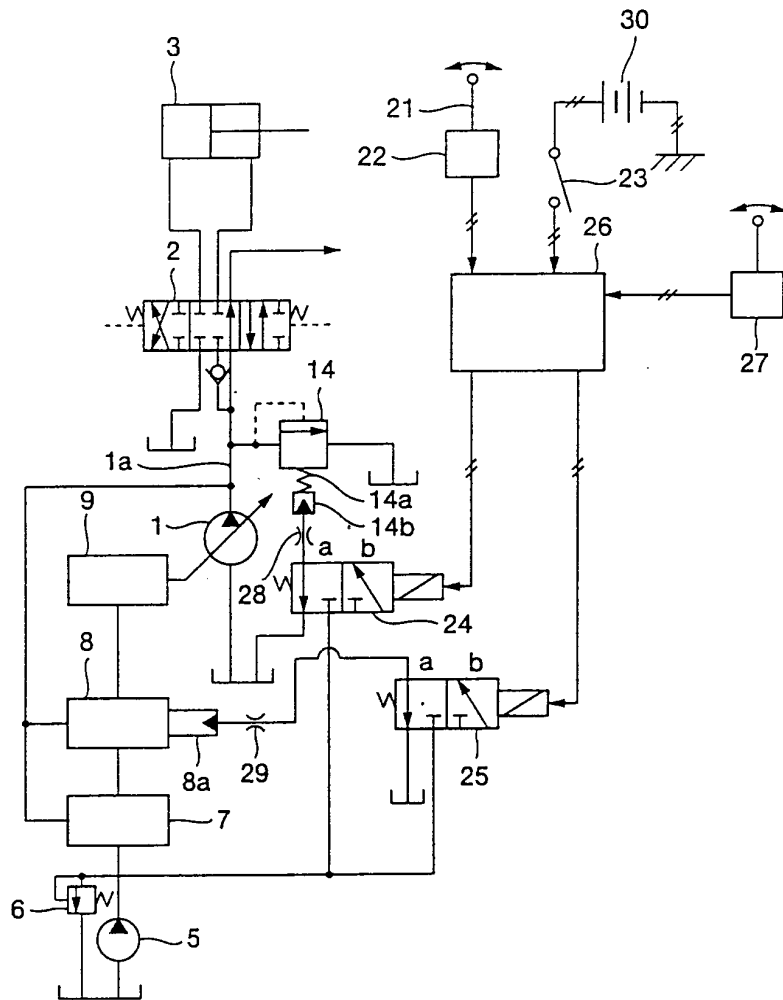
제 1 항에 있어서, 소정의 액추에이터 (3) 이외의 다른 액추에이터가 조작된 것을 검출하는 타조작센서 (27) 를 구비하고, 컨트롤러 (26) 는, 타조작센서 (27) 로부터 검출신호를 입력하였을 때, 릴리프밸브 제어수단 (24) 에 지령을 출력하여 승압되어 있던 릴리프밸브 (14) 의 고설정압을 통상 설정압으로 복귀시킴과 동시에, 컷오프밸브 제어수단 (25) 에 지령을 출력하여 컷오프밸브 (8) 의 컷오프 기능을 복귀시키는 것을 특징으로 하는 건설기계의 유압회로.

청구항 3

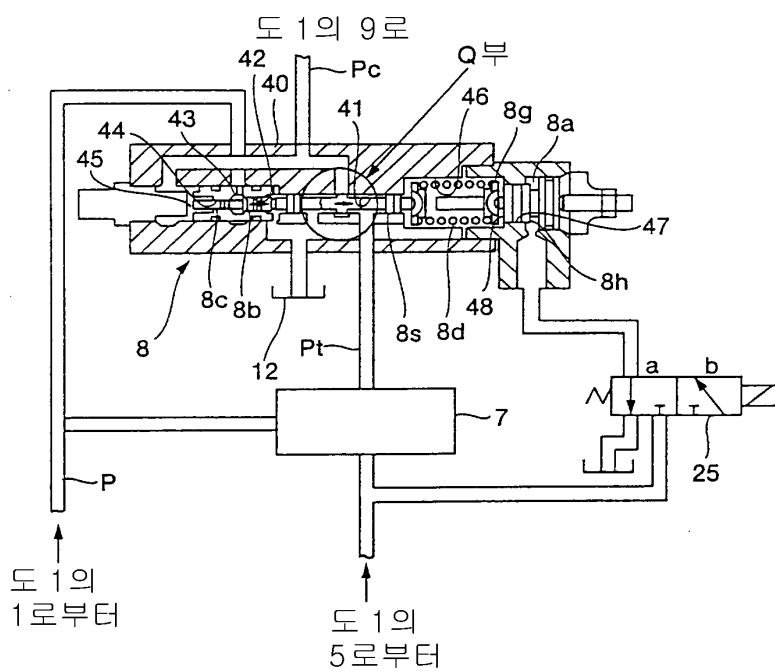
제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 릴리프밸브 (14) 에 의한 설정압의 시간에 대한 변화율을 저감시키는 제 1 완충수단 (28) 과, 컷오프밸브 (8) 의 컷오프 기능과 컷오프 기능 해제로 전환시키는 제어압의 시간에 대한 변화율을 저감시키는 제 2 완충수단 (29) 을 구비한 것을 특징으로 하는 건설기계의 유압회로.

도면

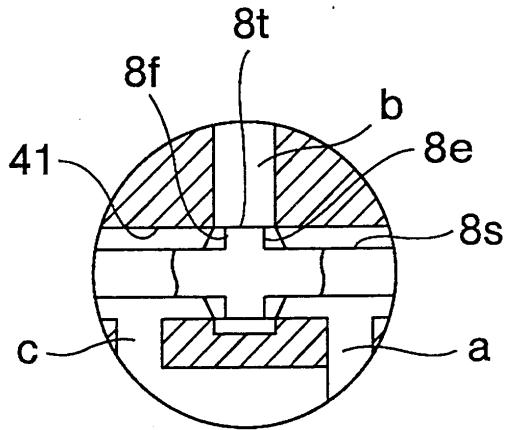
도면1



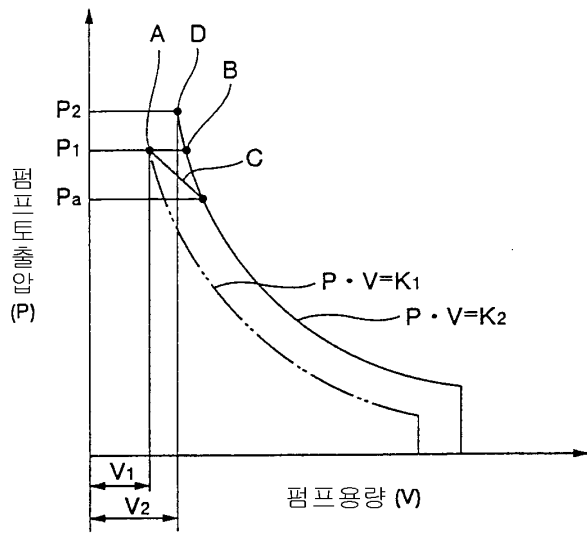
도면2



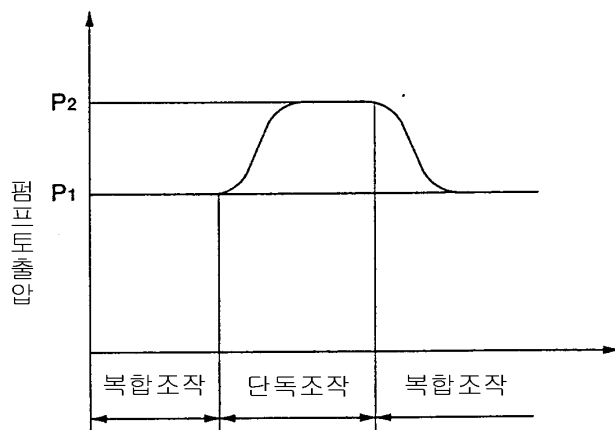
도면3



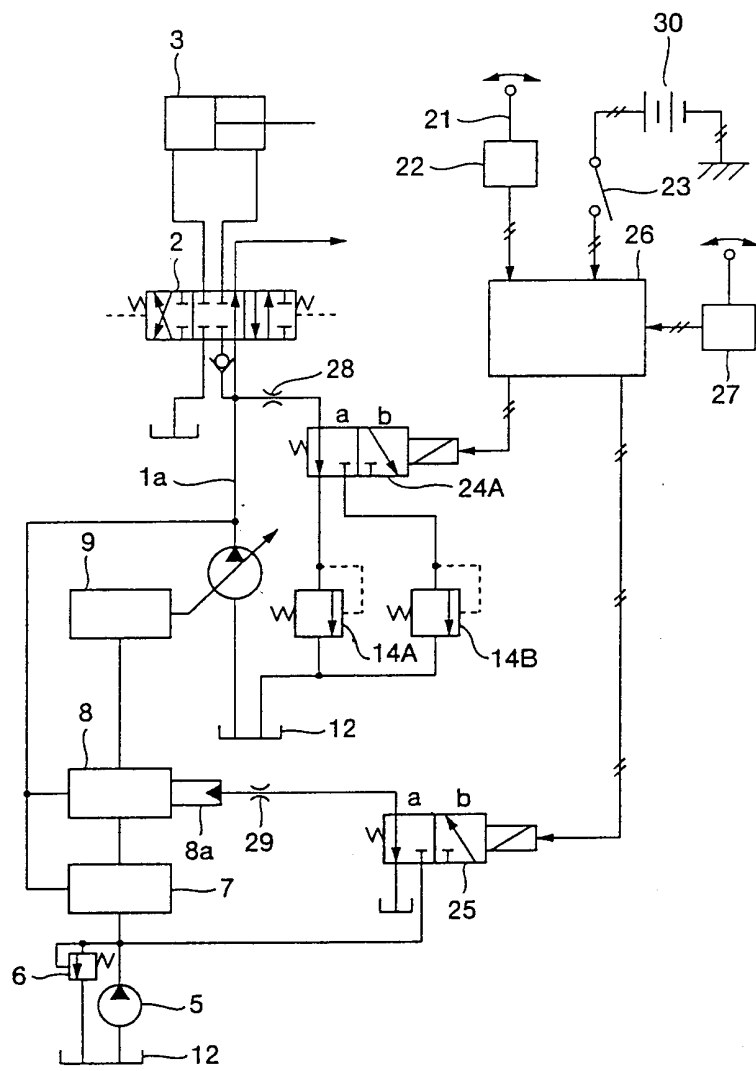
도면4



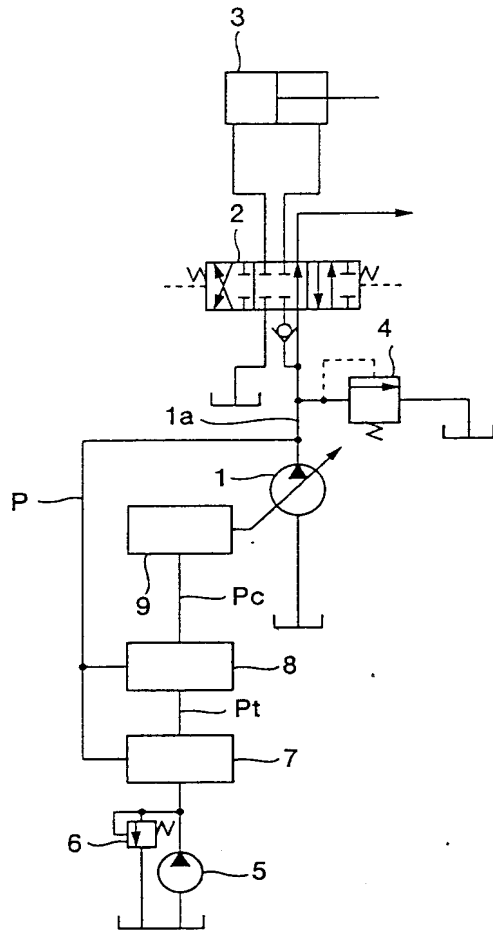
도면5



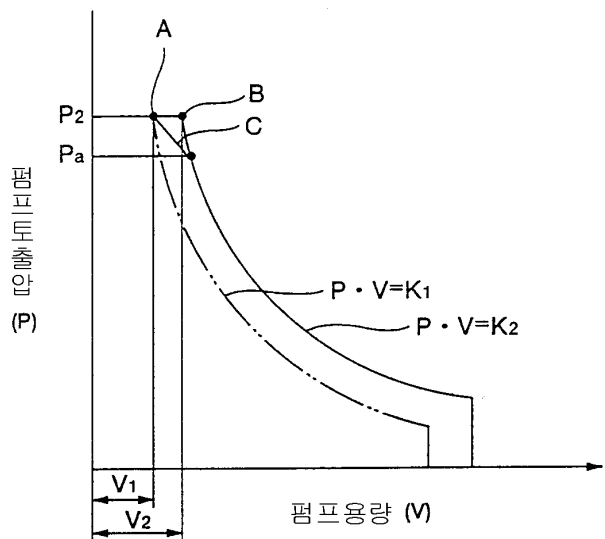
도면6



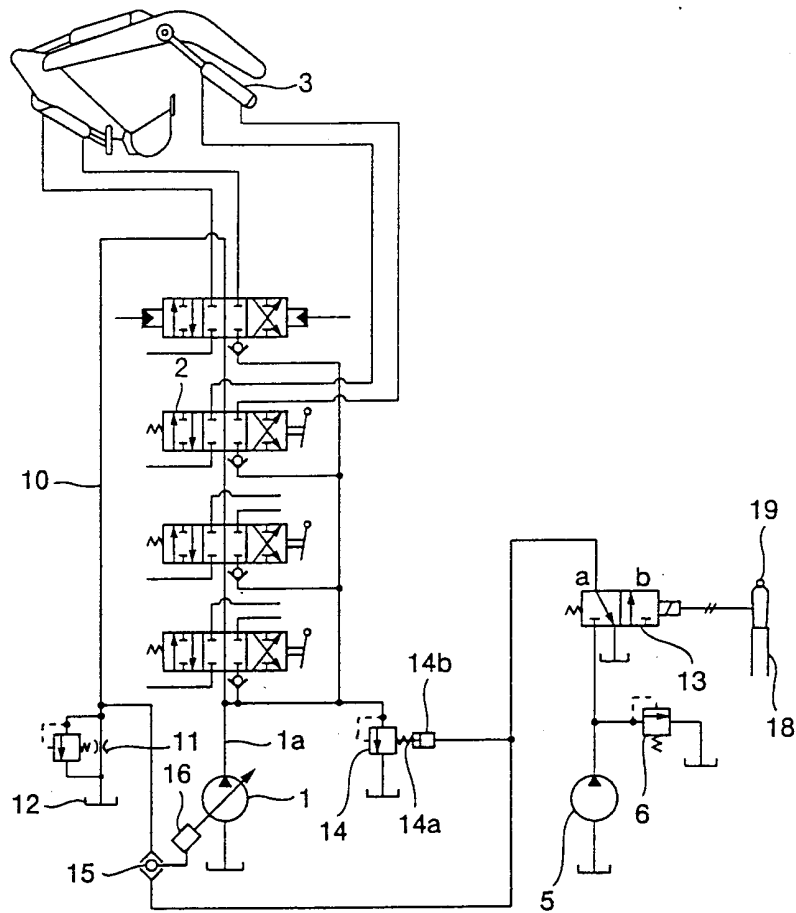
도면7



도면8



도면9



도면10

