

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
B66F 9/22

(11) 공개번호 특1998-080481  
(43) 공개일자 1998년11월25일

(21) 출원번호	특1998-009576
(22) 출원일자	1998년03월20일
(30) 우선권주장	97-67706 1997년03월21일 일본(JP) 97-69364 1997년03월24일 일본(JP) 97-69376 1997년03월24일 일본(JP)
(71) 출원인	도요다지도숫키세사쿠쇼(주) 이소가이치세이 일본 아이치켄 가리야시 도요다쵸 2-1니시나산교(주) 생략 일본 나가노켄 가미미노치군 도요노마치 아사노 1671
(72) 발명자	다케우치도시유키 일본 아이치켄 가리야시 도요다쵸 2-1 도요다 지도숫키 세사쿠쇼(주)내 나루세야수히코 일본 아이치켄 가리야시 도요다쵸 2-1 도요다 지도숫키 세사쿠쇼(주)내 마츠자키다케하루 일본 아이치켄 가리야시 도요다쵸 2-1 도요다 지도숫키 세사쿠쇼(주)내 나카지마시게토 일본 나가노켄 가미미노치군 도요노마치 아사노 1671 니시나산교(주)내 츠카다마키오
(74) 대리인	일본 나가노켄 가미미노치군 도요노마치 아사노 1671 니시나산교(주)내 이병호, 최달용

**심사청구 : 있음**

**(54) 산업차량용 유압제어장치**

**요약**

상승 제어 밸브는 상승 레버의 조종에 기초하여 전환되기 때문에 상승 실린더는 마스트상에 지지된 포크를 상승 및 하강시키기 위해 확장되거나 수축된다. 조정 압력으로 작동되는 체크 밸브는 상승 제어 밸브와 상승 실린더 사이에 위치된다. 오일 탱크에 직접 결합된 파이프로부터 뺀어 있는 조정 파이프는 체크 밸브의 포트에 연결된다. 경사 제어 밸브는 경사 레버의 조종에 기초하여 전환되기 때문에 경사 실린더는 마스트가 경사지도록 확장되거나 수축된다. 전자기적 밸브는 경사 실린더와 경사 제어 밸브 사이에 배치된다. 포크를 구동시키는데 필요한 값이 검출될 때, 제어기는 그들 값에 기초한 전자기적 값을 제어한다.

**대표도**

**도1**

**명세서**

**도면의 간단한 설명**

- 도 1 은 본 발명의 제 1 실시예를 나타내는 포크 리프트의 유압 회로 다이어그램.  
 도 2 는 제 1 실시예에 따른 포크 리프트의 전자 회로 블록 다이어그램.  
 도 3 은 경사레버의 측면도.  
 도 4 는 포크 리프트의 측면도.  
 도 5 는 전방-경사-각도 조정 제어용 맵을 나타내는 차트도.  
 도 6 은 후방-경사-각도 조정 제어 및 충격 흡수 제어용 맵을 나타내는 차트도.  
 도 7 은 본 발명의 제 2 실시예를 나타내는 포크 리프트의 유압 회로 다이어그램.  
 도 8 은 제 2 실시예의 변경에 따른 높이 센서로 장착된 포크 리프트의 부분 측면도.

- 도 9 는 상기 변형에 따른 후방-경사각 조정 제어를 위한 맵을 도시하는 차트.  
 도 10 은 본 발명의 제 3 실시예를 나타내는 포크 리프트의 유압회로 도면.  
 도 11 은 제 3 실시예의 전기 구조를 나타내는 블록회로 다이어그램 도면.  
 도 12 는 본 발명의 제 4 실시예를 표시하는 유압회로 다이어그램 도면.  
 도 13 은 본 발명의 제 5 실시예를 나타내는 유압회로 다이어그램 도면.  
 도 14 는 본 발명의 제 5 실시예의 변형을 나타내는 유압회로 다이어그램 도면.  
 도 15 는 종래기술의 유압회로 다이어그램 도면.

\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*

- |             |            |
|-------------|------------|
| 2 : 프레임     | 4 : 실린더    |
| 6 : 브래킷     | 7 : 체인     |
| 14 : 검출 스위치 | 17 : 높이 센서 |
| 19 : 압력 센서  | 20 : 오일 탱크 |
| 21 : 유압 펌프  | 23 : 파이프   |

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 포크 상승 등의 산업 차량의 유압 제어 장치에 관한 것으로, 특히 본 발명은 작동 레버의 조정 에 따라서 포크 상승 등의 부착을 조작 하도록 산업용 차량에 사용하기 위한 유압 제어 장치에 관한 것이다.

작업자가 포크상승의 상승 레버를 조작할 때 상승 실린더는 포크를 상하로 이동하도록 팽창 또는 수축된다. 경사 레버가 조정될 때 경사 실린더는 마스트를 경사시키도록 팽창 또는 수축된다. 포크 상승 같은 차량은 상승 실린더 및 경사 실린더의 작동을 제어하기 위한 유압 제어 장치로 장착된다.

도 15 에 도시된 바와 같이, 상승 실린더(161)와 포크 상승의 경사 실린더(162)의 작동은 각각 상승 제어 밸브(163)와 경사 제어 밸브(164)에 의해 제어된다. 상승 제어밸브(163)는 상승 레버(165)에 의해 상호 작동되며, 경사 제어 밸브(164)는 경사 레버(166)에 의해 상호 작동된다. 경사 제어 밸브(163)는 상승 레버(165)의 상, 중, 하의 위치에 따라서 이동하는 스톱을 가진다. 상승 제어 밸브(163)는 파이프(167)를 거쳐 상승 실린더(161)의 하부 챔버(161a)에 연결된다. 상승 제어 밸브(163)는 파이프(163a)를 거쳐 유압 펌프(도시않음)에, 그리고 귀환 파이프(168b)를 거쳐 오일탱크(도시않음)에 연결된다. 상승 제어 밸브(163)는 상승 레버(165)가 상부 위치로 이동될 때 파이프(168a)를 파이프(167)에 연결하며, 상승 레버(165)가 하부 위치로 이동될 때 파이프(168b)를 파이프(167)에 연결한다. 상승 레버(165)가 중립 위치로 이동할 때 상승 제어 밸브(163)는 파이프(167)를 파이프(168a)와 귀환 파이프(168b)로 부터 분리하며 소정 위치에서 피스톤 로드(161b)를 유지한다.

상승 실린더(161)에 의해 포크의 하부 이동은 포크 및 마스트 등의 중량에 의해 적용된 압력으로 인해 피스톤 로드(161b)가 하부로 이동될 때 수행된다. 상승 레버(165)가 하부 위치로 이동하고 상승 실린더(161)의 하부 챔버(161a)가 오일 탱크에 연결될 때 포크는 유압 펌프가 정지할지라도 하부로 이동된다. 포크가 상부에 위치되고 상승 실린더(161)가 정지된채로 포크 상승이 작동하지 않는 동안 (즉 배터리 구동 차량용의 엔진이 정지 또는 전원이 오프된) 제 3 자 또는 작업자는 우연히 상승 레버(165)를 하부 위치로 조작할 때 포크는 바람직 하지 못하게 하향 이동된다.

포크 로딩으로 포크 상승의 중력 중심은 전방으로 이동되며 마스트에 작용하는 이동은 포크 위치가 상향 이동될 때 증가한다. 마스트가 로딩 위치에서 전방으로 경사질 때 중력 중심은 더욱 전방으로 이동되어 포크 상승의 전후방의 안정성이 떨어진다.

후방 경사각이 이런 상황을 극복하기 위해 심하게 로딩 상태로 증가한다면 중력 중심이 너무 후방으로 이동되어 전륜을 상승시키며 포크 상승이 슬립된다. 이에대해 마스트의 전후방 경사각이 소정값으로 설정된다. 전방 경사각을 6도로, 후방 경사각을 12도로 설정하는 것이 전형적이지만, 고 마스트로 설계된 일부 포크 상승은 전방 경사각이 3도로, 후방 경사각이 6도로 설정된다.

높은 장소에서의 하중을 비로딩 작업으로 하면 마스트는 전방 경사로 되어야 하며 포크는 높은 위치에서 유지된다. 부적합한 조작으로 인한 신속 경사속도 에서 마스트가 너무 많이 전방으로 경사지면 하중이 떨어 지거나 포크 상승의 후륜이 상승된다(즉 차량 전후방의 불안정성이 발생). 이는 인칭 조작에 의해 마스트가 너무 전방으로 경사지지 않도록 저속에서 마스트를 작업자가 조심스럽게 경사시키도록 강제하여 큰 심리적 부담이 작업자에게 가해진다. 또한 높은 위치에서 포크와 함께 마스트를 전방으로 경사시키는 기술 이 요구된다.

상승 레버와 경사 레버의 조정과 관련하여 상승 실린더와 경사 실린더의 유압 통로를 개폐하는 것이 공지된 주요한 두가지 방법이 있다. 한 방법은 레버의 조작에 의해 수동으로 스위치 되는 수동 제어 밸브(수동 변환 밸브)를 사용하는 것이다. 다른 방법은 레버의 조정을 전기적으로 검출하는 것으로 제어기에 의해 검출에 근거한 전자기적 밸브를 스위치 한다(예를 들면 일본 공개특허 공보 평7-61792).

예를 들면 일본 공개특허 공보 평7-61792에 개시된 장치에서 제어기는 작업자의 하중 레버의 조정과 무관하게 전자기적 제어 밸브를 제어한다. 이는 수평 위치에서 포크 정지에 대한 제어와 유속을 제어하는 경사 실린더의 유압 통로상에 제공된 전자기적 밸브의 각도에 대한 제어를 수행한다. 수동 제어 밸브와 전자기적 제어 밸브간의 차이와 관계없이 스펙과 몸체부간에 유입된 오일로 혼합된 유압 유체 또는 외기 물질의 온도 증가로 발생된 열팽창으로 인해 스펙과 밸브의 몸체부간의 과 마찰로 인한 고착이 발생된다. 고착이 발생될지라도 수동 제어 밸브의 사용으로 작은 강력한 힘으로 하중 레버를 조정함으로써 작업자가 밸브 스위칭을 성취하는 것을 허용한다. 그러나 전자 제어 시스템에 따라서 전자기적 밸브를 작동하도록 미리 설정되는 소정 전류값으로 부터 결정된 스펙 구동력 보다 큰 마찰 저항이 있다면 전자기적 밸브의 작동이 불가능해진다. 레버가 조정될지라도 경사 실린더는 그 경우에 이동되지 않는다.

그와 같은 상황을 피하기 위한 한 방법으로서 고착이 거의 발생되지 않도록 스펙과 전자기적 밸브의 몸체부간에 큰 간극이 확보된다. 그러나 이러한 구조는 제한적이며, 유압 유체의 누출의 문제점을 상승시키는 간극을 증가시킨다.

수동 제어 시스템이 사용될 때 유압 제어 장치에 전자기적 밸브에 근거한 시스템의 사용은 전자기적 밸브와 함께 수동 제어 밸브의 대체와 같은 상당한 설계 변화를 요구하며, 이 경우 더군다나 수동 제어 밸브와 같은 종래 부품은 불행히도 사용될 수 없다. 또한 전자기적 밸브를 사용하는 구조는 전자기적 밸브의 폐쇄를 제어함으로써 포크와 마스트의 휴지 제어를 수행하나 그 속도를 제어하기 위하여 포크와 마스트의 유압 통로상에 유속 조절을 위한 분리 전자기적 밸브를 요구한다. 이는 단점으로 유압 회로 및 제어를 복잡하게 한다.

### **발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

따라서 본 발명의 주 목적은 단순한 유압 회로 구성을 가지며 로딩 유닛이 밸브 고착으로 인해 비 작동되는 것을 방지할 수 있는 산업 차량용 유압 제어 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 수평 위치에서 로딩 유닛을 정지 시키도록 유압 실린더의 유압 통로에 대한 개폐 제어를 수행하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 마스트의 높이에 따라서 마스트의 후방 경사각을 제한하도록 유압 실린더의 유압 통로에서의 유속을 제어하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 마스트가 소정 휴지각에서 정지할때에 충격을 흡수하도록 유압 실린더의 유압 통로에서의 유속을 제어하는 것이다.

### **발명의 구성 및 작용**

#### **제 1 실시예**

본 발명의 제 1 실시예로서 포크 리프터용 부하작업을 위한 유압제어 장치의 실예는 도 1 내지 6 을 참조하여 이하 설명된다.

도 4 에 도시된 바와 같이, 포크 리프터(1)의 프레임(2)은 이의 전방부에 직립 방식으로 제공되는 마스트(3)를 가진다. 마스트(3)는 몸체부 프레임(2)에 전방 및 후방으로 경사가 가능하게 지지되는 한 쌍의 우측 및 좌측 외부 마스트(3a)와 상기 외부 마스트(3a)를 따라 슬라이딩되는 동안 승강 이동하는 내부 마스트(3b)로 구성된다. 상승 실린더(4)는 각 외부 마스트(3a)의 후방부에 제공된다. 상승 실린더(4)의 피스톤 로드(4a)의 말단부는 내부 마스트(3b)의 상부에 연결된다. 상승 실린더(4) 또는 외부 마스트(3a) 및 상승 브래킷(6)에 다른 단부들의 몸체부의 상부에 대해 안전하게하는 일단을 가지는 체인(7)은 외부 마스트(3b)의 상부에서 유지되도록 체인 휠(5)주위에 놓인다. 부하 유닛으로서 포크(8)는 전진 및 후진 상승 실린더(4)로서 체인(7)으로부터 현수되는 상승 브래킷(6)과 함께 승강 이동한다.

마스트(3)는 한쌍의 우측 및 좌측 경사 실린더(9)를 통해 몸체부 프레임(2)에 대해 경사가 가능으로 연결되고 유지된다. 각 경사 실린더(9)는 몸체부 프레임(2)에 회전가능하게 연결되는 경사 실린더의 근접단부를 가지며 경사 실린더의 피스톤 로드(9a)의 단부에서 조합된 외부 마스트(3a)에 회전 가능하게 연결된다. 마스트(3)는 전후진 경사 실린더(9)로서 전방 및 후방으로 기울어진다.

조향 휠(11), 상승 레버(12) 및 경사 레버(13)는 운전실(10)(양 레버(12, 13)는 다른 도 4 상에서 하나로 보인다)의 전면부에 설치된다. 상승 레버(12)는 승강 포크를 상승하도록 조정되는 반면, 경사 레버(13)는 마스트(3)를 경사지도록 조정한다.

경사 레버(13)의 전송 메커니즘(13a)의 사용할 수 있는 힘의 전후에 도 3 에 도시된 바와 같이, 전방 기울기를 위한 경사 레버(13)의 조정을 검출하기 위한 전방 경사 검출 스위치(14) 및 후방 기울기를 위한 경사 레버(13)의 조정을 검출하기 위한 후방 경사 검출 스위치(15)가 제공된다. 양 스위치(14, 15)는 마이크로 스위치로 구성된다. 전방 경사 검출 스위치(14)는 경사 레버(13)가 조종될 때 전방 경사 작용을 위해 작동되며, 후방 경사 검출 스위치(15)는 경사 레버(13)가 조종될 때 후방 경사 작용을 위해 작동된다. 경사 레버(13)의 중립 위치에서는 양 스위치(14, 15)가 상쇄된다.

경사 레버(13)의 노브(13b)는 경사 레버(13)의 조종될 때 수평 위치에서 포크(8)를 자동으로 정지하도록 조종하는 작업자의 작업 스위치로 제공된다.

도 2 에 도시된 바와 같이, 높이 센서(17)는 외부 마스트(3a)의 상부에 제공된다. 높이 센서(17)는 예를 들면, 근접 센서이다. 높이 센서(17)는 포크(8)가 소정 높이 이상으로 위치시킬때 작동되며, 포크(8)가 소정 높이 이하일 때 작동이 꺼진다. 몸체부 프레임(2)상에 제공되는 회전형 전위차계(18)는 마스트(3)의 경사각을 간접 검출을 위해 조합된 경사 실린더(9)의 평형각을 각각 검출한다. 전위차계(18)의 입력축을 회전으로 보호하기 위한 회전가능 편(18a)은 조합된 경사 실린더(9)로부터 돌출되는 핀(9b)을 유지하며, 전위차계(18)는 경사 실린더(9)의 평형 각도를 따라 검출 신호를 출력한다. 각 상승 실린더(4)의 하부에

는 상승 실린더(4)의 바닥 챔버(4b)내의 유압을 감지하기위한 압력 센서(19)가 제공된다. 각 압력 센서(19)는 포크(8)의 적재하중에 따라 검출 신호를 출력한다.

도 1 은 포크 리프터(1)상에 설치된 하중 시스템의 유압 회로를 나타낸다.

도 1 에 도시된 바와 같이, 유압 펌프(21)는 엔진 E(도 4에 도시됨)에 의해 구동되며 개개의 실린더(4, 9)에 유압 유체를 공급하며 오일 탱크(20)의 밖으로 유압 유체를 펌핑한다. 유압 펌프(21) 유압 유체는 파이프(23)를 통해 흐름 분리기(22)로 공급된다. 흐름 분리기(22)는 소정된 압력 이상으로 유압 펌프(21)로부터 유압 유체의 압력을 증가하도록 작용하며, 하중 시스템 및 조향 시스템의 유압 회로에 유압 유체를 분리하여 공급한다. 흐름 분리기(22)로부터 조향 시스템에서 분배되어 압력이 유지되는 유압 유체는 조향 밸브(24)를 관통하는 파이프(25)를 통해 오일 탱크(20)로 귀환된다.

흐름 분리기(22)로부터 하중 시스템에 대해 분배되는 압력이 유지되는 유압 유체를 통하는 유압 유체 공급 파이프는 상기 유압 유체를 공급하는 파이프(26)에 연속으로 배치되는 수동 전환 밸브로서 경사 제어 밸브(29) 및 제 2 수동 전환 밸브로서의 상승 제어 밸브(28)와 함께 오일 탱크(20)로 귀환하는 연결된 복귀 파이프(27)를 통한다.

상승 제어 밸브(28)는 7-포트이며, 3-위치 전환 밸브의 스플은 상승 레버에 기계적으로 및 기능적으로 연결된다. 상승 레버(12)는 상승 위치, 중립 위치 또는 하강 위치에 대해 조종되며, 상승 제어 밸브(28)는 3가지 상태(a, b 및, c)중의 하나에 수동으로 전환된다.

제어 밸브(28)는 귀환 파이프(27)와 유압 유체 공급 파이프(26)로부터 분기되는 분기 파이프(26a) 및 상승 실린더(4)의 바닥 챔버(4b)에 연결되는 파이프(30)에 연결된다. 상승 제어 밸브(28)가 위치 a (상승 위치)로 바뀌질 때 분기 파이프(26a)는 바닥 챔버(4b)에 대해 유압 유체를 공급하도록 파이프(30)에 연결되므로, 상승 실린더(4)에 이르게 된다. 상승 제어 밸브(28)가 위치 c (하강 위치)로 바뀔 때, 파이프(30)는 귀환 파이프(27)로 오일 탱크(20)내부의 바닥 챔버(4b)로부터 파이프(30 및 27)를 통해 유압 유체를 토출하도록 연결되므로, 상승 실린더(4)를 후진시킨다. 상승 제어 밸브의 위치 b(중립 위치)에서 파이프(30)는 파이프(26a, 27)로부터 차단되며, 상승 실린더(4)의 피스톤 로드(4a)는 소정 전진량에의해 전진이 유지된다. 위치 c 에서 바닥 챔버(4b)내의 유압유체는 피스톤 로드(4a)상에 작용하는 하중 압력에 의해 토출된다.

조종 제어에 사용하기 위한 유압펌프(21)의 토출 압력을 전송시키기 위해 압력 전송 파이프(32)가 파이프(23)에 접속된다. 압력 감소 밸브(33)는 소정 조종 압력(설정 압)에 유압 펌프(21)의 토출 압력을 조절하도록 유압 전송 파이프(32)상에 제공된다. 제 2 파일럿 체크 밸브로서 조종 체크 밸브(34)는 압력 전송 파이프(32)로부터 유압에의해 작동하는 파이프(30)상에 배치되며, 엔진이 시동된후(즉 1 내지 2 초 후)소정 압력 이상이 되는 유압일 때 개방이 유지된다. 이는, 조종 체크 밸브(34)는 키-오프 될 때(엔진 정지시)폐쇄가 유지되며, 키- 온될때(엔진 시동됨) 첫번째로 개방되므로, 키-오프 상태에서 바닥 챔버(4b)로부터 유압 유체의 흐름을 억제한다.

경사 제어 밸브(29)는 경사 레버(13)에 기계적 및 기능적으로 연결되는 스플이 6-포트, 3-위치로 전환되는 밸브이다. 경사 레버(13)는 후방 경사 위치, 중립 위치 또는 전방 경사 위치에 대해 조정되며, 경사 제어 밸브(29)는 3개의 상태 a, b 및 c 중의 하나로 수동으로 전환된다. 경사 제어 밸브(29)는 유압 유체 공급 파이프(26)로부터 분류되는 분류 파이프(26b)와, 복귀 파이프(27)에 연결되는 배출 파이프(35)와, 경사 실린더(9)내의 챔버로서 로드 챔버(9d)에 연결되는 파이프(36a)와 바닥 챔버(9e)에 결합되는 파이프(36b)로 연결된다.

파이프(36a)는 전자기적 비례 제어 밸브로서 전자기적 밸브(39)이며 파이프(36a)를 통해 흐르는 유압 유체의 유압 통로를 개방 및 폐쇄하기위한 제어 밸브(37)와 상기 제어 밸브(37)에 조종 압력이 작용하도록 제어하기 위한 비례 솔레노이드 밸브(38)로 구성된다. 전자기적 밸브(39)는 마스트(3)상에 멈춤 제어 및 속도 제어를 수행하기 위해 경사 시스템의 유압 통로상에 제공되며, 경사 레버(13)의 조정을 개별적으로 수행하며 이후 설명된다. 제어 밸브(37)의 각은 비례 솔레노이드 밸브(38, 솔레노이드 전류 값)를 통해 흐르는 전류의 값에의해 제지된다.

제어 밸브(37)는 소정 값이하의 조종 압 일때 스프링(40)의 가압력에의해 폐쇄되는 2-포트, 2-위치 원-웨이(one-way)밸브 이다. 비례 솔레노이드 밸브(38)는 솔레노이드 전류값이 소정값 I<sub>0</sub> 이하일 때 스프링(41)의 가압력에 의해 폐쇄되는 상시 폐쇄 밸브이다. 비례 솔레노이드 밸브(38)는 제어 밸브(37)에 대해 전류값에 의해 결정되는 골짜기 각도에 대응되는 조종 압력이 적용되는 압력 전송 파이프(32)에 연결된다. 전자기적 밸브(39)를 제어 밸브(37) 및 비례 솔레노이드 밸브(38)로 분리하는 이유로 상기 구조는 직동식 밸브를 채용하는 구조보다 제어를 위해서 보다 작은 솔레노이드 전류를 필요로 하기 때문이다.

조절 밸브(37)가 개방된 채 경사 조절 밸브(29)가 위치(a:후방 경사 위치)로 스위칭될 때, 파이프(26b, 36a)는 유압 유체를 로드 챔버(9d)로 공급하기 위해 함께 연결되고, 파이프(36d, 35)는 유압 유체를 파이프(36d, 35 및, 27)을 통해 하부 챔버(9e)에서 오일 탱크(20)로 방출하기 위해 함께 연결된다. 이것은 경사 실린더(9)를 수축시킨다. 조절 밸브(37)가 개방된 채 경사 조절 밸브(29)가 위치(c:전방 경사 위치)로 스위칭될 때, 파이프(26b, 36b)는 유압 유체를 하부 챔버(9e)로 공급하기 위해 함께 연결되고, 파이프(36a, 35)는 유압 유체를 파이프(36a, 35 및, 27)을 통해 하부 챔버(9d)에서 오일 탱크(20)로 방출하기 위해 함께 연결된다. 이것은 경사 실린더(9)를 확장시킨다. 경사 조절 밸브(29)가 위치(b:중립 위치)에 있을 때, 파이프(36a, 36b)는 파이프(26b, 35)로부터 단락되고 경사 실린더(9)의 피스톤 로드(9a)는 예정된 돌출량만큼 돌출이 유지된다. 경사 조절 밸브(29)가 위치(c:전방 경사 위치)에 있게 되며, 마스트(3)의 전방 경사 속도가 후방 경사 속도보다 상대적으로 느려지게 설정되도록 유동로가 오리피스(42)에 의해 제한된다.

폐쇄 상태에서 로드 챔버(9d)에서 유압 유체가 역류하는 것을 막아주는 방향으로 조정 체크 밸브(43)가 조절 밸브(37)와 경사 실린더(9) 사이에서 파이프(36a)상에 배치된다. 조정 체크 밸브(43)는 조절 밸브(37)를 작동시키는 동일한 조정압으로 작동되며, 조절 밸브(37)가 개방되기 시작하는 조정압보다 낮은 조

정압으로 개방되도록 설정된다.

릴리프 밸브(44)는 유압 유체 파이프(26)를 복귀 파이프(27)에 연결시키는 파이프(45)상에 설치되며, 릴리프 밸브(46)는 상승 조절 밸브(28)를 복귀 파이프(27)에 연결시키는 파이프(47)상에 배치된다. 상기 파이프(47)는 상승 조절 밸브(28)가 유압 유체 공급 파이프(26)가 막혀 있는 위치(b; 중립 위치)나 위치(c; 하부 위치)중 하나에 있을 때 파이프(45)에서 분기된 분기 파이프(48)에 연결된다.

상승 조절 밸브(28)가 유압 유체 공급 파이프(26)를 차단하도록 위치(a; 상부 위치)로 전환된 채, 릴리프 밸브(44)는 상승 시스템의 통로에서의 가압된 유체 유동이 상승 설정 압력이 되도록 유압 유체가 유출되게 한다. 경사 조절 밸브(29)가 유압 유체 공급 파이프(26)가 차단되는 위치(a; 후방 경사 위치) 또는 위치(c; 전방 경사 위치)중 하나로 전환된 채, 릴리프 밸브(46)는 경사 시스템의 통로에서의 가압된 유체 유동이 경사 설정 압력이 되도록 유압 유체가 유출되게 한다. 체크 밸브(49, 50 및 51)는 유압 유체의 역류를 금지시키도록 작용한다. 필터(52)는 매우 섬세한 비례 솔레노이드 밸브(38)를 위해 외부 물질을 여과하도록 제공된다. 파이프(26b, 36a, 36b 및, 35)는 경사 시스템의 통로를 구성한다.

유압 조절 장치의 전기적 구성이 아래에서 서술될 것이다.

도 2 에 도시된 바와 같이, 조절 밸브(37)의 각도 조절과 비례 솔레노이드 밸브의 출력 조정압을 조절하기 위한 조절 수단, 자동 수평 정지 수단, 후방 경사 속도 조절 수단 및 충격 흡수 조절 수단으로서의 조절기(53)는 마이크로 컴퓨터(54), 아날로그/디지털(A/D) 컨버터(55) 및 솔레노이드 구동기(56)를 구비한다. 상기 마이크로 컴퓨터(54)는 CPU(중앙 처리 장치; 57), 롬(ROM; Read-only memory; 58a), 전기적 소거형 PROM(EEPROM; Electrically Erasable Programmable ROM; 58b), 램(RAM; Random-access memory; 59), 입력 간섭(60) 및, 출력 간섭(61)을 갖는다.

상기 롬(58a)은 다양한 종류의 제어 프로그램 및 프로그램들을 구동시킬 때 필요한 데이터를 저장한다(유지한다). 전기적 소거형 PROM(58b)에는 전방 경사 각도 수축 제어 프로그램을 구동시키는데 필요한 데이터로서 상승 높이와 적재 하중과 최대 허용 전방 경사 각도(이후에는 전방 경사 수축 각도라 칭함)사이의 관계를 나타내는 맵이 저장된다. 예를 들면, 전방 경사 수축 각도가 각 경우에 적재 하중에 따라 설정되도록 도 5 에 도시된 바와 같이 포크가 예정된 위치보다 높게 위치되는 경우(실선)와 포크가 예정된 위치보다 낮게 위치되는 경우(점선)를 위해 두 종류의 맵이 존재한다.

수평 설정 각도는 자동 수평 정지 제어 프로그램을 구동시키는데 필요한 데이터로서 전기적 소거형 PROM(58b)에 저장된다. 수평 설정 각도는 포크(8)가 수평 자세에 있을 때 전위차계(18)에 의해 검출된 값과 등가인 값이다.

또한 전방 경사 속도 제어 프로그램을 구동시키는데 필요한 데이터로서 포크 높이와 솔레노이드 유동값 사이의 관계를 나타내는 맵이 전기적 소거형 PROM(58b)에 저장된다. 솔레노이드 유동값은 비례 솔레노이드 값(38)을 조절하기 위한 유동값이며, 조절 밸브(37)의 각도는 실질적으로 이 유동값에 비례하도록 조절된다. 도 6 에 도시된 바와 같이, 마스트(3)의 후방 경사 속도가 상승 높이에 따라 두 단계에서 전환되도록 솔레노이드 유동값은 포크의 위치가 낮을 때 유동값( $I_n$ )으로 설정되고 포크의 위치가 높을 때 유동값( $I_m; I_n > I_m$ )으로 설정된다.

또한 충격 흡수 제어 프로그램을 구동시키는데 필요한 감속 시작 각도가 전기적 소거형 PROM(58b)에 저장된다. 충격 흡수 제어는 마스트(3)가 정지할 때 충격을 흡수하기 위해 예정된 정지각 전에 마스트(3)를 감속시킨다. 이 실시예에서, 감속 시작전에 마스트의 경사 속도로부터 각 정지각도를 위해 설정된 감속 시작 각도는 마스트(3)가 소정의 감속 속도(경사각)에서 감속될 때 예정된 정지 각도에서 0이 되도록 설정된다. 이 감속 시작 각도는 전방 경사 수축 각도, 수평 설정 각도 및 후방 경사 수축 각도(경사 실린더(9)의 후방 경사각이 종료될 때의 마스트 경사 각도)와 같이 각 정지 각도를 위해 설정된다. 마스트(3)가 후방으로 경사질 때, 예를 들면 후방 경사 속도는 상승 각도에 따라 두 단계에서 전환되므로써, 도 6 에 도시된 바와 같이, 후방 경사 속도에 따른 감속 시작 각도( $\theta_1, \theta_2$ )는 정지 각도( $\theta_s$ ; 수평 설정 각도 또는 후방 경사 수축 각도)와 관련하여 설정된다. 차량 종류, 차량의 사용 목적 및 기계 정밀도의 변화의 견지에서 전기적 소거형 PROM(58b)에서의 데이터는 설정 조작부(도시않음)를 조작하므로써 기계로 기계설정될 수 있다.

전위차계(18)와 압력 센서(19)는 A/D 컨버터(55)와 입력 간섭(60)을 통해 CPU(57)에 연결된다. 높이 센서(근접 센서; 17), 전방 경사 검출 스위치(14), 후방 경사 검출 스위치(14), 후방 경사 검출 스위치(15) 및 조작 스위치(16)는 입력 간섭(60)을 통해 CPU(57)에 연결된다.

솔레노이드 구동기(56)는 출력 간섭(61)을 통해 CPU(57)에 연결된다. CPU(57)는 비례 솔레노이드 밸브(38)상의 유동값 제어를 위해 솔레노이드 유동값을 조건으로서 지정하는 지시값을 솔레노이드 구동기(56)로 전송한다. 지시값을 근거로 상기 솔레노이드 구동기(56)는 비례 솔레노이드 밸브(38)에 흐르는 유동을 제어한다.

이제, 이렇게 구성된 유압 조절 장치의 조작이 서술될 것이다.

키-오프(엔진이 정지됨) 때에, 유압 펌프(21)가 정지되고 유압 전송 파이프(32)에서의 유압 압력이 낮아지므로써, 조정 체크 밸브(34, 43)가 폐쇄 유지된다. 따라서, 키-오프시에 포크의 자연적인 하향 운동과 자연적인 마스트(3)의 전방 경사각이 확실히 방지된다. 키-오프시에 어떤 사람이 갑자기 상승 레버(12)를 조작할 지라도, 폐쇄된 조정 체크 밸브(34)는 포크(8)가 하향으로 움직이는 것을 방지한다. 키-오프시에 어떤 사람이 경사 레버(13)를 갑자기 조작할 지라도, 폐쇄된 조절 밸브(37) 및 조정 체크 밸브(43)는 마스트(3)가 전방으로 경사지는 것을 방지한다. 포크상승가 스위치 온될 때(키-온), 엔진 E 이 작동되고 유압 펌프(21)의 작동이 시작된다. 유압 전송 파이프(32)에서의 유압 압력이 엔진이 작동된 후에 예정된 레벨까지 또는 그 이상 올라가며, 조정 체크 밸브(43)가 개방된다. 1 내지 2초 후에, 예를 들면 엔진의 점화 후에 유압 전송 파이프(32)에서의 유압 압력이 조정 설정 압력에 도달한다. 유압 펌프(21)에서 방출된 유압 유체는 유동 분할기(22)에 의해 예정 압력으로 가압되고, 그 후 적재 시스템 및 조향 시스템으로 분배된다. 레버(12, 13)가 중립 위치에 있는 도 1 의 상태에서, 적재 시스템으로 분배된

유압 유체는 유압 유체 공급 파이프(26)상에 설치된 조절 밸브(28, 29)를 관통한 다음, 다시 복귀 파이프(27)를 통해 오일 탱크(20)로 순환한다.

상승 레버(12)가 이 환경에서 상승 조작을 위해 조정될 때, 상승 조절 밸브(28)는 상태(a)로 전환되어 유압 유체가 파이프(26a, 30)를 통해 유압 유체 공급 파이프(26)로부터 하부 챔버(4b)로 공급되도록 한다. 결과적으로, 상승 실린더(4)는 포크(8)를 상승하도록 연장된다. 상승 레버(12)가 하강 조작을 위해 조정될 때, 상승 조절 밸브(28)는 상태 c 로 전환되고, 유압 유체는 파이프(30, 27)를 거쳐 하부 챔버(4b)로부터 오일 탱크(20)로 방출된다. 연속적으로, 상승 실린더(4)는 포크(8)를 하향으로 이동시키기 위해 수축된다.

경사 레버(13)가 조정될 때, 경사 조절 밸브(29)는 상태(a) 또는 상태(c)중 하나로 전환된다. 검출 스위치(14, 15)중 하나가 그렇게 설정되었을 때, 전위차계(18)로부터의 검출값에 기초한 마스트(3)의 경사 각도가 특정 정지 각도(전방 경사 제한 각도)가 아니하면, CPU(57)는 그때의 조종 검출 또는 그와 유사한 값에 대응하는 지시값을 솔레노이드 구동기(56)로 전송한다. 솔레노이드 구동기(56)는 전류 값에 대응되는 각도에 의해 결과적으로 개구되는 비례 솔레노이드 밸브(38)까지 지시 밸브에 따라 솔레노이드 전류를 공급한다. 그 때, 비례 솔레노이드 밸브(38)의 각도에 따른 조정 압력은 조정 압력에 대응되는 각도에 의해 제어 밸브(37), 조정 체크 밸브(43), 개구되는 양 밸브(37, 43)에 적용된다. 이러한 방식으로, 제어 밸브(37)의 각도는 CPU(57)에 의해 비례 솔레노이드 밸브(38)용의 전류 값을 제어함으로써 직접 제어된다. 경사 레버(13)가 중립 위치에 있고 제어 밸브(37)가 개구될 필요가 없을 때, 검출 스위치(14, 15)는 전류가 비례 솔레노이드 밸브(38)까지 흐르는 것을 막을 수 없게 되기 때문에 동력 낭비가 감소된다.

경사 레버(13)가 전방 경사 작동을 위해 조종될 때, 제어 밸브(37)는 완전히 개구된다. 경사 레버(13)가 후방 경사 작동을 위해 조종될 때, 제어 밸브(37)는 후술되는 상승 높이에 따라 두 단계로 스위치된다. 경사 제어 밸브(29)가 상기 상태로 스위치될 때, 유압 유체 공급 파이프(26)안의 유압 유체는 파이프(36a)를 통해 분기관(26b)으로부터 로드 챔버(9d)로 공급되며, 하부 챔버(9e)안의 유압 유체는 파이프(36b, 35 및, 27)를 통해 오일 탱크(20) 안으로 배출된다. 그 결과, 경사 실린더(9)는 마스트(3)를 후방으로 경사지게 하기 위해 제한된다. 경사 제어 밸브(29)가 상태 c 로 스위치될 때, 유압 유체공급 파이프(26)안의 유압 유체는 파이프(36b)를 통해 분기관(26b)으로부터 하부 챔버(9e)에 공급되며, 로드 챔버(9d)안의 유압 유체는 파이프(36a, 35 및, 27)를 통해 오일 탱크(20) 안으로 배출된다. 결과적으로, 경사 실린더(9)는 마스트(3)를 후방으로 경사지게 하기 위해 확장된다. 이 때, 오리피스(42)는 유압 유체를 제한시키게 되므로써 마스트(3)의 전방 경사가 비교적 낮은 속도로 진행된다. 그와는 대조적으로, 마스트(3)의 후방 경사는 작업의 효율성에 우선권을 주기 위해 비교적 높은 속도로 진행된다.

그 하나 하나가, 전자기적 밸브(39)(즉, 비례 솔레노이드 밸브(38)) 상에서 전류 제어 밸브의 역할을 하는 CPU 로서 작동하는 경사 시스템의 다양한 제어에 관해서는 이하에 기술된다.

(A) 마스트의 전방 경사 각도 제한 제어가 이하에 기술된다.

경사 레버(13)가 전방 경사 작동을 위해 조종되고, 전방 경사 검출 스위치(14)가 세트될 때 CPU(57)는 이러한 전방 경사 각도 제한 제어를 실행한다. 높이 센서(17)가 높은 위치에 있을 때와 낮은 위치에 있을 때 CPU(57)는 위치를 결정한다. 높은 위치에서, 검출 값에 따른 전방 경사 제한 각도는 두 개의 맵들 중 하나가 도 5 에 도시된 높은 위치에서의 맵(고딕선)을 이용하여 압력 센서(19)로부터 얻을 수 있다. 한편, 낮은 위치에서는, 검출 값에 따른 전방 경사 제한 각도는 도 5 에 도시된 낮은 위치에서의 다른 맵(점선)을 이용하여 압력 센서(19)로부터 얻을 수 있다.

마스트(3)가 경사 레버(13)의 전방 경사 조종에 의해 경사지면, CPU(57)는 전위차계(18)로부터의 검출 신호에 기초하여 경사 각도를 모니터한다. 그 때, CPU(57)는 경사 각도가 포크(8)의 로드와 높이에 의해 결정된 사전에 계산된 전방 경사 제한 각도에 도달할 때 마스트(3)의 경사를 정지시키는 정지 제어의 역할을 한다. 한편으로는, CPU(57)는 제어 밸브(37)를 폐쇄하기 위해 비례 솔레노이드 밸브(38)로 흐르는 전류를 막아줌으로써 마스트(3)가 전방 경사 제한 각도에서 정지된다. 작업자가 전방 경사 작업을 위해 경사 레버(13)를 조종한다고 해도, 마스트(3)는 자동적으로 포크(8)의 로드 및 높이에 의해 결정되는 전방 경사 제한 각도에서 정지되며 전방 경사 제한 각도를 넘어서는 경사질 수 없게 된다. 이것은 마스트(3)가 큰 로드를 받는 높은 위치에 관계없이 전방으로 너무 경사질 때 일어날 수 있는 후련이 들어올려지는 것과 같은 차량의 불안정한 상태를 가져오지 않는다.

(B) 포트상의 자동 수평 정지 지어가 이하 후술된다.

CPU(57)는 작업자가 손잡이(13b)상에 제공된 작업 스위치(16)가 하강하는 동안 포크(8)를 수평 방향으로 세팅하기 위해 경사 레버(13)를 조종할 때 이와 같은 자동 수평 정지 제어의 역할을 수행한다. 경사 레버(13)가 조종되고 기능할 수 있는 검출 스위치(14, 15)들 중 하나에 의존할 때 전위차계(18)의 검출값으로부터, CPU(57)는 경사 레버(13)가 포크(8)를 수평으로 세팅하였는 지를 결정한다. 마스트(3)가 조종된 경사 레버(13) 방향으로 경사지면, CPU(57)는 전위차계(18)로부터의 검출 신호에 기초하여 경사 각도를 모니터한다. 경사 각도가 수평으로 세트된 각도에 도달할 때, CPU(57)는 마스트(3)를 정지시키기 위해 정지 제어를 실행한다. 특히, CPU(57)는 제어 밸브(37)를 폐쇄시키기 위해 비례 솔레노이드 밸브(38)에 흐르는 전류를 막아주기 때문에, 수평으로 세트된 각도에서 마스트(3)를 정지시킨다. 작동 스위치(16)가 하강하는 동안 포크(8)를 수평으로 세트하기 위해 작업자가 경사 레버(13)를 조종하기 때문에, 포크(8)가 수평 위치로 될 때 마스트(3)는 자동적으로 정지한다. 운전자 좌석(10)으로부터 포크(8)의 각도를 균형 잡히게 하는 것이 얼버거 될 때 조차도(예를 들면, 포크(8)가 높은 위치에 있을 때), 포크(8)는 정확하게 수평으로 세트될 수 있다. 이것은 일련의 작업을 보다 수월하게 한다.

(C) 마스트상에서의 후방 경사 속도 제어가 이하에 후술된다.

CPU(57)는 경사 레버(13)가 후방 경사 작업을 위해 조종되고 후방 경사 검출 스위치(15)가 세트될 때 후방 경사 속도 제어를 실행한다. CPU(57)는 높이 센서(17)가 높은 상승 높이에 세트되며, 낮은 상승 높이에서 세트되지 않을 때 그 위치를 결정한다. 비례 솔레노이드 밸브(38)를 흐르는 전류값은 낮은 상승 높이에서는  $I_n$ (예를 들면, 최대 전류값)에 세트되며, 높은 상승 높이에서는  $I_m(I_n > I_m)$ 에 세트된다.

다라서, 낮은 상승 높이에서는, 제어 밸브(37)는 최대 개구 각도에 세트되며 마스트(3)는 보통 속도에서 후방으로 경사진다. 높은 상승 높이에서는, 그와 반대로, 제어 밸브(37)가 중간 개구 각도에 세트되며, 마스트(3)가 보통 속도 이하의 느린 속도로 후방으로 경사진다. 마스트(3)가 낮은 상승 높이의 경우에 보통 속도로 후방으로 경사질 때, 작업 효율은 손상을 입게 되지 않는다. 마스트(3)가 높은 상승 높이의 경우에 보통 속도보다 느린 속도로 후방으로 경사질 때, 로드를 이송하는 속도는 너무 빠르게 되어 포크(8)상의 로드가 높은 위치에 있을 때 로드가 떨어지지 않는다. 게다가, 후방 경사에서 마스트(3)상에 작용하는 관성력은 과도하게 커지지 않는다. 마스트(3)가 후술되는 바와 같이 그것의 단부의 후방 경사 이전의 쇼크 흡수 제어에 의해 감속된다고 할 지라도, 높은 상승 높이의 경우 후방 경사 속도상의 제한은 마스트(3)의 후방 경사가 종료될 때 쇼크를 흡수하는데 도움이 된다.

(D) 마스터상의 쇼크 흡수 제어가 이하 후술된다.

CPU(57)는 상술된 제어(A), (B) 및, (C)를 수행하는 동안 방해에 의해 상기 쇼크 흡수 제어가 실행된다. 각각의 이들 제어가 실행되는데 있어서, CPU(57)는 각각의 제어에서 정지 각도를 위해 감속 시작 각도를 계산한다. 전방 경사 시간에서, 예를 들면, 각도는 감속 시작 각도로서 계산된 전방 경사 속도로 부터 결정된 소정위각도에 의한 정지 각도(수평으로 세트된 각도인 전방 경사 제한 각도)보다 후방 경사 측면 상에서 더욱 크게 된다. 후방 경사 시간에서, 도 6 에 도시된 바와 같은 상승 높이, 즉, 낮은 상승 높이를 위한  $\theta_1$  또는 감속 시작 속도로서 계산된 높은 상승 높이를 위한  $\theta_2$ 에 따른 후방 경사 속도로 부터 결정된 소정의 각도에 의한 정지 각도  $\theta_s$  보다 크게 전방 경사 측면에 있게 된다.

경사 레버(13) 방향으로 경사지는 마스트(3)가 조종되는 동안, CPU(57)는 전위차계(18)로 부터의 검출 신호 기초하여 경사 각도를 모니터한다. 경사 각도가 감속 시작 각도에 도달되는 동안, CPU(57)는 점차적으로 마스트(3)의 경사 속도를 감속시킨다. 즉, CPU(57)는 주어진 경사에서 비례 솔레노이드 밸브(38)에 흐르는 전류값을 감소시키기 때문에 정지 각도(전방 경사 각도 제한 제어에서의 전방 경사 제한 각도, 자동 수평 정지 제어에서의 수평 세트 각도 및, 후방 경사 속도 제어에서의 후방 경사 제한 각도(단부 각도))에서 전류는 밸브-폐쇄 전류  $I_0$  가 된다. 마스트(3)상에서의 정지 제어가 이와 같은 방식으로 수행될 때, 마스트(3)는 정지되기 전에 즉시 감속되고나서 정지되기 때문에 쇼크가 마스트(3)가 정지될 때 회피된다.

(1) 상술된 바와 같이, 본 발명에 따른 유압 회로는 경사 시스템을 제어하기 위해 경사 실린더(9)를 위한 유압 통로상에 일련으로 배치된 전자기적 밸브(39)와 경사 제어 밸브(29)를 갖는다. 경사 제어 밸브(29)가 스프링과 몸체부 사이로 들어온 오일에서의 외부 물질 또는 유압 유체의 온도 상승으로 부터 발생하는 스프링 및 몸체부의 열 팽창으로 인하여 고정될 때조차, 작업자는 작은 힘 만으로도 경사 레버(13)를 조종함으로써 밸브를 전환시킬 수 있다. 이와 같은 제어 시스템과 함께, 조종된 경사 레버가 상술된 전기적 제어 시스템과 비교할 때 발생할 가능성이 적을 때 조차 밸브의 고정으로 인해 마스트를 경사지게 하는 위치가 불가능하게 된다.

(2) 상승 제어 밸브(28) 및 경사 제어 밸브(29)가 종래 기계적 제어 시스템에서 사용된 바와 같이 동일한 수동 체크 밸브인 경우, 개선은 전기 제어시스템을 사용하는 경우와 비교할 때, 경사 실린더(9)의 유압 통로상에 경사 제어 밸브(29)에 일련으로 전자기적 밸브(39)를 단지 제공함으로써 손쉽게 달성될 수 있다. 이것은 유압 회로의 구성을 간단하게 하며 디자인 변경을 많이 하지 않아도 되게 한다. 속도 제어를 달성하기 위해서는, 전기 제어 시스템은 그것보다 더욱 적은 전자기적 밸브가 필요하게 되며 정지 제어 및 속도 제어용으로 단일 전자기적 밸브(39)를 공유하는 저자기적 개조 밸브에 더하여 흐르는 비율의 제어를 위한 분리된 전자기적 밸브를 필요로 한다. 이것은 유압 회로의 구조와 제어 시스템의 구조와 전자기적 밸브의 감소된 숫자에 의해 눌려지는 분산되는 동력을 단순화 하는데 일조한다. 더욱이, 기계적 제어 시스템에 통상 사용되는 구성요소는 사용될 수 있는 제어 밸브(28, 29)를 포함한다.

(3) 게다가, 두가지의 제어, 즉, 정지 제어와 마스트(3)상에서의 속도 제어를 위해 사용되는 제어 밸브(37)와 비례 솔레노이드 밸브(38)로 구성된 단일의 전자기적 비례 제어 밸브인 전자기적 밸브(39)는 단일 전자기적 밸브(39) 단독으로 실행될 수 있다.

(4) 게다가, 비례 솔레노이드 밸브(38)가 제어 밸브(37)를 작동하는 조정 압력을 제어하기 위해 사용되면, 보다 작은 솔레노이드 전류는 전자기적 밸브(39)를 작동하기 위한 전자기적 밸브를 직접 작동 시키는데 사용되는 구조에서 필요로하게 된다. 이것은 전자기적 밸브(39)의 보다 작은 동력의 낭비를 가져온다.

(5) 더욱이, 비례 솔레노이드 밸브(38)는 통상 폐쇄된 형태이며, 이것은 경사 레버(13)가 조정되고 동력의 낭비가 줄어들 때 전류를 공급한다.

(6) 포크(8)의 중량, 이와 유사한 것 또는 로드로 인해 마스트(3)상에서 본래적으로 전방으로 작동시키기 위해 마스트(3)를 경사지도록 힘을 주기 위해, 전자기적 밸브(39)가 전방으로 경사진 마스트(3)의 중량에 의해 산출된 압축 압력이 적용되는 로드 챔버(9d)에 연결된 파이프(36a)상에 제공된다. 따라서, 마스트(3)의 중량에 의해 산출된 압축 압력이 적용되는 유압 유체는 마스트(3)를 전방으로 경사지도록 하기 위해 배출된다. 이것은 마스트(3)가 소정의 정지 각도에서 정지될 때 정확한 위치잡기가 손쉽게 달성될 수 있도록 한다. 즉, 마스트(3)는 전방 경사 제한 각도 또는 높은 위치 정확도에서 수평으로 세트된 각도에서 정지될 수 있다.

(7) 상승 높이에 따른 마스트(3)의 전방 경사 각도를 제한하기 위한 전방 경사 각도 제한 제어 때문에, 로드가 후륜을 상승시키는 것과 같이 차량의 불안정한 상태를 피할 수 있도록, 전자기적 밸브(39)를 제어함으로써 마스트(3)를 정지시키기 위한 하나의 정지 제어의 역할을 한다.

(8) 전자기적 밸브(39)를 제어함으로써 마스트(3)를 정지시키기 위한 하나의 정지 제어로서, 작용되는 작동 스위치(16)를 누르는 동안 작업자가 경사 레버(13)를 조종할 때 포크(8)를 수평으로 정지시키기 위한 자동 수평 정지 제어가 실행될 때, 포크(8)가 균형되게 각도를 잡기가 어려운 위치에 포크가 위치될 때조차 정확하게 수평으로 세트된다. 이것은 계속되는 작업들을 손쉽게 하는 것이 된다.

(9) 전자기적 밸브(39)를 제어함으로써 마스트(3)를 정지시키기 위한 하나의 정지 제어로서 높은 상승 높

이가 실행될 때 마스트(3)의 후방 경사 속도를 제한하기 위한 후방 경사 속도 제어에 의하여, 상승 높이를 하락시키지 않고도 포크(8)상에서 로드를 방지하기 위한 적절한 속도로 포크(8)를 이동시키는 것이 가능하다. 게다가, 마스트(3)가 높은 상승 높이에서 후방으로 경사질 때 마스트(3) 상에서 작동하는 관성력은 과도하게 커지지 않기 때문에 마스트(3)의 후방 경사가 종료될 때 쇼크를 흡수하는데 도움이 된다.

(10) 전자기적 밸브(39)를 제어함으로써 정지 각도가 마스트(3)의 속도를 제어하는 한 방법으로서 작동하기 전에 마스트(3)를 감속시키는 쇼크 흡수 제어가 실행될 때, 마스트(3)가 정지될 때 쇼크 흡수가 가능하게 된다. 즉, 쇼크는 마스트(3)가 전방 경사 제한 각도에서 정지할 때 발생되며, 수평으로 세트된 각도 또는 후방 경사 단부 각도가 흡수될 수 있다. 특히 작업 효율성면에서 고찰해보면, 이러한 양태는 마스트(3)가 그것의 속도가 비교적 빠른 후방 경사 모드에서 정지될 때 쇼크를 흡수하는데 현저하게 효과적이다.

(11) 조정 체크 제어 밸브(43)가 전자기적 밸브(39)(즉, 제어 밸브(37)) 보다 경사 실린더(9)에 보다 근접된 위치에서 전방 경사 방향으로 작동하는 마스트(3)의 중량으로 인하여 발생하는 압력을 수용하는 로드 챔버(9d)에 연결된 파이프(36a)상에 제공될 때, 키-오프 시간에서 마스트(3)의 자연스런 전방 경사 양이 감소되게 된다.

(12) 키-오프 시간에서, 통상 폐쇄 밸브인 전자기적 밸브(39)와 파이프(36a)를 막는 조정 체크 밸브(43)는 상기 시간에서 경사 레버(13)를 갑자기 조종할 때 경사 전방으로 부터 마스트(3)를 보호할 수 있다. 이러한 목적은 상기 밸브(39, 43)들 중 하나가 실패할 경우에도 달성될 수 있다.

(13) 조정 체크 밸브(34)가 상승 실린더(4)의 하부 챔버(4a)를 상승 제어 밸브(28)에 연결시키는 파이프(30)상에 제공되기 때문에, 작업자가 키-오프시간에 상승 레버(13)를 갑자기 작동시킬 때 포크(8)가 후방으로 이동하는 것을 방지해준다. 키-오프 시간에 포크(8)의 자연스런 하락 또한 방지할 수 있다.

통상적으로 개구된 밸브는 전자기적 밸브(39)로서 사용할 수 있기 때문에, 전류가 단지 정지 제어(완전히 폐쇄됨), 후방 경사 속도 제어(절반의 개구됨) 및, 쇼크 흡수 제어로서 그곳에 공급된다. 이와 같은 구조는 제 1 실시예의 구조 보다 비례 솔레노이드 밸브(38)의 동력의 낭비를 보다 줄일 수 있다. 전자기적 밸브(39)가 통상적으로 개구되면, 마스트(3)는 본 명세서에서 상술된 바와 같이, 전기적 제어 시스템이 실패할 때 조차 경사 레버(13)를 조종함으로써 기계적 제어 시스템에서 실행되는 것과 동일한 방식으로 경사될 수 있다.

조정 체크 밸브(43)는 재거할 수 있다. 이러한 구조가 마스트(3)의 자연스런 전방 경사의 양을 줄이는 효과를 감소시킬 수 있을지라도, 이것은 통상적으로 폐쇄된 형태의 전자기적 밸브(39)에 의해 막힌 유압 통로(파이프(36a))를 제공하기 때문에, 마스트(3)는 작업자가 키-오프 시간에 경사 레버(13)를 갑자기 조종할지라도 전방으로 경사되지 않는다. 조정 체크 밸브(82)가 있는 구조에서는, 전자기적 밸브(39)는 온-오프 밸브(73, 74)가 모두 폐쇄될 때 제어 밸브(72)를 완전히 폐쇄시키기 위해 통상 폐쇄된 밸브로 구성되기 때문에, 마스트(3)는 작업자가 키-오프 시간에 경사 레버(13)를 조종할 때 조차 전방으로 경사되지 않는다.

## 제 2 실시예

본 발명에 따른 제 2 실시예가 도 7 을 참조하여 이하 후술된다.

본 실시예에서, 경사 제어 밸브에 일련으로 제공된 전자기적 밸브는 경사 실린더의 유압 통로를 다수의 각도 상태와 제어 밸브를 다수의 레벨로 작동시키기 위한 조정 압력을 전환시킬 수 있도록 결합된 다수의 온-오프 밸브를 스위칭할 수 있는 제어 밸브로 구성된다. 특히, 경사 시스템을 제어하기 위한 전자기적 밸브의 3 가지 각도 상태, 즉, 완전히 폐쇄된 상태, 절반이 개구된 상태 및, 완전히 개구된 상태(주어진 경사에서의 감속 제어가 쇼크 흡수 제어에서 실행되지 않음)가 있음으로서, 조정 압력을 필요한 3 가지 레벨에 전환시킬 수 있도록 구성된 다수의 온-오프 밸브는 비례 솔레노이드 밸브의 위치에서 조정-압력 제어 밸브로서 사용될 수 있다. 본 실시예의 후술되는 내용은 제 1 실시예와의 구조적인 상이점에 대한 것이며, 각 구성요소를 위해서는 불필요한 자료가 제외된 제 1 실시예의 참조자료들과 동일한 것들이 이용될 수 있다.

도 7 은 본 실시예에서의 유압 회로가 도시된다.

본 실시예에서, 상승 제어 밸브(70)는 수동 전환 밸브로 구성되며, 경사 제어 밸브(29)는 유압 펌프(23 1)로부터 배출되며 흐름 구동자(22)에 의해 분배되는 유압 유체를 복귀 파이프(27)로 복귀시키는 역할을 하는 유압 공급 파이프(26)상에 일련으로 제공된다. 본 실시예의 상승 제어 밸브(70)는 9-포트, 30위치의 전환 밸브이다.

경사 실린더(9)를 작동시키기 위한 유압 통로는 분기관(26b), 파이프(36a, 36b) 및, 배출 파이프(35)를 포함한다. 경사 제어 밸브(29)가 상태 a, b 로 스위칭될 때, 분기관(26b)으로 부터의 유압 유체는 파이프(36a) 또는 파이프(36b)를 통해 경사 실린더(9)의 한 챔버(9d, 9e)에 공급되며, 다른 챔버(9d, 9e)로 부터 배출된 유압 유체는 파이프(36a, 36b)들 중 하나를 통해 이송되며 배출 파이프(35)와 복귀 파이프(27)를 통해 오일 탱크(20)로 배출된다. 전자기적 밸브(39)는 로드 챔버(9d)에 연결된 파이프(36a)상에 제공된다. 전자기적 밸브(39)는 파이프(36a)의 통로 흐름을 개구시키고 폐쇄시킬 수 있는 제어 밸브(72)와 단계(본 실시예에서는 3 단계임)적으로 제어 밸브(72)를 작동시키기 위한 조정 압력을 변화시키는 2 개의 온-오프 밸브로 구성된다.

제어 밸브(72)는 2 개의 전환 밸브(75,76)와 통합되며, 전환 밸브(75, 76)의 전환 위치의 조합에 의해 완전히 폐쇄된 상태, 절반이 개구된 상태 및, 완전히 개구된 상태의 3 가지 상태로 전환될 수 있다. 특히, 제 1 전환 밸브(75)가 상태 a 에 있으며, 제 2 전환 밸브(76)가 상태 b 에 있을 때 제어 밸브(72)는 완전히 폐쇄되며, 제 1 전환 밸브(75)가 상태 b 에 있으며, 제 2 전환 밸브(76)가 상태 b 에 있을 때 절반이 개구되며, 제 1 전환 밸브(75)가 상태 b 에 있으며 제 2 전환 밸브(76)가 상태 a 에 있을 때 완전히 개구된다.



두 개의 온-오프 밸브(73, 74)는 유압 펌프(21)의 배출압력을 전달하는 파이프(77)에 연결된다. 파이프(78)에 의해 제 1 전환 밸브(75)에 연결된 제 1 온-오프 밸브(73)는 제 1 전환 밸브(75)를 작동시키기 위한 조정 압력을 제어한다. 파이프(79)에 의해 제 2 전환 밸브(76)에 연결된 제 2 온-오프 밸브(74)는 제 2 전환 밸브(76)를 작동시키기 위해 조정 압력을 제어한다. 통상 개구된 밸브인 제 1 온-오프 밸브(73)는 유압 펌프(21)로 부터 상태 a (오프 상태)에서 제 1 전환 밸브(75)까지 배출 압력(조정 압력)을 공급하며, 파이프(78)를 상태 b (온 상태)에서 복귀 파이프(27)에 연결된 파이프(80)에 연결한다. 통상 폐쇄된 밸브인 제 2 온-오프 밸브(74)는 파이프(79)를 상태 a(오프 상태)에서 복귀 파이프(27)에 연결된 파이프(81)에 연결시키며, 상태 b(온 상태)에서 유압 펌프(21)로 부터 제 2 전환 밸브(76)까지 배출 압력(조정 압력)을 공급한다.

키이-오프 시간(엔진이 정지된 시간)에서 경사실린더(9)의 자연적인 경사양을 줄이기 위한 조정 체크 밸브(82)는 제어 밸브(72) 보다 경사 실린더(9)에 더근접된 위치에서 파이프(36a)상에 제공된다. 제 1 온-오프 밸브(73)의 출력 조정 압력과 함께 작동되는 전환 밸브(83)는 조정 체크 압력을 전환시키는 조정 압력을 변화시키는데 사용된다.

키이-오프 시간(엔진이 정지된 시간)에 상승 실린더(4)의 자연적인 하락을 방지하기 위한 제 2 조정 체크 밸브(84)가 파이프(30)상에 제공된다. 파이프(85)를 통해 전달된 조정 압력으로서 유압 펌프(21)의 배출 압력과 함께 작동되는 전환 밸브(86)는 조정 체크 밸브(84)를 작동시키기 위해 조정 압력을 변화시키는 작용을 한다. 이러한 조정 체크 밸브(84)는 작업자가 키이-오프시간에 상승 레버(12)를 갑자기 작동하는 경우에도 포크(8)가 하강하는 것을 방지하는 기능을 한다.

릴리프 밸브(88)는 파이프(23)를 복귀 파이프(27)에 연결하는 파이프(87)상에 제공된다. 릴리프 밸브(88)는 유압 유체가 배출되도록 하는 작용을 하기 때문에, 유압 유체 공급 파이프(26)의 흐름 압력을 막기 위한 상태로 경사 제어 밸브(29) 또는 상승 제어 밸브(70)가 전환될 때, 상류 유압 압력은 세트된 압력을 초과하지 않는다. 필터(89, 90)는 유체안의 외부 물질을 제거하는 역할을 한다.

제어기(53)는 기본적으로 제 1 실시예의 것과 동일한 구조를 가지며, CPU(57)는 솔레노이드 구동자(56) 수단에 의해 두 개의 온-오프 밸브(73, 74)를 통과해 흐르도록 전류상에서 온-오프 제어를 실행한다. 소정의 시간(대략 몇 초)동안 키이-온(엔진이 시동됨) 후 즉시, 조정 체크 밸브(82, 84)는 개구되기 때문에 경사 레버(13)가 조정되며, 온-오프 밸브(73, 74)는 오프 상태에서 강제적으로 정지된다. 상시 실시예에서, 쇼크 흡수 제어를 제외한, 모든 제어가 제 1 실시예에서의 CPU(57)에 의해 수행된다.

이러한 유압 회로는 후술되는 바와 같이 작동한다. 키이-오프 시간(엔진이 정지됨)에서, 온-오프 밸브(73, 74)는 둘 다 오프된 상태(여기되지 않은 상태)에 있게 된다. 전환 밸브(83, 86)는 둘 다 상태 a 에 있게 되며, 조정 체크 밸브(82, 84)는 챔버(9d, 4b)안의 유압 압력에 의해 폐쇄되게 고정된다. 제어 밸브(72)는 전환 밸브(75, 76) 모두가 상태 a 에 있게 되는 도 7 에서 도시된 상태에 있게 된다.

키이가 세트되고(엔진이 시동됨) 유압 펌프(21)가 구동될 때, 파이프(77, 78)를 함께 연결하기 위해 제 1 온-오프 밸브(73)가 개구된 상태일 때, 그것의 배출 압력은 상태 a 로 부터 상태 b 로 전환 밸브(83)를 작동시키기 위해 파이프(77, 78)를 통해 전달되며, 배출 압력은 상태 a 로 부터 상태 b 로 전환 밸브(86)를 작동시키기 위해 파이프(85)를 통해 전달된다. 그 결과, 조정 체크 밸브(82, 84)에 적용되며 챔버(9d, 4b)로 부터의 유압 압력은 양 조정 체크 밸브(82, 84)를 개구시키며 개구된 상태를 유지시키기 위해 적용된다. 게다가, 배출 압력은 또한 양 전환 밸브(75, 76)이 완전히 개구된 상태에 제어 밸브(72)를 세트시키기 위해 제 1 전환 밸브(75)에 적용된다.

쇼크 흡수 제어를 제외한 제 1 실시예에서 실행된 모든 제어를 수행하기 위해서는, 제어 밸브의 각도가 완전히 폐쇄된 상태, 절반이 개구된 상태 및, 완전히 개구된 상태로 전환되어야 한다. 즉, 제어 밸브(72)는 전방 경사 각도 제한 제어 또는 자동 수평 정지 제어에서 정지 제어를 달성하기 위해서는 완전히 폐쇄되어야만 하며, 후방 경사 속도 제어에서 속도 제어를 하기 위해서는 상승 높이에 따라 절반이 개구되거나 완전히 개구되어야만 한다. 이러한 실시예에서, 3 가지 각도 상태로의 전자기적 밸브(71)의 전환은 제어 밸브(72)와 두 개의 온-오프 밸브(73, 74)를 이용함으로써 달성된다.

통상적으로, 온-오프 밸브(73, 74)는 둘 다 조작되기 시작하며 제어 밸브(72)는 완전히 개구된다. 제어 밸브(72)가 높은 상승 높이에서 마스트(3)의 후방 경사에서 절반이 개구될 때 정지 제어하에 마스트(3)를 정지시키기 위해 제어 밸브(72)가 단지 완전히 폐쇄될 때 CPU(57)는 하나 이상의 온-오프 밸브(73, 74)를 세트시킨다.

후방 경사 각도 제한 제어 또는 자동 수평 정지 제어에서의 소정의 정지 각도에서 마스트(3)를 정지시키기 위해 제어 밸브(72)를 완전히 폐쇄하기 위해서는, CPU(57)는 제 1 온-오프 밸브(73)와 제 2 온-오프 밸브(74)를 모두 온 상태로 세트시켜야 한다. 그 결과, 파이프(78, 80)를 함께 연결시키기 위해 제 1 온-오프 밸브(73)가 상태 a 로 부터 상태 b 로 전환됨으로서, 제 1 전환 밸브(75)이 적용되는 배출 압력이 해제되어 밸브(75)가 폐쇄된다. 이와 동시에, 파이프(77, 79)를 함께 연결시키기 위해 제 2 온-오프 밸브(74)가 상태 b 로 전환되기 때문에, 제 2 전환 밸브(76)는 배출 압력에 의해 폐쇄된다. 결과적으로, 제어 밸브(72)는 완전히 폐쇄되게 된다. 이 때, 전환 밸브(83)에 적용되는 배출 압력은 사라지고, 조정 체크 밸브(82)가 폐쇄되게 하며, 이것은 제어 밸브(72)가 완전히 폐쇄되기 때문에 문제가 되지 않는다.

후방 경사 속도 제어에서의 높은 상승 높이에서 제어 밸브(72)를 어느정도 개구시키기 위해서는, CPU(57)가 제 1 온-오프 밸브(73)를 폐쇄하고 제 2 온-오프 밸브(74)를 온 상태로 세트시켜야 한다. 그 결과, 제 1 온-오프 밸브(73)이 상태 a 로 전환되기 때문에, 제 1 전환 밸브(75)가 개구된다. 이와 동시에, 상태 a 로 부터 상태 b 로 전환되는 제 2 온-오프 밸브(74)는 제 2 전환 밸브(76)를 폐쇄한다. 이것은 제어 밸브(72)를 절반 개구시킨다.

이러한 실시예에서, 경사 시스템의 유압 통로에 제공된 전자기적 밸브(71)는 제어 밸브(72)와 2 개의 온-오프 밸브(73, 74) 및, 필요한 3 가지 각도 상태로 전환될 수 있는 전자기적 밸브(71)로 구성된다. 압력 감소 밸브(33)와 제 1 실시예에서는 필수적인 비례 솔레노이드 밸브(38)의 필요성을 제거하는 온-오프 밸브(73, 74)를 이용함으로써 유압 회로를 단순화시킬 수 있다. 게다가, CPU(57)에 의해 제어될 수 있는 온

-오프 제어가 단순화될 수 있다. 본 발명의 배경에 따라 상술된 전기 제어 시스템에 따라, 전기 제어 시스템이 실패할 때, 마스트는 경사 레버를 조정하면 더 한층 이동될 수 없게 된다. 이러한 실시예에 따라, 대조적으로, 온-오프 밸브(73, 74)의 온 작동을 불가능하게 하는 전자기적 밸브(71)를 제어하기 위한 전기 제어 시스템이 실패할 때, 제어 밸브(72)는 이때 완전히 개구되기 때문에 마스트(3)가 경사 레버(13)를 조종하며 경사 제어 밸브(29)를 전환시킴으로써 기계적 제어 시스템을 통해 경사질 수 있게 된다. 후방 경사가 종료될 때 쇼크 흡수를 위한 감속이 실행되지 않는다고 하여도, 마스트(3)의 후방 경사 속도는 높은 상승 높이에서 제한되기 때문에 후방 경사가 종료되는 시간에서의 쇼크는 어느정도 흡수되게 된다.

이러한 실시예에서, 도 8 에 도시된 바와 같이, 릴(91)의 회전을 검출하는 형태의 높이 센서(92)가 이용될 수 있다. 릴(91)은 와이어가 포크(8)에 결합되며 안쪽 마스트(3b)가 잡혀질 수 있는 방향으로 구동되며, 높이 센서(92)는 상승 높이를 연속적으로 검출하기 위해 릴(91)의 잡혀진 양을 검출한다. 예를 들면, 도 9 에 도시된 바와 같이, 상승 높이에 따른 후방 경사 속도를 얻기위한 맵은 반드시 준비되어야 하며 롬(ROM)등과 같은 곳에 저장시켜야 한다. 이러한 맵은 소정의 높이  $H_0$  이하의 낮은 상승 높이로 세트된 전자기적 밸브의 완전히 개구된 상태와 동일한 후방 경사 속도  $V_c$  (최대 후방 경사 속도), 상승 높이가 증대될 때 높이  $H_0$  보다 높거나 동일한 높은 상승 높이에서 연속적으로 감속되는(즉, 전자기적 밸브의각도가 연속적으로 좁아짐) 후방 경사속도  $V$  및, 최대 상승 높이  $H_{max}$  에서  $V_L$  (최소 후방 경사 속도)에 세트된 후방 경사 속도가 나타난다. 마스트(3)의 후방 경사 속도는 높이에 따라 그리고 상기 맵에 기초한 비례 솔레노이드 밸브(38)의 전류값을 연속적으로 변화시킴으로써 높이에 따라 정확하게 세트시킬 수 있다. 게다가, 그 구조는 전방 경사 제한 각도의 맵이 높이와 로드에 대해 연속적으로 변화되도록 세트되며, 전방 경사 제한 각도가 높이 센서(92)에 의해 연속적으로 검출된 높이값 및 압력 센서(19)에 의해 연속적으로 검출된 로드값에 기초하여 더욱 정확하게 제어되는 방식으로 변경될 수 있다. 높이 센서(92)는 제한적이지만, 높이를 연속적으로 검출할 수 있는 다른 센서도 또한 사용이 가능하다.

### 제 3 실시예

본 발명의 제 3 실시예는 도 10 및 도 11 을 참조하여 이하 후술된다. 본 실시예에서, 전자기적 비례 제어 밸브는 상승 실린더(4) 및 경사 실린더(9)를 제어하기 위해 사용된다.

도 10 에 도시된 바와 같이, 전자기적 비례 상승 제어 밸브(158)는 수동 상승 제어 밸브 위치에 제공되며, 전자기적 비례 제어 밸브(159)는 수동 경사 제어 밸브 위치에 제공된다.

도 11 에 도시된 바와 같이, 제어기(53)에 연결된 것은 상승 레버의 중립 위치로 부터 조종량을 검출하는 상승 레버 조종량 센서(160) 및 경사 레버의 중립 위치로 부터 조종량을 검출하는 경사레버 조종량 센서(161)이다. 양 센서(160, 161)는 관련 레버들의 중립 위치로 부터 이동량에 대응하는 검출 신호를 출력하도록 제작되고, 예를 들면, 전위차계가 상기 실시예에서 센서용으로 이용될 수 있다.

상승 레버 조종량 센서(160)의 출력 신호에 기초하여, CPU(57)는 상기 신호에 대응하는 전자기적 비례 상승 제어 밸브(158)의 각도를 계산한다. 그 때, CPU(57)는 제어 신호를 제어 밸브(158)를 그 각도에 세트되도록 구동기(56)를 경유하여 전자기적 비례 상승 제어 밸브(158)에 전달한다. 그 결과, 전자기적 비례 상승 제어 밸브(158)는 상승 레버의 조종량에 대응하는 각도까지 제어된다.

경사레버 조종량 센서(161)의 출력 신호에 기초하여, CPU(57)는 상기 신호에 대응하는 전자기적 비례 경사 제어 밸브(159)의 각도를 계산한다. 그 때, CPU(57)는 계산된 각도에 제어 밸브(159)를 세트시키기 위해 구동기(56)를 경유하여 전자기적 비례 경사 제어 밸브(159)에 제어 신호를 전달한다. 결과적으로, 전자기적 비례 경사 제어 밸브(159)는 경사 레버의 조종량에 대응하는 각도까지 제어되며, 마스트(3)는 그 각도에 대응하는 속도로 경사진다. 경사 레버가 전방 경사로 조종될 때, CPU(57)는 전방 경사 각도 제한 제어 프로그램을 실행한다. CPU(57)는 경사레버 조종량 센서(161)의 출력 신호에 기초하여 마스트(3)의 경사 각도를 연속적으로 계산하며, 최대로 가능한 전방 경사 각도에 계산 결과를 비교한다. 그 차이가 제로가 될 때, CPU(57)는 전방 경사 신호가 센서(161)로 부터 출력될 때 전자기적 비례 경사 제어 밸브(159)의 각도를 제로로 세트하기 위해 지시 신호를 전달한다. 결과적으로, 마스트(3)는 최대로 허락가능한 전방 경사 각도의 위치에서 정지한다.

### 제 4 실시예

본 발명의 제 4 실시예는 도 12 를 참조하여 이하 후술된다. 상기 실시예는 상승 실린더(4)의 제어와 주로 관련된 것이다. 유압 펌프(21)가 구동될 때조차, 조정 체크 밸브(34)의 조정 압력의 공급은 정지될 수 있다.

전자기적 밸브(75)는 파이프(32)의 중앙에 배치된다. 전자기적 밸브(75)는 세트될 때(여기될 때) 개구되게 고정되며, 세트에서 분리될 때(여기되지 않을 때) 폐쇄되게 고정된다. 전자기적 밸브(75)는 단지 상승 제어 밸브(28)가 상승-하강을 위해 작동될 때 조정 체크 밸브(34)를 개구시키기 위한 조정 압력을 공급한다.

상승 제어 밸브(28)의 상승-하강 작동을 검출하기 위해 상승-하강 검출 수단으로서의 마이크로 스위치(76)는 상승 레버(12) 근접부에 제공된다. 오직 상승레버(12)가 상승-하강 작동 위치에 세트될 때 마이크로 스위치(76)는 세트된다. 마이크로 스위치(76)는 여기된 전류를 전자기적 밸브(75)에 공급하는 솔레노이드 구동기(77)에 전기적으로 연결된다. 마이크로 스위치(76)가 온 될 때와, 마이크로 스위치(76)가 오프될 때 여기된 전류의 공급을 중단할 때 솔레노이드 구동기(77)는 전자기적 밸브(75)에 여기된 전류를 공급한다.

유압 펌프(21)는 엔진 E 에 의해 구동된다. 이것은 체크 밸브(34)에 공급된 조정 압력이 포크를 하강시키도록 한다. 따라서 상승 제어 밸브(28)가 중립 위치에 세트되고, 상승 실린더(4)의 하부 챔버(4b)의 유압 유체에 적용되는 로드는 상승 제어 밸브(28) 상에서 직접적으로 작용한다. 상승 제어 밸브(28)는 큰 압력이 스톱 밸브에 적용되는 동안 그것의 미끄럼 표면으로 부터 유압 유체가 점차적으로 누출되는 스톱 밸브로 구성된다. 그 결과, 상승 제어 밸브(28)는 상승된 위치에 위치된 포크(8)가 구비된 중립 위치에서

세트되며, 이러한 위치하에 있게 되면, 포크(8)는 자연적으로 떨어지게 된다.

그러나, 전자기적 밸브(75)가 오프 상태에 있을 때, 유압 펌프(21)가 구동될 때 조차 조정 압력이 조정 체크 밸브(34)에 공급되지 않으며, 체크 밸브(34)는 하부 챔버(4b)로 부터 상승 제어 밸브(28)까지 유압 유체의 흐름이 방지되도록 고정된다. 오직 제어 밸브(28)가 상승-하강 작동 위치로 작동될 때 전자기적 밸브(75)가 세트되며, 제어 밸브(28)가 구비된 파이프(30)를 막는 것을 유지하는 체크 밸브(34)는 중립 위치에 세트된다. 따라서, 상승 실린더(4)의 하부 챔버(4b)안의 유압 압력은 제어 밸브(28) 안에서 작용하지 않으며 유압 유체는 포크(8)가 자연적으로 떨어지는 양을 줄여주는 제어 밸브(28)로 부터 거의 누출되지 않는다.

#### 제 5 실시예

본 발명의 제 5 실시예는 도 13 을 참조하여 이하 후술된다. 상기 실시예는 또한 상승 실린더(4)의 자연적인 떨어짐을 방지하기 위한 것이다. 즉, 상승 제어 밸브(28)가 상승-하강 위치에 세트되지 않는 한, 유압 펌프(21)가 구동될 때 조차 조정 체크 밸브는 개구되지 않는다.

조정 체크 밸브(78)는 파이프(30)에 제공된다. 상술된 실시예에서 역 방향으로 조정 압력이 흐르게 될 때 체크 밸브(34)가 개구될 지라도, 본 실시예에서 사용되는 조정 체크 밸브(34)는 조정 압력이 공급될 때 역 방향 흐름을 허락하지 않으며 조정 압력이 공급되지 않을 때만 역 방향 흐름을 허락한다. 상승 실린더(4)의 하부 챔버(4b)안의 압력은 체크 밸브(78)에 조정 압력으로서 사용되며, 파이프(30)으로 부터 분기된 조정-압력 공급 파이프(79)는 조정 체크 밸브(78)의 조정-압력 공급 포트 P 에 연결된다.

체크 밸브(78)에의 조정 압력의 공급 또는 막음(해제)는 파이프(32)의 중앙부에 제공된 로직 밸브(80)에 의해 제어된다. 사용되는 상승 제어 밸브(28)는 9-포트, 3-위치 전환 밸브이다. 필터(81)는 로직 밸브(80) 상류에서 파이프(29)안에 제공된다.

3-포트, 2-위치 전환 밸브로 된 로직 밸브(80)는 오리피스(82)를 갖는 통로(83)을 통해 스펴의 양 측면에 조정 압력을 공급하기 위해 디자인된다. 스펴의 양 측면상에서 작용하는 압력이 균형을 이루면, 조정 체크 밸브(78)의 조정-압력 공급 포트 P 는 도시된 바와 같은 파이프(79)를 경유하여 상승 실린더(4)의 하부 챔버(4b)에 연결되어 고정된다. 상승 제어 밸브(28)에 연결될 때 로직 밸브(80)는 조정 압력 공급 포트 P 를 오일 탱크(20)에 연결할 수 있도록 고정된다.

상기 실시예에 따라, 상승 제어 밸브(28)가 상승-하강 위치까지 작동되지 않는다면, 조정 체크 밸브(78)의 조정 압력 공급 포트 P 가 하부 챔버(4b)에 연결되기 때문에 조정 압력이 공급을 유지하며, 체크 밸브(78)는 상승 실린더(4)의 하부 챔버(4b)로 부터 상승 제어 밸브(28)를 향하는 유압 유체 흐름을 제한(억제)하는 상태로 도달한다. 상승 제어 밸브(28)가 상승-하강 위치로 작동될 때, 파이프(32)는 복귀 파이프(27)에 연결되며 로직 밸브(80)의 오리피스(83)은 제어 밸브(28) 상에서 보다 작은 압력을 만들어낸다. 이것은 체크 밸브(78)의 포트 P 를 오일 탱크(20)에 연결하기 위해 스펴을 이동시킨다. 그 결과, 체크 밸브(78)는 상승 실린더(4)의 하부 챔버(4b)로 부터 제어 밸브(28)를 향해 유압 유체의 흐름을 허락하는 상태로 된다.

따라서, 제어 밸브(28)가 중립 위치에 있게 되며, 유압 유체는 상기 실시예에서 또한 포크(8)의 자연적인 떨어지는 양을 감소시키는 제어 밸브(28)로 부터 거의 누출되지 않는다.

#### 발명의 효과

도 14 는 제 5 실시예의 개조를 나타낸다. 상기 실시예에서, 파이프(32)는 유압 유체 공급 파이프(26)로 부터 분기되지 않지만, 도시된 바와 같이 추가적으로 제공된 독립적인 유압 펌프(44)에 연결된다. 유압 펌프(44)는 엔진 E 에 의해 유압 펌프(21)와 함께 구동된다. 포크(8)가 매우 큰 로드를 가질 때 비교적 큰 조정 압력이 공급되는 것이 필요할 때 사용되는 조정 체크 밸브(34)는 역 방향 흐름을 허락하도록 디자인된다. 상승 실린더(4)와 경사 실린더(9)에 유압 유체를 공급하는 주 파이프로서 작용하는 유압 유체 공급 파이프(26)으로 부터 파이프(32)가 분기된다면, 유압 유체의 압력 모두가 작업을 로딩하기 위해 사용될 때, 조정 압력은 불충분할 수 있다. 조정 압력의 공급을 위한 분리된 유압 펌프(84)는 작업을 로딩하는 조건과는 상관없이 조정 체크 밸브(34)의 스무스한 개구를 확실하게 한다. 이것은 따라서 분리된 유압 펌프를 제공하는 것이 바람직한 것이 되게 한다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1

유압 실린더를 제어하는 전환 밸브를 전환하는 작동 수단을 작동하여 마스트상에 지지된 하중 부착물을 경사지도록 하기 위한 산업차량용 유압제어장치는 상기 유압 실린더와 상기 전환 밸브 사이에 위치한 전자기적 밸브; 상기 부착물을 조종하는데 필요한 값을 검출하는 검출 수단 및; 상기 검출 값에 기초하여 상기 전자기적 값을 제어하기 위한 제어 수단을 포함하는 산업차량용 유압제어장치.

##### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 유압 실린더는 상기 마스트를 전방 및 후방으로 경사지게 하기 위해 확장 및 수축 가능한 경사 실린더를 포함하며, 상기 작동 수단은 상기 경사 실린더를 확장 및 수축시키기 위해 전방 및 후방으로 조종되는 경사 레버인 산업차량용 유압제어장치.

##### 청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 전자기적 밸브는 상기 유압 실린더와 상기 전환 밸브를 선택적으로 연결하고 막아주며, 상기 유압 실린더와 상기 전환 밸브 사이에서 압력이 적용된 유체의 흐름 비율을 조절할 수 있는 산업차량용 유압제어장치.

**청구항 4**

제 3 항에 있어서, 상기 전자기적 밸브는 조정 압력과 함께 구동되며 상기 전환 밸브에 일련으로 배치된 제어 밸브 및; 상기 제어 밸브를 작동하는데 필요한 조정 압력을 조절하기 위한 비례 솔레노이드 밸브를 포함하는 산업차량용 유압제어장치.

**청구항 5**

제 2 항에 있어서, 상기 전자기적 밸브는 다수의 각도 위치로 전환될 수 있는 제어 밸브 및; 상기 제어 밸브를 상기 다수의 각도 위치로 전환하고 단계적으로 조정 압력을 선택할 수 있게 하는 다수의 밸브로 구성된 어셈블리를 포함하는 산업차량용 유압제어장치.

**청구항 6**

제 2 항에 있어서, 상기 검출 수단은 상기 마스트의 경사 각도를 검출하기 위한 경사 각도 센서를 포함하는 산업차량용 유압제어장치.

**청구항 7**

제 6 항에 있어서, 상기 작동 수단은 상기 부착물이 수평으로 정지될 때 작동되는 스위치를 포함하며; 상기 스위치가 작동될 때, 상기 제어 수단은 상기 부착물이 수평으로 세트된 각도에서, 상기 검출된 경사 각도에 기초하여, 상기 마스트를 정지시키는 방식으로 상기 전자기적 밸브를 폐쇄하는 것인 산업차량용 유압제어장치.

**청구항 8**

제 6 항에 있어서, 상기 검출된 경사 각도에 기초하여 상기 마스트가 정지 각도 바로 전에 있을 때, 상기 제어 수단은 상기 마스트의 경사 속도를 줄이기 위해 상기 전자기적 밸브의 각도를 줄이는 것인 산업차량용 유압제어장치.

**청구항 9**

제 2 항에 있어서, 상기 검출 수단은 상기 마스트에 지지된 상기 부착물의 높이를 검출하기 위한 높이 센서 및 상기 마스트가 후방으로 경사질 때 상기 경사 레버의 조종량은 검출하기 위한 후방 경사 센서를 포함하며; 상기 부착물이 보다 높게 되고, 후방 경사 속도에 대응하는 상기 전자기적 밸브의 각도를 가질 때, 보다 느리게 되는 상기 마스트의 두 가지 이상의 상기 후방 경사 속도를 저장하기 위한 저장 수단; 상기 부착물의 높이에 기초하여, 상기 저장 수단에 저장된 상기 마스트의 상기 후방 경사 속도들 중 적합한 하나를 선택하기 위한 선택 수단 및; 상기 전자기적 밸브를 상기 선택된 후방 경사 속도에 대응하는 각도로 제어하기 위한 각도 제어 수단을 추가로 포함하는 산업차량용 유압제어장치.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서, 상기 높이 센서는 상기 부착물의 높이를 연속적으로 검출하는 것이 가능한 것인 산업차량용 유압제어장치.

**청구항 11**

제 9 항에 있어서, 상기 높이 센서는 상기 부착물의 높이가 소정의 값과 동일하거나 그 이상이 되면 검출 가능한 것인 산업차량용 유압제어장치.

**청구항 12**

제 1 항에 있어서, 유압 펌프; 상기 부착물을 상승 및 하강 이동시키기 위한 제 2 작동 수단; 상기 제 2 작동 수단에 의해 전환되는 제 2 전환 밸브; 상기 제 2 전환 밸브에 의해 제어되는 제 2 유압 실린더; 상기 제 2 유압 실린더와 상기 제 2 전환 밸브 사이에 위치한 체크 밸브 및; 오직 상기 유압 펌프가 구동될 때 만 상기 체크 밸브를 해제하기 위한 체크 밸브 릴리프 수단을 추가로 포함하는 산업차량용 유압제어장치.

**청구항 13**

제 12 항에 있어서, 상기 제 2 작동 수단은 상승 레버를 포함하며, 상기 제 2 유압 실린더는 상승 실린더인 것인 산업차량용 유압제어장치.

**청구항 14**

제 13 항에 있어서, 상기 체크 밸브는 조정되며 체크 밸브 릴리프 수단은 상기 유압 펌프가 구동될 때 조정 압력을 상기 체크 밸브에 공급 가능한 조정 압력 공급 수단인 것인 산업차량용 유압제어장치.

**청구항 15**

제 14 항에 있어서, 상기 조정 압력 공급 수단은 오직 상기 상승 레버가 상승-하강 작동을 위해 조종될 때 만 상기 체크 밸브에 전달되는 조정 압력을 공급하는 것이 가능한 상태로 제어시키는 밸브 수단을 갖는 것인 산업차량용 유압제어장치.

**청구항 16**

제 15 항에 있어서, 상기 체크 밸브는 상기 조정 압력이 공급된 상태에서의 역 흐름을 제한하며, 상기 밸브 수단은 상기 상승 레버가 상기 상승-하강 작동을 위해 조종될 때 오일 탱크에 연결되는 상태로 상기 체크 밸브를 고정하기 위한 로직 밸브인 것인 산업차량용 유압제어장치.

**청구항 17**

제 15 항에 있어서, 상기 조정 압력 공급 수단은 상기 유압 펌프를 상승 제어 밸브에 연결하기 위한 주 파이프로부터 분기된 파이프를 갖는 산업차량용 유압제어장치.

**청구항 18**

제 17 항에 있어서, 상기 체크 밸브는 조정 압력이 공급된 상태에서의 역 흐름을 허락하며, 상기 주 파이프로부터 분기된 상기 파이프에 제공된 상기 상승 제어 밸브의 상승-하강 작동을 검출하기 위한 상승-하강 검출 수단으로 부터의 검출 신호에 기초하여, 상기 상승 제어 밸브가 상승-하강 작동 위치에 있을 때 전자기적 밸브는 개구된 상태로 고정되며, 다른 경우에는 폐쇄된 상태로 고정된 것인 산업차량용 유압제어장치.

**청구항 19**

유압 실린더를 제어하는 전환 밸브를 전환하는 작동 수단을 작동하여 상승-하강되는 마스트상에 지지된 로딩 부착물을 이동시키기 위한 산업차량용 유압제어장치는 유압 펌프; 상기 유압 실린더와 상기 전환 밸브 사이에 위치한 체크 밸브 및; 오직 상기 유압 펌프가 구동될 때 만 상기 체크 밸브를 해제하는 체크 밸브 릴리프 수단을 포함하는 산업차량용 유압제어장치.

**청구항 20**

제 19 항에 있어서, 상기 체크 밸브는 조정되며 상기 체크 밸브 릴리프 수단은 상기 유압 펌프가 구동될 때 조정 압력을 상기 체크 밸브에 공급가능한 조정 압력 공급 수단인 것인 산업차량용 유압제어장치.

**청구항 21**

제 20 항에 있어서, 상기 조정 압력 공급 수단은 오직 상기 상승 레버가 상승-하강 작동을 위해 조종될 때 만 상기 체크 밸브에 전달되는 조정 압력을 공급하는 것이 가능한 상태로 제어시키는 밸브 수단을 갖는 것인 산업차량용 유압제어장치.

**청구항 22**

제 21 항에 있어서, 상기 체크 밸브는 상기 조정 압력이 공급된 상태에서의 역 흐름을 제한하며, 상기 밸브 수단은 상기 상승 레버가 상기 상승-하강 작동을 위해 조종될 때 오일 탱크에 연결되는 상태로 상기 체크 밸브를 고정하기 위한 로직 밸브인 것인 산업차량용 유압제어장치.

**청구항 23**

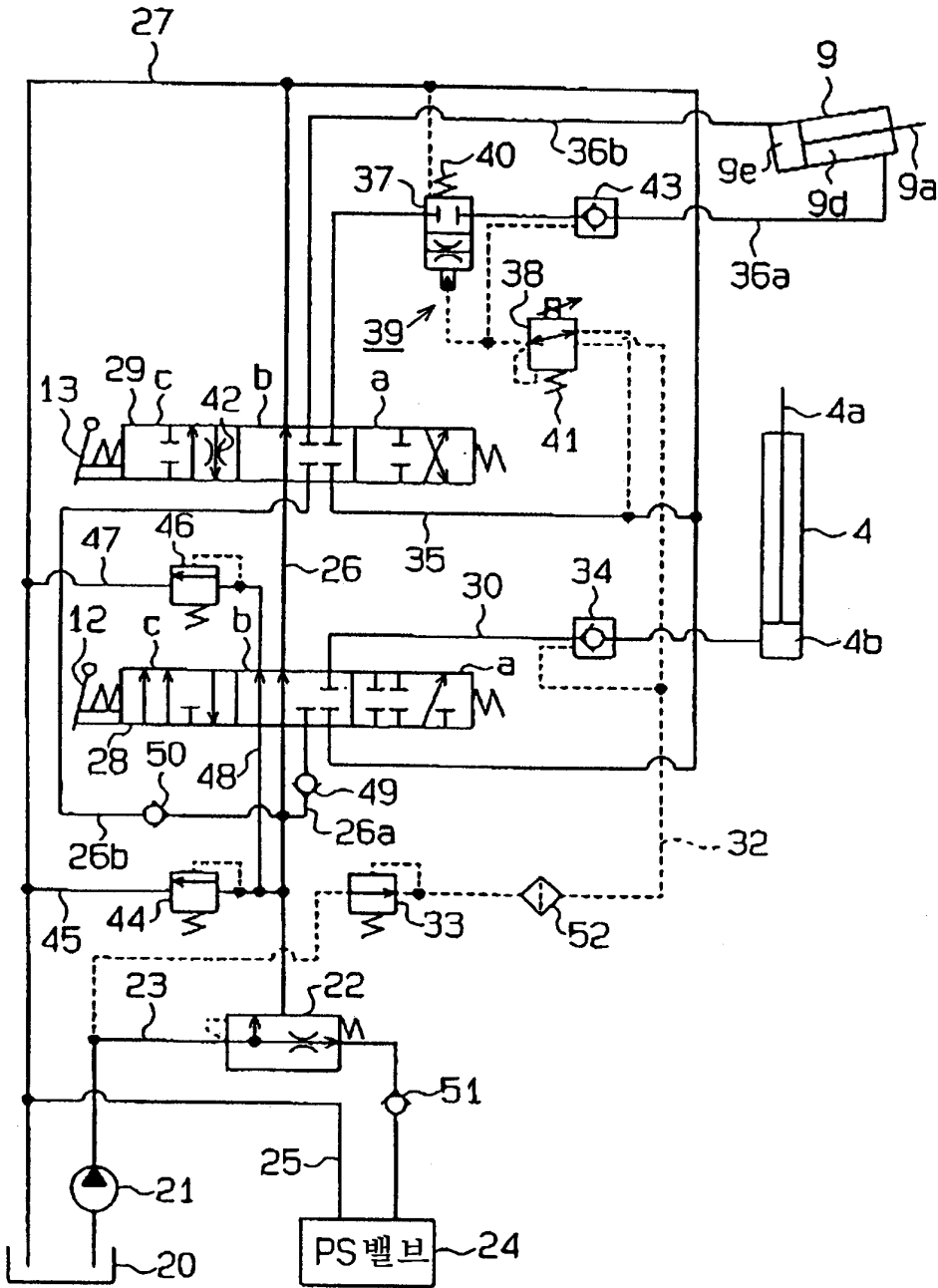
제 22 항에 있어서, 상기 조정 압력 공급 수단은 상기 유압 펌프를 상승 제어 밸브에 연결하기 위한 주 파이프로부터 분기된 파이프를 갖는 산업차량용 유압제어장치.

**청구항 24**

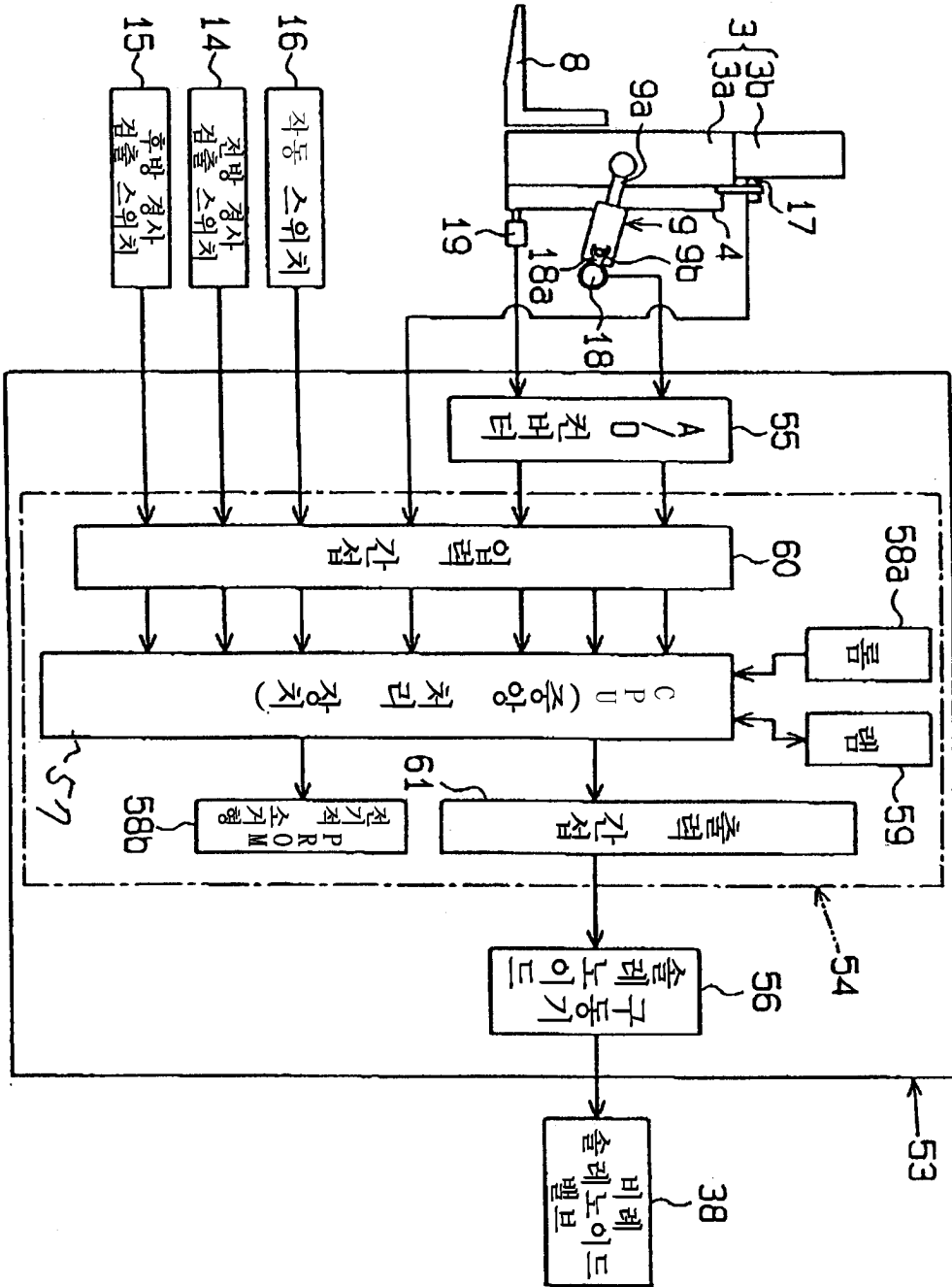
제 23 항에 있어서, 상기 체크 밸브는 조정 압력이 공급된 상태에서의 역 흐름을 허락하며, 상기 주 파이프로부터 분기된 상기 파이프에 제공된 상기 상승 제어 밸브의 상승-하강 작동을 검출하기 위한 상승-하강 검출 수단으로 부터의 검출 신호에 기초하여, 상기 상승 제어 밸브가 상승-하강 작동 위치에 있을 때 전자기적 밸브는 개구된 상태로 고정되며, 다른 경우에는 폐쇄된 상태로 고정된 것인 산업차량용 유압제어장치.

**도면**

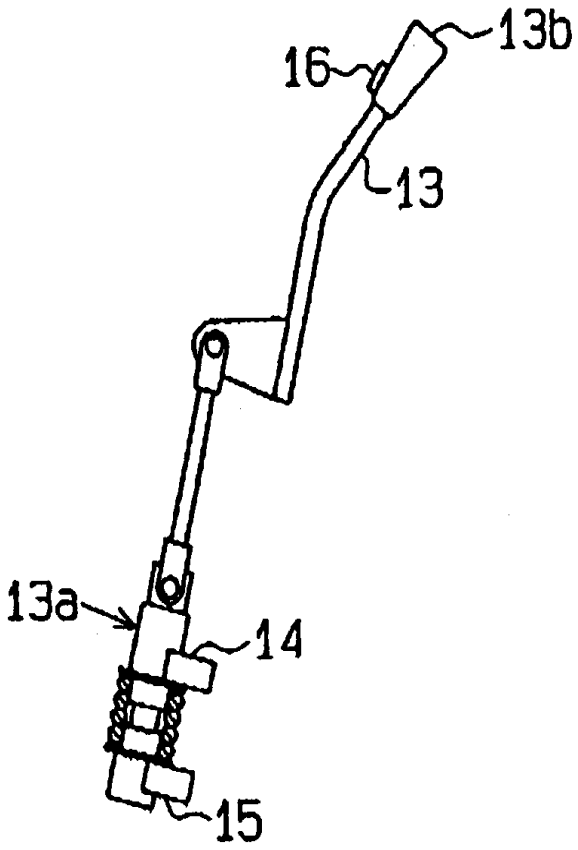
도면1



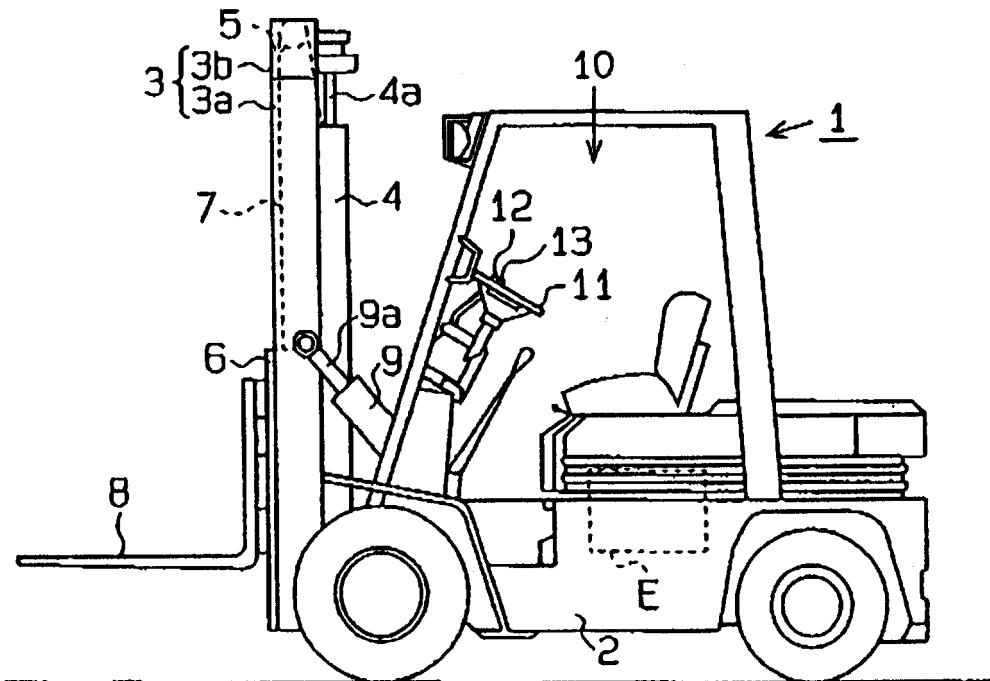
도면2



도면3



도면4

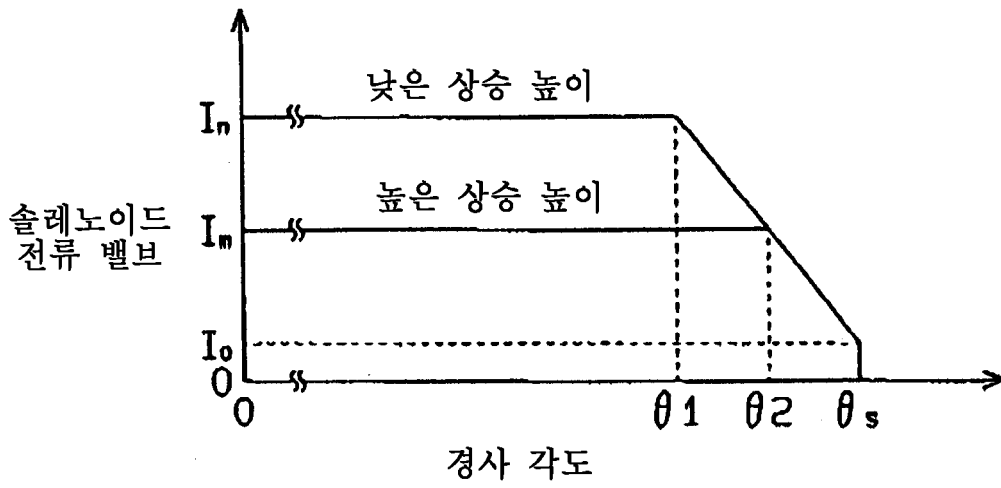




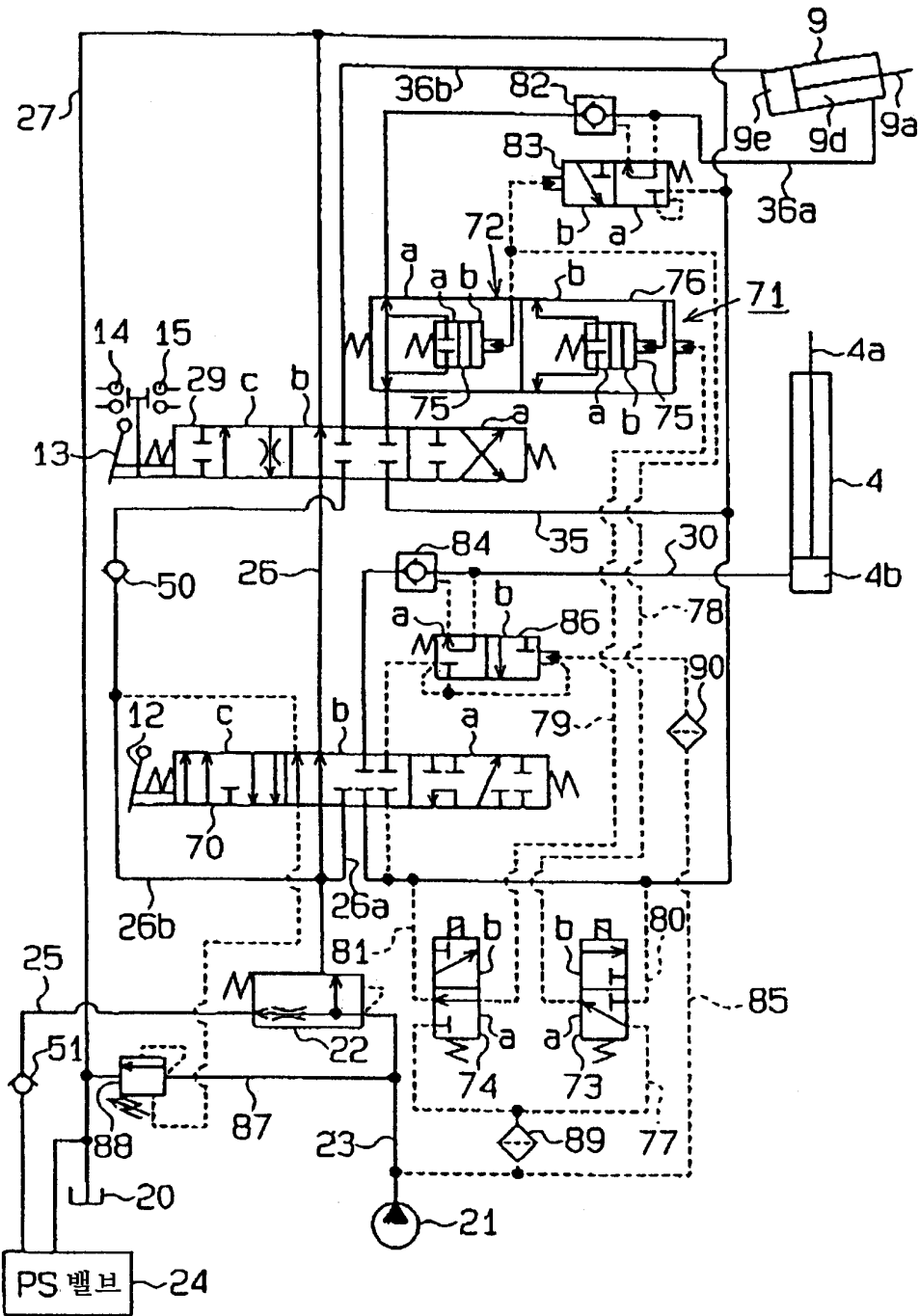
도면5



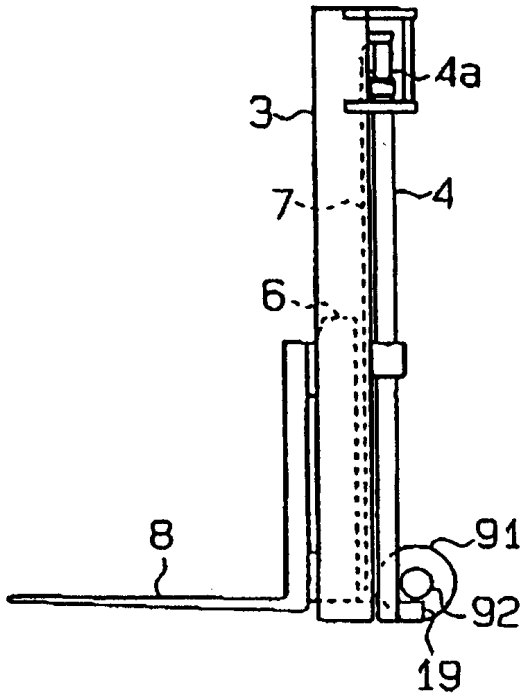
도면6



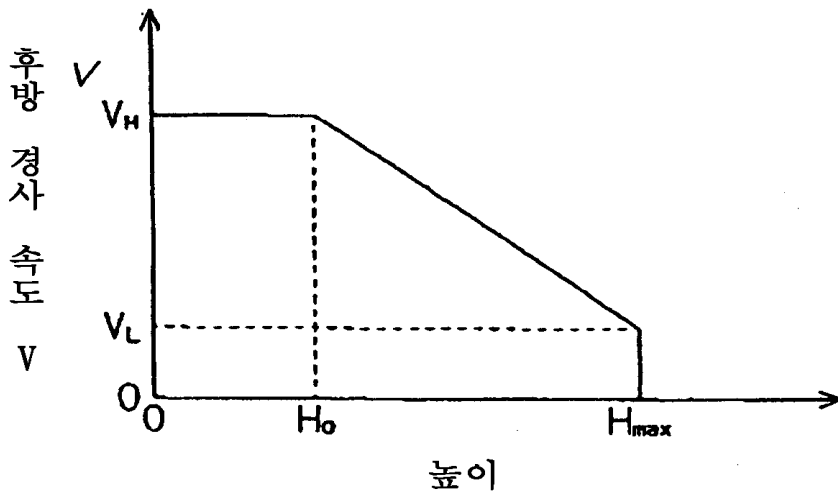
도면7



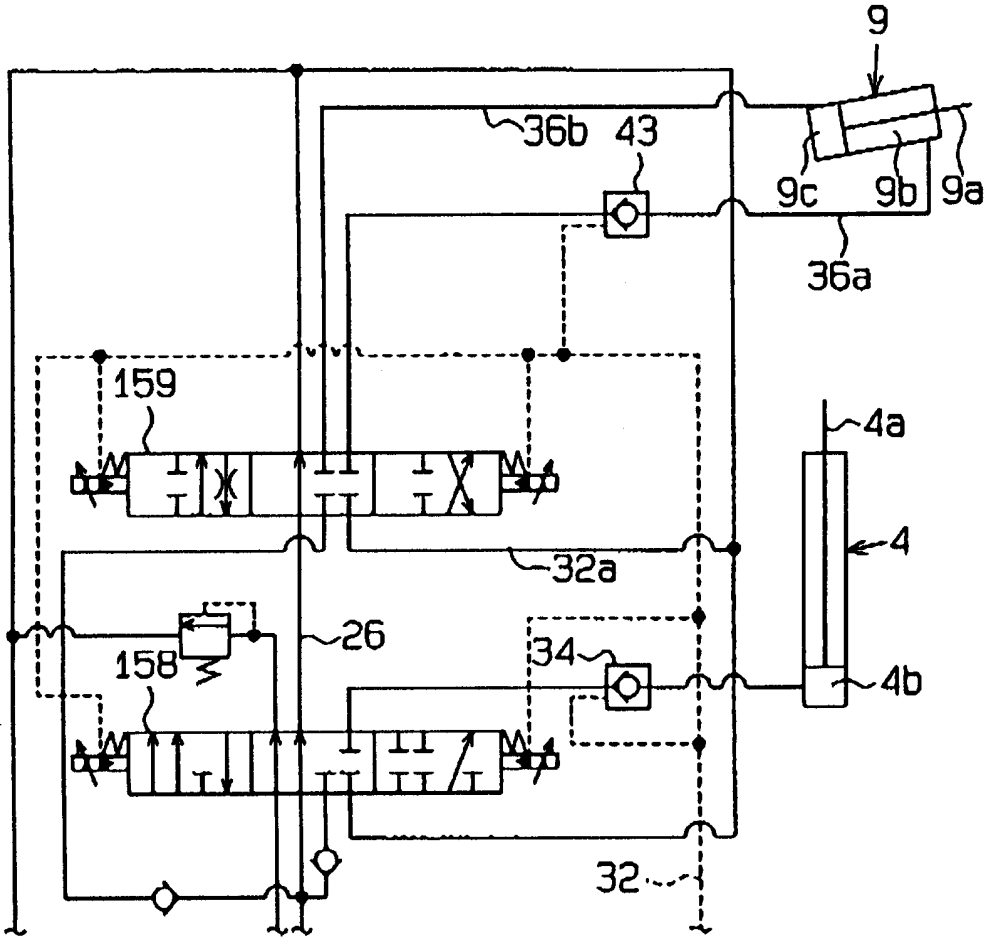
도면8



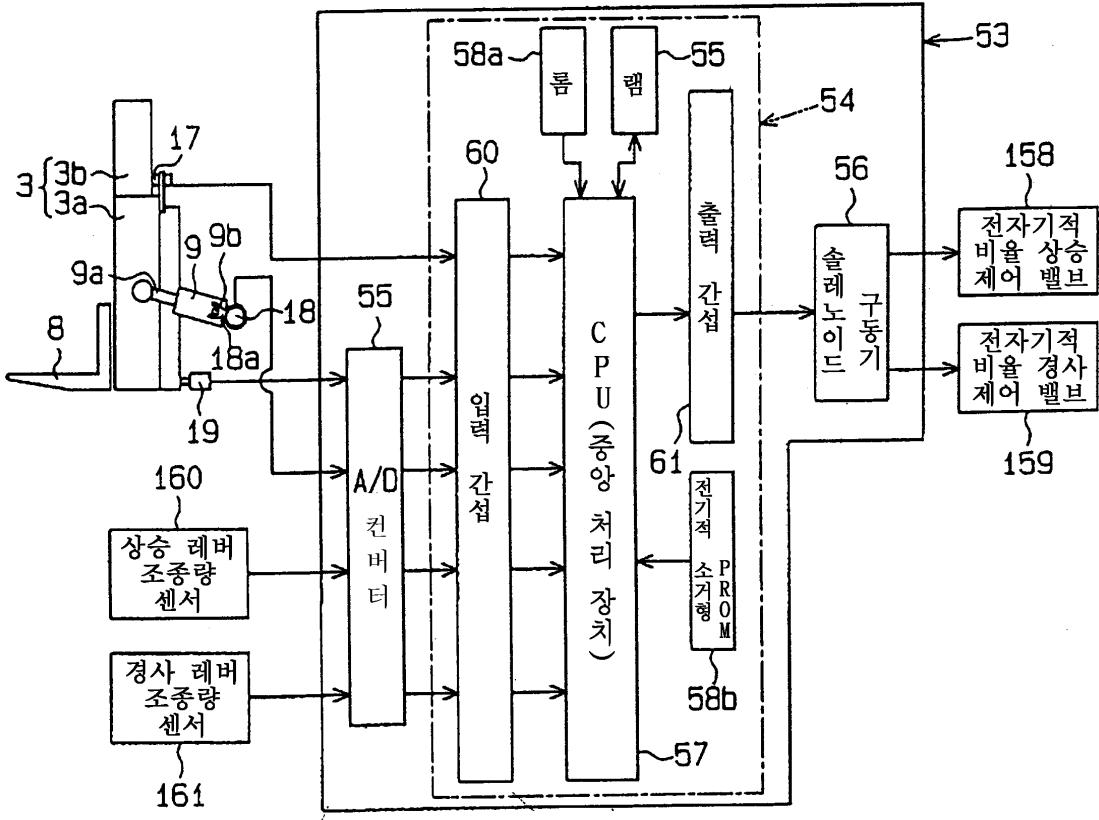
도면9



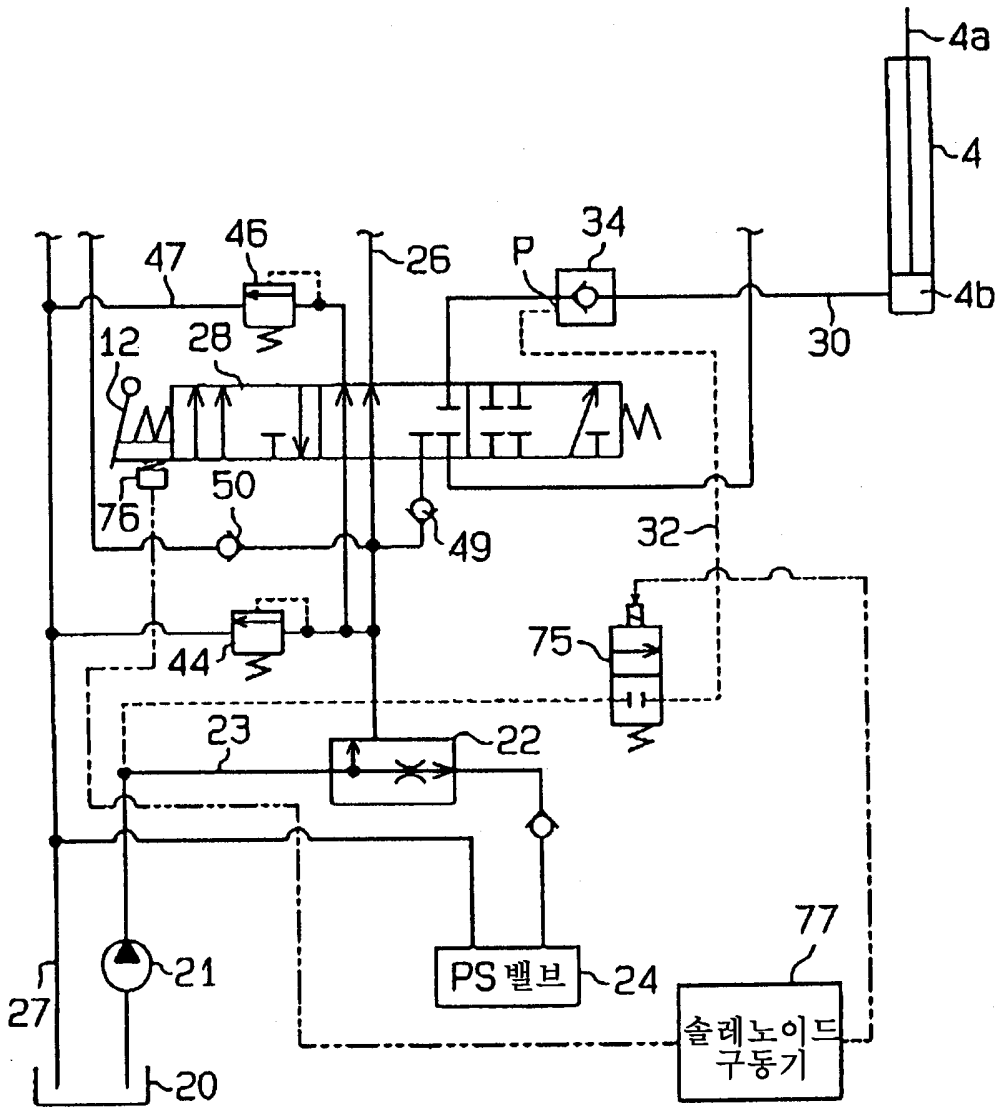
도면10



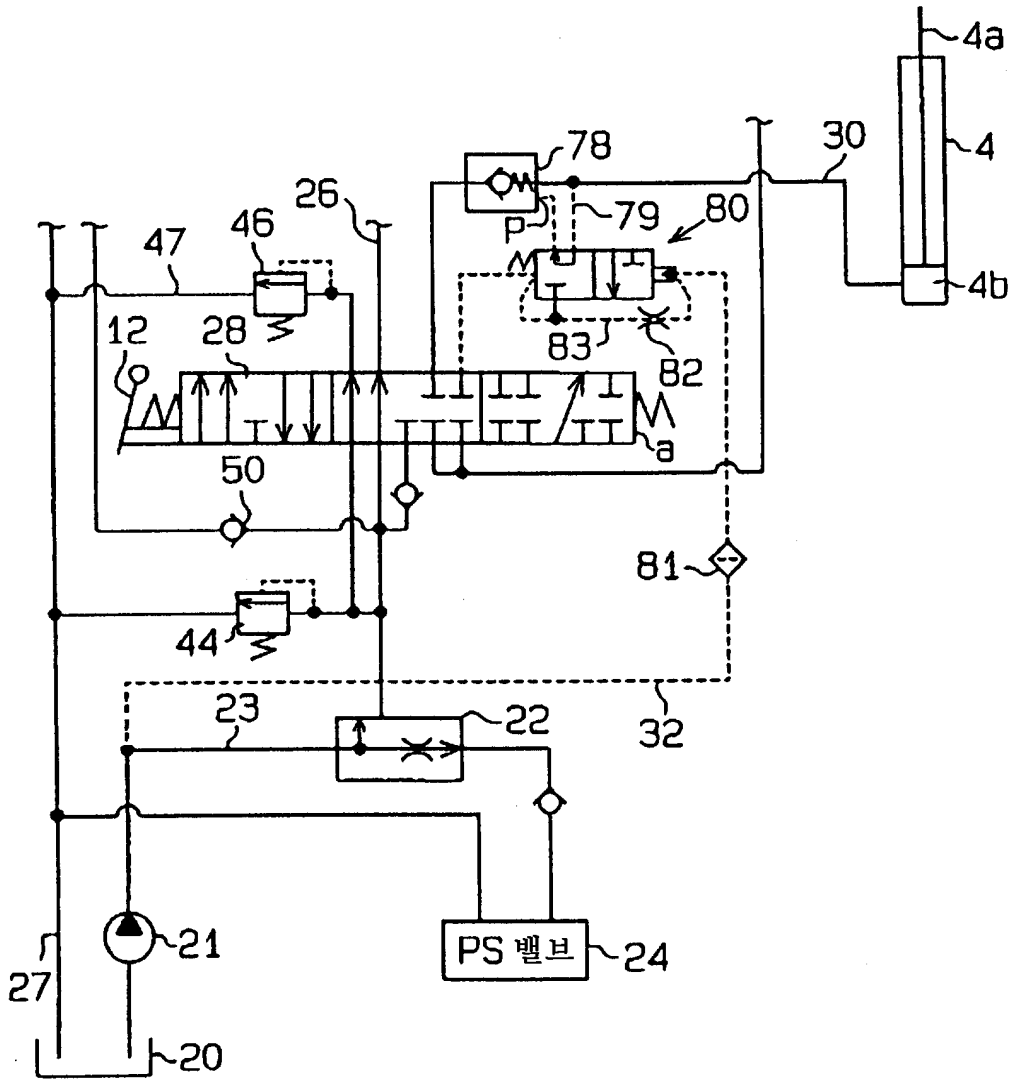
도면11



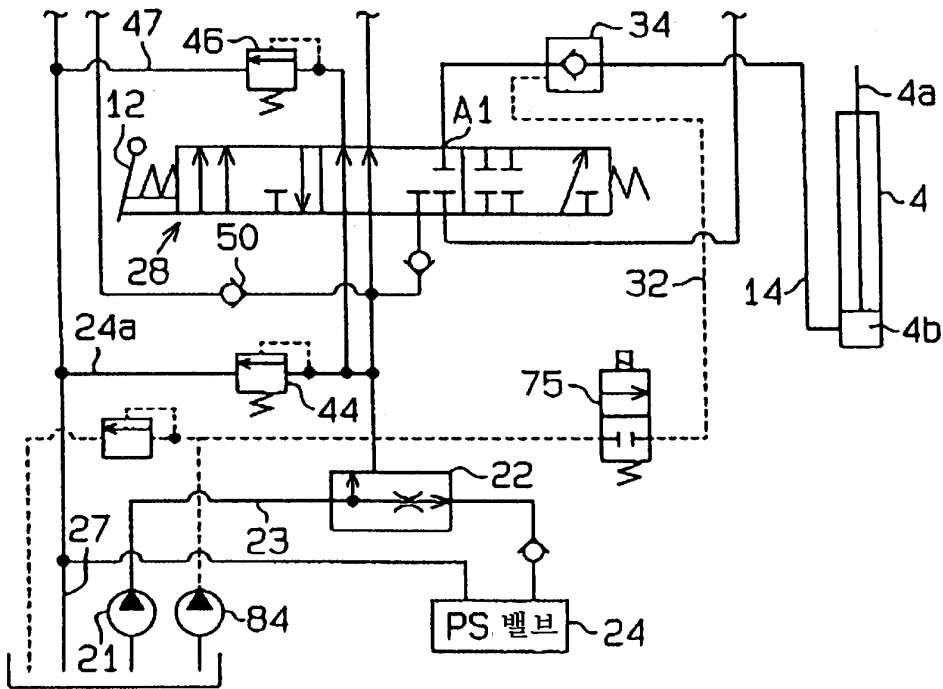
도면 12



도면 13



도면14



도면15

