

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

F15B 7/00 (2006.01)

F15B 7/10 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2006-0061373

(43) 공개일자

2006년06월07일

(21) 출원번호 10-2006-7005182

(22) 출원일자 2006년03월15일

번역문 제출일자 2006년03월15일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2004/010412

(87) 국제공개번호

WO 2005/028879

국제출원일자 2004년09월16일

국제공개일자

2005년03월31일

(30) 우선권주장

103 43 016.4

2003년09월17일

독일(DE)

(71) 출원인

브뤼닝하우스 히드로마틱 게엠베하
독일 테-89275 엘링엔 글록케라우슈트라제 2

(72) 발명자

루크가우어, 노르베르트
독일, 후티스하임 89185, 카펠렌백 9

(74) 대리인

정홍식
고일남

심사청구 : 없음

(54) 유압 제어 및 체적 균등화를 갖는 조정 시스템

요약

유압 실린더를 피스톤측 압력 조정 챔버(5)로 분리하는 가동 피스톤 실린더(3) 및 유압액을 2개의 유압 회로들(39, 40B)에 동시 공급하기 위한 유압펌프 유닛(2)을 갖춘 적어도 하나의 유압 실린더(1)로 구성되는 작업 기계의 유압 소비자들을 위한 유압 제어 및 조정 시스템. 유압펌프 유닛(2)의 제 1 연결측으로의 제 1 연결부(10)는 피스톤-챔버측 조정 압력 챔버(4)에 링크되고, 제 1 회로(10)와 함께 폐유압 회로(39)를 형성하는 유압펌프 유닛(2)의 제 2 연결측 상의 제 2 연결부(12)는 유압 실린더(1)의 피스톤 로드측 압력 조정 챔버(5)에 연결된다. 유압펌프 유닛(2)의 제 1 연결측은 피스톤측 압력 조정 챔버(5) 사이의 유압액의 양의 차이에 대응하는 유압액의 양으로 피스톤측 압력 조정 챔버(4)에 연결된다.

대표도

도 5

색인어

유압 실린더, 피스톤측 압력 조정 챔버, 가동 피스톤 실린더, 유압액, 유압 회로, 유압펌프 유닛, 유압 제어 및 조정 시스템, 피스톤-챔버측 조정 압력 챔버

명세서

기술분야

본 발명은 에컨대 이동 기계(mobile machine)에서의 유압 소비자를 위한 유압 제어 및 조정 시스템에 관한 것이다.

배경기술

정지 및 이동 기계들, 예를 들면, 휠 로더들(wheeled loaders), 굴삭기들(diggers), 포크-리프트 트럭들(fork-lift trucks) 또는 유압 리프팅 플랫폼들(hydraulic lifting platforms)의 유압 구동기들(hydraulic drives)에 있어서, 수개의 유압 실린더들로 구성되는 차동 실린더들(differential cylinders)이 일반적으로 조정 요소들로서 이용된다. 유압 구동기에 의해 구동되는 정지 또는 이동 기계의 키네매틱스(kinematics)의 움직임 위치 및 방향은 유압 실린더에서의 조정 피스톤의 운동 위치 및 방향에 의해 결정된다. 유압 실린더에서의 조정 피스톤의 위치 및 운동 방향의 조절은 모든 가능한 발생할 수 있는 부하 모멘트들(load moments) 즉 부하(load)의 크기 및 부하의 방향을 고려하여 구성되어야 한다.

유럽 특허 제 0 564 939 B1 호에는 이동 기계에서 리프팅 메카니즘(lifting mechanism)을 조절하기 위한 유압 제어 장치가 설명되어 있다. 각 유압 실린더에서의 조정 피스톤의 운동 위치 및 방향은 유압 실린더의 2개의 조정 압력 챔버들에서 유압액의 양을 조절함으로써 제어된다. 개유압 회로(open hydraulic circuit)에 있어서, 일정하게 배출하는 유압 펌프, 그 배출 체적에 대해 조정 가능한 것이 이를 위해 이용된다. 유압 실린더의 2개의 조정 압력 챔버들로의 유압 펌프에 의해 배출되는 유압액의 양은 제어 밸브들을 통해 설정된다. 상기 압력을 유압 펌프로부터 유압 실린더의 2개의 조정 압력 챔버들로 이어지는 유압 라인들내의 초과 압력으로부터 보호하기 위해, 압력 제한 밸브가 일반적으로 유압 펌프와 제어 밸브 사이에 제공된다.

유압 실린더의 조정 압력 챔버들은 피스톤 로드에 기초한 상이한 체적들을 가지기 때문에, 유압 펌프의 배출 스트림을 조절함으로써 유압 실린더의 2개의 조정 압력 챔버들로의 유압액의 양을 간단히 조절하는 것은 폐회로에서 가능하지 않다. 그러므로, 유럽 특허 제 0 564 939 B1호의 상기 장치에 있어서는, 폐회로 대신에, 개회로가 제공되는 데, 이 개회로에서는 유압 펌프의 2개의 연결부들과 유압 실린더의 2개의 조정 압력 챔버들 사이에서 배출되어야 하는 유압액의 양들 차이가 유압 탱크를 통해 균등화되어야 한다. 유압액의 양이 설정될 수 있는, 유압 펌프와 유압 실린더 사이의 제어 밸브들의 추가 중간 스위칭만이 유압액 양의 조절로서 이용 가능하다.

유압 실린더의 조정 압력 챔버들로의 유압액의 양을 조절하기 위한 유럽 특허 제 0 564 939 B1 호 장치의 개회로에 부가 제어 밸브들을 사용하는 것은 추가 비용들을 포함한다. 이것에는, 제어 밸브들의 구성이 유압 펌프의 배출 스트림의 조절에 비해, 유압 시스템의 비선형의 인스턴스들(instances)로 인해, 개회로에서의 유압액량의 최적화된 조절에 관해 상당히 더 문제가 되고, 그러므로 디자인의 상당히 복잡하게 된다는 사실이 부가된다.

발명의 상세한 설명

그러므로, 본 발명의 목적은, 기계의 유압 실린더의 2개의 조정 압력 챔버들로 유압액의 양의 조절이 덜 복잡하게 구성되고, 설계 및 패러미터화(parameterisation)가 더 단순해지고, 따라서 더 양호한 조절 특성들을 갖도록 청구항 1의 전체부에 따른 특징들을 갖는 유압 제어 및 조정 시스템을 더 발전시키는 것이다.

본 발명의 목적은 청구항 1의 일반 특징들과 관련한 특징적인 양태들을 갖는 유압 제어 및 조정 시스템에 의해 달성된다.

유압 펌프의 배출 스트림을 조절하기 위해 기계를 위한 유압 구동기의 유압 조절을 감소시키는 것은 제어 밸브들을 갖는 개회로 대신에 폐회로를 도입함으로써 본 발명에 따른 유압 제어 및 조정 시스템에서 행해진다. 폐유압 회로 내에서 배출될 수 없는, 유압 실린더의 2개의 조정 압력 챔버들 사이의 유압액의 양의 차이는 추가의 개유압 회로에 의해 본 발명에 따라 공급된다. 개유압 회로는 유압 실린더의 2개의 조정 압력 챔버들 사이의 유압액의 양 차이의 비율로 폐유압 회로에 대한 비례 조절의 일부로서 조절될 수 있다. 이러한 방식으로 개유압 회로의 유압 조절보다 덜 복잡한 방식으로 실행되는 유압 조절이, 추가 제어 밸브 없이 구현될 수 있다. 유압 펌프 유닛에 의한 개유압 회로 및 폐유압 회로들의 2개의 배출 스트림 조절 시스템들의 비례 조절이 제어 밸브에 의한 개유압 회로의 유압 조절보다 훨씬 더 단순한 제어 공학 및 구성 모두로 실행될 수 있다.

본 발명의 유리한 구성들이 종속 청구항들에 기술된다.

본 발명에 따른 유압 제어 및 조정 시스템의 제 1 실시예에 있어서 유압 펌프 유닛은 2개의 유압 펌프들에 의해 구현되고, 이 2개의 유압 펌프들은 예컨대 공통 샤프트를 통해 기계적으로 결합되고, 각 경우에 폐유압 회로들 및 개유압 회로에서의 유압액의 스트림을 배출한다. 유압 실린더의 2개의 조정 압력 챔버들 사이의 유압액의 양 차이에 대응하는 유압액의 스트림의 유압 실린더의 피스톤측 조정 압력 챔버로의 공급 및 그의 제거는 제 2 유압 펌프에 의해 행해지고, 이를 위해 이 제 2 유압 펌프는 개유압 회로의 일부로서 유압 탱크에 연결된다.

본 발명에 따른 유압 제어 및 조정 시스템의 제 2 실시예에 있어서 유압 펌프 유닛은 흐름-분할기 액셀 피스톤 펌프에 의해 구현되고, 여기서 폐유압 회로 및 개유압 회로는 단일 유압 펌프에 통합된다.

본 발명에 따른 유압 제어 및 조정 시스템의 모든 실시예들은 압력은 초과 압력으로부터 보호하고 2개의 작동 라인들에서의 양(amount)의 손실이 있을 때 상기 양을 균등화시키기 위해, 유압 펌프 유닛과 유압 실린더들 사이에 위치한 2개의 작동 라인들 사이에 압력 제한 밸브 및 리턴 밸브들을 가진다.

상당히 긴 지속 시간의 유압 실린더에서 조정 피스톤이 정지 위치에 있을 경우 2개의 작동 라인들 사이의 압력 제한 밸브들 및 리턴 밸브들의 작동시 상당히 긴 지속 시간의 유압 손실들을 피하기 위해, 고압 제어 압력 차단 밸브가 바람직하게는 2개의 작동 라인들 사이에 배치된다. 조정 피스톤이 유압 실린더의 정지 위치에 있으면 이러한 고압 제어 압력 차단 밸브가 작동되고 조정 장치를 위한 제어 압력을 낮추고, 그 결과 유압 펌프 유닛이 그 배출 스트림에서 0으로 제어되어 초과 압력이 경감된다.

필터 및 냉각기가 바람직하게는 유압액을 세정 및 냉각시키기 위해 개유압 회로에 제공될 수 있다.

본 발명의 최선의 실시예들이 도면들에 도시되고 이하에 더 상세히 설명된다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 유압 제어 및 조정 시스템의 제 1 실시예의 회로도.

도 2는 본 발명에 따른 유압 제어 및 조정 시스템의 제 2 실시예의 회로도.

도 3은 본 발명에 따른 유압 제어 및 조정 시스템의 제 3 실시예의 회로도.

도 4는 본 발명에 따른 유압 제어 및 조정 시스템의 제 4 실시예의 회로도.

도 5는 본 발명에 따른 유압 제어 및 조정 시스템의 제 5 실시예의 회로도.

도 6은 본 발명에 따른 유압 제어 및 조정 시스템의 제 6 실시예의 회로도.

도 7은 본 발명에 따른 유압 제어 및 조정 시스템의 제 7 실시예의 회로도.

실시예

기계의 유압 소비자를 위한 본 발명에 따른 유압 제어 및 조정 시스템이 도 1를 참조하여 이하의 제 1 실시예에 기술된다.

도 1에는 유압 실린더(1) 및 유압 펌프 유닛(2)으로 구성된 기계의 유압 소비자를 위한 본 발명에 따른 유압 제어 및 조정 시스템의 회로도(10)가 도시된다. 유압 실린더(1)내에서는 조정 피스톤(3)이 변위가능하게 유지되고, 이 조정 피스톤은 유압 실린더(1)를 피스톤측 조정 압력 챔버(4)와 피스톤 로드측 조정 압력 챔버(5)로 분할한다. 유압 펌프 유닛(2)의 제 1 연결면(6)은 제 1 작동 라인(7)을 통해 유압 실린더(1)의 피스톤측 조정 압력 챔버(4)에 연결된다. 유압 펌프 유닛(2)은 제 1 유압 펌프(7') 및 제 2 유압 펌프(8)로 구성되고, 이들은 샤프트(9)를 통해 기계적으로 결합된다.

유압 펌프 유닛(2)의 제 1 연결면은 제 1 유압 펌프(7')의 제 1 연결부(10) 및 제 2 유압 펌프(8)의 제 3 연결부(11)로 구성된다. 제 1 유압 펌프(7')의 제 2 연결부(12)는 제 2 작동 라인(13)을 통해 유압 실린더(1)의 피스톤 로드측 조정 압력 챔버(5)에 연결된다. 제 2 유압 펌프(8)의 제 4 연결부(14)는 유압 라인(15)을 통해 제 1 유압 탱크(16)에 연결된다. 제 1 유압

펌프(7')는 펌프 조정 장치(17)를 통해 유압액의 그 스트림이 조절될 수 있다. 제 2 유압 펌프(8)는 펌프 조정 장치(18)를 통해 유압액의 그 스트림이 유사하게 조절될 수 있다. 2개의 펌프 조정 장치들(17, 18)은 선택적으로 기계적으로, 유압적으로, 공압적으로 또는 전기적으로 작동될 수 있다.

제 1 작동 라인(7)에 초과 압력이 있는 경우에, 제 1 작동 라인(7)에 그 입력(32)이 연결된 제 1 압력 제한 밸브(19)가 개방된다. 제 1 압력 제한 밸브(19)의 제 1 제어 연결부(20)에, 제 1 작동 라인(7)의 압력이 유압연결 라인(21)을 통해 가해진다. 제 1 작동 라인(7)의 허용 가능한 최대 압력이 설정될 수 있는 조정 스프링(23)의 압력은 제 1 제어 연결부(20)에 대해 제 1 압력 제한 밸브(19)의 적용 포인트(22)에 가해진다. 제 1 압력 제한 밸브(19)의 출력(33)에서의 압력은 제어 연결부(30')에서의 조정 스프링(23)의 압력과 같은 유효 방향에서 활성이고, 상기 제어 연결부(30')는 유압 연결 라인(31)을 통해 제 1 압력 제한 밸브(19)의 출력(33)에 연결된다. 제 1 작동 라인(7)에 초과 압력이 있는 경우의 제 1 압력 제한 밸브(19)의 개방은 제 1 압력 제한 밸브(19)의 입력(32)과 출력(33) 간의 압력 강하가 조정 스프링(23)에 대해 설정된 최대 압력보다 크면 일어난다. 제 1 압력 제한 밸브(19)와 제 2 작동 라인(13) 사이에서 스위칭되는 제 1 리턴 밸브(24)를 통해, 제 1 작동 라인(7)에서의 초과 압력은 제 1 압력 제한 밸브(19)가 개방되면 제 2 작동 라인(13)으로 배출된다.

유사하게, 제 2 작동 라인(13)에서의 압력이 초과하는 경우 그 입력(34)이 제 2 작동 라인(13)에 연결되고 제 1 리턴 밸브(24)에 병렬인 제 2 압력 제한 밸브(25)가 개방된다. 제 2 작동 라인(13)내의 압력은 제 2 압력 제한 밸브(25)의 제 1 제어 연결부(26)에 유압 연결 라인(27)을 통해 가해진다. 제 2 작동 라인(13)내의 허용 가능한 최대 압력이 설정될 수 있는 조정 스프링(29)의 압력은 제 2 압력 제한 밸브(25)의 적용 포인트(28)에 가해진다. 제 2 압력 제한 밸브(25)의 출력(37)에서의 압력은 제어 연결부(35)에서 활성이고, 이 제어 연결부는 조정 스프링(29)의 압력과 같은 동일한 유효 방향에서, 유압 연결 라인(36)을 통해 제 2 압력 제한 밸브(25)의 출력에 연결된다. 제 2 작동 라인(13)에서 압력이 초과하는 경우의 제 2 압력 제한 밸브(25)의 개방은 제 2 압력 제한 밸브(25)의 입력(34)과 출력(37) 사이의 압력 강하가 조정 스프링(29)에 대해 설정된 최대 압력보다 더 크면 일어난다. 제 2 작동 라인(13)에서의 초과 압력은 제 2 압력 제한 밸브(25)가 제 2 압력 제한 밸브(25)와 제 1 작동 라인(13) 사이에서 스위칭되고 제 1 압력 제한 밸브(19)와 병렬인 제 2 리턴 밸브(30)를 통해 개방될 경우 제 1 작동 라인(7)으로 배출된다.

제 1 유압 펌프(7')는 유압 실린더(1) 및 제 1 유압 라인(7) 및 제 2 유압 라인(13)과 함께 폐유압 회로(39)를 형성한다. 제 2 유압 펌프(8)는 유압 탱크(16), 탱크 라인(15) 및 제 1 작동 라인(7)으로 구성되는 개방 회로(40A)를 통해 유압 실린더(1)의 피스톤측 조정 압력 챔버(4)에 공급한다.

유압 실린더(1)의 조정 피스톤(3)은 유압 구동기에 의해 구동되는 기계의 키네매틱스 운동의 원하는 위치 및 방향에 따라 이동되고 위치된다. 유압 실린더(1)내에서 조정 피스톤(3)을 이동시키고 위치시키기 위해, 적당한 양의 유압액이 유압 펌프 유닛(2)으로부터 유압 실린더(1)로 배출 스트림의 조절을 통해 배출된다. 유압 펌프 유닛(2)의 제 1 유압 펌프(7')는, 제 1 유압 펌프(7')의 배출 스트림을 조절하기 위한 비례 조절의 경로 당 체적에 있어서의 상이한 변경들에 기초하여, 유압 실린더(1)에서의 조정 피스톤(3)의 의도된 이동 및 위치 결정을 위해 필요로 되는 다량의 유압액을 유압 실린더(1)에 공급하고, 배출 스트림을 조절함으로써 제 2 유압 펌프(8)가 유압 탱크(16)를 통해 유압 실린더(1)의 피스톤측 조정 압력 챔버(4)에 유압 실린더(1)의 피스톤측 조정 압력 챔버(4)와 피스톤 로드측 조정 압력 챔버(5) 사이의 유압액의 양의 차이에 대응하는 유압액의 스트림을 공급하고 그것을 그로부터 제거한다. 제 1 유압 펌프(7')와 제 2 유압 펌프(8) 사이의 비례 조절은 이 경우 제 2 유압 펌프(8)가 유압 실린더(1)에서의 조정 피스톤(3)의 의도된 운동 및 위치결정을 위해 제 1 유압 펌프(7')의 유압액의 양에 더하여 필요로 되는 유압액의 양 및 유압 실린더(1)내에서의 조정 피스톤(3)의 의도된 운동 및 위치결정 동안 피스톤측 조정 압력 챔버(4)와 피스톤 로드측 조정 압력 챔버(5) 사이의 유압액의 양의 차이를 보장하도록 구성된다.

도 2에는 기계의 유압 소비자를 위한 본 발명에 따른 유압 제어 및 조정 시스템의 제 2 실시예가 도시된다. 도 2의 본 발명에 따른 유압 제어 및 조정 시스템의 제 2 실시예 및 모든 후속 실시예들에서 동일한 참조 기호들은 도 1의 장치의 동일한 특징들에 대해 이용된다.

도 2의 제 2 실시예에 있어서, 비가역 보조 펌프(non-reversible auxiliary pump; 41)가 개유압 회로(40B)의 제 1 실시예의 탱크 라인(15) 중간에 끼여 스위칭되고, 이 비가역 보조 펌프는 탱크 라인(15)을 유압 펌프 유닛(2)의 제 4 연결부(14)와 보조 펌프(41)의 고압측 연결부(42) 사이의 유압 라인(15A)으로 그리고 보조 펌프(41)의 저압측 연결부(43)와 유압 탱크(16) 사이의 유압 라인(15B)으로 분할한다. 보조 펌프(41)는 유압 펌프 유닛(2)의 제 1 유압 펌프(7')와 제 2 유압 펌프(8)에 공통 샤프트(9)를 통해 기계적으로 결합된다.

유압 라인(15A)은 제 3 압력 제한 밸브(45)의 출력(44)으로 안내된다. 제 3 압력 제한 밸브(45)의 출력(46)은 유압 탱크(16)에 연결된다. 제 3 압력 제한 밸브(45)의 제어 입력(48)은 유압 라인(15A)에 유압 연결 라인(49)을 통해 연결된다. 제 3 압력 제한 밸브(45)의 반대쪽의 제 2 적용 포인트(50)에, 유압 라인(15A)내의 최대 압력이 설정될 수 있는 조정 스프링(51)의 압력이 가해진다.

유압 라인(15A)내의 압력이 조정 스프링(51)에 의해 설정 가능한 최대 압력 위로 상승하면, 제 3 압력 제한 밸브(45)가 개방되어 설정 가능한 최대 압력으로 유압 라인(15A)내의 압력을 제한한다. 이것은 제 2 유압 펌프(8)의 입력에서의 유압액의 압력이 최대 압력으로 제한되는 것을 보장한다. 다량의 유압액이 유압 실린더(1)의 피스톤측 조정 압력 챔버(4)로부터 제 2 유압 펌프(8)를 통해 제거되면, 유압 라인(15A)내의 압력은 상승한다. 유압 실린더(1)의 피스톤측 조정 압력 챔버(4)로부터의 유압액의 제거로 인한, 허용 가능한 최대 압력 위로의 유압 라인(15A)내의 압력 상승으로, 제 3 압력 제한 밸브(45)가 개방되고 유압 실린더(1)의 피스톤측 조정 압력 챔버(4)로부터 제거된 유압액은 유압 탱크(47)로 이동되게 한다.

도 3에는 기계의 유압 소비자를 위한 본 발명에 따른 유압 제어 및 조정 시스템의 제 3 실시예가 도시되어 있다.

도 3의 제 3 실시예의 유압 펌프 유닛(2)은 이중 유압 펌프(52)에 의해 구현되고, 이 이중 유압 펌프는 2개의 유압 회로들, 즉 제 1 연결부(10) 및 제 2 연결부(12)를 통한 폐유압 회로(39) 및 제 3 연결부(11) 및 제 4 연결부(14)를 통한 개유압 회로(40B)를 공급한다. 공통 펌프 조정 장치(53)를 통해 조정되는 흐름 분할기 액셀 피스톤 펌프(current-divider axial piston pump; 79)가 바람직하다.

펌프 조정 장치(53)의 제 1 및 제 2 조정 압력 챔버들(54A, 54B)을 위한 조정 압력들은 유압 라인들(55A, 55B)을 통해 전달되고, 이 유압 라인에는 유압 스톱들(64A, 64B)이 배출 스트림을 제한하기 위해 삽입되고, 4/3 포트 방향 제어 밸브로서 구성된 조정 밸브(56)에 세트된다. 제 1 제어 입력(57A)에서 조정 밸브(56)의 조절력(control force)은 스프링(58A) 및 전기적으로 작동 가능한 전자석(59A)에 의해 발생되고 제 2 제어 입력(57B)에서는 조정 스프링(58B) 및 전기적으로 작동 가능한 전자석(59B)에 의해 발생된다. 조정 밸브(56)의 입력(60A)은 유압 연결 라인(61)을 통해 보조 펌프(41)의 공급 연결부(42)에 연결되고, 여기서 유압 스톱들(62)은 배출 스트림을 제한하기 위해 삽입된다. 조정 밸브(56)의 출력(60B)은 유압 탱크(16)에 연결된다. 제 1 및 제 2 제어 입력들(57A, 57B)에 있는 2개의 전자석들(59A, 59B)의 전기적 작용에 의해, 제 1 조정 압력 챔버(54A)는 조정 압력에 연결되고 제 2 조정 압력 챔버(54B)는 유압 탱크(16)에 연결되며 그 역도 성립한다. 조정 밸브(56)의 제 3 중립 위치에서 제 1 및 제 2 조정 압력 챔버들(54A, 54B) 사이의 압력은 균등화된다.

제 1 및 제 2 압력 제한 밸브(19, 25)를 통한 초과 압력의 배출 결과로서, 불필요하게 오랜 시간동안 지속되는 유압 실린더(1)내의 조정 피스톤(3)의 정지 위치에서의 본 발명에 따른 유압 제어 및 조정 시스템의 유압 용량 손실을 피하기 위해, 압력 차단 밸브(pressure shut-off valve; 65)가 바람직하게는 제 1 작동 라인(7)과 제 2 작동 라인(13) 사이에 제공된다. 이러한 압력 차단 밸브(65)는 제 1 작동 라인(7)과 제 2 작동 라인(13) 사이에서 스위칭되는 압력 셔틀 밸브(66)를 포함한다. 유압 실린더(1)내의 조정 피스톤(3)의 정지 위치로 인해, 제 1 작동 라인(7) 또는 제 2 작동 라인(13)에 초과 압력이 있는 경우, 초과 압력은 압력 셔틀 밸브(66)의 출력(67)으로 안내된다. 압력 셔틀 밸브(66)의 출력(67)은 제 4 압력 제한 밸브(69)의 제어 입력(68)에 연결된다. 제 1 작동 라인(7) 또는 제 2 작동 라인(13)내의 초과 압력으로 인해, 제 4 압력 제한 밸브(69)의 제어 입력(68)에서의 압력이 조정 스프링(71)에 의해 제 4 압력 제한 밸브(69)의 적용 포인트(70)에서 설정 가능한 최대 압력보다 더 높으면, 제 4 압력 제한 밸브(69)는 개방된다.

이러한 방식에서 조정 밸브(56)의 입력(60A)은 제 4 압력 제한 밸브(69)의 입력으로 안내되는 유압 연결 라인(72)을 통해 제 4 압력 제한 밸브(69)의 출력에 인접한 유압 탱크(16)에 연결된다. 조정 밸브(56)의 입력(60A)에서의 펌프 조정 장치(53)를 위한 조정 압력은 이렇게 감소되고 펌프 조정 장치(53)의 조정 피스톤(74)은 중립 위치 방향으로 변위된다. 그 결과 이중 유압 펌프(52)는 그 배출 스트림의 양이 다시 조정되고 제 1 작동 라인(7) 또는 제 2 작동 라인(13)내의 초과 압력은 경감된다. 압력 셔틀 밸브(66)는 특정 압력이 제 1 작동 라인(7) 또는 제 2 작동 라인(13)에 도달할 경우 다시 폐쇄되어 펌프 조정 장치(53)를 위한 조정 압력의 감소를 종료시킨다.

본 발명에 따른 유압 제어 및 조정 시스템의 제 3 실시예에 있어서, 유압액은 이어서 보조 펌프(41)로부터 제 1 압력 제한 밸브(19)와 제 2 압력 제한 밸브(25) 또는 제 1 리턴 밸브(24)와 제 2 리턴 밸브(30)의 유압 연결 라인(38) 및 공급 라인(75)을 통해 공급된다.

도 4에는 기계의 유압 소비자를 위한 본 발명에 따른 유압 제어 및 조정 시스템의 제 4 실시예가 도시된다. 제 4 실시예는 제 1 유압 펌프(7') 또는 제 2 유압 펌프(8)에 의한 폐유압 회로(39) 및 개유압 회로(40B)의 별도의 공급장치(supply)를 갖

는 제 2 실시예에 기초하고, 이 제 2 실시예와는 대조적으로 유압 라인(15B)에 전체 유압 시스템을 위한 유압액을 저장하는 필터(76)를 가진다. 게다가, 냉각기(77)가 제 3 압력 제한 밸브(45)와 유압 탱크(16) 사이에 끼여 스위칭되고, 이 냉각기는 전체 유압 시스템에서 유압액의 조절될 냉각을 책임진다.

본 발명에 따른 유압 제어 및 조정 시스템의 제 5 실시예가 도 5에 도시된다. 제 5 실시예는 공통 이중 유압 펌프(52)에 의한 폐유압 회로(39) 및 개유압 회로(40B)의 공급장치를 갖는 제 3 실시예에 기초한다. 제 5 실시예에 있어서, 제 4 실시예와 유사하게, 필터(76)는 유압 라인(15B)에서 스위칭되고 냉각기(77)는 제 3 압력 제한 밸브(45)와 유압 탱크(16) 사이에 있다.

도 6에는 본 발명에 따른 유압 제어 및 조정 시스템의 제 6 실시예가 도시되어 있다. 제 6 실시예는 도 4에 도시된 제 4 실시예에 매우 넓게 대응한다. 그러나, 이 실시예의 보조 펌프(41)는 조정 가능한 것으로 실행된다. 이것은 보조 펌프(41)에 의해 배출되는 배출 체적이 연결부(14)에서 유압 펌프(8)에 의해 요구되는 배출 체적에 직접 대응하도록 적응될 수 있다고 하는 이점을 가진다. 그러므로 불필요한 배출 체적의 제공은 필요하지 않다. 특히 유압 펌프(8)가 탱크(16)로 다시 펌핑하면, 보조 펌프(41)의 배출 체적은 다시 영(zero)으로 되돌아 갈 수 있다. 도 6에 도시된 것과 같은 보조 펌프(41)가 가역식 유압 펌프(reversible hydraulic pump)로서 추가적으로 구성되면, 보조 펌프(41)는 탱크(16)로의 펌핑을 훨씬 활동적으로 지원할 수 있고, 이 경우 보조 펌프(41)는 연결부(42)에서 추출하고 연결부(43)를 통해 탱크(16)로 배출한다.

도 7에는 본 발명의 제 7 실시예가 도시된다. 이 실시예는 도 5에 도시된 실시예와 매우 넓게 대응하며, 양자에 있어서의 차이는 여기서는 도 5의 실시예의 것에 더하여 보조 펌프(41)가 그 배출 체적에 대해 조정 가능하고 바람직하게는 훨씬 가역적이라는 점이다. 이것에 기인한 이점들은 도 6을 참조하여 위에 기술된 이점들에 대응한다.

본 발명은 설명된 실시예들에 제한되지 않는다. 특히 모든 실시예들의 모든 특징들은 유리하게는 서로 조합될 수 있다. 예를 들면, 정지 위치 차단을 위한 압력 차단 밸브(65)가 또한 도 1, 도 2, 도 4에 도시된 실시예들에서와 동일한 방식으로 이용될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

유압실린더(1)를 피스톤측 조정 압력 챔버(4)와 피스톤 로드측 조정 압력 챔버(5)로 분할하는 실린더 피스톤(3)이 움직일 수 있는 적어도 하나의 유압 실린더(1) 및, 유압 펌프 유닛(2)으로서, 그것의 제 1 연결부(10)가 제 1 연결면(6) 상에서 상기 피스톤측 조정 압력 챔버(4)에 연결되는, 상기 유압 펌프 유닛(2)을 갖춘 유압 제어 및 조정 시스템에 있어서,

상기 제 1 연결부(10)와 함께 폐유압 회로(closed hydraulic circuit; 39)를 형성하는 제 2 연결부(12)가 상기 유압 펌프 유닛의 제 2 연결면(78) 상에서 상기 유압 실린더(1)의 피스톤 로드측 조정 압력 챔버(5)에 연결되고,

상기 유압 펌프 유닛(2)의 상기 제 1 연결면(6)은 상기 피스톤측 조정 압력 챔버(4)에 상기 피스톤측 조정 압력 챔버(4)와 상기 피스톤 로드측 조정 압력 챔버(5) 사이의 유압액(hydraulic fluid)의 양의 차이에 대응하는 유압액의 양을 공급하고 그것의 제거를 위해 상기 유압 실린더(1)의 상기 피스톤측 조정 압력 챔버(4)에 연결되는 것을 특징으로 하는, 유압 제어 및 조정 시스템.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 유압 펌프 유닛(2)의 상기 제 1 연결면(6)은 상기 피스톤측 조정 압력 챔버(4)에 상기 피스톤측 조정 압력 챔버(4)와 상기 피스톤 로드측 조정 압력 챔버(5) 사이의 유압액 양의 상기 차이에 대응하는 유압액의 양을 공급하고 그것의 제거를 위한 제 3 연결부(11)를 가진 것을 특징으로 하는, 유압 제어 및 조정 시스템.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 제 3 연결부(11)와 함께 개유압 회로(open hydraulic circuit; 40A; 40B)를 형성하는 제 4 연결부(14)가 유압 라인(15)을 통해 상기 유압 펌프 유닛(2)의 상기 제 2 연결면(78) 상에서 유압 탱크(16)에 연결되는 것을 특징으로 하는, 유압 제어 및 조정 시스템.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 유압 펌프 유닛(2)은 상기 폐유압 회로(39)에 공급하기 위한 제 1 유압 펌프(7') 및 상기 제 1 유압 펌프(7')에 연결되어 상기 개유압 회로(40A; 40B)에 공급하기 위한 제 2 유압 펌프(8)로 구성되는 것을 특징으로 하는, 유압 제어 및 조정 시스템.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 제 2 유압 펌프(8)의 유압액의 상기 양은 상기 피스톤측 조정 압력 챔버(4)와 상기 피스톤 로드측 조정 압력 챔버(5) 사이의 유압액의 상기 양 대 상기 제 1 유압 펌프(7')의 유압액의 상기 양의 차이의 비율로 조절되는 것을 특징으로 하는, 유압 제어 및 조정 시스템.

청구항 6.

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유압 펌프 유닛(2)의 상기 제 4 연결부(14)는 상기 유압 펌프 유닛(2)에 연결된 보조 펌프(41)의 고압측 연결부(42)에 유압 라인(15A)을 통해 연결되고, 상기 보조 펌프(41)의 저압측 연결부(43)는 유압 라인(15B)을 통해 상기 유압 탱크(16)에 연결되는 것을 특징으로 하는, 유압 제어 및 조정 시스템.

청구항 7.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유압 펌프 유닛(2)은 상기 폐유압 회로(39)에 공급하기 위한 제 1 연결부(10)와 제 2 연결부(12), 및 개유압 회로(40A; 40B)에 공급하기 위한 제 3 연결부(11) 및 제 4 연결부(14)를 가진 2중 유압 펌프(52)로 구성되는 것을 특징으로 하는, 유압 제어 및 조정 시스템.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 이중 유압 펌프(52)는 흐름-분할기 액셀 피스톤 펌프(current-divider axial piston pump; 79)인 것을 특징으로 하는, 유압 제어 및 조정 시스템.

청구항 9.

제 7 항에 있어서,

상기 이중 유압 펌프(52) 상의 상기 유압액 공급 압력은 상기 제 4 연결부(14)와 유압 탱크(16) 사이에서 스위칭되는 압력-제한 밸브(pressure-limiting valve; 45)를 통해 최대 유압액 압력으로 제한되는 것을 특징으로 하는, 유압 제어 및 조정 시스템.

청구항 10.

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유압 펌프 유닛(2)을 상기 피스톤측 조정 압력 챔버(4)에 연결하는 제 1 작동 라인(71)에서 또는 상기 유압 펌프 유닛(2)을 상기 피스톤 로드측 조정 압력 챔버(5)에 연결하는 제 2 작동 라인(13)에 초과 압력이 있는 경우, 각 경우에 제 1 또는 제 2 압력-제한 밸브(19; 25)에 유압 연결 라인(38)를 통해 직렬로 스위칭되고 그리고 상기 제 1 작동 라인(7)과 상기 제 2 작동 라인(13) 사이에서 반대 방향으로 스위칭되는 제 1 또는 제 2 리턴 밸브(return valve; 24; 30) 및 제 1 또는 제 2 압력-제한 밸브(19; 25)가 개방되는 것을 특징으로 하는, 유압 제어 및 조정 시스템.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 작동 라인(7)에서 압력 손실이 있는 경우에는 상기 제 2 리턴 밸브(30)가 그리고 상기 제 2 압력 라인(13)에서 압력 손실이 있는 경우에는 상기 제 1 리턴 밸브(24)가 공급 라인(75)을 향해 개방되는 것을 특징으로 하는, 유압 제어 및 조정 시스템.

청구항 12.

제 10 항 또는 제 11 항에 있어서,

상기 유압 실린더(1)내에서 상기 실린더 피스톤(3)이 정지 위치에 있는 경우 상기 작동 라인(7)과 상기 제 2 작동 라인(13) 사이에서 스위칭되고, 펌프 조정 장치(53)에 대해 상기 제어 압력을 낮추는 고압 제어 압력 차단 밸브(high-pressure controlled pressure shut-off valve; 65)가 작동되어, 상기 유압 펌프 유닛(2)에 의해 배출된 유압액의 상기 양이 0 (zero)의 방향으로 감소되는 것을 특징으로 하는, 유압 제어 및 조정 시스템.

청구항 13.

제 6 항에 있어서,

필터(76)가 상기 보조 펌프(41)의 상기 저압측 연결부(43)와 상기 탱크(16) 사이의 중간에 끼여 스위칭되는 것을 특징으로 하는, 유압 제어 및 조정 시스템.

청구항 14.

제 3 항에 있어서,

냉각기(cooler; 77)가 상기 유압 펌프 유닛(2)의 상기 제 4 연결부(14)와 상기 유압 탱크(16) 사이의 중간에 끼여 스위칭되는 것을 특징으로 하는, 유압 제어 및 조정 시스템.

도면

도면1

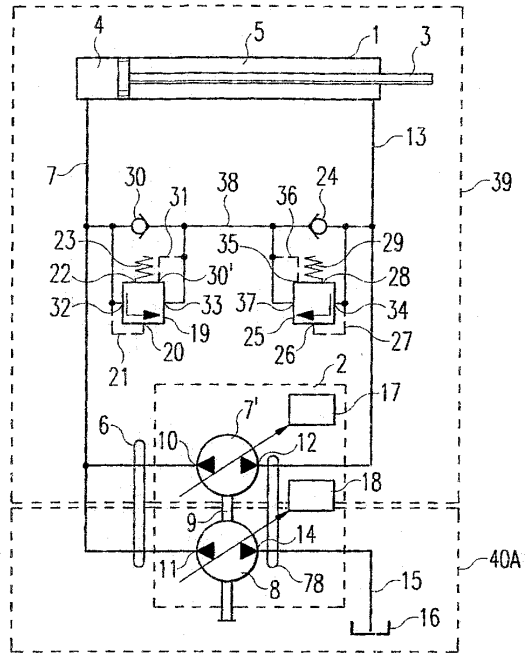


Fig. 1

도면2

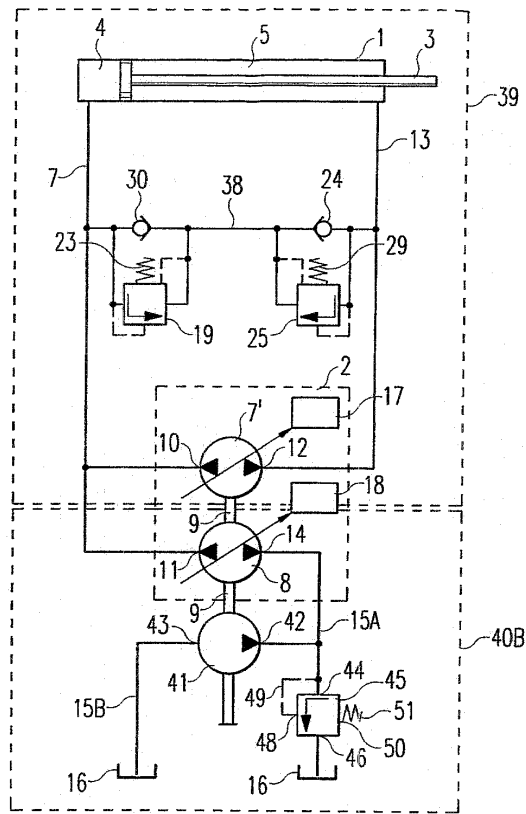


Fig. 2

도면3

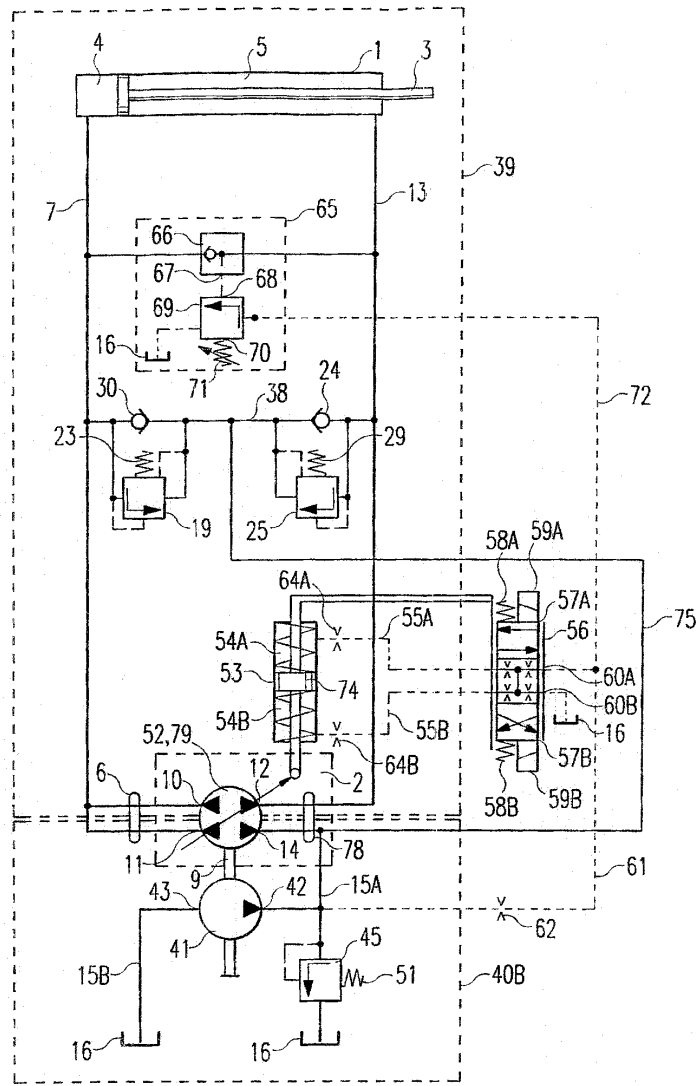


Fig. 3

도면4

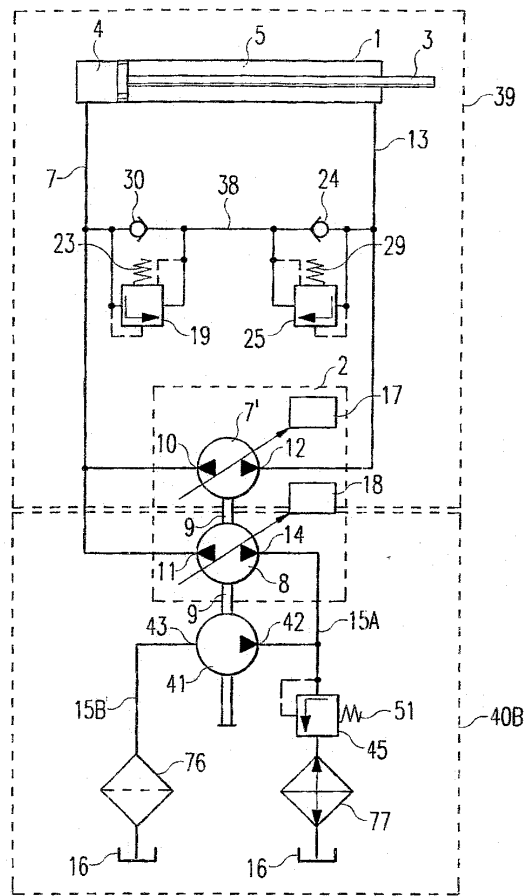


Fig. 4

도면6

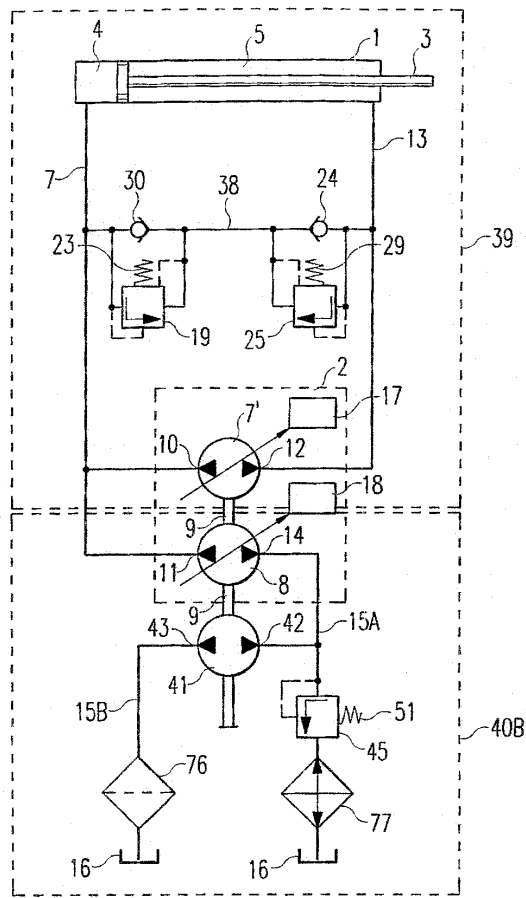


Fig. 6

도면7

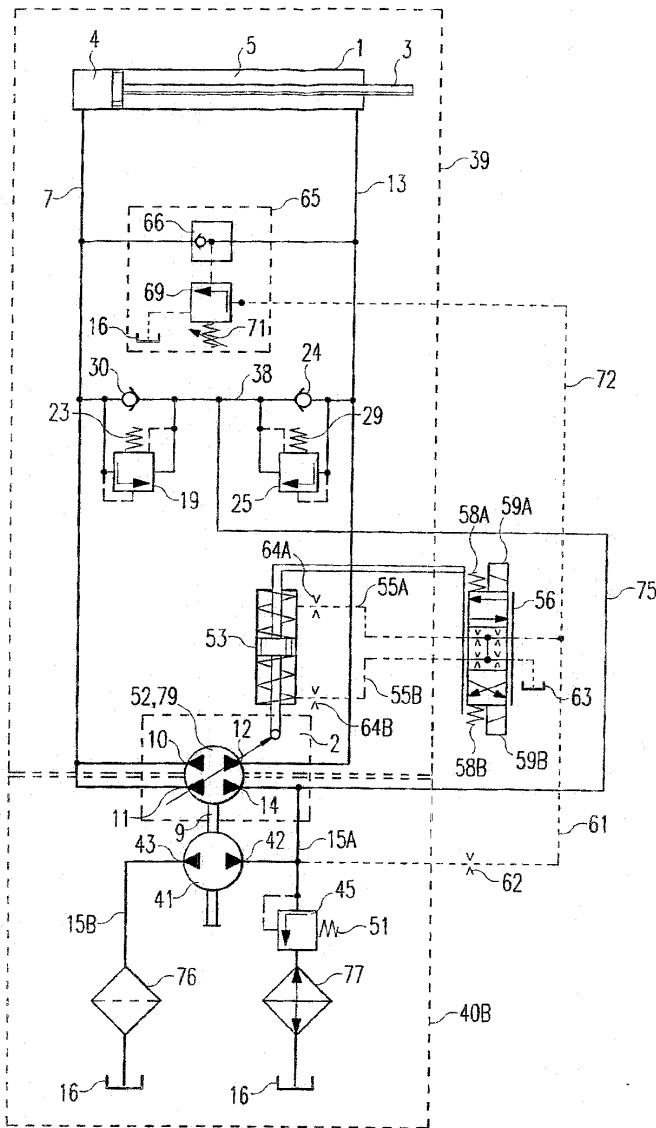


Fig. 7