(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
F01L 9/00
F02D 1/12
F02M 59/36

(45) 공고일자 2002년06월20일
(11) 등록번호 10-0310083
(24) 등록일자 2001년09월13일

(21) 출원번호	10-1995-0705403	(65) 공개번호	특1996-0702882
(22) 출원일자	1995년11월30일	(43) 공개일자	1996년05월23일
번역문제출일자	1995년11월30일		
(86) 국제출원번호	PCT/DK1993/00400	(87) 국제공개번호	WO 1994/29578
(86) 국제출원일자	1993년12월02일	(87) 국제공개일자	1994년12월22일

(81) 지정국 국내특허 : 오스트레일리아 바베이도스 불가리아 브라질 캐나다 헝가리 일본 북한 대한민국 스리랑카 마다가스카르 노르웨이 루마니아 미국 체코 라트비아 몽고 뉴질랜드 폴란드 베트남 슬로바키아 우크라이나 우즈베키스탄 AP ARIPO특허 : 말라위 수단
EA 유라시아특허 : 벨라루스 카자흐스탄 러시아
EP 유럽특허 : 오스트리아 스위스 리히텐슈타인 독일 덴마크 스페인 핀랜드 영국 룩셈부르크 네덜란드 스웨덴 포르투칼
OA OAPI특허 : 부르키나파소 베넹 중앙아프리카 콩고 코트디브와르 카메룬 가봉 기네 말리 모리타니 니제르 세네갈 차드 토고

(30) 우선권주장 0646/93 1993년06월04일 덴마크(DK)

(73) 특허권자 엠에이엔 비앤드떠블유 디젤 에이/에스 한센 존 스텐달
덴마크, 디케이 - 2450 코펜하겐 에스브이, 41 테글홀름스게이드

(72) 발명자 린드퀴스트,헨닝
덴마크왕국,디케이-2990니바,14에스킬드스베즈
한센,에릭,로센룬드
덴마크왕국,디케이-2720반뢰세,73림프조르드스베즈
함페즈스,카렐
스위스연방공화국,체하-8212노이하우젠암라인팔
가브리엘,스테판
스위스연방공화국,체하-8212노이하우젠암라인팔

(74) 대리인 목돈상, 목영동

심사관 : 조도연

(54) 스풀밸브및대형2행정내연기관

명세서

<1> 본 발명은, 내연기관의 연료 펌프 또는 배기 밸브의 구동체와 같은 유압 구동체를 제어하는 스풀 밸브(spool valve) 에 관한 것이다. 상기 유압 구동체는 유압 실린더내에 저널 지지된 구동 피스톤을 구비하며, 상기 유압 실린더는 유동 통로를 통하여 스풀 밸브와 연통하고 있다. 상기 스풀 밸브의 스풀은, 유동 통로가 유압오일의 고압 공급원에 연결된 하나의 위치와, 유동 통로가 저압 포트에 연결된 다른 하나의 위치를 점유할 수 있다. 스풀은, 제어장치에 의해 전기적으로 작동되는 위치결정수단에 의해 위치결정될 수 있다. 상기 위치결정 수단은 가동부와, 상기 가동부의 실제위치를 제어장치에 송신하는 위치센서를 지니며, 상기 제어장치는 스풀과 가동부의 소기의 위치를 결정한다.

<2> 이러한 종류의 스풀 밸브는 국제공개 제WO 89/03939호에 공지되어 있으며, 가동부는 스풀에 축방향으로 위치결정가능하게 체결되어 있으며, 따라서, 위치결정수단은 스풀 전체를 이동시킬 필요가 있다. 스풀을 위치결정하기 위하여 비교적 큰 힘이 필요하며, 따라서, 위치결정수단을 유압 선형 구동제로서 설계할 필요가 있으며, 상기 유압 선형 구동체는 스풀에 대하여 축방향으로 쇄정된다. 이러한 구동체는 저속으로 작동한다.

<3> 수년에 걸쳐, 대형 2행정 내연기관의 배기밸브는, 캠샤프트에 의해 구동되는 구동 피스톤을 지니는 유압 구동체에 의해 작동시키는 것이 통상적이었다. 최근에는, 배기밸브 및/또는 연료펌프를 캠샤프트로 작동시키는 대신에, 유압 구동체로 작동시키는 것이 제안되어 있으며, 그 구동체의 구동 피스톤은, 연료펌프의 피스톤에 접속되며, 또는 배기밸의의 피스톤에 오일을 공급하며, 또는 배기밸브의 스핀들에 직접 접속되어 있다. 다수의 다른 스풀 밸브가 공지되어 있는데, 구동체의 구동 피스톤의 위치는, 로드(rod) 및 나사 연결부를 통하여, 스풀에 피드백되며, 이것은, 예를들면, 스위스 특허 제 660,637 호 및 제 668,463 호에 개시되어 있다. 이러한 형태의 스풀 밸브에서는, 나사 부분에 삽입되며 또한 스풀의 종

방향으로 회전하여, 스풀을 그 로드의 이동방향을 따라 잡아당김으로써, 변위되는 로드를 회전시키는 전기 모터를 회전시키는 것으로 스풀 자체가 구동되도록 하는 것이 전형적이다. 구동 모터 및 관련된 나사 연결 로드에서의 회전 질량의 크기의 결과, 이러한 스풀 밸브는 작동속도가 비교적 느리다.

<4> 또한, 전기적 작동 위치결정수단으로서, 솔레노이드 밸브를 사용하는 다수의 스풀 밸브가 공지되어 있다. 이들 솔레노이드 밸브는, 작동시에, 한계위치 사이의 거리가 수 밀리미터 정도로 비교적 짧을 때, 한쪽의 한계위치로부터 다른 한쪽의 한계위치까지 급격히 이동한다. 이 밸브들은, 압력관을 완전히 개방되거나 또는 완전히 폐쇄된 상태로 유지하는 변환밸브로서 적합하다. 이러한 밸브에 있어서, 스풀의 변위 거리는, 솔레노이드 밸브가 개방되는 시간에 의해 결정되며, 따라서, 관련된 스풀 밸브의 작동 속도는 비교적 느리게 된다.

<5> 또한, 스풀이, 코일내에 배치되어 그 코일에 전류를 흐르게 함으로써, 스풀의 종방향으로 변위가능하며, 코어 재료와 제어가능하게 접속되는 스풀 밸브도 공지되어 있다. 이 코어 재료의 질량이 비교적 크므로, 2차적인 압력 제어장치에서 소비할 수 있는 정도의 작은 값까지 밸브의 구동 시간을 짧게 하는 것은 불가능하다.

<6> 유압 구동체의 송출측에서의 압력을 매우 양호하게 신속하고 정확하게 제어하는 것을 필요로 하는 유압장치를 충분히 정확히 제어하기 위해서는, 구동체의 고압측에 압력 릴리프 밸브와 같은 2차적인 제어장치를 사용하는 것이 필요하다. 따라서, 공지의 유압장치는, 그 장치내의 압력상태를 충분히 정확히 제어하기 위하여, 매우 복잡한 구조로 된다.

<7> 본 발명의 목적은, 신속히 작동되며, 정확히 조절할 수 있는 동시에 간단한 설계로 되는 스풀 밸브론 제공하는 것이다.

<8> 상기 목적은, 본 발명에 따른 스풀 밸브에 의해 실현되는데, 상기 스풀 밸브에 따르면, 가동부가, 스풀의 종방향으로 연장하는 장방형의 슬릿의 자계(磁界) 내에 배치된 권선을 지지한다. 가동부는, 권선의 전류의 방향 및 강도에 따라 슬릿의 종방향으로 변위가능하다. 가동부는, 스풀에 대하여 축방향으로 이동가능한 소형의 파일럿 스풀 (pilot spool)과 접속되며, 상기 스풀은, 상기 파일럿 스풀의 이동에 종동하며, 가동부의 실제의 위치가 소기의 위치와 다르게 되는 경우, 제어장치가 권선에 전류를 공급하는 것을 특징으로 한다.

<9> 따라서, 위치결정수단은, 가동의 권선을 지니며, 또한, 제어장치에 대한 위치 결정 피드백을 지니는 선형 모터 (linear motor) 로서 설계된다. 스풀이 파일럿 스풀과 함께 가동부의 동작에 종동할 수 있도록 함으로써, 위치결정수단의 제어와 유압 구동체의 제어 사이에 명확하고 적절하게 이루어진 조화가 간단한 방법으로 제공된다. 확성기 (loudspeaker)의 구동 유닛에 의해, 장방형의 슬릿내의 전자계 중에 위치결정된 권선을 지니는 가동부를 사용하는 것이 공지되어 있다. 확성기에 있어서, 권선에는, 가동부에 접속된 박막 (membrane) 에 대응하는 진동 주파수를 발생시키는 주파수의 교류 전압이 공급된다. 이러한 진동 주파수는 20,000Hz 이상으로 되므로, 가동부가 매우 급격한 구동동작을 행할 수 있음이 명백하다. 관련된 권선의 지지부분에 직류를 부여함으로써, 제어장치는, 가동부 및 관련된 스풀에서 급격한 동작을 발생시킨다. 가동부의 최대의 이동거리는, 가동부에 소기의 최대 이동거리를 상회하는 길이를 지니는 장방형의 슬릿을 설계함으로써, 필요에 따라 자유롭게 선택될 수 있다. 이 가동부는, 권선에 전류가 흐를 때에만 이동하며, 이러한 동작의 원하는 방향, 정도 및 속도는, 권선의 전류의 강도 및 전류의 방향을 그것들에 맞추어 적응시킴으로써, 자유롭게 선택될 수 있다. 이 가동부는, 소형의 파일럿 스풀을 이동시키는 것만이 필요하며, 따라서, 가동부는, 한계위치의 사이에서 임의의 소기의 중간위치로 신속히 시동시키고, 또한 정지시킬 수 있다.

<10> 위치결정수단이 선형모터로서 설계된 경우, 위치결정수단의 질량은, 매우 작게 되며, 따라서, 구동속도는 위치결정수단에 의해 이동시키고자 하는 질량에 의해 거의 결정된다. 이것은, 가동부에 접속된 질량을 제한함으로써, 스풀 밸브의 구동속도를 신규한 정도로 빠르게 하는 것을 가능하게 한다. 그 질량은, 가동부를 소형의 파일럿 스풀과 접근함으로써 작게 될 수 있으며, 상기 파일럿 스풀의 이동에 스풀이 종동할 수 있도록 한다. 약 1 kg의 질량을 지니는 스풀의 경우, 파일럿 스풀은 10 g의 질량을 지니도록 설계할 수 있으며, 이것은, 예를들면, 스풀이 3 - 4 ms로 하여 15 mm이동하는 것을 가능하게 한다. 이것은, 고압의 유압 군동체를 제어하는 비교적 큰 스풀 밸브에 관하여 얻어지는 구동속도를 훨씬 상회하는 것이다. 대량의 오일을 공급하기 위하여, 스풀 밸브를 신속히 개방하는 것의 가능성, 및 그것에 대응하여 유압 실린더 내의 압력을 경감시키기 위하여, 스풀 밸브를 신속하게 재작동시킴으로써, 유압 구동체의 송출측에서의 압력을 매우 정밀하게 제어하는 것이 가능하며, 따라서, 관련된 제어장치를 지니는 종래의 공지의 압력 릴리프 밸브를 불필요하게 한다.

<11> 위치결정 센서에 의해, 제어장치는, 스풀이 소기의 위치에 있는지 여부를 연속적으로 감시할 수 있다. 스풀이 외부의 작용에 의해 그 위치를 변경하면, 제어장치는, 즉시 권선에 보정 전류를 순간적으로 흐르게 하여, 소기의 위치에 대하여 실제의 위치가 대응하도록 할 수 있다.

<12> 스풀을 신속하게 이동시키고, 따라서, 본 발명이 목적으로 하는 짧은 구동시간을 실현하기 위해서는, 권선을 가동부상에 배치하고, 가동부가 매우 작은 질량으로 되도록 하는 것이 필수적이다.

<13> 위치를 설정하기 위하여 필요한 전류의 강도는, 장방형의 슬릿내에서의 자계의 강도에 의존한다. 따라서, 슬릿와 측벽은 환형의 자석 및 철 주성분의 재료로 형성되는 것이 바람직하다. 그것은, 간단한 방법으로, 강력하고 균일한 자계를 발생시킨다. 그 강력하고 균일한 자계는, 이미 작은 질량의 가동부를 가능한 한 작게 하기 때문에, 권선의 크기를 제한함으로써, 스풀 밸브의 신속한 구동을 촉진한다.

<14> 가동부는, 스풀에 대하여 동축적으로 연장하고, 그 위에 가동부 및 파일럿 스풀이 견고하게 장착된 로드를 통하여 스풀과 제어상태로 접속되는 것이 바람직하다. 이것은, 위치결정수단을 스풀 밸브의 하우징 자체의 외측에 배치할 수 있도록 함으로써, 밸브의 제조 및 유지를 용이하게 한다.

<15> 파일럿 스풀은, 스풀에 있는 압력면에 영향을 줄 수 있는 고압 및 저압의 오일 공급원에 대한 제어 에지 (control edge) 를 제어함으로써 기능한다.

<16> 그것의 신속하게 작동하는 점에서 적절한 한가지 실시예에 있어서, 파일럿 스풀을 구비하는 설계로 된 밸브는, 파일럿 스풀이 스풀 내부에 배치되며, 바람직하게는, 스풀과 동축적으로 배치되며, 또한, 파일럿 스풀에는, 그 주변표면에 2개의 원주 홈과, 상기 홈의 사이에 배치된 플랜지를 구비하며, 그 파일럿 스풀의 2개의 원주 홈은 고압 공급원과 저압 포트에 각각 연통하며, 스풀은, 그 제1의 단부에 고압 공급원과 연통하는, 축방향으로 연장하는 보어를 지니는 한편, 상기 보어내에서 스풀 하우징에 의해 지지된 피스톤은 긴밀하게 끼워지는 상태로 변위가능하게 삽입되며, 스풀은 그 제2의 단부에 축방향으로 연장하는 보어를 지니며, 그 보어내에서 스풀 하우징에 의해 지지된 피스톤이 긴밀하게 끼워지는 상태로 변위가능하게 삽입되며, 스풀의 제2의 단추에 형성된 보어는 파일럿 스풀까지 연장하는 도관을 지니며, 또한, 파일럿 스풀의 플랜지에 의해 막힐 수 있는 개구를 지니며, 스풀의 제2의 단부에 있는 보어는 스풀의 제1의 단부에 있는 보어보다도 단면적이 크게 되어 있는 것을 특징으로 한다.

<17> 스풀의 제1의 단부에 형성된 최소의 보어에 대한 고압 접속에 의해, 스풀에 대한 영구적인 힘이 스풀의 제2의 단부를 향한 방향으로 작용한다. 이 힘이 스풀을 파일럿 스풀에 관하여 변위시키면, 도관의 개구부는 파일럿 스풀 플랜지에서 고압 공급원에 대하여 개방되며, 따라서, 스풀의 제2의 단부에 형성된 큰 보어내의 압력이 상승함으로써, 스풀의 제1의 단부로 향한 압력이 증가하며, 스풀은 재차 파일럿 스풀에 관하여 중립위치를 점유하며, 그 위치에서 대향하는 2개의 힘이 평형을 유지한다. 큰 보어내의 압력이 과도하게 고압으로 되면, 스풀이 변위되어, 도관의 개구부는 저압 포트에 접촉하며, 따라서, 큰 보어내의 압력이 경감되어 평형 수준으로 된다. 스풀의 제2의 단부에 있는 보어는 최대의 단면적을 지니므로, 파일럿 스풀의 변위에 따라 항상 스풀이 그것에 대응하여 변위한다. 파일럿 스풀에 관한 스풀의 구동속도는, 스풀의 단부에서의 큰 보어와 작은 보어 상호간의 단면적을 조합시킬 수 있음으로써, 자유롭게 선택할 수 있다. 물론, 보어의 단면적을 다르게 하도록 주의하면, 각각의 스풀의 단부에 관련된 피스톤을 지니는 수개의 축방향으로 연장하는 보어를 설계할 수 있다.

<18> 본 발명은, 또한, 유압에 의해 구동되는 실린더 부재, 특히, 연료 펌프를 지니는 선박의 주 엔진과 같은 대형 2행정 기관에 관한 것으로, 이 경우, 상기 실린더 부재의 유압 구동체는 유압 실린더내에 저널 지지된 구동 피스톤을 구비하며, 상기 유압 실린더는 유동 통로를 통하여 스풀 밸브와 연통하며, 그 스풀 밸브의 스풀은 유동 통로가 유압 오일의 고압 공급원에 접속되는 하나의 위치와, 유동통로가 저압 포트와 접속되는 다른 하나의 위치를 점유할 수 있으며, 스풀은 엔진을 제어하는 컴퓨터에 의해 전기적으로 구동되는 위치결정수단에 의해 위치결정될 수 있으며, 상기 컴퓨터는 엔진 사이클 중에 실린더 부재를 작동시키는 방법을 설정하며, 그것에 기초하여, 스풀 및 위치결정수단내의 가동부에 대한 소기의 위치를 설정한다. 여기서, 위치결정수단은 선형의 구동체를 지니며, 그 선형의 구동체는 스풀의 한계위치 사이의 거리에 대응하는 거리에 걸쳐 스풀의 종방향으로 변위될 수 있다. 이 내연기관은, 스풀 밸브를 청구의 범위 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 청구된 바와같이 설계하는 것을 특징으로 한다.

<19> 전술된 바와같이, 가동부는 단지 권선만을 지지하기 때문에, 가동부의 질량이 작은 신형 모터의 경우, 임의의 길이로 상호 연장할 수 있는 매우 신속하고 정확한 구동동작을 획득할 수 있게 된다, 따라서, 간단한 방법으로, 가동부를 스풀과 동일한 거리 이상으로 변위시킬 수 있게 되며, 이에따라, 스풀 밸브의 설계가 매우 간단하게 된다. 유압 구동체의 송출측에 작용하는 유압을 정확하고 매우 신속하게 제어하기 위한 스풀 밸브를 구비하는 것의 가능성은, 특히, 연료펌프의 동작을 매우 정확히 제어하여, 엔진의 연소실내의 적절한 연소과정을 획득하는 것이 가능하도록 하여야 하는 디젤 엔진에 특히 유리하다. 본 발명에 따르면, 예를들면, 다른 부가적인 수단을 사용하지 않고, 연료펌프에 대한 유압 구동체를 제어하며, 엔진 사이클의 원하는 시점에서 정확하게 연료의 분사를 개시하고 정지시키며, 또한, 정확한 일정량의 오일을 송출하는 것이 가능하게 된다. 이와같이, 연료의 분사를 정확히 제어함으로써, 엔진의 비연료소비량(比燃料消費量; specific fuel oil consulmption) 을 감소시킬 수 있으며, 또한, 크랭크 샤프트의 비교적 작은 회전각도 사이에서 유압 구동체를 수회 시동시키고 정지시키는 것만으로 연료의 분사를 예비분사와 주분사로 분리시킬 수 있다.

<20> 소형의 파일럿 스풀을 사용하면, 엔진의 전자 장치가 고장난 경우 작동하는 캠샤프트 작동의 긴급 제어장치를 제공하는 것을 간단하게 하며, 이 경우, 엔진의 크랭크 샤프트와 동시에 회전하는 제어캠의 이동에 종동하는 로드를 통하여 스풀이 작동된다. 이 로드는, 캠에 의해 직접 작동될 수 있지만, 덴마크 특허출원 제 647/93 호 (국제공개 제 WO 94/29577 호에 대응) 에 기재된 바와같이, 간접식의 유압계의 긴급 제어장치를 사용할 수도 있다.

<21> 본 발명의 실시예들이 첨부도면을 참조로 하는 상세한 설명에서 후술될 것이다.

<22> 제1도는 내연기관의 외형도.

<23> 제2도는 실린더부재의 스풀 밸브에 관한 종단면도.

<24> 제3도는 제2도의 스풀 밸브의 일부의 확대도.

<25> 제4도는 제2도의 스풀 밸브의 위치결정수단을 제시하는 확대도.

<26> 제1도에는 선박의 주 엔진 또는 고정 발전 엔진으로서 사용될 수 있는 크로스헤드형의 대형 2행정 디젤엔진 (1) 이 제시되어 있다. 그 엔진의 연소실 (2) 은 실린더 라이너 (3) 와, 실린더 커버 (4) 와, 상기 실린더 라이너에 저널 지지된 피스톤 (5) 에 의해 이루어진다.

<27> 피스톤은, 피스톤로드 (6) 를 통하여 크로스헤드 (7) 에 직접 접속되는 한편, 상기 크로스헤드는 커리팅로드 (8) 를 통하여 크랭크샤프트 (11) 의 동정 (10; 動程; throw)에 설치된 커넥팅로드 핀 (9) 에 직접 접속되어 있다. 관련된 하우징 (13) 을 지니는 배기 밸브 (12) 형태의 실린더 부재는 실린더 커버 (4) 에 장착되어 있다. 상기 배기 밸브는, 컴퓨터 (16) 로부터 와이어 (15) 를 통하여 전달된 제어신호에 의해 작동되는 전기기계적 스풀 밸브에 의해 제어되는 유압 구동체 (14) 에 의해 작동된다.

<28> 실린더 커버 (4) 에 장착된 연료 밸브 (17) 는 분무된 연료를 연소실 (2) 에 공급할 수 있다. 연료펌프 (18) 형태의 또 다른 실린더 부재는, 전기기계적 스풀 밸브에 의해 제어되며, 또한, 컴퓨터 (16) 로부터 와이어 (20) 를 통하여 입력된 제어신호에 따라 압력관 (19) 을 통하여 연료 밸브에 연료를 공급

할 수 있다. 컴퓨터 (16) 에는, 신호 전달 와이어 (21) 를 통하여 엔진의 분당 실제 회전수 (rpm) 에 관한 정보가 공급된다. 이 회전수는 엔진의 타코미터로부터 얻어지거나, 또는, 엔진의 주 샤프트에 장착된 각도 검출기 및 인디케이터로부터 얻어질 수 있으며, 샤프트가 360° 회전하는 엔진 사이클의 일부를 구성하는 기간에 대하여, 엔진의 실제의 각도위치 및 회전속도를 설정할 수 있다. 컴퓨터가 연료분사시점 및 관련된 연료의 량 및 배기 밸브의 개방 및 폐쇄 시점을 설정하면, 연료펌프 (18) 및 유압 구동체 (14) 는, 그 실린더에 적절한 엔진 사이클의 시점에, 그것에 따라 작동된다. 엔진은 모두 전술된 방식으로 장착되는 복수의 실린더를 지니며, 컴퓨터 (16) 는 단일 또는 전체 실린더의 정상적인 작동을 제어할 수 있다.

<29> 실린더 부재의 유압 구동체에 공급되고 상기 구동체로부터 배출되는 오일은 스풀 밸브 (22) 에 의해 제어되며, 그 스풀 밸브는, 정상적인 엔진의 운전중에, 컴퓨터 (16) 로부터의 제어신호에 따라 전기적으로 작동하는 위치결정수단 (23) 에 의해 구동된다.

<30> 스풀 밸브의 하우징 (24) 은, 중앙요소 (25) 와, 전기적으로 작동하는 위치결정 수단 (23) 이 그 위에 장착되는 단부 커버 (26) 와, 엔진의 전자제어장치가 고장난 경우에, 캠샤프트에 의해 작동될 수 있는 피스톤 (28) 을 지니는 단부 커버 (27) 와 같은 상호 볼트 고정된 여러개의 요소로 제조된다.

<31> 하우징의 중앙요소는, 예를들면, 300 바 (bar) 의 압력으로 유압오일을 공급할 수 있는 고압도관과 연통하는 고압 공급원 (29) 을 지닌다, 하우징의 중앙요소는 저압 포트 (30) 와 연통하는 2개의 유체 드레인 도관과, 및 실린더 부재를 구동시키는 유압 구동체의 유압 실린더 (33) 내의 압력실 (32) 에 이르는 2개의 유동통로 (31) 를 더 구비하고 있다. 구동체내의 구동 피스톤 (34) 은, 압력실 (32) 이 고압 공급원 (29) 에 접속될 때, 그 압력실 (32) 내의 유압에 의해 상방으로 구동된다. 상기 압력실 (32) 이 저압 포트 (30) 에 접속되면, 구동 피스톤 (34) 은 도시되지 않은 피스톤면에 작용하는 유압 또는 공기압에 의해 개시위치로 복귀될 수 있다.

<32> 고압 공급원 (29) 은, 그 후에 가압되는 원주 홈 (35) 내로 개방된다. 마찬가지로, 드레인 도관은 각각의 원주 홈 (36) 과 연통하며, 출구 도관은 각각의 원주 홈 (37) 과 연통한다. 하우징의 중앙에 배치된 스풀 (38) 은 그 중립위치에 도시되어 있으며, 그 위치에서, 스풀에 설치된 주변 플랜지 (39) 는 원주 홈 (37) 을 정확히 폐쇄함으로써, 드레인 도관 및 입구 도관 양자로부터 차단되어 있다.
마찬가지로, 저부의 출구 도관은 스풀에 설치된 또 하나의 주변 플랜지 (40) 에 의해 입구 도관으로부터 차단되어 있으며, 또한, 스풀상의 제3의 주변 플랜지 (41) 에 의해 드레인 도관으로부터 차단되어 있다.

<33> 스풀을 그 중립 위치로부터 위치결정수단 (23) 을 향하여 이동시키면, 입구 도관은 2개의 출구 도관에 연결되며, 또한, 스풀이 그 개시 위치로부터 단부 커버 (27) 를 향하여 이동되면, 트레인 도관은 2개의 출구 도관에 접속된다.

<34> 도면에는 단지 하나만이 도시된 2개의 피스톤 부재 (42) 는 단부 커버 (27) 에 접하며, 상기 피스톤 부재는 단부 커버 (27) 에 배치된 스풀의 제2의 단부에 형성된 축방향으로 연장하는 각각의 보어 (43) 내로 돌출한다. 상기 보어 (43) 는 압력 도관 (44) 을 통하여 입구 도관과 연속적으로 연통한다. 스풀의 타단부에 있는 제1의 단부에서 2 개의 피스톤 부재 (45) 는 단부 커버 (26) 와 접하며, 축방향으로 연장하는 보어 (46) 내로 돌출한다. 피스톤 부재 (45) 및 관련된 보어 (46) 는 예를들면 피스톤 부재 (42) 및 관련된 보어 (43) 보다도 현저히 큰 직경을 지니며, 그 보어들의 면적비는 2 : 1 로 된다.

<35> 제3도에는, 각각의 보어 (46) 로부터의 횡방향의 도관 (47) 이 스풀에 형성된 종방향의 중앙의 보어 (48) 내로 개방되는 상태가 제시되어 있다. 상기 보어 (48) 는 스풀의 전체 길이에 걸쳐 관통하고 있으며, 그 보어에는, 소형의 파일럿 스풀 (49) 이 삽입되어 있다. 2개의 원주 홈 (50, 51) 이 파일럿 스풀의 주위 표면에 형성되어 있으며, 이 홈들 사이의 중간에 배치된 플랜지 (53) 는 횡방향의 도관 (47) 의 폭에 정확히 대응하는 폭을 지닌다. 원주 홈 (50) 은 압력 도관 (54) 을 통하여 고압 공급원 (29) 과 항상 연통하고 있다. 원주 홈 (51) 은 드레인 도관 (55) 을 통하여 저압 포트 (30) 와 항상 연통하고 있다. 도시된 위치에 있을때, 파일럿 스풀은 그 중립위치에 있으며, 그 위치에 있어서, 중앙의 플랜지 (53) 는 고압 공급원 (29) 및 저압 포트 (30) 의 쌍방의 접속부로부터 횡방향의 도관 (47) 을 차단하고 있다.

<36> 전기적으로 작동하는 위치결정수단 (23) 은 선형 모터 원리에 따라 설계되어 있으며, 이 경우, 가동부 (56) 는 2개의 U 자형 부재에 접속되며, 따라서, 자유롭게 굽혀질 수 있는 와이어 (58) 에 접속된 여러개의 권선 (57) 을 지니며, 이 와이어들은 큰 가요성을 지니므로, 가동부 (56) 가 스풀의 종방향으로 이동하는 것을 저지, 지연 또는 제한할 수 없다. 상기 가동부 (56) 는 스풀의 종방향에 대하여 직각으로 배치된 상부 부분으로 이루어지며, 상기 상부 부분은 일측부로 돌출하는 환형부를 지지하며, 이 환형부에는 권선이 체결되며, 따라서, 각각의 권선의 면은 스풀의 종축에 대하여 실질적으로 직각으로 된다. 물론, 다른 형상의 권선을 사용하는 것도 가능하지만, 그 경우, 인가되는 전류에 의한 양호한 효과는 얻어질 수 없을 것이다.

<37> 제어핀 (59) 은, 가동부 (56) 에 형성된 구멍을 통하여 돌출하여, 상기 가동부가 스풀의 종축을 중심으로 하여 회전하는 것을 저지한다. 가동부의 권선을 지니는 환형부는 장방형의 슬릿 (60) 내로 하향으로 돌출하며, 상기 슬릿은 강력한 환형의 자석 (61) 에 의해 외향으로 한정되며, 또한 원통형의 철 주성분 코어재료 (62) 에 의해 내향으로 한정된다. 장방형의 슬릿의 좁은 폭은 강력한 자력과 함께, 슬릿내에 강력한 자계를 형성하는 것에 기여한다. 상기 슬릿이 스풀의 종방향으로 신장하는 정도는, 스풀의 최대의 구동 길이보다도 다소 길지만, 안전을 위하여, 가동부재가 컴퓨터에 의해 적시에 정지되지 않을 때 슬릿의 저부에 대한 가동부의 충격을 감쇠시키기 위하여, 슬릿의 저부에는 유연한 고무링이 배치되어 있다.

<38> 가동부에 대한 반대측의 한계 정지점에는, 대응하는 감쇠부재 (64) 가 설치되어 있다. 가동부는 커넥팅로드 (65) 에 설치되어 있으며, 이 커넥팅로드 (65) 에는 파일및 스풀이 체결되어 있다. 파일런 스풀로부터 반대방향을 향한 가동부 (56) 의 측부상에서, 커넥팅로드 (65) 는 와이어 (도시되지 않았음) 를 통하여 컴퓨터에 연속적인 위치 신호를 보내는 위치센서 (66) 내로 연속된다.

<39> 상기 컴퓨터는 가동부 (56) 의 소기의 위치, 따라서, 파일럿 스풀 및 스풀의 위치를 연속적으로

설정하며, 상기 스풀은 후술되는 바와같이 항상 그것 자체를 파일럿 스풀과 동일 위치에 유지한다. 위치 센서 (66) 에 의해 측정된 실제의 위치가 소기의 위치와 다르게 되면, 컴퓨터는 전류회로를 작동시켜 권선 (57) 을 통하여 전류를 공급하며, 이 경우, 그 전류의 방향 및 강도는 실제의 위치와 소기의 위치와의 차이에 따라 조절된다. 권선에 흐른 전류에 의해 가동부에 전자력이 작용하며, 스풀의 종방향으로 변위된다. 권선에 전류가 흐르지 않으면, 가동부는 위치를 변경시키는 작용을 하는 발생 전자력에 의한 영향을 받지 않는다.

<40> 이하, 스풀 밸브의 기능에 관하여 설명한다. 컴퓨터는 가동부를 끊임없이 소기의 위치로 구동한다. 그 소기의 위치를 변경하여야 할 때, 그 구동속도는, 위치를 변경하는 최초의 절반의 단계에서, 권선을 통하여 일방향으로 전류를 흐르게 하며, 또한, 위치를 변경하는 다음의 절반의 단계에서, 권선에 동일한 크기의 전류를 반대방향으로 흐르게 함으로써, 컴퓨터에 의해 증가될 수 있으며, 그에 따라, 가동부는 소기의 위치에 정확히 정지될 수 있다. 그리고, 전류의 강도에 의해 그 구동속도를 제어하는 것도 가능하다. 상기 스풀의 구동은 후술되는 방식으로 행하여진다. 전술된 바와같이, 보어 (43) 에는 항상 압력이 작용하고 있으며, 그것을 위하여, 스풀에는 단부 커버 (26) 의 방향을 향하여 영구적인 힘이 작용하고 있다. 파일럿 스풀이 정지한 때, 상기 힘이 스풀을 단부 커버 (26) 의 방향으로 변위시키는 것이 가능하게 된다. 이 경우, 횡방향의 도관 (47) 은 압력 도관 (54) 과 연통함으로써, 압축된 오일이 보어 (46) 내로 유동한다. 그 결과, 피스톤 부재 (45) 의 정면에서 챔버내의 상승하는 압력은, 단부 커버 (27) 의 방향으로 향한 힘으로 스풀에 작용하며, 파일럿 스풀의 중앙의 플랜지 (53) 가 횡방향의 도관 (47) 을 정확히 폐쇄하는 위치를 점유하도록 스풀을 강제한다. 보어 (46) 내의 압력이 너무 크게 되면, 스풀은 단부 커버 (26) 의 방향으로 약간 이동함으로써, 정방향의 도관 (47) 을 드레인 도관 (55) 과 연통시키며, 따라서, 보어 (46) 내의 과잉압력은 균형수준까지 경감되어, 스풀에 작용하는 상승력 및 하강력이 동등한 정도로 된다.

<41> 이러한 사실로부터, 스풀은, 중앙의 플랜지 (53) 가 횡방향의 도관 (47) 을 폐쇄하는 위치에 항상 그 자체를 신속하게 배치한다는 것이 이해될 것이다. 보어 (46) 의 직경은 보어 (43) 보다도 크기 때문에, 스풀이 파일럿 스풀에 관하여 상기의 중립위치에 위치하지 않으면, 스풀에는 항상 힘이 작용할 것이다. 이러한 이유로 인하여, 파일럿 스풀이 커넥팅로드 (65) 의 작용에 의해 스풀의 종방향으로 변위되면, 스풀은 즉시 그 동작에 관여할 것이다. 파일럿 스풀 및 그것에 관련된 로드의 질량이 작기 때문에, 스풀에 작용하는 구동력은 극히 작으며, 따라서, 스풀이 매우 신속하게 작동하는 것이 가능하게 된다.

<42> 전자제어장치가 고장난 경우, 피스톤 (28) 은, 로드 (67) 를 통하여 파일럿 스풀과 접속될 수 있다. 캠의 동작을 유압을 이용하여 피스톤 (28) 에 전달하는 대신에, 피스톤 (28) 을 생략할 수 있으며, 또한, 로드 (67) 는 단부 커버 (27) 와 정합하는 위치에 배치된 캠샤프트상에 설치된 캠까지 하향으로 연장하도록 설계하는 것도 가능하다.

<43> 스풀 밸브의 하우징 (24) 은, 압력실 (32) 로의 소기의 유량에 의존하여, 한개만의 유동통로 (31) 또는 복수개의 유동통로 (31) 를 구비하는 설계로 하는 것이 가능하다. 하우징의 다른 연결부의 수 및 하우징 및 플랜지에 형성되는 관련된 원주 홈의 수는 유동 통로의 수에 대응하는 것으로 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

유압 구동체가 유압 실린더 (33) 내에 저널 지지된 구동 피스톤 (34) 을 구비하며, 상기 유압 실린더는 유동통로 (31) 를 통하여 스풀 밸브와 연통하며, 상기 스풀 밸브의 스풀 (38) 은, 상기 유동 통로가 유압오일의 고압 공급원 (29) 과 연통하는 하나의 위치와, 유동 통로가 저압 포트 (30) 에 연결된 다른 하나의 위치를 점유할 수 있으며, 스풀 및 위치결정수단내의 가동부 (56) 에 대한 소기의 위치를 설정하는 컴퓨터 (16) 에 의해 작동되는 전기적으로 작동되는 위치결정수단 (23) 에 의해 스풀이 위치결정될 수 있으며, 상기 위치결정수단이 가동부와 상기 가동부의 실제의 위치의 신호를 제어장치로 보내는 위치센서 (66)를 지니며, 상기 제어 장치가 스풀과 가동부의 소기의 위치를 설정하는 내연기관의 연료펌프 (18) 또는 배기 밸브 (12) 의 구동체와 같은 유압 장치를 제어하는 스풀 밸브 (22) 에 있어서,

상기 가동부는, 스풀의 종방향으로 연장하는 장방형의 슬릿 (60) 의 자계(磁界)내에 배치된 권선 (57) 을 지지하며, 상기 가동부는, 권선 (57) 에 흐르는 전류의 방향 및 강도에 따라 슬릿의 종방향으로 변위가능하며, 상기 가동부는, 상기 스풀에 대하여 축방향으로 이동가능한 소형의 파일럿 스풀 (49) 과 접속되며, 상기 스풀 (38) 은, 상기 파일및 스풀의 이동에 종동하며, 상기 컴퓨터 (16) 는, 상기 가동부의 실제의 위치가 소기의 위치와 다르게 되는 경우, 권선에 전류를 공급하는 것을 특징으로 하는 스풀 밸브 (22).

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 장방형의 슬릿 (60) 의 측벽은 환형의 자석 (61) 및 철 주성분 코어재료 (62) 에 의해 각각 경계가 형성되는 것을 특징으로 하는 스풀 밸브.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 가동부 (56) 는 스풀과 동축적으로 연장하며, 그 위에 상기 가동부 및 상기 파일럿 스풀이 장착된 커넥팅로드 (65) 를 통하여 상기 스풀 (38) 과 제어가능하게 접속되는 것을 특징으로 하는 스풀 밸브.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 파일럿 스풀 (49) 이 상기 스풀과 동족적으로 상기 스풀 내부에 배치되며, 그 주변표면에 형성된 2개의 원주 홈 (50, 51) 과, 상기 원주 홈의 사이에 배치된 중앙의 플랜지 (53) 를 구비하며, 상기 파일럿 스풀의 상기 2개의 원주 홈은 고압 공급원 (29) 과 저압 포트 (30) 에 각각 연통하며, 상기 스풀은, 그 제1의 단부에 상기 고압 공급원과 연통하는, 축방향으로 연장하는 보어 (43) 를

지니며, 스풀 하우징에 의해 지지된 피스톤 부재 (42) 가 긴밀하게 끼워지는 상태로 상기 보어 (43) 내에 배치되며, 상기 스풀은 그 제2의 단부에 축방향으로 연장하는 보어 (46) 를 지니며, 스플 하우징에 의해 지지된 피스톤 부재 (45) 가 긴밀하게 끼워지는 상태로 상기 보어 (46) 내에 변위가능하게 삽입되며, 상기 스풀의 제2의 단부에 형성된 상기 보어는 파일럿 스풀까지 연장하는 횡방향의 도관 (47) 으로서, 파일럿 스풀의 플랜지에 의해 막힐 수 있는 개구를 지니는 횡방향의 도관 (47) 을 구비하며, 스풀의 제2의 단부에 형성된 상기 보어 (46) 는 스풀의 제1의 단부에 형성된 보어 (43) 보다도 큰 단면적을 지니는 것을 특징으로 하는 스풀 밸브.

청구항 5

실린더 부재의 유압 구동체가 유압 실린더(33) 내에 저널 지지된 구동 피스톤 (34) 을 구비하며, 상기 유압 실린더는 유동통로 (31) 를 통하여 스풀 밸브와 연통하며, 상기 스풀 밸브의 스풀 (38) 은 상기 유동 통로가 유압 오일의 고압 공급원 (29) 과 연통하는 하나의 위치와, 상기 유동 통로가 저압 포트 (30) 와 연통하는 다른 하나의 위치를 점유할 수 있으며, 엔진의 사이클 중, 실린더 부재의 작동 방법을 설정하고, 그것에 기초하여 스풀의 소기의 위치 및 위치결정수단내의 가동부의 소기의 위치를 설정하는 엔진 제어 컴퓨터 (16) 에 의해 전기적으로 작동되는 위치결정수단 (23) 에 의해 상기 스풀이 조절가능하며, 상기 위치결정수단은 상기 스풀의 한계위치 사이의 거리에 대응하는 거리에 걸쳐 상기 스풀의 종방향으로 변위가능한 가동부 (56) 를 구비한 선형의 구동체를 지니는, 유압에 의해 구동되는 연료펌프 (18) 와 같은 실린더 부재를 지니는 선박의 주 엔진과 같은 대형 2 행정 내연기관에 있어서,

상기 스풀 밸브는 청구항 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 규정된 바와같이 설계되는 것을 특징으로 하는 대형 2행정 내연기관.

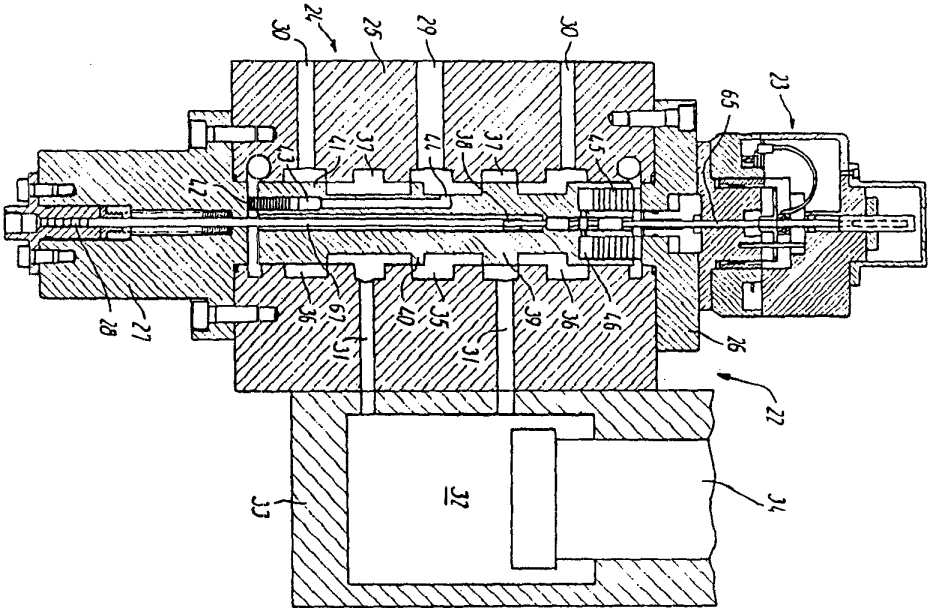
청구항 6

제5항에 있어서, 엔진의 전자제어장치가 고장난 경우, 엔진의 크랭크샤프트와 동시에 회전하는 제어캠의 이동에 종동하는 로드 (67) 를 통하여 파일럿 스풀이 작동되는 것을 특징으로 하는 대형 2행정 내연기관.

요약

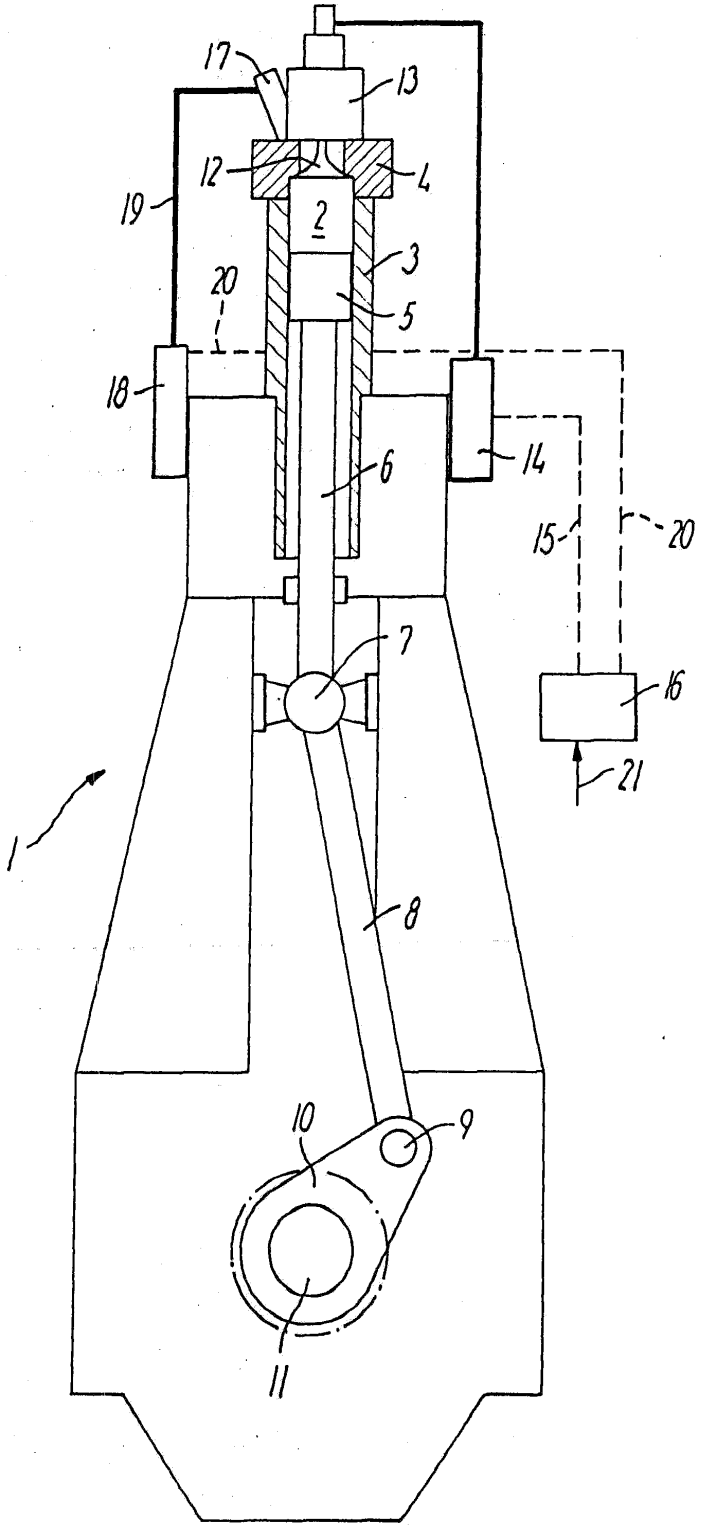
스풀밸브 (22) 가 내연기관의 연료펌프 (18) 에 대한 구동체와 같은 유압 구동체를 제어하는데, 상기 유압 구동체는 유동통로 (31) 를 통해 스풀 밸브와 연통하는 유압 실린더 (33) 에 저널 지지된 구동 피스톤 (34) 을 포함한다. 스풀 (38) 은 유동 통로가 고압 공급원 (29) 과 연통하는 하나의 위치와 유동 통로가 저압 포트 (30) 와 연통하는 다른 하나의 위치를 점유할 수 있다. 스풀은 컴퓨터 (16) 에 의해 전기적으로 작동되는 위치결정수단 (23) 에 의해 위치결정될 수 있는데, 상기 제어장치는 위치결정수단내에서 스풀과 가동부 (56) 의 소기의 위치를 설정한다. 가동부는 스풀의 종방향으로 장방형의 슬릿 (60) 의 자계에 배치된 권선 (57) 을 지닌다. 위치센서 (66) 가 가동부의 실제위치를 컴퓨터 (16) 에 송신한다. 가동부 및 스풀 (38) , 스풀 밸브가 가동부 (56) 의 이동에 중동되도록 상호 부착된다. 컴퓨터 (16) 는, 가동부의 실제 위치가 소기의 위치와 다르면, 권선에 전류를 공급한다.

대표도

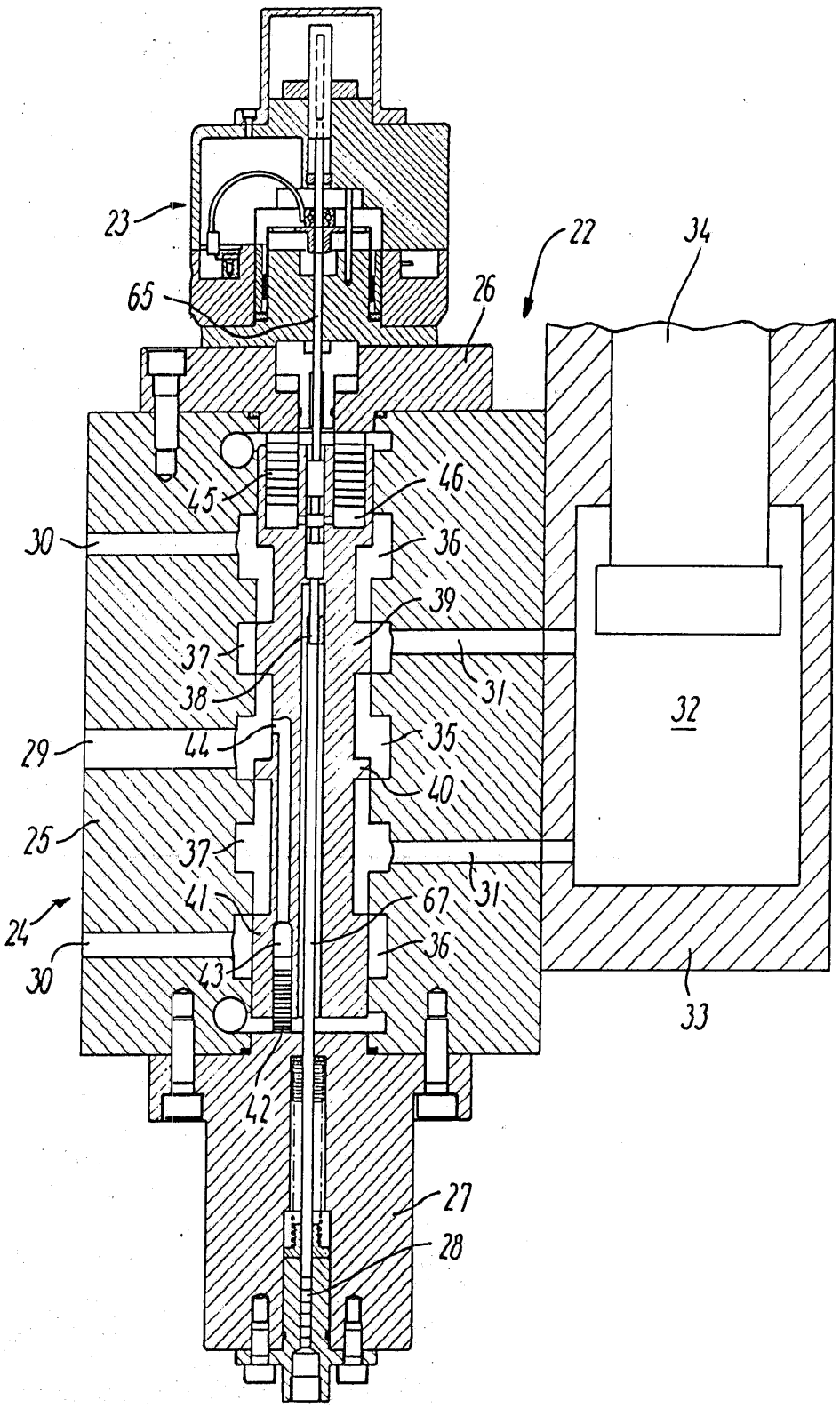


도면

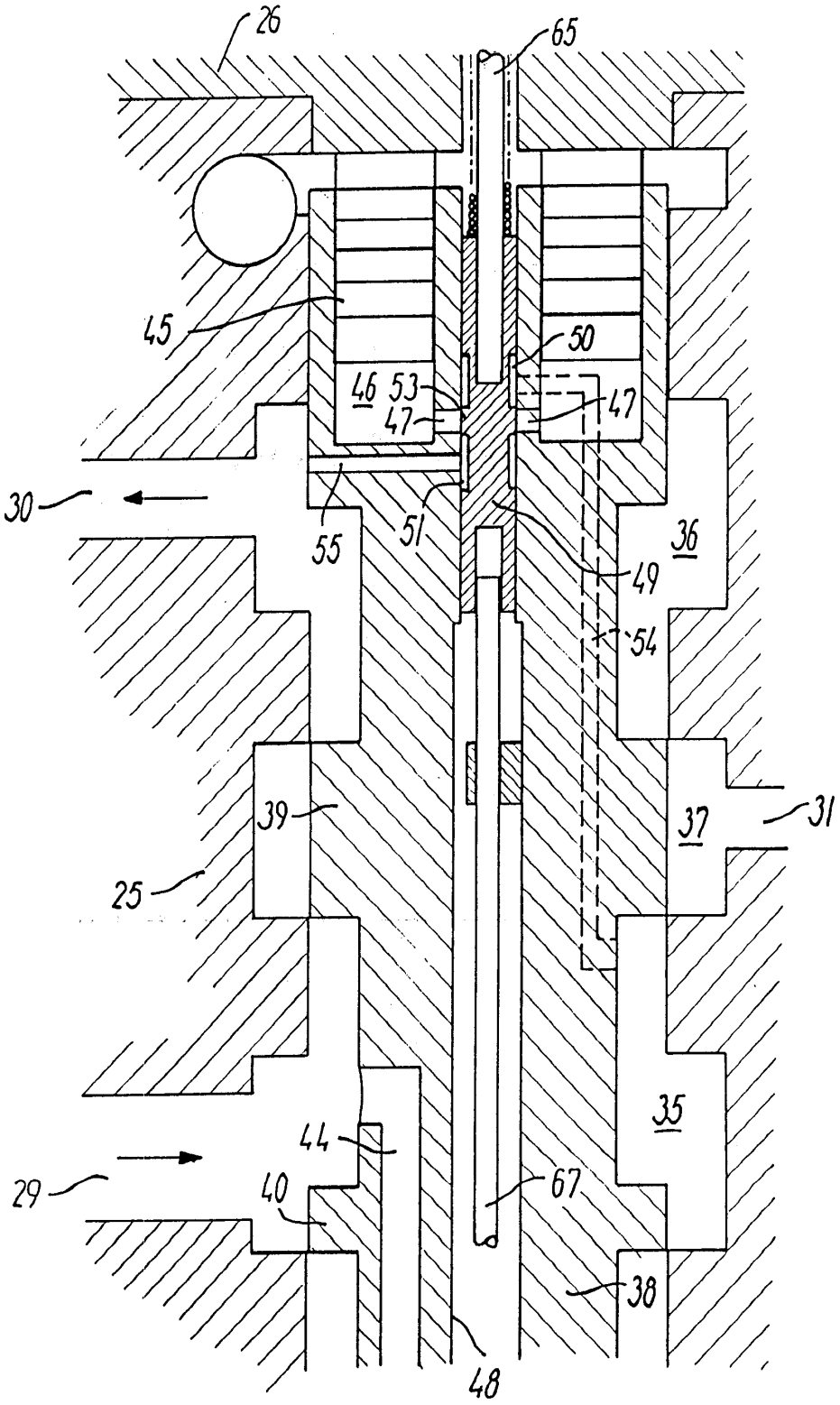
도면1



도면2


23
22
34
65
26
46
45
30
36
39
37
31
38
32
29
44
35
40
25
37
31
41
67
24
36
30
43
33
42
27
28

도면3


26
65
45
50
46
53
47
47
30
55
51
36
49
54
39
37
31
25
35
44
29
40
67
38
48

도면4

