(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
F02M 47/04

(45) 공고일자 2002년11월18일
(11) 등록번호 10-0353190
(24) 등록일자 2002년09월05일

(21) 출원번호	10-1996-0704850	(65) 공개번호	특1997-0701830
(22) 출원일자	1996년09월03일	(43) 공개일자	1997년04월12일
번역문제출일자	1996년09월03일		
(86) 국제출원번호	PCT/DK1995/00069	(87) 국제공개번호	WO 1995/24551
(86) 국제출원일자	1995년02월17일	(87) 국제공개일자	1995년09월14일
(81) 지정국	국내특허 : 아일랜드 중국 일본 대한민국 폴란드 EA 유라시아특허 : 러시아 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 리히텐슈타인 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투칼 스웨덴 핀랜드		

(30) 우선권주장 0269/94 1994년03월08일 덴마크(DK)

(73) 특허권자 엠에이엔 비앤드떠블유 디젤 에이/에스
덴마크, 디케이 - 2450 코펜하겐 에스브이, 41 테글홀름스게이드
(72) 발명자 피더슨 피터 선
덴마크 왕국, 디케이-4662 하브드룹, 라브네밴게트 1
(74) 대리인 목돈상, 목영동

심사관 : 손성호

(54) 연료분사밸브및이밸브를구비한고압개스엔진

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 내연 기관 상세하게는 대형 2 - 행정 개스 엔진 (large two - stroke gas engine) 내의 실린더 안으로 고압 개스를 주입하는 연료 분사 밸브에 관한 것으로서, 밸브 스핀들 (valve spindle) 이 밸브 시트로부터 개방되는 방향으로 움직일 때 연료 채널이 다수의 노즐 구멍과 고압 개스 공급원을 연결시키고 밸브 스핀들의 운동이 제어 기름에 의해 제어된다.

배경기술

<2> 제어 기름으로 제어되는 연료 기름 밸브는 공지되어 있다. JP - A 59 - 188068 에는 기름으로 구동되는 디젤 엔진용 연료 기름 밸브가 기술되어 있는데, 연료 밸브는 열리는 방향으로 작용하는 연료기름 압력을 받는 피스톤 표면을 갖는 밸브 스핀들을 갖는다. 밸브를 닫기 위해 제어 기름에 의해 가압될 수 있는 유압식 챔버 내의 스핀들 상부에 독립된 피스톤이 위치된다. US 3,416,506 에는 연료 기름에 의해 가압되는 상부 및 하부 유압식 챔버사이에 뻗어있는 밸브 스핀들을 갖는 연료기름 밸브가 기술되어 있다. 상부 챔버내의 압력을 완화시킴으로써 밸브는 열린다. 이러한 종래 기술 연료 기름 밸브는 순전히 유압식으로 작동되며 기름이 밸브 스핀들을 윤활케 한다.

<3> 제어 기름으로 제어되는 공지된 연료 밸브는 연료인 개스에 의해 최소한 부분적으로 구동되는 엔진을 위해 사용된다. 연료 밸브의 개방이 연료 펌프에 의해 발생되는 연료내의 압력 증가를 통해 제어되는 재래식 디젤 엔진과 달리, 개스의 압축성은 이러한 밸브 제어를 어렵게하여 별도의 제어 기름 시스템에 의한 밸브 제어가 필요하다. 공지된 개스 엔진에서, 제어 기름 시스템내의 제어 압력 변화는 캠 샤프트로 구동되는 펌프에 의해 발생된다.

<4> 대형 2 행정 개스 엔진에서, 캠 샤프트로 구동되는 기름 펌프 또한 파일로트 기름, 즉 실린더로 주입되고 개스 주입이 시작되기 바로 전에 점화되어 개스를 점화시키게 하는 기름의 공급을 위해 사용된다. 이러한 연료 시스템은, 예를 들어, 덴마크 특허 번호 154448 또는 이에 상응하는 일본 특허 번호 1768879로부터 공지되어 있다. 여기서 밸브 스핀들은 밸브 스핀들위의 하우징에 장착된 무거운 압축 스프링에 의해 닫혀 있게 된다. 연료 밸브가 열려야 할 때, 제어 기름 펌프는 제어 기름내의 압력을 강하게 증가시켜 밸브 스핀들 상의 알맞은 피스톤 지역에 작용함으로써 기름은 밸브 스핀들에 힘을 가하게 되는데 이 힘은 개방 방향으로 작용하여 스프링 힘을 극복하고 스핀들을 개방 위치로 변위시킨다. 제어 기름이 낮은 수준으로 떨어질 때 개스 분사는 압축 스프링에 의해 차단된다.

<5> 공지된 연료 밸브는 밸브 스핀들 둘레의 스핀들 안내부내에 위치된 밀봉 기름 챔버를 갖는다. 밀봉 기름 챔버는 개스 상태의 연료가 스핀들과 안내부 사이의 틈새를 통해

위로 그리고 제어 기름 시스템 안으로까지 침투해 들어가는 것을 막도록 고압의 밀봉 기름을 연속적으로 공급받는다. 그리하여 밀봉 기름은 제어 기름에서 발생하는 개스에 의해 밸브 기능이 망가지는 것을 방지한다.

<6> 디젤 엔진이 될 수 있으면 변화 없이 개스 작동을 위해 변환 되는 것이 바람직하다. 그러므로 공지된 엔진에서, 디젤 엔진용 캠 샤프트 시스템이 각각의 연료 밸브용 파일로트 기름 펌프와 제어 기름 펌프 모두를 구동시킬 수 있도록 완전히 재구축되어야 한다는 것은 특히 불리한 점이다.

발명의 상세한 설명

<7> 발명의 목적은 상기 엔진 설계를 간단하게 하는 동시에 연료 기름의 제어 기름 작동을 보다 신뢰성 있게 하는 것이다.

<8> 이 목적을 위하여, 발명에 따른 연료 밸브는, 압력 챔버내의 제어 기름 압력과 압축 스프링이 폐쇄 방향으로 밸브 스핀들에 작용하고, 스핀들의 개방 방향으로 작용하는 피스톤 표면이 밸브 시트의 고압 공급원 측부상의 연료 채널내에 위치하고, 압축 스프링의 스프링 힘은 상기 피스톤 표면상의 연료 압력에 의해 생성된 개방 힘보다 대체로 작으며, 압력 챔버가 배출구와 연결될 때 연료 밸브는 개스 주입을 위해 개방되고, 압력 챔버에 다시 밸브 시트에 대해 인접하게 밸브 스핀들을 움직이게 하는 제어 기름 압력이 공급될 때 차단되는 것을 특징으로 한다.

<9> 압축 스프링은, 제어 기름 압력이나 연료 압력이 밸브에 가해지지 않으면 밸브가 확실히 폐쇄되게 한다. 실린더가 여러 밸브를 구비하고 제어 기름 압력과 연료 압력이 실린더내의 다른 연료 밸브들이 아니라 하나의 연료 밸브의 경우 차단된다면 연료 밸브를 분리시키는 압축 스프링은 폐쇄 위치에 있게 된다.

<10> 연료 밸브를 이렇게 설계함에 따라, 제어 기름 압력은 밸브를 폐쇄 하는데만 사용되며 이 압력이 제거되면 개방 방향으로 작용하는 피스톤 표면상의 연료 압력의 결과로 개방 위치로 밸브 스핀들이 변위된다. 그리하여, 제어 기름이 균일한 압력으로 유지되는데, 이는 연료 밸브의 제어 기름 유입구가 제어 기름 압력을 받거나 제어 기름 압력을 배출케 하는 저압 공급원에 연결됨으로써 제어가 이루어지기 때문이다. 종래의 캠 샤프트로 작동되는 제어 기름 펌프가 생략될 수 있으며 디젤 엔진에 있어 보편적인 연료 펌프가 파일로트 기름을 공급하는데 사용될 수 있다. 그리하여, 디젤 엔진은 캠 샤프트로 시스템을 거의 바꾸지 않고 개스 작동을 위해 재설계될 수 있다.

<11> 제어 기름 압력이 대개 균일하므로, 제어 기름이 개스성 포켓을 갖든지에 상관없이 밸브를 열고 닫는데 상기 압력은 거의 중요치 않는데, 이렇게 됨으로써 밸브 기능은 제어 기름이 작동되는 공지된 연료 체계에서 보다 대체로 더 강하게 된다.

<12> 밸브가 개방될 때 제어 기름 압력이 잠시 동안 배출되기만 하는 것 또한 장점인데, 이는 거의 전체 엔진 사이클에 걸쳐 제어 기름 압력에 의해 연료 밸브가 영향을 받는다는 사실에 의해 제어 기름으로의 연료 누출이 방지되기 때문이다. 제어 기름으로 연료가 누출될 위험이 작고 이러한 누출에 대한 밸브 기능이 영향 받지 않는 것은 이전의 공지된 별도의 밀봉 기름 시스템을 불필요하게 하여 연료 밸브의 설계와 엔진의 연료 시스템을 간단하게 한다.

<13> 바람직하기로는 밸브 시트에 의해 정해지는 밸브 스핀들의, 바람직하기로는 가장 큰 직경을 갖는 시트의 단부 표면상의 연소 개스의 최대 압력에 의해 결정되고 개방되는 방향으로 작용하는 힘보다 압축 스프링의 스프링 힘은 몇배 이상 크지 않다.

<14> 연료 압력이 분사 중에 차단된다면, 개방 방향으로 작용하는 피스톤 표면상의 힘은 동시에 제거되고, 밸브가 폐쇄되어 압축 스프링은 자동적으로 폐쇄 위치를 유지시킬 수 있는데, 이는 스프링 힘이 밸브 스핀들 상의 연소 개스 작용보다 크기 때문이다.

<15> 안전상의 이유로 해서 밸브 스핀들상의 연소 개스의 개방 힘보다 몇배, 예를 들어, 둘에서 세배까지의 스프링 힘을 가지도록 압축 스프링의 치수가 정해지지만, 압축 스프링은 같은 크기의 종래 연료 밸브들보다 대체로 작은 치수를 갖는다. 압축 스프링이 연료 밸브의 상부 부분의 치수를 결정하므로, 발명에 따른 연료 밸브는 유리하게도 작은 치수를 갖게되는데, 이렇게 됨으로써 실린더 덮개내에 밸브 배열을 용이하게 한다.

<16> 특히 간단하여 자주 선호되는 실시예로서, 개방 방향으로 작용하는 피스톤 표면은 스핀들 안내부내에 위치한 상부 부분과 이동 가능한 밸브 시트 지역을 지지하는 작은 직경을 갖는 하부 부분 사이의 밸브 스핀들 상에 위치하며 제어 기름 압력은 밸브 스핀들 상의 상부 표면에, 바람직하기로는 상부 단부에 작용한다. 이 밸브 스핀들은 선삭함으로써 간단히 제조될 수 있고 하부 스핀들 부분은 상부 부분보다 작은 직경을 갖도록 선삭되며, 이것은 스핀들 안내부내로 삽입되는 안내 표면이 되도록 기계 가공된다. 제어 기름 압력은 밸브 스핀들의 상부 단부에 즉시 작용할 수 있어 각각의 스핀들과 스핀들 안내부의 관련된 밀봉 표면과 적합한 직경 차이를 갖는 종래의 제어 기름 챔버가 완전히 생략될 수 있다.

<17> 제어 기름 압력은 연료 압력보다 높아 제어 기름은 스핀들 안내부와 밸브 스핀들 사이의 틈새 안으로 스며들어 가고 상호 움직이는 표면을 잘 윤활되게 한다. 제어 기름 압력이 연료 압력보다 낮거나, 단지 완전 제어 방식이 어떤 연료 누출에 대해 바람직하다면, 스핀들 안내부에 배출 채널과 연결되고 스핀들을 향하여 개방된 환형 홈을 적절히 형성하여 스핀들 안내부내의 기름 채널은 홈과 연료 채널 사이의 지역으로 개방된다. 연료 외에도, 환형 홈은 또한 밸브 스핀들의 상부 부분을 윤활시키는 제어 기름을 배출하여 스핀들 안내부

내의 기름 채널은 스핀들의 하부 부분 윤활을 위해 기름을 공급할 수 있게 한다.

<18> 본 발명은 또한 제어 유니트와 관련된 제어 기름 공급원과 상기 타입의 연료 밸브를 포함하는 분사 시스템을 갖는 고압 개스 엔진에 관련된다. 연료 밸브와 엔진의 분사 시스템은 서로에 기능적으로 조심스럽게 결합하여 거의 열쇠와 자물쇠처럼 함께 끼워 맞춰진다.

<19> 본 발명에 따라, 엔진은 제어 기름 공급원이 연료 채널내의 연료 압력보다 큰 대체로 균일한 소정의 압력에서 제어 기름을 송달하고 제어 유니트는 각각의 엔진 사이클의 대부분동안 연료 밸브로 제어 기름을 통과시키고 연료 밸브의 제어 기름 유입구와 밸브가 개방되어야 할 때 엔진 사이클의 주기동안 저압 공급원을 연결시키는 것을 특징으로 한다. 분사 시스템의 이 매우 간단한 실시예에서는 상기 장점을 수반하는 연료 밸브의 상기 설계에 의해 가능해진다.

<20> 밸브 스핀들의 윤활을 고려하고 스핀들 안내부와 밸브 스핀들 사이의 틈새를 통한 개스 누출을 방지하기 위해 소정의 제어 기름 압력이 연료 채널내의 연료 압력보다 크다. 엔진 사이클의 대부분동안 밸브 스핀들에 걸친 압력 차이는 제어 기름으로 하여금 상기 틈새를 채우게 한다. 제어 기름이 밸브가 열리는 동안 배출될 때, 연료는 틈새 안으로 약간 침투해 들어가나 밸브가 닫힌 바로 후에 제어 기름에 의해 연료가 다시 압출된다.

<21> 제어 기름 압력 수준 변화에 대한 필요성이 없으나 상기 압력을 가하고 제거하는 필요성만이 있기 때문에, 제어 기름용 제어 유니트는 개방되거나 폐쇄되어 연료 밸브에 제어 기름을 제어하며 가하거나 차단하는 솔레노이드 밸브같은 전자적으로 제어되는 제어밸브를 포함한다. 바람직하기로는 제어밸브는 선형 모터에 의해 제어되는 스풀 밸브인데, 이는 선형 모터가 빠르게 작용하고 스풀 밸브에 정확히 연속적으로 작용하고 스풀 밸브를 정확히 연속적으로 설정할 수 있기 때문이다. 이런 타입의 스풀 밸브는 본 출원인의 덴마크 특허 번호 646 / 93에 기술되어 있다.

<22> 제어 밸브가 솔레노이드 밸브라면, 제어 밸브로의 압력 유입구가 쓰로틀링되는 것이 바람직하다. 상기와 같은 쓰로틀링은 밸브가 폐쇄되는 동안 연료 밸브로 흐르는 제어 기름의 압력을 제한하여 스핀들은 큰 충격으로 밸브 시트를 치지 않게되어 밸브가 폐쇄될 때 제어 기름 압력이 최고 수준까지 증가되도록 한다.

<23> 제어 밸브가 선형 모터에 의해 제어되는 스풀 밸브라면, 연료 밸브의 밸브 스핀들이 폐쇄되는 동안 밸브 시트에 도달하기 전에, 제어 기름용의 부분 개방 유동 지역으로 제어 유니트가 제어 밸브를 적절히 설정한다. 이렇게 되면 연료 밸브가 빨리 폐쇄되는 장점을 갖는데, 이는 폐쇄 운동이 시작될 때 최대 제어 기름 압력에 의해 밸브 스핀들이 작동되는 반면 밸브 시트에 대해 인접하기 바로 전에 밸브 스핀들의 운동이 제어 기름의 유동 지역의 적절한 감소를 통해 원하는 대로 늦춰질 수 있다. 과부하에 대한 밸브 시트 지역의 보호와 연료 밸브의 빠른 설정이라는 모순된 고려 사항에 대한 이러한 매우 유용한 해결책은 슬라이드 밸브를 즉각적이며 단계없이 조절하는 선형모터 제어에 의해 가능해진다.

<24> 안전상의 이유로 해서, 폐쇄 방향으로 미리 부하가 걸린 주 연료 스위치를 제어 기름 압력에 의해 개방 위치에 유지시키는 것이 바람직하다. 예를들어 펌프 고장으로 인해 제어 기름 압력이 떨어지면, 주 스위치상의 개방 힘이 역시 제거되어 폐쇄 위치로 변환되고 원하지 않는 연료 주입을 피하기 위해 연료 밸브로의 연료 공급을 차단한다. 주 스위치에는 압축 스프링에 의해 미리 부하가 걸려, 순수하게 기계적으로 작동하고, 그리하여 전자 제어식 시스템에 있어서의 하나의 잇점이 되어, 그로 인해 전원의 고장이나 이와 유사한 작동상의 고장이 발생하는 경우에도 전자 제어식 시스템의 안전이 확보된다.

<25> 발명의 한 실시예가 매우 개략적인 도면을 참조하여 밑에 보다 상세히 기술되겠다.

도면의 간단한 설명

<26> 제 1 도에는 연료 분사 밸브(1) 가 실린더 덮개(2) 내의 관련된 관통 구멍으로 삽입되어 관련된 엔진 실린더의 연소 챔버(4) 안으로 노즐(3) 의 팁이 돌출하게 되는 것이 도시되어 있다.

<27> 제 2 도에는 연료 분사 밸브(1) 는 고압 개스 엔진용 주입 시스템에 사용 되는 것이 도시되어 있다.

<28> * 도면 중 주요부호에 대한 설명

<29> 1 : 연료 분사 밸브 2 : 실린더 덮개

<30> 3 : 노즐 4 : 연소 챔버

<31> 5 : 밸브 하우징 6 : 조임편

<32> 8 : 연료 유입구 9 : 채널

<33> 10 : 보어 (bore) 12 : 보어

<34> 13 : 밸브 스핀들 14 : 스핀들 안내부

<35> 15 : 상부부분 16 : 하부부분

<36> 17 : 피스톤 표면 18 : 시트 표면

<37> 19 : 밸브 시트 20 : 압력 챔버

<38> 21 : 유동 통로 22 : 제어 기름 유입구

<39> 23 : 칼라 24,25 : 스프링 안내부

<40> 26 : 압축 스프링 27 : 바닥

<41> 28,29 : 배출 채널 30 : 압력 파이프

<42> 31 : 제어 밸브 32 : 압력 펌프

<43> 33 : 파이프 34 : 저압 공급원

<44> 35 : 복귀 파이프 36 : 구동기

<45> 37 : 컴퓨터 38 : 신호 와이어

<46> 39 : 스위치 40 : 공급 파이프

<47> 41 : 분기 도관 42 : 멈춤 밸브

<48> 43 : 배출 파이프 44 : 필터

<49> 45 : 기름 냉각기

실시예

<50> 제 1 도에서는 연료 분사 밸브(1) 가 실린더 덮개(2) 내의 관련된 관통 구멍으로 삽입되어 관련된 엔진 실린더의 연소 챔버(4) 안으로 노즐(3)의 팁이 돌출하는 것을 도시하고 있다. 연료 밸브는 조임 편(6)과 미 도시된 볼트에 의해 실린더 덮개에 고정되는 밸브 하우징(5)을 구성한다.

<51> 연료를 위한 도시되지 않은 고압 공급원은 밸브 하우징내의 비스듬한 채널(9)에 대향되게 개방되어 있고 덮개내에 뻗어 있는 연료 유입구(8) 와 연통된다. 비스듬한 채널은 중앙 보어(10)로 이어지는데, 중앙 보어는 연료 밸브가 열릴 때 도시되지 않은 노즐 구멍을 통해 연소 챔버안으로 연료가 주입되게 되는 노즐내 보어(12) 와 밸브 시트(19)를 경유하여 유동적으로 연통된다.

<52> 밸브 스핀들(13) 은 밸브 하우징(5) 내의 스핀들 안내부(14)에서 세로로 변위되도록 장착된다. 밸브 스핀들은 스핀들 안내부의 보어를 따라 미끄러질 수 있는 상부 부분(15)과 상부 부분보다 작은 직경을 갖는 하부 부분(16)을 가지며 두 부분은 아래로 향한 피스톤 표면(17)에 의해 연결된다. 밸브 하우징상의 상응하는 밸브 시트(19)에 대해 인접함으로써 노즐내의 보어(12)와 비스듬한 채널(9) 사이의 연결을 차단하는 시트 표면(18)을 밸브 스핀들이 하부 단부에서 구비한다.

<53> 압력 공급원 또는 배출구와 연결되는 제어 기름 유입구(22)와 유동 통로(21)를 통해 연통되는 압력 챔버(20)내에서 스핀들 안내부의 중앙 보어가 위로 개방된다. 밸브 스핀들의 상부 부분(15)은 압력 챔버(20) 내에 위치하고 중앙 직립 핀 형태의 스프링 안내부(24)를 갖는 칼라(23)를 갖는다. 조임편(6)은 상응하는 스프링 안내부(25)를 지지하는데 둘 모두 밸브 스핀들의 개방 운동의 상부 한계부로 작용하며 칼라(23)의 상부 표면과 조임편(6)의 하부 측부 사이에 미리 장착되어 위치되는 압축 스프링(26)으로의 안내부를 구성한다.

<54> 압축 스프링(26)은 밸브들 상의 폐쇄 방향으로 작용하는 힘을 가하도록 치수가 정해지며 이 힘은 한편으로 피스톤 표면(17) 상의 연료 압력에 의해 생성되는 개방 힘보다 대체로 작고, 다른 한편으로 2 내지 3인 적절한 안전 계수에 의해, 연료 밸브가 작동하지 않고 닫힌 위치에 있을 때 노즐 구멍을 통해 보어(12) 안으로 까지 챔버(4) 내 연소 압력이 전파됨으로써 생성될 수 있는 가장 큰 개방 힘보다 크게 된다. 폐쇄 위치에서, 보어(12) 내 압력은 밸브 시트 바로 밑의 보어의 직경 D_1, 즉 밸브 시트의 가장 작은 직경에 의해 결정되는 지역에 걸쳐 밸브 스핀들에 최소한 작용하고, 밸브 하우징과 스핀들 상의 관련된 시트 표면이 하강 방향으로 상호 약간 벌어진다면, 보어 내 압력이 보다 큰 지역에 작용하나 기껏해야 밸브 시트의 최대 직경에 상응하는 하부 부분(16) 의 직경 D_2에 의해 결정되는 지역에 작용한다.

<55> 실린더당 하나의 연료 밸브만이 있다면, 밸브가 작동하지 않으면 연소가 일어나지 않는다. 이 경우, 스프링(26) 은 작은 치수를 가지게 되는데, 이는 스프링이 실린더 내 연소 압력이 아니라 압축 압력에 의해 생성되는 개방 힘을 극복하기만 하면 되기 때문이다. 상부 부분(15) 의 직경 D_3와 스핀들의 하부 부분(16) 의 직경 D_2 사이의 비율은, 피스톤 표면 지역 상의 연료 압력 작용이 압축 스프링(26)으로부터의 폐쇄 힘보다 예를 들어 2 내지 4배 큰 개방 힘을 생성하도록 하는 크기를 피스톤 표면(17) 이 갖도록 선택된다.

<56> 유동 통로(21)를 통해 제어 기름이 압력 챔버(20)로 흐를 수 있는데 여기서는 제어 기름이 스핀들의 상부 단부의 효율적 지역과 기름 압력에 의해 결정되고 폐쇄되는 방향으로 작용하는 힘으로 밸브 스핀들에 작용한다. 이 지역은 보통 압력 챔버의 바닥(27)에서 밸브 스핀들의 횡단면적 지역에 상응한다. 제 1 도의 연료 밸브는, 제어 기름 압력이 연료 압력보다 큰 주입 시스템에 사용되도록 의도되었다. 이렇게 되면 제어 기름이 스핀들 안내부(14) 와 상부 부분(15) 사이의 틈새로 침투해 가고 밸브 스핀들을 윤활시키는 작동적 장점과, 상부 부분(15)이 압력 챔버(20) 까지 균일한 직경 D3을 갖게 되는 제조적 장점을 갖게 된다. 제어 기름 압력이 연료 압력보다 낮게 되면, 밸브 스핀들의 상부 부분은 압력 챔버(20) 내로 들어가기 전에 증가된 직경을 가져야만 하여 밸브가 열릴 때 제어 기름은 연료 압력보다 적

절히 큰 지역에 작용한다.

<57> 실린더 덮개(2)와 밸브 하우징(5) 내의 관련된 배출 채널 (28, 29)은 밸브의 전방 단부에서 누출된 연료를 배출시킨다.

<58> 제 2 도에서는 연료 밸브(1)는 고압 개스 엔진용 주입 시스템에 사용되는 것을 도시하고 있다. 여기서 고압이란 엔진의 아이들(idle) 압축압력보다 보통 큰 압력을 표시하는데, 즉, 연료 압력이 보통 30 에서 40 바아 보다 크게 되는 것을 의미하여 압축 행정과 팽창 행정 사이에서의 전이시 피스톤의 상사점 위치(top dead centre position)에 근접해 있을 때 상기 연료가 연소 챔버내로 분사될 수 있다. 파일로트 기름을 연소시킴으로써 또는 가열 플러그 또는 유사한 열원에 의해 연료 점화가 일어난다.

<59> 연료는 분사 압력에서 기체상인 개스이거나 분사시 액체인 LPG(액체화된 석유 개스)같은 다른 비윤활성 연료이다. 재래식 디젤 엔진에서 연료로 개스를 사용하면 실질적인 환경적 장점을 갖게 되는데, 이는 개스 연소로 인해 기름 연소보다 환경적으로 해로운 산물이 대체로 적게 방출되게 된다.

<60> 예를들어, 제어 기름은 유압식 기름 또한 윤활 기름이다.

<61> 예를들어, 엔진은 정지된 동력 발생 엔진으로 또는 선박의 추진 엔진으로 사용되는 대형 2 행정 크로스헤드 엔진이다. 엔진은 예를 들어 2000 K_W 에서 60,000 K_W 의 출력을 갖는 중간 또는 대형 모델로 설계된다.

<62> 연료 밸브의 제어 기름 유입구(22)는 압력 파이프(30)와 제어 밸브(31)를 통해 기름이 대기압으로 저장되는 저압 공급원(34)으로서 작용하는 제어 기름 탱크로부터 제어 기름을 파이프(33)를 통해 공급 받는 고압 펌프(32) 형태의 제어 기름 공급원과 연결된다.

<63> 펌프(32)는 가변 피스톤 변위를 이루게 하는 축 피스톤 펌프 같은 재래식 타입이며 펌프의 송달 압력이 제어 기름 연소와 무관하며 대체로 균일하게 유지되도록 제어된다. 예를들어 압력은 펌프의 공급 측부와 송달 측부사이의 밸브로 조절되는 우회 연결부에 의해 제어된다. 다른 방법으로, 고압 펌프는 소위 경사진 디스크 펌프인데 이는 소모에 따른 송달량을 자동적으로 조절하며 송달 압력을 대체로 균일하게 유지시킨다. 제어 기름의 사용량의 맥동적 변화를 균형잡기 위해 송달 측부에서 펌프는 압력 축압기를 갖는다. 고압 펌프는 엔진의 모든 실린더에 공통적이다.

<64> 연료 밸브 각각의 제어 밸브(31)는 펌프(32)의 고압 측부에 그리고 제어 기름 탱크와 제어 밸브내의 배출구와 상호 연결시키는 복귀 파이프(35) 형태의 저압 공급원에 연결된다. 신호 와이어(38)를 통해 컴퓨터(37)로 전달되는 제어 신호를 기초로 하여 선형 모터 같은 구동기(36)에 의해 제어 밸브(31)가 조절 가능하다. 컴퓨터(37)는 모든 실린더에 공통이며, 제어 밸브(31)를 작동시켜 연료 밸브가 엔진 사이클에서 올바른 시간에서 열리게 되고 어느 때라도 원하는 엔진 동력에 적합한 주기동안 열려 있게된다. 압력 파이프(30)와 고압 펌프(32)를 상호 연결하는 제어 밸브(31)에 의해 엔진 사이클의 대부분동안 연료 분사 밸브(1)가 닫혀 있어 밸브내 압력 챔버(20)는 가압되고 밸브 스핀들은 밸브 시트(19)에 대해 인접되게 눌려진다.

<65> 주 밸브 또는 스위치(39)를 통해, 연료 유입구(8)는 공급 파이프(40)로 도시된 연료용 고압 공급원과 연결된다. 주 스위치(39)는 닫힌 위치를 향해 스프링 부하가 걸리나 펌프(32)의 고압 측부에 연결되는 분기 도관(41)을 통해 주 스위치로 공급되는 제어 기름 압력에 의해 정상 엔진 작동시 열려 있게된다. 그리하여, 밸브 하우징(5)내의 중앙 보어(10)는 보통 연료에 의해 가압된다. 연료 분사 밸브(1)가 열려야할 때, 제어 밸브(31)는 압력 파이프(30)를 복귀 파이프(35)와 연결시켜 압력 챔버(20)내 압력은 배출구로서 작용하는 저압 공급원(34)의 압력으로 떨어지며 피스톤 표면(17) 상의 연료 압력은 밸브를 제 1 도에 도시된 열린 위치로 변위시킨다. 예를 들어 20 크랭크샤프트 회전에 상응하는 적절한 개스 주입 주기후, 제어 밸브(31)가 조절되어 압력 파이프(30)는 고압 펌프와 다시 연결되고 제어 기름은 압력 챔버(20)에 압력을 가하여 밸브 스핀들이 닫힌 위치로 변위된다.

<66> 제어 기름 압력이 없어지면, 주 스위치(39)는 연료 유입구(8)와 공급 파이프(40) 사이의 연결부를 확실히 차단한다. 어떤 다른 이유로 해서 연료 공급을 빨리 차단하기 원한다면, 이것은 분기 도관(41)내의 멈춤 밸브(42)를 스위칭함으로써 이루어져 고압 펌프의 송달 측부는 배출 파이프(43)를 통해 저압 공급원(34)에 연결되게 되어 주 스위치(39)를 닫게 된다. 멈춤 밸브(42)는 엔진의 모든 실린더에 공통이며 컴퓨터(37)로부터의 신호에 의해 제어된다.

<67> 연료가 압력 챔버(20)로 침투할 수 있고 거기서부터 저압 공급원(34)까지 제어 기름과 함께 통과되도록 주입 시스템이 설계되면, 이 탱크는 닫혀지고 연료 점화의 위험이 없는 적절한 배출구와 파이프 연결부를 통해 연결되는 환기구를 갖는다. 부가적으로, 저압 공급원(34)은 공급 파이프(33)로부터 복귀 파이프(35)를 분리시키는 필터(44)와 기름 냉각기(45)를 갖는다.

<68> 제어 기름 압력이 약 300 바아이고 연료 압력이 약 250 바아가 되는 적용 가능한 압력이 예로써 언급되었다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

내연기관의 실린더 내부로 연료를 고압 분사하기 위한 연료 분사 밸브(1)로서, 압력 챔버(20)의 제어 기름 압력은 밸브 폐쇄 방향으로 밸브 스핀들(13)에 작용하고 밸브 시트(19)의 고압 공급원 측부의 연료 채널(10)에 위치한 피스톤 표면(17)은 밸브 개방 방향으로 밸브 스핀들에 작용하며, 압력 챔버(20)가 저압 공급원(34)과 연결되고 밸브 스핀들(13)이 밸브 시트(19)로부터 떨어져서 개방 방향으로 이동될 때 제어 기름은 연료 분사를 위해 개방되도록 밸브 스핀들의 작동을 제어하며, 밸브 시트에 대하여 접하도록 밸브 스핀들을 움직이는 제어 기름 압력이 다시 압력 챔버에 공급될 때 연료 분사가 차단되는 연료 분사 밸브(1)에 있어서,

스핀들 주위의 밀봉 기름 챔버의 사용을 회피하기 위해 연료 분사 밸브는 연료 개스 분사 밸브이며, 밸브 스핀들과 스핀들 안내부 사이의 간격은 연료 개스보다 고압에서의 압력 챔버(20)에 공급된 제어 기름에 의해 윤활 상태로 유지되는 것을 특징으로 하는 연료 분사 밸브.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 압축 스프링(26)은 폐쇄 방향으로 밸브 스핀들에 영향을 미치고, 그 스프링 힘은 개방 방향으로 작용하는 힘보다 최대 3배 크며 밸브 시트(19)에 의해 한계 지워지는 밸브 스핀들의 단부 표면상의 연소 개스의 최대 압력에 의해 결정되며, 개방 방향으로 작용하는 피스톤 표면(17)의 영역은 매우 커서 표면상의 연료 압력은 스프링 힘보다 큰 힘을 나타내는 것을 특징으로 하는 연료 분사 밸브.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 개방 방향으로 작용하는 피스톤 표면(17)은 스핀들 안내부(14)에 위치된 상부 부분(15)과 이동 가능한 시트 표면(18)을 수송하는 작은 직경을 구비한 하부 부분(16) 사이에서 밸브 스핀들(13) 상에 위치되며, 제어 기름 압력은 밸브 스핀들의 상부 표면에 작용하는 것을 특징으로 하는 연료 분사 밸브.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 스핀들 안내부(14)는 스핀들을 향하여 개방된 환형 홈을 구비하며, 배출 채널에 연결되어, 누출 연료 개스는 배출되는 것을 특징으로 하는 연료 분사 밸브.

청구항 5

(2회정정) 관련된 제어 유니트를 갖는 제어 기름 공급원과 제 1 항에 따른 연료 분사 밸브(1)를 포함하는 분사 시스템을 구비한 고압 개스 엔진에 있어서, 제어 기름 공급원(32)은 연료 채널 내의 연료 압력보다 큰 균일한 소정 압력에서 제어 기름을 제공하며, 각 엔진 사이클의 대부분동안 제어 유니트(31, 36, 37)는 연료 분사 밸브(1)에 제어 기름을 통과시키고, 밸브(1)가 개방되어야 할 때 엔진 사이클의 주기동안 저압 공급원(34)과 연료 분사 밸브의 제어 기름 유입구(22)를 연결시키는 것을 특징으로 하는 고압 개스 엔진.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 제어 기름용 제어 유니트가 전자적으로 제어되는 제어 밸브(31)를 포함하는 것을 특징으로 하는 고압 개스 엔진.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 제어 밸브(31)로의 압력 유입구가 쓰로틀링되는 것을 특징으로 하는 고압 개스 엔진.

청구항 8

(삭제)

청구항 9

제 5 항에 있어서, 밸브 폐쇄 방향으로 예비 하중이 걸린 주 연료 스위치(39)를 제어 기름 압력에 의해 개방 위치에 유지시키는 것을 특징으로 하는 고압 개스 엔진.

청구항 10

제 3 항에 있어서, 스핀들 안내부(14)는 스핀들의 하부 부분을 윤활하기 위하여 기름 채널을 구비하는 것을 특징으로 하는 연료 분사 밸브.

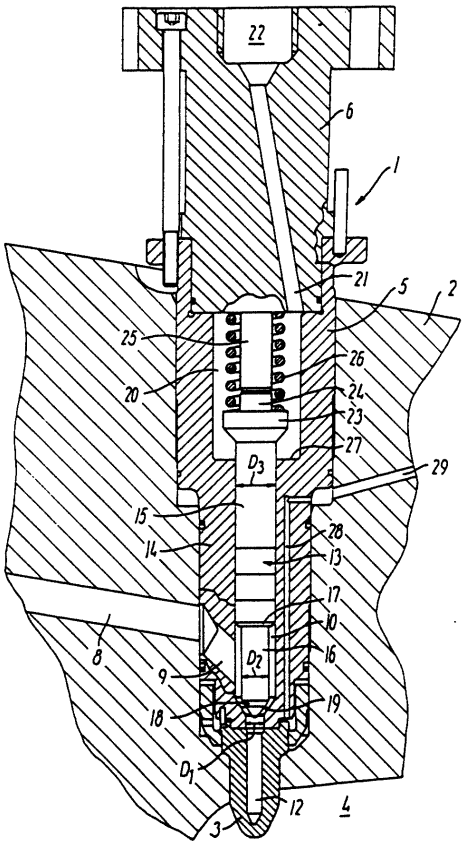
청구항 11

(정정) 관련된 제어 유니트를 갖는 제어 기름 공급원과 제 10 항에 따른 연료 분사 밸브(1)를 포함하는 분사 시스템을 구비한 고압 개스 엔진에 있어서, 제어 기름 공급원(32)은 연료 채널 내의 연료 압력보다 큰 균일한 소정 압력에서 제어 기름을 제공하며, 각 엔진 사이클의 대부분동안 제어 유니트(31, 36, 37)는 연료 분사 밸브(1)에 제어 기름을 통과시키고, 밸브(1)가 개방되어야 할 때 엔진 사이클의 주기동안 저압 공급원(34)과 연료 분사 밸브의 제어 기름 유입구(22)를 연결시키는 것을 특징으로 하는 고압 개스 엔진.

요약

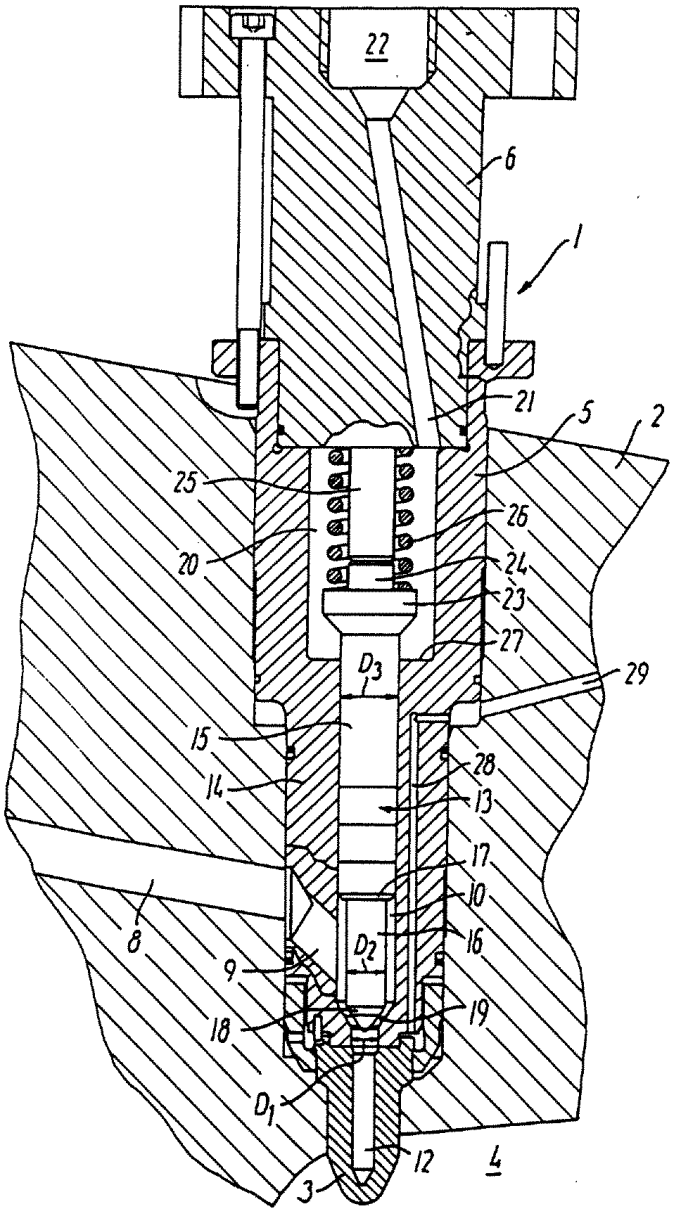
개스 엔진의 연소 챔버(4)로 고압에서 개스를 분사하는 연료 분사 밸브(1)는 제어 기름에 의해 닫힌 위치로 강제되는 밸브 스핀들(13)을 갖는다. 연료가 분사될 때, 제어

기름 압력은 분출되고 피스톤 표면(17)을 통해 스핀들의 개방 방향으로 작용하며 개스 압력은 개방 위치로 밸브 스핀들을 움직이게 한다. 제어 기름은 저압 공급원(34)으로부터 공급되는 고압 펌프(32)에 의한 균일한 압력에서 공급된다.



도면

도면1


22
6
1
21
5
2
25
26
20
24
23
27
29
D_3
15
28
14
13
17
10
8
D_2
16
9
19
18
D_1
12
4
3

도면2

