



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년03월07일

(11) 등록번호 10-2776216

(24) 등록일자 2025년02월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F02M 61/04 (2019.01) F02B 25/02 (2006.01)

F02B 75/02 (2006.01) F02M 61/18 (2006.01)

F02M 61/20 (2006.01)

(52) CPC특허분류

F02M 61/04 (2019.02)

F02B 25/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2024-0097879

(22) 출원일자 2024년07월24일

심사청구일자 2024년07월24일

(65) 공개번호 10-2025-0018109

(43) 공개일자 2025년02월04일

(30) 우선권주장

PA202330133 2023년07월28일 덴마크(DK)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020110021663 A

KR1020130001685 A

US06655355 B

US04398519 B

(73) 특허권자

만 에너지 솔루션즈, 필리알 아프 만 에너지 솔루션즈 에스이, 디스크란드

덴마크, 디케이 - 2450 코펜하겐 에스브이, 41 테글홀름스게이드

(72) 발명자

피터 하겐

덴마크 2791 드라피르 비르케바이 12

자콥 무솔 샤우

덴마크 2400 코펜하겐 브로포게드바이 14, 에스터. 티후

(74) 대리인

특허법인에이아이피

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 임충환

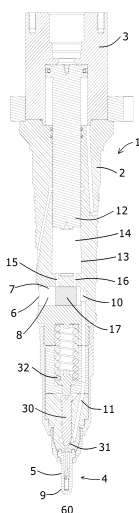
(54) 발명의 명칭 대형 터보차지식 2행정 유니플로 크로스헤드 내연 엔진용 연료 밸브

(57) 요약

대형 터보차지식 2행정 유니플로 크로스헤드 내연 엔진의 연소실 내로 액체 연료를 분사하기 위한 연료 밸브(1)가 개시되며, 상기 연료 밸브(1)는, 후방 단부(3) 및 전방 단부(4)를 갖는 세장형 연료 밸브 하우징(2), 다수의 노즐 구멍(9)들을 갖는 노즐(5)로서 상기 하우징(2)의 전방 단부에 배열되는 상기 노즐(5), 가압된 액체 연료의

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



공급원에 연결하기 위한 상기 세장형 연료 밸브 하우스(2) 내의 연료 입구 포트(6), 상기 밸브 하우스 내의 보어(13) 내에 수용되고 상기 보어(13)에 플런저 챔버(14)를 형성하는 플런저 피스톤(12), 상기 연료 입구 포트(6)와 연통하는 입구 단부(8) 및 연료 분사 채널(11)과 연통하는 출구 단부(10)를 갖는 연료 덕트(7), 상기 연료 덕트(7)의 입구 단부(8)를 상기 플런저 챔버(14)에 연결하는 연료 입구 채널(15), 및 상기 플런저 챔버(14)를 상기 연료 덕트(7)의 출구 단부(10)에 연결하는 연료 출구 채널(16)을 포함한다. 상기 연료 밸브(1)는, 상기 연료 덕트(7) 내에서 적어도 제1 위치와 제2 위치 사이에서 이동 가능한 스피들 밸브 부재(17)로서, 제1 위치에서 상기 스피들 밸브 부재(17)는 상기 플런저 챔버(14)를 연료로 충전하기 위해 연료가 상기 입구 채널(15)을 통해 상기 플런저 챔버(14)로 유동하도록 허용하는 한편, 연료가 상기 출구 채널(16)을 통해 상기 연료 분사 채널(11)로 진입하는 것을 차단하고, 제2 위치에서 스피들 밸브 부재(17)는 상기 노즐(5)에 연료를 공급하기 위해 연료가 상기 출구 채널(16)을 통해 상기 플런저 챔버(14)로부터 상기 연료 분사 채널(11)로 유동하도록 허용하는 한편, 연료가 상기 입구 채널(15)을 통해 상기 플런저 챔버(14)로 진입하는 것을 차단하는 것, 및 상기 스피들 밸브 부재(17)가 상기 플런저 챔버(14)를 연료로 충전하기 위해 제1 위치에 있을 때 상기 출구 채널(16)로부터 상기 연료 분사 채널(11)로 특정 누출을 제공하는 수단(21)을 포함하는 점에서 특이하다.

따라서, 상기 규정된 연료 밸브에 의해, 밸브 니들이 개방 위치에 고착되는 경우에 과도한 연료 공급 및 그에 따른 실린더 커버 리프트가 발생하지 않는 것을 보장하는 자체-확인 안전 특징이 얻어진다. 이는 흡입 밸브와 체크 밸브를 하나의 단일 부분 또는 밸브에 결합함으로써 얻어지며, 이는 플런저 챔버를 연료로 충전하기 위해 개방되거나 플런저 챔버로부터 실린더의 연소실 내로 연료를 분사하기 위해 개방되는 두 위치들 중 하나에만 있을 수 있다. 따라서, 연료 입구 포트로부터 연소실로의 직접 개방 라인은 결코 빠져나가지 않을 것이다.

(52) CPC특허분류

F02M 61/18 (2013.01)

F02M 61/20 (2019.02)

F02B 2075/025 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

대형 터보차지식 2행정 유니플로 크로스헤드 내연 엔진의 연소실 내로 액체 연료를 분사하기 위한 연료 밸브(1)로서,

상기 연료 밸브(1)는, 후방 단부(3) 및 전방 단부(4)를 갖는 세장형 연료 밸브 하우징(2), 다수의 노즐 구멍(9)들을 갖는 노즐(5)로서 상기 하우징(2)의 전방 단부에 배열되는 상기 노즐(5), 가압된 액체 연료의 공급원에 연결하기 위한 상기 세장형 연료 밸브 하우징(2) 내의 연료 입구 포트(6), 상기 밸브 하우징 내의 보어(13) 내에 수용되고 상기 보어(13)에 플런저 챔버(14)를 형성하는 플런저 피스톤(12), 상기 연료 입구 포트(6)와 연통하는 입구 단부(8) 및 연료 분사 채널(11)과 연통하는 출구 단부(10)를 갖는 연료 덕트(7), 상기 연료 덕트(7)의 입구 단부(8)를 상기 플런저 챔버(14)에 연결하는 연료 입구 채널(15), 및 상기 플런저 챔버(14)를 상기 연료 덕트(7)의 출구 단부(10)에 연결하는 연료 출구 채널(16)을 포함하며,

상기 연료 밸브는,

상기 연료 덕트(7) 내에서 적어도 제1 위치와 제2 위치 사이에서 이동 가능한 스핀들 밸브 부재(17)로서, 제1 위치에서 상기 스핀들 밸브 부재(17)는 상기 플런저 챔버(14)를 연료로 충전하기 위해 연료가 상기 입구 채널(15)을 통해 상기 플런저 챔버(14)로 유동하도록 허용하는 한편, 연료가 상기 출구 채널(16)을 통해 상기 연료 분사 채널(11)로 진입하는 것을 차단하고, 제2 위치에서 스핀들 밸브 부재(17)는 상기 노즐(5)에 연료를 공급하기 위해 연료가 상기 출구 채널(16)을 통해 상기 플런저 챔버(14)로부터 상기 연료 분사 채널(11)로 유동하도록 허용하는 한편, 연료가 상기 입구 채널(15)을 통해 상기 플런저 챔버(14)로 진입하는 것을 차단하는 것, 및

상기 스핀들 밸브 부재(17)가 상기 플런저 챔버(14)를 연료로 충전하기 위해 제1 위치에 있을 때 상기 출구 채널(16)로부터 상기 연료 분사 채널(11)로 특정 누출을 제공하는 수단(21)

을 포함하는 것을 특징으로 하는 연료 밸브(1).

청구항 2

청구항 1에 있어서,

제1 위치와 제2 위치 사이의 제3 중간 위치에 있는 상기 스핀들 밸브 부재(17)는 연료가 상기 입구 채널(15)을 통해 상기 플런저 챔버(14)로 들어가는 것 및 상기 출구 채널(16)을 통해 상기 연료 분사 채널(11)로 들어가는 것 양쪽 모두를 차단하는 것을 특징으로 하는 연료 밸브(1).

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 스핀들 밸브 부재(17)는 상기 연료 덕트(7) 내로 삽입되는 고정 하우징(20) 내에 장착되고, 상기 스핀들 밸브 부재(17)는 적어도 상기 제1 위치와 상기 제2 위치 사이에서 상기 하우징(20) 내에서 이동 가능한 것을 특징으로 하는 연료 밸브(1).

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 연료 덕트(7)의 입구 단부를 향하는 방향으로 상기 스핀들 밸브 부재(17)에 힘을 가하기 위한 가압 부재(18)를 포함하는 것을 특징으로 하는 연료 밸브(1).

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 가압 부재는 스프링(18)인 것을 특징으로 하는 연료 밸브.

청구항 6

청구항 3에 있어서,

상기 스핀들 밸브 부재(17)는, 상기 스핀들 밸브 부재(17)가 제2 위치에 있을 때, 상기 연료 덕트(7) 또는 상기 하우징(20)에 제공된 대응하는 표면에 대해 안착되는 단부 정지 표면을 포함하여, 연료가 상기 출구 채널(16)을 통해 상기 플런저 챔버(14)로부터 상기 연료 분사 채널(11)로 유동하는 것을 허용하는 것을 특징으로 하는 연료 밸브(1).

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 출구 채널(16)로부터 연료 분사 채널(11)로의 특정 누출을 제공하기 위한 수단은 상기 스핀들 밸브 부재(17)에 제공된 오리피스(21)를 포함하는 것을 특징으로 하는 연료 밸브(1).

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 오리피스(21)는, 상기 스핀들 밸브 부재(17)가 상기 플런저 챔버(14)를 연료로 충전하는 제1 위치에 있을 때에만, 상기 출구 채널(16)로부터 상기 연료 분사 채널(11)로의 특정 누출을 생성하도록 하는 방식으로, 상기 스핀들 밸브 부재(17)에 제공되는 것을 특징으로 하는 연료 밸브(1).

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 연료 덕트(7)는 상기 연료 밸브 하우징(2)에 제공된 보어인 것을 특징으로 하는 연료 밸브(1).

청구항 10

청구항 1 내지 9 중 어느 한 항에 규정된 바와 같은 연료 밸브(1)를 포함하는 대형 터보차지식 2행정 유니플로 크로스헤드 내연 엔진.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 대형 터보차지식 2행정 유니플로 크로스헤드 내연 엔진의 연소실 내로 액체 연료를 분사하기 위한 연료 밸브에 관한 것으로, 상기 연료 밸브는 후방 단부 및 전방 단부를 갖는 세장형 연료 밸브 하우징, 다수의 노즐 구멍을 갖고, 상기 하우징의 전방 단부에 배열되는 노즐, 가압된 액체 연료의 공급원에 연결하기 위한 상기 세장형 연료 밸브 하우징 내의 연료 입구 포트, 상기 밸브 하우징 내의 보어 내에 수용되고 상기 보어에 플런저 챔버를 갖는 플런저 피스톤, 연료 입구 포트와 연통하는 입구 단부 및 연료 분사 채널과 연통하는 출구 단부를 갖는 연료 덕트, 연료 덕트의 입구 단부를 플런저 챔버에 연결하는 연료 입구 채널, 및 플런저 챔버를 연료 덕트의 출구 단부에 연결하는 연료 출구 채널을 포함한다.

[0002] 본 발명은 또한 그러한 연료 밸브를 포함하는 대형 터보차지식 2행정 유니플로 크로스헤드 내연 엔진에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 대형 터보차지식 2행정 유니플로 크로스헤드 내연 엔진은 전형적으로 컨테이너선과 같은 대형 원양 항해 선박 또는 발전소에서 원동기로서 사용된다. 매우 자주, 이들 엔진은 중유 또는 연료유로 작동된다.

[0004] 최근에, 대형 2-행정 디젤 엔진은 가스 연료, 예를 들어 메탄올, LPG, LNG, 에탄, 암모니아 및/또는 다른 유사한 연료와 같은 대체 유형의 연료를 취급할 수 있는 것에 대한 요구가 또한 있어 왔는데, 그러한 연료는, 예컨대 중유 연료유를 연료로서 사용하는 것과 비교할 때, 대형 저속 유니플로 터보차지식 2-행정 내연 엔진을 위한

연료로서 사용될 때 배기가스 내의 황 성분, NO_x 및 CO₂의 상당히 더 낮은 수준을 초래하는 비교적 깨끗한 연료이기 때문이다.

- [0005] 서두에 언급된 종류의 연료 분사 밸브는 US 4398519 A로부터 공지되어 있다.
- [0006] 상이한 연료 유형에 대해 상이한 연료 밸브를 사용하는 것이 일반적이다. 이하의 3개의 상이한 공지의 연료 밸브가 설명되며, 이들 모두는 동일한 종류의 단점을 경험한다. 도 1 내지 도 3에는 공지된 연료 밸브(1)의 3개의 상이한 예가 도시되어 있다. 동일한 참조 번호가 3개의 도면에서 대응하는 요소에 사용된다.
- [0007] 도 1 내지 도 3에 도시된 연료 밸브(1)는 모두 후방 단부(3) 및 전방 단부(4)를 갖는 세장형 연료 밸브 하우징(2)을 포함한다. 하우징(2)의 전방 단부에는 연소실(60) 내로 연료를 분사하기 위한 다수의 노즐 구멍(9)들을 갖는 노즐(5)이 있다. 연료 밸브(1)는 도시되지 않은 가압된 액체 연료의 공급원에 연결하기 위해 상기 세장형 연료 밸브 하우징(2) 내에 연료 입구 포트(6)를 더 포함한다. 연료는 연료 덕트(7)를 통해 상기 밸브 하우징(2) 내의 보어(13) 내에 제공된 플런저 챔버(14)에 공급되고, 플런저 챔버(14)는 상기 보어(13) 내에 수용된 축방향으로 변위가 가능한 플런저 피스톤(12)에 의해 형성되며, 플런저 피스톤(12)은 플런저 챔버(14)의 비움 및 채움 동안 각각 앞뒤로 이동한다. 공지된 연료 밸브(1)는 모두 연료 밸브(1)의 전방 단부(4)에서 플런저 챔버(14)로부터 노즐(5)을 향해 연장되는 연료 분사 채널(11)을 포함한다. 연료 밸브(1)를 통한 연료의 유동을 제어하기 위해, 축방향으로 변위가 가능한 밸브 니들(30)을 포함하며, 이는 축방향으로 변위가 가능한 밸브 니들(30)이 밸브 시트(31) 상에 놓여서 연료가 노즐(5)로 유동하는 것을 방지하는 폐쇄 위치, 및 축방향으로 변위가 가능한 니들(30)이 밸브 시트(31)로부터 상승됨으로써 연료가 연료 밸브(1)를 통해 노즐 구멍(9)으로 유동하는 것을 허용하는 개방 위치를 갖는다.
- [0008] 공지된 연료 밸브(1)는 모두 연료 입구 포트(6)로부터 플런저 챔버(14)로의 연료 유동 경로 내에 배열되는 흡입 밸브(40)를 포함하며, 흡입 밸브(40)는 플런저 챔버(14)를 연료로 충전하는 동안 가압된 연료에 의해 제공되는 압력에 의해 개방된다.
- [0009] 작동 중에 밸브 니들(30)이 고착되는 경우, 실린더의 연소실 내로의 과도한 연료 공급이 발생할 주요 위험이 있으며, 이는 실린더 커버 리프트 및 가능하게는 엔진의 고장을 초래할 수 있다. 이러한 실린더의 과도한 연료 공급을 방지하기 위해서, 도 1에 도시된 연료 밸브(1)는 도시하지 않은 외부 ELBI(Electronic Block Injection) 밸브를 포함하여, 플런저 챔버로 연료가 전달되지 않아야 할 때 연료 밸브(1)로의 연료 전달을 차단한다. 도 2 및 도 3에 도시된 연료 밸브(1)는 모두 연료가 플런저 챔버(14)를 향한 반대 방향이 아닌 플런저 챔버(14)로부터 연료 분사 채널(11)을 통해 노즐(5)로만 유동하는 것을 보장하는 체크 밸브(41)를 포함한다. 게다가, 그러한 체크 밸브(41)는 밸브 니들(30)이 고착되는 경우에 실린더의 과도한 연료 공급이 발생하지 않을 수 있는 것을 보장한다.
- [0010] 도 1에 도시된 연료 밸브(1)와 관련하여, ELBI는 연소실 압력이 연료 공급 압력 아래일 때 연료 밸브로의 연료 공급을 차단하여, 니들이 개방 위치에 고착될 때 과도한 연료 공급을 방지할 것이다. 그러나 ELBI 밸브는 다음 분사 전에 분사 밸브의 충전 시간을 제한하지 않으며, ELBI 밸브와 연료 밸브 사이에서의 갇힌 체적이 실린더 커버 리프트를 유발하기에 충분한 에너지를 포함할 수 있다면, 특정 연료로는 실린더 커버 리프트를 방지할 수 없다. 도 2 및 도 3에 도시된 연료 밸브(1)와 관련하여, 체크 밸브는 작동 동안 감시될 수 없고, 따라서 이러한 체크 밸브가 적절하게 기능하지 못하고 연료 분사 밸브가 개방 위치에 고착되는 경우, 과도한 연료 공급에 의해 실린더 커버 리프트가 발생할 것이다.

발명의 내용

- [0011] 본 발명의 목적은, 상기 연소실 내로의 과도한 연료 공급(over fueling)에 관한 상기 언급된 과제들이 적어도 상당히 감소되는, 서두에서 언급된 종류의 연료 밸브를 제공하는 것이다.
- [0012] 기술한 목적들 및 다른 목적들은 독립항들의 특징들에 의해 달성된다. 추가적인 구현 형태들은 종속항들, 설명, 및 도면들로부터 명백하다.
- [0013] 제1 양태에 따르면, 대형 터보차지식 2행정 유니플로 크로스헤드 내연 엔진의 연소실 내로 액체 연료를 분사하기 위한 연료 밸브가 제공되며, 상기 연료 밸브는, 후방 단부 및 전방 단부를 갖는 세장형 연료 밸브 하우징, 다수의 노즐 구멍들을 갖는 노즐로서 상기 하우징의 전방 단부에 배열되는 상기 노즐, 가압된 액체 연료의 공급원에 연결하기 위한 상기 세장형 연료 밸브 하우징 내의 연료 입구 포트, 상기 밸브 하우징 내의 보어 내에 수용되고 상기 보어에 플런저 챔버를 형성하는 플런저 피스톤, 상기 연료 입구 포트와 연통하는 입구 단부 및 연

료 분사 채널과 연통하는 출구 단부를 갖는 연료 덕트, 상기 연료 덕트의 입구 단부를 상기 플런저 챔버에 연결하는 연료 입구 채널, 및 상기 플런저 챔버를 상기 연료 덕트의 출구 단부에 연결하는 연료 출구 채널을 포함하며, 상기 연료 밸브는, 상기 연료 덕트 내에서 적어도 제1 위치와 제2 위치 사이에서 이동 가능한 스핀들 밸브 부재로서, 제1 위치에서 상기 스핀들 밸브 부재는 상기 플런저 챔버를 연료로 충전하기 위해 연료가 상기 입구 채널을 통해 상기 플런저 챔버로 유동하도록 허용하는 한편, 연료가 상기 출구 채널을 통해 상기 연료 분사 채널로 진입하는 것을 차단하고, 제2 위치에서 스핀들 밸브 부재는 상기 노즐에 연료를 공급하기 위해 연료가 상기 출구 채널을 통해 상기 플런저 챔버로부터 상기 연료 분사 채널로 유동하도록 허용하는 한편, 연료가 상기 입구 채널을 통해 상기 플런저 챔버로 진입하는 것을 차단하는 것, 및 상기 스핀들 밸브 부재가 상기 플런저 챔버를 연료로 충전하기 위해 제1 위치에 있을 때 상기 출구 채널로부터 상기 연료 분사 채널로 특정 누출을 제공하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 따라서, 상기 규정된 연료 밸브에 의해, 밸브 니들이 개방 위치에 고착되는 경우에 과도한 연료 공급 및 그에 따른 실린더 커버 리프트가 발생하지 않는 것을 보장하는 자체-확인 안전 특징이 얻어진다. 이는 흡입 밸브와 체크 밸브를 하나의 단일 부분 또는 밸브에 결합함으로써 얻어지며, 이는 플런저 챔버를 연료로 충전하기 위해 개방되거나 플런저 챔버로부터 실린더의 연소실 내로 연료를 분사하기 위해 개방되는 두 위치들 중 하나에만 있을 수 있다. 따라서, 연료 입구 포트로부터 연소실로의 직접 개방 라인은 결코 빠져나가지 않을 것이다.

[0015] 연료가 연료 덕트의 연료 입구 단부로부터 플런저 챔버를 통해 연료 덕트의 출구 단부로 직접 유동하는 것을 회피하기 위해서, 스핀들 밸브 부재는 제1 위치와 제2 위치 사이의 제3 중간 위치에 있을 수 있어서, 연료가 입구 채널을 통해 플런저 챔버로 진입하고 출구 채널을 통해 연료 분사 채널로 진입하는 것을 모두 차단할 수 있다. 이는 플런저 챔버로부터 입구 채널 및 출구 채널 모두를 동시에 차단하기에 충분한 길이를 스핀들 밸브 부재에 제공함으로써 보장될 수 있다. 스핀들 밸브 부재는 이러한 제3 중간 위치에서 결코 정지하지 않을 것이다.

[0016] 스핀들 밸브 부재는 원칙적으로 연료가 연료 덕트의 입구 단부로부터 출구 단부로 유동할 수 있는 유일한 방법이 입구 채널, 플런저 챔버 및 출구 채널을 통하는 것임을 보장하기 위해 임의의 적합한 방식으로 구성될 수 있다. 따라서, 간단한 실시형태에서, 스핀들 밸브 부재는 연료 덕트 내로 꼭 끼워지는 단면을 갖도록 구성될 수 있다. 그러나, 스핀들 밸브 부재는 연료 덕트 내로 삽입되는 고정 하우징 내에 장착되고, 스핀들 밸브 부재는 적어도 상기 제1 위치와 상기 제2 위치 사이에서 상기 하우징 내에서 이동 가능한 것이 바람직하다. 고정 하우징은 바람직하게는 고정 하우징과 연료 덕트 사이의 임의의 간극 또는 공간을 통해 연료 덕트의 입구 단부와 출구 단부 사이에서 연료가 누출되는 것을 회피하기 위해서 연료 덕트에 단단히 끼워져야 한다. 일 실시형태에서, 조립체는 압입 끼워맞춤으로서 만들어질 수 있다.

[0017] 연료 밸브의 작동 동안, 플런저 챔버를 연료로 충전할 때, 스핀들 밸브 부재는 바람직하게는 연료 입구 포트를 통해 연료 덕트로 진입하는 가압된 액체 연료에 의해 제공되는 힘에 의해 연료 덕트의 입구 단부로부터 출구 단부를 향해 멀어지는 방향으로 이동되는데, 그 순간에 연료 덕트의 입구 단부에서의 압력이 출구 단부에서보다 높기 때문이다. 스핀들 밸브 부재가 상기 플런저 챔버를 연료로 충전하기 위한 제1 위치에 있을 때 출구 채널로부터 연료 분사 채널로의 의도된 누출로 인해, 액체 압력은 플런저 챔버가 충전되었을 때 연료 덕트의 입구 단부 및 출구 단부에서 동일할 것이다. 따라서, 스핀들 밸브 부재를 제2 위치를 향해 반대 방향으로 이동시키고, 따라서 플런저 챔버로부터 출구 채널을 차단해제하기 위해서, 연료가 플런저 챔버로부터 연료 분사 채널로 공급되어야 할 때, 본 발명에 따른 연료 밸브는 임의의 적합한 수단을 포함할 수 있다. 따라서, 연료 덕트의 입구 단부를 향하는 방향으로 스핀들 밸브 부재 상에 힘을 인가하기 위한 가압 부재를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 가압 부재는 스프링인 것이 바람직하다.

[0018] 또한, 스핀들 밸브 부재가 출구 채널을 통해 플런저 챔버로부터 연료 분사 채널로 연료가 흐를 수 있게 하는 제2 위치에 있을 때, 스핀들 밸브 부재는 연료 덕트 또는 하우징에 제공된 대응하는 표면에 대해 안착되는 단부 정지 표면을 포함하는 것이 바람직하다.

[0019] 출구 채널로부터 연료 분사 채널로의 특정 누출을 제공하기 위한 수단은 원칙적으로 적어도 스핀들 밸브 부재가 상기 플런저 챔버를 연료로 충전하기 위한 제1 위치에 있을 때 플런저 챔버로부터 연료 분사 채널로의 소정의 미리 결정된 연료의 유동을 보장하는 임의의 종류의 수단일 수 있지만, 상기 수단은 스핀들 밸브 부재에 제공된 오리피스스를 포함하는 것이 바람직하다. 오리피스스와 같은 누출 수단을 연료 밸브에 제공함으로써, 전술한 바와 같이, 플런저 챔버가 채워졌을 때 연료 덕트의 입구 단부 및 출구 단부에서 동일한 액체 압력을 획득하는 것이 가능할 것이며, 따라서 스프링 또는 다른 가압 부재가 스핀들 밸브 부재를 연료 덕트의 입구 단부의 방향으로 제2 위치로 이동시킬 수 있게 한다.

- [0020] 오리피스스는 스핀들 밸브 부재가 플런저 챔버를 연료로 충전하는 제1 위치에 있을 때에만 출구 채널로부터 연료 분사 채널로의 특정 누출을 생성하는 방식으로 스핀들 밸브 부재에 제공되는 것이 바람직하다.
- [0021] 연료 덕트는 원칙적으로 임의의 적합한 단면으로 형성될 수 있지만, 연료 덕트는 연료 밸브 하우징에 제공된 보어인 것이 바람직하다.
- [0022] 본 발명은 또한 첨부된 청구항들 중 임의의 청구항에 규정된 바와 같은 연료 밸브를 포함하는 대형 터보차지식 2-행정 유니플로 크로스헤드 내연 엔진에 관한 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 본 발명은 다음 도면들에 도시된 예시적인 실시형태들을 참조하여 보다 상세히 설명될 것이다.

도 1은 제1의 공지된 연료 밸브의 예를 도시한다.

도 2는 제2의 공지된 연료 밸브의 예를 도시한다.

도 3은 제3의 공지된 연료 밸브의 예를 도시한다.

도 4는 본 발명에 따른 연료 밸브의 실시형태를 도시한다.

도 5a 내지 5c는 본 발명에 따른 연료 밸브의 일부를 보다 상세히 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 다음의 상세한 설명에서, 본 발명에 따른 연료 밸브는 크로스헤드를 갖는 대형 2-행정 유니플로 소기식 내연 엔진에 사용되기 위해 설명될 것이지만, 내연 엔진은 다른 유형일 수 있는 것으로 이해된다.
- [0025] 도 4는 본 발명에 따른 연료 밸브(1)를 도시하고 있다. 도 4에 도시된 연료 밸브(1)는 도 1 내지 도 3에 도시된 공지된 연료 밸브(1)와 마찬가지로 후방 단부(3) 및 전방 단부(4)를 갖는 세장형 연료 밸브 하우징(2)을 포함한다. 하우징(2)의 전방 단부에는 연소실(60) 내로 연료를 분사하기 위한 다수의 노즐 구멍(9)들을 갖는 노즐(5)이 있다. 연료 밸브(1)는 도시되지 않은 가압된 액체 연료의 공급원에 대한 연결을 위해 상기 세장형 연료 밸브 하우징(2) 내에 연료 입구 포트(6)를 더 포함한다. 연료는 연료 덕트(7) 및 연료 입구 채널(15)을 통해 상기 밸브 하우징(2) 내의 보어(13)에 제공되는 플런저 챔버(14)에 공급된다. 연료 덕트(7)는 연료 입구 포트(6)와 연통하는 입구 단부(8) 및 출구 단부(10)를 갖는다. 플런저 챔버(14)는 보어(13) 및 상기 보어(13) 내에 수용되는 축방향으로 변위가능한 플런저 피스톤(12)에 의해 규정되며, 플런저 피스톤(12)은 플런저 챔버(14)의 비움 및 채움 동안 각각 앞뒤로 이동한다.
- [0026] 또한 본 발명에 따른 연료 밸브(1)는 연료 덕트(7)의 출구 단부(10)로부터 연장되고 플런저 챔버(14)를 연료 덕트(7)와 연결하는 연료 출구 채널(16)을 통해 플런저 챔버(14)로부터 연료가 공급되는 연료 분사 채널(11)을 포함한다. 연소실(60) 내로 연료를 분사하는 동안, 플런저 챔버(14) 내의 연료는 플런저 피스톤(12)에 의해 가압되고 연료 밸브(1)의 전방 단부(4)에서 노즐(5)을 향해 연료 분사 채널(11)을 통해 유동한다. 연료 밸브(1)를 통한 연료의 유동을 제어하기 위해서, 축방향으로 변위가능한 밸브 니들(30)을 포함하며, 이는 축방향으로 변위가능한 밸브 니들(30)이 밸브 시트(31) 상에 놓여서 연료가 노즐(5)로 유동하는 것을 방지하는 폐쇄 위치, 및 축방향으로 변위가능한 밸브 니들(30)이 밸브 시트(31)로부터 상승됨으로써 연료가 연료 밸브(1)를 통해 노즐 구멍(9)들로 유동하는 것을 허용하는 개방 위치를 갖는다. 밸브 니들(30)은 플런저 피스톤(12)에 의해 플런저 챔버(14) 내에서 가압된 연료에 의해 개방 위치로 상승되고, 이 가압된 연료는 연료 분사 동안 밸브 니들(30) 상에 작용하는 힘을 제공한다. 연료 분사가 종료되고 연료 분사 채널(11) 내의 연료 압력이 완화될 때, 스프링(32)은 밸브 니들(30)을 폐쇄 위치로 가압한다.
- [0027] 작동 중에 밸브 니들(30)이 고착되는 경우에, 전술한 바와 같이, 실린더의 연소실 내로의 과도한 연료 공급이 발생할 주요 위험이 존재하며, 이는 실린더 커버 리프트 및 가능하게는 엔진의 고장을 초래할 수 있다.
- [0028] 이러한 문제를 해결하기 위해, 본 발명에 따른 연료 밸브(1)는 스핀들 밸브 부재(17)를 포함하며, 이 스핀들 밸브 부재는 연료 덕트(7) 내에 배열되고, 도 5a에 도시된 제1 위치와 도 5c에 도시된 제2 위치 사이에서 상기 연료 덕트(7) 내에서 이동 가능하다. 제1 위치에서, 스핀들 밸브 부재(17)는 연료 공급원으로부터 공급된 가압된 연료에 의해 연료 입구 포트(6)로부터 멀어지는 방향으로 이동되고, 연료가 입구 덕트(7) 및 입구 채널(15)을 통해 플런저 챔버(14)로 유동하게 하여, 연료는 플런저 챔버(14) 내로 충전된다. 스핀들 밸브 부재(17)가 이러한 제1 위치에 있을 때, 출구 채널(16)은 스핀들 부재(17)에 의해 폐쇄되어, 연료가 연료 분사 채널(11)로 진입

하는 것을 차단한다. 제2 위치에서, 스핀들 밸브 부재(17)는 스프링(18)에 의해 연료 입구 포트(6)를 향하는 방향으로 이동되고, 연료를 상기 노즐(5)에 공급하기 위해 연료가 출구 채널(16)을 통해 플런저 챔버(14)로부터 연료 분사 채널(11)로 유동하게 한다. 스핀들 밸브 부재(17)가 이러한 제2 위치에 있을 때, 입구 채널(15)은 스핀들 부재(17)에 의해 폐쇄되어, 연료가 입구 채널(15)을 통해 플런저 챔버(14)로 진입하는 것을 차단한다.

[0029] 따라서, 본 발명에 따른 연료 밸브(1)에서, 공지된 연료 밸브에 적용된 흡입 밸브 및 체크 밸브는 하나의 단일 부품 또는 밸브로 결합되고, 이는 단지 2개의 위치, 즉, 플런저 챔버(14)를 연료로 충전하기 위한 개방 위치 또는 플런저 챔버(14)로부터 실린더의 연소실(60)로 연료를 분사하기 위한 개방 위치 중 하나에 있을 수 있다. 따라서, 연료 입구 포트(6)로부터 연소실(60)로의 직접적인 개방 라인은 항상 빠져나가지 않을 것이며, 이는 밸브 니들이 개방 위치에 고착되는 경우에 과도한 연료 공급 및 그에 따른 실린더 커버 리프트가 발생하지 않을 것을 보장한다.

[0030] 본 발명에 따른 연료 밸브(1)는 스핀들 밸브 부재(17)가 상기 플런저 챔버(14)를 연료로 충전하기 위한 제1 위치에 있을 때 출구 채널(16)로부터 연료 분사 채널(11) 및 연료 덕트의 출구 단부(10)로 소정의 누출을 제공하는 오리피스(21)를 포함한다. 오리피스(21)와 같은 누출 수단을 연료 밸브에 제공함으로써, 플런저 챔버(14)가 채워질 때 연료 덕트(7)의 입구 단부(8) 및 출구 단부(10)에서의 액체 압력이 균등화될 것이며, 따라서 스프링(18) 또는 다른 가압 부재가 스핀들 밸브 부재(17)를 연료 덕트(7)의 입구 단부(8)의 방향으로 그 제2 위치로 이동시킬 수 있게 한다.

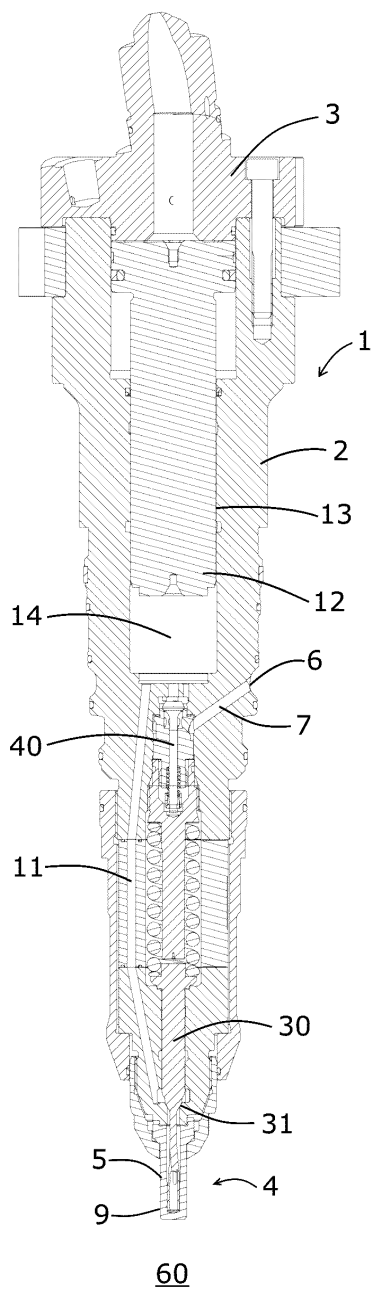
[0031] 도 5a 내지 5c를 참조하여, 본 발명에 따른 연료 밸브(1)를 보다 상세히 설명한다. 도시된 바와 같이, 스핀들 밸브 부재(17)는 연료 덕트(7) 내로 삽입되는 고정 하우징(20) 내에 장착된다. 스핀들 밸브 부재(17)는 전술한 제1 위치와 제2 위치 사이에서 상기 하우징(20) 내에서 이동 가능하고, 연료 덕트(7)의 입구 단부를 향하는 방향으로 스핀들 밸브 부재(17)에 힘을 인가하기 위한 스프링(18)을 포함한다. 스핀들 밸브 부재(17)는, 스핀들 밸브 부재(17)가 도 5c에 도시된 바와 같이 제2 위치에 있을 때, 고정 하우징(20)에 제공된 대응 표면(26)에 대해 안착되는 단부 정지 표면(25)을 포함하여, 연료가 출구 채널(16)을 통해 플런저 챔버(14)로부터 연료 분사 채널(11)로 유동할 수 있게 한다.

[0032] 도시된 실시형태에서 연료 덕트(7)는 연료 밸브 하우징(2) 내에 보링(7)으로서 제공되고, 고정 하우징(20)은 양 단부(37 및 38), 즉 연료 덕트(7)의 입구 단부(8) 및 출구 단부(10) 각각에서 개방되는 원통형 몸체로서 제공된다. 고정 하우징(20)은 입구 채널(15) 및 출구 채널(16)과 각각 연통하도록 배열된 2개의 환형 리세스(33 및 34)를 구비한다. 양 환형 리세스(33, 34)의 바닥에서, 고정 하우징(20)은 각각 다수의 구멍(35 및 36)들을 구비한다. 스핀들 밸브 부재(17)가 도 5a에 도시된 제1 위치에 있을 때, 구멍(35)들은 액체 연료가 연료 덕트(7)의 입구 단부(8)로부터 입구 단부(8)에서 하우징(20)의 개방 단부(37)를 통해 환형 리세스(33)로 그리고 추가로 입구 채널(15)을 통해 플런저 챔버(14)로 유동하게 하는 반면, 스핀들 밸브 부재(17)가 도 5c에 도시된 제2 위치에 있을 때, 구멍(36)들은 액체 연료가 플런저 챔버(14)로부터 출구 채널(15)을 통해 환형 리세스(34)로, 구멍(36)을 통해 그리고 추가로 하우징(20)의 개방 단부(38)를 통해 연료 덕트(7)의 출구 단부(10)로 유동하게 한다.

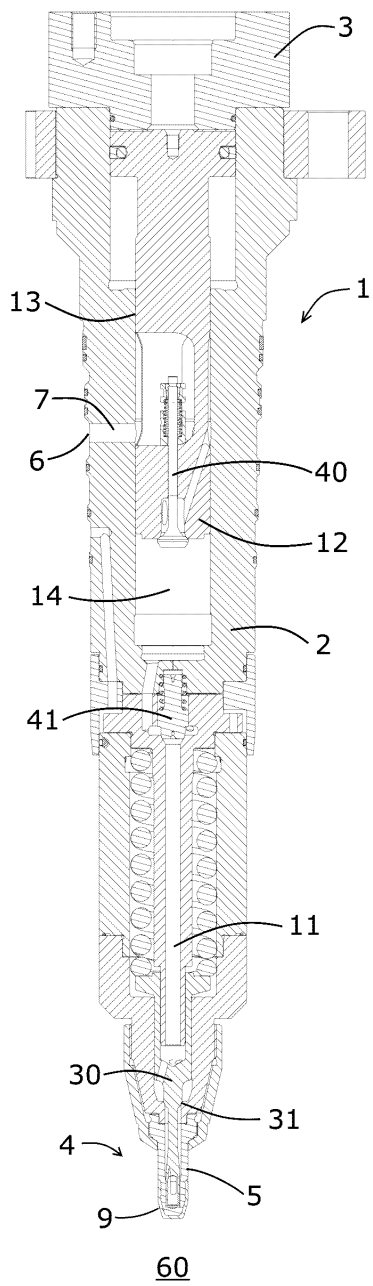
[0033] 도 5b에서, 스핀들 밸브 부재(17)는 제1 위치와 제2 위치 사이의 제3 중간 위치에 있는 것으로 도시되어 있다. 스핀들 밸브 부재(17)는 제1 위치로 이동할 때와 제2 위치로 이동할 때 모두 이 중간 위치에 있지만, 이 중간 위치에서 정지하거나 멈추지 않을 것이다. 중간 위치에서, 스핀들 밸브 부재(17)는 연료가 입구 채널(15)을 통해 플런저 챔버(14)로 들어가는 것과 출구 채널(16)을 통해 연료 분사 채널(11)로 들어가는 것 모두를 차단한다. 이러한 방식으로, 연료 입구 포트(6)로부터 연소실(60)로의 직접적인 개방 라인이 결코 존재하지 않는 것이 추가로 보장된다.

도면

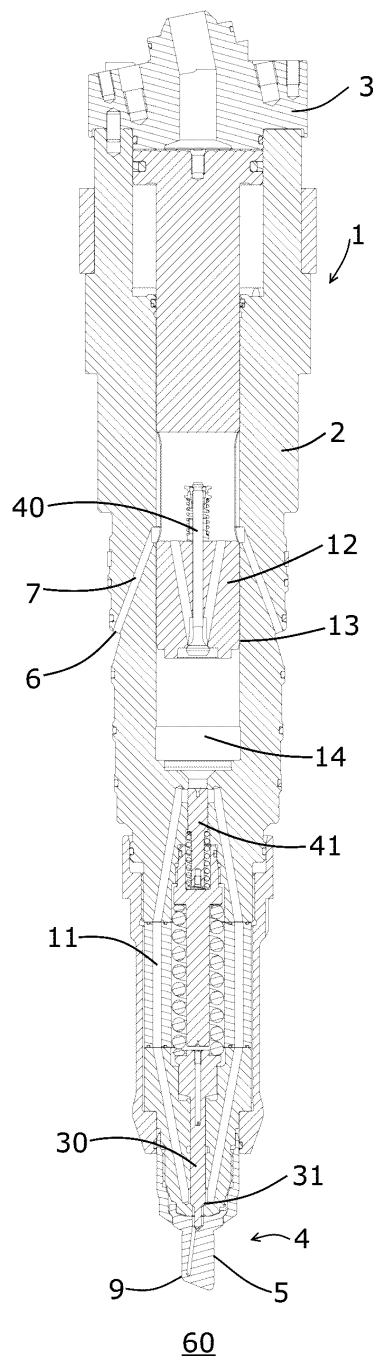
도면1



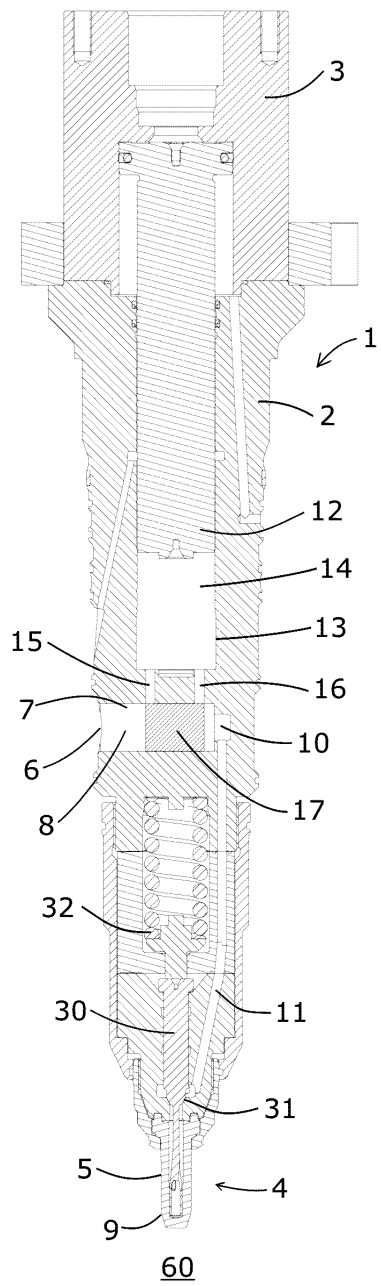
도면2



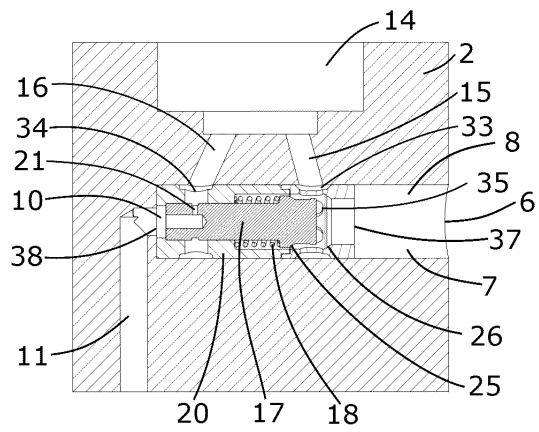
도면3



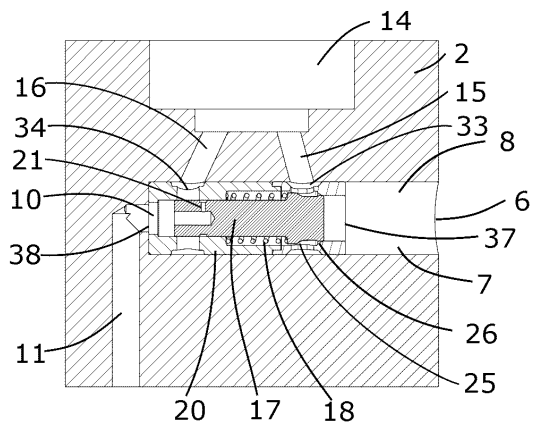
도면4



도면5a



도면5b



도면5c

