(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0139985
(43) 공개일자 2013년12월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02M 37/00 (2006.01) *F02M 69/54* (2006.01)
F02M 63/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-7011844
(22) 출원일자(국제) 2011년09월21일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2013년05월07일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2011/066410
(87) 국제공개번호 WO 2012/062508
국제공개일자 2012년05월18일
(30) 우선권주장
10 2010 043 531.7 2010년11월08일 독일(DE)

(71) 출원인
로베르트 보쉬 게엠베하
독일 데-70442 스투트가르트 포스트파호 30 02 20
(72) 발명자
암브록 자샤
독일 70839 게를링엔 딧칭어 슈트라쎄 3/1
(74) 대리인
안국찬, 양영준

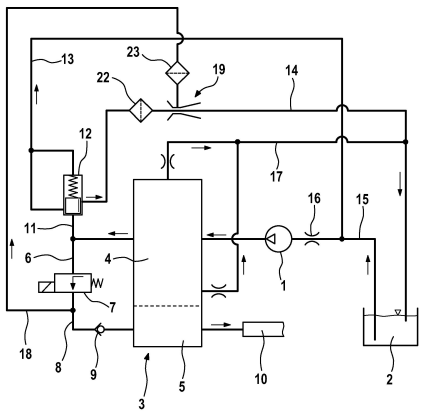
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **내연기관의 연료 분사 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 고압 연료 펌프(3)를 포함하는 내연기관의 연료 분사 시스템에 관한 것으로서, 고압 연료 펌프의 고압 영역(5)의 상류에 계량 유닛(7)이 연결되며, 계량 유닛은 저장 탱크(2)로부터 이송된 연료량을 계량하여 공급 라인(8)을 통해 고압 영역(5)에 공급하고, 공급 라인(8)으로부터 분기된 제로 이송 라인(18)은 벤튜리 스로틀(19)의 수축부(20)의 영역에서 귀환 라인(14)으로 통하며, 이때 벤튜리 스로틀(19)은 유입부(21)에서 그리고/또는 수축부(20)로의 연통 섹션에서 각각 하나의 필터(22, 23)를 갖는다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

고압 연료 펌프(3)를 포함하는 내연기관의 연료 분사 시스템으로서, 고압 연료 펌프의 고압 영역(5)의 상류에 계량 유닛(7)이 연결되고, 계량 유닛은 저장 탱크(2)로부터 이송된 연료량을 계량하여 공급 라인(8)을 통해 고압 영역(5)에 공급하며, 공급 라인(8)으로부터 분기된 제로 이송 라인(18)은 벤튜리 스로틀(19)의 수축부(20)의 영역에서 귀환 라인(14)으로 통하는, 내연기관의 연료 분사 시스템에 있어서,

벤튜리 스로틀(19)은 유입부(21)에서 그리고/또는 수축부(20)로의 연통 섹션에서 각각 하나의 필터(22, 23)를 갖는 것을 특징으로 하는, 내연기관의 연료 분사 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 각각의 필터(22, 23)는 메쉬 스크린인 것을 특징으로 하는, 내연기관의 연료 분사 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 각각의 필터(22, 23)는 레이저로 제조된 스크린인 것을 특징으로 하는, 내연기관의 연료 분사 시스템.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 저장 탱크(2)로부터 연료를 고압 연료 펌프(3)의 저압 영역(4) 및 계량 유닛(7)의 유입부(6)로 이송하는 공급 펌프(1)가 제공되는 것을 특징으로 하는, 내연기관의 연료 분사 시스템.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 계량 유닛(7)의 유입부(6)로부터 오버플로우 밸브(12)의 오버플로우 라인(11)이 분기되는 것을 특징으로 하는, 내연기관의 연료 분사 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서, 오버플로우 밸브(12)는 오버플로우 라인(11) 내 제1 압력 레벨부터 귀환 라인(13)을 통해 공급 펌프(1)의 유입 라인(15)으로 귀환시키고, 제2 압력 레벨부터 귀환 라인(14)으로 역이송하는 것을 특징으로 하는, 내연기관의 연료 분사 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서, 귀환 라인(13)의 연결부와 공급 펌프(1)의 유입부 사이에 스로틀 지점(16)이 제공되는 것을 특징으로 하는, 내연기관의 연료 분사 시스템.

청구항 8

제4항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 공급 펌프(1)가 기어 펌프인 것을 특징으로 하는, 내연기관의 연료 분사 시스템.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 고압 연료 펌프를 포함하는 내연기관의 연료 분사 시스템에 관한 것으로서, 고압 연료 펌프의 고압 영역의 상류에 계량 유닛이 연결되며, 이 계량 유닛은 저장 탱크로부터 이송된 연료량을 계량하여 공급 라인을 통해 고압 영역에 공급하고, 이때 공급 라인으로부터 제로 이송 라인이 분기되어 벤튜리 스로틀의 수축부의 영역에서 귀환 라인으로 연통된다.

배 경 기 술

[0002] 최근의 디젤기관의 연료 분사 시스템은 오늘날 주로 커먼 레일 분사 시스템으로서 형성된다. 이와 같은 유형의 시스템의 경우 고압 연료는 실린더의 개별 연료 인젝터에 의해 고압 어큐뮬레이터로부터 배출되고, 고압 어큐뮬레이터는 고압 연료 펌프의 고압 영역을 통해 적절한 양의 고압 연료를 공급받는다. 이 경우 일반적으로 고압 연료 펌프의 고압 영역의 상류에 계량 유닛이 연결되며, 이 계량 유닛이 디젤기관의 각각의 작동점에서 필요 연료량을 계량 공급함으로써, 요구된 연료량만이 고압으로 압축되어 고압 어큐뮬레이터에 이송된다. 그러나 특정 작동 상태들에서는 고압 어큐뮬레이터에 이송되는 연료량이 영(0)이어야 한다. 소위 제로 이송의 경우, 고압 연료 펌프의 고압 영역에 계량 유닛에 의해 연료가 더 이상 공급되지 않는다. 그러나 이 경우 누출 때문에, 계량 유닛을 통해 소량의 연료 흐름이 흐르는 것이 완전히 억제될 수는 없다. 이런 이유로 일반적으로 고압 연료 펌프의 고압 영역에 대한 공급 라인으로부터 제로 이송 라인이 분기되고, 이 제로 이송 라인을 통해 누출량이 귀환 라인으로 역이송될 수 있다.

[0003] DE 101 54 133 C1호로부터, 고압 연료 펌프의 고압 영역의 상류에 계량 유닛이 연결되는 유형의, 내연기관의 연료 분사 시스템이 공지되었다. 상기 계량 유닛에 의해, 각각 압축되어 고압 어큐뮬레이터에 이송될 연료량이 계량되어 고압 영역에 공급된다. 이 경우 계량 유닛은 상류에 연결된 공급 펌프에 의해 저장 탱크로부터, 계량 유닛에 앞서 필터 유닛을 통해 안내되는 저압 연료를 공급받는다. 이 경우, 계량 유닛의 유입 라인으로부터 오버플로우 밸브를 포함하는 오버플로우 라인과 윤활제 스로틀을 포함하는 윤활제 라인이 분기된다. 윤활제 라인을 이용하여 고압 연료 펌프의 저압 영역이 윤활 및 냉각을 위해 저압의 연료를 공급받는다. 계량 유닛에 의한 이송율이 낮은 경우 또는 제로 이송의 경우에도 계량 유닛 이전의 압력이 일정하게 유지될 수 있도록 하기 위해, 오버플로우 밸브 및 그 안에 제공된, 스프링으로 예압된 피스톤에 의해 연료가 특정 압력 레벨부터 연료 분사 시스템의 귀환 라인 안으로 이송될 수 있다.

[0004] 또한, 고압 연료 펌프의 고압 영역에 대한 계량 유닛의 공급 라인 쪽에 공급 라인으로부터 분기되는 제로 이송 라인이 제공되며, 이 제로 이송 라인을 통해 제로 이송의 경우에 계량 유닛을 통해 흐르는 누출량이 귀환 라인으로 이송될 수 있다. 이는, 고압 영역의 흡입 밸브들의 개방 압력을 가능한 한 낮게 유지하기 위해, 작동 동안 상기 흡입 밸브들의 조기 개방 및 이에 수반되는, 펌프의 작동 챔버 안으로 이송 가능한 더 많은 연료량의 관점에서 바람직하며, 귀환 라인으로의 제로 이송 라인의 연통은 벤튜리 스로틀의 방식에 따라 구성된다. 여기서는 제로 이송 라인이 벤튜리 스로틀의 수축부의 영역에서 귀환 라인으로 연통된다. 이로써, 제로 이송의 경우 및 오버플로우 밸브와 귀환 라인을 통해 흐르는 연료의 경우에 벤튜리 스로틀 내에서 수축부의 영역에 진공부가 형성되고, 상기 진공부에 의해 누출량이 제로 이송 라인으로부터 귀환 라인으로 흡입된다. 결과적으로 벤튜리 스로틀이 없는 시스템에 비해 제로 이송 라인 내 압력이 훨씬 더 낮게 강하함에 따라, 고압 영역의 흡입 밸브의 개방 압력은 더 낮게 선택될 수 있으면서, 원하지 않는 개방 및 고압 영역 안으로의 누출량의 유입은 발생하지 않는다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 앞서 언급한 종래 기술에 근거한 본 발명의 과제는, 제로 이송 라인의 영역에서 고장 발생률이 감소하는 내연기관의 연료 분사 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 과제는 제1항의 전제부에 근거하여 제1항의 특징들과 관련하여 해결된다. 그에 후속하는 종속항들은 각각 본 발명의 바람직한 개선예들을 나타낸다.

[0007] 본 발명은 벤튜리 스로틀이 유입부 내에 그리고/또는 수축부로의 연통 섹션에 각각 하나의 필터를 갖는다는 기술적 사상을 포함한다. 벤튜리 스로틀의 수축부 앞 유입부, 벤튜리 스로틀의 수축부로의 연통 섹션, 또는 심지어 상기 두 영역 모두에 필터가 제공됨으로써, 벤튜리 스로틀 안으로 입자가 침투할 위험이 현저히 감소할 수 있다. 상기 영역에서 벤튜리 스로틀의 유동 직경은 일반적으로 0.1㎜ 내지 2㎜이므로, 그곳에 입자들이 고착되어 귀환 라인의 막힘을 초래할 수 있다. 이는 귀환 라인의 막힘으로 인한 기능 손상을 가져온다. 그에 반해 본 발명에 따라 하나 이상의 미세 직조 필터를 제공하면 입자 침투로 인한 고장 발생률이 현저히 감소한다.

[0008] 그에 반해 DE 101 54 133 C1호에 따른 연료 분사 시스템의 경우 입자 때문에 벤튜리 스로틀이 막혀서 고장이 발

생할 수 있다. 이 경우 계량 유닛과 오버플로우 밸브의 상류에 연결된 필터를 통해 저장 탱크로부터 나오는 입자는 차단되나, 추후에 침투되는 입자들은 제거되지 않는다.

[0009] 본 발명의 개선예에서 각각의 필터는 메쉬 스크린(mesh screen)이다. 이에 대한 대안으로서 각각의 필터는 레이저로 제조된 스크린이다. 두 경우 모두 미세 직조 필터는 낮은 제조 비용으로 구성될 수 있다.

[0010] 본 발명의 한 실시예에 따라, 저장 탱크로부터 연료를 고압 연료 펌프의 저압 영역 및 계량 유닛의 유입부으로 이송하는 공급 펌프가 제공된다. 이런 구조를 통해 계량 유닛뿐만 아니라 고압 연료 펌프의 저압 영역에도 연료가 충분히 공급된다. 이 경우 바람직하게는 계량 유닛의 유입부으로부터 오버플로우 밸브의 오버플로우 라인이 분기된다. 이와 같은 조치에 의해, 공급 펌프에 의해 일정하게 공급되는 연료량 중에서 계량 유닛의 계량 공급에 기초한 초과분이 오버플로우 밸브에 의해 귀환될 수 있다. 바람직하게는 오버플로우 밸브가 오버플로우 라인 내 제1 압력 레벨부터 상기 초과량을 공급 펌프의 유입 라인으로 귀환시키고, 제2 압력 레벨부터는 귀환 라인으로 이송한다. 이로써 우선 공급 펌프 이전으로 다시 역이송되었다가, 귀환될 더 많은 양부터 비로소 저장 탱크로의 귀환 라인으로 이송된다. 그럼으로써 그렇지 않은 경우에 발생하는 손실량이 귀환 라인 및 저장 탱크로의 연료의 팽창과 후속하는 저압으로의 재압축에 의해 감소할 수 있다.

[0011] 본 발명의 개선예에서 귀환 라인의 연결부와 공급 펌프의 유입부 사이에 스로틀 지점이 제공된다. 이는 공급 펌프의 유입 라인으로 귀환 라인이 연통되어 발생하는 압력 변동이 공급 펌프의 유입부 앞에서 가능한 한 감소할 수 있는 장점을 갖는다.

[0012] 본 발명의 또 다른 한 바람직한 실시예에 따라 공급 펌프는 기어 펌프이다. 그러므로 공급 펌프의 안정적이고 신뢰성 있는 구성이 실현된다.

[0013] 하기에서 본 발명의 바람직한 실시예의 설명과 함께 본 발명을 개선하는 추가의 조치들이 도면을 참고로 상세히 설명된다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 한 바람직한 실시예에 따른 본 발명의 연료 분사 시스템의 개략도이다.

도 2는 도 1에 따른 연료 분사 시스템의 벤튜리 스로틀 영역의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 도 1에는 본 발명의 한 바람직한 실시예에 따른 내연기관의 연료 분사 시스템의 개략도가 도시되어 있다. 여기서는 바람직하게 기어 펌프로서 형성된 공급 펌프(1)에 의해 연료 형태의 유체가 저장 탱크(2)로부터 흡입되어 고압 연료 펌프(3)에 이송되고, 상기 고압 연료 펌프는 저압 영역(4)과 고압 영역(5)으로 구성되어 있다. 연료는 (본 도면에는 박스로만 표시된) 저압 영역(4)을 통과하며 가동 부재들의 윤활 및 냉각을 위해 이용된다. 이어서 연료는 계량 유닛(7)의 유입부(6)에 도달하고, 계량 유닛은 내연기관의 작동에 요구되는 수요에 상응하게 연료량을 계량하여 공급 라인(8) 및 그 내부에 배치된 흡입 밸브(9)를 통해 (역시 자세히 도시되지 않은) 고압 영역(5)에 공급한다. 공급된 연료는 고압 영역(5) 내에서 당업자에 공지된 방식으로 고압으로 압축되고, 이어서 (본 도면에는 부분적으로만 도시된) 압력 어큐뮬레이터(10)에 공급되며, 상기 압력 어큐뮬레이터로부터 고압의 연료가 내연기관의 작동을 위해 배출될 수 있다.

[0016] 추가로 도 1에서 알 수 있는 것처럼, 계량 유닛(7)의 유입부(6)로부터 오버플로우 밸브(12)가 내부에 배치되어 있는 오버플로우 라인(11)이 분기된다. 오버플로우 밸브(12)는 (본 도면에 상세히 도시된) 피스톤을 가지며, 이 피스톤은 오버플로우 라인(11) 안에서 제1 압력 레벨에 도달한 후부터 연료가 오버플로우 라인(11)으로부터 귀환 라인(13)으로 흐를 수 있게 하고, 오버플로우 라인(11) 안에서 제2 압력 레벨에 도달한 후부터는 추가로 저장 탱크(2)로의 귀환 라인(14)으로 흐를 수 있게 한다. 이 경우 오버플로우 밸브(12)의 피스톤은 스프링 및 귀환 라인(13) 내 우세 압력에 의해 후방으로 하중을 받으며, 이에 대한 대안으로서 귀환 라인(14)과의 적절한 연계에 의해 스프링 및 귀환 라인(14) 내 우세 압력에 의한 후방 하중도 고려될 수 있다. 귀환 라인(13)은 공급 펌프(1)의 유입 라인(15)으로 통하므로, 오버플로우 라인(11) 안에서 제1 압력 레벨에 도달한 후부터 먼저 유입 라인(15)으로 귀환이 이루어지고, 오버플로우 라인(11) 안에서 압력이 더 상승하는 경우 추가로 저장 탱크(2)로의 귀환 라인(14)으로도 귀환이 이루어진다. 이때 오버플로우 라인(11) 안에서의 압력 상승은, 공급 펌프(1)에 의해 거의 일정한 연료량이 계량 유닛(7)에 이송되지만, 계량 유닛은 내연기관의 작동을 위해 각각 필요한 양만을 고압 영역(5)에 전달함으로써 이루어진다.

[0017] 귀환 라인(13)을 통한, 공급 펌프(1)의 유입 라인(15)으로의 저압 연료의 귀환이 먼저 실시됨으로써, 연료 분사 시스템의 손실이 감소할 수 있다. 이때 공급 펌프(1)의 공급 영역에서의 압력 변동을 가능한 한 작게 유지하기 위해, 귀환 라인(13)의 연결부와 공급 펌프(1)의 유입부 사이에 스로틀 지점(16)이 제공된다. 그외에도 고압 연료 펌프(3)의 저압 영역(4)으로부터 배출 라인(17)이 귀환 라인(14)으로 연통된다.

[0018] 또한, 도 1에서 알 수 있듯이 계량 유닛(7) 뒤에서 고압 영역(5)으로의 공급 라인(8)으로부터 제로 이송 라인(18)이 분기된다. 상기 제로 이송 라인(18)을 통해, 연료의 고압 발생 및 그에 상응하는 고압 영역(5)으로 연료의 공급이 발생하지 않아야 하는 작동 상태들의 경우, 그럼에도 계량 유닛(7)에 의해 발생하지만 피할 수 없는 누출량이 배출된다. 그렇지 않으면 상기 누출량은 공급 라인(8)에 축적되어 소정의 양 및 이와 결부되는 압력부터 흡입 밸브(9)의 개방을 야기할 수 있고, 그럼으로써 고압 영역(5)으로의 유입을 가능케 할 수도 있기 때문이다. 상기 제로 이송 라인(18)은 귀환 라인(14)으로 통하며, 귀환 라인(14)은 상기 연결 영역에 도 2에 자세히 도시된 벤튜리 스로틀(19)을 갖는다.

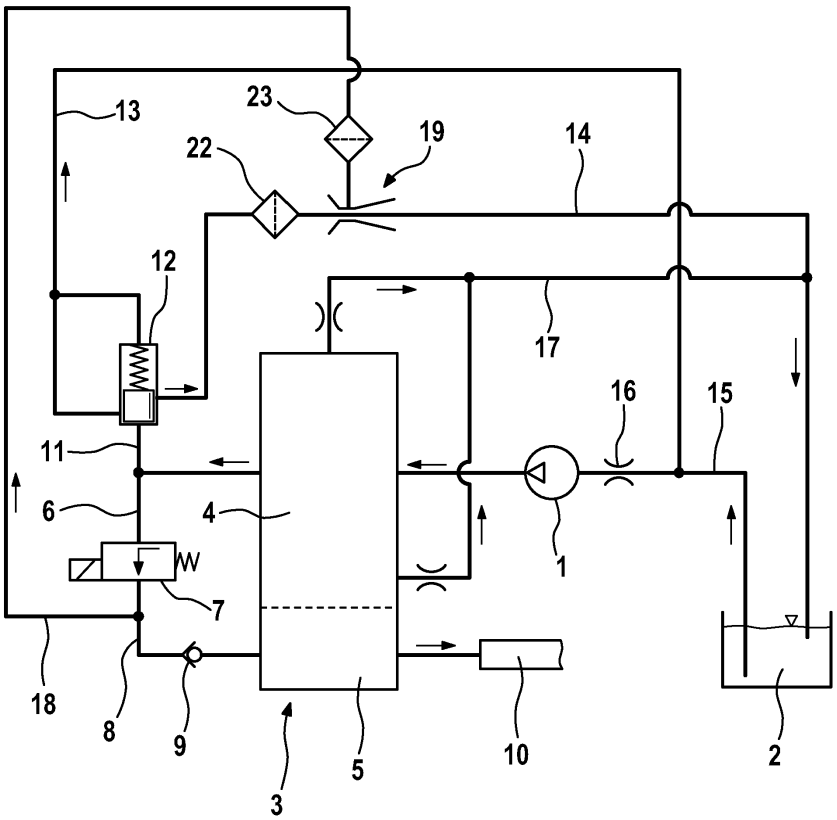
[0019] 도 2에서 알 수 있는 것처럼, 제로 이송 라인(18)은 벤튜리 스로틀(19)의 수축부(20)의 영역에 연결된다. 그럼으로써 계량 유닛(7)을 통한 제로 이송 시, 이는 오버플로우 밸브(12)에 의해 그리고 귀환 밸브(14)에 의해 상응하는 연료량이 흐를 수 있게 하며, 귀환 라인(14) 안에서 흐르는 연료 및 그로 인해 발생하는 벤튜리 효과를 토대로 제로 이송 라인(18)으로부터 누출 연료가 수축부(20)의 영역에서 진공이 형성됨으로써 귀환 라인(14) 안으로 흡입된다. 그 결과, 제로 이송 라인(18)이 양호하게 비워지므로, 바람직하게는 흡입 밸브(9)의 개방 압력이 고압 영역(5) 앞에서 강하할 수 있다.

[0020] 본 발명에 따른 연료 분사 시스템이 갖는 특수성은, 벤튜리 스로틀(19)의 유입부(21)에 그리고 수축부(20)로의 연통 섹션 내에 각각 하나의 미세 직조 필터(22 및 23)를 갖는다는 점이다. 이 경우 상기 필터들(22 및 23)은 각각 메쉬 스크린으로서 또는 레이저로 제조된 스크린으로서 구현될 수 있다. 상기 두 필터(22 및 23)를 통해 벤튜리 스로틀(19)의 수축부(20) 영역 안으로의 입자들의 침투가 효과적으로 저지되며, 그렇지 않으면 귀환 라인(14)의 막힘 및 그에 따른 내연기관의 연료 분사 시스템의 현저한 기능 손상이 초래될 수도 있다.

[0021] 결과적으로 본 발명에 따른 구성을 통해 내연기관의 연료 분사 시스템의 고장 발생률이 현저히 감소할 수 있다.

도면

도면1



도면2

