(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년05월12일
(11) 등록번호 10-2251417
(24) 등록일자 2021년05월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F01L 3/08 (2006.01) *F01M 1/02* (2006.01)
F01M 9/10 (2006.01) *F16J 15/3204* (2016.01)
(52) CPC특허분류
F01L 3/08 (2013.01)
F01M 1/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0029948
(22) 출원일자 2020년03월11일
심사청구일자 2020년03월11일
(56) 선행기술조사문헌
KR101973696 B1
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 9 항

(73) 특허권자
평화오일씰공업 주식회사
대구광역시 달성군 논공읍 논공중앙로51길 42
(72) 발명자
임수용
대구광역시 북구 칠곡중앙대로51길 50, 102동 2102호 (태전동, 이진캐스빌)
(74) 대리인
천성훈

심사관 : 황영은

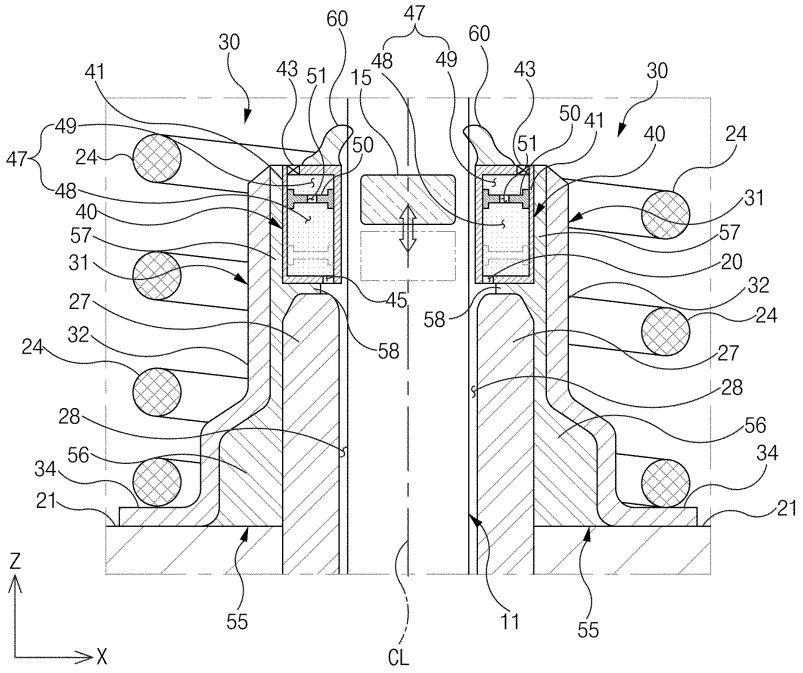
(54) 발명의 명칭 **밸브 스템 씰 및 이를 구비한 내연기관 밸브**

(57) 요 약

밸브 스템 씰과 이를 구비한 내연기관 밸브가 개시된다. 개시된 밸브 스템 씰은, 밸브 가이드의 상단부를 에워싸고 밸브 가이드에 고정 지지되는 강체 프레임, 및 강체 프레임의 내측에 밸브 가이드보다 상측에 배치되며, 강체 프레임에 지지된 오일 인젝터를 구비한다. 오일 인젝터는, 상측면에 오일 유입공이 형성되고 하측면에 오일 유출

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도2



공이 형성된 인젝터 하우징, 및 인젝터 하우징의 내부 공간에 승강 가능하게 설치되며, 영구 자석의 자력에 끌려서 밸브 스템의 승강에 동조하여 승강하는 오일 펌핑 부재를 구비한다. 인젝터 하우징의 내부 공간은 오일 펌핑 부재 상측의 상부 공간 및 오일 펌핑 부재 하측의 하부 공간으로 구분된다. 밸브 스템이 상승하여 오일 펌핑 부재가 상승하면 상부 공간이 좁아지고 상부 공간이 좁아진 만큼 하부 공간이 넓어지면서 윤활 오일이 상부 공간에서 하부 공간으로 이동한다. 밸브 스템이 하강하여 오일 펌핑 부재가 하강하면 하부 공간이 좁아지면서 가압되어 하부 공간의 윤활 오일이 오일 유출공을 통해 밸브 스템과 밸브 가이드 사이로 방출되고, 하부 공간이 좁아진 만큼 상부 공간이 넓어지면서 오일 유입공을 통해 상부 공간으로 윤활 오일이 유입된다.

(52) CPC특허분류
F01M 9/103 (2013.01)
F16J 15/3204 (2013.01)
F01M 2001/0223 (2013.01)
Y10S 277/944 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
KR101538198 B1
KR101196352 B1
DE3902518 A1
WO2004109067 A1

명 세 서

청구범위

청구항 1

내부에 영구 자석이 설치된 밸브 스템과, 실린더 헤드에 고정되어 상기 밸브 스템의 승강을 안내하는 밸브 가이드 사이로 유입되는 윤활 오일의 유입량을 제어하는 것으로,

상기 밸브 가이드의 상단부를 에워싸고 상기 밸브 가이드에 고정 지지되는 강체 프레임; 및, 상기 강체 프레임의 내측에 상기 밸브 가이드보다 상측에 배치되며, 상기 강체 프레임에 지지된 오일 인젝터(oil injector);를 구비하고,

상기 오일 인젝터는, 상측면에 오일 유입공이 형성되고 하측면에 오일 유출공이 형성된 인젝터 하우징(housing), 및 상기 인젝터 하우징의 내부 공간에 승강 가능하게 설치되며, 상기 영구 자석의 자력(磁力)에 끌려서 상기 밸브 스템의 승강에 동조하여 승강하는 오일 펌핑 부재(oil pumping member)를 구비하고,

상기 인젝터 하우징의 내부 공간은 상기 오일 펌핑 부재 상측의 상부 공간 및 상기 오일 펌핑 부재 하측의 하부 공간으로 구분되고,

상기 밸브 스템이 상승하여 상기 오일 펌핑 부재가 상승하면 상기 상부 공간이 좁아지고 상기 상부 공간이 좁아진 만큼 상기 하부 공간이 넓어지면서 윤활 오일이 상기 상부 공간에서 상기 하부 공간으로 이동하고,

상기 밸브 스템이 하강하여 상기 오일 펌핑 부재가 하강하면 상기 하부 공간이 좁아지면서 가압되어 상기 하부 공간의 윤활 오일이 상기 오일 유출공을 통해 상기 밸브 스템과 밸브 가이드 사이로 방출되고, 상기 하부 공간이 좁아진 만큼 상기 상부 공간이 넓어지면서 상기 오일 유입공을 통해 상기 상부 공간으로 윤활 오일이 유입되는 것을 특징으로 하는 밸브 스템 씰(valve stem seal).

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 오일 인젝터는, 상기 오일 펌핑 부재가 하강할 때 상기 오일 유입공을 열고 상기 오일 펌핑 부재가 상승할 때 상기 오일 유입공을 닫는 체크 밸브(check valve)를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 밸브 스템 씰.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 상부 공간과 하부 공간 사이에 윤활 오일이 이동 가능하게 상기 오일 펌핑 부재에 유체 통공이 형성된 것을 특징으로 하는 밸브 스템 씰.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 상부 공간 및 하부 공간에는 각각 체적 복원 가능하게 탄성 수축되는 발포 수지로 이루어진, 윤활 오일을 흡수하는 오일 흡수체가 채워진 것을 특징으로 하는 밸브 스템 씰.

청구항 5

제1 항에 있어서,

고무(rubber)로 이루어지며, 상기 오일 유입공을 가리지 않도록 상기 인젝터 하우징에 접합 지지되고 상기 밸브 스템의 외주면에 탄성 밀착되도록 연장된 밀봉 립(lip);을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 밸브 스템 씰.

청구항 6

제1 항에 있어서,

고무로 이루어지며 상기 강체 프레임의 내주면에 접합 지지된 고무 부재;를 더 구비하고,

상기 고무 부재는, 상기 인젝터 하우징이 상기 강체 프레임에 지지되도록 상기 인젝터 하우징에 접합되는 오일 인젝터 접합부, 및 상기 밸브 가이드의 상단부 외주면에 밀착되는 밸브 가이드 밀착부를 구비하는 것을 특징으로 하는 밸브 스템 씰.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 고무 부재는, 상기 오일 유출공을 가리지 않으며 상기 인젝터 하우징과 밸브 가이드 사이에 개재되어 상기 인젝터 하우징과 밸브 가이드를 이격시키는 스페이서부(spacer portion)을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 밸브 스템 씰.

청구항 8

내연기관의 실린더 헤드에 형성된 포트(port)를 개폐하도록 승강하는 것으로, 내부에 영구 자석이 설치된 밸브 스템; 상기 밸브 스템의 승강을 안내하도록 상기 실린더 헤드에 고정된 밸브 가이드; 및, 제1 항 내지 제7 항 중 어느 한 항의 밸브 스템 씰;을 구비하는 것을 특징으로 하는 내연기관 밸브.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 밸브 스템이 승강할 때 상기 영구 자석은 상기 인젝터 하우징의 상단의 높이와 하단의 높이 사이에서 승강하는 것을 특징으로 하는 내연기관 밸브.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 내연기관의 밸브 가이드와 밸브 스템 사이를 윤활하는 윤활 오일(oil)의 공급량을 제어하는 제어하는 밸브 스템 씰, 및 이를 구비한 내연기관 밸브에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 차량의 엔진으로 주로 사용되는 피스톤 왕복형 내연기관에는 혼합 기체가 연소실 안으로 흡기될 때 및 연소 가스가 연소실 내부에서 외부로 배기될 때에는 개방되고, 연소실 내부에서 폭발이 발생할 때에는 폐쇄되는 흡기 밸브 및 배기 밸브가 설치된다. 상기 흡기 밸브 및 배기 밸브는 공통적으로, 흡기 포트(port) 및 배기 포트를 개폐하도록 승강하는 밸브 스템(valve stem)과, 상기 밸브 스템의 승강 운동을 안내하는 밸브 가이드(valve guide)와, 상기 밸브 스템과 밸브 가이드 사이로 유입되는 윤활 오일의 유입량을 제어하는 밸브 스템 씰(valve stem seal)을 구비한다.

[0003] 윤활 오일은 내연기관의 실린더 헤드 외부에서 밸브 스템 씰을 통과하여 상기 밸브 스템과 밸브 가이드 사이로 공급된다. 상기 윤활 오일의 공급량이 너무 많으면 과공급된 윤활 오일이 상기 밸브 스템과 밸브 가이드 사이를 지나 내연기관의 연소실로 유입되어 내연기관의 성능이 저하되고, 배기 가스에 윤활 오일의 성분이 포함되어 대기 오염 배출량이 증대되며, 윤활 오일의 교체와 보충을 위한 비용이 증대된다. 반면, 상기 윤활 오일의 공급량이 너무 적으면 밸브 스템의 마모가 촉진되어 내구성이 저하된다.

[0004] 한편, 종래의 밸브 스템 씰은 밸브 스템의 승강 속도와는 무관하게 밸브 스템에 탄성 밀착되는 고무 재질의 립(lip)의 마모 정도에 의해서만 상기 밸브 스템과 밸브 가이드 사이로 공급되는 윤활 오일의 공급량이 제어된다. 따라서, 상기 립의 마모가 촉진되어 내구성이 저하되는 문제도 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 등록특허공보 제10-1196352호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 실린더 헤드의 외부에서 밸브 스템과 밸브 가이드 사이로 유입되는 윤활 오일의 유입량이 밸브 스템의 승강 속도에 비례하여 제어되는 밸브 스템 씰, 및 이를 구비한 내연기관 밸브를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은, 내부에 영구 자석이 설치된 밸브 스템과, 실린더 헤드에 고정되어 상기 밸브 스템의 승강을 안내하는 밸브 가이드 사이로 유입되는 윤활 오일의 유입량을 제어하는 것으로, 상기 밸브 가이드의 상단부를 에워싸고 상기 밸브 가이드에 고정 지지되는 강체 프레임, 및 상기 강체 프레임의 내측에 상기 밸브 가이드보다 상측에 배치되며, 상기 강체 프레임에 지지된 오일 인젝터(oil injector)를 구비하고, 상기 오일 인젝터는, 상측면에 오일 유입공이 형성되고 하측면에 오일 유출공이 형성된 인젝터 하우징(housing), 및 상기 인젝터 하우징의 내부 공간에 승강 가능하게 설치되며, 상기 영구 자석의 자력(磁力)에 끌려서 상기 밸브 스템의 승강에 동조하여 승강하는 오일 펌핑 부재(oil pumping member)를 구비하고, 상기 인젝터 하우징의 내부 공간은 상기 오일 펌핑 부재 상측의 상부 공간 및 상기 오일 펌핑 부재 하측의 하부 공간으로 구분되고, 상기 밸브 스템이 상승하여 상기 오일 펌핑 부재가 상승하면 상기 상부 공간이 좁아지고 상기 상부 공간이 좁아진 만큼 상기 하부 공간이 넓어지면서 윤활 오일이 상기 상부 공간에서 상기 하부 공간으로 이동하고, 상기 밸브 스템이 하강하여 상기 오일 펌핑 부재가 하강하면 상기 하부 공간이 좁아지면서 가압되어 상기 하부 공간의 윤활 오일이 상기 오일 유출공을 통해 상기 밸브 스템과 밸브 가이드 사이로 방출되고, 상기 하부 공간이 좁아진 만큼 상기 상부 공간이 넓어지면서 상기 오일 유입공을 통해 상기 상부 공간으로 윤활 오일이 유입되는 밸브 스템 씰(valve stem seal)을 제공한다.

[0008] 상기 오일 인젝터는, 상기 오일 펌핑 부재가 하강할 때 상기 오일 유입공을 열고 상기 오일 펌핑 부재가 상승할 때 상기 오일 유입공을 닫는 체크 밸브(check valve)를 더 구비할 수 있다.

[0009] 상기 상부 공간과 하부 공간 사이에 윤활 오일이 이동 가능하게 상기 오일 펌핑 부재에 유체 통공이 형성될 수 있다.

[0010] 상기 상부 공간 및 하부 공간에는 각각 체적 복원 가능하게 탄성 수축되는 발포 수지로 이루어진, 윤활 오일을 흡수하는 오일 흡수체가 채워질 수 있다.

[0011] 본 발명의 밸브 스템 씰은, 고무(rubber)로 이루어지며, 상기 오일 유입공을 가리지 않도록 상기 인젝터 하우징에 접합 지지되고 상기 밸브 스템의 외주면에 탄성 밀착되도록 연장된 밀봉 립(lip)을 더 구비할 수 있다.

[0012] 본 발명의 밸브 스템 씰은, 고무로 이루어지며 상기 강체 프레임의 내주면에 접합 지지된 고무 부재를 더 구비하고, 상기 고무 부재는, 상기 인젝터 하우징이 상기 강체 프레임에 지지되도록 상기 인젝터 하우징에 접합되는 오일 인젝터 접합부, 및 상기 밸브 가이드의 상단부 외주면에 밀착되는 밸브 가이드 밀착부를 구비할 수 있다.

[0013] 상기 고무 부재는, 상기 오일 유출공을 가리지 않으며 상기 인젝터 하우징과 밸브 가이드 사이에 개재되어 상기 인젝터 하우징과 밸브 가이드를 이격시키는 스페이서부(spacer portion)을 더 구비할 수 있다.

[0014] 또한 본 발명은, 내연기관의 실린더 헤드에 형성된 포트(port)를 개폐하도록 승강하는 것으로, 내부에 영구 자석이 설치된 밸브 스템, 상기 밸브 스템의 승강을 안내하도록 상기 실린더 헤드에 고정된 밸브 가이드, 및 상기 한 밸브 스템 씰을 구비하는 내연기관 밸브를 제공한다.

[0015] 상기 밸브 스템이 승강할 때 상기 영구 자석은 상기 인젝터 하우징의 상단의 높이와 하단의 높이 사이에서 승강할 수 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명의 밸브 스템 씰에서는 밸브 스템의 승강 속도와 오일 펌핑 부재의 승강 속도가 비례한다. 따라서, 밸브 스템의 승강 속도와 비례 관계에 있는 내연기관의 회전 속도(rpm)가 커질수록 오일 인젝터에서 배출되어 밸브

스템과 밸브 가이드 사이의 틈새로 유입되는 윤활 오일의 유입량이 증가한다. 결과적으로, 밸브 스템의 승강 속도에 따라 적절한 양의 윤활 오일이 밸브 스템과 밸브 가이드 사이의 틈새로 유입되므로, 밸브 스템의 손상이나 작동 이상(異常)이 예방되고, 밸브 스템의 내구성이 향상되며, 배기 가스에 포함된 대기 오염 물질의 배출도 저감된다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 내연기관 밸브를 도시한 단면도이다.

도 2는 도 1의 II 부분을 확대 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 밸브 스템 씰 및 이를 구비한 내연기관 밸브를 상세하게 설명한다. 본 명세서에서 사용되는 용어(terminology)들은 본 발명의 바람직한 실시예를 적절히 표현하기 위해 사용된 용어들로서, 이는 사용자 또는 운용자의 의도 또는 본 발명이 속하는 분야의 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 따라서, 본 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0019] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 내연기관 밸브를 도시한 단면도이고, 도 2는 도 1의 II 부분을 확대 도시한 단면도이다.

[0020] 도 1 및 도 2를 함께 참조하면, 피스톤 왕복형 내연기관에는 혼합 기체가 연소실 안으로 흡기될 때 및 연소 가스가 연소실 내부에서 외부로 배기될 때에는 개방되고, 연소실 내부에서 폭발이 발생할 때에는 폐쇄되는 흡기 밸브 및 배기 밸브가 설치된다. 상기 흡기 밸브 및 배기 밸브와 같은, 내연기관 밸브(10)는 실린더 상단의 실린더 헤드(cylinder head)(20)에 형성된 포트(port)(23)를 개폐하도록 승강하는 밸브 스템(valve stem)(11), 실린더 헤드(20)에 압입 고정된 파이프(pipe) 형상의 부재로서, 밸브 스템(11)의 승강 운동을 안내하는 밸브 가이드(valve guide)(25), 및 상기 밸브 스템(11)의 외주면과 밸브 가이드(25)의 외주면 사이의 틈새(28)로 유입되는 윤활 오일의 유입량을 제어하는 밸브 스템 씰(valve stem seal)(30)을 구비한다.

[0021] 밸브 스템(11)은 밸브 가이드(25)를 관통하여 밸브 가이드(25)에 체결된다. 밸브 스템(11)의 상단부(12)에는 스프링 시트(spring seat)(17)가 고정되고, 스프링 시트(17)와 실린더 헤드(20)의 상측면(21) 사이에는 밸브 스프링(valve spring)(24)이 개재된다. 상기 밸브 스프링(24)의 탄성력에 의해 밸브 스템(11)은 상승하는 방향으로 탄성 바이어스(elastic bias)된다. 밸브 스템(11)의 상단에는 밸브 캠(valve cam)(18)이 접촉된다.

[0022] 밸브 스템(11)의 하단부(13)의 직경은 포트(23)의 내경보다 약간 크다. 밸브 캠(18)이 회전하는 동안 특정 회전 각도에서는 밸브 캠(18)의 외주면이 밸브 스템(11)의 상단을 아래로 가압하여 밸브 스템(11)이 하강하며 포트(23)가 개방되고, 상기 특정 회전 각도 이외의 다른 회전 각도에서는 밸브 스프링(24)의 탄성 복원력에 의해 밸브 스템(11)이 원래 위치로 상승하여 밸브 스템(11)의 하단부(13)가 포트(23)를 폐쇄하게 된다. 밸브 스템(11)의 내부에는 영구 자석(15)이 설치된다.

[0023] 밸브 가이드(25)는 자신의 상단부(27)가 실린더 헤드(20)의 상측면(21)의 높이보다 약간 높게 돌출되게 실린더 헤드(20)에 압입 고정된다. 밸브 스템 씰(30)은 실린더 헤드(20)의 상측면(21)보다 높게 돌출된 상기 밸브 가이드(25)의 상단부(27)에 밀착 고정된다. 밸브 스템 씰(30)은 강체 프레임(31), 오일 인젝터(oil injector)(40), 밀봉 립(lip)(60), 및 고무 부재(55)를 구비한다.

[0024] 강체 프레임(31)은 예컨대, 스테인레스스틸(stainless steel)과 같은 강성(剛性)이 큰 소재로 형성된다. 강체 프레임(31)은 밸브 가이드(25)의 상단부(27)를 에워싸고 상기 밸브 가이드(25)의 상단부(27)에 고정 지지된다. 강체 프레임(31)은 밸브 가이드(25)를 에워싸는 내경(inner diameter) 크기를 갖는 관부(pipe portion)와, 하단에 밸브 스템 씰(30)의 축선(CL)에 대해 방사상으로 확장되는 플랜지부(flange portion)(34)를 구비한다.

[0025] 플랜지부(34)에는 밸브 스템(11)을 상승하는 방향으로 탄성 가압하는 밸브 스프링(24)의 하단이 지지된다. 밸브 스프링(24)의 상단은 상기 스프링 시트(17)에 지지된다. 따라서, 밸브 스프링(24)이 실린더 헤드(20)와 스프링 시트(17) 사이에 안정적으로 개재될 수 있으며, 실린더 헤드(20)의 상측면(21) 또는 밸브 스프링(24) 하단의 손상이 예방된다.

[0026] 오일 인젝터(40)는 강체 프레임(31)의 관부(32) 내측에 상기 밸브 가이드(25)보다 상측에 배치되며, 상기 강체 프레임(31)의 관부(32)에 지지된다. 오일 인젝터(40)는 인젝터 하우징(housing)(41), 오일 펌핑 부재(oil pumping member)(50), 및 체크 밸브(43)를 구비한다. 인젝터 하우징(41)은 밸브 스템(11)을 에워싸는

환형(環形)의 부재로서, 내부에 윤활 오일이 수용되는 내부 공간(47)이 마련된다. 인젝터 하우징(41)의 상측면에는 윤활 오일이 인젝터 하우징(41)의 위에서 인젝터 하우징(41) 내부로 유입되도록 오일 유입공이 형성되고, 인젝터 하우징(41)의 하측면에는 윤활 오일이 인젝터 하우징(41)의 내부에서 인젝터 하우징(41)의 아래로 방출되도록 오일 유출공(45)이 형성된다. 상기 오일 유입공에 체크 밸브(43)가 설치되어서 도면에 상기 오일 유입공에 대응되는 참조 번호는 표시되지 않는다.

[0027] 상기 오일 유입공은 밸브 스템(11)의 외주면과 강체 프레임(31)의 관부(32) 내주면 중에서 상기 관부(32)의 내주면에 더 가깝게 배치되고, 상기 오일 유출공(45)은 상기 밸브 스템(11) 외주면과 상기 관부(32) 내주면 중에서 상기 밸브 스템(11)의 외주면에 더 가깝게 배치된다. 도 2에 명확하게 도시되진 않았으나, 오일 유입공과 오일 유출공(45)은 각각 복수 개가 형성된다. 복수의 오일 유입공과 복수의 오일 유출공(45)은 상기 축선(CL)을 중심으로 하는 원 궤도를 따라 등각도 간격으로 배치된다. 상기 체크 밸브(43)는 상기 오일 유입공의 개수에 대응되는 개수로 구비되어서 오일 유입공마다 체크 밸브(43)가 하나씩 설치된다.

[0028] 오일 펌핑 부재(50)는 인젝터 하우징(41)의 내부 공간(47)에 승강 가능하게 설치되는 환형(環形)의 부재이다. 오일 펌핑 부재(50)의 전(全) 부분 또는 적어도 일 부분은 예컨대, 스테인레스스틸, 니켈 등과 같은 강자성체(强磁性體) 소재로 형성된다. 밸브 스템(11)이 승강 운동하면 상기 밸브 스템(11)에 설치된 영구 자석(15)도 승강하고, 상기 영구 자석(15)의 자력(磁力)에 끌려서 오일 펌핑 부재(50)도 밸브 스템(11)의 승강에 동조하여 승강한다.

[0029] 밸브 스템(11)이 승강할 때 상기 영구 자석(15)은 인젝터 하우징(41)의 상단의 높이와 하단의 높이 사이에서 승강하도록, 영구 자석(15)의 설치 높이와 인젝터 하우징(41)의 상단 및 하단의 높이가 설정된다. 이에 따라, 밸브 스템(11)이 승강할 때 영구 자석(15)의 자력이 오일 펌핑 부재(50)에 강하게 영향을 미쳐서 상기 오일 펌핑 부재(50)가 상기 영구 자석(15)과 거의 같은 높이와 거의 같은 승강 속도로 승강한다.

[0030] 인젝터 하우징(41)의 내부 공간(47)은 오일 펌핑 부재(50)에 의해 두 영역으로 구분된다. 즉, 상기 내부 공간(47)은 오일 펌핑 부재(50) 하측의 하부 공간(48)과, 오일 펌핑 부재(50) 상측의 상부 공간(49)으로 구분된다. 상기 하부 공간(48)과 상부 공간(49) 사이에 윤활 오일이 이동 가능하게 오일 펌핑 부재(50)에는 유체 통공(51)이 형성된다.

[0031] 체크 밸브는 유체의 유체를 한쪽 방향으로만 흐르게 하고 반대 방향으로는 흐르지 못하도록 하여 역류를 방지하는 밸브이다. 상기 오일 유입공에 설치된 체크 밸브(43)는 인젝터 하우징(41)의 외부에서 내부로 윤활 오일이 유입되는 방향으로 압력이 작용하면 상기 오일 유입공을 열고, 반대로 인젝터 하우징(41)의 내부에서 외부로 윤활 오일이 배출되는 방향으로 압력이 작용하면 상기 오일 유입공을 닫는다. 부연하면, 상기 인젝터 하우징(41) 내부에서 오일 펌핑 부재(50)가 하강할 때 상기 체크 밸브(43)는 상기 오일 유입공을 열고, 반대로 오일 펌핑 부재(50)가 상승할 때 상기 체크 밸브(43)는 상기 오일 유입공을 닫는다.

[0032] 밸브 스템(11)이 왕복 승강 운동하는 도중에 상승하면, 영구 자석(15)의 자력에 끌려 오일 펌핑 부재(50)가 상승하여서 상기 상부 공간(49)이 좁아지고, 상기 상부 공간(49)이 좁아진 만큼 상기 하부 공간(48)이 넓어진다. 이로 인해 상기 상부 공간(49)에 수용되어 있던 윤활 오일이 상기 유체 통공(51)을 통해 상기 하부 공간(48)으로 이동한다. 이때, 상술한 바와 같이 상기 체크 밸브(43)에 의해 상기 오일 유입공이 닫혀지므로, 상기 상부 공간(49)에 수용되어 있던 윤활 오일이 상기 오일 유입공을 통해 인젝터 하우징(41) 외부로 유출되지 않는다.

[0033] 밸브 스템(11)이 왕복 승강 운동하는 도중에 하강하면, 영구 자석(15)의 자력에 끌려 오일 펌핑 부재(50)가 하강하여서 상기 하부 공간(48)이 좁아지면서 가압되어 상기 하부 공간(48)에 수용되어 있던 윤활 오일이 상기 오일 유출공(45)을 통하여 인젝터 하우징(41)의 아래로 방출된다. 상기 오일 유출공(45)을 통해 배출된 윤활 오일은 상기 밸브 스템(11) 외주면과 밸브 가이드(25) 내주면 사이의 틈새(28)로 유입되어 승강 운동하느 밸브 스템(11)의 외주면을 윤활한다. 한편, 상술한 바와 같이 오일 펌핑 부재(50)가 하강함에 따라 상기 체크 밸브(43)가 오일 유입공을 개방하고, 상기 하부 공간(48)이 좁아진 만큼 상기 상부 공간(49)이 넓어지면서 상기 오일 유입공을 통해 상기 인젝터 하우징(41)의 외부에서 상기 상부 공간(49)으로 윤활 오일이 유입된다.

[0034] 영구 자석(15)이 설치된 밸브 스템(11)의 승강 속도와 오일 펌핑 부재(50)의 승강 속도가 비례한다. 따라서, 밸브 스템(11)의 승강 속도와 비례 관계에 있는 내연기관의 회전 속도(rpm)가 커질수록 오일 인젝터(40)에서 배출되어 밸브 스템(11)과 밸브 가이드(25) 사이의 틈새(28)로 유입되는 윤활 오일의 유입량이 증가한다. 결과적으로, 밸브 스템(11)의 승강 속도에 따라 적절한 양의 윤활 오일이 밸브 스템(11)과 밸브 가이드(25) 사이의 틈새(28)로 유입되므로, 밸브 스템(11)의 손상이나 작동 이상(異常)이 예방되고, 밸브 스템(11)의 내구성이 향상되

며, 배기 가스에 포함된 대기 오염 물질의 배출도 저감된다.

[0035] 도면에 명확하게 도시되어 있지 않지만, 상기 상부 공간(49)과 하부 공간(48)에는 각각, 예컨대, 스펀지(sponge)와 같이 체적 복원 가능하게 탄성 수축되는 발포 수지로 이루어진 오일 흡수체가 채워질 수 있다. 상기 오일 흡수체는 상부 공간(49) 및 하부 공간(48)으로 유입되는 윤활 오일을 흡수한다. 만약 상기 상부 공간(49)과 하부 공간(48)에 오일 흡수체가 채워져 있지 않으면, 내연기관이 작동하지 않아서 밸브 스템(11)이 승강 운동하지 않을 때 윤활 오일이 중력에 의해 아래로 흘러 오일 유출공(45)을 통해 오일 인젝터(40) 외부로 유출되고, 상기 밸브 스템(11)과 밸브 가이드(25) 사이 틈새(28)를 따라 아래로 흘러 내연기관의 연소실까지 유입될 수도 있다. 그러나, 상기 상부 공간(49)과 하부 공간(48)에 상기 오일 흡수체가 채워져 있으면, 내연기관이 작동하지 않은 경우에 윤활 오일이 상기 오일 흡수체에 잡혀 유지되고 있으므로 오일 유출공(45)을 통해 윤활 오일이 오일 인젝터(40) 외부로 유출되지 않는다.

[0036] 또한 도면에 명확하게 도시되어 있지 않으나, 상기 유체 통공(51)에 체크 밸브가 설치될 수도 있다. 이 경우에, 상기 오일 펌핑 부재(50)가 상승하여 상부 공간(49)의 압력이 하부 공간(48)이 압력보다 높아지면 상기 체크 밸브가 상기 유체 통공(51)을 개방하여 윤활 오일이 상기 상부 공간(49)에서 하부 공간(48)으로 이동하도록 하지만, 상기 오일 펌핑 부재(50)가 하강하여 상부 공간(49)의 압력이 하부 공간(48)의 압력보다 작아지면 상기 체크 밸브가 상기 유체 통공(51)을 폐쇄하여 윤활 오일이 상기 하부 공간(48)에서 상부 공간(49)으로 역류하지 않도록 한다.

[0037] 밀봉 립(60)은 고무(rubber)로 이루어지며, 상기 오일 유입공을 가리지 않도록 인젝터 하우징(41)의 상측면에 접합 지지되고 상기 밸브 스템(11)의 외주면에 탄성 밀착되도록 상기 축선(CL)을 향하여 연장된다. 밀봉 립(60)의 내측 말단은 상기 축선(CL)을 중심으로 하는 원 궤도를 이루며 밸브 스템(11) 외주면에 빈틈없이 탄성 밀착되어서, 상기 밸브 스템(11) 외주면과 인젝터 하우징(41)의 내주면 사이 틈새로 유입되는 윤활 오일을 제한한다.

[0038] 고무 부재(55)는 고무로 이루어지며 상기 강체 프레임(31)의 내주면에 접합 지지된다. 고무 부재(55)는 인젝터 하우징(41)의 외주면이 강체 프레임(31)에 지지되도록 상기 인젝터 하우징(41)에 접합되는 오일 인젝터 접합부(57), 상기 밸브 가이드(25)의 상단부(27)의 외주면에 밀착되는 밸브 가이드 밀착부(56), 및 오일 유출공(45)을 가리지 않으면서 상기 인젝터 하우징(41)의 하측면과 밸브 가이드(25)의 상단부(27)의 상단 사이에 개재되어 상기 인젝터 하우징(41)과 밸브 가이드(25)를 이격시키는 스페이서부(spacer portion)(58)를 구비한다. 상기 고무 부재(55)는 강체 프레임(31)의 내주면과 인젝터 하우징(41) 사이, 강체 프레임(31)과 밸브 가이드 상단부(27) 사이로 윤활 오일 및 이물질이 침투하지 못하고 밀봉하고, 외력이 강체 프레임(31)에 가해지더라도 상기 오일 인젝터(40) 및 밸브 가이드 상단부(27)에 완화되어 전달되도록 완충하는 기능을 수행한다.

[0039] 한편, 도면에 명확히 도시되진 않았으나 고무 부재(55)와 접합되는 강체 프레임(31)의 내주면 및 인젝터 하우징(41)의 외주면에는 고무 부재(55)와의 접합력을 강화하기 위한 접착제가 도포될 수 있다. 또 한편, 도면에는 인젝터 하우징(41)이 고무 부재(55)를 매개로 강체 프레임(31)에 접합 지지되고, 강체 프레임(31)이 밸브 가이드(25)의 상단부(27)에 고무 부재(55)를 매개로 밀착 고정 지지되어 있는 것으로 묘사되어 있으나, 상기 고무 부재(55) 없이 인젝터 하우징(41)이 강체 프레임(31)에 직접 압입 고정 지지되고, 강체 프레임(31)이 밸브 가이드(25)의 상단부(27)에 직접 압입 고정 지지될 수도 있다.

[0040] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호범위는 첨부된 특허청구범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

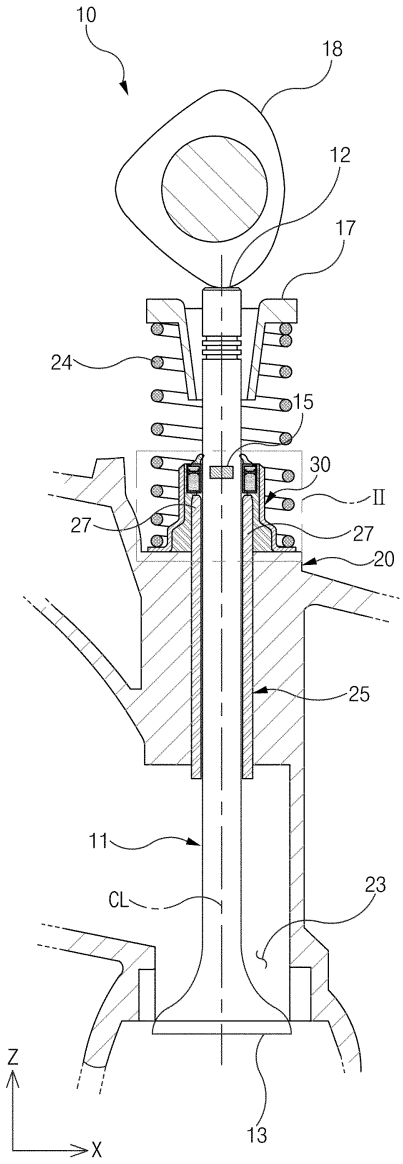
부호의 설명

[0041]

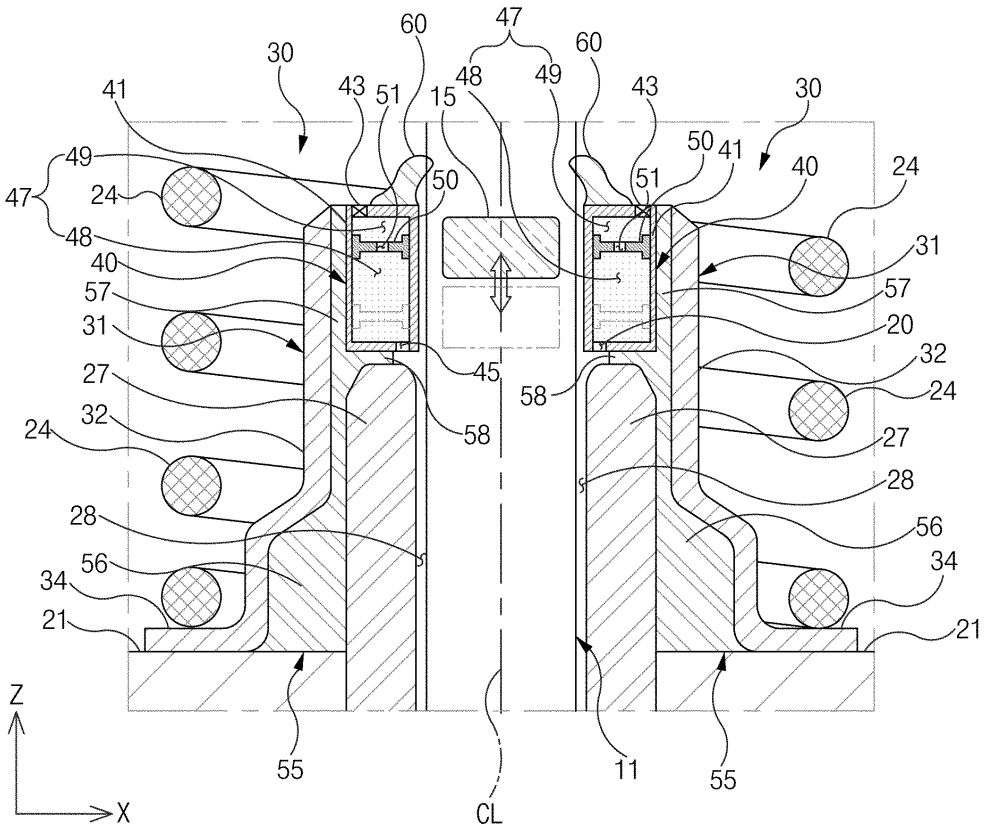
10: 내연기관 밸브	11: 밸브 스템
20: 실린더 헤드	24: 밸브 스프링
25: 밸브 가이드	30: 밸브 스템 씰
31: 강체 프레임	40: 오일 인젝터
41: 인젝터 하우징	50: 오일 펌핑 부재
60: 밀봉 립	55: 고무 부재

도면

도면1



도면2



47
60
30
43
51
15
48
49
60
43
30
41
50
41
40
24
49
47
24
50
51
48
40
31
57
57
31
20
45
32
27
58
24
32
58
27
24
28
28
56
56
34
34
21
21
Z
X
55
11
55
CL