



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년12월05일
 (11) 등록번호 10-1682055
 (24) 등록일자 2016년11월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02M 59/02 (2006.01) *F02M 59/10* (2006.01)
F04B 11/00 (2006.01) *F04B 53/14* (2006.01)

(52) CPC특허분류
F02M 59/025 (2013.01)
F02M 59/10 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0037697
 (22) 출원일자 2016년03월29일
 심사청구일자 2016년03월29일

(56) 선행기술조사문헌
 KR1020110081466 A*
 KR1020150010877 A*
 JP2009030553 A
 JP1995269442 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한빛정공(주)
 경상남도 창원시 의창구 죽전로 10 (팔용동)

(72) 발명자
이수철
 경상남도 창원시 성산구 대암로171번길 35 (대방동)

(74) 대리인
김선준

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 임충환

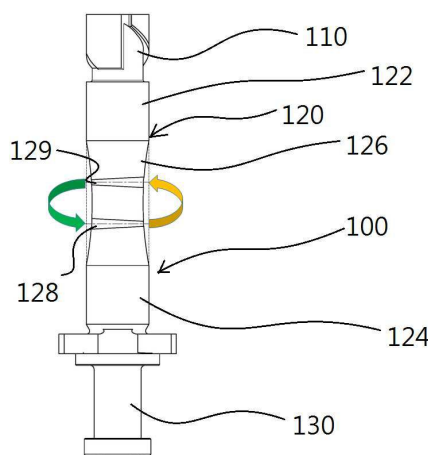
(54) 발명의 명칭 **연료분사펌프의 오일 탱크 피스톤**

(57) 요약

본 발명은 4 행정용 연료분사펌프의 피스톤의 장시간 왕복운동과 고압의 연료 분사 특성에 기인하여 발생할 수 있는 피로와 마모율의 증가 및 고착 형상을 해결하기 위한 것이다.

본 발명은 실린더 내에 설치되어 상하 왕복운동하며 연료를 압축하는 연료 분사 펌프의 피스톤에 있어서, 피스톤의 상단에 형성되며, 연료의 분사량을 조절할 수 있는 컨트롤 엷지, 컨트롤 엷지의 하부에 위치하며 실린더와 접촉하며 상하왕복 운동하는 피스톤 바디, 피스톤 바디의 중간에 위치하며 직경이 원만하게 작아지는 넥부 및 넥부에 형성되며, 피스톤을 축과 직교하는 방향으로 관통하며, 복수 개가 축 방향을 따라 평행하게 형성되는 관통홀을 포함하는 것을 특징으로 하는 연료 분사 펌프의 피스톤을 제공한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

F04B 11/0083 (2013.01)

F04B 53/14 (2013.01)

F02M 2200/04 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

실린더 내에 설치되어 상하 왕복운동하며 연료를 압축하는 연료 분사 펌프의 피스톤에 있어서,
 피스톤의 상단에 형성되며, 연료의 분사량을 조절할 수 있는 컨트롤 엷지;
 컨트롤 엷지의 하부에 위치하며 실린더와 접촉하며 상하왕복 운동하는 피스톤 바디;
 피스톤 바디의 양측에서 중앙으로 갈수록 직경이 원만하게 작아지는 넥부; 및
 넥부에 형성되며, 피스톤을 축과 직교하는 방향으로 관통하며, 복수 개가 축 방향을 따라 평행하게 형성되는 관
 통홀;을 포함하는 것을 특징으로 하는 연료 분사 펌프의 오일 탱크 피스톤.

청구항 2

제1항에 있어서,
 관통홀은 일 측의 지름은 크고 타 측으로 갈수록 지름이 점점 작아지는 테이퍼 홀인 것을 특징으로 하는 연료
 분사 펌프의 오일 탱크 피스톤.

청구항 3

제2항에 있어서,
 관통홀은 테이퍼 홀의 지름이 더 큰 측과 더 작은 측의 방향이 번갈아 형성되는 것을 특징으로 하는 연료 분사
 펌프의 오일 탱크 피스톤.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 연료분사펌프의 오일 탱크 피스톤에 관한 것이다. 더욱 상세하게는 선박용 엔진으로 연료를 공급할 수 있는 연료분사펌프의 오일 탱크 피스톤에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 디젤을 연료로 사용하는 엔진에 있어서의 연료분사펌프는, 연료를 고압으로 압축하여 연소실에 설치된 인젝터 (Injector)로 송출하는 것으로, 연료를 실질적으로 압축하여 송출하는 분사장치는 플런저와 배럴로 이루어진다.

[0003] 이러한 분사장치는, 피스톤 역할을 하는 플런저(Plunger)가 실린더 역할을 하는 배럴(Barrel) 내부에서 왕복 운
 동하는 것에 의해 연료를 압축하여 보내게 된다.

[0004] 도 1은 종래 기술에 따른 연료분사펌프의 분사장치를 나타내는 단면도이다.

[0005] 도 1을 참고하면, 종래 기술에 따른 연료분사펌프의 분사장치(1)는 연료를 [0004] 압축 또는 압축해제 하기 위
 한 피스톤(10) 및 상기 피스톤(10)이 결합되는 배럴(20)을 포함한다.

[0006] 상기 피스톤(10)은 상기 배럴(20)의 내부에 상하방향으로 왕복운동 가능하게 결합된다. 상기 피스톤(10)은 캠축
 의 캠에 의해 왕복 구동된다. 상기 피스톤(10)에는 피스톤실(21)과 연통하는 해제 홈(Relief groove, 미도시)이
 형성되고, 해제 홈과 연통하는 컨트롤 리드(Control Lead, 미도시)가 형성되어 있다.

[0007] 상기 배럴(20)은 내부와 외부에 각각 플런저실(21)과 배유실(22)이 형성되고, 상기 피스톤실(21)과 상기 배유실
 (22)을 연통하는 컷 오프 홀(23)이 형성되어 있다. 이에 따라, 상기 피스톤(10)이 상승하여 그의 외주면이 상기
 컷 오프 홀(23)을 닫을 때부터 연료의 압축이 시작되며, 소정의 압력에 이르면 상기 피스톤실(21) 상부의 딜리
 버리 밸브(Delivery valve, 미도시)가 열려 압축되는 연료가 인젝터를 통해 분사된다.

- [0008] 여기서, 종래 기술에 따른 연료분사펌프의 분사장치(1)는 상기 피스톤(10)이 하측에서 상측으로 이동할 경우, 상기 피스톤실(21)의 압력이 상승함으로써, 내부의 연료가 압축된다. 이 상태에서, 상기 피스톤(10)이 상기 컷 오프 홀(23)을 폐쇄한 상태로 상측에서 하측으로 이동함에 따라, 상기 피스톤실(21) 내부의 연료가 팽창되어 저압이 형성된다. 이 상태에서, 상기 피스톤(10)이 더욱 하강함에 따라 상기 컷 오프 홀(23)이 개방되면 상기 배유실(22)의 연료가 급속도로 상기 피스톤실(21)로 이동하여 캐비테이션(Cavitation) 현상이 일어난다.
- [0009] 이에 따라, 종래 기술에 따른 연료분사펌프의 분사장치(1)는 연료가 압축된 상태에서 상기 피스톤(10)이 상측에서 하측으로 이동함에 따라 상기 피스톤(10)의 상측을 기준으로 상기 피스톤실(21)과 상기 배유실(22) 간에 압력차가 발생한다. 따라서, 종래 기술에 따른 연료분사펌프의 분사장치(1)는 상기 피스톤실(21)과 상기 배유실(22) 간에 압력차에 따라 발생하는 캐비테이션 현상에 의해 상기 피스톤(10)의 외주면, 상기 배럴(20)의 내면 및 상기 컷 오프 홀(22)의 표면이 침식된다.
- [0010] 또한, 종래 기술에 따른 연료분사펌프의 분사장치(1)는 캐비테이션 현상에 의해 침식된 공간으로 압력이 누출됨으로써, 상기 피스톤실(21) 내부 압력이 저하된다. 이에 따라, 종래 기술에 따른 연료분사펌프의 분사장치(1)는 연료를 분사하는 작업의 효율성이 떨어질 뿐만 아니라, 캐비테이션 현상에 의해 상기 배럴(20) 및 상기 컷 오프 홀(22)이 침식됨으로써, 분사장치의 수명이 짧아지는 문제가 있다.
- [0011] 이를 해결하기 위해, 대한민국 공개 특허공보 10-2015-0010877에는 플런저 내에 유로를 형성하고, 플런저의 상측에 유로를 개폐하는 밸브를 설치함으로써, 플런저실의 상측과 하측 간의 압력차를 감소시켰다. 그러나, 플런저에 별도의 유로를 형성하고, 그 유로를 개폐하는 밸브를 설치하는 것은 구조를 지나치게 복잡하게 하고, 제조 및 조립 공정에 소요되는 시간 및 비용을 지나치게 증가시킨다는 단점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0012] (특허문헌 0001) 대한민국 공개 특허공보 10-2015-0010877

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은 4 행정용 연료분사펌프의 오일 탱크 피스톤의 장시간 왕복운동과 고압의 연료 분사 특성에 기인하여 발생할 수 있는 피로와 마모율의 증가 및 고착 현상을 해결하기 위한 것이다.
- [0014] 본 발명은 피스톤에 간단한 가공을 추가함으로써, 간단한 구조로 피스톤 주위의 압력이나 온도를 균일하게 할 수 있고, 마찰 계수를 줄여 부품 수명을 향상시키고, 분사 효율을 향상시킬 수 있는 연료 분사 펌프의 오일 탱크 피스톤을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0015] 본 발명은 실린더 내에 설치되어 상하 왕복운동하며 연료를 압축하는 연료 분사 펌프의 오일 탱크 피스톤에 있어서, 피스톤의 상단에 형성되며, 연료의 분사량을 조절할 수 있는 컨트롤 엷지, 컨트롤 엷지의 하부에 위치하며 실린더와 접촉하며 상하왕복 운동하는 피스톤 바디, 피스톤 바디의 중간에 위치하며 직경이 원만하게 작아지는 넥부 및 넥부에 형성되며, 피스톤을 축과 직교하는 방향으로 관통하며, 복수 개가 축 방향을 따라 평행하게 형성되는 관통홀을 포함하는 것을 특징으로 하는 연료 분사 펌프의 오일 탱크 피스톤을 제공한다.
- [0016] 또한 본 발명의 다른 일 예로, 관통홀은 일 측의 지름은 크고 타 측으로 갈수록 지름이 점점 작아지는 테이퍼 홀인 것을 특징으로 하는 연료 분사 펌프의 오일 탱크 피스톤을 제공한다.
- [0017] 또한 본 발명의 다른 일 예로, 관통홀은 테이퍼 홀의 지름이 더 큰 측과 더 작은 측의 방향이 번갈아 형성되는 것을 특징으로 하는 연료 분사 펌프의 오일 탱크 피스톤을 제공한다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명은 연료분사펌프의 오일 탱크 피스톤은 피스톤에 간단한 구조를 추가하여 실린더 내부에서 피스톤 주위

의 온도와 압력을 균일하게 해줌으로써 내마모성을 향상시켜 피스톤과 실린더의 고착 현상을 방지할 수 있다.

[0019] 또한 본 발명이 제공하는 연료분사펌프의 오일 탱크 피스톤은 중앙에 넥부를 형성하여 실린더와 접촉하지 않는 영역을 만듦으로써 마찰계수를 줄여 분사 효율을 향상시키고 부품 수명도 향상시킬 수 있다.

[0020] 또한 본 발명이 제공하는 연료분사펌프의 오일 탱크 피스톤은, 실린더 내의 상, 하측간의 압력차를 줄여 캐비테이션 현상의 발생을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 종래 기술에 따른 연료분사펌프의 분사장치를 나타내는 단면도,
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 연료분사펌프의 오일 탱크 피스톤을 도시한 도면,
- 도 3은 종래 기술에 따른 연료분사펌프를 사용하여 노즐 분사 테스트를 시행한 사진,
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 오일 탱크 피스톤을 구비하는 연료분사펌프를 사용하여 노즐 분사 테스트를 시행한 사진.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다.
- [0023] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 연료분사펌프의 오일 탱크 피스톤을 도시한 도면이다.
- [0024] 본 발명의 일 실시예에 따른 연료분사펌프의 오일 탱크 피스톤(100)은, 상부로부터 차례로, 최상단에 실린더의 컷 오프 홀(미도시)과 만나는 시기를 조절함으로써 분사량을 조절할 수 있는 컨트롤 엣지(110)를 구비하고, 그 아래에 실린더(미도시)의 내주면과 접한 상태에서 상하 운동하며 연료를 압축하는 피스톤 바디(120)가 구비되며, 가장 하단에 캠(미도시)과 접하고 있어 캠(미도시)으로부터 동력을 전달받는 태핏(130)을 포함한다.
- [0025] 컨트롤 엣지(110)는 오일 탱크 피스톤(100)의 원주면을 따라 소정의 길이만큼 나선형으로 기울어진 면을 가짐으로써, 실린더의 컷 오프 홀(미도시)와 만나는 시기를 조절할 수 있어 분사량을 조절할 수 있다.
- [0026] 피스톤 바디(120)는 실린더(미도시)와 접촉한 채로 상하 운동함으로써, 실린더 내로 유입된 연료를 압축할 수 있다. 이때, 피스톤 바디(120)의 중앙에 오목하게 구배를 줌으로써 실린더와 접촉하지 않는 영역, 즉 넥부(126)가 형성된다. 즉 피스톤 바디(120)는 실린더(미도시)와 접촉하는 상단(122)과 하단(124), 실린더와 접촉하지 중단의 넥부(126)로 이루어진다.
- [0027] 중단의 넥부(126)가 실린더(미도시)와 접촉하지 않는다 하더라도, 상단(122)과 하단(124)이 실린더(미도시)와 접촉하고 있으므로, 연료를 압축하는 데에는 영향이 없다. 또한, 실린더(미도시)와 접촉하는 면적이 줄어들어, 전체적인 마찰계수를 줄일 수 있어 분사 효율을 향상시키고 부품 수명도 향상시킬 수 있다. 또한 넥부(126)에는 윤활유가 충전되어 피스톤 바디(120)와 실린더(미도시) 사이의 윤활 및 냉각 역할을 해줄 수 있다.
- [0028] 또한, 중단의 넥부(126)에는 피스톤 바디(120)를 관통하는 관통홀(128, 129)이 형성된다. 관통홀(128, 129)은 피스톤(110)의 축을 지나며, 피스톤(110)의 축과 직교한다. 또한 복수 개의 관통홀(128, 129)이 축을 따라서, 즉 상, 하로 배치됨에 따라, 피스톤 바디(120)의 상, 하부 사이의 압력 차가 발생하였을 때 상, 하로 배치된 관통홀(128, 129)을 따라 넥부(126)의 윤활유가 유동함으로써 캐비테이션 현상을 방지할 수 있다.
- [0029] 한편, 관통홀(128, 129)은 일단은 지름이 크고 타단은 지름이 작으며, 지름이 점점 감소하는 테이퍼 홀이다. 관통홀(128, 129)이 테이퍼 홀일 때, 넥부(126)에 충전된 윤활유는 관통홀(128, 129)의 지름이 큰 측으로 윤활유가 유입되어 지름이 작은 측으로 배출된다. 따라서, 복수 개의 관통홀(128, 129)은 서로 평행하게 형성되며, 지름이 큰 측과 지름이 작은 측이 번갈아 같은 편에 위치하는 것이 바람직하다. 이렇게 지름이 큰 측과 지름이 작은 측이 번갈아 형성되면, 넥부(126)와 실린더(미도시) 사이의 간격에서 윤활유가 원활한 유동이 이루어지며, 그에 따라 피스톤의 냉각, 윤활을 더욱 효과적으로 할 수 있다.
- [0030] 따라서, 피스톤의 마찰열과 캐비테이션 현상에 의한 고착을 방지할 수 있다는 장점이 있다. 또한, 상, 하로 배치된 관통홀(128, 129)을 통해 윤활유가 유통할 수 있게 함으로써 실린더 내부의 상하측의 압력을 균일하게 유지해주어 캐비테이션 현상의 발생을 방지할 수 있다. 또한, 실린더 내부의 온도와 압력이 균일하게 유지되어 내마모성을 향상시킬 수 있다.

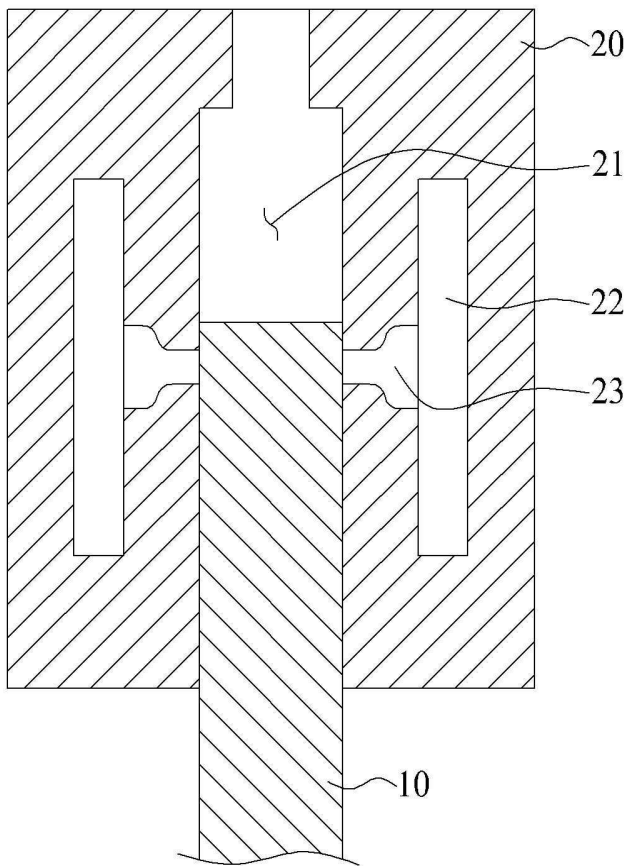
[0031] 도 3은 종래 기술에 따른 연료분사펌프를 사용하여 노즐 분사 테스트를 시행한 사진, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 피스톤을 구비하는 연료분사펌프를 사용하여 노즐 분사 테스트를 시행한 사진이다.

[0032] 테스트 결과를 비교하면, 종래 연료분사펌프에 비해, 본 발명의 일 실시예에 따른 피스톤을 구비하는 연료분사펌프를 사용한 경우, 노즐의 분사 성능이 월등히 향상된 것을 확인할 수 있었다.

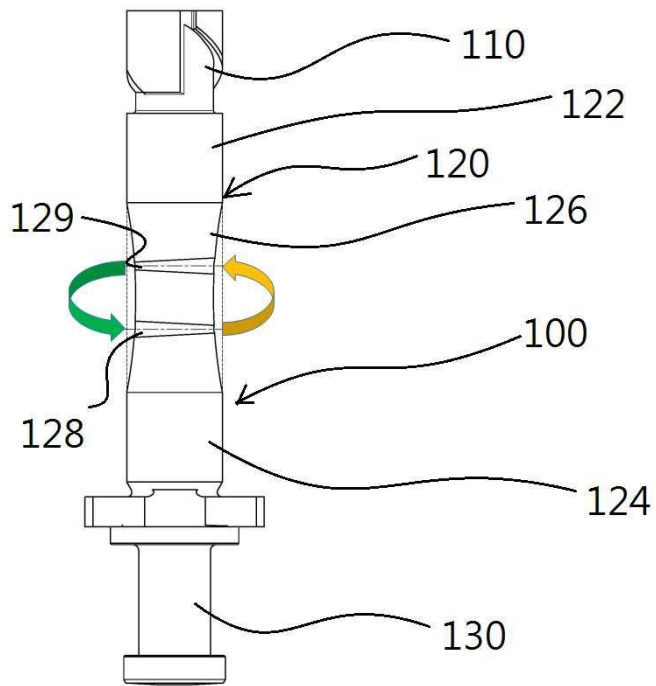
도면

도면1

1



도면2



도면3



도면4

