



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년01월30일
(11) 등록번호 10-2071262
(24) 등록일자 2020년01월22일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02F 3/22 (2006.01) F16J 1/09 (2006.01)
F16J 9/22 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
F02F 3/22 (2013.01)
F16J 1/09 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7004396
- (22) 출원일자(국제) 2013년07월19일
심사청구일자 2018년04월16일
- (85) 번역문제출일자 2015년02월17일
- (65) 공개번호 10-2015-0038176
- (43) 공개일자 2015년04월08일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2013/051383
- (87) 국제공개번호 WO 2014/015311
국제공개일자 2014년01월23일
- (30) 우선권주장
61/674,120 2012년07월20일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
JP2011038414 A*
JP50077605 U*
JP62138850 U*
US20100275861 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
테네코 인코퍼레이티드
미합중국 일리노이주 60045 레이크 포레스트 노쓰
필드 드라이브 500
- (72) 발명자
아제베도 미구엘
미국 미시간주 48108 안 아르보르 보울더 폰드 드
라이브 4177
햄프튼 키스
미국 미시간주 48105 안 아르보르 바톤 드라이브
415
- (74) 대리인
특허법인와이에스장

전체 청구항 수 : 총 19 항

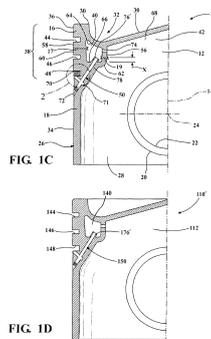
심사관 : 임충환

(54) 발명의 명칭 오일 냉각 통로를 가진 피스톤 및 이 피스톤의 제작 방법

(57) 요약

내연기관용 피스톤 및 이 피스톤의 제작 방법이 제공되어 있다. 상기 피스톤은 상부 연소면과 언더크라운 구역을 둘러싸는 환형 냉각 통로를 가지고 있는 피스톤 몸체를 포함하고 있다. 외측 벽이 상기 상부 연소면으로부터 아래로 뺀어 있다. 환형 링 벨트 구역이 상기 상부 연소면에 인접한 외측 벽에 형성되어 있다. 상기 링 벨트 구역에는 적어도 하나의 링 홈이 형성되어 있다. 적어도 하나의 오일 통로가 상기 적어도 하나의 링 홈으로부터 상기 냉각 통로로 뺀어 있다. 상기 오일 통로는 상기 링 홈으로부터 반경방향으로 안쪽으로 낮아지는 제1 부분 및 상기 제1 부분으로부터 상기 냉각 통로로 반경방향으로 안쪽으로 높아지는 제2 부분을 가지고 있다.

대표도



(52) CPC특허분류
F16J 9/22 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

내연기관용 피스톤으로서,

상부 연소면과 언더크라운 구역을 둘러싸는 환형 냉각 통로를 가지고 있는 피스톤 몸체를 포함하고 있고, 외측 벽이 상기 상부 연소면으로부터 아래로 뺀어 있고, 상기 상부 연소면에 인접한 상기 외측 벽에 환형 링 벨트 구역이 형성되어 있고, 상기 링 벨트 구역에는 적어도 하나의 링 홈이 형성되어 있고;

상기 적어도 하나의 링 홈으로부터 상기 냉각 통로로 연속적으로 뺀어 있는 적어도 하나의 오일 통로를 포함하고 있고, 상기 적어도 하나의 오일 통로는 상기 적어도 하나의 링 홈으로부터 반경방향으로 안쪽으로 낮아지는 제1 부분과 상기 제1 부분으로부터 상기 냉각 통로로 반경방향으로 안쪽으로 높아지는 제2 부분을 가지고 있고,

상기 냉각 통로는 바닥면을 가지고 있고, 상기 적어도 하나의 오일 통로는 상기 바닥면을 관통하여 뺀어 있고, 상기 적어도 하나의 오일 통로는 상기 바닥면으로부터 위쪽으로 뺀어 있는 관형상 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 내연기관용 피스톤.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 바닥면은 상기 적어도 하나의 오일 통로를 따라서 뺀어 있는 카운터보어를 가지고 있고, 상기 관형상 부재는 상기 카운터보어에 고정되어 있는 것을 특징으로 하는 내연기관용 피스톤.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 관형상 부재가 상기 바닥면과 일체로 되어 있는 것을 특징으로 하는 내연기관용 피스톤.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 피스톤 몸체는 하부 부품에 고정된 상부 부품을 포함하고 있고, 상기 적어도 하나의 오일 통로는 상기 하부 부품에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 내연기관용 피스톤.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 냉각 통로로부터 상기 언더크라운 구역으로 뺀어 있는 오일 포트를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 내연기관용 피스톤.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 피스톤 몸체는 일체로 되어 있는 것을 특징으로 하는 내연기관용 피스톤.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 제2 부분은 상기 외측 벽을 관통하여 상기 냉각 통로로 뺀어 있는 관통 구멍으로 형성되어 있고, 상기 외측 벽에 인접해 있는 상기 관통 구멍에 배치된 플러그를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 내연기관용 피스톤.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 제1 부분과 상기 제2 부분은 교차 지점에서 서로 교차하고, 상기 플러그는 상기 교차 지

점과 상기 외측 벽의 사이에 있는 것을 특징으로 하는 내연기관용 피스톤.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 제1 부분은 상기 외측 벽 둘레로 뺀어 있는 환형 홈으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 내연기관용 피스톤.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 제2 부분은 상기 외측 벽을 관통하여 상기 냉각 통로로 뺀어 있으며 상기 제1 부분과 교차하는 관통 구멍으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 내연기관용 피스톤.

청구항 13

피스톤의 제작 방법으로서,

상부 연소면과 언더크라운 구역을 둘러싸는 환형 냉각 통로를 가지고 있는 피스톤 몸체를 형성하는 것을 포함하고 있고, 외측 벽이 상기 상부 연소면으로부터 아래로 뺀어 있는 환형 링 벨트 구역을 포함하고;

상기 링 벨트 구역에 링 홈을 형성하는 것;

상기 링 홈으로부터 반경방향으로 안쪽으로 낮아지는 오일 통로의 제1 부분과 상기 제1 부분으로부터 상기 냉각 통로로 반경방향으로 안쪽으로 높아지는 제2 부분을 형성하는 것에 의해서 상기 링 홈으로부터 상기 냉각 통로로 연속적으로 뺀어 있는 적어도 하나의 오일 통로를 형성하는 것;

상기 오일 통로를 상기 냉각 통로의 바닥면을 관통하여 뺀도록 형성하는 것; 그리고

상기 오일 통로의 일부분을 상기 냉각 통로의 바닥면으로부터 위쪽으로 뺀어 있는 관형상 부재를 가지도록 형성하는 것;을 포함하는 것을 특징으로 하는 피스톤의 제작 방법.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

제13항에 있어서, 상기 관형상 부재를 상기 냉각 통로의 바닥면 속으로 뺀어 있는 카운터보어에 고정시키는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 피스톤의 제작 방법.

청구항 17

제13항에 있어서, 상기 관형상 부재를 상기 바닥면과 일체로 형성된 돌출부를 관통하여 뺀도록 형성하는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 피스톤의 제작 방법.

청구항 18

제13항에 있어서, 상부 부품을 하부 부품에 고정시킴으로써 상기 피스톤 몸체를 형성하는 것을 더 포함하고 있고, 상기 상부 부품과 상기 하부 부품은 상기 냉각 통로의 범위를 정하고 상기 적어도 하나의 오일 통로가 전적으로 상기 하부 부품에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 피스톤의 제작 방법.

청구항 19

제13항에 있어서, 상기 피스톤 몸체를 일체로 형성하는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 피스톤의 제작 방법.

청구항 20

제13항에 있어서, 상기 냉각 통로로부터 상기 언더크라운 구역으로 뺀어 있는 오일 포트를 형성하는 것을 더 포

함하는 것을 특징으로 하는 피스톤의 제작 방법.

청구항 21

제13항에 있어서, 상기 제2 부분을 상기 외측 벽을 관통하여 상기 냉각 통로로 뺀어 있는 관통 구멍으로 형성하는 것을 더 포함하고, 상기 외측 벽과 인접해 있는 상기 관통 구멍에 플러그를 배치시키는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 피스톤의 제작 방법.

청구항 22

제13항에 있어서, 상기 제1 부분을 상기 외측 벽의 외주 둘레로 뺀어 있는 환형 홈으로 형성하는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 피스톤의 제작 방법.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 제2 부분을 상기 외측 벽을 관통하여 상기 냉각 통로로 뺀어 있으며 상기 제1 부분과 교차하는 관통 구멍으로 형성하는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 피스톤의 제작 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 대체로 내연기관에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 피스톤 및 피스톤의 제작 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 엔진 제조업자는, 비제한적인 예로서, 연비를 향상시키는 것, 연료 연소를 향상시키는 것, 오일 소비를 감소시키는 것, 차량 내에서 열의 추후 사용을 위해 배기 온도를 증가시키는 것, 실린더 보어 내에서 압축 하중을 증가시키는 것, 무게를 감소시키는 것 및 엔진을 보다 소형으로 만드는 것을 포함하는, 엔진 효율성 및 성능을 향상시키라는 요구가 증가하는 것에 직면하고 있다. 따라서, 엔진의 연소실 내의 온도 및 압축 하중을 증가시키는 것이 바람직하다. 그러나, 연소실 내의 온도 및 압축 하중을 증가시킴으로써, 특히 피스톤의 작동 온도가 240 내지 270 °C를 초과할 때, 피스톤에 대한 마모와 물리적인 요구가 증가되고, 이로 인해 피스톤의 잠재 유효 수명을 단축시킨다. 상승된 온도가 중요한 특정 부분은 피스톤의 상부 연소면을 따라 존재하는 부분과 피스톤의 언더크라운 구역과 같은, 피스톤의 내부 구역 내에 있는 부분이다.

[0003] 따라서, 압력하에서 오일을 기름통 구역으로부터 상방의 피스톤의 언더크라운 구역으로 강제로 이송하는 전동식 오일 펌프 시스템을 통하여 언더크라운 구역의 냉각을 촉진시키는 것이 알려져 있다. 비록 알려진 기계식 또는 전동식 펌프는 피스톤의 작동 온도를 낮추는데는 효과적일 수 있지만, 비용을 발생시킨다. 통상적으로, 전동식 펌프는 전형적인 6 실린더 대형 엔진에서 약 2 내지 3kW의 에너지를 필요로 하고, 더 큰 엔진에서는 더 많은 에너지를 필요로 한다. 이와 같이, 전동식 펌프는 엔진에 유해 손실(parasitic loss)을 초래하고, 이는 엔진 성능 감소, 엔진 효율성 감소 및 연비 감소를 초래한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 개시내용을 판독하고 첨부된 도면을 보면 당업자에게 명백하게 되겠지만, 본 발명에 따라 구성된 피스톤은 적어도 상기한 알려진 피스톤 냉각 시스템의 단점을 극복한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 한 실시형태에 따라 구성된 내연기관용 피스톤은 제작에 있어서 경제적이고 긴 유효 수명을 가진다.

[0006] 상기 피스톤은 상부 연소면과 언더크라운 구역을 둘러싸는 환형 냉각 통로를 가지고 있는 피스톤 몸체를 포함하고 있고, 외측 벽이 상기 상부 연소면으로부터 아래로 뺀어 있고, 상기 상부 연소면에 인접한 상기 외측 벽에 환형 링 벨트 구역이 형성되어 있다. 상기 링 벨트 구역에는 적어도 하나의 링 홈이 형성되어 있다. 적어도 하나의 오일 통로가 상기 적어도 하나의 링 홈으로부터 상기 냉각 통로로 뺀어 있다. 상기 적어도 하나의 오일 통로는 상기 적어도 하나의 링 홈으로부터 반경방향으로 안쪽으로 낮아지는 제1 부분과 상기 제1 부분으로부터

상기 냉각 통로로 반경방향으로 안쪽으로 높아지는 제2 부분을 가지고 있다.

- [0007] 본 발명의 다른 실시형태에 따르면, 상기 냉각 통로는 바닥면을 가지고 있고, 상기 적어도 하나의 오일 통로는 상기 바닥면을 관통하여 뚫어 있다.
- [0008] 본 발명의 다른 실시형태에 따르면, 상기 적어도 하나의 오일 통로는 상기 냉각 통로의 바닥면으로부터 위쪽으로 상기 냉각 통로로 뚫어 있는 관형상 부재를 포함하고 있다.
- [0009] 본 발명의 다른 실시형태에 따르면, 카운터보어가 상기 냉각 통로의 바닥면으로부터 아래로 뚫어 있고 상기 관형상 부재는 상기 카운터보어에 고정되어 있다.
- [0010] 본 발명의 또 다른 실시형태에 따르면, 상기 피스톤 몸체는 하부 부품에 고정된 상부 부품을 포함하고 있고, 상기 적어도 하나의 오일 통로는 전적으로 상기 하부 부품에 형성되어 있다.
- [0011] 본 발명의 또 다른 실시형태에 따르면, 상기 피스톤 몸체는 일체로 된 한 덩어리의 재료로 만들어져 있다.
- [0012] 본 발명의 또 다른 실시형태에 따르면, 상기 제1 부분은 상기 외측 벽 둘레로 뚫어 있는 환형 홈으로 형성되어 있다.
- [0013] 본 발명의 또 다른 실시형태에 따르면, 상기 제2 부분은 상기 외측 벽을 관통하여 상기 냉각 통로로 뚫어 있으며 상기 제1 부분과 교차하는 관통 구멍으로 형성되어 있다.
- [0014] 본 발명의 다른 실시형태에 따르면, 상기 제2 부분을 통하여 유동하는 오일이 상기 냉각 통로를 우회하는 것을 방지하기 위해서 플러그가 상기 외측 벽에 인접한 상기 관통 구멍 내에 배치되어 있다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 실시형태에 따르면, 내연기관용 피스톤의 제작 방법이 제공된다. 상기 방법은 상부 연소면과 언더크라운 구역을 둘러싸는 환형 냉각 통로를 가지고 있는 피스톤 몸체를 형성하는 것을 포함하고 있고, 환형 링 벨트 구역이 상기 상부 연소면으로부터 아래로 뚫어 있다. 또한, 상기 링 벨트 구역에 오일 링 홈을 형성하는 것을 포함하고 있다. 그리고, 상기 오일 링 홈으로부터 반경방향으로 안쪽으로 낮아지는 오일 통로의 제1 부분과 상기 제1 부분으로부터 상기 냉각 통로로 반경방향으로 안쪽으로 높아지는 제2 부분을 형성하는 것에 의해서 상기 오일 링 홈으로부터 상기 냉각 통로로 뚫어 있는 적어도 하나의 오일 통로를 형성하는 것을 포함하고 있다.
- [0016] 본 발명의 다른 실시형태에 따르면, 상기 방법은 상기 오일 통로를 상기 냉각 통로의 바닥면을 관통하여 뚫도록 형성하는 것을 더 포함할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 다른 실시형태에 따르면, 상기 방법은 상기 오일 통로의 일부분을 상기 냉각 통로의 바닥면으로부터 위쪽으로 뚫어 있는 관형상 부재를 가지도록 형성하는 것을 더 포함할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 다른 실시형태에 따르면, 상기 방법은 상기 관형상 부재를 상기 냉각 통로의 바닥면 속으로 뚫어 있는 카운터보어에 고정시키는 것을 더 포함할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 다른 실시형태에 따르면, 상기 방법은 상부 부품을 하부 부품에 고정시킴으로써 상기 피스톤 몸체를 형성하는 것을 더 포함할 수 있고, 상기 상부 부품과 상기 하부 부품은 상기 냉각 통로의 범위를 정하고 상기 적어도 하나의 오일 통로는 전적으로 상기 하부 부품에 형성되어 있다.
- [0020] 본 발명의 다른 실시형태에 따르면, 상기 방법은 상기 피스톤 몸체를 일체로 형성하는 것을 더 포함할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 다른 실시형태에 따르면, 상기 방법은 상기 제2 부분을 상기 외측 벽을 관통하여 상기 냉각 통로로 뚫어 있는 관통 구멍으로 형성하는 것을 더 포함하고, 상기 외측 벽과 인접해 있는 상기 관통 구멍에 플러그를 배치시키는 것을 더 포함한다.
- [0022] 본 발명의 다른 실시형태에 따르면, 상기 방법은 상기 제1 부분을 상기 외측 벽의 외주 둘레로 뚫어 있는 환형 홈으로 형성하는 것을 더 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0023] 바람직한 실시예와 최적 유형의 아래의 상세한 설명, 첨부된 청구항 및 도면과 함께 고려하면 본 발명의 상기 실시형태, 특징 및 장점과 본 발명의 다른 실시형태, 특징 및 장점을 보다 용이하게 알 수 있다.

도 1은 본 발명의 한 실시형태에 따라 구성된 피스톤의 사시도이고;

도 1a는 도 1의 피스톤의 부분 단면도이고;

도 1b는 도 1a와 유사한 본 발명의 다른 실시형태에 따라 구성된 피스톤의 단면도이고;

도 2는 도 1a의 원 2에 의해 둘러싸인 부분의 확대 단면도이고;

도 1c는 도 1a와 유사한 본 발명의 다른 실시형태에 따라 구성된 피스톤의 단면도이고; 그리고

도 1d는 도 1b와 유사한 본 발명의 다른 실시형태에 따라 구성된 피스톤의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024]

도면을 보다 상세하게 참고하면, 도 1은, 예를 들면, 고성능 자동차 및 대형 트럭에 사용되는 신세대 고성능 가스 또는 디젤 엔진과 같은 내연기관의 실린더 보어 또는 챔버(도시되어 있지 않음)에서 왕복운동하는 본 발명의 한 실시형태에 따라 구성된 피스톤(10)을 나타내고 있다. 상기 피스톤(10)은 일체로 된 단일편의 재료나 함께 고정된 복수편의 재료로 구조되거나 단조가공되거나, 피스톤을 만드는 알려진 임의의 다른 제조 방법에 의해서 형성된, 길이방향의 중심축(14)을 따라서 뺀어 있는 몸체(12)를 가지고 있고, 상기 중심축을 따라서 피스톤(10)이 실린더 보어 내에서 왕복운동한다. 상기 몸체(12)는, 도 1a에 가장 잘 도시되어 있는 바와 같이, 용접법을 통하여, 예를 들면, 마찰 용접 이음부(17, 19)를 따라 용접하는 마찰 용접법을 통하여 서로 고정되게 결합되어 있는, 상부 크라운(16)이라고도 칭하는 상부 부품과 하부 크라운(18)이라고도 칭하는 하부 부품을 포함하는 두 개의 부품을 가지고 있다. 본 명세서에서 "수직방향", "정상부", "바닥부", "상부" 그리고 "하부" 라는 표현은 사용시에 피스톤(10)이 왕복운동하는데 있어서 중심이 되는 수직의 길이방향의 피스톤 중심축(14)을 따라서 배향되어 있는 피스톤(10)을 기준으로 한 것이다. 이것은 편의상 상대적인 부분의 위치를 설명하기 위한 것이며 피스톤은 전적으로 수직방향이 아니라 일정 각도로 설치되고 작동할 수 있기 때문에 이에 제한되는 것은 아니다. 하부 크라운(18)은 길이방향의 중심축(14)을 대체로 가로질러서 뺀어 있는 핀 보어 축(24)을 따라서 정렬된 측방향으로 이격된 핀 보어(22)를 제공하기 위해서 상부 크라운(16)으로부터 멀어지게 뺀어 있는 한 쌍의 핀 보스(20)를 가지고 있다. 핀 보스(20)는 지주(strut) 부분(28)을 통하여 직경방향으로 이격된 스커트 부분(26)에 연결되어 있다. 상부 크라운(16)은 실린더 보어와 함께 원하는 가스 유동을 제공하기 위해서 오목하게 형성된 연소 보울(combustion bowl)(32)을 가지고 있는 것으로 도시된 상부 연소면(30)을 가지고 있다. 상기 몸체(12)는 상부 연소면(30)으로부터 아래로 뺀어 있는 외측 원통형 또는 실질적으로 원통형 벽(34)을 가지고 있다, 상기 외측 원통형 벽(34)은 상부 연소면(30)에 바로 인접해 있는 수직방향으로 뺀어 있는 상부 구역(36)과 상부 연소면(30)에 인접한 외측 원통형 벽(34)에 형성되어 있으며 상부 연소면(30)과 상부 구역(36)으로부터 수직방향으로 아래로 뺀어 있는 링 벨트 구역(38)을 포함하고 있다. 고리 모양의 환형 냉각 통로(40)가 링 벨트 구역(38)으로부터 반경방향으로 안쪽으로 형성되어 있으며 링 벨트 구역(38)과 반경방향으로 정렬되어 있다. 냉각 통로(40)는 상부 연소면(30)의 바로 밑에 배치된 언더크라운 구역(42)의 둘레로 뺀어 있으며 이 언더크라운 구역(42)을 원주방향으로 둘러싸고 있다. 링 벨트 구역(38)에는 압축 링 홈(44), 와이퍼 링 홈(46), 그리고 최하부 오일 링 홈(48)을 포함하는 복수의 링 홈으로 도시된 적어도 하나의 링 홈이 형성되어 있다. 적어도 하나의 오일 통로(50)가 오일 링 홈(48)으로부터 냉각 통로(40)로 연속적으로 뺀어 있다.

[0025]

도 1a에 가장 잘 도시되어 있는 바와 같이, 오일 통로(50)는 오일 링 홈(48)으로부터 반경방향으로 안쪽으로 낮아지는(아래로 뺀어 있는) 제1 부분(52)과 제1 부분(52)으로부터 냉각 통로(40)로 반경방향으로 안쪽으로 높아지는(위로 뺀어 있는) 제2 부분(54)을 포함하는 중단되지 않은 연속적인 통로로 형성되어 있다. 따라서, 오일 통로(50)는 연속적인 직선 경로를 따르지 않으므로, 오일 통로(50)에 의해 형성된 하방 및 상방으로 뺀어 있는 경로가 피스톤(10)의 상하 방향의 왕복 운동에 대응하여 발생된 유체정역학적 유압파(hydrostatic oil pressure wave)를 통하여 실린더 벽으로부터 긁어낸 오일을 냉각 통로(40)로 보낸다. 따라서, 충분한 오일이 오일 통로(50)를 통하여 냉각 통로(40)와 언더크라운 구역(42)으로 공급되는 것이 보장되어, 기계식 또는 전동식 오일 펌프로부터 오일을 공급할 필요없이, 원하는 피스톤 사용처에 맞는 온도에서 피스톤(10)의 원하는 작동 온도를 유지시킨다. 그러나, 상기와 같이 긁어낸 오일은 총 유동력 흡수(total flow power absorption)가 단독의 기계식 또는 전기식 냉각 오일 공급보다 작은 기존의 펌프작용 기구에 의해 제공된 작은 유동을 보충하기 위해서 사용될 수도 있고, 이로 인해 엔진의 운행 효율성 및 운행 성능을 최대화한다.

[0026]

상부 크라운(16)은, 비제한적인 한 가지 예로서, 연소 보울(32)의 밑면으로부터 내측 자유단이라고도 칭하는 내측 상부 결합면으로 뺀어 있는 환형 내측 리브(annular inner rib)(56)를 가지고 있는 것으로 도시되어 있다. 상부 크라운(16)은 또한 외측 자유단이라고도 칭하는 외측 상부 결합면으로 뺀어 있는, 벽(34)의 일부분으로 형성된, 환형 외측 리브(58)도 가지고 있다. 압축 링 홈(44)은 상부 크라운(16)에 형성되어 있는 것으로 도시되

어 있는 반면에, 다른 홈(46, 48)은 하부 크라운(18)에 형성되어 있는 것으로 도시되어 있다.

[0027]

하부 크라운(18)은, 비제한적인 한 가지 예로서, 단조 공정으로 상부 크라운(16)과 별개로 만들어진다. 하부 크라운(18)은 적어도, 직립 환형 외측 리브(60)라고도 칭하는, 직립 환형 외측 하부 결합면을 통하여 상부 크라운(16)에 결합되어 있고, 직립 환형 내측 리브(62)를 통하여 상부 크라운(16)에 결합된 것으로도 도시되어 있다. 비제한적인 한 가지 예로서, 상부 크라운(16)과 하부 크라운(18)을 서로에 대해 각각의 외측 리브(58, 60)와 내측 리브(56, 62)를 가로질러서 마찰 용접과 같은 용접을 하는 즉시, 실질적으로 폐쇄된 외측 오일 통로(40)는 천장(ceiling)이라고도 칭하는 연소 보울(32)의 상부 벽부분(64) 뿐만 아니라 상부 크라운(16) 및 하부 크라운(18)의 리브(56, 58, 60, 62)에 의해, 그리고 또한 하부 크라운(18)의 일부분으로 형성되어 있는 것으로 도시되어 있는 냉각 통로(40)의 최하부 바닥(66)에 의해 둘러싸인다. 또한, 상부 크라운(16)과 하부 크라운(18)을 서로 결합시키는 즉시, 개방된 내측 통로(68)가 냉각 통로(40)로부터 반경방향으로 안쪽에 위치한 언더 크라운 구역(42)의 중심 부분 아래의 핀 보어(22)의 위쪽에 형성된다. 본 발명에 따라 구성된 피스톤(10)은, 예를 들면, 다른 구성의 오일 통로를 가지는 것으로 다르게 형성된, 상부 크라운 부분 및 하부 크라운 부분을 가질 수 있다는 것을 알아야 한다. 또한, 하부 크라운(18)은, 하나의 예로서, 오일 링(70)(도 2)을 수용하기 위한 최하부 오일 링 홈(48) 뿐만 아니라 와이퍼 링 홈(46)을 포함하는 것에 의해 링 벨트 구역(38)의 하부 부분을 형성하는 것으로 도시되어 있다. 그러나, 상기 링 홈(46, 48)은, 필요하다면, 상부 크라운(18) 내에 형성될 수 있다는 것을 알아야 한다. 또한, 상기한 것과 유사한 특징부가 위에서 사용한 것과 동일한 참고 번호에 100을 더한 참고 번호로 식별되어 있는 도 1b에 도시되어 있는 바와 같이, 본 발명의 다른 실시형태에 따라 구성된 피스톤(110)은 일체로 된 한 덩어리의 재료로 형성되어, 단일 재료로 된 피스톤 몸체(112)를 가질 수 있다. 물론, 피스톤 몸체(112)는 냉각 통로(140) 그리고, 상기한 것과 같은, 제1 부분(152) 및 제2 부분(154)을 포함하는 오일 통로(150) 뿐만 아니라 상기한 것과 동일한 링 홈(144, 146, 148)을 모두 포함하고 있다. 따라서, 일체형 피스톤 몸체(112)에 관해서 더 설명할 필요가 없다.

[0028]

오일 통로(50)는, 전적으로 하부 크라운(18)에 형성되어 있는 것으로 도 1a에 도시된, 교차하는 제1 부분(52)과 제2 부분(54)을 포함하고 있으므로, 제1 부분(52)과 제2 부분(54)은 상부 크라운(16)과 하부 크라운(18)을 서로 고정시키기 전에 형성될 수 있다. 제1 부분(52)은 오일 링 홈(48)의 바닥면에 환형 홈, 채널 또는 오목부로 기계가공되어 있으므로, 제1 부분(52)은 오일 링 홈(48)과 직접 유체 연통되는 상태로 오일 링 홈(48)의 아래에 축방향으로 뻗어 있다. 따라서, 제1 부분(52)은 링 벨트 구역(38)의 외주 전체 둘레로 뻗어 있고, 예를 들어, 피스톤(10)의 하방 행정 동안 오일 링(70)이 긁어낸 오일은 하부 크라운(18)의 외주 전체 둘레로 뻗어 있는 제1 부분(52)으로 아래쪽으로 보내진다. 그 다음에, 상기 오일은, 예를 들어, 피스톤(10)의 하방 행정 동안, 제1 부분(52)으로부터 오일 통로(50)의 제2 부분(54)를 통하여 냉각 통로(40)로 위쪽으로 보내진다. 제2 부분(54)은, 예를 들어, 드릴가공법으로, 원통형 벽(34)의 외측 표면을 관통하여 위쪽으로 그리고 반경방향으로 안쪽으로 냉각 통로(40)로 뻗어 있는 구멍으로 형성되어 있고, 제2 부분(54)은 교차 지점(71)에서 제1 부분(52)과 교차한다. 따라서, 제1 부분(52)과 제2 부분(54)은 서로 유체 연통되는 상태로 있다. 제2 부분(54)이 외측 벽(34)의 외측 표면과 냉각 통로(40)의 바닥면(66)을 관통하여 뻗어 있는 관통 구멍으로 형성되어 있는 상태에서, 플러그(72)가 상기 관통 구멍에서 원통형 벽(34)의 외측 표면에 바로 인접해 있는 위치로 압입 끼워맞춘 상태로 배치되어 있다. 따라서, 플러그(72)는 외측 벽(34)의 외측 표면과 제1 부분(52)과 제2 부분(54)의 교차 지점(71)의 사이에 있다. 따라서, 오일 통로(50) 내에서의 오일 유동은 원통형 벽(34)으로부터 바깥쪽으로 관통 구멍의 하부 부분을 빠져나가지 못하게 제한되어 있으므로, 일단 오일이 제1 부분(52)에 모이면, 오일은 제2 부분(54)을 통하여 냉각 통로(40)로 위쪽으로 계속 유동해야 한다. 오일이 일단 냉각 통로(40) 내에 있으면, 오일은 칵테일 셰이커(cocktail-shaker)에서처럼 흔들리고, 이로 인해 냉각 통로(40)와 접하는 모든 표면을 냉각시킨다. 오일이 냉각 통로(40) 내에서 흔들리고 있을 때, 오일은 오일 구멍 또는 포트(74)를 통하여 냉각 통로(40)로부터 내측 냉각 통로(68)로 바깥쪽으로 보내진다. 따라서, 오일은 언더크라운 구역(42)을 냉각시킬 수도 있으며, 핀 보어(20), 핀 보어(22), 그리고 커넥팅 로드(24)의 작은 단부를 포함하여 피스톤(10)의 최내측 구역에 대해 윤활유 구실을 한다.

[0029]

냉각 통로(40)로부터 내측 냉각 통로(68)로 오일을 내보내는 것을 촉진시키고, 냉각 통로(40)로부터 오일 통로(50)를 통하여 오일이 역류하는 것을 막기 위해서, 관형상 부재(76)가 제2 부분(54)으로부터 바깥쪽으로 뻗어 있도록 제2 부분(54) 내에 설치되어 있다. 비제한적인 한 가지 예로서, 관형상 부재(76)는 바닥면(66)으로부터 제2 부분(54)으로 뻗어 있는 확대된 카운터보어(78)에 배치되어 있는 것으로 도시되어 있고, 이로 인해 관형상 부재(76)의 내경이 제2 부분(54)의 내경과 동일하거나 실질적으로 동일하게 될 수 있으므로, 오일이 제2 부분(54)을 통하여 냉각 챔버(40)로 유입되는 것을 최대화할 수 있다. 오일을 긁어내는 것과 오일을 제1 부분(52)으로 모이게 하는 것을 최대화하는 기하학적 구조가 오일 유입구(50)에 만들어질 수 있다. 도 1a의 실시례에서

는, 상부 크라운(16)과 하부 크라운(18)을 서로 고정시키기 전에 관형상 부재(76)가 카운터보어(78) 내에 고정되어 있는데, 이는 관형상 부재(76)가 제2 부분(54)의 직경보다 더 큰 외경을 가지고 있으므로 관형상 부재(76)가 제2 부분(54)을 통하여 뺄지 못할 것이기 때문이다. 도 1b의 실시례에서는, 관형상 부재(176)가 관통 구멍에 의해 형성된 제2 부분(154)과 냉각 통로(140)에 압입될 수 있으므로, 관형상 부재(176)는 제2 부분(154) 내에 압입 끼워맞춤 즉 선간 끼워맞춤(line-to-line fit)되도록 제공된다. 관형상 부재(76)는 길이방향의 중심축(14)에 대해 비스듬하게 바닥면(66)으로부터 위쪽으로 그리고 제2 부분(54)으로부터 바깥쪽으로 소정의 거리 X, 예를 들면, 약 1.0 내지 5.0mm, 바람직하게는 약 2.0 내지 4.0mm의 거리만큼 뺄어 있다. 따라서, 냉각 통로(40)의 바닥면(66)을 따라 존재하는 오일 웅덩이는 오일 통로(50)를 통하여 역류할 수 없는데, 그 이유는 관형상 부재(76)가 고여 있는 오일 위로 뺄어 있기 때문이다. 유사한 작용을 하는 다른 수단은, 도 1c 및 도 1d에 각각 도시되어 있는 바와 같이, 피스톤(10', 110')의 국소 돌출부(76', 176')를 바닥면(66)에 만들어서, 이 국소 돌출부(76', 176')가 바닥면(66)과 일체로 되고, 국소 돌출부(76', 176')를 천공하여, 관형상 부재(76', 176')를 피스톤(10', 110')의 각각의 부품(18, 112)과 일체로 되도록 제공하는 것일 것이다. 따라서, 오일 유동 경로는 제2 부분(54)을 통하여 냉각 챔버(54)로 단일 방향으로 유동하고 역류하지 않는 것이 보장되고, 이로 인해 오일이 오일 포트(74)를 통하여 냉각 통로(40)의 외부로 나가기 전에 냉각 통로(40) 내에서 원하는 양의 냉각이 제공되는 것을 보장한다.

[0030] 본 발명의 다른 실시형태에 따르면, 내연기관용 피스톤(10)을 제작하는 방법이 제공된다. 상기 방법은 상부 연소면(30)과 언더크라운 구역(42)을 둘러싸는 환형 냉각 통로(40)를 가지고 있는 피스톤 몸체(12)를 형성하는 것을 포함하고 있고, 환형 링 벨트 구역(38)이 상기 상부 연소면(30)으로부터 아래로 뺄어 있다. 또한, 상기 링 벨트 구역(38)에 환형 오일 링 홈(48)을 형성하는 것을 포함하고 있다. 또한, 오일 링 홈(48)으로부터 반경방향으로 안쪽으로 낮아지는 오일 통로(50)의 제1 부분(52)과 상기 제1 부분(52)으로부터 상기 냉각 통로(40)로 반경방향으로 안쪽으로 높아지는 제2 부분(54)을 형성하는 것에 의해서 상기 오일 링 홈(48)으로 상기 냉각 통로(40)로 뺄어 있는 적어도 하나의 오일 통로(50)를 형성하는 것을 포함하고 있다. 상기 방법은 제1 부분(52)을 상기 링 벨트 구역(38)의 외주 전체 둘레로 뺄어 있는 환형 채널로 형성하는 것을 더 포함하고 있다.

[0031] 상기 방법은, 본 발명의 다른 실시형태에 따르면, 냉각 통로(40)의 바닥면(66)을 관통하여 오일 통로(50)를 형성하는 것을 더 포함할 수 있다. 또한, 본 발명의 또 다른 실시형태에 따르면, 상기 방법은 냉각 통로(40)의 바닥면(66)으로부터 냉각 통로(40)로 소정의 거리만큼 위쪽으로 뺄어 있는 관형상 부재(76)를 가지는 형태로 오일 통로(50)의 일부분을 형성하는 것을 더 포함할 수 있다. 또한, 본 발명의 또 다른 실시형태에 따르면, 상기 방법은 상기 관형상 부재(76)를 냉각 통로(40)의 바닥면(66)으로 뺄어 있는 카운터보어(78)에 고정시키는 것을 포함할 수 있다.

[0032] 상기 방법은 상부 부품(16)을 하부 부품(18)에 고정시킴으로써 피스톤 몸체(12)를 형성하는 것을 더 포함할 수 있고, 상기 상부 부품(16)과 상기 하부 부품(18)은 냉각 통로(40)의 범위를 정하고 오일 통로(50)를 상기 하부 부품(18)에 형성한다.

[0033] 상기 방법은, 본 발명의 다른 실시형태에 따르면, 제1 부분(52)을 피스톤 헤드의 외주 둘레로 연속적으로 뺄어 있는 환형 홈으로 형성하는 것을 더 포함할 수 있다.

[0034] 상기 방법은, 본 발명의 다른 실시형태에 따르면, 제2 부분(54)을, 예를 들면, 드릴가공 작업으로 구멍으로 형성하는 것을 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 방법은 제2 부분(54)을 양 단부가 개방되어 있는 관통 구멍으로 형성한 다음에, 상기 양 단부 중에서 원통형 벽(34)의 외측 표면에 인접한 단부를 제1 부분(52)의 아래에서, 플러그(72)로 막는 것을 포함하고 있다.

[0035] 상기 방법은 피스톤 몸체(112)를 일체로 된 재료로 형성하는 것을 더 포함할 수 있다.

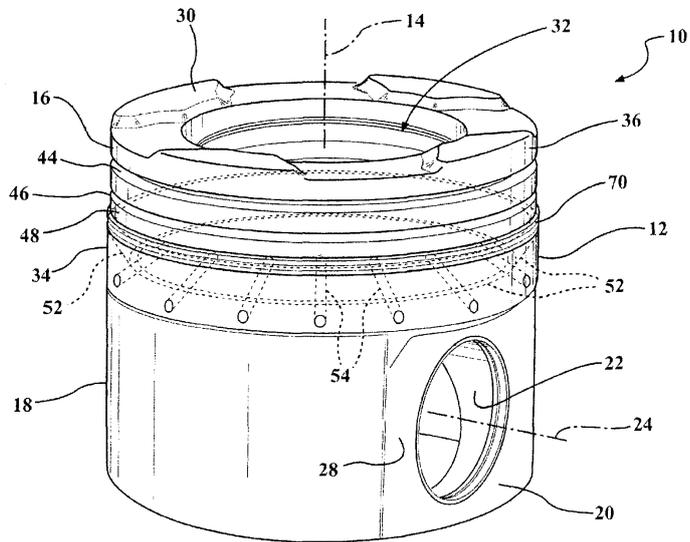
[0036] 따라서, 피스톤(10, 110)을 포함하는 엔진은, 위에 설명되어 있으며 도시되어 있는 바와 같이, 특정 피스톤 사용처에 부합하는 작동 온도 아래로 피스톤을 효과적으로 냉각시키기 위해서, 만약 포함되어 있다면, 전동식 오일 펌프에 의한 에너지 소비에 대한 필요성을 크게 줄인다. 이것은 오일 통로(50)가 있음으로 인해 피스톤(10, 110)을 냉각시키기 위해서 상기 전동식 오일 펌프에 부과되는 부담이 감소되었기 때문이다. 또한, 몇몇 엔진에서는, 전력을 소비하는 오일 펌프에 대한 필요성이 완전히 배제될 수 있고, 오일 통로(50)는 피스톤(10, 110)을 240 내지 270 °C 이하의 작동 온도로 유지시키는 것만 부담할 수 있다는 것을 알아야 한다.

[0037] 명백히, 상기의 개시내용에 기초하여 본 발명의 다양한 변형 및 수정이 가능하다. 따라서, 첨부된 청구항과 최

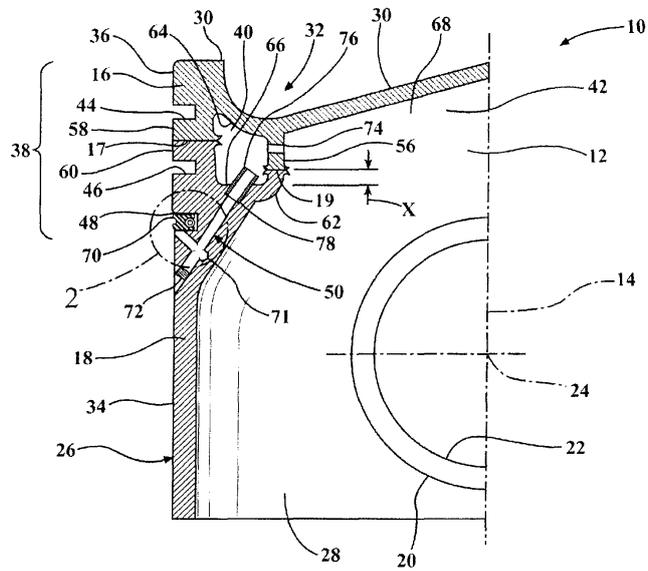
종적으로 허용된 임의의 다른 청구항의 범위내에서, 본 발명은 상기한 것과 달리 실시될 수 있다.

도면

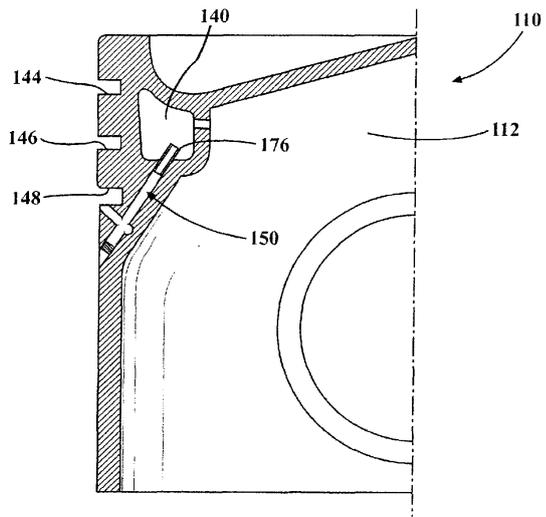
도면1



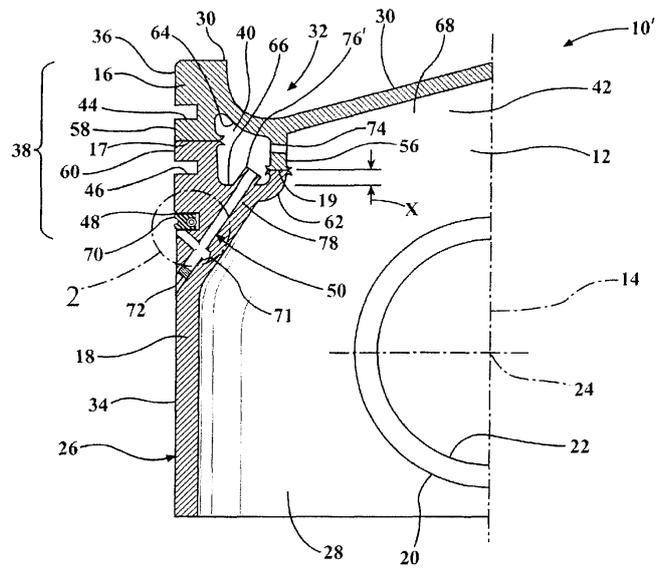
도면1a



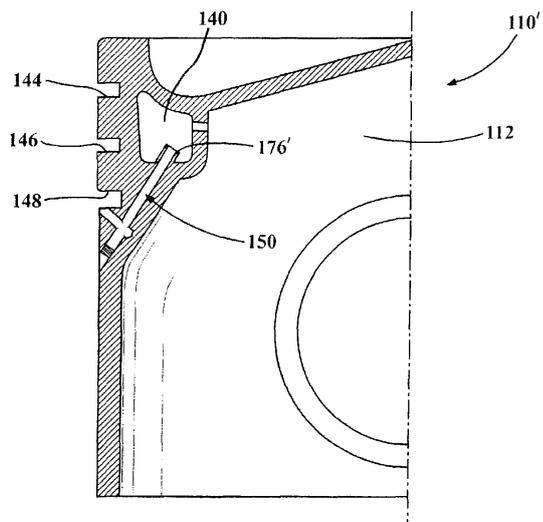
도면1b



도면1c



도면1d



도면2

