(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년11월18일
(11) 등록번호 10-1677865
(24) 등록일자 2016년11월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02F 1/24 (2006.01) *F01M 11/02* (2006.01)
F02F 1/38 (2006.01) *F02F 1/42* (2006.01)
(52) CPC특허분류
F02F 1/243 (2013.01)
F01M 11/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7005874
(22) 출원일자(국제) 2013년12월03일
심사청구일자 2015년03월05일
(85) 번역문제출일자 2015년03월05일
(65) 공개번호 10-2015-0038615
(43) 공개일자 2015년04월08일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2013/003019
(87) 국제공개번호 WO 2014/087239
국제공개일자 2014년06월12일
(30) 우선권주장
JP-P-2012-267812 2012년12월07일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2008045417 A
JP2009047001 A
JP2013019273A
JP2004360474 A

(73) 특허권자
도요타 지도샤 (주)
일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지
(72) 발명자
호리에 노부히코
일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지 도요타 지도샤 (주) 나이
아라키 유카리
일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지 도요타 지도샤 (주) 나이
시타라 다츠오
일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지 도요타 지도샤 (주) 나이
(74) 대리인
특허법인코리아나

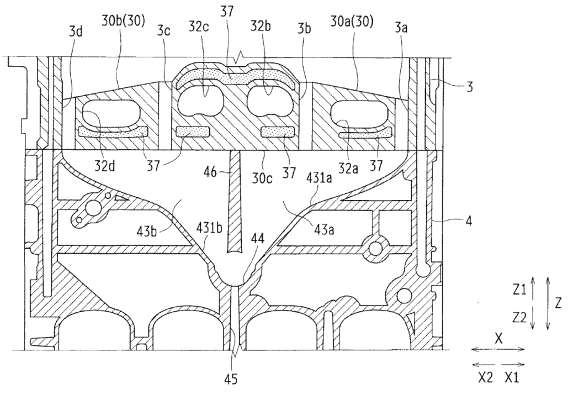
전체 청구항 수 : 총 6 항 심사관 : 임충환

(54) 발명의 명칭 **실린더 헤드**

(57) 요 약

실린더 헤드는, 복수의 실린더들에 대응하여 제공되고 실린더 헤드 내부에 배기 포트들의 유출구들을 수렴시키도록 구성된 복수의 배기 포트들로서, 배기 포트들 중 적어도 하나는 그 위에 워터 재킷을 구비하지 않는, 상기 복수의 배기 포트들, 및 워터 재킷이 위에 구비되지 않은 배기 포트들 중 적어도 하나를 사이에 끼우도록 배열된 한 쌍의 오일 통로들을 포함한다. 경사면은 실린더 헤드의 상부면에 제공되고 한 쌍의 오일 통로들 사이에 위치결정되고, 상기 경사면은 한 쌍의 오일 통로들 중 하나의 오일 통로로부터 다른 오일 통로를 향하여 경사를 이룬다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
F02F 1/38 (2013.01)
F02F 1/42 (2013.01)
F01M 2011/023 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

실린더 헤드 (3) 로서,

복수의 실린더들 (41a, 41b, 41c, 41d) 에 대응하여 제공되고, 실린더 배열 방향으로 서로 인접해 있고, 상기 실린더 헤드 내부에 배기 포트들의 유출구들을 수렴시키도록 구성된 복수의 배기 포트들 (32a, 32b, 32c, 32d) 로서, 상기 배기 포트들 중 외부의 배기 포트는 그 위에 워터 재킷 (37) 을 구비하지 않고 상기 배기 포트들 중 인접한 내부의 배기 포트는 그 위에 워터 재킷을 구비하는, 상기 복수의 배기 포트들 (32a, 32b, 32c, 32d); 및

상기 워터 재킷이 위에 구비되지 않은 상기 배기 포트들 중 상기 외부의 배기 포트를 사이에 끼우도록 배열된 한 쌍의 오일 통로들 (3a, 3b, 3c, 3d) 을 포함하고,

경사면 (30a, 30b) 이 상기 실린더 헤드의 상부면 (30) 에 제공되고 상기 한 쌍의 오일 통로들 사이에 위치결정되고, 상기 경사면은, 상기 실린더 배열 방향으로, 상기 한 쌍의 오일 통로들 중 하나의 오일 통로로부터 다른 오일 통로를 향하여 경사를 이루는 것을 특징으로 하는, 실린더 헤드.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 한 쌍의 오일 통로들 중 하나의 오일 통로는, 상기 실린더 배열 방향으로, 상기 실린더 헤드의 내부에 위치결정되고,

상기 한 쌍의 오일 통로들 중 다른 오일 통로는, 상기 실린더 배열 방향으로, 외부에 위치결정되고, 그리고

상기 실린더 헤드의 상기 경사면은 상기 한 쌍의 오일 통로들 사이에 위치결정되고, 상기 내부에 위치결정된 상기 오일 통로로부터 상기 외부에 위치결정된 상기 오일 통로를 향하여 오일이 유동하도록 경사를 이루는, 실린더 헤드.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 한 쌍의 오일 통로들 중 하나의 오일 통로는, 실린더 배열 방향으로, 상기 실린더 헤드의 내부에 위치결정되고,

상기 한 쌍의 오일 통로들 중 다른 오일 통로는, 상기 실린더 배열 방향으로, 외부에 위치결정되고, 그리고

상기 실린더 헤드의 상기 경사면은 상기 한 쌍의 오일 통로들 사이에 위치결정되고, 상기 내부에 위치결정된 상기 오일 통로에 대응하는 상기 경사면이 상기 외부에 위치결정된 상기 오일 통로에 대응하는 상기 경사면의 위치보다 높은 위치에 있는, 실린더 헤드.

청구항 4

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 한 쌍의 오일 통로들 중, 상기 실린더 배열 방향으로 외부에 위치결정된 상기 오일 통로의 길이는, 상기 실린더 배열 방향으로 내부에 위치결정된 상기 오일 통로의 길이보다 짧은, 실린더 헤드.

청구항 5

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 실린더 헤드의 상기 경사면은 상기 한 쌍의 오일 통로들 사이에 위치결정되고 상기 경사면은 상기 오일 통로들의 축선 방향에 대해 경사를 이루는, 실린더 헤드.

청구항 6

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복수의 실린더들에 대응하는 상기 배기 포트들 중에서, 실린더 배열 방향으로 외부에 제공된 상기 배기 포트의 길이는 상기 실린더 배열 방향으로 내부에 제공된 상기 배기 포트의 길이보다 길게 만들어지는, 실린더 헤드.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 실린더 헤드, 보다 특히, 복수의 실린더들에 대응하는 배기 포트들의 유출구들이 실린더 헤드 내부에 수렴되도록 구성된 실린더 헤드에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 복수의 실린더들에 대응하는 배기 포트들의 유출구들이 실린더 헤드 내부에 수렴되도록 구성된 실린더 헤드가 공지되어 있다 (예를 들어, 일본 특허 출원 공개 제 2011-202578 호 (JP 2011-202578 A) 참조).

[0003] JP 2011-202578 A 는, 복수의 실린더들, 복수의 실린더들에 대응하는 배기 포트들, 및 배기 포트들 가까이에 제공된 워터 재킷을 구비한 실린더 헤드의 워터 재킷 구조를 기술한다.

[0004] 이 실린더 헤드에서, 배기 포트들의 표면적은 실린더 헤드 내부에 배기 포트들이 수렴되게 함으로써 증가된다. 결과적으로, 실린더 헤드 내부에서 배기 포트들을 통하여 유동하는 배기 가스와 워터 재킷을 통하여 유동하는 냉각제 사이에서 열교환이 촉진되고, 이것은 배기 가스의 온도를 감소시킨다 (즉, 배기 가스를 냉각시킨다).

[0005] 또한, 배기 포트들에서 배기 가스의 온도를 감소시키는 것은, 엔진이 고 부하 하에 있거나 고속으로 작동하고 있을 때와 같은, 배기 가스의 열량이 증가하는 작동 상태에서 배기 포트들의 하류에 제공된 촉매에 가해지는 열 부하를 감소시킨다.

[0006] JP 2011 -202578 A 에 기술된 실린더 헤드에 대해, 배기 포트들을 실린더 헤드 내부에 수렴되게 하는 것은, 실린더들이 배열되는 방향 (이하, 간단히 "실린더 배열 방향" 으로 지칭함) 으로 외부에 위치결정된 실린더들로부터 연장되는 배기 포트들의 배기 통로들의 길이가 실린더 배열 방향으로 내부에 위치결정된 실린더들로부터 연장되는 배기 포트들의 배기 통로들의 길이보다 더 길어지도록 유발한다. 따라서, 외부에 위치결정된 보다 긴 배기 통로들을 갖는 배기 포트들의 표면적은, 내부에 위치결정된 보다 짧은 배기 통로들을 갖는 배기 포트들의 표면적보다 크다.

[0007] 결과적으로, 외부에 위치결정된 보다 긴 배기 통로들을 갖는 배기 포트들을 통하여 유동하는 배기 가스의 온도는 내부에 위치결정된 보다 짧은 배기 통로들을 갖는 배기 포트들을 통하여 유동하는 배기 가스의 온도보다 낮을 것이다. 그러므로, 실린더들간 배기 포트들에서 배기 가스의 온도 차이가 증가한다. 이 온도 차이를 없앨 수 있는 한 가지 가능한 방법은, 보다 긴 배기 통로들을 갖는 배기 포트들 가까이에 보통 제공되는 워터 재킷을 감소시키는 (즉, 제공하지 않는) 것이다.

[0008] 하지만, 이 방법으로, 실린더 헤드 내부에서 하향 이동하는 엔진 오일에 대한 냉각 효과가 워터 재킷의 감소에 대응하는 양만큼 감소할 수도 있음이 가능하다. 즉, 엔진 오일의 온도를 감소시키는 것이 어려울 수도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 따라서, 본 발명은 배기 포트들의 유출구들이 수렴되어서, 엔진 오일의 온도를 감소시키는 것이 가능한 실린더 헤드를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 제 1 양태는 실린더 헤드에 관한 것으로, 실린더 헤드는 복수의 실린더들에 대응하여 제공되고 실린더 헤드 내부에 배기 포트들의 유출구들을 수렴시키도록 구성된 복수의 배기 포트들로서, 배기 포트들 중 적어

도 하나는 그 위에 워터 재킷을 구비하지 않는, 상기 복수의 배기 포트들, 및 워터 재킷이 위에 구비되지 않은 배기 포트들 중 적어도 하나를 사이에 끼우도록 배열된 한 쌍의 오일 통로들을 포함한다. 경사면은 실린더 헤드의 상부면에 제공되고 한 쌍의 오일 통로들 사이에 위치결정되고, 상기 경사면은 한 쌍의 오일 통로들 중 하나의 오일 통로로부터 다른 오일 통로를 향하여 경사를 이룬다.

[0011] 이 구조에 따르면, 실린더 헤드의 상부면은 한 쌍의 오일 통로들 사이에 위치결정된다. 상부면은 한 쌍의 오일 통로들 중 하나의 오일 통로로부터 다른 오일 통로를 향하여 경사를 이룬다. 따라서, 실린더 헤드의 상부면 (즉, 경사면) 에 적하된 오일은 이 경사면을 따라 하나의 오일 통로로부터 다른 오일 통로를 향하여 하향 이동할 것이다. 결과적으로, 엔진 오일이 실린더 헤드의 상부면 (즉, 경사면) 과 접촉하는 기간 (시간) 은, 실린더 헤드의 상부면이 경사지지 않을 때보다 더 길 수 있다. 결과적으로, 엔진 오일의 온도는, 엔진 오일이 실린더 헤드의 상부면 (즉, 경사면) 과 접촉하는 기간 (시간) 증가에 대응하는 양만큼 감소될 수 있다.

[0012] 전술한 실린더 헤드에서, 한 쌍의 오일 통로들 중 하나의 오일 통로는, 실린더 배열 방향으로, 실린더 헤드의 내부에 위치결정될 수도 있고, 한 쌍의 오일 통로들 중 다른 오일 통로는, 실린더 배열 방향으로, 외부에 위치결정될 수도 있다. 또한, 상기 실린더 헤드의 상기 경사면은 상기 한 쌍의 오일 통로들 사이에 위치결정될 수도 있고, 상기 내부에 위치결정된 상기 오일 통로로부터 상기 외부에 위치결정된 상기 오일 통로를 향하여 오일이 유동하도록 경사를 이룰 수도 있다.

[0013] 전술한 실린더 헤드에서, 상기 한 쌍의 오일 통로들 중 하나의 오일 통로는, 실린더 배열 방향으로, 상기 실린더 헤드의 내부에 위치결정되고, 상기 한 쌍의 오일 통로들 중 다른 오일 통로는, 상기 실린더 배열 방향으로, 외부에 위치결정되고, 상기 실린더 헤드의 상기 경사면은 상기 한 쌍의 오일 통로들 사이에 위치결정되고, 상기 내부에 위치결정된 상기 오일 통로에 대응하는 상기 경사면은 상기 외부에 위치결정된 상기 오일 통로에 대응하는 상기 경사면의 위치보다 높은 위치에 있다.

[0014] 상기 구조들에 따르면, 엔진 오일이 실린더 헤드의 경사면과 접촉하는 기간 (시간) 은 더 길다. 따라서, 엔진 오일의 온도가 감소되면서, 외기에 의해 또한 냉각되는 경향이 있는 외부에 위치결정된 오일 통로를 통하여 더 많은 오일이 유동할 수 있다.

[0015] 전술한 실린더 헤드에서, 한 쌍의 오일 통로들 중, 실린더 배열 방향으로 외부에 위치결정된, 오일 통로의 길이는 실린더 배열 방향으로 내부에 위치결정된 오일 통로의 길이보다 짧을 수도 있다.

[0016] 이 구조에 따르면, 깊이가 더 작기 때문에, 외부에 위치결정된 오일 통로로 유입되는 오일은 내부에 위치결정된 오일 통로와 비교했을 때 훨씬 더 쉽게 하향 유동한다. 따라서, 오일은 원활하게 유동할 수 있다.

[0017] 전술한 실린더 헤드에서, 실린더 헤드의 경사면은 한 쌍의 오일 통로들 사이에 위치결정될 수도 있고 경사면은 오일 통로들의 축선 방향으로 경사를 이룰 수도 있다.

[0018] 이 구조에 따르면, 한 쌍의 오일 통로들의 축선 방향으로 적하되는 오일은 실린더 헤드의 상부면 (경사면) 을 따라 오일 통로를 향하여 보다 쉽게 유동할 수 있다.

[0019] 전술한 실린더 헤드에서, 복수의 실린더들에 대응하는 배기 포트들 중에서, 실린더 배열 방향으로 외부에 제공된 배기 포트의 길이는 실린더 배열 방향으로 내부에 제공된 배기 포트의 길이보다 더 길게 만들어질 수도 있고, 워터 재킷이 위에 제공되지 않는 배기 포트들 중 적어도 하나는 실린더 배열 방향으로 외부에 제공된 배기 포트일 수도 있다.

[0020] 이 구조에 따르면, 워터 재킷이 외부에 제공된 배기 포트 위에 제공될 때, 외부의 배기 포트를 통하여 유동하는 배기 가스의 온도는 외부에 제공된 배기 포트를 통하여 유동하는 배기 가스의 온도보다 더 낮은 경향이 있으므로, 외부의 배기 포트의 표면적이 내부의 배기 포트의 표면적보다 더 큰 양에 대응하는 양만큼 온도 차이가 증가한다. 반면에, 헤드측 워터 재킷이 외부에 제공된 배기 포트 위에 제공되지 않을 때, 외부의 배기 포트를 통하여 유동하는 배기 가스의 온도와 내부의 배기 포트를 통하여 유동하는 배기 가스의 온도 사이 온도 차이가 감소될 수 있다.

발명의 효과

[0021] 전술한 대로, 본 발명의 실린더 헤드는 엔진 오일의 온도가 감소될 수 있도록 한다.

[0022] 본 발명의 예시적 실시형태들의 특징들, 장점들 및 기술적/산업적 중요성은 첨부 도면들을 참조하여 이하 설명

될 것이고, 첨부 도면들에서 같은 도면부호들은 같은 요소들을 나타낸다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1 은 본 발명의 일 예시적 실시형태에 따른 엔진에서 오일 순환 시스템의 실시예의 블록도이다.

도 2 는, 배기측에서 비스듬히 위에서부터 보았을 때, 예시적 실시형태에 따른 실린더 헤드의 사시도이다.

도 3 은, 위에서부터 실린더 헤드를 투시하여 보았을 때, 본 발명에 따른, 실린더들, 배기 포트들, 및 워터 재킷 등의 전체 레이아웃의 설명도이다.

도 4 는 본 발명에 따른, 위에서 본 실린더 블록의 평면도이다.

도 5 는 도 3 에서 V - V 선을 따라서 본 실린더 헤드와 실린더 블록의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 본 발명에 따른 실린더 헤드의 예시적 실시형태들은 첨부 도면들을 참조하여 설명될 것이다.

[0025] 일 예시적 실시형태에 따른 인라인 4 실린더 엔진의 오일 순환 시스템이 도 1 을 참조하여 설명될 것이다. 엔진 (100) 은, 윤활될 기구 (이하, 간단히 "윤활 기구" 로 지칭) 가 배열되는 엔진 블록 (1), 및 윤활 기구를 윤활하기 위해서 엔진 (100) 내부에서 오일을 순환시키는 윤활 시스템 (2) 을 포함한다.

[0026] 엔진 블록 (1) 은 실린더 헤드 (3) 와 실린더 블록 (4) 을 포함한다. 피스톤들 (11), 크랭크샤프트 (12), 및 캠샤프트 (13) 와 같은 다양한 윤활 부재들이 실린더 헤드 (3) 와 실린더 블록 (4) 에 배열된다. 이 윤활 부재들에 공급될 오일을 저장하는 부재인 오일 팬 (5) 은 엔진 블록 (1) 의 하단부 부분에 배열된다.

[0027] 윤활 시스템 (2) 은, 오일 팬 (5) 내부에 저장된 오일이 다양한 윤활 부재들로 공급될 수 있도록 이하 설명되는 것처럼 구성된다.

[0028] 오일 스트레이너 (51) 는 오일 팬 (5) 내부에 배열된다. 오일 스트레이너 (51) 는 오일로부터 이물질 등을 제거한다. 오일 스트레이너 (51) 는 오일 팬 (5) 에 저장된 오일을 흡입하는 유입 포트 (51a) 를 가지고, 스트레이너 유로 (53) 를 통하여 엔진 블록 (1) 에 제공된 오일 펌프 (52) 에 연결된다.

[0029] 오일 펌프 (52) 는, 오일 팬 (5) 에 저장된 오일을 끌어올리고 이것 (즉, 오일) 을 윤활 오일로서 오일 필터 (54) 를 통하여 윤활 부재들에 공급하는 펌프이다. 오일 펌프 (52) 는 예를 들어 회전 펌프 등으로서 구성된다. 또한, 오일 펌프 (52) 의 회전자는, 크랭크샤프트 (12) 가 회전할 때 이것 (즉, 회전자) 이 회전하도록, 크랭크샤프트 (12) 와 치합된다.

[0030] 또한, 오일 펌프 (52) 는 오일 이송 라인 (55) 을 통하여 엔진 블록 (1) 의 외부에 제공된 오일 필터 (54) 의 오일 유입구에 연결된다. 오일 필터 (54) 의 오일 유출구는, 다양한 윤활 부재들로 이어지는 오일 유로로서 제공된 오일 공급 라인 (56) 에 연결된다.

[0031] 엔진 (100) 이 작동되기 시작했을 때, 크랭크샤프트 (12) 가 회전하면 오일 펌프 (52) 가 구동된다. 그 후, 오일 펌프 (52) 는, 화살표 (V0) 로 나타낸 것처럼, 오일 스트레이너 (51) 의 유입 포트 (51a) 로부터 오일 팬 (5) 에 저장된 오일을 흡입한다.

[0032] 흡입된 오일은, 그 후, 오일 이송 라인 (55), 오일 필터 (54), 및 오일 공급 라인 (56) 을 이 순서로 통하여, 엔진 블록 (1) 내부에서 윤활될 윤활 부재들로 공급된다. 이런 식으로 윤활 부재들에 공급된 오일은 윤활 부재들에서 윤활 오일로서 역할을 하고, 윤활 부재들이 작동할 때 발생된 마찰 열과 같은 열을 흡수한 후, 오일은 중력에 의해 적하되고 오일 팬 (5) 에서 회수된다.

[0033] 다음에, 실린더 헤드 (3) 의 구조가 설명될 것이다. 실린더 헤드 (3) 는 실린더 블록 (4) 의 상부에 조립되어서, 이 실린더 블록 (4) 에 의해 형성된 4 개의 실린더들 (41a, 41b, 41c, 41d; 도 3 및 도 4 참조) 의 상단부를 폐쇄하고, 결과적으로 실린더 헤드 (3) 와 실린더들 (41a ~ 41d) 로 삽입된 피스톤들 (11) 사이에 연소 챔버들을 형성한다.

[0034] 예로서, 이 예시적 실시형태의 엔진 (100) 에서, 도 3 에서 위에서부터 투시하여 나타난 것처럼, 4 개의 실린더들 (41a ~ 41d) 이 일렬로 정렬된다. 이하, 이 4 개의 실린더들 (41a ~ 41d) 은, 실린더 헤드 (3) 의 길이 방향으로 (즉, 실린더 배열 방향인 방향 (X) 으로) 일 단부로부터 타 단부를 향하여 (즉, 화살표 (X1) 의 방향

측 실린더로부터 화살표 (X2) 의 방향 측 실린더를 향하여) 제 1 실린더 (41a(#1)), 제 2 실린더 (41b(#2)), 제 3 실린더 (41c(#3)), 및 제 4 실린더 (41d(#4)) 로 지칭될 것이다.

[0035] 실린더들 (41a ~ 41d) 의 연소 챔버들의 천장부들이 될 얕은 함몰부들이 실린더 헤드 (3) 의 하부면에 형성된다. 흡기 포트들 (31a, 31b, 31c, 31d) 및 배기 포트들 (32a, 32b, 32c, 32d) 은 이 함몰부들에서 개방되어 있다.

[0036] 즉, 도 2 에서, 도 3 에 또한 나타난 것처럼, 실린더들 (41a ~ 41d) 내 연소 챔버들로 공기를 도입하기 위한 4 개의 흡기 포트들 (31a ~ 31d) 은 도면에서 먼 쪽인 실린더 헤드 (3) 의 흡기측 측벽 (33) 에서 개방되고, 미도시된 흡기 매니폴드에 연결되도록 구성된다.

[0037] 한편, 도 2 에서, 도 3 에 또한 나타난 것처럼, 실린더들 (41a ~ 41d) 내 연소 챔버들로부터 연소 가스를 토출하기 위한 4 개의 배기 포트들 (32a ~ 32d) 은 도면에서 가까운 쪽인 실린더 헤드 (3) 의 배기측 측벽 (34) 에서 개방되고, 미도시된 배기 매니폴드에 연결되도록 구성된다.

[0038] 또한, 실린더 헤드 (3) 는, 배기 매니폴드의 일부가 배기측 측벽 (34) 과 일체화되는 구조를 갖는다. 이하 상세히 설명되는 것처럼, 보통보다 더 긴 4 개의 배기 포트들 (32a ~ 32d) 은 배기측 측벽 (34) 에 형성된다.
도 2 에 나타난 것처럼, 일반적으로 직사각형 형상의 체결 착좌부 (34a) 는 배기측 측벽 (34) 의, 길이 방향으로, 실질적으로 중앙에 형성되고, 4 개의 배기 포트들 (32a ~ 32d) 은 체결 착좌부 (34a) 의 상하 좌우 부분들에서 2 개씩 개방되어 있다.

[0039] 즉, 실린더 블록을 대면하는 실린더 헤드측 방향이 하향 방향 (즉, 도 2 에서 Z 축선의 마이너스 방향, 즉, 도 5 에서 방향 (Z2)) 일 때, 2 개의 외부 배기 포트들 (32a, 32d) 이 체결 착좌부 (34a) 의 하반부에서 실린더 배열 방향으로 서로 인접하여 개방된다. 실린더 블록을 대면하는 실린더 헤드측 반대 방향이 상향 방향 (즉, 도 2 에서 Z 축선의 플러스 방향, 즉, 도 5 에서 방향 (Z1)) 일 때, 2 개의 내부 배기 포트들 (32b, 32c) 이 체결 착좌부 (34a) 의 상반부에서 실린더 배열 방향으로 서로 인접하여 개방된다. 또한, 볼트홀 (34b) 은 체결 착좌부 (34a) 의 4 개의 모서리들, 및 상부 가장자리와 하부 가장자리 양자의 중앙 각각에서 개방된다. 미도시된, 배기 매니폴드의 플랜지가 체결 착좌부 (34a) 와 중첩되어 거기에 체결된다.

[0040] 도시되지 않았지만, 캠샤프트를 구비한 DOHC 타입 밸브 시스템은, 실린더 헤드 (3) 의 상부에서, 흡기측과 배기측 양자에 배열된다. 또한, 도면 부호 35 는 실린더들 (41a ~ 41d) 각각에 대해 흡기측과 배기측 양자에서 2 개씩 제공된 유압식 래시 조정기들 (HLA) 수용홀들을 나타낸다. 도면 부호 36 은 흡기측과 배기측 양자의 HLA 에 오일을 공급하는 통로 형성부를 나타낸다.

[0041] 도 3 에 나타난 것처럼, 실린더 헤드 (3) 를 위에서부터 투시해서 보았을 때, 실린더들에 대응하는 4 개의 배기 포트들 (32a ~ 32d) 각각의, 배기 가스 유동 방향으로, 상류 단부는 둘로 분기되고, 이들은 대응하는 실린더 (41a ~ 41d) 의 내부와 개별적으로 연통된다. 한편, 배기 포트들 (32a ~ 32d) 의 중류 부분 및 하류 부분은 분기하지 않는다.

[0042] 또한, 배기 포트들 (32a ~ 32d) 의 중류 부분 및 하류 부분은, 인접한 배기 포트들 (32a ~ 32d) 과 수렴되지 않으면서, 배기측의 측벽 (34) 으로 연장된다. 또한, 배기 포트들 (32a ~ 32d) 의 유출구들은 전술한 대로 체결 착좌부 (34a) 에서 개별적으로 개방된다. 즉, 인접한 배기 포트들 (32a ~ 32d) 은 단일 포트로 합쳐지지 않고, 대신에 배기 포트들 (32a ~ 32d) 의 유출구들은 여전히 분리된 상태로 단일 로케이션에서 수렴된다.

[0043] 또한, 4 개의 배기 포트들 (32a ~ 32d) 중에서, 실린더 배열 방향으로 외부에 둘 다 있는, 제 1 실린더 (41a) 및 제 4 실린더 (41d) 와 각각 연통되는 외부 (즉, 외부 통로들) 의 배기 포트들 (32a, 32d) 은, 수직 방향 (실린더 중심선들 (A) 의 방향, 즉, 실린더들의 축선 방향) 으로 보았을 때, 실린더 배열 방향으로 중앙에 접근하도록, 배기 가스 유동 방향으로 상류측으로부터 하류측을 향해 점차 만곡된다. 다시 말해서, 외부의 배기 포트들 (32a, 32d) 은, 실린더 배열 방향으로 내부에 접근하도록, 비교적 큰 곡률 반경으로 만곡된다.

[0044] 보다 구체적으로, 외부의 배기 포트들 (32a, 32d) 은 제 1 실린더 (41a) 및 제 4 실린더 (41d) 각각의 외주연 가까이에서 실린더 배열 방향으로 내부를 향하여 만곡되고, 실린더 배열 방향으로 중앙 가까이로 연장되고, 그 후 중간에서 반대 방향으로 만곡되고, 그 후 서로 인접한 체결 착좌부 (34a) 가까이로 연장된다.

[0045] 한편, 실린더 배열 방향으로 내부에 위치결정된 제 2 실린더 (41b) 및 제 3 실린더 (41c) 와 각각 연통되는 내부의 배기 포트들 (32b, 32c; 즉, 내부 통로들) 은, 위에서부터 보았을 때, 제 2 실린더 (41b) 및 제 3 실린더 (41c) 로부터 배기측 측벽 (34) 의 체결 착좌부 (34a) 를 향해 실질적으로 직선으로 연장된다.

[0046] 따라서, 내부의 배기 포트들 (32b, 32c) 은, 전술한 대로 실린더 배열 방향으로 크게 만곡되는, 외부의 배기 포트들 (32a, 32d) 보다 짧은 경향이 있다. 다시 말해서, 실린더 배열 방향으로 크게 만곡되는, 외부의 배기 포트들 (32a, 32d) 은 내부의 배기 포트들 (32b, 32c) 보다 긴 경향이 있다.

[0047] 또한, 헤드측 워터 재킷 (37) 은, 위에서부터 보았을 때, 실린더들 (41a ~ 41d) 로부터 배기 포트들 (32a ~ 32d) 까지, 실린더 헤드 (3) 에 제공된다. 이 헤드측 워터 재킷 (37) 은, 배기 포트들 (32a, 32d) 및 연소 챔버들 둘레 영역으로부터 토출된 가스 온도 (배기 가스의 온도) 를 감소시킨다 (즉, 배기 가스를 냉각시킨다).

[0048] 여기에서, 이 예시적 실시형태에서, 헤드측 워터 재킷 (37) 은 헤드측 워터 재킷 (37) 의 배기측 측벽 (34) 의, 도 5 에 나타낸 것과 같이, 외부의 배기 포트들 (32a, 32d) 위에 (즉, 화살표 (Z1) 의 방향으로) 제공되지 않는다.

[0049] 다시 말해서, 헤드측 워터 재킷 (37) 은 외부의 배기 포트들 (32a, 32d) 위 영역을 피하기 위해서 실린더 헤드 (3) 내부에 제공된다. 또한, 헤드측 워터 재킷 (37) 은 내부의 배기 포트들 (32b, 32c) 위에 (즉, 화살표 (Z1) 방향 측에) 제공된다. 또한, 헤드측 워터 재킷 (37) 은, 외부의 배기 포트들 (32a, 32d) 및 내부의 배기 포트들 (32b, 32c) 아래에 (즉, 화살표 (Z2) 방향 측에) 제공된다.

[0050] 또한, 도 3 에 나타난 것처럼, 4 개의 오일 통로들 (3a, 3b, 3c, 3d) 이 실린더 헤드 (3) 의 상부면 (30) 에 제공되고, 상기 오일 통로들을 통하여 윤활 기구를 윤활시킨 오일은 실린더 블록 (4) 측에 (즉, 하향으로) 적하된다. 이 4 개의 오일 통로들 (3a, 3b, 3c, 3d) 은 실린더들의 축선 방향 (방향 (Z); 도 5 참조) 으로 연장되는 일반적으로 원형 실린더형 형상의 홀들이다. 또한, 오일이 통과하는 4 개의 오일 통로들 (3a ~ 3d) 의 면적은 실질적으로 동일하다.

[0051] 오일 통로 (3a) 는, 실린더 헤드 (3) 의 상부면 (30) 에서, 외부에 있는 배기 포트 (32a) 에 대해, 실린더 배열 방향으로 외부 (즉, 화살표 (X1) 방향 측) 에 제공된다. 오일 통로 (3b) 는, 배기 포트 (32a) 에 대해, 실린더 배열 방향으로 내부 (즉, 화살표 (X2) 방향 측) 에 제공된다. 오일 통로 (3c) 는, 외부에 있는 배기 포트 (32d) 에 대해, 실린더 배열 방향으로 내부 (즉, 화살표 (X1) 방향 측) 에 제공된다. 오일 통로 (3d) 는, 외부에 있는 배기 포트 (32d) 에 대해, 실린더 배열 방향으로 외부 (즉, 화살표 (X2) 방향 측) 에 제공된다.

[0052] 또한, 도 5 에 나타난 것처럼, 실린더 배열 방향으로 내부에서 외부를 향해 선형으로 경사진 경사면 (30a; 경사부) 은, 오일 통로 (3a) 와 오일 통로 (3b) 사이에서 외부에 있는 배기 포트 (32a) 위에 위치결정된, 실린더 헤드 (3) 의 상부면 (30) 일부에 형성된다.

[0053] 이 경사면 (30a) 은 오일 통로들 (3a, 3b) 의 축선 방향 및 실린더 헤드 (3) 의 하부면 (30c) 에 대해 경사를 이룬다. 또한, 경사면 (30a) 의 외부 (즉, 화살표 (X1) 방향 측에 있는 경사면 (30a) 부분) 는 경사면 (30a) 의 내부 (즉, 화살표 (X2) 방향 측에 있는 경사면 (30a) 부분) 보다 낮게 위치결정된다. 즉, 오일 통로 (3a) 는, 상부면 (30) 의 높이를 부분적으로 낮추어줌으로써 최저점에 제공된다. 또한, 실린더들의 축선 방향으로 오일 통로 (3a) 의 깊이는 오일 통로 (3b) 의 깊이 미만이다 (즉, 더 얕다).

[0054] 그러므로, 윤활 기구를 윤활시킨 오일이 경사면 (30a) 에 적하될 때, 이것 (즉, 오일) 은, 경사면 (30a) 이 경사진 방향으로 이동할 것이고, 오일 통로 (3a) 로부터 실린더 블록 (4) 에 떨어질 것이다. 즉, 오일 통로 (3a) 로부터 실린더 블록 (4) 에 떨어지는 오일의 양은 오일 통로 (3b) 로부터 실린더 블록 (4) 에 떨어지는 오일의 양보다 더 많을 것이다. 결과적으로, 실린더 헤드 (3) 의 경사면 (30a) 에서 오일로부터 열교환 시간은 증가될 수 있어서, 오일 온도는 감소될 수 있다.

[0055] 유사하게, 실린더 배열 방향으로 내부에서 외부를 향해 선형으로 경사진 경사면 (30b; 경사부) 은, 오일 통로 (3c) 와 오일 통로 (3d) 사이에서 외부에 있는 배기 포트 (32d) 위에 위치결정된, 실린더 헤드 (3) 의 상부면 (30) 일부에 형성된다.

[0056] 이 경사면 (30b) 은 오일 통로들 (3c, 3d) 의 축선 방향 및 실린더 헤드 (3) 의 하부면 (30c) 에 대해 경사를 이룬다. 또한, 경사면 (30b) 의 외부 (즉, 화살표 (X2) 방향 측에 있는 경사면 (30b) 의 부분) 는 경사면 (30b) 의 내부 (즉, 화살표 (X1) 방향 측에 있는 경사면 (30b) 의 부분) 보다 낮다. 즉, 오일 통로 (3d) 는, 상부면 (30) 의 높이를 부분적으로 낮추어줌으로써 최저점에 제공된다. 또한, 실린더들의 축선 방향으로 오일 통로 (3d) 의 깊이는 오일 통로 (3c) 의 깊이 미만이다 (즉, 더 얕다). 즉, 실린더들의 축선 방향

으로 오일 통로 (3d) 의 길이는 오일 통로 (3c) 의 길이보다 짧다.

[0057] 그러므로, 윤활 기구를 윤활시킨 오일이 경사면 (30b) 에 적하될 때, 이것 (즉, 오일) 은, 경사면 (30b) 이 경사진 방향으로 이동할 것이고, 오일 통로 (3d) 로부터 실린더 블록 (4) 에 떨어질 것이다. 즉, 오일 통로 (3d) 로부터 실린더 블록 (4) 에 떨어지는 오일의 양은 오일 통로 (3c) 로부터 실린더 블록 (4) 에 떨어지는 오일의 양보다 더 많을 것이다. 결과적으로, 실린더 헤드 (3) 의 경사면 (30b) 의 오일로부터 열교환 시간은 증가될 수 있어서, 오일 온도는 감소될 수 있다.

[0058] 다음에, 실린더 블록 (4) 의 구조가 설명될 것이다. 도 4 에 나타난 것처럼, 실린더 블록 (4) 은 4 개의 실린더들 (41a ~ 41d), 블록측 워터 재킷 (42), 및 제 1 오일 챔버 (43a) 와 제 2 오일 챔버 (43b) 를 포함한다.

[0059] 실린더들 (41a ~ 41d) 각각은, 피스톤 (11; 도 1 참조) 이 슬라이딩가능하게 내부에 수용된 일반적으로 실린더 형 형상으로 형성되고, 미도시된 연소 챔버는 각각의 실린더 (41a ~ 41d) 의 상단부 부분에 형성된다. 연소 챔버는, 피스톤 (11) 의 상단면, 실린더 (41a ~ 41d) 의 내주면, 및 실린더 헤드 (3) 의 하부면 일부에 의해 형성된다.

[0060] 블록측 워터 재킷 (42) 은 냉각제로 실린더들 (41a ~ 41d) 의 벽면을 냉각하고, 실린더들 (41a ~ 41d) 의 외주연을 따라 형성된다. 또한, 둘 다 도시되지 않은, 유입구 및 유출구는 블록측 워터 재킷 (42) 에 형성된다.

[0061] 블록측 워터 재킷 (42) 의 유입구는, 냉각제가 미도시된 워터 펌프로부터 공급될 수 있도록 구성된다. 유입구로부터 유입되는 냉각제는 실린더들 (41a ~ 41d) 의 외주연을 따라 화살표 (W) 의 방향으로 순차적으로 유동하고, 실린더들 (41a ~ 41d) 의 외주연에 형성된 유출구로부터 토출된다. 유출구로부터 토출된 냉각제는 미도시된 방열기로 이송될 수 있고, 냉각제에 의해 회수된 열은 그 후 방열기에서 대기로 방출된다.

[0062] 제 1 오일 챔버 (43a) 와 제 2 오일 챔버 (43b) 는 통로들이고 이 통로들을 통하여 실린더 헤드 (3) 의 오일 통로들 (3a ~ 3d) 로부터 적하된 오일이 실린더 블록 (4) 아래에 배열된 오일 팬 (5; 도 1 참조) 으로 적하된다. 하부 오일 통로 (45) 는, 후술될 수렴부 (44) 를 통해, 제 1 오일 챔버 (43a) 및 제 2 오일 챔버 (43b) 아래에 연결된다.

[0063] 제 1 오일 챔버 (43a) 와 제 2 오일 챔버 (43b) 양자는 오일 통로들로서 역할을 하고 이 통로들을 통하여 오일 통로들 (3a ~ 3d) 내부에서부터 적하되는 오일은 블록측 워터 재킷 (42) 의 하단부 위치 가까이에 적하된다. 결과적으로, 제 1 오일 챔버 (43a) 와 제 2 오일 챔버 (43b) 내부의 오일은 블록측 워터 재킷 (42) 내부에서 냉각제와 효율적으로 열교환을 겪을 수 있어서, 오일은 제 1 오일 챔버 (43a) 와 제 2 오일 챔버 (43b) 내부에서 충분히 냉각될 수 있다.

[0064] 제 1 오일 챔버 (43a) 와 제 2 오일 챔버 (43b) 양자는 블록측 워터 재킷 (42) 을 따라 실린더 배열 방향 (방향 (X)) 으로 연장된다. 또한, 제 1 오일 챔버 (43a) 와 제 2 오일 챔버 (43b) 양자는 폭 방향 (방향 (Y)) 과 비교했을 때 수직 방향 (방향 (Z); 도 5 참조) 으로 긴 평면 형상으로 형성된다.

[0065] 도 4 및 도 5 에 나타난 것처럼, 제 1 오일 챔버 (43a) 를 제 2 오일 챔버 (43b) 와 나누는 구획 벽부 (46) 는 실린더 배열 방향 (방향 (X)) 으로 제 1 오일 챔버 (43a) 와 제 2 오일 챔버 (43b) 의 중앙부 가까이에 형성된다. 또한, 제 1 오일 챔버 (43a) 와 제 2 오일 챔버 (43b) 는 일반적으로 구획 벽부 (46) 에 대해 선 대칭 형상을 갖는다.

[0066] 오일 챔버들의 폭이 오일이 유입되는 방향으로 (즉, 하향으로) 더 좁아지도록 제 1 오일 챔버 (43a) 와 제 2 오일 챔버 (43b) 가 각각 형성된다. 즉, 제 1 오일 챔버 (43a) 와 제 2 오일 챔버 (43b) 는 각각 오일이 적하하는 방향으로 (즉, 하향으로) 점점 가늘어지는 테이퍼 형상을 갖는다.

[0067] 다음에, 오일 통로의 구조가 설명될 것이다. 도 5 에 나타난 것처럼, 윤활부들을 윤활한 오일은 실린더 헤드 (3) 의 상부면 (30; 즉, 경사면 (30a) 및 경사면 (30b)) 에 적하된다. 경사면 (30a) 에 적하된 오일은 먼저 경사면 (30a) 을 따라 외부 (즉, 화살표 (X1) 의 방향 측) 를 향해 유동하고, 그 후 오일 통로 (3a) 로부터 실린더 블록 (4) 의 제 1 오일 챔버 (43a) 로 적하된다.

[0068] 제 1 오일 챔버 (43a) 로 적하된 오일은 제 1 오일 챔버 (43a) 의 바닥면 (431a) 을 따라 하향 유동한다. 이 때, 오일의 온도는 실린더 블록 (4) 과 열교환의 결과로서 감소한다. 그 후, 오일 통로 (3a) 로부터 적하된 오일은, 오일 통로 (3b) 로부터 적하되는 오일과 수렴되면서, 제 1 오일 챔버 (43a) 와 제 2 오일 챔버

(43b) 사이 수렴부 (44) 로 유동한다.

[0069] 또한, 경사면 (30b) 에 적하된 오일은 경사면 (30b) 을 따라 외부 (즉, 화살표 (X2) 의 방향 측) 를 향해 유동하고, 그 후 오일 통로 (3d) 로부터 실린더 블록 (4) 의 제 2 오일 챔버 (43b) 로 적하된다. 제 2 오일 챔버 (43b) 로 적하된 오일은 제 2 오일 챔버 (43b) 의 바닥면 (431b) 을 따라 하향 유동한다 이 때, 오일의 온도는 실린더 블록 (4) 과 열교환의 결과로서 감소한다. 그 후, 오일 통로 (3d) 로부터 적하된 오일은, 오일 통로 (3c) 로부터 적하되는 오일과 수렴되면서, 제 1 오일 챔버 (43a) 와 제 2 오일 챔버 (43b) 사이 수렴부 (44) 로 유동한다.

[0070] 수렴부 (44) 에 수렴된 오일은 그 후 수렴부 (44) 아래에 형성된 수직 방향 (방향 (Z)) 으로 연장되는 하부 오일 통로 (45) 를 통하여 오일 팬 (5) 으로 적하된다.

[0071] 전술한 대로, 이 예시적 실시형태에 따른 실린더 헤드 (3) 는 이하 설명되는 효과들을 발생시킬 수 있다.

[0072] 예시적 실시형태에서, 한 쌍의 오일 통로들 (3a, 3b; 3c, 3d) 중 하나의 오일 통로 (3b; 3c) 로부터 다른 오일 통로 (3a; 3d) 를 향해 경사를 이루는 경사면 (30a; 30b) 은, 전술한 대로 한 쌍의 오일 통로들 (3a, 3b; 3c, 3d) 사이에 위치결정된 실린더 헤드 (3) 의 상부면 (30) 에 제공된다. 따라서, 실린더 헤드 (3) 의 경사면 (30a; 30b) 으로 적하된 오일은 이 경사면 (30a; 30b) 을 따라 하나의 오일 통로 (3b; 3c) 로부터 다른 오일 통로 (3a; 3d) 를 향해 하향 이동하여서, 엔진 오일이 실린더 헤드 (3) 의 경사면 (30a; 30b) 과 접촉하는 기간 (시간) 은, 실린더 헤드 (3) 의 상부면 (30) 이 경사를 이루지 않을 때보다 더 길 수 있다. 결과적으로, 엔진 오일의 온도는, 엔진 오일이 실린더 헤드 (3) 의 경사면 (30a; 30b) 과 접촉하는 기간 (시간) 증가에 대응하는 양만큼 감소될 수 있다.

[0073] 또한, 이 예시적 실시형태에서, 전술한 대로, 오일이 내부에 위치결정된 오일 통로 (3b; 3c) 로부터 외부에 위치결정된 오일 통로 (3a; 3d) 를 향해 유동하도록 한 쌍의 오일 통로들 (3a, 3b; 3c, 3d) 사이에 위치결정된 실린더 헤드 (3) 의 경사면 (30a; 30b) 은 경사를 이룬다. 따라서, 엔진 오일이 실린더 헤드 (3) 의 경사면 (30a; 30b) 과 접촉하는 기간 (시간) 은 더 길어서, 엔진 오일의 온도를 감소시키면서 외기에 의해 또한 냉각되는 경향이 있는 외부에 위치결정된 오일 통로 (3a; 3d) 를 통하여 더 많은 오일이 유동할 수 있다.

[0074] 또한, 이 예시적 실시형태에서, 한 쌍의 오일 통로들 (3a, 3b; 3c, 3d) 중에서, 실린더 배열 방향으로 외부에 위치결정된 오일 통로 (3a; 3d) 의 깊이는, 전술한 대로, 실린더 배열 방향으로 내부에 위치결정된 오일 통로 (3b; 3c) 의 깊이 미만이다. 따라서, 깊이가 더 작기 때문에, 외부에 위치결정된 오일 통로 (3a; 3d) 로 유입되는 오일은 내부에 위치결정된 오일 통로 (3b; 3c) 와 비교해 훨씬 더 쉽게 하향 유동하여서, 오일은 원활하게 유동할 수 있다.

[0075] 또한, 이 예시적 실시형태에서, 실린더 헤드 (3) 의 경사면 (30a; 30b) 은 오일 통로들 (3a ~ 3d) 의 축선 방향 (방향 (Z)) 으로 경사를 이룬다. 따라서, 한 쌍의 오일 통로들 (3a, 3b; 3c, 3d) 의 축선 방향으로 적하하는 오일은 실린더 헤드 (3) 의 경사면 (30a; 30b) 을 따라 오일 통로 (3a; 3d) 를 향해 보다 쉽게 유동할 수 있다.

[0076] 또한, 이 예시적 실시형태에서, 전술한 대로, 헤드측 워터 재킷 (37) 은 실린더 배열 방향으로 외부의 배기 포트 (32a; 32d) 위에 제공되지 않는다. 헤드측 워터 재킷 (37) 이 배기 포트 (32a; 32d) 위에 제공될 때, 외부의 배기 포트 (32a; 32d) 를 통하여 유동하는 배기 가스의 온도는 내부에 제공된 배기 포트 (32b; 32c) 를 통하여 유동하는 배기 가스의 온도보다 낮은 경향이 있으므로, 외부의 배기 포트 (32a; 32d) 의 표면적이 내부의 배기 포트 (32b; 32c) 의 표면적보다 큰 양에 대응하는 양만큼 온도 차이가 증가한다. 반면에, 이 예시적 실시형태에 대해, 헤드측 워터 재킷 (37) 은 외부에 제공된 배기 포트 (32a; 32d) 위에 제공되지 않아서, 외부의 배기 포트 (32a; 32d) 를 통하여 유동하는 배기 가스의 온도와 내부의 배기 포트 (32b; 32c) 를 통하여 유동하는 배기 가스의 온도 간 온도 차이는 감소될 수 있다.

[0077] 본원에 개시된 예시적 실시형태들은 모든 점에 있어서 단지 예시들이고 결코 제한하는 것으로 해석되어서는 안된다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 의해 나타내어 지고, 이 범위 및 특허청구범위와 등가의 의미 내에 있는 모든 변형예들을 포함하도록 되어있다.

[0078] 예를 들어, 전술한 예시적 실시형태에서, 본 발명에 따른 실린더 헤드가 인라인 4 실린더 엔진에 적용된 실시예가 설명되지만, 본 발명은 이에 제한되지 않는다. 즉, 본 발명은 4 개의 인라인 실린더들과 다른 개수의 실린더들을 가지는 엔진에 또한 적용될 수도 있다.

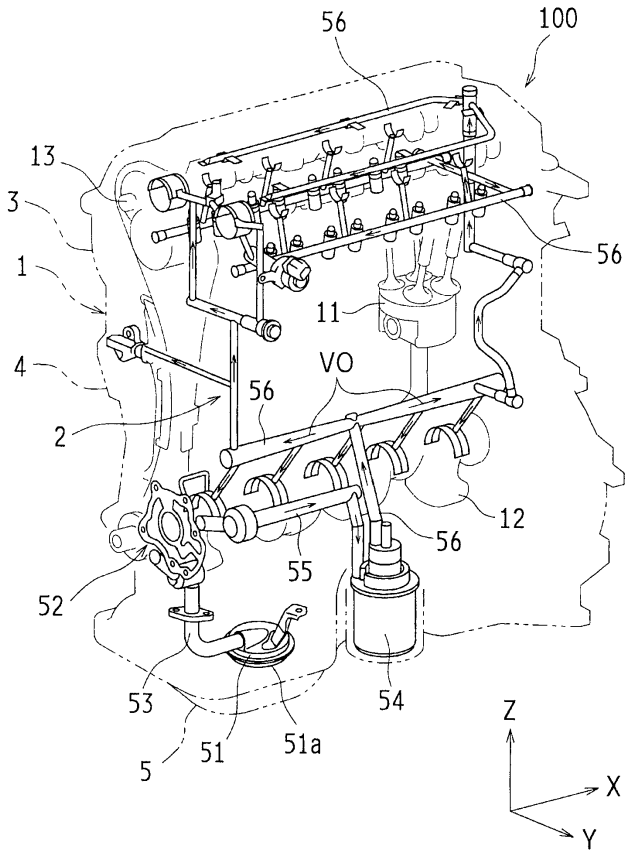
[0079] 또한, 전술한 예시적 실시형태에서, 내부로부터 외부로 경사를 이루는 경사면이 실린더 헤드의 상부면에 제공되는 실시예가 설명되지만, 본 발명은 이에 제한되지 않는다. 예를 들어, 경사면은 또한 외부에서 내부로 경사를 이룰 수도 있다.

[0080] 또한, 전술한 예시적 실시형태에서, 실린더의 경사면이 선형으로 형성되는 실시예가 설명되지만, 본 발명은 이에 제한되지 않는다. 예를 들어, 실린더 헤드의 경사면은 또한 곡선 형상 등으로 형성될 수도 있다.

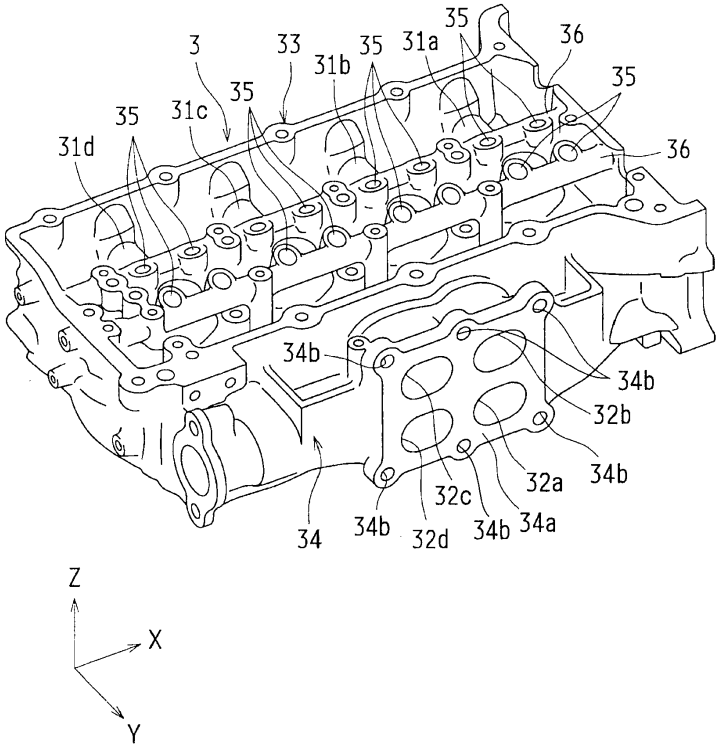
[0081] 본 발명은 실린더 헤드, 보다 특히, 복수의 실린더들에 대응하는 배기 포트들의 유출구들이 실린더 헤드 내부에 수렴되도록 구성되는 실린더 헤드에 사용될 수도 있다.

도면

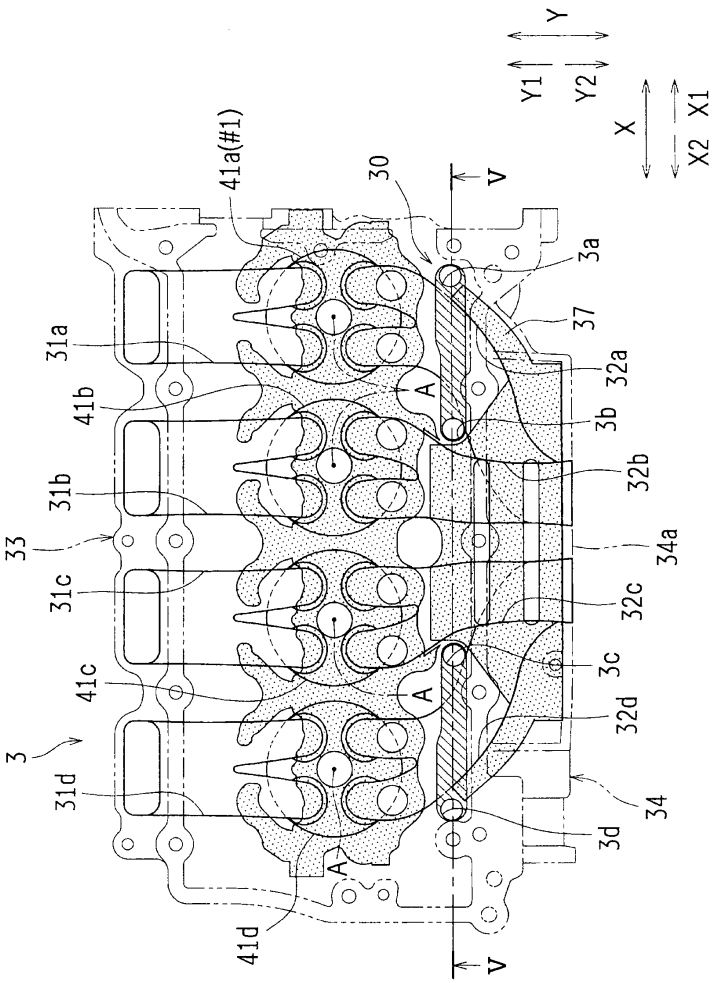
도면1



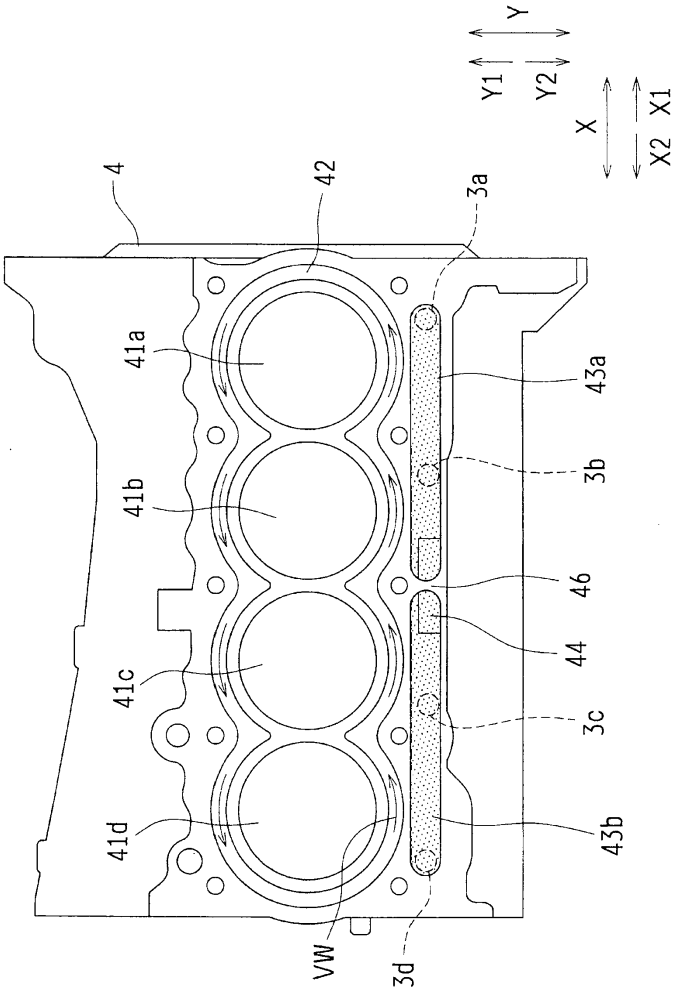
도면2


3
33
35
31a
35
36
35
31b
35
31c
35
31d
36
34b
34b
32b
34b
32a
32c
34
34b
32d
34b
34a
Z
X
Y

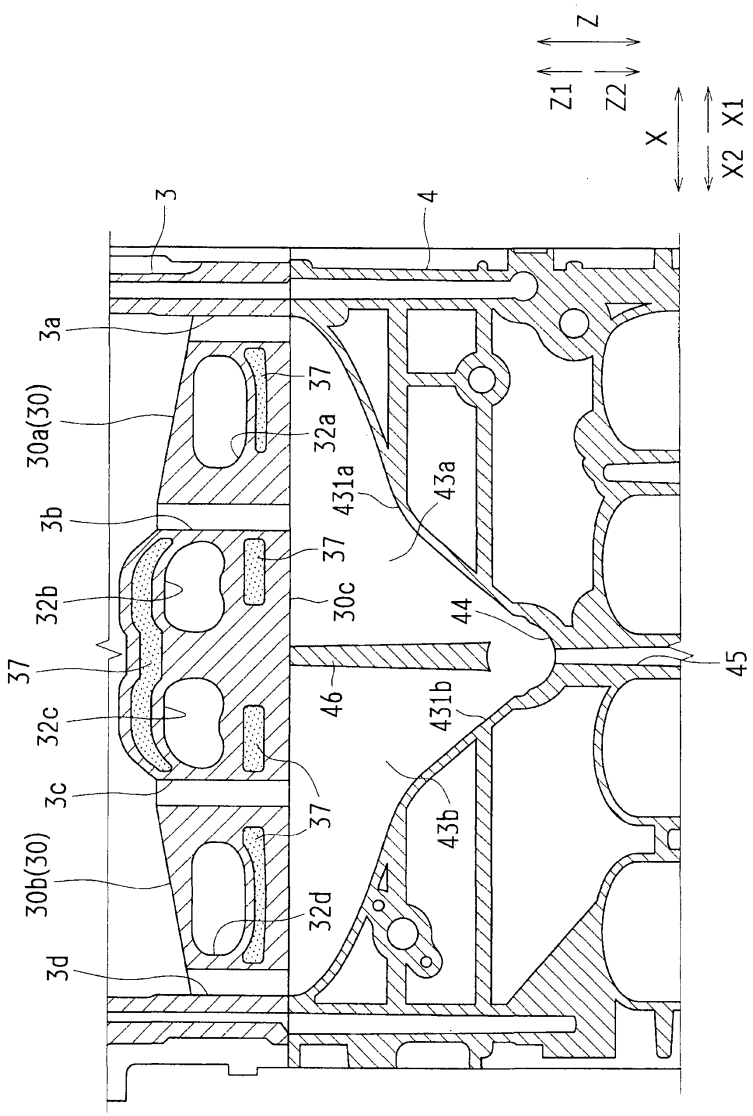
도면3


Y
Y1
Y2
X
X2
X1
41a(#1)
30
V
3a
37
31a
32a
41b
3b
31b
32b
33
34a
31c
32c
41c
3c
A
3
32d
31d
34
3d
41d

도면4



도면5


Z
Z1
Z2
X
X1
X2
3
4
3a
30a(30)
3b
32b
37
32c
3c
30b(30)
32d
3d
32a
431a
43a
30c
44
45
46
431b
43b