

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 12월 22일 (22.12.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/204593 A1

- (51) 국제특허분류:
F02F 1/42 (2006.01) *F02F 1/24* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/006546
- (22) 국제출원일: 2016년 6월 20일 (20.06.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0087132 2015년 6월 19일 (19.06.2015) KR
10-2015-0087133 2015년 6월 19일 (19.06.2015) KR
- (71) 출원인: 두산인프라코어 주식회사 (DOOSAN INFRA-CORE CO., LTD.) [KR/KR]; 22502 인천시 동구 인중로 489, Incheon (KR).
- (72) 발명자: 강동우 (KANG, Dong Woo); 21562 인천시 남동구 호구포로 803, 2110 동 1802 호, Incheon (KR). 정경환 (JUNG, Kyung Hwan); 07989 서울시 양천구 목동서로 130, 409 동 506 호, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 한벳 (HANBEOT PATENT & LAW FIRM); 03737 서울시 서대문구 충정로 7 구세군빌딩 15층, Seoul (KR).

- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

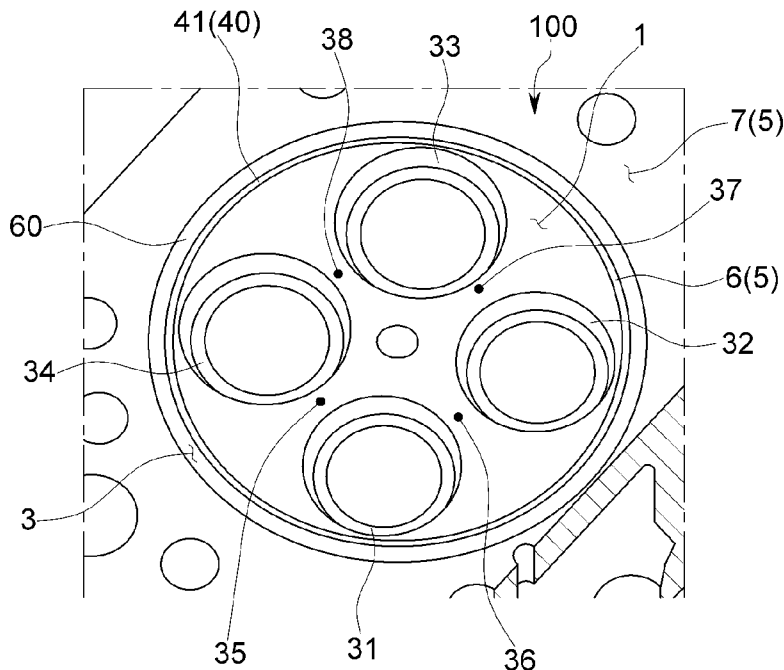
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

[다음 쪽 계속]

(54) Title: CYLINDER HEAD OF ENGINE

(54) 발명의 명칭 : 엔진의 실린더 헤드



30 : 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38

(57) Abstract: The present invention relates to a cylinder head. A cylinder head according to embodiments of the present invention includes a groove formed in the perimeter of a valve bridge which is the region between an intake valve seat and an exhaust valve seat. By virtue of the groove, stress applied to a cylinder head due to heat and pressure generated by fuel combustion can be absorbed. Accordingly, deformation of the valve bridge and damage as a result can be minimized.

(57) 요약서: 본 발명은 실린더 헤드에 관한 것이다. 본 발명의 실시예에 따른 실린더 헤드는, 흡기밸브시트와 배기밸브시트들의 사이의 영역인 밸브 브릿지 외곽에 형성된 그루브를 포함한다. 이러한 그루브에 의하면, 연료 연소로 발생되는 열과 압력에 의해 실린더 헤드에 발생되는 응력을 흡수할 수 있게 된다. 따라서 밸브 브릿지의 변형 및 그로 인한 파손을 최소화 할 수 있다.



-
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를
접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙
48.2(h))

명세서

발명의 명칭: 엔진의 실린더 헤드

기술분야

- [1] 본 발명은 엔진에 관한 것으로, 더 상세하게는 연소실을 덮도록 실린더 블록과 결합되는 실린더 헤드에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 엔진의 실린더 헤드는 실린더 블록의 상부에 배치되어 볼트 등의 체결 장치에 의해 고정된다.
- [3] 한편, 실린더 블록의 연소실에서 연료가스가 연소될 때 고온 고압의 환경이 조성된다.
- [4] 따라서 실린더 헤드는 폭발 압력과 고온의 열 팽창에 대한 강성이 요구된다.
- [5] <선행기술문헌>
- [6] (특허문헌) 일본 공개 특허공보 제2000-197961호(2000.07.18.)

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 엔진 구동시 발생하는 압력과 고온의 환경에 대해 내구성이 강화된 실린더 헤드를 제공하는 것에 있다.
- [8] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제는 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [9] 상술한 본 발명의 일 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 엔진의 실린더 헤드는, 실린더 블록의 내측에 형성된 연소실을 덮도록 상기 실린더 블록과 결합되며, 상기 연소실 내부로부터 배기가스가 배출되는 배기밸브시트와, 상기 연소실 내부로 공기가 유입되는 흡기밸브시트를 포함하는 밸브시트 유닛 및 상기 밸브시트 유닛의 적어도 일부를 둘러싸는 홈 형상으로 형성되는 그루브를 포함할 수 있다.
- [10] 예시적인 실시예들에 있어서, 실린더 헤드는 상호 구분되게 형성된 영역인 제 1 영역, 제 2 영역, 제 3 영역을 더 포함하며, 상기 밸브시트 유닛은 상기 제 1 영역에 형성되고, 상기 제 2 영역은 상기 제 1 영역을 둘러싸는 환형으로 형성되며, 상기 실린더 헤드와 상기 실린더 블록의 결합시 상기 연소실을 밀폐시키는 시일부가 상기 제 2 영역에 형성되고, 상기 그루브는 상기 제 3 영역에 형성될 수 있다.
- [11] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제 3 영역은 상기 제 1 영역과 상기 제 2 영역 사이에 형성된 제 4 영역을 포함하며, 상기 그루브는 상기 제 4 영역에 홈

형상으로 형성되는 제 1 그루브를 포함할 수 있다.

- [12] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 연소실(16)은 복수로 형성되고, 상기 밸브시트 유닛은 복수로 형성되어 상기 연소실 각각에 대응되며, 상기 제 1 영역, 상기 제 2 영역 및 상기 제 4 영역은 복수로 형성되어 상기 복수의 밸브시트 유닛 각각에 대응되며, 상기 제 1 그루브는 상기 복수의 제 4 영역 중 적어도 하나에 형성될 수 있다.
- [13] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제 1 그루브는 상기 복수의 제 1 영역 중 적어도 하나의 외곽을 둘러싸는 폐곡선 형상으로 형성될 수 있다.
- [14] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 밸브시트 유닛 각각은 복수의 배기밸브시트 및 복수의 흡기밸브시트를 포함하며, 상기 제 1 영역은 상기 복수의 배기밸브시트와 상기 복수의 흡기밸브시트 사이의 영역인 복수의 밸브 브릿지를 포함하며, 상기 제 1 그루브는 원호형상으로 형성되어 상기 복수의 밸브 브릿지 중 적어도 하나와 마주하게 배치될 수 있다.
- [15] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 연소실은 복수로 형성되고, 상기 밸브시트 유닛은 복수로 형성되어 상기 연소실 각각에 대응되며, 상기 제 1 영역, 상기 제 2 영역은 복수로 형성되어 상기 복수의 밸브시트 유닛 각각에 대응되며, 상기 제 3 영역은 상기 복수의 제 2 영역 외곽에 형성된 영역인 제 5 영역을 더 포함하며, 상기 그루브는 상기 제 5 영역에 홈 형상으로 형성되는 제 2 그루브를 더 포함하며, 상기 복수의 제 2 영역들 중 적어도 두 개는 상기 제 2 그루브를 사이에 두고 상호 마주하도록 배치될 수 있다.
- [16] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 밸브시트 유닛 각각은 복수의 배기밸브시트 및 복수의 흡기밸브시트를 포함하며, 상기 제 1 영역은 상기 복수의 배기밸브시트와 상기 복수의 흡기밸브시트 사이의 영역인 복수의 밸브 브릿지를 포함하며, 상기 밸브 브릿지는 다른 밸브시트 유닛의 밸브 브릿지와 마주하는 제 1 밸브 브릿지와, 다른 밸브시트 유닛의 밸브 브릿지와 마주하지 않는 제 2 밸브 브릿지를 포함하며, 상기 제 2 그루브는 상기 제 1 밸브 브릿지들 사이에 형성되고, 상기 제 1 그루브는 상기 제 2 밸브 브릿지와 마주하도록 형성될 수 있다.
- [17] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 밸브시트 유닛 각각은 복수의 배기밸브시트 및 복수의 흡기밸브시트를 포함하며, 상기 제 1 영역은 상기 복수의 배기밸브시트와 상기 복수의 흡기밸브시트 사이의 영역인 복수의 밸브 브릿지를 포함하며, 상기 제 2 그루브는 상기 실린더 헤드의 장축 방향을 따라 배치된 밸브 브릿지들 사이에 배치되고, 상기 제 1 그루브는 상기 실린더 헤드의 단축 방향을 따라 배치된 밸브 브릿지와 마주하도록 배치될 수 있다.
- [18] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 연소실(16)은 복수로 형성되고, 상기 밸브시트 유닛은 복수로 형성되어 상기 연소실 각각에 대응되며, 상기 제 1 영역, 상기 제 2 영역은 복수로 형성되어 상기 복수의 밸브시트 유닛 각각에 대응되며, 상기 제 3 영역은 상기 복수의 제 2 영역 외곽에 형성된 영역인 제 5 영역을 더

포함하며, 상기 그루브는 상기 제 5 영역에 홈 형상으로 형성되는 제 2 그루브를 포함하며, 상기 복수의 제 2 영역들 중 적어도 두 개는 상기 제 2 그루브를 사이에 두고 상호 마주하도록 배치될 수 있다.

[19] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 밸브시트 유닛 각각은 복수의 배기 밸브시트 및 복수의 흡기 밸브시트를 포함하며, 상기 제 1 영역은 상기 복수의 배기 밸브시트와 상기 복수의 흡기 밸브시트 사이의 영역인 복수의 밸브 브릿지를 포함하며, 상기 제 2 그루브는 상기 실린더 헤드의 장축 방향을 따라 배치된 밸브 브릿지들 사이에 배치될 수 있다.

[20] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 밸브 브릿지와 마주하는 상기 제 2 그루브의 측면은 곡면으로 형성될 수 있다.

[21] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제 2 그루브의 곡면 형상 측면은 상기 제 2 영역의 곡률반경 이상의 곡률반경을 가지는 원호 형상으로 형성될 수 있다.

[22] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제 2 그루브의 원호 형상 측면의 곡률중심은 상기 제 1 영역 및 상기 제 2 영역 중 적어도 하나의 곡률중심과 동일하게 형성될 수 있다.

발명의 효과

[23] 예시적인 실시예들에 따르면, 밸브 시트의 둘레에 그루브를 형성함으로써, 엔진 구동시 발생하는 고온 고압의 환경에서도 실린더 헤드의 변형 및 그로 인한 파손을 방지할 수 있다.

[24] 특히, 실린더 헤드는 밸브와 밸브의 사이에 형성된 밸브 브릿지를 얇게 제공하더라도 밸브 브릿지에 균열이 형성되는 것을 현저하게 저감시킬 수 있다.

[25] 나아가 실린더 헤드는 밸브 브릿지를 얇게 설계할 수 있도록 함으로써 엔진의 외형 크기를 소형화하는 데에 기여할 수 있다.

[26] 다만, 본 발명의 효과는 상기 언급한 효과에 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[27] 도 1은 실린더 헤드가 엔진에 설치되는 예를 설명하기 위한 도면이다.

[28] 도 2는 비교예에 따른 실린더 헤드를 나타내는 도면이다.

[29] 도 3은 예시적인 실시예들에 따른 실린더 헤드를 나타내는 도면이다.

[30] 도 4는 예시적인 실시예들에 따른 실린더 헤드가 실린더 블록에 설치된 예를 설명하기 위한 단면도이다.

[31] 도 5는 도 3의 그루브를 설명하기 위한 도면이다.

[32] 도 6은 예시적인 실시예들에 따른 실린더 헤드의 효과를 설명하기 위한 도면이다.

[33] 도 7은 예시적인 실시예들에 따른 실린더 헤드에서 그루브의 사이즈에 대해 설명하기 위한 그래프이다.

[34] 도 8은 예시적인 실시예들에 따른 실린더 헤드를 나타내는 도면이다.

- [35] 도 9는 예시적인 실시예들에 따른 그루브를 나타낸 평면도이다.
- [36] 도 10은 예시적인 실시예들에 따른 그루브의 구성을 나타낸 도면이다.
- [37] 도 11은 예시적인 실시예들에 따른 그루브를 나타낸 도면이다.
- [38] 도 12는 예시적인 실시예들에 따른 그루브를 나타낸 도면이다.
- [39] 도 13은 비교예에 따른 실린더 헤드에서 열 팽창에 의한 작용을 평가하기 위한 도면이다.
- [40] 도 14는 예시적인 실시예들에 따른 실린더 헤드에서 열 팽창에 의한 작용을 평가하기 위한 도면이다.
- [41] 도 15는 예시적인 실시예들에 따른 실린더 헤드의 그루브를 나타낸 도면이다.
- [42] 도 16은 예시적인 실시예들에 따른 실린더 헤드의 구성을 나타낸 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [43] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예를 참조하면 명확해질 것이다.
- [44] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명한다. 이하에서 설명되는 실시예는 본 발명의 이해를 돕기 위하여 예시적으로 나타낸 것이며, 본 발명은 여기서 설명되는 실시예와 다르게 다양하게 변형되어 실시될 수 있음이 이해되어야 할 것이다. 다만, 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기능 혹은 구성요소에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명 및 구체적인 도시를 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 발명의 이해를 돕기 위하여 실제 축척대로 도시된 것이 아니라 일부 구성요소의 크기가 과장되게 도시될 수 있다.
- [45] 한편, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 설정된 용어들로서 이는 생산자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있으므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [46] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다.
- [47] 먼저, 도 1을 참조하여 엔진의 구성을 설명한다. 첨부도면 도 1은 실린더 헤드가 엔진에 설치되는 예를 설명하기 위한 도면이다.
- [48] 도 1에 나타낸 바와 같이, 실린더 헤드(12)는 실린더 블록(11)의 상부에 배치되어 볼트(15)로 체결 고정될 수 있다. 그리고 실린더 헤드(12)와 실린더 블록(11)의 사이에는 개스킷(14)이 구비될 수 있다.
- [49] 실린더 블록(11)은 연소실을 구비한다. 연소실 내부에서 연료가스가 연소되며, 내부에 피스톤이 왕복 운동하는 라이너(13)의 내부에 구획 형성된다. 이러한 연소실은 복수개로 형성될 수 있다.
- [50] 실린더 헤드(12)는 연소실의 상측에 연료가스를 흡입하기 위한 흡기 관로가 형성되고, 흡기 관로의 끝부분에는 흡기밸브시트가 형성된다. 또한 연소가 완료된 배기가스를 배출하도록 하는 배기 관로가 형성되고, 배기 관로의 끝부분에는 배기밸브시트가 형성된다.

- [51] 엔진은 엔진이 구동되면 흡입행정, 압축행정, 폭발행정, 배기행정을 진행하면서 동력을 출력한다. 흡입 행정은 흡기 밸브가 개방되어 연소실 내에 연료가스가 유입되는 행정이다. 압축 행정은 피스톤이 상승하여 연소실 내에서 연료가스를 압축하는 행정이다. 폭발 행정은 압축된 연료가 폭발하면서 피스톤이 하강하는 행정이다. 배기 행정은 배기 밸브가 개방되어 연소된 배기가스가 배출되는 행정이다.
- [52] 실린더 헤드(12)는 폭발 행정 때에 폭발 압력에 직접적인 영향을 받으므로 우수한 기계적 성질이 요구된다.
- [53] 또한, 폭발 행정 때에 연료가스가 연소되는데, 이때 고온 고압의 환경이 조성된다. 이에 의해 실린더 헤드(12)는 열 팽창이 발생할 수 있다. 즉, 실린더 헤드(12)는 열 팽창에 대한 강성이 요구되는 것이다.
- [54] <비교예>
- [55] 실린더 헤드(12)는 도 2를 참조하여 좀 더 상세하게 설명한다. 첨부된 도 2는 비교예에 따른 실린더 헤드의 구성에 대한 이해를 돕기 위하여 상하가 뒤집어진 상태로 도시된 것이다.
- [56] 실린더 헤드(12)에는 배기밸브시트(21, 22)와 흡기밸브시트(23, 24)가 형성된다. 그리고 흡기밸브와 배기밸브가 각각 복수로 구비될 수 있고 이에 대응하여 배기밸브시트(21, 22)와 흡기밸브시트(23, 24)가 각각 복수로 형성될 수 있다. 즉, 하나의 연소실에 총 4개의 밸브시트가 형성될 수 있고, 각각의 밸브시트들은 밸브 브릿지(25, 26, 27, 28 참조)로 연결된다. 이렇게 복수로 마련된 흡기밸브시트(23, 24)와 배기밸브시트(21, 22) 및 밸브 브릿지(25, 26, 27, 28)은 하나의 밸브시트 유닛을 형성하게 된다. 상술된 바와 같이 연소실이 복수로 형성된 엔진의 경우 밸브시트 유닛도 각 연소실에 대응되게 복수로 형성될 수 있다. 참고로, 부호 90은 도 1의 볼트 및 엔진 구성을 위한 각종 구성품들이 설치되는 설치부들이고, 부호 50은 인젝터가 관통 설치되는 인젝터 설치부를 나타낸다. 인젝터는 연소실에 압축된 연료를 분사한다. 이렇게 분사된 연료는 연소실 내 압축되는 공기와 혼합되어 연료가스를 형성시킨다. 본 실시예는 다기통 디젤 엔진인 경우를 예를 들어 설명하였으며, 엔진의 타입이 변경될 경우 이에 맞추어 상술한 설치부(50, 90)들의 구성도 변경될 수 있다.
- [57] 한편, 상술한 밸브 브릿지(25, 26, 27, 28)는 크기에 제약을 받는다. 즉 강성을 위해서는 밸브 브릿지를 두껍게 형성할수록 유리하지만, 밸브 브릿지의 두께가 두꺼울수록 밸브의 유로가 좁아져 많은 양의 유체를 유동시키기에는 불리해진다.
- [58] 한편, 엔진은 엔진의 성능을 유지하면서도 엔진의 외형 크기를 소형화 하도록 개선되고 있다. 그런데 앞서 설명한 바와 같이, 밸브 브릿지(25, 26, 27, 28)의 두께를 얇게 설계하는 경우에는 열 팽창과 폭발 압력에 의해 균열이 발생할 수 있으며, 특히 강성이 약한 밸브 브릿지(25, 26, 27, 28)에 도 2에 도시된 바와 같은 균열이 발생할 수 있다.

[59] <실시예 1>

[60] 이하, 도 3, 도 4, 도 6 및 도 7을 참조하여 예시적인 실시예에 따른 실린더 헤드에 대해서 설명한다.

[61] 본 실시예에 따른 실린더 헤드(100)는 도 3 및 도 4에 나타낸 바와 같이, 복수의 영역으로 나뉘어 질 수 있다. 밸브시트 유닛(30)이 내부에 형성되는 원형의 제 1 영역(1)과, 제 1 영역(1) 외곽을 둘러싸도록 환형으로 형성되며 그 내부에 시일부(60)가 배치되는 제 2 영역(3)과, 제 1 및 제 2 영역(1,3)을 제외한 나머지 영역인 제 3 영역(5)을 포함할 수 있다. 제 3 영역(5)은 제 4 영역(6)과 제 5 영역(7)로 구분될 수 있으며, 제 4 영역(6)은 제 1 영역(1)과 제 2 영역(2)의 사이 영역, 즉 제 2 영역(2) 내부에 형성될 수 있으며, 제 5 영역(7)은 제 2 영역(2)의 외부의 영역일 수 있다. 만약, 연소실이 복수로 형성된다면 이에 대응하여 밸브시트 유닛(30) 및 시일부(60)도 복수로 형성될 수 있다. 이에 따라 제 1 및 제 2 영역(1,3)도 복수로 형성되게 되며, 제 4 영역(6)도 복수로 형성될 수 있게 된다.

[62] 이러한 실린더 헤드(100)에는 실린더 헤드(100)의 열변형 및 파손을 방지하기 위한 홈 형상의 그루브(40)가 형성될 수 있다. 이러한 그루브(40)는 시일부(60) 및 밸브시트 유닛(30)과의 간섭을 피해 제 3 영역(5)에 형성될 수 있으며, 도 3 및 도 4에는 제 3 영역(5) 중 제 4 영역(6)에 제 1 그루브(41)가 형성된 구성이 예시적으로 나타나 있다.

[63] 그루브(40)의 내측에는 밸브시트 유닛(30)이 배치될 수 있도록 환형으로 형성될 수 있다. 밸브시트 유닛(30)은 배기밸브시트(31, 32), 흡기밸브시트(33, 34) 및 각각의 밸브시트들의 사이에 형성된 밸브 브릿지(35 ~ 38)를 포함할 수 있다.

[64] 흡기 밸브가 개방되었을 때에 흡기밸브시트(33, 34)를 통해 연료가스가 연소실(16)의 내부로 유입되며, 배기 밸브가 개방되었을 때에 배기밸브시트(31, 32)를 통해 연소실(16)의 배기가스가 외부로 배기된다.

[65] 한편, 제 1 그루브(41)는 상술한 배기밸브시트(31, 32)와 상술한 흡기밸브시트(33, 34)의 외측으로 배치되도록 라이너(13)의 내주면 반경보다 큰 반경을 가지는 환형으로 실린더 헤드(100) 내측으로 오목한 홈으로 형성된다.

[66] 이로써, 실린더 헤드(100)는 도 6에 나타낸 바와 같이 그루브(40)에 의해 연소실(16)에서 발생하는 폭발 압력 또는 열 부하에 따른 열 팽창 및 파손이 현저하게 감소될 수 있게 된다.

[67] 나아가, 도 7에 나타낸 바와 같이, 열 변형이 상술한 그루브(40)에 의해 흡수됨으로써, 밸브 브릿지(35 ~ 38)은 변형이 억제되어 결국 내구수명이 향상되는 효과를 기대할 수 있게 된다.

[68] 따라서 실린더 헤드(100)는 밸브 브릿지(35 ~ 38)의 두께를 얇게 설계하는 데에 기여할 수 있어, 엔진 외형크기를 소형화 시킬 수 있는 효과를 기대할 수 있다.

[69] 이상과 같은 제 1 그루브(41)는 상기 라이너(13)의 내주면 반경에 대해 100%~110% 크기의 반경을 가지는 환형으로 형성될 수 있다. 제 1 그루브(41)의

반경이 라이너(13)의 내주면 반경에 대하여 100% 미만인 경우에는, 연소실에 노출되기 때문에 폭발에 직접적인 영향을 받을 수 있고, 연소실의 연료가스의 유동이 좋지 않은 영향을 끼칠 가능성이 있다. 제 1 그루브(41)의 반경이 상기 라이너(13)의 내주면 반경에 대하여 110%를 초과하는 경우에는, 밸브 브릿지(35~38)와 거리가 너무 멀어지고, 이로써 열 변형의 흡수 효과가 반감될 수 있다. 또한, 제 1 그루브(41)의 반경이 상기 라이너(13)의 내주면 반경에 대하여 110%를 초과하는 경우에는, 헤드 홀 및 실린더 간에 간섭이 발생할 수도 있고, 제 1 그루브(41)가 제 2 영역(3), 즉 시일부(60)를 침범하게 되어 연소실(16)의 차폐 효율을 저감시킬 수 있다. 또한 실린더 헤드(100)의 장착시 상대적으로 하중이 집중되기 때문에 이로 인한 파손이 발생하는 문제가 발생할 수 있다.

[70] 그러나 그루브(41)의 반경이 상기 라이너(13)의 내주면 반경에 대하여 100% 내지 110%이면, 실린더 헤드의 수명 향상에 효과가 있고, 연소실의 연료가스 유동에 영향을 끼치지 않으면서도 열 변형의 흡수를 양호하게 구현할 수 있다. 특히, 제 1 그루브(41)의 반경이 상기 라이너(13)의 내주면 반경에 대하여 106% 내지 108%일 경우, 실린더 헤드(100)의 수명이 현저하게 향상될 수 있다. 좀 더 구체적으로는 실린더 헤드(100)의 수명이 최대 11.4% 개선될 수 있다. 이는 동일한 조건(볼트 결속력, 온도 분포 등)을 가진 실린더 헤드 블록을 이용하여 제 1 그루브(41)의 유무에 따른 예측 수명 결과를 비교한 도 7의 그래프에서 확인할 수 있다.

[71] 앞서 설명한 바와 같이, 제 1 그루브(41)은 하나의 폐곡선, 즉 환형으로 형성될 수 있다. 이로써, 제 1 그루브(41)의 가공이 용이해질 수 있다. 예를 들면, 실린더 헤드(100)의 전체적인 형상은 주물로 제작할 수 있고, 이때 제 1 그루브(41)의 개략적인 형상이 형성될 수 있다. 일반적인 상황이라면 제 1 그루브(41)를 위한 후가공은 필요하지 않을 수 있다. 그러나 제 1 그루브(41)가 매끄럽지 못하거나 노치가 형성되어 있을 때에는 절삭가공을 수행하여 다듬을 수도 있다. 이와 같이 제 1 그루브(41)에 대한 후가공이 요구될 때에 절삭공구를 단일 경로로 한번에 지나가게 함으로써 후가공에 소요되는 시간을 단축시킬 수 있다.

[72] <실시예 2>

[73] 도 5를 참조하여 예시적인 실시예에 따른 실린더 헤드(100)는 원호형 제 1 그루브(41)를 포함할 수 있다. 이러한 원호형 제 1 그루브(41)이 복수로 형성됨으로써 파단선 형태의 환형으로 형성될 수 있다. 이 경우, 제 1 그루브(41)가 형성되지 않은 부분은 실린더 헤드(100)의 강성을 향상시키는 데에 기여할 수 있다. 즉, 그루브(40)에 의해 열 팽창을 흡수하면서도 실린더 헤드(100)의 강성을 양호하게 유지할 수 있는 것이다. 이렇게 제 1 그루브(41)이 파단선 형태의 환형으로 형성될 경우, 제 1 그루브(41)의 각 부분은 밸브 브릿지(35,36,37,38)와 마주하고, 흡기밸브시트 및 배기밸브시트의 외곽은 마주하지 않는 형상으로 적어도 하나 이상 형성될 수 있다. 실린더 헤드(100)에 열 충격이 가해질 때 이로 인한 응력이 집중되는 밸브 브릿지(35,36,37,38)와

마주하도록 제 1 그루브(41)가 형성됨으로써, 제 1 그루브(41)의 가공면적을 축소시키면서도 실린더 헤드(100)의 내구성 강화 효과를 기대할 수 있게 된다.

[74] 상기한 바와 같이 이루어진 실시예들에 따른 실린더 헤드는 각각의 밸브 시트의 둘레에 그루브(40)를 형성함으로써, 폭발 압력과 열 팽창이 실린더 헤드(100)에 작용하였을 때에 그루브(40)에 의해 폭발 압력과 열 팽창을 완화시킬 수 있다.

[75] 특히, 본 발명의 실시예에 따른 실린더 헤드(100)는 밸브와 밸브의 사이에 형성된 밸브 브릿지(35 ~ 38)를 얇게 제공하더라도 밸브 브릿지(35 ~ 38)에 균열이 형성되는 것을 현저하게 저감시킬 수 있다. 밸브 브릿지(35 ~ 38)를 얇게 설계할 수 있도록 함으로써 엔진의 외형 크기를 소형화하는 데에 기여할 수 있다.

[76] <실시예 3>

[77] 이하, 도 8 내지 도 10을 참조하여 예시적인 실시예에 따른 실린더 헤드에 대해서 설명한다.

[78] 본 실시예에 따른 실린더 헤드(100)는 도 8 및 도 9에 나타낸 바와 같이, 복수의 연소실과 이에 대응되는 복수의 밸브시트 유닛(30)을 포함할 수 있다. 엔진에 연소실의 개수가 6개이라면, 밸브시트 유닛(30)은 6개가 형성되고, 후술될 제 2 그루브(43)는 5개가 형성될 수 있다. 복수의 밸브시트 유닛(30)의 사이에는 제 3 영역(5) 중 제 5 영역(7)이 형성될 수 있다. 제 5 영역(7)은 밸브시트 유닛(30)들 사이의 영역, 즉 복수의 제 2 영역(3)의 사이에 형성된 영역일 수 있다. 그루브(40)는 어느 하나의 밸브시트 유닛(30)과 다른 하나의 밸브시트 유닛(30)의 사이인 제 5 영역(7)에 형성된 적어도 하나의 제 2 그루브(43)를 포함할 수 있다. 제 2 그루브(43)는 제 5 영역(7) 상에 배치되도록 오목한 형상으로 실린더 헤드(100)에 형성될 수 있다. 또한 제 2 그루브(43)는 개스킷(14, 도 4 참조)과 접하는 쪽의 실린더 헤드(100)에 형성될 수 있다. 개스킷(14)은 실린더 블록(11)과 실린더 헤드(100)의 사이에 설치될 수 있다.

[79] 한편 제 2 그루브(43)는 도 10과 같이, 양단의 제1폭(w1)과 중간부분의 제2폭(w2)이 동일하게 형성될 수 있다. 이에 따르면, 폭발 압력 또는 열 부하에 따른 실린더 헤드(100)의 열 팽창이 제 2 그루브(43)에 의해 감소됨과 아울러 상대적으로 가공이 용이한 이점을 기대할 수 있다. 또한, 밸브 브릿지를 얇게 성형하더라도 제 2 그루브(43)에서 열 변형을 흡수함으로써 밸브 브릿지에 균열이 형성되는 것을 현저하게 저감시킬 수 있다. 나아가 밸브 브릿지를 얇게 설계할 수 있도록 함으로써 엔진의 외형 크기를 소형화하는 데에 기여할 수 있다.

[80] 이러한 제 2 그루브(43)는 연소실의 밀폐를 위한 시일부(60)와 중첩되지 않게 성형될 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이 시일부(60)는 연소실을 밀폐시키기 위한 패킹 유닛과 밀착되는 부분으로, 물리적인 구조물로 형성되기 보다는 실린더 블록과 실린더 헤드 사이에 설치되는 패킹 유닛과 접촉되는 부분으로 이해될 수

있다. 이에 따라, 제 2 그루브(43)는 가 연소실과 물리적으로 명확하게 구분될 수 있고, 이로써 연소실의 연소가스가 누출되는 것을 방지할 수 있다.

- [81] 또한, 제 2 그루브(43)는 그 깊이가 워터 재킷과 중첩되지 않게 형성될 수 있다. 워터 재킷은 실린더 헤드(100)의 냉각을 위해 냉각수가 흐를 수 있도록 실린더 헤드(100)에 형성되는 냉각수 통로 등을 포함한다. 즉, 제 2 그루브(43)가 깊게 형성될수록 열 변형에 대한 흡수효과는 증대될 수 있는데, 이렇게 워터 재킷과의 중첩을 회피할 경우 제 2 그루브(43)의 형성으로 인한 냉각수의 누출을 방지할 수 있다.

- [82] <실시예 4>

- [83] 예시적인 실시예에 따른 제 2 그루브(43)는 도 11에 나타난 바와 같이, 측면(48)이 제 2 그루브(43)의 내측방향으로 볼록하게 곡면으로 형성될 수 있다. 이로써 제 2 그루브(43)의 공간을 좀 더 넓게 확보할 수 있고, 이로써 열 팽창에 대한 소성변형을 좀 더 효과적으로 흡수할 수 있다. 아울러 연소실 또는 시일부(60)와 중첩되는 것을 회피할 수 있다. 이렇게 곡면으로 형성되는 제 2 그루브(43)의 측면(48)은 도 9 및 도 12에 나타난 바와 같이, 곡률반경(R)이 제 1 및 제 2 영역(1,3)의 곡률반경보다 크고, 그 곡률반경(R)의 중심이 연소실의 중심과 일치하도록 형성될 수 있다. 이에 의해 제 2 그루브(43)의 체적을 최대로 크게 형성시킬 수 있으면서 시일부(60)와 중첩되지 않도록 할 수 있다.

- [84] 이하, 도 13 및 도 14를 참조하여 바람직한 실시예에 따른 실린더 헤드의 작용효과를 설명한다. 첨부도면 도 13은 비교예에 따른 실린더 헤드에서 열 팽창에 의한 작용을 평가하기 위한 도면이다. 첨부도면 도 14는 예시적인 실시예에 따른 실린더 헤드에서 열 팽창에 의한 작용을 평가하기 위한 도면이다.

- [85] 좀 더 상세하게는, 도 13은 제 2 그루브(43)를 구비하지 않은 실린더 헤드를 시험 평가한 것이다. 그리고 도 14는 제 2 그루브(43)가 구비된 실린더 헤드를 시험평가 한 것이다.

- [86] 도 8의 A부분과 도 9의 B부분을 살펴보면, 제 2 그루브(43)가 구비된 경우에 응력의 집중도가 상대적으로 적은 것을 알 수 있다. 특히 기계적 변형은 비교예보다 실시예가 대략 1.6% 내지 최대 8%가 개선된 것으로 나타났다.

- [87] 좀 더 구체적으로, 도 10에 기재된 제 2 그루브(43)는 폭의 변화가 없는 실시예이다. 이는 제 2 그루브(43)를 구비하지 않은 비교예에 비교하여, 기계적 변형은 1.6%개선된 것으로 평가되었다. 또한, 기계적 변형을 실린더 헤드(100)의 기대수명으로 환산하면 기대수명이 34% 개선된 것으로 평가된다.

- [88] 또한, 도 11에 기재된 제 2 그루브(43)는 측면(48)을 곡면으로 형성하여 제 2 그루브(43)의 양쪽 끝부분의 폭을 넓게 형성한 실시예이다. 이는 제 2 그루브(43)를 구비하지 않은 비교예에 비교하여, 기계적 변형은 2.1%개선된 것으로 평가되었다. 또한, 기계적 변형을 실린더 헤드(100)의 기대수명으로 환산하면 기대수명이 37.5% 개선된 것으로 평가된다.

- [89] 또한, 도 12에 기재된 제 2 그루브(43)는 측면(48)을 곡면으로 형성하되

곡면반경의 중심을 연소실의 중심과 일치되도록 함으로써 제 2 그루브(43)의 공간을 최대한 확보한 실시예이다. 이는 제 2 그루브(43)를 구비하지 않은 비교예에 비교하여, 기계적 변형은 8% 개선된 것으로 평가되었다. 또한, 기계적 변형을 실린더 헤드(100)의 기대수명으로 환산하면 기대수명이 50% 개선된 것으로 평가된다.

[90]

[91] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 실시예에 따른 실린더 헤드(100)은 밸브시트 유닛(30)과 인접한 다른 밸브시트 유닛(40)의 사이에 제 2 그루브(43)를 형성시킴으로써, 폭발 압력과 열 팽창이 실린더 헤드(100)에 작용하였을 때에 제 2 그루브(43)에 의해 폭발 압력과 열 팽창에 의한 변형을 흡수할 수 있다.

[92] 특히, 본 발명의 실시예에 따른 실린더 헤드(100)은 밸브와 밸브의 사이에 형성된 밸브 브릿지(35 ~ 38)를 얇게 제공하더라도 밸브 브릿지(35 ~ 38)에 균열이 형성되는 것을 현저하게 저감시킬 수 있다.

[93] 나아가 본 발명의 실시예에 따른 실린더 헤드(100)은 밸브 브릿지(35 ~ 38)를 얇게 설계할 수 있도록 함으로써 엔진의 외형 크기를 소형화하는 데에 기여할 수 있다.

[94] <실시예 5>

[95] 도 15를 참조하면, 예시적인 실시예에 따른 실린더 헤드의 그루브(40)는 앞서 설명된 제 1 그루브(41)과 제 2 그루브(43)를 모두 포함할 수 있다. 즉 제 5 영역(7)에는 적어도 하나의 제 2 그루브(43)가 형성되고, 제 4 영역(6)에는 적어도 하나의 제 1 그루브(41)가 형성될 수 있다. 본 실시예에서 제 2 그루브(43)는 앞선 실시예에서 설명된 바와 같은 측면(48)이 곡면으로 형성될 수 있다. 아울러 제 1 그루브(41)는 제 1 영역(1)을 둘러싸는 환형으로 형성될 수 있다. 이러한 본 실시예에 따르면 실린더 헤드의 변형을 효과적으로 흡수할 수 있게 된다.

[96] <실시예 6>

[97] 도 16을 참조하면, 예시적인 실시예에 따른 실린더 헤드의 그루브(40)도 제 1 그루브(41)과 제 2 그루브(43) 모두를 포함할 수 있다. 여기서 제 1 그루브(41)는 앞서 설명된 실시예들과 다르게 제 4 영역(6)에 원호형상으로 형성될 수 있다. 본 실시예에서는 연소실이 직렬로 배치된 엔진을 예로 들어 설명하는데, 이 경우 밸브시트 유닛(30)은 실린더 헤드(100)의 장축(X) 방향으로 연소실의 배치에 대응하여 순차적으로 배치될 수 있다. 이 경우 실린더 헤드(100)의 밸브 브릿지들을 제 1 밸브 브릿지(30A)와 제 2 밸브 브릿지(30B)의 두 그룹으로 구분할 수 있다. 제 1 밸브 브릿지(30A)는 실린더 헤드(100)의 장축(X) 방향을 따라 배치된 밸브 브릿지(35,37)들을 포함하고, 제 2 밸브 브릿지(30B)는 실린더 헤드(100)의 단축(Y) 방향을 따라 배치되는 밸브 브릿지(36,38)들을 포함할 수 있다. 여기서 제 1 밸브 브릿지(30A)들은 연소실의 폭발시 그 열전달 경로가 제 2 밸브 브릿지(30B)들에 비해 길게 형성되고, 제 2 밸브 브릿지(30B)에 비해 더 큰 응력이 집중되게 된다. 이에 따라 비교적 큰 체적의 흠으로 형성된 제 2

그루브(43)가 실린더 헤드(100)의 장축(X) 방향을 따라 적어도 하나가 형성되고, 비교적 작은 체적의 홈으로 형성된 제 1 그루브(41)가 단축(Y) 방향을 따라 적어도 하나가 형성될 수 있다. 이 경우 제 2 그루브(43)는 밸브시트 유닛(30)들 사이에 배치되게 된다. 즉, 서로 다른 밸브시트 유닛(30)에 속하면서 상호 마주하는 밸브 브릿지(35, 37)들 사이에 제 2 그루브(43)이 배치될 수 있게 된다. 한편, 제 1 그루브(41)는 다른 밸브시트 유닛(30)의 밸브 브릿지와 마주하지 않는 밸브 브릿지(36, 38)들과 마주하는 위치에 배치된다. 이 경우 복수의 그루브(41, 43)가 유사한 지점에 중첩 형성되는 것을 방지할 수 있어 실린더 헤드의 구조적 및 레이아웃 측면에서 효과를 기대할 수 있게 된다.

- [98] 이상의 실시예들에서는 직렬 대기통 엔진을 일례로 들어 설명하였다. V형 엔진의 경우 밸브시트 유닛(30)이 직렬 대기통 엔진과 다르게 밸브시트 유닛(30)들이 순차적으로 배치되지 않는다. 즉 밸브시트 유닛(30) 별로 독립 배치되게 된다. 이 경우 여러 개의 밸브시트 유닛(30)들이 배치된 경우보다 실린더 헤드의 응력이 작게 형성될 수 있다. 이 경우에는 앞서 설명된 실시예 1, 2의 예와 같이 그루브(40)을 형성시킴으로써 실린더 헤드의 열변형을 완화시킬 수 있을 것이다.
- [99] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.
- [100] 그러므로 이상에서 기술한 실시예는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 하고, 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

산업상 이용가능성

- [101] 본 발명의 실시예에 따른 실린더 헤드는 연소가스의 폭발에 의한 폭발 압력과 고온에 의한 열 팽창에 대하여 강성을 가지도록 하는 데에 이용될 수 있다.
- [102]
- [103] <부호의 설명>
- [104] 100: 실린더 헤드 30: 밸브시트 유닛
- [105] 31, 32, 33, 34 : 밸브시트 35, 36, 37, 38 : 밸브 브릿지
- [106] 40 : 그루브 41: 제 1 그루브
- [107] 43 : 제 2 그루브 48 : 측면
- [108] 50 : 인젝터 설치부

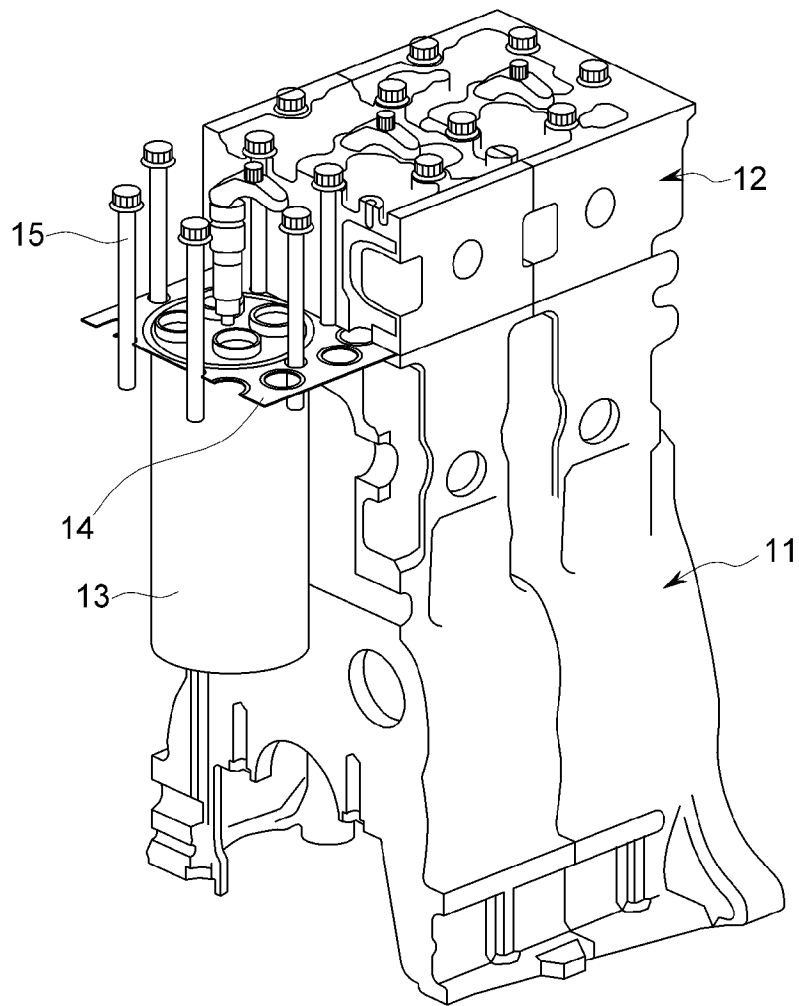
청구범위

- [청구항 1] 엔진의 실린더 블록 내측에 형성된 연소실(16)을 덮도록 상기 실린더 블록과 결합되는 실린더 헤드에 있어서,
상기 연소실(16) 내부로부터 배기가스가 배출되는
배기밸브시트(31,32)와, 상기 연소실(16) 내부로 공기가 유입되는
흡기밸브시트(33,34)를 포함하는 밸브시트 유닛; 및
상기 밸브시트 유닛의 적어도 일부를 둘러싸는 홈 형상으로 형성되는
그루브(40);를 포함하는 것을 특징으로 하는 엔진의 실린더 헤드.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상호 구분되게 형성된 영역인 제 1 영역(1), 제 2 영역(3), 제 3 영역(5)을 더
포함하며,
상기 밸브시트 유닛은 상기 제 1 영역(1)에 형성되고,
상기 제 2 영역(3)은 상기 제 1 영역(1)을 둘러싸는 환형으로 형성되며,
상기 실린더 헤드와 상기 실린더 블록의 결합시 상기 연소실을
밀폐시키는 시일부(60)가 상기 제 2 영역(3)에 형성되고,
상기 그루브(40)는 상기 제 3 영역(5)에 형성되는 것을 특징으로 하는
엔진의 실린더 헤드.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서,
상기 제 3 영역(5)은 상기 제 1 영역(1)과 상기 제 2 영역(3) 사이에 형성된
제 4 영역(6)을 포함하며,
상기 그루브(40)는 상기 제 4 영역(6)에 홈 형상으로 형성되는 제 1
그루브(41)를 포함하는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 엔진의
실린더 헤드.
- [청구항 4] 제 3 항에 있어서,
상기 연소실(16)은 복수로 형성되고,
상기 밸브시트 유닛은 복수로 형성되어 상기 연소실 각각에 대응되며,
상기 제 1 영역(1), 상기 제 2 영역(3) 및 상기 제 4 영역(6)은 복수로
형성되어 상기 복수의 밸브시트 유닛 각각에 대응되며,
상기 제 1 그루브(41)는 상기 복수의 제 4 영역(6) 중 적어도 하나에
형성되는 것을 특징으로 하는 엔진의 실린더 헤드.
- [청구항 5] 제 4 항에 있어서,
상기 제 1 그루브(41)는 상기 복수의 제 1 영역(1) 중 적어도 하나의 외곽을
둘러싸는 폐곡선 형상으로 형성되는 것을 특징으로 하는 엔진의 실린더
헤드.
- [청구항 6] 제 4 항에 있어서,
상기 밸브시트 유닛 각각은 복수의 배기밸브시트 및 복수의
흡기밸브시트를 포함하며,

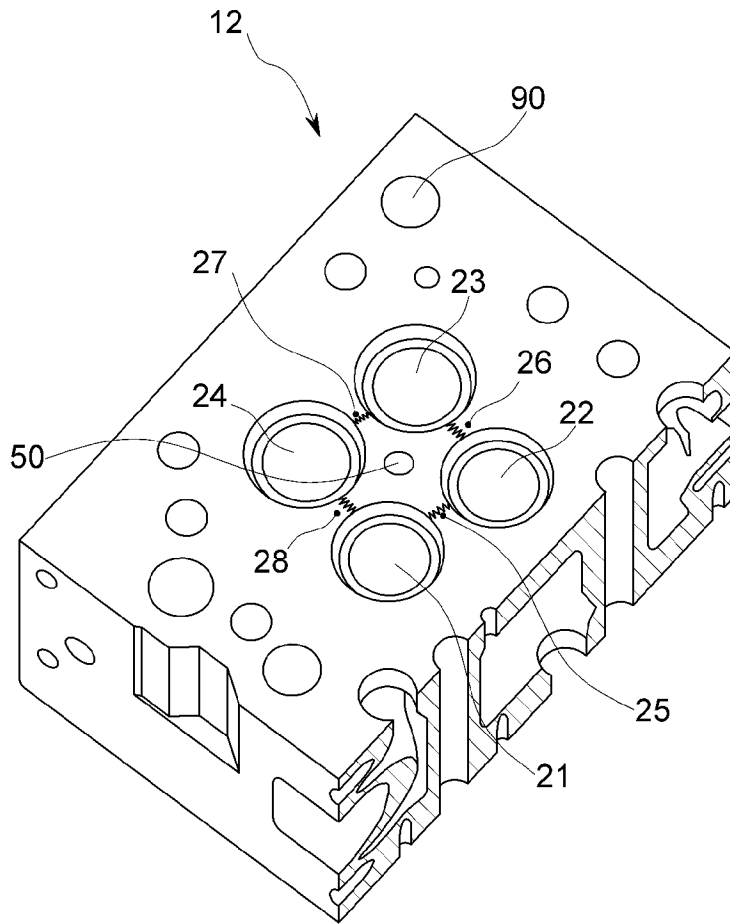
- 상기 제 1 영역(1)은 상기 복수의 배기밸브시트와 상기 복수의 흡기밸브시트 사이의 영역인 복수의 밸브 브릿지를 포함하며, 상기 제 1 그루브(41)는 원호형상으로 형성되어 상기 복수의 밸브 브릿지 중 적어도 하나와 마주하는 것을 특징으로 하는 엔진의 실린더 헤드.
- [청구항 7] 제 3 항에 있어서,
상기 연소실(16)은 복수로 형성되고,
상기 밸브시트 유닛은 복수로 형성되어 상기 연소실 각각에 대응되며,
상기 제 1 영역(1), 상기 제 2 영역(3)은 복수로 형성되어 상기 복수의 밸브시트 유닛 각각에 대응되며,
상기 제 3 영역(5)은 상기 복수의 제 2 영역(3) 외곽에 형성된 영역인 제 5 영역(7)을 더 포함하며,
상기 그루브(40)는 상기 제 5 영역(7)에 홈 형상으로 형성되는 제 2 그루브(43)를 더 포함하며,
상기 복수의 제 2 영역들 중 적어도 두 개는 상기 제 2 그루브(43)를 사이에 두고 상호 마주하도록 배치되는 것을 특징으로 하는 엔진의 실린더 헤드.
- [청구항 8] 제 7 항에 있어서,
상기 밸브시트 유닛 각각은 복수의 배기밸브시트 및 복수의 흡기밸브시트를 포함하며,
상기 제 1 영역은 상기 복수의 배기밸브시트와 상기 복수의 흡기밸브시트 사이의 영역인 복수의 밸브 브릿지를 포함하며,
상기 밸브 브릿지는 다른 밸브시트 유닛의 밸브 브릿지와 마주하는 제 1 밸브 브릿지(35,37)와, 다른 밸브시트 유닛의 밸브 브릿지와 마주하지 않는 제 2 밸브 브릿지(36,38)를 포함하며,
상기 제 2 그루브(43)는 상기 제 1 밸브 브릿지들(35,37) 사이 중 적어도 하나에 형성되고,
상기 제 1 그루브(41)는 상기 제 2 밸브 브릿지(36,38) 중 적어도 하나와 마주하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 엔진의 실린더 헤드.
- [청구항 9] 제 7 항에 있어서,
상기 밸브시트 유닛 각각은 복수의 배기밸브시트 및 복수의 흡기밸브시트를 포함하며,
상기 제 1 영역(1)은 상기 복수의 배기밸브시트와 상기 복수의 흡기밸브시트 사이의 영역인 복수의 밸브 브릿지를 포함하며,
상기 제 2 그루브(43)는 상기 실린더 헤드의 장축 방향을 따라 배치된 밸브 브릿지들(35,37) 사이 중 적어도 하나에 배치되고,
상기 제 1 그루브(41)는 상기 실린더 헤드의 단축 방향을 따라 배치된 밸브 브릿지(36,38) 중 적어도 하나와 마주하도록 배치되는 것을 특징으로 하는 엔진의 실린더 헤드.

- [청구항 10] 제 2 항에 있어서,
 상기 연소실(16)은 복수로 형성되고,
 상기 밸브시트 유닛은 복수로 형성되어 상기 연소실 각각에 대응되며,
 상기 제 1 영역(1), 상기 제 2 영역(3)은 복수로 형성되어 상기 복수의
 밸브시트 유닛 각각에 대응되며,
 상기 제 3 영역(5)은 상기 복수의 제 2 영역(3) 외곽에 형성된 영역인 제 5
 영역(7)을 더 포함하며,
 상기 그루브(40)는 상기 제 5 영역(7)에 홈 형상으로 형성되는 제 2
 그루브(43)를 포함하며,
 상기 복수의 제 2 영역들 중 적어도 두 개는 상기 제 2 그루브(43)를
 사이에 두고 상호 마주하도록 배치되는 것을 특징으로 하는 엔진의
 실린더 헤드.
- [청구항 11] 제 10 항에 있어서,
 상기 밸브시트 유닛 각각은 복수의 배기밸브시트 및 복수의
 흡기밸브시트를 포함하며,
 상기 제 1 영역(1)은 상기 복수의 배기밸브시트와 상기 복수의
 흡기밸브시트 사이의 영역인 복수의 밸브 브릿지를 포함하며,
 상기 제 2 그루브(43)는 상기 실린더 헤드의 장축 방향을 따라 배치된
 밸브 브릿지들 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 엔진의 실린더 헤드.
- [청구항 12] 제 11 항에 있어서,
 상기 밸브 브릿지와 마주하는 상기 제 2 그루브(43)의 측면은 곡면으로
 형성되는 것을 특징으로 하는 엔진의 실린더 헤드.
- [청구항 13] 제 12 항에 있어서,
 상기 제 2 그루브(43)의 곡면 형상 측면은 상기 제 2 영역(3)의 곡률반경
 이상의 곡률반경을 가지는 원호 형상으로 형성되는 것을 특징으로 하는
 엔진의 실린더 헤드.
- [청구항 14] 제 13 항에 있어서,
 상기 제 2 그루브(43)의 원호 형상 측면의 곡률중심은 상기 제 2 영역(3)의
 곡률중심과 동일한 것을 특징으로 하는 엔진의 실린더 헤드.

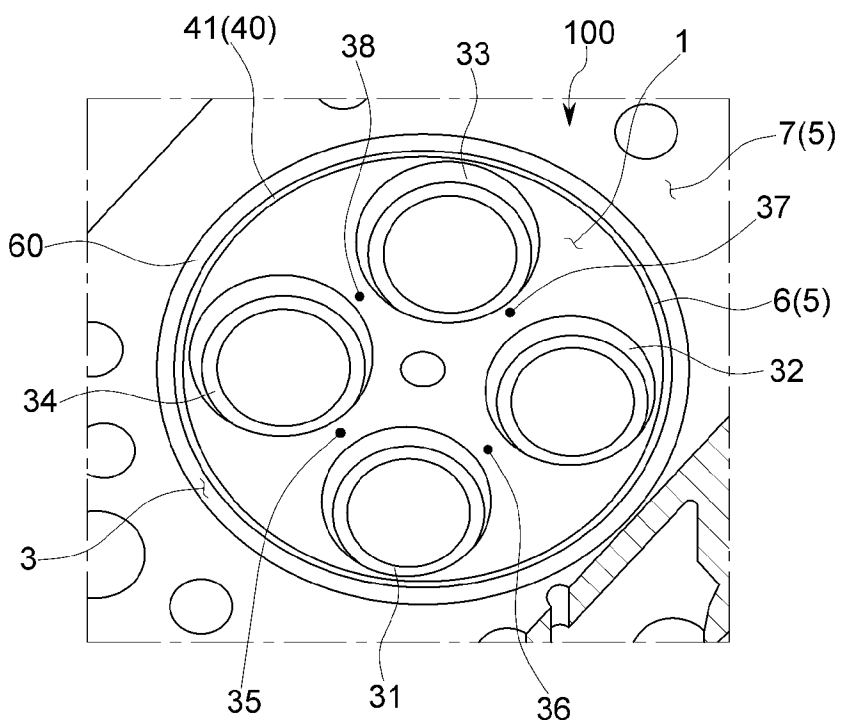
[도1]



[도2]

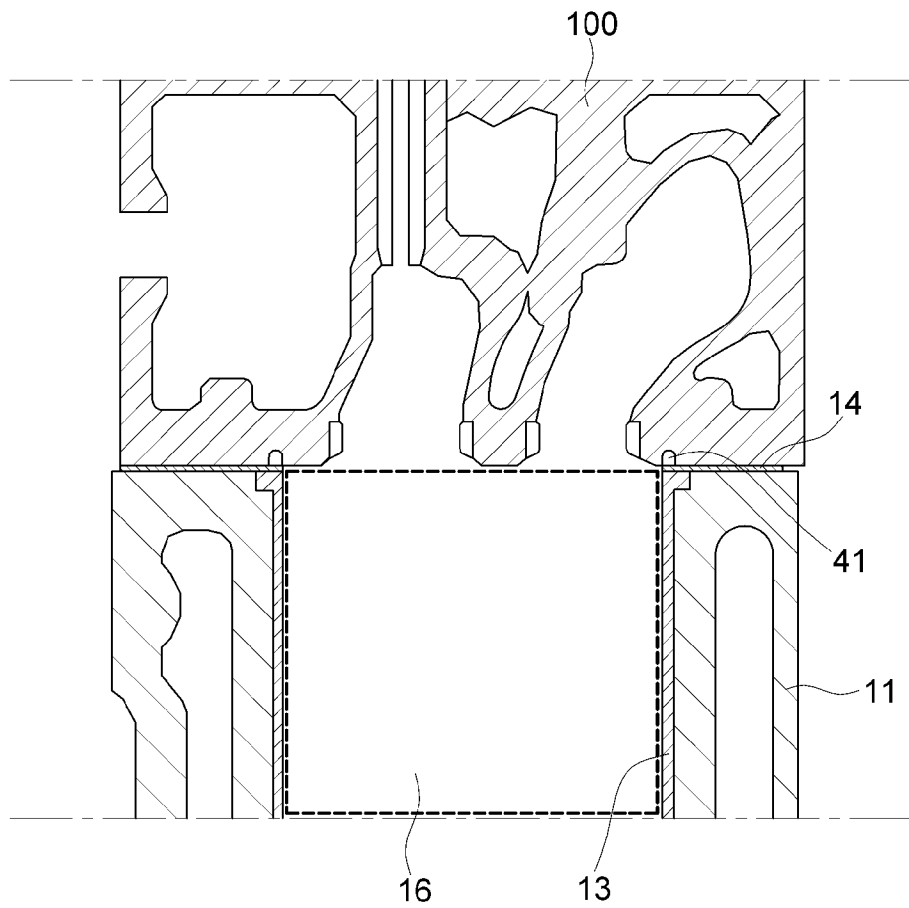


[도3]

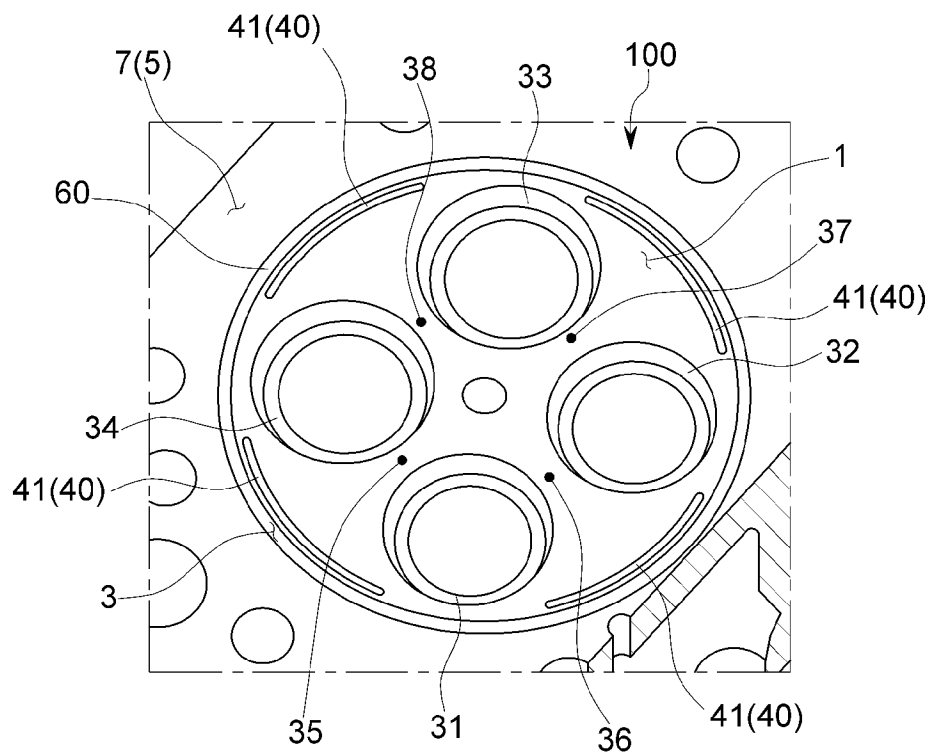


30 : 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38

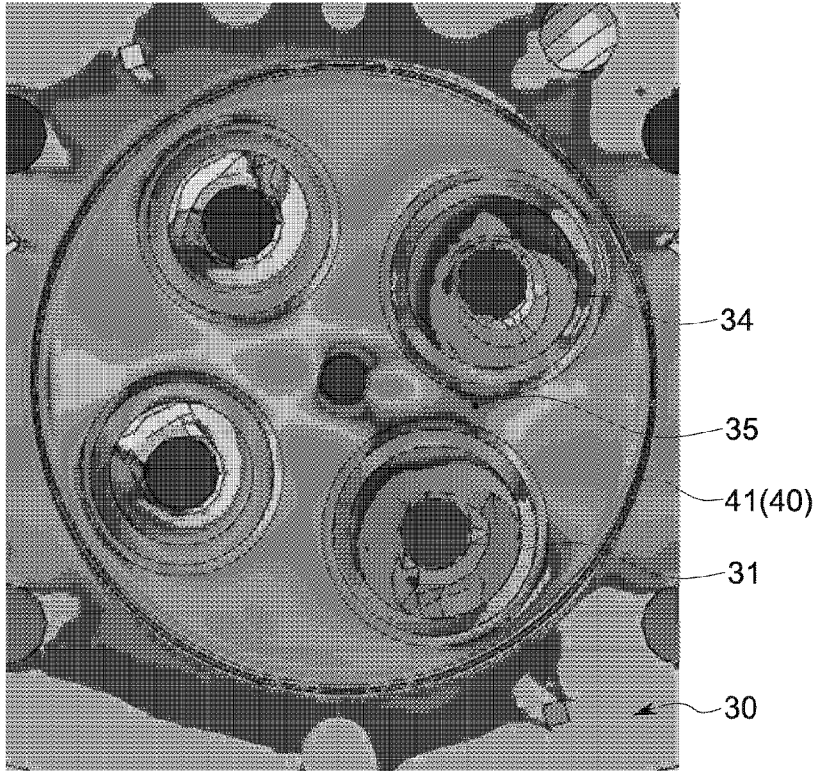
[도4]



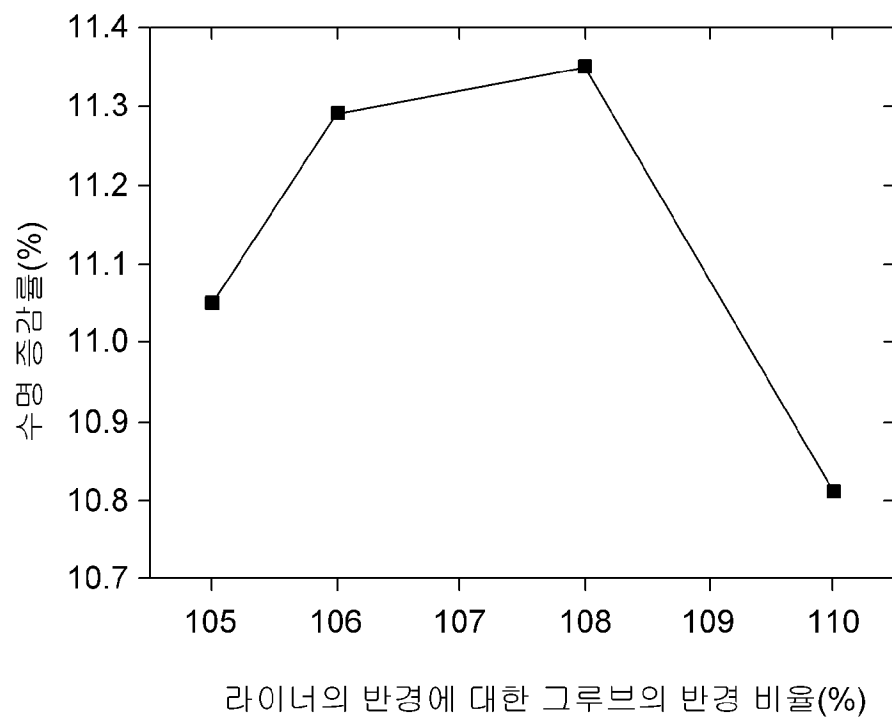
[도5]



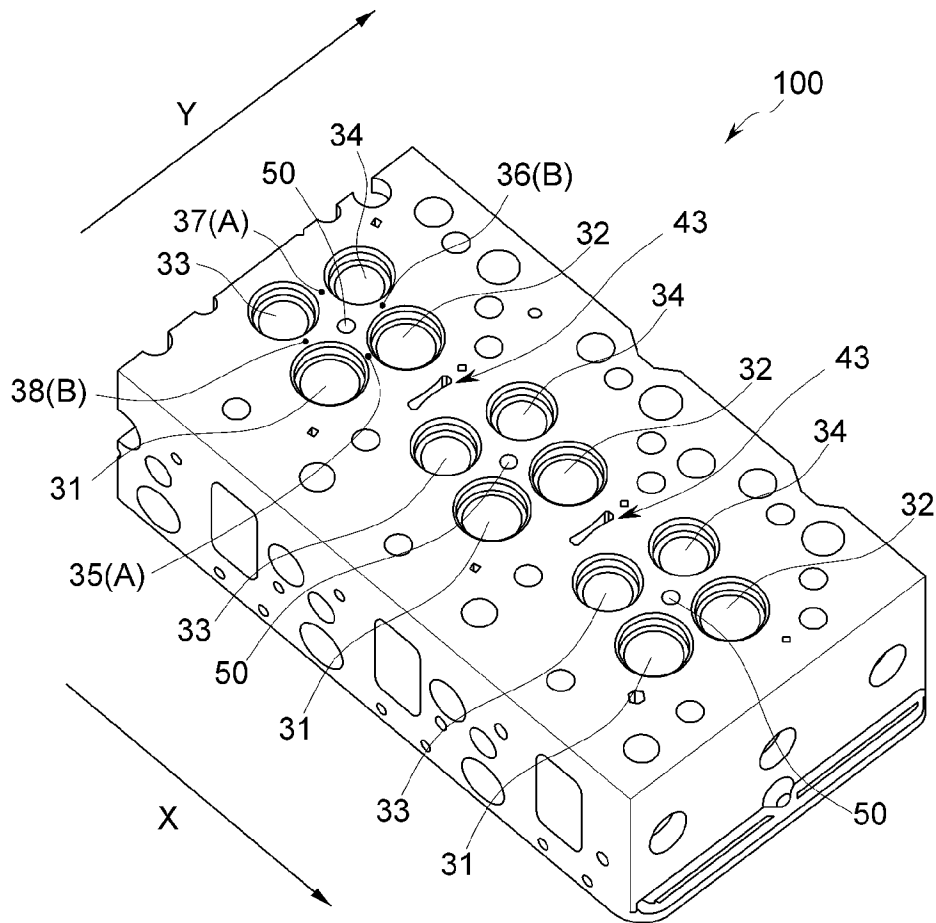
[도6]



[도7]

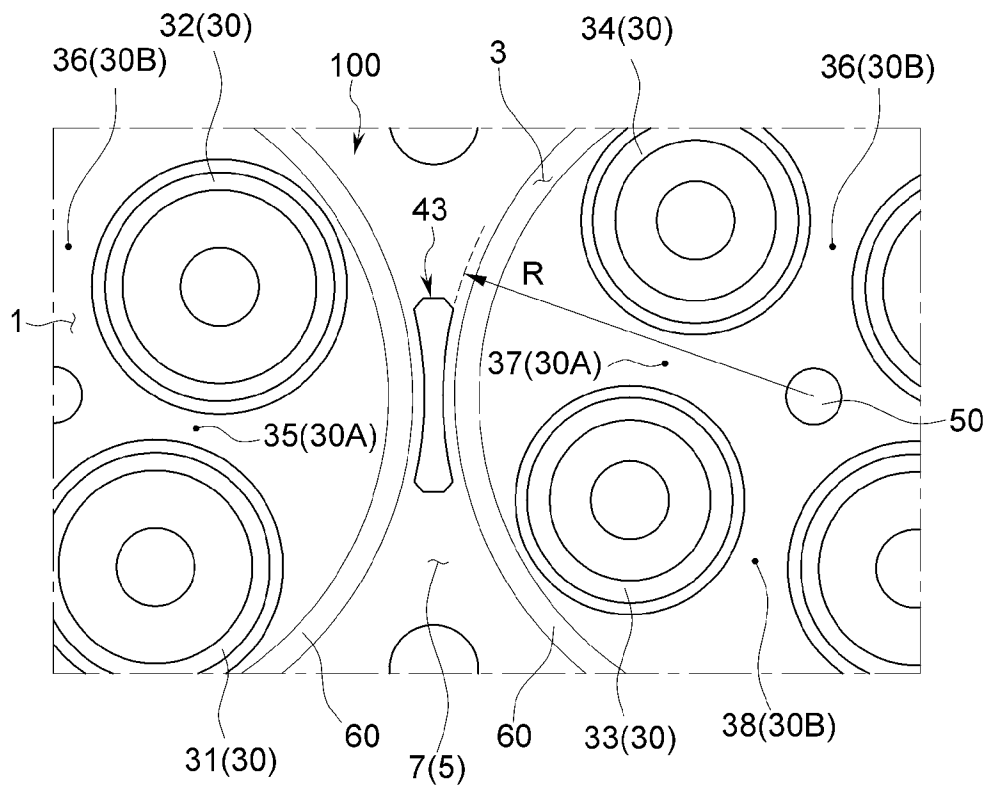


[도8]

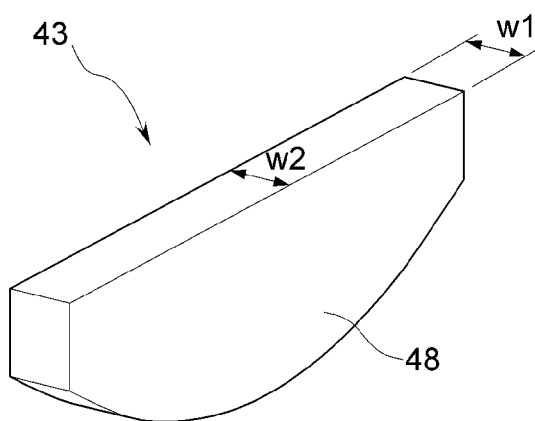


30 : 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38

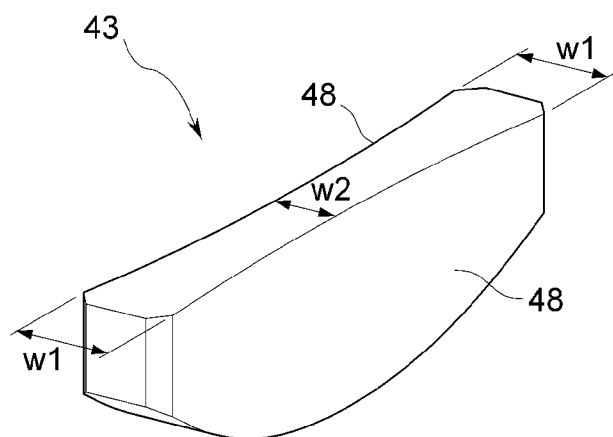
[도9]



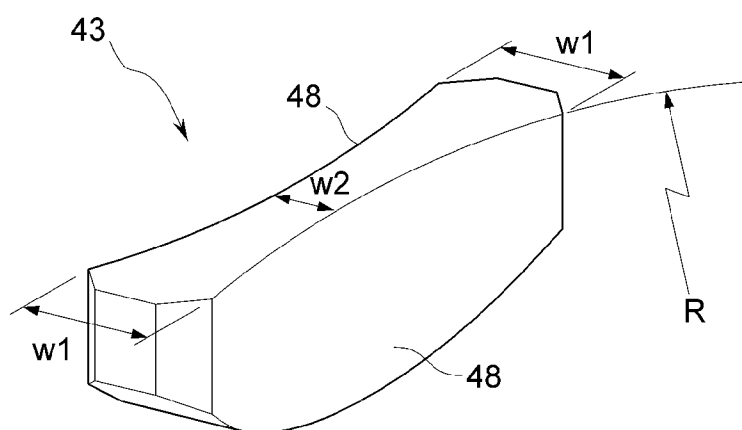
[도10]



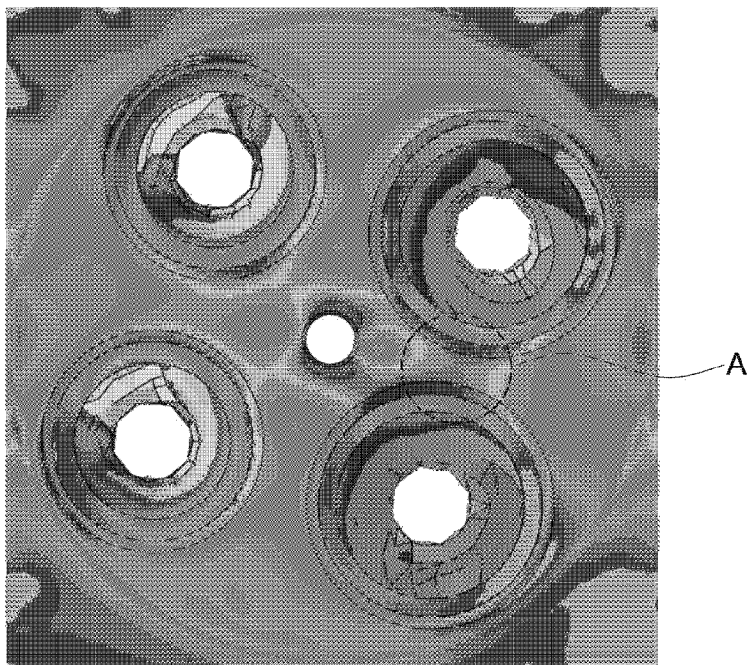
[도11]



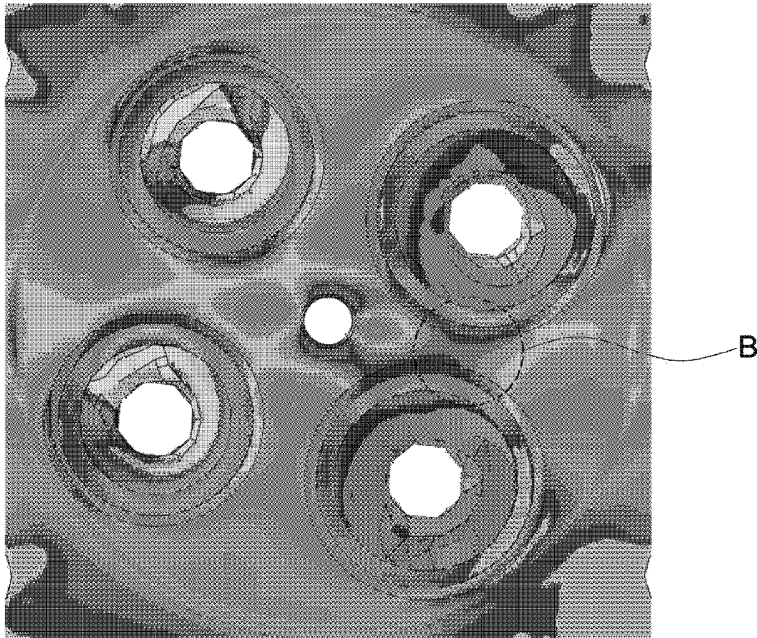
[도12]



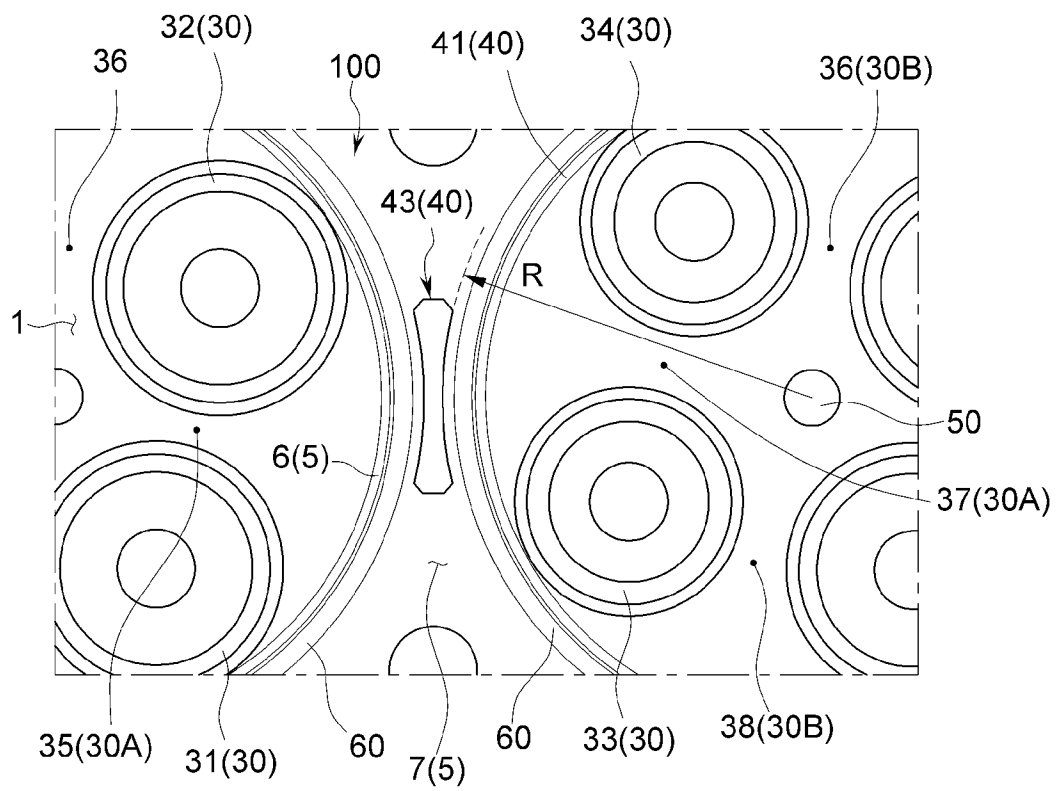
[도13]



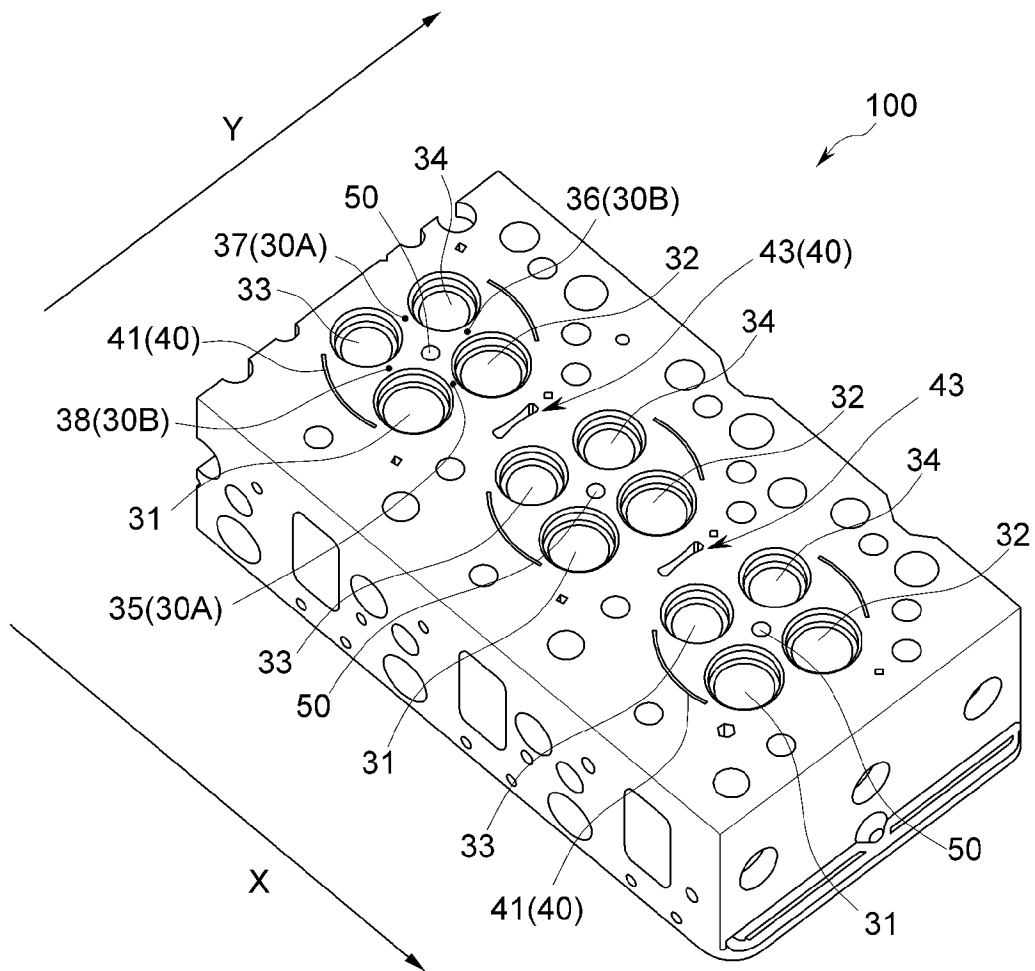
[도14]



[도15]



[도16]



30 : 31, 32, 33, 34

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/006546**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****F02F 1/42(2006.01)i, F02F 1/24(2006.01)i***

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F02F 1/42; F02F 11/00; F16J 15/32; F02F 1/24; F01P 3/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: cylinder block, cylinder head, exhaust valve sheet, suction valve sheet, combustion chamber, groove

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2004-092620 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 25 March 2004 See paragraphs [0001]-[0003], [0015]-[0034]; and figures 1-7.	1-2,10-14
Y		3-9
Y	US 6036194 A (STAMPER, Billy L.) 25 March 2004 See column 4, line 55-column 5, line 58; and figure 2.	3-9
A	JP 2002-266696 A (ISUZU MOTORS LTD.) 18 September 2002 See paragraphs [0005]-[0047]; and figure 1.	1-14
A	JP 2870463 B2 (TOYOTA MOTOR CORP.) 17 March 1999 See paragraphs [0004]-[0009]; and figure 5.	1-14
A	JP 2000-161128 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 13 June 2000 See paragraphs [0010]-[0060]; and figure 1.	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 OCTOBER 2016 (21.10.2016)

Date of mailing of the international search report

21 OCTOBER 2016 (21.10.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/006546

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2004-092620 A	25/03/2004	NONE	
US 6036194 A	14/03/2000	CN 1207164 A GB 2322169 A JP 2001-521601 A WO 98-011365 A1	03/02/1999 19/08/1998 06/11/2001 19/03/1998
JP 2002-266696 A	18/09/2002	NONE	
JP 2870463 B2	17/03/1999	DE 69706072 T2 EP 0785352 A1 EP 0785352 B1 JP 09-195846 A US 5775272 A	28/03/2002 23/07/1997 16/08/2001 29/07/1997 07/07/1998
JP 2000-161128 A	13/06/2000	EP 1004765 A1	31/05/2000

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**F02F 1/42(2006.01)i, F02F 1/24(2006.01)i****B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

F02F 1/42; F02F 11/00; F16J 15/32; F02F 1/24; F01P 3/02

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 실린더 블록, 실린더 헤드, 배기밸브시트, 흡기밸브시트, 연소실, 그루브

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 2004-092620 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 2004.03.25 단락 [0001]-[0003], [0015]-[0034]; 및 도면 1-7 참조.	1-2, 10-14
Y		3-9
Y	US 6036194 A (STAMPER, BILLY L.) 2000.03.14 컬럼 4, 라인 55 - 컬럼 5, 라인 58; 및 도면 2 참조.	3-9
A	JP 2002-266696 A (ISUZU MOTORS LTD.) 2002.09.18 단락 [0005]-[0047]; 및 도면 1 참조.	1-14
A	JP 2870463 B2 (TOYOTA MOTOR CORP.) 1999.03.17 단락 [0004]-[0009]; 및 도면 5 참조.	1-14
A	JP 2000-161128 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 2000.06.13 단락 [0010]-[0060]; 및 도면 1 참조.	1-14

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 10월 21일 (21.10.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 10월 21일 (21.10.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

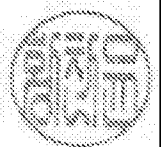
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

황찬윤

전화번호 +82-42-481-3347



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2004-092620 A	2004/03/25	없음	
US 6036194 A	2000/03/14	CN 1207164 A GB 2322169 A JP 2001-521601 A WO 98-011365 A1	1999/02/03 1998/08/19 2001/11/06 1998/03/19
JP 2002-266696 A	2002/09/18	없음	
JP 2870463 B2	1999/03/17	DE 69706072 T2 EP 0785352 A1 EP 0785352 B1 JP 09-195846 A US 5775272 A	2002/03/28 1997/07/23 2001/08/16 1997/07/29 1998/07/07
JP 2000-161128 A	2000/06/13	EP 1004765 A1	2000/05/31