(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
F02B 3/00

(45) 공고일자 1998년11월16일
(11) 등록번호 특0156355
(24) 등록일자 1998년07월21일

(21) 출원번호 특1995-012969
(22) 출원일자 1995년05월24일
(65) 공개번호 특1995-033037
(43) 공개일자 1995년12월22일
(30) 우선권주장 94-136645 1994년05월27일 일본(JP)

(73) 특허권자 미쯔비시주우고오교오 가부시기가이샤 오기노 카네오
일본국 도오교오도 지요다구 마루노우찌 2죠오메 5반 1고
(72) 발명자 요시하라 사다오
일본국 효고켕 코베시 효고쿠 와다사키쪼 1죠오메 1반 1고 미쯔비시주우고오교오 가부시기가이샤 코베조센쇼나이
오카베 마사히코
일본국 효고켕 코베시 효고쿠 와다사키쪼 1죠오메 1반 1고 미쯔비시주우고오교오 가부시기가이샤 코베조센쇼나이
나카무라 토오루
일본국 효고켕 코베시 효고쿠 와다사키쪼 1죠오메 1반 1고 미쯔비시주우고오교오 가부시기가이샤 코베조센쇼나이
사카구치 카츠히코
일본국 효고켕 코베시 효고쿠 와다사키쪼 1죠오메 1반 1고 미쯔비시주우고오교오 가부시기가이샤 코베조센쇼나이
쿠니히로 노부유키
일본국 효고켕 코베시 효고쿠 와다사키쪼 1죠오메 1반 1고 미쯔비시주우고오교오 가부시기가이샤 코베조센쇼나이
(74) 대리인 신중훈, 임옥순

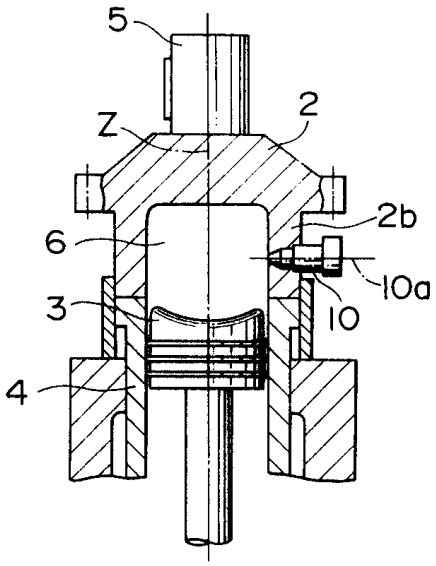
심사관 : 권혁성

(54) 디젤기관의 실린더커버

요약

본 발명은, 디젤기관, 특히 대형디젤기관용실린더커버의 연료밸브의 장착구조에 관한 것으로서, 디젤기관의 실린더커버에 있어서, 복수의 연료밸브사이의 분무간섭을 방지해서 분무효율을 향상시키는 동시에, 인접하는 연료밸브로부터의 분무의 충돌에 의한 노즐의 소손의 발생, 분무의 충돌에 의한 연소실표면에의 국부적인 가열에 의한 열응력의 증대등의 불편발생을 방지하는 것을 목적으로 한다. 이 목적을 달성하기 위하여, 연료밸브를 실린더커버의 측벽부에 그 중심이 실린더중심에 대략 직각이 되도록 장착하고 있다. 또 연료밸브의 분시각을 90°이하의 예각으로 구성해서 연소실벽면에의 분무의 국부적충돌을 방지하는 동시에, 연료밸브의 선단부볼륨부의 용적을 최소한으로 축소시킨 것을 특징으로 한 것이다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

디젤기관의 실린더커버

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 실시예에 관한 실린더커버의 연료밸브장착부를 표시한 것으로서, 실린더중심선을 따른 단면도.

제2도는 제1도의 요부확대단면도.

제3도는 상기 실시예의 분무의 상태를 설명하기 위한 개념도.

제4도는 상기 실시예에 관한 연료분사밸브의 요부단면도.

제5a도, 제5b도, 제6a도, 제6b도, 제7a도, 제7b도, 제8a도, 제8b도의 각각은 상기 실시예에 있어서의 노즐선단부의 분사구가공요령을 표한 도면.

제9도 및 제10도는 각각 상기 실시예에 이어서의 분사구의 배치를 표시한 도면.

제11도는 종래예를 표시한 제1도에 상응하는 도면.

제12도는 종래예를 표시한 제2도에 상응하는 도면.

제13도는 종래예를 표시한 제3도에 상응하는 도면.

제14도는 종래의 연료밸브의 일예를 표시한 요부단면도.

제15도는 제14도의 요부확대도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

2 : 실린더커버 2b : 측벽부

3 : 피스톤 3a : 피스톤상면

4 : 실린더라이너 5 : 배기밸브박스

6 : 연소실 10,10-1~10-3 : 연료밸브

10a : 연료밸브중심 10b : 연료밸브본체

10c, 10c-1, 10c-4 : 분사구 10d : 니들밸브

10e : 니들밸브의 푸시로드 10f : 노즐

10h : 구형상면(球狀面)부 10i : 볼륨부

10j : 노즐선단부국면(局面) d : 소직경부

S : 니들밸브시이트부 R : 반경

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 디젤기관, 특히 대형디젤기관용실린더커버의 연료밸브의 장착구조에 관한 것이다.

대형디젤기관에 있어서는, 실린더커버의 원주방향으로 복수개의 연료밸브를 설치하고, 이에 의해서, 연료실내에 있어서의 연료분무의 확산을 촉진시킨 것이 많이 채용되어 가고 있다.

제11도 내지 제13도는, 상기한 바와 같은 대형디젤기관용실린더커버의 연료밸브장착구조의 종래의 일예를 표시한다.

도면에 있어서, (1)은 상기 실린더커버(2)의 상벽부(2a)에 장착된 연료밸브, (3)은 피스톤, (4)는 실린더라이너, (5)는 배기밸브박스, (6)은 연료실이다.

상기 디젤기관에 있어서는, 제11도에 표시한 바와 같이 연료밸브(1)은, 실린더커버(2)의 상벽부(2a)에 형성된 장착구멍에 통상연료밸브(1)의 중심(1a)이 실린더중심Z와 대략평행으로 되도록 장착되어 있다. 또 상기 연료밸브(1)를 경사시켜서 장착시키는 경우도 그 장착각 즉 연료밸브(1)의 중심(1a)과 실린더중심Z가 이루는 각은 45°이하로 되어 있다.

이 때문에, 다음과 같은 문제점이 내포되어 있다.

① 실린더커버(2)의 피치원D_1 원주에 복수의 연료밸브(1-1),(1-2),(1-3), … 을 장착하고 있는 경우는, 제12도 및 제13도에 표시한 바와 같이, 예를 들면 제1의 연료밸브(1-1)로부터 분사된 분무가 제2의 연료밸브(1-2)의 노즐선단부에 달하게 되며, 분무의 연소에 의해 제2의 연료밸브(1-2)의 노즐선단부가 소손을 일으킨다. 이 현상은, 제13도에 표시한 바와 같이, 제3연료밸브(1-3) 제1연료밸브(1-1)에 있어서도 마찬가지이다.

② 상기 불편의 발생을 회피하기 위하여, 연료밸브(1-1),(1-2)(1-3) 사이의 원주방향의 거리를 크게하면, 분무를 간섭시키지 않기 위한 연료밸브의 수는 2개이하로 된다. 그러나 연료밸브(1)의 수가 적어지면 연료밸브 1개당의 분사량이 많아지고, 분무의 노화력(露化力), 관철력 등의 분무효율이 악화된다.

제14도 및 제15도에, 상기 종래의 연료밸브(1)의 상세를 표시한다.

도면에 있어서, (1b)는 연료밸브본체, (1f)는 노즐, (1c)는 상기 노즐(1f)의 선단부에 형성된 분사구, (1d)는 상기 노즐(1f)내에 접동자재하게 끼워맞춤된 니들밸브(needle valve),(1e)는 니들밸브의 푸시로드(pushrod : 突棒)이다.

상기 분사구(1c)는, 이예에 있어서는 제15도에 표시한 바와같이 노즐(1f)의 선단부에 2단으로 형성되고, 그 분사각 K는 120°정도의 둔각으로 설정되어 있다.

상기 종래의 디젤기관용실린더커버에 있어서는, 실린더커버(2)의 상벽부(2a)에 연료밸브(1)를 장착하고 있기 때문에, 제12도에 표시한 바와같이, 연료를 연소실(6)내에 균일하게 분사하려면, 연료밸브(1-1)의 선단부를 연소실(16)내에 상당량의 길이 L_1 돌출시키고, 노즐선단부앞부분에 뚫어형성된 분사구(1c)(제14도, 제15도 참조)로부터 분사하지 않으면 안된다.

본 발명의 목적은, 복수의 연료밸브사이의 분무의 간섭을 방지해서 분무효율을 향상시키는 동시에, 인접하는 연료밸브로부터의 분무충돌에 의한 노즐의 소손의 발생, 분무의 충돌에 의한 연소실표면에의 국부적인 가열에 의한 열응력의 증대등의 불편의 발생을 방지한 실린더커버의 연료밸브장착구조를 얻는데 있다.

본 발명은 상기 문제점을, 다음과 같은 수단을 사용해서 단계적으로 해결해가는 것이다.

① 연료밸브를 실린더커버의 측벽부에서 장착하고, 복수의 연료밸브를 장비하였을 경우에 있어서의 연료밸브사이의 원주방향거리를 크게 취하고, 인접한 연료밸브로부터의 분무의 간섭을 받지 않도록 하는 동시에, 연료밸브의 장비개수를 많게 한다.

② 상기 ①과 같이 연료밸브를 실린더커버의 측벽부에 설치하는 경우에는 다음과같은 해결해야할 과제가 있다.

②-1, 종래의 연료밸브는, 제14도 및 제15도에 표시된 바와 같이, 통상분사구(1c)의 분사각 K가 120°정도의 둔각으로 설정된다. 이 경우는, 제11도 및 제12도에 표시되어 있는 바와 같이, 연료밸브(1)를 실린더커버(2)의 상벽부(2a)에 장착하면 연소실(6)의 폭 J_1 을 충분히 채택할 수 있으므로, 분무의 실린더중심Z에 직각방향으로의 확산을 얻을 수 있으므로, 연소면에서는 문제점은 없다.

그러나, 상기한 ①~②의 수단을 사용하는 별명과 같이, 연료밸브를 실린더커버의 측벽부에 설치하는 경우는, 분무의 도달공간은 제2도에 표시한 바와같이 연료밸브의 중심(10a) 방향으로 넓고(길이 J_2), 실린더중심(Z)방향으로 좁게(길이 H_2)된다.

이와같은 연소실(6)의 구조이므로, 제14도 및 제15도에 표시되는 분사각 K가 큰(120°정도의 둔각) 연료밸브를 사용하는 경우는,

(a) 분무가 연소실(6)의 상하면(실린더커버 하면 및 피스톤 상면)에 충돌하고, 이 충돌면 즉 실린더커버(1)의 하면 및 피스톤(3)의 상면의 온도가 과도하게 상승하여 실린더커버 및 피스톤의 소손이 발생한다.

(b) 분무의 미립화가 저해되어, 연소가 악화된다등의 문제점이 있다.

②-2, 또, 연료밸브에 있어서는, 제15도에 표시된 바와 같이 분사구(1c)는, 원통부(1g)(길이W)와 구상면(球狀面)부 (1h)(길이 x)에 의해 형성되는 볼륨부(1i)에 개구시키고 있다.

이 볼륨부(1i)가 클 경우는, 분사압력이 저하해서, 분무가 연소실(6)내에 효율 좋게 분사되지 않게 된다.

이에 의해서, 볼륨부(1i)에 남는 연료량이 많아지면, 이것이 분사종료후에 연소실(6)내에 사후누출을 일으켜서, 연료소비율악화의 한 원인으로 된다.

반면 상기 볼륨부(1i)를 작게하면 분사구(1c),(1c)끼리가 접근하고, 드디어는 인접하는 분사구끼리가 연통해버리기 때문에, 볼륨부(1i)를 작게하는 데도 한계가 있다.

②-3, 그래서 본 발명에서는, 연료밸브를 실린더커버의 측벽부에 장착한 실린더커버에 있어서, 연료밸브를 다음과 같이 구성해서 상기 과제를 해결하고 있다(제1도~제10도참조).

(a), 연료밸브의 분사구의 분사각을 노즐의 중심에 대해서 45°이하로 설정해서, 분무의 관철력을 유지하면서 분무의 실린더커버 하면 및 피스톤 상면에의 충돌을 저지하도록 구성한다.

(b) 상기 연료밸브의 분사구의 중심을, 노즐의 중심에 대하여 일정량편심시켜서 설치한다.

(c) 상기 연료밸브는, 노즐의 니들밸브시이트부 S 와 분사구와의 사이의 볼륨부(1i)에 면하는 구형상면(10h)을, 상기 시이트부의 소경부 d에 인접해서 이 소경d를 직경으로 한 반구(半球)보다 작게 형성해서 이루어진 구조로 한다.

(d) 또, 상기 연료밸브는, 분사구의 노즐내면쪽의 개구부가 상기 구형상면(10h)상에 설치되고, 또한 연소실쪽개구부가 노즐선단부의 곡면상에 형성되어서 이루어지는 구조로 한다.

본 발명은, 상기한 바와 같이 구성되어 있으므로 동일한 실린더직경의 기관용실린더커버에 있어서의 연료밸브분사구의 피치원직경 D_2 가 종래의 것 D_1 보다 크게 잡을 수 있으므로, 서로 인접하는 연료밸브사이의 거리가 커지고, 연료밸브간의 분무의 간섭이 저지된다.

이에 의해 연료밸브의 수를 많이 채택할 수 있어, 분무효율의 향상을 실현할 수 있는 동시에, 인접한 연료밸브로부터의 분무의 충돌에 의해 연료밸브선단부가 소손을 일으킨다고 하는 문제의 발생도 저지된다.

또, 연료밸브를 그 분사각이 (45° × 2) 이하로 작게 되도록 구성해서, 실린더커버의 측벽부에 장착하므로써, 연료밸브로부터의 분무가 실린더커버의 하면 및 피스톤의 상면에 충돌하는 것을 방지할 수 있다.

또, 분사구를 노즐내면쪽에 있어서, 니들밸브시이트부바깥쪽의 구형상면에 개구하고, 니들밸브시이트부와 분사구와의 사이의 볼륨부의 용적을 충분히 작게 형성하였으므로, 분사후에 있어서의 분무의 사후누출의 발생이 방지되어, 분사의 끊어짐이 양호화된다.

이하 제1도~제10도를 참조해서 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.

제1도는 본 발명에 관한 실린더커버의 연료밸브장착구조를 표시한 것으로서, 실린더중심선을 따른 단면도, 제2도는 제1도의 요부확대도, 제3도는 연료분무의 확산상태를 표시한 평면모식도이다.

제1도에 있어서(10)은 연료밸브로서, 실린더커버(2)의 측벽부(2b)에, 그 중심(10a)이 실린더중심Z와 대략 직각이 되도록 장착되어 있다. 또한, 이 실시예에 있어서는, 연료밸브(10)는 실린더커버(2)의 원주방향에 등간격으로 3개(10-1),(10-2),(10-3)배설되어 있으나, 이에 한하지 않고 복수개라면 된다.

(3)은 피스톤, (4)는 실린더라이너, (5)는 배기밸브박스, (6)은 연소실이며, 제2도에 있어서 J_2 는 연소실(6)의 연료밸브(10-1),(10-2),(10-3)의 중심(10a)방향의 최대길이 H_2 는 연소실(6)의 연료분사시기에 있어서의 분무의 폭방향의 높이를 표시한다.

제4도에는, 상기 실린더커버의 측벽부(2b)에 장착되는 연료밸브(10)의 구조가 표시되어 있으며, 도면에 있어서 (10b)는 연료밸브본체, (10f)는 노즐, (10c)는 상기 노즐(10f)의 선단부에 복수개 형성된 분사구, (10d)는 니들밸브, (10e)는 니들밸브의 푸시로드이다.

상기 분사구(10c)는, 그 분사각G를 90°이하(노즐중심(10a)에 대해서는 45°이하)의 예각으로 설정되어 있다.

상기한 바와 같이 구성된 실린더커버의 연료밸브장착구조를 구비한 디젤기관에 있어서, 제2도에 표시한 바와 같이 실린더커버(2)의 측벽부(2b)에 장착된 연료밸브(10-1)로부터 분사된 연료분무 E_1 은 연소실(6)내의 도달거리 J_2 가 길므로, 연료밸브(10-1)의 중심선(10a)방향으로, 연소실(6)내를 충분히 확산된다.

또, 연료밸브(10-1)의 분사구의 분사각 G가 제4도에 표시된 바와 같이 G/2=45°이하로 작으므로, 분무가 실린더커버(2)의 하면(2c) 및 피스톤(3)의 상면(3a)에 충돌하는 일은 없다.

제3도에 본 실시예에 있어서의 분무의 평면방향의 확산상황을 표시한다.

연료밸브(10-1),(10-2),(10-3)는, 실린더커버(2)의 측벽부(2b)에 분사구(10c)의 피치원D_2 로 원주방향에 등간격으로 장착되어 있다. 제13도에 표시한 종래의 것(피치원D_1)보다 원주방향에 있어서의 연료밸브(10-1),(10-2),(10-3)사이의 거리가 크게되므로, 분무는 연소실(6)내의 공간을 넓게 이용해서 발달시킬 수 있는 동시에 분무간의 간섭이 저지되어 미립화와 관철력이 양호하게 균형된 분무로 된다.

제5a도, 제5b도, 제6a도, 제6b도, 제7a도, 제7b도, 제8a도, 제8b도, 제9도, 제10도에는 본 발명에 관한 연료밸브(10)에 있어서의 분사구(10c)의 가공예가 표시되어 있다. 이 실시예의 경우는, 분사구는 (10c-1)(제5a도, 제5b도), (10c-2)(제6a도, 제6b도), (10c-3)(제7a도, 제7b도) 및 (10c-4)(제8a도, 제8b도)의 4개가 이 순서대로 가공된다.

상기 각 분사구(10c-1),(10c-2),(10c-3),(10c-4)는, 노즐(10f)의 중심(즉 연료밸브의 중심)(10a)에 대하여 β_1 , β_2 , β_3 , β_4 의 각도 즉 분사각을 가지고, 상기 중심(10a)에 대하여 1_1, 1_2, 1_3, 1_4 의 편심량으로써 편심하고, 또 노즐(10f)의 선단부곡면(10j)으로부터 H_1, H_2, H_3, H_4 의 거리를 가진 공간상의 점을 향해서 뚫려진다.

이때에 있어서, 상기 분사구(10c-1)~(10c-4)는 노즐(10f)의 선단부곡면(10j)으로부터 볼륨부의 구형상면(10h)상에 개구부가 형성되도록 뚫려있다. 또 상기 분사각 β_1 ~ β_4 는 노즐중심(연료밸브중심)(10a)에

대해서 45°이하로 설정된다.

상기 가공상 및 기능상의 요건을 구비하기 때문에, 본 발명에 관한 연료밸브는 다음과 같은 구조상의 특징을 갖추고 있다.

즉, 제5a도, 제5b도에 표시한 바와 같이, 노즐(10f)의 연료의 분출을 제어하는 니들밸브(10d)(제4도참조)와의 시이트부 S를 노즐선단부에 근접시켜서 형성한다. 또 상기 시이트부 S의 소직경 d의 1/20이하의 반경 R을 가진 구형상면(10h)을 시이트부 S에 근접해서 형성한다.

이에 의해, 볼륨부(10i)는 구형상면부(10h)(길이 X)만으로 구성되고, 이것을 필요최소한으로까지 작게 할 수 있다.

제5b도, 제6b도, 제7b도, 제8b도에 노즐(10f)의 내면부의 평면도(각도면의 P시시도)를 표시한다.

각 도면에서 명백한 바와 같이, 4개의 분사구(10c-1),(10c-2),(10c-3) 및 (10c-4)는, 상기 종단면방향의 위치에 추가해서 또, 노즐의 중심(10a)을 통과하는 X-X 축 및 Y-Y 축에 대해서 r_1, r_2, r_3, r_4 의 회전각과, e_1, e_2, e_3, e_4 의 편심량을 가지고 배설되어 있다.

상기한 바와 같이 구성된 분사구(10c-1),(10c-2),(10c-3),(10c-4)는, 그 원주방향의 배치가, 노즐(10f)의 내면폭(제5a도, 제5b도, 제6a도, 제6b도, 제7a도, 제7b도, 제8a도, 제8b도의 P시시쪽)에 있어서는 제9도와 같이 상기 구형상면(10h)에 모두가 개구되도록 형성되고, 또 노즐(10f)의 외면쪽(제5a도, 제5b도, 제6a도, 제6b도, 제7a도, 제7b도, 제8a도, 제8b도의 Q시시쪽)에 있어서는 제10도와 같이, 노즐(10f)의 선단부곡면(10j)상에 개구하도록 형성되게 된다.

본 발명은 이상과 같이 구성되어 있으며, 복수개의 연료밸브를 실린더커버의 측벽부에 장착하고 있으므로, 연료밸브로부터의 연료분무가 서로 인접하는 연료밸브사이에 있어서 서로 간섭하지 않게 되고, 이에 의해 보다 균일한 분무를 얻을 수 있어 분무효율이 향상된다.

또 연료실내에 있어서의 연료밸브로부터의 분무의 확산스페이스를 크게 잡을 수 있으므로, 분무의 미립화와 관철력이 양호하게 분무를 얻을 수 있다.

또, 연료밸브의 선단부에 다른 연료밸브로부터의 분무가 충돌하기 어렵게 되어, 종래의 것과 같은 서로 인접하는 연료밸브로부터의 분무의 충돌에 의한 노즐선단부의 소손의 발생을 방지된다.

또, 본 발명에 있어서는, 연료밸브의 분사각을 (45°×2)이하의 예각으로 해서 실린더커버의 측벽부에 장착하였으므로, 연료밸브로부터의 분무의 상하방향(실린더커버중심선방향)의 확산이 억제되는 동시에 연료밸브의 중심선방향의 확대가 촉진되게 되기 때문에 분무의 실린더커버의 하면 및 피스톤의 상면으로의 충돌이 회피되고, 연소실면의 온도의 상승이 방지되고, 기관의 내구성이 향상된다.

또, 본 발명에 의하면, 연료밸브의 니들밸브시이트부와 분사구와의 사이의 볼륨부의 용적을 충분히 작게 할 수 있으므로, 분무의 사후누출발생이 방지되어서 분사의 끊어짐이 양호화되어, 연료를 효율좋게 연료실에 분사하는 일이 가능하게 되고, 연료소비율의 개선을 이룰수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

연소실에 직접 연료를 분사하는 복수개의 연료밸브를 실린더커버에 장착하고, 상기 복수개의 연료밸브를 상기 실린더커버의 측벽부에 상기 연료밸브의 중심축이 실린더중심축에 대해서 직각이 되는 형태로, 또한 상기 실린더커버의 원주방향으로 등간격으로 장착하고, 상기 연료밸브의 분사구의 분사각을 이 연료밸브의 노즐의 중심에 대해서 45°이하로 설정한 디젤기관의 실린더커버에 있어서, 상기 연료밸브는 노즐의 니들밸브시이트부(S)와 분사구와의 사이의 볼륨부(10i)에 면하는 구형상면(10h)을 상기 시이트부의 소직경부(d)에 인접해서, 또한 이 소직경부(d)를 직경으로 한 반구보다도 작게 형성해서 이루어진 것을 특징으로 하는 디젤기관의 실린더커버.

청구항 2

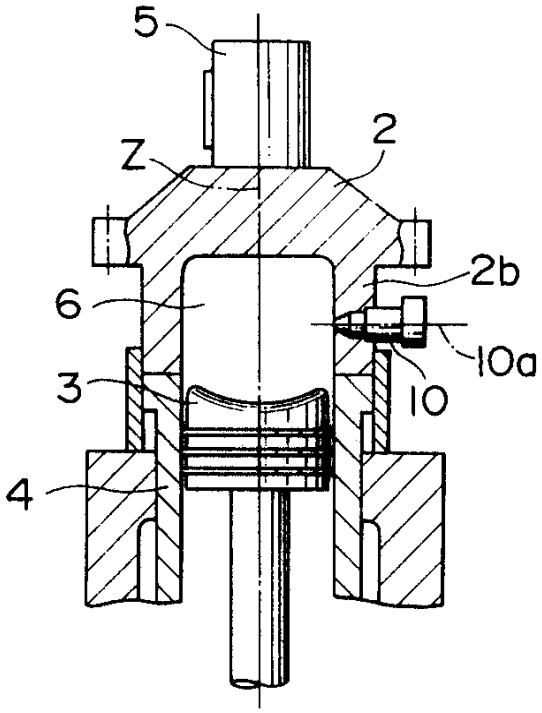
제1항에 있어서, 상기 연료밸브의 분사구를, 그 중심을 상기 노즐의 중심에 대해서 편심시켜서 형성한 것을 특징으로 하는 디젤기관의 실린더커버.

청구항 3

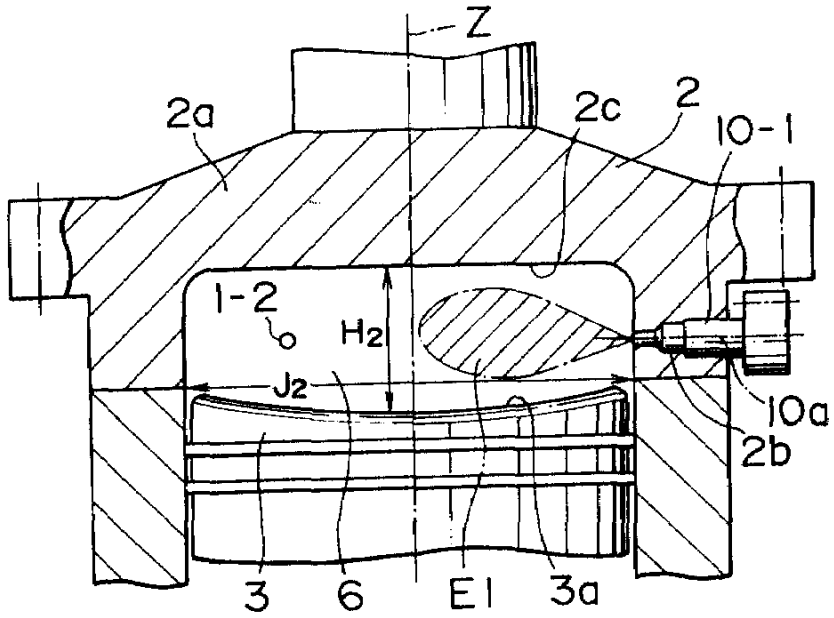
제1항에 있어서, 상기 연료밸브는 그 분사구의 노즐내면쪽의 개구부가 상기 구형상면(10h)상에 형성되고, 또한 연소실쪽 개구부가 노즐선단부의 곡면(10j)상에 형성되어서 이루어진 것을 특징으로 하는 디젤기관의 실린더커버.

도면

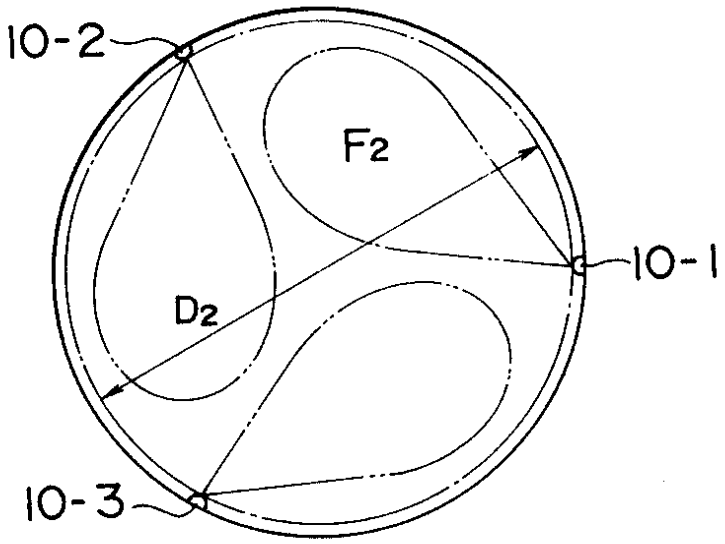
도면1



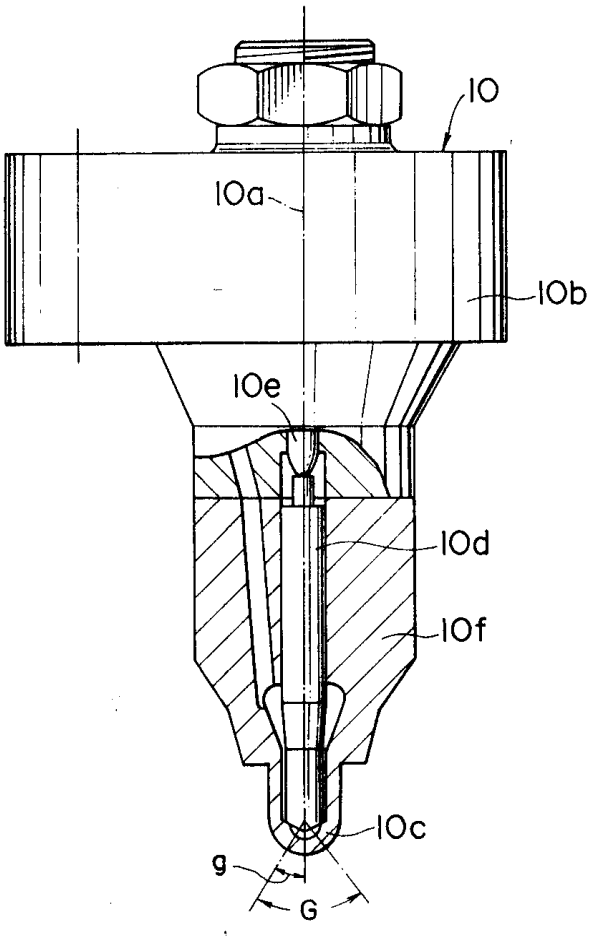
도면2



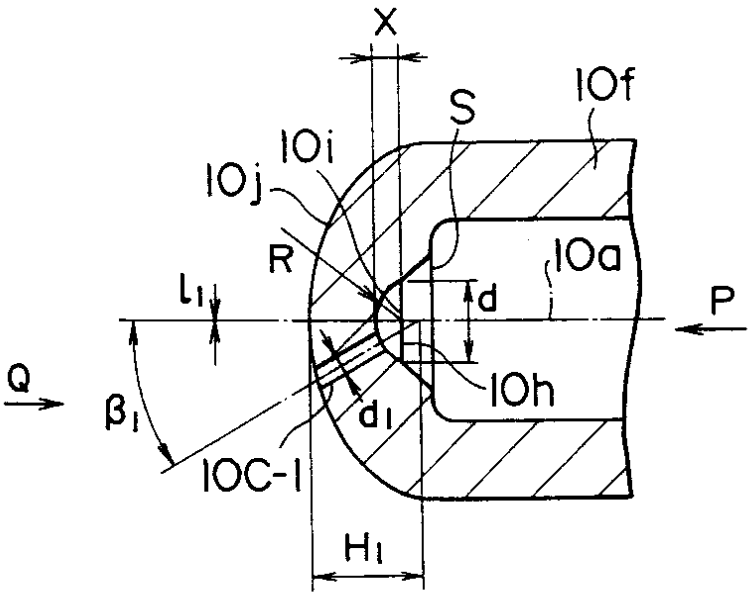
도면3



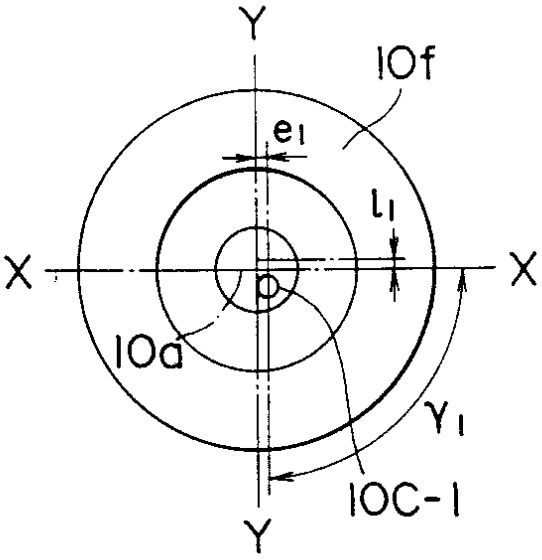
도면4



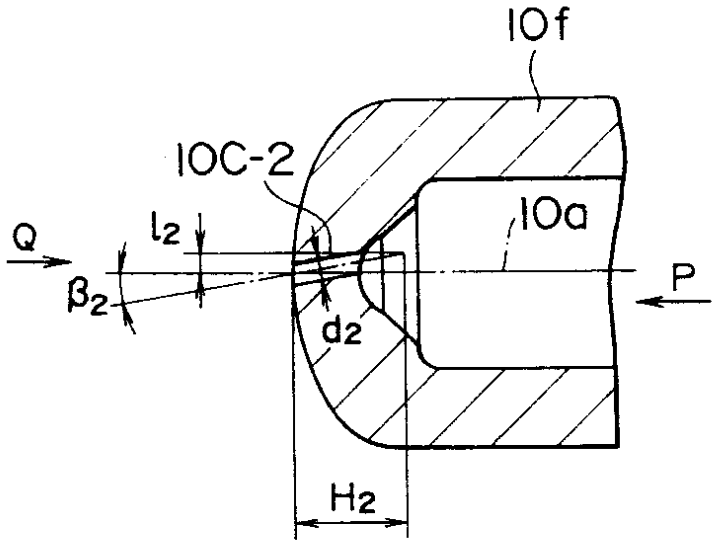
도면5a


X
S
10f
10i
10j
R
10a
l1
d
P
Q
10h
β1
d1
10C-1
H1

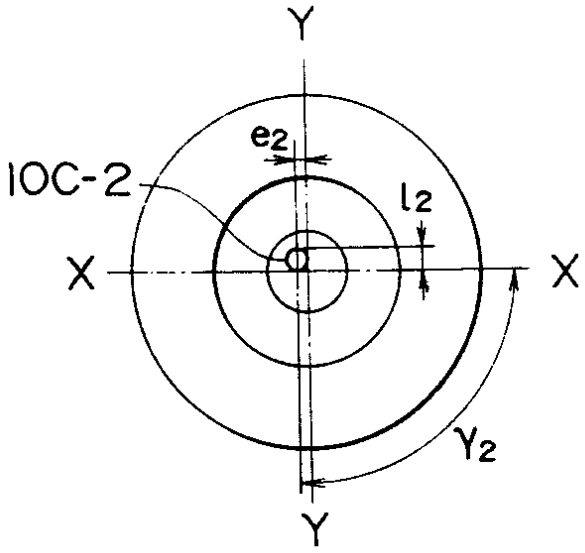
도면5b


Y
10f
e1
l1
X
X
O
10a
γ1
10C-1
Y

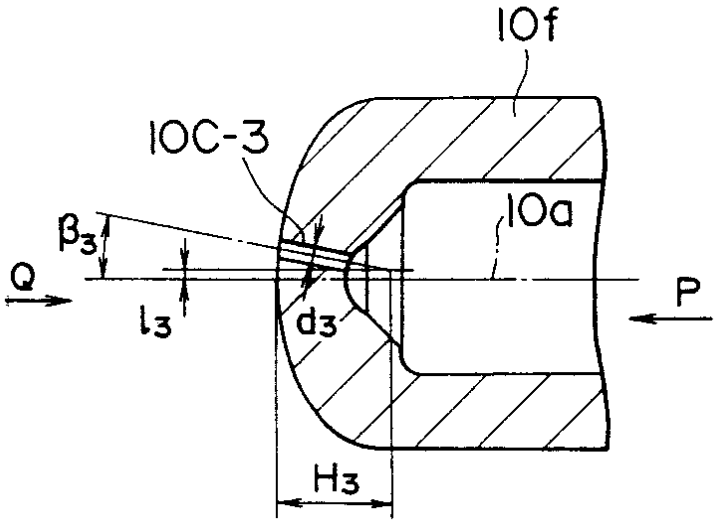
도면6a



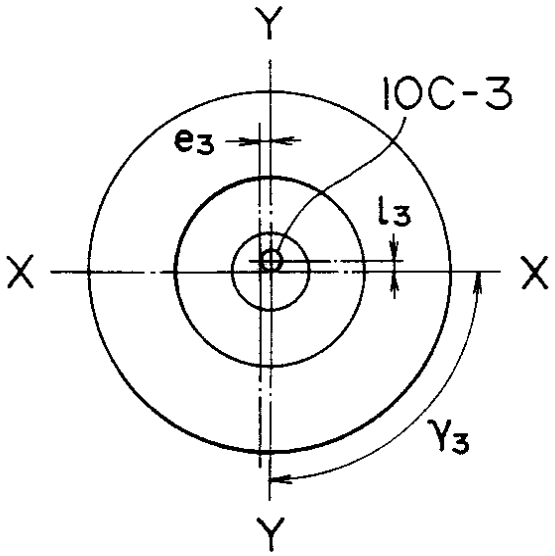
도면6b



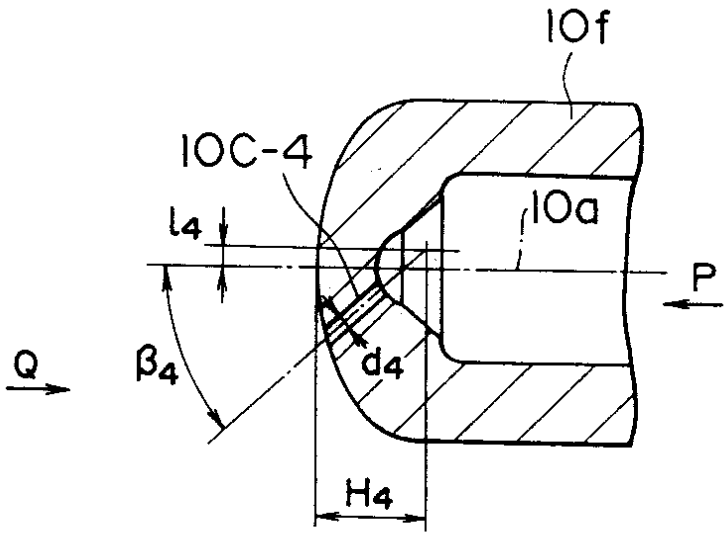
도면7a



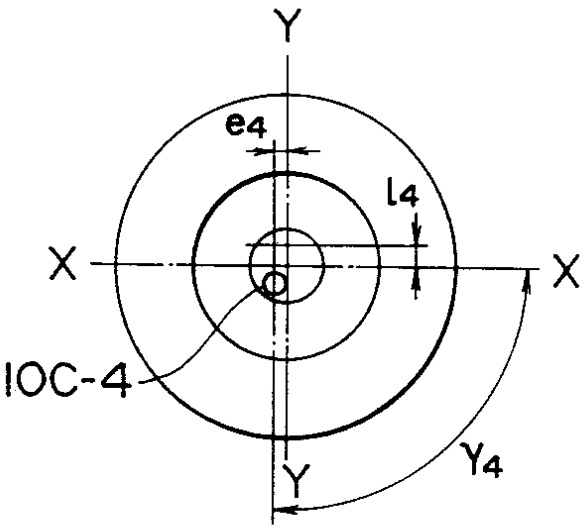
도면7b



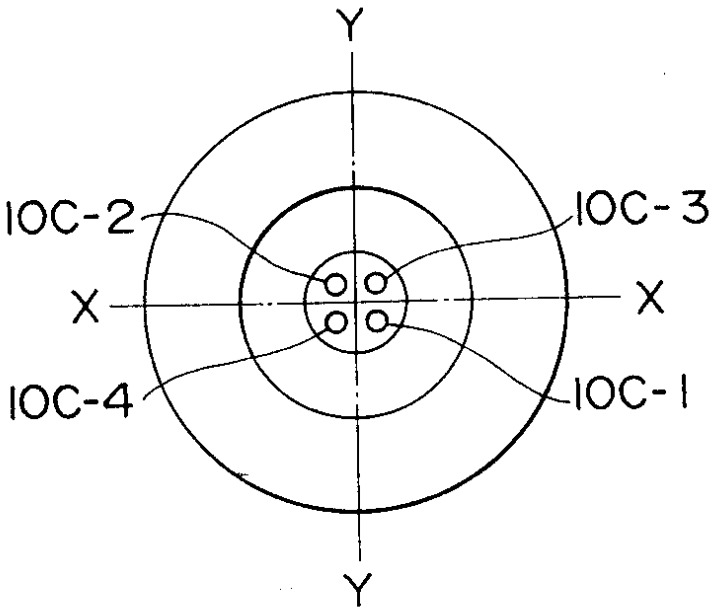
도면8a



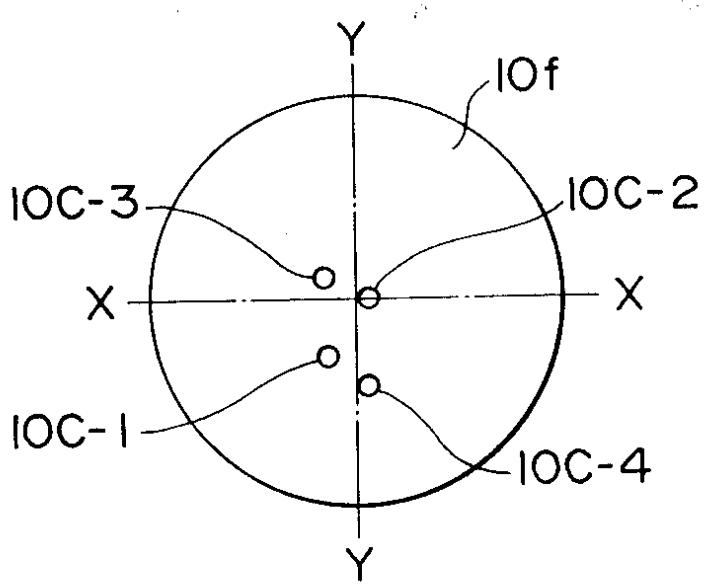
도면8b



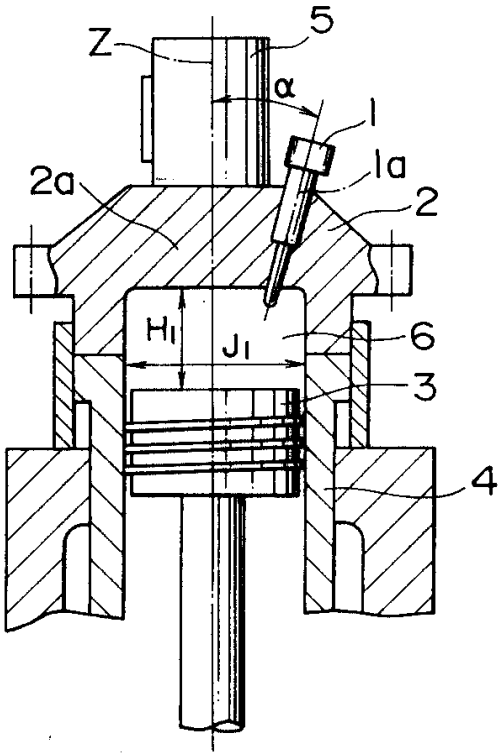
도면9



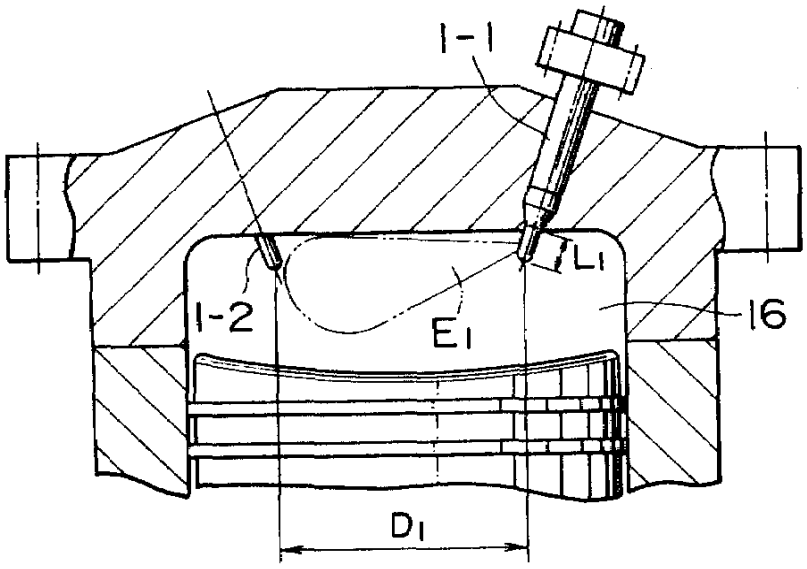
도면10



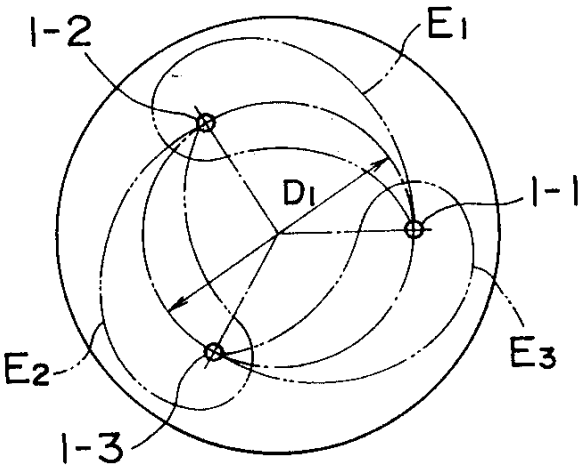
도면11



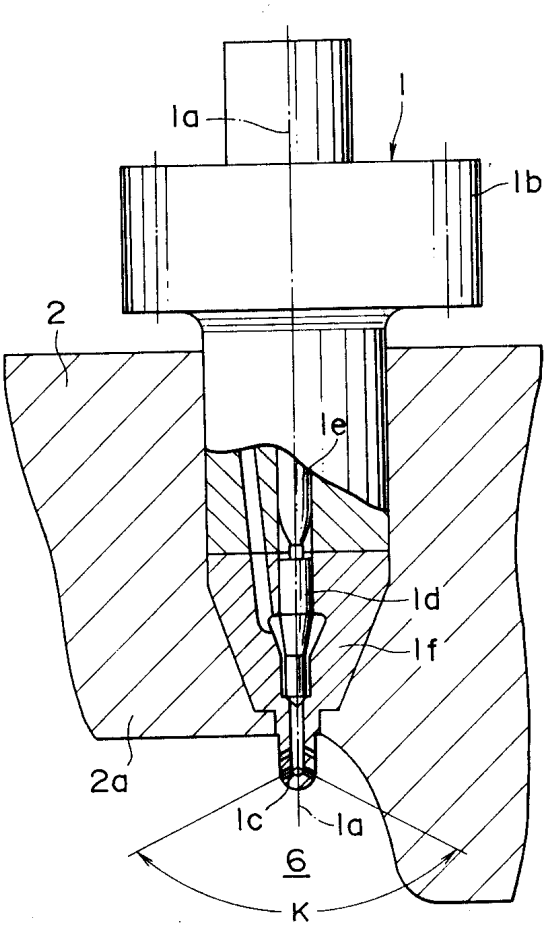
도면12



도면13



도면14



도면15

