

## (19) 대한민국특허청(KR)

## (12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

F02D 3/00

F02D 7/02

(45) 공고일자 1994년03월11일

(11) 공고번호 특 1994-0001928

(21) 출원번호

특 1987-0700242

(22) 출원일자

1987년03월19일

(86) 국제출원번호

PCT/AU 86/000204

(86) 국제출원일자

1986년07월18일

(65) 공개번호 특 1988-7000154

(43) 공개일자 1988년02월20일

(87) 국제공개번호 WO 87/00579

(87) 국제공개일자 1987년01월29일

(30) 우선권주장

PAU 86/00204 1985년07월19일 호주(AU)

(71) 출원인

오비탈 엔진 캠파니 프로프라이어터리 리미티드 존 스토니어

오스트레일리아, 웨스턴 오스트레일리아 6021, 밸커타, 휘플 스트리트 4

(72) 발명자

크리스토퍼 킹 술런크

오스트레일리아, 웨스턴 오스트레일리아 6026, 킹즐리, 타나 클로즈 6

(74) 대리인

이병호

**심사관 : 한승화 (책자공보 제3561호)****(54) 연료분사 엔진의 타이밍****요약**

내용 없음.

**대표도****도1****영세서**

[발명의 명칭]

연료분사 엔진의 타이밍

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 의한 연소제어방법을 적용시킬 수 있는 2행정 사이클 엔진의 단면도이다.

제2도는 제1도에 도시한 엔진에 연료를 공급하는데 사용하기 위한 연료계량 및 분사장치의 일부와, 보조장치와의 개략적인 연결을 도시하는 입면도이다.

제3도 및 제4도는 제1도에서의 엔진의 다른속도에 관하여 연료 분사의 타이밍을 나타내는 일련의 그 래프이다.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 엔진의 연소실내로 연료가 직접 분사되는 점화식 내연기관의 분사-점화 위상의 타이밍에 관한 것이다.

연료효율 및 배기정화의 가장 바람직한 레벨을 얻기 위하여, 연소실내에 분무된 연료총의 위치를 제어할 필요가 있다. 바람직한 연료총 위치는 일정하지 않으며, 특히 엔진부하 및 속도에 따라 변한다는 것이 관찰되었다. 2행정 사이클 엔진에서 연료총의 제어는 연료의 분사주기의 최소한 일부에서 완전히 폐쇄되지 않는 배기구를 통하여 연료가 손실되는 것을 제한하기 위하여 대단히 중요하다.

경하중 및 저연료 주입율하에서, 실린더내의 연료 분포도는 연소실에서 가스와의 혼합으로 인한 연료의 희석도를 감소시키기 위하여 제한되어야 한다. 연료의 희석은 점화하기 어렵고 또한 총연료 충전량이 연소될 때 까지 연소를 유지하기 어려운 얇은 혼합물을 부여한다. 그러나, 고하중 및 고연료 주입율에서 분포도는 모든 연료를 연소시키기 위하여 다량의 연료가 공기(산화물)와 충분히 접촉함을 보장하도록 증대되어야 한다.

특히 저엔진 부하 및 속도에서 연소실내에서 총리화된 연료 충전량을 달성하는 것이 바람직하기 때문에 풍부한 연료 충전량이 점화 플러그의 부근에 위치하게 된다. 그러나, 저엔진 속도에서는 연료 분사와 점화사이의 시간 간격이 연소실 내부에서 연료를 넓게 분산시킨다. 게다가 고부하와 비교적 저엔진 속도에서는 연료의 분산이 바람직하고, 그러한 분산을 달성하기 위하여 연료분사와 점화사이의 시간이 느린 것이 유용하다. 이러한 문제점은 보통 배기구의 폐쇄후 또는 바로 직전에 연료의 분사를 시작하는 것이 바람직하다고 믿기 때문에 더욱 악화된다. 이러한 실시는 배기구가 폐쇄되기 전

에 새로이 분사된 소량의 연료에서 조기분사가 수행된다는 믿음에 근거를 두고 있다. 그러나, 그러한 실시는 저엔진 속도 및 고엔진 속도에서 제각기 요구한 연료분포의 달성을 유도하지 못하며, 따라서 모든 연료의 연소를 잠재적으로 불완전하게 하고, 또한 불필요한 배기 방출물, 특히 탄화수소(HC)를 만들게 된다.

그러므로 본 발명의 목적은 배기 방출물을 감소시키기 위하여 엔진 연소실에서 연료분포의 제어에 기여하는 엔진, 특히 2행정 사이클 엔진의 작동법을 제공하는데 있다.

상기 목적과 더불어 본 발명의 한 견지에 의하여, 연소실과, 연소실로부터 나오는 가스의 배기를 제어하기 위하여 엔진 사이클과 시기 적절한 관계로서 개방 및 폐쇄되는 배기구를 가지는 점화식 2행정 사이클 내연기관의 작동법이 제공되는데, 상기 작동법은 저엔진 부하 및 속도에서는 배기구가 폐쇄된 후에 계량된 연료량의 적어도 80%가 연소실내로 공급되고, 그리고 적어도 약간 높은 고엔진 부하에서는 계량된 연료량의 적어도 80%가 배기구가 폐쇄되기 전에 연소실내로 공급되도록 계량된 연료량을 연소실내로 직접 분사시키는 방법을 구비한다.

연료가 배기구 폐쇄후, 압축행정에서 조금후에 분사되도록 하는 연료분사의 타이밍은 단시간내에 분사실내에서 연료를 분산시키는데 유익하다. 이것은 저엔진, 부하, 특히 저엔진 부하 및 속도에서 요구된다. 또한 배기구 폐쇄후에 연료의 분사는 연소실에서 가스의 이동이 다소 적다는 것을 뜻하고, 또한 이는 연료분산의 제한에 기여한다. 당연하게도 연료분사가 배기구 폐쇄후에 발생한다음 배기구를 통한 연료의 탈출이 방지된다.

그러나, 고엔진 부하에서 연료는 엔진 사이클에서 조기에 분사되므로, 배기구가 폐쇄될 때 분사가 대체로 완료된다. 이것은 특히 모든 작동상태에 대해 배기구 폐쇄후에 분사가 대체로 이루어지는 종래 분사 타이밍과 비교할 때, 늦은 분사타이밍으로 이용할 수 있는 것보다 연소실내에서 연료를 분배하는데 더 많은 시간을 제공한다.

여러 가지 엔진에서, 또는 어떤 고부하 및 속도로 작동하는 상태에서는 배기구 폐쇄전에 대체로 모든 연료를 연소실로 공급하는 것이 바람직하지만, 연료분산 제어에서 적어도 계량된 양의 80%만이라도 분배된다면 상당히 큰 개선이 달성을 수 있다. 유사한 방법으로서, 저부하 및 속도에서의 상당히 큰 개선은 배기구 폐쇄후에 계량된 양의 적어도 80%가 공급됨으로써 달성되지만, 보통 이러한 작동상태에서는 배기구 폐쇄후에도 분사가 시작되지 않는다.

편리하게도 저부하 및 속도에서, 분사의 시작은 연소실에서 연료 충전량이 점화되기 전에 크랭크 회전각이  $10^{\circ}$  또는  $5^{\circ}$  만큼 늦어질 것이다. 저엔진 부하에서는 연소실의 최소 체적점인 엔진 사이클 내의 상사중심(TDC)점 전에 크랭크 회전각의  $70^{\circ}$  만큼 빨리 연료를 점화시키는 것이 바람직하다는 것이 판명 되었다. 저부하에서의 점화는 TDC전에  $40^{\circ}$  내지  $70^{\circ}$ 의 범위내에 있음이 바람직하다.

고부하 작동상태에서 연료의 분사는 특히 3000RPM이상의 속도에서 엔진 사이클내의 하사중심(BDC)위치(최대 연소실 체적)전에 시작된다는 것이 판명되었다. 실제로 대단히 높은 고부하 및 속도에서 분사는 보통 BDC전에 발생하는 배기구 개방이전에 시작될 것이다.

분사장치의 활동개시와 연소실내로의 연소실제 공급사이 그리고 어떤 연료분사 장치에서는 연료공급의 종료와 실제 분사기 폐쇄 사이에는 약간의 시간지연이 있다는 것이 이해될 것이다. 따라서 실시에서는 분사밸브의 개방의 시작과 최종 폐쇄간의 실시간과, 연료의 공급주기 사이에 차이가 있다. 이러한 요소는 엔진 사이클에서의 어떠한 선택 지점에서 연소실내로 공급된 계량된 연료량의 비율을 결정할 때 고려하여야 한다.

상술한 목적과 함께 본 발명의 다른 견지에 의하여, 연소실 내에서 가스 충전량에 충리화된 연료분포를 확립하기 위하여 엔진 연소실내로 계량된 연료량을 직접 분사하는 단계와, 저엔진 부하에서 TDC전에 크랭크 회전각의  $40^{\circ}$  와  $70^{\circ}$  사이에서 점화되도록 연료의 점화 타이밍을 제어하는 단계를 구비하는 내연기관의 작동법을 제공한다. 바람직하게도 점화는 TDC전에  $50^{\circ}$  부근 또는 전이나  $65^{\circ}$ 보다 늦게 실시된다.

엔진 사이클에서 그러한 지점에서의 연료점화는 가스 충전량이 완전히 압축되지 않음으로서 결국 대부분의 가스 충전량으로 연료분산이 발생되지 않을 때 점화점에서 연료의 연소개시를 초래한다. 연소개시로 인하여 발생된 고압은 피스톤이 상승함에 따라 가스 충전량의 압축이 계속될 때 연소실의 연료공급 지역내로 더 많은 가스 충전량이 흐르는 것을 제한하고, 또한 보통 지연점화 타이밍을 사용하여 발생하는 것과 비교할 때 가스 충전량 내로 연료의 분산을 제한한다. 따라서 조기점화 타이밍은 매우 높은 비율로 연료의 연소를 달성하고 따라서 배기 방출물, 특히 탄화수소를 제한하기 위하여 저부하 및 속도에서 필수적인 연료 분포의 제어를 제공한다.

조기점화로 인하여 생기는 연료분산의 상술한 제어는 연료가 분사되어 점화가 발생하는 공동을 가지는 엔진에서 특히 효과적이다. 그러한 엔진에서, 스퀴시(Squish)효과로 인하여 압축의 후기 단계에서 충전가스는 축방향으로 고속도로 공동내로 유입되어서 대부분의 충전가스와 연료와의 혼합정도를 크게 촉진시킨다. 그러나 상술한 조기점화 타이밍으로서 그러한 공동에서 발생된 고압은 충전가스와 연료와의 혼합을 제한하기 위하여 스퀴시 효과를 거부한다.

특정한 속도에서 획득가능한 최대부하의 25%이상의 부하를 포함하는 저엔진 부하 및 속도에서, 엔진 사이클당 연소실에서 분사를 위해 이용가능한 계량된 연료량의 적어도 80%, 바람직하게는 모든 연료량의 연소실로부터 나오는 가스의 배기를 조절하는 배기구의 폐쇄 후에 연소실로 공급된다. 고엔진 부하 및 속도에서는 배기구가 폐쇄되기 전에 계량된 연료량의 80%이상까지 연소실내로 연료가 공급되는 것이 바람직하다.

저엔진 속도 및 고엔진 속도는 제각기 특별히 고려한 엔진에 관한 용어이며, 기술에 숙련된 자에게는 이해가 될 것이다. 그러나, 일반적으로 현대의 차량분야에 관한 2행정 사이클 엔진의 내용에 있어서, 저속도는 1500RPM이하이고, 고속되는 최대속도의 50%이상인 것으로 간주할 수 있다. 휴지속도가 1500RPM을 초과하면, 그때 휴지속도는 저속도 특성으로써 인식될 것이다. 상기에 제안한 고엔진

속도의 범위는 대단히 넓은 범위를 포함하는 것으로써 나타나지만, 자동차 엔진의 정상적인 구동사 이클에서 속도는 최대속도의 50%를 거의 초과하지 않는다.

유사한 방법으로서 저엔진 부하 및 고엔진 부하도 숙련된 자에게는 이해가 될 것이다. 그러나 일반적으로 현대 차량분야에 관한 2행정 사이클 엔진의 내용에 있어서, 고부하는 고속도에서 엔진에 의해 달성가능한 최대부하의 75%보다 크고, 반면에 저부하는 저속도에서 엔진에 의해 달성가능한 최대부하의 30%보다 적은 것으로 간주할 수 있다.

엔진 부하의 백분율에 대한 기준은 고려한 특정속도에서 엔진에 의해 획득가능한 최대 부하의 백분율임을 이해할 것이다.

본 발명은 첨부된 도면을 참고하여 본 발명을 실시하기 위하여 전형적인 엔진 및 연료분사기 시스템의 설명에 의해 용이하게 이해될 것이다.

이제 제1도에 대해 언급하며, 엔진(9)은 대체로 종래 구조에 속하는 단일 실린더 2행정 사이클 엔진으로서, 실린더(10)와, 크랭크케이스(11) 및 실린더(10)내에서 왕복운동하는 피스톤(12)을 가진다. 피스톤(12)은 연결봉(13)에 의해 크랭크샤프트(14)에 연결된다. 크랭크케이스에는 종래 리이드밸브(19)와 합체되어 있는 공기흡입구(15)가 제공되고, 3개의 전송로(16)(하나만 도시됨)가 각각의 전송구를 통해 크랭크케이스와 교통하는데 2개의 전송구는 부호(17, 18)로 도시되고, 세 번째 전송구는 전송구(18)의 대향측에서 전송구(17)와 동일하게 놓인다.

전송구는 각각의 상부에지가 실린더와 동일한 직경면에 위치한 상태로서 실린더(10)의 벽에 형성된다. 배기구(20)는 중앙의 전송구(18)와 대체로 대향하여 실린더의 벽에 형성된다. 배기구의 상부에지는 전송구 상부엔진의 직경면 바로 위에 있고, 이에따라 엔진 사이클의 후기에서 가까워 질 것이다.

해체식 실린더 헤드(21)는 점화 플러그(23)나 연료분사 노즐(24)이 내부로 들어가 연소실(22)을 가진다. 연소실(22)은 전송구(18)와 배기구(20)의 중앙을 통해 연장하는 실린더의 축방향 평면에 관해 대체로 대칭상에 위치한다. 연소실(22)은 전송구(18)의 바로위에 있는 실린더 벽에서부터 실린더를 횡단하여 실린더 중심선을 지나는 거리까지 연장한다.

상술한 실린더의 축방향 평면을 따라가는 연소실(22)의 단면 형상은 가장 깊은 지점 또는 베이스(28)에서 대체로 아치를 이루는데, 원호의 중심선은 전송구(18) 위에서 실린더 벽보다 실린더의 중심선에 더 가깝다. 전송구(18)위에서 실린더 벽에 더 가까운 아치형 베이스(28)의 단부는 실린더 벽에서 실린더 헤드(21)의 저부면(29)으로 연장하는 대체로 일직선 표면(25)으로 성형된다. 표면(25)은 실린더 벽에서 연소실의 아치형 베이스(28)까지 상향으로 경사진다.

아치형 베이스(28)의 대향 또는 내부단부는 실린더 헤드의 저부면(29)으로 연장하는 비교적 짧은 경사면(26)으로 성형된다. 경사면(26)은 또한 비교적 급격한 각도로 저부면(29)과 만난다. 공동(부호(27)로 하나만 도시됨)의 대향 축벽은 대체로 평평하고, 실린더의 축방향 평면에 대해 평행하고, 또한 급격한 각도로 실린더 헤드의 저부면(29)과 만난다.

분사노즐(24)은 연소실(22)에서 가장 깊은 부분에 위치하고, 점화 플러그(23)는 전송구(18)에서 멀리 떨어진 연소실 표면에서 연소실(22)내로 돌출한다. 이에따라 실린더로 유입하는 공기량은 연소실을 따라서 분사노즐(24)을 지나 점화 플러그를 향하여 지나가고, 따라서 노즐에서부터 점화 플러그로 연료를 운반한다.

연소실(22)의 형태와 이로인한 연소과정에 대한 세부사항은 1986년 5월 23일에 제출된 영국 특허출원 제8612601호와, 슬런키 및 데이비스씨에 의해 명칭이 "2행정 사이클 내연기관의 개선"으로서 1986년 5월 26일에 제출된 대응 미합중국 특허출원에 공지되어 있는데 이들은 본 발명에서 참고로 구체화 된다.

상술하고 또한 상기 특허출원에 더욱 상세히 설명된 바와같이 연소실(22)의 형상 및 배치는 연소실에서 총리화된 연료분포의 형성을 촉진시킬 것이다. 이러한 총리는 저부하 작동상태하에서 연소실(22)내로 연료분사의 지연 타이밍에 의해 더욱 도움을 받는다. 특히 적합한 노즐은 발명자 피터 라그 및 로이 브룩스씨로서 명칭이 "연료분사 시스템의 노즐에 관한 개선점"인 오스트레일리아 특허출원 제 PH01557호의 명세서와, 동일자로 미합중국에 제출된 대응출원에 공지되어 있고, 이들은 참고로 본 발명에서 구체화 된다.

분사노즐(24)은 연료계량 및 분사시스템의 일체 부품이고, 이에 의해 공기에 편승된 연료는 공기공급 압력에 의하여 엔진의 연소실내로 공급된다. 연료계량 및 분사 유니트의 하나의 특정한 형태가 제2도에 도시되어 있다.

연료계량 및 분사 유니트는 내부에 보유실(32)을 가지는 분사기 몸체(31)에 연결된 차량형식의 드로틀몸체 분사기와 같은 상업적으로 이용가능한 적절한 계량장치(30)를 합체한다. 연료는 연료저장소(35)에서 연료펌프(36)에 의해 압력조절기(37)를 경유하여 추출되어서 연료 흡입구(33)를 통하여 계량장치(30)로 공급된다. 공지된 방법에 따라 작동하는 계량장치는 엔진연료 요구에 따라 보유실(32)에서 연료량을 계량한다. 계량장치로 과다하게 공급된 연료는 연료 구획구(34)를 경유하여 연료저장소(35)로 귀환한다. 연료계량장치(30)의 특정한 구조는 본 발명에서 중요하지 않으며 다른 적절한 장치를 사용할 수도 있다.

작동에 있어서, 보유실(32)은 공기원(38)으로부터 압력조절기(39)를 경유하여 분사기 몸체(31)의 공기 흡입구(45)를 통해 공급된 공기에 의하여 압력을 받는다. 분사밸브(43)는 압력공기가 계량된 연료량을 분사노즐(42)을 통해 엔진의 연소실로 배출시키는 작용을 하게한다. 분사밸브(43)는 연소실의 내부로, 즉 보유실로부터 외부로 개방되는 토픽밸브 구조에 속한다.

분사밸브(43)는 보유실(32)을 통과하는 밸브스템(44)을 경유하여 분사기 몸체(31)내에 위치한 솔레노이드(47)의 전기자(41)에 연결된다. 분사밸브(43)는 원판스프링(40)에 의하여 폐쇄위치로 편의 되

고, 솔레노이드(47)의 동작에 의해 개방된다.

이러한 연료분사 시스템의 작동에 대한 세부사항은 오스트레일리아 특허 제 32132/84호와, 1985년 4월 2일에 제출된 대응 미합중국 특허 출원 제 740067호에 공지되어 있고, 이들의 설명은 참고로 본 발명에서 구체화된다.

솔레노이드(47)의 동작은 전자 프로세서(50)에 의해 엔진 사이클과 타이밍 관계를 이룬다. 프로세서는 속도센서(51)로부터 입력신호를 수신하는데, 이 신호는 엔진속도를 지시하고 또한 엔진 사이클에서의 기준점과 동일하게 되는데, 이 기준점에 의하여 작동은 엔진 사이클과 타이밍 관계를 이를 것이다. 또한 프로세서(50)는 부하센서(52)로부터 엔진공기 흡입 시스템에서 공기유량을 지시하는 신호를 수신한다. 프로세서는 엔진에서의 부하요구를 공기유량 신호로부터 결정하도록 프로그램되어 있다.

또한 프로세서(50)는 엔진의 속도 및 부하상태로부터 연료를 연료실로 분사시키는데 요구한 타이밍을 결정하도록 프로그램되어 있다.

편리하게도 프로세서는 엔진부하 및 속도의 범위에 관하여 필요한 분사 타이밍을 나타내는 다점매판을 합체하고 있는데, 이들은 요구 엔진 마력과 배기 방출률 레벨을 얻기 위하여 수행한 시험으로부터 결정되어 있다. 프로세서는 엔진부하 및 속도에 관하여 엔진의 점화 타이밍을 결정 및 제어하도록 유사하게 프로그램되어 있다.

프로세서는 연료분사에 필요한 시간에서 솔레노이드(47)를 동작시키고 또한 점화에 필요한 시간에서 점화플러그(23)를 활성화시키기 위하여 결정된 것에 따라 분사 작용기(53) 및 점화 작용기(54)로 적절한 신호를 송신한다. 상술한 바와같이 사용하기에 적합한 부하 및 속도센서의 일반적인 구조는 프로세서(50)가 요구한 기능을 수행하기 위한 프로세서와 동일하게 공업상에서 공지되어 있다.

제3도는 엔진부하에 관하여 제어했을 때 저속도 범위내에서 3개의 다른 엔진속도에 대해 연료분사의 시작과 종료에 관한 한세트의 3플롯을 도시하고 있다. 플롯은 1100RPM의 속도에 관한 것이고 플롯 B는 1300RPM에 대해서, 그리고 플롯 C는 1500RPM에 대한 것이다. 플롯이 나타낸 자료는 제1도에 대체적으로 도시한 2행정 사이클 엔진을 시험한 결과이고, 여기서 배기구는 상사 중심선(BTDC)에 270°로 개방되고, BTDC에서 90°로 폐쇄된다.

제4도는 제3도와 동일한 근거에 따라 분사 타이밍의 한세트의 3플롯을 도시하지만 동일한 엔진의 고속도 범위내에서 3개의 엔진 속도에 관한 것이다. 플롯 D는 3000RPM의 속도에 관한 것이고, 플롯 E는 3750RPM에 관해서, 그리고 플롯 E는 4500RPM에 관한 것이다.

제3도 및 제4도의 플롯을 밀리그램으로 측정된 엔진의 각각의 실린더에 관하여 엔진 사이클당 공기량으로 나타난 엔진부하에 대하여 엔진 사이클에서의 상사중심점 전(BTDC)에서 크랭크 각도에 관한 분사의 시작 및 종료를 도시한다. 공기량은 엔진부하와 직접적인 관계를 가진다. 실선은 연료분사의 시간을 나타내고, 점선은 연료 분사의 종료를 나타낸다.

제3도에서, 저속도 작동에 관련된 이러한 플롯들은 90°에서 발생하는 배기구 폐쇄후에 연료분사가 양호하게 발생함을 나타내고, 1100RPM에서 이러한 상황이 대부분의 부하범위에서 존재함을 나타낸다. 분사의 시작이 엔진속도가 증가할 때 점차 낮아지는 엔진부하에서 배기구 폐쇄를 향하여 이동하기 시작한다는 것을 3개의 플롯에서 알 수 있다. 그러나, 1500RPM에서도 분사는 배기구 폐쇄 후 여전히 양호하며, 분사의 시작은 최대부하의 약 25%가 될 때까지 EPC를 향하여 이동을 시작하지 않고, 또한 엔진이 최대부하의 약 50%이상에서 작동하게 될 때까지 배기구 폐쇄주기 전으로 이동하지 않는다.

저속도에서 최소한 연료의 80%, 양호하게는 모든 연료가 특정한 속도에서 획득가능한 최대부하의 25%에 이르는 부하에서 배기구 폐쇄후에 분사될 것이다.

제4도의 고엔진속도 플롯은 엔진속도가 증가할 때 분사 타이밍의 시작이 사이클에서 점차 빨라진다는 점에서 제3도에 관하여 상기에 언급한 경향의 계속이다. 3000RPM과 최대부하의 약 60%이상의 부하에서 연료분사는 배기구의 폐쇄전에 시작하고 끝난다. 엔진속도가 증가할 때 배기구 폐쇄전에 모든 연료가 분사되는 부하는 점차 감소한다. 4500RPM에서 모든 연료는 총부하의 약 30%이상의 모든 부하에서 배기구 폐쇄전에 분사된다.

제4도의 플롯으로 나타난 속도에서 분사의 시작은 최대 엔진부하의 약 60%이상의 모든 부하에 관하여 하사중심전(180° BTDC)이고, 속도가 증가할 때 이러한 최대 엔진부하의 백분율은 감소한다는 점에 주목하기 바란다. 4500RPM에서 하사중심전의 분사의 시작은 최대 엔진부하의 약 15%이상의 모든 부하에서 존재한다. 또한 3750RPM과 높은 고부하에서는 분사가 270° BTDC보다 빨리 시작하고, 즉 배기구가 개방되기 전이다.

본 명세서에서 2행정 사이클에서 작동하는 엔진과 점화에 관하여 본 발명을 사용하기 위해 특별히 참고하였지만, 본 발명이 4행정 사이클에서 작동하는 엔진에도 적용가능함을 이해할 것이다. 본 발명은 내연기관에 적용가능하나, 특히 자동차, 모터사이클 및 선외박용 기관을 포함한 보트를 포함하는 차량용 엔진에서 연료비 및 배기정화에 기여하는데 유용하다.

본 명세서에서 "고항중 및 속도"란 용어는 엔진에 관한 동시 상태로써 고부하 및 고속도를 뜻한다. 유사한 방식으로 "저부하 및 속도"는 두상태가 동시에 발생하는 상황에 대하여 언급하고 있다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

연소실과, 상기 연소실로부터 나오는 가스의 배기를 제어하기 위하여 엔진 사이클과 시기 적절한 관계로서 개방 및 폐쇄되는 배기구를 가지는 점화식 2사이클 내연 기관의 작동 방법에 있어서, 저 엔

진부하 및 저속도에서는 계량된 연료량의 적어도 80%가 배기구 폐쇄 이후에 연소실로 공급되게 하고 적어도 얼마간 높은 엔진 부하에서는 계량된 연료량의 적어도 80%가 배기구 폐쇄 이전에 연소실로 공급되도록 하기 위해 계량된 연료량을 직접 연소실로 분사하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 내연 기관 작동 방법.

## 청구항 2

제1항에 있어서, 고 엔진부하 및 고속에서는 계량된 연료량의 적어도 80%가 배기구 폐쇄 이전에 연소실로 공급되는 것을 특징으로 하는 내연 기관 작동 방법.

## 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 특정 엔진 속도에서 얻을 수 있는 최대 부하의 25%이하인 엔진 부하와 관련된 저 엔진 속도에서는 계량된 연료량의 적어도 80%가 배기구 폐쇄 이전에 연소실로 공급되는 것을 특징으로 하는 내연 기관 작동 방법.

## 청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 고 엔진 부하 및 고속도에서는 거의 모든 계량된 연료량이 배기구 폐쇄 이전에 연소실로 공급되는 것을 특징으로 하는 내연기관 작동 방법.

## 청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 저부하 저속도에서는 연소실내에서 연료가 점화되기 이전  $5^{\circ}$  또는 그 이상에서 연소실로의 연료 분사가 시작되는 것을 특징으로 하는 내연 기관 작동 방법.

## 청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 저부하 및 저속도에서는 연소실로의 연료 분사가 배기구 폐쇄후  $30^{\circ}$  까지 시작되는 것을 특징으로 하는 내연 기관 작동 방법.

## 청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서, 적어도 얼마간 높은 부하 및 속도에서는 연소실로의 연료분사가 엔진 사이클의 하사 중심 이전에 시작되는 것을 특징으로 하는 내연 기관 작동 방법.

## 청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서, 특정 엔진 속도에서 얻을 수 있는 부하의 25%이하인 엔진 부하와 관련된 저 엔진 속도에서는 연소실로의 연료 분사가 배기구 폐쇄후  $30^{\circ}$  까지 시작되는 것을 특징으로 하는 내연 기관 작동 방법.

## 청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서, 적어도 얼마간 높은 부하 및 속도에서는 연소실로의 연료 분사가 엔진 사이클의 하사 중심 이전에 시작되고, 거의 모든 계량된 연료량이 배기구 폐쇄 이전에 연소실로 공급되는 것을 특징으로 하는 내연 기관 작동 방법.

## 청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서, 적어도 얼마간 높은 부하 및 속도에서는 연소실로의 연료 분사가 엔진 사이클의 하사 중심 이전에 그리고 배기구가 열리고 시작하기 전에 시작되는 것을 특징으로 하는 내연 기관 작동 방법.

## 청구항 11

제1항 또는 제2항에 있어서, 적어도 얼마간 높은 부하 및 속도에서는 배기구 폐쇄 이전에 연소실로의 연료 분사가 종결되는 것을 특징으로 하는 내연 기관 작동 방법.

## 청구항 12

제1항 또는 제2항에 있어서, 특정 엔진 속도에서 얻을 수 있는 부하의 25%이하인 엔진 부하와 관련된 저 엔진 속도에서는 계량된 연료량의 적어도 80%가 배기구 폐쇄 이후에 연소실로 공급되고, 고 엔진 부하 및 고속도에서는 거의 모든 계량된 연료량이 배기구 폐쇄 이전에 연소실로 공급되는 것을 특징으로 하는 내연 기관 작동 방법.

## 청구항 13

제1항 또는 제2항에 있어서, 특정 엔진 속도에서 얻을 수 있는 부하의 25%이하인 엔진 부하와 관련된 저 엔진 속도에서는 계량된 연료량의 적어도 80%가 배기구 폐쇄 이후에 연소실로 공급되고, 적어도 얼마간 높은 고부하 및 고속도에서는 연소실로의 연료 분사가 엔진 사이클의 하사 중심 시작되는 것을 특징으로 하는 내연 기관 작동 방법.

## 청구항 14

제1항 또는 제2항에 있어서, 적어도 얼마간 낮은 엔진 부하에서는 연소실내 연료 점화가 엔진 사이클의 하사 중심 이전  $40^{\circ}$  와  $70^{\circ}$  사이에서 시작되는 것을 특징으로 하는 내연 기관 작동 방법.

## 청구항 15

제1항 또는 제2항에 있어서, 적어도 얼마간 낮은 엔진 부하에서는 연소실내 연료 점화가 엔진 사이클의 상사 중심 이전  $50^{\circ}$  에서 또는 그 이전에 시작되는 것을 특징으로 하는 내연 기관 작동 방법.

#### 청구항 16

제1항 또는 제2항에 있어서, 적어도 얼마간 낮은 엔진 부하에서는 연소실내 연료 점화가 엔진 사이클의 상사 중심 이전  $50^{\circ}$  와  $60^{\circ}$  사이에서 시작되는 것을 특징으로 하는 내연 기관 작동 방법.

#### 청구항 17

제1항 또는 제2항에 있어서, 특정 엔진 속도에서 얻을 수 있는 부하의 25%이하인 엔진 부하와 관련된 저 엔진 속도에서는 계량된 연료량의 적어도 80%가 배기구 폐쇄 이후에 연소실로 공급되고, 연소실내 연료 점화가 엔진 사이클의 상사 중심 이전  $40^{\circ}$  와  $70^{\circ}$  사이에서 시작되는 것을 특징으로 하는 내연 기관 작동 방법.

#### 청구항 18

제1항 또는 제2항에 있어서, 특정 엔진 속도에서 얻을 수 있는 부하의 25%이하인 엔진 부하와 관련된 저 엔진 속도에서는 계량된 연료량의 적어도 80%가 배기구 폐쇄 이후에 연소실로 공급되고, 연소실내 연료 점화가 엔진 사이클의 상사 중심 이전  $50^{\circ}$  에서 또는 그 이전에 시작되는 것을 특징으로 하는 내연 기관 작동 방법.

#### 청구항 19

제1항 또는 제2항에 있어서, 특정 엔진 속도에서 얻을 수 있는 부하의 25%이하인 엔진 부하와 관련된 저 엔진 속도에서는 계량된 연료량의 적어도 80%가 배기구 폐쇄 이후에 연소실로 공급되고, 연소실내 연료 점화가 엔진 사이클의 상사 중심 이전  $50^{\circ}$  와  $65^{\circ}$  사이에서 시작되는 것을 특징으로 하는 내연 기관 작동 방법.

#### 청구항 20

제1항 또는 제2항에 있어서, 저부하 및 저속도에서는 연소실내에서 연료가 점화되기 이전  $5^{\circ}$  이상과 점화될 때 연소실로의 연료 분사가 시작되며, 연소실내 연료 점화는 엔진 사이클의 상사 중심 이전  $50^{\circ}$  에서 또는 그 이전에 시작되는 것을 특징으로 하는 내연 기관 작동 방법.

#### 청구항 21

제1항 또는 제2항에 있어서, 저부하 및 저속도에서는 연소실내에서 연료가 점화되기 이전  $5^{\circ}$  이상과 점화될 때 연소실로의 연료 분사가 시작되며, 연소실내 연료 점화는 엔진 사이클의 상사 중심 이전  $50^{\circ}$  와  $65^{\circ}$  사이에서 시작되는 것을 특징으로 하는 내연 기관 작동 방법.

#### 청구항 22

제1항 또는 제2항에 있어서, 저부하 및 저속도에서는 연소실로의 연료 분사가 배기구 폐쇄후  $30^{\circ}$  까지 시작되고, 연소실내 연료 점화는 엔진 사이클의 상사 중심 이전  $40^{\circ}$  와  $70^{\circ}$  사이에서 시작되는 것을 특징으로 하는 내연 기관 작동방법.

#### 청구항 23

제1항 또는 제2항에 있어서, 저부하 및 저속도에서는 연소실로의 연료 분사가 배기구 폐쇄후  $30^{\circ}$  까지 시작되고, 연소실내 연료 점화는 엔진 사이클의 상사 중심 이전  $50^{\circ}$  와  $65^{\circ}$  사이에서 시작되는 것을 특징으로 하는 기관 작동방법.

#### 청구항 24

제1항 또는 제2항에 있어서, 특정 엔진 속도에서 얻을 수 있는 부하의 25%이하인 엔진 부하와 관련된 저 엔진 속도에서는 연소실로의 연료 분사가 배기구 폐쇄후  $30^{\circ}$  까지 시작되고, 연소실내 연료 점화는 엔진 사이클의 상사 중심 이전  $40^{\circ}$  와  $70^{\circ}$  사이에서 시작되는 것을 특징으로 하는 내연 기관 작동 방법.

#### 청구항 25

제1항 또는 제2항에 있어서, 특정 엔진 속도에서 얻을 수 있는 부하의 25%이하인 엔진 부하와 관련된 저 엔진 속도에서는 연소실로의 연료 분사가 배기구 폐쇄후  $30^{\circ}$  까지 시작되고, 연소실내 연료 점화는 엔진 사이클의 상사 중심 이전  $50^{\circ}$  와  $65^{\circ}$  사이에서 시작되는 것을 특징으로 하는 내연 기관 작동 방법.

#### 청구항 26

제1항 또는 제2항에 있어서, 특정 엔진 속도에서 얻을 수 있는 부하의 25%이하인 엔진 부하와 관련된 저 엔진 속도에서는 연소실로의 계량된 연료량의 적어도 80%가 배기구 폐쇄 이후에 연소실로 공급되고, 적어도 얼마간 높은 부하 및 속도에서는 연소실로의 연료 분사가 엔진 사이클의 하사 중심 이전에 시작되며 연소실내 연료 점화가 엔진 사이클의 상사 중심 이전  $40^{\circ}$  와  $70^{\circ}$  사이에서 시작되는 것을 특징으로 하는 내연 기관 작동 방법.

#### 청구항 27

제1항 또는 제2항에 있어서, 특정 엔진 속도에서 얻을 수 있는 부하의 25%이하인 엔진 부하와 관련된 저 엔진 속도에서는 계량된 연료량의 적어도 80%가 배기구 폐쇄 이후에 연소실로 공급되고, 고

엔진 부하 및 고속도에서는 거의 모든 계량된 연료량이 배기구 폐쇄 이전에 연소실로 공급되며 연소실내 연료 점화가 엔진 사이클의 상사 중심 이전  $50^{\circ}$  와  $65^{\circ}$  사이에서 시작되는 것을 특징으로 하는 내연 기관 작동 방법.

### 청구항 28

제1항 또는 제2항에 있어서, 특정 엔진 속도에서 얻을 수 있는 부하의 25%이하인 엔진 부하와 관련된 저 엔진 속도에서는 계량된 연료량의 적어도 80%가 배기구 폐쇄 이후에 연소실로 공급되고, 적어도 얼마간 높은 부하 및 속도에서는 연소실로의 연료 분사가 엔진 사이클의 하사 중심 이전에 시작되며 연소실내 연료 점화는 엔진 사이클의 상사 중심 이전  $40^{\circ}$  와  $70^{\circ}$  사이에서 시작되는 것을 특징으로 하는 내연 기관 작동 방법.

### 청구항 29

제1항 또는 제2항에 있어서, 특정 엔진 속도에서 얻을 수 있는 부하의 25%이하인 엔진 부하와 관련된 저 엔진 속도에서는 계량된 연료량의 적어도 80%가 배기구 이후에 연소실로 공급되고, 적어도 얼마간 높은 부하 및 속도에서는 연소실로의 연료 분사가 엔진 사이클의 하사 중심 이전에 시작되며 연소실내 연료 점화는 엔진 사이클의 상사 중심 이전  $50^{\circ}$  와  $65^{\circ}$  사이에서 시작되는 것을 특징으로 하는 내연 기관 작동 방법.

### 청구항 30

제1항 또는 제2항에 있어서, 계량된 연료량이 가스에 편승되어 연료 가스 충전량을 형성하고, 상기 충전량이 연소실로 분사되어 연료 공급을 달성하는 것을 특징으로 하는 내연 기관 작동 방법.

### 청구항 31

제1항 또는 제2항에 있어서, 저부하 및 저속도에서는 연소실로의 연료 분사가 배기구 폐쇄후  $30^{\circ}$  까지 시작되고, 계량된 연료량이 가스에 편승되어 연료 가스 충전량을 형성하며 상기 충전량이 연소실로 분사되어 연료 공급을 달성하는 것을 특징으로 하는 내연 기관 작동 방법.

### 청구항 32

제1항 또는 제2항에 있어서, 적어도 얼마간 높은 부하 및 속도에서는 연소실로의 연료 분사가 엔진 사이클의 하사 중심 이전에 시작되고, 계량된 연료량이 가스에 편승되어 연료 가스 충전량을 형성하며 상기 충전량이 연소실로 분사되어 연료 공급을 달성하는 것을 특징으로 하는 내연 기관 작동 방법.

### 청구항 33

제1항 또는 제2항에 있어서, 적어도 얼마간 낮은 엔진 부하에서는 연소실내 연료 점화가 엔진 사이클의 상기 중심 이전  $40^{\circ}$  와  $70^{\circ}$  사이에서 시작되고, 계량된 연료량이 가스에 편승되어 연료 가스 충전량을 형성하며 상기 충전량이 연소실로 분사되어 연료 공급을 달성하는 것을 특징으로 하는 내연 기관 작동 방법.

### 청구항 34

제1항 또는 제2항에 있어서 청구한 방법에 따라 작동하도록 응용된 내연 기관.

### 청구항 35

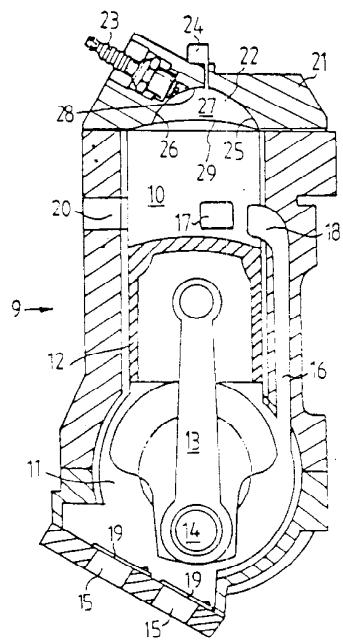
차량에서 제1항 또는 제2항에서 청구한 방법에 따라 작동하도록 응용된 내연 기관.

### 청구항 36

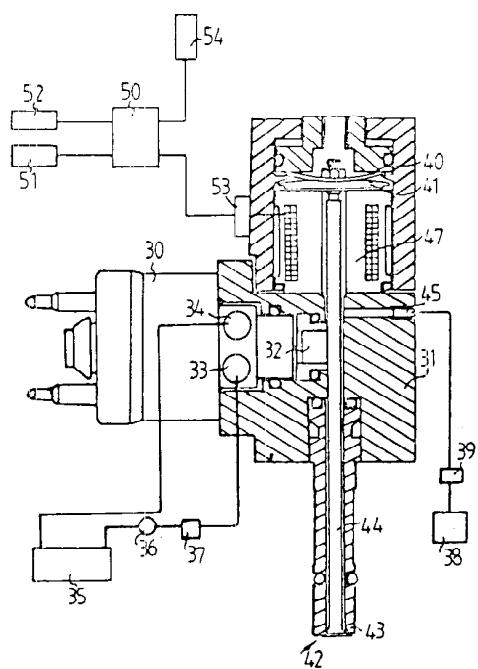
제1항 또는 제2항에 있어서 청구한 방법에 따라 작동하도록 응용된 선외 박용 내연 기관.

## 도면

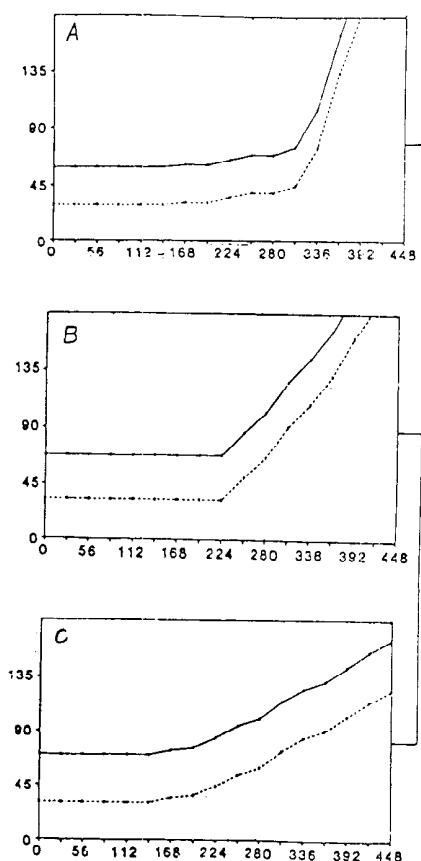
도면1



도면2



## 도면3



## 도면4

