



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0036146
(43) 공개일자 2018년04월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F02B 19/02 (2006.01) F02B 19/10 (2006.01)
F02B 19/14 (2006.01) F02B 75/02 (2006.01)
F02B 75/12 (2006.01)

(52) CPC특허분류

F02B 19/02 (2013.01)
F02B 19/1019 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0126374

(22) 출원일자 2016년09월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)

(72) 발명자

이창언

경기도 부천시 원미구 중동로280번길 63, 606동 302호(중동, 중흥마을 두산극동)

차순창

인천광역시 남동구 백범로277번길 20(간석동) (뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인세원

전체 청구항 수 : 총 2 항

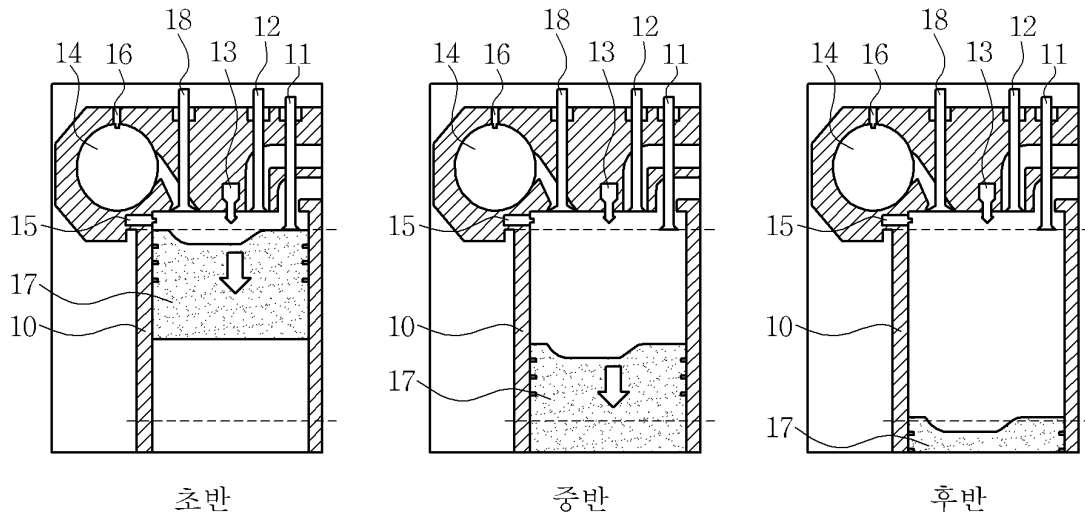
(54) 발명의 명칭 디젤 엔진 및 그의 6행정 구동방법

(57) 요약

본 발명은 1차 및 2차폭발시 낮은 온도에서 연소가 이루어지도록 하여 연소시 발생하는 질소산화물과 미세먼지의 양을 보다 감소시켜 최종적으로 배출되는 배기가스에 포함된 인체 유해물질을 최대한 저감시킬 수 있는 디젤 엔진 및 그의 6행정 구동방법을 제공한다. 본 발명의 디젤 엔진은, 메인챔버의 연소실과 연통하는 보조챔버와, 메

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2a



인젝터의 연소실과 보조챔버가 연통하는 통로에 설치된 개폐밸브와, 보조챔버 내에 구비된 점화플러그를 더 포함하며, 흡기행정은 흡기밸브를 개방하고 배기밸브 및 개폐밸브는 폐쇄한 상태에서 연소실에 공기를 유입시키고, 연소실로 유입되는 공기의 50%를 보조챔버 내에 유입시키기 위해 피스톤의 하강 도중에 상기 개폐밸브를 미리 개방, 1차압축행정은 연소실 내 50%의 공기를 보조챔버에 유입 및 압축을 시키고, 연소실 내 50%의 공기를 압축, 1차폭발행정은 디젤연료 100%를 공급하여 연소실 내의 공기 50%와 디젤연료 50%를 연소시키고, 2차압축행정은 흡기밸브와 배기밸브는 폐쇄하고 개폐밸브는 개방한 상태에서 보조챔버 내의 공기 50%를 남은 디젤연료 및 배기가스와 혼합하여 압축시키고, 2차폭발행정은 점화플러그로 점화하여 연소실과 보조챔버 내의 혼합가스를 연소시키고, 배기행정은 흡기밸브와 개폐밸브는 폐쇄하고, 배기밸브는 개방시킨 상태에서 연소실 내의 배기가스를 배출시켜 이루어진다.

(52) CPC특허분류

F02B 19/14 (2013.01)

F02B 75/02 (2013.01)

F02B 75/12 (2013.01)

(72) 발명자

김선필

경기도 김포시 양도로 18, 105동 604호(풍무동, 양도마을서해아파트)

김도현

서울특별시 중랑구 면목로79길 13, 501호(면목동, 진한아트빌)

박태준

인천광역시 남구 인하로77번길 29-8, 206호(용현동, 인하리더스)

신민섭

서울특별시 강북구 인수봉로32길 19, 202호(수유동, 동아쉐르빌)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 B0008307

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술진흥원

연구사업명 지역혁신센터조성사업(인천)

연구과제명 자동차동력계부품 지역기술혁신센터

기 여 율 1/1

주관기관 인하대학교 산학협력단

연구기간 2016.03.01 ~ 2017.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

연소실을 구비한 메인챔버; 상기 메인챔버 내에 구비된 피스톤; 상기 메인챔버의 연소실에 공기를 공급하기 위한 흡기밸브; 상기 메인챔버의 연소실로부터 배기가스를 배출하기 위한 배기밸브; 및 상기 메인챔버의 연소실에 연료를 공급하기 위한 인젝터를 포함하는 디젤 엔진에 있어서,

상기 메인챔버의 연소실과 연통하는 보조챔버;

상기 메인챔버의 연소실과 보조챔버가 연통하는 통로에 설치된 개폐밸브; 및

상기 메인챔버의 연소실과 보조챔버 내에 각각 구비된 제1 및 제2 점화플러그를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 디젤 엔진.

청구항 2

연소실을 구비한 메인챔버; 상기 메인챔버 내에 구비된 피스톤; 상기 메인챔버의 연소실에 공기를 공급하기 위한 흡기밸브; 상기 메인챔버의 연소실로부터 배기가스를 배출하기 위한 배기밸브; 상기 메인챔버의 연소실에 연료를 공급하기 위한 인젝터; 상기 메인챔버의 연소실과 연통하는 보조챔버; 상기 메인챔버의 연소실과 보조챔버가 연통하는 통로에 설치된 개폐밸브; 및 상기 보조챔버 내에 구비된 점화플러그를 포함하는 디젤 엔진의 6행정 구동방법에 있어서,

상기 흡기밸브는 개방하고 배기밸브 및 개폐밸브는 폐쇄한 상태에서 피스톤이 하강함으로써 연소실에 공기를 유입시키고, 연소실로 유입되는 공기의 50%를 보조챔버 내에 유입시키기 위해 피스톤의 하강 도중에 상기 개폐밸브를 미리 개방하는 흡기행정;

상기 흡기밸브가 닫히는 동시에 피스톤이 상승하면서 개방된 보조챔버 안으로 50%의 공기를 유입시키고, 이후 개폐밸브는 폐쇄되며 피스톤이 상승하면서 연소실 내 50%의 공기를 압축시키는 1차 압축행정;

상기 연소실 내에서 압축된 고온, 고압의 공기 속에 디젤연료를 인젝터로 분사하여 연소시키되, 디젤연료 100%를 공급하여 연소실 내의 공기 50%와 디젤연료 50%를 연소시키는 1차폭발행정;

상기 흡기밸브와 배기밸브는 폐쇄하고 개폐밸브는 개방한 상태에서 피스톤이 다시 상승하면서 1차폭발에 의해 발생한 연소실 내의 배기가스, 디젤연료 50%, 보조챔버 내의 공기 50%를 혼합하여 압축시키는 2차압축행정;

상기 메인챔버의 연소실과 보조챔버 내의 혼합가스를 제1 및 제2 점화플러그로 점화하여 연소시키는 2차폭발행정; 및

상기 흡기밸브와 개폐밸브는 폐쇄하고, 배기밸브는 개방시킨 상태에서 피스톤이 상승하는 것에 의해 연소실 내의 배기가스를 배출시키는 배기행정을 포함하는 것을 특징으로 하는 디젤엔진의 6행정 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 디젤 엔진 및 그의 6행정 구동방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 연소시 발생되는 배기가스에 포함된 인체 유해성분의 양을 최대한 저감시킬 수 있는 디젤 엔진 및 그의 6행정 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 경유를 연료로 사용하는 디젤엔진은, 압축된 고온, 고압의 공기 속에 디젤연료를 분사하여 연소가 이루어지도록 한 방식으로, 디젤연료가 미립자 상태로 바뀌어 매우 짧은 시간에 화염의 전파 없이 일시에 연소하므로 연소효율이 높아 연비를 향상시킬 수 있다.

[0003] 디젤엔진은, 통상 흡기-압축-폭발-배기의 4행정으로 이루어지는 것으로, 폭발행정에서 연소 후 발생한 고온의

배기가스가 바로 외부로 배기되기 때문에, 배기가스에는 인체에 유해한 성분이 많이 포함되어 있다.

- [0004] 따라서, 상기한 4행정으로 구동할 때의 단점을 보완하기 위해, 6행정으로 구동하는 방식이 개발되었다. 6행정 구동방식은, 흡기-1차압축-1차폭발-2차압축-2차폭발-배기의 6행정으로 이루어지는 것으로, 1차폭발시 발생한 배기가스를 2차폭발시 재연소시킴으로써 배기가스에 포함된 인체 유해물질을 저감시킬 수 있도록 한 것이다.
- [0005] 도 1을 참조하여 디젤엔진의 6행정 구동을 상세히 설명한다.
- [0006] 먼저, 도 1(a)는 흡기행정을 나타낸 것으로, 흡기밸브(1)는 개방하고 배기밸브(2)는 폐쇄한 상태에서 피스톤(3)이 하강함으로써 연소실 내에 공기가 유입된다.
- [0007] 도 1(b)는 1차압축행정을 나타낸 것으로, 흡기밸브와 배기밸브를 모두 폐쇄시킨 상태에서 피스톤이 상승하면서 연소실 내의 공기를 압축시키게 된다.
- [0008] 도 1(c)는 1차폭발행정을 나타낸 것으로, 압축된 고온, 고압의 공기 속에 디젤연료를 인젝터(4)로 분사하여 연소시킴으로써 강한 1차 폭발을 일으키고, 이 1차 폭발로 인해 피스톤(3)이 하강하여 동력을 발생하게 된다. 이때, 연소실 내에 공급되는 디젤연료의 양은 연소실 내에 공급되는 공기량 100%에 대하여 70%만 연소시킬 수 있는 정도로 공급한다. 따라서 연소실 내에는 미연소된 30%의 공기와 연소 후 발생한 배기가스가 존재하게 된다.
- [0009] 도 1(d)는 2차압축행정을 나타낸 것으로, 흡기밸브(1)와 배기밸브(2)가 모두 폐쇄된 상태에서 피스톤(3)이 다시 상승하면서 연소실 내의 남은 공기와 배기가스를 2차로 압축시킨다.
- [0010] 도 1(e)는 2차폭발행정을 나타낸 것으로, 압축된 고온, 고압의 공기 속에 디젤연료를 인젝터(4)로 분사하여 연소시킴으로써 강한 2차 폭발을 일으키고, 이 2차 폭발로 인해 피스톤(3)이 하강하여 동력을 재차 발생하게 된다. 이때, 연소실 내에 공급되는 디젤연료의 양은 연소실 내에 남은 공기량 30%를 모두 연소시킬 수 있는 정도로 공급한다. 따라서 연소실 내에는 연소 후 발생한 배기가스만 존재하게 된다.
- [0011] 도 1(f)는 배기행정을 나타낸 것으로, 흡기밸브(1)는 폐쇄하고, 배기밸브(2)는 개방시킨 상태에서 피스톤(3)이 상승하는 것에 의해 연소실 내의 배기가스를 외부로 배출시킨다.
- [0012] 이와 같이 디젤엔진의 6행정 구동방식은, 흡기행정에서 연소실 내에 공급된 100%의 공기량에 대하여 1차폭발행정에서 공기의 70%만 연소시키도록 디젤연료를 70% 공급하여 1차폭발시키고, 2차폭발행정에서 남은 30%의 공기를 연소시키도록 디젤연료 30%를 공급하여 2차폭발시킴으로써 2차폭발시 1차폭발에서 발생한 배기가스를 재연소시킬 수 있고, 이로 인해 배기가스에 포함되는 인체 유해물질을 최대한 저감시킬 수 있다.
- [0013] 그러나, 상기한 디젤엔진의 6행정 구동방식은, 1차폭발행정에서 공기 100%에 대하여 연료 70%가 반응하여 연소되는 것이므로, 연소비가 고온, 고압의 공기량에 비하여 연료량이 상대적으로 부족하다. 따라서 공기와 연료의 연소비가 최적일 때(공기 100% 대 디젤연료 100%)에 비하여 보다 고온인 상태에서 폭발이 이루어지게 되므로, 질소산화물과 미세먼지의 발생량을 더욱 증가시키는 단점이 있고, 2차폭발시 배기가스의 재연소로 질소산화물과 미세먼지가 일부 감소되지만, 2차폭발시 추가되는 질소산화물과 미세먼지를 더하여 전체적으로 배출되는 인체 유해물질을 크게 저감시킬 수 없어 이에 대한 개선이 절실하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 그 목적은 1차 및 2차폭발시 낮은 온도에서 연소가 이루어지도록 하여 연소시 발생하는 질소산화물과 미세먼지의 양을 보다 감소시켜 최종적으로 배출되는 배기가스에 포함된 인체 유해물질을 최대한 저감시킬 수 있는 디젤 엔진 및 그의 6행정 구동방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0015] 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 연소실을 구비한 메인챔버; 상기 메인챔버 내에 구비된 피스톤; 상기 메인챔버의 연소실에 공기를 공급하기 위한 흡기밸브; 상기 메인챔버의 연소실로부터 배기가스를 배출하기 위한 배기밸브; 및 상기 메인챔버의 연소실에 연료를 공급하기 위한 인젝터를 포함하는 디젤 엔진에 있어서, 상기 메인챔버의 연소실과 연통하는 보조챔버; 상기 메인챔버의 연소실과 보조챔버가 연통하는 통로에 설치된 개

폐밸브; 및 상기 보조챔버와 메인챔버의 연소실 내에 각각 구비된 제1 및 제2 점화플러그를 더 포함하는 디젤 엔진에 특징이 있다.

[0016] 또한 본 발명은 연소실을 구비한 메인챔버; 상기 메인챔버 내에 구비된 피스톤; 상기 메인챔버의 연소실에 공기를 공급하기 위한 흡기밸브; 상기 메인챔버의 연소실로부터 배기가스를 배출하기 위한 배기밸브; 상기 메인챔버의 연소실에 연료를 공급하기 위한 인젝터; 상기 메인챔버의 연소실과 연통하는 보조챔버; 상기 메인챔버의 연소실과 보조챔버가 연통하는 통로에 설치된 개폐밸브; 상기 보조챔버와 메인챔버의 연소실 내에 각각 구비된 제1 및 제2 점화플러그를 포함하는 디젤 엔진의 6행정 구동방법에 있어서, 상기 흡기밸브는 개방하고 배기밸브 및 개폐밸브는 폐쇄한 상태에서 피스톤이 하강함으로써 연소실에 공기를 유입시키고, 연소실로 유입되는 공기의 50%를 보조챔버 내에 유입시키기 위해 피스톤의 하강 도중에 상기 개폐밸브를 미리 개방하는 흡기행정; 상기 흡기밸브가 닫히는 동시에 피스톤이 상승하면서 개방된 보조챔버 안으로 50%의 공기를 유입시키고 이후 개폐밸브는 폐쇄되며 피스톤이 상승하면서 연소실 내 50%의 공기를 압축시키는 1차 압축행정; 상기 연소실 내에서 압축된 고온, 고압의 공기 속에 디젤연료를 인젝터로 분사하여 연소시키되, 디젤연료 100%를 공급하여 연소실 내의 공기 50%와 디젤연료 50%를 연소시키는 1차폭발행정; 상기 흡기밸브와 배기밸브는 폐쇄하고 개폐밸브는 개방한 상태에서 피스톤이 다시 상승하면서 1차폭발에 의해 발생한 연소실 내의 배기가스, 디젤연료 50%, 보조챔버 내의 공기 50%를 혼합하여 압축시키는 2차압축행정; 상기 연소실과 보조챔버 내의 혼합가스를 제1 및 제2 점화플러그로 점화하여 연소시키는 2차폭발행정; 및 상기 흡기밸브와 개폐밸브는 폐쇄하고, 배기밸브는 개방시킨 상태에서 피스톤이 상승하는 것에 의해 연소실 내의 배기가스를 배출시키는 배기행정을 포함하는 디젤엔진의 6행정 구동방법에 특징이 있다.

발명의 효과

[0017] 상기의 특징적 구성을 가지는 본 발명에 의하면, 1차폭발시 공기량보다 많은 디젤연료가 반응하여 연소되도록 함으로써 연소시보다 온도를 낮출 수 있고, 이로 인해 1차연소시 연소실 내에 발생하는 질소산화물과 미세먼지를 최대한 저감시킬 수 있고, 또한, 2차폭발행정에서는 연소실 내에 남은 가솔린연료가 1차폭발시 고온에 의해 열분해된 상태이므로 완전 연소를 이룰 수 있는 상태이며 1차폭발에서 발생한 배기가스가 혼합되므로써 완전 연소시 화염온도가 낮게 발생되고 질소산화물이나 미세먼지의 발생을 최소화 할 수 있다. 결국, 배기가스에 포함되는 질소산화물과 미세먼지를 최대한 저감시킬 수 있는 유용한 발명인 것이다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 종래에 따른 디젤엔진의 6행정을 나타낸 개략 단면도.

도 2(a) 내지 도 2(f)는 본 발명에 따른 디젤엔진의 6행정을 나타낸 개략 단면도.

도 3은 본 발명에 따른 디젤엔진의 6행정 구동시 각 밸브의 개폐상태를 나타낸 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부도면에 의거하여 상세하게 설명한다. 도 2(a) 내지 도 2(f)는 본 발명에 따른 디젤 엔진 및 그의 6행정 구동방법을 설명하기 위한 개략 단면도로서, 도시된 바와 같이 본 발명의 디젤 엔진은, 연소실을 구비한 메인챔버(10)를 구비하고, 메인챔버(10) 내에는 피스톤(17)이 구비되어 직선왕복 운동하도록 되어 있다.

[0020] 메인챔버(10)의 상부에는 연소실 내에 공기를 공급하기 위한 흡기밸브(11)와, 연소실로부터 배기가스를 배출하기 위한 배기밸브(12)와, 연소실에 디젤연료를 분사하기 위한 인젝터(13)가 구비되어 있다.

[0021] 또한, 상기 메인챔버(10)에 근접한 위치에 메인챔버(10)의 연소실과 연통하는 보조챔버(14)가 더 구비되고, 메인챔버(10)의 연소실과 보조챔버(14)가 연통하는 통로에는 개폐밸브(18)가 설치되어 선택적으로 메인챔버(10)의 연소실과 보조챔버(14) 내부를 연통 또는 차단시킬 수 있도록 되어 있으며, 보조챔버(14)와 메인챔버(10)의 연소실 내에는 제1 및 제2 점화플러그(15,16)가 각각 구비되어 있다.

[0022] 이러한 구성으로 이루어진 본 발명의 디젤 엔진을 이용한 6행정 구동방법을 설명하면 다음과 같다.

[0023] 도 2(a)는 흡기행정을 나타낸 것으로, 흡기밸브(11)는 개방하고 배기밸브(12) 및 개폐밸브(18)는 폐쇄한 상태에서 피스톤(17)이 하강함으로써 연소실에 공기를 유입시킨다. 이때 피스톤(17)의 하강 후반에 개폐밸브(18)를 개방하여 보조챔버(14) 내로도 공기가 유입되도록 하고, 이때 보조챔버(14)로 유입되는 공기는 공급된 전체 공

기량의 1/2, 즉 50%로 하는 것이 바람직하다.

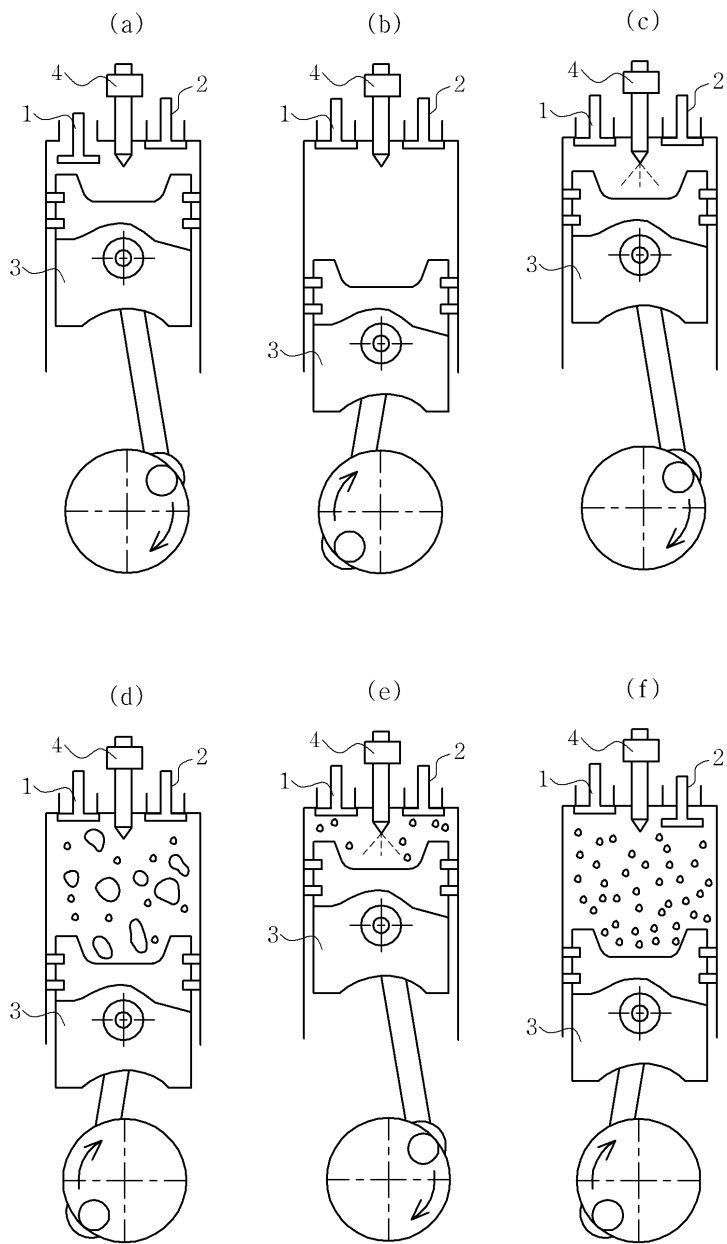
- [0024] 도 2(b)는 1차압축행정을 나타낸 것으로, 피스톤(17) 상승 초반에는 개폐밸브(18)만 그대로 개방한 상태에서, 피스톤(17)이 상승되도록 하여 연소실 내의 공기와 보조챔버(14) 내의 공기를 동시에 압축시키고, 피스톤(17) 상승 중반에 개폐밸브(18)를 폐쇄하여 연소실 내의 공기만 더욱 압축되도록 한다. 이때 보조챔버(14) 내의 공기압은 5bar, 연소실 내의 공기압은 18~20bar가 되도록 하는 것이 바람직하다.
- [0025] 도 2(c)는 1차폭발행정을 나타낸 것으로, 연소실 내에서 압축된 고온, 고압의 공기 속에 디젤연료를 인젝터(13)로 분사하여 연소시킨다. 디젤연료의 공급량은 연소실 내의 공기 50%와 보조챔버(14) 내의 공기 50%를 더한 공기 총량(100%)을 연소시킬 수 있는 100%를 공급한다. 따라서, 연소실 내의 공기보다 디젤연료가 과잉 공급된 상태가 되므로, 정상적인 연소비로 연소시킬 때에 비하여 낮은 온도에서 연소시킬 수 있게 되므로 질소산화물과 미세먼지의 발생량을 현저히 감소시킬 수 있다. 이로써 연소실 내의 공기 50%와 디젤연료 100%중 50%가 반응하여 연소됨으로써 1차폭발하고, 1차폭발에 의해 피스톤(17)은 하강하여 강력한 동력을 발생하게 되고, 피스톤(17) 하강 후반에 개폐밸브(18)를 개방하여 보조챔버(14)와 연소실을 연통시킨다.
- [0026] 보조챔버(14) 내의 공기 50%, 연소실 내의 디젤연료 50%, 1차 폭발로 인해 발생한 배기가스가 혼합되고, 이때 공기압은 5bar보다 낮은 상태이므로 연소되지 않는다.
- [0027] 도 2(d)는 2차압축행정을 나타낸 것으로, 개폐밸브(18)만 개방한 상태에서 피스톤(17)이 다시 상승하면서 1차폭발에 의해 발생한 연소실 내의 배기가스, 디젤연료 50%, 보조챔버(14) 내의 공기 50%가 혼합된 상태에서 압축된다. 이때 연소실 내에서 압축된 혼합가스의 압력은 연소실 내의 공간과 보조챔버(14) 내의 공간이 더해져 1차압축시보다 낮아지게 된다.
- [0028] 도 2(e)는 2차폭발행정을 나타낸 것으로, 메인챔버(10)의 연소실과 보조챔버(14)에 구비된 제1 및 제2 점화플러그(15,16)로 점화함으로써 연소실과 보조챔버(14) 내의 혼합가스를 연소시켜 2차폭발을 일으키고, 이로 인해 피스톤(17)은 하강하여 강력한 동력을 발생하게 된다. 또한 1차폭발행정보다 낮은 온도에서 연소가 이루어지므로 질소산화물과 미세먼지의 발생량을 더욱 감소시킬 수 있음과 동시에 1차폭발시 발생한 배기가스를 재연소시켜 인체에 유해한 물질을 더욱 감소시킬 수 있다.
- [0029] 도 2(f)는 배기행정을 나타낸 것으로, 흡기밸브(11)와 개폐밸브(18)는 폐쇄하고, 배기밸브(12)는 개방시킨 상태에서 피스톤(17)이 상승하는 것에 의해 연소실 내의 배기가스를 외부로 배출시킨다.
- [0030] 이와 같이 본 발명에 따른 디젤엔진 및 6행정 구동방법에 의하면, 1차와 2차 폭발행정에서 종래와 대비하여 보다 낮은 온도에서 연소되기 때문에, 인체에 유해한 질소산화물과 미세먼지의 발생을 최소화할 수 있다.
- [0031] 도 3은 상기한 디젤 엔진의 6행정 구동시, 각 밸브의 개폐타이밍을 나타낸 것으로, 먼저 흡기밸브(11)는 배기행정 초반에 열리기 시작하여 흡기행정 중반에 완전 개방된 후 1차압축행정의 초반에 폐쇄되도록 설정한다.
- [0032] 배기밸브(12)는 2차폭발행정 후반에 열리기 시작하여 배기행정 중반에 완전 개방된 후 흡기행정 초반에 폐쇄되도록 설정한다.
- [0033] 개폐밸브(18)는 흡기행정 후반에 열리기 시작하여 1차압축행정 초반에 완전 개방된 후 1차압축행정 중반에 폐쇄되도록 설정하고, 이어서 1차폭발행정 후반에 열리기 시작하여 2차압축행정과 2차폭발행정 사이에서 완전 개방된 후 배기행정 후반에 폐쇄되도록 설정하거나 2차폭발행정의 후반에 폐쇄되도록 설정한다.
- [0034] 지금까지 설명된 실시예는 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한 것에 불과하고, 본 발명의 권리범위는 설명된 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 사상과 특허청구범위 내에서 이 분야의 당업자에 의하여 다양한 변경, 변형 또는 치환이 가능할 것이며, 그와 같은 실시예들은 본 발명의 범위에 속하는 것으로 이해되어야 한다.

부호의 설명

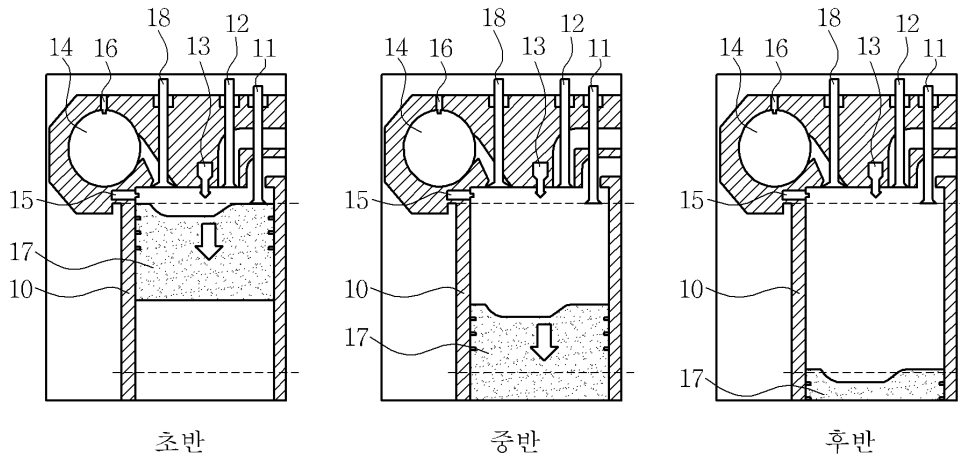
- | | | |
|--------|-----------|-----------------------|
| [0035] | 10 : 메인챔버 | 11 : 흡기밸브 |
| | 12 : 배기밸브 | 13 : 인젝터 |
| | 14 : 보조챔버 | 15,16 : 제1 및 제2 점화플러그 |
| | 17 : 피스톤 | 18 : 개폐밸브 |

도면

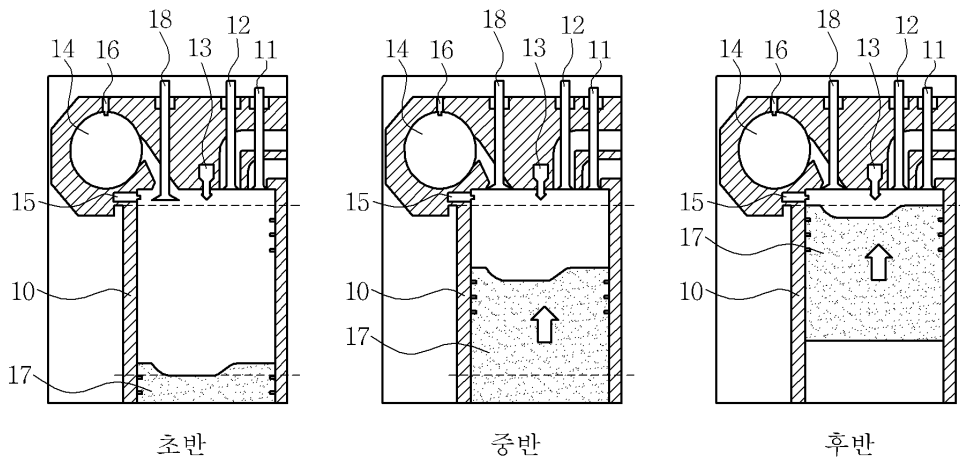
도면1



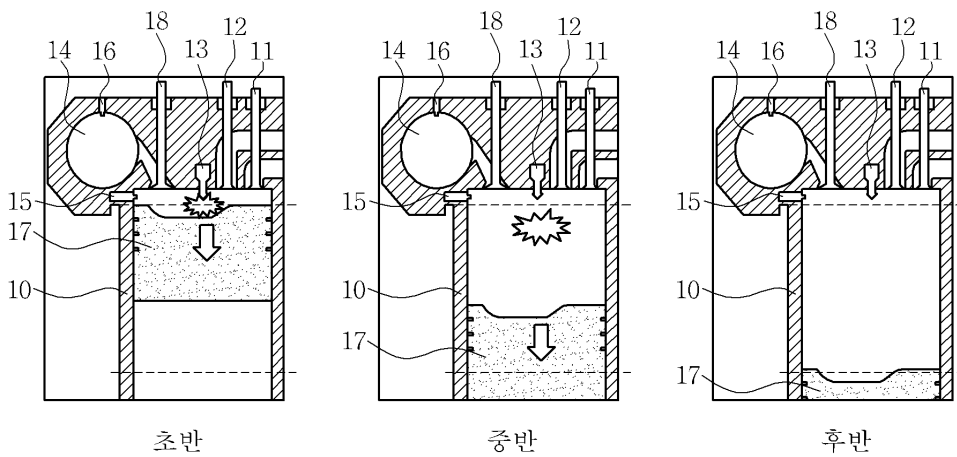
도면2a



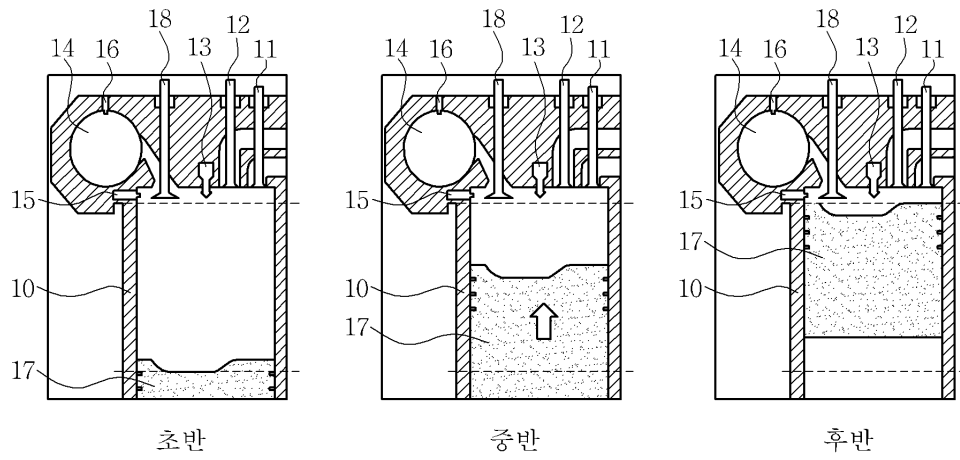
도면2b



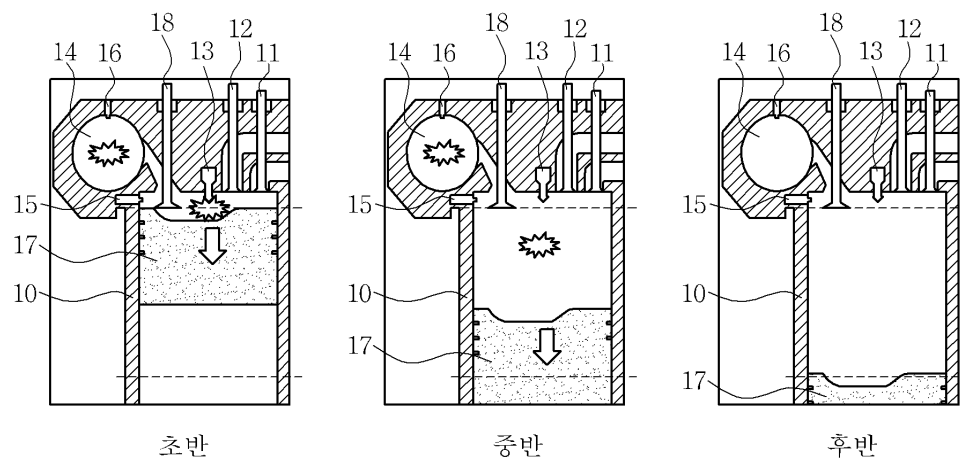
도면2c



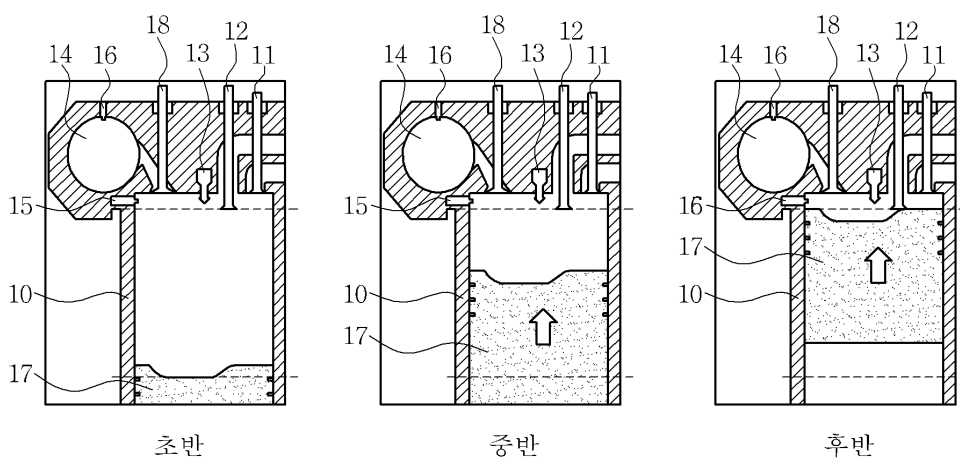
도면2d



도면2e



도면2f



도면3

