



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년01월28일
 (11) 등록번호 10-1227177
 (24) 등록일자 2013년01월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 F02M 25/07 (2006.01) F02D 21/08 (2006.01)
 F02B 29/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0098990

(22) 출원일자 2010년10월11일

심사청구일자 2010년10월11일

(65) 공개번호 10-2012-0037310

(43) 공개일자 2012년04월19일

(56) 선행기술조사문헌

JP2001165002 A*

US20060144046 A1*

US20040118106 A1

KR1020090041325 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한국기계연구원

대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)

(72) 발명자

박철웅

대전광역시 유성구 가정북로 156, 한국기계연구원 (장동)

김창기

대전광역시 유성구 가정북로 156, 한국기계연구원 (장동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 정성찬

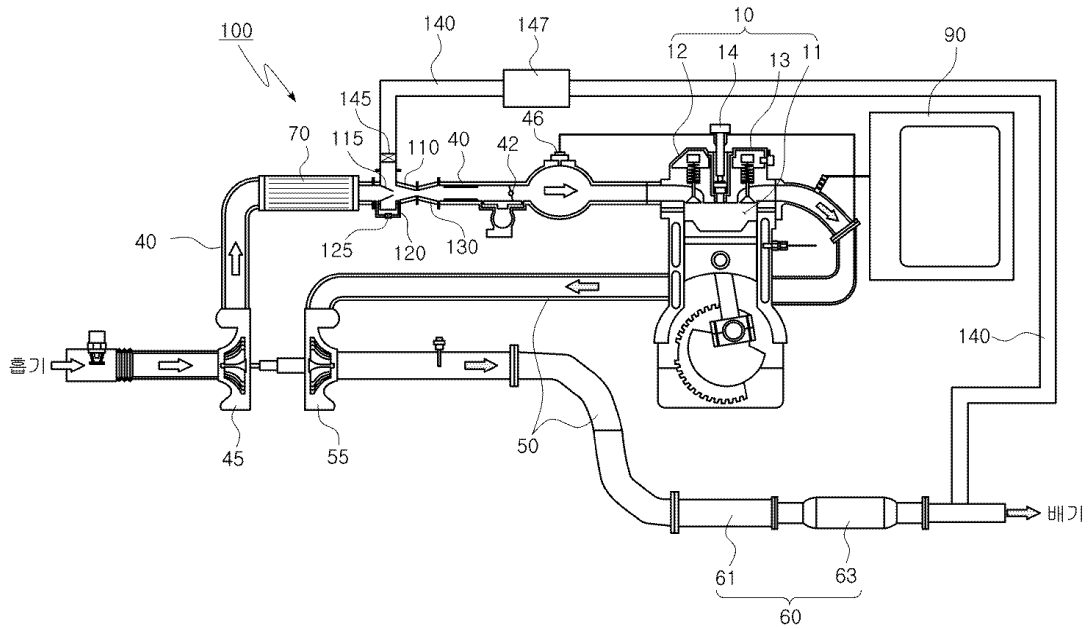
(54) 발명의 명칭 **디젤엔진시스템의 대용량 재순환배기가스 공급장치 및 그 방법**

(57) 요약

디젤엔진시스템의 대용량 재순환배기가스 공급장치를 제공한다.

본 발명은 디젤엔진의 연소실에서 연소되어 배출되는 배기가스의 일부를 연소실에 재공급하는 EGR과, 상기 디젤엔진의 배기포트와 연결된 배기관에 설치되어 유해물질을 제거하는 후처리장치와, 상기 디젤엔진의 흡기포트와 연결된 흡기관에 설치되어 흡기를 냉각하는 CAC를 포함하는 디젤엔진시스템에서 대용량의 재순환가스를 공급하는 장치에 있어서, 상기 CAC의 출구단으로부터 유입되는 흡입압축공기를 토출하는 노즐을 구비하고, 상기 배기관으로부터 분기되는 보조 배기가스순환관과 연결되는 유입구를 구비하여 상기 노즐을 통한 흡입압축공기의 분사시 발생하는 압력변화에 의해서 재순환배기가스를 관내부로 유입하는 노즐관 ; 상기 노즐의 입구단으로부터 흡입압축공기를 분기하여 상기 노즐의 출구단측으로 분기하도록 상기 노즐관에 양단이 연결되고, 길이중간에 분기된 흡입압축공기의 공급흐름을 제어하는 제어밸브를 구비하는 바이패스관 ; 및 상기 노즐관에 일단이 연결되고 상기 흡기관과 타단이 연결되는 디퓨저관 ;을 포함한다.

대표도



(72) 발명자

김영민

대전광역시 유성구 가정북로 156, 한국기계연구원
(장동)

이선엽

대전광역시 유성구 가정북로 156, 한국기계연구원
(장동)

최영

대전광역시 유성구 가정북로 156, 한국기계연구원
(장동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호

부처명

연구사업명

연구과제명

주관기관 한국기계연구원

연구기간

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NK156D

부처명 산업기술연구회

연구사업명 주요사업 - 기관고유

연구과제명 고효율 합성가스 엔진 발전시스템 개발

주관기관 한국기계연구원

연구기간 2010.01.01 ~ 2010.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

디젤엔진의 연소실에서 연소되어 배출되는 배기가스의 일부를 연소실에 재공급하는 EGR과, 상기 디젤엔진의 배기포트와 연결된 배기관에 설치되어 유해물질을 제거하는 후처리장치와, 상기 디젤엔진의 흡기포트와 연결된 흡기관에 설치되어 흡기를 냉각하는 CAC를 포함하는 디젤엔진시스템에서 대용량의 재순환가스를 공급하는 장치에 있어서,

상기 CAC의 출구단으로부터 유입되는 흡입압축공기를 토출하는 노즐을 구비하고, 상기 배기관으로부터 분기되는 보조 배기가스순환관과 연결되는 유입구를 구비하여 상기 노즐을 통한 흡입압축공기의 분사시 발생하는 압력변화에 의해서 재순환배기가스를 관내부로 유입하는 노즐관 ;

상기 노즐의 입구단으로부터 흡입압축공기를 분기하여 상기 노즐의 출구단측으로 분기하도록 상기 노즐관에 양단이 연결되고, 길이중간에 분기된 흡입압축공기의 공급흐름을 제어하는 제어밸브를 구비하는 바이패스관 ; 및

상기 노즐관에 일단이 교체가능하게 연결되고 상기 흡기관과 타단이 교체가능하게 연결되는 디퓨저관 ;을 포함함을 특징으로 하는 디젤엔진시스템의 대용량 재순환배기가스 공급장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 유입구는 상기 노즐과 대응하거나 상기 노즐의 출구단보다 전방에 위치하도록 상기 노즐관에 구비됨을 특징으로 하는 디젤엔진시스템의 대용량 재순환배기가스 공급장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 보조 배기가스순환관에는 저압 재순환배기가스의 유입흐름을 제어하도록 ECU의 제어신호에 의해서 개폐작동되는 EGR밸브를 구비하고, 길이중간에 저압 재순환배기가스를 냉각하는 재순환배기가스쿨러를 구비함을 특징으로 하는 디젤엔진시스템의 대용량 재순환배기가스 공급장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 EGR은 고압배기가스 양을 조절하는 EGR 밸브와 고압배기가스를 냉각시키는 EGR쿨러를 구비하는 고압배기가스순환관의 일단을 배기포트에 연결하고, 타단을 흡기포트와 연결하는 고압 EGR을 추가 포함함을 특징으로 하는 디젤엔진시스템의 대용량 재순환배기가스 공급장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 EGR은 저압배기가스 양을 조절하는 EGR 밸브와 저압배기가스를 냉각시키는 EGR쿨러를 구비하는 저압배기가스순환관의 일단을 후처리장치의 후단인 배기관과 연결하고, 타단을 콤프레서의 전단인 흡기관에 연결하는 저압 EGR을 추가 포함함을 특징으로 하는 디젤엔진시스템의 대용량 재순환배기가스 공급장치.

청구항 6

디젤엔진의 연소실에서 연소되어 배출되는 배기가스의 일부를 연소실에 재공급하는 EGR과, 상기 디젤엔진의 배기포트와 연결된 배기관에 설치되어 유해물질을 제거하는 후처리장치와, 상기 디젤엔진의 흡기포트와 연결된 흡기관에 설치되어 흡기를 냉각하는 CAC를 포함하는 디젤엔진시스템에서 대용량의 재순환가스를 공급하는 방법에 있어서,

상기 CAC의 출구단과 일단이 연결되는 노즐관에 구비되는 노즐을 통하여 흡입압축공기를 흡기포트측으로 토출하

고, 상기 배기관으로부터 분기되어 상기 노즐관에 구비되는 유입구에 연결되는 보조 배기가스순환관으로부터 유입되는 재순환배기가스를 상기 노즐을 통한 흡입압축공기의 분사시 발생하는 압력변화에 의해서 관내부로 유입하여 혼합하고, 상기 재순환배기가스와 혼합된 흡입압축공기는 상기 노즐관과 교체가능하게 연결된 디퓨저관을 통해 상기 흡기관으로 유입됨을 특징으로 하는 디젤엔진시스템의 대용량 재순환배기가스 공급방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 디젤엔진의 저속, 저부하영역에서의 운전은 상기 노즐관에 연결된 바이패스관의 제어밸브는 닫아 상기 바이패스관을 통한 흡입압축공기의 우회공급을 차단하고, 상기 노즐관의 유입구에 연결된 보조 배기가스재순환관의 EGR밸브는 개방하여 상기 노즐관의 압력강화된 내부압력과 상기 보조 배기가스재순환관으로부터 유입되는 재순환배기가스의 압력간의 차이에 의해서 저압 재순환배기가스를 흡입압축공기와 더불어 흡기포트측으로 공급함을 특징으로 하는 디젤엔진시스템의 대용량 재순환배기가스 공급방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 보조 배기가스순환관을 통한 재순환배기가스의 공급이 이루어는 동안 상기 배기포트에 일단이 연결되고, 흡기포트에 타단이 연결되는 고압배기가스순환관을 통하여 재순환배기가스의 공급이 동시에 이루어짐을 특징으로 하는 디젤엔진시스템의 대용량 재순환배기가스 공급방법.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 디젤엔진의 고속, 고부하영역에서의 운전은 상기 노즐관에 연결된 바이패스관의 제어밸브는 개방하여 상기 바이패스관을 통하여 노즐을 통한 유체저항없이 흡입압축공기를 흡기포트측으로 우회공급하고, 상기 보조 배기가스재순환관의 EGR밸브를 닫아 재순환배기가스의 공급은 차단함을 특징으로 하는 디젤엔진시스템의 대용량 재순환배기가스 공급방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 디젤엔진시스템에서 대용량의 재순환배기가스를 공급하는 장치 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세히는 EGR을 채용하는 디젤엔진시스템에서 저압 재순환가스를 공급하는 유로구조를 간단히 변경하여 고온환경에서 전자제어가 가능한 배기압력제어밸브의 필요없이 대용량의 재순환배기가스를 공급할 수 있어 배기압력제어밸브에 대한 개발비용을 절감하고, 배기가스압력 증가에 따른 엔진의 효율감소를 방지할 수 있는 디젤엔진시스템의 대용량 재순환배기가스 공급장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 강화되고 있는 환경규제에 따라 자동차로부터 배출되는 오염물질을 저감하는 것은 세계 각국의 자동차 업계의 최대의 주요 연구개발 목표이다.

[0003] 일반적으로 디젤엔진은 가솔린엔진에 비하여 저부하 운전 시 효율이 높아 연료경제성이 높고, 희박연소가 가능하여 HC(Hydrocarbon), CO배출이 낮은 장점이 있으나, 확산연소 과정에서 국부적으로 연료가 농후하고 연소온도가 높은 영역에서 PM(Particulate Matter)과 NOx배출이 많은 문제점을 갖고 있다.

[0004] 기존의 직접분사식 디젤엔진에서는 고온의 연소조건에서 NOx가 많이 발생하고 상대적으로 연료 농후 지역에서 PM이 발생하나 예혼합정도를 강화하면서 저온연소 환경을 조성할 경우 공해배출물을 저감할 수 있는 가능성이 있다.

[0005] 한편, 질소산화물의 저감기술의 하나로서 사용되고 있는 배기가스재순환장치인 EGR(Exhaust Gas Recirculation)은 질소산화물의 저감을 위해 저렴하면서도 효과적인 방법 중의 하나로서 이미 실용화되어 사용되어 있다.

[0006] 이러한 배기가스재순환장치는 배기가스의 CO₂나 H₂O 등이 흡기의 일부와 치환되어 혼입됨으로써 혼합기의 열용량

이 증대되어 실린더 내 연소가스 온도상승을 억제하고, 공기 과잉율을 낮추어 Thermal NOx 생성을 억제함으로써, 전체 NOx 발생량을 줄일 수 있다.

- [0007] 또한, 흡기의 일부가 산소농도가 낮은 배기가스로 치환되므로 디젤엔진의 연소실내 산소가 감소하기 때문에 NOx의 생성이 억제된다.
- [0008] 한편, 배출가스재순환장치인 EGR 공급 방식은 고압 EGR(High pressure EGR; HP EGR) 방식과 저압 EGR(Low pressure EGR; LP EGR) 방식으로 나눌 수 있는데, 전자는 터빈 전단에서 배기가스를 추출하여 컴프레서 후단에 공급하는 반면에, 후자는 터빈 후단에서 배기가스를 추출하여 컴프레서 전단에 공급하는 방법이다.
- [0009] 즉, 고압 EGR 방식은 터빈 전단과 컴프레서 후단의 압력차 때문에 대량의 EGR을 공급하는데 한계에 부딪힌다. 또한 LP EGR 방식으로 DPF 후단에서 배기가스를 추출하여 컴프레서 전단에 공급하게 되면 흡기 계통의 Soot 등으로 인한 오염을 줄일 수 있는 장점을 가진다. 따라서 LP EGR 방식이 근래에 주목을 받고 있다.
- [0010] 도 1은 LP EGR과 HP EGR 시스템을 적용한 디젤엔진 시스템의 개략도를 나타낸 것이다.
- [0011] 연료를 연소시켜 출력을 발생하는 디젤엔진(10)은 연료를 분사시키는 분사장치가 설치되어 분사장치로부터 공급되는 연료를 연소시키는 다수개의 연소실(11)과, 상기 다수개의 연소실(11)에 흡기관(40)으로 공급되는 흡기를 안정적으로 공급할 수 있도록 형성된 흡기포트(12)와, 상기 연소실(11)에서 연소되어 배출되는 배기가스를 배기관(50)을 통해 배출하는 배기포트(13)로 이루어진다.
- [0012] 상기 고압 EGR(20)은 배기가스 양을 조절하는 EGR 밸브(21)와 배기가스를 냉각시키는 EGR쿨러(23)를 구비하는 배기가스순환관(25)을 포함하고, 이러한 배기가스순환관(21)의 일단은 배기포트(13)의 배기관에 연결되고, 타단은 흡기포트(12)의 흡기관에 연결된다.
- [0013] 상기 저압 EGR(30)은 상기와 마찬가지로 배기가스 양을 조절하는 EGR 밸브(31)와 배기가스를 냉각시키는 EGR쿨러(33)를 구비하는 배기가스순환관(35)을 구비하고, 상기 배기가스 순환관(35)의 일단은 디젤산화촉매장치(DOC)(61)와 디젤매연필터(DPF)(63)으로 이루어지는 후처리장치(60)의 후단인 배기관(50)에 연결되고, 타단은 콤프레서(45)의 전단인 흡기관(40)에 연결된다.
- [0014] 이러한 디젤엔진의 경우에는 고의적인 흡기 스로틀링이 없는 상태에서 운전되므로, 동일한 기관 운전 조건에서 가능한 많은 양의 공기가 실린더로 유입된다.
- [0015] 상기 흡기포트(12)에 재순환배기가스가 흡입되면 흡기 일부를 재순환배기가스로 대체하게 되며, 이러한 공기 대체 결과로 엔진의 연소실에서의 연소에 사용되는 공기가 감소하게 된다.
- [0016] 저압 EGR은 고압 EGR보다 높은 터빈효율을 갖기 때문에 연비가 개선되고, 배출가스가 후처리장치(60)인 디젤매연필터(63)를 통과하면서 배출가스의 온도가 낮아져 작은 용량의 EGR 쿨러(33)를 사용할 수 있다.
- [0017] 도 1에서 미설명부호 55는 배압밸브이며, 55는 터빈이다.
- [0018] 그러나, 상기 저압 EGR(30) 방식을 디젤엔진시스템에 적용하는 것은 기존의 디젤엔진시스템의 레이아웃에서 후처리장치(60)의 후단인 배기관(50)과 콤프레서(45)의 전단인 흡기관(40)사이를 연결하는 배기가스 순환관(35)과 같은 순환라인을 설치하여 배기가스를 흡기관으로 공급하는 것만으로는 충분한 양의 재순환배기가스를 디젤엔진에 공급하는 것이 어렵게 된다.
- [0019] 이에 따라, 상기 배기관(50)에 별도의 배기압력제어 밸브(미도시)를 장착하여 배기가스압력을 상승시킴으로써 대용량의 저압 재순환배기가스를 공급하는 방법이 알려져 있다.
- [0020] 이러한 경우, 고온환경에서 전자제어가 가능한 배기압력제어밸브의 개발이 필요하고, 배기압력의 상승으로 인하여 디젤엔진의 효율도 감소하는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0021] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 그 목적은 EGR을 채용하는 디젤엔진에서 저압 재순환가스를 공급하는 유로구조를 간단히 변경하여 고온환경에서 전자제어가 가능한 배기압력제어밸브의 필요

없이 대용량의 재순환배기가스를 공급할 수 있어 배기압력제어밸브에 대한 개발비용을 절감하고, 배기가스압력 증가에 따른 엔진의 효율감소를 방지할 수 있는 디젤엔진시스템의 대용량 재순환배기가스 공급장치 및 그 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0022] 상기 목적을 달성하기 위한 구체적인 수단으로서 본 발명은, 디젤엔진의 연소실에서 연소되어 배출되는 배기가스의 일부를 연소실에 재공급하는 EGR과, 상기 디젤엔진의 배기포트와 연결된 배기관에 설치되어 유해물질을 제거하는 후처리장치와, 상기 디젤엔진의 흡기포트와 연결된 흡기관에 설치되어 흡기를 냉각하는 CAC를 포함하는 디젤엔진시스템에서 대용량의 재순환가스를 공급하는 장치에 있어서, 상기 CAC의 출구단으로부터 유입되는 흡입압축공기를 토출하는 노즐을 구비하고, 상기 배기관으로부터 분기되는 보조 배기가스순환관과 연결되는 유입구를 구비하여 상기 노즐을 통한 흡입압축공기의 분사시 발생하는 압력변화에 의해서 재순환배기가스를 관내부로 유입하는 노즐관 ; 상기 노즐의 입구단으로부터 흡입압축공기를 분기하여 상기 노즐의 출구단측으로 분기하도록 상기 노즐관에 양단이 연결되고, 길이중간에 분기된 흡입압축공기의 공급흐름을 제어하는 제어밸브를 구비하는 바이패스관 ; 및 상기 노즐관에 일단이 연결되고 상기 흡기관과 타단이 연결되는 디퓨저관 ;을 포함함을 특징으로 하는 디젤엔진시스템의 대용량 재순환배기가스 공급장치를 제공한다.
- [0023] 바람직하게, 상기 유입구는 상기 노즐과 대응하거나 상기 노즐의 출구단보다 전방에 위치하도록 상기 노즐관에 구비된다.
- [0024] 바람직하게, 상기 보조 배기가스순환관에는 저압 재순환배기가스의 유입흐름을 제어하도록 ECU의 제어신호에 의해서 개폐작동되는 EGR밸브를 구비하고, 길이중간에 저압 재순환배기가스를 냉각하는 재순환배기가스쿨러를 구비한다.
- [0025] 바람직하게, 상기 EGR은 고압배기가스 양을 조절하는 EGR 밸브와 고압배기가스를 냉각시키는 EGR쿨러를 구비하는 고압배기가스순환관의 일단을 배기포트에 연결하고, 타단을 흡기포트와 연결하는 고압 EGR을 추가 포함한다.
- [0026] 바람직하게, 상기 EGR은 저압배기가스 양을 조절하는 EGR 밸브와 저압배기가스를 냉각시키는 EGR쿨러를 구비하는 저압배기가스순환관의 일단을 후처리장치의 후단인 배기관과 연결하고, 타단을 콤프레서의 전단인 흡기관에 연결하는 저압 EGR을 추가 포함한다.
- [0027] 또한, 본 발명은 디젤엔진의 연소실에서 연소되어 배출되는 배기가스의 일부를 연소실에 재공급하는 EGR과, 상기 디젤엔진의 배기포트와 연결된 배기관에 설치되어 유해물질을 제거하는 후처리장치와, 상기 디젤엔진의 흡기포트와 연결된 흡기관에 설치되어 흡기를 냉각하는 CAC를 포함하는 디젤엔진시스템에서 대용량의 재순환가스를 공급하는 방법에 있어서, 상기 CAC의 출구단과 일단이 연결되는 노즐관에 구비되는 노즐을 통하여 흡입압축공기를 흡기포트측으로 토출하고, 상기 배기관으로부터 분기되어 상기 노즐관에 구비되는 유입구에 연결되는 보조 배기가스순환관으로부터 유입되는 재순환배기가스를 상기 노즐을 통한 흡입압축공기의 분사시 발생하는 압력변화에 의해서 관내부로 유입하여 혼합하고, 상기 재순환배기가스와 혼합된 흡입압축공기는 상기 노즐관에 연결된 디퓨저관을 통해 상기 흡기관으로 유입됨을 특징으로 하는 디젤엔진시스템의 대용량 재순환배기가스 공급방법을 제공한다.
- [0028] 바람직하게, 상기 디젤엔진의 저속, 저부하영역에서의 운전은 상기 노즐관에 연결된 바이패스관의 제어밸브는 닫아 상기 바이패스관을 통한 흡입압축공기의 우회공급을 차단하고, 상기 노즐관의 유입구에 연결된 보조 배기가스재순환관의 EGR밸브는 개방하여 상기 노즐관의 압력강하된 내부압력과 상기 보조 배기가스재순환관으로부터 유입되는 재순환배기가스의 압력간의 차이에 의해서 저압 재순환배기가스를 흡입압축공기와 더불어 흡기포트측으로 공급한다.
- [0029] 더욱 바람직하게, 상기 보조 배기가스순환관을 통한 재순환배기가스의 공급이 이루어는 동안 상기 배기포트에 일단이 연결되고, 흡기포트에 타단이 연결되는 고압배기가스순환관을 통하여 재순환배기가스의 공급이 동시에 이루어진다.
- [0030] 바람직하게, 상기 디젤엔진의 고속, 고부하영역에서의 운전은 상기 노즐관에 연결된 바이패스관의 제어밸브는 개방하여 상기 바이패스관을 통하여 노즐을 통한 유체저항없이 흡입압축공기를 흡기포트측으로 우회공급하고, 상기 보조 배기가스재순환관의 EGR밸브를 닫아 재순환배기가스의 공급은 차단한다.

발명의 효과

[0031] 본 발명에 의하면, CAC의 출구단에 보조 배기가스순환관과 연결되는 유입구를 갖는 노즐관을 구비하여 노즐을 통한 흡입압축공기의 분사시 발생하는 압력변화에 의해서 재순환배기가스를 노즐관 내부로 유입하여 흡입압축공기와 더불어 연소실로 대용량으로 공급하고, 디젤엔진의 운전조건에 따라 노즐을 통한 유체저항을 최소화하면서 흡입압축공기를 우회 공급함으로써 저압 재순환배기가스를 공급하는 구조의 간단한 구조변경에 의해서 고온환경에서 전자제어가 가능한 배기압력제어밸브의 필요없이 디젤엔진의 연소실로 대용량으로 공급할 수 있기 때문에, 배기압력의 증가로 인한 효율 악화를 예방할 수 있고, 정밀부품 개발비용을 절감할 수 있으며, 배기가스압력 증가에 따른 엔진의 효율감소를 방지할 수 있는 한편, 다양한 운전영역에 대해서 안정적인 차량운전이 가능해지는 효과가 얻어진다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 LP EGR 방식과 HP EGR 방식을 적용한 디젤엔진 시스템의 개략도를 나타낸 것이다.
 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 디젤엔진시스템의 대용량 재순환배기가스 공급장치를 적용한 상태도이다.
 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 디젤엔진시스템의 대용량 재순환배기가스 공급장치를 도시한 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 본 발명의 바람직한 실시예에 대해서 첨부된 도면을 따라 더욱 상세히 설명한다.

[0034] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 대용량 재순환배기가스 공급장치(100)는 도 2와 도 3에 도시한 바와 같이, 노즐관(110), 바이패스관(120), 디퓨저관(130) 및 보조 배기가스재순환관(140)을 포함하여 대용량의 재순환배기가스를 연소실내로 공급하도록 CAC(70)와 흡기포트(12)사이에 설치되는 것이다. .

[0035] 상기 노즐관(110)은 컴프레서(45)에 의해서 압축된 흡입압축공기를 냉각하는 CAC(70)의 출구단과 일단이 연결되고, 상기 디퓨저관(130)에 타단이 연결되는 일정길이의 관부재로 이루어진다.

[0036] 이러한 노즐관(110)의 내부에는 상기 CAC(70)로부터 흡기포트(12)측으로 유입되는 흡입압축공기를 토출하면서 관내부에 압력강하와 같은 압력변화를 유발시키는 적어도 하나의 노즐(115)을 구비한다.

[0037] 상기 노즐(115)을 통하여 흡입압축공기를 고속으로 토출하여 분사하게 되면, 상기 노즐(115)의 토출단에 해당하는 노즐관(110)의 관내부에서는 압력강하를 유발하게 되며, 이러한 노즐(115)은 상기 노즐관(110)의 내부에 교체가능하도록 조립될 수 있다.

[0038] 그리고, 상기 노즐관(110)은 상기 디젤엔진(10)에서 연소된 배기가스를 배출하는 배기관(50)과 일단이 연결되어 분기되는 보조 배기가스재순환관(140)의 타단과 연결되는 유입구(113)를 구비하며, 상기 보조 배기가스재순환관(140)의 일단은 후처리장치(60)의 후단과 연결되어 저압의 재순환배기가스가 상기 유입구(113)측으로 유입되도록 한다.

[0039] 여기서, 상기 유입구(113)는 상기 노즐(115)과 대응하거나 상기 노즐(115)의 출구단보다 전방에 위치하도록 상기 노즐관(110)에 구비되는 것이 바람직하다.

[0040] 이러한 보조 배기가스재순환관(140)에는 저압 재순환배기가스의 유입흐름을 제어하도록 ECU(90)의 제어신호에 의해서 개폐작동되는 EGR밸브(145)를 구비하고, 길이중간에는 저압 재순환배기가스를 냉각하는 재순환배기가스쿨러(147)를 구비하는 것이 바람직하다.

[0041] 이에 따라, 상기 CAC(70)를 통과하면서 냉각된 흡입압축공기가 노즐관(110)의 노즐(115)을 통과하면서 발생하는 고속의 기체흐름에 의해서 유발되는 내부압력과 상기 보조 배기가스재순환관(140)으로부터 유입되는 재순환배기가스의 압력간의 차이에 의해서 상기 노즐관(110)의 내부로 저압 재순환배기가스를 유입하여 흡입압축공기와 더불어 흡기포트측으로 대용량으로 충분히 공급할 수 있는 것이다.

[0042] 상기 바이패스관(120)은 흡입압축공기가 통과하는 노즐관(110)에서 디젤엔진의 고부하운전시 상기 노즐(115)에 의한 효율감소를 방지하기 위해서 흡입압축공기의 유입흐름을 우회시키도록 상기 노즐관(10)에 양단이 연결되는

것이다.

- [0043] 이러한 바이패스관(120)은 상기 노즐(115)의 입구단으로부터 흡입압축공기를 분기하여 상기 노즐(115)의 출구단 측으로 공급하도록 상기 노즐(115)을 기준으로 하여 그 전단과 후단에 일단과 타단이 연결되고, 상기 바이패스관(120)의 길이중간에는 분기된 흡입압축공기의 공급흐름을 제어하기 위해서 엔진(10)의 상태에 따라 최적의 상태가 되도록 제어하는 ECU(electronic control unit)(90)와 전기적으로 연결되어 상기 ECU(90)의 제어신호에 의해서 개폐작동되는 제어밸브(125)를 구비한다.
- [0044] 이에 따라, 디젤운전조건에서 재순환배기가스의 공급이 불필요한 고속운전 및 고부하시 상기 보조 배기가스재순환관(140)에 구비된 EGR밸브(145)는 단아 재순환배기가스의 흡기관 유입은 차단하고, 상기 바이패스관(120)의 제어밸브(125)를 개방하여 흡입압축공기가 노즐을 통한 유체저항없이 상기 흡기포트(12)측으로 유입되도록 한다.
- [0045] 상기 디퓨저관(130)은 상기 노즐관(110)에 일단이 교체가능하도록 연결되고 상기 흡기포트(12)로부터 연장되는 흡기관(40)과 타단이 교체가능하도록 연결되어 상기 보조 배기가스재순환관(140)을 통해 유입되는 재순환배기가스와 더불어 상기 노즐관(110)을 통해 유입되는 흡입압축공기를 흡기포트(12)측 흡기관(40)으로 확산 공급하거나 상기 바이패스관(120)을 통해 우회 유입되는 흡입압축공기와 더불어 상기 노즐관(110)을 통해 유입되는 흡입압축공기의 압력을 증가시키면서 유속을 감소시켜 흡기포트(12)측 흡기관(40)으로 확산 안내공급하는 것이다.
- [0046] 그리고, 상기 흡기포트(12)와 디퓨저관(130)사이에 해당하는 흡기관(40)에는 흡기되는 공기의 흡기량을 제어하도록 흡기량 제어밸브(42)를 구비하고, 상기 흡기관 내부압력상태를 전기적인 신호로 ECU(90)에 전달하는 반도체 압력센서인 맵센서(Manifold Absolute Pressure Sensor)(46)를 구비한다.
- [0047] 그리고, 상기 디젤엔진(10)에서 연소되어 배출되는 배기가스의 일부를 다시 흡기관(40)에 공급하여 디젤엔진(10)에 공급하도록 이루어진 배기가스 재순환장치인 EGR을 구비한다.
- [0048] 여기서, 상기 EGR은 도 1에 도시한 바와 같이, 배기가스 양을 조절하는 EGR 밸브(21)와 배기가스를 냉각시키는 EGR쿨러(23)를 구비하는 고압배기가스순환관(25)의 일단을 배기포트(13)에 연결하고, 타단을 흡기포트(12)와 연결하는 고압 EGR(20)로 이루어지거나 배기가스 양을 조절하는 EGR 밸브(31)와 배기가스를 냉각시키는 EGR쿨러(33)를 구비하는 저압배기가스순환관(35)의 일단을 후처리장치(60)의 후단인 배기관(50)과 연결하고, 타단을 콤프레서(45)의 전단인 흡기관(40)에 연결하는 저압 EGR(30)로 이루어질 수 있다.
- [0049] 한편, 상기 후처리장치(60)에서 처리된 배기가스 중의 일부는 저압 EGR(30)의 저압배기가스순환관(35)과 연결된 흡기관(40)으로 공급되고, 상기 흡기관(40)으로 공급되는 외부의 신선한 공기와 배기가스가 혼합된 흡기는 압축기(45)에서 압축된 다음, 상기 디젤엔진(10)의 흡기포트(12)와 연결된 흡기관(40)으로 공급된다.
- [0050] 연속하여, 고온의 배기가스를 포함하는 흡기는 상기 흡기관(40)에 설치된 차지드에어쿨러인 CAC(70)를 통과하면서 냉각된 다음 상기 디젤엔진(10)의 연소실(11)로 공급되어 연료와 더불어 연소되는 것이다.
- [0051] 이때, 디젤엔진이 충분한 재순환배기가스를 요구하는 저속, 저부하운전영역인 경우, 상기 노즐관(110)에 연결된 바이패스관(120)의 제어밸브(125)는 닫힘작동하는 반면에 상기 노즐관(110)의 유입구(113)에 연결된 보조 배기가스재순환관(140)의 EGR밸브(145)를 개방한 상태에서, 상기 노즐관(110)의 내부에 구비된 노즐(115)을 통해 냉각된 흡입압축공기를 통과하게 되면, 상기 노즐(115)의 토출단에 해당하는 노즐관(110)의 관내부에서는 압력강하를 유발하게 된다.
- [0052] 이러한 경우, 상기 흡입압축공기가 노즐관(110)의 노즐(115)을 통과하면서 발생하는 고속의 기체흐름에 의해서 압력강하된 내부압력과 상기 보조 배기가스재순환관(140)으로부터 유입되는 재순환배기가스의 압력간의 차이에 의해서 상기 노즐관(110)의 내부로 저압 재순환배기가스를 유입하여 흡입압축공기와 더불어 흡기포트(12)측으로 흡기를 대용량으로 충분히 공급할 수 있는 것이다.
- [0053] 이와 더불어, 상기 배기포트(13)에 일단이 연결되고, 흡기포트(12)에 타단이 연결되는 고압배기가스순환관(25)을 통하여 재순환배기가스를 연소실측으로 가일층 공급할 수도 있다.
- [0054] 한편, 재순환배기가스가 사용되지 않는 디젤엔진의 고속운전, 고부하영역 운전조건에서는 상기와 반대로 상기 노즐관(110)에 연결된 바이패스관(120)의 제어밸브(125)는 개방작동하는 반면에 상기 노즐관(110)의 유입구(113)에 연결된 보조 배기가스재순환관(140)의 EGR밸브(145)를 닫은 상태에서, 상기 노즐관(110)의 내부에 구비

된 노즐(115)을 통해 냉각된 흡입압축공기를 흡기포트(12)측으로 공급하면서 흡입압축공기가 노즐을 통한 유체 저항없이 우회하여 상기 흡기포트(12)측으로 유입되도록 한다.

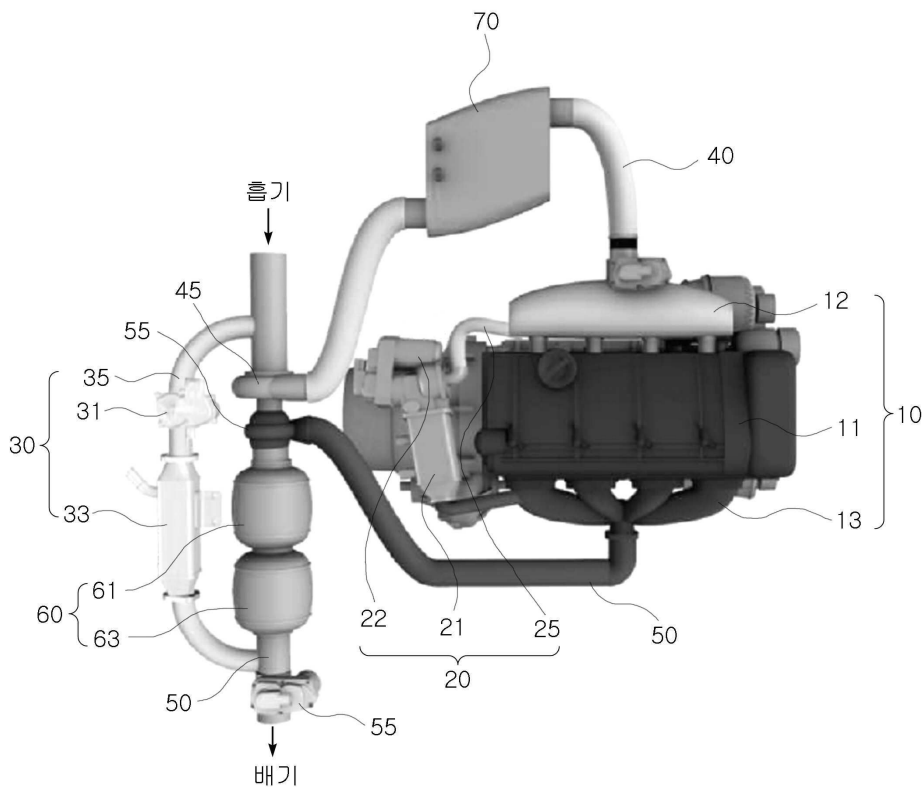
[0055] 본 발명은 특정한 실시예에 관련하여 도시하고 설명하였지만, 이하의 특허청구범위에 의해 마련되는 본 발명의 정신이나 분야를 벗어나지 않는 한도 내에서 본 발명이 다양하게 개조 및 변화될 수 있다는 것을 당업계에서 통상의 지식을 가진 자는 용이하게 알 수 있음을 밝혀두고자 한다.

부호의 설명

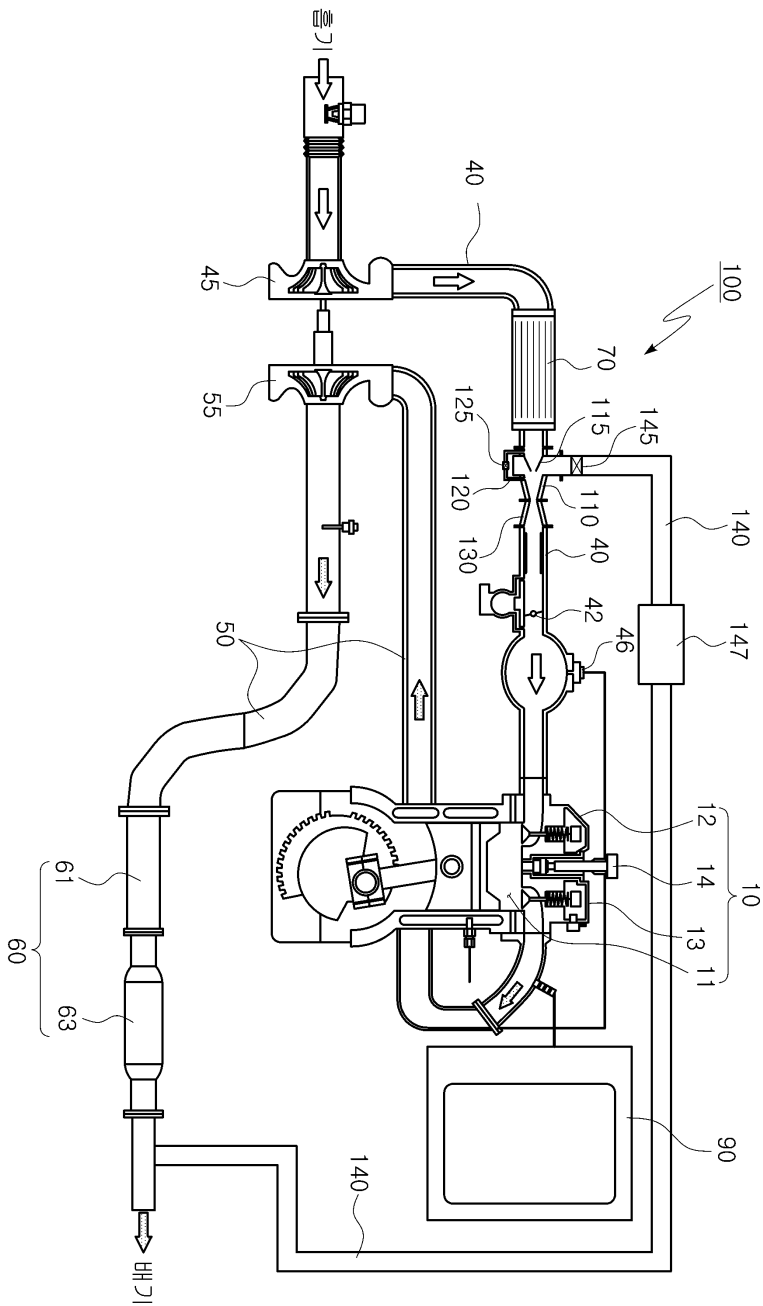
- | | | |
|--------|-------------------|---------------|
| [0056] | 10 : 디젤엔진 | 31 : 연소실 |
| | 12 : 흡기포트 | 33 : 배기포트 |
| | 20 : 고압 EGR | 30 : 저압 EGR |
| | 40 : 흡기관 | 42 : 흡기량 제어밸브 |
| | 45 : 컴프레셔 | 46 : 맵센서 |
| | 50 : 배기관 | 60 : 후처리장치 |
| | 70 : CAC | 90 : ECU |
| | 110 : 노즐관 | 113 : 유입구 |
| | 115 : 노즐 | 120 : 바이패스관 |
| | 125 : 제어밸브 | 130 : 디퓨저관 |
| | 140 : 보조 배기가스재순환관 | 145 : EGR밸브 |

도면

도면1



도면2



도면3

