



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0040295
(43) 공개일자 2014년04월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F01N 3/00 (2006.01) F01N 3/28 (2006.01)
F01N 3/021 (2006.01) B01D 53/94 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0092331
(22) 출원일자 2012년08월23일
심사청구일자 2012년08월23일

(71) 출원인
한국에너지기술연구원
대전광역시 유성구 가정로 152(장동)
(72) 발명자
조종표
서울 강남구 테헤란로 428, 2703호 (대치동, 테헤란대우아이빌)
김강출
대전 유성구 가정로 65, 106동 1303호 (신성동, 대림두레아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
진용석

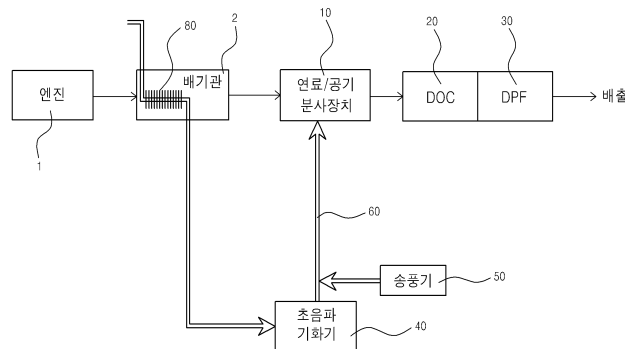
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 배기열 및 초음파를 이용한 디젤자동차용 배출가스 정화장치

(57) 요약

본 발명은 배기열 및 초음파를 이용한 디젤자동차용 배출가스 정화장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 배출가스가 이송되는 배기관의 배출가스 열에 의해 연료가 예열된 후, 초음파 기화기에 공급되고, 상기 예열된 연료는 초음파 기화기의 초음파에 의해 기화 및 미립화가 되어 외부의 공기와 혼합되며, 상기 혼합된 연료/공기가 연료/공기 분사점화장치에 분사되어 점화에 따른 연소가 원활하게 이루어져 기화되지 못한 액체상태의 연료가 존재하지 않고, 그로 인해 디젤 산화촉매장치 및 매연저감장치 내에 액체상태의 연료가 존재하지 않아 종래에 발화되어 국부적으로 고온이 발생하여 디젤 산화촉매장치 및 매연저감장치가 녹아내리는 것과, 필터기능이 상실되어 입자상 물질 및 오염물질이 정화되지 않은 상태로 대기중에 방출되는 것이 방지되는 특징이 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이영재

대전 동구 계족로489번길 73, 103동 1703호 (용전동, 한숲아파트)

표영덕

대전 유성구 어은로 57, 131동 701호 (어은동, 한빛아파트)

우영민

대전 유성구 어은로 57, 120동 801호 (어은동, 한빛아파트)

장진영

대전 유성구 어은로 57, 113동 1301호 (어은동, 한빛아파트)

권오석

대전 유성구 어은로 57, 118동 1005호 (어은동, 한빛아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

배기열 및 초음파를 이용한 디젤자동차용 배출가스 정화장치에 있어서,
엔진(1)에서 배출 이송된 배출가스를 혼합된 연료와 공기에 의해 연소시키는 연료/공기 분사점화장치(10)와;
상기 연료/공기 분사점화장치(10)에서 연소된 배출가스가 유입되어 촉매제에 의해 산화시키는 디젤 산화촉매장치(DOC, 20)와;
상기 디젤 산화촉매장치(20)에서 산화된 배출가스 내의 입자상 물질 및 오염물질을 포집하는 매연저감장치(DPF, 30)와;
상기 연료/공기 분사점화장치(10)와 연결되어 예열된 연료를 초음파에 의해 미립화되게 기화하고, 상기 미립화된 연료를 연료/공기 분사점화장치(10)에 공급하는 초음파 기화기(40);
를 포함하여 구성되는 특징으로 하는 배기열 및 초음파를 이용한 디젤자동차용 배출가스 정화장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,
상기 초음파 기화기(40)와 연료/공기 분사점화장치(10) 사이에는 연료가 연료/공기 분사점화장치(10)에 이송되도록 연료/공기 공급관(60)이 형성되는 것을 특징으로 하는 배기열 및 초음파를 이용한 디젤자동차용 배출가스 정화장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,
상기 연료/공기 공급관(60)에는 이송되는 연료에 외부의 공기가 혼합되도록 송풍장치(50)가 더 형성되고, 상기 송풍장치(50)에 의해 외부의 공기가 유입되어 연료와 함께 연료/공기 분사점화장치(10)에 이송시키는 것을 특징으로 하는 배기열 및 초음파를 이용한 디젤자동차용 배출가스 정화장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,
상기 초음파 기화기(40)는 외부에서 연료가 내부에 유입되도록 연료공급관(70)이 연결되는 것을 특징으로 하는 배기열 및 초음파를 이용한 디젤자동차용 배출가스 정화장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,
상기 연료공급관(70)은 엔진에서 배출가스가 배출되어 이송되도록 형성된 배출가스관(2) 내에 일단부가 구비된 상태에서 초음파 기화기(40)에 연결됨으로써, 내부에 이송되는 연료가 배출가스의 고온에 의해 예열되는 것을 특징으로 하는 배기열 및 초음파를 이용한 디젤자동차용 배출가스 정화장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 배출가스관(2) 내에 구비된 연료공급관(70)에는 배출가스와 연료가 상호 용이하게 열교환되도록 예열부(80)가 더 형성되는 것을 특징으로 하는 배기열 및 초음파를 이용한 디젤자동차용 배출가스 정화장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 예열부(80)는 연료공급관(70)에 다수개의 핀 플레이트가 형성되어 배출가스와 연료가 상호 용이하게 열교환되는 것을 특징으로 하는 배기열 및 초음파를 이용한 디젤자동차용 배출가스 정화장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 배기열 및 초음파를 이용한 디젤자동차용 배출가스 정화장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 배출가스가 이송되는 배기관에 배출가스 열에 의해 연료가 예열된 후, 초음파 기화기에 공급되고, 상기 예열된 연료는 초음파 기화기의 초음파에 의해 기화 및 미립화가 되어 외부의 공기와 혼합되며, 상기 혼합된 연료/공기가 연료/공기 분사점화장치에 분사되어 점화에 따른 연소가 원활하게 이루어져 기화되지 못한 액체상태의 연료가 존재하지 않고, 그로 인해 디젤 산화촉매장치 및 매연저감장치 내에 액체상태의 연료가 존재하지 않아 종래에 발화되어 국부적으로 고온이 발생하여 디젤 산화촉매장치 및 매연저감장치가 녹아내리는 것과, 필터기능이 상실되어 입자상 물질 및 오염물질이 정화되지 않은 상태로 대기중에 방출되는 것이 방지되는 배기열 및 초음파를 이용한 디젤자동차용 배출가스 정화장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 가솔린 또는 디젤을 연료로 사용하는 가솔린 차량 또는 디젤 차량에는 배출되는 배기가스 중에서 일산화 탄소, 탄화 수소, 질소 산화물(NO_x), 황산화물 및 입자상 물질(Particulate Matter, PM)이 포함된다.

[0003] 여기서, 차량에서 배출되는 일산화 탄소, 탄화 수소, 질소 산화물(NO_x), 황산화물 및 입자상 물질(Particulate Matter, PM) 등의 배기가스 중 입자상 물질은 부유 분진의 발생을 가중시킴으로써 대기 오염의 주요 원인으로 알려져 있다.

[0004] 상술한 바와 같은 대기 오염 물질에 따른 인간의 쾌적한 환경의 요구 및 각국의 환경 규제에 의하여 배기가스에 포함되는 대기 오염 물질에 대한 규제가 점차 증가하고 있으며, 이에 대한 대책으로 다양한 배기가스 여과 방법이 연구되고 있다.

[0005] 즉, 배기가스에 포함되는 대기 오염 물질을 감소시키기 위하여 차량의 엔진 내부에서 자체적으로 오염 물질을 저감시키는 기술로서, 엔진 기술 및 전처리 기술 등이 개발되고 있으나, 배기가스의 규제가 강화됨에 따라 엔진 내부에서의 유해 가스 저감 기술만으로는 규제를 만족시키는데 한계가 있었다.

[0006] 이러한 문제점을 해결하기 위하여 차량의 엔진에서 연소된 후 배출되는 배기가스를 처리하는 후처리 기술(Aftertreatment Technology)이 제안되었으며, 상술한 후처리 기술은 산화 촉매, 질소 산화물 촉매 및 매연 여과장치를 통한 배기가스 정화장치 등이 있다.

[0007] 상술한 바와 같은 산화 촉매, 질소 산화물 촉매 및 매연 여과장치 중 입자상 물질을 저감시키는 가장 효율적이고 실용화에 접근되는 기술은 매연 여과장치(Diesel Particulate Filter Trap, DPF)를 이용한 배기가스 정화장치이다.

[0008] 이러한 배기가스 정화장치는 디젤 또는 가솔린 엔진에서 배출되는 입자상 물질을 필터로 포집한 후 이것을 태우고(이하, 재생이라함) 다시 입자상 물질을 포집하여 계속 사용하는 기술로서 매연을 80% 이상 저감할 수 있어 성능면에서는 아주 우수하나, 내구성과 경제성이 실용화의 장애요인으로 작용하고 있다.

- [0009] 그리고, 강제 재생 방식을 채택한 디젤자동차의 배출가스 정화장치에서, 강제 재생을 위해 공급되는 연료/공기 공급장치의 연료공급방식은 초음파를 이용한 액체연료의 기화방식 공급장치에서 이송된 미세하게 미립화된 연료가 공기와 고르게 혼합되어 연소가 원활하게 이뤄질 수 있도록 한다.
- [0010] 그런데, 단순 분무식 연료/공기 분사장치는 기화되지 못한 액체상태의 연료가 존재할 수 있으며, 연소과정 및 연소영역이 완전하게 설계되지 못할 경우 담체(DOC+DPF)에 쌓여 있다가 갑자기 발화하게 되면 국부적으로 고온이 발생하여 담체가 녹아내릴 수 있는 문제점이 있다.
- [0011] 이럴 경우, DPF 고유의 필터기능이 상실되어 입자상 물질 및 오염물질이 정화되지 못하고 대기중으로 방출될 수 있는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 따라서, 본 발명은 상기 종래의 문제점을 해소하기 위해 안출된 것으로서,
- [0013] 배출가스가 이송되는 배기관의 배출가스 열에 의해 연료가 예열된 후, 초음파 기화기에 공급되고, 상기 예열된 연료는 초음파 기화기의 초음파에 의해 기화 및 미립화가 되어 외부의 공기와 혼합되며, 상기 혼합된 연료/공기가 연료/공기 분사점화장치에 분사되어 점화에 따른 연소가 원활하게 이루어져 기화되지 못한 액체상태의 연료가 존재하지 않고, 그로 인해 디젤 산화촉매장치 및 매연저감장치 내에 액체상태의 연료가 존재하지 않아 종래에 발화되어 국부적으로 고온이 발생하여 디젤 산화촉매장치 및 매연저감장치가 녹아내리는 것과, 필터기능이 상실되어 입자상 물질 및 오염물질이 정화되지 않은 상태로 대기중에 방출되는 것이 방지되는 배기열 및 초음파를 이용한 디젤자동차용 배출가스 정화장치를 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기 목적을 달성하고자, 본 발명은 배기열 및 초음파를 이용한 디젤자동차용 배출가스 정화장치에 있어서,
- [0015] 엔진에서 배출 이송된 배출가스를 혼합된 연료와 공기에 의해 연소시키는 연료/공기 분사점화장치와;
- [0016] 상기 연료/공기 분사점화장치에서 연소된 배출가스가 유입되어 촉매제에 의해 산화시키는 디젤 산화촉매장치(DOC)와;
- [0017] 상기 디젤 산화촉매장치에서 산화된 배출가스 내의 입자상 물질 및 오염물질을 포집하는 매연저감장치(DPF)와;
- [0018] 상기 연료/공기 분사점화장치와 연결되어 예열된 연료를 초음파에 의해 미립화되게 기화하고, 상기 미립화된 연료를 연료/공기 분사점화장치에 공급하는 초음파 기화기;를 포함하여 구성되는 특징으로 하는 배기열 및 초음파를 이용한 디젤자동차용 배출가스 정화장치에 관한 것이다.

발명의 효과

- [0019] 이상에서 살펴 본 바와 같이, 본 발명의 배기열 및 초음파를 이용한 디젤자동차용 배출가스 정화장치는 배출가스가 이송되는 배기관의 배출가스 열에 의해 연료가 예열된 후, 초음파 기화기에 공급되고, 상기 예열된 연료는 초음파 기화기의 초음파에 의해 기화 및 미립화가 되어 외부의 공기와 혼합되며, 상기 혼합된 연료/공기가 연료/공기 분사점화장치에 분사되어 점화에 따른 연소가 원활하게 이루어져 기화되지 못한 액체상태의 연료가 존재하지 않고, 그로 인해 디젤 산화촉매장치 및 매연저감장치 내에 액체상태의 연료가 존재하지 않아 종래에 발화되어 국부적으로 고온이 발생하여 디젤 산화촉매장치 및 매연저감장치가 녹아내리는 것과, 필터기능이 상실되어 입자상 물질 및 오염물질이 정화되지 않은 상태로 대기중에 방출되는 것이 방지되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 배기열 및 초음파를 이용한 디젤자동차용 배출가스 정화장치를 나타낸 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 본 발명은 상기의 목적을 달성하기 위해 아래와 같은 특징을 갖는다.

[0022] 본 발명은 배기열 및 초음파를 이용한 디젤자동차용 배출가스 정화장치에 있어서,

[0023] 엔진에서 배출 이송된 배출가스를 혼합된 연료와 공기에 의해 연소시키는 연료/공기 분사점화장치와;

[0024] 상기 연료/공기 분사점화장치에서 연소된 배출가스가 유입되어 촉매제에 의해 산화시키는 디젤 산화촉매장치(DOC)와;

[0025] 상기 디젤 산화촉매장치에서 산화된 배출가스 내의 입자상 물질 및 오염물질을 포집하는 매연저감장치(DPF)와;

[0026] 상기 연료/공기 분사점화장치와 연결되어 예열된 연료를 초음파에 의해 미립화되게 기화하고, 상기 미립화된 연료를 연료/공기 분사점화장치에 공급하는 초음파 기화기;를 포함하여 구성되는 특징으로 한다.

[0027] 이와 같은 특징을 갖는 본 발명은 그에 따른 바람직한 실시예를 통해 더욱 명확히 설명될 수 있을 것이다.

[0028] 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 여러 실시예들을 상세히 설명하기 전에, 다음의 상세한 설명에 기재되거나 도면에 도시된 구성요소들의 구성 및 배열들의 상세로 그 응용이 제한되는 것이 아니라는 것을 알 수 있을 것이다. 본 발명은 다른 실시예들로 구현되고 실시될 수 있고 다양한 방법으로 수행될 수 있다. 또, 장치 또는 요소 방향(예를 들어 "전(front)", "후(back)", "위(up)", "아래(down)", "상(top)", "하(bottom)", "좌(left)", "우(right)", "횡(lateral)")등과 같은 용어들에 관하여 본원에 사용된 표현 및 술어는 단지 본 발명의 설명을 단순화하기 위해 사용되고, 관련된 장치 또는 요소가 단순히 특정 방향을 가져야 함을 나타내거나 의미하지 않는다는 것을 알 수 있을 것이다. 또한, "제 1(first)", "제 2(second)"와 같은 용어는 설명을 위해 본원 및 첨부 청구항들에 사용되고 상대적인 중요성 또는 취지를 나타내거나 의미하는 것으로 의도되지 않는다.

[0029] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0030] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 배기열 및 초음파를 이용한 디젤자동차용 배출가스 정화장치를 나타낸 개략도이다.

[0031] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 배기열 및 초음파를 이용한 디젤자동차용 배출가스 정화장치는 엔진(1)에서 배출 이송된 배출가스를 혼합된 연료와 공기에 의해 연소시키는 연료/공기 분사점화장치(10)와, 상기 연료/공기 분사점화장치(10)에서 연소된 배출가스가 유입되어 촉매제에 의해 산화시키는 디젤 산화촉매장치(DOC, 20)와, 상기 디젤 산화촉매장치(20)에서 산화된 배출가스 내의 입자상 물질 및 오염물질을 포집하는 매연저감장치(DPF, 30)와, 상기 연료/공기 분사점화장치(10)와 연결되어 예열된 연료를 초음파에 의해 미립화되게 기화하고, 상기 미립화된 연료를 연료/공기 분사점화장치(10)에 공급하는 초음파 기화기(40)를 포함하여 구성된다.

[0032] 상기 연료/공기 분사점화장치(10)는 도 1에서처럼, 초음파 기화기(40)와 송풍장치(50)에 의해 이송된 연료/공기 분사점화장치(10)에 의해 점화하여 엔진(1)을 통해 유입된 배출가스를 연소시키는 장치로써, 상기 초음파 기화기(40)에서 미세하게 미립화된 연료와 외부 공기가 잘 혼합되어 내부에 유입되기에 점화시, 배출가스를 확실하게 연소시키는 것이다.

[0033] 여기서, 상기 초음파 기화기(40)는 도 1에서처럼, 외부에서 유입된 연료를 내부의 초음파 발생장치(미도시)에 의해 미세하게 미립화시켜 액상의 연료를 기화시키는 장치로써, 액상의 연료를 기화시키는 원리 및 구조는 일반적으로 사용되는 장치이기에 별도의 기술은 더 이상 하지않는다.

[0034] 그리고, 상기 초음파 기화기(40)와 연료/공기 분사점화장치(10) 사이에는 연료가 연료/공기 분사점화장치(10)에 이송되도록 연료/공기 공급관(60)이 형성되고, 상기 연료/공기 공급관(60)에는 도 1에서처럼, 이송되는 연료에 외부의 공기가 혼합되도록 송풍장치(50)가 더 형성되고, 상기 송풍장치(50)에 의해 외부의 공기가 유입되어 연료와 함께 연료/공기 분사점화장치(10)에 이송시킨다.

[0035] 다만, 상기 초음파 기화기(40)는 도 1에서처럼, 외부에서 연료가 내부에 유입되도록 연료공급관(70)이 연결되고, 상기 연료공급관(70)은 내부에 이송되는 연료가 예열되도록 엔진(1)에서 배출가스가 배출되어 이송되도록 형성된 배출가스관(2) 내에 일단부가 구비된 상태에서 초음파 기화기(40)에 연결된다. 즉, 상기 연료공급관(70)이 배출가스관(2) 내에 구비됨으로써, 연료공급관(70)을 통해 이송되는 연료가 배출가스관(2) 내에 이송되는 고온의 배출가스와 열교환되어 예열되는 것이다. 그렇게 예열된 연료가 초음파 기화기(40)에 유입됨으로써, 연료를 확실하게 미세한 연료로 기화시킬 수 있는 것이다.

[0036] 또한, 상기 배출가스관(2) 내에 구비된 연료공급관(70)에는 도 1에서처럼, 배출가스와 연료가 상호 용이하게 열교환되도록 예열부(80)가 더 형성되고, 상기 예열부(80)는 연료공급관(70)에 다수개의 핀 플레이트(미도시)가 형성되어 배출가스와 연료가 상호 용이하게 열교환된다. 이때, 상기 예열부(80)의 형태는 다양한 실시예로 설계 변경이 가능하다.

[0037] 상기 디젤 산화촉매장치(DOC, Diesel Oxidation Catalyst, 20)는 도 1에서처럼, 연료/공기 분사점화장치(10)와 연결되어 상기 연료/공기 분사점화장치(10)에서 연소된 배출가스가 내부에 유입되고, 상기 유입된 배출가스를 촉매제(미도시)에 의해 산화된다. 이때, 상기 촉매제에 의해 배출가스가 산화되는 과정 및 방식은 일반적으로 사용되는 것이기에 별도의 기술은 하지 않는다.

[0038] 그렇게 산화된 배출가스는 디젤 산화촉매장치(20)와 연결된 매연저감장치(DPF, 30)에 유입되어 배출가스 내의 입자상 물질 및 오염물질을 필터링하여 정화시키고, 외부에 배출된다. 이때, 상기 매연저감장치(30)의 필터링 구조는 일반적으로 사용되는 것이기에 별도의 기술은 하지 않는다.

부호의 설명

[0039]	10 : 연료/공기 분사점화장치	20 : 디젤 산화촉매장치
	30 : 매연저감장치	40 : 초음파 기화기
	50 : 송풍장치	60 : 연료/공기 공급관
	70 : 연료 공급관	80 : 예열부

도면

도면1

