

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
F01N 3/027

(11) 공개번호 10-2005-0039318
(43) 공개일자 2005년04월29일

(21) 출원번호 10-2003-0074755
(22) 출원일자 2003년10월24일

(71) 출원인 현대자동차주식회사
서울 서초구 양재동 231
(72) 발명자 정재훈
경기도광명시철산3동주공아파트1214동1006호
(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 있음

(54) 디젤 엔진의 입자상 물질 저감 시스템 및 저감 방법

요약

본 발명의 실시예에 의한 디젤 엔진의 입자상 물질 저감 시스템은, 디젤 입자 필터(DPF), 전원 공급 장치, 히터, 에어 블로워, 및 제어유닛을 포함한다. 디젤 입자 필터는, 배기가스에 포함된 입자상 물질을 포집한다. 히터는, 전원 공급 장치로부터 전원을 공급받아 DPF를 가열할 수 있도록 구성된다. 에어 블로워는, 전원 공급 장치로부터 전원을 공급받아 DPF로 공기를 공급할 수 있도록 구성된다. 제어유닛은, 전원 공급 장치로부터 히터 및 에어 블로워로의 전원 공급을 제어한다. 전원 공급 장치는 전원을 포함하는 주유기로 할 수 있다. 주유기를 통해 공급되는 전원을 이용하여 디젤 입자 필터를 재생할 수 있게 된다.

대표도

도 1

색인어

디젤, 배기가스, 입자상 물질, 히터, 에어 블로워, 전원, 가열

명세서

도면의 간단한 설명

도1은 본 발명의 실시예에 의한 디젤 엔진의 입자상 물질 저감 시스템을 개략적으로 보여주는 도면이다.

도2는, 도1에서 전원 공급 장치를 보여주는 도면이다.

도3은 본 발명의 실시예에 의한 디젤 엔진의 입자상 물질 저감 방법을 개략적으로 보여주는 순서도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 디젤 엔진(diesel engine)의 배기가스 저감 기술에 관한 것으로, 보다 상세하게는 디젤 입자 필터(diesel particulate filter)를 이용하여 디젤 엔진의 배기가스에 포함된 입자상 물질을 저감하는 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

자동차의 유해 배기가스에 대한 규제가 강화됨에 따라 배기가스의 저감이 중요한 기술적 이슈가 된지 오래이다.

유해 배기가스의 배출이 상대적으로 많은 디젤 차량의 경우, 배기가스 저감은 아주 중요한 문제이다. 특히, 연료의 불완전 연소에 주로 기인하는 입자상 물질(PM, particulate matters)의 저감이 요구되고 있다.

이러한 입자상 물질의 배출을 줄이기 위한 다양한 기술이 도입되고 있다.

입자상 물질을 줄이기 위한 가장 일반적인 기술로는, 배기가스 성분 중 입자상 물질을 포집하고 포집된 입자상 물질을 버너(burner)나 히터(heater) 등에 의해 발화온도 이상으로 가열하여 입자상 물질을 제거하는 DPF(Diesel Particulate Filter) 기술을 들 수 있다.

이러한 DPF 기술에 있어서는, DPF 내에 포집된 수트(soot)를 산화시켜 재생시키는 과정이 필요한데, 이 재생방식에 따르는 여러 가지 개념의 DPF 기술들이 개발 중에 있다.

예를 들어, 첨가제를 이용하는 수동(passive) 방식의 DPF, 수동 방식의 CRT(Continuously Regeneration Trap), 능동 방식의 CPF(Catalyzed Particulate Filter), 및 능동 방식의 DPNR(Diesel Particulate NOx Reduction) 등이 있다.

일정 조건이 충족되는 운전모드에서는 DPF 내에서 연속적으로 수트의 산화가 일어나는 수동 방식은 배기가스 온도가 상대적으로 낮은 시내주행 위주의 차량에는 적용하기 곤란하다.

즉, 통상의 승용차의 경우에는, 재생시 배기가스 온도를 히터나 연료 분사계의 제어를 통해 인위적으로 상승시키는 능동 방식이 적합하다. 즉, CPF 및 DPNR 기술이 승용차에 보다 적합하다.

이와 같은, CPF나 DPNR 기술에 있어서는, 주행 중에 DPF의 재생을 수행하게 된다.

고속 또는 고부하 상태에서와 같이 배기가스 온도가 높은 상태에서는 원활한 재생이 가능하지만, 부하가 낮은 운전조건인 상태에서 재생을 위해서는 배기가스의 온도를 강제적으로 상승시켜야 하는 문제가 있다. 배기가스 온도를 상승시키기 위해, 연소가 종료된 상태에서 다시 연료를 분사해 주는 포스트 인젝션(post-injection) 등을 수행하여 CPF 상류측에 배치되는 DOC(Diesel Oxidation Catalyst)에서 배기가스의 온도를 상승시키는 것이 필요하다.

그러나, 이러한 포스트 인젝션이 이루어지게 되면, DPF의 재생만을 위해서 연료가 소모되므로 연비가 악화되며, 또한, 지나치게 늦은 연료분사로 인해 연료가 실린더 내벽의 윤활유 층의 표면에 분사됨으로써 연료에 의해 오일이 희박(oil dilution)해지는 문제가 발생할 수 있다.

더 나아가, 재생 과정 중에는 배기가스 재순환(EGR, Emission Gas Recirculation)이 이루어지지 아니하므로, NOx 등의 유해물질 배출이 증가하게 된다.

또한, 재생 시점을 결정하는 것도 용이하지 아니하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기 전술한 바와 같은 문제점들을 해결하기 위해 창출된 것으로서, 주유기의 전원으로부터 전기를 공급받아 디젤 입자 필터를 재생할 수 있는 디젤 엔진의 입자상 물질 저감 시스템 및 그 방법을 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 의한 디젤 엔진의 입자상 물질 저감 시스템은, 디젤 입자 필터(DPF), 전원 공급 장치, 히터, 에어 블로워, 및 제어유닛을 포함한다. 디젤 입자 필터는, 배기가스에 포함된 입자상 물질을 포집한다. 히터는, 전원 공급 장치로부터 전원을 공급받아 DPF를 가열할 수 있도록 구성된다. 에어 블로워는, 전원 공급 장치로부터 전원을 공급받아 DPF로 공기를 공급할 수 있도록 구성된다. 제어유닛은, 전원 공급 장치로부터 히터 및 에어 블로워로의 전원 공급을 제어한다.

상기 전원 공급 장치는 전원을 포함하는 주유기로서, 상기 제어유닛은 상기 주유기가 차량의 연료주입구에 삽입되면 상기 전원으로부터 전류를 공급받으며 공급받은 전류의 상기 히터와 상기 에어 블로워로의 공급을 제어하는 것이 바람직하다.

상기 제어유닛은, 상기 연료주입구의 근처에 형성되는 전원공급 플러그를 포함하며,

상기 주유기에는 상기 전원공급 플러그가 삽입될 수 있는 전원공급 소켓이 형성되는 것이 바람직하다.

상기 전원공급 플러그와 상기 전원공급 소켓은, 상기 주유기가 상기 연료주입구에 삽입된 경우, 상기 전원공급 플러그가 상기 전원공급 소켓에 삽입되도록 배치되는 것이 바람직하다.

상기 히터는 상기 DPF의 상류측에 배치되는 것이 바람직하다.

상기 입자상 물질 저감 시스템은, 상기 히터의 온도를 검출하여 해당하는 신호를 생성하는 온도센서를 더 포함하고,

상기 제어유닛은, 상기 온도센서로부터 수신되는 상기 히터의 온도를 나타내는 신호를 기초로 상기 히터의 온도가 설정된 온도에 도달할 때까지 상기 히터로 전원이 공급되도록 제어하는 것이 바람직하다.

본 발명의 실시예에 의한 디젤 엔진의 배기가스에 포함된 입자상 물질을 포집하는 디젤 입자 필터(DPF)를 이용하는 입자상 물질 저감 방법은, 상기 DPF를 이용하여 배기가스에 포함된 입자상 물질을 포집하는 포집단계; 및 상기 DPF에 의해 포집된 입자상 물질을 제거함으로써 상기 DPF를 재생하는 재생단계를 포함하고,

상기 재생단계는, 상기 DPF에 의해 포집된 입자상 물질이 연소될 수 있도록 외부 전원 공급 장치로부터 공급되는 전원을 이용하여 상기 DPF를 가열하는 가열단계; 및 상기 DPF로 공기를 보내는 송풍단계를 포함하는 것이 바람직하다.

상기 외부 전원 공급 장치는, 전원이 구비되는 주유기인 것이 바람직하다.

상기 가열단계는, 상기 주유기로부터 공급되는 전원을 이용하여 상기 DPF의 근처에 배치되는 히터를 구동함으로써 수행되는 것이 바람직하다.

상기 히터는 상기 DPF의 상류측에 배치되는 것이 바람직하다.

상기 가열단계에서, 상기 히터는 그 온도가 설정된 온도에 도달할 때까지 구동되는 것이 바람직하다.

상기 가열단계에서, 상기 히터는 그 온도가 상기 설정된 온도에 도달한 후에는 구동되지 아니하는 것이 더욱 바람직하다.

상기 송풍단계는, 상기 주유기로부터 공급되는 전원을 이용하여 에어 블로워를 구동함으로써 수행되는 것이 바람직하다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조로 설명한다.

도1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 의한 입자상 물질 저감 시스템(10)은, 디젤 입자 필터(diesel particulate filter, DPF; 이하 "DPF"라고 함)(11)와, 전원 공급 장치(electric power supply device)(13)와, 히터(heater)(15)와, 에어 블로워(air blower)(17)와, 제어유닛(control unit)(19)을 포함한다.

DPF(11)는 디젤 엔진(21)의 배기가스 배출통로(23) 상에 배치되어 배기가스에 포함된 입자상 물질(particulate matters)을 포집(capture)한다.

히터(15)는 전원 공급 장치(13)로부터 공급되는 전원(electric power)에 의해 구동되며, 전원이 공급되면 히터(15)는 열(heat)을 발생하게 된다. 예를 들어, 히터(15)는 큰 전기저항을 가지는 코일로 할 수 있다.

히터(15)는 그 발생하는 열에 의해 DPF(11)가 가열될 수 있도록 DPF(11)의 근처에 배치되는 것이 바람직하다.

도1에 도시된 바와 같이, 히터(15)는 DPF(11)의 상류측의 배기가스 배출통로(23) 상에 배치된다.

에어 블로워(17)는 전원 공급 장치(13)로부터 공급되는 전원에 의해 구동되며, 전원이 공급되면 에어 블로워(17)는 공기를 DPF(11)를 향해 보내게 된다.

본 실시예에서, 전원 공급 장치(13)는 전원(electric power source)을 포함하는 주유기(13)이다.

주유기(13)는 차량에 연료를 주입하기 위해 사용되는 일반적인 주유기로 할 수 있다.

주유기는 일반적으로 그 구동을 위해 필요한 전원을 포함하고 있으므로, 본 발명의 실시예에서는 이를 히터(15) 및 에어 블로워(17)를 구동하는 전원으로 이용하는 것이다.

제어유닛(19)은 주유기(13)의 전원으로부터 히터(15) 및 에어 블로워(17)로의 전원 공급을 제어한다. 즉, 제어유닛(19)은 히터(15) 및 에어 블로워(17)의 구동을 제어한다.

제어유닛(19)은 마이크로프로세서, 메모리, 및 관련 하드웨어와 소프트웨어를 포함하고, 이하에서 설명할 로직에 따르는 제어방법을 수행하도록 프로그램된다.

도2에 도시된 바와 같이, 제어유닛(19)은 차량(25)의 연료주입구(27)의 근처에 구비되는 전원공급 플러그(electric power supply plug)(29)를 포함한다.

그리고, 주유기(13)에는 전원공급 플러그(29)가 삽입될 수 있는 전원공급 소켓(electric power supply socket)(31)이 구비된다.

전원공급 플러그(29)와 전원공급 소켓(31)은, 주유기(13)의 전단부(13a)가 연료주입구(27)로 삽입되는 경우 전원공급 플러그(29)가 전원공급 소켓(31)으로 삽입되도록 배치된다.

전원공급 플러그(29)가 전원공급 소켓(31)으로 삽입되면, 즉, 전원공급 플러그(29)와 전원공급 소켓(31)이 전기적으로 연결되면, 주유기(13)의 전원의 제어유닛(19)으로 공급되게 된다. 즉, 주유기(13)의 전원으로부터 제어유닛(19)으로 전류가 흐르게 된다.

즉, 주유기(13)가 차량(25)의 연료주입구(27)에 삽입되면, 제어유닛(19)은 주유기(13)의 전원으로부터 전류를 공급받게 된다. 그리고, 제어유닛(19)은 공급받은 전류가 히터(15) 및 에어 블로워(17)로 선택적으로 공급되도록 제어하게 된다.

전류가 히터(15)로 공급되면, 히터(15)는 열을 발생하게 된다. 그리고, DPF(11)가 히터(15)에서 발생한 열에 의해서 가열됨으로써, DPF(11)에 의해 포집된 입자상 물질이 연소되게 된다.

그리고, 전류가 에어 블로워(17)로 공급되면, 에어 블로워(17)는 공기를 DPF(11)로 공급하게 된다. 따라서, DPF(11)에 존재하는 연소되고 남은 입자상 물질이 DPF(11)로부터 배출되게 된다.

본 발명의 실시예에 의한 입자상 물질 저감 시스템(10)은, 히터(15)의 온도를 검출하고 해당하는 신호를 생성하는 온도센서(33)를 더 포함하는 것이 바람직하다.

제어유닛(19)은 온도센서(33)에서 생성된 히터(15)의 온도를 나타내는 신호를 입력받으며, 입력받은 신호에 기초하여 히터(15)의 구동을 제어한다.

제어유닛(19)은 히터(15)의 온도가 설정된 온도에 도달할 때까지 히터(15)로 전류가 공급되도록 제어한다. 설정된 온도는 DPF(11)에 포집되어 있는 입자상 물질이 연소될 수 있는 온도로 할 수 있다. 예를 들어, 설정된 온도는 600℃로 할 수 있다.

이하에서는, 도3을 참조로, 본 발명의 실시예에 의한 디젤 엔진의 입자상 물질 저감 방법에 대해서 설명한다.

본 발명의 실시예에 의한 입자상 물질 저감 방법은, 상기한 바와 같은 본 발명의 실시예에 의한 입자상 물질 저감 시스템을 이용할 수 있다.

본 발명의 실시예에 의한 입자상 물질 저감 방법은, DPF(11)를 이용하여 엔진 배기가스에 포함된 입자상 물질을 포집하는 포집단계(S310)와, DPF(11)에 포집된 입자상 물질을 제거함으로써 DPF(11)를 재생하는 재생단계(S320)를 포함한다.

그리고, DPF(11)를 재생하는 단계(S320)는, DPF(11)에 의해 포집된 입자상 물질이 연소될 수 있도록 주유기(13)로부터 공급되는 전원을 이용하여 DPF(11)를 가열하는 가열단계(S321)와, DPF(11)로 공기를 보내는 송풍단계(S323)를 포함한다.

DPF(11)를 가열하는 단계(S321)는, 주유기(13)에 구비되는 전원을 이용하여 DPF(11)의 근처에 구비되는 히터(15)를 구동함으로써 수행되는 것이 바람직하다.

그리고, DPF(11)를 가열하는 단계(S321)에서, 히터(15)는 그 온도가 설정된 온도에 도달할 때까지 구동되는 것이 바람직하며, 그 온도가 설정된 온도에 도달한 후에는 구동되지 아니하는 것이 바람직하다.

또한, DPF(11)로 공기를 보내는 단계(S323)는, 주유기(13)에 구비되는 전원을 이용하여 에어 블로워(17)를 구동함으로써 수행되는 것이 바람직하다.

이상에서, 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 아니하며, 본 발명의 실시예로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 용이하게 변경되어 균등하다고 인정되는 범위의 모든 변경 및/또는 수정을 포함한다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명의 실시예에 의하면, 외부 전원을 이용하여 DPF를 재생함으로써, 차량이 정지 중인 경우에도 DPF를 재생할 수 있다.

특히, 주유기에 구비된 외부 전원을 이용하여 DPF를 재생함으로써, 차량의 주유 중에 DPF를 재생함으로써, 주행 중 DPF의 재생에 의한 배기가스 특성 악화를 방지할 수 있다.

나아가, 차량의 연료주입구의 근처에 구비되는 전원공급 플러그와 주유기에 구비되는 전원공급 소켓을 이용함으로써, 주유 시에 간편하고 안전하게 DPF를 재생할 수 있게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

배기가스에 포함된 입자상 물질을 포집하는 디젤 입자 필터(DPF);

전원 공급 장치;

상기 전원 공급 장치로부터 전원을 공급받아 상기 DPF를 가열할 수 있도록 구성되는 히터;

상기 전원 공급 장치로부터 전원을 공급받아 상기 DPF로 공기를 공급할 수 있도록 구성되는 에어 블로워; 및

상기 전원 공급 장치로부터 상기 히터 및 상기 에어 블로워로의 전원 공급을 제어하는 제어유닛

을 포함하는 디젤 엔진의 입자상 물질 저감 시스템.

청구항 2.

제1항에서,

상기 전원 공급 장치는 전원을 포함하는 주유기로서,

상기 제어유닛은 상기 주유기가 차량의 연료주입구에 삽입되면 상기 전원으로부터 전류를 공급받으며 공급받은 전류의 상기 히터와 상기 에어 블로워로의 공급을 제어하는 입자상 물질 저감 시스템.

청구항 3.

제2항에서,

상기 제어유닛은, 상기 연료주입구의 근처에 형성되는 전원공급 플러그를 포함하며,

상기 주유기에는 상기 전원공급 플러그가 삽입될 수 있는 전원공급 소켓이 형성되는 입자상 물질 저감 시스템.

청구항 4.

제3항에서,

상기 전원공급 플러그와 상기 전원공급 소켓은, 상기 주유기가 상기 연료주입구에 삽입된 경우, 상기 전원공급 플러그가 상기 전원공급 소켓에 삽입되도록 배치되는 입자상 물질 저감 시스템.

청구항 5.

제1항에서,

상기 히터는 상기 DPF의 상류측에 배치되는 입자상 물질 저감 시스템.

청구항 6.

제1항에서,

상기 입자상 물질 저감 시스템은, 상기 히터의 온도를 검출하여 해당하는 신호를 생성하는 온도센서를 더 포함하고,

상기 제어유닛은, 상기 온도센서로부터 수신되는 상기 히터의 온도를 나타내는 신호를 기초로 상기 히터의 온도가 설정된 온도에 도달할 때까지 상기 히터로 전원이 공급되도록 제어하는 입자상 물질 저감 시스템.

청구항 7.

디젤 엔진의 배기가스에 포함된 입자상 물질을 포집하는 디젤 입자 필터(DPF)를 이용하는 입자상 물질 저감 방법으로서,

상기 DPF를 이용하여 배기가스에 포함된 입자상 물질을 포집하는 포집단계; 및

상기 DPF에 의해 포집된 입자상 물질을 제거함으로써 상기 DPF를 재생하는 재생단계를 포함하고,

상기 재생단계는,

상기 DPF에 의해 포집된 입자상 물질이 연소될 수 있도록 외부 전원 공급 장치로부터 공급되는 전원을 이용하여 상기 DPF를 가열하는 가열단계; 및

상기 DPF로 공기를 보내는 송풍단계

를 포함하는 입자상 물질 저감 방법.

청구항 8.

제7항에서,

상기 외부 전원 공급 장치는, 전원이 구비되는 주유기인 입자상 물질 저감 방법.

청구항 9.

제8항에서,

상기 가열단계는, 상기 주유기로부터 공급되는 전원을 이용하여 상기 DPF의 근처에 배치되는 히터를 구동함으로써 수행되는 입자상 물질 저감 방법.

청구항 10.

제9항에서,

상기 히터는 상기 DPF의 상류측에 배치되는 입자상 물질 저감 방법.

청구항 11.

제9항에서,

상기 가열단계에서, 상기 히터는 그 온도가 설정된 온도에 도달할 때까지 구동되는 입자상 물질 저감 방법.

청구항 12.

제11항에서,

상기 가열단계에서, 상기 히터는 그 온도가 상기 설정된 온도에 도달한 후에는 구동되지 아니하는 입자상 물질 저감 방법.

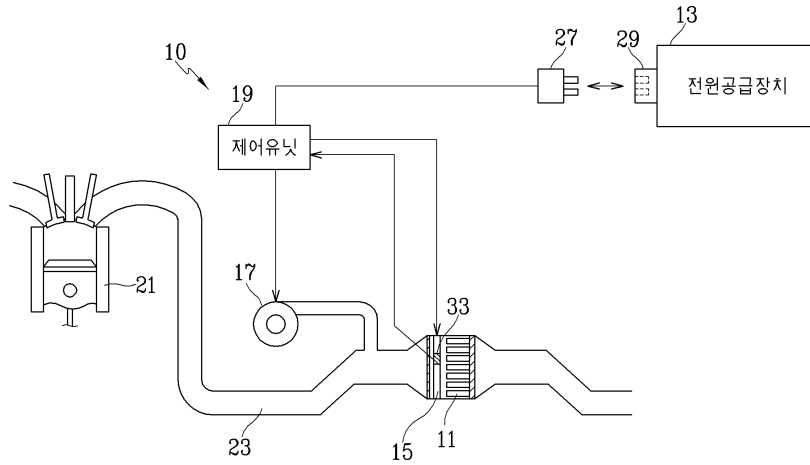
청구항 13.

제8항에서,

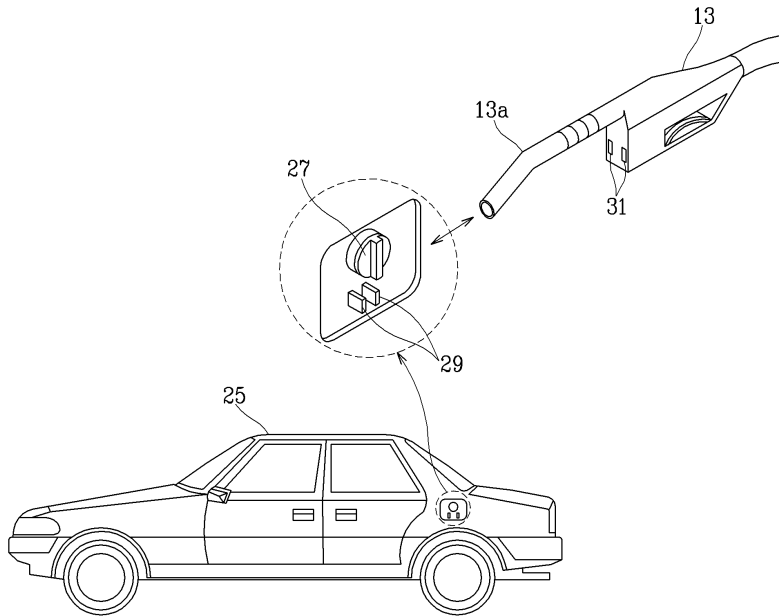
상기 송풍단계는, 상기 주유기로부터 공급되는 전원을 이용하여 에어 블로워를 구동함으로써 수행되는 입자상 물질 저감 방법.

도면

도면1



도면2



도면3

