



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년04월07일

(11) 등록번호 10-1508731

(24) 등록일자 2015년03월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F01N 3/08 (2006.01) F01N 3/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0159958

(22) 출원일자 2013년12월20일

심사청구일자 2013년12월20일

(56) 선행기술조사문헌

KR2020000015196 U

JP05071331 A

KR1020070006898 A

JP2000008836 A

(73) 특허권자

계명대학교 산학협력단

대구광역시 달서구 달구벌대로 1095 (신당동)

(72) 발명자

한만배

대구 달서구 호산로27길 32, (파호동)

남충우

경상남도 창원시 진해구 용재로89번길 6-5, 101호 (용원동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김일환

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 지향재

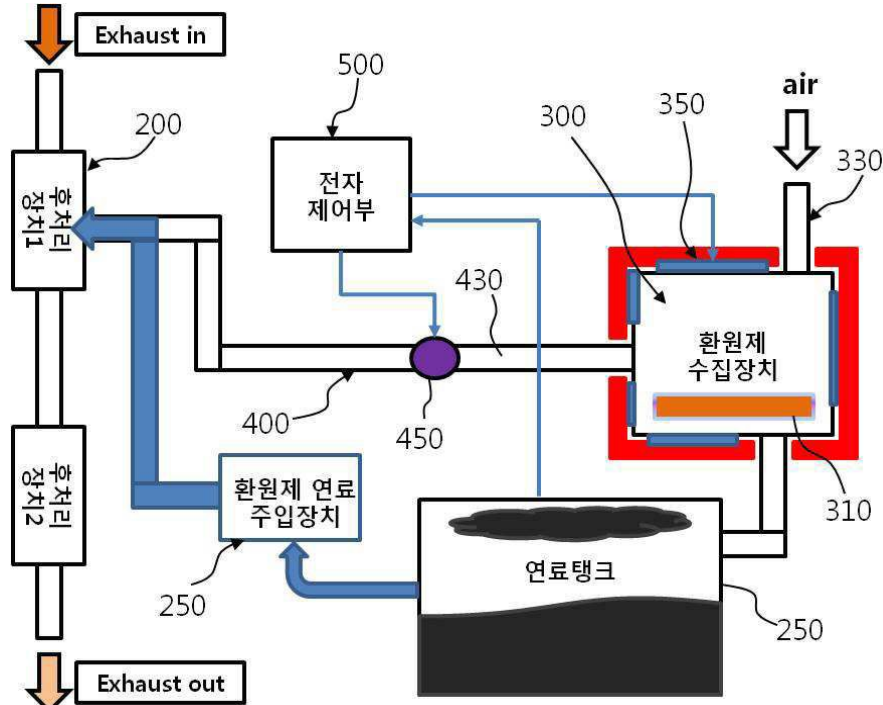
(54) 발명의 명칭 자동차 배기 후처리장치의 보조 환원제 주입 시스템

(57) 요약

본 발명은 자동차 배기 후처리장치의 보조 환원제 주입 시스템에 관한 것으로, 배기 후처리 장치에 환원제로 사용되는 연료를 공급하는 환원제 연료 주입장치; 연료탱크와 연결되어, 연료의 증발가스를 흡착하는 흡착제가 설치된 환원제 수집장치; 상기 흡착제에 흡착된 증발가스를 탈착시키기 위한 공기 유입부; 상기 환원제 수집장치

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



내부의 온도를 가열 또는 냉각시키기 위한 온도제어부; 상기 환원제 수집장치로부터 탈착된 연료 가스를 상기 환원제 연료 주입장치의 주입부와 연결하는 연결관과, 상기 연결관 중간에 설치되어 상기 환원제를 상기 배기 후처리 장치에 선택적으로 주입을 제어하는 제어 밸브로 구성된 환원제 연결부; 및 상기 연료탱크, 온도제어부 및 제어 밸브를 제어하는 전자 제어부를 포함한다.

이와 같이 본 발명은 환원제를 보조적으로 주입할 수 있고, 연료탱크 내에 연료가 증발되어 소실 가능한 연료를 재사용할 수 있는 시스템을 제공함으로써, 배기가스 후처리 장치의 성능을 높이고, 연료의 효율적 재사용이라는 측면에서 연비향상을 꾀할 수 있는 장치를 제공한다.

(72) 발명자

이정우

대구광역시 서구 당산로82길 16, 2층 (평리동, 진미용실)

정형곤

대구 달서구 성지로 35, 609동 101호 (용산동, 성서주공6단지아파트)

손연호

대구광역시 북구 구암로 65길 9, 302동 808호 (구암동, 화성브랜드파크)

서영재

대구광역시 달성군 다사읍 대실역남로 93, 201동 1602호 (죽곡청아람 2단지)

정승조

대구광역시 북구 관음중앙로 6, 서한맨션 101호 110호 (관음동 칠곡 서한맨션)

오현정

대구 수성구 범어로19길 37-2, (범어동)

강동민

대구 달서구 장기로 160, 105동 1902호 (감삼동, 성당코오롱하늘채)

명세서

청구범위

청구항 1

배기 후처리 장치에 환원제로 사용되는 연료를 공급하는 환원제 연료 주입장치;

연료탱크의 상부 위치에 연결되어, 연료의 증발가스를 흡착하는 흡착제가 설치된 환원제 수집장치;

상기 흡착제에 흡착된 증발가스를 탈착시키기 위한 공기 유입부;

상기 환원제 수집장치 외측면에 장착하는 것으로, 내부의 온도를 가열 또는 냉각시키기 위한 온도제어부;

상기 환원제 수집장치로부터 탈착된 연료 가스를 상기 환원제 연료 주입장치의 주입부와 연결하는 연결관과, 상기 연결관 중간에 설치되어 상기 환원제를 상기 배기 후처리 장치에 선택적으로 주입을 제어하는 제어 밸브로 구성된 환원제 연결부; 및

상기 연료탱크, 온도제어부 및 제어 밸브를 제어하는 전자 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 자동차 배기 후처리장치의 보조 환원제 주입 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 흡착제는 활성탄인 것을 특징으로 하는 자동차 배기 후처리장치의 보조 환원제 주입 시스템.

청구항 3

삭제

청구항 4

배기 후처리 장치에 환원제로 사용되는 연료를 공급하는 환원제 연료 주입장치;

연료탱크의 상부 위치에 연결되어, 연료의 증발가스를 흡착하는 흡착제가 설치된 환원제 수집장치;

상기 흡착제에 흡착된 증발가스를 탈착시키기 위한 공기 유입부;

상기 환원제 수집장치 외측면에 장착하는 것으로, 내부의 온도를 가열 또는 냉각시키기 위한 온도제어부;

상기 환원제 수집장치로부터 탈착된 연료 가스를 상기 환원제 연료 주입장치의 주입부와 연결하는 연결관과, 상기 연결관 중간에 설치되어 상기 환원제를 상기 배기 후처리 장치에 선택적으로 주입을 제어하는 제어 밸브로 구성된 환원제 연결부;

상기 연료탱크, 온도제어부 및 제어 밸브를 제어하는 전자 제어부; 및

상기 제어 밸브와 연결되어, 상기 탈착된 연료 가스 일부를 흡기 다기관으로 주입시키는 연료 재생부를 포함하는 것을 특징으로 하는 자동차 배기 후처리장치의 보조 환원제 주입 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 흡착제는 활성탄인 것을 특징으로 하는 자동차 배기 후처리장치의 보조 환원제 주입 시스템.

청구항 6

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 보조적인 환원제 주입 시스템으로서, 보다 상세하게는 배기가스 후처리 장치의 효율성 및 차량의 연비 향상을 꾀할 수 있는 자동차 배기 후처리장치의 보조 환원제 주입 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 자동차의 배기가스는 엔진으로부터 연소된 혼합기가 배기파이프를 통하여 대기중으로 방출되는 배출가스를 말한다. 배기가스에는 대기오염물질이 포함되는데 CO, CO₂, NO_x, HC 등의 가스상물질과, Soot, SOF, Soluble Organic Fraction, Sulfate 등의 입자상물질(PM, Particulate Matter)이 있다.

[0003] 가솔린엔진은 촉매로서 백금, 팔라듐, 로듐 등을 이용한 삼원촉매를 사용하면 CO, HC, NO_x(삼원이라 함) 등 가스상물질 대부분을 제거할 수 있고, 입자상물질에 의한 오염은 미미한 수준이다.

[0004] 그러나 디젤엔진은 균일한 혼합기(混合氣) 형성이 어려워 과잉의 공기를 사용하게 됨에 따라 NO_x와 입자상물질의 배출량은 많아지는 문제가 있다. 특히 디젤차량의 수요가 급증하면서 차량에 의한 대기오염이 여러 분야에서 문제를 일으키고 있는 등 현재 우리나라의 대기오염은 매우 심각한 수준에 이르렀다. 이에 따라 자동차의 배기가스 규제는 점점 강화되고 있는 실정이다.

[0005] 최근에는 디젤차량과 같이 연료를 직분사하여 희박한 공연비에서 연소가 가능하도록 한 GDI(Gasoline Direct Injection)엔진이 탑재된 가솔린차량이 출시되고 있다. 그러나 GDI엔진 차량은 연비가 높다는 장점이 있는 반면 NO_x의 발생량이 증가되는 문제가 있다.

[0006] 따라서 차량에는 배기가스 중 입자상물질을 따로 포집하여 제거하도록 하는 입자상물질 제거 필터와, 질소산화물 제거를 위한 NO_x 저감촉매와 같은 배기가스 후처리 시스템이 마련된다. 배기가스 후처리 시스템으로는 DPF(Diesel Particulate Filter) 등의 입자상 물질 제거 필터와, SCR(Selective Catalytic Reduciton), LNT(Lean NO_x Trap) 등 NO_x 저감촉매를 이용하는 시스템이 있다.

[0007] 입자상물질 제거 필터의 대표적인 DPF는 디젤엔진의 배기가스 중 발생하는 입자상물질을 차량 밖으로 배출하지 않고 배기파이프 사이에 설치한 다공성의 벽을 갖는 촉매필터에 포집한 후, 발화온도 550℃ 이상으로 배기가스의 온도를 높여 포집된 입자상물질을 제거하는 장치이다. 촉매필터에 포집되는 입자상물질이 일정량 이상 포집되면 배출가스의 통기도가 낮아지지 않도록 포집된 입자상물질을 연소하여 필터를 교환하지 않고 재사용하게 되는 재생과정을 거친다. DPF에서 필터의 재생과정은 연료후분사를 통해 배기가스의 온도를 상승시켜 입자상물질 필터의 내부를 발화온도 이상으로 승온시키고, 도달된 목표온도에서 축적된 매연을 연소시키는 것으로 이루어진다.

[0008] NO_x 저감촉매는 배기가스 중의 NO_x를 주로 정화하는 배기가스 정화촉매로서, 배기파이프를 통과하는 NO_x를 촉매를 통해 흡장한 후, 재생과정을 통해 흡장된 NO_x를 무해한 N₂로 환원시켜 정화시킨다. 특히, LNT를 이용한 기술에서는 NO_x를 저감하기 위해 탄화수소(HC, Hydro Carbon) 계열의 연료를 환원제로 사용하는데, 엔진의 공연비가 희박(Lean)한 영역에서 주행할 경우에는 LNT 촉매에 NO_x를 저장하고, NO_x 포화 상태가 되면 연료를 환원제로 이용하여 NO_x를 N₂로 환원하여 NO_x를 저감시킨다.

[0009] 이와 같이 DPF 등 입자상물질 제거 필터와, 연료를 환원제로 사용하는 LNT 등과 같은 NO_x 저감촉매를 이용하는 기술들은 입자상물질을 산화시키거나 NO_x를 환원시키기 위해서 경유나 가솔린(GDI차량)과 같은 탄화수소(HC) 계열의 액체연료를 배기파이프로 분사하는 시스템을 가지고 있다.

[0010] 도 1은 종래의 배기가스 후처리 시스템에 대한 개략적인 구성도이다. 도 1에 도시된 바와 같이 본 실시예의 배기가스 후처리 시스템은 연료가 저장된 연료탱크(10)와, 연료탱크(10)에 저장된 연료를 배기파이프(50) 내부로 분사하는 연료분사장치(100)를 포함하여 이루어진다. 연료탱크(10)와 연료분사장치(100)는 연료공급라인에 의해 연결될 수 있다. 연료탱크(10)에 저장된 연료는 연료공급라인을 따라 좌측 화살표 방향으로 이동하면서 연료분

사장치(100)에 유입되고, 일부는 우측 화살표 방향처럼 연료탱크(10)로 다시 유입될 수 있다.

- [0011] 연료공급라인에는 연료의 충전압력을 일정하게 유지시키는 압력조절장치로서 레귤레이터(20)가 장착될 수 있는데, 이에 연료분사장치(100)로 공급되는 연료량은 적절하게 조절될 수 있다.
- [0012] 연료탱크(10)는 차량에 이미 장착되어 엔진에 연료를 공급하는 것일 수 있으며, 배기가스 후처리 시스템을 위해 별도로 마련되는 것일 수 있다. 연료탱크(10)에는 액체 상태의 가솔린 또는 경유가 저장될 수 있다. 예를 들어 DPF(Diesel Particulate Filter), LNT(Lean NOx Trap) 등과 같이 탄화수소(HC)계 연료를 환원제로 사용하는 디젤차량의 연료탱크에는 경유가 저장되고, GDI(Gasoline Direct Injection) 엔진이 탑재되는 가솔린차량의 연료탱크에는 가솔린이 저장될 수 있다.
- [0013] 연료분사장치(100)는 연료공급라인을 통해 연료탱크(10)로부터 연료를 공급받아 배기파이프(50) 내부로 연료를 분사할 수 있다. 연료분사장치(100)를 통해 배기파이프(50) 내부로 분사된 연료는 무화(霧化)되는데, 무화된 연료에 포함된 HC는 배기가스 저감을 위한 환원제로 이용된다.
- [0014] 그러나, 상술한 종래의 배기가스 후처리 시스템에서 환원제 연료 주입장치는 상기 NOx의 포화 상태를 체크하고 포화 상태가 되면 주입하는 장치로서 급격하게 포화 상태가 형성되는 경우, 전체 시스템에 부담을 줄 수 있고 그 간격이 짧아 적절하게 환원제를 공급하지 못하는 상황이 발생할 수 있을 뿐만 아니라, 연료의 사용 효율이 떨어지는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0015] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-1265059호(등록일: 2013년05월10일)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0016] 상술한 문제를 해결하고자 하는 본 발명의 과제는 환원제를 보조적으로 주입할 수 있고, 연료탱크 내에 연료가 증발되어 소실 가능한 연료를 재사용할 수 있는 시스템을 제공함으로써, 배기가스 후처리 장치의 성능을 높이고, 연료의 효율적 재사용이라는 측면에서 연비향상을 꾀할 수 있는 장치를 제공하고자 함이다.

과제의 해결 수단

- [0017] 상술한 과제를 해결하는 본 발명의 제1 특징은 배기 후처리 장치에 환원제로 사용되는 연료를 공급하는 환원제 연료 주입장치; 연료탱크와 연결되어, 연료의 증발가스를 흡착하는 흡착제가 설치된 환원제 수집장치; 상기 흡착제에 흡착된 증발가스를 탈착시키기 위한 공기 유입부; 상기 환원제 수집장치 내부의 온도를 가열 또는 냉각시키기 위한 온도제어부; 상기 환원제 수집장치로부터 탈착된 연료 가스를 상기 환원제 연료 주입장치의 주입부와 연결하는 연결관과, 상기 연결관 중간에 설치되어 상기 환원제를 상기 배기 후처리 장치에 선택적으로 주입을 제어하는 제어 밸브로 구성된 환원제 연결부; 및 상기 연료탱크, 온도제어부 및 제어 밸브를 제어하는 전자제어부를 포함한다.
- [0018] 여기서, 상기 흡착제는 활성탄인 것이 바람직하고, 상기 온도제어부는, 공기 유입부에 설치되는 것으로, 상기 주입되는 공기를 가열하는 예열 플러그인 것이 바람직하다.
- [0019] 그리고, 본 발명의 제2 특징은 배기 후처리 장치에 환원제로 사용되는 연료를 공급하는 환원제 연료 주입장치; 연료탱크와 연결되어, 연료의 증발가스를 흡착하는 흡착제가 설치된 환원제 수집장치; 상기 흡착제에 흡착된 증발가스를 탈착시키기 위한 공기 유입부; 상기 환원제 수집장치 내부의 온도를 가열 또는 냉각시키기 위한 온도제어부; 상기 환원제 수집장치로부터 탈착된 연료 가스를 상기 환원제 연료 주입장치의 주입부와 연결하는 연결관과, 상기 연결관 중간에 설치되어 상기 환원제를 상기 배기 후처리 장치에 선택적으로 주입을 제어하는 제어 밸브로 구성된 환원제 연결부; 상기 연료탱크, 온도제어부 및 제어 밸브를 제어하는 전자제어부; 및 상기 제어 밸브와 연결되어, 상기 탈착된 연료 가스 일부를 흡기 다기관으로 주입시키는 연료 재생부를 포함한다.

[0020] 여기서, 상기 흡착제는 활성탄인 것이 바람직하고, 상기 온도제어부는, 공기 유입부에 설치되는 것으로, 상기 주입되는 공기를 가열하는 예열 플러그인 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0021] 이와 같이 본 발명은 환원제를 보조적으로 주입할 수 있고, 연료탱크 내에 연료가 증발되어 소실 가능한 연료를 재사용할 수 있는 시스템을 제공함으로써, 배기가스 후처리 장치의 성능을 높이고, 연료의 효율적 재사용이라는 측면에서 연비향상을 꾀할 수 있는 장치를 제공한다.

[0022] 또한, 증발된 연료 가스의 흡착과 탈착을 효과적으로 제어하여 연료 가스의 흡/탈착 효율을 높여 환원제 수집효율을 높일 수 있는 장치를 제공하고, 증발되는 연료 가스를 다시 엔진의 흡기 다기관으로 주입시켜 엔진 가동의 주 연료를 사용하게 함으로써, 연비향상 및 연료의 증발로 인한 소실을 줄여 전체적인 에너지 효율을 높일 수 있는 시스템을 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 종래의 배기가스 후처리 시스템에 대한 개략적인 구성도이고,
 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 자동차 배기 후처리장치의 보조 환원제 주입 시스템의 구성을 나타낸 블록도이고,
 도 3은 본 발명의 또 다른 실시예로서, 자동차 배기 후처리장치의 보조 환원제 주입 시스템의 구성을 나타낸 블록도이고,
 도 4는 본 발명이 실시예에 따른 실시예로서, 자동차 배기 후처리장치의 보조 환원제 주입 시스템의 구성을 나타낸 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 통해 설명될 것이다. 그러나 본 발명은 여기에서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 단지, 본 실시예들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여 제공되는 것이다.

[0025] 도면들에 있어서, 본 발명의 실시예들은 도시된 특정 형태로 제한되는 것이 아니며 명확성을 기하기 위하여 과장된 것이다. 또한 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호로 표시된 부분들은 동일한 구성요소를 나타낸다.

[0026] 본 명세서에서 "및/또는"이란 표현은 전후에 나열된 구성요소들 중 적어도 하나를 포함하는 의미로 사용된다. 또한, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 또한, 명세서에서 사용되는 "포함한다" 또는 "포함하는"으로 언급된 구성요소, 단계, 동작 및 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작, 소자 및 장치의 존재 또는 추가를 의미한다.

[0027] 이하에서 본 발명의 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0028] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 자동차 배기 후처리장치의 보조 환원제 주입 시스템의 구성을 나타낸 블록도이다. 도 2에 나타난 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 보조 환원제 주입 시스템은, 배기 후처리 장치에 환원제로 사용되는 연료를 공급하는 환원제 연료 주입장치(270); 연료탱크(250)와 연결되어, 연료의 증발가스를 흡착하는 흡착제(310)가 설치된 환원제 수집장치(300); 상기 흡착제(310)에 흡착된 증발가스를 탈착시키기 위한 공기 유입부(330); 상기 환원제 수집장치(300) 내부의 온도를 가열 또는 냉각시키기 위한 온도제어부(350); 상기 환원제 수집장치(300)로부터 탈착된 연료 가스를 상기 환원제 연료 주입장치(270)의 주입부와 연결하는 연결관과, 상기 연결관 중간에 설치되어 상기 환원제를 상기 배기 후처리 장치에 선택적으로 주입을 제어하는 제어밸브(450)로 구성된 환원제 연결부(400); 및 상기 연료탱크(250), 온도제어부(350) 및 제어 밸브(450)를 제어하는 전자 제어부(500)를 포함하여 구성된다.

[0029] 본 발명은 배기가스 자동차 배기 후처리장치의 보조 환원제 주입 시스템에 관한 것으로, 종래의 배기가스 후처리 장치에 환원제로서 주입되는 연료 주입장치와 더불어, 연료탱크(250) 내에서 발생하는 증발가스를 포집하여 흡착시킨 후, 배기가스 후처리 촉매 장치에 흡착된 연료 가스를 탈착시켜 배기가스 후처리 촉매장치의 진단에

환원제로서 보조적으로 공급함으로써, 후처리 촉매장치를 재생시키는 시스템을 제공한다. 이때 본 발명의 실시예에 따른 시스템은 흡착제(310)에 흡착된 연료 가스가 잘 탈착되게 하기 위해서 환원제 수집장치(300)에 온도 제어부(350)를 통해 온도를 흡착과 탈착을 효과적으로 제어하여 연료 가스의 흡/탈착 효율을 높여 환원제 수집 효율을 높일 수 있는 장치를 제공한다.

[0030] 이와 같은 본 발명은, 배기가스 후처리 촉매장치를 재생할 때 재생을 위한 환원제로 연료가 사용되는데 연료탱크(250) 내에서 증발하는 연료를 포집하여 사용되지 못하고 소실되는 연료를 환원제로 사용함으로써, 연료의 재사용 측면에서 연비향상의 효과를 얻을 수 있다.

[0031] 보다 구체적으로 설명하면, 도 2에 나타난 바와 같이, 자동차의 연료탱크(250)에서 탱크의 온도가 자동차의 구동으로 온도가 올라가게 되면, 기화열이 낮은 탄화수소(CH) 계열의 연료는 증발하게 된다. 그러므로 본 발명의 실시예에 따른 시스템에서 연료탱크(250)의 상단에 환원제 수집장치(300)를 연결하여 증발된 연료 가스를 포집한다.

[0032] 환원제 수집장치(300)는 흡탈착베드 형상으로, 내부 하단에 흡착질로서 연료를 흡착할 수 있는 흡착제(310)가 형성되어 있고, 하단에 연료탱크(250)의 상단과 연결하여, 연료탱크(250)로부터 증발된 가스가 이동되어 상기 흡착제(310)에 흡착하게 된다.

[0033] 환원제 수집장치(300) 내부 하단에 형성된 흡착제(310)는 탄화수소(CH) 계열의 연료의 흡착효율이 높은 활성탄을 제질로 하는 것이 바람직하고, 다공성의 형상으로 구성함으로써, 흡착 효율 및 탈착효율을 동시에 높일 수 있게 된다. 활성탄은 연료증기를 자신의 넓은 표면에 흡착시키는 성질을 가지고 있고, 활성탄 1g의 표면적은 약 $500\text{m}^2 \sim 15000\text{m}^2$ 로서 흡착 비표면적이 굉장히 넓다.

[0034] 이처럼 환원제 수집장치(300)에서 증발 연료를 포집하기 위해서 흡착제(310)를 사용하는 것은, 가스의 형태로 남아 있는 경우, 흡착베드 크기의 한계가 있고, 그 양이 매우 적을 수 있지만, 활성탄과 같은 흡착제(310)를 이용하여 흡착시켜 응축시키게 되면 보다 많은 증발 연료를 흡착 포집하고 사용할 수 있는 장점이 있다.

[0035] 흡착제(310)에 흡착된 증발 연료를 환원제로서 재사용하기 위해서는 흡착된 증발연료를 탈착시키는 과정이 필요하다. 도 2에 나타난 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 보조 환원제 주입 시스템은 환원제 수집장치(300)의 상단에 공기 유입부(330)를 설치하여 공기를 환원제 수집장치(300) 내부로 주입시켜 온도를 올려 증발 연료를 탈착시키게 된다.

[0036] 환원제 수집장치(300) 내부의 온도를 올려주는 장치로는 도 2에 나타난 바와 같이, 환원제 수집장치(300) 외측면에 장착하여 탈착시 가열하여 내부온도를 올려주는 온도제어부(350)를 설치하는 것이 바람직하다. 환원제 수집장치(300)에 공기가 유입되고, 내부 온도가 올라가게 되면, 흡착제(310)에 흡착된 연료(C_xH_y 계열)가 공기와 혼합되어 탈착되고, 탈착된 연료는 환원제 연결부(400)를 통해 배기가스 후처리 장치로 주입할 수 있게 된다.

[0037] 또한, 온도제어부(350)는 단순히 탈착을 위한 가온만이 가능한 것이 아니라, 필요에 따라 증발 연료 가스가 흡착제(310)에 흡착이 더욱 용이하도록 환원제 수집장치(300) 내부온도를 냉각하는 것도 가능하다. 즉, 온도제어부(350)는 냉각장치 및 가열장치로 구성되어 전자 제어부(500)에서 선택적으로, 냉각 및 가열을 구동하도록 제어함으로써, 증발된 연료 가스의 흡착 및 탈착 효율을 최대한 높일 수 있게 된다.

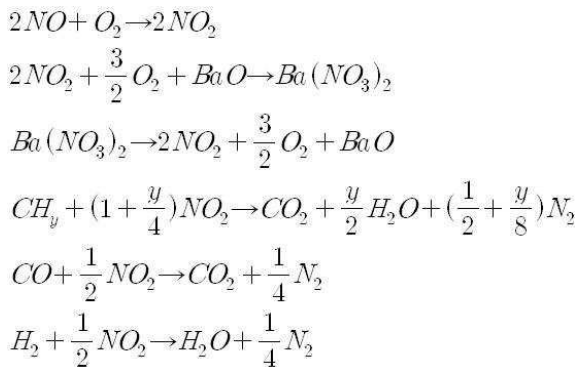
[0038] 탈착된 공기 혼합 연료 가스는 환원제 연결부(400)를 통해 배기가스 후처리 장치로 주입되게 되는데, 여기서 환원제 연결부(400)는 상기 환원제 수집장치(300)로부터 탈착된 연료 가스를 상기 환원제 연료 주입장치(270)의 주입부와 연결하는 연결관과, 상기 연결관 중간에 설치되어 상기 환원제를 상기 배기 후처리 장치에 선택적으로 주입을 제어하는 제어 밸브(450)로 구성된다.

[0039] 연결관은 환원제 수집장치(300)와 배기가스 후처리 장치를 연결하는 가스 이동 관으로서, 기존에 설치되어 있는 환원제 연료 주입장치(270)의 주입부로 연결되는 것이 바람직하다. 연결관의 어느 일부에 상기 연결관을 개/폐할 수 있는 제어 밸브(450)가 설치되는데 이는 탈착된 연료 가스를 선택적으로 필요한 시기에 상기 배기가스 후처리 장치에 주입할 수 있도록 하기 위한 개/폐 밸브이다.

[0040] 전자 제어부(500)는 상술한 연료탱크(250)에서 주입된 증발가스를 흡착시켜 포집하고, 흡착된 연료 가스를 탈착시켜 환원제 연결부(400)를 통해 상기 배기가스 후처리 장치로 주입시키기 위해, 연료탱크(250), 환원제 수집장치(300) 및 제어 밸브(450)를 통합적으로 제어하여 필요한 시기에 알맞게 환원제를 후처리 장치에 주입할 수 있도록 통합 전자 제어하는 장치이다.

- [0041] 상술한 바와 같이, 일반적으로 차량에는 배기가스 중 입자상물질을 따로 포집하여 제거하도록 하는 입자상물질 제거 필터와, 질소산화물 제거를 위한 NOx 저감촉매와 같은 배기가스 후처리 시스템이 마련된다. 배기가스 후처리 시스템으로는 DPF(Diesel Particulate Filter) 등의 입자상 물질 제거 필터와, SCR(Selective Catalytic Reduciton), LNT(Lean NOx Trap) 등 NOx 저감촉매를 이용하는 시스템이 있다.
- [0042] NOx 저감촉매는 배기가스 중의 NOx를 주로 정화하는 배기가스 정화촉매로서, 배기파이프를 통과하는 NOx를 촉매를 통해 흡장한 후, 재생과정을 통해 흡장된 NOx를 무해한 N₂로 환원시켜 정화시킨다. 특히, LNT를 이용한 기술에서는 NOx를 저감하기 위해 탄화수소(HC, Hydro Carbon) 계열의 연료를 환원제로 사용하는데, 엔진의 공연비가 희박(Lean)한 영역에서 주행할 경우에는 LNT 촉매에 NOx를 저장하고, NOx 포화 상태가 되면 연료를 환원제로 이용하여 NOx를 N₂로 환원하여 NOx를 저감시킨다.
- [0043] 탄화수소(HC) 계열의 연료 가스가 NOx를 저감하는 원리는 [화학식 1]과 같이 나타낸다.

화학식 1



- [0044]
- [0045] [화학식 1]은 후처리 장치에 유입되는 배기가스 내에 NOx를 포집하고 NOx를 N₂로 환원하는 메커니즘을 나타낸 것이다. 즉, 유입된 배기가스 내의 NO가 O와 만나 NO₂를 형성하고 그 NO₂가 후처리 장치의 BaO와 산화 반응을 하여 Ba(NO₃)₂가 형성된다. 산소는 C나 H와 반응을 더 잘하기 때문에 연료의 주성분인 CxHy를 분사하여 C는 NO₂의 O₂와 반응하여 CO₂가 되고, H는 NO₂의 O₂와 반응하여 2H₂O가 되는 이러한 과정을 거쳐 NOx를 N₂로 환원하여 배기가스를 방출하게 하는 효과를 얻을 수 있게 된다.
- [0046] 그러나, 배기가스 후처리 시스템에서 기존에 설치되어 있는 환원제 연료 주입장치(270)는 상기 NOx의 포화 상태를 체크하고 포화 상태가 되면 주입하는 장치로서 급격하게 포화 상태가 형성되는 경우, 전체 시스템에 부담을 줄 수 있고 그 간격이 짧아 적절하게 환원제를 공급하지 못하는 상황이 발생할 수 있을 뿐만 아니라, 연료의 사용 효율이 떨어지는 문제점이 있었다.
- [0047] 이에 본 발명의 실시예에서는 상기 환원제 연료 주입장치(270)와 더불어 환원제를 보조적으로 주입할 수 있고, 연료탱크(250) 내에 연료가 증발되어 소실 가능한 연료를 재 사용할 수 있는 시스템을 제공함으로써, 배기가스 후처리 장치의 성능을 높이고, 연료의 효율적 재사용이라는 측면에서 연비향상을 꾀할 수 있는 장치를 제공한다.
- [0048] 도 3은 본 발명의 또 다른 실시예로서, 자동차 배기 후처리장치의 보조 환원제 주입 시스템의 구성을 나타낸 블록도이다. 도 3의 실시예는 도 2의 실시예와는 달리, 온도제어부(350)가 냉각장치 및 가열장치로 구성되는 것이 아니라, 공기 유입부(330)의 일부에 예열 플러그(355)를 설치하여 유입되는 공기를 가열하여 주입하는 구조를 제안한다.
- [0049] 이와 같은 시스템은 흡착시에는 차가운 공기를 유입하여 흡착률을 높이고, 탈착시에는 예열플러그를 동작시켜 환원제 수집장치(300)의 내부에 유입되는 공기의 온도를 높임으로써 내부온도를 올려 탈착효율을 높이는 구조로

서, 그 구조가 간단하고 제조단가를 낮출 수 있는 장점이 있을 뿐만 아니라, 제어효율도 높일 수 있는 효과가 있다.

[0050]

도 4는 본 발명이 실시예에 따른 실시예로서, 자동차 배기 후처리장치의 보조 환원제 주입 시스템의 구성을 나타낸 블록도이다. 도 4에 나타난 바와 같이, 본 발명의 실시예는, 배기 후처리 장치에 환원제로 사용되는 연료를 공급하는 환원제 연료 주입장치(270); 연료탱크(250)와 연결되어, 연료의 증발가스를 흡착하는 흡착제(310)가 설치된 환원제 수집장치(300); 상기 흡착제(310)에 흡착된 증발가스를 탈착시키기 위한 공기 유입부(330); 상기 환원제 수집장치(300) 내부의 온도를 가열 또는 냉각시키기 위한 온도제어부(350); 상기 환원제 수집장치(300)로부터 탈착된 연료 가스를 상기 환원제 연료 주입장치(270)의 주입부와 연결하는 연결관과, 상기 연결관 중간에 설치되어 상기 환원제를 상기 배기 후처리 장치에 선택적으로 주입을 제어하는 제어 밸브(450)로 구성된 환원제 연결부(400); 상기 연료탱크(250), 온도제어부(350) 및 제어 밸브(450)를 제어하는 전자 제어부(500); 및 상기 제어 밸브(450)와 연결되어, 상기 탈착된 연료 가스 일부를 흡기 다기관(600)으로 주입시키는 연료 재생부를 포함하여 구성된다.

[0051]

도 4에 나타난 실시예는 도 2의 실시예와는 달리, 상기 제어 밸브(450)와 연결되어, 상기 탈착된 연료 가스 일부를 흡기 다기관(600)으로 주입시키는 연료 재생부를 더 포함하는 구성으로, 증발되는 연료 가스를 다시 엔진의 흡기 다기관(600)으로 주입시켜 엔진 가동의 주 연료를 사용하게 함으로써, 연비향상 및 연료의 증발로 인한 소실을 줄여 전체적인 에너지 효율을 높일 수 있는 시스템을 제공한다.

[0052]

이상의 설명에서 본 발명은 특정의 실시 예와 관련하여 도시 및 설명하였지만, 특허청구범위에 의해 나타난 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 개조 및 변화가 가능하다는 것을 당 업계에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구나 쉽게 알 수 있을 것이다.

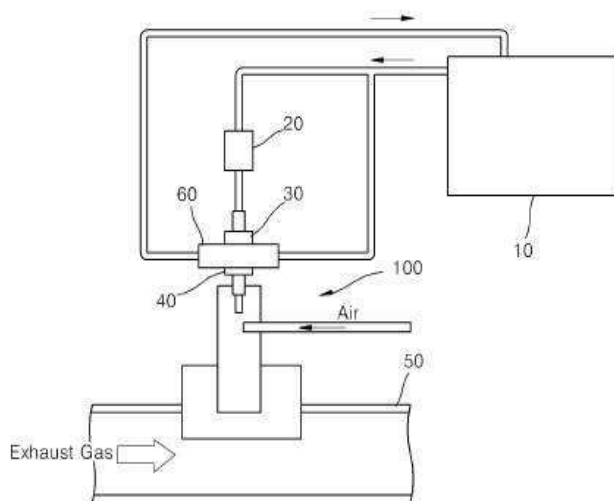
부호의 설명

[0053]

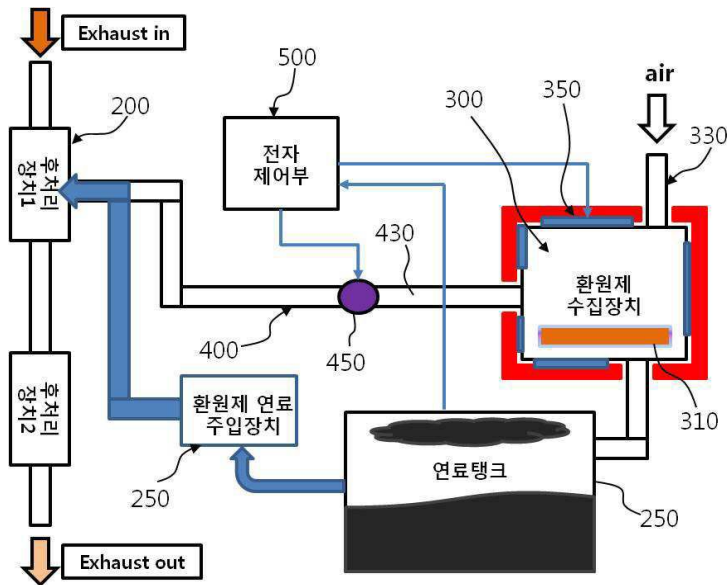
200: 배기가스 후처리 장치, 250: 연료탱크, 300: 환원제 수집장치,
350: 온도제어부, 400: 환원제 연결부, 500: 전자 제어부,
600: 흡기 다기관

도면

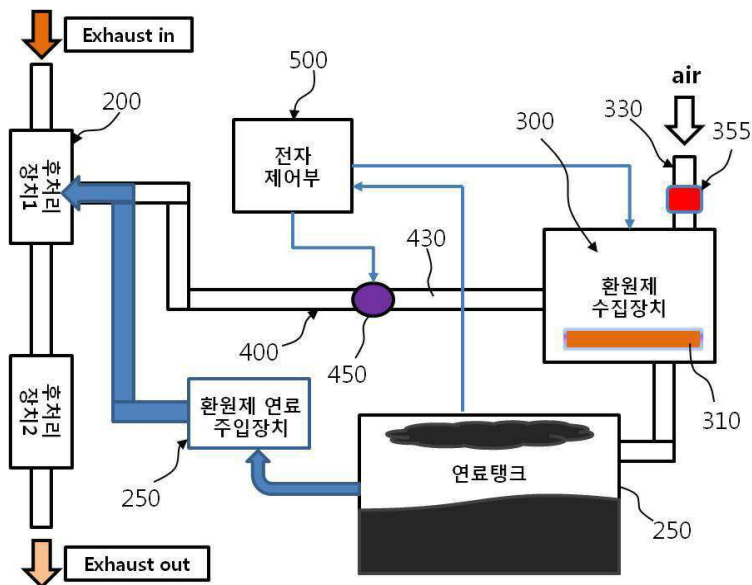
도면1



도면2



도면3



도면4

