



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년07월05일
(11) 등록번호 10-2417543
(24) 등록일자 2022년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
FO1N 3/023 (2006.01) FO1N 3/08 (2006.01)
FO1N 3/10 (2006.01) FO1N 3/20 (2006.01)
FO1N 9/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
FO1N 3/023 (2013.01)
FO1N 3/0842 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0170472
(22) 출원일자 2017년12월12일
심사청구일자 2020년11월26일
(65) 공개번호 10-2019-0070020
(43) 공개일자 2019년06월20일
(56) 선행기술조사문헌
KR101416410 B1
JP2005083353 A
KR101713743 B1

(73) 특허권자
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 헌릉로 12 (양재동)
기아 주식회사
서울특별시 서초구 헌릉로 12 (양재동)
(72) 발명자
권충일
경기도 군포시 금산로 91 래미안하이어스아파트
110동 2901호
(74) 대리인
한라특허법인(유한)

전체 청구항 수 : 총 10 항

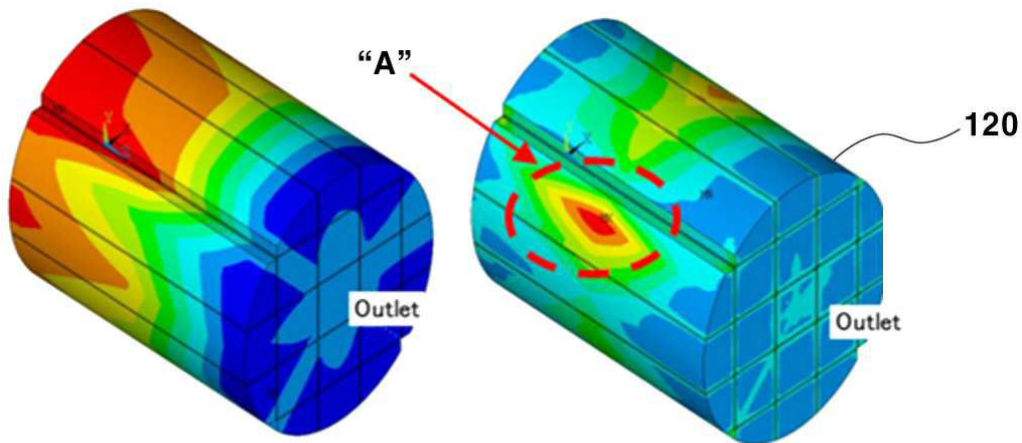
심사관 : 지항재

(54) 발명의 명칭 배기가스 정화 장치 및 배기가스 정화 방법

(57) 요약

본 발명은 배기가스 정화 장치 및 배기가스 정화 방법에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 배기가스 정화 장치 및 정화 방법은 엔진과 연결된 배기 파이프에 위치하여, 배기가스에 포함된 입자상 물질을 포집하고, 배기가스에 포함된 질소산화물을 환원하는 선택적 환원 촉매가 코팅된 SDPF(SCR ON DIESEL PARTICULAR FILTER); 상기 SDPF에 상기 환원제를 제공하여 배기가스에 질소산화물을 환원하도록 구성되는 공급장치; 및 상기 SDPF의 암모니아 흡장속도를 제어하는 제어부;를 포함하고, 상기 SDPF의 재생조건을 고려하여, 상기 공급장치를 제어하여 SDPF의 암모니아 흡장속도를 보상하도록 구성되는 제어부를 포함한다.

대표도 - 도2



<온도분포>

<열응력>

(52) CPC특허분류

F01N 3/106 (2013.01)

F01N 3/2066 (2013.01)

F01N 9/002 (2013.01)

F01N 2560/06 (2013.01)

F01N 2570/14 (2013.01)

F01N 2610/146 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

엔진과 연결된 배기 파이프에 위치하여, 배기가스에 포함된 입자상 물질을 포집하고, 배기가스에 포함된 질소산화물을 환원하는 선택적 환원 촉매가 코팅된 SDPF(SCR ON DIESEL PARTICULAR FILTER);

상기 SDPF에 환원제를 제공하여 배기가스에 포함된 질소산화물을 환원하도록 구성되는 공급장치; 및

상기 SDPF의 암모니아 흡장속도를 제어하는 제어부;를 포함하고,

상기 제어부는 상기 SDPF의 재생조건을 고려하여, 상기 공급장치를 제어하여 SDPF의 암모니아 흡장속도를 보상하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 배기가스 정화 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 엔진과 상기 SDPF 사이에 위치하는 LNT(Lean NOx Trap) 또는 DOC(Diesel Oxidation Catalyst)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배기가스 정화 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 SDPF가 재생을 수행하는 경우,

상기 제어부는 배기가스의 온도를 높여 SDPF의 재생을 진행하고, 상기 SDPF 재생을 수행하지 않는 조건보다 낮은 암모니아 흡장속도를 갖도록 상기 공급장치를 보상하는 것을 특징으로 하는 배기가스 정화 장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 제어부는 상기 SDPF의 재생 조건에서의 보상된 암모니아 흡장속도는 보상 이전의 암모니아 흡장속도의 50% 이하로 설정되는 것을 특징으로 하는 배기가스 정화 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 SDPF의 재생을 수행하는 경우,

상기 제어부는 상기 SDPF의 재생 목표 온도가 미리 설정된 온도 이상일 경우 재생을 수행하도록 제어되는 것을 특징으로 하는 배기가스 정화 장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 SDPF의 재생을 수행하기 위한 미리 설정된 온도는 550° C 이상인 것을 특징으로 하는 배기가스 정화 장치.

청구항 7

환원제 분사조건을 만족하는지 판단하는 단계;

상기 분사조건을 만족하는 경우, 제어부는 공급장치를 통해 SDPF에 상기 제어부에 설정된 암모니아 흡장속도에 따라 환원제를 분사하는 단계;

상기 SDPF의 재생시점인지 판단하는 단계;

상기 SDPF의 재생시점인 경우, 상기 설정된 암모니아 흡장속도를 보상하는 단계;

상기 SDPF가 재생목표온도 이상에서 상기 SDPF를 재생하고, SDPF의 재생이 완료되는 경우, 설정된 암모니아 흡장속도로 되돌리는 단계를 포함하는 배기가스 정화 방법.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 SDPF가 재생을 수행하는 단계에서,

배기가스의 온도를 높여 SDPF의 재생을 진행하고, 상기 제어부는 상기 SDPF 재생을 수행하지 않는 조건보다 낮은 암모니아 흡장속도를 갖도록 상기 공급장치를 제어하는 것을 특징으로 하는 배기가스 정화 방법.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 SDPF의 재생을 수행하는 단계에서, 보상된 암모니아 흡장속도는 보상 이전의 암모니아 흡장속도의 50%미만으로 설정되는 것을 특징으로 하는 배기가스 정화 방법.

청구항 10

제 7항에 있어서,

상기 SDPF의 재생을 수행하기 위한 미리 설정된 온도는 섭씨 550° C 이상인 것을 특징으로 하는 배기가스 정화 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 배기가스 정화 장치 및 배기가스 정화 방법에 관한 것으로, SDPF 촉매의 필터 재생여부를 고려하여 암모니아 흡장속도를 변화하도록 구성되는바, 필터 재생에 따라 발생하는 온도조건을 고려하여 암모니아 흡장속도를 제어하는 배기가스 정화 장치 및 배기가스 정화 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] SDPF(SCR On Diesel Particulate Filter)의 경우, 대기공 DPF(Diesel Particulate Filter)에 SCR(Selective Catalytic Reduction)촉매 (일반적으로, Cu-zeolite, Fe-zeolite)를 코팅하여 SDPF 전단에서 공급되는 NH3 및 배기가스 중의 Nox를 SCR 촉매 상에서 반응시켜, Nox를 물과 N2로 정화시키는 기능을 한다.

[0003] 또한, SDPF는 필터의 기능을 하므로, DPF의 기능인 배기가스 중의 슯(PM,Particulate Materials)를 포집하여, 엔진에서 후분사를 통하여, 배기온을 상승시키고, 이를 통해 SDPF에 포집된 Soot를 산화/제거시킨다.

- [0004] 현재, SDPF의 경우, Passive Type과 Active Type으로 나눌수 있으며, Passive Type은 질소산화물 저감장치(Lean NOx Trap, 이하 LNT) + SDPF 타입으로, LNT에 포집된 Nox를 후분사를 통해 DeNOx시킬 때, NH3가 부산물로 생성되고, 이 NH3와 배기가스중의 접근한 Nox를 SDPF에서 NO2를 정화시킨다.
- [0005] Active Type은 SDPF 전단에 우레아(요소수, Urea) 인젝터를 장착하여, 우레아를 공급하고, 우레아에서 기화된 NH3가 SDPF에서 NOx와 반응하여 N2로 정화된다. 그리고, Passive 및 Active 타입 모두 SDPF의 고유기능인 Soot를 포집하고, 주기적으로 엔진의 후분사를 통해, 배기온을 상승시키고, 필터에 포집된 soot를 산화/연소시킨다.
- [0006] 2차 분사에서 의해 배기온을 증가시키거나, NH3를 생성시킬 경우, 부가적으로 2nd EM(HC, CO 등)이 발생하게 된다. 기존의 시스템(DOC+DPF 또는 LNT+DPF)에서는 DPF에 코팅된 촉매(Pt, Pd 등)에 의해서 부가적으로 발생하는 2nd EM을 제거하였으나, Passive 및 Active SDPF에서는 DPF에 코팅된 SCR 촉매에 의해서 2nd EM을 제거하여야 하나, DPF에 코팅된 SCR 촉매는 일반적으로 Zeolite 타입으로 귀금속 촉매 대비해서, 2ND EM(CO, HC 등)의 산화 성능이 현저히 낮다.
- [0007] 도 1은 종래의 SDPF의 시간에 따른 분포를 나타낸 도면으로서, 일반적인 SDPF에 적용되는 필터 재질은 SiC, AT, Cordierite 등이 있고, 기공률은 55~65% 사이이다. 또한, 기공의 평균지름은 약 10~25 마이크로(μ m)이다. SDPF 적용시, Soot, SCR 촉매의 분포는 도 1과 같다. 고기공인 DPF에 다량의 SCR 촉매가 코팅되므로, DPF의 입구면을 거쳐서 출구면까지 SCR 촉매가 코팅되게 된다. 이렇게 함으로써 SCR 촉매 상에서 NH3와 Nox의 SCR 반응을 거쳐 Nox가 정화된다. 그러나, 언더플로어에 위치한 SDPF의 경우 재생시 우레아(urea)를 동시에 분사할 경우 배기가스의 온도상승과 분사된 우레아의 급격한 기화로 필터내부와의 온도구배차가 발생하고 응력집중부(A)에 의해 필터가 파손되는 문제가 존재한다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 특허문헌1: 공개특허 10-2013-0058994호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, SDPF의 필터 재생시점을 고려하여 우레아 분사에 따른 필터의 파손을 방지하기 위한 배기가스 정화 장치 및 배기가스 정화 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0010] 또한, 본 발명은 SDPF 필터의 재생조건에서 서로 촉매의 암모니아 흡장속도를 변화시켜 분사되는 우레아량을 제어하여 필터 내외측의 급격한 온도차를 방지하는 배기가스 정화 장치 및 배기가스 정화 방법을 제공하기 위한 것이다.
- [0011] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있으며, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 알 수 있다. 또한 본 발명의 목적들은 특허청구범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상술한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 배기가스 정화 장치 및 배기가스 정화 방법은 다음과 같은 구성을 포함한다.
- [0013] 엔진과 연결된 배기 파이프에 위치하여, 배기가스에 포함된 입자상 물질을 포집하고, 배기가스에 포함된 질소산화물을 환원하는 선택적 환원 촉매가 코팅된 SDPF(SCR ON DIESEL PARTICULAR FILTER); 상기 SDPF에 상기 환원제를 제공하여 배기가스에 질소산화물을 환원하도록 구성되는 공급장치; 및 상기 SDPF의 암모니아 흡장속도를 제어하는 제어부;를 포함하고, 상기 제어부는 상기 SDPF의 재생조건을 고려하여, 상기 공급장치를 제어하여 SDPF의 암모니아 흡장속도를 보상하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 배기가스 정화 장치를 포함한다.
- [0014] 또한, 상기 엔진과 상기 SDPF 사이에 위치하는 LNT(Lean NOx Trap) 또는 DOC(Diesel Oxidation Catalyst)를 더

포함하는 것을 특징으로 하는 배기가스 정화 장치를 포함한다.

- [0015] 또한, 상기 SDPF가 재생을 수행하는 경우, 상기 제어부는 배기가스의 온도를 높여 SDPF의 재생을 진행하고, 상기 SDPF 재생을 수행하지 않는 조건보다 낮은 암모니아 흡장속도를 갖도록 상기 공급장치를 보상하는 것을 특징으로 하는 배기가스 정화 장치를 포함한다.
- [0016] 또한, 상기 제어부는 상기 SDPF의 재생 조건에서의 보상된 암모니아 흡장속도는 보상 이전의 암모니아 흡장속도의 50%이하로 설정되는 것을 특징으로 하는 배기가스 정화 장치를 포함한다.
- [0017] 또한, 상기 SDPF의 재생을 수행하는 경우, 상기 제어부는 상기 SDPF의 재생 목표 온도가 미리 설정된 온도 이상일 경우 재생을 수행하도록 제어되는 것을 특징으로 하는 배기가스 정화 장치를 포함한다.
- [0018] 또한, 상기 SDPF의 재생을 수행하기 위한 미리 설정된 온도는 550° C 이상인 것을 특징으로 하는 배기가스 정화 장치를 포함한다.
- [0019] 또한, 환원제 분사조건을 만족하는지 판단하는 단계; 상기 분사조건을 만족하는 경우, 제어부는 SDPF에 설정된 암모니아 흡장속도에 따라 공급장치를 통해 환원제를 분사하는 단계; 상기 SDPF의 재생시점인지 판단하는 단계; 상기 SDPF의 재생시점인 경우, 상기 설정된 암모니아 흡장속도를 보상하는 단계; 상기 SDPF가 재생목표온도 이상에서 SDPF를 재생하고, SDPF의 재생이 완료되는 경우, 설정된 암모니아 흡장속도로 되돌리는 단계를 포함하는 배기가스 정화 방법을 포함한다.
- [0020] 또한, 상기 SDPF가 재생을 수행하는 단계에서, 배기가스의 온도를 높여 SDPF의 재생을 진행하고, 상기 제어부는 상기 SDPF 재생을 수행하지 않는 조건보다 낮은 암모니아 흡장속도를 갖도록 상기 공급장치를 제어하는 것을 특징으로 하는 배기가스 정화 방법을 포함한다.
- [0021] 또한, 상기 SDPF의 재생을 수행하는 단계에서, 보상된 암모니아 흡장속도는 보상 이전의 암모니아 흡장속도의 50%미만으로 설정되는 것을 특징으로 하는 배기가스 정화 방법을 포함한다.
- [0022] 또한, 상기 SDPF의 재생을 수행하기 위한 미리 설정된 온도는 섭씨 550° C 이상인 것을 특징으로 하는 배기가스 정화 방법을 포함한다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명은 앞서 본 실시예와 하기에 설명할 구성과 결합, 사용관계에 의해 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.
- [0024] 본 발명은 SDPF의 재생 조건을 판단하고, 재생 조건에서 암모니아 흡장속도 보상을 통해 필터의 크랙을 방지하는바, 내구성 증대의 효과를 제공한다.
- [0025] 또한, 본 발명은 필터의 내외측에 급격한 온도차를 방지하여 응력집중 현상을 방지할 수 있는 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 종래 기술로서, SDPF의 시간에 따른 Soot의 분포를 나타내는 도면을 개시하고 있다.
- 도 2는 종래 기술로서, SDPF 필터의 온도분포와 그에 따른 열응력 집중부를 도시하고 있다.
- 도 3은 종래 기술로서, SDPF 필터 응력 집중부의 파손 유형을 도시하고 있다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예로서, SDPF를 포함하는 배기계의 구성도를 도시하고 있다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예로서, SDPF의 필터 재생 조건에 따라 서로 다른 암모니아 흡장속도 변화를 시간에 따라 그래프로 나타내고 있다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예로서, SDPF의 필터 재생 조건을 고려한 암모니아 흡장속도 제어의 흐름도를 도시하고 있다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예로서, SDPF의 필터 재생을 고려하여 암모니아 흡장속도의 보상을 수행한 경우, 필터의 온도분포 및 열응력 분포를 종래 기술과 비교하여 도시하고 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면들을 참조하여 더욱 상세하게 설명한다. 본 발명의 실시 예는 여러 가지

형태로 변형할 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래의 실시 예들로 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 실시 예는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다.

- [0028] 본 발명은 배기가스 정화 장치(100) 및 방법에 관한 것으로, 엔진(200)의 배기 파이프(110)에 장착되어 배기가스에 환원제(우레아)를 분사하도록 구성되는 공급장치(140), 상기 공급장치(140)에 의해 분사되는 환원제를 통해 배기가스에 포함된 질소산화물을 환원하는 선택적 환원 촉매가 코팅된 디젤 매연 필터(Selective Catalytic Reduction on Diesel Particulate Filter; 이하, SDPF) 및 환원제의 분사 속도, 암모니아 흡장속도 및 목표량을 제어하도록 구성되는 제어부(150)를 포함하여 구성된다.
- [0029] 본 발명에서 환원제의 분사 속도, 암모니아 흡장속도 및 흡장 목표량의 제어는 서로 동일한 개념으로 사용될 수 있다.
- [0030] 뿐만 아니라, 본 발명의 일 실시예에서는 엔진(200)과 SDPF(120) 필터 사이에 위치하는 린 노스 트랩(Lean NOx Trap; 이하 LNT) 또는 DOC(130)(Diesel Oxidation Catalyst) 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0031] LNT는 질소산화물 또는 탈착된 질소산화물을 환원시키는 기능을 수행하고, DOC(130)(Diesel Oxidation Catalyst)는 디젤 자동차에서 배출되는 일산화탄소(CO), 탄화수소(HC), 입자상 물질(PM) 중 용해성 유기물질(SOF)을 세라믹담체에 코팅된 백금(Pt)이나 팔라듐(Pd)촉매와 반응시켜 무해한 CO₂, 물(H₂O)로 정화시키는 장치로서 표면에 귀금속(Pt, Pd, Rh) 혼합물을 균일한 두께로 도포되는 구성을 포함할 수 있다.
- [0032] 도 4은 본 발명의 일 실시예로서, 엔진(200)의 출구단에 위치하는 배기 시스템의 레이아웃의 구성도를 도시하고 있다.
- [0033] 도시된 바와 같이, 디젤 엔진(200)의 배기 파이프(110)에 위치하는 배기시스템의 레이아웃을 도시하고 있는바, 엔진(200)의 배기 파이프(110), SDPF(120) 및 공급장치(140)를 제공하여, SDPF(120)에 환원제를 분사하여 배기가스 내에 존재하는 질소산화물을 제거하고 입자상물질(PM)의 제거기능을 수행한다.
- [0034] 더 바람직하게, 엔진(200) 배기 파이프(110)와 SDPF(120)사이에 위치하는 린 노스 트랩(Lean NOx Trap; 이하 LNT) 또는 DOC(130)(Diesel Oxidation Catalyst)를 포함할 수 있는바, 질소산화물의 효율적인 정화성능을 제공할 수 있다.
- [0035] SDPF(120)의 기능인 배기가스 중의 입자상물질(PM, Particulate Materials)을 포집하여, 엔진(200)에서 후분사를 통하여, 배기온을 상승시키고, 이를 통해 SDPF(120)에 포집된 SOOT를 산화/제거시킨다.
- [0036] 더욱이, 본 발명의 SDPF(120)의 재생이 필요한 경우 배기가스의 온도를 높여 SDPF(120)의 재생을 진행하고, 공급장치(140)의 환원제를 분사하도록 제어하여 배기가스에 포함된 NOx가 SDPF(120)에서 환원되도록 제어된다.
- [0037] SDPF(120)의 재생을 수행하기 위해서는 제어부(150)에 SDPF(120)가 미리 설정된 온도 이상인 경우 SDPF(120)의 재생을 수행하는바, 본 발명의 일 실시예에서는 섭씨 550° C 이상의 온도에서 재생을 수행하도록 구성된다.
- [0038] 더 바람직하게, SDPF의 재생이 필요한 것으로 판단하기 위해서 제어부(150)는 차압 센서를 통해 검출된 압력을 기반으로 SDPF(120)의 재생 수행 여부를 결정한다. 또한, SDPF(120) 재생을 수행할 경우, SDPF(120) 내부에 포집된 입자상 물질이 타게 된다.
- [0039] 또한, 본 발명은 SDPF(120) 재생을 수행하는 경우, 공급장치는 환원제가 분사되도록 되도록 구성되는바, SDPF(120)의 재생이 수행되는 경우에도 질소산화물의 제거가 용이하도록 구성된다.
- [0040] 다만, 제어부(150)는 SDPF(120) 재생을 수행함에 따라 배기 온도가 상승하고, 환원제로서 우레아(Urea)가 상기 SDPF(120)에 분사되는 경우, 온도상승에 따라 응력이 집중되는 현상(응력집중부)(A)을 방지하고자, SDPF(120)의 재생 조건에 대응하여 암모니아 흡장속도를 저감하도록 제어된다.
- [0041] 더 바람직하게, 암모니아 흡장속도의 저감을 수행함에 따라 우레아 분사 속도를 줄이도록 제어되고, 그에 따라 목표 암모니아 흡장량에 도달하는 시간이 증가되도록 구성된다.
- [0042] 정리하면, 본 발명의 제어부(150)는 SDPF(120) 재생 조건을 판단하고, SDPF(120) 재생 조건에서 분사되는 상기 암모니아 흡장속도를 보상하도록 제어된다.
- [0043] 도 5는 본 발명의 일 실시예로서, SDPF(120) 재생 조건에 따라 암모니아 흡장속도 차이를 비교하여 도시하고 있다.
- [0044] 도시된 바와 같이, 목표 암모니아 흡장량과 목표 시간과의 관계를 도시하고 있는바, 이는 암모니아 흡장속도를

도시하고 있다.

- [0045] 본 발명의 제어부(150)는 미리 설정된 암모니아 흡장속도를 저장하고 있는바, 목표 암모니아 흡장량이 0.025g 이상에서 0.0395g/s의 암모니아 흡장속도를 갖도록 구성된다. 이와 비교하여, SDPF(120)의 재생조건에서 암모니아 흡장량이 0.025g 이상에서 0.01975g/s의 암모니아 흡장속도를 갖도록 보상되도록 구성된다.
- [0046] 즉, 본 발명의 일 실시예에서는 SDPF(120) 재생조건에서 암모니아 흡장속도가 미리 설정되어 있는 암모니아 흡장속도의 50% 이하의 속도를 갖도록 보상될 수 있다.
- [0047] 더 바람직하게, 본 발명의 일 실시예에서는 SDPF(120) 재생조건에 따라 보상된 암모니아 흡장속도는 제어부(150)에 재생조건이 없는 경우 설정되어 있는 암모니아 흡장속도의 45% 내지 55%의 흡장속도를 갖도록 보상될 수 있다.
- [0048] 암모니아 흡장속도를 제어하기 위해서 제어부(150)는 공급장치(140)에 의해 분사되는 환원제의 양을 제어할 수 있으며, 더욱이, 암모니아 흡장속도 제어를 수행하기 위해서 SDPF(120)의 암모니아 흡장량을 설정하도록 구성될 수 있다.
- [0049] 도 6은 본 발명의 일 실시예로서, 배기가스 정화 방법의 흐름도를 도시하고 있다.
- [0050] 본 발명의 배기가스 정화 방법은 차량의 운행이 존재하는 경우(S110), 환원제로서 우레아 분사시작 온도 도달을 판단하는 단계를 포함한다(S120). 더 바람직하게, 본 발명의 일 실시예로서, 환원제의 양은 SDPF(120) 내부 온도, SDPF(120)에 흡장된 환원제의 양, SDPF(120) 내부 온도에 따른 환원제의 흡장/산화 특성, SDPF(120) 내부 온도에 따른 환원제의 탈착 특성, LNT에 흡장된 NOx를 탈착/환원시키기 위하여 엔진(200)의 공연비를 농후한 분위기로 운전하는 조건에서 LNT의 NOx 슬립 특성에 따라 계산될 수 있다.
- [0051] 환원제(우레아) 분사를 위한 온도에 도달하지 못하는 경우, 지속적으로 우레아 분사시작 온도 달성 여부를 판단하도록 구성된다.
- [0052] 상기 환원제(우레아) 분사조건이 만족되는 경우, 제어부(150)에 설정된 암모니아 흡장속도에 따라 환원제를 분사하고(S130), SDPF(120)의 재생시점인지 판단한다(S140).
- [0053] SDPF(120)의 재생시점으로 판단된 경우, 상기 설정된 암모니아 흡장속도를 보상하는 단계를 수행한다(S150).
- [0054] SDPF(120)의 재생시점이 아닌 경우에는 제어부(150)에 설정된 암모니아 흡장속도를 유지하도록 구성되어 SDPF(120)의 재생시점 여부를 다시 판단하도록 구성된다.
- [0055] SDPF(120)의 재생시점인 경우, 상기 SDPF(120)가 재생목표온도 이상에서 필터를 재생하고(S160), 필터의 재생이 완료되는 경우, 제어부(150)는 보상된 암모니아 흡장속도를 제어부(150)에 미리 설정된 암모니아 흡장속도로 되돌리는 단계(S170)를 포함한다.
- [0056] 이후, 필터의 재생이 종료되었는지 판단하고(S180) 필터의 재생 절차를 종료한다(S190).
- [0057] 상기 SDPF(120)가 재생을 수행하는 단계(S180)에서, 상기 제어부가 상기 SDPF(120) 재생을 수행하지 않는 조건보다 낮은 암모니아 흡장속도를 갖도록 공급장치(140)의 분사량을 보상하도록 구성된다.
- [0058] 본 발명의 일 실시예에서는 SDPF(120) 재생조건에서 암모니아 흡장속도가 미리 설정되어 있는 암모니아 흡장속도의 50% 이하의 속도를 갖도록 보상될 수 있다.
- [0059] 더 바람직하게, 본 발명의 일 실시예에서는 SDPF(120) 재생조건에 따라 보상된 암모니아 흡장속도는 제어부(150)에 재생조건이 없는 경우 설정되어 있는 암모니아 흡장속도의 45% 내지 55%의 흡장속도를 갖도록 보상될 수 있다.
- [0060] 뿐만 아니라, 본 발명의 일 실시예에서는 상기 SDPF(120)의 재생을 수행하기 위해 제어부(150)에 미리 설정된 온도는 섭씨 550° C 이상으로 설정될 수 있다.
- [0061] 이상의 상세한 설명은 본 발명을 예시하는 것이다. 또한 전술한 내용은 본 발명의 바람직한 실시 형태를 나타내어 설명하는 것이며, 본 발명은 다양한 다른 조합, 변경 및 환경에서 사용할 수 있다. 즉 본 명세서에 개시된 발명의 개념의 범위, 기술한 개시 내용과 균등한 범위 및/또는 당업계의 기술 또는 지식의 범위내에서 변경 또는 수정이 가능하다. 기술한 실시예는 본 발명의 기술적 사상을 구현하기 위한 최선의 상태를 설명하는 것이며, 본 발명의 구체적인 적용 분야 및 용도에서 요구되는 다양한 변경도 가능하다. 따라서 이상의 발명의 상세한 설명은 개시된 실시 상태로 본 발명을 제한하려는 의도가 아니다. 또한 첨부된 청구범위는 다른 실시 상태도 포함

하는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

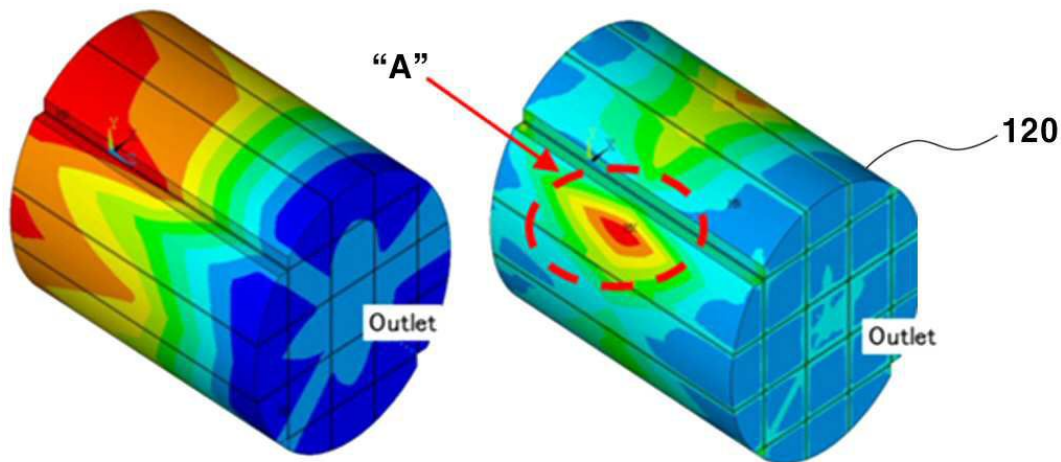
- [0062] 100: 배기가스 정화 장치
- 110: 배기 파이프
- 120: SDPF
- 130: DOC
- 140: 공급장치
- 150: 제어부
- 200: 엔진
- A: 응력집중부

도면

도면1



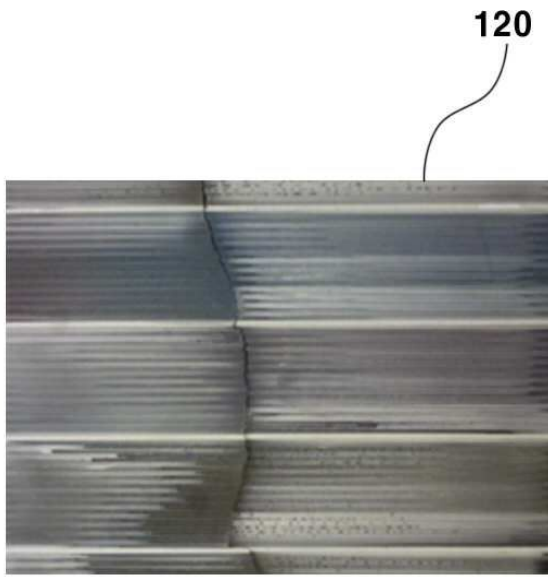
도면2



<온도분포>

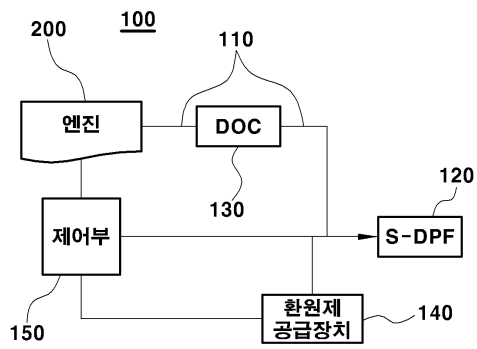
<열응력>

도면3

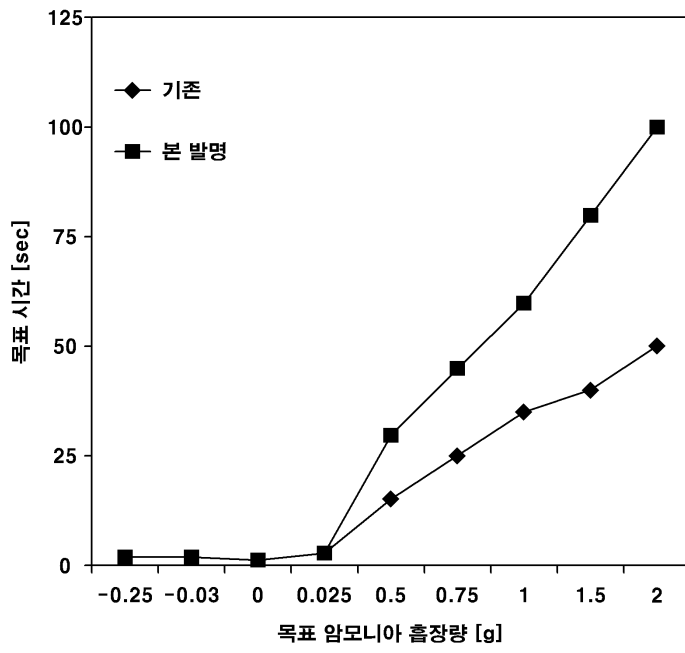


<필터의 파손 유형>

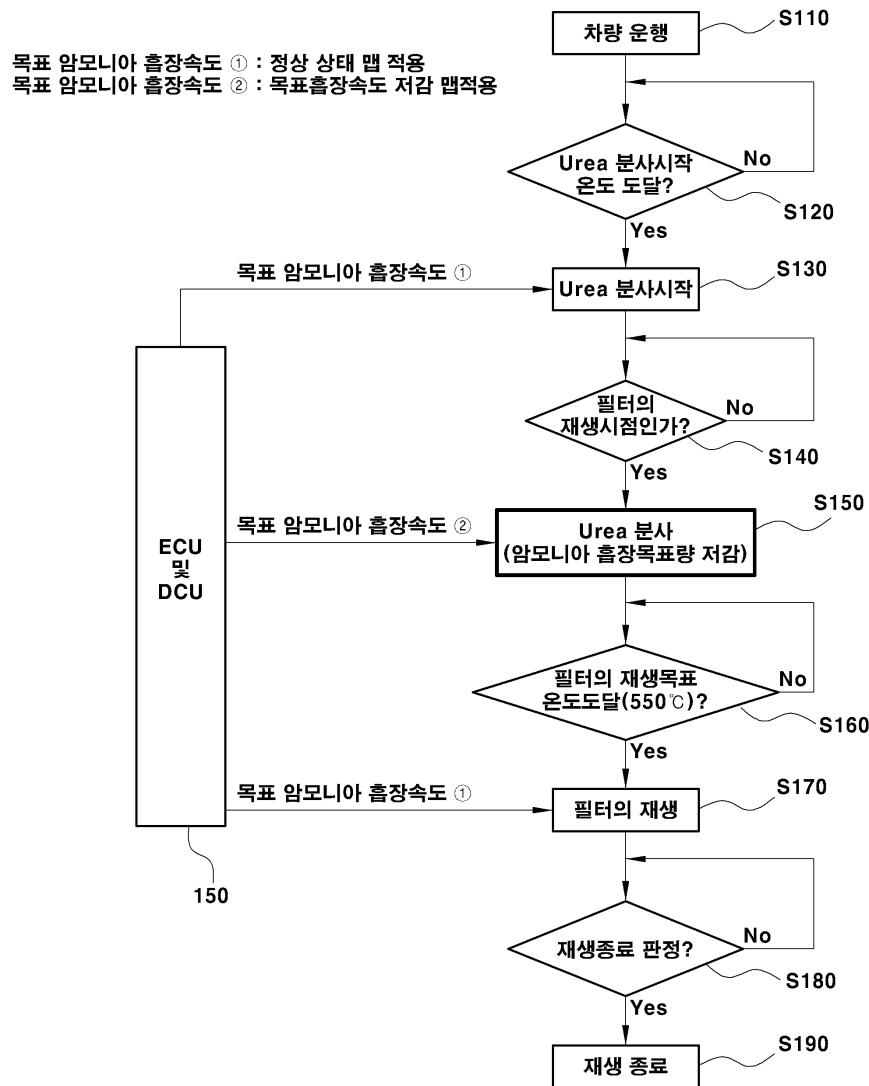
도면4



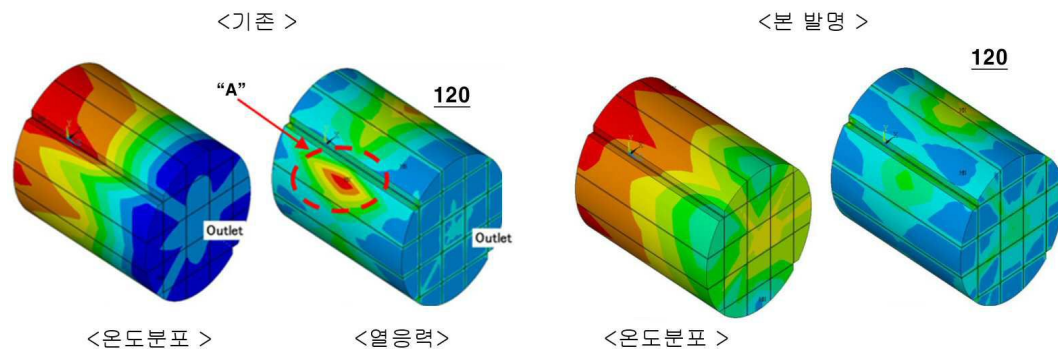
도면5



도면6



도면7



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 발명(고안)의 설명

【보정세부항목】 식별번호 0019

【변경전】

또한, 환원제 분사조건을 만족하는지 판단하는 단계; 상기 분사조건을 만족하는 경우, 제어부는 SDPF에 설정된 암모니아 흡장속도에 따라 공급장치를 통해 환원제를 분사하는 단계; 상기 SDPF의 재생시점인지 판단

하는 단계; 상기 SDPF의 재생시점인 경우, 상기 설정된 암모니아 흡장속도를 보상하는 단계; 상기 SDPF가 재생목표온도 이상에서 필터를 재생하고, 필터의 재생이 완료되는 경우, 설정된 암모니아 흡장속도로 되돌리는 단계를 포함하는 배기가스 정화 방법을 포함한다.

【변경후】

또한, 환원제 분사조건을 만족하는지 판단하는 단계; 상기 분사조건을 만족하는 경우, 제어부는 SDPF에 설정된 암모니아 흡장속도에 따라 공급장치를 통해 환원제를 분사하는 단계; 상기 SDPF의 재생시점인지 판단하는 단계; 상기 SDPF의 재생시점인 경우, 상기 설정된 암모니아 흡장속도를 보상하는 단계; 상기 SDPF가 재생목표온도 이상에서 SDPF를 재생하고, SDPF의 재생이 완료되는 경우, 설정된 암모니아 흡장속도로 되돌리는 단계를 포함하는 배기가스 정화 방법을 포함한다.

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

엔진과 연결된 배기 파이프에 위치하여, 배기가스에 포함된 입자상 물질을 포집하고, 배기가스에 포함된 질소산화물을 환원하는 선택적 환원 촉매가 코팅된 SDPF(SCR ON DIESEL PARTICULAR FILTER);

상기 SDPF에 환원제를 제공하여 배기가스에 질소산화물을 환원하도록 구성되는 공급장치; 및

상기 SDPF의 암모니아 흡장속도를 제어하는 제어부;를 포함하고,

상기 제어부는 상기 SDPF의 재생조건을 고려하여, 상기 공급장치를 제어하여 SDPF의 암모니아 흡장속도를 보상하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 배기가스 정화 장치.

【변경후】

엔진과 연결된 배기 파이프에 위치하여, 배기가스에 포함된 입자상 물질을 포집하고, 배기가스에 포함된 질소산화물을 환원하는 선택적 환원 촉매가 코팅된 SDPF(SCR ON DIESEL PARTICULAR FILTER);

상기 SDPF에 환원제를 제공하여 배기가스에 포함된 질소산화물을 환원하도록 구성되는 공급장치; 및

상기 SDPF의 암모니아 흡장속도를 제어하는 제어부;를 포함하고,

상기 제어부는 상기 SDPF의 재생조건을 고려하여, 상기 공급장치를 제어하여 SDPF의 암모니아 흡장속도를 보상하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 배기가스 정화 장치.

【직권보정 3】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 7

【변경전】

환원제 분사조건을 만족하는지 판단하는 단계;

상기 분사조건을 만족하는 경우, 제어부는 공급장치를 통해 SDPF에 상기 제어부에 설정된 암모니아 흡장속도에 따라 환원제를 분사하는 단계;

상기 SDPF의 재생시점인지 판단하는 단계;

상기 SDPF의 재생시점인 경우, 상기 설정된 암모니아 흡장속도를 보상하는 단계;

상기 SDPF가 재생목표온도 이상에서 상기 SDPF를 재생하고, 필터의 재생이 완료되는 경우, 설정된 암모니아 흡장속도로 되돌리는 단계를 포함하는 배기가스 정화 방법.

【변경후】

환원제 분사조건을 만족하는지 판단하는 단계;

상기 분사조건을 만족하는 경우, 제어부는 공급장치를 통해 SDPF에 상기 제어부에 설정된 암모니아 흡장속도에

따라 환원제를 분사하는 단계;

상기 SDPF의 재생시점인지 판단하는 단계;

상기 SDPF의 재생시점인 경우, 상기 설정된 암모니아 흡장속도를 보상하는 단계;

상기 SDPF가 재생목표온도 이상에서 상기 SDPF를 재생하고, SDPF의 재생이 완료되는 경우, 설정된 암모니아 흡장속도로 되돌리는 단계를 포함하는 배기가스 정화 방법.

【직권보정 4】

【보정항목】 발명(고안)의 설명

【보정세부항목】 식별번호 0039

【변경전】

또한, 본 발명은 SDPF(120) 재생을 수행하는 경우, 공급장치는 환원제가 분사되도록 되도록 구성되는바, SDPF(120)의 재생이 수행되는 경우에도 질소산화물의 제거가 용이하도록 구성된다.

【변경후】

또한, 본 발명은 SDPF(120) 재생을 수행하는 경우, 공급장치는 환원제가 분사되도록 되도록 구성되는바, SDPF(120)의 재생이 수행되는 경우에도 질소산화물의 제거가 용이하도록 구성된다.