



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0069003
(43) 공개일자 2019년06월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F01N 9/00 (2006.01) F01N 3/023 (2006.01)
F02D 41/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F01N 9/002 (2013.01)
F01N 3/023 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0169317
(22) 출원일자 2017년12월11일
심사청구일자 2017년12월11일

(71) 출원인
현대오트론 주식회사
서울특별시 강남구 테헤란로113길 12(삼성동)
(72) 발명자
홍승범
경기도 오산시 수목원로 615, 108동 902호 (세교동, 잔다리마을1단지아파트)
(74) 대리인
윤병국, 이영규

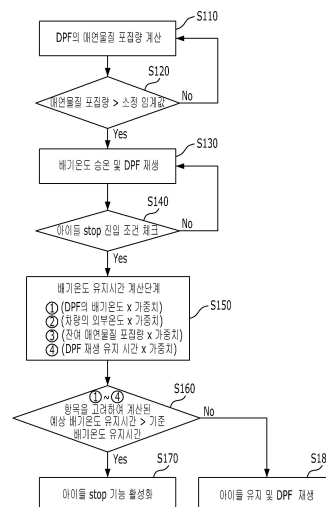
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 ISG가 장착된 디젤차량의 매연여과장치 재생 전략 판단방법 및 매연여과장치의 재생 제어에 따른 매연물질 연소량 계산방법

(57) 요약

본 발명은 ISG 시스템의 작동가능한 상황에서, 디젤차량의 DPF(Diesel Particulate Filter)의 재생 전략을 위해 DPF내 배기온도, 외부온도, DPF내 잔여 매연량, DPF 재생시간 등을 고려하여 재생여부 판단하며, 디젤차량의 DPF 재생 중 ISG 시스템을 구동한 경우, 엔진 정지 중 재생된 DPF내 매연물질 연소량을 계산함으로써, ISG 시스템 구동 후 보다 정확한 DPF내 잔여 매연물질의 측정이 가능하고, 소정 조건에서 차량이 ISG 시스템을 작동시키지 않고 DPF 재생을 함에 따라 낭비되는 연료를 절약하며, 연료 후분사에 따른 엔진오일량 증가방지와 DPF 내구성 유지를 위한 제어기술에 관한 것이다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

F02D 41/08 (2013.01)

F01N 2900/1404 (2013.01)

F01N 2900/1602 (2013.01)

Y02T 10/48 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

DPF내에 누적된 매연물질 포집량을 계산하는 매연물질 포집량 계산단계;

상기 매연물질 포집량 계산단계를 통해 계산된 누적 매연물질 포집량과 소정의 임계 값을 비교하는 매연물질 포집량 비교판단단계;

상기 매연물질 포집량 비교판단단계를 통해 상기 계산된 누적 매연물질 포집량의 값이 소정의 임계 값 이상일 경우, DPF를 재생하는 재생여부 결정단계; 및

상기 재생여부 결정단계 이후, 소정 조건 만족시 ISG를 구동하도록 하는 ISG 구동결정단계;

를 포함하는 ISG가 장착된 디젤차량의 매연여과장치 재생 전략 판단방법

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 ISG 구동결정단계 전에,

ISG를 구동하는데 요구되는 조건 만족여부를 판단하기 위해 각 구동 팩터 값을 측정하는 구동 팩터 측정단계; 및

상기 구동 팩터 측정단계를 통해 측정된 구동 팩터를 통해 현재 차량의 배기온도 유지시간을 계산하는 배기온도 유지시간 계산단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 ISG가 장착된 디젤차량의 매연여과장치 재생 전략 판단방법

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 배기온도 유지시간 계산단계는,

각각의 구동 팩터의 값에 소정의 가중치를 연산하며,

상기 가중치는 음수를 포함하는 것을 특징으로 하는 ISG가 장착된 디젤차량의 매연여과장치 재생 전략 판단방법

청구항 4

제2항에 있어서,

ISG 구동결정단계 전에,

상기 배기온도 유지시간 계산단계를 통해 계산된 배기온도 유지시간과 기준 배기온도 유지시간을 비교하는 유지시간 비교단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 ISG가 장착된 디젤차량의 매연여과장치 재생 전략 판단방법

청구항 5

DPF내에 누적된 매연물질 포집량을 계산하는 매연물질 포집량 계산단계;

상기 매연물질 포집량 계산단계를 통해 계산된 누적 매연물질 포집량과 소정의 임계 값을 비교하는 매연물질 포집량 비교판단단계;

상기 매연물질 포집량 비교판단단계를 통해 상기 계산된 누적 매연물질 포집량의 값이 소정의 임계 값 이상일 경우, DPF를 재생하는 재생여부 결정단계;

상기 재생여부 결정단계 이후, 소정 조건 만족시 ISG를 구동하도록 하는 ISG 구동 결정단계;

ISG 구동 결정 시 측정된 DPF온도, 배기온도 및 DPF 잔존 산소량 측정 값을 저장하는 측정 값 저장단계;

ISG 구동 조건 종료되어 ISG 구동해제 결정하는 ISG 구동해제 결정단계; 및

상기 ISG 구동해제 후 ISG 구동 중 엔진 정지시간과 기준 산소 소모시간을 비교하는 재생시간 비교단계;

를 포함하는 매연여과장치의 재생 제어에 따른 매연물질 연소량 계산방법

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 ISG 구동 중 엔진 정지시간과 기준 산소 소모시간을 비교하여, 상기 엔진 정지시간이 상기 기준 산소 소모 시간보다 적을 경우, 엔진 정지시간과 DPF온도, 배기온도 및 DPF 잔존 산소량 측정 값을 재생량 팩터로 하고, 상기 엔진 정지시간이 상기 기준 산소 소모시간보다 클 경우, DPF 잔존 산소량 측정 값을 재생량 팩터로 하는 재생량 팩터 결정단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 매연여과장치의 재생 제어에 따른 매연물질 연소량 계산방법

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 재생량 팩터 결정단계를 통해 결정된 재생량 팩터를 이용하여 ISG 구동 중 재생된 매연 포집량을 고려하여 재시동 후 매연 포집량을 계산하는 재시동 후 매연 포집량 계산단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 매연여과장치의 재생 제어에 따른 매연물질 연소량 계산방법

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 구동 팩터는,

DPF의 배기온도, 차량의 외부온도, DPF내의 잔여 매연물질 포집량 및 DPF재생 유지시간을 포함하는 것을 특징으로 하는 매연여과장치의 재생 제어에 따른 매연물질 연소량 계산방법

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 ISG가 장착된 디젤차량의 매연여과장치 재생 전략 판단방법 및 매연여과장치의 재생 제어에 따른 매연물질 연소량 계산방법에 관한 것이다. 더욱 상세하게는 ISG 시스템의 작동가능한 상황에서, 디젤차량의 DPF(Diesel Particulate Filter)의 재생 전략을 위해 DPF내 배기온도, 외부온도, DPF내 잔여 매연량, DPF 재생 시간 등을 고려하여 재생여부 판단하며, 디젤차량의 DPF 재생 중 ISG 시스템을 구동한 경우, 엔진 정지 중 재생된 DPF내 매연물질 연소량을 계산함으로써, ISG 시스템 구동 후 보다 정확한 DPF내 잔여 매연물질의 측정이 가능하고, 소정 조건에서 차량이 ISG 시스템을 작동시키지 않고 DPF 재생을 함에 따라 낭비되는 연료를 절약하며, 연료 후분사에 따른 엔진오일량 증가방지와 DPF 내구성 유지를 위한 제어기술에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로 차량의 엔진 특히, 디젤 엔진에서 연소된 후 배출되는 연소가스인 배기 가스 중에는 CO, HC, 및 NOx(질소화합물) 등과 같은 유해 성분이 다량 포함되어 있다.
- [0003] 최근, 승용차용 디젤엔진에서 배출되는 배기 가스 규제 강화의 일례로 EURO4 단계에 적용된 배기 규제는 PM(Particulate Matter)에 대한 규제강화로 인해 디젤산화촉매만으로는 불충분해짐에 따라, DPF(Diesel Particulate Filter) 혹은 CPF(Catalyzed Particulate Filter)를 적용하여 규제를 만족시키고 있다.
- [0004] 하지만, 이러한 배기 가스 규제는 더욱 강화되어 향후에는 EURO6 이후 배기 가스 규제 및 북미 US Tier2 BIN5 규제가 적용되고, 이는 배기 가스 중 PM(Particulate Matter)은 물론 NOx(질소 산화물)의 저감도 필수적으로 달성해야만 함에 따라, 엔진을 통한 저감 방식과 더불어 후처리 장치를 이용한 저감 방식에 대한 기술은 끊임없이 개발되고 있는 추세이다.
- [0005] 이러한 후처리 장치 중 LNT(Lean NOx Trap)를 이용하는 경우 통상적으로, 전단으로 LNT를 설치하고 후단으로는 CPF(Catalyzed Particulate Filter) 또는 DPF(Diesel Particulate Filter)를 설치해 LNT와 CPF 또는 LNT와 DPF가 직렬로 배열되도록 구성되는데, 이와 같은 LNT+CPF 또는 LNT+DPF 방식은 CPF 또는 DPF를 이루는 필터 내에 매연물질(Soot)을 축적시킴에 따라, 상기 매연물질(Soot)을 제거하는 재생 과정을 수행 즉, 연료 후분사를 통해 LNT 촉매로 과도한 CO나 HC를 도달시켜 촉매 내부에서 화학적 반응을 통한 발열 반응을 일으키게 되고, 이로 인해 LNT 후단으로 설치된 CPF 또는 DPF쪽으로 650℃ 이상의 높은 배기 가스가 공급되어지게 된다.
- [0006] 이와 같은 DPF 설비가 구비된 디젤차량 중, ISG시스템이 구비된 차량의 경우, 누적된 매연물질의 양이 소정 기준을 넘어섬에 따라 차량의 DPF 재생 중인 과정에서 신호대기 등의 이유로 ISG 시스템이 구동될 상황이라 하더라도, 일반적으로 ISG 시스템을 구동하지 않고 IDLE 상태를 유지하며 DPF 재생을 진행하며 추가연료를 소모하는 고정적 판단을 수행하였다.
- [0007] 이러한 고정적 판단을 수행하는 디젤차량은, 조건 여하를 불문하고 연료 후분사 등을 통해 DPF를 구동시키기 때문에, 낭비되는 연료의 양이 상당하고, 실린더 내로 연료를 추가 분사하는 연료 후분사의 구동특성 상, 후분사된 연료가 엔진내부를 통해 엔진오일 저장부로 이동되어 저장되기 때문에, 엔진오일 게이지 상 측정된 엔진오일량이 증가하는 현상이 발생하게 된다.
- [0008] 또한, 고정적 판단을 통해 IDLE 상태를 유지하며 DPF 재생을 진행하므로, 이에 따라 DPF 수명이 상당히 단축되는 문제점이 존재하였다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 공개번호 10-2011-0008479

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 이에 본 발명에 따른 일 측면은, 전술한 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 본 발명의 목적은 디젤차량의 DPF 재생 중에 DPF내 배기온도, 외부온도, DPF내 잔여 매연량, DPF 재생시간 등을 고려하여 ISG 시스템의 작동여부를 제어하고, 디젤차량의 DPF 재생 중 ISG 시스템을 구동한 경우, 엔진 정지 중 재생된 DPF내 매연물질의 연소량을 계산함으로써, ISG 시스템 구동 후 보다 정확한 DPF내 잔여 매연물질의 측정이 가능하고, 소정 조건 만족여부에 따라 차량이 ISG 시스템을 작동시키지 않고 DPF 재생을 유동적으로 수행하여 낭비되는 연료를 절약하며, 연료 후분사에 따른 엔진오일량 증가방지와 DPF 내구성을 유지하는 방법을 제공함에 있다.
- [0011] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 위에 제기된 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 측면은, DPF내에 누적된 매연 포집량을 계산하는 매연 포집량 계산단계, 상기 매연 포집량 계산단계를 통해 계산된 누적 매연 포집량과 소정의 임계 값을 비교하는 매연 포집량 비교판단단계, 상기 매연 포집량 비교판단단계를 통해 상기 계산된 누적 매연 포집량의 값이 소정의 임계 값 이상일 경우, DPF를 재생하는 재생여부 결정단계 및 상기 재생여부 결정단계 이후, 소정 조건 만족시 ISG를 구동하도록 하는 ISG 구동결정단계를 포함하는 ISG가 장착된 디젤차량의 매연여과장치 재생 전략 판단방법을 제공하는 것이 가능하다.
- [0013] 상기 ISG 구동결정단계 전에, ISG를 구동하는데 요구되는 조건 만족여부를 판단하기 위해 각 구동 팩터 값을 측정하는 구동 팩터 측정단계 및 상기 구동 팩터 측정단계를 통해 측정된 구동 팩터를 통해 현재 차량의 배기온도 유지시간을 계산하는 배기온도 유지시간 계산단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0014] 상기 구동 팩터는 DPF의 배기온도, 차량의 외부온도, DPF내의 잔여 매연물질 포집량 및 DPF재생 유지시간을 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 배기온도 유지시간 계산단계는 각각의 구동 팩터의 값에 소정의 가중치를 연산하며, 상기 가중치는 음수를 포함하는 것이 가능하다.
- [0016] 또한, ISG 구동결정단계 전에 상기 배기온도 유지시간 계산단계를 통해 계산된 배기온도 유지시간과 기준 배기온도 유지시간을 비교하는 유지시간 비교단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0017] 이외에도, DPF내에 누적된 매연 포집량을 계산하는 매연 포집량 계산단계, 상기 매연 포집량 계산단계를 통해 계산된 누적 매연 포집량과 소정의 임계 값을 비교하는 매연 포집량 비교판단단계, 상기 매연 포집량 비교판단단계를 통해 상기 계산된 누적 매연 포집량의 값이 소정의 임계 값 이상일 경우, DPF를 재생하는 재생여부 결정단계, 상기 재생여부 결정단계 이후, 소정 조건 만족시 ISG를 구동하도록 하는 ISG 구동 결정단계, ISG 구동 결정 시 측정된 DPF온도, 배기온도 및 DPF 잔존 산소량 측정 값을 저장하는 측정 값 저장단계, ISG 구동 조건 종료되어 ISG 구동해제 결정하는 ISG 구동해제 결정단계 및 상기 ISG 구동해제 후 ISG 구동 중 엔진 정지시간과 기준 산소 소모시간을 비교하는 재생시간 비교단계를 포함하는 매연여과장치의 재생 제어에 따른 매연물질 연소량 계산방법을 제공할 수 있다.
- [0018] 이 경우, 상기 ISG 구동 중 엔진 정지시간과 기준 산소 소모시간을 비교하여, 상기 엔진 정지시간이 상기 기준 산소 소모시간보다 적을 경우, 엔진 정지시간과 DPF온도, 배기온도 및 DPF 잔존 산소량 측정 값을 재생량 팩터로 하고, 상기 엔진 정지시간이 상기 기준 산소 소모시간보다 클 경우, DPF 잔존 산소량 측정 값을 재생량 팩터로 하는 재생량 팩터 결정단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0019] 상기 재생량 팩터 결정단계를 통해 결정된 재생량 팩터를 이용하여 ISG 구동 중 재생된 매연 포집량을 고려하여 재시동 후 매연 포집량을 계산하는 재시동 후 매연 포집량 계산단계를 더 포함하는 것이 가능하다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명은 ISG가 장착된 디젤차량의 매연여과장치 재생 전략 판단방법 및 매연여과장치의 재생 제어에 따른 매연물질 연소량 계산방법에 관한 것이다. 더욱 상세하게는 ISG 시스템의 작동가능한 상황에서, 디젤차량의 DPF(Diesel Particulate Filter)의 재생 전략을 위해 DPF내 배기온도, 외부온도, DPF내 잔여 매연량, DPF 재생 시간 등을 고려하여 재생여부 판단하며, 디젤차량의 DPF 재생 중 ISG 시스템을 구동한 경우, 엔진 정지 중 재생된 DPF내 매연물질 연소량을 계산함으로써, ISG 시스템 구동 후 보다 정확한 DPF내 잔여 매연물질의 측정이 가능하고, 소정 조건에서 차량이 ISG 시스템을 작동시키지 않고 DPF 재생을 함에 따라 낭비되는 연료를 절약하며, 연료 후분사에 따른 엔진오일량 증가방지와 DPF 내구성을 유지할 수 있는 효과가 존재한다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 종래기술에 따른 차량의 흡/배기 계통을 도시한 개략도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 ISG가 장착된 디젤차량의 매연여과장치 재생 전략 판단방법을 도시한 흐름도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 매연여과장치의 재생 제어에 따른 매연물질 연소량 계산방법을 도시한 흐름도이다.

도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0023] 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서 "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0024] 또한, 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0025] 더하여, 명세서에 기재된 "부", "유닛", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0026] 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일한 구성 요소에 대해서는 동일도면 참조부호를 부여하기로 하며 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 그리고 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0028] 본 발명은 ISG가 장착된 디젤차량의 매연여과장치 재생 전략 판단방법 및 매연여과장치의 재생 제어에 따른 매연물질 연소량 계산방법에 관한 것이다. 더욱 상세하게는 ISG 시스템의 작동가능한 상황에서, 디젤차량의 DPF(Diesel Particulate Filter)의 재생 전략을 위해 DPF내 배기온도, 외부온도, DPF내 잔여 매연량, DPF 재생 시간 등을 고려하여 재생여부 판단하며, 디젤차량의 DPF 재생 중 ISG 시스템을 구동한 경우, 엔진 정지 중 재생된 DPF내 매연물질 연소량을 계산함으로써, ISG 시스템 구동 후 보다 정확한 DPF내 잔여 매연물질의 측정이 가능하고, 소정 조건에서 차량이 ISG 시스템을 작동시키지 않고 DPF 재생을 함에 따라 낭비되는 연료를 절약하며, 연료 후분사에 따른 엔진오일량 증가방지와 DPF 내구성 유지를 위한 제어기술에 관한 것이다.
- [0029] 이와 같은 DPF 설비가 구비된 디젤차량 중, ISG시스템이 구비된 차량의 경우, 누적된 매연물질의 양이 상당하여 DPF 재생 중인 과정에서 신호대기 등의 이유로 ISG 시스템이 구동될 상황이라 하더라도 일반적으로 ISG 시스템을 구동하지 않고 IDLE 상태를 유지하며 DPF 재생을 진행하는 고정적 판단을 수행하였다.
- [0030] 이러한 고정적 판단을 수행하는 디젤차량은, 조건 여하를 불문하고 연료 후분사 등을 통해 DPF를 구동시키기 때문에, 낭비되는 연료의 양이 상당하고, 폭발행정 이후 실린더 내부로 추가 연료를 분사하는 연료 후분사의 구동 특성 상, 후분사된 연료가 엔진내부를 통해 엔진오일 저장부로 이동되어 저장되기 때문에, 엔진오일 게이지 상 측정된 엔진오일량이 증가하는 현상이 발생하게 된다.
- [0031] 또한, 고정적 판단을 통해 IDLE 상태를 유지하며 DPF 재생을 진행하므로, 이에 따라 DPF 수명이 상당히 단축되는 문제점이 존재하였다.
- [0032] 이에 본 발명에 따른 일 측면은, 기술한 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 본 발명의 목적은 디젤차량의 DPF 재생 중에 DPF내 배기온도, 외부온도, DPF내 잔여 매연량, DPF 재생시간 등을 고려하여 ISG 시스템의 작동여부를 제어하고, 디젤차량의 DPF 재생 중 ISG 시스템을 구동한 경우, 엔진 정지 중 연소된 DPF내 매연물질 연소량을 계산함으로써, ISG 시스템 구동 후 보다 정확한 DPF내 잔여 매연물질의 측정이 가능하고, 소정 조건에서 차량이 ISG 시스템을 작동시키지 않고 DPF 재생을 함에 따라 낭비되는 연료를 절약하며, 연료 후분사에 따른 엔진오일량 증가방지와 DPF 내구성을 유지하는 방법을 제공할 수 있다.
- [0033] 이하에서는, 도 1 내지 도 3을 참조하여 구체적인 본 발명의 실시태양을 설명하도록 한다.
- [0035] 도 1은 종래기술에 따른 차량의 흡/배기 계통을 도시한 개략도이다.
- [0036] 도 1을 참고하면, 차량에 내부에 위치하여 연료를 연소함으로써, 동력을 생산하는 엔진(100)의 구성 및 상기 엔진(100)으로 인입되는 유체의 통로를 도시한 흡기구조와 상기 엔진으로부터 배출되는 유체의 통로를 도시한 배

기구조를 확인하는 것이 가능하다.

- [0037] 보다 구체적으로는, 상기 엔진(100)의 연소과정에는 산소와 연료가 필수적으로 요구되며, 상기 연료는 도시된 바와 같이 상기 엔진(100)의 상부에 고정된 인젝터(110)에서 미스트 형태로 상기 엔진(100)내부로 분사되어 압축과정으로 거쳐 폭발하는 것이 가능하다.
- [0038] 또한, 상기 연소과정에서 요구되는 산소는 도시된 바와 같은 흡기관(210)을 통해 상기 엔진(100)의 일측으로 이송되며, 이송과정에서 ECU에서 인입되는 유량을 파악하고 제어할 수 있도록, 에어 플로우 미터(220) 및 스로틀 밸브(230)를 경유하는 것이 바람직하다.
- [0039] 전술한 바와 같은 과정을 거쳐 상기 엔진으로 인입된 산소 및 연료는 엔진내부에서 고압, 고온조건에서 연소하여 도시된 배기관(310)을 따라 차량의 외부로 배출되게 된다.
- [0040] 이러한 배기 가스에는 NOx를 비롯하여 PM 등과 같은 현대 차량 배기 가스 규제상 일정 수준 이하의 배출량을 가지는 것이 요구되는 오염물질이 포함된다.
- [0041] 따라서, 상기 배기 가스 내의 전술한 오염물질을 일정 수준 이하로 제거하기 위하여, EGR(Exhaust-Gas Recirculation, 330, 340) 또는 SCR(Selective Catalyst Reduction, 미도시) 장치가 구비되는 것이 가능하다.
- [0042] 상세하게는, 상기 EGR은 엔진에서 배출되는 배기 가스 중 일부를 냉각한 후 터빈(320) 등을 통해 엔진의 내부로 재유입시켜, 연소실의 온도를 낮춤으로써, 연소과정에서 생성되는 질소산화물의 생성량을 저감시키는 역할을 수행하며, 상기 SCR은 연소 후 엔진에서 배출되는 배기 가스에 요소회석수를 분사하여 질소산화물을 환원시키는 역할을 수행한다.
- [0043] 이러한 질소산화물 즉, NOx를 저감시키는 EGR 또는 SCR(미도시) 장치 외에도, LNT(400) 또는 DPF(500)장치의 구비가 가능하다.
- [0044] 상세하게는, 상기 LNT는 질소산화물 정화 촉매로서, 통상 주행시 LNT 촉매에 NOx를 저장한 후, 주기적인 LNT 재생(Rich Mode)을 통해 NOx를 N2로 환원시켜 배출하는 촉매를 의미한다.
- [0045] 이러한 LNT(400) 촉매는 기존 DOC촉매에 탄산바륨(BaCo3) 등을 추가로 코팅하여 NOx와의 화학반응을 일으켜 NOx를 저감할 수 있다.
- [0046] 이후, 엔진에서 배출되는 배기 가스에 후분사 인젝터(350) 등을 통하여 농후한 연소 분위기의 배기 가스를 형성(Rich Mode)함으로써, NOx가 N2 등으로 환원되는 것이 가능하다.
- [0047] LNT(400)의 동작 즉, 재생 제어를 위하여는 배기 가스의 람다 값 측정이 반드시 선행되어야 하며, 따라서 LNT 전단에 별도의 람다 센서가 구비되는 것이 바람직하다.
- [0048] 이러한 LNT(400)의 재생만으로는, 질소산화물만을 저감 가능하며, 디젤엔진 즉, 경유를 연소함으로써 생성되는 미세물질 PM(Particulate Matter)까지는 제거할 수 없다.
- [0049] 따라서, 이러한 PM 또는 매연물질을 필터링 및 제거하기 위하여 LNT 후단에 DPF(500)를 구비하여, 일정 주기로 고온의 배기 가스를 공급하여 필터에 포집된 배기 가스 미세입자(PM) 또는 매연물질을 연소시킴으로써 배출되는 PM 또는 매연물질의 양을 저감하는 것이 가능하다.
- [0050] 상기 DPF(500)의 전단에는 센서(산소센서 또는 온도센서)가 구비됨으로써, 상기 DPF의 온도, 배기온도 및 잔존 산소량을 실시간으로 측정하는 것이 가능하다.
- [0051] 또한, 상기 언급한 에어 플로우 미터, 스로틀 밸브, EGR밸브, 람다 센서 및 온도센서 등은 중앙제어장치인 ECU와 연결되어 각각의 정보를 송수신하여 피드백을 수행하는 것이 가능하다.
- [0053] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 ISG가 장착된 디젤차량의 매연여과장치 재생 전략 판단방법을 도시한 흐름도이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 매연여과장치의 재생 제어에 따른 매연물질 연소량 계산방법을 도시한 흐름도이다.
- [0054] 이하, 도 2 및 도 3을 참고하여, 본 발명의 구체적인 제어로직에 대하여 설명하도록 한다.
- [0055] 도 2를 참고하면, DPF내에 누적된 매연물질 포집량을 계산하는 매연물질 포집량 계산단계(S110), 상기 매연물질 포집량 계산단계(S110)를 통해 계산된 누적 매연물질 포집량과 소정의 임계 값을 비교하는 매연물질 포집량 비

교판단단계(S120), 상기 매연물질 포집량 비교판단단계를 통해 상기 계산된 누적 매연물질 포집량의 값이 소정의 임계 값 이상일 경우, DPF를 재생하는 재생여부 결정단계(S130) 및 상기 재생여부 결정단계 이후, 소정 조건 만족시 ISG를 구동하도록 하는 ISG 구동결정단계(S170, S180)를 포함하는 ISG가 장착된 디젤차량의 매연여과장치 재생 전략 판단방법의 흐름을 파악하는 것이 가능하다.

[0056] 보다 구체적으로, 본 발명은 DPF 재생 중에 ISG 구동이 진행하지 않는 일반 디젤차량의 고정적인 ISG 구동 판단에 대한 개선책으로 상기 DPF 재생 중에 ISG 구동이 진행 가능하도록 유동적인 ISG 구동 판단이 가능한 제어를 제공하며, 이를 위해, 상기 ISG 구동결정단계 전에 ISG를 구동하는데 요구되는 조건 만족여부를 판단하기 위해 각 구동 팩터 값을 측정하는 구동 팩터 측정단계(S140) 및 상기 구동 팩터 측정단계(S140)를 통해 측정된 구동 팩터를 통해 현재 차량의 배기온도 유지시간을 계산하는 배기온도 유지시간 계산단계(S150)를 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0057] 상기 구동 팩터 측정단계에 의하여 측정되는 구동 팩터로는, DPF부의 배기온도, 외부온도, DPF 잔여 매연 포집량 및 재생 유지시간 등이 존재할 수 있으며, 각각의 팩터의 의미에 대하여는 후술한다.

[0058] 차량의 주행 중 신호대기 등과 같은 특수한 상황에서는 ISG 시스템이 구동하여 엔진의 공회전을 없애, 연료의 낭비를 막고 엔진의 회전에 따른 진동 및 소음을 제거하여 차량 운전자 및 동승자의 승차감을 향상시키는 것이 가능하다.

[0059] 이와 같이, 엔진의 회전 또는 구동을 정지시키는 ISG 시스템의 특성상, 엔진의 회전에 덧붙여 후분사를 통해 연료를 추가적으로 소모하며, 배기온도를 상승시켜 DPF내의 PM 또는 매연물질을 연소시키는 DPF 재생 중인 디젤차량의 경우, 신호대기와 같은 ISG 구동 가능한 상황에서 차량 조건에 따라 ISG를 구동하여, 배기 유속을 떨어트림으로써, 배기관 내의 배기 유속을 저감시키고 배기온도를 유지하는 것이 가능하므로, 유동적인 ISG 구동 판단이 가능한 제어로직이 요구된다 할 것이며, 이를 위해 위와 같은 상기 구동 팩터 측정단계(S140)에 의하여 측정되는 구동 팩터 중 DPF부의 배기온도와 차량의 외부온도를 상기 측정하는 것이 요구된다.

[0060] 또한, DPF내의 잔여 매연물질 포집량 및 DPF 재생 유지시간을 측정하여 ISG 구동여부 판단 시, DPF내의 잔여 매연물질 포집량이 많을 경우, ISG가 구동 가능한 상태라 하더라도 DPF를 재생하는 것이 유리하다고 판단하는 요소로 활용할 수 있고, DPF 재생 유지시간 즉, DPF 재생이 시작된 시점부터, ISG 구동여부를 판단하는 시점까지의 재생 유지시간을 측정함으로써, 상기 DPF 재생 유지시간이 통상의 경우에 비하여 충분할 경우, ISG 구동여부 판단시 ISG 구동이 유리하다고 판단하는 요소로 활용할 수 있다.

[0061] 구체적으로, 측정된 상기 현재 DPF부의 배기온도와 차량의 외부온도를 이용하여, DPF 재생을 위한 최소 요구치인 약 섭씨 550도 이상의 배기온도를 유지 가능한 시간을 계산하는 것이 가능하다.

[0062] 예를 들어, 현재 차량의 측정된 DPF부의 배기온도가 섭씨 570도이며, 차량의 외부온도가 섭씨 12도라 가정하였을 때, 현재 차량의 DPF 재생을 위한 최소 유지온도인 약 섭씨 550도 이상의 배기온도를 유지하는 데에는 10초 가량이 요구됨을 실험 및 계산을 통해 파악할 수 있다.

[0063] 이 경우, 통상적인 조건을 기준으로 계산한(잔여 매연물질 포집량 15g, DPF 배기온도 섭씨 600도, 외부온도 23도 등) 기준 온도 유지시간(20초로 가정)과 상기 계산된 배기온도 유지시간을 비교하는 것이 가능하다.

[0064] 이와 같은 과정에서 전술한 바와 같이 DPF내의 잔여 매연물질 포집량 및 DPF 재생 유지시간을 측정하여 ISG 구동여부 판단 시, DPF내의 잔여 매연물질 포집량이 많을 경우 ISG가 구동 가능한 상태라 하더라도 DPF를 재생하는 것이 유리하다고 판단하는 요소로 활용할 수 있고, DPF 재생 유지시간 즉, DPF 재생이 시작된 시점부터, ISG 구동여부를 판단하는 시점까지의 재생 유지시간을 측정함으로써, 상기 DPF 재생 유지시간이 통상의 경우에 비하여 충분할 경우, ISG 구동여부 판단시 ISG 구동이 유리하다고 판단하는 요소로 활용할 수 있다.

[0065] 전술한 각각의 구동 팩터는 개별적으로 측정하고 가중치의 산술계산이 진행되나, 최종판단시에는 하나의 결론을 도출하기 위한 자료로 활용되는 것이 바람직하다.

[0066] 이를 위해서, 상기 배기온도 유지시간 계산단계(S150)는 각각의 구동 팩터의 값에 소정의 가중치를 연산하며, 상기 가중치는 음수를 포함하는 것이 가능하다.

[0067] 일 예시로서, 상기 언급한 DPF내의 잔여 매연물질 포집량 구동 팩터의 경우, 측정된 DPF내의 잔여 매연물질 포집량이 상당할 경우, ISG 구동판단에 대한 부정적인 결론 도출이 되어야 하므로, 이에 대한 가중치의 증감방향(양수 또는 음수)은 나머지 구동 팩터 가중치의 증감방향과는 반대가 되어야 함이 바람직하다.

- [0068] 배기온도 유지시간 계산단계(S150)가 완료되었다면, ISG 구동결정단계 전에 상기 배기온도 유지시간 계산단계를 통해 계산된 배기온도 유지시간과 기준 배기온도 유지시간을 비교하는 유지시간 비교단계(S160)를 더 포함할 수 있다.
- [0069] 이로써, ISG를 구동하는데 요구되는 조건 만족여부를 판단하기 위한 각각의 구동 팩터에 대한 연산 및 기준 배기온도 유지시간과의 비교를 진행한 후, 상기 계산된 배기온도 유지시간이 기준 배기온도 유지시간보다 클 경우, DPF 재생을 중지하고 통상적인 ISG 구동 후 다시 DPF를 구동하더라도, ISG 구동 동안의 떨어진 배기온도를 상승시키기 위하여 추가적으로 소모되는 연료량이 상대적으로 매우 적다할 것이므로, ISG 구동을 활성화 하는 것이 바람직하다.
- [0070] 반대로, 상기 계산된 배기온도 유지시간이 기준 배기온도 유지시간보다 작을 경우, 추후 DPF를 구동하더라도, ISG 구동 동안의 떨어진 배기온도를 상승시키기 위하여 추가적으로 소모되는 연료량이 상당하다고 할 것이므로 DPF 재생을 유지하고, ISG 구동을 진행하지 않는 것(엔진 아이들 유지)이 바람직하다.
- [0072] 이외에도, 도 3을 참고하면 추가적인 실시예로서, DPF내에 누적된 매연물질 포집량을 계산하는 매연물질 포집량 계산단계(S210), 상기 매연물질 포집량 계산단계(S210)를 통해 계산된 누적 매연물질 포집량과 소정의 임계 값을 비교하는 매연물질 포집량 비교판단단계(S220), 상기 매연물질 포집량 비교판단단계(S220)를 통해 상기 계산된 누적 매연물질 포집량의 값이 소정의 임계 값 이상일 경우, DPF를 재생하는 재생여부 결정단계(S230), 상기 재생여부 결정단계(S230) 이후, 소정 조건 만족시 ISG를 구동하도록 하는 ISG 구동 결정단계(S240), ISG 구동 결정 시 측정된 DPF온도, 배기온도 및 DPF 잔존 산소량 측정 값을 저장하는 측정 값 저장단계(S250), ISG 구동 조건 종료되어 ISG 구동해제 결정하는 ISG 구동해제 결정단계(S260) 및 상기 ISG 구동해제 후 ISG 구동 중 엔진 정지시간과 기준 산소 소모시간을 비교하는 재생시간 비교단계(S270)를 포함하는 매연여과장치의 재생 제어에 따른 매연물질 연소량 계산방법을 제공하는 것이 가능하다.
- [0073] 구체적으로는, ISG 구동 도중에는 엔진이 정지되나, ISG시스템의 구동 전 이미 DPF 재생 중이었던 차량의 경우는, ISG 구동 후에도 DPF 내의 잔존 산소와 높은 배기온도, 높은 DPF내의 온도에 의하여 정지한 엔진에도 불구하고 DPF의 재생이 이루어진다.
- [0074] 이러한 경우, 추후에 ISG 구동이 종료되어 차량의 시동이 켜진 후에 ISG 구동 중에 연소된 매연물질의 수치를 반영하지 않은 전체 매연물질 포집량을 기준으로 DPF 재생여부 및 재생시간 등을 판단하게 되는 문제점이 존재하였으므로, 이를 개선하기 위한 제어로직에 해당한다.
- [0075] 구체적으로, 상기 ISG 구동 중 엔진 정지시간과 기준 산소 소모시간을 비교하여, ISG 구동에 따른 상기 엔진 정지시간이 상기 기준 산소 소모시간보다 적을 경우, 전술한 바와 같이 ISG 구동 후에도 DPF 내의 잔존 산소와 높은 배기온도, 높은 DPF내의 온도에 의하여 정지한 엔진에도 불구하고 DPF의 재생이 이루어지므로, 엔진 정지시간과 DPF온도, 배기온도 및 DPF 잔존 산소량 측정 값을 재생량 팩터로 하여 그와 같은 엔진 정지시간과 DPF온도, 배기온도 및 DPF 잔존 산소량에 따라 연소가능한 매연물질의 양을 산정하여 이를 아이들 stop 중 매연물질 연소량으로 특정함이 바람직하다.
- [0076] 반면, 상기 엔진 정지시간이 상기 기준 산소 소모시간보다 클 경우에는, 잔존 산소에 의한 DPF 재생이 이루어지고, 잔존 산소를 전부 소모한 이후는 재생이 부존재하다고 봄이 타당하므로, DPF 잔존 산소량 측정 값을 재생량 팩터로 하여 그와 같은 DPF 잔존 산소량을 전부 소진할 때까지 연소되는 매연물질의 양을 산정하여 이를 아이들 stop 중 매연물질 연소량으로 특정하는 재생량 팩터 결정단계(S280, S290)를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0077] 또한, 상기 재생량 팩터 결정단계(S280, S290)를 통해 결정된 재생량 팩터를 이용하여 ISG 구동 중 DPF에서 연소된 매연물질 연소량을 고려하여, 재시동 후 현재 매연물질 포집량은 ISG 진입 전 잔여 매연물질 포집량에서 아이들 stop 중 연소된 매연물질 연소량을 뺀 나머지로 산정하는 것이 바람직하다.
- [0078] 본 발명의 일 실시예로서, 전술한 바와 같은 재시동 후 매연물질 포집량을 계산하는 재시동 후 매연물질 포집량 계산단계(S300)를 더 포함하는 것이 가능하다.
- [0080] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가

능할 것이다.

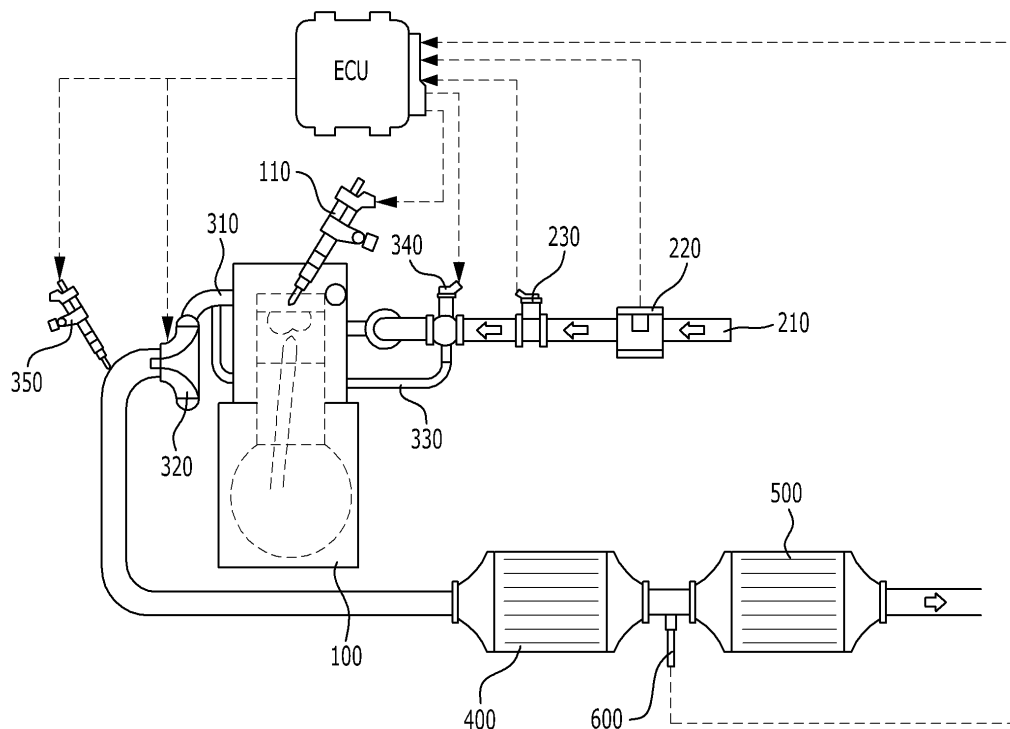
[0081] 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

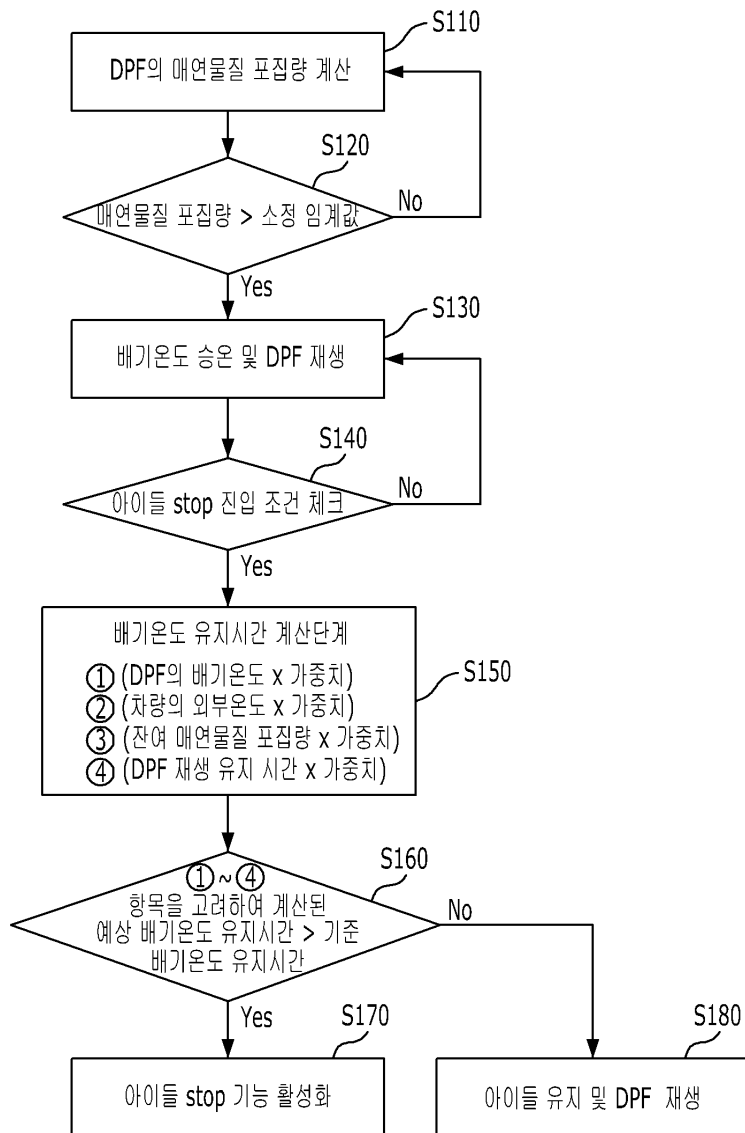
[0082] 100 : 엔진
110 : 인젝터
210 : 흡기관
220 : 에어 플로우 미터
230 : 스로틀 밸브
310 : 배기관
320 : 터빈
330 : EGR 파이프
340 : EGR 밸브
350 : 후분사 인젝터
400 : LNT
500 : DPF
600 : 센서

도면

도면1



도면2



도면3

