



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0055256
(43) 공개일자 2016년05월17일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>FO1N 3/025</i> (2006.01) <i>FO1N 11/00</i> (2006.01)
 <i>FO1N 13/00</i> (2010.01) <i>FO1N 3/035</i> (2006.01)
 <i>FO1N 3/10</i> (2006.01) <i>FO1N 3/20</i> (2006.01)
 <i>FO1N 9/00</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>FO1N 3/025</i> (2013.01)
 <i>FO1N 11/007</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2016-7009626
 (22) 출원일자(국제) 2014년09월18일
 심사청구일자 2016년04월12일
 (85) 번역문제출일자 2016년04월12일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2014/056208
 (87) 국제공개번호 WO 2015/042217
 국제공개일자 2015년03월26일</p> <p>(30) 우선권주장
 14/032,665 2013년09월20일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
 테네코 오토모티브 오퍼레이팅 컴파니 인코포레이티드
 미합중국 일리노이주 60045 레이크 포레스트시 노스 필드 드라이브 500</p> <p>(72) 발명자
 드조지, 존 더블유.
 미국 미시간 49254 미시간 센터 시더 드라이브 368
 가드너, 티모시 피.
 미국 미시간 48188 캔턴 샌들우드 로드 631</p> <p>(74) 대리인
 윤의섭, 김수진</p> |
|--|---|

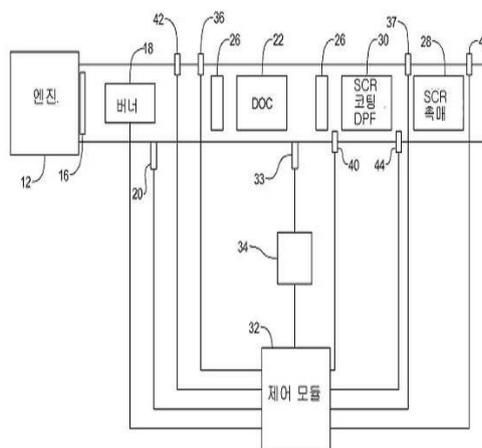
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 발명의 명칭 **검댕 축적 확인 시스템**

(57) 요약

연소 엔진으로부터 배출된 배기가스를 처리하기 위한 후처리 시스템은, 미립자 필터, 환원제 주입 시스템, 암모니아 센서 및 제어 모듈을 포함할 수 있다. 미립자 필터는 연소 엔진으로부터 배출된 배기가스를 여과하도록 구성될 수 있다. 환원제 주입 시스템은 미립자 필터 상류의 배기가스 스트림 내로 환원제를 주입하도록 구성될 수 있다. 암모니아 센서는 미립자 필터 하류의 배기가스 스트림 내의 암모니아 농도를 감지하도록 구성될 수 있다. 제어 모듈은 암모니아 센서와 통신할 수 있고, 암모니아 센서로부터 수신된 데이터에 기반하여 미립자 필터의 검댕 축적을 확인할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

F01N 13/009 (2015.01)

F01N 3/035 (2013.01)

F01N 3/103 (2013.01)

F01N 3/208 (2013.01)

F01N 9/002 (2013.01)

F01N 2560/021 (2013.01)

F01N 2560/026 (2013.01)

F01N 2560/06 (2013.01)

Y02T 10/24 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

연소 엔진으로부터 배출된 배기가스를 처리하기 위한 후처리 시스템에 있어서,
 상기 연소 엔진으로부터 배출된 배기가스를 여과하도록 구성된 미립자 필터;
 상기 미립자 필터 상류의 배기가스 스트림 내로 환원제를 주입하도록 구성된 환원제 주입 시스템;
 상기 미립자 필터 하류의 배기가스 스트림의 암모니아 농도를 감지하도록 구성된 암모니아 센서; 및
 상기 암모니아 센서와 통신하며, 상기 암모니아 센서로부터 수신된 데이터에 기반하여 상기 미립자 필터의 검댕 축적을 확인하는 제어 모듈을 포함하는, 후처리 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 제어 모듈과 통신하며 배기가스 스트림 내의 NO_x 농도를 감지하도록 구성된 NO_x 센서를 더 포함하며,
 상기 제어 모듈은 상기 NO_x 센서로부터 수신된 데이터에 기반하여 상기 미립자 필터의 검댕 축적을 확인하는, 후처리 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 NO_x 센서는 상기 미립자 필터의 상류에서 NO_x의 농도를 확인하도록 위치되는, 후처리 시스템.

청구항 4

제2항에 있어서,
 상기 제어 모듈은 암모니아와 NO_x의 비율에 기반하여 상기 미립자 필터의 검댕 축적을 확인하는, 후처리 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 제어 모듈은, 상기 미립자 필터 하류의 배기가스 스트림 내 암모니아의 양에 기반하여 상기 미립자 필터의 검댕 축적을 확인하는, 후처리 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 미립자 필터의 상류에 배치되어 상기 제어 모듈과 통신하는 재생 장치를 더 포함하며,
 상기 제어 모듈은, 상기 미립자 필터의 검댕 축적이 미리 결정된 임계값을 초과한다고 상기 제어 모듈이 확인한 것에 응답하여 상기 재생 장치를 구동시키는, 후처리 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,
 상기 재생 장치는 탄화수소 인젝터 또는 버너, 또는 상기 탄화수소 인젝터와 상기 버너를 포함하는, 후처리 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제어 모듈은 상기 환원제 주입 시스템과 통신하며, 원하는 암모니아 농도를 달성하기 위해 배기가스 스트림 내로 주입되는 환원제의 양을 조절하는, 후처리 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제어 모듈은 원하는 암모니아 농도 및 상기 미립자 필터의 상류에서 감지된 NO_x의 농도에 근거하여 암모니아와 NO_x의 비율을 확인하며, 상기 제어 모듈은 상기 비율에 근거하여 상기 미립자 필터의 검댕 축적을 확인하는, 후처리 시스템.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제어 모듈은 예상되는 알루미늄 슬립 값에 대한 실제 암모니아 슬립 값에 기반하여 상기 미립자 필터의 검댕 축적을 확인하는, 후처리 시스템.

청구항 11

연소 엔진의 후처리 시스템의 미립자 필터를 위한 검댕 축적 확인 시스템에 있어서,

상기 미립자 필터 하류의 배기가스 중의 암모니아 농도를 감지하도록 구성된 암모니아 센서; 및

상기 암모니아 센서와 통신하며, 상기 암모니아 센서로부터 수신된 데이터를 기반으로 상기 미립자 필터의 검댕 축적을 확인하는 제어 모듈을 포함하는, 검댕 축적 확인 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제어 모듈과 통신하며 배기가스 중의 NO_x 농도를 감지하도록 구성된 NO_x 센서를 더 포함하며,

상기 제어 모듈은 상기 NO_x 센서로부터 수신된 데이터를 기반으로 상기 미립자 필터의 검댕 축적을 확인하는, 검댕 축적 확인 시스템.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 NO_x 센서는 상기 미립자 필터의 상류에서 NO_x의 농도를 확인하도록 위치한, 검댕 축적 확인 시스템.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 제어 모듈은 암모니아와 NO_x의 비율에 기반하여 상기 미립자 필터의 검댕 축적을 확인하는, 검댕 축적 확인 시스템.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 제어 모듈은, 상기 미립자 필터 하류의 배기가스 스트림 내 암모니아의 양에 기반하여 상기 미립자 필터의 검댕 축적을 확인하는, 검댕 축적 확인 시스템.

청구항 16

제11항에 있어서,

상기 미립자 필터의 상류에 배치되어 상기 제어 모듈과 통신하는 재생 장치를 더 포함하며,

상기 제어 모듈은, 상기 미립자 필터의 검댕 축적이 미리 결정된 임계값을 초과한다고 상기 제어 모듈이 확인한 것에 응답하여 상기 재생 장치를 구동시키는, 검댕 축적 확인 시스템.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 재생 장치는 탄화수소 인젝터 또는 버너, 또는 상기 탄화수소 인젝터와 상기 버너를 포함하는, 검댕 축적 확인 시스템.

청구항 18

제11항에 있어서,

상기 제어 모듈은 환원제 주입 시스템과 통신하며, 원하는 암모니아 농도를 달성하기 위해 배기가스 내로 주입되는 환원제의 양을 조절하는, 검댕 축적 확인 시스템.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 제어 모듈은 원하는 암모니아 농도 및 상기 미립자 필터의 상류에서 감지된 NO_x의 농도에 기반하여 암모니아와 NO_x의 비율을 확인하며, 상기 제어 모듈은 상기 비율에 기반하여 상기 미립자 필터의 검댕 축적을 확인하는, 검댕 축적 확인 시스템.

청구항 20

제11항에 있어서,

상기 제어 모듈은 예상되는 알루미늄 슬립 값에 대한 실제 암모니아 슬립 값에 근거하여 상기 미립자 필터의 검댕 축적을 확인하는, 검댕 축적 확인 시스템.

청구항 21

연소 엔진을 위한 후처리 시스템의 디젤 미립자 필터의 검댕 축적을 확인하기 위한 방법에 있어서,

상기 디젤 미립자 필터 하류의 배기가스 스트림 내의 암모니아 양을 나타내는 암모니아 센서로부터 데이터를 수신하는 단계;

상기 디젤 미립자 필터 하류의 배기가스 스트림 내의 NO_x 양을 확인하는 단계;

상기 NO_x 센서 및 상기 암모니아 센서로부터 수신된 데이터에 기반하여 암모니아와 NO_x의 비율을 확인하는 단계; 및

상기 비율에 근거하여 상기 디젤 미립자 필터의 검댕 축적을 확인하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 검댕 축적에 기반하여 상기 디젤 미립자 필터 상류의 배기가스 스트림 내에 배치된 재생 장치를 제어하는 단계를 더 포함하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 개시는, 연소 엔진의 후처리 시스템을 위한 검댕 축적 확인 시스템에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 이 항목은 본 개시와 관련된 배경 정보를 제공하며, 반드시 선행 기술에 해당되는 것은 아니다.
- [0003] 내연기관 작동 중 대기 중으로 방출되는 입자상 물질 및 NO_x의 양을 감소시키려는 시도로, 다수의 배기가스 후처리 장치가 개발되어 왔다. 배기가스 후처리 시스템에 대한 필요는 특히 디젤 연소 과정이 시행되는 경우에 발생한다. 디젤 엔진 배기가스를 위한 전형적인 후처리 시스템은, 디젤 미립자 필터(DPF), 선택적 촉매 환원(SCR) 시스템, 탄화수소(HC) 인젝터, 및 디젤 산화 촉매(DOC) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0004] 엔진 작동 중, DPF는 엔진에 의해 방출된 검댕을 포획하고 입자상 물질(PM)의 방출을 감소시킨다. 시간의 경과에 따라, DPF는 검댕이 축적되어 막히기 시작한다. 적절한 작동을 위해서는 DPF에 포획된 검댕의 주기적인 재생 및 산화가 요구된다. DPF를 재생시키려면, 필터에 포획된 검댕을 산화시키기 위해 배기가스 스트림 내에서의 충분한 양의 산소와 함께 비교적 높은 배기가스 온도가 필요할 수 있다.
- [0005] DOC는 전형적으로 열을 생성하여 검댕이 축적된 DPF를 재생하는 데에 사용된다. 특정 라이트 오프 온도 이상에서 탄화수소(HC)가 DOC 상에 살포되면, HC는 산화된다. 이러한 반응은 발열성이 높고, 배기가스는 라이트 오프 동안 가열된다. 가열된 배기가스는 DPF를 재생하는 데에 사용된다.
- [0006] 그러나, 많은 엔진 작동 조건 하에서, 배기가스는 대략 300°C의 DOC 라이트 오프 온도에 도달할 만큼 충분히 뜨겁지 않다. 이에 따라, DPF 재생은 수동적으로 일어나지 않을 수 있다. 또한, NO_x 흡착기 및 선택적 촉매 환원 시스템은 전형적으로 적절히 작동하기 위한 최소 배기가스 온도를 필요로 한다. 그러므로, 다양한 후처리 장치들 상류의 배기가스 스트림을, 후처리 장치들의 재생 및 효율적인 작동을 용이하게 하기 위한 적정 온도로 가열하기 위해, 버너가 제공될 수 있다.
- [0007] 미리 결정된 양의 검댕이 DPF에 축적되었다고 시스템이 확인한 경우, DPF 재생(예를 들어, 탄화수소 주입 및/또는 버너 점화)이 촉발될 수 있다. 후처리 시스템이 종래에 검댕 축적 확인 시스템을 포함하였지만, 다양한 엔진 작동 조건에서 DPF의 검댕 축적을 정확하게 확인하는, 개선된 검댕 축적 확인 시스템을 제공하는 것이 바람직할 수 있다.

발명의 내용

- [0008] 이 항목은 본 개시의 전반적인 요약을 제공하며, 그 전체 범주 또는 특징부들 전부를 포괄적으로 개시하는 것은 아니다.
- [0009] 일 양태에서, 본 개시는 연소 엔진으로부터 배출된 배기가스를 처리하기 위한 후처리 시스템을 제공한다. 후처리 시스템은 미립자 필터, 환원제 주입 시스템, 암모니아 센서 및 제어 모듈을 포함할 수 있다. 미립자 필터는 연소 엔진으로부터 배출된 배기가스를 여과하도록 구성될 수 있다. 환원제 주입 시스템은 미립자 필터 상류의 배기가스 스트림 내로 환원제를 주입하도록 구성될 수 있다. 암모니아 센서는 미립자 필터 하류의 배기가스 스트림 내의 암모니아 농도를 감지하도록 구성될 수 있다. 제어 모듈은 암모니아 센서와 통신할 수 있으며, 암모니아 센서로부터 수신된 데이터에 기반하여 미립자 필터의 검댕 축적을 확인할 수 있다.
- [0010] 일부 실시예에서, 후처리 시스템은, 제어 모듈과 통신하며 배기가스 스트림 내의 NO_x 농도를 감지하도록 구성된 NO_x 센서를 포함할 수 있다.
- [0011] 일부 실시예에서, 제어 모듈은 NO_x 센서로부터 수신된 데이터에 기반하여 미립자 필터의 검댕 축적을 확인할 수 있다.
- [0012] 일부 실시예에서, NO_x 센서는 미립자 필터의 입구에서 또는 미립자 필터의 상류에서 NO_x의 농도를 확인하도록 위치될 수 있다.
- [0013] 일부 실시예에서, 제어 모듈은 암모니아와 NO_x의 비율에 기반하여 미립자 필터의 검댕 축적을 확인할 수 있다.
- [0014] 일부 실시예에서, 후처리 시스템은, 미립자 필터의 상류에 배치되어 제어 모듈과 통신하는 재생 장치를 포함할 수 있다. 제어 모듈은, 미립자 필터의 검댕 축적이 미리 결정된 임계값을 초과한다고 제어 모듈이 확인한 것에 응답하여 재생 장치를 구동시킬 수 있다. 재생 장치는 탄화수소 인젝터 및/또는 버너를 포함할 수 있다.
- [0015] 일부 실시예에서, 제어 모듈은 환원제 주입 시스템과 통신할 수 있으며, 미립자 필터의 하류에서 원하는 암모니

아 농도를 달성하기 위해 배기가스 스트림 내로 주입되는 환원제의 양을 조절할 수 있다.

- [0016] 일부 실시예에서, 제어 모듈은 원하는 암모니아 농도 및 미립자 필터의 상류에서 감지된 NO_x의 농도에 기반하여 암모니아와 NO_x의 비율을 확인할 수 있다. 제어 모듈은 상기 비율에 근거하여 미립자 필터의 검댕 축적을 확인할 수 있다.
- [0017] 일부 실시예에서, 제어 모듈은 예상되는 알루미늄 슬립 값에 대한 실제 암모니아 슬립 값에 기반하여 미립자 필터의 검댕 축적을 확인할 수 있다.
- [0018] 일부 실시예에서, 미립자 필터는 선택적 촉매 환원 코팅을 포함할 수 있다.
- [0019] 다른 양태에서, 본 개시는 연소 엔진의 후처리 시스템의 미립자 필터를 위한 검댕 축적 확인 시스템을 제공한다. 검댕 축적 확인 시스템은 암모니아 센서 및 제어 모듈을 포함할 수 있다. 암모니아 센서는 미립자 필터 하류의 배기가스 중의 암모니아 농도를 감지하도록 구성될 수 있다. 제어 모듈은 암모니아 센서와 통신할 수 있으며, 암모니아 센서로부터 수신된 데이터를 기반으로 미립자 필터의 검댕 축적을 확인할 수 있다.
- [0020] 일부 실시예에서, 검댕 축적 확인 시스템은, 제어 모듈과 통신하며 배기가스 중의 NO_x 농도를 감지하도록 구성된 NO_x 센서를 포함할 수 있다.
- [0021] 일부 실시예에서, 제어 모듈은 NO_x 센서로부터 수신된 데이터를 기반으로 미립자 필터의 검댕 축적을 확인할 수 있다.
- [0022] 일부 실시예에서, NO_x 센서는 미립자 필터의 입구에서 또는 미립자 필터의 상류에서 NO_x의 농도를 확인하도록 위치될 수 있다.
- [0023] 일부 실시예에서, 제어 모듈은 암모니아와 NO_x의 비율을 기반으로 미립자 필터의 검댕 축적을 확인할 수 있다.
- [0024] 일부 실시예에서, 검댕 축적 확인 시스템은, 미립자 필터의 상류에 배치되어 제어 모듈과 통신하는 재생 장치를 포함할 수 있다. 제어 모듈은, 미립자 필터의 검댕 축적이 미리 결정된 임계값을 초과한다고 제어 모듈이 확인한 것에 응답하여 재생 장치를 구동시킬 수 있다. 재생 장치는 탄화수소 인젝터 및/또는 버너를 포함할 수 있다.
- [0025] 일부 실시예에서, 제어 모듈은 환원제 주입 시스템과 통신할 수 있으며, 미립자 필터의 하류에서 원하는 암모니아 농도를 달성하기 위해 배기가스 내로 주입되는 환원제의 양을 조절할 수 있다.
- [0026] 일부 실시예에서, 제어 모듈은 원하는 암모니아 농도 및 미립자 필터의 상류에서 감지된 NO_x의 농도에 기반하여 암모니아와 NO_x의 비율을 확인할 수 있다. 제어 모듈은 상기 비율에 기반하여 미립자 필터의 검댕 축적을 확인할 수 있다.
- [0027] 일부 실시예에서, 제어 모듈은 예상되는 알루미늄 슬립 값에 대한 실제 암모니아 슬립 값에 근거하여 미립자 필터의 검댕 축적을 확인할 수 있다.
- [0028] 일부 실시예에서, 미립자 필터는 선택적 촉매 환원 코팅을 포함할 수 있다.
- [0029] 또 다른 양태에서, 본 개시는 연소 엔진을 위한 후처리 시스템의 디젤 미립자 필터의 검댕 축적을 확인하기 위한 방법을 제공한다. 이러한 방법은, 디젤 미립자 필터 하류의 배기가스 스트림 내의 암모니아 양을 나타내는 암모니아 센서로부터 데이터를 수신하는 단계; 디젤 미립자 필터 하류의 배기가스 스트림 내의 NO_x 양을 확인하는 단계; NO_x 센서 및 암모니아 센서로부터 수신된 데이터에 기반하여 암모니아와 NO_x의 비율을 확인하는 단계; 및 이러한 비율에 근거하여 디젤 미립자 필터의 검댕 축적을 확인하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0030] 일부 실시예에서, 이러한 방법은 또한, 검댕 축적에 기반하여 디젤 미립자 필터 상류의 배기가스 스트림 내에 배치된 재생 장치를 제어하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0031] 본원에 제공되는 설명으로부터 추가적인 응용 분야들이 명백해질 것이다. 이러한 요약에서의 설명 및 구체적인 예는 오직 예시적인 목적을 위한 것이며, 본 개시의 범주를 한정하려는 것이 아니다.

도면의 간단한 설명

[0032] 본원에 기술된 도면은 모든 가능한 구현예를 예시하는 것이 아니라 오직 선택된 실시예를 예시하고자 하는 목적을 위한 것이며, 본 개시의 범주를 한정하려는 것이 아니다.

도 1은 본 개시의 원리에 따른 검댕 축적 확인 시스템을 구비한 배기가스 후처리 시스템 및 엔진의 개략도이다.

도 2는 후처리 시스템의 미립자 필터의 검댕 축적을 확인하는 방법을 도시한 흐름도이다.

도면들 중 일부 도면들에 걸쳐서 상응하는 참조 번호들은 상응하는 부분들을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 이제 첨부 도면을 참조하여 예시적인 실시예들을 더욱 충분히 설명하기로 한다.

[0034] 본 개시가 완전해지고 당업자에게 그 범주를 충분히 전달하도록 예시적인 실시예들이 제공된다. 본 개시의 실시예가 완전히 이해할 수 있도록 특정 구성요소, 장치 및 방법의 예와 같은 다수의 구체적인 상세가 제시된다. 구체적인 상세가 이용되지 않아도 되고, 예시적인 실시예들이 다수의 여러 가지 양태로 구현될 수 있으며, 어떤 것도 본 개시의 범주를 한정하는 것으로 해석되지 않아야 한다는 것이 당업자에게 명백할 것이다. 일부 예시적인 실시예에서, 주지의 공정, 주지의 장치 구조 및 주지의 기술은 상세하게 설명되지 않는다.

[0035] 본원에서 사용된 용어는 오직 예시적인 특정 실시예를 설명하는 목적을 위한 것이며, 한정하고자 하는 것이 아니다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 문맥에서 명확히 다르게 표시하지 않는다면, 단수형("a", "an" 및 "the")은 복수형 또한 포함하는 것으로 의도될 수 있다. "포함한다(comprises)", "포함하는(comprising, including)" 및 "갖는(having)"이라는 용어는 포괄적인 의미이므로, 언급된 특징, 정수, 단계, 작동, 요소 및/또는 구성요소의 존재를 명시하지만, 하나 이상의 다른 특징, 정수, 단계, 작동, 요소, 구성요소 및/또는 이들의 그룹의 존재 및 추가를 배제하지 않는다. 본원에 설명된 방법 단계, 과정 및 작동은, 수행 순서로서 분명히 나타나 있지 않은 경우, 반드시 논의되거나 예시된 특정 순서로 수행할 필요가 있는 것으로 해석되지 않는다. 또한, 추가적이거나 대안적인 단계가 이용될 수 있음을 이해할 것이다.

[0036] 어떤 요소 또는 층이 다른 요소 또는 층 "위에(on)" 있거나, 이에 "맞물려(engaged to)" 있거나, "연결되어(connected to)" 있거나, "결합되어(coupled to)" 있다고 지칭되는 경우, 이는 다른 요소 또는 층의 바로 위에 있거나, 직접적으로 맞물리거나, 연결되거나, 결합되어 있을 수 있고, 또는 그 사이에 개재된 요소 또는 층이 존재할 수 있다. 반대로, 어떤 요소가 다른 요소 또는 층의 "바로 위에" 있거나, "직접적으로 맞물려" 있거나, "직접적으로 연결되어" 있거나, "직접 결합되어" 있는 것으로 지칭될 때, 그 사이에 개재된 요소 또는 층이 존재하지 않을 수 있다. 요소들 간의 관계를 기술하는 데 사용되는 다른 단어들은 마찬가지로의 방식으로(예를 들면, "사이에"와 "사이에 직접적으로", "인접하여"와 "직접적으로 인접하여" 등) 해석되어야 한다. 본원에 사용되는 바와 같이, "및/또는"이라는 용어는 연관된 열거 항목들 중 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.

[0037] 본원에서 다양한 요소, 구성요소, 영역, 층 및/또는 부분을 기술하기 위해, 제1, 제2, 제3 등의 용어가 사용될 수 있지만, 이들 요소, 구성요소, 영역, 층 및/또는 부분이 이들 용어에 의해 한정되지 않아야 한다. 이 용어들은 하나의 요소, 구성요소, 영역, 층 또는 부분을 다른 영역, 층 또는 부분과 구별하기 위해서만 사용될 수 있다. 문맥에 의해 명확하게 나타나지 않는다면, "제1", "제2"와 같은 용어 및 숫자를 나타내는 다른 용어는 본원에서 사용될 때 차례 또는 순서를 의미하지 않는다. 따라서, 하기에 논의되는 제1 요소, 구성요소, 영역, 층 또는 부분은, 예시적인 실시예의 교시를 벗어나지 않으면서 제2 요소, 구성요소, 영역, 층 또는 부분으로 칭할 수 있다.

[0038] "내측", "외측", "아래", "하부", "하측", "상부", "상측" 등과 같이 공간적으로 상대적인 용어들이, 도면에 예시된 바와 같이, 하나의 요소 또는 특징부와 다른 요소 또는 특징부의 관계를 기술하기 위한 설명을 용이하게 하기 위해 본원에서 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어들은 도면에 도시된 배향 외에도 사용 또는 작동시의 장치의 상이한 배향들을 포함하는 것으로 의도될 수 있다. 예를 들면, 도면에서 장치가 뒤집어진다면, 다른 요소 또는 특징부의 "아래" 또는 "하부"에 있는 것으로 기술된 요소가 다른 요소 또는 특징부의 "상부"에 배향될 것이다. 따라서, "하부"라는 예시적인 용어는 상부 및 하부의 배향을 둘 다 포함할 수 있다. 장치는 다르게 배향되어(90도 또는 다른 배향으로 회전됨), 본원에 사용된 공간적으로 상대적인 설명 어구가 이에 따라 해석될 수 있다.

[0039] 도 1은 예시적인 엔진(12)으로부터 배기가스 통로(14)로의 배기가스 출력을 처리하기 위한 배기가스 후처리 시스템(10)을 도시한다. 터보차저(16)는 배기가스 스트림에 위치된 피동 부재(미도시)를 포함한다. 엔진 작동 중, 배기가스 스트림은 피동 부재를 회전시켜 엔진(12)의 흡기 통로(미도시)로 압축 공기를 제공하게 한다. 배기가

스 후처리 시스템(10)은 자연 흡기 엔진 또는 터보차저를 포함하지 않는 임의의 다른 엔진으로부터의 배기가스 출력을 처리하는 데에도 사용될 수 있음을 이해할 것이다.

- [0040] 배기가스 후처리 시스템(10)은 버너(18), 탄화수소 인젝터(20), 디젤 산화 촉매(DOC)(22), 디젤 배기 유체(DEF) 주입 시스템(24), 하나 이상의 혼합기(26), SCR 촉매(28), 디젤 미립자 필터(DPF)(30), 및 제어 모듈(32)을 포함할 수 있다. DPF(30)는 SCR 코팅 디젤 미립자 필터일 수 있으며, 배기가스 스트림으로부터 검댕(즉, 디젤 미립자)을 여과하여 주위 환경으로의 입자상 물질(PM) 배출을 감소시킨다. 시간의 경과에 따라, 검댕이 DPF(30)에 축적될 수 있고, 이는 엔진(12), DPF(30) 및/또는 배기가스 후처리 시스템(10)의 다른 구성요소들의 성능을 저해할 수 있다.
- [0041] 탄화수소 인젝터(20)는 DOC(22) 상에 탄화수소를 분무할 수 있으며, 이는 전술된 바와 같이 DPF(30)를 재생(즉, 이로부터 검댕을 제거)하기 위해 열을 생성할 수 있다. 버너(18)는 터보차저(16)의 하류이자 DOC(22)의 상류에 위치될 수 있고, DOC(22)에서의 열-생성 반응을 촉진하기 위해 미리 결정된 온도로 배기가스 통로(14) 내의 배기가스를 가열하도록 선택적으로 작동될 수 있다.
- [0042] DEF 주입 시스템(24)은 인젝터(33) 및 환원제 탱크(34)를 포함할 수 있다. 인젝터(33)는 환원제 탱크(34)로부터 SCR 촉매(28) 상류의 배기가스 스트림 내로 환원제(예컨대, 요소)를 주입할 수 있다. 혼합기(26)는, 주입된 환원제가 SCR 촉매(28)에 도달하기 전에, 환원제를 배기가스와 혼합할 수 있다. SCR 촉매(28)는 배기가스 중의 질소 산화물(NO_x)을 이원자 질소(N₂), 물 및/또는 이산화탄소(CO₂)로 전환시킬 수 있다.
- [0043] 제어 모듈(32)은 하나 이상의 소프트웨어 또는 펌웨어 프로그램을 실행하는 주문형 반도체(ASIC), 전자 회로, 프로세서(공유, 전용 또는 그룹) 및/또는 메모리(공유, 전용 또는 그룹), 및/또는 조합 논리 회로, 및/또는, 예를 들어, 기술된 기능을 제공하는 다른 적합한 구성요소들을 포함하거나 또는 이의 일부일 수 있다. 제어 모듈(32)은 하나 이상의 다른 차량 시스템을 제어하는 제어부를 포함하거나 또는 이의 일부일 수 있다. 대안적으로, 제어 모듈(32)은 배기가스 후처리 시스템(10) 전용의 제어부일 수 있다.
- [0044] 제어 모듈(32)은 버너(18), 탄화수소 인젝터(20)(및/또는 탄화수소 인젝터(20)를 통해 탄화수소를 강제 주입하는 제1 펌프), 및/또는 DEF 주입 시스템(24)(예컨대, 인젝터(33)를 통해 환원제를 강제 주입하는 제2 펌프)의 제어 동작과 통신할 수 있다. 제어 모듈(32)은 또한 제1 및 제2 온도 센서(36, 37), 배기가스 압력 센서(40), 제1 및 제2 NO_x 센서(42, 43), 및 암모니아 센서(44)와 통신할 수 있다. 제1 온도 센서는 DOC(22)에서의 또는 그 근처의 온도를 측정할 수 있다. 제2 온도 센서(37)는 SCR 촉매(28)에서의 또는 그 근처의 온도를 측정할 수 있다. 배기가스 질량 유량 센서(미도시)는 SCR 촉매(28)와 DPF(30) 사이의 배기가스 통로(14)를 통해 흐르는 배기가스 스트림의 질량 유량을 측정할 수 있다. 대안적으로, 이러한 질량 유량 값은 엔진 속도 및/또는 다른 엔진 작동 파라미터에 기반하여 계산되거나 또는 엔진 제어 시스템으로부터 확인될 수 있다. 배기가스 압력 센서(40)는 DOC(22)와 DPF(30) 사이의 배기가스 스트림의 압력을 측정할 수 있다. 제1 NO_x 센서(42)는 DOC(22)의 입구에서의 또는 그 근처의 배기가스 스트림 내의 NO_x의 양을 측정할 수 있다. 제2 NO_x 센서(43)는 SCR 촉매(28)의 출구에서의 또는 그 근처의 배기가스 스트림 내의 NO_x의 양을 측정할 수 있다. 암모니아 센서(44)는 DPF(30)의 출구에서의 또는 DPF(30)의 하류의 배기가스 스트림 내 암모니아의 양을 측정할 수 있다. 제어 모듈(32)은 제1 및 제2 온도 센서(36, 37), 배기가스 압력 센서(40), 제1 및 제2 NO_x 센서(42, 43), 및/또는 암모니아 센서(44)로부터 수신된 배기가스 질량 유량 및 데이터에 기반하여 DEF 주입 시스템(24)의 작동을 제어하고 DPF(30)의 검댕 축적을 확인할 수 있다.
- [0045] 이제 도 1 및 도 2를 참조하면, DEF 주입 시스템(24)의 작동을 제어하고 DPF(30)의 검댕 축적을 확인하는 방법(100)이 제공된다. 단계 110에서, 제어 모듈(32)은 SCR 촉매(28)의 온도, SCR 촉매(28)와 DPF(30) 사이의 배기가스 통로(14)를 통해 흐르는 배기가스 스트림의 질량 유량, SCR 촉매(28)와 DPF(30) 사이의 배기가스 스트림의 압력, 및 DPF(30)의 입구에서의 또는 그 상류의 배기가스 스트림 내 NO_x의 양을 확인할 수 있다. 이들 파라미터는 예를 들어 센서(37, 40, 42)에 의해 측정되고/되거나 엔진(12) 및/또는 후처리 시스템(10)의 하나 이상의 작동 파라미터에 기반하여 계산될 수 있다.
- [0046] 단계 120에서, 제어 모듈(32)은 미리 결정된 알파 비(즉, 배기가스 스트림 내 암모니아와 NO_x의 미리 결정된 비율)를 달성하게 되는 DEF 주입 시스템(24)의 초기 주입 속도를 계산할 수 있다. 일부 실시예에서, 미리 결정된 알파 비는 예를 들어 1일 수 있다. 주입 속도는, 단계 110에서 센서(40, 42)로부터 수신된 배기가스 질량 유량 속도 및 데이터에 기반하여 결정될 수 있다. 주입 속도는 미리 결정된 알파 비에 더하여 또는 그 대신에 하나

이상의 파라미터에 기반하여 결정될 수 있음을 이해할 것이다. 초기 주입 속도를 결정한 후, 제어 모듈(32)은 DEF 주입 시스템(24)으로 하여금 초기 주입 속도로 환원제를 배기가스 스트림 내에 주입하게 할 수 있다.

[0047] 단계 130에서, 제어 모듈(32)은 암모니아 슬립 값(즉, DPF(30) 하류의 미반응 암모니아의 양)을 확인할 수 있다. 암모니아 슬립 값은 암모니아 센서(44)로부터 수신된 측정 값일 수 있다. 그 후, 단계 140에서, 제어 모듈(32)은 측정된 암모니아 슬립 값이 미리 결정되거나 예상된 암모니아 슬립 값보다 큰지 여부를 확인할 수 있다. 측정된 암모니아 슬립 값이 미리 결정된 값보다 큰 경우, 제어 모듈(32)은, 단계 150에서, DEF 주입 시스템(24)의 주입 속도를 감소시킬 수 있다. 주입 속도를 감소시킨 후, 제어 모듈(32)은 단계 130에서 암모니아 센서(44)로부터 갱신된 암모니아 슬립 측정값을 획득할 수 있다. 그 후, 단계 140에서, 제어 모듈(32)은 갱신된 암모니아 슬립 값이 미리 결정된 값보다 큰지 여부를 확인할 수 있다. 갱신된 암모니아 슬립 값이 미리 결정된 값보다 크지 않다고 제어 모듈(32)이 확인한 경우, 제어 모듈(32)은, 단계 160에서, 갱신된 암모니아 슬립 값이 미리 결정된 값보다 작은지를 확인할 수 있다. 갱신된 암모니아 슬립 값이 미리 결정된 값보다 작은 경우, 제어 모듈(32)은 단계 170에서 DEF 주입 시스템(24)의 주입 속도를 증가시키고, 그 후 필요에 따라 단계 130, 140, 150, 160 및 170을 반복할 수 있다. 제어 모듈(32)이 단계 140 전에 단계 160을 수행하거나 또는 제어 모듈(32)이 단계 140 및 160을 실질적으로 동시에 수행할 수 있으며, 암모니아 센서(44)에 의해 측정된 암모니아 슬립 값이 미리 결정된 값과 동일하거나 대략 동일할 때까지 주입 속도를 조정할 수 있음을 이해할 것이다.

[0048] 일단 주입 속도가 원하는 암모니아 슬립을 달성하도록 설정되면, 제어 모듈(32)은 단계 180에서 이러한 주입 속도에 기반하여 알파 비를 계산할 수 있다. 단계 190에서, 제어 모듈(32)은 단계 180에서 계산된 알파 비(즉, 암모니아 센서(44)에서 원하는 암모니아 슬립 값을 산출하는 주입 속도에 상응하는 알파 비)에 기반하여 DPF(30)의 검댕 축적을 확인할 수 있다. 검댕 축적은 단계 180에서 계산된 알파 비에 반비례할 수 있다. 제어 모듈(32)은 제어 모듈(32)의 메모리에 저장된 룩업 테이블로부터 검댕 축적을 확인할 수 있다. 룩업 테이블에 저장된 값은 실험을 통해 결정될 수 있다. 주어진 DPF에 대한 검댕 축적 값이 단계 180에서 계산된 알파 비와 미리 결정된 알파 비의 차이와 관련하여 변한다는 것을 알 수 있다.

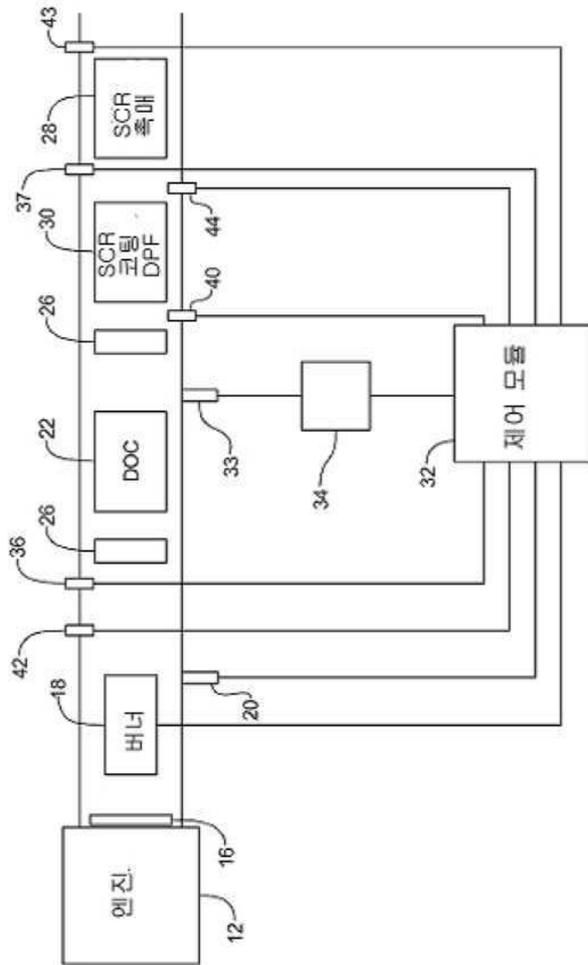
[0049] 일부 실시예에서, 단계 190에서 확인된 검댕 축적 값에 가중 인자가 부여될 수 있고, 계산된 검댕 축적 값은 시간 경과에 따라 통합되어 신호 잡음 및 필터 노화의 원인이 될 수 있다. 예를 들어 가중 인자는 마지막 DPF 재생 이벤트 이후의 시간 및 SCR 촉매(28) 또는 DPF(30)의 사용 연수에 해당될 수 있다.

[0050] DPF(30)의 검댕 축적을 확인한 후, 제어 모듈(32)은, 단계 200에서, 검댕 축적이 미리 결정된 임계값보다 큰지 확인할 수 있다. DPF(30) 상의 검댕 축적이 미리 결정된 임계값보다 크다고 제어 모듈(32)이 확인하는 경우, 제어 모듈(32)은, 단계 210에서, 재생 이벤트를 촉발할 수 있다. 미리 결정된 임계값은 DPF(30), 엔진(12) 및/또는 배기가스 후처리 시스템(10)의 임의의 다른 하나 이상의 구성요소의 원하는 수준의 성능을 달성하도록 선택될 수 있다. 재생 이벤트 동안, 제어 모듈(32)은 전술된 바와 같이 탄화수소 인젝터(20)로 하여금 DOC(22) 상류의 배기가스 스트림 내로 탄화수소를 분무하게 할 수 있고, 그리고/또는 제어 모듈(32)은 버너(18)가 점화되어 DPF(30)의 재생을 촉진하도록 할 수 있다. 방법(100)의 일부 또는 전부가 연속적으로 또는 단속적으로 반복될 수 있음을 이해할 것이다.

[0051] 실시예의 상기 설명이 예시 및 설명의 목적으로 제공되었다. 이는 포괄적이거나 본 개시를 한정하기 위한 것은 아니다. 특정 실시예의 개별 요소 또는 특징부는 전반적으로 그러한 특정 실시예에 한정되지 않지만, 구체적으로 도시되거나 설명되지 않더라도, 적용 가능한 경우, 상호 교환 가능하며, 선택된 실시예에서 사용될 수 있다. 이는 또한 다수의 방식으로 변경될 수 있다. 이러한 변경은 본 개시로부터 벗어난 것으로 간주되지 않으며, 이러한 모든 변형은 본 개시의 범주 내에 포함되는 것으로 의도된다.

도면

도면1



도면2

