



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0036004
(43) 공개일자 2012년04월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F01N 3/035 (2006.01) *F01N 3/36* (2006.01)
F01N 3/025 (2006.01) *B01D 53/94* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2010-0097645
 (22) 출원일자 2010년10월07일
 심사청구일자 2010년10월07일

(71) 출원인
 한국기계연구원
 대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
 (72) 발명자
 김홍석
 대전광역시 유성구 노은서로210번길 32, 열매마을
 4단지 410동 1201호 (지족동)
 정용일
 서울특별시 성북구 길음동 1278번지 동부센트레빌
 107-404
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 김종관, 권오식, 박창희

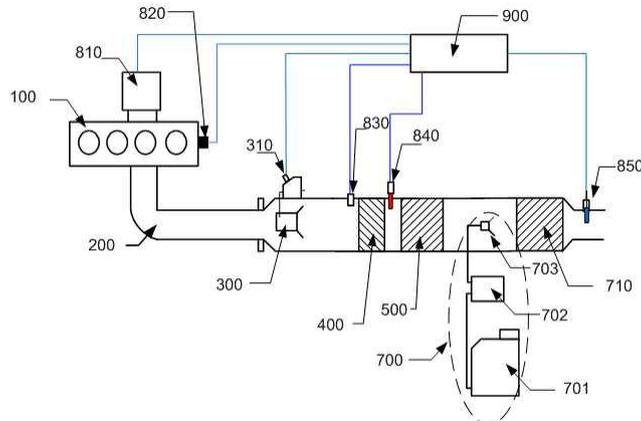
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 버너를 사용하여 배출가스 저감 성능을 향상시키는 자동차 배출가스 저감 장치

(57) 요약

본 발명은 산화촉매, 매연여과장치, 선택적환원촉매로 구성되는 자동차 배기후처리 장치에 버너를 설치하여 매연 여과 필터에 매연이 일정이상 포집되었을 때 버너를 작동시켜 매연 여과 필터를 재생하고, 차량이 저속 운전되어 배출가스 온도가 낮은 경우 버너를 작동시켜 배출가스 온도를 높여 미연탄화수소 및 일산화탄소 저감용 산화촉매 및 질소산화물 저감용 선택적 환원 촉매의 배출가스 저감 능력을 향상시키는 자동차 배출가스 저감 장치에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

조규백

대전광역시 유성구 대덕대로 549, 1동 102호 (도룡동, 공동관리아파트)

김창기

대전광역시 서구 월평선사로 65, 한아름아파트 106동 603호 (월평동)

김용진

대전광역시 유성구 엑스포로 448, 403동 504호 (전민동, 엑스포아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 SC0770

부처명 지식경제부

연구사업명 2010년 주요사업(일반사업)

연구과제명 기후변화협약 대응 대형엔진 배기청정화 기계기술기반 구축사업

주관기관 한국기계연구원

연구기간 2010.01.01 ~ 2010.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

엔진(100) 배기관(200)에 설치되는 자동차 배출가스 저감 장치에 있어서,
 자동차 연료 탱크에서 공급되는 연료를 연소시켜 배출가스의 온도를 높이는 버너(300);
 상기 버너(300) 후단에 설치되어 상기 엔진(100) 또는 상기 버너(300)에서 발생하는 미연탄화수소 및 일산화탄소를 산화시키는 산화 촉매(400);
 상기 산화 촉매(400) 후단에 위치하여 배출가스 중의 입자상 매연을 포집하는 매연 여과 필터(500);
 상기 버너(300) 후단에 위치하며, 배출가스 중의 질소산화물을 질소와 물로 환원시키는데 필요한 환원제인 우레아를 공급하는 우레아 공급 장치(700);
 상기 우레아 공급 장치(700) 후단에 위치하여 질소산화물을 환원하는 선택적 환원 촉매(710);
 상기 매연 여과 필터(500) 전단에 설치되어 상기 매연 여과 필터(500)에 매연이 포집된 양을 모니터링하기 위한 배출가스 압력 센서(830);
 상기 산화 촉매(400) 후단에 위치하여 상기 매연 여과 필터(500)로 유입되는 배출가스 온도를 모니터링하는 배출가스 온도 센서(840);
 상기 선택적 환원 촉매(710) 후단에 위치하여 배출가스 중의 질소산화물의 농도를 측정하는 질소산화물 농도 센서(850);
 상기 배출가스 압력 센서(840), 상기 배출가스 온도 센서(850), 상기 질소산화물 농도 센서(860)를 포함하는 상기 자동차 배출가스 저감 장치에 구비되는 센서들에서 측정되는 값을 이용하여 상기 버너(300)의 작동을 제어하는 전자 제어 모듈(900);
 을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 자동차 배출가스 저감 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 버너(300)는
 상기 매연 여과 필터(500)는 재생이 필요한 경우 작동되어 배출가스의 온도를 500℃ 내지 600℃로 승온하거나, 또는
 상기 산화 촉매(400) 또는 상기 선택적 환원 촉매(710)에서의 정화가 효율적으로 이루어지도록 배출가스 온도가 200℃ 내지 250℃ 이하일 경우 작동되어 배출가스의 온도를 승온하는 것을 특징으로 하는 자동차 배출가스 저감 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 버너(300)는
 배출가스의 온도를 목표치에 도달시키기 위해 엔진(100)에 설치된 흡입 공기 유량 센서(810) 또는 엔진 회전수 감지 센서(820)에서 측정되는 값이 이용되어 상기 버너(300)로 공급되는 연료 분사량이 결정되고, 상기 배출가스 온도 센서(840)에서 측정되는 값이 이용되어 상기 버너(300)로 공급되는 연료 분사량이 추가적으로 피드백 제어되는 것을 특징으로 하는 자동차 배출가스 저감 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 전자 제어 모듈(900)은

상기 배출 가스 압력 센서(830)에서 측정되는 값에 의하여 상기 매연 여과 필터(500)에 포집된 매연의 양을 예측하고, 상기 매연 여과 필터(500)에 필터 체적 당 포집된 입자상 매연의 양이 소정 기준 이상일 경우 상기 버너(300)를 작동시켜 상기 매연 여과 필터(600)를 재생하는 것을 특징으로 하는 자동차 배출가스 저감 장치.

청구항 5

제 4항에 있어서, 상기 소정 기준은

5g/L 내지 8g/L 범위 내의 값인 것을 특징으로 하는 자동차 배출가스 저감 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 전자 제어 모듈(900)은

상기 질소산화물 농도 센서(860)에서 측정되는 값에 의하여 상기 선택적 환원 촉매(710)로부터 배출되는 질소산화물의 농도를 측정하고, 이 질소산화물 농도 값을 이용하여 상기 우레아 공급 장치(700)에서 공급되는 우레아 양을 피드백하는 것을 특징으로 하는 자동차 배출가스 저감 장치.

청구항 7

제 1항에 있어서, 상기 자동차 배출가스 저감 장치는

상기 매연 여과 필터(500) 및 상기 우레아 공급 장치(700) 사이에 구비되는 보조 버너(600);

상기 우레아 공급 장치(700) 및 상기 선택적 환원 촉매(710) 사이에 구비되는 보조 산화 촉매(410);

상기 보조 산화 촉매(410) 후단에 위치하여 상기 선택적 환원 촉매(710)로 유입되는 배출가스 온도를 모니터링 하는 보조 배출가스 온도 센서(841);

를 더 포함하여 이루어져, 상기 산화 촉매(400) 및 상기 매연 여과 필터(500)를 통과한 배출가스를 2차적으로 승온하여 상기 선택적 환원 촉매(710)로 유입시키는 것을 특징으로 하는 자동차 배출가스 저감 장치.

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 자동차 배출가스 저감 장치에 관한 것이다.

[0002]

최근 우리나라를 비롯한 세계 여러 나라에서는 자동차에서 배출되는 매연, 질소산화물, 미연탄화수소, 일산화탄소의 인체 유해성을 고려하여 규제를 강화하고 있으며, 규제 대응을 위한 배출가스 저감 기술이 계속적으로 개발되고 있는 상황이다. 자동차의 내연기관은 일반적으로 가솔린 연료 또는 디젤 연료를 사용하여 작동하는데, 디젤 자동차의 배출가스에 다량 포함되어 있는 질소산화물(NOx)과 입자상물질(PM, Particulate Matter)은 총 대기오염의 40%를 차지 할 정도로 대기오염의 주범으로 인식되며, 그 때문에 디젤 자동차의 생산 시에는 환경적 규제가 엄격하게 적용되고 있다. 그러나 고유가 시대가 도래함에 따라 종래의 가솔린 자동차에 비해 보다 효율이 좋은 디젤 자동차가 각광받아 가고 있으며, 이에 따라 디젤 자동차의 생산에 비례하여 발생하는 대기오염물질의 배출량을 줄이기 위하여 선진 각국에서는 디젤 엔진의 배출가스 오염물질에 대한 규제를 점점 강화시켜 가고 있는 추세이다.

[0003]

또한, 최근 가솔린 자동차의 경우도 연비를 높이기 위해 디젤자동차와 마찬가지로 연료를 연소실에 직접분사하고, 공기가 많은 희박조건으로 연소함에 따라 기존에 사용하던 삼원촉매변환기를 사용할 수 없음을 따라 질소산화물과 입자상물질이 추가적으로 배출되게 된다.

[0004]

이와 같이 내연기관의 배출가스 규제를 만족시키기 위한 대응기술로는 연료의 개선·연소 방법의 개선·엔진의 개량 등 오염물질이 원천적으로 적게 발생하도록 하는 데 목적이 있는 전처리 기술과, 배출가스 배출구에 장착

하여 발생된 배출가스를 정화하는 후처리 기술로 나뉜다. 각 분야에서 꾸준한 연구와 개발이 이루어지고 있으나 현재로서는 후처리 기술이 상용화에 보다 유리하다고 평가되고 있고, 따라서 후처리 기술에 대하여 보다 많은 연구·개발이 이루어지고 있는 실정이다. 이러한 후처리 기술로는, (1) 배출가스 중 미연소 탄화수소(HC)와 일산화탄소(CO)를 정화하기 위한 산화 촉매, (2) 입자상물질(PM)을 필터로 걸러주는 입자상물질 제거용 필터(Diesel Particulate Filter; 이하 'DPF'라 함), (3) 환원 분위기 하에서 질소산화물(NOx)을 분해 또는 환원하는 DeNOx 촉매 시스템 등이 있는데, 현재에는 상술한 여러 가지 기술들을 효과적으로 조합한 시스템, 즉 예를 들면 촉매 필터를 구비하는 DPF 시스템 등과 같은 하이브리드형 후처리 장치들이 널리 사용되고 있다.

배경 기술

- [0005] 종래의 매연여과장치 기술 중에는, 매연을 촉매가 코팅된 필터에 포집하고, 포집된 매연을 촉매반응을 이용해 매연을 직접 산화시키는 자연재생방식 기술이 있다. 하지만 이 기술은 교통 체증이 심하고, 저속 운행 구간이 많은 배출가스의 온도가 낮은 차량에 적용되었을 경우 촉매에 의해 자연 재생 효과를 얻기 어렵다는 단점이 있다. 또한, 촉매에 의한 자연재생효과를 극대화하기 위하여 귀금속 촉매 담지량이 많고, 최근의 귀금속 가격 상승은 자연재생방식 매연여과장치의 또 하나의 단점이다.
- [0006] 이와 같은 단점을 극복하기 위하여 엔진의 연소 행정 후반부에 연료를 추가적으로 분사하여 배출가스의 온도를 높이고 매연 여과 필터를 재생하는 기술이 개발되어 현재 자동차에 적용되고 있으나, 이러한 방식은 오일이 오염되는 문제 및 엔진 제어가 난해해진다는 문제 등의 단점이 있었다.
- [0007] 또한 질소산화물, 일산화탄소, 미연탄화수소는 통상 촉매 반응을 이용하여 저감하는데 도 2와 같이 배출가스 온도가 200℃ 이상 되어야 저감 효율을 얻을 수 있다. 하지만 시동 초기 또는 저속 도심 운전시에는 배출가스 온도가 낮아 촉매만을 사용할 경우 이들 유해 배출가스 저감 능력이 떨어지는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 산화 촉매, 매연 여과 필터, 질소산화물 저감용 선택적환원촉매로 구성되는 배출가스 저감 장치에 버너를 구비하여, 엔진에서 배출되는 배출가스 온도가 촉매반응 온도 이하일 경우 버너를 작동시켜 배출가스온도를 높임으로써 촉매의 배출가스 저감 효율을 극대화하며, 매연 여과 필터 재생이 필요한 경우 버너를 작동시켜 매연여과 장치의 필터를 재생함으로써 종래의 문제점을 해결한 자동차 배출가스 저감장치를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 자동차 배출가스 저감장치는, 엔진(100) 배기관(200)에 설치되는 자동차 배출가스 저감 장치에 있어서, 자동차 연료 탱크에서 공급되는 연료를 연소시켜 배출가스의 온도를 높이는 버너(300); 상기 버너(300) 후단에 설치되어 상기 엔진(100) 또는 상기 버너(300)에서 발생하는 미연탄화수소 및 일산화탄소를 산화시키는 산화 촉매(400); 상기 산화 촉매(400) 후단에 위치하여 배출가스 중의 입자상 매연을 포집하는 매연 여과 필터(500); 상기 버너(300) 후단에 위치하며, 배출가스 중의 질소산화물을 질소와 물로 환원시키는데 필요한 환원제인 우레아를 공급하는 우레아 공급 장치(700); 상기 우레아 공급 장치(700) 후단에 위치하여 질소산화물을 환원하는 선택적 환원 촉매(710); 상기 매연 여과 필터(500) 전단에 설치되어 상기 매연 여과 필터(500)에 매연이 포집된 양을 모니터링하기 위한 배출가스 압력 센서(830); 상기 산화 촉매(400) 후단에 위치하여 상기 매연 여과 필터(500)로 유입되는 배출가스 온도를 모니터링하는 배출가스 온도 센서(840); 상기 선택적 환원 촉매(710) 후단에 위치하여 배출가스 중의 질소산화물의 농도를 측정하는 질소산화물 농도 센서(850); 상기 배출가스 압력 센서(840), 상기 배출가스 온도 센서(850), 상기 질소산화물 농도 센서(860)를 포함하는 상기 자동차 배출가스 저감 장치에 구비되는 센서들에서 측정되는 값을 이용하여 상기 버너(300)의 작동을 제어하는 전자 제어 모듈(900); 을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 이 때, 상기 버너(300)는 상기 매연 여과 필터(500)는 재생이 필요한 경우 작동되어 배출가스의 온도를 500℃

내지 600℃로 승온하거나, 또는 상기 산화 촉매(400) 또는 상기 선택적 환원 촉매(710)에서의 정화가 효율적으로 이루어지도록 배출가스 온도가 200℃ 내지 250℃ 이하일 경우 작동되어 배출가스의 온도를 승온하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한, 상기 버너(300)는 배출가스의 온도를 목표치에 도달시키기 위해 엔진(100)에 설치된 흡입 공기 유량 센서(810) 또는 엔진 회전수 감지 센서(820)에서 측정되는 값이 이용되어 상기 버너(300)로 공급되는 연료 분사량이 결정되고, 상기 배출가스 온도 센서(840)에서 측정되는 값이 이용되어 상기 버너(300)로 공급되는 연료 분사량이 추가적으로 피드백 제어되는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 상기 전자 제어 모듈(900)은 상기 배출 가스 압력 센서(830)에서 측정되는 값에 의하여 상기 매연 여과 필터(500)에 포집된 매연의 양을 예측하고, 상기 매연 여과 필터(500)에 필터 체적 당 포집된 입자상 매연의 양이 소정 기준 이상일 경우 상기 버너(300)를 작동시켜 상기 매연 여과 필터(600)를 재생하는 것을 특징으로 한다. 이 때, 상기 소정 기준은 5g/L 내지 8g/L 범위 내의 값인 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 상기 전자 제어 모듈(900)은 상기 질소산화물 농도 센서(860)에서 측정되는 값에 의하여 상기 선택적 환원 촉매(710)로부터 배출되는 질소산화물의 농도를 측정하고, 이 질소산화물 농도 값을 이용하여 상기 우레아 공급 장치(700)에서 공급되는 우레아 양을 피드백하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 상기 자동차 배출가스 저감 장치는 상기 매연 여과 필터(500) 및 상기 우레아 공급 장치(700) 사이에 구비되는 보조 버너(600); 상기 우레아 공급 장치(700) 및 상기 선택적 환원 촉매(710) 사이에 구비되는 보조 산화 촉매(410); 상기 보조 산화 촉매(410) 후단에 위치하여 상기 선택적 환원 촉매(710)로 유입되는 배출가스 온도를 모니터링하는 보조 배출가스 온도 센서(841); 를 더 포함하여 이루어져, 상기 산화 촉매(400) 및 상기 매연 여과 필터(500)를 통과한 배출가스를 2차적으로 승온하여 상기 선택적 환원 촉매(710)로 유입시키는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 자동차 배출가스 저감장치는, 버너를 이용하여 시동 초기 등 필요시 배출가스 온도를 높여 선택적 환원 촉매 및 산화 촉매의 유해 배출가스 저감 능력을 향상시키고, 엔진 운전조건에 무관하며, 오일오염문제등을 유발하지 않고 매연 여과 필터를 재생할 수 있도록 하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명의 자동차 배출가스 저감 장치 실시예 1.
- 도 2는 본 발명의 자동차 배출가스 저감 장치 실시예 2.
- 도 3은 배출가스 온도에 따른 일반적 촉매의 질소산화물, 일산화탄소, 미연탄화수소 저감 효율.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 상기한 바와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의한 자동차 배출가스 저감 장치를 첨부된 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.

[0018] 도 1은 본 발명의 자동차 배출가스 저감 장치 실시예를 도시한 것으로, 도 1을 통해 본 발명의 자동차 배출가스 저감 장치에 대하여 상세히 설명한다. 본 발명의 자동차 배출가스 저감 장치는 엔진(100) 배기관(200)에 설치되며, 버너(300), 산화 촉매(400), 매연 여과 필터(500), 우레아 공급 장치(700), 선택적 환원 촉매(710), 여러 센서들(830, 840, 850, 860) 및 전자 제어 모듈(900)을 포함하여 이루어진다. 이하에서 각부에 대하여 보다 상세히 설명한다.

[0019] 상기 버너(300)는, 자동차 연료 탱크에서 공급되는 연료를 연소시켜 배출가스의 온도를 높이는 역할을 한다. 상기 버너(300)에서 연료가 연소되면 매우 높은 온도를 가지는 연소가스가 발생하며, 이 높은 온도의 연소가스가 상기 버너(300)를 통과하여 유통되는 배출가스와 혼합되면서 배출가스로 열을 전달하게 되고, 이에 따라 배출가

스의 온도가 높아지게 되는 것이다.

- [0020] 상기 산화 촉매(400)는, 상기 버너(300) 후단에 위치하여 상기 엔진(100) 또는 상기 버너(300)에서 발생하는 미연탄화수소 및 일산화탄소를 산화시키는 역할을 한다. 연료가 연소될 때 불완전연소가 이루어지면 미연탄화수소 및 일산화탄소가 발생하며, 이러한 물질들은 환경에 크게 악영향을 끼친다는 점이 잘 알려져 있다. 이 때, 자동차 배출가스 및 상기 버너(300)에서 연소된 연소가스가 상기 산화 촉매(400)를 통과하게 함으로써, 불완전연소 시 발생하는 미연탄화수소 및 일산화탄소를 제거하여 방출함으로써 이러한 문제를 방지하게 된다.
- [0021] 상기 매연 여과 필터(500)는 상기 산화 촉매(500) 후단에 위치하여 배출가스 중의 입자상 매연을 포집하는 역할을 한다. 일반적으로 상기 매연 여과 필터(600)는 세라믹 또는 금속 등과 같은 열에 강한 재질로 이루어지며, 입자상 매연은 걸러내면서 배출가스는 통과할 수 있는 다공성 형상으로 이루어진다.
- [0022] 상기 우레아 공급 장치(700)는 상기 매연 여과 필터(600) 후단에 위치하며, 상기 배출가스 중의 질소산화물을 질소와 물로 환원시키는데 필요한 환원제인 우레아를 공급하며, 상기 선택적 환원 촉매(710)는 상기 우레아 공급 장치(700) 후단에 위치하여 질소산화물을 환원하는 역할을 한다.
- [0023] 상술한 바와 같은 여러 장치들은 다양한 조건에 따라 작동이 이루어지게 되는데, 이러한 조건들은 상기 장치들 사이사이에 구비되는 여러 센서들에 의하여 측정되는 값을 통해 얻어지게 된다.
- [0024] 상기 배출가스 압력 센서(830)는 상기 매연 여과 필터(500)에 매연이 포집된 양을 모니터링한다. 상술한 바와 같이 상기 매연 여과 필터(500)는 다공성 형상으로 이루어져 입자상 매연은 걸러내고 배출가스는 통과시키게 된다. 따라서 포집 시간이 길어질수록 상기 매연 여과 필터(500)에 쌓인 입자상 매연에 의하여 유동저항이 점점 커지게 되어 배출가스가 통과될 수 있는 통로가 줄어들게 되며, 따라서 상기 매연 여과필터(500)를 통과하는 배출가스의 압력강하량이 상승하게 된다. 따라서 상기 배출가스 압력 센서(830)에 의해 측정된 압력 값에 의하여, 매연 포집 정도를 알 수 있게 되는 것이다.
- [0025] 상기 배출가스 온도 센서(840)는 상기 산화촉매(400) 후단에 위치하여 배출가스 온도를 모니터링하며, 상기 산화촉매를 통과한 배출가스 온도가 낮을 경우 상기 버너(300)를 작동시켜 배출가스 온도를 촉매반응 가능 온도 이상으로 높게 된다. 또한, 상기 배출가스 온도 센서(840)를 이용하여 재생 시 상기 매연 여과 필터(500)로 유입되는 배출가스의 온도가 600℃ 정도가 되도록 피드백 제어하는데 사용하는 것이다.
- [0026] 상기 질소산화물 농도 센서(860)는 상기 선택적 환원 촉매(710) 후단에 위치하여 배출가스 중의 질소산화물의 농도를 측정한다.
- [0027] 마지막으로, 상기 전자 제어 모듈(900)은, 상기 배출가스 압력 센서(830), 상기 배출가스 온도 센서(840), 상기 질소산화물 농도 센서(850)를 포함하는 상기 자동차 배출가스 저감 장치에 구비되는 센서들에서 측정되는 값을 이용하여 상기 버너(300)의 작동을 제어하게 된다.
- [0028] 상기 센서들에 의한 각부의 동작을 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0029] 먼저, 상기 버너(300)는 상기 매연 여과 필터(500)에서의 재생이 효율적으로 이루어지도록 상기 매연 여과 필터(500)에 포집된 입자상 매연의 양이 소정 기준 이상일 경우 작동되어 배출가스의 온도를 승온하거나, 또는 상기 산화 촉매(500) 또는 상기 선택적 환원 촉매(710)에서의 정화가 효율적으로 이루어지도록 배출가스 온도가 소정 기준 이하일 경우 작동되어 배출가스의 온도를 승온한다.
- [0030] 상술한 바와 같이 배출가스 온도 상승을 위해 상기 버너(300)가 작동될 때, 배출가스의 온도를 목표치에 도달시키기 위해, 엔진(100)에 설치된 흡입 공기 유량 센서(810) 또는 엔진 회전수 감지 센서(820)에서 측정되는 값이 이용되어 상기 버너(300)로 공급되는 연료 분사량이 결정되고, 상기 배출가스 온도 센서(850)에서 측정되는 값이 이용되어 상기 버너(300)로 공급되는 연료 분사량이 추가적으로 피드백 제어되게 된다. 상기 버너(300)에서는 분사되는 연료를 연소시킴으로써 열을 공급하게 되는 바, 연료 분사량이 많을수록 배출가스의 온도가 빨리 상승할 수 있다. 그러나 지나치게 많은 연료가 분사될 경우 배출가스의 온도는 충분히 상승하겠지만 자동차 연비에 악영향을 끼칠 수 있다. 따라서 상술한 바와 같이 상기 엔진(100)에 구비되는 상기 흡입 공기 유량 센서(810) 또는 상기 엔진 회전수 감지 센서(820)에서 측정되는 값을 통해 적절한 연료 분사량이 결정되고, 또한 피드백 제어에 의하여 단계적으로 연료 분사량이 결정되도록 함으로써, 연료의 낭비를 줄임과 동시에 적절한 배출

가스 온도에 최대한 빠르게 도달하도록 할 수 있다.

[0031] 상기 전자 제어 모듈(900)에서는 상술한 바와 같이 여러 센서들에서 측정되는 값을 사용하여 상기 버너(300)의 작동을 제어하되, 다음과 같은 동작을 더 제어하도록 할 수 있다. 먼저, 상기 전자 제어 모듈(900)은 상기 배출 가스 압력 센서(830)에서 측정되는 값에 의하여 상기 매연 여과 필터(500)에 포집된 매연의 양을 예측하고, 상기 배출 가스 압력 센서(830)에서 측정되는 값이 소정 기준 이상일 경우 상기 버너(300)를 작동시켜 상기 매연 여과 필터(500)를 재생하도록 한다. 상술한 바와 같이 입자상 매연의 포집량이 늘어날수록 상기 매연 여과 필터(500)를 통과하는 배출가스에서의 유동 저항이 증가하게 되어 압력강하량이 커지게 되는 바, 상기 배출 가스 압력 센서(830)를 통해 측정되는 압력 값을 사용하여 상기 매연 여과 필터(600)의 재생 시점을 판단하도록 하는 것이다. 즉, 상기 매연 여과 필터(500)에 필터 체적 당 포집된 입자상 매연의 양이 소정 기준 이상일 경우(필터 체적 당 포집된 입자상 매연의 양과 압력 간에는 일정한 상관관계가 있으므로, 이로부터 압력 값을 간단히 산출해 낼 수 있다.) 필터가 재생되도록 하는 것이다. 이 때, 상기 소정 기준은 5g/L 내지 8g/L 범위 내의 값인 것이 바람직하다.

[0032] 또한, 상기 전자 제어 모듈(900)은, 상기 엔진(100)에 설치된 상기 흡입 공기 유량 센서(810) 또는 상기 엔진 회전수 감지 센서(820)에서 측정되는 값에 의하여 배출가스 중의 질소산화물의 양을 예측하고, 이 질소산화물 양 값을 사용하여 상기 우레아 공급 장치(700)에서 공급되는 우레아 양을 결정하게 된다. 또는, 상기 버너(300)에서의 연료 분사량 제어와 마찬가지로, 상기 전자 제어 모듈(900)은 상기 질소산화물 농도 센서(860)에서 측정되는 값에 의하여 상기 선택적 환원 촉매(710)로부터 배출되는 질소산화물의 농도를 측정하고, 이 질소산화물 농도 값을 이용하여 상기 우레아 공급 장치(700)에서 공급되는 우레아 양을 피드백하도록 할 수도 있다. 더불어, 상술한 바와 같은 두 방법을 혼합하여, 상기 엔진(100)에 설치된 상기 흡입 공기 유량 센서(810) 또는 상기 엔진 회전수 감지 센서(820)에서 측정되는 값에 의하여 예측된 질소산화물 양 값을 사용하여 최초에 우레아 공급량을 결정하고, 그 후로는 상기 질소산화물 농도 센서(860)에서 측정되는 질소산화물 농도 값을 사용하여 피드백하도록 할 수도 있다.

[0033] 도 2는 본 발명에 의한 다른 실시예이다. 도 2의 실시예는 도 1의 실시예에서 버너가 하나 더 추가된 것으로, 보다 상세히 설명하자면, 하나의 버너(300)는 상기 산화 촉매(400)와 상기 매연 여과 필터(500) 전단에 설치되고, 별도의 보조 버너(600)가 상기 선택적 환원 촉매(710) 전단에 설치되어 상기 산화 촉매(400)와 상기 매연 여과 필터(500) 및 상기 선택적 환원 촉매(710)에 유입되는 배출가스 온도를 각각 승온하는 것을 특징으로 하는 자동차 배출가스 저감 장치이다. 이와 같이 별도의 보조 버너(600)를 설치하는 경우 버너로부터 발생되는 미연 탄화수소 및 일산화탄소를 저감할 목적으로 별도의 보조 산화촉매(410)와 상기 선택적 환원촉매(710)로 유입되는 배출가스 온도를 제어할 목적으로 보조 배출가스 온도 센서(841)를 추가하게 된다.

[0034] 도 3은 배출가스 온도에 따른 일반적 촉매의 질소산화물, 일산화탄소, 미연탄화수소 저감 효율을 각각 도시한 것으로, 도시된 바와 같이 일산화탄소(CO)의 경우 250℃ 이상에서, 미연탄화수소의 경우 300℃ 이상에서, 질소산화물(NOx)의 경우 300℃ 내지 400℃ 사이에서 정화 효율이 가장 높게 나타나는 것을 알 수 있다. 상기 산화촉매(500)에서는 미연탄화수소 및 일산화탄소의 정화가 주로 이루어지며, 상기 선택적 환원 촉매(710)에서는 질소산화물의 정화가 주로 이루어진다. 따라서 모든 유해물질들의 효율적인 정화가 이루어지도록 하기 위해서, 상기 산화 촉매(500) 또는 상기 선택적 환원 촉매(710)에서의 정화를 위한 배출 가스 온도의 소정 기준은 250℃ 내지 300℃ 이상의 값으로 이루어지는 것이 바람직하다.

[0035] 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.

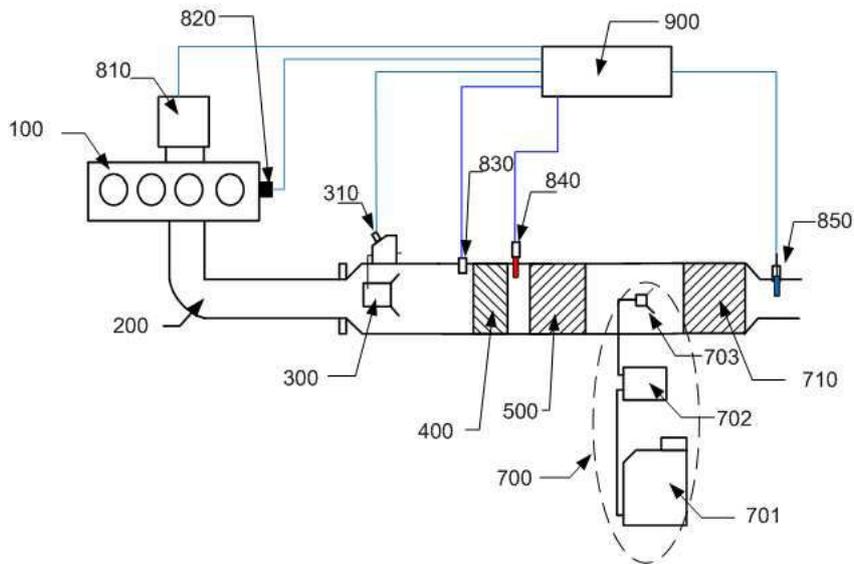
부호의 설명

- [0036] 100 : 엔진
- 200: 배기관
- 300: 버너
- 310: 연료 공급 모듈

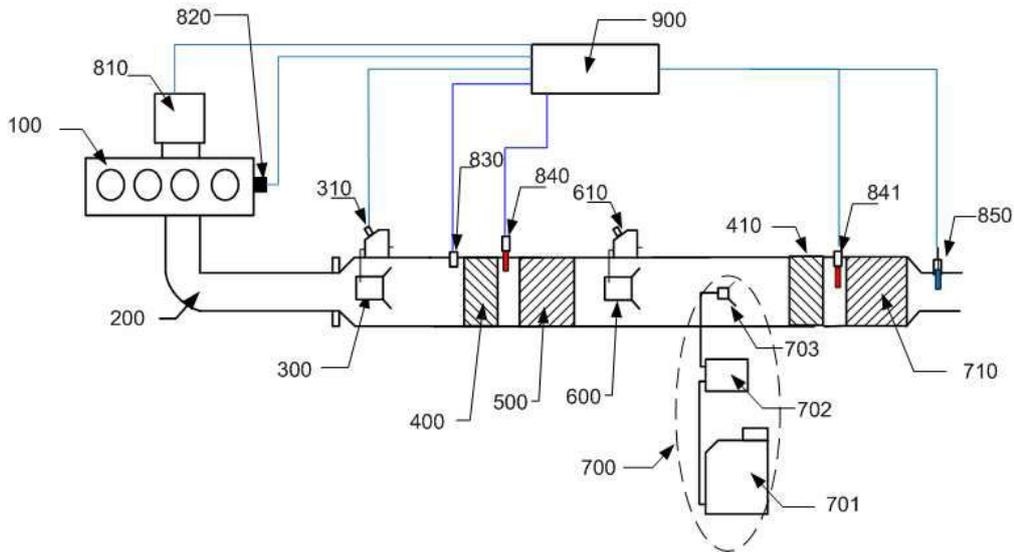
- 400: 산화 촉매
- 500: 매연 여과 필터
- 600: 보조 버너
- 700: 우레아 공급 장치
- 702: 우레아 공급 펌프
- 710: (질소산화물 저감용) 선택적 환원 촉매
- 810: 흡입 공기 유량 센서
- 820: 엔진 회전수 감지 센서
- 830: 배출가스 압력 센서
- 840: 배출가스 온도 센서
- 850: 질소산화물 농도 측정 센서
- 900: 전자 제어 모듈
- 410: 보조 산화 촉매
- 610: 보조 연료 공급 모듈
- 701: 우레아 저장 용기
- 703: 우레아 공급 노즐

도면

도면1



도면2



도면3

