



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0061202  
(43) 공개일자 2009년06월16일

(51) Int. Cl.

F01N 5/02 (2006.01) F01N 5/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0128118

(22) 출원일자 2007년12월11일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

현대자동차주식회사

서울 서초구 양재동 231

(72) 발명자

김길남

서울 동작구 대방동 509 코오롱하늘채아파트 102동 303호

(74) 대리인

한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 3 항

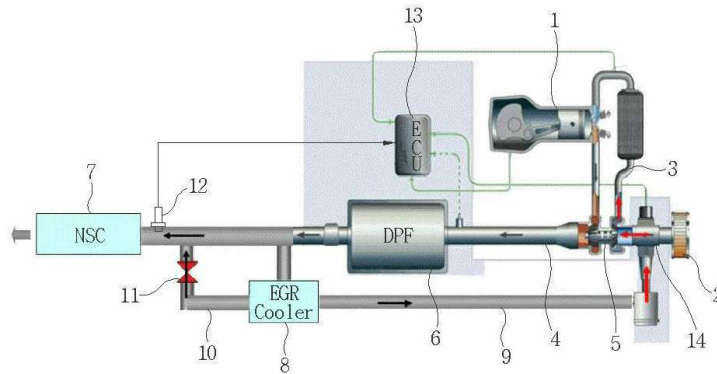
(54) 디젤엔진의 녹스 저감장치

(57) 요약

본 발명은 디젤엔진의 녹스 저감장치에 관한 것으로, LNT(Lean NO<sub>x</sub> trap)와 LP-EGR이 적용된 디젤엔진의 배기계에 있어서, EGR쿨러(8)와 NSC(7)의 전단부 사이에 바이패스관(10)이 연결되고, 상기 바이패스관(10)의 출구에 엔진제어유닛(13)에 의해 제어되는 스톱밸브(11)가 설치된 것을 특징으로 한다.

따라서, NSC(7)로 유입되는 배기가스온도에 따라 상기 스톱밸브(11)의 개도량을 조절하여 EGR쿨러(8)에서 냉각된 배기가스를 NSC(7)의 전단으로 공급할 수 있게 됨에 따라 NSC(7)로 유입되는 배기가스의 온도를 촉매 활성 온도 영역으로 유지할 수 있게 되어, NSC(7)의 녹스 흡장성능이 향상되어 녹스 배출억제성능이 향상된다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

디젤엔진(1)의 배기관(4)과 흡기관(3) 사이에 설치된 터보차저(5)와,  
 상기 배기관(4)에 순차적으로 설치된 DPF(6)와 NSC(7),  
 상기 DPF(6)의 후단과 상기 터보차저(5)의 흡기측을 연결하는 EGR파이프(9)와,  
 상기 EGR파이프(9)의 입구측에 설치된 EGR쿨러(8)와,  
 상기 EGR파이프(9)의 출구측에 설치된 EGR밸브(14) 및,  
 상기 EGR밸브(14)의 개도를 제어하는 엔진제어유닛(13)를 포함하는 디젤엔진의 녹스 저감장치에 있어서,  
 상기 EGR쿨러(8)와 상기 NSC(7)의 진단부를 연결하는 바이패스관(10)이 설치되고,  
 상기 바이패스관(10)의 출구측에 상기 엔진제어유닛(13)에 의해 제어되는 스로틀밸브(11)가 설치된 것을 특징으로 하는 디젤엔진의 녹스 저감장치.

### 청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 엔진제어유닛(13)은 상기 NSC(7)의 진단에 설치된 온도센서(12)에서 측정된 배기가스 온도에 따라 상기 스로틀밸브(11)의 개도를 조절하는 것을 특징으로 하는 디젤엔진의 녹스 저감장치.

### 청구항 3

청구항 2에 있어서, 상기 엔진제어유닛(13)에 상기 온도센서(12)에서 측정된 배기가스 온도에 따른 상기 스로틀밸브(11)의 개도량 제어맵(map)이 입력되어, 상기 엔진제어유닛(13)은 상기 제어맵에 따라 상기 스로틀밸브(11)의 개도를 피드백제어하는 것을 특징으로 하는 디젤엔진의 녹스 저감장치.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술분야

<1> 본 발명은 디젤엔진의 녹스 저감장치에 관한 것으로, LNT 촉매(NSC)로 유입되는 배기가스 온도를 감온시켜 녹스의 흡장성능을 향상시킬 수 있도록 된 디젤엔진의 녹스 저감장치에 관한 것이다.

#### 배경기술

<2> 디젤엔진에서는 터보차저를 사용하여 과다 공기를 공급하고 있으므로 일반적으로 가솔린엔진에서 사용하는 3원 촉매를 적용하여 녹스(NO<sub>x</sub>)를 저감할 수는 없다.

<3> 따라서, 현재 LNT(Lean NO<sub>x</sub> trap) 기술이 개발 적용되어 있는데, 이는 NSC(NO<sub>x</sub> storage catalyst)를 이용하여, 과다 공기 공급시(lean 연소) 녹스를 흡장한 후, 흡장량이 일정량 이상이 되면 연소실로의 공기 및 연료 공급제어(공기량 감소, 연료 후분사)를 통해 농후(rich) 연소 조건으로 엔진을 운전하여 흡장된 녹스를 질소로 환원시키는 기술이다.

<4> 그런데 상기 LNT 기술을 적용함에 있어 중요한 것은 상기 NSC로 유입되는 배기가스의 온도를 일정 수준으로 유지하는 것이다. 온도가 너무 낮을 경우에는 촉매활성이 이루어지지 않고 온도가 너무 높을 경우에는 반응물질들이 불안정하여 녹스의 흡장이 이루어지지 않고 그대로 슬립(slip)되어 빠져나가 버리기 때문이다.

<5> 상기와 같은 문제의 해결책으로서 미국특허 제7125394호에는 상기 NSC 냉각용 열교환기를 설치한 기술이 있으나 이러한 경우 기존의 설비 이외에 열교환기 및 열교환유체의 순환경로를 추가로 설치해야만 하는 단점이 있었다.

<6> 한편, 디젤엔진의 녹스 저감을 위한 또 다른 기술로서 LP-EGR(Exhaust Gas Recirculation)을 들 수 있는데, 이 기술은 EGR 쿨러(cooler)를 DPF(Diesel Particulate Filter)의 후단에 설치하여 엔진에서 배출된 배기가스가 타장치를 경유하지 않고 직접 모두 터보차저의 터빈을 거치면서 에너지를 소모함으로써 감온되도록 하고 그 차가

운 EGR가스를 연소실로 공급하여 연소온도를 감소시킴으로써 녹스의 생성을 억제하는 것이다.

<7> 그러나 상기 기술은 녹스 저감효율이 LNT 기술에 미치지 못하였다.

### 발명의 내용

#### 해결 하고자하는 과제

<8> 이에 본 발명은 상기와 같은 점들을 감안하여 발명된 것으로, LNT와 LP-EGR 기술을 혼합하여 양자의 장점을 취하고, 특히 별도의 열교환기 없이 LNT 시스템에 있어서 NSC로 유입되는 배기가스 온도를 적절히 냉각 유지할 수 있게 됨으로써 배기가스 중 녹스량을 크게 감소시킬 수 있도록 된 디젤엔진의 녹스 저감장치를 제공함에 그 목적이 있다.

#### 과제 해결수단

<9> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은,

<10> 디젤엔진의 배기관과 흡기관 사이에 설치된 터보차저와,

<11> 상기 배기관에 순차적으로 설치된 DPF와 NSC,

<12> 상기 DPF의 후단과 상기 터보차저의 흡기측을 연결하는 EGR파이프와,

<13> 상기 EGR파이프의 입구측에 설치된 EGR쿨러와,

<14> 상기 EGR파이프의 출구측에 설치된 EGR밸브 및,

<15> 상기 EGR밸브의 개도를 제어하는 엔진제어유니트를 포함하는 디젤엔진의 녹스 저감장치에 있어서,

<16> 상기 EGR쿨러와 상기 NSC의 전단부를 연결하는 바이패스관이 설치되고,

<17> 상기 바이패스관의 출구측에 상기 엔진제어유니트에 의해 제어되는 스로틀밸브가 설치된 것을 특징으로 한다.

<18> 상기 엔진제어유니트는 상기 NSC의 전단에 설치된 온도센서에서 측정된 배기가스온도에 따라 상기 스로틀밸브의 개도를 조절하는 것을 특징으로 한다.

#### 효과

<19> 상기와 같은 구성으로 이루어진 본 발명에 의하면, NSC로 유입되는 배기가스의 온도를 EGR쿨러를 통해 바이패스된 배기가스를 이용하여 감온시킬 수 있으므로 양호한 촉매 활성상태를 유지할 수 있게 되므로 녹스 흡장능이 향상되어 녹스 배출량을 더욱 감소시킬 수 있게 되는 효과가 있다.

<20> 또한, 본 발명은 기존의 LNT와 LP-EGR의 시스템을 이용하면서 열교환기와 같이 복잡한 추가 구성을 요하지 않고 간단한 바이패스배관과 밸브의 추가를 통해 목적을 달성하므로 시스템 구성 비용이 많이 들지 않는다는 장점이 있다.

<21> 또한, 상기와 같이 LNT 시스템에 LP-EGR 시스템이 병용되므로 기본적으로 엔진에서 배출되는 녹스량이 적어서 LNT의 NSC에 사용되는 귀금속의 양을 줄일 수 있게 되므로 비용을 더욱 절감할 수 있게 된다.

#### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<22> 이하, 본 발명을 첨부된 예시도면을 참조하여 상세히 설명한다.

<23> 도 1은 본 발명의 구성도로서, LNT와 LP-EGR 시스템이 적용된 디젤엔진 배기계의 구성도이다.

<24> 도시된 바와 같이, 디젤엔진(1)은 에어필터(2)에 연결된 흡기관(3)을 통해 외기를 공급받아 연료와 함께 연소시킨 후, 배기관(4)을 통해 연소가스를 배출한다.

<25> 외기의 과급을 위하여 흡기관(3)과 배기관(4)의 사이에 터보차저(5)를 설치하여 배기가스로 터빈을 돌려 동축상의 임펠러를 구동킴으로써 외기를 압축하여 디젤엔진(1) 연소실로 공급하고 있다.

<26> 한편, 배기가스내 입자상 물질과 녹스를 저감시키기 위해 배기관(4)에 DPF(6)와 NSC(7)가 순차적으로 설치된다.

<27> 또한, 녹스 저감을 위해 연소온도를 감소시키기 위한 방편으로서 EGR을 적용하고 있는데, 더욱 낮은 온도의 배

기가스를 연소실로 공급하기 위하여 EGR쿨러(8)를 적용함과 더불어 그 EGR쿨러(8)의 설치 위치를 상기 DPF(6)의 후단으로 하고 있다.

- <28> 즉, 상기 DPF(6)의 후단과 상기 터보차저(5)의 흡기측을 연결하는 EGR파이프(9)를 설치하고, 그 EGR파이프(9)의 입구측에 EGR쿨러(8)를 설치한 것이다.
- <29> 한편, 상기 이지알쿨러(8)로부터 상기 NSC(7)의 전단으로 바이패스관(10)이 연결된다.
- <30> 그리고, 상기 바이패스관(10)의 출구측에는 전자제어되는 스로틀밸브(11)가 설치된다.
- <31> 또한, 상기 NSC(7)의 전단에는 온도센서(12)가 설치되는데, 이 온도센서(12)의 측정값은 엔진제어유니트(13 ; ECU)로 전달된다.
- <32> 상기 엔진제어유니트(13)는 상기 온도센서(12)에서 측정된 NSC(7) 전단의 배기가스 온도에 따라서 상기 스로틀밸브(11)의 개도를 조절한다.
- <33> 이제 본 발명의 작용효과를 설명한다.
- <34> 디젤엔진(1)에서 발생한 배기가스는 배기관(4)을 통해 배출되면서 상기 DPF(6)와 NSC(7)를 통과하게 된다.
- <35> 상기 DPF(6)에서는 배기가스내 입자상 물질 등을 주로 걸러주고, 상기 NSC(7)에서는 녹스를 흡장하여 대기중으로의 녹스 배출을 억제한다.
- <36> 한편, 상기 배기관(4)으로 유입된 배기가스는 상기 DPF(6)를 거치면서 온도가 낮아지게 된다.
- <37> 그리고, 상기 EGR쿨러(8)를 거치면서 2차적으로 감온되며, 그와 같은 낮은 온도의 배기가스가 EGR파이프(9)를 통해 흡기관(3)을 거쳐 디젤엔진(1) 연소실로 재공급된다.
- <38> 따라서, 디젤엔진(1) 연소실 내의 연료 연소온도를 더욱 낮출 수 있게 되어 연소중의 녹스 생성량을 저감시킨다.
- <39> 상기 EGR가스의 공급은 상기 터보차저(5) 입구측에 설치된 EGR밸브(14)를 상기 엔진제어유니트(13)가 제어함으로써 이루어진다.
- <40> 한편, 상기 전자제어유니트(13)는 NSC(7)의 전단에 설치된 온도센서(12)를 통하여 NSC(7)로 유입되는 배기가스의 온도를 실시간으로 체크한다.
- <41> 이때 NSC(7)로 유입되는 배기가스의 온도가 촉매활성 온도범위 이상으로 고온일 경우 전자제어유니트(13)는 상기 스로틀밸브(11)를 개방하여 바이패스관(10)을 통해 EGR쿨러(8)를 경유하여 냉각된 배기가스를 NSC(7)의 전단으로 공급한다.
- <42> 이에 DPF(6)로부터 배출되어 NSC(7)로 직접 유입되는 상대적으로 고온인 배기가스와 EGR쿨러(8)를 거쳐 상대적으로 저온인 배기가스가 혼합되어 NSC(7)로 유입되는 배기가스의 온도가 감소되어 촉매 활성화에 적절한 온도 범위를 유지할 수 있게 된다.
- <43> 한편, 상기 엔진제어유니트(13)에는 상기 온도센서(12)에서 측정된 배기가스 온도에 따른 상기 스로틀밸브(11)의 개도량 맵(map)이 입력되어 있어 NSC(7)로 유입되는 배기가스 온도에 따라 EGR쿨러(8)를 통해 바이패스되는 냉각된 배기가스의 공급량을 조절(측정된 배기가스 온도에 따라 스로틀밸브의 개도량을 피드백제어한다.)하여 NSC(7)로 유입되는 배기가스 온도를 촉매활성 온도영역으로 유지시킬 수 있다.
- <44> 따라서, 상기 NSC(7)는 설계 사양대로의 녹스 흡장성능을 정상적으로 발휘하게 되므로 엔진 운전중 고온의 배기가스가 발생하는 경우에도 LNT에 의한 녹스 배출 억제기능이 정상적으로 유지되어 녹스 배출량이 감소된다.
- <45> 상기와 같이 본 발명은 별도의 열교환기를 설치하지 않고 NSC(7)의 온도를 촉매활성 영역 내에서 유지할 수 있게 됨으로써 추가 비용의 부담없이 LNT 시스템의 녹스 정화 성능을 유지할 수 있다.
- <46> 또한, 상기 LNT 시스템과 함께 LP-EGR 시스템을 병용함으로써 엔진에서 발생하는 녹스의 양을 원천적으로 감소시킬 수 있고, 이에 LNT 시스템에서의 정화 부담이 감소되므로 상기 NSC(7)에 사용되는 촉매 귀금속의 양을 감소시킬 수 있게 되어 비용 절감에 도움이 된다.

**도면의 간단한 설명**

