



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0117241  
(43) 공개일자 2012년10월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
FOIN 3/28 (2006.01) FOIN 3/20 (2006.01)  
B01D 53/94 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2011-0034876  
(22) 출원일자 2011년04월14일  
심사청구일자 2011년04월14일

(71) 출원인  
한국기계연구원  
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)  
(72) 발명자  
박철웅  
대전광역시 유성구 배울1로 13, 대덕테크노밸리  
푸르지오 202동 1302호 (관평동)  
김창기  
대전광역시 서구 월평선사로 65, 한아름아파트  
106동 603호 (월평동)  
(74) 대리인  
팬코리아특허법인

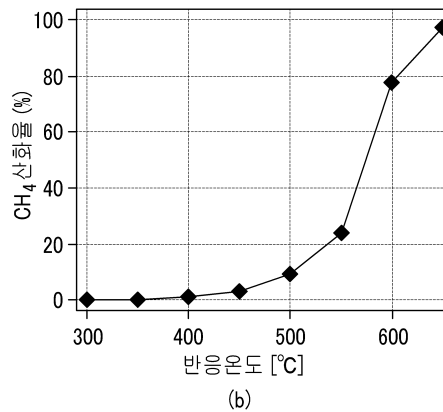
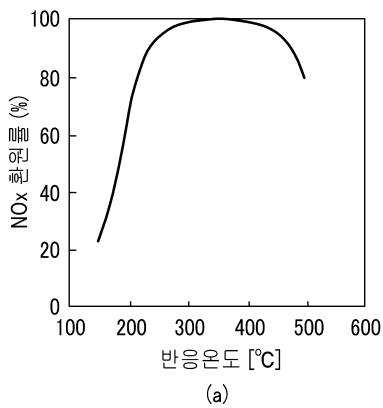
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 배기 가스 정화 장치 및 배기 가스 정화 방법

(57) 요약

배기 가스 정화 장치는 엔진으로부터 배출된 배기 가스가 통하는 배기관, 상기 배기관 내에 위치하는 선택적 환원 촉매, 상기 배기관 내에서 상기 선택적 환원 촉매의 하류에 위치하는 산화 촉매, 및 상기 배기관 내에서 상기 선택적 환원 촉매와 상기 산화 촉매 사이에 위치하며, 상기 배기관을 통하는 상기 배기 가스와 열 교환하는 열 교환기를 포함한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

**이선엽**

서울특별시 동작구 국사봉2길 11, 401호 (신대방동)

**김영민**

대전광역시 유성구 노은동로 219, 301동 404호 (지족동, 열매마을3단지)

**신동길**

대전광역시 유성구 지족로 362, 반석마을아파트 301동 504호 (지족동)

**이장희**

대전광역시 유성구 엑스포로123번길 65-38, 203동 603호 (도룡동, 스마트시티)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NK163D

부처명 지식경제부

연구사업명 주요사업-기관고유

연구과제명 고효율 합성가스엔진 발전시스템 개발 (3/3)

주관기관 산업기술연구회

연구기간 2011.01.01~2011.12.31

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

엔진으로부터 배출된 배기 가스가 통하는 배기관;

상기 배기관 내에 위치하는 선택적 환원 촉매;

상기 배기관 내에서 상기 선택적 환원 촉매의 하류에 위치하는 산화 촉매; 및

상기 배기관 내에서 상기 선택적 환원 촉매와 상기 산화 촉매 사이에 위치하며, 상기 배기관을 통하는 상기 배기 가스와 열 교환하는 열 교환기

를 포함하는 배기 가스 정화 장치.

### 청구항 2

제1항에서,

상기 열 교환기는 상기 배기 가스의 온도가 500℃ 내지 1000℃의 범위에 속하도록 상기 배기 가스와 열 교환하는 배기 가스 정화 장치.

### 청구항 3

제1항에서,

상기 배기관은,

상기 엔진과 상기 선택적 환원 촉매 사이의 제1 연통 및 상기 선택적 환원 촉매와 상기 산화 촉매 사이의 제2 연통 중 하나를 선택적으로 차단하는 교차 통로를 포함하는 배기 가스 정화 장치.

### 청구항 4

제3항에서,

상기 열 교환기는 상기 교차 통로에 대응하여 위치하는 배기 가스 정화 장치.

### 청구항 5

제4항에서,

상기 열 교환기는 상기 제1 연통 및 상기 제2 연통 중 상기 제2 연통이 차단되면, 상기 배기 가스의 온도가 250℃ 내지 450℃의 범위에 속하도록 상기 배기 가스와 열 교환하는 배기 가스 정화 장치.

### 청구항 6

제4항에서,

상기 열 교환기는 상기 제1 연통 및 상기 제2 연통 중 상기 제1 연통이 차단되면, 상기 배기 가스의 온도가 500℃ 내지 1000℃의 범위에 속하도록 상기 배기 가스와 열 교환하는 배기 가스 정화 장치.

### 청구항 7

엔진으로부터 배출된 배기 가스를 선택적 환원 촉매를 이용해 선택적으로 환원하는 단계;

상기 환원된 배기 가스를 열 교환시키는 단계; 및

상기 열 교환된 배기 가스를 산화 촉매를 이용해 산화하는 단계

를 포함하는 배기 가스 정화 방법.

### 청구항 8

제7항에서,

상기 환원된 배기 가스를 열 교환시키는 단계는 상기 배기 가스의 온도가 500℃ 내지 1000℃의 범위에 속하도록 수행하는 배기 가스 정화 방법.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 배기 가스 정화 장치 및 배기 가스 정화 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 선택적 환원 촉매를 포함하는 배기 가스 정화 장치 및 배기 가스 정화 방법에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 배기 가스 정화 장치는 자동차 엔진 등의 내연 기관으로부터 발생하는 배기 가스를 정화하는 장치로서, 최근 산화 촉매(Oxidation catalyst, OC) 및 선택적 환원 촉매(Selective catalytic reduction, SCR)를 포함하여 배기 가스를 정화하는 배기 가스 정화 장치가 주목 받고 있다.

[0003] 내연 기관으로부터 발생하는 배기 가스에는 질소산화물(NO<sub>x</sub>), 탄화수소(HC), 일산화탄소(CO) 및 메탄(CH<sub>4</sub>) 등의 오염 물질이 포함되는데, 배기 가스 정화 장치에 포함된 선택적 환원 촉매는 배기 가스 중 질소산화물을 환원시킴으로써 배기 가스 내의 질소산화물의 농도를 저감시키는 역할을 하며, 산화 촉매는 배기 가스 중 메탄, 탄화수소 및 일산화탄소를 산화시킴으로써 배기 가스 내의 메탄, 탄화수소 및 일산화탄소의 농도를 저감시키는 역할을 한다.

[0004] 한편, 산화 촉매를 이용해 메탄, 탄화수소 및 일산화탄소를 산화시키는 산화 반응 온도는 선택적 환원 촉매를 이용해 질소산화물을 환원시키는 환원 반응 온도에 비해 높기 때문에, 종래의 배기 가스 정화 장치에 포함된 산화 촉매는 내연 기관으로부터 발생하는 배기 가스가 흐르는 배기관의 상류 측에 위치하고, 선택적 환원 촉매는 배기관의 하류 측에 위치하였다.

[0005] 그런데, 이러한 종래의 배기 가스 정화 장치는 산화 촉매가 선택적 환원 촉매에 비해 배기관의 상류 측에 위치하기 때문에, 산화 촉매에서 발생하는 산화 반응에 의해 산화 촉매로부터 고온 가스 또는 소결된 입자가 배출될 경우, 이 고온 가스 또는 소결된 입자 등의 이물질에 의해 배기관의 하류 측에 위치하는 선택적 환원 촉매에 손상이 발생하는 문제점이 있었다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 일 실시예는 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 산화 촉매로부터 발생하는 고온 가스 또는 소결된 입자 등의 이물질에 의해 선택적 환원 촉매의 손상이 억제되는 배기 가스 정화 장치 및 배기 가스 정화 방법을 제공하고자 한다.

[0007] 또한, 배기 가스 정화 효율이 향상된 배기 가스 정화 장치 및 배기 가스 정화 방법을 제공하고자 한다.

#### 과제의 해결 수단

[0008] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 제1 측면은 엔진으로부터 배출된 배기 가스가 통하는 배기관, 상기 배기관 내에 위치하는 선택적 환원 촉매, 상기 배기관 내에서 상기 선택적 환원 촉매의 하류에 위치하는 산화 촉매, 및 상기 배기관 내에서 상기 선택적 환원 촉매와 상기 산화 촉매 사이에 위치하며, 상기 배기관을 통하는 상기 배기 가스와 열 교환하는 열 교환기를 포함하는 배기 가스 정화 장치를 제공한다.

[0009] 상기 열 교환기는 상기 배기 가스의 온도가 500℃ 내지 1000℃의 범위에 속하도록 상기 배기 가스와 열 교환할 수 있다.

[0010] 상기 배기관은 상기 엔진과 상기 선택적 환원 촉매 사이의 제1 연통 및 상기 선택적 환원 촉매와 상기 산화 촉매 사이의 제2 연통 중 하나를 선택적으로 차단하는 교차 통로를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 열 교환기는 상기 교차 통로에 대응하여 위치할 수 있다.

- [0012] 상기 열 교환기는 상기 제1 연통 및 상기 제2 연통 중 상기 제2 연통이 차단되면, 상기 배기 가스의 온도가 250℃ 내지 450℃의 범위에 속하도록 상기 배기 가스와 열 교환할 수 있다.
- [0013] 상기 열 교환기는 상기 제1 연통 및 상기 제2 연통 중 상기 제1 연통이 차단되면, 상기 배기 가스의 온도가 500℃ 내지 1000℃의 범위에 속하도록 상기 배기 가스와 열 교환할 수 있다.
- [0014] 또한, 본 발명의 제2 측면은 엔진으로부터 배출된 배기 가스를 선택적 환원 촉매를 이용해 선택적으로 환원하는 단계, 상기 환원된 배기 가스를 열 교환시키는 단계, 및 상기 열 교환된 배기 가스를 산화 촉매를 이용해 산화하는 단계를 포함하는 배기 가스 정화 방법을 제공한다.
- [0015] 상기 환원된 배기 가스를 열 교환시키는 단계는 상기 배기 가스의 온도가 500℃ 내지 1000℃의 범위에 속하도록 수행할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0016] 상술한 본 발명의 과제 해결 수단의 일부 실시예 중 하나에 의하면, 산화 촉매로부터 발생하는 고온 가스 또는 소결된 입자 등의 이물질에 의해 선택적 환원 촉매의 손상이 억제되는 배기 가스 정화 장치 및 배기 가스 정화 방법이 제공된다.
- [0017] 또한, 배기 가스 정화 효율이 향상된 배기 가스 정화 장치 및 배기 가스 정화 방법이 제공된다.

**도면의 간단한 설명**

- [0018] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 배기 가스 정화 장치를 나타낸 도면이다.  
 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 배기 가스 정화 장치에 포함된 선택적 환원 촉매를 이용해 반응 온도에 따른 배기 가스 중 오염 물질의 환원률을 나타낸 그래프 및 산화 촉매를 이용해 반응 온도에 따른 배기 가스 중 오염 물질의 산화율을 나타낸 그래프이다.  
 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 배기 가스 정화 장치를 나타낸 도면이다.  
 도 4는 본 발명의 제3 실시예에 따른 배기 가스 정화 방법을 나타낸 순서도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0019] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.
- [0020] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0021] 또한, 여러 실시예들에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적으로 제1 실시예에서 설명하고, 그 외의 실시예에서는 제1 실시예와 다른 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0022] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0023] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 구성의 크기 및 두께를 과장되게 나타내었다.
- [0024] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0025] 이하, 도 1 및 도 2를 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 배기 가스 정화 장치를 설명한다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 배기 가스 정화 장치를 나타낸 도면이다.
- [0027] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 배기 가스 정화 장치(100)는 가솔린, 수소, 천연가스 또는 디젤 등을 연료로 사용하는 엔진(10)으로부터 배출되는 배기 가스 내 질소산화물(NOx), 탄화수소(HC), 일산화탄소(CO) 및 메탄(CH<sub>4</sub>) 등의 오염 물질을 정화하는 장치이며, 배기관(100), 선택적 환원 촉매(Selective

catalytic reduction, SCR)(200), 산화 촉매(Oxidation catalyst, OC)(300) 및 열 교환기(Heat exchanger, HE)(400)를 포함한다.

- [0028] 배기관(100)은 엔진(10)으로부터 배출된 배기 가스가 통하는 통로이며, 배기관(100)을 따라 선택적 환원 촉매(200), 열 교환기(400) 및 산화 촉매(300)가 위치하고 있다.
- [0029] 선택적 환원 촉매(200)는 배기관(100) 내에서, 산화 촉매(300)와 대비하여 상류 측에 위치하며, 배기 가스 내 질소산화물(NO<sub>x</sub>)과 환원 반응을 수행하여 배기 가스 내 질소산화물의 농도를 저감시킨다. 일례로, 선택적 환원 촉매(200)는 배기 가스 내 질소산화물과 암모니아(NH<sub>3</sub>)를 이용한 환원 반응을 통해 배기 가스 내 질소산화물을 질소(N)와 산소(O)로 분리시켜 배기 가스 내 질소산화물의 농도를 저감시킬 수 있다. 선택적 환원 촉매(200)에 포함되는 촉매는 선택적 환원 촉매(200)에서 수행되는 환원 반응을 촉진시킬 수 있는 재료라면 어떠한 재료라도 사용될 수 있다.
- [0030] 선택적 환원 촉매(200)의 하류 측에는 산화 촉매(300)가 위치하고 있다.
- [0031] 산화 촉매(300)는 배기관(100) 내에서, 선택적 환원 촉매(200)와 대비하여 하류 측에 위치하며, 배기 가스 내 탄화수소(HC), 일산화탄소(CO) 및 메탄(CH<sub>4</sub>) 등의 탄소화합물과 산화 반응을 수행하여 배기 가스 내 탄화수소, 일산화탄소 및 메탄 등의 탄소화합물의 농도를 저감시킨다. 일례로, 산화 촉매(300)는 배기 가스 내 탄화수소, 일산화탄소 및 메탄 등의 탄소화합물 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)로 산화시켜 배기 가스 내 탄화수소, 일산화탄소 및 메탄 등의 농도를 저감시킬 수 있다. 산화 촉매(300)에 포함되는 촉매는 산화 촉매(300)에서 수행되는 산화 반응을 촉진시킬 수 있는 재료라면 어떠한 재료라도 사용될 수 있다.
- [0032] 열 교환기(400)는 배기관(100) 내에서 선택적 환원 촉매(200)와 산화 촉매(300) 사이에 위치하며, 배기관(100)을 통하는 배기 가스와 열 교환하여 배기 가스의 온도를 상승시킨다. 열 교환기(400)는 배기관(100)을 통하는 배기 가스의 온도가 500℃ 내지 1000℃의 범위에 속하도록 배기 가스와 열 교환할 수 있다.
- [0033] 한편, 이상과 같은 본 발명의 제1 실시예에 따른 배기 가스 정화 장치(1000)에 포함된 선택적 환원 촉매(200) 및 산화 촉매(300) 각각의 환원률 및 산화율 각각은 반응 온도에 따라 달라지는데, 이를 도 2에 나타내었다.
- [0034] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 배기 가스 정화 장치에 포함된 선택적 환원 촉매를 이용해 반응 온도에 따른 배기 가스 중 오염 물질의 환원률을 나타낸 그래프 및 산화 촉매를 이용해 반응 온도에 따른 배기 가스 중 오염 물질의 산화율을 나타낸 그래프이며, 도 2의 (a)가 선택적 환원 촉매를 이용해 반응 온도에 따른 배기 가스 중 오염 물질의 환원률을 나타낸 그래프이고, 도 2의 (b)가 산화 촉매를 이용해 반응 온도에 따른 배기 가스 중 오염 물질의 산화율을 나타낸 그래프이다.
- [0035] 도 2의 (a)에 도시된 바와 같이 선택적 환원 촉매(200)를 이용한 질소산화물의 환원률은 반응 온도가 250℃ 내지 450℃의 범위에서 가장 높으며, 도 2의 (b)에 도시된 바와 같이 산화 촉매(300)를 이용한 메탄의 산화율은 반응 온도가 500℃ 이상에서 높은 것을 확인할 수 있다.
- [0036] 이와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 배기 가스 정화 장치(1000)는 선택적 환원 촉매(200)가 배기관(100) 내 상류 측에 위치함에 따라 엔진(10)과 선택적 환원 촉매(200) 사이의 거리를 설정하여 배기 가스가 배기관(100)을 지나면서 냉각되도록 설정함으로써, 엔진(10)으로부터 배출되어 선택적 환원 촉매(200)로 이동하는 배기 가스의 온도를 250℃ 내지 450℃의 범위에 속하도록 용이하게 설정할 수 있다. 이로 인해, 선택적 환원 촉매(200)를 이용한 질소산화물의 환원률이 향상됨으로써, 배기 가스 정화 장치(1000)의 배기 가스 정화 효율이 향상된다.
- [0037] 또한, 본 발명의 제1 실시예에 따른 배기 가스 정화 장치(1000)는 산화 촉매(300)가 선택적 환원 촉매(200) 대비하여 배기관(100) 내 하류 측에 위치하나, 선택적 환원 촉매(200)와 산화 촉매(300) 사이에 배기관(100) 내 배기 가스의 온도를 500℃ 내지 1000℃의 범위에 속하도록 상승시키는 열 교환기(400)를 포함함으로써, 엔진(10)으로부터 배출되어 선택적 환원 촉매(200) 및 열 교환기(400)를 지나 산화 촉매(300)로 이동하는 배기 가스의 온도를 500℃ 이상으로 용이하게 설정할 수 있다. 이로 인해 산화 촉매(300)를 이용한 메탄을 포함한 탄화수소 및 일산화탄소 등의 산화율이 향상됨으로써, 배기 가스 정화 장치(1000)의 배기 가스 정화 효율이 향상된다.
- [0038] 또한, 본 발명의 제1 실시예에 따른 배기 가스 정화 장치(1000)는 선택적 환원 촉매(200)가 산화 촉매(300)와 대비하여 배기관(100) 내에서 상류 측에 위치함으로써, 산화 촉매(300)에서 발생하는 산화 반응에 의해 산화 촉

매(300)로부터 고온 가스 또는 소결된 입자가 배출되더라도, 이 고온 가스 또는 소결된 입자 등의 이물질에 의해 선택적 환원 촉매(200)에 손상이 발생하는 것이 원천적으로 방지된다. 이는 배기 가스 정화 장치(1000)의 수명이 향상되는 요인으로서 작용한다.

- [0039] 즉, 본 발명의 제1 실시예에 따른 배기 가스 정화 장치(1000)는 배기 가스 정화 효율이 향상되는 동시에 수명이 향상된다.
- [0040] 이하, 도 3을 참조하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 배기 가스 정화 장치(1002)를 설명한다.
- [0041] 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 배기 가스 정화 장치를 나타낸 도면이다.
- [0042] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 배기 가스 정화 장치(1002)의 배기관(100)은 교차 통로(110)를 포함한다.
- [0043] 교차 통로(110)는 엔진(10)과 선택적 환원 촉매(200) 사이 및 선택적 환원 촉매(200)와 산화 촉매(300) 사이가 교차하는 부분에 위치하며, 엔진(10)과 선택적 환원 촉매(200) 사이의 제1 연통(CM1) 및 선택적 환원 촉매(200) 사이의 제2 연통(CM2) 중 하나를 선택적으로 차단하고, 다른 하나를 선택적으로 허용한다. 교차 통로(110)는 설명의 편의상 도시하지 않은 제어부에 의해 제1 연통(CM1) 및 제2 연통(CM2) 중 하나를 선택적으로 차단할 수 있다.
- [0044] 열 교환기(400)는 교차 통로(110)에 대응하여 위치하며, 교차 통로(110)에 의해 제1 연통(CM1) 및 제2 연통(CM2) 중 제2 연통(CM2)이 차단되어 엔진(10)으로부터 배출된 배기 가스가 배기관(100) 내에서 제1 연통(CM1)하여 선택적 환원 촉매(200)로 통하면 배기 가스의 온도가 250℃ 내지 450℃의 범위에 속하도록 배기 가스와 열 교환한다. 또한, 열 교환기(400)는 교차 통로(110)에 의해 제1 연통(CM1) 및 제2 연통(CM2) 중 제1 연통(CM1)이 차단되어 선택적 환원 촉매(200)를 통과한 배기 가스가 배기관(100) 내에서 제2 연통(CM2)하여 산화 촉매(300)로 통하면 배기 가스의 온도가 500℃ 내지 1000℃의 범위에 속하도록 배기 가스와 열 교환한다. 상술한 바와 같은 배기 가스의 제1 연통(CM1) 또는 제2 연통(CM2)에 따른 열 교환기(400)의 선택적 열 교환은 설명의 편의상 도시하지 않은 제어부에 의해 제어될 수 있다.
- [0045] 이와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 배기 가스 정화 장치(1002)는 교차 통로(110)에 의해 배기 가스가 엔진(10)으로부터 선택적 환원 촉매(200)로 제1 연통(CM1)할 때, 열 교환기(400)가 선택적 환원 촉매(200)로 통하는 배기 가스의 온도를 250℃ 내지 450℃의 범위에 속하도록 열 교환함으로써, 엔진(10)으로부터 배출되어 교차 통로(110)를 지나 선택적 환원 촉매(200)로 이동하는 배기 가스의 온도를 250℃ 내지 450℃의 범위에 속하도록 용이하게 설정할 수 있다. 이로 인해, 선택적 환원 촉매(200)를 이용한 질소산화물의 환원률이 향상됨으로써, 배기 가스 정화 장치(1002)의 배기 가스 정화 효율이 향상된다.
- [0046] 또한, 본 발명의 제2 실시예에 따른 배기 가스 정화 장치(1002)는 산화 촉매(300)가 선택적 환원 촉매(200) 대비하여 배기관(100) 내 하류 측에 위치하나, 교차 통로(110)에 의해 선택적 환원 촉매(200)를 지난 배기 가스가 다시 교차 통로(110)에 의해 선택적 환원 촉매(200)로부터 산화 촉매(300)로 제2 연통(CM2)할 때, 열 교환기(400)가 산화 촉매(300)로 통하는 배기 가스의 온도를 500℃ 내지 1000℃의 범위에 속하도록 상승시킴으로써, 엔진(10)으로부터 배출되어 선택적 환원 촉매(200) 및 열 교환기(400)를 지나 산화 촉매(300)로 이동하는 배기 가스의 온도를 500℃ 이상으로 용이하게 설정할 수 있다. 이로 인해 산화 촉매(300)를 이용한 메탄을 포함한 탄화수소 및 일산화탄소 등의 산화율이 향상됨으로써, 배기 가스 정화 장치(1002)의 배기 가스 정화 효율이 향상된다.
- [0047] 또한, 본 발명의 제2 실시예에 따른 배기 가스 정화 장치(1002)는 교차 통로(110)에 의해 선택적 환원 촉매(200)가 산화 촉매(300)와 대비하여 배기관(100) 내에서 상류 측에 위치함으로써, 산화 촉매(300)에서 발생하는 산화 반응에 의해 산화 촉매(300)로부터 고온 가스 또는 소결된 입자가 배출되더라도, 이 고온 가스 또는 소결된 입자 등의 이물질에 의해 선택적 환원 촉매(200)에 손상이 발생하는 것이 원천적으로 방지된다. 이는 배기 가스 정화 장치(1002)의 수명이 향상되는 요인으로서 작용한다.
- [0048] 즉, 본 발명의 제2 실시예에 따른 배기 가스 정화 장치(1002)는 배기 가스 정화 효율이 향상되는 동시에 수명이 향상된다.
- [0049] 이하, 도 4를 참조하여 본 발명의 제3 실시예에 따른 배기 가스 정화 방법을 설명한다. 본 발명의 제3 실시예에 따른 배기 가스 정화 방법은 상술한 본 발명의 제1 실시예에 따른 배기 가스 정화 장치(1000) 또는 본 발명의 제2 실시예에 따른 배기 가스 정화 장치(1002)를 이용해 수행할 수 있다.

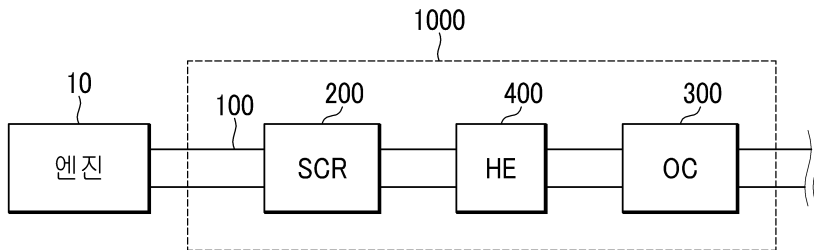
- [0050] 도 4는 본 발명의 제3 실시예에 따른 배기 가스 정화 방법을 나타낸 순서도이다.
- [0051] 도 4에 도시된 바와 같이, 우선 배기 가스를 선택적 환원 촉매(200)를 이용해 선택적으로 환원한다(S100).
- [0052] 구체적으로, 엔진(10)으로부터 배출된 배기 가스를 배기관(100) 내의 상류 측에 위치하는 선택적 환원 촉매(200)를 이용해 선택적으로 환원하여 배기 가스 내의 질소산화물의 농도를 저감시킨다. 이때, 엔진(10)으로부터 배출된 배기 가스는 배기관(100)을 지나면서 250℃ 내지 450℃ 온도의 범위에 속하도록 냉각되어 선택적 환원 촉매(200)로 이동할 수 있다.
- [0053] 다음, 환원된 배기 가스를 열 교환한다(S200).
- [0054] 구체적으로, 선택적 환원 촉매(200)에 의해 질소산화물이 환원되어 질소산화물의 농도가 저감된 배기 가스를 열 교환기(400)를 이용해 열 교환하여 배기 가스의 온도를 500℃ 내지 1000℃의 범위에 속하도록 상승시킨다. 이로 인해, 선택적 환원 촉매(200)에 의해 환원되어 냉각된 배기 가스는 열 교환기(400)에 의해 500℃ 이상의 온도로 열 교환된다.
- [0055] 다음, 열 교환된 배기 가스를 산화 촉매(300)를 이용해 산화한다(S300).
- [0056] 구체적으로, 선택적 환원 촉매(200)에 의해 환원된 후, 열 교환기(400)에 의해 500℃ 이상의 온도로 열 교환된 배기 가스를 배기관(100) 내의 하류 측에 위치하는 산화 촉매(300)를 이용해 산화하여 배기 가스 내의 메탄, 탄화수소 및 일산화탄소의 농도를 저감시킨다.
- [0057] 이상과 같은 본 발명의 제3 실시예에 따른 배기 가스 정화 방법은 배기 가스를 냉각시켜 환원한 후에 배기 가스를 가열하여 산화함으로써, 배기 가스 정화 효율이 향상되는 동시에 선택적 환원 촉매의 손상이 방지된다.
- [0058] 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

**부호의 설명**

- [0059] 배기관(100), 선택적 환원 촉매(200), 산화 촉매(300), 열 교환기(400)

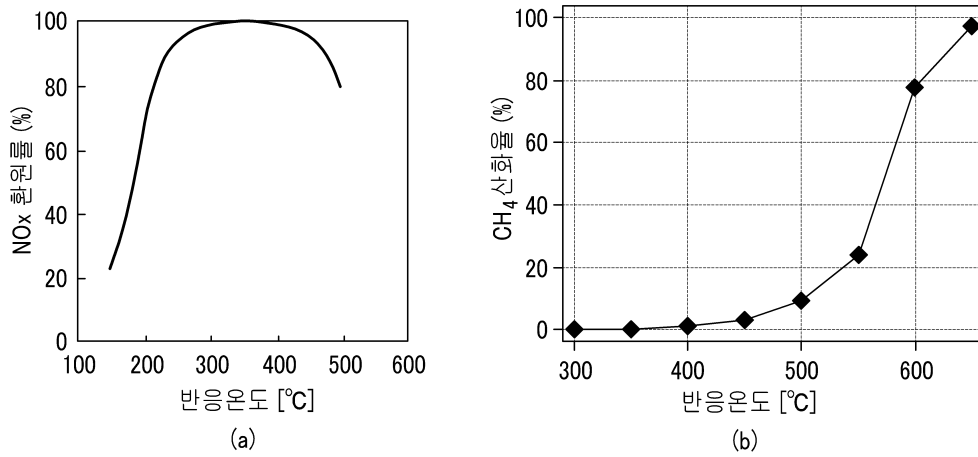
**도면**

**도면1**

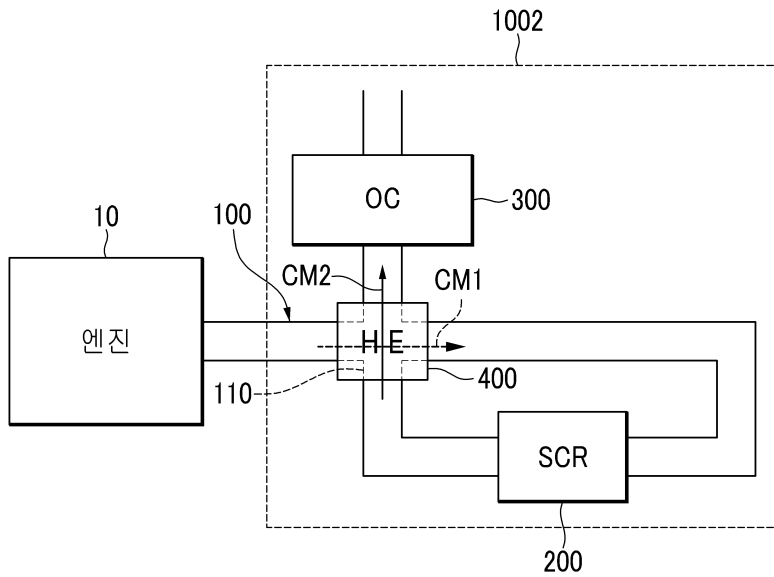




도면2



도면3



도면4

