



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년03월27일  
(11) 등록번호 10-2513859  
(24) 등록일자 2023년03월21일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B01J 35/00* (2006.01) *B01D 53/94* (2006.01)  
*B01J 21/06* (2006.01) *B01J 23/42* (2006.01)  
*B01J 23/888* (2006.01) *B01J 29/072* (2006.01)  
*B01J 37/02* (2006.01) *B01J 37/03* (2006.01)  
*F01N 3/10* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*B01J 35/0006* (2013.01)  
*B01D 53/944* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7026063
- (22) 출원일자(국제) 2018년02월13일  
 심사청구일자 2021년02월09일
- (85) 번역문제출일자 2019년09월05일
- (65) 공개번호 10-2019-0118601
- (43) 공개일자 2019년10월18일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2018/053568
- (87) 국제공개번호 WO 2018/149829  
 국제공개일자 2018년08월23일
- (30) 우선권주장  
 17155949.5 2017년02월14일  
 유럽특허청(EPO)(EP)
- (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020150087341 A  
 US20140161679 A1

- (73) 특허권자  
**바스프 코포레이션**  
 미국 뉴저지주 07932 플로르햄 파크 파크 애비뉴 100
- (72) 발명자  
**도르너 로베르트**  
 독일 30173 하노버 젤리히만알레 1 바스프 카탈리스츠 게르마니 게엠베하
- 칼베이 마르틴**  
 독일 30173 하노버 젤리히만알레 1 바스프 카탈리스츠 게르마니 게엠베하
- (74) 대리인  
**제일특허법인(유)**

전체 청구항 수 : 총 15 항

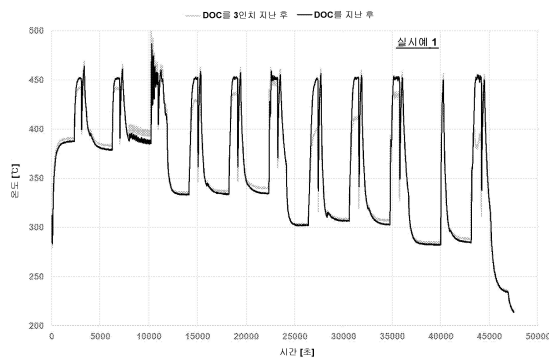
심사관 : 서대중

(54) 발명의 명칭 **탄화수소 산화능을 갖는 비백금족 금속 촉매와 결합된 백금족 금속 촉매**

(57) 요약

기판, 및 제1 층 및 제2 층을 포함하는 워시코트(washcoat)를 포함하는 디젤 산화 촉매로서, 상기 기판은 기판 길이, 전단 및 후단을 갖고; 상기 워시코트는 제1 금속 옥사이드를 포함하고 금속 옥사이드 지지 물질 상에 지지된 백금족 금속을 포함하는 (뒷면에 계속)

대표도



제1층; 및 제2 금속 옥사이드를 포함하고 바나듐 옥사이드 화합물, 텅스텐 옥사이드 화합물, 및 Fe 및 Cu 중 하나 이상을 포함하는 제올라이트 물질 중 하나 이상을 포함하는 제2층을 포함하고;

상기 제1 층은 상기 기관의 전단으로부터 상기 기관의 길이의  $x\%$ 로, 상기 기관 상에 적어도 부분적으로 직접 배치되거나, 상기 기관의 전체 길이에 걸쳐 상기 기관 상에 직접 배치되는 중간 층 상에 적어도 부분적으로 직접 배치되고;

상기 제2 층은 상기 기관의 후단으로부터 상기 기관의 길이의  $y\%$ 로, 상기 기관 상에 적어도 부분적으로 직접 배치되거나, 상기 기관의 전체 길이에 걸쳐 상기 기관 상에 직접 배치되는 중간 층 상에 적어도 부분적으로 직접 배치되고;

$x$ 는 25 내지 75이고;

$y$ 는 25 내지 75이고;

$x+y$ 는 95 내지 105이고;

상기 중간 층은 알루미늄을 포함하는, 디젤 산화 촉매에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류

*B01J 21/063* (2013.01)

*B01J 23/42* (2013.01)

*B01J 23/888* (2013.01)

*B01J 29/072* (2013.01)

*B01J 37/0244* (2013.01)

*B01J 37/038* (2013.01)

*F01N 3/103* (2013.01)

*B01D 2255/1021* (2013.01)

*B01D 2255/20723* (2013.01)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기관, 및 제1 층 및 제2 층을 포함하는 워시코트(washcoat)를 포함하는 디젤 산화 촉매로서,

상기 기관은 기관 길이, 전단 및 후단을 갖고;

상기 워시코트는,

제1 금속 옥사이드를 포함하고, 티타니아 상에 지지된 백금족 금속을 포함하는 제1층; 및

제2 금속 옥사이드를 포함하고, 바나듐 옥사이드 화합물을 포함하는 제2층

을 포함하고;

상기 제1 층은, 상기 기관의 전단으로부터 상기 기관의 길이의 x%로, 상기 기관 상에 적어도 부분적으로 직접 배치되거나, 상기 기관의 전체 길이에 걸쳐 상기 기관 상에 직접 배치되는 중간 층 상에 적어도 부분적으로 직접 배치되고;

상기 제2 층은, 상기 기관의 후단으로부터 상기 기관의 길이의 y%로, 상기 기관 상에 적어도 부분적으로 직접 배치되거나, 상기 기관의 전체 길이에 걸쳐 상기 기관 상에 직접 배치되는 중간 층 상에 적어도 부분적으로 직접 배치되고;

x는 25 내지 75이고;

y는 25 내지 75이고;

x+y는 95 내지 105이고;

상기 중간 층은 알루미늄을 포함하는, 디젤 산화 촉매.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

x가 30 내지 70인, 디젤 산화 촉매.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

y가 30 내지 70인, 디젤 산화 촉매.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

x+y가 96 내지 104인, 디젤 산화 촉매.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

기관이, 통로를 한정하고 정의하는 종방향으로 전개되는 벽 및 상기 기관의 전단과 후단 사이에 전개되는 종방향 층 길이에 의해 형성되는 다수의 종방향으로 전개되는 통로를 갖는, 디젤 산화 촉매.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

제1 금속 옥사이드가 감마-알루미나, 지르코니아-알루미나, 실리카-알루미나, 실리카, 란타나,

란타나-알루미늄, 알루미늄-지르코니아-란타나, 티타니아, 지르코니아-티타니아, 세리아, 세리아-지르코니아, 세리아-알루미늄 중 하나 이상인, 디젤 산화 촉매.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

백금족 금속이 Pt, Pd 및 Rh 중 하나 이상인, 디젤 산화 촉매.

**청구항 8**

제1항에 있어서,

제2 금속 옥사이드가 감마-알루미늄, 지르코니아-알루미늄, 실리카-알루미늄, 실리카, 란타나, 란타나-알루미늄, 알루미늄-지르코니아-란타나, 티타니아, 티타니아-실리카, 지르코니아-티타니아, 세리아, 세리아-지르코니아, 세리아-알루미늄 및 제1철 옥사이드 중 하나 이상인, 디젤 산화 촉매.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

바나듐 옥사이드 화합물이 암모늄 바나데이트, 나트륨 바나데이트, 철 바나데이트, 바나듐 펜트옥사이드 및 제2 철 옥사이드로 안정화된 바나듐 펜트옥사이드 중 하나 이상인, 디젤 산화 촉매.

**청구항 10**

제1항에 있어서,

NO<sub>x</sub>의 선택적 촉매성 환원, 및 탄소 모노옥사이드, 질소 모노옥사이드 및 탄화수소 중 하나 이상의 산화 중 하나 이상에 사용되는, 디젤 산화 촉매.

**청구항 11**

제1항의 디젤 산화 촉매를 포함하는 배기 가스 처리 시스템.

**청구항 12**

제1항에 따른 디젤 산화 촉매의 제조 방법으로서,

상기 디젤 산화 촉매는 하나의 기관을 포함하고,

상기 방법은

(b1) 상기 기관 상에, 또는 중간 슬러리를 상기 기관 상에 직접 배치하여 수득한 중간 슬러리-처리 기관 상에 제2 슬러리를 배치하여 제2 슬러리-처리 기관을 수득하는 단계로서, 이때 상기 제2 슬러리가 제2 금속 옥사이드 및 바나듐 옥사이드 화합물을 포함하는, 단계;

(c1) 상기 제2 슬러리-처리 기관을 건조시키는 단계;

(d1) 상기 건조된 제2 슬러리-처리 기관을 하소시켜, 제2 층이 상부에 배치된 기관을 수득하는 단계;

(e1) 제1 슬러리를 제2 층이 상부에 배치된 상기 기관 상에 배치하여, 제2 층이 상부에 배치된 제1 슬러리-처리 기관을 수득하는 단계로서, 이때 상기 제1 슬러리가 제1 금속 옥사이드, 및 티타니아 상에 지지된 백금족 금속을 포함하는, 단계;

(f1) 제2 층이 상부에 배치된 상기 제1 슬러리-처리 기관을 건조시키는 단계;

(g1) 제2 층이 상부에 배치된 상기 건조된 제1 슬러리-처리 기관을 하소시켜, 제1 층 및 제2 층이 상부에 배치된 기관을 수득하는 단계를 포함하거나, 또는

(b2) 상기 기관 상에, 또는 중간 슬러리를 상기 기관 상에 직접 배치하여 수득한 중간 슬러리-처리 기관 상에 제1 슬러리를 배치하여 제1 슬러리-처리 기관을 수득하는 단계로서, 이때 상기 제1 슬러리가 제1 금속 옥사이드, 및 티타니아 상에 지지된 백금족 금속을 포함하는, 단계;

(c2) 상기 제1 슬러리-처리 기관을 건조시키는 단계;

(d2) 상기 건조된 제1 슬러리-처리 기관을 하소시켜, 제1 층이 상부에 배치된 기관을 수득하는 단계;

(e2) 제2 슬러리를 제1 층이 상부에 배치된 상기 기관 상에 배치하여, 제1 층이 상부에 배치된 제2 슬러리-처리 기관을 수득하는 단계로서, 이때 상기 제2 슬러리가 제2 금속 옥사이드 및 바나듐 옥사이드 화합물을 포함하는, 단계;

(f2) 제1 층이 상부에 배치된 상기 제2 슬러리-처리 기관을 건조시키는 단계;

(g2) 제1 층이 상부에 배치된 상기 건조된 제2 슬러리-처리 기관을 하소시켜, 제1 층 및 제2 층이 상부에 배치된 기관을 수득하는 단계

를 포함하는, 방법.

#### 청구항 13

제12항에 따른 방법에 의해 수득가능하거나 수득되는 디젤 산화 촉매.

#### 청구항 14

제10항에 있어서,

상기 NO<sub>x</sub>, 및 상기 탄소 모노옥사이드, 질소 모노옥사이드 및 탄화수소 중 하나 이상이 배기 가스 중에 포함하는 것인, 디젤 산화 촉매.

#### 청구항 15

제12항에 있어서,

상기 단계 (b1) 또는 (b2) 이전에,

(a) 중간 슬러리를 기관 상에 직접 배치하여 중간 슬러리-처리 기관을 수득하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001]

본 발명은 NO, CO 및 탄화수소 중 하나 이상의 산화를 위한 디젤 산화 촉매, 이의 제조 방법, 이의 용도 및 상기 디젤 산화 촉매를 포함하는 배기 가스 처리 시스템에 관한 것이다. 따라서, 본 발명은 신규한 디젤 산화 촉매(본원에서 DOC로도 축약됨) 및 상기 디젤 산화 촉매를 포함하는 신규한 가스 처리 시스템의 설계에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 입구부를 형성하는 백금족 금속-함유 제1 층 및 출구부를 형성하는 백금족 금속-미함유 제2 층을 갖는 디젤 산화 촉매에 관한 것이고, 상기 제1 및 제2 층, 이에 따른 입구부 및 출구부는 하나의 기관 또는 분리된 기관 상에 존재할 수 있다.

#### 배경 기술

[0002]

일반적으로, 북아메리카, 일본 및 EU의 모든 트럭의 배기 가스 처리 시스템은 규제 요건에 기인하여 디젤 미립자 여과기로 장착된다. 따라서, 매우 비용 효과적인 용액이 비용 최소화에 대한 압박에 기인하여 상당한 경제적 잠재력을 갖는다. 다수의 현재 시판되는 운송수단의 배기 가스 처리 시스템(예를 들어 유로(Euro) VI 배출 수준을 위한 것)에서, 인접-결합된 디젤 미립자 여과기가 사용된다. 상기 여과기에 채집된 매연은 반드시 적합한 방법을 통해 기체 물질(통상적으로 CO<sub>2</sub>)로 전환되어, 상기 여과기가 막히지 않아야 하는데, 이는 여과기 재생으로서 공지되어 있다. 이러한 이유로, 디젤 산화 촉매(DOC)는 비교적 다량의 고가의 백금족 금속, 특히 백금 또는 팔라듐을 함유하는 여과기의 상류에 설치된다. DOC는 촉매의 상류에 주입되는 디젤 연료가 상기 DOC에서 촉매적으로 연소되도록 사용된다. 이에 따라, 온도는 적용되는 방법에 따라 여과기 재생이 시작하거나 가속화 되고 보다 효율적으로 되는 온도로 맞춰진다. 사용되는 다량의 백금족 금속에 기인하여, 상기 촉매는 비교적 고가이다.

[0003]

WO 2015/189680 A1은 비천금속 촉매, 배출 처리 시스템 및 방법에 관한 것이다. 보다 구체적으로는, 촉매, 시스템 및 방법은 미립자 여과기의 상류에 위치하는 비천 금속 및 선택적 촉매성 환원(SCR) 촉매를 갖는 것으로

개시되어 있다. 탄화수소(예를 들어 연료)가 비천금속 촉매의 상류에 주기적으로 주입되는 시스템에서, 비천금속 촉매는 300 내지 650°C의 온도에 걸쳐 발열을 야기하여 매연이 채집된 하류 미립자 여과기를 재생시킨다.

[0004] 엔진에 대한 시험 중에, 선택적 촉매성 환원을 위해 통상적으로 사용되는 바나듐-함유 촉매(V-SCR 촉매로도 지칭됨)는 디젤 연료의 촉매성 연소에 있어서 비교적 우수한 특성을 갖는데, 이는 백금족 금속-함유 촉매와 상당히 필적하는 것임이 밝혀졌다. 따라서, V-SCR 촉매는 현재 유럽의 더 오래된 배출 수준(예를 들어 유로 V)으로 인증된 트럭의 다수의 배기 가스 처리 시스템에 사용된다. 이는 배기 가스 중 질소 옥사이드를 암모니아에 의해 환원시키는데 사용된다(DeNO<sub>x</sub> 환원으로도 공지되어 있음). 통상적으로, 전술된 V-SCR 촉매는 백금족 금속을 함유하지 않고, 이에 따라 비교적 저가이다.

[0005] 배출부의 V-SCR 촉매 이외에도, 금속-교환된 제올라이트(예를 들어 Cu 및 Fe 중 하나 이상을 포함하는 제올라이트 물질), 및 금속 옥사이드 촉매, 예컨대 철 바나데이트, 세륨 옥사이드, 세륨/지르코니아 옥사이드 또는 철 옥사이드의 사용이 고안될 수도 있다. 전술된 다양한 물질은 서로 조합될 수도 있다. 코팅된 촉매에서, 이는 혼합되어 별개의 부 및/또는 별개의 층으로서 적용될 수 있다.

[0006] 그러나, 신규한 금속을 함유하지 않는 부가 투입부로서 사용되는 경우, 탄화수소(HC)는, 특히 HC 주입 온도가 탄화수소의 라이트-오프(light-off) 온도 미만으로 감소할 때 상기 투입부에 의해 흡착될 수 있다. 이러한 현상이 일어나는 경우 및 온도가 라이트-오프 온도까지 증가할 때, 탄화수소의 즉각적 산화가 일어나 상기 부 또는 심지어 촉매 자체가 손상되어 적절한 수행을 위한 이의 능력을 잃게 할 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 따라서, 본 발명의 주 목적은 감소된 백금족 금속 양에서도 촉매의 특성을 유지하고 전술된 단점을 회피하는 것이다. 목표는 상기 과제를 해결하고, 소량의 백금족 금속으로도 HC 라이트-오프를 성취할 수 있는 촉매를 찾는 것이다. 따라서, 본 발명의 목적은 CO, NO 및 탄화수소 중 하나 이상의 산화에 효과적인 디젤 산화 촉매를, 특히 비교적 소량의 백금족 금속을 사용하여 제공하는 것이다. 또한, 본 발명의 목적은, 특히 촉매 매연 여과기의 재생을 위한 바람직한 온도, 즉 발열을 야기할 수 있는 디젤 산화 촉매를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 놀랍게도, 이에 따라, 기관, 및 제1 층 및 제2 층을 포함하는 워시코트(washcoat)를 포함하는 디젤 산화 촉매로서,

[0009] 상기 기관은 기관 길이, 전단 및 후단을 갖고;

[0010] 상기 워시코트는 제1 금속 옥사이드를 포함하고 금속 옥사이드 지지 물질 상에 지지된 백금족 금속을 포함하는 제1층; 및 제2 금속 옥사이드를 포함하고 바나듐 옥사이드 화합물, 텅스텐 옥사이드 화합물, 및 Fe 및 Cu 중 하나 이상을 포함하는 제올라이트 물질 중 하나 이상을 포함하는 제2층을 포함하고;

[0011] 상기 제1 층은 상기 기관의 전단으로부터 상기 기관의 길이의 x%로, 상기 기관 상에 적어도 부분적으로 직접 배치되거나, 상기 기관의 전체 길이에 걸쳐 상기 기관 상에 직접 배치되는 중간 층 상에 적어도 부분적으로 직접 배치되고;

[0012] 상기 제2 층은 상기 기관의 후단으로부터 상기 기관의 길이의 y%로, 상기 기관 상에 적어도 부분적으로 직접 배치되거나, 상기 기관의 전체 길이에 걸쳐 상기 기관 상에 직접 배치되는 중간 층 상에 적어도 부분적으로 직접 배치되고;

[0013] x는 25 내지 75이고;

[0014] y는 25 내지 75이고;

[0015] x+y는 95 내지 105이고;

[0016] 상기 중간 층은 알루미늄을 포함하는, 디젤 산화 촉매가 CO, NO 및 탄화수소 중 하나 이상의 산화를 위한 촉매로서 기능할 수 있음이 밝혀졌다. 또한, 전술된 본 발명의 촉매는, 특히 미립자 여과기 또는 촉매 매연 여과기(CSF)의 재생을 위한 바람직한 온도, 즉 발열을 야기할 수 있다.

**발명의 효과**

[0017] 놀랍게도, 특히, 본 발명의 촉매가 본 발명 내에서 DOC<sub>out</sub> HC 이탈로서도 개시되는 DOC로부터 탄화수소의 이탈을 최소화하는 동시에 CSF의 수동적 재생을 위한 NO<sub>2</sub>를 생성할 수 있음이 밝혀졌다. 놀랍게도, 또한, 본 발명의 촉매가, 특히 연료가 엔진 실린더 또는 배기 파이프에 투입되고 촉매에서 연소될 때, CSF 재생을 위한 바람직한 온도(즉 발열)를 생성할 수 있음이 밝혀졌다. 다르게는, 특히 상류에 탄화 수소를 산화시킬 수 있는 본 발명의 촉매 이외의 다른 물질이 없는 경우 금속 옥사이드 지지 물질 상에 지지된 백금족 금속에만 발열이 생성될 수 있다.

[0018] 이론에 얽매이려는 것은 아니되, 본 발명의 백금족 금속-함유 층이 NO<sub>2</sub> 발생으로도 공지되어 있는 NO<sub>2</sub> 생성 및 활성적 사건 동안 탄화수소의 산화를 야기하는 것으로 추론된다. 백금족 금속-미함유 배출부는 상당한 NO 산화 활성을 갖지 않을 수 있고, 백금족 금속-함유 투입부를 탈출하는 라이트-오프 HC 이탈, 이에 따른 탄화수소의 산화만을 야기하여 바람직한 DOC<sub>out</sub> 온도, 특히 발열을 성취한다. 따라서, 백금족 금속-함유 투입부가 HC 라이트-오프, 이에 따른 탄화수소의 산화에 있어서 주 역할을 수행할 것이고, 배출부는 HP 이탈 제어부로서 작용할 것이다. 전술된 효과는, 특히 연료가 엔진 실린더 또는 배기 파이프에 투입될 때 및 연료가 촉매에서 연소될 때 관찰된다.

**도면의 간단한 설명**

[0019] 도 1은 실시예 1에 따른 본 발명의 디젤 산화 촉매의 실시예 4에 따른 발열을 도시한 것이다. 도 1에서, 시간은 가로축 상에 제시되고 온도는 세로축 상에 제시된다.

도 2는 실시예 2에 따른 본 발명의 디젤 산화 촉매의 실시예 4에 따른 발열을 도시한 것이다. 도 2에서, 시간은 가로축 상에 제시되고 온도는 세로축 상에 제시된다.

도 3은 실시예 1, 2 및 3의 디젤 산화 촉매의 라이트-오프 곡선을 도시한 것이다. 도 3에서, 온도는 가로축 상에 제시되고 NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> 비는 세로축 상에 제시된다.

도 4는 11개의 정상 상대 지점 각각에 대한 실시예 1, 2 및 3의 디젤 산화 촉매의 DOC<sub>out</sub> 탄화수소 이탈을 도시한 것이다. 도 4에서, 횡좌표의 11개의 정상 상대 지점 각각에 대해, DOC<sub>out</sub> HC 이탈은 왼쪽 종좌표에 제시되고, DOC<sub>out</sub> 온도는 오른쪽 종좌표에 제시된다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0020] 따라서, 본 발명은 제2 층이 바나듐 옥사이드 화합물, 바람직하게는 바나듐 펜트옥사이드; 및 텅스텐 옥사이드 화합물, 바람직하게는 텅스텐 트라이옥사이드를 포함하거나, 상기 제2 층이 바나듐 옥사이드 화합물, 바람직하게는 바나듐 펜트옥사이드를 포함하는 상기 정의된 디젤 산화 촉매에 관한 것이다. 따라서, 상기 촉매는 NO의 산화, 탄화수소의 산화 및 바람직한 온도, 특히 발열의 생성 중 하나 이상을 위해 사용됨이 바람직하다.

[0021] 위시코트가 포함하는 층의 수에 대해서는 특정 제한이 전혀 없다. 그러나, 위시코트가 제1 및 제2 층인 2개의 층을 포함하는 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는, 위시코트가 제1 및 제2 층인 2개의 층으로 이루어지는 것이 바람직하다.

[0022] 제1 및 제2 층에 관하여, 제1 층은 기관의 전단으로부터 기관 상에 배치되고, 제2 층은 기관의 후단으로부터 배치된다. 또한, 제1 층은 기관 길이의 x%의 길이를 갖고, 제2 층은 기관 길이의 y%의 길이를 갖는다. x가 25 내지 75이고 y가 25 내지 75인 것으로 정의되기 때문에, 전술된 2개의 층은 중첩되거나, 종단간(end-to-end) 정렬되거나, 간격을 형성하여 상부에 배치된 층을 갖지 않는 기관의 일부를 야기한다. x+y가 95 내지 105인 것으로 정의되기 때문에, 가능한 중첩은 기관 길이의 0 내지 5%, 따라서 최대로는 기관 길이의 5%의 길이를 가질 수 있고, 가능한 간격은 기관 길이의 0 내지 5, 따라서 최대로는 기관 길이의 5%의 길이를 가질 수 있다. 그러나, 상기 2개의 층은 종단간 정렬됨이 바람직하다.

[0023] 제1 층의 길이의 상기 정의 내에서, 이의 길이에 대한 추가의 제한이 존재하지 않는다. 상기 정의된 바와 같이, x는 25 내지 75이다. 바람직하게는, x는 30 내지 70이다. 보다 바람직하게는, x는 40 내지 60, 보다 바람직하게는 45 내지 55, 보다 더 바람직하게는 49 내지 51이다. x가 50인 것이 특히 바람직하다.

- [0024] 제2 층의 길이의 상기 정의에서, 이의 길이에 대한 추가의 제한이 마찬가지로 존재하지 않는다. 상기 정의된 바와 같이, y는 25 내지 75이다. 바람직하게는, y는 30 내지 70이다. 보다 바람직하게는, y는 40 내지 60, 보다 바람직하게는 45 내지 55, 보다 더 바람직하게는 49 내지 51이다. y가 50인 것이 특히 바람직하다.
- [0025] x가 50이고 y가 50이므로 x+y가 100이 되어 2개의 층이 중단간 정렬되는 디젤 산화 촉매가 특히 바람직하다.
- [0026] x와 y의 합에 관하여, x+y가 95 내지 105인 전술된 정의 이외의 추가의 제한이 존재하지 않는다. x+y가 96 내지 104, 보다 바람직하게는 97 내지 103, 보다 더 바람직하게는 98 내지 102, 보다 더 바람직하게는 99 내지 101인 것이 바람직하다. x+y가 100인 것이 특히 바람직하다.
- [0027] 제1 층이 기관의 전단으로부터 기관 길이의 x%로 기관 상에 배치되고, 제2 층이 기관의 후단으로부터 기관 길이의 y%로 기관 상에 배치되되, x가 50이고 y가 50이고 이에 따라 x+y가 100인 것이 특히 바람직하다.
- [0028] 따라서, 본 발명의 디젤 산화 촉매가 기관, 및 제1 층 및 제2 층을 포함하는 워시코트를 포함하되,
- [0029] 상기 기관은 기관 길이, 전단 및 후단을 갖고;
- [0030] 상기 제1 층은 상기 기관의 전단으로부터 상기 기관의 길이의 50%로, 상기 기관 상에 적어도 부분적으로 직접 배치되거나, 상기 기관의 전체 길이에 걸쳐 상기 기관 상에 직접 배치되는 중간 층 상에 적어도 부분적으로 직접 배치되고;
- [0031] 상기 제2 층은 상기 기관의 후단으로부터 상기 기관의 길이의 50%로, 상기 기관 상에 적어도 부분적으로 직접 배치되거나, 상기 기관의 전체 길이에 걸쳐 상기 기관 상에 직접 배치되는 중간 층 상에 적어도 부분적으로 직접 배치되고;
- [0032] 상기 제2 층이 바나듐 옥사이드 화합물, 바람직하게는 바나듐 펜트옥사이드, 및 텅스텐 옥사이드 화합물, 바람직하게는 텅스텐 트라이옥사이드를 포함하거나, 상기 제2 층이 바나듐 옥사이드 화합물, 바람직하게는 바나듐 펜트옥사이드를 포함하는 것이 특히 바람직하다.
- [0033] 기관에 관하여, 이는 전방 기관 성분 및 후방 기관 성분으로 이루어질 수 있다. 따라서, 또한, 본 발명은 전방 기관 성분 및 후방 기관 성분으로 이루어진 기관을 포함하는 디젤 산화 촉매에 관한 것이되,
- [0034] 상기 촉매는 제1 층 및 제2 층을 포함하는 워시코트를 추가로 포함하고;
- [0035] 상기 기관은 기관 길이, 전단 및 후단을 갖고;
- [0036] 상기 워시코트는 제1 금속 옥사이드를 포함하고 금속 옥사이드 지지 물질 상에 지지된 백금족 금속을 포함하는 제1층; 및 제2 금속 옥사이드를 포함하고 바나듐 옥사이드 화합물, 텅스텐 옥사이드 화합물, 및 Fe 및 Cu 중 하나 이상을 포함하는 제올라이트 물질 중 하나 이상을 포함하는 제2층을 포함하고;
- [0037] 상기 제1 층은 상기 전방 기관 성분 상에 직접 배치되거나, 상기 전방 기관 성분의 전체 길이에 걸쳐 상기 기관 전방 기관 성분 상에 직접 배치되는 중간 층 상에 상기 전방 기관 성분 전체 길이에 걸쳐 직접 배치되고;
- [0038] 상기 제2 층은 상기 후방 기관 성분 상에 직접 배치되거나, 상기 후방 기관 성분의 전체 길이에 걸쳐 상기 기관 후방 기관 성분 상에 직접 배치되는 중간 층 상에 상기 후방 기관 성분 전체 길이에 걸쳐 직접 배치되고;
- [0039] 상기 중간 층은 알루미늄을 포함하고;
- [0040] 상기 전방 기관 성분의 길이는 기관 길이의 x%이고, 상기 후방 기관 성분의 길이는 기관 길이의 y%이되, x+y는 100이다.
- [0041] 전방 기관 성분의 상기 정의 내에서, 이의 길이에 대해 추가의 제한이 존재하지 않는다. 따라서, x는 25 내지 75이다. 바람직하게는, x는 30 내지 70이다. 보다 바람직하게는, x는 40 내지 60, 보다 바람직하게는 45 내지 55, 보다 더 바람직하게는 49 내지 51이다. x가 50인 것이 특히 바람직하다.
- [0042] 후방 기관 성분의 상기 정의 내에서, 이의 길이에 대해 추가의 제한이 존재하지 않는다. 따라서, y는 25 내지 75이다. 바람직하게는, y는 30 내지 70이다. 보다 바람직하게는, y는 40 내지 60, 보다 바람직하게는 45 내지 55, 보다 더 바람직하게는 49 내지 51이다. y가 50인 것이 특히 바람직하다.
- [0043] x가 50이고 y가 50이므로 x+y가 100이 되어 전방 기관 성분이 후방 기관 성분과 길이가 동일한 디젤 산화 촉매를 야기하는 것이 바람직하다.



- [0044] 제1 및 제2 층을 포함하는 위시코트가 위에 제공되는 본 발명의 촉매에 관하여, 특정한 제한이 적용되지 않으므로 적합한 기판이 상기 효과를 위해 제공될 수 있되, 위시코트는 그 상부에 배치될 수 있다. 특히, 본 발명의 촉매에 함유될 수 있는 기판의 유형은 이의 형태 또는 이를 구성하는 물질에 의해 제한되지 않는다. 기판이 전방 기판 성분 및 후방 기판 성분으로 이루어지는 경우에도, 전방 기판 성분 및 후방 기판 성분에 상기와 동일한 바가 적용된다.
- [0045] 따라서, 본 발명의 촉매에 함유되는 기판은 임의의 적합한 물질을 포함할 수 있되, 기판은 바람직하게는 세라믹 및 금속 물질 중 하나 이상을 포함하고, 바람직하게는 세라믹 물질을 포함한다. 바람직한 세라믹 물질 중에서, 기판이 하나 이상의 알루미늄, 실리카, 실리케이트, 알루미늄실리케이트, 알루미늄티타네이트, 규소 카바이드(SiC), 근청석, 멀라이트, 지르코니아, 스피넬, 마그네시아 및 티타니아 중 하나 이상, 보다 바람직하게는 알파-알루미늄, 알루미늄티타네이트, 규소 카바이드 및 근청석 중 하나 이상, 보다 바람직하게는  $Al_2TiO_5$ , SiC 및 근청석 중 하나 이상을 포함하는 것이 특히 바람직하되, 보다 바람직하게는, 기판은 근청석을 포함하고, 보다 바람직하게는, 기판은 근청석으로 이루어진다. 이와는 독립적으로, 본 발명의 촉매에 포함되는 기판의 형태는 파립, 펠릿, 메쉬, 고리, 구, 실린더, 속이 빈 실린더 및 모놀리스(monolith) 중 하나 이상일 수 있되, 바람직하게는, 모놀리스이고, 보다 바람직하게는 벌집형 모놀리스이고, 상기 벌집형 모놀리스는 바람직하게는 벽-유동형 또는 유동-통과형 모놀리스, 바람직하게는 유동-통과형 모놀리스이다. 기판이 전방 기판 성분 및 후방 기판 성분으로 이루어지는 경우에도, 전방 기판 성분 및 후방 기판 성분에 상기와 동일한 바가 적용된다.
- [0046] 또한, 기판이 통로를 한정하고 정의하는 중방향으로 전개되는 벽, 및 상기 기판의 전단과 후단 사이에 전개되는 중방향 총 길이에 의해 형성되는 다수의 중방향으로 전개되는 통로를 갖는 것이 바람직하다. 기판이 전방 기판 성분 및 후방 기판 성분으로 이루어지는 경우에도, 전방 기판 성분 및 후방 기판 성분에 상기와 동일한 바가 적용된다.
- [0047] 기판이 근청석 유동-통과형 벌집형 모놀리스인 것이 특히 바람직하다. 기판이 전방 기판 성분 및 후방 기판 성분으로 이루어지는 경우, 전방 기판 성분 및 후방 기판 성분이 각각 근청석 유동-통과형 벌집형 모놀리스인 것이 특히 바람직하다.
- [0048] 제1 금속 옥사이드에 관하여, 특정한 제한이 적용되지 않으므로 임의의 적합한 금속 옥사이드가 사용될 수 있다. 바람직하게는, 제1 금속 옥사이드는 감마-알루미늄, 지르코니아-알루미늄, 실리카-알루미늄, 실리카, 란타나, 란타나-알루미늄, 알루미늄-지르코니아-란타나, 티타니아, 지르코니아-티타니아, 세리아, 세리아-지르코니아 및 세리아-알루미늄 중 하나 이상, 바람직하게는 실리카-알루미늄, 지르코니아-알루미늄, 티타니아 및 지르코니아 중 하나 이상, 보다 바람직하게는 실리카-알루미늄 및 지르코니아 중 하나 이상, 보다 바람직하게는 실리카-알루미늄 및 지르코니아인 것이 바람직하다.
- [0049] 또한, 제1 금속 옥사이드에 관하여, 제1 층의 제1 금속 옥사이드의 양에는 특정한 제한이 존재하지 않는다. 바람직하게는, 제1 층의 제1 금속 옥사이드의 양은 0.1 내지 3 g/in<sup>3</sup>, 바람직하게는 0.15 내지 2.5 g/in<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 0.2 내지 1.75 g/in<sup>3</sup>, 보다 더 바람직하게는 0.25 내지 1.5 g/in<sup>3</sup>, 보다 더 바람직하게는 0.3 내지 1.3 g/in<sup>3</sup>이다.
- [0050] 금속 옥사이드 지지 물질 상에 지지되는 백금족 금속에 관하여, 임의의 적합한 백금족 금속이 사용될 수 있되, 이는 금속 옥사이드 지지 물질 상에 지지되어야 한다. 바람직하게는, 금속 옥사이드 지지 물질 상에 지지된 백금족 금속은 Ru, Rh, Pd, Os, Ir 및 Pt 중 하나 이상이다. 보다 바람직하게는, 금속 옥사이드 지지 물질 상에 지지된 백금족 금속은 Rh, Pd 및 Pt 중 하나 이상, 보다 바람직하게는 Pd 및 Pt 중 하나 이상, 보다 바람직하게는 Pt이다.
- [0051] 또한, 원칙적으로, 백금족 금속의 양에는 특정한 제한이 없다. 바람직하게는, 제1 층에 포함되는 백금족 금속의 양은 5 내지 45 g/ft<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 5 내지 35 g/ft<sup>3</sup>, 보다 더 바람직하게는 10 내지 30 g/ft<sup>3</sup>, 보다 더 바람직하게는 15 내지 25 g/ft<sup>3</sup>이다.
- [0052] 금속 옥사이드 지지체 물질에 관하여, 임의의 적합한 금속 옥사이드 지지체 물질이 사용될 수 있되, 이는 백금족 금속에 대한 지지체로서 사용될 수 있다. 바람직하게는, 금속 옥사이드 지지체 물질은 감마-알루미늄, 지르코니아-알루미늄, 실리카-알루미늄, 실리카, 티타니아, 지르코니아, 지르코니아-티타니아, 티타니아-알루미늄, 티타니아-실리카, 세리아, 세리아-지르코니아 및 세리아-알루미늄 중 하나 이상, 바람직하게는 티타니아, 지르

코니아, 지르코니아-티타니아 및 티타니아-알루미나 중 하나 이상, 보다 바람직하게는 티타니아, 지르코니아-티타니아 및 티타니아-알루미나 중 하나 이상, 보다 더 바람직하게는 티타니아이다.

- [0053] 금속 옥사이드 지지 물질 상에 지지된 백금족 금속이 티타니아 상에 지지된 백금인 것이 특히 바람직하다.
- [0054] 원칙적으로, 금속 옥사이드 지지 물질의 양에는 측정된 제한이 없다. 바람직하게는, 제1 층의 금속 옥사이드 지지 물질은 제1 층에 0.2 내지 3 g/in<sup>3</sup>, 바람직하게는 0.4 내지 2.5 g/in<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 0.5 내지 1.75 g/in<sup>3</sup>, 보다 더 바람직하게는 0.55 내지 1.5 g/in<sup>3</sup>, 보다 더 바람직하게는 0.6 내지 1.3 g/in<sup>3</sup>의 양으로 포함된다.
- [0055] 또한, 원칙적으로, 제1 층의 총량에는 특정한 제한이 없다. 그러나, 제1 층이 0.5 내지 1.5 g/in<sup>3</sup>, 바람직하게는 0.6 내지 1.4 g/in<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 0.7 내지 1.3 g/in<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 0.8 내지 1.2 g/in<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 0.9 내지 1.1 g/in<sup>3</sup>의 총량을 갖는 것이 바람직하다.
- [0056] 금속 옥사이드에 관하여, 특정한 제한이 적용되지 않으므로 임의의 적합한 금속 옥사이드가 사용될 수 있다. 바람직하게는, 제2 금속 옥사이드는 감마-알루미나, 지르코니아-알루미나, 실리카-알루미나, 실리카, 란타나, 란타나-알루미나, 알루미나-지르코니아-란타나, 티타니아, 티타니아-실리카, 지르코니아-티타니아, 세리아, 세리아-지르코니아, 세리아-알루미나 및 제1철 옥사이드 중 하나 이상, 바람직하게는 실리카-알루미나, 실리카, 티타니아 및 티타니아-실리카 중 하나 이상, 보다 바람직하게는 실리카-알루미나, 실리카 및 티타니아 중 하나 이상, 보다 더 바람직하게는 실리카 및 티타니아이다.
- [0057] 또한, 제2 금속 옥사이드에 관하여, 제2 층의 제2 금속 옥사이드의 양에는 특정한 조건이 존재하지 않는다. 바람직하게는, 제2 층의 제2 금속 옥사이드의 양은 0.5 내지 6.0 g/in<sup>3</sup>, 바람직하게는 1.0 내지 5.8 g/in<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 2.0 내지 5.7 g/in<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 3.0 내지 5.6 g/in<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 4.0 내지 5.5 g/in<sup>3</sup>이다.
- [0058] 본 발명의 촉매의 제2 층에 함유될 수 있는 바나듐 옥사이드 화합물에 관하여, 상기 화합물의 화학적 성질에는 제한이 적용되지 않되, 이는 바나듐 원소에 결합된 산소 원자를 포함한다. 바나듐 옥사이드 화합물이 암모늄 바나데이트, 나트륨 바나데이트, 철 바나데이트, 바나듐 펜트옥사이드, 및 제2철 옥사이드로 안정화된 바나듐 펜트옥사이드 중 하나 이상, 바람직하게는 바나듐 펜트옥사이드인 것이 바람직하다. 본 발명에 따라, 바나듐은 일반적으로 이의 가장 높은 +5의 산화 상태에 있는 바나듐 옥소 음이온을 함유하는 화합물일 수 있다. 가장 단순한 바나데이트는 VO<sub>4</sub><sup>3-</sup> 음이온(오르쏘바나데이트)일 수 있고, 이는, 예를 들어 나트륨 오르쏘바나데이트, 및 강염기(13 초과 pH) 중 V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>의 용액에 존재한다. 기타 바나데이트는 V<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>4-</sup> 음이온 및 V<sub>3</sub>O<sub>9</sub><sup>3-</sup> 음이온일 수 있다.
- [0059] 본 발명의 촉매의 제2 층에 함유될 수 있는 텅스텐 옥사이드 화합물에 관하여, 상기 화합물의 화학적 성질에는 제한이 적용되지 않되, 이는 텅스텐 원소에 결합된 산소 원자를 포함한다. 텅스텐 옥사이드 화합물이 암모늄 텅스테이트, 나트륨 텅스테이트 및 텅스텐 트라이옥사이드 중 하나 이상인 것이 바람직하다. 본 발명에 따라, 텅스테이트는 텅스텐 옥소 음이온을 함유하는 화합물이거나 텅스텐을 함유하는 혼합된 옥사이드이다. 가장 단순한 텅스테이트 이온은 WO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 음이온(오르쏘텅스테이트)일 수 있다.
- [0060] 본 발명의 촉매의 제2 층이 바나듐 옥사이드 화합물을 포함하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 바나듐 옥사이드 화합물이 제2 금속 옥사이드 상에 지지되는 것이 바람직하다. 제2 층이 티타니아 상에 지지된 바나듐 옥사이드 화합물을 포함하는 것이 특히 바람직하다.
- [0061] 제2 층이 바나듐 옥사이드 화합물 및 텅스텐 옥사이드 화합물 중 하나 이상을 포함할 때, 제2 층에 함유될 수 있는 바나듐 옥사이드 화합물 및 텅스텐 옥사이드 화합물 중 하나 이상의 양에는 제한이 적용되지 않는다. 따라서, 임의의 적합한 양의 바나듐 옥사이드 화합물 및 텅스텐 옥사이드 화합물 중 하나 이상이 제2 층에 함유될 수 있다. 이와 관련하여, 바나듐 옥사이드 화합물의 양은 V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>로서 계산되고, 텅스텐 옥사이드 화합물의 양은 WO<sub>3</sub>로서 계산된다. 따라서, 제2 층은 상기 제2 층의 총 중량을 기준으로 V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>로서 계산된 0.1 내지 7 중량%, 0.5 내지 6 중량%, 보다 바람직하게는 1.0 내지 5.5 중량%, 보다 더 바람직하게는 1.5 내지 5.2 중량%, 보다 더

바람직하게는 2.0 내지 5.0 중량%의 바나듐 옥사이드 화합물을 포함할 수 있다. 또한, 위시코트는 제2 층의 총 중량을 기준으로 WO<sub>3</sub>로서 계산된 1 내지 20 중량%, 바람직하게는 3 내지 18 중량%, 보다 바람직하게는 5 내지 16 중량%, 보다 더 바람직하게는 6 내지 14 중량%, 보다 더 바람직하게는 8 내지 12 중량%의 텅스텐 옥사이드 화합물을 포함할 수 있다.

[0062] 제2 층이 바나듐 옥사이드 화합물을 포함할 때, 이의 양에는 특정한 제한이 적용되지 않는다. 그러나, 제2 층이 바나듐 펜트옥사이드로서 계산된 0.05 내지 0.36 g/in<sup>3</sup>, 바람직하게는 0.06 내지 0.34 g/in<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 0.07 내지 0.32 g/in<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 0.08 내지 0.30 g/in<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 0.09 내지 0.28 g/in<sup>3</sup>의 양으로 바나듐 옥사이드 화합물을 포함하는 것이 바람직하다.

[0063] 제2 층이 텅스텐 옥사이드 화합물을 포함할 때, 이의 양에는 특정한 제한이 적용되지 않는다. 그러나, 제2 층이 텅스텐 트라이옥사이드로서 계산된 0.25 내지 0.65 g/in<sup>3</sup>, 바람직하게는 0.3 내지 0.6 g/in<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 0.33 내지 0.57 g/in<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 0.35 내지 0.55 g/in<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 0.37 내지 0.53 g/in<sup>3</sup>의 양으로 텅스텐 옥사이드 화합물을 포함하는 것이 바람직하다.

[0064] 따라서, 바람직하게는, 본 발명은 제1 층 및 제2 층을 포함하는 위시코트를 포함하되, 상기 제1 층이 바나듐 옥사이드 화합물, 바람직하게는 바나듐 펜트옥사이드; 텅스텐 옥사이드 화합물, 바람직하게는 텅스텐 트라이옥사이드; 티타니아; 및 실리카를 포함하는 디젤 산화 촉매에 관한 것이다. 또한, 제1 층이 바나듐 옥사이드 화합물, 바람직하게는 바나듐 펜트옥사이드; 텅스텐 옥사이드 화합물, 바람직하게는 텅스텐 트라이옥사이드; 티타니아; 및 실리카를 포함하고, 제2 층이 지르코니아, 및 티타니아 상에 지지된 백금을 포함하는 것이 특히 바람직하다.

[0065] 본 발명의 촉매에 함유될 수 있는 제올라이트 물질에 관하여, 본 발명에 따라 제한이 적용되지 않으므로 임의의 고안가능한 제올라이트 물질이 이에 함유될 수 있다. 그러나, 본 발명의 촉매의 제2 층이 제올라이트 물질을 포함하는 것이 바람직하다.

[0066] 본 발명에 따라, 제올라이트 물질의 골격이 4가 원소를 포함하는 것이 특히 바람직하다. 본 발명에 따라, 제올라이트 물질이 4가 원소 Y를 포함하는 것이 특히 바람직하되, 이는 Sn, Ti, Zr 및 Ge 중 하나 이상, 바람직하게는 Si이다. 또한, 제올라이트 물질의 골격 구조가 3가 원소 X를 포함하는 것이 바람직하다. 제올라이트 물질이 B, Al, Ga 및 In 중 하나 이상, 바람직하게는 Al을 포함하는 것이 특히 바람직하다.

[0067] 또한, 본 발명의 촉매에 함유될 수 있는 제올라이트 물질의 골격 구조에 관하여, 마찬가지로, 제한이 적용되지 않으므로 제올라이트 물질은 임의의 골격 구조 유형을 가질 수 있다. 일반적으로, 제올라이트 물질의 골격 구조 유형이 유형 ABW, ACO, AEI, AEL, AEN, AET, AFG, AFI, AFN, AFO, AFR, AFS, AFT, AFV, AFX, AFY, AHT, ANA, APC, APD, AST, ASV, ATN, ATO, ATS, ATT, ATV, AVL, AWO, AWW, BCT, BEA, BEC, BIK, BOF, BOG, BOZ, BPH, BRE, BSV, CAN, CAS, CDO, CFI, CGF, CGS, CHA, -CHI, -CLO, CON, CSV, CZP, DAC, DDR, DFO, DFT, DOH, DON, EAB, EDI, EEI, EMT, EON, EPI, ERI, ESV, ETR, EUO, \*EWT, EZT, FAR, FAU, FER, FRA, GIS, GIU, GME, GON, GOO, HEU, IFO, IFR, -IFU, IFW, IFY, IHW, IMF, IRN, IRR, -IRY, ISV, ITE, ITG, ITH, \*ITN, ITR, ITT, -ITV, ITW, IWR, IWS, IWV, IWW, JBW, JNT, JOZ, JRY, JSN, JSR, JST, JSW, KFI, LAU, LEV, LIO, -LIT, LOS, LOV, LTA, LTF, LTJ, LTL, LTN, MAR, MAZ, MEI, MEL, MEP, MER, MFI, MFS, MON, MOR, MOZ, \*MRE, MSE, MSO, MTF, MTN, MTT, MTW, MVY, MWF, MWW, NAB, NAT, NES, NON, NPO, NPT, NSI, OBW, OFF, OKO, OSI, OSO, OWE, -PAR, PAU, PCR, PHI, PON, POS, PSI, PUN, RHO, -RON, RRO, RSN, RTE, RTH, RUT, RWR, RWY, SAF, SAO, SAS, SAT, SAV, SBE, SBN, SBS, SBT, SEW, SFE, SFF, SFG, SFH, SFN, SFO, SFS, \*SFV, SFW, SGT, SIV, SOD, SOF, SOS, SSF, \*SSO, SSY, STF, STI, \*STO, STT, STW, -SVR, SVV, SZR, TER, THO, TOL, TON, TSC, TUN, UEI, UFI, UOS, UOV, UOZ, USI, UTL, UWY, VET, VFI, VNI, VSV, WEI, -WEN, YUG, ZON, 이 중 2개 이상의 혼합물, 이 중 2개 이상의 혼합된 형태, 바람직하게는 유형 AEI, GME, BEA, CHA, FAU, FER, HEU, LEV, MEI, MEL, MFI 또는 MOR, 보다 바람직하게는 유형 AEI, GME, CHA, MFI, BEA, FAU 또는 MOR, 보다 바람직하게는 유형 FAU, AFI, MFI 또는 BEA, 보다 더 바람직하게는 유형 BEA 및/또는 FAU, 보다 더 바람직하게는 유형 BEA 중 하나의 유형인 것이 고안가능하다.

[0068] 제올라이트 물질에 관하여, 이의 하소된 상태가 바람직하다. 본 발명에 따라, 제올라이트 물질은 임의의 추가

의 화학 원소를 포함할 수 있되, 상기 원소는 상기 정의된 골격 형태 중 하나 이상을 성립할 수 있다. 그러나, 제올라이트 물질의 골격 구조가 Si, Al, O 및 H를 포함하되, 제올라이트 물질의 골격 구조의 99.0 중량% 이상, 바람직하게는 99.5 중량%, 이상, 보다 바람직하게는 99.9 중량%이 Si, Al, O 및 H로 이루어지는 것이 바람직하다.

[0069] 또한, 본 발명의 촉매의 제2 층이 Cu 및 Fe 중 하나 이상을 포함하는 제올라이트 물질을 포함하는 것이 바람직하다. Cu 및 Fe 중 하나 이상을 포함하는 제올라이트 물질에 관하여, Cu 및 Fe 중 하나 이상이 제올라이트 물질에 어떤 방식으로 적용되는지에는 제한이 적용되지 않는다. 따라서, Cu 및 Fe 중 하나 이상은 제올라이트 물질에 골격 구조 원소 또는 비골격 구조 원소로서 포함될 수 있다. 본 발명에 따라, Cu 및 Fe 중 하나 이상이 제올라이트 물질에 비골격 구조 원소로서 포함되는 것이 바람직하다.

[0070] 전술된 바와 같이, 제2 층이 Cu 및 Fe 중 하나 이상을 포함하는 제올라이트 물질을 포함하는 것이 바람직하다. 또한, 제2 층이 Cu를, 바람직하게는 비골격 구조 원소로서 포함하는 제올라이트 물질을 포함하는 것이 특히 바람직하다.

[0071] Cu를 포함하는 제올라이트 물질이 제2 층에 포함될 때, 상기 제올라이트 물질이 Si, Al, O, H 및 Cu를 이의 임의의 고안가능한 양으로 포함하는 것이 추가로 바람직하다. 그러나 제올라이트 물질의 99.0 중량% 이상, 바람직하게는 99.5 중량% 이상, 보다 바람직하게는 99.9 중량% 이상이 Si, Al, O, H 및 Cu로 이루어지는 것이 바람직하다.

[0072] 제2 층이 Cu를 포함하는 제올라이트 물질을 포함할 때, 임의의 적합한 양의 Cu가 상기 제올라이트 물질에 포함될 수 있다. 제올라이트 물질은 상기 제올라이트 물질의 총 중량을 기준으로 CuO로서 계산된 바람직하게는 0.1 내지 5 중량%, 보다 바람직하게는 1.0 내지 4.5 중량%, 보다 더 바람직하게는 2 내지 4 중량%, 보다 더 바람직하게는 2.5 내지 3.5 중량%, 보다 더 바람직하게는 3 내지 3.5 중량%의 Cu를 포함한다.

[0073] 제2 층이 Fe를 포함하는 제올라이트 물질을 포함할 때, 상기 제올라이트 물질이 Fe를 비골격 구조 원소로서 포함하는 것이 바람직하다. 추가로 바람직하게는, 제올라이트 물질의 골격 구조는 Si 및 Al을 포함하고, 상기 제올라이트 물질은 Fe를 포함한다. 제올라이트 물질은 Si, Al, O, H 및 Fe를 임의의 고안가능한 양으로 포함한다. 제올라이트 물질의 99.0 중량% 이상, 바람직하게는 99.5 중량% 이상, 보다 바람직하게는 99.9 중량%이 Si, Al, O, H 및 Fe로 이루어지는 것이 바람직하다. 제2 층이 Fe를 포함하는 제올라이트 물질을 포함할 때, 임의의 적합한 양의 Fe가 상기 제올라이트 물질 중 하나 이상에 포함될 수 있다. 따라서, 제올라이트 물질은 상기 제올라이트 물질의 총 중량을 기준으로 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>로서 계산된 0.1 내지 5 중량%, 바람직하게는 1.0 내지 4.5 중량%, 보다 바람직하게는 2 내지 4 중량%, 보다 바람직하게는 3 내지 3.5 중량%의 양으로 Fe를 포함할 수 있다.

[0074] 또한, 본원에 상기 정의된 디젤 산화 촉매의 제2 층의 95 중량% 이상, 바람직하게는 99 중량% 이상, 보다 바람직하게는 99.9 중량% 이상, 보다 더 바람직하게는 99.99 중량% 이상이 제2 금속 옥사이드(바람직하게는 티타니아 및 실리카); 및 바나듐 옥사이드 화합물(바람직하게는 바나듐 펜트옥사이드)과 텅스텐 옥사이드 화합물(바람직하게는 텅스텐 트라이옥사이드) 중 하나 이상으로 이루어지는 것이 바람직하다.

[0075] 본원에 정의된 디젤 산화 촉매가 기관 및 제1 및 제2 층으로 이루어지는 것이 특히 바람직하다. 이에 관하여, 제1 층의 95 중량% 이상, 바람직하게는 99 중량% 이상, 보다 바람직하게는 99.9 중량%, 이상, 보다 바람직하게는 99.99 중량% 이상이 제1 금속 옥사이드, 바람직하게는 실리카-알루미나 및 지르코니아; 및 금속 옥사이드 지지 물질 상에 지지된 백금족 금속, 바람직하게는 티타니아 상에 지지된 백금으로 이루어지고, 제2 층의 95 중량% 이상, 바람직하게는 99 중량% 이상, 보다 바람직하게는 99.9 중량%, 이상, 보다 바람직하게는 99.99 중량% 이상이 제2 금속 옥사이드, 바람직하게는 실리카 및 티타니아; 및 바나듐 옥사이드 화합물, 텅스텐 옥사이드 화합물; 및 Cu 및 Fe 중 하나 이상을 포함하는 제올라이트 물질 중 하나 이상, 바람직하게는 바나듐 펜트옥사이드 및 텅스텐 트라이옥사이드를 포함하는 것이 바람직하다.

[0076] 본원에 상기 정의된 바와 같이, 중간 층은 기관의 전체 길이에 걸쳐 기관 상에 직접 배치될 수 있다. 기파이 금속 물질인 경우, 중간 층이 기관 상에 직접 배치되는 것이 바람직하다. 상기 정의된 바와 같이, 중간 층은 알루미나를 포함하거나, 바람직하게는 알루미나로 이루어진다. 중간 층에 관하여, 이의 양에는 제한이 적용되지 않는다. 그러나, 중간 층이 0.2 내지 3 g/in<sup>3</sup>, 바람직하게는 0.5 내지 2.5 g/in<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 0.5 내지 2 g/in<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 0.7 내지 1.5 g/in<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 0.75 내지 1.25 g/in<sup>3</sup>의 양을 갖는

것이 바람직하다.

- [0077] 또한, 본원에 상기 바람직하게 정의된 바와 같이, 디젤 산화 촉매는 기관(상기 기관은 금속 물질임), 중간 층, 제1 층 및 제2 층으로 이루어진다.
- [0078] 또한, 본 발명에 따라, 본원에 정의된 임의의 특정한 양태 및 바람직한 양태에 따른 본 발명 촉매가 배기 가스 처리, 바람직하게는 내연 엔진으로부터의 배기 가스 처리, 보다 바람직하게는 디젤 엔진으로부터의 배기 가스 처리, 보다 더 바람직하게는 회박-연소 디젤 엔진으로부터 배기 가스의 처리에, 바람직하게는 상기 배기 가스에 포함된 NO<sub>x</sub>의 선택적 촉매성 환원, 탄소 모노옥사이드, 질소 모노옥사이드 및 탄화수소 중 하나 이상의 산화 중 하나 이상, 보다 바람직하게는 상기 배기 가스에 포함된 탄소 모노옥사이드의 산화, 질소 모노옥사이드의 산화 및 탄화수소의 산화를 위해 사용되는 것이 바람직하다.
- [0079] 또한, 본 발명은 NO<sub>x</sub>의 선택적 촉매성 환원, 탄소 모노옥사이드, 질소 모노옥사이드 및 탄화수소 중 하나 이상의 산화 중 하나 이상, 바람직하게는 상기 배기 가스에 포함된 탄소 모노옥사이드의 산화, 질소 모노옥사이드의 산화 및 탄화수소의 산화를 위한 상기 정의된 디젤 산화 촉매의 용도에 관한 것으로서, NO<sub>x</sub> 중 하나 이상 및 탄소 모노옥사이드, 질소 모노옥사이드 및 탄화수소 중 하나 이상은 바람직하게는 배기 가스, 보다 바람직하게는 디젤 엔진으로부터의 배기 가스, 보다 바람직하게는 회박-연소 디젤 엔진으로부터의 배기 가스에 포함된다.
- [0080] 또한, 본 발명은 NO<sub>x</sub>의 선택적 촉매성 환원, 탄소 모노옥사이드, 질소 모노옥사이드 및 탄화수소 중 하나 이상의 산화 중 하나 이상, 바람직하게는 상기 배기 가스에 포함된 탄소 모노옥사이드의 산화, 질소 모노옥사이드의 산화 및 탄화수소의 산화를 위한 방법에 관한 것으로서, NO<sub>x</sub> 중 하나 이상 및 탄소 모노옥사이드, 질소 모노옥사이드 및 탄화수소 중 하나 이상은 바람직하게는 배기 가스, 보다 바람직하게는 디젤 엔진으로부터의 배기 가스, 보다 바람직하게는 회박-연소 디젤 엔진으로부터의 배기 가스에 포함되고, 상기 방법은 본 발명의 임의의 특정한 양태 및 바람직한 양태의 디젤 산화 촉매를 사용하는 단계를 포함한다.
- [0081] 또한, 본 발명은 배기 가스, 바람직하게는 내연 엔진으로부터의 배기 가스 처리, 보다 바람직하게는 디젤 엔진으로부터의 배기 가스 처리, 보다 더 바람직하게는 회박-연소 디젤 엔진으로부터 배기 가스 처리를 위한 촉매적 처리 방법에 관한 것으로서, 상기 방법은 본 발명의 임의의 특정한 양태 및 바람직한 양태의 디젤 산화 촉매를 사용하는 단계를 포함한다.
- [0082] 본 발명의 특히 바람직한 양태에 따라, 본원에 정의된 임의의 특정한 양태 및 바람직한 양태의 촉매는, 바람직하게는 내연 엔진, 바람직하게는 디젤 엔진, 보다바람직하게는 회박-연소 디젤 엔진과 유체 연통된 배기 가스 처리 시스템에 포함된다.
- [0083] 또한, 본 발명은, 바람직하게는 내연 엔진과 유체 연통된 배기 가스 처리 시스템에 관한 것으로서, 상기 배기 가스 처리 시스템은 본원에 전술된 본원에 정의된 임의의 특정한 양태 및 바람직한 양태의 디젤 산화 촉매를 포함하고, 상기 내연 엔진은 바람직하게는 디젤 엔진, 보다 바람직하게는 회박-연소 디젤 엔진이다. 본 발명의 배기 가스 처리 시스템에 관하여, 이에 포함될 수 있는 임의의 추가 성분에는 특정한 제한이 없다.
- [0084] 본원에 상기 정의된 배기 가스 처리 시스템이 디젤 산화 촉매의 상류의 탄화수소 주입기, 탄화수소 내실린더 후 (in-cylinder post) 주입기, 환원성 주입기, 바람직하게는 우레아 주입기, 디젤 산화 촉매 하류의 선택적 촉매성 환원을 위한 촉매 및 암모니아 산화를 위한 촉매 중 하나 이상, 바람직하게는 디젤 산화 촉매의 상류의 탄화수소 주입기 및 내실린더 후 주입기 중 하나 이상을 추가로 포함한다.
- [0085] 또한, 본 발명은 본원에 상기 정의된 임의의 특정한 양태 및 바람직한 양태의 디젤 산화 촉매(상기 디젤 산화 촉매는 하나의 기관을 포함함)의 제조 방법에 관한 것으로서, 상기 방법은 단계를 포함한다:
- [0086] (a) 임의적으로 중간 슬러리를 상기 기관 상에 직접 배치하여 중간 슬러리-처리 기관을 획득하는 단계;
- [0087] (b1) 제2 슬러리를 상기 기관 또는 상기 중간 슬러리-처리 기관 상에 배치하여 제2 슬러리-처리 기관을 획득하되, 상기 제2 슬러리가 제2 금속 옥사이드; 및 바나듐 옥사이드 화합물, 텅스텐 옥사이드 화합물, 및 Fe 및 Cu 중 하나 이상을 포함하는 제올라이트 물질 중 하나 이상을 포함하는, 단계;
- [0088] (c1) 상기 제2 슬러리-처리 기관을 건조시키는 단계;
- [0089] (d1) 상기 건조된 제2 슬러리-처리 기관을 하소시켜, 제2 층이 상부에 배치된 기관을 획득하는 단계;
- [0090] (e1) 제1 슬러리를 제2 층이 상부에 배치된 상기 기관 상에 배치하여, 제2 층이 상부에 배치된 제1 슬러리-처리

기판을 수득하되, 상기 제1 슬러리가 제1 금속 옥사이드, 및 금속 옥사이드 지지 물질 상에 지지된 백금족 금속을 포함하는, 단계;

- [0091] (f1) 제2 층이 상부에 배치된 상기 제1 슬러리-처리 기판을 건조시키는 단계;
- [0092] (g1) 제2 층이 상부에 배치된 건조된 상기 제1 슬러리-처리 기판을 하소시켜, 제1 층 및 제2 층이 상부에 배치된 기판을 수득하는 단계, 또는
- [0093] (b2) 제1 슬러리를 상기 기판 또는 상기 중간 슬러리-처리 기판 상에 배치하여 제1 슬러리-처리 기판을 수득하되, 상기 제1 슬러리가 제1 금속 옥사이드, 및 금속 옥사이드 지지 물질 상에 지지된 백금족 금속을 포함하는, 단계;
- [0094] (c2) 상기 제1 슬러리-처리 기판을 건조시키는 단계;
- [0095] (d2) 상기 건조된 제1 슬러리-처리 기판을 하소시켜, 제1 층이 상부에 배치된 기판을 수득하는 단계;
- [0096] (e2) 제2 슬러리를 제1 층이 상부에 배치된 상기 기판 상에 배치하여, 제1 층이 상부에 배치된 제2 슬러리-처리 기판을 수득하되, 상기 제2 슬러리가 제2 금속 옥사이드; 및 바나듐 옥사이드 화합물, 텅스텐 옥사이드 화합물, 및 Fe 및 Cu 중 하나 이상을 포함하는 제올라이트 물질 중 하나 이상을 포함하는, 단계;
- [0097] (f2) 제1 층이 상부에 배치된 상기 제2 슬러리-처리 기판을 건조시키는 단계;
- [0098] (g2) 제1 층이 상부에 배치된 상기 건조된 제2 슬러리-처리 기판을 하소시켜, 제1 층 및 제2 층이 상부에 배치된 기판을 수득하는 단계.
- [0099] 본원에 개시되는 용어 "중간 슬러리"는 특히, 기판 상에 배치되도록 제조되어 중간 층이 형성되도록 건조 및/또는 하소될 수 있는 중간 슬러리-처리 기판을 형성하는 슬러리를 지칭한다.
- [0100] 제1 슬러리가 물(바람직하게는 증류수), 아세트산 및 질산 중 하나 이상을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0101] 또한, 제2 슬러리가 물(바람직하게는 증류수) 및 암모늄 하이드록사이드 중 하나 이상을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0102] c1, f1, c2 및/또는 f2에서의 건조에 관하여, 제한이 적용되지 않으므로 건조는 임의의 적합한 방식으로 수행될 수 있되, b1, e1, b2 및/또는 e2에서 수득된 슬러리-처리 기판이 일정한 정도로 건조되어야 한다. 따라서, 기체 대기가 상기 효과를 위해 열 교환에 사용됨이 본 발명에 따라 바람직하다. c1, f1, c2 및/또는 f2에서의 기체 대기에 관하여, 제한이 적용되지 않으므로 임의의 기체가 사용될 수 있되, 상기 기체는 열 교환에 유용한 온도의 기체 대기를 제공하기에 적합하여야 한다. 따라서, 예를 들어, 상기 기체 대기는 질소, 산소, 불활성 기체 및 탄소 다이옥사이드 중 하나 이상, 바람직하게는 질소를 포함할 수 있다. 다르게는, 상기 기체 대기는 공기를 포함하거나 공기로 이루어질 수 있다.
- [0103] c1, f1, c2 및/또는 f2에서의 건조를 위한 기체 대기의 온도에 관하여, 특정한 제한이 적용되지 않으므로 임의의 적합한 온도가 선택될 수 있되, b1, e1, b2 및/또는 e2에서 수득된 슬러리-처리 기판이 특정한 정도까지 건조되어 건조된 슬러리-처리 기판이 생성될 수 있어야 한다. 따라서, 예를 들어, c1, f1, c2 및/또는 f2에서의 건조는 100 내지 180°C, 바람직하게는 120 내지 160°C, 보다 바람직하게는 135 내지 145°C의 온도를 갖는 기체 대기를 사용하여 수행될 수 있다.
- [0104] d1, g1, d2 및/또는 g2에서의 하소에 관하여, 제한이 적용되지 않으므로 하소는 임의의 적합한 방식으로 수행될 수 있되, 건조된 슬러리-처리 기판이 일정한 정도까지 하소되어야 하고, 상기 하소는 제1 층이 상부에 배치된 기판을 생성하여야 한다. 그러나, 기체 대기가 상기 효과를 위한 열 교환에 사용됨이 본 발명에 따라 바람직하다. d1, g1, d2 및/또는 g2에서의 하소를 위한 기체 대기에 관하여, 건조를 위한 기체 대기와 동일한 바가 적용되므로, 원칙적으로는, 임의의 기체가 사용될 수 있되, 상기 기체는 하소에 유용한 온도에서 기체 대기를 제공하기에 적합하여야 한다. 따라서, 예를 들어, 상기 기체 대기는 질소, 산소, 불활성 기체 및 탄소 다이옥사이드 중 하나 이상, 바람직하게는 질소를 포함할 수 있다.
- [0105] d1, g1, d2 및/또는 g2에서의 하소를 위한 기체 대기의 온도에 관하여, 원칙적으로는, 임의의 적합한 온도가 선택될 수 있되, c1, f1, c2 및/또는 f2에서 수득된 건조된 슬러리-처리 기판이 효과적으로 하소될 수 있어야 한다. 따라서, 예를 들어, d1, g1, d2 및/또는 g2에서의 하소는 350 내지 550°C, 바람직하게는 420 내지 480°C, 보다 바람직하게는 440 내지 460°C의 온도를 갖는 기체 대기를 사용하여 수행될 수 있다.

- [0106] 하나 이상의 슬러리가 제1 및 제2 슬러리를 포함할 때, 제1 슬러리와 제2 슬러리가 기관 상에 배치되는 순서에 관하여, 제1 슬러리와 제2 슬러리가 기관 상에, 또는 기관의 전체 길이에 걸쳐 직접 증착된 층 상에 적어도 부분적으로 배치되는 한 제한이 없다. 따라서, 예를 들어, 제1 슬러리의 배치는 제2 슬러리의 배치 이전 또는 이후에 수행될 수 있다. 그러나, 제2 슬러리가 기관 상에 또는 중간체 상에 배치되고, 제1 슬러리가 기관 상에, 또는 제2 슬러리가 이미 상부에 배치된 중간체 상에 배치되는 것이 바람직하다.
- [0107] 제1 슬러리와 제2 슬러리 중 하나 이상을 배치하는 방법에 관하여, 제한이 적용되지 않으므로 임의의 적합한 방법이 상기 효과를 위해 적용될 수 있다, 슬러리-처리 기관이 이에 따라 적절히 수득되어야 한다. 그러나, 제1 슬러리와 제2 슬러리 중 하나 이상의 배치는 습식 함침 또는 분사, 바람직하게는 습식 함침에 의해 수행된다.
- [0108] 또한, 본 발명은 본원에 상기 정의된 방법에 의해 수득가능하거나 수득되는 본원에 정의된 임의의 특정한 양태 및 바람직한 양태에 관한 것이다.
- [0109] 본원에 개시되는 용어 "기관의 전단" 및 "기관의 후단"은, 특히 기관의 전단으로부터 기관의 후단으로 촉매를 통과하는 기체류에 대한 기관을 정의한다. 기관이 통로를 한정하고 정의하는 종방향으로 전개되는 벽에 의해 형성된 다수의 종방향으로 전개되는 통로를 갖는 경우, 기체류는 투입 말단으로부터 배출 말단, 따라서 기관의 전단으로부터 기관의 말단으로 상기 통로를 통과한다.
- [0110] 따라서, 용어 "기관의 전단" 및 "기관의 후단"은, 특히 기체류의 방향에 상대적인 DOC의 기하적 설정을 정의한다. 보다 구체적으로는, 본원에 개시되는 용어 "기관의 전단" 및 "기관의 후단"은 기관을 특정하게 정의하는데, 이는 기관이 벡터로서 정의될 수 있는 방향을 갖는 기체류를 포함하는 시스템에 적용되기 때문이다. 따라서, 기관은 기체류의 벡터가 기관의 전단으로부터 기관의 후단에 도달하는 벡터와 평행하도록 하는 시스템에 적용된다. 또한, 기관의 전단은 상류 말단으로서 지시될 수 있고 기관의 후단은 하류 말단으로서 정의될 수 있다.
- [0111] 본 발명의 개시 내에서, 백금족 금속-함유 층, 즉 제1 층을 포함하는 기관의 일부가 투입부로서 지시될 수 있다. 결론적으로, 제2 층을 포함하는 기관의 일부는 배출부로서 지시될 수 있다.
- [0112] 기관 상 지시된 층 내의 지시된 물질의 양( $g/in^3$ )에 관하여, 본 발명의 의미 내에서, 중량(g)은 지시된 물질의 중량을 지칭하고, 부피( $in^3$ )는 상부에 지시된 층을 갖는 기관의 부피를 지칭하는데, 바람직하게는 상부에 배치된 층 없이 계산되고, 전술된 부피는 기관 형태에 존재할 수 있는 임의의 구멍, 공동 및 채널을 포함한다. 특히, 벌집형 모놀리스 기관이 사용되는 특히 바람직한 경우에서, 부피는 내재되는 채널을 포함하는 벌집형 기관의 총 부피를 지칭한다.
- [0113] 따라서, 기관 상 제1 금속 옥사이드의 양( $g/in^3$ )에 관하여, 본 발명의 의미 내에서, 중량(g)은 제2 금속 옥사이드의 중량을 지칭하고, 부피( $in^3$ )는 제1 층이 상부에 배치된 기관의 부피를 지칭하되, 상부에 배치된 제1 층 없이 계산되고, 전술된 부피는 기관에 존재할 수 있는 임의의 구멍, 공동 및 채널을 포함한다. 특히, 벌집형 모놀리스 기관이 사용되는 특히 바람직한 경우에서, 부피는 내재되는 채널을 포함하는 벌집형 기관의 총 부피를 지칭한다. 제1 층의 백금족 금속의 양( $g/ft^3$ ) 및 금속 옥사이드 지지 물질의 양에도 동일한 바가 적용된다. 중간 층에 관하여, 동일한 바가 알루미늄의 양에 적용된다. 제2 층에 관하여, 제2 금속 옥사이드의 양, 바나듐 옥사이드 화합물의 양, 텅스텐 옥사이드 화합물의 양, 및 Cu 및 Fe 중 하나 이상을 포함하는 제올라이트 물질의 양에도 동일한 바가 적용된다. 본원에 개시되는 인치(in으로 축약됨) 및 피트(ft로 축약됨)는 영국 및 미국의 통상적인 측정 시스템에서의 길이 단위이다. 1 피트는 12 인치이다. 1 인치는 2.54 cm이다.
- [0114] 본 발명은 제시된 종속 및 역참조 사항들로부터 야기되는 양태 및 양태 조합의 하기 세트에 의해 추가로 설명된다. 특히, 양태의 범위가 언급되는 각각의 경우, 예를 들어 "양태 1 내지 4 중 어느 한 양태의 디젤 산화 촉매"와 같은 맥락에 있어서, 상기 범위 내의 모든 양태가 당업자에게 명확히 개시됨, 즉 상기 용어의 표현법이 당업자에 의해 "양태 1, 2, 3 및 4 중 어느 한 양태의 디젤 산화 촉매"와 같은 의미한 것으로 이해됨을 의미한다.
- [0115] 1. 기관, 및 제1 층 및 제2 층을 포함하는 위시코트를 포함하되,
- [0116] 상기 기관은 기관 길이, 전단 및 후단을 갖고;

- [0117] 상기 위시코트는 제1 금속 옥사이드를 포함하고 금속 옥사이드 지지 물질 상에 지지된 백금족 금속을 포함하는 제1층; 및 제2 금속 옥사이드를 포함하고 바나듐 옥사이드 화합물, 텅스텐 옥사이드 화합물, 및 Fe 및 Cu 중 하나 이상을 포함하는 제올라이트 물질 중 하나 이상을 포함하는 제2층을 포함하고;
- [0118] 상기 제1 층은 상기 기관의 전단으로부터 상기 기관의 길이의 x%로, 상기 기관 상에 적어도 부분적으로 직접 배치되거나, 상기 기관의 전체 길이에 걸쳐 상기 기관 상에 직접 배치되는 중간 층 상에 적어도 부분적으로 직접 배치되고;
- [0119] 상기 제2 층은 상기 기관의 후단으로부터 상기 기관의 길이의 y%로, 상기 기관 상에 적어도 부분적으로 직접 배치되거나, 상기 기관의 전체 길이에 걸쳐 상기 기관 상에 직접 배치되는 중간 층 상에 적어도 부분적으로 직접 배치되고;
- [0120] x는 25 내지 75이고;
- [0121] y는 25 내지 75이고;
- [0122] x+y는 95 내지 105이고;
- [0123] 상기 중간 층은 알루미늄을 포함하는, 디젤 산화 촉매.
- [0124] 2. 양태 1에 있어서, x가 30 내지 70, 바람직하게는 40 내지 60, 보다 바람직하게는 45 내지 55, 보다 더 바람직하게는 49 내지 51인, 디젤 산화 촉매.
- [0125] 3. 양태 1 또는 2에 있어서, x가 50인, 디젤 산화 촉매.
- [0126] 4. 양태 1 내지 3 중 어느 한 양태에 있어서, y가 30 내지 70, 바람직하게는 40 내지 60, 보다 바람직하게는 45 내지 55, 보다 더 바람직하게는 49 내지 51인, 디젤 산화 촉매.
- [0127] 5. 양태 1 내지 4 중 어느 한 양태에 있어서, y가 50인, 디젤 산화 촉매.
- [0128] 6. 양태 1 내지 5 중 어느 한 양태에 있어서, x+y가 96 내지 104, 바람직하게는 97 내지 103, 보다 바람직하게는 98 내지 102, 보다 더 바람직하게는 99 내지 101인, 디젤 산화 촉매.
- [0129] 7. 양태 1 내지 5 중 어느 한 양태에 있어서, x+y가 100인, 디젤 산화 촉매.
- [0130] 8. 양태 1 내지 6 중 어느 한 양태에 있어서, 제1 층이 기관의 전단으로부터 기관 길이의 x%로 기관 상에 배치되고, 제2 층이 기관의 후단으로부터 기관 길이의 y%로 기관 상에 배치되고, x가 50이고 y가 50이고 이에 따라 x+y가 100인, 디젤 산화 촉매.
- [0131] 9. 양태 1 내지 8 중 어느 한 양태에 있어서, 기관이 전방 기관 성분 및 후방 기관 성분으로 이루어지되,
- [0132] 제1 층은 상기 전방 기관 성분 상에 직접 배치되거나, 상기 전방 기관 성분의 전체 길이에 걸쳐 상기 기관 전방 기관 성분 상에 직접 배치되는 중간 층 상에 상기 전방 기관 성분 전체 길이에 걸쳐 직접 배치되고;
- [0133] 제2 층은 상기 후방 기관 성분 상에 직접 배치되거나, 상기 후방 기관 성분의 전체 길이에 걸쳐 상기 기관 후방 기관 성분 상에 직접 배치되는 중간 층 상에 상기 후방 기관 성분 전체 길이에 걸쳐 직접 배치되고;
- [0134] 상기 전방 기관 성분의 길이는 기관 길이의 x%이고, 상기 후방 기관 성분의 길이는 기관 길이의 y%이되, x+y는 100인,
- [0135] 디젤 산화 촉매.
- [0136] 10. 양태 1 내지 9 중 어느 한 양태에 있어서, 기관이 세라믹 및/또는 금속 물질, 바람직하게는 세라믹 물질, 보다 바람직하게는 알루미늄, 실리카, 실리케이트, 알루미늄실리케이트, 알루미늄티타네이트, 규소 카바이드, 근청석, 멀라이트, 지르코니아, 스피넬, 마그네시아 및 티타니아 중 하나 이상, 보다 바람직하게는 알파-알루미늄, 알루미늄티타네이트, 규소 카바이드 및 근청석 중 하나 이상, 보다 바람직하게는 Al<sub>2</sub>TiO<sub>5</sub>, SiC 및 근청석 중 하나 이상을 포함하는 것이 특히 바람직하되, 보다 바람직하게는, 기관은 근청석을 포함하고, 보다 바람직하게는, 기관은 근청석으로 이루어는, 디젤 산화 촉매.
- [0137] 11. 양태 1 내지 10 중 어느 한 양태에 있어서, 기관이 과립, 펠릿, 메쉬, 고리, 구, 실린더, 속이 빈 실린더 및 모놀리스 중 하나 이상, 바람직하게는, 모놀리스, 보다 바람직하게는 벌집형 모놀리스이되, 상기 벌집형 모놀리스는 바람직하게는 벽-유동형 또는 유동-통과형 모놀리스, 바람직하게는 유동-통과형 모놀리스인, 디젤 산



화 촉매.

- [0138] 12. 양태 1 내지 11 중 어느 한 양태에 있어서, 기관이 통로를 한정하고 정의하는 종방향으로 전개되는 벽, 및 상기 기관의 전단과 후단 사이에 전개되는 종방향 총 길이에 의해 형성되는 다수의 종방향으로 전개되는 통로를 갖는, 디젤 산화 촉매.
- [0139] 13. 양태 1 내지 12 중 어느 한 양태에 있어서, 제1 금속 옥사이드가 감마-알루미나, 지르코니아-알루미나, 실리카-알루미나, 실리카, 란타나, 란타나-알루미나, 알루미나-지르코니아-란타나, 티타니아, 지르코니아-티타니아, 세리아, 세리아-지르코니아 및 세리아-알루미나 중 하나 이상, 바람직하게는 실리카-알루미나, 지르코니아-알루미나, 티타니아 및 지르코니아 중 하나 이상, 보다 바람직하게는 실리카-알루미나 및 지르코니아 중 하나 이상, 보다 바람직하게는 실리카-알루미나 및 지르코니아인, 디젤 산화 촉매.
- [0140] 14. 양태 1 내지 13 중 어느 한 양태에 있어서, 제1 층이 제1 금속 옥사이드를 0.1 내지 3 g/in<sup>3</sup>, 바람직하게는 0.15 내지 2.5 g/in<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 0.2 내지 1.75 g/in<sup>3</sup>, 보다 더 바람직하게는 0.25 내지 1.5 g/in<sup>3</sup>, 보다 더 바람직하게는 0.3 내지 1.3 g/in<sup>3</sup>의 양으로 포함하는, 디젤 산화 촉매.
- [0141] 15. 양태 1 내지 14 중 어느 한 양태에 있어서, 백금족 금속이 Pt, Pd 및 Rh 중 하나 이상, 바람직하게는 Pt 및 Pd 중 하나 이상, 보다 바람직하게는 Pt인, 디젤 산화 촉매.
- [0142] 16. 양태 1 내지 15 중 어느 한 양태에 있어서, 제1 층이 백금족 금속을 5 내지 45 g/ft<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 5 내지 35 g/ft<sup>3</sup>, 보다 더 바람직하게는 10 내지 30 g/ft<sup>3</sup>, 보다 더 바람직하게는 15 내지 25 g/ft<sup>3</sup>의 양으로 포함하는, 디젤 산화 촉매.
- [0143] 17. 양태 1 내지 16 중 어느 한 양태에 있어서, 금속 옥사이드 지지체 물질이 감마-알루미나, 지르코니아-알루미나, 실리카-알루미나, 실리카, 티타니아, 지르코니아, 지르코니아-티타니아, 티타니아-알루미나, 티타니아-실리카, 세리아, 세리아-지르코니아 및 세리아-알루미나 중 하나 이상, 바람직하게는 티타니아, 지르코니아, 지르코니아-티타니아 및 티타니아-알루미나 중 하나 이상, 보다 바람직하게는 티타니아, 지르코니아-티타니아 및 티타니아-알루미나 중 하나 이상, 보다 더 바람직하게는 티타니아인, 디젤 산화 촉매.
- [0144] 18. 양태 1 내지 17 중 어느 한 양태에 있어서, 제1 층이 금속 옥사이드 지지 물질을 0.2 내지 3 g/in<sup>3</sup>, 바람직하게는 0.4 내지 2.5 g/in<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 0.5 내지 1.75 g/in<sup>3</sup>, 보다 더 바람직하게는 0.55 내지 1.5 g/in<sup>3</sup>, 보다 더 바람직하게는 0.6 내지 1.3 g/in<sup>3</sup>의 양으로 포함하는, 디젤 산화 촉매.
- [0145] 19. 양태 1 내지 18 중 어느 한 양태에 있어서, 제1 층의 총량이 0.5 내지 1.5 g/in<sup>3</sup>, 바람직하게는 0.6 내지 1.4 g/in<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 0.7 내지 1.3 g/in<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 0.8 내지 1.2 g/in<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 0.9 내지 1.1 g/in<sup>3</sup>인, 디젤 산화 촉매.
- [0146] 20. 양태 1 내지 19 중 어느 한 양태에 있어서, 제2 금속 옥사이드가 감마-알루미나, 지르코니아-알루미나, 실리카-알루미나, 실리카, 란타나, 란타나-알루미나, 알루미나-지르코니아-란타나, 티타니아, 티타니아-실리카, 지르코니아-티타니아, 세리아, 세리아-지르코니아, 세리아-알루미나 및 제1철 옥사이드 중 하나 이상, 바람직하게는 실리카-알루미나, 실리카, 티타니아 및 티타니아-실리카 중 하나 이상, 보다 바람직하게는 실리카-알루미나, 실리카 및 티타니아 중 하나 이상, 보다 더 바람직하게는 실리카 및 티타니아인, 디젤 산화 촉매.
- [0147] 21. 양태 1 내지 20 중 어느 한 양태에 있어서, 제2 층이 제2 금속 옥사이드를 0.5 내지 6.0 g/in<sup>3</sup>, 바람직하게는 1.0 내지 5.8 g/in<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 2.0 내지 5.7 g/in<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 3.0 내지 5.6 g/in<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 4.0 내지 5.5 g/in<sup>3</sup>의 양으로 포함하는, 디젤 산화 촉매.
- [0148] 22. 양태 1 내지 21 중 어느 한 양태에 있어서, 바나듐 옥사이드 화합물이 암모늄 바나데이트, 나트륨 바나데이트, 철 바나데이트, 바나듐 펜트옥사이드, 및 제2철 옥사이드로 안정화된 바나듐 펜트옥사이드 중 하나 이상, 바람직하게는 바나듐 펜트옥사이드인, 디젤 산화 촉매.
- [0149] 23. 양태 1 내지 22 중 어느 한 양태에 있어서, 텅스텐 옥사이드 화합물이 암모늄 텅스테이트, 나트륨 텅스테이

트 및 텅스텐 트라이옥사이드 중 하나 이상인, 디젤 산화 촉매.

- [0150] 24. 양태 1 내지 23 중 어느 한 양태에 있어서, 제올라이트 물질의 골격 구조가, Si, Sn, Ti, Zr 및 Ge 중 하나 이상, 바람직하게는 Si인 4가 원소 Y를 포함하는, 디젤 산화 촉매.
- [0151] 25. 양태 1 내지 24 중 어느 한 양태에 있어서, 제올라이트 물질의 골격 구조가 B, Al, Ga 및 In 중 하나 이상, 바람직하게는 Al인 3가 원소 X를 포함하는, 디젤 산화 촉매.
- [0152] 26. 양태 1 내지 25 중 어느 한 양태에 있어서, 제올라이트 물질이 유형 ABW, ACO, AEI, AEL, AEN, AET, AFG, AFI, AFN, AFO, AFR, AFS, AFT, AFV, AFX, AFY, AHT, ANA, APC, APD, AST, ASV, ATN, ATO, ATS, ATT, ATV, AVL, AWO, AWW, BCT, BEA, BEC, BIK, BOF, BOG, BOZ, BPH, BRE, BSV, CAN, CAS, CDO, CFI, CGF, CGS, CHA, -CHI, -CLO, CON, CSV, CZP, DAC, DDR, DFO, DFT, DOH, DON, EAB, EDI, EEI, EMT, EON, EPI, ERI, ESV, ETR, EUO, \*EWT, EZT, FAR, FAU, FER, FRA, GIS, GIU, GME, GON, GOO, HEU, IFO, IFR, -IFU, IFW, IFY, IHW, IMF, IRN, IRR, -IRY, ISV, ITE, ITG, ITH, \*-ITN, ITR, ITT, -ITV, ITW, IWR, IWS, IWV, IWW, JBW, JNT, JOZ, JRY, JSN, JSR, JST, JSW, KFI, LAU, LEV, LIO, -LIT, LOS, LOV, LTA, LTF, LTJ, LTL, LTN, MAR, MAZ, MEI, MEL, MEP, MER, MFI, MFS, MON, MOR, MOZ, \*MRE, MSE, MSO, MTF, MTN, MTT, MTW, MVY, MWF, MWW, NAB, NAT, NES, NON, NPO, NPT, NSI, OBW, OFF, OKO, OSI, OSO, OWE, -PAR, PAU, PCR, PHI, PON, POS, PSI, PUN, RHO, -RON, RRO, RSN, RTE, RTH, RUT, RWR, RWY, SAF, SAO, SAS, SAT, SAV, SBE, SBN, SBS, SBT, SEW, SFE, SFF, SFG, SFH, SFN, SFO, SFS, \*SFV, SFW, SGT, SIV, SOD, SOF, SOS, SSF, \*-SSO, SSV, STF, STI, \*STO, STT, STW, -SVR, SVV, SZR, TER, THO, TOL, TON, TSC, TUN, UEI, UFI, UOS, UOV, UOZ, USI, UTL, UWY, VET, VFI, VNI, VSV, WEI, -WEN, YUG, ZON, 이 중 2개 이상의 혼합물, 이 중 2개 이상의 혼합된 형태, 바람직하게는 유형 AEI, GME, BEA, CHA, FAU, FER, HEU, LEV, MEI, MEL, MFI 또는 MOR, 보다 바람직하게는 유형 AEI, GME, CHA, MFI, BEA, FAU 또는 MOR, 보다 바람직하게는 유형 FAU, AFI, MFI 또는 BEA, 보다 더 바람직하게는 유형 BEA 및/또는 FAU, 보다 더 바람직하게는 유형 BEA의 골격 구조를 갖는, 디젤 산화 촉매.
- [0153] 27. 양태 1 내지 26 중 어느 한 양태에 있어서, 제올라이트 물질의 골격 구조가 Si, Al, O 및 H를 포함하되, 제올라이트 물질의 골격 구조의 99.0 중량% 이상, 바람직하게는 99.5 중량%, 이상, 보다 바람직하게는 99.9 중량% 이 Si, Al, O 및 H로 이루어지는, 디젤 산화 촉매.
- [0154] 28. 양태 1 내지 27 중 어느 한 양태에 있어서, 제올라이트 물질의 골격 구조가 Si 및 Al을 포함하고, 상기 제올라이트 물질이 Cu를 포함하는, 디젤 산화 촉매.
- [0155] 29. 양태 1 내지 28 중 어느 한 양태에 있어서, 제올라이트 물질이 상기 제올라이트 물질의 총 중량을 기준으로 CuO로서 계산된 바람직하게는 0.1 내지 5 중량%, 보다 바람직하게는 1.0 내지 4.5 중량%, 보다 더 바람직하게는 2 내지 4 중량%, 보다 더 바람직하게는 2.5 내지 3.5 중량%, 보다 더 바람직하게는 3 내지 3.5 중량%의 Cu를 포함하는, 디젤 산화 촉매.
- [0156] 30. 양태 1 내지 29 중 어느 한 양태에 있어서, 제올라이트 물질의 골격 구조가 Si 및 Al을 포함하고, 상기 제올라이트 물질이 Fe를 포함하는, 디젤 산화 촉매.
- [0157] 31. 양태 1 내지 30 중 어느 한 양태에 있어서, 제올라이트 물질이 상기 제올라이트 물질의 총 중량을 기준으로 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>로서 계산된 0.1 내지 5 중량%, 바람직하게는 1.0 내지 4.5 중량%, 보다 바람직하게는 2 내지 4 중량%, 보다 바람직하게는 3 내지 3.5 중량%의 양으로 Fe를 포함하는, 디젤 산화 촉매.
- [0158] 32. 양태 1 내지 31 중 어느 한 양태에 있어서, 제2 층이 바나듐 옥사이드 산화물을 포함하되, 상기 제2 층의 바나듐 옥사이드 화합물의 양이 0.05 내지 0.36 g/in<sup>3</sup>, 바람직하게는 0.06 내지 0.34 g/in<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 0.07 내지 0.32 g/in<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 0.08 내지 0.30 g/in<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 0.09 내지 0.28 g/in<sup>3</sup>인, 디젤 산화 촉매.
- [0159] 33. 양태 1 내지 32 중 어느 한 양태에 있어서, 제2 층이 텅스텐 옥사이드 화합물을 포함하되, 텅스텐 옥사이드 화합물의 양이 0.25 내지 0.65 g/in<sup>3</sup>, 바람직하게는 0.3 내지 0.6 g/in<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 0.33 내지 0.57 g/in<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 0.35 내지 0.55 g/in<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 0.37 내지 0.53 g/in<sup>3</sup>인, 디젤 산화 촉매.
- [0160] 34. 양태 1 내지 33 중 어느 한 양태에 있어서, 제2 층의 95 중량% 이상, 바람직하게는 99 중량% 이상, 보다 바

람직하게는 99.9 중량% 이상, 보다 더 바람직하게는 99.99 중량% 이상이 제2 금속 옥사이드; 및 텅스텐 옥사이드 화합물, 및 Fe 및 Cu 중 하나 이상을 포함하는 제올라이트 물질 중 하나 이상으로 이루어지는, 디젤 산화 촉매.

- [0161] 35. 양태 1 내지 34 중 어느 한 양태에 있어서, 기관, 제1 층 및 제2 층으로 이루어지는 디젤 산화 촉매.
- [0162] 36. 양태 1 내지 35 중 어느 한 양태에 있어서, 중간 층이 0.2 내지 3 g/in<sup>3</sup>, 바람직하게는 0.5 내지 2.5 g/in<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 0.5 내지 2 g/in<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 0.7 내지 1.5 g/in<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 0.75 내지 1.25 g/in<sup>3</sup>의 양의 알루미늄을 포함하거나, 바람직하게는 상기 양의 알루미늄으로 이루어지는, 디젤 산화 촉매.
- [0163] 37. 양태 1 내지 34 중 어느 한 양태에 있어서, 기관이 금속 물질을 포함하고, 워시코트가 중간 층을 포함하고, 바람직하게는 기관, 중간 층, 제1 층 및 제2 층으로 이루어지는 디젤 산화 촉매.
- [0164] 38. 양태 1 내지 37 중 어느 한 양태에 있어서, 배기 가스 처리, 바람직하게는 내연 엔진으로부터의 배기 가스 처리, 보다 바람직하게는 디젤 엔진으로부터의 배기 가스 처리, 보다 더 바람직하게는 회박-연소 디젤 엔진으로부터 배기 가스의 처리 방법에, 바람직하게는 상기 배기 가스에 포함된 NO<sub>x</sub>의 선택적 촉매성 환원, 탄소 모노옥사이드, 질소 모노옥사이드 및 탄화수소 중 하나 이상의 산화 중 하나 이상, 보다 바람직하게는 상기 배기 가스에 포함된 탄소 모노옥사이드의 산화, 질소 모노옥사이드의 산화 및 탄화수소의 산화를 위해 촉매로서 사용되는 디젤 산화 촉매.
- [0165] 39. NO<sub>x</sub>의 선택적 촉매성 환원, 탄소 모노옥사이드, 질소 모노옥사이드 및 탄화수소 중 하나 이상의 산화 중 하나 이상, 바람직하게는 상기 배기 가스에 포함된 탄소 모노옥사이드의 산화, 질소 모노옥사이드의 산화 및 탄화수소의 산화를 위한 양태 1 내지 37 중 어느 한 양태의 디젤 산화 촉매의 용도로서, NO<sub>x</sub> 중 하나 이상 및 탄소 모노옥사이드, 질소 모노옥사이드 및 탄화수소 중 하나 이상은 바람직하게는 배기 가스, 보다 바람직하게는 디젤 엔진으로부터의 배기 가스, 보다 바람직하게는 회박-연소 디젤 엔진으로부터의 배기 가스에 포함되는, 용도.
- [0166] 40. NO<sub>x</sub>의 선택적 촉매성 환원, 탄소 모노옥사이드, 질소 모노옥사이드 및 탄화수소 중 하나 이상의 산화 중 하나 이상, 바람직하게는 상기 배기 가스에 포함된 탄소 모노옥사이드의 산화, 질소 모노옥사이드의 산화 및 탄화수소의 산화를 위한 방법으로서, NO<sub>x</sub> 중 하나 이상 및 탄소 모노옥사이드, 질소 모노옥사이드 및 탄화수소 중 하나 이상은 바람직하게는 배기 가스, 보다 바람직하게는 디젤 엔진으로부터의 배기 가스, 보다 바람직하게는 회박-연소 디젤 엔진으로부터의 배기 가스에 포함되고, 양태 1 내지 37 중 어느 한 양태의 디젤 산화 촉매를 사용하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0167] 41. 배기 가스, 바람직하게는 내연 엔진으로부터의 배기 가스 처리, 보다 바람직하게는 디젤 엔진으로부터의 배기 가스 처리, 보다 더 바람직하게는 회박-연소 디젤 엔진으로부터 배기 가스 처리를 위한 촉매적 처리 방법으로서, 양태 1 내지 37 중 어느 한 양태의 디젤 산화 촉매를 촉매로서 사용하는 단계를 포함하는 방법.
- [0168] 42. 양태 1 내지 37 중 어느 한 양태에 있어서, 내연 엔진, 바람직하게는 디젤 엔진, 보다 바람직하게는 회박-연소 디젤 엔진과 유체 연통된 배기 가스 처리 시스템에 포함되는, 디젤 산화 촉매.
- [0169] 43. 양태 1 내지 37 중 어느 한 양태에의 디젤 산화 촉매를 포함하되, 바람직하게는 내연 엔진, 디젤 엔진, 보다 바람직하게는 회박-연소 디젤 엔진과 유체 연통된 배기 가스 처리 시스템.
- [0170] 44. 양태 43에 있어서, 디젤산화 촉매 상류의 탄화수소 주입기, 탄화수소 내실린더 후 주입기, 환원성 주입기, 바람직하게는 우레아 주입기, 디젤 산화 촉매 하류의 선택적 촉매성 환원을 위한 촉매 및 암모니아 산화를 위한 촉매 중 하나 이상, 바람직하게는 디젤 산화 촉매의 상류의 탄화수소 주입기 및 내실린더 후 주입기 중 하나 이상을 추가로 포함하는 배기 가스 처리 시스템.
- [0171] 45. 하나의 기관을 포함하는 양태 1 내지 37 중 어느 한 양태의 디젤 산화 촉매의 제조 방법으로서,
- [0172] (a) 임의적으로 중간 슬러리를 상기 기관 상에 직접 배치하여 중간 슬러리-처리 기관을 수득하는 단계;
- [0173] (b1) 제2 슬러리를 상기 기관 또는 상기 중간 슬러리-처리 기관 상에 배치하여 제2 슬러리-처리 기관을 수득하되, 상기 제2 슬러리가 제2 금속 옥사이드; 및 바나듐 옥사이드 화합물, 텅스텐 옥사이드 화합물, 및 Fe 및 Cu 중 하나 이상을 포함하는 제올라이트 물질 중 하나 이상을 포함하는, 단계;

- [0174] (c1) 상기 제2 슬러리-처리 기판을 건조시키는 단계;
- [0175] (d1) 상기 건조된 제2 슬러리-처리 기판을 하소시켜, 제2 층이 상부에 배치된 기판을 획득하는 단계;
- [0176] (e1) 제1 슬러리를 제2 층이 상부에 배치된 상기 기판 상에 배치하여, 제2 층이 상부에 배치된 제1 슬러리-처리 기판을 획득하되, 상기 제1 슬러리가 제1 금속 옥사이드, 및 금속 옥사이드 지지 물질 상에 지지된 백금족 금속을 포함하는, 단계;
- [0177] (f1) 제2 층이 상부에 배치된 상기 제1 슬러리-처리 기판을 건조시키는 단계;
- [0178] (g1) 제2 층이 상부에 배치된 상기 건조된 제1 슬러리-처리 기판을 하소시켜, 제1 층 및 제2 층이 상부에 배치된 기판을 획득하는 단계, 또는
- [0179] (b2) 제1 슬러리를 상기 기판 또는 상기 중간 슬러리-처리 기판 상에 배치하여 제1 슬러리-처리 기판을 획득하되, 상기 제1 슬러리가 제1 금속 옥사이드, 및 금속 옥사이드 지지 물질 상에 지지된 백금족 금속을 포함하는, 단계;
- [0180] (c2) 상기 제1 슬러리-처리 기판을 건조시키는 단계;
- [0181] (d2) 상기 건조된 제1 슬러리-처리 기판을 하소시켜, 제1 층이 상부에 배치된 기판을 획득하는 단계;
- [0182] (e2) 제2 슬러리를 제1 층이 상부에 배치된 상기 기판 상에 배치하여, 제1 층이 상부에 배치된 제2 슬러리-처리 기판을 획득하되, 상기 제2 슬러리가 제2 금속 옥사이드; 및 바나듐 옥사이드 화합물, 텅스텐 옥사이드 화합물, 및 Fe 및 Cu 중 하나 이상을 포함하는 제올라이트 물질 중 하나 이상을 포함하는, 단계;
- [0183] (f2) 제1 층이 상부에 배치된 상기 제2 슬러리-처리 기판을 건조시키는 단계;
- [0184] (g2) 제1 층이 상부에 배치된 상기 건조된 제2 슬러리-처리 기판을 하소시켜, 제1 층 및 제2 층이 상부에 배치된 기판을 획득하는 단계
- [0185] 를 포함하는 방법.
- [0186] 46. 양태 45에 있어서, 제1 슬러리가 물(바람직하게는 증류수), 아세트산 및 질산 중 하나 이상을 포함하는, 제조 방법.
- [0187] 47. 양태 45 또는 46에 있어서, 제2 슬러리가 물(바람직하게는 증류수) 및 암모늄 하이드록사이드 중 하나 이상을 포함하는, 제조 방법.
- [0188] 48. 양태 45 내지 47 중 어느 한 양태에 있어서, c1, f1, c2 및/또는 f2 중 하나 이상에 따른 건조가 100 내지 180°C, 바람직하게는 120 내지 160°C, 보다 바람직하게는 135 내지 145°C의 온도를 갖는 기체 대기를 사용하여 수행되는, 제조 방법.
- [0189] 49. 양태 45 내지 48 중 어느 한 양태에 있어서, g1, g1, d2 및/또는 d2 중 하나 이상에 따른 하소가 350 내지 550°C, 바람직하게는 420 내지 480°C, 보다 바람직하게는 440 내지 460°C의 온도를 갖는 기체 대기를 사용하여 수행되는, 제조 방법.
- [0190] 50. 양태 45 내지 49 중 어느 한 양태에 있어서, 중간 슬러리, 제1 슬러리 및 제2 슬러리 중 하나 이상을 습식 함침 또는 분사, 바람직하게는 습식 함침에 의해 배치하는 단계를 포함하는 제조 방법.
- [0191] 51. 양태 1 내지 37 중 어느 한 양태에 있어서, 양태 45 내지 50 중 어느 한 양태의 제조 방법에 의해 획득가능하거나 획득되는 디젤 산화 촉매.
- [0192] 본 발명은 하기 실시예 및 참고예에 의해 추가로 설명된다.
- [0193] **실시예**
- [0194] **참고예 1: D<sub>90</sub> 값의 측정**
- [0195] 본 발명의 맥락에서 지칭되는 D<sub>90</sub> 입도를 심파텍 파티클 사이즈(Sympatec Particle Size) 계기에 의해, 레이저 회절(0.1 내지 8,750 μm의 입도 분포를 측정할 수 있는 심파텍의 헬로스(HELOS) 시스템)을 사용하여 측정하였다. 상기 방법에 따라, 입도 분포를 역처리(inversion process)를 위한 필립스-투미 알고리즘의 도입에 의해 성취되는 매개변수-부재 및 모델-독립적 수학 알고리즘에 의해 평가하였다.

[0196] 실시예 1: 2개의 층을 갖는 디젤 산화 촉매

[0197] 제2 층에 대해, 제2 슬러리를 32,000 g의 TiO<sub>2</sub>(약 10 중량%의 WO<sub>3</sub>을 함유하는 DT-52 TiO<sub>2</sub>, 크리스탈 케미칼 컴퍼니(Cristal Chemical Company))를 850 g의 증류수 중 바나듐 옥살레이트 용액에 첨가하여 분산액 1을 생성하였다. 5분 동안 교반 후, 암모늄 하이드록사이드를 분산액 1의 총 중량의 1.67 중량%를 함유하는 수용액으로서 분산액 1에 첨가하여 pH를 4.5 내지 5.5로 조정하였다. 생성된 분산액을 다시 5분 동안 교반하였다. 이어서, 1,600 g의 실리카 분산액(루독스(Ludox: 등록상표) AS-40 콜로이드 실리카)를 이에 첨가하는 동안, 10분 동안 교반하여 제2 슬러리를 생성하였다. 이어서, 제2 슬러리를 기관(NGK 고다공성 근청석, in<sup>2</sup>당 360개 셀(cell) 및 8 mil의 벽 두께를 갖는 10.5"×6" 실린더형 기관)의 후단으로부터 상기 기관의 50% 길이 위에 5.5 g/in<sup>3</sup>의 총량으로 배치하였다. 생성된 기관을 120℃에서 건조시킨 후, 450℃에서 하소하여 상부에 제2 층을 갖는 기관을 생성하였다. 제2 층에서, 바나듐 펜트옥사이드로서 계산된 바나듐의 양은 0.13 g/in<sup>3</sup>이었고, 티타니아의 양은 5.09 g/in<sup>3</sup>이었다.

[0198] 제1 층에 대해, 제1 슬러리를 9,000 g의 실리카-알루미나(시라록스(Siralox) 1,5/100, 사솔(Sasol))와 희석된 HNO<sub>3</sub> 수용액을 혼합하여 실리카-알루미나를 함유하는 슬러리를 생성하였다. 별도로, 아세트산, 물과 3,600 g의 Zr(OH)<sub>4</sub>(멜 케미칼스(MEL Chemicals))의 혼합물을 제조하였다. 이어서, 상기 혼합물을 상기 실리카-알루미나-함유 슬러리에 첨가하였다. 또한, 900 g의 지르코늄 아세테이트 용액(증류수 중 30 중량%)를 이에 첨가하였다. 이어서, 생성된 슬러리를 본원의 참고예 1에 기재된 바와 같이 측정되는 D<sub>90</sub>의 입도가 직경으로 9 내지 11 μm가 될 때까지 제분하였다. 이에 따라, Zr/실리카-알루미나를 함유하는 슬러리를 수득하였다. 별도로, 18,000 g의 TiO<sub>2</sub>(티타늄 다이옥사이드 II형, 사프트벤(Sacht leben))를 아민으로 안정화된 하이드록소 Pt(IV) 착물(10 내지 20 중량%의 Pt 함량)로서 백금을 함유하는 백금 전구체를 사용하여 백금으로 습식 함침하여 Pt/TiO<sub>2</sub>-함유 혼합물을 생성하였다. 상기 Pt/TiO<sub>2</sub>-함유 혼합물에, 아세트산 및 물을 첨가하여 최종 Pt/TiO<sub>2</sub>-함유 슬러리를 생성하였다.

[0199] 최종적으로, Zr/실리카-알루미나-함유 슬러리, 옥탄올 및 최종적인 Pt/TiO<sub>2</sub>-함유 슬러리를 혼합하여 제1 슬러리를 수득하였다. 이어서, 제1 슬러리를 시판의 전단으로부터 1.013 g/in<sup>3</sup>의 총량으로 제2 층이 상부에 배치된 기관 길이의 50% 위에 코팅하였다. 수득된 기관을 약 120℃에서 건조시킨 후, 450℃에서 하소하였다. 제1 층에서, 백금의 양은 15 g/ft<sup>3</sup>이었고, 실리카 알루미나 및 지르코니아의 양의 총합은 0.341 g/in<sup>3</sup>이었고, 티타니아의 양은 0.663 g/in<sup>3</sup>이었다.

[0200] 이에 따라, 기관 상 백금의 양은 약 2.25 g이었다.

[0201] 실시예 2: 2개의 층을 갖는 디젤 산화 촉매

[0202] 실시예 2를 실시예 1과 동일하게 제조하되, 층의 기하적 순서를 역전시켰다.

[0203] 따라서, 제1 슬러리 및 제2 슬러리를 실시예 1과 동일하게 제조하였다. 제1 슬러리를 기관(NGK 고다공성 근청석, in<sup>2</sup>당 360개 셀 및 8 mil의 벽 두께를 갖는 10.5"×6" 실린더형 기관) 길이의 50% 위에 상기 기관의 전단으로부터 1.013 g/in<sup>3</sup>의 양으로 배치하였다. 생성된 기관을 120℃에서 건조시킨 후, 450℃에서 하소하여 상부에 제1 층을 갖는 기관을 생성하였다. 제1 층에서, 백금의 양은 15 g/ft<sup>3</sup>이었고, 실리카-알루미나 및 지르코니아의 양의 총합은 0.341 g/in<sup>3</sup>이었고, 티타니아의 양은 0.663 g/in<sup>3</sup>이었다. 이어서, 제2 슬러리를 기관의 전단으로부터 5.5 g/in<sup>3</sup>의 양으로, 제1 층이 상부에 배치된 기관 길이의 50% 위에 코팅하였다. 수득된 기관을 약 120℃에서 건조시킨 후, 450℃에서 하소하였다. 제2 층에서, 바나듐 펜트옥사이드로서 계산된 바나듐의 양은 0.13 g/in<sup>3</sup>이었고, 티타니아의 양은 5.09 g/in<sup>3</sup>이었다. 이에 따라, 기관 상 백금의 양은 약 2.25 g이었다.

[0204] 실시예 3: 하나의 층을 갖는 디젤 산화 촉매

[0205] 슬러리를 실시예 1의 슬러리와 동일하게 제조하였다. 이어서, 슬러리를 기관(NGK 고다공성 근청석, in<sup>2</sup>당 400개 셀 및 4 mil의 벽 두께를 갖는 12"×6" 실린더형 기관) 길이의 50% 위에 상기 기관의 전단으로부터 1.013

g/in<sup>3</sup>의 양으로 배치하였다. 수득된 기관을 120℃에서 건조시킨 후, 450℃에서 하소하여 상부에 제1 층을 갖는 기관을 생성하였다. 제1 층에서, 백금의 양은 10 g/ft<sup>3</sup>이었고, 실리카-알루미나 및 지르코니아의 양의 총합은 0.341 g/in<sup>3</sup>이었고, 티타니아의 양은 약 0.663 g/in<sup>3</sup>이었다. 이에 따라, 기관 상 백금의 양은 약 3.93 g이었다.

[0206] 실시예 4: 실시예 1, 2 및 3에 따른 DOC의 사용-발열, NO<sub>2</sub> 생성, DOC<sub>out</sub> HC 이탈

[0207] 실시예 1, 2 및 3에 따른 디젤 산화를 EU V 13L 엔진에서 시험하였다. 시험되는 DOC의 상류의 탄화수소 주입기(PWM 제어됨)를 설치하였다. 기체 조성 측정을 FTIR 스펙트럼계(호리바(Horiba) MEXA-6000-FT), NO<sub>x</sub>-센서(DOC 진입 전 기체류에 대해 CSM NO<sub>x</sub> CANG, DOC를 탈출하는 기체류에 대해선 컨티넨탈(Continental)/BMW AG 5WK96610L 11787587-05), 화학발광 검출기(호리바 MEXA-1170NX) 및 탄화수소 검출기(호리바 MEXA-1170HFID)를 사용하여 수행하였고, 온도 측정은 열전대(thermocouple)(헤트슈테트 게엠베하(Hettstedt GmbH), K형)를 사용하여 수행하였다.

[0208] 시험 프로토콜은 하기와 같았다:

- [0209] 1. HC를 570초 동안 주입하여 안정한 측정을 제공;
- [0210] 2. HC 이탈 측정을 30초 동안 수행;
- [0211] 3. HC 주입을 차단(소요 시간: 300초);
- [0212] 4. 600초 동안 냉각;
- [0213] 5. NO 산화 측정 전 1,800초 동안 공기조절 수행; 및
- [0214] 6. 30초 동안 NO 산화 측정.

[0215] 발열의 측정

[0216] 발열의 측정을 위해, 기체의 온도를 실시예의 기관의 진단으로부터 3 인치 지난 후 DOC 및 DOC를 지난 후에서 측정하였다. 2개의 생성된 곡선 각각은 발열을 나타냈다. 이에 따라, 실시예 1에 대한 발열 및 실시예 2에 대한 발열을 도 2에 나타냈다. 이에 따라, 실시예 2에 대한 발열이 25,000 내지 30,000초에서 온도 피크를 나타낸다. 대조적으로, 실시예 1에 대한 발열은 이러한 피크를 나타내지 않는다. 그러나 이러한 온도피크는 촉매의 워시코트에 비가역적 손상을 야기하여 촉매 성능을 악화시킬 수 있다. 따라서, 특히 CSF 하류의 재생에 대해 바람직한 온도의 생성의 관점에서 볼 때, 실시예 1에 따른 촉매가 보다 우수한 성능을 나타낸다.

[0217] NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> 비의 측정

[0218] NO<sub>2</sub> 생성에 대한 시험을 NO<sub>x</sub> 단독 조건하에 수행하였는데, 이는 암모니아가 전혀 첨가되지 않았음을 의미한다. 각각의 시험의 실행에 대한 공간 속도는 300 내지 350 kg/시였다. NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> 비를 200 내지 400℃의 범위 내의 5개의 상이한 온도로, 기체의 온도에 관하여 측정하였다. NO<sub>x</sub>의 양은 NO 및 NO<sub>2</sub>의 양의 총합과 같다. 생성된 곡선은 라이트-오프 곡선을 나타낸다. 라이트-오프 곡선을 실시예 1, 2 및 3의 디젤 산화 촉매에 대해 측정하였다. 상기 라이트-오프의 결과를 도 3에 도시하였다. 도 3에서 볼 수 있듯이, 실시예 3의 디젤 산화 촉매가 200 내지 400℃의 온도에서 가장 높은 NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> 비를 나타낸다. 그러나, 실시예 3이 3.93 g의 Pt인 백금족 금속의 훨씬 많은 양을 함유하는 반면, 실시예 1 및 2 각각은 단지 2.25 g의 Pt만을 함유하는 것이 고려되어야 한다. 실시예 1의 디젤 산화 촉매는 약 330℃의 온도에서 실시예 2의 DOC보다 높은 NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> 비를 나타낸다. 전반적으로, 실시예 1과 2의 DOC에 대한 NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> 비는 상당히 유사하다.

[0219] DOC<sub>out</sub> HC 이탈의 측정

[0220] DOC를 탈출하는 탄화수소 이탈(DOC<sub>out</sub> HC 이탈)을 측정하기 위해, 탄화수소 측정을 정상 상태 지점에서 수행하였다. 11개의 정상 상태 지점(양적 지점(load point)로서 표시됨)을 선택하여 시험 편의성을 조절하였다. 이에 따라, 실시예 1 내지 3에 따른 3개의 디젤 산화 촉매를 이의 DOC<sub>out</sub> HC 이탈의 관점에서 시험하였다. 11개의 정상 상태 지점(LP1 내지 LP12)의 특징을 하기 표 1에 나타냈다. 이에 따라, DOC<sub>out</sub> HC 이탈을 각각의 정상 상태

지점에 관하여 측정하였다. 결과를 도 4에 도시하였다.

**표 1**

11개의 정상 상태 지점 측정의 특징

[0221]

양적 지점	DOC <sub>in</sub> 온도 [℃]	배기 질량 유동 [kg/시]	NO <sub>x</sub> [ppm]
LP1	365	928	777
LP2	370	659	1095
LP3	394	295	2424
LP4	316	959	622
LP5	325	704	622
LP6	335	317	1552
LP7	292	1050	458
LP8	296	722	587
LP9	305	341	941
LP10	277	728	493
LP11	286	362	794

[0222]

도 4에서 볼 수 있듯이, 실시예 3의 디젤 산화 촉매는, 특히 DOC<sub>in</sub> 온도가 비교적 낮고 배기 질량 유동이 비교적 높을 때, 특히 LP4, LP5, LP7 및 LP8에서 다른 2개의 실시예에 뒤쳐진 성능을 나타냈다. 전반적으로, 실시예 1 및 2의 촉매가 비교적 우수한 성능을 나타냈다.

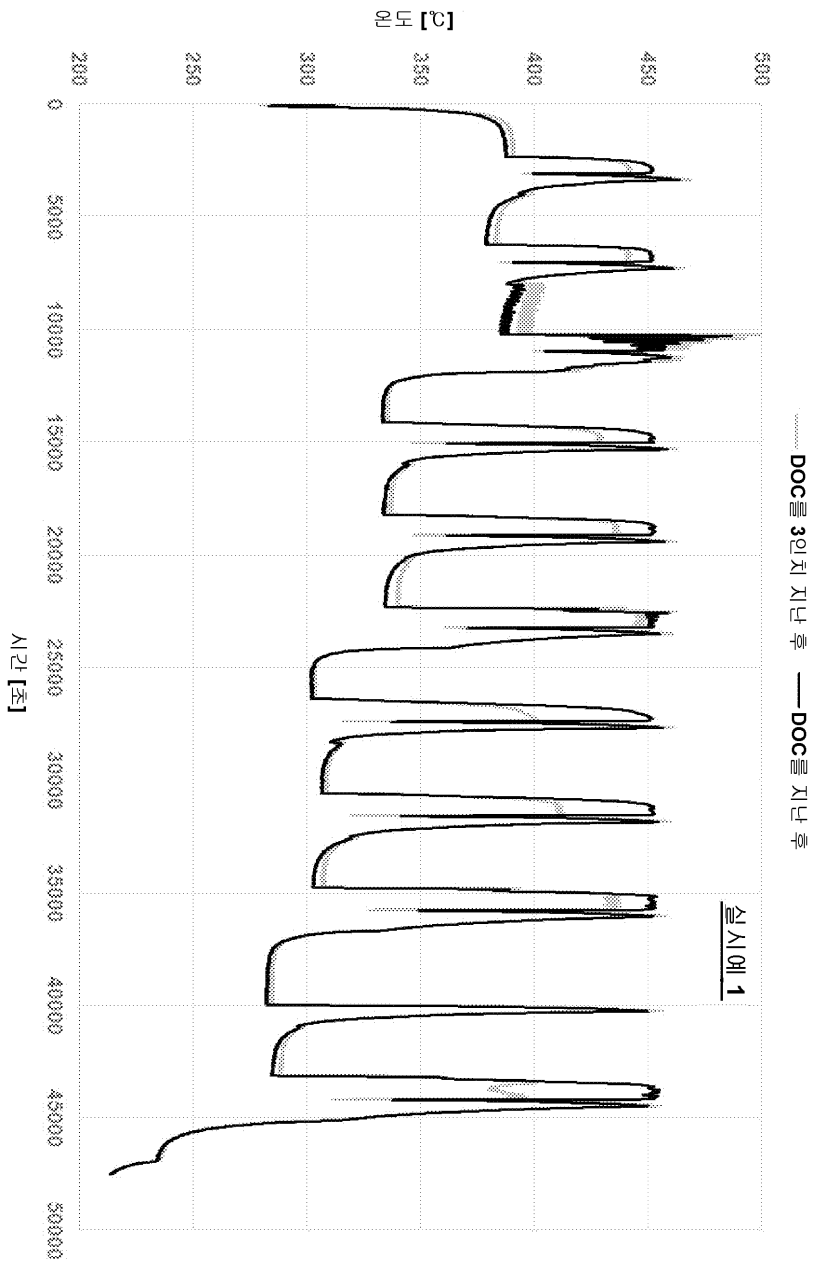
[0223]

**인용 문헌**

[0224]

- WO 2015/189680 A1

도면  
도면1

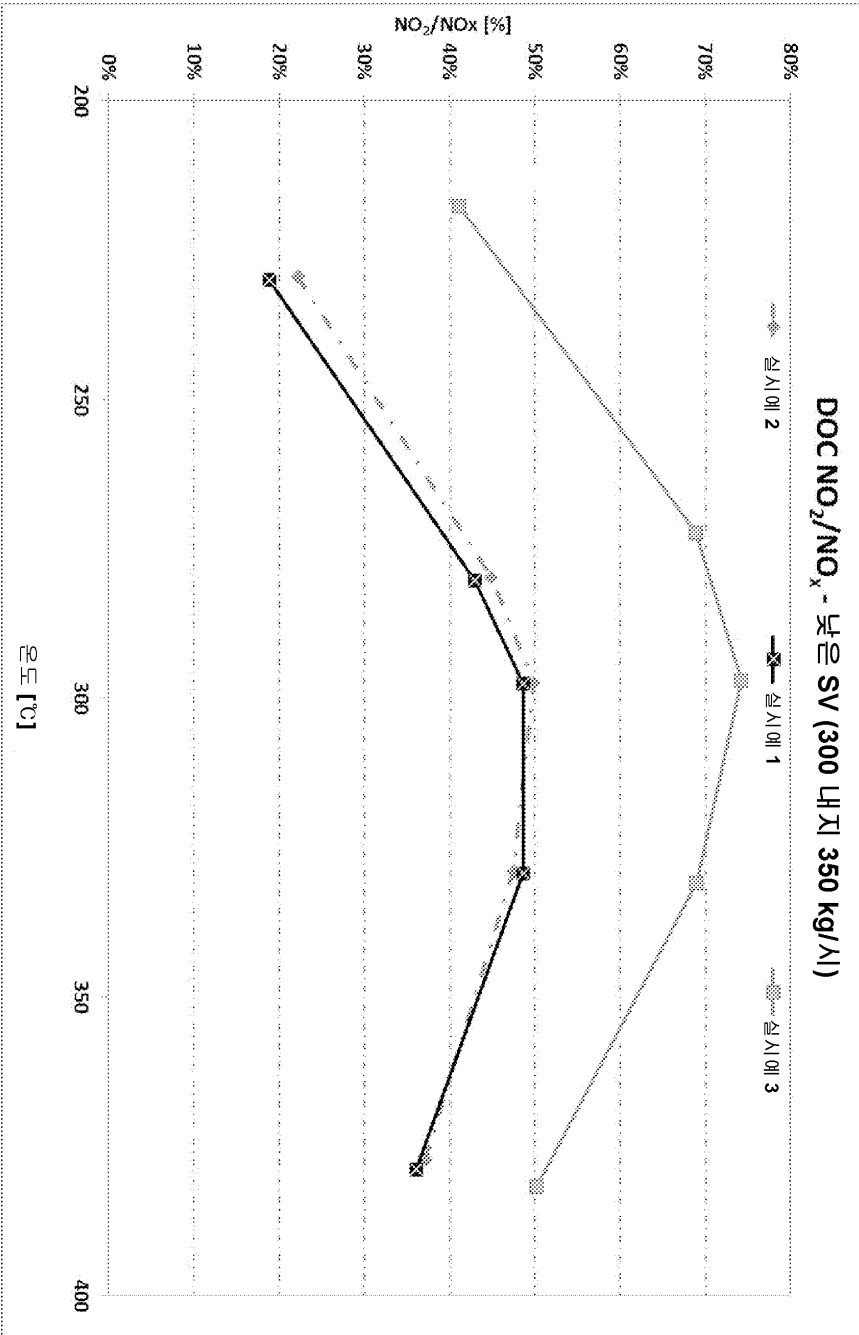




도면2



도면3



도면4

