



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0045976

(51)^{2020.01} **B01J 35/04**; B01J 23/63; F01N 3/28;
F01N 3/10; B01D 53/94

(13) **B**

(21) 1-2021-08266

(22) 13/05/2020

(86) PCT/JP2020/019041 13/05/2020

(87) WO2020/241250 A1 03/12/2020

(30) 2019-097452 24/05/2019 JP

(45) 26/05/2025 446

(43) 25/02/2022 407A

(73) 1. HONDA MOTOR CO.,LTD. (JP)

1-1, Minami-Aoyama 2-chome, Minato-ku, Tokyo 107-8556 Japan

2. Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd. (JP)

1-11-1, Osaki, Shinagawa-ku, Tokyo 141-8584 Japan

(72) KIMURA, Toshiaki (JP); UENO, Koji (JP); ENDO, Takeshi (JP); IWASA, Akiko (JP); SUZUKI, Shumpei (JP); MORIYA, Toshiharu (JP); HOUSHITO, Ohki (JP); NAKAHARA, Yunosuke (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) CƠ CẤU CHỨA CHẤT XÚC TÁC LÀM SẠCH KHÍ XẢ VÀ PHƯƠNG PHÁP
TẠO RA CƠ CẤU NÀY

(21) 2021-08266

(57) Sáng chế đề cập đến cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả có tác dụng ngăn chặn sự kéo dài lá kim loại và cải thiện độ bền cấu trúc và phương pháp tạo ra cơ cấu này. Cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả này có chất mang kim loại được cấu tạo bằng cách sử dụng vỏ bọc và lá kim loại được bố trí trong vỏ bọc và tạo thành đường dẫn dòng khí xả, và lớp chất xúc tác được tạo ra trên bề mặt tạo thành đường dẫn dòng của lá kim loại, trong đó lớp chất xúc tác này chứa kim loại quý, chất OSC chứa xeri và nguyên tố đất hiếm khác với xeri (nguyên tố đất hiếm không phải Ce), và nhôm oxit, và hàm lượng của nguyên tố đất hiếm không phải Ce so với 100% khối lượng của lớp chất xúc tác là bằng hoặc lớn hơn 2,52% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 4,62% khối lượng tính theo oxit.

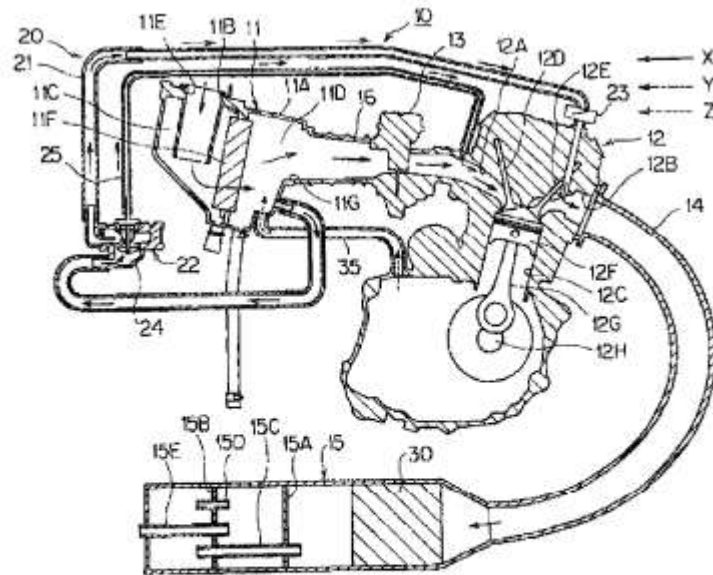


FIG. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả có thể được sử dụng thích hợp để làm sạch khí xả thoát ra từ động cơ đốt trong của xe cộ, bao gồm xe mô tô và xe bốn bánh, v.v., và phương pháp tạo ra cơ cấu này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các chất xúc tác ba chiều (three-way catalyst, TWC) mà có thể oxy hóa và khử cacbon monoxit (CO), hydrocacbon (HC) và nitơ oxit (NOx) đã được sử dụng làm chất xúc tác để xử lý khí xả thoát ra từ động cơ đốt trong của xe ô tô, v.v., (sau đây được gọi là "chất xúc tác làm sạch khí xả"). Chất xúc tác ba chiều trong đó chế phẩm chất xúc tác thu được bằng cách mang kim loại quý như paladi (Pd) hoặc rodi (Rh) là thành phần có hoạt tính xúc tác trên vật thể xốp vô cơ có diện tích bề mặt riêng cao được tạo ra trên vật liệu nền bao gồm gốm hoặc kim loại để làm lớp chất xúc tác đã được biết đến.

Ở đây, do chất xúc tác làm sạch khí xả của xe thuộc loại có yên như xe mô tô có thể chịu sự rung lớn phụ thuộc vào điều kiện chuyển động, chất mang kim loại được làm bằng thép không gỉ có độ bền va đập rất tốt, v.v., thường được sử dụng làm vật liệu nền để tạo lớp chất xúc tác. Các ví dụ về chất mang kim loại bao gồm vật thể dạng tổ ong có vỏ bọc và lá kim loại được bố trí bên trong vỏ bọc và tạo thành đường dẫn dòng khí xả. Ngoài ra, chất xúc tác làm sạch khí xả cho xe loại có yên có không gian để lắp chất xúc tác hạn chế so với chất xúc tác làm sạch khí xả cho xe bốn bánh, và cần có tính năng làm sạch cao mặc dù dung tích của nó nhỏ.

Để làm chất xúc tác làm sạch khí xả cho xe loại có yên này, ví dụ, cơ cấu chứa chất xúc tác trong đó lớp chất xúc tác chứa paladi (Pd) là kim loại có khả năng cao xúc tác cho phản ứng oxy hóa của HC và CO, và lớp chất xúc tác chứa rodi (Rh) là kim loại có khả năng cao xúc tác cho phản ứng khử của NOx được tạo lớp trên chất mang kim loại đã được biết đến. Tuy nhiên, cơ cấu chứa chất xúc tác này cần được tạo ra bằng cách thực hiện hai bước bao gồm bước tạo ra lớp chất xúc tác chứa Pd và bước tạo ra lớp chất xúc tác chứa Rh, điều này dẫn tới vấn đề chi phí sản xuất cao. Do đó, theo quan

điểm làm giảm chi phí sản xuất, cơ cấu chứa chất xúc tác trong đó lớp chất xúc tác chứa cả Pd và Rh được tạo ra trong một bước là mong muốn.

Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 bộc lộ chất xúc tác trong đó các hạt paladi và các hạt rodi đã được phát triển sơ bộ tới cỡ hạt cụ thể được mang trên các hạt chất mang riêng rẽ, một cách tương ứng, để ngăn chặn sự giảm các vị trí hoạt động do sự lớn lên của các hạt kim loại quý gây bởi sự biến thiên của nhiệt độ và không khí phụ thuộc vào điều kiện lái xe của xe ô tô.

Danh mục tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1

Đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản chưa thẩm định số 2017-164735

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Tuy nhiên, chất xúc tác được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1 có các hạt paladi và các hạt rodi là các thành phần có hoạt tính xúc tác được mang sơ bộ trên các hạt chất mang riêng rẽ, một cách tương ứng, chất xúc tác này cần sử dụng bước tạo ra chất thứ nhất trong đó các hạt paladi được mang trên hạt chất mang thứ nhất đã được phát triển tới cỡ hạt được xác định trước, và bước tạo ra chất thứ hai trong đó các hạt rodi được mang trên hạt chất mang thứ hai đã được phát triển tới cỡ hạt được xác định trước, điều này gây ra vấn đề là khó làm giảm chi phí sản xuất.

Ngoài ra, các tác giả sáng chế đã phát hiện được rằng khi chất xúc tác được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1 được tạo ra trên chất mang kim loại, vấn đề sau đây xảy ra. Trước hết, đối với chất xúc tác ba chiều, đã biết sử dụng chất trợ xúc tác (sau đây được gọi là "chất OSC") có khả năng tích trữ oxy (oxygen storage capacity, OSC) để cải thiện tính năng xúc tác. Cũng đã biết rằng bằng cách kết hợp nguyên tố đất hiếm khác với xeri (nguyên tố đất hiếm không phải Ce) vào chất OSC này, khả năng tích trữ oxy có thể được cải thiện để cho phép cải thiện hơn nữa tính năng xúc tác. Tuy nhiên, theo kết quả nghiên cứu, các tác giả sáng chế đã phát hiện được rằng khi chất xúc tác được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1 được tạo ra trên chất mang kim loại và chất chứa nguyên tố đất

hiếm không phải Ce được sử dụng làm chất OSC, đôi khi nó dẫn tới sự xuất hiện của hiện tượng trong đó lá kim loại của chất mang kim loại có thể bị kéo căng do lực kéo gây bởi sự giãn nở thể tích. Điều này được phỏng đoán là được gây bởi thực tế là nguyên tố đất hiếm không phải Ce chứa trong lớp chất xúc tác dễ dàng khuếch tán vào màng oxit được tạo ra trên bề mặt của lá kim loại và xảy ra sự hòa tan chất rắn, và khi nguyên tố đất hiếm không phải Ce khuếch tán vào màng oxit, màng oxit này bị giãn nở thể tích khi tiếp xúc với nhiệt độ cao do sự biến động của điều kiện lái xe của xe ô tô, và lá kim loại được kéo căng bởi lực kéo do sự giãn nở thể tích này. Hiện tượng kéo dài lá kim loại này (sau đây được gọi là "kéo dài lá") được phỏng đoán là cũng gây bởi điều là có sự chênh lệch nhiệt độ giữa phần giữa và phần chu vi bên ngoài của vật thể dạng tổ ong, điều này dẫn tới sự giãn nở của lá kim loại theo hướng trục ở gần phần giữa của vật thể dạng tổ ong này.

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả mà có thể làm giảm chi phí sản xuất và ngăn chặn sự kéo dài lá, và phương pháp sản xuất nó.

Cách thức giải quyết vấn đề

Khía cạnh thứ nhất của sáng chế đề xuất

cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả bao gồm: chất mang kim loại được cấu tạo bằng cách sử dụng vỏ bọc và lá kim loại được bố trí bên trong vỏ bọc và tạo thành đường dẫn dòng khí xả; và

lớp chất xúc tác được tạo ra trên bề mặt tạo thành đường dẫn dòng của lá kim loại, trong đó

lớp chất xúc tác này chứa kim loại quý, chất OSC bao gồm xeri và nguyên tố đất hiếm khác với xeri (nguyên tố đất hiếm không phải Ce), và nhôm oxit, và hàm lượng của nguyên tố đất hiếm không phải Ce so với 100% khối lượng của lớp chất xúc tác là bằng hoặc lớn hơn 2,52% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 4,62% khối lượng tính theo oxit.

Khía cạnh thứ hai của sáng chế đề xuất

phương pháp tạo ra cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả bao gồm:

bước bổ sung nhôm oxit vào dung dịch bao gồm kim loại quý thứ nhất và mang kim loại quý thứ nhất này trên nhôm oxit để tạo thành huyền phù đặc bao gồm nhôm oxit mang kim loại quý thứ nhất, bổ sung chất OSC bao gồm xeri và nguyên tố đất hiếm khác với xeri (nguyên tố đất hiếm không phải xeri) và dung dịch bao gồm kim loại quý thứ hai vào huyền phù đặc theo thứ tự này, và mang kim loại quý thứ hai trên chất OSC để tạo thành huyền phù đặc còn bao gồm chất OSC mang kim loại quý thứ hai; và

bước gắn huyền phù đặc này với chất mang kim loại được cấu tạo bằng cách sử dụng vỏ bọc và lá kim loại được bố trí bên trong vỏ bọc và tạo thành đường dẫn dòng khí xả, để tạo thành lớp chất xúc tác, trong đó

lớp chất xúc tác này chứa nguyên tố đất hiếm không phải Ce với hàm lượng bằng hoặc lớn hơn 2,52% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 4,62% khối lượng tính theo oxit so với 100% khối lượng của lớp chất xúc tác.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Mặc dù cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả được đề xuất bởi sáng chế duy trì được khả năng hấp thụ và giải phóng oxy của chất OSC chứa trong lớp chất xúc tác bằng cách duy trì hàm lượng của nguyên tố đất hiếm không phải Ce chứa trong lớp chất xúc tác trong khoảng cụ thể, có thể ngăn nguyên tố đất hiếm khỏi khuếch tán vào màng oxit được tạo ra trên bề mặt của lá kim loại để ngăn chặn sự kéo dài lá và để cải thiện độ bền của cấu trúc.

Phương pháp tạo ra cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả được đề xuất bởi sáng chế có thể tạo ra lớp chất xúc tác bao gồm nhôm oxit mang kim loại quý thứ nhất và chất OSC mang kim loại quý thứ hai và bao gồm xeri và nguyên tố đất hiếm không phải Ce trong một lớp, và phương pháp này có thể làm giảm các bước sản xuất và chi phí sản xuất. Ngoài ra, phương pháp tạo ra cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả được đề xuất bởi sáng chế cho phép mang chọn lọc mỗi trong số hai kim loại quý trên hai chất mang riêng biệt trong một bước, và do đó, ngay cả khi một lớp chất xúc tác chứa hai kim loại quý được tạo ra, cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả thu được mà trong đó hai kim loại quý này không thể tạo hợp kim do nhiệt độ cao, có thể ngăn chặn sự giảm tính năng xúc tác và ngoài ra ngăn chặn sự kéo dài lá, và còn có độ bền của cấu trúc rất tốt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ sơ lược thể hiện ví dụ về thiết bị làm sạch khí xả của xe thuộc loại có yên thích hợp để lắp cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả theo sáng chế và ví dụ về cấu hình ngoại vi của nó.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tiếp theo, sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các ví dụ theo các phương án. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở các phương án được mô tả dưới đây.

Một ví dụ về phương án của sáng chế là cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả có chất mang kim loại được cấu tạo bằng cách sử dụng vỏ bọc và lá kim loại được bố trí bên trong vỏ bọc và tạo thành đường dẫn dòng khí xả, và lớp chất xúc tác được tạo ra trên bề mặt của lá kim loại và tạo thành đường dẫn dòng, trong đó lớp chất xúc tác chứa kim loại quý, chất OSC chứa xeri và nguyên tố đất hiếm khác với xeri (nguyên tố đất hiếm không phải Ce), và nhôm oxit, và hàm lượng của nguyên tố đất hiếm không phải Ce so với 100% khối lượng của lớp chất xúc tác là bằng hoặc lớn hơn 2,52% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 4,62% khối lượng tính theo oxit.

Chất mang kim loại

Chất mang kim loại có vỏ bọc và lá kim loại được bố trí bên trong vỏ bọc và tạo thành đường dẫn dòng khí xả. Vỏ bọc có thể có, ví dụ, dạng hình trụ có lỗ hở theo hướng trước-sau. Các ví dụ về vật liệu để tạo thành vỏ bọc của chất mang kim loại có thể bao gồm các kim loại khó nóng chảy như thép không gỉ (SUS) và các hợp kim chống ăn mòn trên cơ sở sắt.

Lá kim loại

Lá kim loại tốt hơn là được làm bằng thép không gỉ chứa nhôm (Al). Khi lá kim loại được làm bằng thép không gỉ chứa Al, màng oxit chứa nhôm oxit (Al_2O_3) làm thành phần chính được tạo ra trên bề mặt của lá kim loại, và khả năng chống oxy hóa có thể được cải thiện. Lá kim loại tốt hơn nữa là được làm bằng thép không gỉ trên cơ sở Fe-Cr-Al để cải thiện khả năng chống oxy hóa ở nhiệt độ cao. Thép không gỉ chứa Al mà là nguyên liệu của lá kim loại có thể chứa C và Si để cải thiện độ dai của lá kim loại, ngoài Al và mỗi nguyên tố trong số Fe và Cr được chứa nếu cần, và Mn có thể được

chứa để cải thiện khả năng chống oxy hóa. Ngoài ra, thép không gỉ chứa Al mà là nguyên liệu của lá kim loại có thể chứa nguyên tố đất hiếm như La để cải thiện độ bám dính của màng oxit Al_2O_3 .

Hàm lượng của nhôm (Al) trong lá kim loại tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 3,0% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 6,0% khối lượng. Khi hàm lượng Al trong lá kim loại là bằng hoặc lớn hơn 3,0% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 6,0% khối lượng, màng nhôm oxit (Al_2O_3) có thể được tạo ra trên bề mặt của lá kim loại để dùng làm bề mặt của đường dẫn dòng khí xả mà không làm giảm độ dai của lá kim loại, điều này có thể cải thiện khả năng chống oxy hóa ở nhiệt độ cao.

Chất mang kim loại tốt hơn là có lá kim loại phẳng và lá kim loại lượn sóng bên trong vỏ bọc. Bằng cách chồng xen kẽ lá kim loại phẳng và lá kim loại lượn sóng, các đường dẫn khí nhỏ và song song trong đó chất lỏng chảy bên trong vỏ bọc, tức là vật thể dạng tổ ong có nhiều kênh dẫn (còn được gọi là "tổ ong kim loại") có thể được tạo ra. Chất mang kim loại được tạo ra ở dạng cuộn bằng cách xếp chồng xen kẽ lá kim loại phẳng và lá kim loại lượn sóng và cuộn chúng nhiều lần theo hướng trục, và có thể được tạo ra bằng cách nối phần ngoại vi có dạng cuộn với phần bên trong của vỏ bọc. Phần tiếp xúc của lá kim loại phẳng với lá kim loại lượn sóng có thể được nối bằng cách, ví dụ, nối khuếch tán hoặc được nối bằng cách hàn đồng, và phần tiếp xúc của lá kim loại lượn sóng hoặc lá kim loại phẳng để làm phần ngoại vi với vỏ bọc có thể được nối bằng cách hàn đồng, v.v.. Lớp chất xúc tác có thể được tạo ra bằng cách gắn huyền phù đặc được mô tả sau đây với bề mặt tạo thành đường dẫn dòng khí xả, tức là bề mặt thành bên trong của mỗi kênh dẫn của chất mang kim loại bằng cách phủ rửa, v.v..

Độ dày của lá kim loại tốt hơn là độ dày mà có thể làm tăng số lượng đường dẫn khí xả (ô) của tổ ong kim loại cho một diện tích đơn vị để cải thiện mật độ ô và làm giảm áp lực ngược. Độ dày của lá kim loại có thể được điều chỉnh theo mật độ ô của tổ ong kim loại, nhưng tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn $20\mu m$ và bằng hoặc nhỏ hơn $60\mu m$ và tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn $30\mu m$ và bằng hoặc nhỏ hơn $50\mu m$. Cụ thể, khi số ô của cấu trúc dạng tổ ong kim loại là 300 ô cho 1 in² vuông ($6,45cm^2$), độ dày của lá kim loại tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn $45\mu m$ và bằng hoặc nhỏ hơn $55\mu m$, và trong trường hợp 400 ô cho 1 in² vuông ($6,45cm^2$), độ dày của lá kim loại tốt hơn là bằng

hoặc lớn hơn $25\mu\text{m}$ và bằng hoặc nhỏ hơn $45\mu\text{m}$ và tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn $30\mu\text{m}$ và bằng hoặc nhỏ hơn $40\mu\text{m}$.

Đối với tổ ong kim loại, ví dụ, hai vật thể dạng tổ ong có thể được bố trí cạnh nhau ở phía khí đi vào và phía khí xả ở các khoảng cách đều đặn trong phần hình trụ ngoài bằng kim loại. Vật thể dạng tổ ong có thể được bố trí bên trong ống dẫn khí xả hoặc ống xả, mà được sử dụng làm vỏ bọc.

Ngoài ra, cũng có thể sử dụng kim loại đột lỗ hình trụ. Khi kim loại đột lỗ được gọi là ống đột lỗ được sử dụng, độ bền nhiệt được cải thiện và lỗ xuyên được tạo ra bằng cách đột lỗ, nên diện tích lớn có thể thu được, tính năng làm sạch khí xả được cải thiện, và sức cản khí xả trong ống dẫn khí xả là nhỏ, và do đó, nó có thể được sử dụng, ví dụ, trong thiết bị làm sạch khí xả cho xe mô tô hoặc xe bốn bánh.

Lớp chất xúc tác

Lớp chất xúc tác chứa kim loại quý, chất OSC chứa xeri và nguyên tố đất hiếm khác với xeri, và nhôm oxit, và hàm lượng của nguyên tố đất hiếm khác với xeri (nguyên tố đất hiếm không phải Ce) tính theo oxit so với 100% khối lượng của lớp chất xúc tác là nằm trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 2,52% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 4,62% khối lượng, tốt hơn là trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 3,15% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 4,62% khối lượng, và tốt hơn nữa là trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 3,15% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 4,20% khối lượng, còn tốt hơn nữa là trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 3,15% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 3,36% khối lượng, và đặc biệt tốt hơn là trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 3,33% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 3,36% khối lượng. Do giới hạn trên của hàm lượng của các nguyên tố đất hiếm không phải Ce chứa trong lớp chất xúc tác so với 100% khối lượng của lớp chất xúc tác là nằm trong khoảng nêu trên, các nguyên tố đất hiếm không phải Ce chứa trong lớp chất xúc tác hầu như không khuếch tán vào màng oxit được tạo ra trên bề mặt của lá kim loại. Nếu sự khuếch tán của các nguyên tố đất hiếm không phải Ce chứa trong lớp chất xúc tác vào màng oxit trên bề mặt của lá kim loại có thể được ngăn chặn, sự giãn nở thể tích của màng oxit gây bởi sự khuếch tán của các nguyên tố đất hiếm vào màng oxit trên bề mặt của lá kim loại có thể được ngăn chặn và sự kéo dài lá có thể được ngăn chặn. Khi sự kéo dài lá xảy ra, đường dẫn dòng khí xả trở nên hẹp và áp lực ngược tăng lên, làm

ảnh hưởng đến công suất của động cơ. Ngoài ra, khi mức độ kéo dài lá là lớn, lá kim loại và lớp chất xúc tác có thể bị bong ra, và khi sự kéo dài lá tăng hơn nữa, lá kim loại tạo thành đường dẫn dòng khí xả có thể được tách ra khỏi vỏ bọc và độ bền của cấu trúc có thể là không đủ. Mặt khác, theo cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả của phương án này, cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả có lớp chất xúc tác được mô tả ở trên cho phép ngăn chặn sự kéo dài lá, nhờ đó được cho là ngăn chặn sự giảm công suất của động cơ và cải thiện độ bền của cấu trúc.

Bất ngờ là, nguyên tố đất hiếm không phải Ce chứa trong lớp chất xúc tác tốt hơn là thu được từ chất OSC chứa trong lớp chất xúc tác. Bằng cách sử dụng chất OSC mà trong đó có chứa nguyên tố đất hiếm không phải Ce, độ bền nhiệt của chất OSC có thể được cải thiện và sự biến dạng tinh thể có thể được tăng lên để cho phép cải thiện khả năng hấp thụ và giải phóng oxy. Ngoài ra, khi nguyên tố đất hiếm không phải Ce được chứa trong chất OSC, ái lực giữa chất OSC và kim loại quý cụ thể được cải thiện, và kim loại quý cụ thể có thể được mang chọn lọc trên chất OSC. Khối lượng của lớp chất xúc tác có thể được xác định bằng cách đo khối lượng của lớp chất xúc tác của cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả được tạo ra, hoặc có thể được xác định bằng cách xác định dựa trên lượng chất được sử dụng để tạo ra cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả. Ngoài ra, hàm lượng của nguyên tố đất hiếm không phải Ce tính theo oxit có thể được xác định dựa trên việc xác định tỷ lệ hàm lượng của các nguyên tố đất hiếm không phải Ce trong cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả được tạo ra và sau đó tính khối lượng theo oxit từ kết quả xác định này, hoặc hàm lượng này có thể được xác định từ lượng các oxit của các nguyên tố đất hiếm không phải Ce được sử dụng để tạo ra cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả.

Hàm lượng của nguyên tố đất hiếm không phải Ce trong lớp chất xúc tác so với 100% khối lượng của lớp chất xúc tác là trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 2,52% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 4,62% khối lượng, tốt hơn là trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 3,15% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 4,62% khối lượng, tốt hơn nữa là trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 3,15% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 4,20% khối lượng, còn tốt hơn nữa là trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 3,15% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 3,36% khối lượng, và đặc biệt tốt hơn là trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 3,33% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 3,36% khối lượng.

Ví dụ về các nguyên tố đất hiếm không phải Ce bao gồm scandi (Sc), ytri (Y), lantan (La), praseodym (Pr), neodim (Nd), samari (Sm), europi (Eu), gadolini (Gd), tebi (Tb), dysprosi (Dy), holmi (Ho), erbi (Er), tuli (Tm), yterbi (Yb) và luteti (Lu). Trong số này, ít nhất một nguyên tố đất hiếm được chọn từ nhóm bao gồm neodim (Nd), lantan (La), ytri (Y) và praseodym (Pr) là được ưu tiên, và ít nhất một nguyên tố đất hiếm được chọn từ neodim (Nd) và lantan (La) là được ưu tiên hơn. Các nguyên tố đất hiếm không phải Ce này có thể cải thiện độ bền nhiệt của chất OSC hoặc làm tăng sự biến dạng tinh thể để cải thiện khả năng hấp thụ và giải phóng của chất OSC. Ngoài ra, nguyên tố đất hiếm không phải Ce có thể tăng cường sự tương tác với kim loại quý cụ thể và làm tăng ái lực khi mang kim loại quý trên chất OSC, và có thể mang chọn lọc kim loại quý cụ thể, ví dụ, rodi (Rh) trên chất OSC.

Khi lớp chất xúc tác chứa neodim làm nguyên tố đất hiếm không phải Ce, hàm lượng của neodim tính theo oxit so với 100% khối lượng của lớp chất xúc tác tốt hơn là trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 1,48% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 4,20% khối lượng, tốt hơn nữa là trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 2,10% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 4,20% khối lượng, và còn tốt hơn nữa là trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 2,10% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 2,97% khối lượng. Khi neodim được chứa trong nguyên tố đất hiếm và hàm lượng của neodim nằm trong khoảng nêu trên, độ bền nhiệt và khả năng hấp thụ và giải phóng oxy của chất OSC có thể được cải thiện, và ái lực hiệu quả hơn đối với kim loại quý cụ thể có thể đạt được, mặt khác, neodim không khuếch tán vào màng oxit trên bề mặt của lá kim loại, và sự kéo dài lá của lá kim loại mà trên đó lớp chất xúc tác được mang có thể được ngăn chặn.

Khi lớp chất xúc tác chứa lantan làm nguyên tố đất hiếm không phải Ce, hàm lượng của lantan tính theo oxit so với 100% khối lượng của lớp chất xúc tác tốt hơn là trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 0,42% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 1,23% khối lượng, tốt hơn nữa là trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 1,04% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 1,13% khối lượng, còn tốt hơn nữa là trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 1,05% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 1,13% khối lượng, và thậm chí còn tốt hơn nữa là trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 1,05% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 1,10% khối lượng. Khi lantan được chứa trong nguyên tố đất hiếm và hàm lượng của lantan là nằm trong khoảng nêu trên, độ bền nhiệt và khả năng hấp thụ và giải phóng oxy của chất

OSC có thể được cải thiện, và ái lực hiệu quả đối với các kim loại quý có thể đạt được, mặt khác, lantan không khuếch tán vào màng oxit trên bề mặt của lá kim loại, và sự kéo dài lá của lá kim loại mà trên đó lớp chất xúc tác được mang có thể được ngăn chặn.

Tỷ lệ hàm lượng (% khối lượng) của nguyên tố đất hiếm không phải Ce trong lớp chất xúc tác với hàm lượng (% khối lượng) của Al trong lá kim loại (nguyên tố đất hiếm không phải Ce/Al) tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 0,2 và bằng hoặc nhỏ hơn 1,1, tốt hơn nữa là trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 0,3 và bằng hoặc nhỏ hơn 1,0, còn tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 0,4 và bằng hoặc nhỏ hơn 0,9, thậm chí còn tốt hơn nữa là trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 0,46 và bằng hoặc nhỏ hơn 0,84, và đặc biệt tốt hơn trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 0,57 và bằng hoặc nhỏ hơn 0,76. Khi tỷ lệ hàm lượng khối lượng của nguyên tố đất hiếm không phải Ce trong lớp chất xúc tác với hàm lượng (% khối lượng) của Al trong lá kim loại nằm trong khoảng nêu trên, nguyên tố đất hiếm không phải Ce chứa trong lớp chất xúc tác hầu như không khuếch tán vào màng oxit được tạo ra trên bề mặt của lá kim loại, điều này có thể ngăn chặn sự kéo dài lá.

Chất OSC

Chất OSC tốt hơn là chứa chất đồng xúc tác có khả năng tích trữ oxy (OSC), và có thể là chất mang của kim loại quý có khả năng xúc tác. Để làm chất OSC, chất chứa xeri và nguyên tố đất hiếm khác với xeri (nguyên tố đất hiếm không phải Ce) được sử dụng, và ví dụ về nó có thể bao gồm chất trong đó nguyên tố đất hiếm không phải Ce còn được chứa trong vật rỗng như xeri oxit hoặc oxit hỗn hợp xeri oxit-ziricon oxit. Chất OSC chứa các nguyên tố đất hiếm không phải Ce để cải thiện độ bền nhiệt và khả năng hấp thụ và giải phóng oxy. Nguyên tố đất hiếm không phải Ce tốt hơn là ít nhất một nguyên tố đất hiếm được chọn từ nhóm bao gồm neodim (Nd), lantan (La), ytri (Y) và praseodym (Pr), và tốt hơn nữa là ít nhất một nguyên tố đất hiếm được chọn từ neodim (Nd) và lantan (La). Ít nhất một nguyên tố đất hiếm không phải Ce tốt hơn là chứa trong chất OSC, và hai hoặc nhiều nguyên tố đất hiếm không phải Ce có thể chứa trong chất OSC.

Hàm lượng của nguyên tố đất hiếm không phải Ce chứa trong chất OSC so với 100% khối lượng của tổng lượng của chất OSC tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 1,0% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 12,0% khối lượng, tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 1,5%

khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 11,0% khối lượng, và còn tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 2,0% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 10,0% khối lượng. Khi nguyên tố đất hiếm không phải Ce chứa trong chất OSC là bằng hoặc lớn hơn 1,0% khối lượng so với 100% khối lượng của tổng lượng của chất OSC, độ bền nhiệt và khả năng hấp thụ và giải phóng oxy của chất OSC được cải thiện, ái lực hiệu quả với kim loại quý cụ thể có thể đạt được thêm, và kim loại quý cụ thể có thể được mang chọn lọc trên chất OSC. Mặt khác, khi nguyên tố đất hiếm không phải Ce chứa trong chất OSC là bằng hoặc nhỏ hơn 12,0% khối lượng, có thể ngăn nguyên tố đất hiếm không phải Ce khỏi khuếch tán từ lớp chất xúc tác vào màng oxit trên bề mặt của lá kim loại, điều này cho phép ngăn chặn hơn nữa sự kéo dài lá. Hàm lượng của các nguyên tố đất hiếm không phải Ce chứa trong chất OSC để chỉ tổng lượng của mỗi nguyên tố đất hiếm khi hai hoặc nhiều nguyên tố đất hiếm không phải Ce được chứa. Khi nguyên tố đất hiếm không phải Ce chứa trong chất OSC là neodim, hàm lượng của neodim so với 100% khối lượng của tổng lượng chất OSC tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 1,0% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 12,0% khối lượng, tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 2,0% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 11,0% khối lượng, và còn tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 3,0% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 10,0% khối lượng. Nguyên tố đất hiếm không phải Ce chứa trong chất OSC có thể chứa hoặc có thể không chứa lantan. Khi nguyên tố đất hiếm không phải Ce chứa trong chất OSC là lantan, hàm lượng của lantan so với 100% khối lượng của tổng lượng của chất OSC tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 0,1% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 3,0% khối lượng, tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 0,2% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 2,5% khối lượng, và còn tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 0,3% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 2,0% khối lượng.

Cỡ hạt trung bình (D50) của chất OSC tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 3 μ m và bằng hoặc nhỏ hơn 12 μ m. Cỡ hạt trung bình (D50) của chất OSC bằng hoặc lớn hơn 3 μ m và bằng hoặc nhỏ hơn 12 μ m tạo thuận lợi cho việc bám dính với lá kim loại và tạo thuận lợi cho tính năng làm sạch được đảm bảo. Theo quan điểm này, cỡ hạt trung bình (D50) của chất OSC tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 4 μ m và bằng hoặc nhỏ hơn 9 μ m. Trong bản mô tả này, cỡ hạt trung bình (D50) của chất OSC và cỡ hạt trung bình (D50) của nhôm oxit được mô tả sau đây để chỉ các đường kính hạt 50% thể tích thu được bằng

cách lấy tích phân đường kính từ phía đường kính nhỏ trong sự phân bố cỡ hạt dựa trên thể tích bằng phương pháp đo phân bố cỡ hạt kiểu tán xạ nhiễu xạ laze.

Nhôm oxit

Lớp chất xúc tác tốt hơn là chứa nhôm oxit làm vật thể xốp vô cơ để mang kim loại quý. Nhôm oxit chứa trong lớp chất xúc tác có thể chính là nhôm oxit hoặc vật thể xốp vô cơ chứa nhôm oxit làm thành phần chính. Các ví dụ về vật thể xốp vô cơ chứa nhôm oxit làm thành phần chính bao gồm ít nhất một vật thể xốp vô cơ được chọn từ nhóm bao gồm silic oxit-nhôm oxit, nhôm silic oxit, nhôm oxit-ziricon oxit, nhôm oxit-crom oxit, nhôm oxit-xeri oxit, nhôm oxit-magie oxit, nhôm oxit-bari oxit, và nhôm oxit-lantan oxit. Lớp chất xúc tác có thể chứa nhôm oxit và hai hoặc nhiều vật thể xốp vô cơ khác với nhôm oxit. Nhôm oxit có diện tích bề mặt riêng lớn và có thể mang kim loại quý như paladi (Pd) ở dạng phân tán. Mặt khác, khi rodi (Rh) được mang trên nhôm oxit, rodi (Rh) là kim loại tương đối dễ phản ứng oxy hóa với nhôm oxit để tạo ra hợp chất rodi theo cách không thuận nghịch, hợp chất này có thể làm giảm tính năng làm sạch của rodi (Rh). Do đó, nhôm oxit tốt hơn là mang, ví dụ, paladi (Pd) ngoài rodi (Rh) trong số các kim loại quý.

Cỡ hạt trung bình (D50) của nhôm oxit tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn $5\mu\text{m}$ và bằng hoặc nhỏ hơn $25\mu\text{m}$. Khi cỡ hạt trung bình (D50) của nhôm oxit là bằng hoặc lớn hơn $5\mu\text{m}$ và bằng hoặc nhỏ hơn $25\mu\text{m}$, khả năng khuếch tán của khí xả trong lớp này có thể được cải thiện để có tính năng làm sạch khí xả tốt hơn nữa, điều này có thể làm cải thiện hơn nữa độ bám dính giữa chất mang kim loại và lớp chất xúc tác.

Theo quan điểm này, cỡ hạt trung bình (D50) của nhôm oxit tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn $7\mu\text{m}$ và bằng hoặc nhỏ hơn $22\mu\text{m}$, và còn tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn $10\mu\text{m}$ và bằng hoặc nhỏ hơn $20\mu\text{m}$. Đối với các sản phẩm có bán trên thị trường, các giá trị trong catalog có thể được sử dụng.

Bất ngờ là, theo quan điểm cải thiện độ bền nhiệt của lớp chất xúc tác, nhôm oxit có thể chứa lantan oxit (La_2O_3). Mặt khác, nếu tỷ lệ hàm lượng của lantan oxit trong nhôm oxit là quá lớn, diện tích bề mặt riêng của nhôm oxit trở nên nhỏ, và theo quan điểm là khả năng phân tán của các kim loại quý như paladi (Pd) được mang trên nhôm

oxit có thể giảm đi, tỷ lệ hàm lượng của lantan oxit trong nhôm oxit tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 1,2% khối lượng, và tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 1,0% khối lượng.

Tỷ lệ trộn của chất OSC và nhôm oxit

Để mang các kim loại quý riêng biệt để cải thiện khả năng phân tán của các kim loại quý này và ngăn chặn sự tạo hợp kim của hai kim loại quý khác nhau, tỷ lệ trộn của chất OSC và nhôm oxit, được định nghĩa là tỷ lệ khối lượng của chất OSC với nhôm oxit (chất OSC/nhôm oxit), trong đó tỷ lệ khối lượng của chất OSC là tỷ lệ, khi nhôm oxit là 1, tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 0,2 và bằng hoặc nhỏ hơn 4, tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 0,3 và bằng hoặc nhỏ hơn 3, và còn tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 0,5 và bằng hoặc nhỏ hơn 2.

Kim loại quý

Kim loại quý tốt hơn là chứa paladi (Pd) và rodi (Rh). Paladi (Pd) là kim loại có khả năng cao xúc tác cho phản ứng oxy hóa của hydrocacbon (HC) và cacbon monoxit (CO). Mặt khác, paladi (Pd) được tạo hợp kim dễ dàng với rodi (Rh). Khi paladi (Pd) và rodi (Rh) được tạo hợp kim, tính năng xúc tác giảm đi. Do đó, paladi (Pd) và rodi (Rh) tốt hơn là được mang trên các chất mang riêng biệt một cách tương ứng, và paladi (Pd) tốt hơn là được mang trên nhôm oxit hoặc vật thể xốp vô cơ chứa nhôm oxit làm nguyên liệu chính. Rodi (Rh) là kim loại có khả năng cao xúc tác cho phản ứng khử của NOx. Mặt khác, rodi (Rh) là kim loại tương đối dễ oxy hóa, tốt hơn là nó được mang trên chất OSC do khi rodi (Rh) được mang trên nhôm oxit như được mô tả ở trên, rodi (Rh) là kim loại tương đối dễ phản ứng oxy hóa với nhôm oxit để tạo ra hợp kim rodi (Rh) theo cách không thuận nghịch, làm giảm tính năng xúc tác của rodi (Rh). Kim loại quý có thể chứa platin (Pt), bạc (Ag), vàng (Au), ruteni (Ru), osmi (Os), và iridi (Ir) ngoài paladi (Pd) và rodi (Rh).

Tỷ lệ khối lượng của paladi (Pd) với rodi (Rh) chứa trong lớp chất xúc tác (Pd/Rh) tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 0,2 và bằng hoặc nhỏ hơn 1,8, tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 0,3 và bằng hoặc nhỏ hơn 1,7, và còn tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 0,4 và bằng hoặc nhỏ hơn 1,6, tính theo kim loại để có khả năng xúc tác của kim loại quý và mang chúng trên các chất mang riêng biệt. Tổng lượng của paladi (Pd) và rodi (Rh) được mang trên lớp chất xúc tác tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 0,1g và bằng hoặc nhỏ hơn 2,0g

cho 11 thể tích của chất mang kim loại tính theo kim loại và tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 0,2g và bằng hoặc nhỏ hơn 1,9g.

Các thành phần khác

Lớp chất xúc tác có thể chứa chất ổn định, nếu cần. Các ví dụ về chất ổn định bao gồm ít nhất một nguyên tố được chọn từ nhóm bao gồm các kim loại kiềm thổ và các kim loại kiềm, bo, silic, hafni, thori. Lớp chất xúc tác có thể chứa ít nhất một nguyên tố được chọn từ nhóm bao gồm magie, bari, bo, thori, hafni, silic, canxi và stronti, làm chất ổn định.

Lớp chất xúc tác có thể chứa chất kết dính, nếu cần. Để làm thành phần chất kết dính, dung dịch tan trong nước của chất kết dính vô cơ, ví dụ, sol nhôm oxit, sol silic oxit, hoặc sol ziricon oxit, có thể được sử dụng.

Lớp chất xúc tác có thể được tạo ra, ví dụ, bằng phương pháp tạo ra thiết bị làm sạch khí xả được mô tả sau đây bao gồm gắn huyền phù đặc chứa kim loại quý, chất OSC chứa xeri và nguyên tố đất hiếm không phải Ce, và nhôm oxit với chất mang kim loại bằng cách phủ rửa, v.v., và sấy nó.

Phương pháp tạo ra cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả

Một ví dụ về phương án của sáng chế là phương pháp tạo ra cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả bao gồm: bước bổ sung nhôm oxit vào dung dịch bao gồm kim loại quý thứ nhất, mang kim loại quý thứ nhất trên nhôm oxit để tạo ra nhôm oxit mang kim loại quý thứ nhất để tạo thành huyền phù đặc thứ nhất bao gồm nhôm oxit mang kim loại quý thứ nhất, bổ sung chất OSC bao gồm xeri và nguyên tố đất hiếm không phải xeri và dung dịch bao gồm kim loại quý thứ hai vào huyền phù đặc thứ nhất theo thứ tự này, và mang kim loại quý thứ hai trên chất OSC để tạo thành huyền phù đặc thứ hai còn bao gồm chất OSC mang kim loại quý thứ hai; và bước gắn huyền phù đặc thứ hai với chất mang kim loại được cấu tạo bằng cách sử dụng vỏ bọc và lá kim loại được bố trí bên trong vỏ bọc và tạo thành đường dẫn dòng khí xả để tạo thành lớp chất xúc tác, trong đó lớp chất xúc tác chứa nguyên tố đất hiếm không phải Ce với hàm lượng so với 100% khối lượng của lớp chất xúc tác là bằng hoặc lớn hơn 2,52% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 4,62% khối lượng tính theo oxit.

Bằng cách bổ sung nhôm oxit vào dung dịch chứa kim loại quý thứ nhất, kim loại quý thứ nhất được phân tán và được mang trên nhôm oxit có diện tích bề mặt riêng cao, và huyền phù đặc thứ nhất chứa nhôm oxit mang kim loại quý thứ nhất được tạo ra. Tiếp theo, khi chất OSC chứa xeri và nguyên tố đất hiếm không phải Ce và dung dịch chứa kim loại quý thứ hai được bổ sung vào huyền phù đặc thứ nhất theo thứ tự này, kim loại quý thứ hai được mang theo cách chọn lọc trên chất OSC do ái lực giữa nguyên tố đất hiếm không phải Ce chứa trong chất OSC và kim loại quý thứ hai để tạo thành huyền phù đặc thứ hai còn chứa chất OSC mang kim loại quý thứ hai. Theo phương pháp sản xuất này, trong dãy các bước tạo huyền phù đặc thứ hai từ huyền phù đặc thứ nhất, kim loại quý thứ nhất và kim loại quý thứ hai được mang trên các chất mang nhôm oxit và chất OSC khác nhau một cách tương ứng. Tức là, trong một bước, kim loại quý thứ nhất và kim loại quý thứ hai có thể được mang trên nhôm oxit và chất OSC là các chất mang khác nhau. Do đó, có thể ngăn chặn sự tạo hợp kim của hai kim loại quý khác nhau xảy ra khi hai kim loại quý được mang trên một chất mang, và sự giảm tính năng xúc tác có thể được ngăn chặn. Ngoài ra, không cần mang trước hai kim loại quý trên các chất mang khác nhau, và kim loại quý thứ nhất có thể được mang chọn lọc trên nhôm oxit và kim loại quý thứ hai có thể được mang chọn lọc trên chất OSC trong một bước, từ đó số bước sản xuất có thể được giảm đi và chi phí sản xuất có thể được duy trì ở mức thấp.

Kim loại quý thứ nhất tốt hơn là paladi (Pd), và kim loại quý thứ hai tốt hơn là rodi (Rh). Khi kim loại quý thứ nhất là paladi (Pd), paladi (Pd) có thể được phân tán và được mang trên nhôm oxit có diện tích bề mặt riêng cao, và sau đó khi kim loại quý thứ hai là rodi (Rh), rodi (Rh) có thể được mang chọn lọc trên chất OSC do ái lực giữa nguyên tố đất hiếm không phải Ce chứa trong chất OSC và rodi (Rh) là kim loại quý thứ hai. Khi paladi (Pd) là kim loại quý thứ nhất có thể được mang chọn lọc trên nhôm oxit và rodi (Rh) là kim loại quý thứ hai có thể được mang chọn lọc trên chất OSC, lớp chất xúc tác một lớp có thể được tạo ra mà không làm giảm tính năng xúc tác của mỗi kim loại quý, điều này cho phép làm giảm số bước sản xuất và chi phí sản xuất.

Huyền phù đặc được tạo ra trong một bước có thể được gắn với chất mang kim loại bằng phương pháp như phủ rửa giống như trong phương pháp thông thường, và sản phẩm này có thể được sấy hoặc nung để tạo thành lớp chất xúc tác.

Ngoài ra, nhiệt độ sấy sau khi phủ huyền phù đặc tốt hơn là, ví dụ, bằng hoặc cao hơn 50°C và bằng hoặc thấp hơn 150°C và cụ thể là bằng hoặc cao hơn 70°C và bằng hoặc thấp hơn 120°C .

Lớp chất xúc tác có thể ngăn chặn sự khuếch tán của nguyên tố đất hiếm không phải Ce chứa trong lớp chất xúc tác vào màng oxit trên bề mặt của lá kim loại bằng cách tạo ra lớp chất xúc tác sao cho hàm lượng của nguyên tố đất hiếm không phải Ce so với 100% khối lượng của lớp chất xúc tác là trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 2,52% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 4,62% khối lượng tính theo oxit, tốt hơn là trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 3,15% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 4,62% khối lượng, tốt hơn nữa là trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 3,15% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 4,20% khối lượng, thậm chí còn tốt hơn nữa là trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 3,15% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 3,36% khối lượng, và đặc biệt tốt hơn là trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 3,33% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 3,36% khối lượng. Do đó, sự giãn nở thể tích của màng oxit gây bởi nguyên tố đất hiếm không phải Ce được khuếch tán vào màng oxit trên bề mặt của lá kim loại có thể được ngăn chặn, và sự kéo dài lá có thể được ngăn chặn. Hàm lượng của nguyên tố đất hiếm không phải Ce trong lớp chất xúc tác so với 100% khối lượng của lớp chất xúc tác là trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 2,52% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 4,62% khối lượng tính theo oxit, tốt hơn là trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 3,15% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 4,62% khối lượng, tốt hơn nữa là trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 3,15% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 4,20% khối lượng, thậm chí còn tốt hơn nữa là trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 3,15% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 3,36% khối lượng, và đặc biệt tốt hơn là trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 3,33% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 3,36% khối lượng.

Phương pháp đã biết công khai bất kỳ có thể được sử dụng đối với phương pháp gắn huyền phù đặc và phương pháp sấy hoặc nung huyền phù đặc để tạo thành lớp chất xúc tác để tạo ra cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả, và các phương pháp này không bị giới hạn ở các ví dụ nêu trên.

Ứng dụng

Cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả có thể được sử dụng thích hợp để làm sạch khí xả được thải ra từ động cơ đốt trong của xe bốn bánh hoặc xe loại có yên như xe mô tô.

Trong số chúng, hiệu quả có thể đạt được thậm chí hiệu quả hơn bằng cách bố trí cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả trong đường dẫn khí xả của động cơ đốt trong của, ví dụ, xe loại có yên. Ví dụ, một hoặc nhiều thiết bị làm sạch khí xả có cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả có thể được bố trí bên trong ống dẫn khí xả hoặc ống xả. Trong trường hợp này, thiết bị làm sạch khí xả phản ứng với khí đốt cháy có nhiệt độ cao để thúc đẩy phản ứng hóa học (tác dụng oxy hóa/khử), và do đó, chất xúc tác tốt hơn là được bố trí trực tiếp dưới cửa xả có nhiệt độ khí xả cao.

Ví dụ về xe loại có yên thích hợp để lắp thiết bị làm sạch khí xả có cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả có thể bao gồm xe loại có yên kết hợp bộ chế hòa khí và cơ cấu cung cấp không khí thứ cấp, được điều chỉnh để có tỷ lệ không khí-nhiên liệu của khí xả đi vào đường dẫn khí xả sao cho bằng hoặc lớn hơn 14 (cụ thể là bằng hoặc lớn hơn 14,5).

Khi cơ cấu cung cấp không khí thứ cấp trong đó van lưới gà vận hành tương ứng với áp lực khí xả được sử dụng, được sử dụng làm cơ cấu cung cấp thứ cấp, thông thường, lượng cung cấp của không khí thứ cấp được giảm đi, tạo điều kiện thuận lợi cho môi trường khử, nếu vùng âm trong xung khí xả rơi vào tình trạng số vòng quay của động cơ thấp hoặc trạng thái tải, và nếu trạng thái môi trường khử này được tiếp tục, tính năng xúc tác trở nên không ổn định. Tuy nhiên, nếu tỷ lệ không khí-nhiên liệu của khí xả đi vào đường dẫn khí xả được điều chỉnh để bằng hoặc lớn hơn 14 bằng cách kết hợp bộ chế hòa khí và cơ cấu cung cấp không khí thứ cấp, tính năng xúc tác có thể đạt được ổn định.

Ví dụ về thiết bị làm sạch khí xả thích hợp để điều chỉnh tỷ lệ không khí-nhiên liệu của khí xả đi vào đường dẫn khí xả để bằng hoặc lớn hơn 14 bằng cách kết hợp bộ chế hòa khí và cơ cấu cung cấp không khí thứ cấp, có thể bao gồm thiết bị làm sạch khí xả có lắp bộ lọc không khí có phía bẩn và phía sạch và làm sạch không khí được lấy từ bên ngoài vào phía bẩn để cung cấp nó cho động cơ qua phía sạch, và cơ cấu cung cấp không khí thứ cấp để cung cấp không khí thứ cấp từ phía sạch của bộ lọc không khí tới

phía cửa khí xả của động cơ, và do đó chất xúc tác làm sạch khí xả được bố trí một cách hiệu quả trong đường dẫn khí xả của động cơ đốt trong.

Ví dụ, thiết bị làm sạch khí xả được thể hiện trên Fig.1 có thể được lấy làm ví dụ.

Thiết bị làm sạch khí xả 10 được thể hiện trên Fig.1 được lắp trên xe loại có yên trong đó nhiên liệu được trộn với không khí được cung cấp từ bộ lọc không khí 11 cho động cơ (động cơ đốt trong) 12 ở bộ chế hòa khí 13, và nó có cơ cấu cung cấp không khí thứ cấp 20 để cung cấp không khí thứ cấp (không khí được làm sạch) từ bộ lọc không khí 11 cho cửa khí xả 12B của động cơ 12 và ống xả 15 được nối với động cơ 12 qua ống dẫn khí xả 14, và do đó cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả có thể được lắp đặt trong ống xả 15. Bất ngờ là, trên Fig.1, mũi tên X để chỉ dòng không khí, mũi tên Y để chỉ áp suất chân không, và mũi tên Z để chỉ dòng khí thoát được tạo ra trong cacte.

Như được thể hiện trên Fig.1, phần bên trong của vỏ bộ lọc không khí 11A được chia thành hai khoang là khoang phía bẩn (khoang đưa không khí bên ngoài vào) 11C và khoang phía sạch (khoang không khí sạch) 11D, bằng vách ngăn 11B. Khoang phía bẩn 11C có cửa đưa không khí bên ngoài vào 11E, và không khí bên ngoài được đưa vào khoang phía bẩn 11C qua cửa đưa không khí bên ngoài vào 11E. Chi tiết lọc 11F được bố trí trên vách ngăn 11B để che lỗ nối thông khoang phía bẩn 11C và khoang phía sạch 11D, và không khí trong khoang phía bẩn 11C đi qua chi tiết lọc 11F và được làm sạch, và sau đó được đưa vào khoang phía sạch 11D. Khoang phía sạch 11D có cửa xả không khí 11G, được nối với bộ chế hòa khí 13 qua ống nối 16 và nối thông với cửa nạp 12A của động cơ 12 thông qua bộ chế hòa khí 13.

Động cơ 12 là động cơ hai kỳ hoặc động cơ bốn kỳ thông thường được lắp trên xe mô tô, v.v., và có van nạp 12D để mở và đóng cửa nạp 12A nối thông với lỗ xy lanh (xy lanh) 12C trong động cơ 12 và van xả 12E để mở và đóng cửa xả 12B nối thông với lỗ xy lanh 12C, và pit tông 12F được bố trí trượt được trong lỗ xy lanh 12C được nối với trục khuỷu 12H thông qua thanh truyền 12G. Trong bước nạp trong đó pit tông 12F chuyển động xuống dưới (van xả 12E được đóng lại) trong khi van nạp 12D của động cơ 12 được mở ra, không khí trong khoang phía sạch 11D của bộ lọc không khí 11 được hút vào phần bên trên pit tông 12F của lỗ xy lanh 12C đi qua bộ chế hòa khí 13 do áp lực âm trên phía động cơ 12 gây bởi chuyển động đi xuống của pit tông 12F, đồng thời nhiên

liệu được cung cấp từ bộ chế hòa khí 13, và hỗn hợp của nhiên liệu và không khí được cung cấp cho động cơ 12. Sau đó, sau bước nén và bước đốt cháy thông thường của động cơ 4 kỳ, bước xả trong đó pit tông 12F chuyển động đi lên với van xả 12E được mở ra (van nạp 12D được đóng lại) được thực hiện, và sau đó khí đốt cháy được xả vào cửa xả 12B và được xả vào ống dẫn khí xả 14 dưới dạng khí xả. Ống xả 15 được nối với đầu phía sau của ống dẫn khí xả 14, và ống xả 15 hoạt động như ống tiêu âm để tiêu âm khí xả có nhiệt độ cao và áp suất cao đi qua ống dẫn khí xả 14 và xả khí xả này ra bên ngoài.

Trên Fig.1, ống xả 15 có cấu hình kiểu giãn nở nhiều giai đoạn trong đó ống xả 15 được chia thành nhiều khoang bằng các vách ngăn 15A và 15B, và mỗi khoang được nối thông với ống nối thông 15C, 15D, và 15E, và sau đó, cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả 30 chứa chất xúc tác có thể được bố trí trong khoang phía trước nằm ở phía thượng lưu nhất.

Cơ cấu cung cấp không khí thứ cấp 20 là cơ cấu để đưa không khí (không khí thứ cấp) của khoang phía sạch 11D của bộ lọc không khí 11 tới cửa xả 12B của động cơ 12, và có ống cung cấp không khí thứ cấp 21 để nối khoang phía sạch 11D của bộ lọc không khí và cửa xả 12B của động cơ 12. Bộ phận van 22 được bố trí ở giữa đường ống cung cấp không khí thứ cấp 21, và van lưới gà 23 để ngăn khí xả khỏi di chuyển ngược từ cửa xả 12B tới đường ống cung cấp không khí thứ cấp 21 được bố trí giữa bộ phận van 22 và cửa xả 12B. Bất ngờ là, Fig.1 thể hiện trạng thái trong đó van lưới gà 23 được bố trí bên trên động cơ 12 mà nằm gần cửa xả 12B hơn, theo quan điểm cải thiện khả năng điều chỉnh của van lưới gà 23.

Bộ phận van 22 có van điều chỉnh sự cung cấp không khí thứ cấp 24 để ngăn ngừa sự cung cấp không khí thứ cấp cho cửa xả 12B khi động cơ giảm tốc độ, và van điều chỉnh sự cung cấp không khí thứ cấp 24 có cấu hình để hoạt động đáp ứng lại áp suất chân không của cửa nạp 12A, được truyền qua ống nối thông 25 nối cửa nạp 12A của động cơ 12 và bộ phận van 22. Ngoài ra, ký hiệu 35 trên hình vẽ để chỉ ống nối thông để nối thông khoang phía sạch 11D của bộ lọc không khí 11 và cacte của động cơ 12. Ống nối thông 35 hoạt động như bộ phận kiểm soát khí thải của cacte để đưa khí thoát

được tạo ra trong cacte trở lại động cơ 12 qua bộ lọc không khí 11 và bộ chế hòa khí 13 để ngăn sự thoát ra của khí thoát.

Nói chung, khi sử dụng bộ chế hòa khí 13, tỷ lệ không khí-nhiên liệu được điều chỉnh sang phía giàu để thực hiện suôn sẻ yêu cầu tăng tốc từ người lái, điều này tạo thuận lợi cho nồng độ oxy trong khí xả được giảm xuống. Do đó, tốt hơn nếu chức năng làm sạch được ổn định bằng cách sử dụng cơ cấu cung cấp không khí thứ cấp 20 để làm tăng nồng độ oxy trong khí xả, và ví dụ, cơ cấu cung cấp không khí thứ cấp 20 và bộ chế hòa khí 13 được điều chỉnh sao cho ít nhất là quãng đường lâu bền theo quy định về khí xả ở một số nước (quãng đường trong khi duy trì trạng thái có giá trị quy định của khí xả hoặc nhỏ hơn) được thỏa mãn.

Tỷ lệ không khí-nhiên liệu ở cửa vào của chất xúc tác có thể được điều chỉnh để bằng hoặc lớn hơn 15 trong toàn bộ khoảng tốc độ bằng hoặc nhỏ hơn 55 km/giờ bằng cách điều chỉnh và cải thiện bộ chế hòa khí 13 và cơ cấu cung cấp không khí thứ cấp 20 nêu trên để làm thay đổi tỷ lệ không khí-nhiên liệu ở cửa vào của chất xúc tác. Do đó, ngay cả khi bộ chế hòa khí có chi phí tương đối thấp được sử dụng trong xe cỡ nhỏ, sự giảm tuổi thọ của chất xúc tác có thể được ngăn chặn trong mức cần thiết của các quy định về khí xả trong khi tránh được khả năng lái kém do tỷ lệ không khí-nhiên liệu nhỏ, điều này có thể làm ổn định tính năng của chất xúc tác trong một khoảng thời gian dài.

Giải thích các thuật ngữ

Trong bản mô tả này, thuật ngữ "xe loại có yên" bao gồm không chỉ xe hai bánh loại có yên, xe ba bánh loại có yên, và xe bốn bánh loại có yên, chúng được gọi chung là xe loại có yên, mà bao gồm cả xe mô tô loại xe đua.

Ngoài ra, khi được diễn đạt là "bằng hoặc lớn hơn X" (X là số tùy ý) hoặc "bằng hoặc nhỏ hơn Y" (Y là số tùy ý) trong bản mô tả này, nó được dự định bao gồm "tốt hơn là lớn hơn X" hoặc "tốt hơn là nhỏ hơn Y".

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn bằng các ví dụ và ví dụ so sánh. Sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này.

Ví dụ 1

Oxit hỗn hợp xeri oxit-ziricon oxit để làm chất OSC (Nd_2O_3 : 5,3% khối lượng, CeO_2 : 21% khối lượng, ZrO_2 : 72% khối lượng, La_2O_3 : 1,7% khối lượng, và cỡ hạt trung bình (D50) $8\mu\text{m}$), nhôm oxit (Al_2O_3 : 99,0% khối lượng, La_2O_3 : 1,0% khối lượng, và cỡ hạt trung bình (D50) $15\mu\text{m}$), và sol ziricon oxit làm chất kết dính vô cơ, được điều chế, một cách tương ứng.

Chất mang kim loại mà là chất mang dạng tổ ong kim loại thép không gỉ (300 ô/inso₂, $\varnothing 40\text{ mm} \times \text{L}90\text{ mm}$, dung tích 113ml, hàm lượng Al 5,5% khối lượng và độ dày lá kim loại bằng $50\mu\text{m}$) chứa nhôm (Al) và có vỏ bọc được làm bằng thép không gỉ và lá kim loại phẳng và lá kim loại lượn sóng, được nung ở 500°C trong 1 giờ để loại bỏ dầu và bụi bám vào chất mang kim loại.

Nước tinh khiết được bổ sung vào dung dịch nước Pd nitrat, 42 phần khối lượng nhôm oxit nêu trên được bổ sung vào đó, và hỗn hợp này được khuấy trong 2 giờ để tạo thành huyền phù đặc thứ nhất chứa nhôm oxit mang Pd, và sau đó 42 phần khối lượng oxit hỗn hợp xeri oxit-ziricon oxit nêu trên được bổ sung vào huyền phù đặc thứ nhất, và tiếp theo, bằng cách bổ sung dung dịch nước Rh nitrat và bổ sung thêm 12 phần khối lượng chất kết dính, huyền phù đặc thứ hai để tạo lớp chất xúc tác đã thu được. Bất ngờ là, tổng tỷ lệ hàm lượng của Pd, Rh và các thành phần khác chứa trong huyền phù đặc thứ hai để tạo lớp chất xúc tác là 4 phần khối lượng. Các thành phần khác bao gồm bari được bổ sung vào huyền phù đặc thứ hai để làm chất ổn định.

Tiếp theo, sau khi chất mang kim loại dạng tổ ong kim loại thép không gỉ được ngâm trong huyền phù đặc thứ hai để tạo lớp chất xúc tác nêu trên, chất mang kim loại được loại bỏ huyền phù đặc dư trong ô bằng cách thổi không khí, sấy, và sau đó nung ở 500°C trong 1 giờ trong môi trường không khí để tạo thành lớp chất xúc tác và để thu được cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả (sau đây, còn được gọi là "cơ cấu chứa chất xúc tác"). Hàm lượng chất rắn (lượng chất phủ rửa (lượng WC)) của huyền phù đặc thứ hai gắn với chất mang kim loại là 90g cho 1l thể tích của cơ cấu chứa chất xúc tác (thể tích của chất mang kim loại).

Trong cơ cấu chứa chất xúc tác thu được, lượng Pd được mang là 8g cho một feet khối (cubic feet, cft) ($0,028\text{m}^3$) của thể tích của cơ cấu chứa chất xúc tác tính theo kim

loại, và lượng Rh được mang là 6g cho một fut khối (cft) của thể tích của cơ cấu chứa chất xúc tác tính theo kim loại, và tỷ lệ khối lượng của Pd/Rh là 1,33.

Trong bảng 1, mỗi trong số khối lượng của lớp chất xúc tác, hàm lượng của nguyên tố đất hiếm không phải Ce oxit trong lớp chất xúc tác, hàm lượng của Nd_2O_3 trong lớp chất xúc tác, hàm lượng của La_2O_3 trong lớp chất xúc tác, và hàm lượng của nguyên tố đất hiếm không phải Ce trong lớp chất xúc tác so với hàm lượng Al trong lá kim loại được tính từ lượng được sử dụng.

Ví dụ 2

Cơ cấu chứa chất xúc tác được tạo ra theo cách giống như trong Ví dụ 1 chỉ khác là oxit hỗn hợp xeri oxit-ziricon oxit có thành phần khác (Nd_2O_3 : 10% khối lượng, CeO_2 : 30% khối lượng, ZrO_2 : 60% khối lượng, và cỡ hạt trung bình (D50) $8\mu\text{m}$), được sử dụng, thay cho oxit hỗn hợp xeri oxit-ziricon oxit sử dụng trong ví dụ 1.

Ví dụ 3

Cơ cấu chứa chất xúc tác được tạo ra theo cách giống như trong Ví dụ 1 chỉ khác là oxit hỗn hợp xeri oxit-ziricon oxit có thành phần khác (Nd_2O_3 : 5% khối lượng, CeO_2 : 5% khối lượng, ZrO_2 : 88,5% khối lượng, La_2O_3 : 1,5% khối lượng và cỡ hạt trung bình (D50) $8\mu\text{m}$), được sử dụng, thay cho oxit hỗn hợp xeri oxit-ziricon oxit sử dụng trong ví dụ 1.

Ví dụ 4

Cơ cấu chứa chất xúc tác được tạo ra theo cách giống như trong Ví dụ 1 chỉ khác là các lượng bổ sung của dung dịch nước Pd nitrat và dung dịch nước Rh được điều chỉnh sao cho lượng Pd được mang là 8,6g cho một fut khối (cft) ($0,028\text{m}^3$) của thể tích của cơ cấu chứa chất xúc tác tính theo kim loại, và lượng Rh được mang là 5,4g cho một fut khối (cft) của thể tích của cơ cấu chứa chất xúc tác tính theo kim loại.

Ví dụ 5

Cơ cấu chứa chất xúc tác được tạo ra theo cách giống như trong Ví dụ 1 chỉ khác là các lượng bổ sung của dung dịch nước Pd nitrat và dung dịch nước Rh được điều chỉnh sao cho lượng Pd được mang là 7g cho một fut khối (cft) của thể tích của cơ cấu

chứa chất xúc tác tính theo kim loại, và lượng Rh được mang là 7g cho một fut khối (cft) của thể tích của cơ cấu chứa chất xúc tác tính theo kim loại.

Ví dụ 6

Cơ cấu chứa chất xúc tác được tạo ra theo cách giống như trong Ví dụ 1 chỉ khác là các lượng bổ sung của dung dịch nước Pd nitrat và dung dịch nước Rh được điều chỉnh sao cho lượng Pd được mang là 4,7g cho một fut khối (cft) của thể tích của cơ cấu chứa chất xúc tác tính theo kim loại, và lượng Rh được mang là 9,3g cho một fut khối (cft) của thể tích của cơ cấu chứa chất xúc tác tính theo kim loại.

Ví dụ 7

Cơ cấu chứa chất xúc tác được tạo ra theo cách giống như trong Ví dụ 1 chỉ khác là lượng của nhôm oxit được sử dụng được thay đổi thành 28 phần khối lượng và lượng oxit hỗn hợp xeri oxit-ziricon oxit được sử dụng nêu trên được thay đổi thành 56 phần khối lượng.

Ví dụ 8

Cơ cấu chứa chất xúc tác được tạo ra theo cách giống như trong Ví dụ 1 chỉ khác là lượng nhôm oxit được sử dụng được thay đổi thành 56 phần khối lượng và lượng oxit hỗn hợp xeri oxit-ziricon oxit được sử dụng nêu trên được thay đổi thành 28 phần khối lượng.

Ví dụ 9

Cơ cấu chứa chất xúc tác được tạo ra theo cách giống như trong Ví dụ 1 chỉ khác là các lượng bổ sung của dung dịch nước Pd nitrat và dung dịch nước Rh được điều chỉnh sao cho lượng Pd được mang là 24g cho một fut khối (cft) của thể tích của cơ cấu chứa chất xúc tác tính theo kim loại, và lượng Rh được mang là 18g cho một fut khối (cft) của thể tích của cơ cấu chứa chất xúc tác tính theo kim loại, và lượng nhôm oxit được sử dụng được thay đổi thành 39 phần khối lượng.

Ví dụ so sánh 1

Cơ cấu chứa chất xúc tác được tạo ra theo cách giống như trong Ví dụ 1 chỉ khác là oxit hỗn hợp xeri oxit-ziricon oxit có thành phần khác nhau (Nd_2O_3 : 15% khối lượng,

CeO₂: 15% khối lượng, ZrO₂: 70% khối lượng, và cỡ hạt trung bình (D50) 8µm), được sử dụng, thay cho oxit hỗn hợp xeri oxit-ziricon oxit sử dụng trong ví dụ 1.

Ví dụ so sánh 2

Cơ cấu chứa chất xúc tác được tạo ra theo cách giống như trong Ví dụ 1 chỉ khác là oxit hỗn hợp xeri oxit-ziricon oxit có thành phần khác (CeO₂: 30% khối lượng, ZrO₂: 70% khối lượng, và cỡ hạt trung bình (D50) 8µm), được sử dụng, thay cho oxit hỗn hợp xeri oxit-ziricon oxit sử dụng trong ví dụ 1.

Ví dụ so sánh 3

Cơ cấu chứa chất xúc tác được tạo ra theo cách giống như trong Ví dụ 1 chỉ khác là lượng nhôm oxit được sử dụng được thay đổi thành 84 phần khối lượng và oxit hỗn hợp xeri oxit-ziricon oxit không được bổ sung.

Ví dụ so sánh 4

Cơ cấu chứa chất xúc tác được tạo ra theo cách giống như trong Ví dụ so sánh 3 chỉ khác là hàm lượng chất rắn (lượng WC) của huyền phù đặc thứ hai được gắn với chất mang dạng tổ ong kim loại thép không gỉ nêu trên được thay đổi thành 150g cho 11 thể tích của cơ cấu chứa chất xúc tác (thể tích của chất mang kim loại).

Ví dụ so sánh 5

Trước hết, nước tinh khiết được bổ sung vào dung dịch nước Pd nitrat, và 84,3 phần khối lượng nhôm oxit sử dụng trong ví dụ 1 và 12 phần khối lượng chất kết dính sử dụng trong ví dụ 1 được bổ sung thêm vào để thu được huyền phù đặc để tạo lớp bên dưới. Bất ngờ là, tỷ lệ hàm lượng của tổng lượng Pd và các thành phần khác chứa trong huyền phù đặc để tạo lớp bên dưới là 3,7 phần khối lượng.

Mặt khác, nước tinh khiết được bổ sung vào dung dịch nước Rh nitrat, và 87,7 phần khối lượng nhôm oxit nêu trên và 12 phần khối lượng chất kết dính nêu trên được bổ sung thêm vào để thu được huyền phù đặc để tạo lớp bên trên. Tỷ lệ hàm lượng của tổng lượng Rh và các thành phần khác chứa trong huyền phù đặc để tạo lớp bên trên là 0,3 phần khối lượng.

Trong bảng 1, khi xem lớp bên trên và lớp bên dưới là một lớp chất xúc tác, mỗi trong số khối lượng của lớp chất xúc tác, hàm lượng của các oxit của các nguyên tố đất

hiếm không phải Ce trong lớp chất xúc tác, hàm lượng của La_2O_3 trong lớp chất xúc tác, và hàm lượng của nguyên tố đất hiếm không phải Ce trong lớp chất xúc tác so với hàm lượng Al trong lá kim loại, được tính từ lượng được sử dụng.

Khả năng chống kéo dài lá

Mỗi trong số các cơ cấu chứa chất xúc tác của các ví dụ 1 đến 9 và các ví dụ so sánh 1 đến 5 được đưa vào ống xả của động cơ xăng và được thử nghiệm độ bền trong các điều kiện sau đây. Sau đó, mức độ kéo dài lá sau khi thử nghiệm độ bền được xác định, và khả năng chống kéo dài lá được đánh giá theo các tiêu chí sau đây. Mức độ kéo dài lá này được xác định từ hiệu số của các độ dài theo hướng trục của chất mang dạng tổ ong của kim loại trước và sau khi thử nghiệm độ bền.

Thử nghiệm độ bền

Động cơ xăng: dung tích làm việc của xy lanh 2300cc

Nhiên liệu: xăng không chì

Điều kiện thử nghiệm độ bền nhiệt: $850^\circ\text{C} \times 64$ giờ (lặp lại chu trình thay đổi A/F ở 12,5 (12 giây), 14,6 (42 giây), 20,0 (6 giây))

Điều kiện độ bền nhiễm độc: $700^\circ\text{C} \times 6$ giờ (độ bền khi sử dụng xăng hỗn hợp chứa dầu bôi trơn)

Tiêu chí

A: Mức độ kéo dài của lá kim loại sau khi thử nghiệm độ bền là bằng hoặc nhỏ hơn 1,0mm.

B: Mức độ kéo dài của lá kim loại sau khi thử nghiệm độ bền là lớn hơn 1,0mm.

Tính năng làm sạch CO, HC và NO_x

Cơ cấu chứa chất xúc tác đã thử nghiệm độ bền chống kéo dài lá nêu trên được đưa vào ống xả của xe mô tô có cấu hình cơ bản được thể hiện trên Fig.1 ở trạng thái trong đó không khí thứ cấp được ngắt, và tính năng làm sạch xe thực tế của cơ cấu chứa chất xúc tác được đánh giá bằng cách xác định tổng lượng của lượng CO, HC và NO_x trong khí thải trong các điều kiện sau đây một cách tương ứng. Các kết quả được thể

hiện trong bảng 1. Bất ngờ là, lượng khí thải CO nêu trong bảng 1, là nhỏ bằng 1/10 lần giá trị ban đầu.

Xe được sử dụng: xe mô tô một xy lanh 125cc

Nhiên liệu: xăng không chì

Chế độ lái: WMTC

Phương pháp đo: theo ISO6460

Bảng 1

	Lớp chất xúc tác										Chất OSC				Hàm lượng oxit nguyên tố đất hiếm không phải Ce trong lớp chất xúc tác [% khối lượng]	Hàm lượng Nd ₂ O ₃ trong lớp chất xúc tác [% khối lượng]	Hàm lượng La ₂ O ₃ trong lớp chất xúc tác [% khối lượng]	Oxit của nguyên tố đất hiếm không phải Ce trong lớp chất xúc tác/Al trong lá kim loại	Đánh giá		
	Cấu trúc lớp	Pd [g/cft]	Rh [g/cft]	Pd/Rh	Al ₂ O ₃ [phần khối lượng]	Chất OSC (phần khối lượng)	Chất kết dính [phần khối lượng]	Pd + Rh (+ các thành phần khác) (phần khối lượng)	Lượng WC [g/L]	Nd ₂ O ₃ [% khối lượng]	CeO ₂ [% khối lượng]	ZrO ₂ [% khối lượng]	La ₂ O ₃ [% khối lượng]						Lượng khí thải HC [mg/km]	Lượng khí thải NOx [mg /km]	Khả năng chống kéo dài lá
Ví dụ 1	Một lớp	8	6	1,33	42	42	12	4	90	5,3	21	72	1,7	3,36	2,23	1,13	151	0,61	183	53	A
Ví dụ 2	Một lớp	8	6	1,33	42	42	12	4	90	10	30	60	0	4,62	4,20	0,42	146	0,84	185	56	A
Ví dụ 3	Một lớp	8	6	1,33	42	42	12	4	90	5	5	88,5	1,5	3,15	2,10	1,05	160	0,57	195	60	A
Ví dụ 4	Một lớp	8,6	5,4	1,59	42	42	12	4	90	5,3	21	72	1,7	3,36	2,23	1,13	156	0,61	190	63	A
Ví dụ 5	Một lớp	7	7	1,00	42	42	12	4	90	5,3	21	72	1,7	3,36	2,23	1,13	152	0,61	178	54	A
Ví dụ 6	Một lớp	4,7	9,3	0,51	42	42	12	4	90	5,3	21	72	1,7	3,36	2,23	1,13	157	0,61	185	64	A
Ví dụ 7	Một lớp	8	6	1,33	28	56	12	4	90	5,3	21	72	1,7	4,20	2,97	1,23	153	0,76	191	62	A
Ví dụ 8	Một lớp	8	6	1,33	56	28	12	4	90	5,3	21	72	1,7	2,52	1,48	1,04	150	0,46	196	61	A
Ví dụ 9	Một lớp	24	18	1,33	39	42	12	7	90	5,3	21	72	1,7	3,33	2,23	1,10	145	0,61	172	19	A
Ví dụ so sánh 1	Một lớp	8	6	1,33	42	42	12	4	90	15	15	70	0	6,72	6,30	0,42	161	1,22	184	46	B
Ví dụ so sánh 2	Một lớp	8	6	1,33	42	42	12	4	90	0	30	70	0	0,42	-	0,42	162	0,08	197	68	A
Ví dụ so sánh 3	Một lớp	8	6	1,33	84	0	12	4	90	0	0	0	0	0,84	-	0,84	161	0,15	196	84	A
Ví dụ so sánh 4	Một lớp	8	6	1,33	84	0	12	4	150	0	0	0	0	0,84	-	0,84	164	0,15	211	71	A
Ví dụ so sánh 5	Lớp bên dưới	8	-	-	84,3	0	12	3,7	80	0	0	0	0	0,86*	-	0,86*	156	0,16	199	75	A
	Lớp bên trên	0	6	-	87,7	0	12	0,3	70												

* Đối với ví dụ so sánh 5, hàm lượng oxit trong lớp chất xúc tác được tính khi xem lớp bên trên và lớp bên dưới là một lớp chất

xúc tác.

Mỗi cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả của các ví dụ từ 1 đến 9 có hàm lượng của nguyên tố đất hiếm không phải Ce chứa trong lớp chất xúc tác trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 2,52% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 4,62% khối lượng tính theo oxit, có tác dụng ngăn chặn sự kéo dài lá và có độ bền cấu trúc. Ngoài ra, ngay cả khi cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả của mỗi ví dụ 1 đến 9 có lớp chất xúc tác là một lớp, paladi (Pd) được mang trên nhôm oxit và rodi (Rh) được mang trên chất OSC, do đó ngăn chặn sự tạo hợp kim của hai kim loại quý khác nhau là paladi và rodi, và cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả đã duy trì tính năng làm sạch khí xả rất tốt.

Cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả của ví dụ so sánh 1 có hàm lượng lớn hơn của nguyên tố đất hiếm không phải Ce chứa trong lớp chất xúc tác mà là lớn hơn 4,62% khối lượng tính theo oxit, gây ra sự kéo dài lá và làm giảm độ bền cấu trúc. Cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả của ví dụ so sánh 2 không chứa các nguyên tố đất hiếm không phải Ce trong chất OSC, do đó, paladi và rodi được cho là không được mang chọn lọc trên nhôm oxit và chất OSC riêng rẽ và một cách tương ứng, để dẫn đến sự tạo hợp kim của paladi và rodi, và do đó nó làm giảm tính năng chất xúc tác so với trường hợp sử dụng cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả của ví dụ so sánh 1, và làm tăng lượng khí thải CO, HC và NOx trong khí xả. Ngoài ra, cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả của mỗi ví dụ so sánh 3 và ví dụ so sánh 4 trong đó chất OSC dùng làm chất trợ xúc tác không được chứa, và cả paladi và rodi được mang trên nhôm oxit là một loại chất mang gây ra sự tạo hợp kim của paladi và rodi, dẫn tới có tính năng xúc tác giảm. Cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả của ví dụ so sánh 5 có tính năng chất xúc tác giảm do không chứa chất OSC để dùng làm chất trợ xúc tác. Ngoài ra, cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả của ví dụ so sánh 5 có lớp chất xúc tác bao gồm cấu trúc hai lớp gồm lớp bên dưới và lớp bên trên, có số bước sản xuất nhiều hơn và chi phí sản xuất cao hơn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả, cơ cấu này bao gồm:

chất mang kim loại được cấu tạo bằng cách sử dụng vỏ bọc và lá kim loại được bố trí bên trong vỏ bọc và tạo thành đường dẫn dòng khí xả; và

lớp chất xúc tác được tạo ra trên bề mặt tạo thành đường dẫn dòng của lá kim loại,

lớp chất xúc tác này bao gồm kim loại quý, chất OSC bao gồm xeri và nguyên tố đất hiếm khác với xeri (nguyên tố đất hiếm không phải Ce), và nhôm oxit, và hàm lượng của nguyên tố đất hiếm không phải Ce so với 100% khối lượng của lớp chất xúc tác là bằng hoặc lớn hơn 2,52% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 4,62% khối lượng tính theo oxit, trong đó

nguyên tố đất hiếm không phải Ce bao gồm neodim, và hàm lượng của neodim so với 100% khối lượng của lớp chất xúc tác là bằng hoặc lớn hơn 1,48% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 4,20% khối lượng tính theo oxit.

2. Cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả theo điểm 1, trong đó nguyên tố đất hiếm không phải Ce bao gồm lantan, và hàm lượng của lantan so với 100% khối lượng của lớp chất xúc tác là bằng hoặc lớn hơn 0,42% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 1,23% khối lượng tính theo oxit.

3. Cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả theo điểm 1 hoặc 2, trong đó kim loại quý bao gồm paladi và rodi.

4. Cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả theo điểm 3, trong đó paladi được mang trên nhôm oxit và rodi được mang trên chất OSC.

5. Cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó chất mang kim loại bao gồm lá kim loại phẳng và lá kim loại lượn sóng.

6. Cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó lá kim loại được làm bằng thép không gỉ bao gồm nhôm.

7. Cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả theo điểm 6, trong đó hàm lượng của nhôm trong lá kim loại là bằng hoặc lớn hơn 3,0% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 6,0% khối lượng.

8. Cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả theo điểm 6 hoặc 7, trong đó tỷ lệ hàm lượng (% khối lượng) của nguyên tố đất hiếm không phải Ce trong lớp chất xúc tác với hàm lượng (% khối lượng) của nhôm (Al) trong lá kim loại (nguyên tố đất hiếm không phải Ce/Al) là bằng hoặc lớn hơn 0,46 và bằng hoặc nhỏ hơn 0,84.

9. Cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó độ dày của lá kim loại là bằng hoặc lớn hơn 20 μ m và bằng hoặc nhỏ hơn 60 μ m.

10. Cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó cấu trúc này là cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả cho xe loại có yên.

11. Phương pháp tạo ra cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả, phương pháp này bao gồm:

bước bổ sung nhôm oxit vào dung dịch bao gồm kim loại quý thứ nhất và mang kim loại quý thứ nhất trên nhôm oxit để tạo thành huyền phù đặc thứ nhất bao gồm nhôm oxit mang kim loại quý thứ nhất, bổ sung chất OSC bao gồm xeri và nguyên tố đất hiếm khác với xeri (nguyên tố đất hiếm không phải xeri) và dung dịch bao gồm kim loại quý thứ hai vào huyền phù đặc thứ nhất theo thứ tự này, và mang kim loại quý thứ hai trên chất OSC để tạo thành huyền phù đặc thứ hai còn bao gồm chất OSC mang kim loại hiếm thứ hai; và

bước gắn huyền phù đặc thứ hai với chất mang kim loại được cấu tạo bằng cách sử dụng vỏ bọc và lá kim loại được bố trí bên trong vỏ bọc và tạo thành đường dẫn dòng khí xả để tạo thành lớp chất xúc tác, trong đó

lớp chất xúc tác bao gồm nguyên tố đất hiếm không phải Ce với hàm lượng so với 100% khối lượng của lớp chất xúc tác là bằng hoặc lớn hơn 2,52% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 4,62% khối lượng tính theo oxit.

12. Phương pháp tạo ra cơ cấu chứa chất xúc tác làm sạch khí xả theo điểm 11, trong đó kim loại quý thứ nhất là paladi và kim loại quý thứ hai là rodi.

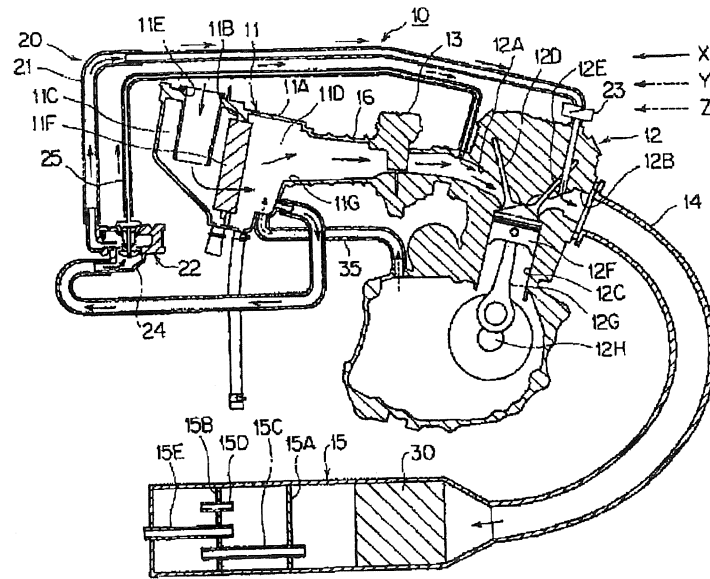


FIG. 1