



(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)



1-0029617

(51)⁷ **B01J 35/04**; F01N 3/28; B01D 53/94; (13) **B**
B01J 23/10

(21) 1-2019-05153

(22) 26/02/2018

(86) PCT/JP2018/007035 26/02/2018

(87) WO/2018/159556 A1 07/09/2018

(30) 2017-036349 28/02/2017 JP

(45) 25/10/2021 403

(43) 25/12/2019 381A

(73) NIPPON STEEL CHEMICAL & MATERIAL CO., LTD. (JP)

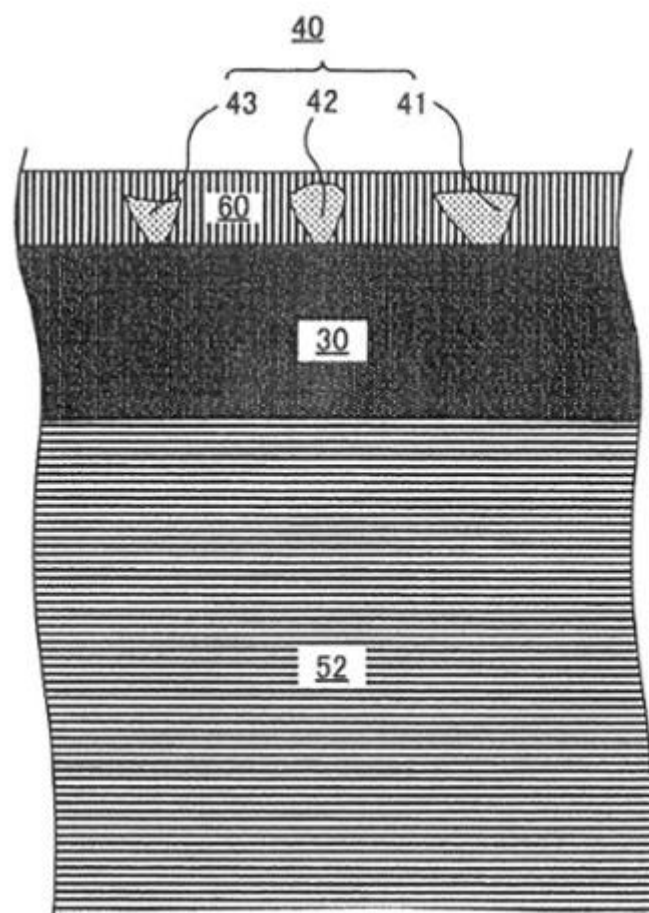
13-1, Nihonbashi 1-chome, Chuo-ku, Tokyo 1030027 Japan

(72) KAWASOE, Shinji (JP); INAGUMA, Tooru (JP); KAKO, Takuzo (JP).

(74) Văn phòng Luật sư MINERVAS (MINERVAS)

(54) NỀN DẠNG TỔ ONG ĐỂ MANG CHẤT XÚC TÁC VÀ BỘ CHUYỂN HÓA XÚC TÁC ĐỂ LÀM SẠCH KHÍ THẢI

(57) Mục đích của sáng chế là cải thiện độ bám dính của lớp chất xúc tác và màng oxit trong nền dạng tổ ong để mang chất xúc tác. Nền dạng tổ ong để mang chất xúc tác được sử dụng để làm sạch khí thải được đặc trưng bởi gồm có thân dạng tổ ong và màng oxit được tạo thành trên bề mặt của thân dạng tổ ong và có alumin- α là thành phần chính, và bởi màng oxit này chứa số lượng lớn các mấu lồi oxit mà được tạo thành một cách phân tán trên bề mặt màng và có dạng hình nón trong đó chiều rộng trở nên hẹp hơn ở gần thân dạng tổ ong, và mật độ tạo thành mấu lồi trên bề mặt màng là 0,2 (mấu lồi/ μm^2) - 3 (mấu lồi/ μm^2). Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến bộ chuyển hóa xúc tác để làm sạch khí thải.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến nền dạng tổ ong để mang chất xúc tác, mà được sử dụng để làm sạch khí thải của ô tô và xe gắn máy và được đặt trên đường dẫn khí thải cho mục đích làm sạch khí thải của động cơ đốt trong.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đã có cơ cấu mang chất xúc tác để làm sạch khí thải mà mang chất xúc tác để làm sạch các thành phần khí gây ra các vấn đề như HC (hydrocacbon), CO (cacbon monoxit) và NOx (các hợp chất của nitơ), mà gây hại cho cơ thể con người khi bị thải ra không khí.

Bộ chuyển hóa khí thải xúc tác mang một chất xúc tác, mà được sử dụng để làm sạch khí thải của ô tô và xe gắn máy, được đặt trên đường dẫn khí thải cho mục đích làm sạch khí thải của động cơ đốt trong. Ví dụ, trong hệ thống xúc tác khử chọn lọc urê (SCR), nước urê được phun ở phía đầu vào của lò phản ứng SCR bị thủy phân bởi nhiệt của khí thải để tạo ra amoniac và NOx (các hợp chất của nitơ) trong khí thải và amoniac chịu phản ứng khử với chất xúc tác SCR trong lò phản ứng SCR để tạo ra nitơ và nước vô hại, và bộ chuyển hóa khí thải xúc tác nêu trên được sử dụng như lò phản ứng SCR. Theo cách tương tự, nền mang chất xúc tác cũng được sử dụng trong thiết bị trùng chỉnh metanol mà trùng chỉnh các hợp chất hydrocacbon chẳng hạn như metanol bằng hơi nước để tạo ra khí giàu hydro,

thiết bị loại bỏ CO mà trùng chĩnh CO thành CO₂ để loại bỏ CO, hoặc buồng cháy H₂ mà đốt cháy H₂ thành H₂O và loại bỏ H₂.

Các cơ cấu mang chất xúc tác này được cấu hình bằng cách liên kết một thân dạng tổ ong được tạo ra bằng cách cuộn lá kim loại phẳng và lá kim loại lượn sóng, và một vỏ hình trụ bao phủ bề mặt chu vi bên ngoài theo hướng xuyên tâm của thân dạng tổ ong. Số lượng lớn kênh luồng khí thải kéo dài theo hướng trục được tạo ra trong thân dạng tổ ong, và khí thải có thể được làm sạch bằng cách dẫn khí thải từ mặt cuối đầu vào của thân dạng tổ ong đến mặt cuối đầu ra bên trong các kênh luồng khí thải.

Khi chất xúc tác rơi khỏi cơ cấu mang, chức năng làm sạch của bộ chuyển hóa khí thải xúc tác bị giảm, do đó đòi hỏi nền này và chất xúc tác được kết dính chắc chắn. Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ bộ chuyển hóa khí thải xúc tác bao gồm một lá kim loại dạng tổ ong, một màng oxit được tạo thành trên bề mặt của lá kim loại, một lớp kết dính (lớp bằng gốm) được tạo thành trên bề mặt của màng oxit, và một lớp zeolit được giữ trong lớp kết dính.

Trong sáng chế được bộc lộ ở Tài liệu sáng chế 1, vấn đề cần được giải quyết là màng oxit và lớp zeolit có các đặc tính và cấu trúc rất khác nhau và độ kết dính cao không thể có được ngay cả khi lớp zeolit được tạo thành trực tiếp trên màng oxit, và việc tách zeolit bị ngăn chặn bằng cách đặt lớp kết dính xen giữa màng oxit và lớp zeolit.

Tài liệu sáng chế 1 cũng bộc lộ rằng độ nhám bề mặt trung bình của màng oxit là 2 đến 4 μm và chiều cao trung bình từ các đỉnh đến các chỗ lõm ít nhất là 0,2 μm .

Tài liệu sáng chế 2 bộc lộ một vật liệu để mang chất xúc tác cho thiết bị làm sạch khí thải sử dụng lá thép ferit không gỉ có chứa thành phần, theo % khối lượng, C: 0,05% hoặc thấp hơn, Si: 0,2% hoặc thấp hơn, Mn: 0,2% hoặc thấp hơn, P: 0,05% hoặc thấp hơn, S: 0,005% hoặc thấp hơn, Cr: 10,5% hoặc cao hơn và 20% hoặc thấp hơn, Ni: 0,01% hoặc cao hơn và 1% hoặc thấp hơn, Al: cao hơn 1,5% và thấp hơn 3% , Cu: 0,01% hoặc cao hơn và 1% hoặc thấp hơn, và N: 0,1% hoặc thấp hơn ,và chứa thêm ít nhất một hoặc hai hoặc nhiều hơn các chất được chọn từ Ti: 0,01% hoặc cao hơn và 1% hoặc thấp hơn, Zr: 0,01% hoặc cao hơn và 0,2% hoặc thấp hơn, và Hf: 0,01% hoặc cao hơn và 0,2% hoặc thấp hơn, với các thành phần còn lại là Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi, và có một màng hỗn hợp của màng oxit nhôm và màng oxit crôm trên bề mặt của chúng.

Danh sách trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố quốc gia của Đơn đăng ký sáng chế quốc tế số 1997-505238

Tài liệu sáng chế 2: Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 5700181

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, trong Tài liệu sáng chế 1, lớp kết dính là cần thiết để giữ zeolit, và bước gắn lớp kết dính cần phải có, do đó các quy trình trở nên phức tạp và chi phí tăng. Hơn nữa, Tài liệu sáng chế 1 đã bộc lộ rằng ngay cả khi lớp zeolit được áp dụng trực tiếp lên màng oxit có độ nhám bề mặt trung bình nêu trên thì vẫn không

thể có được độ bám dính cao, và việc cung cấp một lớp kết dính được coi là một yêu cầu thiết yếu để giải quyết vấn đề này.

Tài liệu sáng chế 2 đã bộc lộ phương pháp cải thiện độ bám dính phủ chất xúc tác như là kết quả của việc cải thiện tính ổn định hình dạng ở nhiệt độ cao và sự bám dính màng oxit của lá thép không gỉ, nhưng kỹ thuật để cải thiện trực tiếp độ bám dính giữa chất xúc tác và màng oxit không được xét đến.

Do đó, mục đích của sáng chế là làm gia tăng độ bám dính giữa lớp xúc tác và màng oxit trong nền dạng tổ ong cho cơ cấu mang chất xúc tác.

Giải pháp cho vấn đề

Để giải quyết vấn đề nêu trên, nền dạng tổ ong để mang chất xúc tác theo sáng chế là:

(1) Nền dạng tổ ong để mang chất xúc tác được sử dụng để làm sạch khí thải bao gồm thân dạng tổ ong và màng oxit có alumin- α là một thành phần chính được tạo thành trên bề mặt của thân dạng tổ ong, trong đó màng oxit có số lượng lớn mấu lồi oxit được tạo ra trên bề mặt của màng theo cách phân tán, số lượng lớn các mấu lồi oxit mà mỗi một trong số chúng có phần dạng hình nón với chiều rộng giảm về phía thân dạng tổ ong, và mật độ tạo thành của các mấu lồi oxit trên bề mặt màng là 0,2 hoặc nhiều hơn (mấu lồi/ μm^2) và 3 hoặc ít hơn (mấu lồi/ μm^2).

(2) Nền dạng tổ ong để mang chất xúc tác theo điểm (1), trong đó chiều rộng tối đa của mỗi mấu lồi oxit là 100 (nm) đến 3 (μm).

(3) Nền dạng tổ ong để mang chất xúc tác theo điểm (1) hoặc (2), trong đó mật độ tạo thành của các mẫu lõi oxit là 1 hoặc nhiều hơn ($\text{mẫu lõi}/\mu\text{m}^2$) và 3 hoặc ít hơn ($\text{mẫu lõi}/\mu\text{m}^2$).

(4) Nền dạng tổ ong để mang chất xúc tác theo điểm bất kỳ trong số các điểm (1) đến (3), trong đó thân dạng tổ ong bao gồm một lá thép không gỉ chứa ít nhất Cr và Al, và lá thép không gỉ và màng oxit này chứa 9% hoặc cao hơn theo khối lượng và 30% hoặc thấp hơn theo khối lượng là Cr và 1,5% hoặc cao hơn theo khối lượng và 13% hoặc thấp hơn theo khối lượng là Al.

(5) Bộ chuyển hóa xúc tác để làm sạch khí thải bao gồm nền dạng tổ ong để mang chất xúc tác theo điểm bất kỳ trong số các điểm (1) đến (4), và chất xúc tác được mang trên nền dạng tổ ong để mang chất xúc tác.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, trong nền dạng tổ ong để mang chất xúc tác, độ bám dính giữa lớp chất xúc tác và màng oxit có thể được cải thiện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là hình chiếu phối cảnh của bộ chuyển hóa khí thải xúc tác theo phương án của sáng chế.

Fig. 2 là hình chiếu phối cảnh phóng to một phần của bộ chuyển hóa khí thải xúc tác.

Fig. 3 là hình chiếu mặt cắt ngang phóng to một phần của màng oxit được tạo thành trên lá phẳng.

Fig. 4 là hình chiếu phẳng của màng oxit.

Fig. 5 là hình chiếu mặt cắt ngang phóng to tương ứng với Fig. 3, thể hiện dưới dạng sơ đồ trạng thái mà trong đó lớp chất xúc tác được gắn vào màng oxit.

Fig. 6 là hình chiếu phóng to của mẫu lõi có mặt trong khung hình chữ nhật O được minh họa bằng đường nét chấm trong Fig. 4.

Fig. 7 là sơ đồ quy trình minh họa phương pháp sản xuất bộ chuyển hóa khí thải xúc tác.

Fig. 8 là ảnh chụp nhìn từ trên một phần của màng oxit.

Fig. 9 là ảnh chụp mặt cắt ngang phần được chọn được quan sát bằng SEM (kính hiển vi điện tử quét) sau khi được xử lý bởi FIB (chùm ion hội tụ).

Mô tả chi tiết sáng chế

Một phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết với tham chiếu đến các hình vẽ. Fig. 1 là hình chiếu phối cảnh của bộ chuyển hóa khí thải xúc tác theo phương án của sáng chế. Fig. 2 là hình chiếu phối cảnh phóng to của bộ chuyển hóa khí thải xúc tác. Trong các hình này, trục X tương ứng với hướng xuyên tâm của thân dạng tổ ong (nói cách khác, hướng độ dày của lá phẳng), và trục Y tương ứng với hướng trục của thân dạng tổ ong. Các định nghĩa của trục X và trục Y là như nhau trong các hình vẽ khác.

Bộ chuyển hóa khí thải xúc tác 1 bao gồm thân dạng tổ ong 10 (tương ứng với nền dạng tổ ong để mang chất xúc tác) và vỏ hình trụ 20. Một lớp liên kết (không được minh họa) được tạo ra giữa bề mặt chu vi bên ngoài của thân dạng tổ ong 10 và bề mặt chu vi bên trong của vỏ hình trụ 20, và thân dạng tổ ong 10 và vỏ hình trụ 20 được liên kết một phần bằng lớp liên kết. Một vật liệu hàn chịu nhiệt

cao trên cơ sở niken có thể được sử dụng cho lớp liên kết. Bộ chuyển hóa khí thải xúc tác 1 có thể được sử dụng như một bộ lọc làm cho NO_x có chứa trong khí thải điêzen trở nên vô hại.

Cụ thể hơn, bộ chuyển hóa khí thải xúc tác 1 có thể được sử dụng như chất xúc tác oxy hóa điêzen (DOC) và hệ thống xúc tác khử chọn lọc (SCR) được tạo ra trong cơ cấu xử lý khí thải điêzen. Bộ chuyển hóa khí thải xúc tác 1 cho chất xúc tác oxy hóa điêzen làm oxy hóa các hydrocacbon của khí chưa cháy hết có chứa trong khí thải thành nước và cacbon đioxit, làm oxy hóa cacbon monoxit thành cacbon đioxit, và làm oxy hóa nitơ monoxit thành nitơ đioxit. Vì nitơ đioxit là một loại khí có tính oxy hóa cao, nitơ đioxit đốt cháy các chất dạng hạt (PM) khi tiếp xúc với các chất dạng hạt lắng đọng trên bộ lọc hạt khí thải động cơ điêzen được thải xuôi dòng của chất xúc tác oxy hóa điêzen.

Bộ chuyển hóa khí thải xúc tác 1 là một hệ thống xúc tác khử chọn lọc urê thúc đẩy phản ứng hóa học của các oxit nitơ và amoniac có chứa trong khí thải được thải ra từ bộ lọc hạt khí thải động cơ điêzen để biến đổi các oxit nitơ và amoniac thành nitơ và nước. Amoniac được tạo ra bằng cách thổi nước urê từ bể nước urê qua vòi phun vào phía ngược dòng của hệ thống xúc tác khử chọn lọc urê và thủy phân nước urê bằng nhiệt của khí thải.

Thân dạng tổ ong 10 được tạo thành dạng cuộn bằng cách cuộn một lá lượn sóng dài 51 và một lá phẳng 52 trải rộng theo dạng dải xung quanh hướng trục nhiều lần theo kiểu xếp chồng lên nhau. Đối với lá lượn sóng 51 và lá phẳng 52, có thể sử dụng lá thép không gỉ để mang chất xúc tác. Các thành phần của lá thép không gỉ sẽ được mô tả sau.

Số lượng lớn đường kênh luồng với lá lượn sóng 51 và lá phẳng 52 được tạo ra khi các mặt tường được tạo ra bằng cách cuộn lá lượn sóng 51 và lá phẳng 52 theo kiểu xếp chồng lên nhau nhiều lần. Số lượng lớn đường kênh luồng đều kéo dài theo hướng trục của bộ chuyển hóa khí thải xúc tác 1. Bộ chuyển hóa khí thải xúc tác 1 không bị giới hạn bởi các bộ chuyển hóa có dạng mặt cắt ngang tròn. Ví dụ, các dạng khác như hình bầu dục, hình quả trứng, và hình dạng đường đua (sau đây gọi là RT) cũng có thể được sử dụng.

Một màng oxit định trước được tạo thành trên các bề mặt của lá lượn sóng 51 và lá phẳng 52, và một lớp chất xúc tác kết dính chặt vào màng oxit. Fig. 3 là hình chiếu mặt cắt ngang phóng to một phần của màng oxit được tạo thành trên lá phẳng. Fig. 4 là một hình chiếu dạng mở của lá phẳng, và thể hiện dưới dạng sơ đồ cho thấy số lượng lớn mẫu lõi ra được tạo thành trên bề mặt của màng oxit một cách phân tán. Fig. 5 tương ứng với Fig. 3 và thể hiện dưới dạng sơ đồ trạng thái mà trong đó lớp chất xúc tác được gắn vào màng oxit. Màng oxit 30 được tạo thành bằng cách thực hiện xử lý nhiệt trên thân dạng tổ ong 10. Mặc dù các chi tiết sẽ được mô tả sau, trong sáng chế này, có thể tạo ra số lượng lớn các mẫu lõi 40 có các hình dạng khác nhau trên bề mặt màng oxit 30 bằng cách thực hiện xử lý nhiệt đặc biệt (sau đây gọi là xử lý nhiệt đặc biệt).

Fig. 3 minh họa dưới dạng sơ đồ ba mẫu lõi khác nhau 41 đến 43 (tương ứng với các mẫu lõi oxit) và phần dạng hình nón 41a có chiều rộng giảm dần về phía lá phẳng 52 được tạo thành ở đầu thấp của mẫu lõi 41. Các phần dạng hình nón 42a và 43a cũng được tạo thành tương ứng trên mẫu lõi 42 và 43. Ở đây, phần dạng

hình nón chỉ cần được tạo ra trên ít nhất một phần của các mẫu lõi, và tất cả các mẫu lõi không nhất thiết phải có dạng hình nón.

Một lớp chất xúc tác 60 được tạo thành trên màng oxit 30 bằng cách phủ một lớp chất lỏng mỏng. Như được minh họa trong Fig. 5, các phần dạng hình nón (41a và phần tương tự) của các mẫu lõi 40 bị chôn trong lớp xúc tác 60, và hiệu ứng mỏ neo của các mẫu lõi 40 làm cho lớp chất xúc tác 60 bám dính chặt vào màng oxit 30. Điều đó nghĩa là màng oxit 30 và lớp chất xúc tác 60 có thể được kết dính chắc chắn mà không cần lớp kết dính đặt xen giữa.

Mật độ tạo thành của các mẫu lõi 40 trong màng oxit 30 là 0,2 đến 3 (mẫu lõi/ μm^2), và tốt hơn là 1 đến 3 (mẫu lõi/ μm^2). Khi mật độ tạo thành nhỏ hơn 0,2 (mẫu lõi/ μm^2), hiệu ứng mỏ neo bị giảm do việc giảm mẫu lõi 40, và do đó không thể có độ bám dính tốt. Mặt khác, mật độ tạo thành càng cao, hiệu ứng mỏ neo càng cao, nhưng phương pháp sản xuất được tìm thấy bởi các tác giả của sáng chế này không thể tăng mật độ tạo thành vượt quá 3 (mẫu lõi/ μm^2). Do đó, mật độ tạo thành của mẫu lõi 40 được giới hạn trong khoảng từ 0,2 đến 3 (mẫu lõi/ μm^2). Khi mật độ tạo thành là 1 hoặc nhiều hơn (mẫu lõi / μm^2), độ bám dính được tăng cường hơn nữa.

Mật độ tạo thành có thể được tính dựa trên dữ liệu hình ảnh bề mặt của màng oxit 30 với việc sử dụng kính hiển vi điện tử quét (SEM). Cụ thể, mật độ tạo thành có thể được tính bằng cách đếm số lượng mẫu lõi 40 có chiều rộng tối đa 100 (nm) hoặc lớn hơn trong 100 (μm^2) dựa trên dữ liệu hình ảnh. Ví dụ, khi số lượng mẫu lõi 40 tính được là 200, 2 (mẫu lõi / μm^2) thu được bằng cách chia 200 cho 100 (μm^2) là mật độ tạo thành.

Chiều rộng tối đa của mẫu lõi 40 tốt hơn là 100 (nm) đến 3 (μm). Ở đây, chiều rộng tối đa đề cập đến chiều dài tối đa của các mẫu lõi 40 được quan sát theo hướng độ dày của lá phẳng 52, và W là chiều rộng tối đa trong Fig. 6. Có nghĩa là, chiều rộng tối đa của các mẫu lõi 40 theo hướng mặt phẳng của mặt phẳng chứa lá phẳng 52. Fig. 6 là hình chiếu phóng to một phần của mẫu lõi được minh họa trong Fig. 4 (mẫu lõi có trong khung hình chữ nhật O). Chiều dài tối đa của mẫu lõi 40 trong lá lượn sóng 51 cũng được xác định theo cách tương tự như đối với lá phẳng 52.

Tiếp theo, các thành phần của màng oxit 30 được tạo thành trên bề mặt của thân dạng tổ ong 10 bằng cách xử lý nhiệt đặc biệt sẽ được mô tả chi tiết. Màng oxit 30 bao gồm alumin- α là pha thành phần chính. Màng oxit 30 chứa số lượng lớn mẫu lõi 40 (áp dụng tương tự sau đây).

Các thành phần còn lại của màng oxit 30 ít nhất là một hoặc nhiều oxit sắt, oxit crôm, và alumin thứ cấp. Alumin thứ cấp chứa ít nhất một trong số các alumin β , γ , θ , χ , δ , η , và κ .

Ở đây, loại và hàm lượng của mỗi oxit có trong màng oxit 30 có thể được xác định chính xác bằng cách thực hiện việc đồng nhất hóa pha và phép đo định lượng bằng phương pháp nhiễu xạ tia X. Đối với phép đo định lượng, có thể đo hàm lượng bằng cách chuẩn bị một đường cong hiệu chỉnh sử dụng mẫu tiêu chuẩn và so sánh mật độ dòng nhiễu xạ ở đó. Các chi tiết được mô tả trong, ví dụ, Kunio Kataoka and Sadabumi Isshiki; Production Research Vol. 12 No. 8.

Lá thép không gỉ được sử dụng cho thân dạng tổ ong 10 ít nhất chứa Cr và Al. đương nhiên, Fe đã được chứa trong lá thép không gỉ. Al có chứa trong lá thép được sử dụng để tạo thành alumin- α hoặc chất tương tự trên bề mặt lá thép không

gỉ. Phạm vi thích hợp của tổng hàm lượng Al có chứa trong lá thép không gỉ và trong màng oxit 30 là alumin- α hoặc chất tương tự là 1,5% hoặc cao hơn và 13% hoặc thấp hơn, tính theo % khối lượng. Khi hàm lượng này nhỏ hơn 1,5%, Al có chứa trong lá thép không gỉ có thể được đốt để tạo thành alumin- α hoặc chất tương tự bằng cách xử lý nhiệt đặc biệt và Al trong lá thép không gỉ có thể bị dùng hết. Trong trường hợp này, lá thép không gỉ bị oxy hóa bất thường đã bị phá hủy, vì vậy 1,5% hoặc cao hơn được mong muốn. Khi hàm lượng này vượt quá 13%, độ bền của lá thép không gỉ giảm đáng kể và sự tróc thành lớp và sự đứt gãy lá xảy ra do áp suất và sự chuyển động của khí thải, dẫn đến sự hư hỏng độ bền cấu trúc. Do đó, giá trị tối đa của tổng nồng độ Al có chứa trong màng oxit 30 và lá thép không gỉ tốt hơn là 13% hoặc ít hơn.

Cr ổn định alumin- α và cải thiện độ bền chống oxy hóa theo sáng chế. Phạm vi được mong muốn của tổng hàm lượng Cr có chứa trong lá thép không gỉ và trong màng oxit 30 là 9% hoặc lớn hơn và 30% hoặc ít hơn, tính theo% khối lượng. Khi hàm lượng này nhỏ hơn 9%, hiệu quả là không đủ và khi hàm lượng này vượt quá 30%, thép trở nên giòn và không thể chịu được sự cán nguội hoặc xử lý, do đó phạm vi này tốt nhất là 9% hoặc lớn hơn và 30% hoặc ít hơn. Một phần của Cr có trong màng oxit 30 dưới dạng oxit Cr, và phần còn lại của Cr vẫn còn trong lá thép không gỉ. Tuy nhiên, oxit Cr là không cần thiết, và tất cả Cr có thể vẫn còn trong lá thép không gỉ.

Lá thép không gỉ có thể chứa thêm ít nhất một trong các nguyên tố Ti, Zr, Nb, Hf, Mg, Ca, Ba, Y và một nguyên tố đất hiếm.

Ti, Zr, Nb và Hf làm giảm độ thâm nhập oxy từ màng oxit khác được tạo thành như lớp đệm giữa màng oxit 30 đã mô tả trên chứa alumin- α và một lá thép không gỉ, bằng cách đó làm giảm đáng kể tốc độ oxy hóa một cách hiệu quả. Tuy nhiên, khi tổng số các chất này vượt quá 2% theo khối lượng, sự kết tủa của các hợp chất liên kim loại trong lá thép tăng lên và lá thép trở nên giòn, và do đó tổng số các chất này tốt hơn là 2% hoặc ít hơn.

Mg, Ca và Ba cũng có thể tạo thành dung dịch rắn trong alumin để cải thiện độ bền chống oxy hóa ở nhiệt độ cao của lá thép không gỉ. Do độ bền của lá thép bị giảm khi tổng số các chất này vượt quá 0,01% theo khối lượng, tổng số các chất này tốt hơn là 0,01% hoặc ít hơn.

Y và một nguyên tố đất hiếm có thể được thêm vào như một nguyên tố để đảm bảo độ bám dính của màng oxit 30. Tuy nhiên, khi tổng số các chất này vượt quá 0,5% theo khối lượng, sự kết tủa của các hợp chất liên kim loại trong lá thép tăng và độ bền giảm, và do đó tổng số các chất này tốt hơn là 0,5% hoặc ít hơn.

Các lá thép không gỉ còn chứa thêm C, Si và Mn là các tạp chất không thể tránh khỏi.

Do C ảnh hưởng xấu đến độ bền, độ dẻo và độ bền chống oxy hóa của lá thép không gỉ nên hàm lượng C được mong muốn là thấp, nhưng theo sáng chế, giới hạn trên được mong muốn là 0,1% theo khối lượng, bởi vì không có tác hại thực sự trong trường hợp mà ở đó hàm lượng này của C là 0,1% hoặc ít hơn.

Si làm giảm độ bền và độ dẻo của lá thép không gỉ và thường cải thiện độ bền chống oxy hóa, nhưng khi hàm lượng này của nó vượt quá 2% theo khối lượng,

không chỉ ảnh hưởng này bị giảm mà còn có một vấn đề là độ bền thấp. Do đó, hàm lượng này của nó tốt hơn là 2% hoặc ít hơn.

Giới hạn trên của Mn tốt hơn là 2% theo khối lượng vì độ bền chống oxy hóa của lá thép không gỉ bị suy giảm khi hàm lượng Mn vượt quá 2%.

Tiếp theo, liên quan đến sơ đồ quy trình của Fig. 7, phương pháp sản xuất bộ chuyển hóa khí thải xúc tác của phương án hiện tại bao gồm cả xử lý nhiệt đặc biệt sẽ được mô tả. Ở bước S1, một lá thép không gỉ kéo dài theo dạng dài được ép để tạo hình lượn sóng, và lá thép không gỉ ở trạng thái xếp chồng lên nhau với lá phẳng 52 được quấn quanh một trục đã định trước để tạo ra thân dạng tổ ong 10.

Ở bước S2, thân dạng tổ ong 10 được chèn vào một vỏ hình trụ 20 làm bằng thép không gỉ, và vật liệu hàn được áp dụng để liên kết các phần theo kế hoạch giữa thân dạng tổ ong 10 và vỏ hình trụ 20. Trong bước S3, thân dạng tổ ong 10 và vỏ hình trụ 20 mà vật liệu hàn đã được áp dụng được xử lý nhiệt trong môi trường chân không để cố định vật liệu hàn.

Trong bước S4, việc xử lý nhiệt đặc biệt được thực hiện. Việc xử lý nhiệt đặc biệt được thực hiện bằng cách đặt thân dạng tổ ong 10 chèn vào vỏ hình trụ 20 trong điều kiện nhiệt độ đã định trước. Nhiệt độ không khí được kiểm soát ở nhiệt độ duy trì 800°C đến 1300°C và thời gian duy trì tốt hơn là 1 đến 4 giờ hoặc nhiều hơn.

Độ dày của màng oxit 30 có thể được thay đổi bằng cách điều chỉnh nhiệt độ duy trì và thời gian duy trì và độ dày này tốt hơn là 0,1 μm hoặc lớn hơn và 10 μm hoặc ít hơn.

Cơ chế tạo thành mẫu lõi 40 sẽ được thảo luận với sự tham chiếu đến Fig. 3 đến Fig. 5. Khi thân dạng tổ ong 10 bị oxy hóa bởi việc xử lý nhiệt đặc biệt, Fe, Cr và Al có chứa trong lá phẳng 52 bị oxy hóa ở giai đoạn ban đầu của quá trình oxy hóa. Ở đây, thể tích phát sinh tăng theo thứ tự Al, Cr và Fe theo độ quan trọng của năng lượng tự do tạo thành của mỗi oxit. Trong vùng nhiệt độ tương đối thấp dưới 800°C, sự tạo thành và phát triển của các pha nửa bền alumin β , γ , θ , χ , δ , η , và κ (sau đây gọi là alumin nửa bền) được thúc đẩy nhiều hơn các alumin của alumin- α là pha bền trong số các oxit Al. Đó là, các alumin nửa bền này có tốc độ phát triển nhanh hơn alumin- α .

Khi nhiệt độ đạt đến vùng nhiệt độ tương đối cao 800°C hoặc cao hơn, sự phát triển của alumin- α về bản chất trở nên tương đối chậm, nhưng các alumin nửa bền (chủ yếu là alumin- γ) duy trì tốc độ phát triển tương đối nhanh và mẫu lõi khỏi ngoại vi, và thể hiện một trạng thái gần với hình dạng mà làm giảm thiểu diện tích bề mặt (nói cách khác, một trạng thái mà gần giống như dạng hình cầu). Kết quả là, mẫu lõi 40 được cung cấp với các phần dạng hình nón (41a và tương tự) được tạo thành được cân nhắc. Ngoài ra, một phần của các alumin nửa bền được chuyển thành pha alumin- α . Cụ thể, có thể ước tính rằng điều này được minh họa rõ trong phạm vi nhiệt độ 900°C hoặc cao hơn. Mặt khác, vì các oxit Cr (chủ yếu là Cr_2O_3) và các oxit Fe (chủ yếu là Fe_2O_3) có cấu trúc tinh thể giống như alumin- α , một phần của chúng trở thành các vị trí cầu tạo hạt nhân cho alumin- α , và alumin- α được cho là phát triển dần dần gần với các tính chất của các oxit Fe và các oxit Cr.

Mẫu lõi được tạo thành trên lá lượn sóng 51 theo cùng một cơ chế được cân nhắc. Từ việc cân nhắc trên đây, mẫu lõi 40 có alumin- α là thành phần chính được tạo thành.

Ở đây, một điều cũng quan trọng là một điều kiện của việc xử lý nhiệt đặc biệt, để đặt tốc độ tăng nhiệt độ trung bình từ nhiệt độ phòng đến nhiệt độ duy trì nhiệt tới 1 ($^{\circ}\text{C}/\text{phút}$) hoặc cao hơn và 20 ($^{\circ}\text{C}/\text{phút}$) hoặc thấp hơn. Khi tốc độ tăng nhiệt độ trung bình quá thấp, sự tạo thành và phát triển của các alumin nửa bền được thúc đẩy quá mức khiến cho nhôm có chứa trong lá thép không gỉ hết nhanh. Khi hàm lượng nhôm có chứa trong lá thép không gỉ không đủ, tuổi thọ của thân dạng tổ ong 10 bị rút ngắn. Từ đây, tốc độ tăng nhiệt độ trung bình tại thời điểm gia nhiệt phải là 1 ($^{\circ}\text{C}/\text{phút}$) hoặc cao hơn. Tốc độ tăng nhiệt độ tốt hơn là tăng dần dần (tăng như một hàm tuyến tính hoặc hàm bậc hai), và tốt hơn nữa là tăng tuyến tính (tăng như một hàm tuyến tính).

Các tác giả của sáng chế đã phát hiện ra rằng khi tốc độ tăng nhiệt độ trung bình vượt quá 20 ($^{\circ}\text{C}/\text{phút}$), độ bám dính giữa màng oxit 30 và lớp xúc tác 60 giảm. Khi nhiệt độ đạt đến vùng nhiệt độ cao (ví dụ, 800 $^{\circ}\text{C}$ hoặc cao hơn) trong giai đoạn ban đầu của sự oxy hóa, sự tạo thành và phát triển của các alumin β , γ , θ , χ , δ , η , và κ trở nên không đủ, và mật độ tạo thành mẫu lõi 40 cuối cùng giảm. Do đó, để tăng mật độ tạo thành mẫu lõi 40, cần thiết để đặt nhiệt độ trong giai đoạn ban đầu của sự oxy hóa đến vùng nhiệt độ thấp để thúc đẩy sự tạo thành và phát triển của alumin β , γ , θ , χ , δ , η , và κ . Bằng cách đặt tốc độ tăng nhiệt độ trung bình tại thời điểm gia nhiệt lên 20 ($^{\circ}\text{C}/\text{phút}$) hoặc thấp hơn, nhiệt độ trong giai đoạn ban đầu của sự oxy hóa trở thành vùng nhiệt độ thấp, và do đó, số lượng lớn mẫu lõi 40

được tạo thành và do đó lớp chất xúc tác 60 có thể được kết dính chặt vào màng oxit 30 do hiệu ứng mở neo. Nghĩa là, mẫu lõi 40 có mật độ tạo thành 0,2 hoặc nhiều hơn (mẫu lõi / μm^2) và 3 hoặc ít hơn (mẫu lõi / μm^2) và có thể thu được chiều rộng tối đa 100(nm) đến 3(μm) bằng cách đặt tốc độ tăng nhiệt độ trung bình trong 1 hoặc cao hơn ($^{\circ}\text{C}/\text{phút}$) và 20 hoặc thấp hơn ($^{\circ}\text{C}/\text{phút}$).

Như đã mô tả phía trên, số lượng lớn mẫu lõi 40 chỉ có thể được tạo thành bằng cách kiểm soát tốc độ tăng nhiệt độ trung bình tại thời điểm tạo thành màng oxit 30 đến một tốc độ tăng nhiệt độ trung bình đã định trước. Vì quy trình độc lập (ví dụ, quy trình phá hủy) không bắt buộc để thu được số lượng lớn mẫu lõi 40, nên quy trình này có thể được ngăn chặn khỏi sự phức tạp.

Ở đây, tốc độ tăng nhiệt độ trung bình thông thường là 25 ($^{\circ}\text{C}/\text{phút}$) trên 20 ($^{\circ}\text{C}/\text{phút}$) để tăng năng suất. Ngay cả khi lá thép không gỉ được nung nóng ở tốc độ tăng nhiệt độ trung bình 25 ($^{\circ}\text{C}/\text{phút}$), màng oxit đã được tạo thành, nhưng khi bề mặt của màng oxit này được quan sát bằng kính hiển vi điện tử, mẫu lõi 40 có dạng hình nón hầu như khó xác nhận. Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng mẫu lõi 40 có dạng hình nón nhanh chóng xuất hiện bằng cách đặt tốc độ tăng nhiệt độ trung bình thành lên 20 ($^{\circ}\text{C}/\text{phút}$) hoặc ít hơn.

Ở bước 5, thân dạng tổ ong 10 mà trên đó màng oxit 30 được tạo thành và vỏ hình trụ 20 được ngâm trong bể xúc tác để tạo ra bộ chuyển hóa khí thải xúc tác 1.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Tiếp theo, sáng chế sẽ được mô tả cụ thể bằng các Ví dụ. Bằng cách thực hiện việc xử lý nhiệt đặc biệt trên lá thép không gỉ, các màng oxit có các mật độ tạo thành khác nhau của các mẫu lõi oxit đã được tạo thành, và độ bám dính chất xúc

tác được đánh giá cho mỗi màng oxit. Trong Ví dụ So sánh 1, không có việc xử lý nhiệt được thực hiện. Là phương pháp đánh giá, phương pháp thử nghiệm sau đây dựa trên “độ bám dính JIS K 5600_5_6 (phương pháp cắt chéo)” đã được áp dụng. Bề mặt của chất xúc tác đã áp dụng đã được cắt bằng dao cắt tạo thành sáu vết cắt chạm vào lá thép không gỉ. Tiếp theo, các vết cắt khác được thực hiện theo cùng phương pháp theo hướng vuông góc với sáu vết cắt bằng 90° để thu được 30 lưới ô vuông. Khoảng cách giữa các vết cắt trên là 1 mm. Băng giấy bóng kính được đặt trên 30 vết cắt theo dạng lưới, và cạnh của băng giấy bóng kính được kéo ra một góc gần 60° . Trong số 30 lưới ô vuông, một lưới ô vuông mà trong đó lưới thép không gỉ của nền có thể được nhìn thấy được coi là vùng ở tình trạng tốt, và khi tỷ lệ của vùng ở tình trạng tốt là 90% hoặc cao hơn, độ bám dính chất xúc tác được đánh giá là "rất tốt" tương ứng với xuất sắc, trong trường hợp 70% hoặc cao hơn và dưới 90%, độ bám dính chất xúc tác được đánh giá là "tốt" tương ứng với tốt, và khi tỷ lệ của vùng ở tình trạng tốt nhỏ hơn 70%, độ bám dính chất xúc tác được đánh giá là "kém" tương ứng với kém. Việc áp dụng chất xúc tác cho lá thép không gỉ được thực hiện như sau. Vữa xi măng được điều chế bằng cách nhào trộn bột alumin (đường kính hạt $D_{50} = 21 \mu\text{m}$) và bột oxit phức xerit-zircon (đường kính hạt $D_{50} = 3,51 \mu\text{m}$) cùng với nước và chất kết dính (sử dụng keo alumin) trong 2 giờ trong một máy nghiền bi, lá thép không gỉ này được ngâm trong đó và được kéo lên và được sấy khô cho đến khi lượng áp dụng đạt 5 đến 7 mg/cm^2 , và sau đó việc xử lý nhiệt được thực hiện trong không khí ở 500°C trong 5 giờ để cố định chất xúc tác trên lá thép không gỉ. Kết quả là, một lớp chất xúc tác có độ dày

10 μm đến 20 μm đã thu được, mà là độ dày đủ để che phủ toàn bộ mẫu lõi trong lớp chất xúc tác.

Mật độ tạo thành các mẫu lõi oxit đã được thay đổi bằng cách kiểm soát tốc độ tăng nhiệt độ. Bảng 1 minh họa các độ dày và các thành phần của các lá thép không gỉ (bao gồm màng oxit) của các Ví dụ Sáng chế 1 đến 36 và các Ví dụ So sánh 1 đến 11 một cách tương ứng. Bảng 2 minh họa các đánh giá về các điều kiện xử lý nhiệt, các thành phần của màng oxit, các mật độ tạo thành và độ bám dính chất xúc tác của các Ví dụ Sáng chế 1 đến 36 và các Ví dụ So sánh 1 đến 11.

Bảng 1

Số	Các thành phần lá thép (chứa các oxit)						CHÚ THÍCH
	Độ dày lá thép	Cr	Al	Fe	Các nguyên tố bổ sung	Các tạp chất không thể tránh khỏi	
	μm	% theo khối lượng	% theo khối lượng	% theo khối lượng	% theo khối lượng	% theo khối lượng	
1	30	20,1	5,2	73,2	0,08%Ti,0,09%REM	C,Si,Mn	Ví dụ So sánh 1
2	30	20,1	5,2	73,2	0,08%Ti,0,09%REM	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 1
3	30	20,1	5,2	73,2	0,08%Ti,0,09%REM	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 2
4	30	20,1	5,2	73,2	0,08%Ti,0,09%REM	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 3
5	30	20,1	5,2	73,2	0,08%Ti,0,09%REM	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 4
6	30	20,1	5,2	73,2	0,08%Ti,0,09%REM	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 5
7	30	20,1	5,2	73,2	0,08%Ti,0,09%REM	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 6
8	30	20,1	5,2	73,2	0,08%Ti,0,09%REM	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 7
9	30	20,1	5,2	73,2	0,08%Ti,0,09%REM	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 8
10	30	20,1	5,2	73,2	0,08%Ti,0,09%REM	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 9
11	30	20,1	5,2	73,2	0,08%Ti,0,09%REM	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 10
12	30	20,1	5,2	73,2	0,08%Ti,0,09%REM	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 11
13	30	20,1	5,2	73,2	0,08%Ti,0,09%REM	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 12
14	20	19,8	7,5	71,5	0,10%Zr0,11%La	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 13
15	20	19,8	7,5	71,5	0,10%Zr0,11%La	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 14
16	20	19,8	7,5	71,5	0,10%Zr0,11%La	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 15
17	20	19,8	7,5	71,5	0,10%Zr0,11%La	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 16

18	20	19,8	7,5	71,5	0,10%ZrO,11%La	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 17
19	20	19,8	7,5	71,5	0,10%ZrO,11%La	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 18
20	20	19,8	7,5	71,5	0,10%ZrO,11%La	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 19
21	20	19,8	7,5	71,5	0,10%ZrO,11%La	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 20
22	20	19,8	7,5	71,5	0,10%ZrO,11%La	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 21
23	20	19,8	7,5	71,5	0,10%ZrO,11%La	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 22
24	20	19,8	7,5	71,5	0,10%ZrO,11%La	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 23
25	20	19,8	7,5	71,5	0,10%ZrO,11%La	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 24
26	50	18,1	3,5	77,9	0,1%Nb,0,09%Hf	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 25
27	50	18,1	3,5	77,9	0,1%Nb,0,09%Hf	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 26
28	50	18,1	3,5	77,9	0,1%Nb,0,09%Hf	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 27
29	50	18,1	3,5	77,9	0,1%Nb,0,09%Hf	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 28
30	50	18,1	3,5	77,9	0,1%Nb,0,09%Hf	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 29
31	50	18,1	3,5	77,9	0,1%Nb,0,09%Hf	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 30
32	50	18,1	3,5	77,9	0,1%Nb,0,09%Hf	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 31
33	50	18,1	3,5	77,9	0,1%Nb,0,09%Hf	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 32
34	50	18,1	3,5	77,9	0,1%Nb,0,09%Hf	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 33
35	50	18,1	3,5	77,9	0,1%Nb,0,09%Hf	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 34
36	50	18,1	3,5	77,9	0,1%Nb,0,09%Hf	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 35
37	50	18,1	3,5	77,9	0,1%Nb,0,09%Hf	C,Si,Mn	Ví dụ Sáng chế 36
38	30	20,1	5,2	73,2	0,08%Ti,0,09%REM	C,Si,Mn	Ví dụ So sánh 2
39	30	20,1	5,2	73,2	0,08%Ti,0,09%REM	C,Si,Mn	Ví dụ So sánh 3
40	30	20,1	5,2	73,2	0,08%Ti,0,09%REM	C,Si,Mn	Ví dụ So sánh 4
41	30	20,1	5,2	73,2	0,08%Ti,0,09%REM	C,Si,Mn	Ví dụ So sánh 5
42	30	20,1	5,2	73,2	0,08%Ti,0,09%REM	C,Si,Mn	Ví dụ So sánh 6
43	30	20,1	5,2	73,2	0,08%Ti,0,09%REM	C,Si,Mn	Ví dụ So sánh 7
44	20	19,8	7,5	71,5	0,10%ZrO,11%La	C,Si,Mn	Ví dụ So sánh 8
45	20	19,8	7,5	71,5	0,10%ZrO,11%La	C,Si,Mn	Ví dụ So sánh 9
46	50	18,1	3,5	77,9	0,1%Nb,0,09%Hf	C,Si,Mn	Ví dụ So sánh 10
47	50	18,1	3,5	77,9	0,1%Nb,0,09%Hf	C,Si,Mn	Ví dụ So sánh 11

Bảng 2

Số	Xử lý nhiệt				Màng oxit			Mật độ tạo thành	Độ bám dính chất xúc tác	CHÚ THÍCH
	Nhiệt độ	Thời gian	Không khí	Tốc độ tăng nhiệt độ	Độ dày màng	Alumin- α	Số còn lại			
	°C	giờ		°C / phút	μm	% theo khối lượng	Loại	mẫu lõi / μm^2		
1	0 -				0	0			Kém	Ví dụ So sánh 1
2	800	1	Không khí	-	0,12	31	Alumin thứ cấp, Oxit Fe	0,2	Tốt	Ví dụ Sáng chế 1
3	900	1	Không khí	5	0,3	64	Alumin thứ cấp, Oxit Fe	1,25	Rất tốt	Ví dụ Sáng chế 2
4	1000	1	Không khí	1	0,6	85	Oxit Fe	2,62	Rất tốt	Ví dụ Sáng chế 3
5	1100	1	Không khí	1	1,3	99,4	Oxit Fe	3	Rất tốt	Ví dụ Sáng chế 4
6	800	1	Không khí	15	0,13	32	Alumin thứ cấp, Oxit Fe	0,31	Tốt	Ví dụ Sáng chế 5
7	900	1	Không khí	3	0,3	64	Alumin thứ cấp, Oxit Fe	1,54	Rất tốt	Ví dụ Sáng chế 6
8	1000	1	Không khí	3	0,6	86	Oxit Fe	2,44	Rất tốt	Ví dụ Sáng chế 7
9	1100	1	Không khí	2	1,3	98,6	Oxit Fe	2,8	Rất tốt	Ví dụ Sáng chế 8
10	800	1	Không khí	5	0,12	31	Alumin thứ cấp, Oxit Fe	1,33	Rất tốt	Ví dụ Sáng chế 9
11	900	1	Không khí	3	0,3	62	Alumin thứ cấp, Oxit Fe	1,8	Rất tốt	Ví dụ Sáng chế 10
12	1000	1	Không khí	2	0,6	86	Oxit Fe	2,57	Rất tốt	Ví dụ Sáng chế 11
13	1100	1	Không khí	2	1,2	97,2	Oxit Fe	2,71	Rất tốt	Ví dụ Sáng chế 12
14	800	4	Không khí	15	0,16	31	Alumin thứ cấp, Oxit Fe	0,38	Tốt	Ví dụ Sáng chế 13
15	900	4	Không khí	5	0,37	56	Alumin thứ cấp, Oxit Fe	1,23	Rất tốt	Ví dụ Sáng chế 14
16	1000	4	Không khí	3	0,71	87	Oxit Fe	2,15	Rất tốt	Ví dụ Sáng chế 15
17	1100	4	Không khí	1	1,62	95,7	Oxit Fe	2,85	Rất tốt	Ví dụ Sáng chế 16
18	800	4	Không khí	15	0,16	34	Alumin thứ cấp, Oxit Fe	0,65	Tốt	Ví dụ Sáng chế 17
19	900	4	Không khí	5	0,38	57	Alumin thứ cấp, Oxit Fe	1,22	Rất tốt	Ví dụ Sáng chế 18
20	1000	4	Không khí	2	0,72	85	Oxit Fe	2,38	Rất tốt	Ví dụ Sáng chế 19
21	1100	4	Không khí	1	1,63	98,1	Oxit Fe	2,86	Rất tốt	Ví dụ Sáng chế 20

22	800	4	Không khí	15	0,15	31	Alumin thứ cấp, Oxit Fe	0,6	Tốt	Ví dụ Sáng chế 21
23	900	4	Không khí	5	0,45	61	Alumin thứ cấp, Oxit Fe	1,39	Rất tốt	Ví dụ Sáng chế 22
24	1000	4	Không khí	2	0,75	84	Oxit Fe	2,55	Rất tốt	Ví dụ Sáng chế 23
25	1100	4	Không khí	1	1,6	97,2	Oxit Fe	2,8	Rất tốt	Ví dụ Sáng chế 24
26	800	0,5	Không khí	20	0,12	32	Alumin thứ cấp, Oxit Fe	0,21	Tốt	Ví dụ Sáng chế 25
27	900	0,5	Không khí	7	0,24	57	Alumin thứ cấp, Oxit Fe	1,36	Rất tốt	Ví dụ Sáng chế 26
28	1000	0,5	Không khí	3	0,51	85	Oxit Fe	2,2	Rất tốt	Ví dụ Sáng chế 27
29	1100	0,5	Không khí	1	1,12	94	Oxit Fe	2,8	Rất tốt	Ví dụ Sáng chế 28
30	800	0,5	Không khí	10	0,12	34	Alumin thứ cấp, Oxit Fe	1,02	Rất tốt	Ví dụ Sáng chế 29
31	900	0,5	Không khí	5	0,26	61	Alumin thứ cấp, Oxit Fe	1,52	Rất tốt	Ví dụ Sáng chế 30
32	1000	0,5	Không khí	2	0,52	84	Oxit Fe	2,43	Rất tốt	Ví dụ Sáng chế 31
33	1100	0,5	Không khí	1	1,13	95,1	Oxit Fe	3	Rất tốt	Ví dụ Sáng chế 32
34	800	0,5	Không khí	20	0,13	31	Alumin thứ cấp, Oxit Fe	0,2	Tốt	Ví dụ Sáng chế 33
35	900	0,5	Không khí	3	0,27	60	Alumin thứ cấp, Oxit Fe	1,82	Rất tốt	Ví dụ Sáng chế 34
36	1000	0,5	Không khí	2	0,51	83	Oxit Fe	2,5	Rất tốt	Ví dụ Sáng chế 35
37	1100	0,5	Không khí	1	1,15	96,3	Oxit Fe	2,92	Rất tốt	Ví dụ Sáng chế 36
38	800	1	Không khí	21	0,12	31	Alumin thứ cấp, Oxit Fe	0,11	Kém	Ví dụ So sánh 2
39	1000	1	Không khí	21	0,6	85	Oxit Fe	0,08	Kém	Ví dụ So sánh 3
40	800	1	Không khí	23	0,13	32	Alumin thứ cấp, Oxit Fe	0,15	Kém	Ví dụ So sánh 4
41	1000	1	Không khí	30	0,6	86	Oxit Fe	0,09	Kém	Ví dụ So sánh 5
42	900	1	Không khí	25	0,3	62	Alumin thứ cấp, Oxit Fe	0,13	Kém	Ví dụ So sánh 6
43	1100	1	Không khí	25	1,3	97,2	Oxit Fe	0,02	Kém	Ví dụ So sánh 7
44	900	4	Không khí	25	0,37	56	Alumin thứ cấp, Oxit Fe	0,12	Kém	Ví dụ So sánh 8
45	1100	4	Không khí	21	1,62	95,7	Oxit Fe	0,06	Kém	Ví dụ So sánh 9
46	900	0,5	Không khí	25	0,24	57	Alumin thứ cấp, Oxit Fe	0,04	Kém	Ví dụ So sánh 10
47	1000	0,5	Không khí	30	0,51	85	Oxit Fe	0,18	Kém	Ví dụ So sánh 11

Như được minh họa trong các kết quả thử nghiệm nêu trên, điều được nhận thấy là độ bám dính chất xúc tác được tăng cường bằng cách kiểm soát mật độ tạo thành của các mấu lồi oxit đến 0,2 hoặc nhiều hơn (mấu lồi / μm^2) và 3 hoặc ít hơn (mấu lồi / μm^2). Cụ thể, điều được nhận thấy là độ bám dính chất xúc tác được tăng cường hơn nữa bằng cách đặt mật độ tạo thành đến 1 hoặc nhiều hơn (mấu lồi / μm^2) và 3 hoặc ít hơn (mấu lồi / μm^2). Hơn nữa, điều được nhận thấy là các mấu lồi oxit hiệu quả như vậy đã được phát triển bằng cách kiểm soát tốc độ tăng nhiệt độ đến 20 hoặc thấp hơn ($^{\circ}\text{C}/\text{phút}$).

Fig. 8 là hình ảnh nhìn từ trên một phần của màng oxit được tạo thành trên bề mặt của lá thép không gỉ của Ví dụ Sáng chế 1 (sau đây, được gọi là phần được chọn). Fig. 9 là hình ảnh mô tả mặt cắt ngang được quan sát bởi SEM (kính hiển vi điện tử quét) sau khi lá thép không gỉ này có màng bảo vệ làm bằng vonfam (W) bao phủ phần được chọn với màng bảo vệ được cắt để tạo ra mặt cắt ngang bởi FIB (chùm ion hội tụ). Vị trí của mặt cắt ngang được biểu thị bằng một đường thẳng trong Fig. 8. Để quan sát mặt cắt ngang, một thiết bị kết hợp FIB-SEM (NB5000: được sản xuất bởi Hitachi High-Technologies Corporation) được sử dụng. Điện áp gia tốc được đặt là 5 (kV) và các electron thứ cấp đã được sử dụng cho tín hiệu phát hiện. Như được minh họa trong Fig. 9, mấu lồi có phần dạng hình nón đã được quan sát. Hàm lượng alumin- α trong màng oxit khoảng 30% theo khối lượng đến 99,5% theo khối lượng, và điều này không thay đổi bất kể tốc độ tăng nhiệt độ. Vì alumin- α có chứa trong tất cả các màng oxit, điểm 1 xác định “alumin- α là thành phần chính”; tuy nhiên, không có sự liên quan giữa hàm lượng của alumin- α và vấn đề của sáng chế hiện tại (độ bám dính của chất xúc tác).

Danh mục các số chỉ dẫn

- 1 bộ chuyển hóa khí thải xúc tác
- 10 thân dạng tổ ong
- 20 vỏ hình trụ
- 30 màng oxit
- 40 mẫu lõi

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Nền dạng tổ ong để mang chất xúc tác được dùng để làm sạch khí thải bao gồm:

thân dạng tổ ong; và

màng oxit có alumin- α làm thành phần chính được tạo thành trên bề mặt của thân dạng tổ ong, trong đó:

màng oxit này bao gồm số lượng lớn các mấu lồi oxit được tạo thành trên bề mặt của màng một cách phân tán, mỗi mấu lồi trong số các mấu lồi oxit này có phần dạng hình nón với chiều rộng giảm dần về phía thân dạng tổ ong, số lượng lớn các mấu lồi oxit được tạo thành để lớp chất xúc tác kết dính vào màng oxit mà không có lớp kết dính, và

mật độ tạo thành của các mấu lồi oxit trên bề mặt màng là 0,2 hoặc nhiều hơn (mấu lồi / μm^2) và 3 hoặc ít hơn (mấu lồi / μm^2).

2. Nền dạng tổ ong để mang chất xúc tác theo điểm 1, trong đó chiều rộng tối đa của mỗi mấu lồi oxit là 100 (nm) đến 3 (μm).

3. Nền dạng tổ ong để mang chất xúc tác theo điểm 1 hoặc 2, trong đó mật độ tạo thành của các mấu lồi oxit là 1 hoặc nhiều hơn (mấu lồi / μm^2) và 3 hoặc ít hơn (mấu lồi / μm^2).

4. Nền dạng tổ ong để mang chất xúc tác theo điểm bất kì trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó:

thân dạng tổ ong bao gồm lá thép không gỉ chứa ít nhất là Cr và Al, và

lá thép không gỉ này và màng oxit này chứa 9% hoặc cao hơn theo khối lượng và 30% hoặc thấp hơn theo khối lượng là Cr và 1,5% hoặc cao hơn theo khối lượng và 13% hoặc thấp hơn theo khối lượng là Al.

5. Bộ chuyển hóa xúc tác để làm sạch khí thải bao gồm:

nền dạng tổ ong để mang chất xúc tác theo điểm bất kì trong số các điểm từ 1 đến 4; và

lớp chất xúc tác.

FIG.1

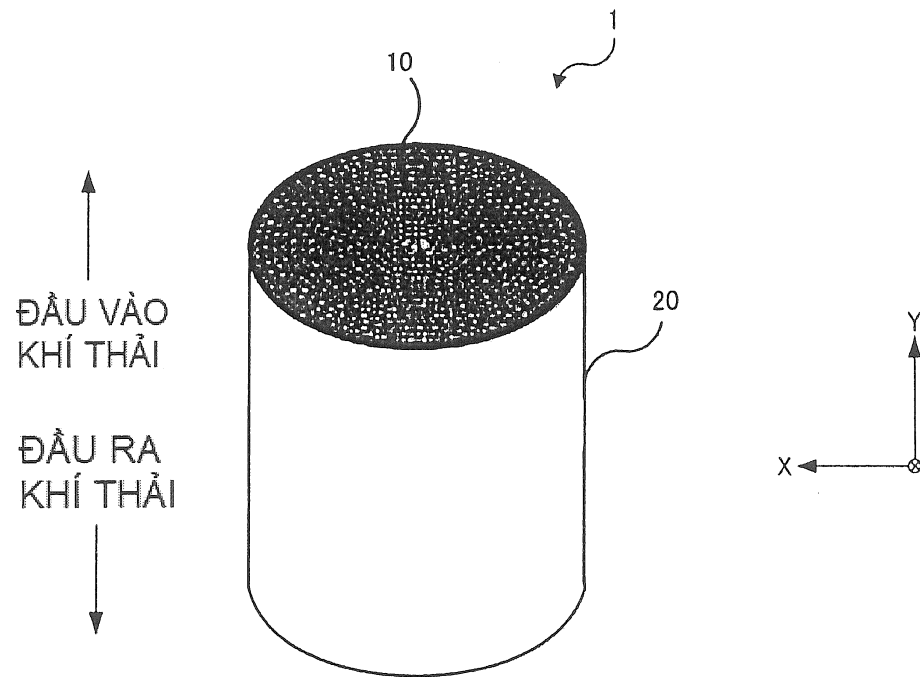


FIG.2

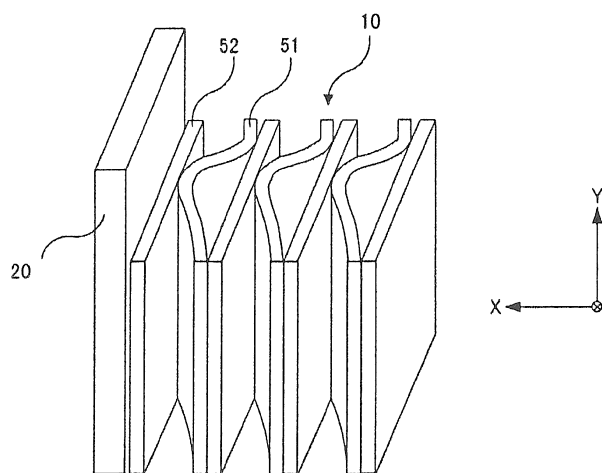


FIG.3

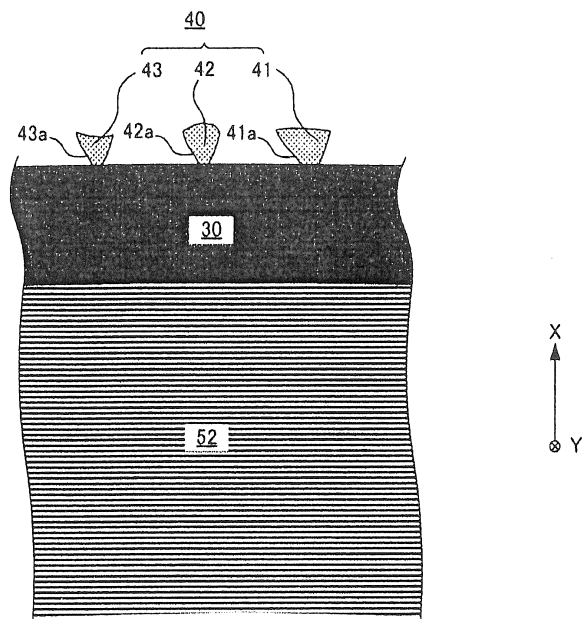


FIG.4

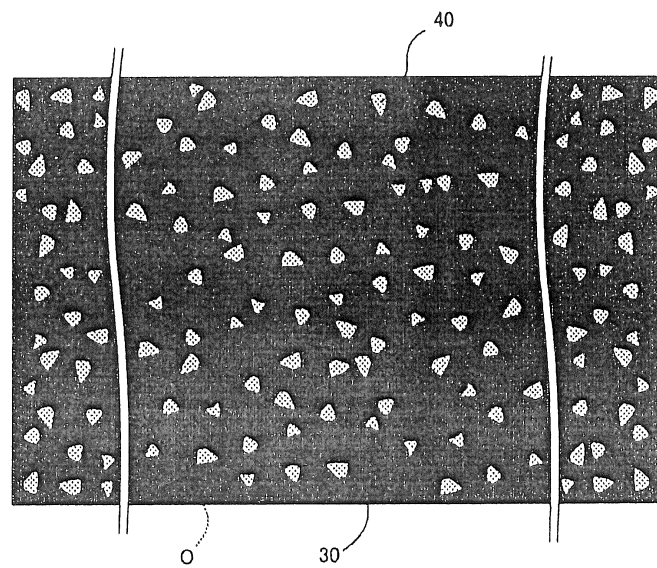


FIG.5

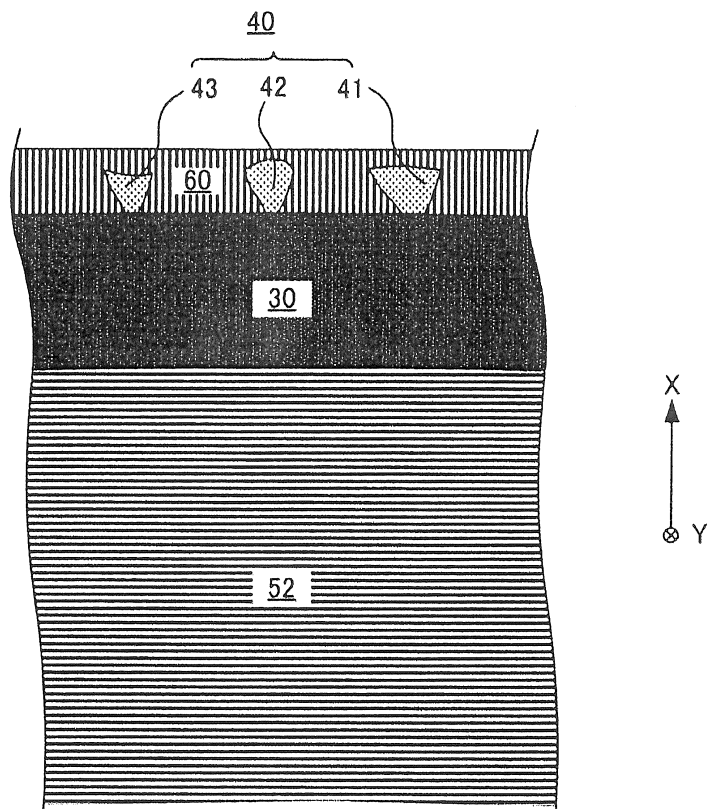


FIG.6

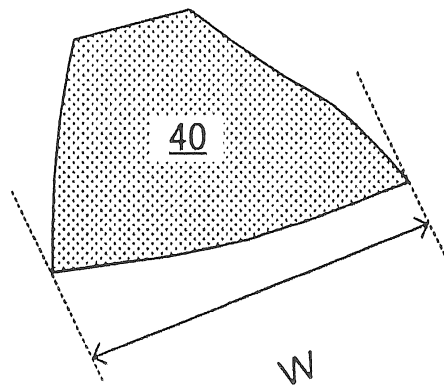


FIG.7

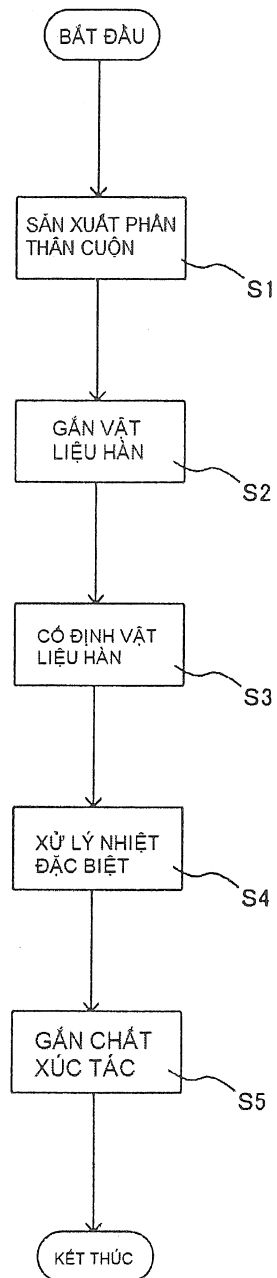


FIG.8

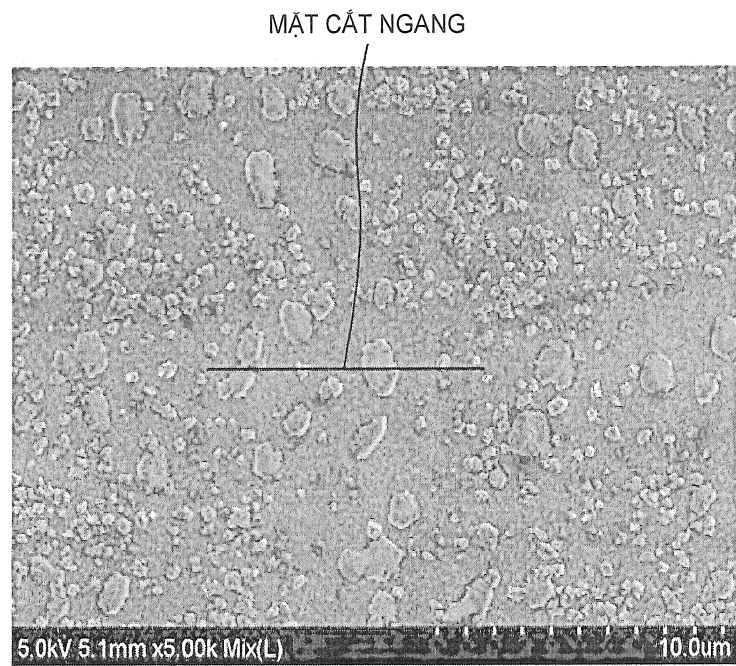


FIG.9

