



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

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

(11)



1-0023804

(51)⁷ **B01J 23/56**; F01N 3/20; B01J 37/02; (13) **B**
B01D 53/94; B01J 23/63

(21) 1-2013-01627

(22) 25/11/2011

(86) PCT/JP2011/077167 25/11/2011

(87) WO2012/077510 14/06/2012

(30) 2010-271266 06/12/2010 JP

(45) 25/05/2020 386

(43) 25/09/2013 306A

(73) Yamaha Hatsudoki Kabushiki Kaisha (JP)

2500 Shingai, Iwata-shi, Shizuoka-ken 438-8501, Japan

(72) ITOU, Yutaka (JP); MOROZUMI, Naohiro (JP)

(74) Công ty TNHH Tư vấn - Đầu tư N.T.K. (N.T.K. CO., LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT CHẤT XÚC TÁC LÀM SẠCH KHÍ XẢ VÀ
PHƯƠNG TIỆN GIAO THÔNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất chất xúc tác làm sạch khí xả bao gồm bước (a) là chuẩn bị chất mang oxit kim loại chứa ziriconi; bước (b) là chuẩn bị dung dịch chứa rodi; và bước (c) là thêm chất mang oxit kim loại được chuẩn bị ở bước (a), và amoni cacbonat, amoni hydrocacbonat hoặc dung dịch nước amoniac vào dung dịch được chuẩn bị ở bước (b) để thu được dung dịch có độ pH được điều chỉnh nằm trong khoảng bằng 3,0 hoặc cao hơn và 7,5 hoặc thấp hơn. Sáng chế đề xuất phương pháp có khả năng sản xuất chất xúc tác làm sạch khí xả gồm chất mang oxit kim loại chứa ziriconi và rodi có cỡ hạt nhỏ được mang trên chất mang oxit kim loại với mức độ phân tán cao.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới phương pháp sản xuất chất xúc tác làm sạch khí xả và cụ thể là tới phương pháp sản xuất chất xúc tác làm sạch khí xả có chất mang oxit kim loại chứa ziriconi và rođi được mang trên đó. Sáng chế cũng đề cập tới phương tiện giao thông có chất xúc tác làm sạch khí xả được sản xuất theo phương pháp sản xuất này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các chất xúc tác ba tác dụng được sử dụng rộng rãi để làm sạch khí cháy (khí xả) được xả ra từ động cơ đốt trong của phương tiện giao thông. Chất xúc tác ba tác dụng khử hoặc oxy hoá CO (cacbon monoxit), HC (hydrocacbon) và NO_x (oxit của nitơ) nằm trong khí xả thành nước, cacbon đioxit và nitơ để làm sạch khí xả. Chất xúc tác ba tác dụng như vậy gồm chất mang được tạo nên bởi oxit kim loại (chất mang oxit kim loại) và vật liệu kim loại quý như platin (Pt), rođi (Rh), palađi (Pd) hoặc các kim loại tương tự chẳng hạn được mang trên chất mang.

Thông thường, oxit nhôm (Al₂O₃) được dùng làm chất mang oxit kim loại để tạo ra diện tích bề mặt riêng tương đối lớn. Tuy nhiên, gần đây việc sử dụng oxit kim loại khác với oxit nhôm như xeri đioxit (CeO₂), ziriconi đioxit (ZrO₂), titan đioxit (TiO₂) hoặc các chất tương tự chẳng hạn thay cho hoặc kết hợp với oxit nhôm đã được đề xuất nhằm sử dụng các đặc tính hoá học của chất mang oxit kim loại để cải thiện hơn nữa hiệu suất làm sạch.

Các nghiên cứu cũng đã được thực hiện trên các hợp chất (hoá học) được ưu tiên của chất mang oxit kim loại và vật liệu kim loại quý. Đã được báo cáo là rođi, khi được sử dụng kết hợp với oxit kim loại chứa ziriconi đioxit là thành phần chính (ziriconi đioxit hoặc oxit hỗn hợp dựa trên ziriconi đioxit) tạo ra hiệu suất làm sạch rất cao.

Khi rođi được mang bởi oxit nhôm, là oxit thường được sử dụng, rođi bị hoà tan vào trong oxit nhôm sau một khoảng thời gian sử dụng và điều này làm giảm hoạt tính xúc tác. Ngược lại, khi rođi được mang bởi oxit kim loại chứa ziriconi đioxit là thành phần chính, rođi không bị hoà tan. Do đó, có thể sử dụng được hoạt tính xúc tác cao mà bản thân rođi có.

Tuy nhiên, là khó khăn để làm cho oxit kim loại chứa ziriconi đioxit là thành phần chính để hấp phụ và do đó mang rođi. Khi oxit kim loại chứa ziriconi đioxit là thành phần chính chỉ được trộn trong dung dịch nước có bán sẵn trên thị trường chứa rođi, hầu hết rođi không bị hấp phụ lên chất mang oxit kim loại.

Các Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2006-320863 và 2008-284553, mỗi tài liệu bộc lộ kỹ thuật dùng để oxit kim loại chứa ziriconi đioxit là thành phần chính mang rođi.

Theo kỹ thuật được bộc lộ trong Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2006-320863, ziriconi đioxit được thêm vào dung dịch nước chứa rođi nitrat và dung dịch thu được này được làm bay hơi đến khô để làm cho ziriconi đioxit mang rođi. Theo kỹ thuật được bộc lộ trong Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2008-284553, oxit kim loại chứa ziriconi đioxit là thành phần chính được nhúng chìm trong dung dịch keo chứa rođi để làm cho chất mang oxit kim loại mang rođi dạng keo.

Tuy nhiên, với kỹ thuật theo Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2006-320863, rođi kết tụ trong quá trình làm bay hơi đến khô làm giảm độ phân tán của rođi. Với kỹ thuật theo Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2008-284553, rất khó để giảm kích cỡ của các hạt rođi được mang tới mức đủ nhỏ vì khó để làm cho các hạt huyền phù của rođi nhỏ đi. Khi độ phân tán của rođi thấp hoặc kích cỡ các hạt rođi lớn, số lượng các nguyên tử rođi tiếp xúc thực tế với khí xả trên bề mặt của chất xúc tác nhỏ và do đó, không thể tạo ra được hiệu suất làm sạch với mức độ đủ cao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được thực hiện với mục đích đề xuất phương pháp có khả năng sản xuất chất xúc tác làm sạch khí xả gồm chất mang oxit kim loại chứa ziriconi (Zr) và rođi có kích cỡ hạt nhỏ được mang trên chất mang oxit kim loại với mức độ phân tán cao.

Phương pháp sản xuất chất xúc tác làm sạch khí xả theo sáng chế gồm bước (a) gồm việc chuẩn bị chất mang oxit kim loại chứa ziriconi; bước (b) gồm việc chuẩn bị dung dịch chứa rođi; và bước (c) gồm việc thêm chất mang oxit kim loại và amoni cacbonat hoặc amoni hydrocacbonat hoặc dung dịch nước amoniac vào dung dịch nêu trên để thu được dung dịch có độ pH được điều chỉnh nằm trong khoảng bằng 3,0 hoặc cao hơn và 7,5 hoặc thấp hơn.

Theo một phương án được ưu tiên, bước (c) gồm bước (c-1A) là trộn chất mang oxit kim loại trong dung dịch; và bước (c-2A) là thêm amoni cacbonat, amoni

hydrocacbonat hoặc dung dịch nước amoniac vào dung dịch sau bước (c-1A) để điều chỉnh độ pH của dung dịch nằm trong khoảng bằng 3,0 hoặc cao hơn và 7,5 hoặc thấp hơn.

Theo một phương án được ưu tiên, bước (c) gồm bước (c-1B) là thêm amoni cacbonat, amoni hydrocacbonat hoặc dung dịch nước amoniac vào dung dịch để điều chỉnh độ pH của dung dịch nằm trong khoảng cho trước; và bước (c-2B) là trộn chất mang oxit kim loại trong dung dịch sau bước (c-1B). Phạm vi cho trước ở bước (c-1B) được thiết lập sao cho độ pH của dung dịch trở thành giá trị nằm trong khoảng bằng 3,0 hoặc cao hơn và 7,5 hoặc thấp hơn sau khi bước (c-2B) được thực hiện.

Theo một phương án được ưu tiên, độ pH của dung dịch thu được ở bước (c) nằm trong khoảng bằng 4,0 hoặc cao hơn và 6,5 hoặc thấp hơn.

Theo một phương án được ưu tiên, chất mang oxit kim loại được chuẩn bị ở bước (a) chứa ziriconi với lượng nằm trong khoảng bằng 50% mol hoặc cao hơn và 95% mol hoặc thấp hơn khi được chuyển hoá thành oxit.

Theo một phương án được ưu tiên, chất mang oxit kim loại được chuẩn bị ở bước (a) chứa ziriconi với lượng nằm trong khoảng bằng 70% mol hoặc cao hơn và 90% mol hoặc thấp hơn khi được chuyển hoá thành oxit.

Theo một phương án được ưu tiên, chất mang oxit kim loại được chuẩn bị ở bước (a) chứa ít nhất một vật liệu kim loại được chọn từ nhóm bao gồm xeri, lantan và neodým.

Theo một phương án được ưu tiên, dung dịch được chuẩn bị ở bước (b) có độ hấp thụ bằng 0,8 hoặc thấp hơn đối với tia có bước sóng bằng 300nm.

Theo một phương án được ưu tiên, dung dịch được chuẩn bị ở bước (b) có hàm lượng clo bằng 1000 phần triệu hoặc thấp hơn.

Theo một phương án được ưu tiên, phương pháp sản xuất chất xúc tác làm sạch khí xả theo sáng chế còn gồm bước (d) là làm khô và nung dung dịch sau bước (c) để thu được bột xúc tác chứa chất mang oxit kim loại và rođi được mang trên đó.

Theo một phương án được ưu tiên, phương pháp sản xuất chất xúc tác làm sạch khí xả theo sáng chế còn gồm bước (e) là tạo ra lớp chất xúc tác bằng cách sử dụng bột chất xúc tác trên bề mặt của nền dạng rỗ tổ ong.

Phương tiện giao thông theo sáng chế bao gồm động cơ đốt trong; ống xả để dẫn khí xả từ động cơ đốt trong ra phía ngoài; và chất xúc tác làm sạch khí xả được sản xuất

theo phương pháp sản xuất chất xúc tác làm sạch khí xả được mô tả trên đây và được bố trí trong ống xả.

Phương pháp sản xuất chất xúc tác làm sạch khí xả theo sáng chế gồm bước (a) là chuẩn bị chất mang oxit kim loại chứa ziriconi; và bước (b) là chuẩn bị dung dịch chứa rođi. Phương pháp sản xuất theo sáng chế còn gồm bước (c) là thêm chất mang oxit kim loại được chuẩn bị ở bước (a) và amoni cacbonat, amoni hydrocacbonat hoặc dung dịch nước amoniac vào dung dịch được chuẩn bị ở bước (b) để thu được dung dịch có độ pH được điều chỉnh nằm trong khoảng bằng 3,0 hoặc cao hơn và 7,5 hoặc thấp hơn. Khi độ pH của dung dịch thu được ở bước (c) nằm trong khoảng bằng 3,0 hoặc cao hơn và 7,5 hoặc thấp hơn, mức độ hấp phụ của rođi vào chất mang oxit kim loại chứa ziriconi có thể được gia tăng. Do đó, không cần làm cho rođi chưa được hấp phụ được mang trên chất mang oxit kim loại theo cách bán cưỡng bức bằng cách làm bay hơi đến khô hoặc làm rođi tạo keo. Do đó, rođi có kích cỡ hạt nhỏ có thể được mang trên chất mang oxit kim loại chứa ziriconi với mức độ phân tán cao. Vì lý do này, theo sáng chế, mức hiệu suất làm sạch của chất xúc tác làm sạch khí xả có thể được tăng. Hơn nữa, trong phương pháp sản xuất theo sáng chế, amoni cacbonat, amoni hydrocacbonat hoặc dung dịch nước amoniac được sử dụng thay cho việc chỉ sử dụng mình hợp chất kiềm. Do điều này, mức độ phân tán của rođi sau khi chất xúc tác được chịu tác động của nhiệt độ cao có thể được giữ cao hơn so với trường hợp mà hợp chất kiềm bất kỳ khác được sử dụng. Do đó, chất xúc tác được sản xuất bởi phương pháp sản xuất theo sáng chế có độ bền cao và do đó được ưu tiên sử dụng làm chất xúc tác làm sạch khí xả, là chất xúc tác chịu tác động của khí xả nhiệt độ cao.

Bước (c) gồm bước (c-1A) là trộn chất mang oxit kim loại trong dung dịch; và bước (c-2A) là thêm amoni cacbonat, amoni hydrocacbonat hoặc dung dịch nước amoniac vào dung dịch sau bước (c-1A) để điều chỉnh độ pH của dung dịch nằm trong khoảng bằng 3,0 hoặc cao hơn và 7,5 hoặc thấp hơn. Khi độ pH được điều chỉnh sau khi chất mang oxit kim loại được trộn trong dung dịch theo cách này, có thuận lợi là rođi có thể được phân tán đồng đều hơn nữa.

Theo cách khác, bước (c) gồm bước (c-1B) là thêm amoni cacbonat, amoni hydrocacbonat hoặc dung dịch nước amoniac vào dung dịch để điều chỉnh độ pH của dung dịch nằm trong khoảng cho trước; và bước (c-2B) là trộn chất mang oxit kim loại trong dung dịch sau bước (c-1B). Trong trường hợp này, phạm vi cho trước ở bước (c-1B) được thiết lập sao cho độ pH của dung dịch trở thành giá trị nằm trong khoảng bằng 3,0

hoặc cao hơn và 7,5 hoặc thấp hơn sau khi bước (c-2B) được thực hiện. Khi độ pH được điều chỉnh trước khi chất mang oxit kim loại được trộn trong dung dịch theo cách này, có thuận lợi là chất mang oxit kim loại chứa thành phần dễ dàng hoà tan trong axit có thể được sử dụng.

Tốt hơn nếu, độ pH của dung dịch thu được ở bước (c) nằm trong khoảng bằng 4,0 hoặc cao hơn và 6,5 hoặc thấp hơn. Khi độ pH của dung dịch nằm trong khoảng bằng 4,0 hoặc cao hơn và 6,5 hoặc thấp hơn, mức độ hấp phụ của rodi có thể được gia tăng hơn nữa.

Để cho phép hoạt tính xúc tác của rodi được thực hiện đầy đủ, tốt hơn nếu chất mang oxit kim loại được chuẩn bị ở bước (a) chứa ziriconi với lượng nằm trong khoảng bằng 50% mol hoặc cao hơn và 95% mol hoặc thấp hơn khi được chuyển hoá thành oxit. Tức là, tốt hơn nếu tỷ lệ của ziriconi đioxit so với chất mang oxit kim loại là nằm trong khoảng bằng 50% mol hoặc cao hơn và 95% mol hoặc thấp hơn. Khi tỷ lệ của ziriconi đioxit so với chất mang oxit kim loại là nằm trong khoảng bằng 50% mol hoặc cao hơn và 95% mol hoặc thấp hơn, mức làm sạch NO_x được thực hiện bởi chất xúc tác thu được có thể được tăng lên.

Để cho phép hoạt tính xúc tác của rodi được thể hiện đầy đủ, tốt hơn nữa nếu chất mang oxit kim loại được chuẩn bị ở bước (a) chứa ziriconi với lượng nằm trong khoảng bằng 70% mol hoặc cao hơn và 90% mol hoặc thấp hơn khi được chuyển hoá thành oxit. Tức là, tốt hơn nữa nếu tỷ lệ của ziriconi đioxit so với chất mang oxit kim loại là nằm trong khoảng bằng 70% mol hoặc cao hơn và 90% mol hoặc thấp hơn. Khi tỷ lệ của ziriconi đioxit so với chất mang oxit kim loại là nằm trong khoảng bằng 70% mol hoặc cao hơn và 90% mol hoặc thấp hơn, mức làm sạch NO_x được thực hiện bởi chất xúc tác thu được có thể được gia tăng hơn nữa.

Tốt hơn nếu chất mang oxit kim loại được chuẩn bị ở bước (a) chứa ít nhất một vật liệu kim loại được chọn từ nhóm bao gồm xeri, lantan và neodým. Tức là, tốt hơn nếu chất mang oxit kim loại là oxit hỗn hợp trên cơ sở ziriconi đioxit hơn là được tạo nên chỉ bởi mình ziriconi đioxit. Khi chất mang oxit kim loại chứa xeri, chất mang oxit kim loại có thể hấp thụ oxy trong môi trường xung quanh. Việc này làm tăng mức làm sạch NO_x . Khi chất mang oxit kim loại chứa lantan, diện tích bề mặt của oxit hỗn hợp được gia tăng. Việc này làm tăng mức làm sạch NO_x . Khi chất mang oxit kim loại chứa neodým, sự kết tụ của rodi có thể được ngăn chặn. Việc này làm tăng mức làm sạch NO_x .

Tốt hơn nếu dung dịch được chuẩn bị ở bước (b) có độ hấp thụ bằng 0,8 hoặc thấp hơn đối với tia có bước sóng bằng 300nm. Theo các nghiên cứu được thực hiện bởi các tác giả sáng chế, khi độ hấp thụ đối với tia có bước sóng bằng 300nm là 0,8 hoặc thấp hơn, mức độ phân tán của rođi có thể được gia tăng so với khi độ hấp thụ đối với tia có bước sóng bằng 300nm vượt quá 0,8. Lý do có thể hiểu được cho điều này là trạng thái của ion rođi trong dung dịch ảnh hưởng tới mức độ phân tán.

Tốt hơn nếu dung dịch được chuẩn bị ở bước (b) có hàm lượng clo bằng 1000 phần triệu hoặc thấp hơn. Clo làm cho chất xúc tác bị gây độc. Do đó, khi hàm lượng clo của dung dịch vượt quá 1000 phần triệu, cần có bước loại bỏ clo sau khi rođi được mang. Bằng cách chuẩn bị dung dịch có hàm lượng clo bằng 1000 phần triệu hoặc thấp hơn, bước loại bỏ như vậy trở nên không cần thiết. Do đó, chi phí sản xuất có thể được giảm và thời gian sản xuất đối với sản phẩm có thể được rút ngắn.

Phương pháp sản xuất chất xúc tác làm sạch khí xả theo sáng chế, điển hình còn gồm bước (d) gồm việc làm khô và nung dung dịch sau bước (c) để thu được bột chất xúc tác chứa chất mang oxit kim loại và rođi được mang trên đó. Trong phương pháp sản xuất theo sáng chế, độ pH của dung dịch thu được ở bước (c) là nằm trong khoảng bằng 3,0 hoặc cao hơn và 7,5 hoặc thấp hơn. Do đó, trong bột chất xúc tác thu được ở bước (d), rođi có kích cỡ hạt nhỏ có thể được mang trên chất mang oxit kim loại với mức độ phân tán cao.

Phương pháp sản xuất chất xúc tác làm sạch khí xả theo sáng chế còn gồm bước (e) gồm việc tạo lớp chất xúc tác bằng cách sử dụng bột chất xúc tác trên bề mặt của nền dạng rỗng tổ ong. Nền dạng rỗng tổ ong có diện tích bề mặt riêng lớn. Do đó, bằng cách tạo lớp chất xúc tác trên bề mặt của nền dạng rỗng tổ ong, diện tích bề mặt mà ở đó khí xả và rođi tiếp xúc với nhau có thể được gia tăng và do đó, chất xúc tác làm sạch khí xả thực hiện chức năng theo cách tốt hơn.

Phương tiện giao thông theo sáng chế gồm chất xúc tác làm sạch khí xả được sản xuất bởi phương pháp sản xuất theo sáng chế và tạo ra mức hiệu suất làm sạch cao và có độ bền cao và do đó, có thể giảm mức xả thải NO_x hoặc chất tương tự.

Sáng chế đề xuất phương pháp có khả năng sản xuất chất xúc tác làm sạch khí xả gồm chất mang oxit kim loại chứa ziriconi và rođi có kích cỡ hạt nhỏ được mang trên chất mang oxit kim loại với mức độ phân tán cao.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là lưu đồ thể hiện phương pháp sản xuất chất xúc tác làm sạch khí xả theo một phương án được ưu tiên theo sáng chế.

FIG.2 là lưu đồ thể hiện phương pháp sản xuất chất xúc tác làm sạch khí xả theo một phương án được ưu tiên theo sáng chế.

FIG.3 là đồ thị thể hiện nồng độ rodi còn lại khi chất mang oxit kim loại được trộn trong dung dịch rodi và hợp chất bất kỳ trong số nhiều các hợp chất khác nhau được thêm vào với lượng cho trước.

FIG.4 là đồ thị thể hiện quan hệ giữa độ pH của dung dịch rodi trong đó chất mang oxit kim loại được trộn và mức độ hấp phụ của rodi.

FIG.5 là đồ thị thể hiện mức độ phân tán của rodi trong các chất xúc tác làm sạch khí xả theo các ví dụ từ 1 đến 5 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 3 sau khi gia nhiệt ở nhiệt độ cao.

FIG.6(a) là đồ thị thể hiện độ hấp thụ (Abs.) của dung dịch rodi được sử dụng ở các ví dụ từ 1 đến 4 và FIG.6(b) là đồ thị thể hiện độ hấp thụ (Abs.) của dung dịch rodi được sử dụng ở ví dụ 5.

FIG.7 là đồ thị thể hiện quan hệ giữa tỷ lệ của ziriconi đioxit (%mol) so với chất mang oxit kim loại và mức xả thải NO_x (g/km).

FIG.8 là lưu đồ thể hiện phương pháp sản xuất chất xúc tác làm sạch khí xả theo một phương án được ưu tiên theo sáng chế.

FIG.9 là hình nhìn từ một bên thể hiện sơ lược xe máy 100 có chất xúc tác làm sạch khí xả được sản xuất bởi phương pháp sản xuất theo một phương án được ưu tiên theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Sáng chế không bị giới hạn ở phương án sau.

Trước tiên, phương pháp sản xuất chất xúc tác làm sạch khí xả theo phương án này sẽ được mô tả có dựa vào FIG.1. FIG.1 là lưu đồ thể hiện phương pháp sản xuất theo phương án này.

Trước hết, chất mang oxit kim loại chứa ziriconi (Zr) được chuẩn bị (bước S1). Cụ thể là, chất mang oxit kim loại được chuẩn bị ở bước S1 là ziriconi đioxit (ZrO_2) hoặc oxit

hỗn hợp trên cơ sở ziriconi đioxit (tức là, oxit kim loại cũng chứa nguyên tố kim loại khác với ziriconi).

Tiếp theo, dung dịch chứa rođi (Rh) (dung dịch rođi) được chuẩn bị (bước S2). Dung dịch rođi được chuẩn bị ở bước S2 là axit (tức là có độ pH nhỏ hơn 7) và thường là dung dịch nước của muối rođi. Các ví dụ về dung dịch nước của muối rođi salt gồm dung dịch nước của rođi nitrat và dung dịch nước của hexaamin rođi. Trên FIG.1, bước S2 gồm việc chuẩn bị dung dịch rođi được thực hiện sau bước S1 gồm việc chuẩn bị chất mang oxit kim loại. Thứ tự thực hiện của bước S1 và bước S2 không bị giới hạn ở thứ tự này. Bước S1 và bước S2 có thể được thực hiện theo thứ tự bất kỳ.

Tiếp đó, chất mang oxit kim loại được trộn trong dung dịch rođi (bước S3). Ví dụ, bột của chất mang oxit kim loại được thêm vào dung dịch rođi.

Tiếp theo, độ pH của dung dịch rođi mà chất mang oxit kim loại được trộn trong đó được điều chỉnh nằm trong khoảng bằng 3,0 hoặc cao hơn và 7,5 hoặc thấp hơn (bước S4). Cụ thể là, bước S4 được thực hiện bằng cách thêm amoni cacbonat, amoni hydrocacbonat hoặc dung dịch nước amoniac vào dung dịch rođi. Thông thường, dung dịch rođi, sau khi được trộn với hợp chất kiềm nêu trên, được khuấy bằng máy khuấy hoặc thiết bị tương tự và rồi để ở nhiệt độ cho trước (ví dụ, 60°C) trong một khoảng thời gian cho trước (ví dụ, từ 1 giờ đến 5 giờ). Kết quả của việc thực hiện bước S4 là rođi được hấp phụ vào chất mang oxit kim loại chứa ziriconi.

Tiếp đó, dung dịch rođi được làm khô và nung (bước S5). Kết quả là, thu được bột chất xúc tác chứa chất mang oxit kim loại và rođi được mang trên đó. Quá trình làm khô được thực hiện, ví dụ, tại nhiệt độ 120°C trong 300 phút. Quá trình nung được thực hiện tại nhiệt độ 600°C trong 60 phút chẳng hạn.

Tiếp theo đó, lớp chất xúc tác được tạo ra bằng cách phủ bột chất xúc tác trên bề mặt của nền dạng rỗ tổ ong (bước S6). Nền được tạo ra từ vật liệu chịu nhiệt như vật liệu kim loại hoặc gốm. Nền có một số lượng lớn các khoang được xác định bởi các gân ở trong đó. Lớp chất xúc tác được tạo ra trên bề mặt của nền là như sau. Trước hết, bột chất xúc tác được trộn với chất gắn kết và nước, và hỗn hợp thu được được tán thành bột để tạo ra hồ nhão. Chất gắn kết được thêm vào để ngăn lớp chất xúc tác không bị tách lớp khỏi nền. Các vật liệu có thể sử dụng được làm chất gắn kết gồm bomit (hydrat của oxit nhôm) và nitrat nhôm. Trong quá trình tạo ra hồ nhão, tốt hơn nếu điều chỉnh độ pH của hồ nhão nằm trong khoảng bằng từ 3 đến 5 để ổn định hồ nhão. Tiếp đó, hồ nhão được phủ lên bề

mặt của nền và rồi được làm khô và nung. Theo cách này, chất xúc tác làm sạch khí xả có thể được sản xuất.

Như được mô tả trên đây, phương pháp sản xuất theo phương án này gồm bước S4 là việc thêm amoni cacbonat, amoni hydrocacbonat hoặc dung dịch nước amoniac vào dung dịch rođi mà chất mang oxit kim loại được trộn trong đó và do đó điều chỉnh độ pH của dung dịch rođi nằm trong khoảng bằng 3,0 hoặc cao hơn và 7,5 hoặc thấp hơn. Do độ pH của dung dịch rođi được điều chỉnh nằm trong khoảng bằng 3,0 hoặc cao hơn và 7,5 hoặc thấp hơn ở bước S4, mức độ hấp phụ của rođi vào chất mang oxit kim loại chứa ziriconi có thể được gia tăng như chỉ ra bởi các thử nghiệm kiểm tra sau đây. Do đó, không cần phải làm cho rođi chưa được hấp phụ được mang trên chất mang oxit kim loại theo cách bán cưỡng bức bằng cách làm bay hơi đến khô như được mô tả trong công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2006-320863 và cũng không cần làm rođi tạo keo như được mô tả trong công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2008-284553. Do đó, rođi có cỡ hạt nhỏ có thể được mang trên chất mang oxit kim loại chứa ziriconi với mức độ phân tán cao. Vì lý do này, theo phương pháp sản xuất ở phương án này, mức hiệu suất làm sạch của chất xúc tác làm sạch khí xả có thể được tăng lên.

Theo phương pháp sản xuất ở phương án này, ở bước S4, amoni cacbonat, amoni hydrocacbonat hoặc dung dịch nước amoniac được sử dụng thay cho chỉ mình hợp chất kiềm. Do điều này, như được chỉ ra bởi các kết quả thử nghiệm kiểm tra sau đây, mức độ phân tán của rođi sau khi chất xúc tác được để chịu nhiệt độ cao có thể giữ được cao hơn so với trong trường hợp mà hợp chất kim loại kiềm bất kỳ khác được sử dụng. Do đó, chất xúc tác được sản xuất bởi phương pháp sản xuất theo phương án này có độ bền cao và do đó được ưu tiên sử dụng làm chất xúc tác làm sạch khí xả phải chịu tác động của khí xả nhiệt độ cao.

Amoni cacbonat và amoni hydrocacbonat dễ dàng để xử lý hơn so với dung dịch nước amoniac. Do đó, ở bước S4, tốt hơn nếu thêm amoni cacbonat hoặc amoni hydrocacbonat vào dung dịch rođi.

Ở bước S4, tốt hơn nếu, độ pH của dung dịch rođi được điều chỉnh nằm trong khoảng bằng 4,0 hoặc cao hơn và 6,5 hoặc thấp hơn. Khi độ pH của dung dịch rođi được điều chỉnh nằm trong khoảng bằng 4,0 hoặc cao hơn và 6,5 hoặc thấp hơn, mức độ hấp phụ của rođi có thể được gia tăng hơn nữa.

Để cho phép hoạt tính xúc tác của rođi được thể hiện đầy đủ, tốt hơn nếu, chất mang oxit kim loại được chuẩn bị ở bước S1 chứa ziriconi với lượng nằm trong khoảng bằng 50% mol hoặc cao hơn và 95% mol hoặc thấp hơn khi được chuyển hoá thành oxit. Tức là, tốt hơn nếu tỷ lệ của ziriconi đioxit so với chất mang oxit kim loại là nằm trong khoảng bằng 50% mol hoặc cao hơn và 95% mol hoặc thấp hơn. Khi tỷ lệ của ziriconi đioxit so với chất mang oxit kim loại là nằm trong khoảng bằng 50% mol hoặc cao hơn và 95% mol hoặc thấp hơn, mức làm sạch NO_x được thực hiện bởi chất xúc tác thu được có thể được tăng lên.

Để cho phép hoạt tính xúc tác của rođi được thể hiện đầy đủ, tốt hơn nữa nếu chất mang oxit kim loại được chuẩn bị ở bước S1 chứa ziriconi với lượng nằm trong khoảng bằng 70% mol hoặc cao hơn và 90% mol hoặc thấp hơn khi được chuyển hoá thành oxit. Tức là, tốt hơn nếu tỷ lệ của ziriconi đioxit so với chất mang oxit kim loại là nằm trong khoảng bằng 70% mol hoặc cao hơn và 90% mol hoặc thấp hơn. Khi tỷ lệ của ziriconi đioxit so với chất mang oxit kim loại là nằm trong khoảng bằng 70% mol hoặc cao hơn và 90% mol hoặc thấp hơn, mức làm sạch NO_x được thực hiện bởi chất xúc tác thu được có thể tăng lên hơn nữa.

Tốt hơn nếu, chất mang oxit kim loại được chuẩn bị ở bước S1 chứa ít nhất một vật liệu kim loại được chọn từ nhóm bao gồm xeri (Ce), lantan (La) và neodým (Nd). Tức là, còn tốt hơn nữa nếu chất mang oxit kim loại là oxit hỗn hợp trên cơ sở ziriconi đioxit hơn là được tạo ra chỉ bằng ziriconi đioxit.

Khi chất mang oxit kim loại chứa xeri, chất mang oxit kim loại có thể hấp thụ oxy trong môi trường xung quanh. Điều này làm tăng mức làm sạch NO_x . Khi chất mang oxit kim loại chứa lantan, diện tích bề mặt của oxit hỗn hợp được gia tăng. Điều này làm tăng mức làm sạch NO_x . Khi chất mang oxit kim loại chứa neodým, sự kết tụ của rođi có thể được ngăn chặn. Điều này làm tăng mức làm sạch NO_x .

Tốt hơn nếu, dung dịch rođi được chuẩn bị ở bước S2 có độ hấp thụ bằng 0,8 hoặc thấp hơn đối với tia có bước sóng bằng 300nm. Theo các nghiên cứu được các tác giả sáng chế thực hiện, khi độ hấp thụ đối với tia có bước sóng bằng 300nm là 0,8 hoặc thấp hơn, mức độ phân tán của rođi có thể được gia tăng so với khi độ hấp thụ đối với tia có bước sóng bằng 300nm vượt quá 0,8. Lý do cho điều này sẽ được mô tả chi tiết sau đây.

Tốt hơn nếu, dung dịch rođi được chuẩn bị ở bước S2 có hàm lượng clo bằng 1000 phần triệu hoặc thấp hơn. Clo làm cho chất xúc tác bị độc hại. Do đó, khi hàm lượng clo

của dung dịch rođi vượt quá 1000 phần triệu, bước loại bỏ clo cần phải được tiến hành sau khi rođi được mang. Bằng cách chuẩn bị dung dịch rođi có hàm lượng clo bằng 1000 phần triệu hoặc thấp hơn, bước loại bỏ đó trở nên không cần thiết. Do đó, chi phí sản xuất có thể được làm giảm và thời gian cần cho việc sản xuất có thể được rút ngắn.

Theo phương pháp sản xuất ở phương án này, độ pH của dung dịch rođi được điều chỉnh nằm trong khoảng bằng 3,0 hoặc cao hơn và 7,5 hoặc thấp hơn ở bước S4. Do đó, trong bột chất xúc tác thu được ở bước S5, rođi có cỡ hạt nhỏ có thể được mang trên chất mang oxit kim loại với mức độ phân tán cao. Mức độ phân tán của rođi được xác định là tỷ lệ giữa số nguyên tử rođi được lộ ra bề mặt so với tổng số các nguyên tử rođi. Mức độ phân tán của rođi có thể được đo bởi, ví dụ, phương pháp xung CO. Để tạo ra được mức hiệu suất làm sạch đủ cao, mức độ phân tán của rođi trong bột chất xúc tác được ưu tiên là 70% hoặc cao hơn, và được ưu tiên hơn nữa là 80% hoặc cao hơn.

Phương pháp sản xuất được thể hiện ở FIG.1 chỉ sử dụng rođi là vật liệu kim loại quý. Theo cách khác, ngoài rođi, vật liệu kim loại quý khác có thể được sử dụng. Để làm sạch tất cả CO, HC và NO_x với hiệu quả cao, ngoài rođi, được ưu tiên là sử dụng platin và paladi. FIG.2 thể hiện lưu đồ về phương pháp sản xuất sử dụng rođi, platin và paladi.

Trong trường hợp này, như được thể hiện trên FIG.2, một loạt các bước từ S7 đến S10 dùng để thu được bột chất xúc tác chứa chất mang oxit kim loại và platin được mang trên đó và một loạt các bước từ S11 đến S14 để thu được bột chất xúc tác chứa chất mang oxit kim loại và paladi được mang trên đó được thực hiện tách biệt với một loạt các bước từ S1 tới S5 để thu được bột chất xúc tác chứa chất mang oxit kim loại và rođi được mang trên đó.

Đầu tiên, các bước từ S7 đến S10 để thu được bột chất xúc tác chứa platin sẽ được mô tả.

Trước hết, chất mang oxit kim loại được chuẩn bị (bước S7). Chất mang oxit kim loại được chuẩn bị ở bước S7 là oxit trên cơ sở oxit nhôm hoặc oxit trên cơ sở xeri đioxit.

Tiếp theo, dung dịch chứa platin (dung dịch platin) được chuẩn bị (bước S8). Dung dịch platin được chuẩn bị ở bước S8 thường là dung dịch nước của muối platin. Các ví dụ về dung dịch nước của muối platin gồm dung dịch nước của dinitrođiamin platin và dung dịch nước của hexaamin platin. Bước S7 và bước S8 có thể được thực hiện theo thứ tự bất kỳ.

Tiếp đó, chất mang oxit kim loại được trộn trong dung dịch platin (bước S9). Bột của chất mang oxit kim loại được thêm vào dung dịch platin hoặc chất mang oxit kim loại được phân tán trong nước trước khi được thêm cùng với nước vào dung dịch platin. Thông thường, sau quá trình này, dung dịch platin được khuấy bằng máy khuấy hoặc thiết bị tương tự và rồi được để tại nhiệt độ cho trước trong khoảng thời gian cho trước. Kết quả của bước S9 là platin được hấp phụ vào chất mang oxit kim loại.

Tiếp theo đó, dung dịch platin được làm khô và nung (bước S10) và kết quả là thu được bột chất xúc tác chứa chất mang oxit kim loại và platin được mang trên đó. Quá trình làm khô được thực hiện, ví dụ, tại nhiệt độ 120°C trong 300 phút. Quá trình nung được thực hiện, ví dụ, tại nhiệt độ 600°C trong 60 phút.

Tiếp theo, các bước từ S11 đến S14 dùng thu được bột chất xúc tác chứa paladi sẽ được mô tả.

Đầu tiên, chất mang oxit kim loại được chuẩn bị (bước S11). Chất mang oxit kim loại được chuẩn bị ở bước S11 là, ví dụ, oxit trên cơ sở oxit nhôm hoặc oxit trên cơ sở xeri đioxit.

Tiếp theo, dung dịch chứa paladi (dung dịch paladi) được chuẩn bị (bước S12). Dung dịch paladi được chuẩn bị ở bước S12 thường là dung dịch nước của muối paladi. Các ví dụ về dung dịch nước của muối paladi gồm dung dịch nước của paladi nitrat và dung dịch nước của dinitrodiamin paladi. Bước S11 và bước S12 có thể được thực hiện theo thứ tự bất kỳ.

Tiếp theo, chất mang oxit kim loại được trộn trong dung dịch paladi (bước S13). Bột của chất mang oxit kim loại được thêm vào dung dịch paladi, hoặc chất mang oxit kim loại được phân tán trong nước trước khi được thêm cùng với nước, vào dung dịch paladi. Thông thường, sau quá trình này, dung dịch paladi được khuấy bằng máy khuấy hoặc thiết bị tương tự và rồi được để ở nhiệt độ cho trước trong khoảng thời gian cho trước. Kết quả của bước S13 là paladi được hấp phụ vào chất mang oxit kim loại.

Tiếp theo đó, dung dịch paladi được làm khô và nung (bước S14) và kết quả là thu được bột chất xúc tác chứa chất mang oxit kim loại và paladi được mang trên đó. Quá trình làm khô được thực hiện, ví dụ, tại nhiệt độ 120°C trong 300 phút. Quá trình nung được thực hiện, ví dụ, tại nhiệt độ 600°C trong 60 phút.

Sau khi thu được bột chất xúc tác chứa rodi, bột chất xúc tác chứa platin và bột chất xúc tác chứa paladi như được mô tả trên đây, các loại bột chất xúc tác này có thể

được sử dụng để tạo ra lớp chất xúc tác trên bề mặt của nền dạng rỗ tổ ong (bước S6). Ví dụ, trước tiên là bột chất xúc tác chứa rođi, bột chất xúc tác chứa platin, bột chất xúc tác chứa paladi, chất kết dính và nước được trộn với nhau và hỗn hợp thu được được nghiền nhỏ để tạo ra hồ nhão. Trong quá trình này, oxit kim loại khác (ví dụ, oxit nhôm) có thể được thêm vào hỗn hợp để làm ổn định hồ nhão. Trong quá trình tạo ra bùn nhão, tốt hơn nếu điều chỉnh độ pH của hồ nhão nằm trong khoảng bằng từ 3 đến 5 vì lý do được mô tả trên đây. Tiếp đó, hồ nhão được phủ lên bề mặt của nền và rồi được làm khô và nung. Theo cách này, có thể sản xuất ra được chất xúc tác làm sạch khí xả chứa rođi, platin và paladi là các vật liệu kim loại quý.

Như đã được mô tả, vì độ pH của dung dịch rođi được điều chỉnh nằm trong khoảng bằng 3,0 hoặc cao hơn và 7,5 hoặc thấp hơn ở bước S4, mức độ hấp phụ của rođi lên chất mang oxit kim loại chứa ziriconi có thể được gia tăng. Vì amoni cacbonat, amoni hydrocacbonat hoặc dung dịch nước amoniac được sử dụng ở bước S4 thay cho chỉ một hợp chất kim loại kiềm, mức độ phân tán của sau khi chất xúc tác được để chịu tác động của nhiệt độ cao có thể được giữ cao hơn so với trường hợp mà hợp chất kim loại kiềm khác bất kỳ được sử dụng. Sau đây, các kết quả của quá trình kiểm tra về các điểm này sẽ được mô tả.

FIG.3 thể hiện nồng độ của rođi còn lại (nồng độ của rođi không bị hấp phụ vào chất mang oxit kim loại và còn lại trong dung dịch) khi chất mang oxit kim loại được trộn trong dung dịch rođi và bất kỳ hợp chất nào trong số nhiều các hợp chất khác nhau được thêm vào với lượng cho trước. Cụ thể là, FIG.3 thể hiện nồng độ rođi còn lại khi oxit hỗn hợp trên cơ sở oxit ziriconi đioxit chứa ziriconi đioxit (ZrO_2) và xeri đioxit (CeO_2) cũng như một lượng nhỏ lantan oxit (La_2O_3) và lượng nhỏ neodim oxit (Nd_2O_3) được trộn trong dung dịch nước của rođi nitrat, sau đó hợp chất bất kỳ trong số nhiều các hợp chất khác nhau được thêm vào, và chất thu được được để ở nhiệt độ $80^\circ C$ trong 1 giờ. Nồng độ rođi còn lại được đo theo phương pháp phân tích phát xạ plasma ghép cảm ứng (Inductively Coupled Plasma-ICP). Trong số các hợp chất được thêm vào, amoni cacbonat được thêm vào với lượng gấp đôi, lượng gấp ba, lượng gấp năm và lượng gấp mười lần (trên hình vẽ được biểu thị lần lượt là "X2", "X3", "X5", "X10").

Như có thể thấy được từ FIG.3, khi hợp chất kim loại kiềm như amoni cacbonat, amoni hydrocacbonat, nước amoniac, natri hydroxit, kali hydroxit hoặc chất tương tự được thêm vào, nồng độ rođi còn lại thấp hơn so với trường hợp không có hợp chất nào được thêm vào; tức là, lượng rođi được hấp phụ vào chất mang oxit kim loại được gia

tăng. Ngược lại, khi hợp chất axit như axit xitric, axit oxalic, etanol, axit axetic hoặc hợp chất tương tự được thêm vào, nồng độ rođi còn lại xấp xỉ bằng hoặc cao hơn so với trong trường hợp không có hợp chất nào được thêm vào; tức là, lượng rođi được hấp phụ vào chất mang oxit kim loại hầu như không bị thay đổi toàn bộ hoặc bị giảm.

FIG.4 thể hiện quan hệ giữa độ pH của dung dịch rođi mà chất mang oxit kim loại được trộn vào trong đó và mức độ hấp phụ của rođi. Cụ thể là, FIG.4 thể hiện quan hệ giữa độ pH và mức độ hấp phụ khi cùng oxit hỗn hợp trên cơ sở ziriconi đioxit như được thể hiện trên FIG.3 được trộn vào trong dung dịch nước của rođi nitrat và giữ tại nhiệt độ 80°C. Độ pH được điều chỉnh bằng cách thay đổi lượng amoni cacbonat được thêm vào dung dịch. Mức độ hấp phụ được tính toán từ nồng độ rođi còn lại.

Khi oxit hỗn hợp trên cơ sở ziriconi đioxit chỉ đơn thuần được trộn trong dung dịch nước của rođi nitrat hiện đang có bán trên thị trường (tức là, không có sự điều chỉnh độ pH), độ pH là khoảng 1,2. Trong trường hợp này, như có thể thấy được từ FIG.4, hầu hết không có lượng rođi nào được hấp phụ vào chất mang oxit kim loại. Như được bộc lộ trong công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2006-320863, dung dịch cần phải được làm bay hơi đến khô để rođi được mang cưỡng bức trên chất mang oxit kim loại. Tuy nhiên, khi dung môi được làm bay hơi ở trạng thái trong đó rođi không được hấp phụ vào chất mang oxit kim loại, rođi kết tụ trong quá trình này. Điều này làm giảm mức độ phân tán.

Ngược lại, như có thể thấy được từ FIG.4, khi độ pH là nằm trong khoảng bằng 3,0 hoặc cao hơn và 7,5 hoặc thấp hơn, có thể tạo ra được mức độ hấp phụ bằng khoảng 80% hoặc cao hơn. Do đó, rođi có thể được mang trên chất mang oxit kim loại chứa ziriconi với mức độ phân tán cao. Như có thể thấy được từ FIG.4, khi độ pH là nằm trong khoảng bằng 4,0 hoặc cao hơn và 6,5 hoặc thấp hơn, có thể tạo ra được mức độ hấp phụ bằng khoảng 97% hoặc cao hơn. Do đó, rođi có thể được mang trên chất mang oxit kim loại chứa ziriconi với mức độ phân tán cao hơn.

Bảng 1 thể hiện mức độ phân tán của rođi ở trạng thái ban đầu và mức độ phân tán của rođi sau khi gia nhiệt nhiệt độ cao (gia nhiệt tại nhiệt độ 800°C trong năm giờ) trong các ví dụ từ 1 đến 5 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 3. Trong các ví dụ từ 1 đến 5, amoni cacbonat, amoni hydrocacbonat hoặc dung dịch nước amoniac được thêm dưới dạng hợp chất kiềm vào dung dịch rođi mà chất mang oxit kim loại được trộn trong đó. Trong ví dụ so sánh 1, không có hợp chất kiềm nào được thêm vào. Trong các ví dụ so sánh 2 và 3, natri hydroxit và kali hydroxit lần lượt được thêm vào dưới dạng hợp chất kiềm. Ngay cả

ở trạng thái ban đầu, chất mang oxit kim loại mang rođi đã được gia nhiệt rồi ở nhiệt độ 600°C trong 1 giờ trong quá trình nung hồ nhão. Mức độ phân tán được đo theo phương pháp xung CO. Bảng 1 cũng thể hiện độ hấp thụ (absorbance - Abs.) của dung dịch rođi được chuẩn bị ở bước S2 đối với tia có bước sóng bằng 300nm và tỷ lệ của ziriconi đioxit (%mol) so với chất mang oxit kim loại được chuẩn bị ở bước S1. Mức độ phân tán của rođi sau khi gia nhiệt ở nhiệt độ cao được thể hiện trong 1 được chỉ ra trên FIG.5 dưới dạng đồ thị.

Bảng 1

	Hợp chất kiềm	Độ hấp thụ của dung dịch Rh (bước sóng 300nm)	Tỷ lệ ZrO ₂ so với chất mang oxit kim loại (%mol)	Mức độ phân tán của Rh (trạng thái ban đầu)	Mức độ phân tán của Rh (sau khi gia nhiệt ở nhiệt độ cao)
Ví dụ 1	Amoni cacbonat	0,2	80	79,2%	22,9%
Ví dụ 2	Amoni hydrocacbonat	0,2	80	81,1%	20,3%
Ví dụ 3	Dung dịch nước amoniac	0,2	80	83,1%	18,4%
Ví dụ 4	Amoni cacbonat	0,2	60	80,0%	20,8%
Ví dụ 5	Amoni cacbonat	1	80	62,4%	16,8%
Ví dụ so sánh 1	Không	0,2	80	50,1%	14,0%
Ví dụ so sánh 2	Natri hydroxit	0,2	80	70,4%	7,0%
Ví dụ so sánh 3	Kali hydroxit	0,2	80	71,5%	5,2%

Như quan sát được ở bảng 1, mức độ phân tán của rođi ở trạng thái ban đầu trong các ví dụ từ 1 đến 5 và các ví dụ so sánh 2 và 3 cao hơn so với trong ví dụ so sánh 1. Điều này xảy ra vì mức độ hấp phụ của rođi vào chất mang oxit kim loại được gia tăng nhờ việc thêm hợp chất kim loại kiềm.

Như được thể hiện trên bảng 1 và FIG.5, mức độ phân tán của rođi sau khi gia nhiệt ở nhiệt độ cao trong các ví dụ từ 1 đến 5 cao hơn so với trong các ví dụ so sánh từ 1 đến 3. Điều này xảy ra do việc sử dụng amoni cacbonat, amoni hydrocacbonat hoặc dung dịch nước amoniac làm hợp chất kiềm cho phép mức độ phân tán của rođi được giữ ở mức cao cho dù chất xúc tác được cho chịu tác động của nhiệt độ cao. Lý do có thể hiểu được về việc tại sao mức độ phân tán của rođi bị giảm đáng kể sau khi gia nhiệt ở nhiệt độ cao khi natri hydroxit hoặc kali hydroxit được dùng làm hợp chất kiềm là ở chỗ natri hoặc kali phản ứng với thành phần chất xúc tác tại nhiệt độ cao.

Trong các ví dụ từ 1 đến 4 và trong ví dụ 5, các dung dịch rođi khác nhau được sử dụng. FIG.6(a) thể hiện độ hấp thụ (absorbance - Abs.) của dung dịch rođi được sử dụng trong các ví dụ từ 1 đến 4. FIG.6(b) thể hiện độ hấp thụ (absorbance - Abs.) của dung dịch rođi được sử dụng trong ví dụ 5. Như có thể thấy được từ FIG.6(a), độ hấp thụ của dung dịch rođi được sử dụng trong các ví dụ từ 1 đến 4 đối với tia có bước sóng bằng 300nm là 0,2. Ngược lại, như có thể thấy được từ FIG.6(b), độ hấp thụ của dung dịch rođi được sử dụng trong ví dụ 5 đối với tia có bước sóng bằng 300nm là 1. Như thấy được từ sự so sánh các ví dụ từ 1 đến 4 và ví dụ 5 trong bảng 1, mức độ phân tán của rođi có thể cao hơn khi độ hấp thụ của dung dịch rođi được chuẩn bị ở bước S2 đối với tia có bước sóng bằng 300nm là 0,8 hoặc thấp hơn so với khi độ hấp thụ vượt quá 0,8. Lý do có thể hiểu được về việc tại sao điều này xảy ra là trạng thái của các ion rođi trong dung dịch ảnh hưởng đến mức độ phân tán.

Bây giờ, các kết quả kiểm tra về quan hệ giữa tỷ lệ của ziriconi đioxit so với chất mang oxit kim loại được chuẩn bị ở bước S1 (tức là, tỷ lệ của ziriconi khi được chuyển hoá thành oxit) và mức làm sạch NO_x tạo ra được bởi chất xúc tác thu được sẽ được mô tả.

FIG.7 thể hiện quan hệ giữa tỷ lệ của ziriconi đioxit (%mol) so với chất mang oxit kim loại và mức xả thải NO_x (g/km). Mức xả thải NO_x được đo bằng cách sử dụng xe máy có dung tích bằng 125cm^3 trong các điều kiện thử nghiệm khí xả EU3. Bảng 2 cho biết các hợp chất hoá học của các chất mang oxit kim loại được dùng tại các điểm A và B trên

FIG.7. Bảng 3 cho biết mức xả thải CO, mức xả thải THC và mức xả thải NO_x tại các điểm A và B trên FIG.7.

Bảng 2

	ZrO ₂	CeO ₂	La ₂ O ₃	Nd ₂ O ₃
A	55% mol	39% mol	1% mol	5% mol
B	78% mol	16% mol	1% mol	5% mol

Bảng 3

	Mức xả thải CO (g/km)	Mức xả thải THC (g/km)	Mức xả thải NO _x (g/km)
A	0,975	0,123	0,096
B	0,968	0,114	0,083

Từ FIG.7 hiểu rằng, khi tỷ lệ của ziriconi đioxit so với chất mang oxit kim loại là nằm trong khoảng bằng 50% mol hoặc cao hơn và 95% mol hoặc thấp hơn, mức xả thải NO_x có thể được làm giảm và mức làm sạch NO_x có thể được tăng lên. Từ FIG.7 cũng hiểu rằng, khi tỷ lệ của ziriconi đioxit so với chất mang oxit kim loại là nằm trong khoảng bằng 70% mol hoặc cao hơn và 90% mol hoặc thấp hơn, mức xả thải NO_x có thể được giảm hơn nữa và mức làm sạch NO_x có thể được tăng lên hơn nữa. Ví dụ, so sánh hai điểm A và B trên FIG.7, tại điểm B mà tại đó tỷ lệ của ziriconi đioxit là 78,1% mol, mức xả thải NO_x nhỏ hơn và mức xả thải CO và mức xả thải THC cũng nhỏ hơn so với tại điểm A mà tại đó tỷ lệ của ziriconi đioxit là 54,7% mol.

Trong phần mô tả trên đây, độ pH được điều chỉnh sau khi chất mang oxit kim loại được trộn trong dung dịch rođi. Như được thể hiện trên FIG.8, độ pH có thể được điều chỉnh trước khi chất mang oxit kim loại được trộn trong dung dịch rođi.

Trong ví dụ được thể hiện trên FIG.8, trước tiên, chất mang oxit kim loại chứa ziriconi được chuẩn bị (bước S1). Tiếp theo, dung dịch rođi được chuẩn bị (bước S2). Bước S1 và bước S2 có thể được thực hiện theo thứ tự bất kỳ.

Tiếp đó, amoni cacbonat, amoni hydrocacbonat hoặc dung dịch nước amoniac được thêm vào dung dịch rođi để điều chỉnh độ pH của dung dịch rođi là nằm trong khoảng cho trước (bước S3').

Tiếp theo đó, chất mang oxit kim loại được trộn trong dung dịch rođi (bước S4'). Phạm vi cho trước (phạm vi của độ pH của dung dịch rođi) ở bước S3' được thiết lập sao cho độ pH của dung dịch rođi trở thành giá trị nằm trong khoảng bằng 3,0 hoặc cao hơn và 7,5 hoặc thấp hơn sau bước S4'. Tức là, độ pH được điều chỉnh ở bước S3' có cân nhắc đến việc độ pH được thay đổi khi chất mang oxit kim loại được trộn trong dung dịch rođi. Thông thường, dung dịch rođi, sau khi được trộn với chất mang oxit kim loại, được khuấy bằng máy khuấy hoặc thiết bị tương tự và rồi được để ở nhiệt độ cho trước (ví dụ, 60°C) trong một khoảng thời gian cho trước (ví dụ, từ 1 đến 5 giờ). Kết quả của bước S4' là rođi được hấp phụ vào chất mang oxit kim loại chứa ziriconi.

Tiếp theo, dung dịch rođi được làm khô và nung (bước S5). Sau đó, bột chất xúc tác thu được được dùng để tạo ra lớp chất xúc tác trên bề mặt của nền dạng rỗ tổ ong (bước S6).

Như được mô tả trên đây, độ pH có thể được điều chỉnh sau khi chất mang oxit kim loại được trộn trong dung dịch rođi hoặc trước khi chất mang oxit kim loại được trộn trong dung dịch rođi. Tức là, chỉ cần là sau khi chất mang oxit kim loại và dung dịch rođi được chuẩn bị, bước gồm việc thêm chất mang oxit kim loại cũng như amoni cacbonat, amoni hydrocacbonat hoặc dung dịch nước amoniac, vào dung dịch rođi để thu được dung dịch rođi có độ pH được điều chỉnh nằm trong khoảng bằng 3,0 hoặc cao hơn và 7,5 hoặc thấp hơn được thực hiện. Bước này có thể gồm bước S3 và S4 được thể hiện trên FIG.1 hoặc bước S3' và S4' được thể hiện trên FIG.8. Vì độ pH của dung dịch rođi thu được là nằm trong khoảng bằng 3,0 hoặc cao hơn và 7,5 hoặc thấp hơn, mức độ hấp phụ của rođi vào chất mang oxit kim loại chứa ziriconi có thể được gia tăng.

Khi độ pH được điều chỉnh sau khi chất mang oxit kim loại được trộn trong dung dịch rođi như được thể hiện trên FIG.1, có thuận lợi là rođi có thể được phân tán đồng đều hơn. Khi độ pH được điều chỉnh trước khi chất mang oxit kim loại được trộn trong dung dịch rođi, có thuận lợi là chất mang oxit kim loại chứa hợp phần dễ dàng hoà tan được trong axit có thể được sử dụng.

Chất xúc tác làm sạch khí xả được sản xuất bởi phương pháp sản xuất theo phương án này tạo ra mức hiệu suất làm sạch cao và độ bền cao, và do đó được ưu tiên để sử dụng cho nhiều loại phương tiện giao thông khác nhau. FIG.9 thể hiện xe máy 100 có chất xúc tác làm sạch khí xả được sản xuất bởi phương pháp sản xuất theo phương án này.

Xe máy 100 gồm động cơ đốt trong 1, ống xả 7 được nối vào cửa xả của động cơ đốt trong 1 và bộ giảm âm 8 được nối vào ống xả 7. Khí xả từ động cơ đốt trong 1 được dẫn ra ngoài bởi ống xả 7. Trong ống xả 7, chất xúc tác làm sạch khí xả được sản xuất bởi phương pháp sản xuất được mô tả trên đây được bố trí. Xe máy 100 có chất xúc tác làm sạch khí xả tạo ra được mức hiệu suất làm sạch cao và độ bền cao, và do đó có thể làm giảm mức xả thải NO_x hoặc các chất tương tự.

Ở đây, xe máy được đưa ra dưới dạng ví dụ. Chất xúc tác làm sạch khí xả được sản xuất bởi phương pháp sản xuất theo phương án này được ưu tiên sử dụng cho tất cả các loại phương tiện giao thông mà không chỉ cho các xe máy. Ví dụ, chất xúc tác làm sạch khí xả được sản xuất bởi phương pháp sản xuất theo phương án này có thể sử dụng được cho các phương tiện giao thông chạy mọi địa hình (ATV) như các xe nhỏ chẳng hạn.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế có thể đề xuất phương pháp có khả năng sản xuất chất xúc tác làm sạch khí xả gồm chất mang oxit kim loại chứa ziriconi và rođi có cỡ hạt nhỏ được mang trên chất mang oxit kim loại với mức độ phân tán cao. Chất xúc tác làm sạch khí xả được sản xuất bởi phương pháp sản xuất theo sáng chế được ưu tiên sử dụng được cho các loại phương tiện giao thông khác nhau như xe máy và các phương tiện tương tự chẳng hạn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất chất xúc tác làm sạch khí xả bao gồm:

bước (a) gồm việc chuẩn bị chất mang oxit kim loại chứa ziriconi;

bước (b) gồm việc chuẩn bị dung dịch chứa rođi; và

bước (c) gồm việc thêm chất mang oxit kim loại và amoni cacbonat hoặc amoni hydrocacbonat hoặc dung dịch nước amoniac vào dung dịch nêu trên để thu được dung dịch có độ pH được điều chỉnh nằm trong khoảng bằng 3,0 hoặc cao hơn và 7,5 hoặc thấp hơn; trong đó:

hoặc bước (c) gồm:

bước phụ (c-1A) gồm việc trộn chất mang oxit kim loại trong dung dịch; và

bước phụ (c-2A) gồm việc thêm amoni cacbonat, amoni hydrocacbonat hoặc dung dịch nước amoniac vào dung dịch chứa rođi sau bước phụ (c-1A) để điều chỉnh độ pH của dung dịch nằm trong khoảng bằng 3,0 hoặc cao hơn và 7,5 hoặc thấp hơn;

hoặc bước (c) gồm:

bước phụ (c-1B) gồm việc thêm amoni cacbonat, amoni hydrocacbonat hoặc dung dịch nước amoniac vào dung dịch chứa rođi để điều chỉnh độ pH của dung dịch nằm trong khoảng cho trước; và

bước phụ (c-2B) gồm việc trộn chất mang oxit kim loại trong dung dịch sau bước phụ (c-1B); trong đó:

khoảng cho trước ở bước phụ (c-1B) được thiết lập sao cho độ pH của dung dịch trở thành giá trị nằm trong khoảng bằng 3,0 hoặc cao hơn và 7,5 hoặc thấp hơn sau khi bước phụ (c-2B) được thực hiện.

2. Phương pháp sản xuất theo điểm 1, trong đó độ pH của dung dịch thu được ở bước (c) là nằm trong khoảng bằng 4,0 hoặc cao hơn và 6,5 hoặc thấp hơn.

3. Phương pháp sản xuất theo điểm 1, trong đó chất mang oxit kim loại được chuẩn bị ở bước (a) chứa ziriconi với lượng nằm trong khoảng bằng 50% mol hoặc cao hơn và 95% mol hoặc thấp hơn khi được chuyển hoá thành oxit.

4. Phương pháp sản xuất theo điểm 3, trong đó chất mang oxit kim loại được chuẩn bị ở bước (a) chứa ziriconi nằm trong khoảng bằng 70% mol hoặc cao hơn và 90% mol hoặc thấp hơn khi được chuyển hoá thành oxit.

5. Phương pháp sản xuất theo điểm 1, trong đó chất mang oxit kim loại được chuẩn bị ở bước (a) chứa ít nhất một vật liệu kim loại được chọn từ nhóm bao gồm xeri, lantan và neodim.
6. Phương pháp sản xuất theo điểm 1, trong đó dung dịch được chuẩn bị ở bước (b) có độ hấp thụ bằng 0,8 hoặc thấp hơn đối với tia có bước sóng bằng 300nm.
7. Phương pháp sản xuất theo điểm 1, trong đó dung dịch được chuẩn bị ở bước (b) có hàm lượng clo bằng 1000 phần triệu hoặc thấp hơn.
8. Phương pháp sản xuất theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước (d) gồm việc làm khô và nung dung dịch sau bước (c) để thu được bột chất xúc tác chứa chất mang oxit kim loại và rodi được mang trên đó.
9. Phương pháp sản xuất theo điểm 8, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước (e) là tạo ra lớp chất xúc tác bằng cách sử dụng bột chất xúc tác trên bề mặt của nền dạng rỗ tổ ong.
10. Phương tiện giao thông bao gồm:
 - động cơ đốt trong;
 - ống xả dùng để dẫn khí xả từ động cơ đốt trong ra phía ngoài; và
 - chất xúc tác làm sạch khí xả được sản xuất bởi phương pháp sản xuất chất xúc tác làm sạch khí xả theo điểm 1 và được bố trí ở ống xả.

FIG.1

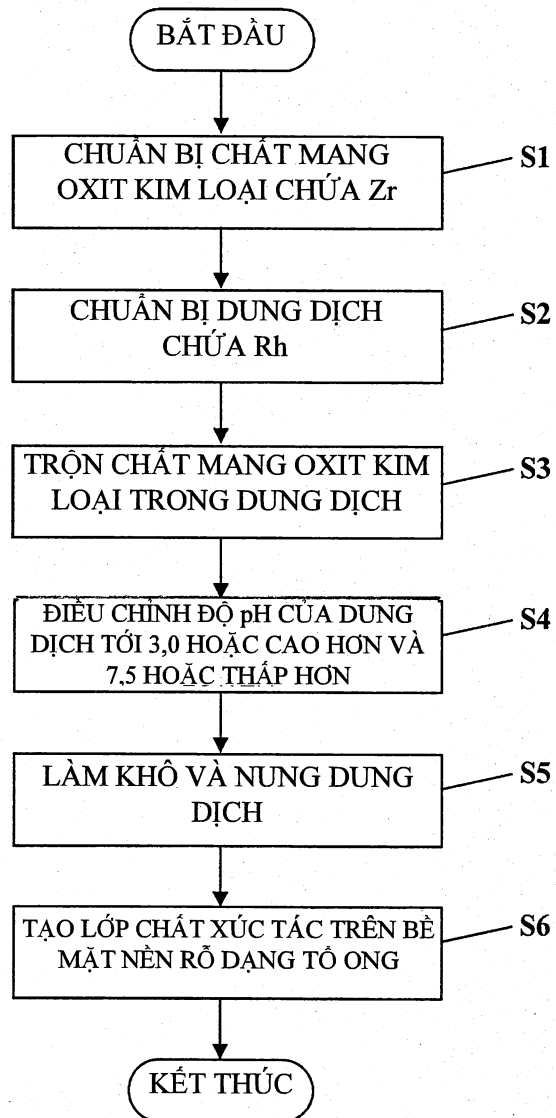


FIG.2

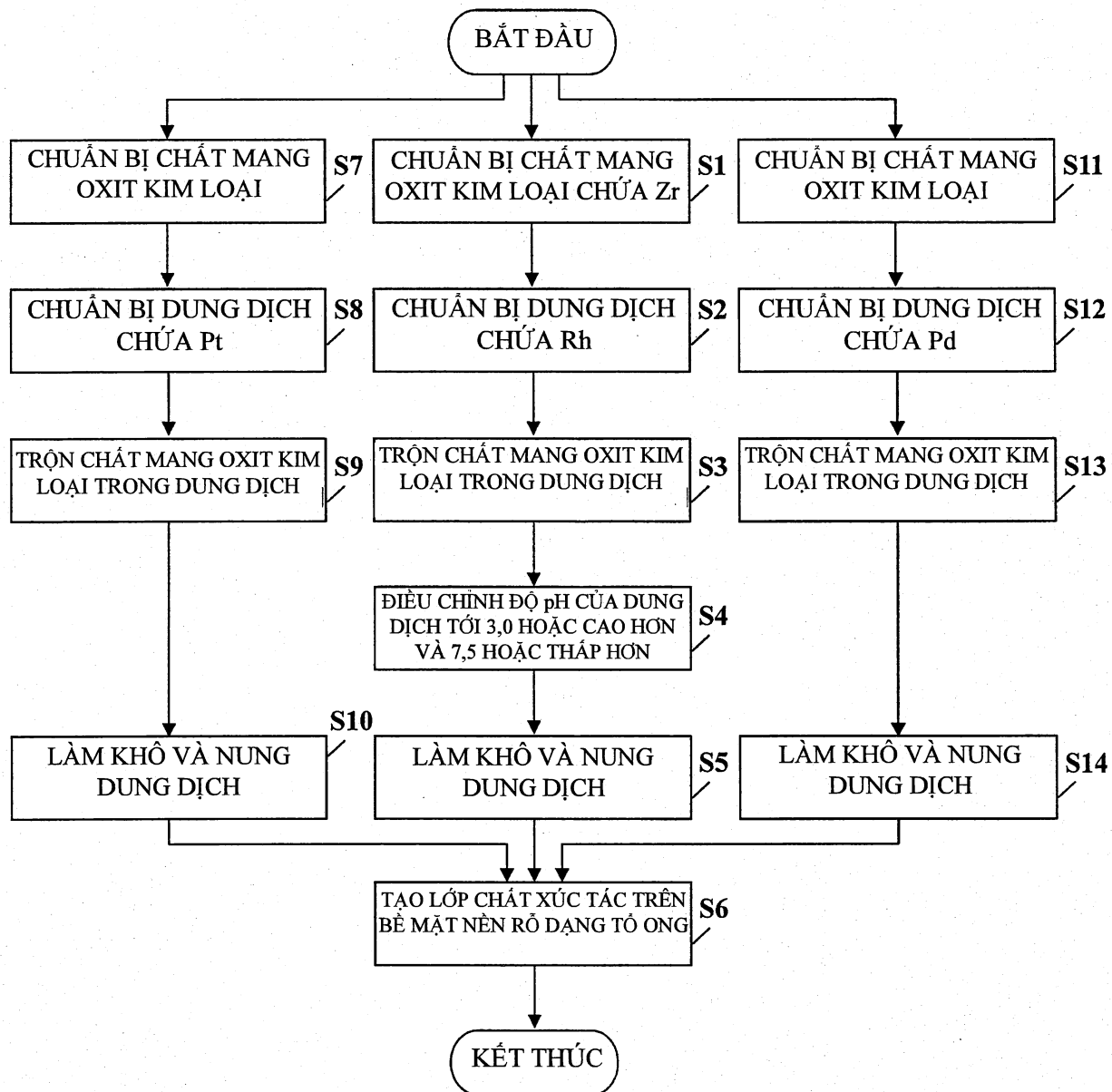
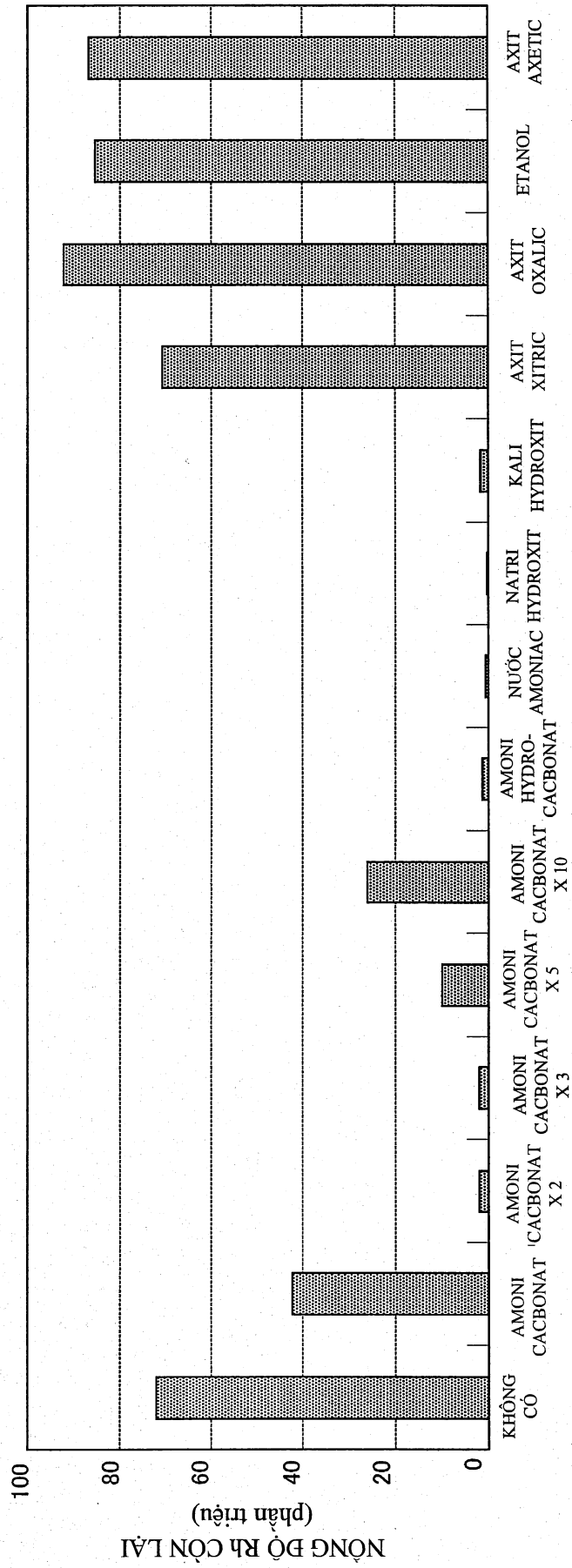


FIG.3



HỢP CHẤT ĐƯỢC THÊM VÀO

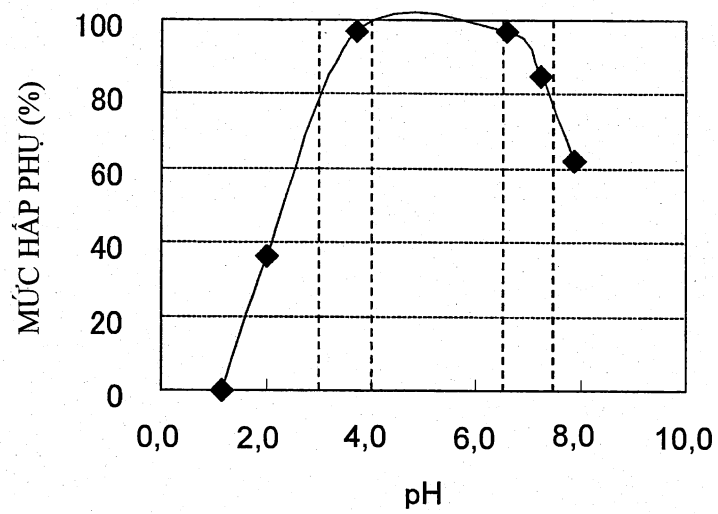
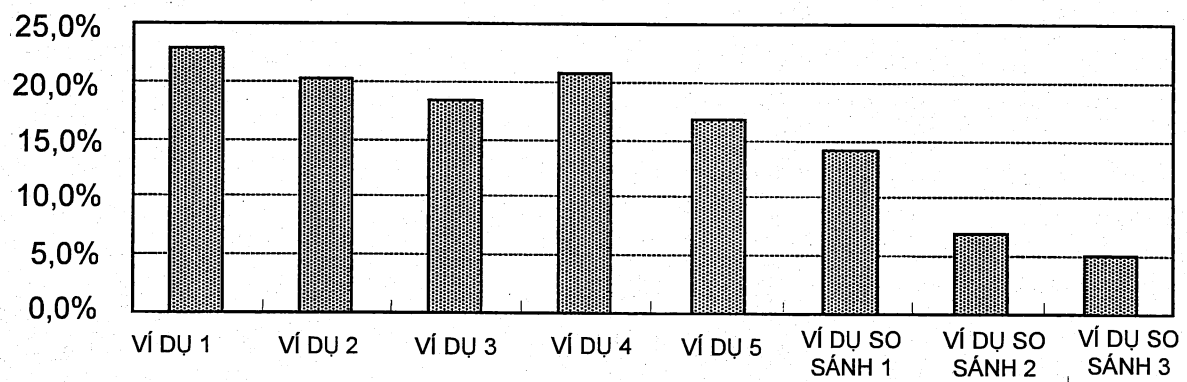
FIG.4*FIG.5*

FIG. 6

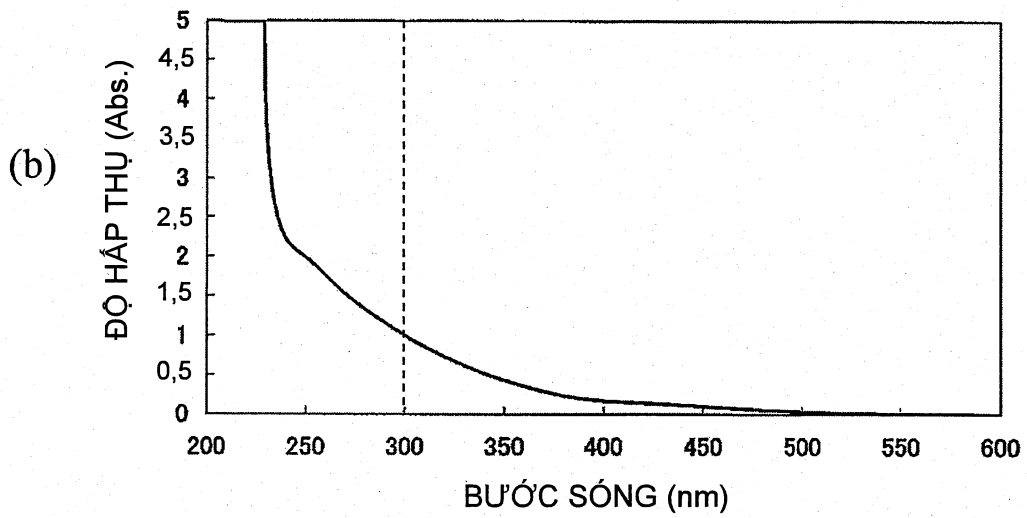
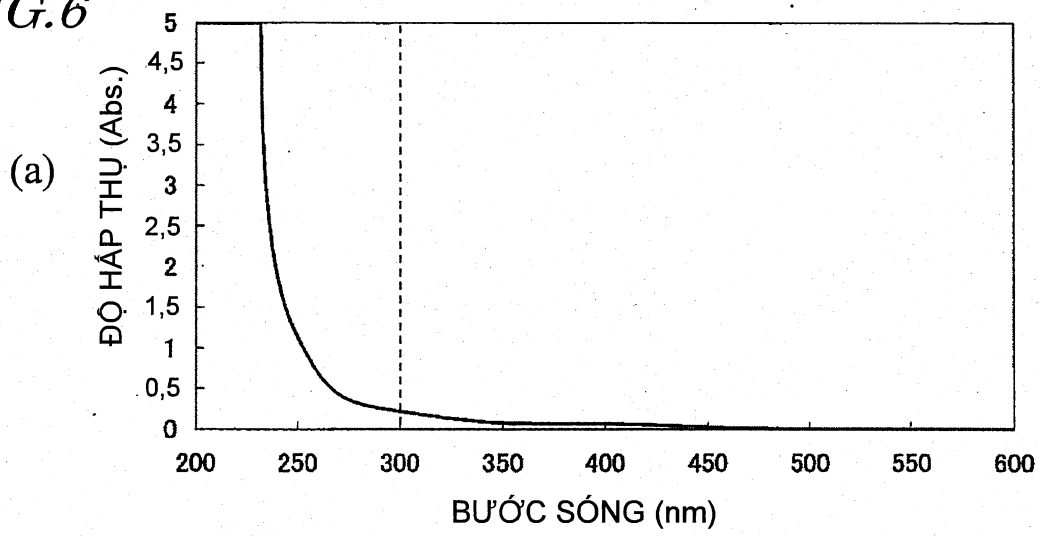


FIG. 7

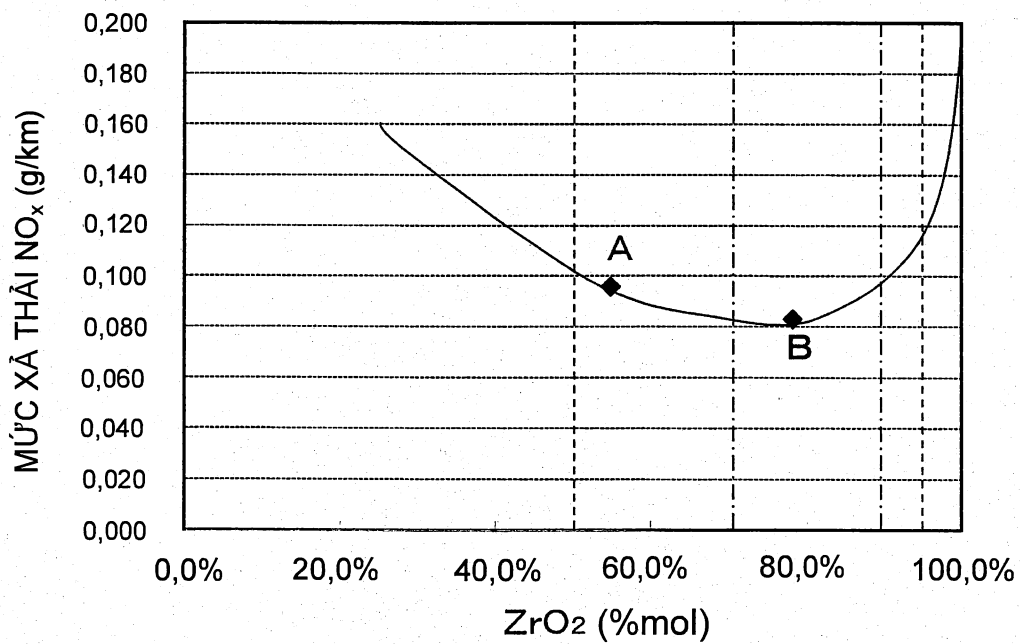


FIG. 8

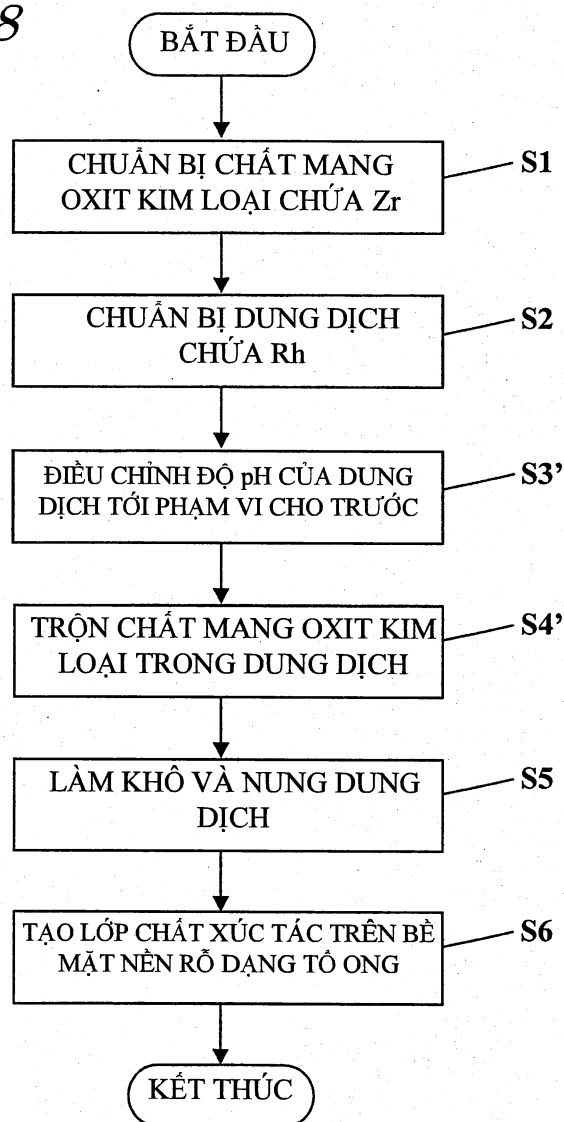


FIG. 9

