



(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) 
1-0020225

(51)⁷ **F02B 51/02, F02M 31/125, F02B 47/00,** (13) **B**
F02M 25/07, 25/022

(21) 1-2016-04304

(22) 10.11.2016

(30) 1-2015-04943 25.12.2015 VN

(45) 25.12.2018 369

(43) 27.02.2017 347

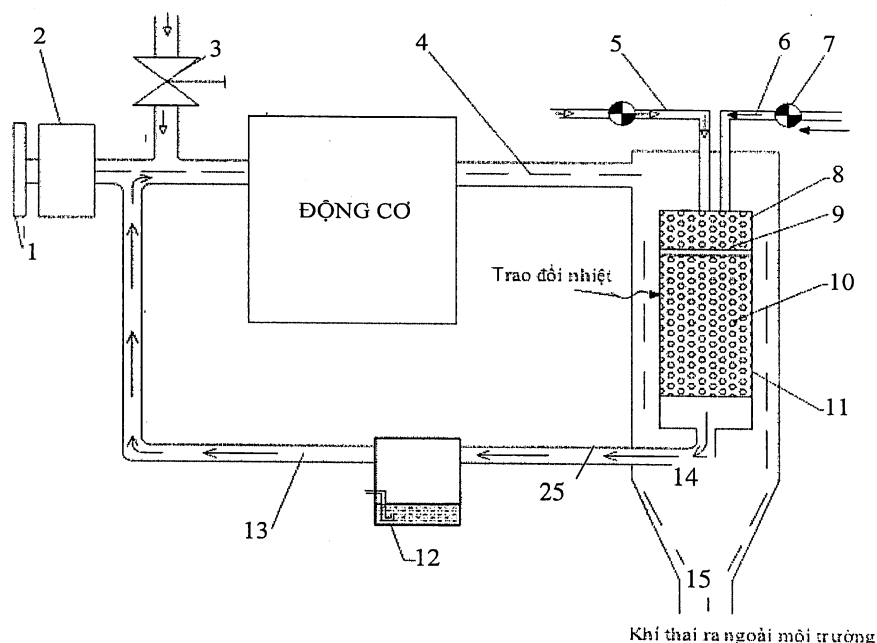
(73) **TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI (VN)**

Số 1, Đại Cồ Việt, quận Hai Bà Trưng, thành phố Hà Nội

(72) **Lê Anh Tuấn (VN), Trần Quang Vinh (VN), Nguyễn Thế Lương (VN), Trần Anh Trung (VN)**

(54) **HỆ THỐNG HỖ TRỢ CHẾ HÒA KHÍ CHO ĐỘNG CƠ XĂNG**

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống cấp nhiệt để sấy nóng bộ xúc tác nhiên liệu nhằm tạo hỗn hợp giàu hydro cung cấp cho động cơ. Nguồn nhiệt được lấy từ hai nguồn: khí xả động cơ và điện trở sấy. Khí xả chạy bên ngoài bộ xúc tác, trao đổi nhiệt qua lớp vỏ bộ xúc tác và truyền nhiệt tới phần lõi bộ xúc tác làm tăng nhiệt độ lõi bộ xúc tác tới nhiệt độ làm việc. Năng lượng điện thông qua các điện trở sấy sẽ được sử dụng trong trường hợp nhiệt khí xả không đủ sấy bộ xúc tác tới nhiệt độ làm việc (khi động cơ còn làm việc ở chế độ tải nhỏ hoặc khởi động và chạy ầm máy).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống hỗ trợ chế hòa khí cho động cơ xăng, cụ thể là việc tận dụng nhiệt từ khí xả động cơ để sấy nóng bộ xúc tác nhiên liệu nhằm cung cấp hỗn hợp khí giàu hydro cho động cơ xăng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng là một trong những hướng nghiên cứu rất được quan tâm và đầu tư nghiên cứu trong thời gian qua, khi nguồn nguyên liệu hóa thạch đang dần cạn kiệt. Vì vậy, nâng cao hiệu quả sử dụng nhiên liệu là yêu cầu bắt buộc, bộ xúc tác tận dụng nhiệt khí thải để tạo hỗn hợp giàu hydro từ nhiên liệu xăng là một giải pháp giúp tăng hiệu quả sử dụng nhiên liệu xăng. Nhiên liệu xăng sau khi đi qua bộ xúc tác tạo thành hỗn hợp giàu hydro và cung cấp cho động cơ. Hydro có đặc tính cháy nhanh và dễ cháy, vì vậy hydro cung cấp vào động cơ giúp cải thiện quá trình cháy, làm tăng công suất động cơ và giảm ô nhiễm môi trường. Thêm vào đó, bộ xúc tác sẽ sử dụng năng lượng của dòng khí thải để sấy nóng bộ xúc tác mà không cần dùng nguồn năng lượng khác để sấy nóng. Do đó, bộ xúc tác sẽ rất phù hợp để lắp đặt trên động cơ xăng ô tô và xe máy.

Bộ xúc tác giúp tiết kiệm nhiên liệu cho động cơ xăng sẽ là một yếu tố có thể nhận được sự quan tâm của các chủ phương tiện. Bên cạnh đó ý nghĩa về mặt môi trường cũng đảm bảo cho bộ xúc tác có khả năng ứng dụng trong thực tế.

Hiện nay bộ xúc tác chưa có đơn vị nào nghiên cứu và phát triển thành công và thương mại hóa trên thị trường. Bên cạnh đó, sản phẩm được thiết kế và chế tạo theo công nghệ trong nước có định hướng giá thành phù hợp.

Nhiên liệu hydro từ lâu đã được các nhà nghiên cứu cân nhắc sử dụng làm nhiên liệu cho động cơ đốt trong. Với ưu điểm là cháy nhanh, trị số ốc tan cao cho phép động cơ có thể làm việc ở tỷ số nén cao, qua đó tăng công suất động cơ. Hơn nữa, khí thải của động cơ chạy bằng nhiên liệu hydro rất sạch. Ngoài ra, động cơ chạy bằng hydro có thể làm việc với dải tỷ lệ hỗn hợp nhiên liệu/không khí rất rộng hay hỗn hợp rất loãng, do đó cải thiện đáng kể tính kinh tế nhiên liệu.

Tuy nhiên, nhiên liệu hydro có nhược điểm so với nhiên liệu truyền thống là nhiệt trị mole rất thấp nên nếu không thay đổi kết cấu động cơ khi chuyển từ động cơ truyền thống sang động cơ chạy hydro thì công suất động cơ sẽ bị giảm nhiều. Vấn đề sản xuất, vận chuyển và tồn trữ nhiên liệu hydro cũng khá khó khăn và tốn kém do tỷ trọng của hydro rất thấp.

Hiện tại, việc sử dụng nhiên liệu hydro cho động cơ đốt trong có thể ở mức bổ sung một phần hydro vào nhiên liệu truyền thống (nhiên liệu giàu hydro) hoặc sử dụng toàn bộ hydro làm nhiên liệu. Trong phương án thứ nhất, việc làm giàu hydro cho hỗn hợp cung cấp có thể thực hiện thông qua quá trình chuyển hóa xúc tác một phần nhiên liệu xăng thành hydro. Quá trình này được thực hiện nhờ bộ xúc tác nhiên liệu, làm việc ở nhiệt độ tương đối cao. Do vậy cần có nguồn nhiệt cung cấp cho bộ xúc tác này.

Trong lĩnh vực động cơ nhiệt nói chung và động cơ đốt trong nói riêng, vấn đề nâng cao hiệu suất nhiệt của động cơ luôn là mục tiêu của tất cả các nhà nghiên cứu. Nhiệt lượng sinh ra từ việc đốt cháy lượng nhiên liệu cấp cho động cơ thường gồm nhiệt lượng sinh công cơ học, nhiệt lượng truyền cho nước làm mát, nhiệt lượng do khí xả mang đi, nhiệt lượng truyền cho các chi tiết và cơ cấu bên trong động cơ. Trong số đó, tận dụng năng lượng khí thải là một giải pháp có tính khả thi và mang lại hiệu quả cao vì lượng nhiệt này khá lớn và có thể dễ dàng thu lại. Các nghiên cứu lý thuyết và thực nghiệm đã

công bố cho biết, có từ 24% đến 37% tổng nhiệt lượng sinh ra từ lượng nhiên liệu đưa vào động cơ theo khí thải ra ngoài.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là xây dựng một giải pháp cấp nhiệt cho bộ xúc tác nhiên liệu nhằm cung cấp hỗn hợp giàu hydro cho động cơ xăng. Việc tận dụng nguồn nhiệt từ khí xả động cơ cũng làm tăng hiệu suất nhiệt của động cơ.

Tóm lại, bản chất kỹ thuật của sáng chế này là một hệ thống các chi tiết kết hợp lại với nhau nhằm cấp nhiệt cho bộ xúc tác nhiên liệu bằng cách kết hợp hai phương pháp: sử dụng nhiệt truyền từ khí xả của động cơ với thiết kế khí xả đi bao quanh bộ xúc tác và sử dụng bộ gia nhiệt bằng điện trở để cung cấp hỗn hợp giàu hydro cho động cơ xăng.

Để đạt được mục đích nêu trên, hệ thống sáy theo phương án thực hiện sáng chế bao gồm vỏ (22) chứa bộ xúc tác nhiên liệu (11) được đặt nằm gọn trong đoạn ống thải (14) để nhận nhiệt từ khí xả. Lõi bộ xúc tác có chứa các hạt Ni (10) làm vật liệu xúc tác và các hạt Al_2O_3 (9) làm vật liệu trung gian sẽ thúc đẩy quá trình tạo hydro từ nhiên liệu xăng. Bộ gia nhiệt (8) là hệ thống sáy điện, sử dụng khi nguồn nhiệt khí xả từ động cơ không cung cấp đủ; các đường khí xả đi vào (4) và đi ra (15). Trên đường khí xả ra (15) có gắn cảm biến nhiệt độ (29) để kiểm soát nhiệt độ làm việc của bộ xúc tác. Trên vỏ của bộ sáy còn khoan các lỗ để gắn các đầu cảm cảm biến (23), các điện trở sáy (25) và đường dẫn hỗn hợp khí giàu hydro đến đường nạp động cơ (28). Cấu tạo của bộ xúc tác gồm lớp vỏ, lõi, lớp vật liệu trung gian và lớp vật liệu xúc tác. Lớp vỏ là nơi sẽ tiếp xúc với khí thải để nhận nhiệt và gia nhiệt cho bộ xúc tác, vỏ thường được làm bằng thép. Lớp lõi dùng để mang lớp vật liệu

trung gian và lớp vật liệu xúc tác. Ngoài ra, lớp lõi còn làm tăng độ cứng vững và độ bền nhiệt của bộ xúc tác.

Lõi thường được chế tạo bằng thép hợp kim FeCrAl. Lớp vật liệu xúc tác được làm từ $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ đóng vai trò như là chất mang, đồng thời $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ giúp cải thiện diện tích bề mặt của bộ xúc tác. Vật liệu xúc tác được phủ lên lớp vật liệu trung gian để tăng hiệu quả chuyển hóa nhiên liệu xăng thành hỗn hợp khí giàu hydro.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được giải thích chi tiết hơn ở dưới đây bằng các phương án ví dụ có tham khảo đến các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Hình 1 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện nguyên lý làm việc của hệ thống cấp nhiệt cho bộ xúc tác nhiên liệu;

Hình 2 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện hệ thống sấy bộ xúc tác tận dụng nhiệt khí xả và nhiệt điện trở;

Hình 3 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện bộ xúc tác theo sáng chế;

Hình 4 là sơ đồ quy trình tạo lớp phủ CuO-CeO_2 .

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết thông qua các phương án được ưu tiên có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Hình 1 thể hiện quá trình gia nhiệt cho bộ xúc tác bằng hai phương pháp: sử dụng nhiệt truyền từ dòng khí xả của động cơ với thiết kế dòng khí xả đi bao quanh bộ xúc tác và sử dụng bộ gia nhiệt bằng điện trở. Hệ thống cấp nhiệt cho bộ xúc tác nhiên liệu được bố trí như được thể hiện trên Hình 1, bao gồm, lọc khí 1, chế hòa khí 2, van khí 3, đường khí xả 4, đường cấp nước 5, đường cấp nhiên liệu 6, van tiết lưu 7, bộ gia nhiệt 8, vật liệu trung gian

(Al_2O_3) 9, vật liệu xúc tác (Ni) 10, bộ xúc tác 11, bộ hấp thụ hơi nước 12, đường khí đã được làm giàu hydro 13.

Bộ xúc tác nhiên liệu 11 được đặt nằm gọn trong đoạn ống thải 14 để nhận nhiệt từ khí xả. Lõi bộ xúc tác có chứa các hạt Ni làm vật liệu xúc tác 10 và các hạt Al_2O_3 làm vật liệu trung gian 9 sẽ thúc đẩy quá trình tạo hydro từ nhiên liệu xăng. Bộ gia nhiệt 8 là hệ thống sấy điện, sử dụng khi nguồn nhiệt khí xả từ động cơ không cung cấp đủ.

Hình 2 thể hiện cấu tạo chi tiết của hệ thống sấy nóng bộ xúc tác nhiên liệu. Hệ thống sấy gồm vỏ 22 chứa bộ xúc tác nhiên liệu; các đường khí xả đi vào 4 và đi ra 15. Trên đường khí xả ra 15 có gắn cảm biến nhiệt độ để kiểm soát nhiệt độ làm việc của bộ xúc tác. Trên vỏ của bộ sấy còn khoan các lỗ để gắn các đầu cảm cảm biến 23, các điện trở sấy 25 và đường dẫn hỗn hợp khí giàu hydro đến đường nạp động cơ 28.

Để tận dụng tối đa nhiệt của khí xả, bộ xúc tác cần được đặt gần cửa thải, tức là đặt gọn trong đường ống thải để khí thải đi qua bên ngoài thành bộ xúc tác.

Nhiên liệu được dẫn vào buồng phản ứng xúc tác qua van tiết lưu 7 (Hình 1) để có thể định lượng theo yêu cầu, tùy thuộc vào chế độ làm việc của động cơ. Nước được cấp bổ sung vào hệ thống từ nguồn ngoài nhờ đường cấp nước 5 cũng qua thiết bị định lượng. Việc định lượng chính xác lượng nhiên liệu và lượng nước cấp sẽ đảm bảo cung cấp hỗn hợp khí giàu hydro phù hợp với các chế độ làm việc của động cơ.

Nhiên liệu và nước đi vào bộ xúc tác được sấy nóng thông qua bộ trao đổi nhiệt. Tại đây, nhiệt từ khí xả động cơ truyền qua vỏ bộ xúc tác 11 tới các lớp vật liệu trung gian (hạt Al_2O_3) 9 và vật liệu xúc tác (Ni) 10.

Dưới tác dụng của chất xúc tác Ni trong môi trường nhiệt độ đủ cao sẽ xảy ra phản ứng chuyển hóa (reforming) tạo ra hydro. Hydro sinh ra sau các phản ứng này hòa trộn với không khí và nhiên liệu xăng, trở thành hỗn hợp nhiên liệu giàu hydro, sẽ được đưa vào họng hút 13 (Hình 1) của động cơ.

Hình 3 thể hiện cấu tạo của bộ xúc tác tạo khí giàu hydro từ nhiên liệu xăng. Về cơ bản, bộ xúc tác gồm ba bộ phận chính: lõi 36, lớp đệm chống rung động 32 và lớp vỏ bảo vệ 31.

Bộ xúc tác được lắp trên đường thải sao cho chiều dòng khí thải đi từ phải sang trái (Hình 3). Phía trước lõi bộ xúc tác có khoan lỗ và hàn hai đường ống cấp nhiên liệu xăng 6 và phun nước 5. Dưới tác dụng của chất xúc tác và trong điều kiện nhiệt độ cao, nhiên liệu xăng và nước sẽ tham gia các phản ứng để tạo thành hydro. Sau khi ra khỏi lõi bộ xúc tác 36, hỗn hợp khí giàu hydro được dẫn theo đường ống 13 để đi cung cấp cho động cơ.

Lõi 36 có cấu tạo dạng các lá thép dập lượn sóng (xem mặt cắt I-I) được tráng hai lớp vật liệu lần lượt là vật liệu trung gian (lớp mang) và lớp vật liệu xúc tác Cu-Ni (xem mặt cắt A-A).

Vỏ của bộ xúc tác 31 được làm thép lá CT45 có độ dày 1mm, đường kính vỏ bộ xúc tác là $\phi 25 \times 80$ mm đối với xe máy và $\phi 70 \times 100$ đối với ô tô (Hình 3). Vỏ bộ xúc tác có độ dày nhỏ để đảm bảo tốc độ nhận nhiệt từ khí thải động cơ và nhả nhiệt cho lõi bộ xúc tác 36 là tốt nhất.

Do cần đảm bảo tốc độ lưu thông của dòng khí thải nên đường kính lõi bộ xúc tác phải lớn hơn đường kính đường ống thải. Vì thế, hai đầu bộ xúc tác có cấu tạo dạng hình côn để có thể gắn với đường ống thải. Chiều dài đoạn ống côn ở hai đầu bộ xúc tác là 35mm. Chiều dài tổng cộng của bộ xúc tác là 170mm. Với chiều dài này sẽ không ảnh hưởng lớn đến kết cấu và bố trí chung của phương tiện, đồng thời dễ dàng lắp đặt.

Nhằm tăng tốc độ truyền nhiệt thì lõi 36 được làm bằng thép hợp kim lá FeCrAl (3%Al) với chiều dày khoảng 0,2 mm. Nếu chiều dày các lá thép tăng

thì thời gian bộ xúc tác đạt đến nhiệt độ làm việc là rất dài. Ngược lại, nếu chiều dày các lá thép quá nhỏ thì độ bền nhiệt của bộ xúc tác giảm đi đáng kể.

Từ các lá thép trên, lõi được tạo lỗ với mật độ khoảng 80 lỗ/cm² để tạo ra các rãnh lưu thông cho hơi xăng và nước lưu động qua. Nếu mật độ lỗ quá nhỏ (dưới 60 lỗ/cm²) thì làm tăng cản trên đường nạp dẫn đến hệ số nạp giảm, do đó công suất động cơ giảm, đặc biệt ở các chế độ tải cao. Khi mật độ lỗ quá lớn thì cản giảm, tuy nhiên thời gian hơi xăng và nước tiếp xúc với chất xúc tác lại quá ngắn, không đủ để tiến hành các phản ứng chuyển hóa tạo hydro.

Để nâng cao độ dính kết của lõi với lớp vật liệu trung gian, lõi được nhúng vào dung dịch HCl trong hai đến ba phút để tăng nhám bề mặt. Không nên để thời gian ngâm trong dung dịch HCl quá lâu vì có thể gây thủng các tấm thép của lõi do chiều dày của chúng là khá mỏng (khoảng 0,2mm).

Sau đó, lõi thép được nhúng trong dung dịch HNO₃ ở 80°C trong 5 phút để khử hết lớp oxit kim loại ở bề mặt. Nhiệt độ dung dịch HNO₃ không được cao hơn vì sẽ tạo ra các bọt khí làm hiệu suất phản ứng giảm, nhưng cũng không quá nguội vì tốc độ phản ứng chậm. Thời gian ngâm trong dung dịch cũng vừa đủ để có thể tẩy hết lớp oxit kim loại trên bề mặt, nếu dưới 5 phút sẽ không đủ thời gian phản ứng, nếu lâu quá lại gây ăn mòn bề mặt.

Tiếp theo, chất nền được nung nóng ở 900°C trong 10 giờ, kết quả là tạo ra lớp γ -Al₂O₃ trên bề mặt chất nền. Nhiệt độ nung cao quá sẽ làm kim loại nền chảy hoàn toàn và bị phá hủy. Ngược lại nếu nhiệt độ thấp dưới 900°C sẽ không đủ để làm chảy một phần lớp nền và tạo liên kết với lớp γ -Al₂O₃. Thời gian nung cũng phải đủ lâu (9-10 giờ) để tạo liên kết giữa 2 lớp vật liệu kim loại. Lớp γ -Al₂O₃ này có tác dụng tạo ra liên kết bền vững giữa lõi và lớp vật liệu trung gian γ -Al₂O₃.

Cuối cùng, sau khi đã xử lý ở các bước trên, lõi được rửa bằng aceton.

Phương pháp nhúng được dùng để lắng đọng lớp màng lọc $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ lên chất nền qua xử lý và lớp CuO-CeO_2 hoặc lớp $\text{CeO}_2\text{-ZrO}_2$ trên lớp màng lọc. Dung dịch nhúng được tạo ra bằng việc trộn 4% khối lượng $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$, 16% HNO_3 đậm đặc và 80% nước cất. Tỷ lệ này nhằm đảm bảo thành phần chất xúc tác, chất mang trên nền kim loại hợp lý để tạo ra diện tích bề mặt lớn nhất có thể.

Sau khi khuấy hỗn hợp ở 80°C trong 8 giờ, dung dịch $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ có độ pH từ 2,95 đến 3,1. Sau đó dung dịch nhúng (hoặc CuO-CeO_2 hoặc $\text{CeO}_2\text{-ZrO}_2$) được tạo thành từ việc trộn 23% chất liên kết đã được chuẩn bị ở trên, 23% bột gama Al_2O_3 với 23% bột nghiền CuO-CeO_2 (hoặc 23% $\text{CeO}_2\text{-ZrO}_2$) với 54% nước cất.

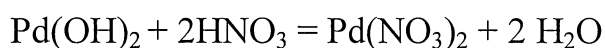
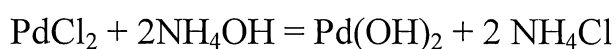
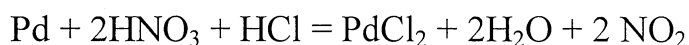
Sau khi trộn dung dịch nhúng được khuấy lên trong 8h ở nhiệt độ phòng.

Trong quá trình nhúng phủ, tốc độ rút nước ở màng liên kết được thay đổi như một biến số. Sau khi nhúng phủ bộ xúc tác được làm khô ở nhiệt độ phòng trong vòng 30 phút và nung nóng ở nhiệt độ 250°C trong vòng 2 giờ, sau đó được nung ở 650°C trong 2,5 giờ.

Lỗi 36 sau khi qua các công đoạn nhúng phủ vật liệu trung gian và vật liệu xúc tác như trên sẽ được quấn lớp vật liệu đệm rồi đưa vào phần trụ của bộ xúc tác. Sau đó, hai đầu côn của bộ xúc tác được hàn lại với đoạn trụ trên để tạo thành bộ xúc tác nhiên liệu hoàn chỉnh.

Phủ lớp kim loại hiếm

Đầu tiên dung dịch muối $\text{Pd}(\text{NO}_3)_2$ được tạo thành từ bột Pb thông qua các phản ứng sau:



Bột Pd được hòa tan trong dung dịch HNO_3 (70%) và HCl (37%) để tạo ra dung dịch PdCl_2 và sau đó dung dịch amoniac (28%) được nhỏ thêm vào để tạo ra $\text{Pd}(\text{OH})_2$ (cho đến khi pH của dung dịch khoảng 10). Chất kết tủa được lọc và rửa với dung dịch amoniac để khử hết ion Cl^- . Chất kết tủa lọc được được cho vào dung dịch HNO_3 loãng ở 60°C trong 2h để tạo thành $\text{Pd}(\text{NO}_3)_2$ và $\text{Rh}(\text{NO}_3)_3$ với tỉ lệ $\text{Pt}:\text{Pd}:\text{Rh} = 1:14:1$ với tổng cộng khối lượng là 37g/lít.

Phương pháp kiểm tra chất lượng thẩm chất xúc tác

Để bộ xúc tác hoạt động đúng như thiết kế sau khi thẩm chất xúc tác vào bộ xúc tác, tiến hành kiểm tra chất lượng thẩm phủ xúc tác CuO-CeO_2 , $\text{CeO}_2\text{-ZrO}_2$ và lớp màng bằng phương pháp XRD (phương pháp nhiễu xạ tia X).

Phương pháp XRD là phương pháp dùng để kiểm tra cấu trúc tinh thể mà không phá hủy cấu trúc mạch vật liệu như ứng suất dư, kích thước hạt, cấu tạo bề mặt, cấu trúc lỗ. Sau khi tia X được phát đi bằng việc xác định lượng tia X bị cản trở ta sẽ có được hình dạng tinh thể từ đó xác định được cấu trúc tinh thể của mẫu thử. Sau đó so sánh cấu trúc tinh thể xác định được với cấu trúc tinh thể chuẩn để đánh giá chất lượng bộ xúc tác.

Trạng thái liên kết hóa học NMs được phân tích bằng phương pháp quang phổ điện tử tia X (XPS). Phương pháp XPS sử dụng phương pháp Mg $K\alpha$ đơn sắc, đây là phương pháp nghiên cứu bề mặt chất rắn. Khi sử dụng phương pháp XPS sẽ xác định được hình dạng bề mặt, độ sâu của vật liệu.

Những lợi ích có thể đạt được

- Chi phí để thực hiện giải pháp là không cao.
- Tiết kiệm nhiên liệu.
- Giảm thiểu khí thải độc hại ra môi trường.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống hỗ trợ chế hòa khí cho động cơ xăng sử dụng kết hợp hai phương pháp: sử dụng nhiệt truyền từ khí xả của động cơ với việc bố trí khí xả đi bao quanh bộ xúc tác và sử dụng bộ gia nhiệt bằng điện trở để cung cấp hỗn hợp giàu hydro cho động cơ xăng, hệ thống sấy theo phương án thực hiện sáng chế bao gồm vỏ (22) chứa bộ xúc tác nhiên liệu (11) được đặt nằm gọn trong đoạn ống thải (14) để nhận nhiệt từ khí xả; lõi bộ xúc tác có chứa các hạt Ni (10) làm vật liệu xúc tác và các hạt Al_2O_3 (9) làm vật liệu trung gian sẽ thúc đẩy quá trình tạo hydro từ nhiên liệu xăng; bộ gia nhiệt (8) là hệ thống sấy điện, sử dụng khi nguồn nhiệt khí xả từ động cơ không cung cấp đủ; các đường khí xả đi vào (4) và đi ra (15); trong đó, trên đường khí xả ra (15) có gắn cảm biến nhiệt độ (29) để kiểm soát nhiệt độ làm việc của bộ xúc tác, trên vỏ của bộ sấy còn được khoan các lỗ để gắn các đầu cảm cảm biến (23), các điện trở sấy (25) và đường dẫn hỗn hợp khí giàu hydro đến đường nạp động cơ (28);

bộ xúc tác tạo hỗn hợp khí giàu hydro từ nhiên liệu xăng nhằm cung cấp cho động cơ ô tô và xe máy bao gồm các cụm chức năng:

bộ phận cấp cung cấp nhiên liệu và nước đầu vào bộ xúc tác;

lõi bộ xúc tác chuyển hóa nhiên liệu xăng thành hỗn hợp giàu hydro;

bộ phận thu hồi khí sau khi qua bộ xúc tác và cấp cho động cơ;

về cơ bản, bộ xúc tác gồm ba bộ phận chính: lõi (36), lớp đệm chống rung động (32) và lớp vỏ bảo vệ (31);

bộ xúc tác được lắp trên đường thải sao cho chiều dòng khí thải đi cùng chiều với chiều của dòng hỗn hợp khí; phía trước lõi bộ xúc tác có khoan lỗ và hàn hai đường ống là ống cấp nhiên liệu xăng (5) và ống phun nước (6); dưới tác dụng của xúc tác và trong điều kiện nhiệt độ cao, nhiên liệu xăng và nước sẽ tham gia các phản ứng để tạo thành hydro; sau khi ra khỏi lõi bộ xúc

tác (36), hỗn hợp khí giàu hydro được dẫn theo đường ống (13) để đi cung cấp cho động cơ;

lõi (36) có cấu tạo dạng các lá thép dập lượn sóng được tráng hai lớp vật liệu lần lượt là vật liệu trung gian (lớp mang) và lớp vật liệu xúc tác Cu-Ni;

vỏ của bộ xúc tác (31) được làm từ các lá thép lá CT45 có độ dày 1mm, đường kính vỏ bộ xúc tác là $\phi 25 \times 80$ mm đối với xe máy hoặc $\phi 70 \times 100$ đối với ô tô; vỏ bộ xúc tác có độ dày nhỏ để đảm bảo tốc độ nhận nhiệt từ khí thải động cơ và nhả nhiệt cho lõi bộ xúc tác (36) là tốt nhất;

do cần đảm bảo tốc độ lưu thông của dòng khí thải nên đường kính lõi bộ xúc tác phải lớn hơn đường kính đường ống thải, vì thế, hai đầu bộ xúc tác có cấu tạo dạng hình côn để có thể gắn với đường ống thải; chiều dài đoạn ống côn ở hai đầu bộ xúc tác là 35mm; chiều dài tổng cộng của bộ xúc tác là 170mm, với chiều dài này sẽ không ảnh hưởng lớn đến kết cấu và bố trí chung của phương tiện, đồng thời dễ dàng lắp đặt;

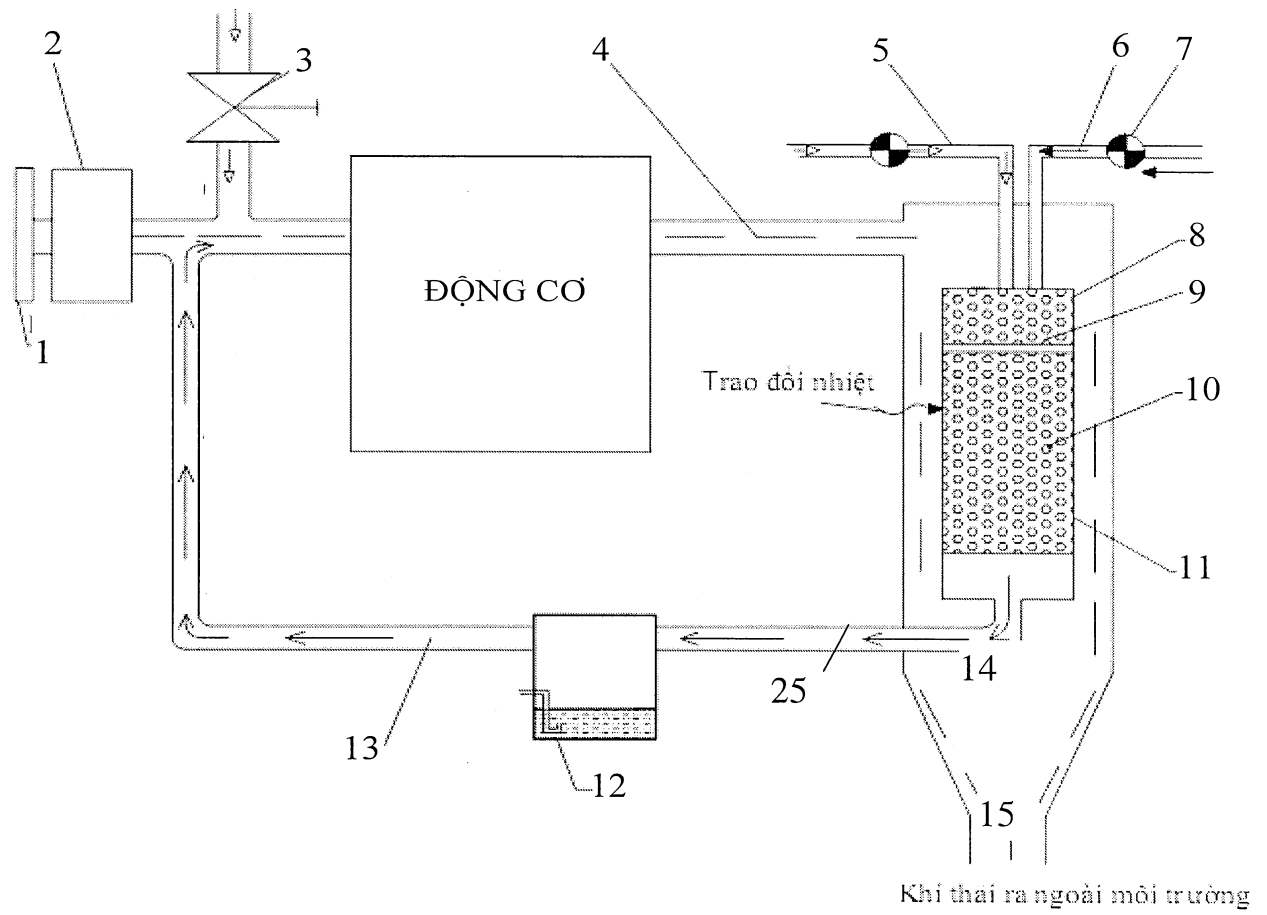
nhằm tăng tốc độ truyền nhiệt thì lõi (36) được làm bằng thép hợp kim lá FeCrAl (3%Al) với chiều dày khoảng 0,2 mm, chiều dày các lá thép lớn hơn 0,2mm thì thời gian bộ xúc tác đạt đến nhiệt độ làm việc là rất dài, ngược lại, nếu chiều dày các lá thép quá nhỏ thì độ bền nhiệt của bộ xúc tác giảm đi đáng kể;

từ các lá thép trên, lõi được tạo lỗ với mật độ khoảng 80 lỗ/cm^2 để tạo ra các rãnh lưu thông cho hơi xăng và nước lưu động qua; để nâng cao độ dính kết của lõi với lớp vật liệu trung gian, lõi được nhúng vào dung dịch HCl trong hai đến ba phút để tăng nhám bề mặt; sau đó, lõi thép được nhúng trong dung dịch HNO_3 ở 80°C trong 5 phút để khử hết lớp oxit kim loại ở bề mặt; tiếp theo, chất nền được nung nóng ở 900°C trong 10 giờ, kết quả là tạo ra lớp $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ trên bề mặt chất nền;

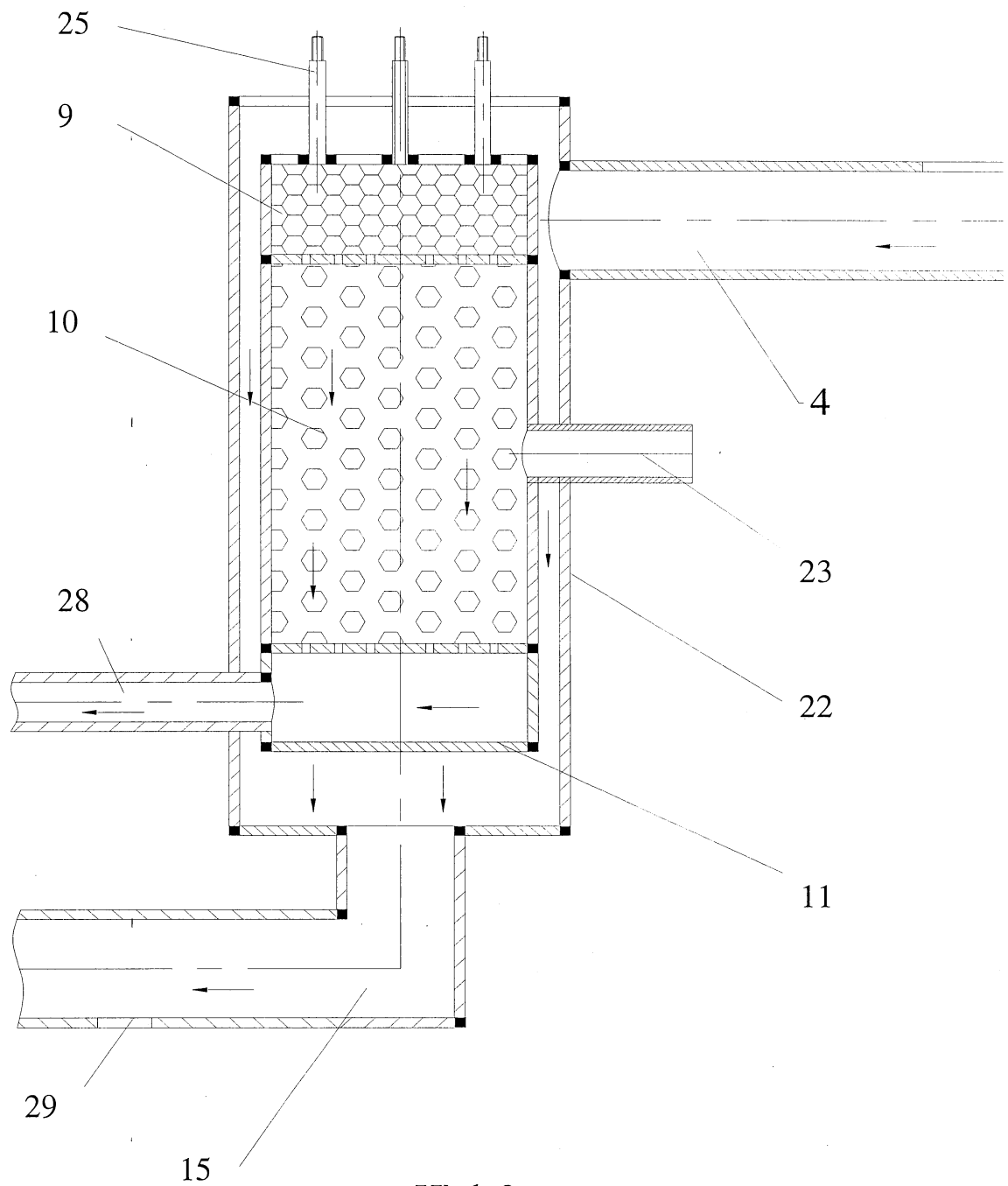
cuối cùng, sau khi đã xử lý ở các bước trên, lõi được rửa bằng acetone;

việc nhúng lõi (36) được dùng để làm lắng đọng lớp màng lọc $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ lên chất nền qua xử lý và lớp CuO-CeO_2 hoặc lớp $\text{CeO}_2\text{-ZrO}_2$ trên lớp màng lọc; sau khi nhúng phủ, bộ xúc tác được làm khô ở nhiệt độ phòng trong vòng 30 phút và nung nóng ở nhiệt độ 250°C trong vòng 2 giờ, sau đó được nung ở 650°C trong 2,5 giờ, các điều kiện nhiệt độ và thời gian nung này giúp cho lớp màng lọc được bám chắc hơn lên chất nền;

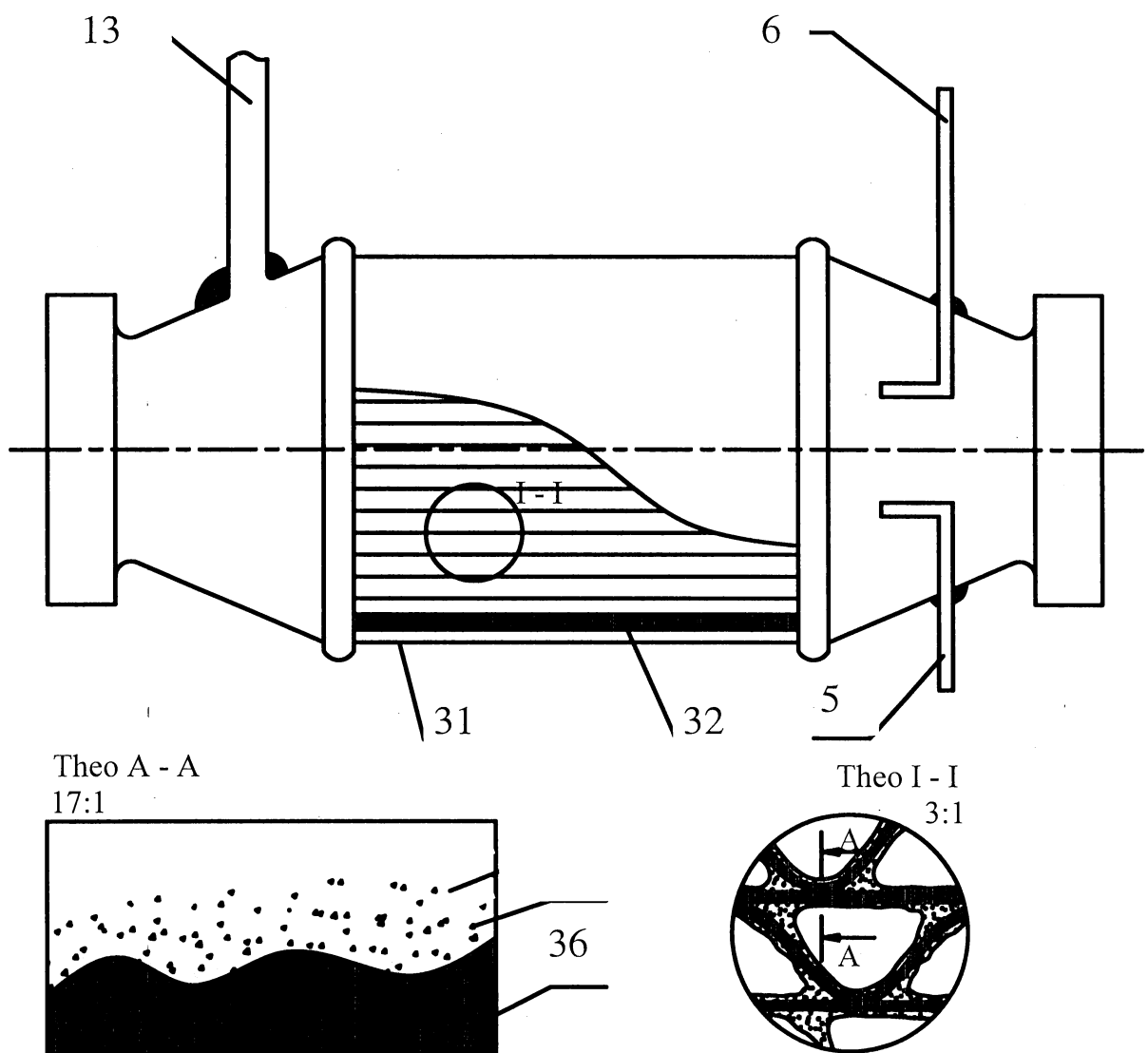
lõi (36) sau khi qua các công đoạn nhúng phủ vật liệu trung gian và vật liệu xúc tác như trên sẽ được quấn lớp vật liệu đệm rồi đưa vào phần trụ của bộ xúc tác, sau đó, hai đầu côn của bộ xúc tác được hàn lại với đoạn trụ trên để tạo thành bộ xúc tác nhiên liệu hoàn chỉnh.



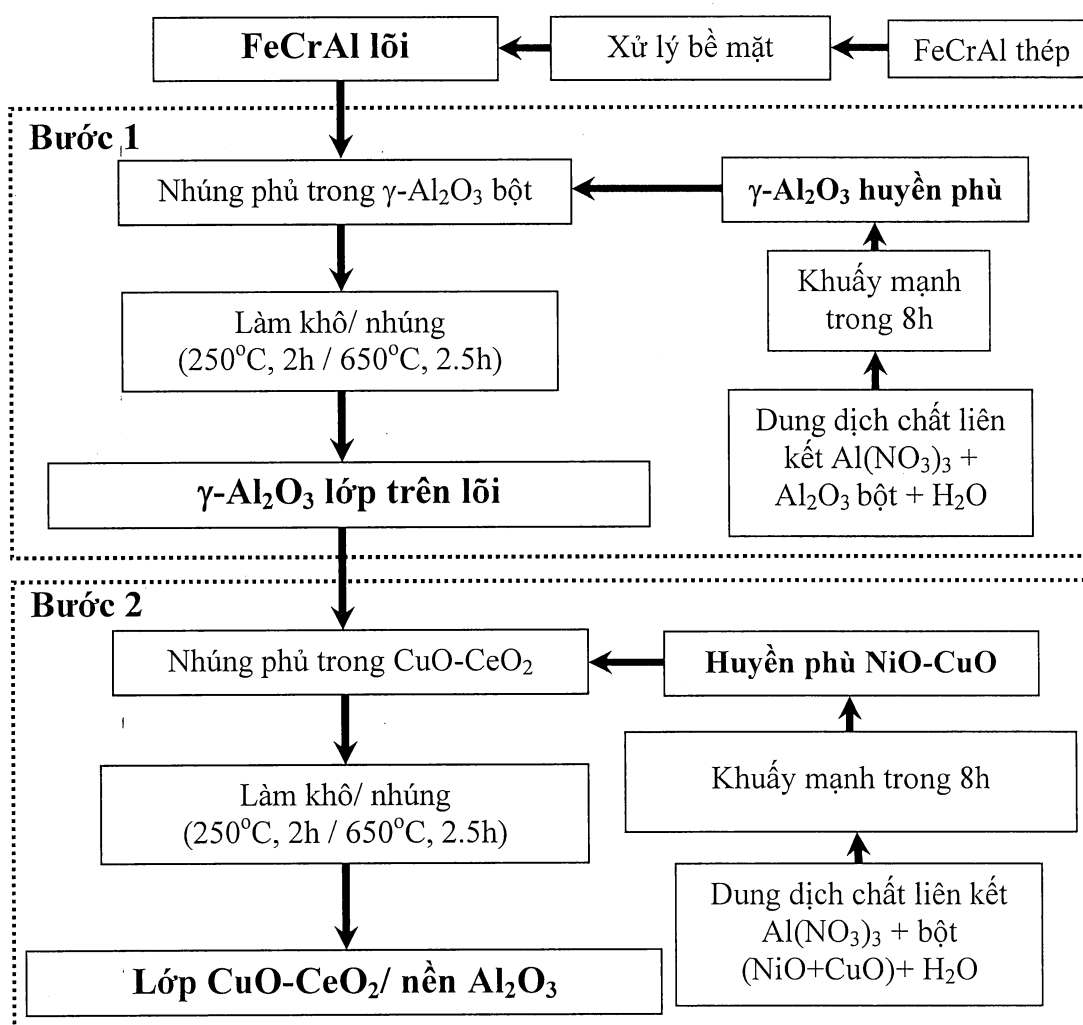
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4