



(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) 
1-0020829

(51)⁷ **C10L 1/32, F23D 11/44**

(13) **B**

(21) 1-2017-02046

(22) 31.05.2017

(45) 25.04.2019 373

(43) 25.12.2018 369

(76) **TRẦN VĂN THÀNH (VN)**

Số 46A/8 Bình Hòa 2, phường Tân Phước Khánh, thị xã Tân Uyên, tỉnh Bình Dương

(54) **PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT NHIÊN LIỆU DÙNG CHO ĐỘNG CƠ DIESEL VÀ
NHIÊN LIỆU THU ĐƯỢC BẰNG PHƯƠNG PHÁP NÀY**

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất nhiên liệu dùng cho động cơ diesel, phương pháp này bao gồm các bước:

- cho nước tiếp xúc với sóng điện từ để tạo ra nước đã được nguyên tử hóa (atomized water);

- hòa tan khí NH_3 vào một phần nước đã được nguyên tử hóa thu được để tạo ra dung dịch amoniac có nồng độ từ 18% đến 25%;

- chuẩn bị hỗn hợp dung dịch xúc tác gồm 5% đến 15% khối lượng axeton và 85% đến 95% khối lượng dung dịch amoniac thu được;

- nạp dầu diesel và hỗn hợp dung dịch xúc tác thu được vào thiết bị phản ứng đã gia nhiệt sẵn ở nhiệt độ phản ứng, thực hiện phản ứng ở nhiệt độ từ 500°C đến 580°C, áp suất từ 1,7 atm (0,172 MPa) đến 2 atm (0,202 MPa), trong thời gian từ 10 đến 15 phút, sau đó nạp tiếp hơi nước đã được nguyên tử hóa nêu trên vào thiết bị phản ứng này, và tiếp tục thực hiện phản ứng trong thời gian từ 5 đến 10 phút; và

- thu dòng hơi sản phẩm ở đỉnh của thiết bị phản ứng này và ngưng tụ dòng hơi thu được để thu được nhiên liệu dùng cho động cơ diesel.

Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến nhiên liệu dùng cho động cơ diesel thu được bằng phương pháp nêu trên.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế thuộc lĩnh vực sản xuất nhiên liệu, cụ thể hơn sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất nhiên liệu dùng cho động cơ diesel và nhiên liệu thu được bằng phương pháp này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhiên liệu dùng cho động cơ diesel, được tạo ra từ các nhà máy lọc hóa dầu có nguồn dầu mỏ có trữ lượng hữu hạn. Chính vì vậy, nguồn cung nhiên liệu diesel sẽ có xu hướng ngày một ít đi và có xu hướng tăng giá theo thời gian. Đã có nhiều nghiên cứu nhằm thay thế nhiên liệu dùng cho động cơ diesel bằng các nhiên liệu có nguồn gốc tái tạo, chẳng hạn như dầu diesel sinh học, nhưng mới chỉ có một số thành tựu nhất định trên quy mô nhỏ chưa thể mở rộng để thực sự có khả năng thay thế nhiên liệu diesel truyền thống.

US2004/0191708A1 mô tả phương pháp tạo ra nhiên liệu dạng nhũ tương nước trong dầu gồm nước và nhiên liệu, các nhũ tương này có hiệu quả cháy tốt hơn nhiên liệu thông thường, nhưng các nhiên liệu dạng nhũ tương này không bền hoặc phải cải tiến hệ thống đốt của động cơ.

Do đó, vẫn có nhu cầu cao về một loại nhiên liệu có hiệu quả cháy tương tự nhiên liệu diesel mà sử dụng ít dầu diesel có nguồn gốc dầu mỏ, thuận lợi trong sử dụng và không cần tác động vào hệ thống buồng đốt của động cơ, tức là có thể sử dụng thay thế dầu diesel có nguồn gốc dầu mỏ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất nhiên liệu dùng cho động cơ diesel và phương pháp sản xuất nhiên liệu này, theo đó nhiên liệu dùng cho động cơ diesel này có thể hoàn toàn thay thế nhiên liệu diesel truyền thống mà không gây bất lợi cho quá trình sử dụng. Nhiên liệu này không bị phân lớp như nhiên liệu nhũ tương mà vẫn có thể sử dụng một lượng nước để thay thế lượng dầu diesel. Để làm được điều này, tác giả sáng chế đã đề xuất ý tưởng và tìm ra biện pháp tách rời lực liên kết giữa các phân tử nước

giúp kích hoạt lớp vỏ phân tử, nhờ thế dễ dàng gắn kết chúng trực tiếp vào khung mạch hydrocacbon của dầu diesel. Và thực tế, tác giả sáng chế đã hoàn thành được sáng chế dựa trên việc nguyên tử hóa nước bằng sóng điện từ ở tần số thích hợp, sau đó thực hiện phản ứng ghép mạch với các mạch hydrocacbon của dầu diesel với sự có mặt của hỗn hợp dung dịch xúc tác.

Cụ thể là, sáng chế đề xuất:

[1] Phương pháp sản xuất nhiên liệu dùng cho động cơ diesel bao gồm các bước:

- cho nước tiếp xúc với sóng điện từ để tạo ra nước đã được nguyên tử hóa (atomized water);

- hòa tan khí NH_3 vào một phần nước đã được nguyên tử hóa thu được để tạo ra dung dịch amoniac có nồng độ từ 18% đến 25%;

- chuẩn bị hỗn hợp dung dịch xúc tác gồm 5% đến 15% khối lượng axeton và 85% đến 95% khối lượng dung dịch amoniac thu được;

- nạp dầu diesel và hỗn hợp dung dịch xúc tác thu được vào thiết bị phản ứng đã gia nhiệt sẵn ở nhiệt độ phản ứng, thực hiện phản ứng ở nhiệt độ từ 500°C đến 580°C , áp suất từ 1,7 atm (0,172 MPa) đến 2 atm (0,202 MPa), trong thời gian từ 10 đến 15 phút, sau đó nạp tiếp hơi nước đã được nguyên tử hóa nêu trên vào thiết bị phản ứng này, và tiếp tục thực hiện phản ứng trong thời gian từ 5 đến 10 phút; và

- thu dòng hơi sản phẩm ở đỉnh của thiết bị phản ứng này và ngưng tụ dòng hơi thu được để tạo ra nhiên liệu dùng cho động cơ diesel, trong đó lượng từng nguyên liệu nạp vào thiết bị phản ứng như sau (tính theo tổng khối lượng của dầu diesel, hỗn hợp dung dịch xúc tác và nước đã được nguyên tử hóa):

dầu diesel: 15% đến 45% khối lượng,

hỗn hợp chất xúc tác: 5% đến 20% khối lượng, và

nước đã được nguyên tử hóa: đủ 100% khối lượng.

[2] Nhiên liệu dùng cho động cơ diesel thu được bằng phương pháp nêu trong mục [1] nêu trên.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Hình 1 là ảnh chụp nhiên liệu theo sáng chế thu được ở Ví dụ 1.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết hơn theo từng công đoạn thực hiện.

Thông thường, nước ở trạng thái cân bằng điện tử và không tồn tại ở dạng một vài phân tử (nguyên tử) đơn lẻ mà co cụm liên kết với nhau thành các đại phân tử. Ở trạng thái này, nước thể hiện các tính chất thông thường, không tham gia các phản ứng với các hydrocacbon, không thể hòa tan các hợp chất không phân cực như dầu, nhiên liệu. Dưới điều kiện khuấy trộn mạnh và chất nhũ hóa, nước có thể phân tán trong dầu dưới dạng nhũ tương nước trong dầu. Nhũ tương này không bền và dễ bị phân tách thành hai pha nước - dầu. Dưới điều kiện bị tác động bởi sóng điện từ, nước bị phân tách thành các nguyên tử nước đơn lẻ, đây là điều kiện quan trọng để thực hiện sáng chế.

Nước thích hợp dùng trong sáng chế là nước đã được làm sạch đến mức gần như tinh khiết, tốt nhất là nước trải qua xử lý bằng phương pháp thẩm thấu ngược RO (reverse osmosis) và khử ion kim loại. Sau đó, nước thu được được cho tiếp xúc với sóng điện từ, có lớp chì bao bọc quanh hệ thống để đảm bảo an toàn cho người vận hành, nhờ đó tạo ra nước đã được nguyên tử hóa. Thiết bị phát sóng điện từ này có bán trên thị trường hoặc có thể tự thiết kế sản xuất. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể dễ dàng thiết kế chế tạo, vận hành các hệ thống phát sóng điện từ để nguyên tử hóa nước. Điều kiện cụ thể để nguyên tử hóa nước:

Tần số sóng: từ 40 Hz đến 1,6 GHz

Tốc độ dòng nước: từ 10 đến 20 m³/giờ

Công suất thiết bị: từ 25 KVA đến 150 KVA.

Mục đích của công đoạn này là nguyên tử hóa nước bằng sóng điện từ, không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế, biện pháp bất kỳ có thể được áp dụng miễn là tạo ra nước đã được nguyên tử hóa.

Nước đã được nguyên tử hóa được chia làm hai phần, một phần trực tiếp đi vào thiết bị phản ứng và một phần dùng để pha chế dung dịch amoniac có nồng độ 18-25%.

Dung dịch amoniac có nồng độ 18% đến 25% được tạo ra bằng cách hòa tan khí NH₃ sạch vào một lượng nhất định nước đã được nguyên tử hóa nêu trên. Khí NH₃ có bán sẵn trên thị trường.

Hỗn hợp dung dịch xúc tác dùng trong sáng chế gồm 5% đến 15% khối lượng axeton và 85% đến 95% khối lượng dung dịch amoniac, tính theo khối lượng của hỗn hợp dung dịch. Nếu lượng axeton lớn hơn 15% khối lượng sẽ làm giảm trị số xetan của nhiên liệu thành phẩm, còn nếu nhỏ hơn thì lượng chất xúc tác không đủ để thực hiện phản ứng, khiến cho sản phẩm tạo thành không đồng nhất, chất lượng không như mong muốn, thậm chí không thu được sản phẩm theo yêu cầu.

Sau khi chuẩn bị các nguyên liệu, thiết bị phản ứng cần được làm nóng sẵn ở nhiệt độ phản ứng, trong ít nhất 10 phút trước khi nạp các nguyên liệu phản ứng để đảm bảo các phản ứng được xảy ra một cách thuận lợi. Thiết bị phản ứng có dạng hình trụ làm bằng thép không gỉ, chịu nhiệt, có ba đầu vào gần đáy để cấp các nguyên liệu vào thiết bị phản ứng, một đầu ra ở đỉnh để thu hơi sản phẩm, đường ống ở đỉnh để dẫn hơi sản phẩm qua thiết bị ngưng tụ dạng ruột gà để ngưng tụ thu hồi sản phẩm lỏng.

Trước hết, dầu diesel có bán sẵn trên thị trường cùng hỗn hợp dung dịch xúc tác được cấp vào thiết bị phản ứng ở nhiệt độ và áp suất phản ứng. Tốt hơn nữa, nếu dầu diesel và hỗn hợp dung dịch được hóa hơi trước khi nạp vào thiết bị phản ứng. Phản ứng được thực hiện ở nhiệt độ từ 500°C đến 580°C, áp suất từ 1,7 atm (0,172 MPa) đến 2 atm (0,202 MPa), trong thời gian từ 10 đến 15 phút, sau đó nạp tiếp hơi nước (hoặc nước) đã được nguyên tử hóa vào thiết bị phản ứng và tiếp tục thực hiện phản ứng trong thời gian từ 5 đến 10 phút. Kết thúc quá trình này, hỗn hợp sản phẩm được lấy ra theo đường ống ở đỉnh tháp, được làm mát để ngưng tụ dòng hơi, tách thu phần lỏng, loại bỏ phần hơi không ngưng tụ để thu được sản phẩm nhiên liệu mong muốn.

Lượng của các nguyên liệu được nạp vào thiết bị phản ứng như sau (tính theo tổng khối lượng của dầu diesel, hỗn hợp dung dịch xúc tác và nước đã được nguyên tử hóa): dầu diesel từ 15% đến 45% khối lượng, hỗn hợp dung dịch xúc tác từ 5% đến 20% khối lượng và nước đã được nguyên tử hóa với lượng đủ 100% khối lượng. Tốt hơn nếu lượng dầu diesel là 40% khối lượng, lượng hỗn hợp dung dịch xúc tác là 20% khối lượng và lượng nước đã nguyên tử hóa là 40% khối lượng.

Tất cả các khoảng trị số nêu trên là các khoảng đã bao gồm trị số bất kỳ trong khoảng này và đều có khả năng thu được sản phẩm phản ứng, các trị số ngoài khoảng này không được sử dụng vì không thể tạo ra sản phẩm nhiên liệu có khả năng thay thế nhiên liệu diesel thông thường, chẳng hạn như sản phẩm không đồng nhất (bị tách pha),

trị số xetan và các đặc trưng khác không thích hợp dùng làm nhiên liệu cho động cơ diesel.

Sau quá trình phản ứng, dưới tác dụng của chất xúc tác được gắn kết vào cấu trúc khung mạch hydrocacbon của dầu diesel, một phần chất xúc tác như NH_3 và axeton cũng tham gia như tác nhân phản ứng để tạo ra các cấu trúc mạch vòng. Sản phẩm phản ứng thu được có dạng dung dịch đồng nhất, không bị phân tách pha, trong suốt và có màu nâu đến vàng. Hiệu suất thu hồi sản phẩm nằm trong khoảng từ 90% đến 97% tổng lượng nguyên liệu nạp vào thiết bị phản ứng, lượng nước tự do trong sản phẩm không vượt quá 0,1% khối lượng. Cũng cần hiểu rằng, sáng chế được tạo ra sau hàng loạt các thử nghiệm, các giải thích về cơ chế chỉ là suy đoán của tác giả mà không làm ảnh hưởng đến bản chất và hiệu quả của sáng chế.

Nhiên liệu này đã được đem đi phân tích, kiểm định chất lượng, các chỉ tiêu lý hóa của nó tương đồng với quy chuẩn chất lượng đối với nhiên liệu diesel. Tác giả sáng chế đã sử dụng nhiên liệu thu được theo sáng chế để vận hành động cơ diesel, thực tế cho thấy động cơ hoạt động ổn định hơn, không tạo khói muội như dầu diesel thông thường và có hiệu năng cháy tốt hơn,

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1: Sản xuất nhiên liệu dùng cho động cơ diesel theo sáng chế

Nước được nguyên tử hóa bằng cách cấp nước sạch vào thiết bị tạo sóng điện từ có công suất hoạt động 100 KVA, dải sóng 48 Hz, lưu lượng dòng nước là $20 \text{ m}^3/\text{giờ}$. Nước đã được nguyên tử hóa được chứa trong bồn để sử dụng ngay cho công đoạn tiếp theo.

Khí NH_3 có bán sẵn trên thị trường được hòa tan vào nước đã được nguyên tử hóa nêu trên để tạo ra dung dịch amoniac nồng độ 20%.

Thiết bị phản ứng dạng hình trụ rỗng được làm nóng trước đến nhiệt độ phản ứng và giữ cố định ở nhiệt độ 550°C , sau đó nạp 40kg dầu diesel 0,05S có bán sẵn trên thị trường và 20kg hỗn hợp dung dịch xúc tác chứa 2kg axeton và 18kg dung dịch amoniac nồng độ 20%. Thực hiện phản ứng ở 550°C , áp suất 0,9 atm trong thời gian 10 phút, sau đó nạp 40kg nước đã được nguyên tử hóa vào thiết bị phản ứng này, tiếp tục giữ ở điều kiện phản ứng trong thời gian 7 phút. Sau đó, mở van ở trên đỉnh thiết bị phản ứng để dẫn toàn bộ hơi sản phẩm đi vào thiết bị ngưng tụ dạng ống ruột xoắn.

Loại bỏ phần hơi không ngưng tụ, thu được 96kg sản phẩm lỏng đồng nhất, trong suốt, màu vàng.

Kết quả thu được sau khi phân tích được thể hiện trong Bảng 1. Sản phẩm lỏng này có tính chất gần giống nguyên liệu diesel thông thường.

Bảng 1

STT	Tên chỉ tiêu	Phương pháp thử nghiệm (ASTM)	Kết quả thử nghiệm
1	Hàm lượng lưu huỳnh, mg/kg	D4294-16e1	293
2	Chỉ số xetan	D 4737-16	53,4
3	Nhiệt độ cất 90% TT, °C	D 86-15	351
4	Điểm chớp cháy cốc kín, °C	D 93-16	61
5	Độ nhớt động học ở 40°C, cSt	D 445-15	3,263
6	Điểm đông đặc, °C	D 97-16	0
7	Hàm lượng nước, mg/kg	D 6304-16	511
8	Cặn cacbon của 10% cặn chung cất, % khối lượng	D 4530-15	0
9	Hàm lượng tro, % khối lượng	D 482-13	<0,002
10	Tạp chất dạng hạt, mg/L	D6217-11	2,6
11	Khối lượng riêng ở 15°C, kg/m ³	D4052-15	841,3
12	Độ bôi trơn, µm	D6079-11 (2016)	230
13	Hàm lượng chất thơm đa vòng (PAH), % khối lượng	D6591-11	3,10
14	Ngoại quan	D4176-04 (2014)	Sạch, trong, không có tạp chất và nước

Ví dụ 2: Sử dụng nhiên liệu thu được ở Ví dụ 1

Hai động cơ diesel giống hệt nhau cùng được nạp 1 lit nhiên liệu, một động cơ sử dụng nhiên liệu diesel 0,05S có bán sẵn trên thị trường (đối chứng), động cơ còn lại

sử dụng nhiên liệu thu được ở Ví dụ 1. Các động cơ được để chế độ không tải, mặc định theo nhà sản xuất động cơ. Kết quả thu được được thể hiện dưới đây.

	Ví dụ 1	Đối chứng
Thời gian chạy (giờ)	1,15 giờ	1 giờ
Màu khói thải	Không màu, không muội	Có muội đen

Ví dụ 3: Sản xuất nhiên liệu đối chứng

Thực hiện sản xuất tương tự như nêu trong Ví dụ 1, chỉ khác là nước sạch không được nguyên tử hóa bằng sóng điện từ, thu được 62kg sản phẩm lỏng màu đen, có sự phân pha rõ rệt giữa pha nước và pha dầu. Sản phẩm thu được không thể sử dụng làm nhiên liệu đốt.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất nhiên liệu dùng cho động cơ diesel hoàn toàn thay thế được nhiên liệu diesel truyền thống với chi phí thấp, giảm phụ thuộc vào nguồn nguyên liệu dầu mỏ, chủ động trong cung ứng nguyên liệu ở các vùng sâu xa vì chỉ cần một lượng ít dầu ban đầu là có thể tạo ra một lượng lớn nhiên liệu thay thế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất nhiên liệu dùng cho động cơ diesel bao gồm các bước:

- cho nước tiếp xúc với sóng điện từ để tạo ra nước đã được nguyên tử hóa (atomized water);

- hòa tan khí NH_3 vào một phần nước đã được nguyên tử hóa thu được để tạo ra dung dịch amoniac có nồng độ từ 18% đến 25%;

- chuẩn bị hỗn hợp dung dịch xúc tác gồm 5% đến 15% khối lượng axeton và 85% đến 95% khối lượng dung dịch amoniac thu được;

- nạp dầu diesel và hỗn hợp dung dịch xúc tác thu được vào thiết bị phản ứng đã gia nhiệt sẵn ở nhiệt độ phản ứng, thực hiện phản ứng ở nhiệt độ từ 500°C đến 580°C , áp suất từ 1,7 atm (0,172 MPa) đến 2 atm (0,202 MPa), trong thời gian từ 10 đến 15 phút, sau đó nạp tiếp hơi nước đã được nguyên tử hóa nêu trên vào thiết bị phản ứng này, và tiếp tục thực hiện phản ứng trong thời gian từ 5 đến 10 phút; và

- thu dòng hơi sản phẩm ở đỉnh của thiết bị phản ứng này và ngưng tụ dòng hơi thu được để tạo ra nhiên liệu dùng cho động cơ diesel, trong đó lượng từng nguyên liệu nạp vào thiết bị phản ứng như sau (tính theo tổng khối lượng của dầu diesel, hỗn hợp dung dịch xúc tác và nước đã được nguyên tử hóa):

 - dầu diesel: 15% đến 45% khối lượng,

 - hỗn hợp chất xúc tác: 5% đến 20% khối lượng, và

 - nước đã được nguyên tử hóa: đủ 100% khối lượng.

2. Nhiên liệu dùng cho động cơ diesel thu được bằng phương pháp theo điểm 1.