



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

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

(11)



2-0002740

(51) **C10L 1/32**
2020.01

(13) **Y**

(21) 2-2020-00611 (22) 26/10/2017
(67) 1-2017-04253
(45) 25/11/2021 404 (43) 27/05/2019 374A
(73) Viện Dầu khí Việt Nam (VN)
Số 167 phố Trung Kính, phường Yên Hòa, quận Cầu Giấy, thành phố Hà Nội
(72) Nguyễn Mạnh Huân (VN); Huỳnh Minh Thuận (VN).

(54) **PHỤ GIA NHỮ TƯƠNG NƯỚC TRONG DẦU KÍCH CỠ NANO, QUY TRÌNH SẢN
XUẤT PHỤ GIA NHỮ TƯƠNG NƯỚC TRONG DẦU KÍCH CỠ NANO VÀ QUY
TRÌNH SẢN XUẤT HỆ NHỮ TƯƠNG NƯỚC TRONG DẦU KHOÁNG**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến phụ gia nhũ tương kích cỡ nano với các thành phần chính là dầu khoáng, nước, biodiesel, glycerin và chất hoạt động bề mặt, với thành phần theo % thể tích của các chất này trong phụ gia như sau:

- biodiesel: 20 đến 35%;
- glycerin: 4 đến 15%;
- dầu diesel (DO): 10 đến 20%;
- nước: 1 đến 10%; và
- chất hoạt động bề mặt 25 đến 50%;

với kích thước của các hạt nhũ tương nước trong dầu nằm trong khoảng 2 đến 30 nm.

Giải pháp hữu ích còn đề cập đến quy trình sản xuất phụ gia nhũ tương kích cỡ nano này, và quy trình sản xuất hệ nhũ tương kích cỡ nano nước trong dầu khoáng có độ bền vững theo thời gian.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến phụ gia dạng nhũ tương nước trong dầu kích cỡ nano, quy trình sản xuất phụ gia nhũ tương nước trong dầu kích cỡ nano và quy trình sản xuất hệ nhũ tương kích cỡ nano nước trong dầu khoáng từ phụ gia này.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Nhũ tương là một hệ không đồng nhất gồm hai hoặc nhiều pha lỏng không hòa tan nhưng được trộn lẫn với nhau dưới sự có mặt của chất nhũ hóa và thiết bị phối trộn. Trong đó, hệ được cấu tạo bằng một pha chất lỏng liên tục (pha không phân tán) và ít nhất là một pha chất lỏng thứ hai được phân tán thành những hạt nhỏ vào trong pha thứ nhất, được gọi là pha phân tán hay pha không liên tục.

Tùy thuộc vào phương pháp sản xuất, các loại kích thước nhũ sẽ được tạo thành, hạt nhũ tương tùy vào kích thước, ví dụ từ 20 đến 500 nm sẽ được gọi là nhũ tương kích cỡ nano. Thông thường nhũ tương kích cỡ nano do các hạt nhũ có kích thước nano nên sẽ trong suốt, và chuyển động Brown sẽ không bị ảnh hưởng bởi sự lắng nên nhũ tương dạng nano sẽ ổn định hơn. Trái với các hệ nhũ tương với kích thước hạt nhũ lớn hơn, nhũ tương kích cỡ nano rất bền và có thể pha loãng với nước mà không cần thay đổi kích thước hạt.

Hiện nay, có nhiều phương pháp khác nhau để tạo ra các hệ nhũ tương kích cỡ nano. Phương pháp thông dụng nhất là sử dụng các hệ máy khuấy có tốc độ và kích thước cánh khuấy khác nhau như thiết bị phối trộn tốc độ cao (High Speed Blender), thiết bị đồng hóa áp suất cao (High Pressure Homogenizer), thiết bị tạo keo (Colloid Mill), thiết bị phối trộn siêu âm, thiết bị màng (Membrane Homogenizer), thiết bị phối trộn tĩnh (Static Mixer) để tạo hệ nhũ tương dầu – nước từ hỗn hợp dầu khoáng và nước.

Tuy nhiên, việc sử dụng các thiết bị khuấy trộn này không tạo ra được các hệ nhũ tương nano mà chỉ là các hệ vi nhũ. Bên cạnh đó, độ bền của các hệ nhũ tương này

không cao, các hạt nhũ tương dễ co cụm và tăng kích thước, dẫn đến việc hệ nhũ tương bị tách lớp và phá hủy.

Malgope và cộng sự (*International Journal of Pharmaceutical and Chemical Sciences*, 2(4): 1655-1665 (2013)) đề cập đến hệ nhũ tương có sử dụng glycerin triaxetat và chất hoạt động bề mặt để ổn định hệ nhũ tương kích cỡ nano. Tuy nhiên, hệ nhũ tương này cũng không bền theo thời gian và dễ bị phá hủy.

Công bố đơn quốc tế số WO 2009/067734 và WO 2011/02818182 đề cập đến hệ nhũ tương kích cỡ nano có sử dụng các triglyxerit có mạch cacbon chứa nhiều hơn 12 nguyên tử cacbon để làm pha dầu. Tuy nhiên, hệ nhũ tương này cũng không bền theo thời gian, và các hạt nhũ tương dễ bị tích tụ, tăng kích thước và phá hủy hệ nhũ. Bên cạnh đó, nền dầu trong nhũ tương lại là các triglyxerit này, khó ứng dụng trong các lĩnh vực khác.

Patent Mỹ số US 9,303,228 B2 đề cập tới hệ nhũ tương bao gồm dầu nhiên liệu, glyxerol, nước, chất hoạt động bề mặt không ion, tuy nhiên hệ nhũ tương này không sử dụng như là một hệ phụ gia để phối trộn dầu khoáng với nước.

Vì vậy cần phải có những phương pháp sản xuất hệ nhũ tương kích cỡ nano với độ bền ổn định, đồng thời dễ sử dụng.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích đề cập đến phụ gia nhũ tương kích cỡ nano với các thành phần chính là dầu diesel, nước, biodiesel, glyxerin và chất hoạt động bề mặt, với thành phần theo % thể tích của các chất này trong phụ gia như sau:

- biodiesel: 20 đến 35%;
- glyxerin: 4 đến 15%;
- dầu diesel (DO): 10 đến 20%;
- nước: 1 đến 10%; và
- chất hoạt động bề mặt 25 đến 50%;

với kích thước của các hạt nhũ tương nước trong dầu nằm trong khoảng 2 đến 30 nm.

Giải pháp hữu ích còn đề cập đến quy trình sản xuất phụ gia nhũ tương kích cỡ nano này, quy trình này bao gồm các bước sau:

i) bổ sung lần lượt glyxerin, dầu diesel và nước vào bình chứa có sẵn biodiesel, khuấy đều ở tốc độ khuấy 100 đến 500 vòng/phút, nhiệt độ nằm trong khoảng 25 đến 30°C và thời gian 10 đến 60 phút; và

ii) bổ sung chất hoạt động bề mặt vào hỗn hợp thu được ở bước i) nêu trên, và khuấy đều ở tốc độ khuấy 100 đến 500 vòng/phút, nhiệt độ nằm trong khoảng 25 đến 30°C và thời gian 10 đến 60 phút.

Thông qua hệ phụ gia này, giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình sản xuất hệ nhũ tương nước trong dầu kích cỡ nano có độ bền vững theo thời gian. Quy trình này bao gồm các bước sau:

i) trộn nước và dầu với tỷ lệ thể tích nước/dầu nằm trong khoảng 5 đến 10 %, khuấy nhẹ ở nhiệt độ nằm trong khoảng 25 đến 30°C, tốc độ khuấy 100 đến 500 vòng/phút trong khoảng 10 đến 20 phút;

ii) bổ sung phụ gia nhũ tương kích cỡ nano nêu trên vào hỗn hợp thu được ở bước i) với tỷ lệ thể tích phụ gia/hỗn hợp nằm trong khoảng từ 15 đến 40 %, khuấy nhẹ ở nhiệt độ nằm trong khoảng 25 đến 30°C, tốc độ khuấy 100 đến 500 vòng/phút; và

iii) khuấy hỗn hợp này với tốc độ khuấy khoảng 100 đến 500 vòng/phút ở nhiệt độ nằm trong khoảng 25 đến 30°C.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Theo giải pháp hữu ích, việc sản xuất hệ nhũ tương kích cỡ nano dầu khoáng-nước có độ bền cao sẽ được đảm bảo hơn nhờ phụ gia nhũ tương kích cỡ nano theo giải pháp hữu ích.

Phụ gia nhũ tương kích cỡ nano theo giải pháp hữu ích có các thành phần % theo thể tích như sau:

- biodiezel: 20 đến 35%;
- glycerin: 4 đến 15%;
- dầu diesel (DO): 10 đến 20%;
- nước 1 đến 10%; và
- chất hoạt động bề mặt 25 đến 50%;

với kích thước của các hạt nhũ tương nước trong dầu nằm trong khoảng 2 đến 30 nm.

Biodiezel được sử dụng trong phụ gia theo giải pháp hữu ích là các loại biodiezel thông dụng, đáp ứng Quy chuẩn QCVN 01:2015/BKHCN. Được ưu tiên trong giải pháp hữu ích là biodiezel được sản xuất theo đơn sáng chế số 1-2016-02839: “Phương

pháp sản xuất diesel sinh học gốc B100”, đã được chấp nhận đơn hợp lệ theo Quyết định số 75814/QĐ-SHTT ngày 23/11/2016 của Viện Dầu khí Việt Nam.

Glyxerin được sử dụng trong phụ gia nhũ tương kích cỡ nano theo giải pháp hữu ích là loại glyxerin công nghiệp có bán trên thị trường, với độ tinh khiết tối thiểu là 99,5 % theo khối lượng.

Dầu DO được sử dụng trong giải pháp hữu ích là loại dầu DO phù hợp với tiêu chuẩn hiện hành TCVN 5689-2005.

Chất hoạt động bề mặt theo giải pháp hữu ích có thể là các loại chất hoạt động bề mặt gốc phenol như NP8, NP9, NP10 được bán sẵn trên thị trường.

Phụ gia nhũ tương kích cỡ nano theo giải pháp hữu ích được sản xuất nhờ quy trình bao gồm các bước sau:

i) bổ sung lần lượt glyxerin, dầu diesel và nước vào bình chứa có sẵn biodiesel, khuấy đều ở tốc độ khuấy 100 đến 500 vòng/phút, nhiệt độ nằm trong khoảng 25 đến 30°C và thời gian 10 đến 60 phút; và

ii) bổ sung chất hoạt động bề mặt vào hỗn hợp thu được ở bước (i) nêu trên, và khuấy đều ở tốc độ khuấy 100 đến 500 vòng/phút, nhiệt độ nằm trong khoảng 25 đến 30°C và thời gian 10 đến 60 phút.

Hệ phụ gia nhũ tương kích cỡ nano thu được có kích thước hạt từ 2 đến 30 nm.

Ngoài ra, giải pháp hữu ích còn đề cập đến quy trình sản xuất nhũ tương kích cỡ nano dầu khoáng-nước, quy trình này bao gồm các bước sau:

i) trộn nước và dầu với tỷ lệ thể tích nước/dầu nằm trong khoảng 5 đến 10 %, khuấy nhẹ ở nhiệt độ nằm trong khoảng 25 đến 30°C, tốc độ khuấy 100 đến 500 vòng/phút, trong khoảng 10 đến 20 phút;

ii) bổ sung phụ gia nhũ tương kích cỡ nano nêu trên vào hỗn hợp thu được ở bước i) với tỷ lệ thể tích phụ gia/hỗn hợp nằm trong khoảng từ 15 đến 40 % khuấy nhẹ ở nhiệt độ nằm trong khoảng 25 đến 30°C, tốc độ khuấy 100 đến 500 vòng/phút trong khoảng 10 đến 20 phút; và

khuấy hỗn hợp này với tốc độ khuấy khoảng 100 đến 500 vòng/phút ở nhiệt độ nằm trong khoảng 25 đến 30°C, trong khoảng 10 đến 20 phút.

Một số tính chất của hệ nhũ tương thu được theo giải pháp hữu ích:

- nhiệt trị: 35 - 40 MJ/kg;

- độ nhớt động học tại 40°C: 2 - 4 mm²/s;

- tỷ trọng: 0,86 - 0,9 kg/m³;
- kích thước hạt: 50 - 200 nm.

Hệ nhũ tương dầu khoáng-nước thu được theo giải pháp hữu ích có thể được sử dụng làm nhiên liệu đốt thay thế dầu khoáng DO, hoặc làm dầu tách khuôn bê tông trong lĩnh vực xây dựng, cho thấy hiệu quả tốt hơn so với các hệ nhũ tương thông thường.

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích sẽ được minh họa rõ hơn bằng các ví dụ dưới đây. Tuy nhiên cần lưu ý rằng các ví dụ này chỉ mang tính chất minh họa cho giải pháp hữu ích mà không nhằm mục đích giới hạn phạm vi của giải pháp hữu ích.

Ví dụ 1: Sản xuất phụ gia nhũ tương có kích cỡ nano

i) bổ sung lần lượt 8ml glycerin công nghiệp, 16 ml dầu diesel khoáng thương mại và 4ml nước sinh hoạt vào bình chứa dung tích 2 lít có sẵn 32 ml biodiesel công nghiệp đáp ứng Quy chuẩn QCVN 01:2015/BKHCN, khuấy đều ở tốc độ khuấy 300 vòng/phút, nhiệt độ phòng và thời gian 40 phút, thu được 60 ml hỗn hợp; và

ii) bổ sung 40 ml chất hoạt động bề mặt NP9 công nghiệp vào hỗn hợp thu được ở bước (i) nêu trên, và khuấy đều ở tốc độ khuấy 300 vòng/phút, nhiệt độ phòng và thời gian 20 phút, thu được 100ml phụ gia có kích cỡ hạt nhũ là 25 nm.

Ví dụ 2: Sản xuất hệ nhũ tương nước trong dầu có kích cỡ nano

i) trộn 7 ml nước vào 60 ml dầu khoáng, khuấy nhẹ ở nhiệt độ phòng (khoảng 30°C), tốc độ khuấy 300 vòng/phút trong khoảng 20 phút;

ii) bổ sung phụ gia nhũ tương kích cỡ nano nêu trên vào hỗn hợp thu được ở bước i) khuấy nhẹ ở nhiệt độ phòng (khoảng 30°C), tốc độ khuấy 100 đến 500 vòng/phút trong khoảng 20 phút thu được 100 ml hỗn hợp; và

iii) khuấy hỗn hợp này với tốc độ khuấy khoảng 100 đến 500 vòng/phút ở nhiệt độ phòng (khoảng 30°C) trong khoảng 20 phút, thu được 100 ml nhũ tương nước trong dầu.

Một số tính chất của hệ nhũ tương thu được theo giải pháp hữu ích:

- nhiệt trị: 38 MJ/kg;
- độ nhớt động học tại 40°C: 2,5 mm²/s;
- tỷ trọng: 0,89 kg/m³;

- kích thước hạt: 78 nm.

Ví dụ 3: Ứng dụng của hệ nhũ tương nước trong dầu

Hệ nhũ tương dầu khoáng nước thu được ở ví dụ 2 được thử nghiệm làm nhiên liệu động cơ. Tiến hành thử nghiệm hệ nhiên liệu này và so sánh với dầu DO trên động cơ Vikyno EV2600-NB (động cơ diesel 1 xy lanh, 4 kỳ, đã qua sử dụng, công suất và số vòng quay tối đa lần lượt là 25 HP và 2.400 vòng/phút) trên băng thử công suất Froude DFX3, và vận hành động cơ ở cùng điều kiện và chế độ thử nghiệm lần lượt đối với 2 loại nhiên liệu thử nghiệm. Kết quả thử nghiệm cho thấy, độ mờ khói khí phát thải khi động cơ sử dụng nhiên liệu nhũ tương dầu khoáng giảm trung bình 7 % so với dầu DO gốc khoáng trên toàn miền tốc độ thử nghiệm từ 1.000 vòng/phút đến 2.200 vòng/phút. Thành phần khí thải NO_x và CO_2 của nhũ tương giảm so với nhiên liệu DO gốc khoáng (tương ứng là -10 % đối với NO_x còn -5 % đối với CO_2).

Hiệu quả có lợi của giải pháp hữu ích

Phụ gia nhũ tương kích cỡ nano theo giải pháp hữu ích cho phép dễ dàng sản xuất được nhũ tương dầu khoáng-nước có kích cỡ nano, ổn định trong thời gian dài và có thể được sử dụng làm nhiên liệu đốt thay thế dầu khoáng DO cho thấy hiệu quả tốt hơn so với các hệ nhũ tương thông thường.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phụ gia nhũ tương nước trong dầu kích cỡ nano bao gồm các thành phần sau đây, theo % thể tích:

- biodiezel: 20 đến 35%;
- glycerin: 4 đến 15%;
- dầu diezel (DO): 10 đến 20%;
- nước: 1 đến 10%; và
- chất hoạt động bề mặt: 25 đến 50%;

trong đó kích thước của các hạt nhũ tương nước trong dầu nằm trong khoảng từ 2 đến 30 nm.

2. Quy trình sản xuất phụ gia nhũ tương nước trong dầu kích cỡ nano theo điểm 1, quy trình này bao gồm các bước sau:

i) bổ sung lần lượt glycerin, dầu diezel và nước vào bình chứa có sẵn biodiezel, khuấy đều ở tốc độ khuấy 100 đến 500 vòng/phút, nhiệt độ nằm trong khoảng 25 đến 30°C và thời gian 10 đến 180 phút; và

ii) bổ sung chất hoạt động bề mặt vào hỗn hợp thu được ở bước i) nêu trên, và khuấy đều ở tốc độ khuấy 100 đến 500 vòng/phút, nhiệt độ nằm trong khoảng 25 đến 30°C và thời gian 10 đến 60 phút.

3. Quy trình sản xuất hệ nhũ tương kích cỡ nano nước trong dầu khoáng, quy trình này bao gồm các bước sau:

i) trộn nước và dầu với tỷ lệ thể tích nước/dầu nằm trong khoảng 5 đến 10%, khuấy nhẹ tại nhiệt độ nằm trong khoảng 25 đến 30°C, tốc độ khuấy 100 đến 500 vòng/phút trong khoảng 10 đến 20 phút;

ii) bổ sung phụ gia nhũ tương kích cỡ nano theo điểm 1 nêu trên vào hỗn hợp thu được ở bước i) với tỷ lệ thể tích phụ gia/hỗn hợp nằm trong khoảng 15 đến 40%, khuấy nhẹ tại nhiệt độ nằm trong khoảng 25 đến 30°C, tốc độ khuấy 100 đến 500 vòng/phút trong khoảng 10 đến 20 phút; và

iii) khuấy hỗn hợp này với tốc độ khuấy khoảng 100 đến 500 vòng/phút tại nhiệt độ nằm trong khoảng 25 đến 30°C, trong khoảng 10 đến 20 phút.