



(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)



1-0050122

(51)^{2006.01} B01F 17/00; C10L 10/02; C10L 1/32

(13) B

(21) 1-2021-05915

(22) 05/03/2020

(86) PCT/EP2020/055901 05/03/2020

(87) WO2020/182624 17/09/2020

(30) 1903169.9 08/03/2019 GB

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/02/2022 407A

(73) SULNOX GROUP PLC (GB)

10 Orange Street, Haymarket London WC2H7DQ, United Kingdom

(72) REDMAN, James (GB).

(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) CHẤT NHỮ HOÁ, NHỮ TƯƠNG, NHỮ TƯƠNG NANO, DUNG DỊCH CHỐNG MUỘI, CHẾ PHẨM, VÀ PHƯƠNG PHÁP TẠO RA NHỮ TƯƠNG NANO VÀ CHẾ PHẨM

(21) 1-2021-05915

(57) Sáng chế đề xuất chất nhũ hóa chứa ít nhất một C_8 đến C_{18} axit béo dietanolamit, ít nhất một C_{12} đến C_{24} axit béo, ít nhất một C_6 đến C_{18} ancol etoxylat và tùy ý ít nhất một sorbitan este và/hoặc ít nhất một alkylen glycol monoalkyl ete. Ngoài ra, sáng chế còn đề xuất nhũ tương chứa nhiên liệu, nước và chất nhũ hóa và phương pháp tạo ra nhũ tương.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm thích hợp để sử dụng làm chất nhũ hóa hoặc chất chống muối và chế phẩm diezen hoặc nhũ tương chứa chế phẩm này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Động cơ diezen là động cơ rất hiệu quả. Tuy nhiên, việc sử dụng nhiên liệu diezen gặp một số khó khăn. Đặc biệt, động cơ diezen tạo ra một lượng đáng kể các chất ô nhiễm theo quy định, bao gồm các chất dạng hạt, NO_x, SO_x và CO.

Dầu diezen được nhũ hóa trong nước được biết là có thể cải thiện các đặc tính vật lý hoặc hóa học của dầu diezen và giảm một số khí thải ô nhiễm. Lif và Holmberg “Water-in-diesel emulsions and related systems”, *Advances in Colloid and Interface Science*, 123-126 (2006), pp231-239 đề xuất nền tảng về việc sử dụng động cơ diezen được nhũ hóa trong nước và các nhiên liệu liên quan khác.

Tuy nhiên, để có đạt được lợi ích của dầu diezen được nhũ hóa trong nước, điều quan trọng là nhũ tương thu được phải ổn định. Động cơ diezen được sử dụng trong nhiều điều kiện khác nhau. Do đó, nhũ tương cần phải ổn định trong một phạm vi nhiệt độ cực kỳ rộng (chẳng hạn như từ -20 đến 70°C). Al-Sabagh et al “Formation of water-in-diezen oil nano-emulsions using high energy method and studying some of their surface active properties” *Egyptian Journal of Petroleum* (2011) 20, pp17-23 thảo luận về việc sử dụng sóng siêu âm để điều chế nhũ tương ổn định bằng cách sử dụng Span 80, Emarol 85 và hỗn hợp của chúng làm chất nhũ hóa. WO2013/098630 bộc lộ dầu diezen và nhũ tương nước và thảo luận về tầm quan trọng của độ ổn định ít nhất 3 tháng trong điều kiện bảo quản bình thường và ở nhiệt độ từ -20 đến + 50°C. Tuy nhiên, không có bằng chứng về sự ổn định được cải thiện. WO03/075954 bộc lộ chế phẩm nhũ hóa bao gồm alkylphenol được etoxyl hóa, amin axit béo, axit oleic và naphta.

Thông thường bao gồm chất nhũ hóa trong nhũ tương nước-diezen. Tuy nhiên, nhũ tương thông thường vẫn không có đủ độ ổn định.

Có mong muốn tìm ra chế phẩm có thể tạo ra nhũ tương micro hoặc nano ổn định.

Nhiên liệu diezen thường chứa một lượng lớn lưu huỳnh, dẫn đến sản sinh SOx. Có cách để giảm lượng lưu huỳnh có trong dầu diezen. Tuy nhiên, việc giảm lượng lưu huỳnh cũng làm giảm độ bôi trơn của động cơ diezen, gây ra các vấn đề trong động cơ, như đã thảo luận trong Uchoa et al, “Evaluation of Lubricating Properties of Diezen Based Fuels Micro Emulsified With Glycerin”, Materials Research, 2017, 20(Suppl. 2), pp701-708. Điều này thường được khắc phục bằng cách đưa các thành phần sinh học vào nhiên liệu diezen. Tuy nhiên, việc bao gồm các thành phần sinh học này có thể gây ra các vấn đề với việc hình thành nhũ tương nano ổn định.

Do đó, có mong muốn tìm ra chế phẩm nhiên liệu diezen có độ bôi trơn tốt đồng thời tạo ra nhũ tương nano ổn định.

Chế phẩm có khả năng tạo nhũ tương nano ổn định trong dầu diezen tiêu chuẩn thường không có khả năng tạo nhũ tương nano ổn định trong dầu diezen có hàm lượng lưu huỳnh cực thấp với các thành phần sinh học và ngược lại.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế mong muốn tìm ra chế phẩm có thể được thêm vào một trong hai loại động cơ diezen hoặc dầu nhiên liệu nặng và đem lại lợi ích khác nhau bao gồm giảm lượng chất thải mà không cần thêm nước bổ sung.

Sẽ có lợi hơn nữa nếu tìm ra chế phẩm có thể được điều chỉnh dễ dàng để tạo ra nhũ tương nano ổn định trong nhiên liệu diezen có chứa lượng lưu huỳnh khác nhau và lượng thành phần sinh học khác nhau.

Sẽ có lợi nếu tìm ra chế phẩm có thể được điều chỉnh để cải thiện các đặc tính khác nhau của nhũ tương, bao gồm độ bôi trơn, kích thước giọt, khả năng chống ăn mòn và phát thải khí và hạt cụ thể.

Sẽ có lợi hơn nữa nếu tìm ra chế phẩm có khả năng tạo ra nhũ tương nano ổn định ở mức công suất đầu vào thấp và/hoặc rất nhanh.

Theo mục đích của sáng chế, sáng chế đề xuất động cơ diezen hoặc nhiên liệu diezen được dự tính bao gồm diezen dầu mỏ, động cơ diezen có hàm lượng lưu huỳnh thấp, diezen sinh học và tổ hợp của chúng.

Theo mục đích của sáng chế, sáng chế đề xuất dầu diezen liên quan đến dầu diezen được sản xuất trong quá trình chưng cất dầu thô.

Theo mục đích của sáng chế, sáng chế đề xuất dầu nhiên liệu nặng liên quan đến dầu được tạo ra trong quá trình chưng cất dầu thô và có tỷ trọng lớn hơn 900 kg/m³ ở 15°C.

Theo mục đích của sáng chế, sáng chế đề xuất diezen có hàm lượng lưu huỳnh thấp liên quan đến diezen có nhỏ hơn 500ppm, tốt hơn là nhỏ hơn 50ppm, và tốt nhất là nhỏ hơn 10ppm lưu huỳnh. Dầu diezen có hàm lượng lưu huỳnh thấp có thể được sản xuất bằng cách loại bỏ lưu huỳnh khỏi dầu diezen, bằng cách tạo ra dầu diezen tổng hợp hoặc bằng cách tạo ra dầu diezen sinh học.

Theo mục đích của sáng chế, sáng chế đề xuất diezen sinh học liên quan đến metyl este của axit béo thu được bằng cách chuyển hóa dầu thực vật hoặc mỡ động vật bằng rượu, thường là metanol hoặc etanol.

Theo mục đích của sáng chế, sáng chế đề xuất thành phần sinh học liên quan đến dầu diezen sinh học và dầu tồn tại trong tự nhiên, chẳng hạn như dầu cọ, dầu hạt cải dầu và dầu dừa.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được mô tả thêm khi tham khảo các hình vẽ sau:

Fig. 1 cho thấy sự ổn định của nhũ tương diezen trong một năm;

Fig. 2 cho thấy sự ổn định của nhũ tương diezen khi làm lạnh đến -20°C;

Fig. 3 cho thấy sự ổn định của nhũ tương diezen khi được gia nhiệt đến 70°C;

Fig. 4 cho thấy sự ổn định của nhũ tương dầu nhiên liệu nặng sau 9 tháng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo phương án thứ nhất của sáng chế, sáng chế đề xuất chất nhũ hóa có khả năng tạo thành nhũ tương ổn định với diezen hoặc dầu nhiên liệu nặng. Chất nhũ hóa chứa:

- a. ít nhất một C_8 đến C_{18} axit béo dietanolamit;
- b. ít nhất một C_{12} đến C_{24} axit béo; và
- c. ít nhất một C_6 đến C_{18} ancol etoxylat.

Tốt hơn là, chất nhũ hóa không chứa hoặc bao gồm naphta. Tốt hơn là, chất nhũ hóa về cơ bản chỉ chứa các thành phần (a), (b) và (c).

Chất nhũ hóa ổn định để sử dụng để tạo ra nhũ tương với diezen, diezen có hàm lượng lưu huỳnh thấp, diezen sinh học hoặc dầu nhiên liệu nặng. Nhũ tương có thể chứa đến 30% khối lượng nước. Nhũ tương chứa ít nhất 0,5% khối lượng chất nhũ hóa. Hàm lượng cao của chất nhũ hóa có thể được sử dụng lên đến 15% khối lượng. Tuy nhiên, việc tăng hàm lượng của chất nhũ hóa làm tăng chi phí mà không có sự cải thiện đáng kể về độ ổn định. Do đó, giới hạn trên được ưu tiên đối với hàm lượng của chất nhũ hóa là 3% khối lượng. Tốt hơn là, nhũ tương chỉ chứa nhiên liệu, nước và chất nhũ hóa.

Tốt hơn là, axit béo dietanolamit được tạo ra từ hỗn hợp của axit béo có từ 8 đến 18 nguyên tử cacbon. Tốt hơn nữa là axit béo dietanolamit có nguồn gốc từ nguồn tự nhiên. Nguồn tự nhiên thích hợp bao gồm dầu dừa và dầu cọ. Ví dụ, dầu dừa là hỗn hợp của axit bao gồm axit caprylic, capric, lauric, myristic, palmitic, stearic, oleic và linoleic.

Một đặc điểm của các thành phần là được sử dụng trong chất nhũ hóa là HLB. Giá trị HLB có thể được tính toán hoặc xác định bằng thực nghiệm. Phương pháp tính toán tiêu chuẩn bao gồm các phương pháp của Griffin (Journal of the Society of Cosmetic Chemists 5 (1964): 259) hoặc Davies (Gas/Liquid và Liquid/Liquid interface: Proceedings of the International Congress of the Surface Activity (1967)). Tuy nhiên, tốt hơn là giá trị HLB thu được bằng thực nghiệm. Thông thường các nhà cung cấp vật liệu cung cấp giá trị HLB cho các sản phẩm của họ thu được bằng thực

nghiệm. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật biết các phương pháp phù hợp để xác định giá trị HLB, chẳng hạn như sử dụng thử nghiệm so sánh bằng cách tạo thành một loạt các nhũ tương với chất nhũ hóa và dầu có giá trị HLB đã biết. Nói chung, HLB trong khoảng từ 3,5 đến 6 thường được sử dụng cho nhũ tương nước trong dầu. HLB nằm trong khoảng từ 8 đến 18 được sử dụng cho nhũ tương dầu trong nước.

Dầu dừa dietanolamit thường có HLB nằm trong khoảng từ 13 đến 14. Mặc dù không nhất thiết dietanolamit phải có HLB nằm trong khoảng này, tuy nhiên, tốt hơn là dietanolamit có HLB nằm trong khoảng từ 11 đến 16 và tốt hơn là từ 13 đến 14.

Axit béo dietanolamit trên cơ sở axit béo có ít hơn 8 nguyên tử cacbon hoặc nhiều hơn 18 nguyên tử cacbon có thể tùy ý có mặt trong hỗn hợp, mặc dù tốt hơn là chúng không có mặt.

Tốt hơn là, axit béo dietanolamit có mặt với lượng từ 40 đến 90% khối lượng chất nhũ hóa. Tốt hơn nữa là nó có mặt với lượng từ 50 đến 90% khối lượng và tốt hơn nữa là từ 60 đến 85% khối lượng.

Tốt hơn là ít nhất một C_{12} đến C_{24} axit béo bão hòa hoặc không bão hòa đơn, với axit béo không bão hòa đơn được ưu tiên hơn. Tốt hơn là axit béo là C_{14-20} axit béo không bão hòa đơn. Axit béo thích hợp cụ thể là axit oleic.

Axit oleic có HLB là xấp xỉ 1. HLB thấp có nghĩa là nó có tính ưa béo cao và do đó vật liệu có tính ưa béo này thường không được sử dụng làm chất nhũ hóa. Tốt hơn là, axit béo có HLB thấp, tốt hơn là dưới 3,5 và tốt hơn nữa là dưới 2.

Axit béo tốt hơn là có mặt với lượng từ 1 đến 15% khối lượng, tốt hơn nữa là từ 2 đến 10% khối lượng và tốt nhất là từ 4 đến 7% khối lượng chất nhũ hóa.

C_6 đến C_{18} ancol etoxylat tốt hơn là được tạo ra từ ít nhất một ancol và tốt hơn nữa là ít nhất một mono-ol. Etoxylat tốt hơn là có từ 2 đến 8 nhóm etoxy. Etoxylat được ưu tiên bao gồm nonylphenol etoxylat và C_9 - C_{12} etoxylat. Etoxylat thích hợp có bán sẵn trên thị trường. Etoxylat thích hợp bao gồm Berol 260 và Etylan 1005, là ancol được etoxylat hóa phạm vi hẹp có bán sẵn trên thị trường từ AkzoNobel.

Nonylphenol etoxylat có khoảng giá trị HLB phụ thuộc vào số lượng của nhóm etylen oxit có mặt. Nonylphenol etoxylat được ưu tiên có từ 4 đến 8 nhóm etylen oxit, có HLB xấp xỉ từ 9 đến 12. Nonylphenol etoxylat được ưu tiên cụ thể có 6 nhóm etylen oxit và HLB xấp xỉ 11.

Berol 260 có giá trị HLB là 10,5 và là C₉₋₁₁ ancol khoảng hẹp với 4 nhóm etylen oxit. Etylan 1005 có giá trị HLB là 11,6 và là C₁₀ ancol khoảng hẹp với 3,5 nhóm etylen oxit.

Tốt hơn là, ancol etoxylat có giá trị HLB nằm trong khoảng từ 9 đến 12 và tốt hơn là từ 10 đến 12.

Ancol etoxylat tốt hơn là có mặt với lượng từ 5 đến 30% khối lượng chất nhũ hóa. Tốt hơn nữa là ancol etoxylat có mặt với lượng từ 5 đến 20% khối lượng và tốt hơn nữa là từ 8 đến 12% khối lượng.

Chất nhũ hóa có thể tùy ý bao gồm sorbitan este như được xác định dưới đây. Sorbitan este, nếu có mặt, được sử dụng với lượng từ 10 đến 40% khối lượng chất nhũ hóa, tốt hơn là từ 20 đến 30% khối lượng.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, sáng chế đề xuất chất nhũ hóa thích hợp để tạo ra nhũ tương nano ổn định của diezen và nước, trong đó diezen không chứa bất kỳ thành phần sinh học nào.

Chất nhũ hóa chứa:

- a. 60-90% khối lượng ít nhất một C₈ đến C₁₈ axit béo dietanolamit;
- b. 2-10% khối lượng ít nhất một C₁₂ đến C₂₄ axit béo; và
- c. 5-20% khối lượng ít nhất một C₆ đến C₁₈ ancol etoxylat.

Các thành phần ưu tiên a đến c như được xác định ở trên.

Tốt hơn là, chất nhũ hóa không chứa naphta. Tốt hơn là, chất nhũ hóa về cơ bản chỉ chứa các thành phần (a), (b) và (c).

Nhũ tương nano chứa nhiên liệu chứa ít nhất một trong số diezen dầu mỏ, diezen có hàm lượng lưu huỳnh thấp và dầu nhiên liệu nặng, trong đó nhiên liệu không chứa bất kỳ thành phần sinh học nào, trong đó nhiên liệu không chứa bất kỳ thành

phần sinh học nào, lên đến 20% khối lượng nước và chất nhũ hóa, trong đó tỷ lệ thể tích chất nhũ hóa:nước là từ 1,5:1 đến 1:2,9, và tốt hơn là từ 1,2:1 đến 1:2. Tốt hơn là, nước có mặt với lượng ít nhất 0,25% khối lượng và tốt hơn nữa là ít nhất 0,5% khối lượng. Tốt hơn là, nhũ tương nano chỉ chứa nhiên liệu, nước và chất nhũ hóa. Mặc dù có thể có mặt các thành phần khác, tốt hơn là các thành phần này chỉ có mặt với lượng nhỏ ít hơn 0,1% khối lượng.

Theo phương án ưu tiên, chất nhũ hóa theo khía cạnh thứ hai chứa 80-90% khối lượng của thành phần a, 4-8% khối lượng của thành phần b và 5-15% khối lượng của thành phần c.

Theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, sáng chế đề xuất chất nhũ hóa thích hợp để tạo ra nhũ tương nano ổn định của diezen và nước, trong đó diezen chứa thành phần sinh học.

Chất nhũ hóa chứa:

- a. 50-75% khối lượng ít nhất một C_8 đến C_{18} axit béo dietanolamit;
- b. 2-10% khối lượng ít nhất một C_{12} đến C_{24} axit béo;
- c. 5-20% khối lượng ít nhất một C_6 đến C_{18} ancol etoxylat; và
- d. 10-40% khối lượng ít nhất một sorbitan este.

Tốt hơn là, chất nhũ hóa không chứa hoặc bao gồm naphta. Tốt hơn là, chất nhũ hóa về cơ bản chỉ chứa các thành phần (a), (b), (c) và (d).

Nhũ tương nano chứa nhiên liệu chứa ít nhất một trong số diezen, diezen có hàm lượng lưu huỳnh thấp, diezen sinh học và dầu nhiên liệu nặng, trong đó nhiên liệu chứa thành phần sinh học, lên đến 20% khối lượng nước và chất nhũ hóa theo khía cạnh thứ ba. Tỷ lệ thể tích của chất nhũ hóa:nước là từ 1,5:1 đến 1:2,9, và tốt hơn là từ 1,2:1 đến 1:2. Tốt hơn là, nhũ tương nano chỉ chứa nhiên liệu, nước và chất nhũ hóa. Mặc dù có thể có mặt các thành phần khác, tốt hơn là các thành phần này chỉ có mặt với lượng nhỏ ít hơn 0,1% khối lượng.

Các thành phần ưu tiên a đến c như được xác định ở trên.

Sorbitan este là sản phẩm phản ứng của sorbitan và một hoặc nhiều axit cacboxylic. Tốt hơn là, axit cacboxylic có từ 8 đến 22 nguyên tử cacbon. Tốt hơn là axit cacboxylic có từ 8 đến 22 nguyên tử cacbon, có chiều dài của chuỗi cacbon được tìm thấy trong axit béo tồn tại trong tự nhiên trong triglycerit. Được ưu tiên cụ thể là axit cacboxylic có từ 16 đến 22 nguyên tử cacbon và thậm chí tốt hơn nữa là có 18 nguyên tử cacbon. Axit béo có thể là cả mạch thẳng và mạch nhánh.

Cả axit béo bão hòa và không bão hòa đều thích hợp. Tuy nhiên, axit béo không bão hòa được ưu tiên.

Một số sorbitan este thích hợp để sử dụng trong sáng chế bao gồm:

Este	HLB
Sorbitan tristearat	2,1
Sorbitan monooleat	4,3
Sorbitan isostearat	4,7
Sorbitan trioleat	1,8
Sorbitan sesquioleat	3,7

Sorbitan este thích hợp có HLB ít hơn 6,0. Sorbitan este ưu tiên có HLB là từ 3 đến 5. Sorbitan monooleat được ưu tiên cụ thể.

Theo phương án ưu tiên, chất nhũ hóa theo khía cạnh thứ hai chứa 55-65% khối lượng của thành phần a, 4-8% khối lượng của thành phần b, 5-15% khối lượng của thành phần c và từ 20 đến 30% khối lượng của thành phần d.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất dung dịch chống muối. Dung dịch chống muối có khả năng được thêm vào diezen hoặc dầu nhiên liệu nặng. Dung dịch chống muối có khả năng nhũ hóa bất kỳ nước thừa nào trong diezen cũng như cải thiện độ bôi trơn của diezen. Bằng cách loại bỏ nước thừa, chất chống muối có khả năng đem lại các lợi ích khác bao gồm ngăn ngừa lỗi động cơ diezen. Theo một phương án, dung dịch chống muối chứa:

- 10-25% khối lượng ít nhất một C_8 đến C_{18} axit béo dietanolamit;
- 0,2-3% khối lượng ít nhất một C_{12} đến C_{24} axit béo;

- c. 1-4% khối lượng ít nhất một C_6 đến C_{18} ancol etoxylat; và
- d. 60-90% khối lượng alkylen glycol monoalkyl ete.

Tốt hơn là, dung dịch chống muối không chứa hoặc bao gồm naphta. Tốt hơn là, dung dịch chống muối về cơ bản chỉ chứa các thành phần (a), (b), (c) và (d).

Theo phương án thứ hai, dung dịch chống muối chứa từ 10 đến 40% khối lượng chất nhũ hóa theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ ba của sáng chế và từ 60 đến 90% khối lượng alkylen glycol monoalkyl ete.

Chế phẩm nhiên liệu được tạo thành từ nhiên liệu chứa ít nhất một trong số diezen, diezen có hàm lượng lưu huỳnh thấp, diezen sinh học và dầu nhiên liệu nặng và dung dịch chống muối với lượng từ 0,03 đến 0,2% thể tích và tốt hơn là từ 0,03 đến 0,075% thể tích. Việc bao gồm chất chống muối với các lượng nêu trên có khả năng xử lý nhiên liệu với lên đến 5% khối lượng của nước thừa. Tuy nhiên, tốt hơn là nước chứa ít hơn 2,5% khối lượng và tốt hơn nữa là ít hơn 1% khối lượng nước.

Tốt hơn là, chế phẩm nhiên liệu chỉ chứa nhiên liệu, nước và chất nhũ hóa. Mặc dù có thể có mặt các thành phần khác, tốt hơn là các thành phần này chỉ có mặt với lượng nhỏ ít hơn 0,1% khối lượng.

Các thành phần ưu tiên a đến c như được xác định ở trên.

Alkylen glycol monoalkyl ete tốt hơn là etylen glycol monoalkyl ete và tốt hơn nữa là etylen glycol monoalkyl ete trong đó nhóm alkyl có từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon. Tốt hơn nữa là, ete tốt hơn là 2-butoxyetanol (butyl oxitol).

Alkylen glycol monoalkyl ete tốt hơn là được sử dụng với lượng từ 70 đến 90% khối lượng và tốt hơn nữa là từ 75 đến 85% khối lượng.

Chất nhũ hóa theo sáng chế cho phép một các có lợi nhũ tương của diezen và dầu nhiên liệu nặng được tạo ra một cách dễ dàng với mức năng lượng nhũ hóa thấp. Nhũ tương thu được được tạo ra ổn định trong thời gian dài. Nhũ tương cũng đem lại các đặc tính có lợi của nước trong nhũ tương diezen bằng cách giảm lượng chất thải và hạt được tạo ra. Các chất nhũ hóa này, có thể được sản xuất bằng các nguyên liệu tự nhiên, do đó các chất nhũ hóa này có lợi vì chúng có lợi cho môi trường vì chúng

thường không chứa các thành phần có hại cho quá trình sản xuất đồng thời giảm lượng chất thải trong động cơ sử dụng chúng.

Nhũ tương có thể được tạo ra không phụ thuộc vào thứ tự của việc bổ sung. Có thể thêm chất nhũ hóa vào dầu diezen hoặc dầu nhiên liệu nặng và sau đó thêm nước, thêm chất nhũ hóa vào hỗn hợp dầu diezen hoặc dầu nhiên liệu nặng và nước hoặc thêm hỗn hợp chất nhũ hóa và nước vào dầu diezen hoặc dầu nhiên liệu nặng.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, sáng chế đề xuất hỗn hợp của chất nhũ hóa theo khía cạnh bất kỳ trong các khía cạnh nêu trên của sáng chế và nước. Hỗn hợp chứa nước và chất nhũ hóa với lượng tương đối được mô tả ở trên trong trường hợp không có diezen hoặc dầu nhiên liệu nặng.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất phương pháp tạo ra nhũ tương nano bao gồm bước nhũ hóa hỗn hợp của nhiên liệu, nước và chất nhũ hóa theo phương án thứ hai, thứ ba hoặc thứ tư bằng cách nhũ hóa siêu âm.

Việc sử dụng nhũ hóa siêu âm để tạo ra nhũ tương có kích thước nano đã được biết đến bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật và được mô tả, ví dụ, trong Hielscher, "Ultrasonic Production of Nano-Size Dispersions and Emulsions, ENS'05, 14-16 December 2005.

Một lợi ích của việc tạo ra nhũ tương nano bằng cách nhũ hóa siêu âm là tốc độ có thể tạo ra nhũ tương. Nhũ tương có thể được tạo ra trong vài giây chứ không phải vài phút.

Ngoài ra, nhũ tương nano của nước trong động cơ diezen đã được chứng minh là có hiệu quả để sử dụng trong động cơ diezen trong việc giảm hàm lượng chất thải độc hại.

Tuy nhiên, các đặc tính được cải thiện chỉ có lợi nếu tạo ra nhũ tương nano ổn định trong thời gian dài và ở các nhiệt độ khác nhau. Độ ổn định của nhũ tương rất quan trọng vì sự thay đổi về đặc tính của nhiên liệu là vấn đề có thể xảy ra vì nó sẽ có tác động lớn đến hàm lượng chất thải được tạo ra.

Nhũ tương theo sáng chế không chỉ có độ ổn định cao, mà nhũ tương nano có thể được sản xuất bằng cách sử dụng mức năng lượng thấp đáng ngạc nhiên, có lợi về mặt thương mại và môi trường.

Trong khi dung dịch chất chống muối theo khía cạnh thứ tư có thể được sử dụng để tạo ra nhũ tương nano, thì việc tạo nhũ tương được ưu tiên bằng cách chỉ đơn giản là bổ sung dung dịch chất chống muối vào nhiên liệu. Nhũ tương có thể được tạo ra bằng cách trộn đơn giản dung dịch chất chống muối và nhiên liệu. Theo một phương án ưu tiên, nhũ tương có thể tạo thành tại chỗ khi nhiên liệu đi qua bơm nhiên liệu.

Chế phẩm chất nhũ hóa hoặc chất chống muối theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ tư có thể tùy ý chứa các thành phần khác. Việc bao gồm các thành phần thường được biết đến bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật và chúng được sử dụng với số lượng thông thường.

Các oxit kim loại được biết là hữu dụng để tạo ra SO_x và NO_x. Khi được sử dụng, chúng thường có trong chế phẩm với lượng từ 5 đến 100ppm. Các oxit kim loại thích hợp bao gồm xeri oxit, magieoxit, titan oxit, sắt oxit và nhôm oxit. Magie oxit thường được sử dụng trong dầu nhiên liệu nặng và xeri oxit thường được sử dụng trong diezen.

Ferroxen cũng được biết đến với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật là hữu ích để thúc đẩy quá trình đốt cháy nhiên liệu không khói.

Ancol (C₁₋₅) thấp hơn thường được sử dụng để giảm điểm đóng băng của chế phẩm diezen hoặc dầu nhiên liệu nặng. Ancol ưu tiên bao gồm metanol, etanol, i-propanol và n-propanol. Các chất này được sử dụng với lượng ít hơn 5% khối lượng và tốt hơn nữa là ít hơn 2% khối lượng.

Độ ổn định của nhũ tương là quan trọng. Nhũ tương đơn giản của nước và dầu diezen sẽ từ từ tách ra. Do đó, việc bao gồm các chất nhũ hóa là nhằm mục đích cải thiện độ ổn định. Một cách đo độ ổn định của nhũ tương là kích thước giọt. Điều này có thể được đo bằng cách nhìn vào độ đục, có thể được đo bằng cách sử dụng máy đo điện xoay chiều Turbimeter, chẳng hạn như máy đo độ đục nhỏ gọn Van Walt (Van

Walt Compact Turbimeter). Do đó, độ đục có thể được sử dụng như một cách để nghiên cứu độ ổn định của nhũ tương.

Ngoài ra, độ đục có thể được sử dụng để đánh giá mức độ hiệu quả của chất nhũ hóa trong việc tạo thành nhũ tương, tức là khả năng tương đối của một lượng chất nhũ hóa để tạo thành nhũ tương. Kích thước hạt càng nhỏ cho lượng chất nhũ hóa cụ thể thì chất nhũ hóa đó càng hiệu quả.

Đo độ đục là phương pháp nhanh chóng để thiết lập hiệu quả của chất nhũ hóa.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả thêm khi tham khảo các ví dụ sau.

Ví dụ 1

Một số chế phẩm đã được tạo ra và thử nghiệm để tạo nhũ tương với các lượng nước khác nhau. Mỗi chế phẩm được tạo ra bằng cách trộn chất nhũ hóa, trộn chất nhũ hóa với dầu diezen và sau đó thêm nước và nhũ hóa.

Chất nhũ hóa được tạo ra bằng cách sử dụng các thành phần sau:

Axit béo dừa dietanolamit (CDE) từ by SABO®

Axit oleic (OE) từ Eastman Chemical Company

Tergitol® NP-6 (nonylphenol polyetoxylat) (NP-6D) bởi The Dow Chemical Company

Nonylphenol polyetoxylat (NP-6G) bởi Gamma Chemical

Sorbitan monooleat (SPAN 80) bởi CRODA®

Berol 260 (C₉₋₁₁ ancol etoxylat) (B260) bởi AkzoNobel®

Etylan 1005 SA (C₁₀ ancol etoxylat) (E1005) bởi AkzoNobel®

Chất nhũ hóa sử dụng các phần khối lượng sau.

Chế phẩm	CDE	OA	NP-6D	NP-6G	SPAN 80
1 *	30			20	50
2 *	45			27	28

3*	65		10		25
4*	75			12	13
5	65	25	10		
6	80	10	10		
7	85	5	10		
8	62,5	10,5	8		19
9	62	5	10		23
10	65	5	10		20

Bảng 1

* chỉ ra ví dụ không nằm trong phạm vi yêu cầu bảo hộ.

3 phần khối lượng chất nhũ hóa được trộn với 89 phần khối lượng của diezen và nước với lượng được nêu ở Bảng 2. Nhũ tương được tạo ra bằng cách sử dụng máy trộn được chỉ định và độ đục đo được.

Chế phẩm	1*	2*	3*	3*	4*	5	6	7	8	9	10
Diezen	Local	Local	Local	Shell V-Power	Local	Shell V-Power	Shell V-Power	Shell V-Power	Shell 50	Shell 50	Shell 50
Máy trộn	SC	SC	SC	U1000	SC	U1000	U1000	U1000	U400	U400	U400
Độ đục @0 phần H ₂ O				0,74				0,01	0,01	0,01	0,01
@1 phần H ₂ O			0,42	0,82	>1050	4,15	4,54	4,28	0,01	1,82	2,09
@2 phần H ₂ O		11,1	7,95	4,11		27,50	23,10	30,20	13,6	8,3	35,1
@3 phần H ₂ O		30,5	28,1	20,6		29,6	50,80	46,60	19,1	17,5	27,9
@4 phần H ₂ O		50,0	51,2	41		42,8	50,5	50,6	24,7	51,2	43,7
@5 phần H ₂ O		50,9	51,3	700,0		50,5	50,6	50,7	38,8	855	50,7
@6 phần H ₂ O		58,5	51,5	0,74		50,6	50,6	45,6	72,4	>1050	405
@7 phần H ₂ O		90,5	58,6			67	68,4	55,3	412	>1050	429

@8 phần H ₂ O	>1050	145	100			134	76,8	76,8	351	329	682
@12 phần H ₂ O			200								
@15 phần H ₂ O			320								

Bảng 2

* chỉ ra ví dụ không nằm trong phạm vi yêu cầu bảo hộ.

SC là máy trộn cát tốc độ cao biến đổi Heidolph Silent Crusher.

U1000 là máy siêu âm đỉnh để bàn của Hielscher UIP1000.

U400 là máy siêu âm phòng thí nghiệm Hielscher UP400st.

Cả hai động cơ diezen “Local” và Shell V-Power đều là nhiên liệu diezen không chứa các thành phần sinh học.

Shell 50 là dầu diezen Shell V Power 50ppm có lượng lưu huỳnh dưới 50ppm và chứa các thành phần sinh học.

Độ đục được đo ngay sau khi nhũ tương được tạo thành bằng cách sử dụng máy đo tuabin Van Walt Compact.

Kết quả chứng minh rằng các chế phẩm theo sáng chế có khả năng tạo nhũ tương ổn định với độ đục thấp với hàm lượng nước thay đổi trong khoảng giá trị rộng bằng cách sử dụng hàm lượng chế phẩm thấp. Các chế phẩm cũng có khả năng tạo nhũ tương ổn định ngay cả khi nhiên liệu là nhiên liệu có hàm lượng lưu huỳnh thấp.

Ví dụ 2

Chế phẩm được thử nghiệm để đo độ ổn định của nhũ tương chứa nước và dầu diezen có chứa các thành phần sinh học ở hàm lượng nước cao hơn.

Chế phẩm 10 được trộn với nước theo tỷ lệ 33 phần chế phẩm so với 67 phần khối lượng nước. Sau đó, hỗn hợp nước và chế phẩm được thêm vào Shell 50 với lượng được nêu trong Bảng 3. Quá trình trộn được thực hiện ở nhiệt độ môi trường. Hỗn hợp dầu diezen/nước được nhũ hóa bằng máy siêu âm U400 trong 1 phút. Sau đó, các mẫu được nấu đến nhiệt độ môi trường xung quanh và chuyển vào thùng chứa để

bảo quản lâu dài. Thùng chứa được bảo quản ở nhiệt độ môi trường ở độ cao 550m. Nhiệt độ môi trường thay đổi từ 0°C đến 37°C.

Độ đục được đo ngay sau khi nhũ hóa và đo lại sau vài phút khi bọt khí đã tan hết.

Shell 50 (pbw)	Nước/Ví dụ 10 (pbw)	Độ đục @0 phút	Độ đục @2-5 phút
90	10	60,5	50,3
85	15	71,3	50,4
80	20	155	50,5

Bảng 3

Nhũ tương được lưu trữ trong khoảng thời gian hơn một năm. Cần lưu ý rằng không nên lưu trữ nhiên liệu hiện đại hơn 6 tháng. Cả ba loại nhũ tương đều ổn định trong một năm. Sau 15 tháng, nhũ tương chứa nước/chất nhũ hóa 10pbw đã tách ra một chút. Đây là thời điểm mà các dấu hiệu đầu tiên của sự phân tách bắt đầu xuất hiện. 15 tháng là khoảng thời gian ổn định cực kỳ dài. Điều này được thể hiện trong Fig. 1, trong đó a) cho thấy các nhũ tương khi tạo thành (hàm lượng nước/chất nhũ hóa từ trái sang phải 20, 15, 10) và b) cho thấy các nhũ tương sau 15 tháng (cùng thứ tự) trong đó nhũ tương cho 10pbw nước đục hơn.

5 phần khối lượng của Ví dụ 10 được trộn với 85 phần khối lượng của dầu diezen và 10 phần khối lượng của nước. Hỗn hợp dầu diezen/nước/chất nhũ hóa được tạo nhũ bằng máy siêu âm U400 trong 1 phút. Các mẫu được đặt trong lò nung ở nhiệt độ 70°C trong 1 giờ và trở về nhiệt độ môi trường. Các mẫu tương tự được đặt trong tủ đông ở nhiệt độ -20°C trong một giờ và trở về nhiệt độ môi trường xung quanh.

Các mẫu được thể hiện trong Fig. 2 và Fig. 3.

Có thể thấy rằng trong Fig. 2a, ở -20°C, nhũ tương bị đục. Tuy nhiên, trong Fig. 2b, nhũ tương trong suốt sau khi trở về nhiệt độ môi trường xung quanh mà không cần khuấy.

Tương tự, trong Fig. 3a, ở 70°C, nhũ tương bị đục. Tuy nhiên, trong Fig. 3b, nhũ tương trong suốt sau khi trở về nhiệt độ môi trường xung quanh mà không cần khuấy.

1 phần khối lượng của chế phẩm của Ví dụ 7 được trộn với 30 phần khối lượng là nước và 69 phần khối lượng của dầu nhiên liệu nặng ở 70°C và được nhũ hóa bằng máy siêu âm U400 trong 3,5 phút. Sau đó, các mẫu được để nguội đến nhiệt độ môi trường và chuyển vào thùng chứa để bảo quản lâu dài. Thùng chứa được bảo quản ở nhiệt độ môi trường ở độ cao 550m. Nhiệt độ môi trường thay đổi từ 0°C đến 37°C.

Kết quả nhũ tương vẫn ổn định trong hơn 9 tháng. Fig. 4 cho thấy nhũ tương của dầu nhiên liệu nặng và nước sau 9 tháng.

Ví dụ 3

Dung dịch chất chống muối được chuẩn bị bằng cách sử dụng Chế phẩm 7. 1 phần khối lượng của chế phẩm này được trộn với 4 phần khối lượng của butyl oxitol.

Thử nghiệm đã được thực hiện trên dầu diezen lưu huỳnh Shell 500ppm trong máy phát điện diezen. Máy phát điện diezen là máy phát điện 229-3 3 xi lanh của MWM Motores Diezen Ltda.

Sự thải chất thải được kiểm tra đối với nhiên liệu như phép đo cơ bản và đối với nhiên liệu chứa 500ppm dung dịch chất chống muối.

Dung dịch chất chống muối được trộn với siêu âm nhiên liệu bằng máy siêu âm U400. Máy phát được vận hành với tốc độ không đổi 1510 vòng/phút. Nhiệt độ khối tăng 2°C đã được ghi nhận trong quá trình thử nghiệm bao gồm cả chất chống muối. Bảng 4 tóm tắt về sự thải khói.

	Nhiệt độ °C	O ₂ %	CO ppm	CO ₂ %	NO ppm	NO _x ppm	NO ₂ ppm	SO ₂ ppm	m ³ /s	m/s
Shell 50	112,14	18,46	633,4	1,61	133,6	191,7	55,9	21,7	17,3	7,7
Shell 50 + 500ppm chất chống muối	107,50	19,23	445,5	1,11	89	146,8	45,2	17,0	24,4	10,8

Bảng 4

Kết quả cho thấy lượng CO, NO_x và SO_x giảm rõ rệt khi vận hành với nhiên liệu có chứa chất chống muội.

Một thử nghiệm cũng được chạy trên hai loại nhiên liệu trên để đo độ trong của khí thải. Thử nghiệm này liên quan đến lượng hạt trong khí thải. Thử nghiệm đã được thực hiện bằng cách sử dụng Thiết bị đo khói thải Diezen Texa. Opacimeter cung cấp đánh giá định tính và định lượng một phần lượng hạt trong khí thải. Thử nghiệm cơ bản cho kết quả độ mờ trong khoảng 1,6 đến 2,3%. Thử nghiệm bằng cách sử dụng nhiên liệu có chứa chất chống muội cho thấy độ trong giảm 100%, tức là cho thấy độ trong là 0%.

Có thể thấy rằng việc bổ sung chất chống muội làm giảm tất cả lượng khí thải bao gồm cả khí thải dạng hạt.

Ví dụ 4

Dung dịch chất chống muội của Ví dụ 3 được thử nghiệm trong dầu diezen đỏ với lượng 500ppm. Phép so sánh đã được thực hiện với dầu diezen màu đỏ mà không có dung dịch chất chống muội.

Chất thải được thử nghiệm từ máy kéo diezen và máy phát điện diezen được sử dụng trong Ví dụ 3.

Kết quả được trình bày trong Bảng 5 và 6.

Thông số	Đơn vị	Diezen	Diezen + 500ppm chất chống muội
Tổng số vật chất hạt	mg/m ³	45,3	41,5
Tổng tỷ lệ phát thải hạt	g/h	5,3	4,8
PM 10	mg/m ³	12,2	5,7
PM 10 tỷ lệ phát thải	g/h	1,0	0,5
PM 2.5	mg/m ³	10,63	4,1
PM 2.5 tỷ lệ phát thải	g/h	0,91	0,4
NO ₂	mg/m ³	655,1	697,1
NO ₂ tỷ lệ phát thải	g/h	75,3	80,1
SO ₂	mg/m ³	26,1	26,1
SO ₂ tỷ lệ phát thải	g/h	3,0	3,1
CO	mg/m ³	903,1	763,2
CO tỷ lệ phát thải	g/h	103,8	87,7
CO ₂	%v/v	2,13	2,10
O ₂	%v/v	17,95	17,98

Độ ẩm	%	3,8	3,0
Nhiệt độ khí ống khói	°C	113	113
Vận tốc khí ống khói	m/s	19,1	19,1

Bảng 5

Thông số	Đơn vị	Diezen	Diezen + 500ppm chất chống muối
Tổng số vật chất hạt	mg/m ³	16,9	14,4
Tổng tỷ lệ phát thải hạt	g/h	4	3,5
PM 10	mg/m ³		
PM 10 tỷ lệ phát thải	g/h		
PM 2.5	mg/m ³		
PM 2.5 tỷ lệ phát thải	g/h		
NO ₂	mg/m ³	397,8	399,2
NO ₂ tỷ lệ phát thải	g/h	100,8	101,2
SO ₂	mg/m ³	19,5	21,6
SO ₂ tỷ lệ phát thải	g/h	4,9	5,5
CO	mg/m ³	80,9	86
CO tỷ lệ phát thải	g/h	20,5	21,8
CO ₂	%v/v	2,37	2,3
O ₂	%v/v	17,79	17,89
Độ ẩm	%	6,9	3,9
Nhiệt độ khí ống khói	°C	117	117
Vận tốc khí ống khói	m/s	25,6	25,6

Bảng 6

Có thể thấy rằng trong cả hai trường hợp, có sự giảm tổng mức vật chất dạng hạt được tạo ra khi bổ sung chất phụ gia.

Ví dụ 5

Chế phẩm 7 được trộn với nước và dầu nhiên liệu nặng với lượng được nêu trong Bảng 7. Hỗn hợp này được nhũ hóa bằng cách sử dụng thiết bị siêu âm đỉnh để bàn UIP1000 của Hielscher.

Bảng 7 trình bày công suất cần thiết để tạo ra nhũ tương ổn định.

HFO (g)	Chế phẩm 7 (g)	Nước (g)	Công suất (Ws/g)
80	1	5	31,4
80	1	9	42,8
80	1	18	61,3

80	2	18	8,0
----	---	----	-----

Bảng 7

Có thể thấy từ Bảng 7 rằng có thể tạo ra nhũ tương ổn định trong mọi trường hợp. Tuy nhiên, khi nhũ tương được sản xuất bằng cách sử dụng 2% Chế phẩm 7 kết hợp với 18% nước, thì có thể tạo ra nhũ tương ở mức công suất thấp hơn đáng kể. Mức công suất thấp này đặc biệt hữu ích vì chi phí sản xuất nhũ tương tương đối thấp. Với khả năng tiết kiệm năng lượng và giảm lượng khí thải đã xác định ở trên khi sử dụng nhũ tương nước/dầu nhiên liệu nặng, có thể thấy rằng sáng chế đã đề xuất phương pháp và nhũ tương có lợi về mặt thương mại.

Quá trình này được mong đợi là cho phép hàm lượng nước cao hơn được nhũ hóa trong khi yêu cầu lượng điện năng thấp. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có khả năng tinh chế các lượng cụ thể của chế phẩm và nước.

Trong bản mô tả này, trừ khi được chỉ rõ ràng là khác, từ “hoặc” được sử dụng theo nghĩa của một toán tử trả về giá trị thực khi một hoặc cả hai điều kiện đã nêu được đáp ứng, trái ngược với toán tử “loại trừ hoặc” yêu cầu điều đó chỉ một trong các điều kiện được đáp ứng. Từ 'chứa' được sử dụng với nghĩa là 'bao gồm' thay vì nghĩa là 'chỉ bao gồm', 'chỉ chứa'. Tất cả tài liệu trong tình trạng kỹ thuật được thừa nhận ở trên đều được kết hợp bằng cách tham khảo. Không thừa nhận bất kỳ tài liệu nào được xuất bản trước đây trong tài liệu này sẽ được coi là sự thừa nhận hoặc tuyên bố rằng các tài liệu đó là kiến thức chung phổ biến ở Úc hoặc các nơi khác vào ngày của tài liệu này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chất nhũ hóa chứa:
 - a. 60-90% khối lượng của ít nhất một C_8 đến C_{18} axit béo dietanolamit;
 - b. 2-10% khối lượng của ít nhất một C_{12} đến C_{24} axit béo; và
 - c. 5-20% khối lượng của ít nhất một C_6 đến C_{18} ancol etoxylat.
2. Nhũ tương chứa:
 - a. nhiên liệu chứa ít nhất một trong số diezen, diezen có hàm lượng lưu huỳnh thấp, diezen sinh học và dầu nhiên liệu nặng;
 - b. ít hơn hoặc bằng 30% khối lượng nước
 - c. từ 0,5 đến 15% khối lượng của chất nhũ hóa theo điểm 1.
3. Nhũ tương nano chứa:
 - a. nhiên liệu chứa ít nhất một trong số diezen, diezen có hàm lượng lưu huỳnh thấp và dầu nhiên liệu nặng, trong đó nhiên liệu không chứa bất kỳ thành phần sinh học nào;
 - b. ít hơn hoặc bằng 20% khối lượng nước; và
 - c. chất nhũ hóa theo điểm 1, trong đó tỷ lệ thể tích chất nhũ hóa:nước là từ 1,5:1 đến 1:2,9.
4. Chất nhũ hóa theo điểm 1 còn chứa ít nhất một sorbitan este.
5. Chất nhũ hóa chứa:
 - a. 50-75% khối lượng của ít nhất một C_8 đến C_{18} axit béo dietanolamit;
 - b. 2-10% khối lượng của ít nhất một C_{12} đến C_{24} axit béo;
 - c. 5-20% khối lượng của ít nhất một C_6 đến C_{18} ancol etoxylat; và
 - d. 10-40% khối lượng của ít nhất một sorbitan este.

6. Nhũ tương nano chứa:
 - a. nhiên liệu chứa ít nhất một trong số diezen, diezen có hàm lượng lưu huỳnh thấp, diezen sinh học và dầu nhiên liệu nặng, trong đó nhiên liệu chứa thành phần sinh học;
 - b. ít hơn hoặc bằng 20% khối lượng nước
 - c. chất nhũ hóa theo điểm 4 hoặc điểm 5.
7. Nhũ tương nano theo điểm 6, trong đó tỷ lệ thể tích chất nhũ hóa:nước là từ 1,5:1 đến 1:2,9.
8. Dung dịch chống muối chứa:
 - i. 10-40% chất nhũ hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1, 4 hoặc 5;
 - ii. 60-90% alkylen glycol monoalkyl etc.
9. Dung dịch chống muối theo điểm 8 chứa
 - a. 10-25% khối lượng của ít nhất một C_8 đến C_{18} axit béo dietanolamit;
 - b. 0,2-3% khối lượng của ít nhất một C_{12} đến C_{24} axit béo;
 - c. 1-4% khối lượng của ít nhất một C_6 đến C_{18} ancol etoxylat; và
 - d. 60-90% khối lượng alkylen glycol monoalkyl etc.
10. Chế phẩm chứa:
 - a. nhiên liệu chứa ít nhất một trong số diezen, diezen có hàm lượng lưu huỳnh thấp, diezen sinh học và dầu nhiên liệu nặng;
 - b. dung dịch chống muối theo điểm 8 hoặc điểm 9 với lượng từ 0,03 đến 0,2% theo thể tích.
11. Chất nhũ hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1, 4, hoặc 5 hoặc dung dịch chống muối theo điểm 8, hoặc 9, trong đó axit béo etanolamit có nguồn gốc từ nguồn tự nhiên.

12. Chất nhũ hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1, 4, 5, hoặc 11 hoặc dung dịch chống muối theo điểm 8, 9 hoặc 11, trong đó axit béo là axit béo không bão hòa đơn và tốt hơn là C_{14-20} axit béo không bão hòa đơn.
13. Chất nhũ hóa theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1, 4, 5, 11 hoặc 12 hoặc dung dịch chống muối theo điểm 8, 9, 11 hoặc 12, trong đó ancol etoxylat có HLB nằm trong khoảng từ 9 đến 12.
14. Phương pháp tạo ra nhũ tương nano theo điểm 3, 6 hoặc 7 hoặc chế phẩm theo điểm 10, bao gồm bước nhũ hóa hỗn hợp của nhiên liệu, nước và chất nhũ hóa bằng cách sử dụng nhũ hóa siêu âm.

1/3



Fig. 1a



Fig. 1b

2/3



Fig. 2a

Fig. 2b

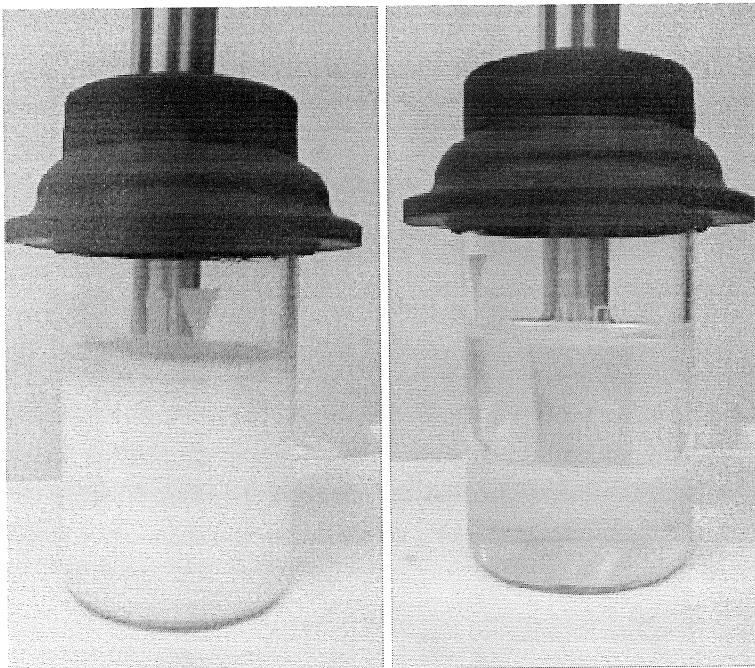


Fig. 3a

Fig. 3b

3/3

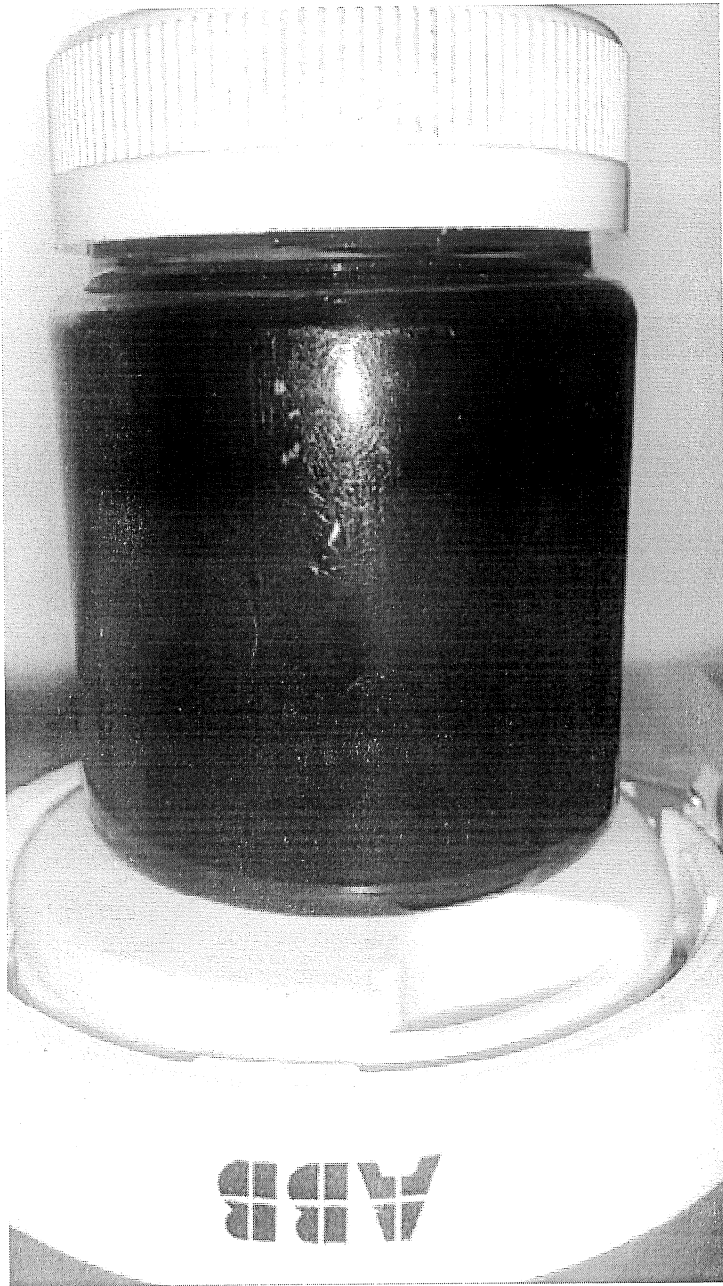


Fig. 4