



(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) 
1-0019723

(51)⁷ **C10M 125/02, 133/16, 133/04**

(13) **B**

-
- | | | | | | |
|------|---|------------|------------|---------------|------------|
| (21) | 1-2015-04343 | (22) | 30.04.2014 | | |
| (86) | PCT/KR2014/003896 | 30.04.2014 | (87) | WO2014/178669 | 06.11.2014 |
| (30) | 10-2013-0048522 | 30.04.2013 | KR | | |
| (45) | 25.09.2018 | 366 | (43) | 25.01.2016 | 334 |
| (76) | KIM, Hyun Tae (KR)
(Banyeo-dong, Myeongjang SK Apt.) 116-2001, 55, Sameo-ro Haeundae-gu, Busan
612-798, Republic of Korea | | | | |
| (74) | Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ VIPATCO (VIPATCO CO., LTD.) | | | | |
-

(54) **CHẾ PHẨM PHỤ GIA DẦU BÔI TRƠN ĐỘNG CƠ CHỨA CÁC HẠT KIM CƯƠNG KÍCH THUỐC NANO VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT CHẾ PHẨM NÀY**

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm phụ gia dầu bôi trơn động cơ, trong đó hạt kim cương kích thước nano với bề mặt ở trạng thái kỵ nước có khả năng phân tán ổn định trong dầu bôi trơn với thời gian dài bằng cách sử dụng đồng thời với chất phân tán cụ thể. Theo sáng chế, hạt kim cương kích thước nano được phân tán ổn định trong dầu bôi trơn nên giảm được ma sát và sự mài mòn động cơ, nhờ đó cải thiện được hiệu suất sử dụng nhiên liệu.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm phụ gia dầu bôi trơn động cơ và phương pháp sản xuất chế phẩm này, cụ thể là chế phẩm phụ gia dầu bôi trơn động cơ chứa các hạt kim cương kích thước nano phân tán được trong dầu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Dầu bôi trơn động cơ nói chung có chức năng làm giảm sự ma sát giữa các chi tiết kim loại, làm giảm nhiệt cho chi tiết động cơ theo cách thải nhiệt cao được tạo ra bên trong động cơ ra ngoài, dễ dàng thực hiện được bằng hoạt động xả đối với các chi tiết động cơ chính ở nhiệt độ thấp, giữ sạch cho các chi tiết bên trong bằng cách loại bỏ các tạp chất có hại và giữ ổn định ở nhiệt độ cao, bởi vậy có thể nâng cao hiệu suất sử dụng nhiên liệu. Cụ thể hơn, dầu bôi trơn động cơ có thể thực hiện hoạt động bôi trơn, làm mát, chống ăn mòn, làm sạch, v.v., cho phương tiện vận tải, tàu thủy, máy bay, v.v., mà sử dụng động cơ đốt trong, nhờ đó thực hiện được hoạt động quan trọng liên quan đến hiệu suất sử dụng năng lượng thấp ở động cơ đốt trong.

Hoạt động nói trên có thể bị suy giảm do sự tích tụ tạp chất trong dầu bôi trơn và những thay đổi hóa học mà dễ dàng xảy ra ở dầu bôi trơn, thực tế là do việc sản sinh ra các sản phẩm oxit.

Lý do chính tạo ra tạp chất tích tụ trong động cơ là do có sự mài mòn xảy ra do ma sát giữa các chi tiết kim loại do dầu bôi trơn không được cấp đủ khi động cơ hoạt động. Thực tế là sự mài mòn xảy ra nhiều nhất khi động cơ khởi động. Vấn đề này xảy ra do dầu không được cấp đủ khi động cơ khởi động vì dầu bôi trơn ở thể lỏng. Trong trường hợp động cơ ở trạng thái nhiệt độ cao, thì sự mài mòn xảy ra do không tạo ra được một lớp mỏng dầu bôi trơn đồng nhất.

Phần kim loại mà ở đó sự mài mòn xảy ra, có thể bị oxy hóa do nó dễ dàng phản ứng với các phụ gia hóa chất khác trong dầu bôi trơn hoặc sinh ra sản phẩm oxit thứ cấp, là chất mà gây hại cho động cơ.

Cuối cùng, để nâng cao khả năng của dầu bôi trơn động cơ, đã có một số nghiên cứu và phát triển về phụ gia dầu bôi trơn động cơ hoặc hợp chất dầu bôi trơn động cơ chứa phụ gia đó được sản xuất rộng rãi. Trong những năm gần đây, kỹ thuật nâng cao khả năng chịu mài mòn theo cách bổ sung hạt kim cương có kích thước nano vào dầu bôi trơn động cơ đã được nghiên cứu.

Patent Hàn Quốc số 10-1205640 bộc lộ phương pháp sản xuất hạt kim cương có kích thước nano với bề mặt được xử lý thành trạng thái kỵ nước sử dụng axit béo và dầu bôi trơn chứa hạt kim cương kích thước nano, patent này bộc lộ quy trình sản xuất ra hạt kim cương có kích thước nano với bề mặt được xử lý thành trạng thái kỵ nước và quy trình bao gồm các bước sản xuất hỗn hợp thứ nhất bằng cách thêm hạt kim cương có kích thước nano vào dầu bôi trơn; bước sản xuất hỗn hợp thứ hai bằng cách bổ sung vào hỗn hợp thứ nhất axit béo chưa bão hòa đơn và hợp chất amin và bước xử lý hỗn hợp thứ hai bằng sóng siêu âm hoặc nghiền hợp chất thứ hai bằng bi nghiền và dụng cụ chuyên dụng có đặc tính ăn mòn tốt do dầu bôi trơn chứa hạt kim cương kích thước nano được sản xuất có hệ số ma sát thấp.

Vấn đề gặp phải đối với sáng chế trong patent Hàn Quốc số 10-1205640 là việc duy trì sự phân tán ổn định trong khoảng thời gian dài chỉ được thực hiện bởi đặc tính ổn định phân tán của các hạt kim cương kích thước nano mà bề mặt của nó được xử lý thành trạng thái kỵ nước.

Dựa trên kết quả nghiên cứu, các tác giả sáng chế đã tạo ra chế phẩm phụ gia dầu bôi trơn động cơ mà có thể phân tán ổn định các hạt kim cương kích thước nano kỵ nước trong dầu bôi trơn trong khoảng thời gian dài.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất chế phẩm phụ gia dầu bôi trơn động cơ mà cho phép hạt kim cương có kích thước nano phân tán ổn định trong dầu bôi trơn động cơ với khoảng thời gian dài.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất chế phẩm phụ gia dầu bôi trơn động cơ cải thiện hiệu suất sử dụng nhiên liệu theo cách mà hạt kim cương có kích thước nano với bề mặt được xử lý thành trạng thái kỵ nước cải thiện khả năng bôi trơn của dầu bôi trơn động cơ.

Để đạt được mục đích nói trên, sáng chế đề xuất chế phẩm phụ gia dầu bôi trơn động cơ chứa, nhưng không chỉ giới hạn ở:

dầu nền;

hạt kim cương kích thước nano có bề mặt được xử lý thành trạng thái kỵ nước; và

chất phân tán được tạo thành bởi oleylamin, polyalkeny succinimit và axit oleic.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất chế phẩm phụ gia dầu bôi trơn động cơ chứa, nhưng không chỉ giới hạn ở:

60 đến khoảng 99% trọng lượng dầu nền;

0,001 đến khoảng 0,5% trọng lượng hạt kim cương kích thước nano với bề mặt được xử lý thành trạng thái kỵ nước;

chất phân tán được làm từ 0,05 đến khoảng 10% trọng lượng oleylamin, 0,01 đến khoảng 5% trọng lượng polyalkeny succinimit và 0,5 đến khoảng 35% trọng lượng axit oleic.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, hạt kim cương kích thước nano với bề mặt được xử lý thành trạng thái kỵ nước được tạo ra bởi các bước:

i) bước xử lý thứ nhất trong đó hạt kim cương kích thước nano được xử lý bằng một hoặc nhiều axit được chọn từ nhóm bao gồm axit clohydric, axit nitric, axit sulfuric và hydro peroxit;

ii) bước xử lý thứ hai trong đó hạt kim cương kích thước nano đã được xử lý axit ở bước một được cho phản ứng với một hoặc nhiều clorua axit được chọn từ nhóm bao gồm thionyl clorua, phosphor trichlorua và phosphor pentachlorua; và

iii) bước xử lý thứ ba trong đó hạt kim cương kích thước nano thu được ở bước hai được cho phản ứng với alkyl amin có 16 đến khoảng 18 cacbon.

Tốt hơn nếu polyalkeny succinimit là polyisobuteny succinimit và nhóm polyisobuteny có phân tử lượng trung bình từ 300 đến khoảng 10.000.

Theo một phương án khác nữa, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất chế phẩm phụ gia dầu bôi trơn động cơ bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, các bước sau đây:

i) bước thứ nhất là xử lý hạt kim cương kích thước nano với một hoặc nhiều axit được chọn từ nhóm bao gồm axit clohydric, axit nitric, axit sulfuric và hydro peroxit;

ii) bước thứ hai là cho phản ứng hạt kim cương kích thước nano được xử lý axit ở bước một với một hoặc nhiều các clorua axit được chọn từ nhóm bao gồm thionyl clorua, phosphor trichlorua và phosphor pentachlorua;

iii) bước thứ ba là cho phản ứng hạt kim cương kích thước nano thu được ở bước hai với alkyn amin có 16 đến khoảng 18 cacbon, nhờ đó tạo ra được hạt kim cương kích thước nano có bề mặt được biến đổi thành trạng thái kỵ nước;

iv) bước thứ tư là thu hồi chất phân tán bằng cách trộn hạt kim cương kích thước nano có bề mặt được biến đổi thành trạng thái kỵ nước, với oleyamin và phân tán bằng sóng siêu âm; và

v) bước thứ năm là cho polyalkeny succinimit, axit oleic và dầu nền vào chất phân tán thu được ở bước bốn và phân tán bằng sóng siêu âm.

Chế phẩm phụ gia dầu bôi trơn động cơ theo sáng chế bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở: a) dầu nền; b) hạt kim cương kích thước nano có bề mặt được biến đổi thành trạng thái kỵ nước; và c) chất phân tán cụ thể được làm từ oleyamin, polyalkeny succinimit và axit oleic.

Thành phần a) dầu nền sử dụng trong sáng chế được chọn từ nhóm bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, dầu khoáng và dầu tổng hợp được dùng làm dầu nền cho dầu bôi trơn động cơ đốt trong tiêu chuẩn.

Dầu khoáng là dầu có điểm sôi cao thu được bằng phương pháp chưng cất chân không từ dầu thô và là dầu trong suốt không màu thu được bằng phương pháp đồng phân hóa theo cách loại bỏ liên kết đôi không bão hòa hoặc hợp chất vòng thông qua quá trình tinh chế, ví dụ như xử lý hydro hóa, v.v..

Trong khi đó, dầu tổng hợp là loại dầu được tổng hợp có thể là PAO (poly- α -olefin, poly- α -olefin), polyeste, hydrocacbon cracking chứa parafin, v.v..

Theo sáng chế, dầu nền được điều chế và sử dụng theo cách kết hợp một hoặc hai hoặc nhiều loại dầu khoáng và dầu tổng hợp.

Dầu nền được sử dụng khoảng 60 đến khoảng 99% trọng lượng so với 100% trọng lượng của chế phẩm phụ gia dầu bôi trơn động cơ.

Theo sáng chế, hạt kim cương kích thước nano là nguyên liệu thô b) có thể được sử dụng sau khi bề mặt được biến đổi thành trạng thái kỵ nước.

Hạt kim cương kích thước nano dùng trong sáng chế được điều chế bằng phương pháp kích nổ. Đường kính hạt trung bình là từ 4 đến khoảng 6 nm và hợp chất cacbon vô định hình có thể tồn tại trên bề mặt hạt hoặc bề mặt được bao quanh bởi hỗn hợp chứa oxy hoặc chế phẩm, hầu hết các hạt được kết tụ thành khối kết tụ.

Trong phương pháp xử lý bề mặt hạt kim cương kích thước nano thành trạng thái kỵ nước theo sáng chế, nhóm carboxy (ND-COOH) được tạo ra trên bề mặt của từng hạt kim cương kích thước nano theo cách xử lý hạt kim cương kích thước nano bằng axit. Trong trường hợp này, axit sử dụng tốt hơn là thu được bằng cách kết hợp một hoặc hai hoặc nhiều loại được chọn từ nhóm bao gồm axit clohydric, axit nitric, axit sulfuric và hydro peroxit.

Khi cần phủ nhóm carboxy lên bề mặt từng hạt kim cương kích thước nano, tốt hơn là kết hợp axit clohydric, axit nitric và hydro peroxit do có nhiều

oxy chứa trong hydro peroxit để tạo điều kiện thuận lợi cho việc tạo ra nhóm carboxy. Ở thời điểm này, tốt hơn nếu tỷ lệ kết hợp axit là axit clohydric: axit nitric: hydro peroxit là 2 đến khoảng 4:1:1 theo trọng lượng và tốt nhất là 3:1:1.

Tiếp theo, hạt kim cương kích thước nano đã được xử lý ở bước thứ nhất được cho phản ứng với clorua axit và nhóm carboxy tạo ra trên bề mặt của từng hạt kim cương kích thước nano được thể bằng nhóm clorua axyl (ND-COCl). ở thời điểm này, do clorua axit đã sử dụng, ít nhất một loại được sử dụng mà được chọn từ nhóm bao gồm thionyl clorua (SOCl_2) mà là clorua axit của axit vô cơ, phosphor triclорua (PCl_3) và phosphor pentaclorua (PCl_5) và tốt hơn nếu thionyl clorua được sử dụng.

Nhóm alkyl amit được tạo ra bằng cách phản ứng alkyl amin với hạt kim cương kích thước nano trong đó nhóm clorua axyl được tạo ra. Đối với alkyl amin, tốt hơn nếu là sử dụng hecxadecylamin là alkyl amin có 16 đến khoảng 18 cacbon, heptadecylamin và octadecylamin. Thực tế, khi octadecylamin được tạo ra do sử dụng octadecylamin có 18 cacbon, nó tạo ra hiệu quả ổn định trong thời gian dài khi phân tán nếu sử dụng với chất phân tán của sáng chế.

Như đã đề cập ở trên, các hạt kim cương kích thước nano với bề mặt được biến đổi thành trạng thái kỵ nước do octadecylamin được tạo ra trên bề mặt của hạt kim cương kích thước nano cho thấy sự phân tán tốt hơn so với khi các hạt kim cương kích thước nano trước khi xử lý bề mặt kỵ nước được kết tụ trong dầu nền và không phân tán được.

Trong sáng chế, tốt hơn nếu các hạt kim cương kích thước nano với bề mặt được biến đổi thành trạng thái kỵ nước là 0,001 đến khoảng 0,5% trọng lượng so với 100% trọng lượng của tổng chế phẩm phụ gia dầu bôi trơn động cơ và tốt nhất là sử dụng 0,005 đến khoảng 0,1% trọng lượng.

Nếu số lượng hạt kim cương kích thước nano nhỏ hơn 0,001% tính theo trọng lượng, thì rất khó để tạo ra bất kỳ hiệu quả tăng cường nào đối với khả năng chống mài mòn với sự trợ giúp của các hạt kim cương kích thước nano và nếu số lượng lớn hơn 0,5% tính theo trọng lượng thì không tốt do lượng chất

phân tán tăng lên quá nhiều để duy trì khả năng ổn định xét về khía cạnh phân tán các hạt kim cương kích thước nano.

Trong khi đó, nếu chỉ các hạt kim cương kích thước nano mà có octadexylamin trên bề mặt được phân tán trong dầu bôi trơn động cơ, thì chắc chắn là khả năng ổn định trong khoảng thời gian dài cho việc phân tán là không tốt. Cuối cùng, tác giả sáng chế đã tạo ra chế phẩm phụ gia dầu bôi trơn động cơ theo sáng chế, trong đó đạt được sự phân tán ổn định với thời gian dài bằng cách kết hợp với chất phân tán cụ thể.

Cụ thể hơn, nếu hợp chất oleylamin, axit oleic và polyalkeny succinimit được kết hợp và sử dụng làm chất phân tán cụ thể, thì các hạt kim cương kích thước nano (ND-ODA) có octadexylamin trên bề mặt được phân tán ổn định trong thời gian dài.

Theo sáng chế, hợp chất succinimit, ví dụ, như poly alkeny succinimit, polyisobuteny succinimit, morpholinopropyl polyisobuteny succinimit, v.v. được sử dụng hoặc morpholinopropyl octeny succinimit, morpholinopropyl dodexenyl succinimit, dialkenyl succinimit, v.v., được sử dụng.

Theo sáng chế, tốt hơn là sử dụng poly alkenyl succinimit và tốt nhất là sử dụng polyisobutenyl succinimit có nhóm polyisobutenyl với phân tử lượng trung bình là 300 tới 10.000.

Như được mô tả ở trên, chế phẩm phụ gia dầu bôi trơn động cơ theo sáng chế được tạo ra bằng cách trộn oleylamin với các hạt kim cương kích thước nano với bề mặt được biến đổi thành trạng thái kỵ nước, cụ thể là các hạt ND-ODA và sự phân tán được thực hiện trong 10 phút đến 1 giờ bằng sóng siêu âm, nhờ đó thu được chế phẩm đã phân tán. Trong chế phẩm đã phân tán, polyalkenyl succinimit, axit oleic và dầu nền được cho vào và việc phân tán được thực hiện từ 2 đến 4 giờ bằng sóng siêu âm, để tạo ra chế phẩm.

Tốt hơn là sử dụng từ 0,05 đến khoảng 10% trọng lượng của oleylamin, 0,01 đến khoảng 5% trọng lượng của polyalkenyl succinimit và 0,5 đến khoảng 35% trọng lượng của axit oleic tương ứng với 0,001 đến khoảng 0,5% trọng

lượng của hạt kim cương kích thước nano với bề mặt được biến đổi thành trạng thái kỵ nước tương ứng 100% trọng lượng của tổng chế phẩm phụ gia dầu bôi trơn động cơ, nhờ đó có thể duy trì độ ổn định phân tán các hạt kim cương kích thước nano trong một thời gian dài.

Tiếp theo, tốt hơn nếu là chế phẩm phụ gia dầu bôi trơn động cơ theo sáng chế có mặt với lượng 3 đến khoảng 10 phần tính theo trọng lượng của dầu bôi trơn động cơ.

Hiệu quả của sáng chế

Chế phẩm phụ gia dầu bôi trơn động cơ theo sáng chế có hiệu quả ổn định trong việc phân tán các hạt kim cương kích thước nano trong dầu bôi trơn động cơ trong khoảng thời gian dài.

Hơn nữa, chế phẩm phụ gia dầu bôi trơn động cơ theo sáng chế có hiệu quả trong việc cải thiện hiệu quả sử dụng nhiên liệu theo cách làm giảm ma sát và mài mòn do các hạt kim cương kích thước nano được phân tán ổn định lâu dài trong dầu bôi trơn động cơ.

Chế phẩm phụ gia dầu bôi trơn động cơ theo sáng chế có hiệu quả trong việc nâng cao tuổi thọ làm việc của dầu bôi trơn động cơ theo cách hạn chế bất kỳ sự biến chất nào của dầu bôi trơn động cơ, sự oxy hóa, v.v., bằng cách làm giảm nhiệt ma sát.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là hình thể hiện kết quả của quang phổ hồng ngoại biến đổi Fourier (FT-IR) của hạt kim cương kích thước nano trước khi xử lý axit.

Fig. 2 là hình ảnh thể hiện mặt cắt ngang hạt sau khi hạt kim cương kích thước nano được phân tích bằng máy kính hiển vi lực nguyên tử (AFT) trước khi xử lý axit.

Fig. 3 là hình thể hiện dữ liệu phân tích FT-IR, trong đó có thể xác định rằng nhóm COOH được liên kết với bề mặt của từng hạt kim cương kích thước nano sau khi xử lý axit.

Fig. 4 là hình thể hiện dữ liệu phân tích FT-IR, trong đó có thể khẳng định là nhóm octadexylamin được liên kết với bề mặt của từng hạt kim cương kích thước nano sau khi bề mặt được biến đổi thành trạng thái kỵ nước.

Fig. 5 là hình thể hiện kết quả quan sát bằng hình ảnh sau khi các mẫu được sản xuất trong phương án 2 và 3 và các ví dụ so sánh 1 đến 8.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả trong phần mô tả chi tiết sáng chế này. Phần mô tả này sẽ không làm giới hạn sáng chế và có thể thực hiện theo các cách khác nhau. Phần mô tả chi tiết dưới đây giúp người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này hiểu được các khái niệm của sáng chế sao cho có thể thực hiện các phương án được bộc lộ một cách đầy đủ nhất.

Phương án thứ nhất: Điều chế các hạt kim cương kích thước nano có bề mặt được biến đổi thành trạng thái kỵ nước.

(1) Xử lý bằng axit

5g bột kim cương kích thước nano (ND) được cho vào 120 mg dung dịch axit trong đó có axit clohydric: axit nitric: hydro peroxit được trộn với tỷ lệ 3:1:1, và chế phẩm được xử lý bằng sóng siêu âm trong 4 giờ. Dung dịch này được đổ vào nước cất và được rửa tới khi nước lọc trở về trạng thái trung tính. Sau khi lọc, sản phẩm được sấy khô ở nhiệt độ 100°C , do đó loại bỏ được hơi ẩm. Sau đó, thu được hạt (ND-COOH) trong đó nhóm COOH được liên kết lên bề mặt của kim cương kích thước nano.

Trong trường hợp bột ND trước khi được xử lý axit, kết quả phân tích FT-IR (quang phổ hồng ngoại biến đổi Fourier), như được thể hiện trên Hình 1, đỉnh tương ứng với O-H và C-H thu được là chính. Kết quả phân tích AFM (Kính hiển vi lực nguyên tử), bột ND bị kết tủa nhiều do ảnh hưởng của hơi ẩm trong không khí và bởi lực liên kết giữa các hạt. Có thể xác nhận rằng thông qua hình ảnh mặt cắt ngang của từng hạt trên Fig. 2, kích cỡ trung bình của các

hạt vón cục là 250 nm đến khoảng 300 nm theo mặt cắt ngang và 40 nm đến khoảng 50 nm theo chiều dọc.

Trong khi đó, với trường hợp bột ND sau khi xử lý axit, kết quả phân tích FT-IR có thể xác nhận rằng nhóm COOH được liên kết với bề mặt của ND do có một đỉnh thể hiện về COOH.

(2) Xử lý bề mặt thành trạng thái kỵ nước

2g bột ND-COOH được cho vào dung dịch SOCl_2 , và chế phẩm được cho phản ứng trong 24 giờ ở nhiệt độ 70°C , và bột sau khi rửa sạch SOCl_2 dư bằng THF được sấy khô ở môi trường chân không. 40g octadexylamin được thêm vào và chế phẩm được cho phản ứng trong 4 ngày ở nhiệt độ 90 đến khoảng 100°C . Sau đó, octadexylamin thừa được rửa sạch bằng etanol được đun sôi trong bình đun sôi kép. Các hạt thu được do loại bỏ etanol được lưu trữ trong môi trường chân không, bởi vậy thu được các hạt kim cương kích thước nano (ND-ODA) trong đó các nhóm octadexylamin được liên kết với bề mặt của các hạt.

Phương án thứ hai và thứ ba và các ví dụ so sánh từ 1 đến 8: Điều chế chế phẩm phụ gia dầu bôi trơn động cơ.

Theo Bảng 1 các thành phần như ở dưới đây, có thể thực hiện điều chế chế phẩm phụ gia dầu bôi trơn động cơ theo phương án thứ hai và thứ ba và các ví dụ so sánh từ 1 đến 8.

Theo phương án thứ hai và thứ ba, ND-ODA đã xử lý trong phương án thứ nhất được phân tán cùng với oleylamin bằng cách sử dụng sóng siêu âm trong 30 phút. Polyalkenyl succinimit, axit oleic và dầu nền (Ultra-S được sản xuất bởi công ty S-oil) được cho vào và phân tán bằng sóng siêu âm trong vòng 3 giờ.

Bảng 1

Điều chế chế phẩm phụ gia dầu bôi trơn động cơ (theo % trọng lượng)							
	ND	ND-ODA	OLA	SI	OA	ODA	Dầu nền
Phương án 2 (mẫu 5)	-	0,005	0,058	0,032	1,641	-	98,264
Phương án 3 (mẫu 6)	-	0,010	0,116	0,027	3,282	-	96,565
Ví dụ so sánh 1 (mẫu 1)	0,005	-	-	-	0,0005	0,0005	99,994
Ví dụ so sánh 2 (mẫu 3)	-	0,010	-	-	-	-	99,990
Ví dụ so sánh 3 (mẫu 4)	0,01	-	-	-	3,425	-	96,565
Ví dụ so sánh 4 (mẫu 7)	-	0,010	-	3,425	-	-	96,565
Ví dụ so sánh 5 (mẫu 8)	-	0,010	-	-	3,425	-	96,565
Ví dụ so sánh 6 (mẫu 9)	-	0,010	2,778	0,647	-	-	96,565
Ví dụ so sánh 7 (mẫu 10)	-	0,010	0,117	-	3,308	-	96,565
Ví dụ so sánh 8 (mẫu 11)	-	0,010	-	0,028	3,397	-	96,565
ND: Kim cương kích thước nano trước khi bề mặt được biến đổi thành trạng thái kỵ nước							
ND-ODA: Kim cương kích thước nano có bề mặt được biến đổi thành trạng thái							

ky nước và thu được ở phương án thứ nhất, cụ thể là (kim cương nano-Octadexylamin) OLA; (Oleylamin) SI: (polyisobutenyl succinimit) OA: (Axit oleic) ODA: (octadexylamin)

Trong khi đó, ở Bảng 1, ví dụ so sánh 1 thu được ở phương án thứ nhất và thứ ba theo sáng chế có văn bằng tại Hàn Quốc số 10-1205640 theo cách hòa tan vào dầu một chế phẩm thu được từ việc đồ kim cương kích thước nano, axit oleic và dodexylamin vào dầu với tỷ lệ % tính theo trọng lượng là 1:0.1:0.1 và xử lý chế phẩm trong 1 giờ bằng sóng siêu âm và thiết bị nghiền bi.

Hơn nữa, ví dụ so sánh 2 đến 8 được điều chế với cùng phương pháp trong phương án thứ hai sử dụng ND-ODA hoặc ND và từng chất phân tán thể hiện trên Bảng 1 hoặc kết hợp các chất phân tán.

Đánh giá kết quả thử nghiệm

1. Quan sát bằng hình ảnh

Các mẫu trong phương án thứ hai và thứ ba và các ví dụ so sánh từ 1 đến 8 được điều chế và quan sát bằng mắt. Kết quả quan sát có thể xác nhận rằng có sự kết tủa xảy ra trong các mẫu của các ví dụ so sánh 2, 5, 6 và 7. Trong các mẫu này, dường như là chế phẩm bị kết tủa do sự phân tán các hạt kim cương kích thước nano không được thực hiện như mong muốn.

2. Thử nghiệm độ ổn định phân tán

Thử nghiệm được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị đo độ ổn định phân tán (LUMiSize của Tập đoàn Youngjin). Thiết bị thử nghiệm khả năng ổn định phân tán sử dụng phương pháp đo trực tiếp khả năng hấp thụ phần dưới của ống nghiệm mà ở đó hạt được kết tủa bằng cách cưỡng bức kết tủa các hạt đối với tỷ trọng áp dụng ngẫu nhiên. Hệ số truyền ở phần dưới ống nghiệm mà ở đó có sự kết tủa xảy ra càng cao thì độ ổn định phân tán càng tốt.

Thiết bị đo khả năng phân tán ổn định LUMiSize là thiết bị được thiết kế để đo khả năng phân tán với sự trợ giúp của công nghệ STEP (Công nghệ đô thị suy giảm phân tích theo không gian và thời gian). Với nguyên tắc đo là tách

ngược ở đó sự phân tán được đưa quay trở về trạng thái trước khi hiện tượng phân tán xảy ra, nói chung xảy ra ở khoảng thời gian vài tháng sau khi sự phân tán nhũ tương-nhũ tương hoặc nhũ tương-huyền phù xảy ra khi sử dụng thiết bị phân tán (ví dụ, thiết bị khuấy đều, thiết bị trộn đều, sóng siêu âm). Quá trình tách ngược này được thực hiện hiệu quả nhất trong một khoảng thời gian ngắn, do vậy đo được độ ổn định phân tán.

Bảng 2

Phân loại (số mẫu)	Thời gian bắt đầu đo (phút)	Thời gian hoàn thành đo (phút)	% các hạt kết tủa chìm xuống/giờ (%/phút)
Phương án 2 (mẫu 5)	0,5243	10,02	0,0961
Phương án 3 (mẫu 6)	0,5262	10,02	0,0741
Ví dụ so sánh 1 (mẫu 1)	0,4995	10,00	0,2784
Ví dụ so sánh 2 (mẫu 3)	0,5082	10,01	* Tạo ra kết tủa ban đầu
Ví dụ so sánh 3 (mẫu 4)	0,5095	10,01	0,2122
Ví dụ so sánh 4 (mẫu 7)	0,5108	10,03	0,2244
Ví dụ so sánh 5 (mẫu 8)	0,5418	10,03	* Tạo ra kết tủa ban đầu
Ví dụ so sánh 6 (mẫu 9)	0,5568	10,04	* Tạo ra kết tủa ban đầu
Ví dụ so sánh 7	0,5583	10,04	* Tạo ra kết tủa ban

(mẫu 10)			đầu
Ví dụ so sánh 8 (mẫu 11)	0,5738	10,05	0,2146

Như được xác nhận trên Bảng 2, tốc độ chìm xuống được xác nhận sau 10 phút sử dụng thiết bị đo độ phân tán ổn định của LUMiSize. Kết quả được xác nhận là tốc độ chìm xuống ở phương án thứ hai và thứ ba thấp 0,0961%/phút và 0,0741%/phút. Tốc độ chìm xuống thấp có nghĩa là trạng thái phân tán được duy trì ổn định trong khoảng thời gian dài do tính phân tán ổn định cao. Dẫn tới có khả năng xác nhận là chế phẩm phụ gia dầu bôi trơn động cơ theo sáng chế nâng cao được từ 2 đến 3 lần so với các sản phẩm thông thường.

Trong khi đó, như được thấy trên Bảng 2, trong trường hợp của các ví dụ so sánh 2, 5, 6 và 7, hình ảnh được xác nhận bằng mắt trong đánh giá thử nghiệm 1, hiện tượng kết tủa xảy ra ở trạng thái ban đầu sau khi chế phẩm dầu bôi trơn được sản xuất. Có thể xác nhận rằng việc phân tán không được thực hiện như mong muốn do các hạt kim cương kích thước nano đã được tập hợp lại.

Cụ thể, phương án thứ hai và thứ ba tương ứng với chế phẩm phụ gia dầu bôi trơn động cơ theo sáng chế được xác định là tạo ra chế phẩm phụ gia dầu bôi trơn động cơ trong đó các hạt kim cương kích thước nano được kết tủa ổn định trong dầu so với các ví dụ so sánh từ 1 đến 8, và khả năng ổn định phân tán được duy trì hiệu quả trong một khoảng thời gian dài. Bằng cách này, chế phẩm phụ gia dầu bôi trơn động cơ theo sáng chế có khả năng phân tán tốt trong một thời gian dài do các hạt kim cương kích thước nano có bề mặt được biến đổi thành trạng thái kỵ nước được sử dụng cùng với chất phân tán cụ thể, và chức năng bôi trơn của dầu bôi trơn động cơ được nâng cao do giảm hệ số ma sát.

Yêu cầu bảo hộ

1. Chế phẩm phụ gia dầu bôi trơn động cơ chứa:

60 đến khoảng 99% trọng lượng dầu nền;

0,001 đến khoảng 0,5% trọng lượng hạt kim cương kích thước nano có bề mặt được biến đổi thành trạng thái kỵ nước; và

chất phân tán được tạo thành bởi 0,05% đến khoảng 10% trọng lượng oleylamin, 0,01 đến khoảng 5% trọng lượng polyalkenyl succinimit và 0,5 đến khoảng 35% trọng lượng axit oleic, trong đó chế phẩm phụ gia dầu bôi trơn chứa hạt kim cương kích thước nano.

2. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó hạt kim cương kích thước nano có bề mặt được biến đổi thành trạng thái kỵ nước được điều chế theo các bước:

i) bước xử lý thứ nhất trong đó hạt kim cương kích thước nano được xử lý bằng một hoặc nhiều axit được chọn từ nhóm bao gồm axit clohydric, axit nitric, axit sulfuric và hydro peroxit;

ii) bước xử lý thứ hai trong đó hạt kim cương kích thước nano đã được xử lý axit ở bước thứ nhất được cho phản ứng với một hoặc nhiều clorua axit được chọn từ nhóm bao gồm thionyl clorua, phosphor triclорua và phosphor pentaclorua; và

iii) bước xử lý thứ ba trong đó hạt kim cương kích thước nano thu được ở bước thứ hai được cho phản ứng với alkyl amin có 16 đến khoảng 18 cacbon.

3. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó polyalkenyl succinimit là polyisobutenyl succinimit.

4. Phương pháp sản xuất chế phẩm phụ gia dầu bôi trơn động cơ, phương pháp này bao gồm các bước:

i) bước thứ nhất là xử lý hạt kim cương kích thước nano bằng một hoặc nhiều axit được chọn từ nhóm bao gồm axit clohydric, axit nitric, axit sulfuric và hydro peroxit;

ii) bước thứ hai là cho phản ứng hạt kim cương kích thước nano đã xử lý ở bước thứ nhất với một hoặc nhiều clorua axit được chọn từ nhóm bao gồm thionyl clorua, phosphor triclорua và phosphor pentaclorua;

iii) bước thứ ba là cho phản ứng hạt kim cương kích thước nano thu được ở bước thứ hai với alkyl amin có 16 đến khoảng 18 cacbon, nhờ đó tạo ra hạt kim cương kích thước nano có bề mặt được biến đổi thành trạng thái kỵ nước;

iv) bước thứ tư là thu hồi chất phân tán bằng cách trộn hạt kim cương kích thước nano có bề mặt được biến đổi thành trạng thái kỵ nước với oleylamin và phân tán bằng sóng siêu âm; và

v) bước thứ năm là cho polyalkenyl succinimit, axit oleic và dầu nền vào chất phân tán thu được ở bước thứ tư và phân tán bằng sóng siêu âm.

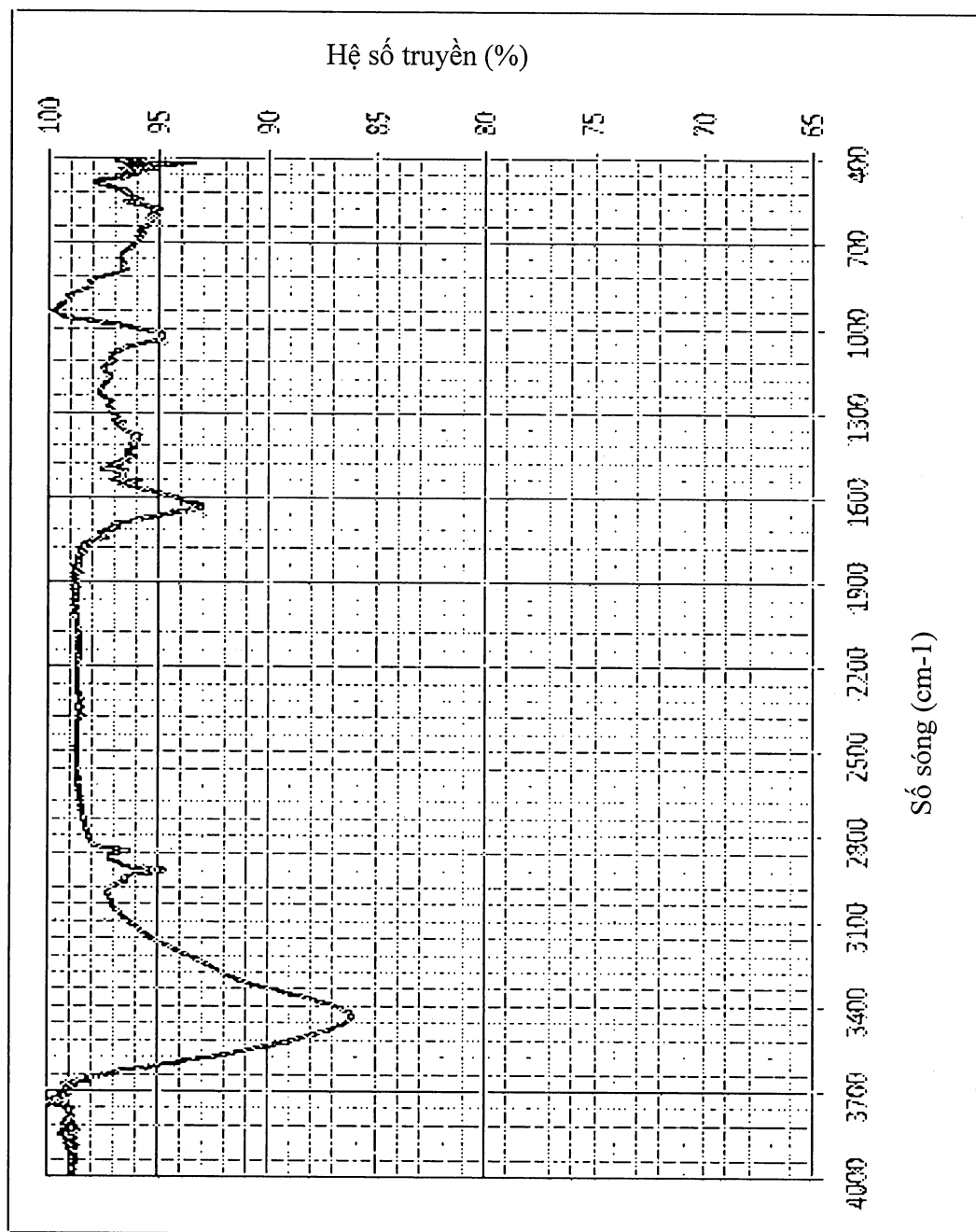


Fig. 1

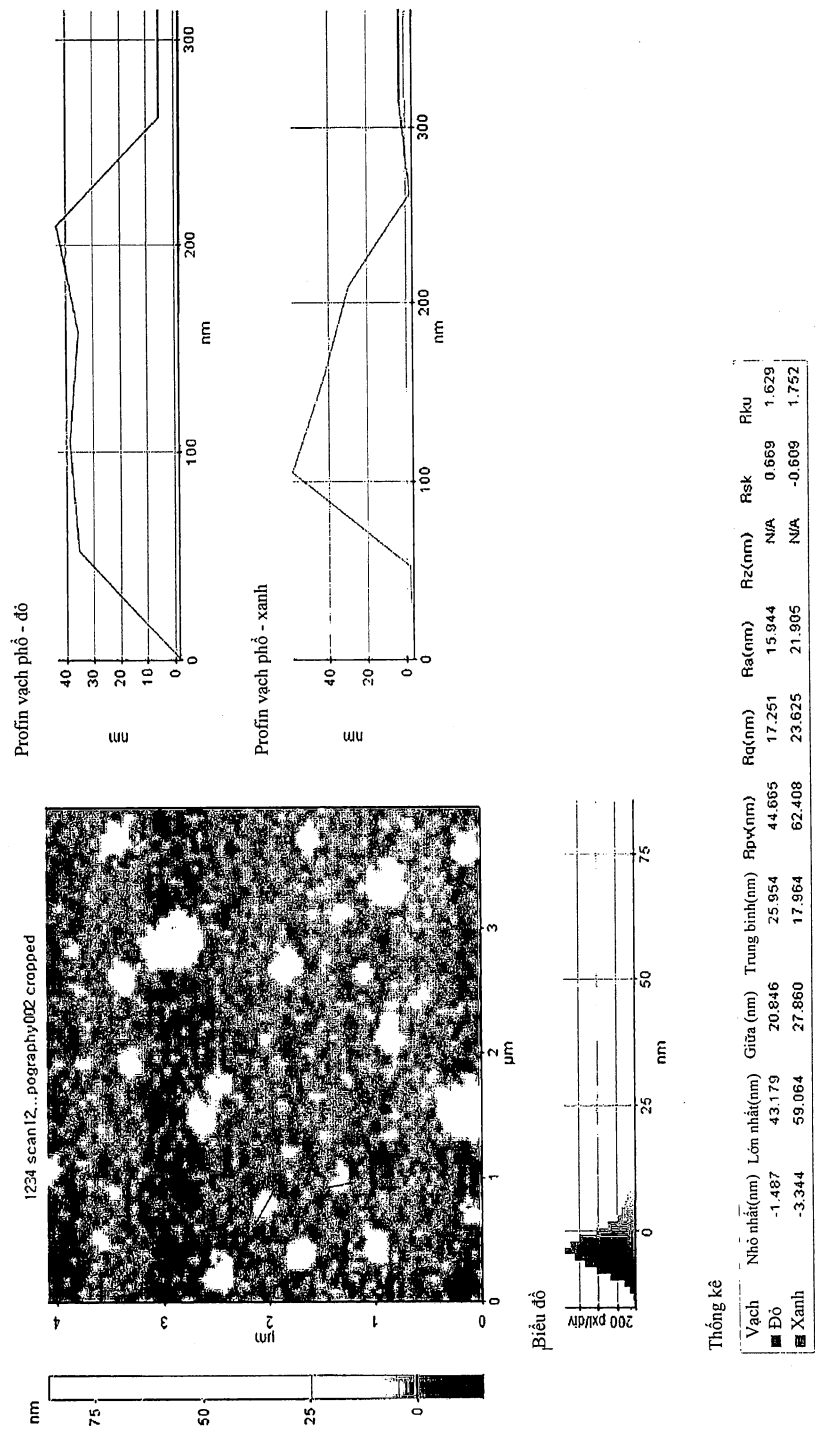


Fig. 2

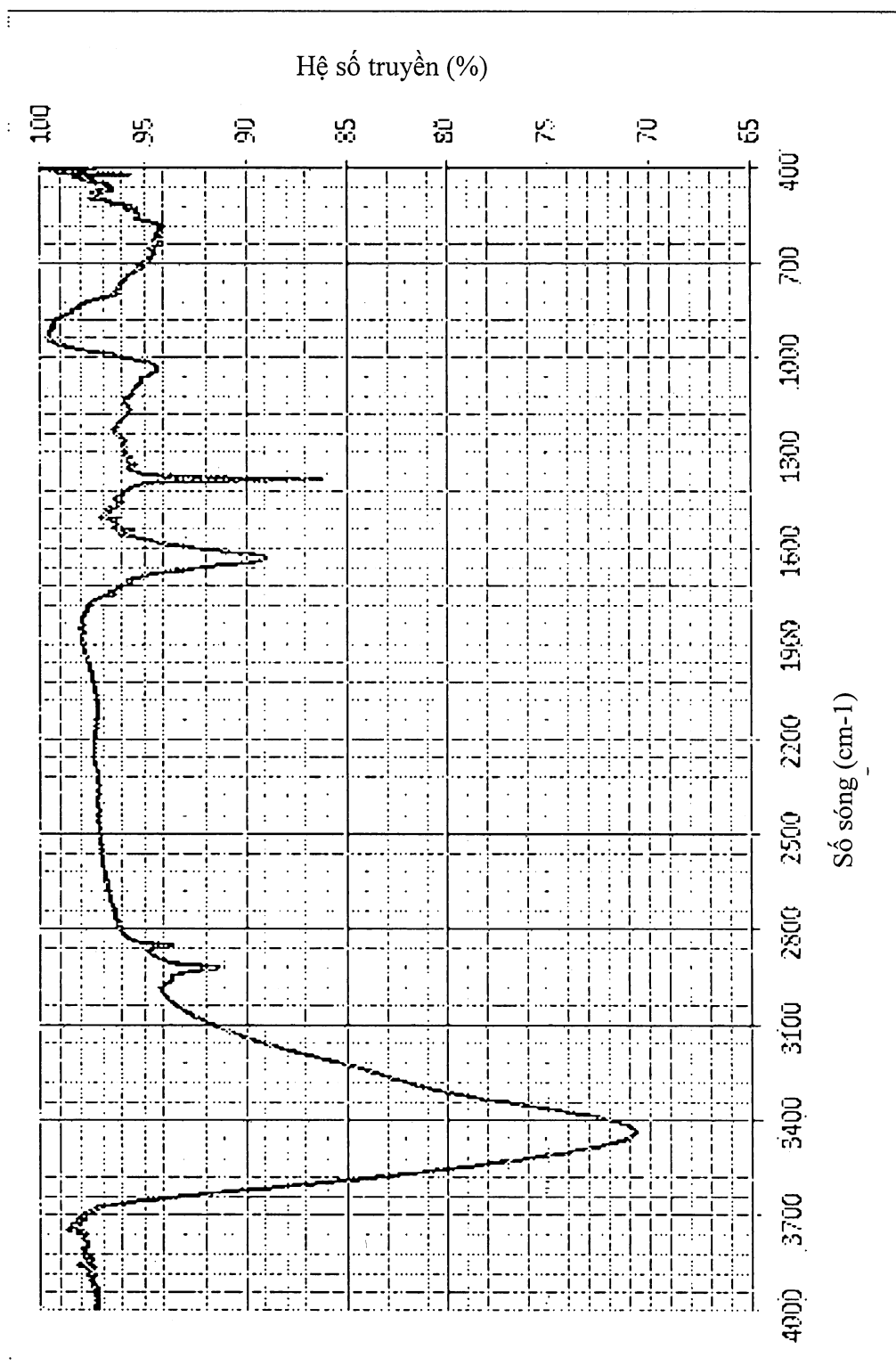


Fig. 3

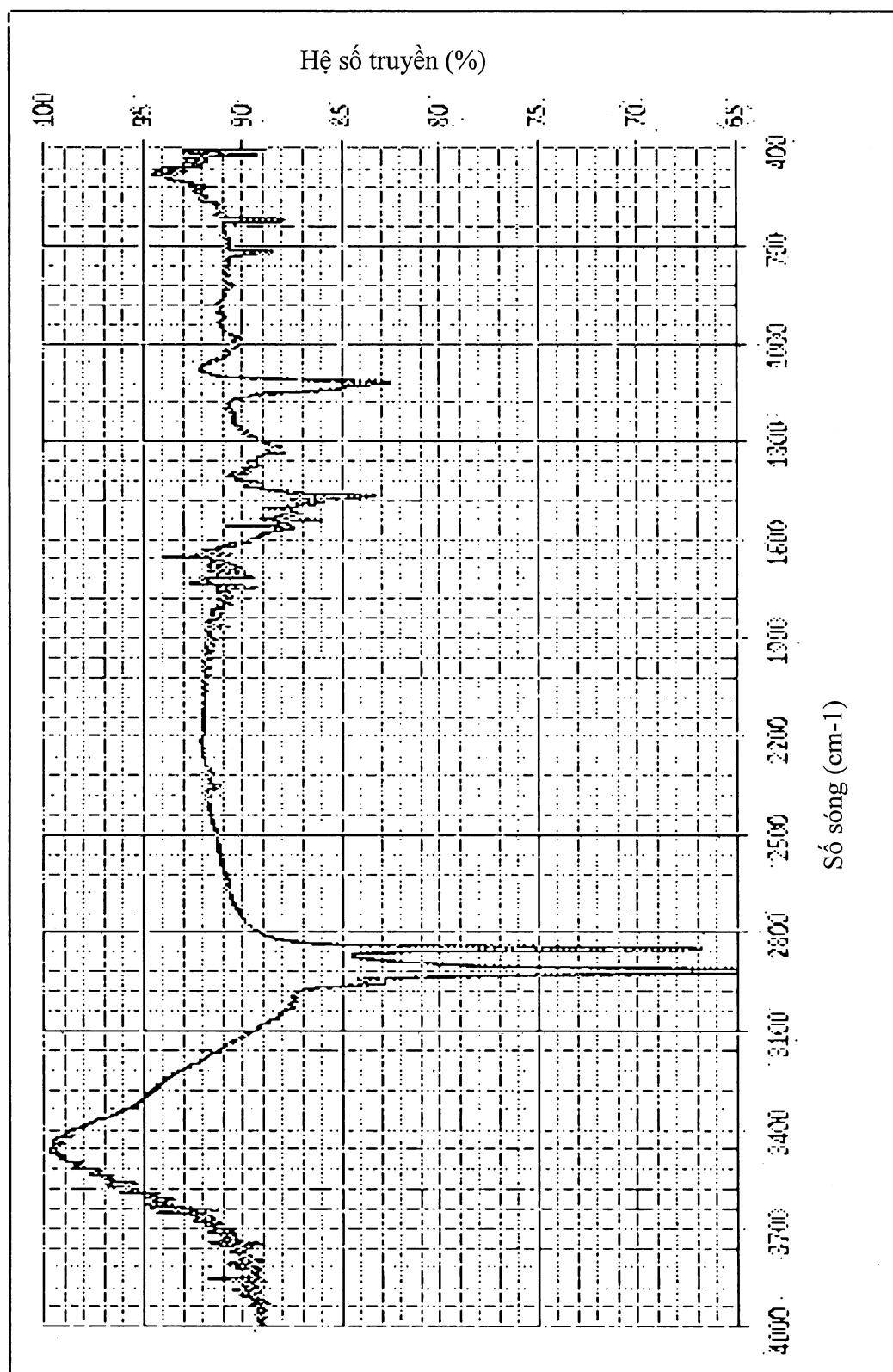


Fig. 4

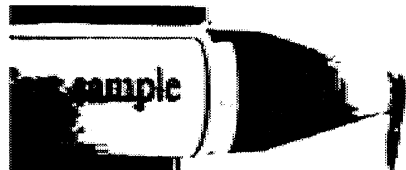
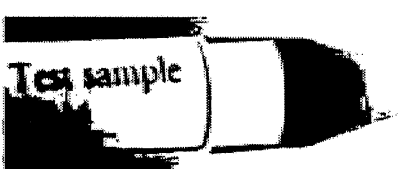
Phương án 2 (mẫu5)			Ví dụ so sánh 4 (mẫu7)		
Phương án 3 (mẫu6)			Ví dụ so sánh 5 (mẫu8)		
Ví dụ so sánh 1 (mẫu1)			Ví dụ so sánh 6 (mẫu9)		
Ví dụ so sánh 2 (mẫu3)			Kết tủa		
Ví dụ so sánh 3 (mẫu4)			Ví dụ so sánh 8 (mẫu11)		

Fig. 5