



(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)



1-0043271

(51)^{2021.01} C09D 5/33

(13) B

(21) 1-2022-05550

(22) 24/02/2021

(86) PCT/EP2021/054527 24/02/2021

(87) WO2021/170634 02/09/2021

(30) 20159262.3 25/02/2020 EP

(45) 25/02/2025 443

(43) 25/10/2022 415

(73) INK INVENT IP B.V. (NL)

Twentehaven 5 3433 PT Nieuwegein, The Netherlands

(72) KNOOTE, Jacques Arthur (NL); MIJNEN, Paul Willem (NL); KERRES, Harald Paul (BE); MUIS, Philippus Jacob (NL); KNOOTE, Menno Arthur (NL).

(74) Công ty Luật TNHH quốc tế BMVN (BMVN INTERNATIONAL LLC)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT CHẾ PHẨM DẠNG NƯỚC CÓ CÁC ĐẶC TÍNH
PHẢN QUANG

(21) 1-2022-05550

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất chế phẩm được lựa chọn từ nhóm bao gồm các loại bột nhão, mực, sơn và công thức sơn phủ dạng nước có các đặc tính phản quang, phương pháp này bao gồm các bước:

a) chuẩn bị bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước không có các đặc tính phản quang, bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước này có độ nhớt η_1 nằm trong khoảng từ 0,25 Pa·giây đến 1000 Pa·giây ở tốc độ cắt 0,01 giây⁻¹;

b) chuẩn bị chế phẩm gel giả dẻo dạng nước bao gồm chất làm đặc;

c) trộn bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước được chuẩn bị trong bước (a) với chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) theo tỷ lệ khối lượng nằm trong khoảng từ 30 : 70 đến 70 : 30; và

d) trộn hỗn hợp thu được trong bước (c) với chất làm đặc với lượng nằm trong khoảng từ 0 % đến 2 % theo khối lượng, tính theo tổng khối lượng của bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước có các đặc tính phản quang này.

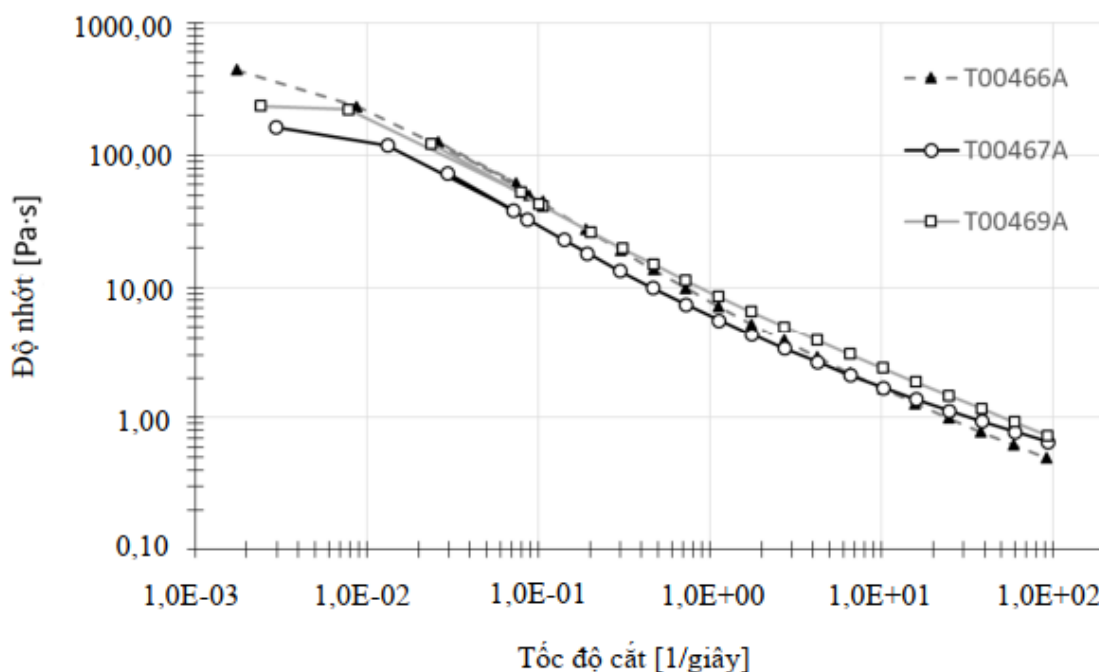


FIG. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất chế phẩm được lựa chọn từ nhóm bao gồm các loại bột nhão, mực, sơn và công thức sơn phủ dạng nước có các đặc tính phản quang. Sáng chế còn đề cập đến phương pháp bao gồm thêm bước phủ chế phẩm phản quang này lên vật nền.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các hiệu ứng phản quang được sử dụng trong nhiều ứng dụng khác nhau. Ví dụ, để cải thiện khả năng hiển thị của các biển báo trên đường, vạch kẻ đường, hàng dệt may, ô tô, v.v., trong điều kiện trời tối, hoặc đơn giản là để nâng cao hình thức bên ngoài của các đồ vật này. Các vạch kẻ đường thường được tạo các đặc tính phản quang bằng cách bổ sung thêm các hạt thủy tinh hình cầu có chiết suất riêng. Sự phản xạ xảy ra do tác động song song của sự khúc xạ của ánh sáng tới qua bề mặt trên của hạt thủy tinh hình cầu, sự phản xạ bên trong từ bề mặt bên dưới của hạt thủy tinh hình cầu này và sự khúc xạ sau đó của ánh sáng khi ánh sáng này đi ra khỏi bề mặt trên của hạt thủy tinh hình cầu, đi ngược lại hướng mà từ đó ánh sáng chiếu tới.

Công bố đơn sáng chế quốc tế số WO00/42113A1 đề cập đến các loại mực phản quang bao gồm các vi hạt trong môi trường chất mang dạng lỏng. Môi trường chất mang dạng lỏng này có thể là nước. Các loại mực này được sử dụng để in lụa.

Công bố đơn sáng chế quốc tế số WO2004/017104A2 bộc lộ các chế phẩm phản quang bao gồm các vi cầu phản quang, hệ chất kết dính và hỗn hợp có tính lưu biến (thixotropic) bao gồm ít nhất hai tác nhân có tính lưu biến với lượng nằm trong khoảng từ 2 % đến 5 % theo khối lượng, tính theo khối lượng chế phẩm phản quang này. Chế phẩm này có thể bao gồm nước. Các chế phẩm phản quang này được nhằm để sử dụng làm sơn, mực và chất phủ và được phủ lên vật nền bằng cách sử dụng các thiết bị phun sol khí có chất đẩy.

Các loại bột nhão, sơn, mực và công thức sơn phủ dạng nước được cung cấp trên thị trường bởi nhiều nhà cung cấp với các màu sắc khác nhau và/hoặc được thiết kế riêng cho các ứng dụng khác nhau. Mọi ứng dụng mới và mọi sửa đổi của bột nhão, sơn, mực hoặc công thức sơn phủ dạng nước đều đòi hỏi quá trình phát triển tốn kém và mất thời gian, từ mẫu thử trong phòng thí nghiệm đến sản phẩm thương mại. Rõ ràng là, việc cung cấp nhiều sản phẩm với các màu sắc khác nhau và/hoặc cho các ứng dụng khác nhau đòi hỏi kho hàng lớn và kho dự trữ rộng để có thể nhanh chóng đáp ứng các đơn đặt hàng của khách hàng.

Như được trình bày trên đây, việc bổ sung các đặc tính phản quang vào các loại bột nhão, sơn, mực và công thức sơn phủ có thể có lợi vì nó giúp cải thiện khả năng hiển thị và/hoặc nâng cao hình thức thẩm mỹ bên ngoài. Việc phát triển các phiên bản có tính phản

quang của các loại bột nhão, sơn, mực và công thức sơn phủ đã có sẵn trên thị trường cũng đòi hỏi quá trình phát triển tốn kém và mất thời gian, do việc bổ sung thêm các thành phần bổ sung, bao gồm các hạt thủy tinh hình cầu phản quang, phải không được ảnh hưởng bất lợi đến khả năng xử lý của bột nhão, sơn, mực hoặc công thức sơn phủ sẵn có, làm mất các đặc tính của bột nhão, sơn, mực hoặc công thức sơn phủ này sau khi sấy khô hoặc hóa rắn. Việc cung cấp các loại bột nhão, sơn, mực và công thức sơn phủ có tính phản quang, ngoài các loại bột nhão, sơn, mực và công thức sơn phủ không có các đặc tính phản quang, đòi hỏi kho hàng thậm chí phải lớn hơn.

Do đó, cần có phương pháp hiệu quả để sản xuất, theo yêu cầu, các loại bột nhão, sơn, mực và công thức sơn phủ dạng nước, tức là các loại bột nhão, sơn, mực và công thức sơn phủ dạng nước có sẵn trên thị trường, có các đặc tính phản quang mà không làm thay đổi đáng kể khả năng xử lý của các loại bột nhão, sơn, mực và công thức sơn phủ dạng nước này và không ảnh hưởng bất lợi đến các đặc tính của bột nhão, sơn, mực hoặc công thức sơn phủ này sau khi sấy khô hoặc hóa rắn.

Các tác giả sáng chế đã phát hiện thấy rằng không thể thực hiện việc sản xuất các loại bột nhão, sơn, mực và công thức sơn phủ dạng nước có độ nhớt nằm trong khoảng từ 0,25 Pa·giây đến 1000 Pa·giây ở tốc độ cắt 0,01 giây⁻¹ khi được đo bằng lưu biến kế có hình dạng tấm-tấm và khoảng cách khe hở là 0,5 mm ở nhiệt độ 25 °C, có các đặc tính phản quang bằng cách chỉ trộn bột nhão, sơn, mực hoặc công thức sơn phủ dạng nước này với các hạt thủy tinh hình cầu phản quang, do điều này sẽ dẫn đến sự không đồng nhất, sự ngậm khí và/hoặc sự không ổn định khi xét đến đến sự phân bố của các hạt thủy tinh hình cầu này trong toàn bộ chế phẩm này.

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp hiệu quả để sản xuất các loại bột nhão, sơn, mực và công thức sơn phủ dạng nước có các đặc tính phản quang mà không làm thay đổi đáng kể khả năng xử lý của các loại bột nhão, sơn, mực và công thức sơn phủ dạng nước này và không có ảnh hưởng bất lợi đến các đặc tính của bột nhão, sơn, mực hoặc công thức sơn phủ dạng nước này sau khi sấy khô hoặc hóa rắn.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất phương pháp hiệu quả để sản xuất các loại bột nhão, sơn, mực và công thức sơn phủ dạng nước có các hạt thủy tinh hình cầu phản quang tạo ra sự phân bố đồng nhất và lưu trữ ổn định của các hạt thủy tinh hình cầu phản quang trong chế phẩm này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các tác giả sáng chế đã bất ngờ phát hiện thấy rằng một hoặc nhiều mục đích này có thể đạt được bằng cách trộn bột nhão, sơn, mực và công thức sơn phủ dạng nước không có các đặc tính phản quang với chế phẩm gel giả dẻo dạng nước bao gồm các hạt thủy tinh hình cầu phản quang và chất làm đặc cụ thể, chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này có độ nhớt thứ nhất ở tốc độ cắt 0,01 giây⁻¹ nằm trong khoảng từ 5 Pa·giây đến 250 Pa·giây và độ nhớt thứ hai ở tốc độ cắt 100 giây⁻¹ nhỏ hơn từ 10 lần đến 1000 lần so với độ nhớt thứ nhất này, và bằng cách tùy ý thêm vào sau đó chất làm đặc bổ sung.

Do đó, theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất chế phẩm được lựa chọn từ nhóm bao gồm các loại bột nhão, mực, sơn và công thức sơn phủ dạng nước có các đặc tính phản quang, phương pháp này bao gồm các bước:

a) chuẩn bị bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước không có các đặc tính phản quang, bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước này có độ nhớt η_1 nằm trong khoảng từ 0,25 Pa·giây đến 1000 Pa·giây ở tốc độ cắt 0,01 giây⁻¹;

b) chuẩn bị chế phẩm gel giả dẻo dạng nước có độ nhớt thứ nhất η_2 ở tốc độ cắt 0,01 giây⁻¹ nằm trong khoảng từ 5 Pa·giây đến 250 Pa·giây và độ nhớt thứ hai η_3 ở tốc độ cắt 100 giây⁻¹ nhỏ hơn từ 10 lần đến 1000 lần so với độ nhớt thứ nhất η_2 , trong đó chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này bao gồm, tính theo tổng khối lượng của chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này:

- nước với lượng nằm trong khoảng từ 15 % đến 39,85 % theo khối lượng;
- các hạt thủy tinh hình cầu với lượng nằm trong khoảng từ 60 % đến 80 % theo khối lượng, có đường kính hạt trung bình D50 nằm trong khoảng từ 5 μm đến 1500 μm khi được đo bằng nhiễu xạ tia laze, ưu tiên nằm trong khoảng từ 20 μm đến 150 μm , và chiết suất, được đo ở bước sóng $\lambda = 589 \text{ nm}$, nằm trong khoảng từ 1,8 đến 2,8, trong đó tùy ý ít nhất một phần các hạt thủy tinh hình cầu này được phủ lớp phủ phản xạ ánh sáng hình bán cầu;
- chất làm đặc với lượng nằm trong khoảng từ 0,15 % đến 2,5 % theo khối lượng; và
- một hoặc nhiều thành phần khác với lượng nằm trong khoảng từ 0 % đến 5 % theo khối lượng;

c) trộn bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước được chuẩn bị trong bước (a) với chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) theo tỷ lệ khối lượng nằm trong khoảng từ 30 : 70 đến 70 : 30; và

d) trộn hỗn hợp thu được trong bước (c) với chất làm đặc với lượng nằm trong khoảng từ 0 % đến 2 % theo khối lượng, tính theo tổng khối lượng của bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước có các đặc tính phản quang này, để tạo ra bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước có các đặc tính phản quang,

trong đó các độ nhớt η_1 , η_2 and η_3 được đo bằng lưu biến kế có hình dạng tám-tám và khoảng cách khe hở là 0,5 mm ở nhiệt độ 25 °C.

Chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này chủ yếu bao gồm nước và các hạt thủy tinh hình cầu. Các hạt thủy tinh hình cầu trơn này không hoặc hầu như không ảnh hưởng đến bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước này. Vì vậy, các hệ thống này tương thích cao với bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước này. Nước thoát ra khỏi bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ này bằng cách sấy khô hoặc hóa rắn. Các tác giả sáng chế đã phát hiện thấy rằng khả năng xử lý của các loại bột nhão, sơn, mực và công thức sơn phủ dạng nước này hầu như không thay đổi khi bổ sung thêm chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này vào với các liều lượng thích hợp. Do các hạt thủy tinh hình cầu phản

quang được thêm vào dưới dạng chế phẩm gel giả dẻo dạng nước ổn định và đồng nhất, các hạt này có thể được thêm vào bột nhào, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước (không có các đặc tính phản quang) mà không gây ra sự ngậm khí, tạo ra bột nhào, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước ổn định và đồng nhất có các đặc tính phản quang.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 thể hiện profin độ nhót so với tốc độ cắt của các chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được sử dụng trong quy trình theo sáng chế.

Fig. 2 thể hiện đặc tính lưu biến của các chế phẩm gel giả dẻo dạng nước trong Fig. 1.

Fig. 3 thể hiện các profin $\tan(\delta)$ dưới dạng hàm số của tần số dao động của các chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được sử dụng trong quy trình theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Thuật ngữ '*gel giả dẻo*' được sử dụng trong bản mô tả này liên quan đến các gel thể hiện đặc tính càng khuấy càng loãng (shear thinning) và không có giới hạn chảy.

Thuật ngữ '*đặc tính càng khuấy càng loãng*' trong ngữ cảnh của gel giả dẻo theo sáng chế liên quan đến sự giảm độ nhót khi gel giả dẻo này, ban đầu ở trạng thái tĩnh, được đưa vào tốc độ cắt.

Thuật ngữ ' $\tan(\delta)$ ', trong đó δ là độ lệch pha, được xác định bởi tỷ lệ G''/G' , như thường được biết đến trong lĩnh vực lưu biến. G'' là mô đun tổn thất và đặc trưng cho đặc tính nhót hoặc đặc tính giống chất lỏng của mẫu thử. G' là mô đun lưu trữ và đặc trưng cho đặc tính đàn hồi hoặc đặc tính giống chất rắn của mẫu thử. Nếu mẫu thử thể hiện đặc tính nhót thuần túy và không có đặc tính đàn hồi thì $\delta = 90^\circ$, $G'' = 0$ và $\tan(\delta) = \infty$. Nếu mẫu thử thể hiện trạng thái đàn hồi thuần túy và không có đặc tính nhót thì $\delta = 0^\circ$, $G'' = 0$ và $\tan(\delta) = 0$. Nếu mẫu thử có độ lệch pha khác 0 , δ nhỏ hơn 45° , $\tan(\delta)$ nhỏ hơn 1 , G' lớn hơn G'' và mẫu thử thể hiện đặc tính giống như gel theo nghĩa là đặc tính đàn hồi chiếm ưu thế hơn đặc tính nhót.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất chế phẩm được lựa chọn từ nhóm bao gồm các loại bột nhào, mực, sơn và công thức sơn phủ dạng nước có các đặc tính phản quang, phương pháp này bao gồm các bước:

- a) chuẩn bị bột nhào, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước không có các đặc tính phản quang, bột nhào, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước này có độ nhót η_1 nằm trong khoảng từ 0,25 đến 1000 Pa·giây ở tốc độ cắt 0,01 giây⁻¹;
- b) chuẩn bị chế phẩm gel giả dẻo dạng nước có độ nhót thứ nhất η_2 ở tốc độ cắt 0,01 giây⁻¹ nằm trong khoảng từ 5 Pa·giây đến 250 Pa·giây và độ nhót thứ hai η_3 ở tốc độ cắt 100 giây⁻¹ nhỏ hơn từ 10 lần đến 1000 lần so với độ nhót thứ nhất η_2 , trong đó gel giả dẻo dạng nước này bao gồm, tính theo tổng khối lượng của chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này:

- nước với lượng nằm trong khoảng từ 15 % đến 39,85 % theo khối lượng;

- các hạt thủy tinh hình cầu với lượng nằm trong khoảng từ 60 % đến 80 % theo khối lượng, có đường kính hạt trung bình D50 nằm trong khoảng từ 5 μm đến 1500 μm khi được đo bằng nhiễu xạ tia laze, ưu tiên nằm trong khoảng từ 20 μm đến 150 μm , và chiết suất, được đo ở bước sóng $\lambda = 589 \text{ nm}$, nằm trong khoảng từ 1,8 đến 2,8, trong đó tùy ý ít nhất một phần các hạt thủy tinh hình cầu này được phủ lớp phủ phản xạ ánh sáng hình bán cầu;

- chất làm đặc với lượng nằm trong khoảng từ 0,15 % đến 2,5 % theo khối lượng; và

- một hoặc nhiều thành phần khác với lượng nằm trong khoảng từ 0 % đến 5 % theo khối lượng;

- c) trộn bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước này được chuẩn bị trong bước (a) với chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) theo tỷ lệ khối lượng nằm trong khoảng từ 30 : 70 đến 70: 30; và
- d) trộn hỗn hợp thu được trong bước (c) với chất làm đặc với lượng nằm trong khoảng từ 0 % đến 2 % theo khối lượng, tính theo tổng khối lượng của bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước có các đặc tính phản quang này, để tạo ra bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước có các đặc tính phản quang,

trong đó các độ nhớt η_1 , η_2 and η_3 được đo bằng lưu biến kế có hình dạng tám-tám và khoảng cách khe hở là 0,5 mm ở nhiệt độ 25 °C.

Theo các phương án được ưu tiên, chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) ổn định trong ít nhất là 1 ngày, ưu tiên hơn ít nhất là 2 ngày, ít nhất là 5 ngày, ít nhất là 10 ngày, ít nhất là 1 tháng, ít nhất là 2 tháng, ít nhất là 6 tháng, ít nhất là 1 năm, ít nhất là 2 năm, trong đó chế phẩm này được coi là ổn định nếu khi kiểm tra bằng thị giác và bằng xúc giác, không thể quan sát thấy bị lắng cặn, đông đặc và phân tách.

Theo các phương án được ưu tiên khác, bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước có các đặc tính phản quang thu được trong bước (d) ổn định và đồng nhất trong ít nhất là 1 ngày, ưu tiên hơn ít nhất là 2 ngày, ít nhất là 5 ngày, ít nhất là 10 ngày, ít nhất là 1 tháng, ít nhất là 2 tháng, ít nhất là 6 tháng, ít nhất là 1 năm, ít nhất là 2 năm, trong đó chế phẩm này được coi là ổn định và đồng nhất nếu khi kiểm tra bằng thị giác và bằng xúc giác, không thể quan sát thấy bị lắng cặn, đông đặc và phân tách và trong đó khi kiểm tra bằng camera hiển vi, không thể quan sát bằng mắt thấy bị ngậm khí.

Theo các phương án được ưu tiên, bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước không có các đặc tính phản quang được chuẩn bị trong bước (a) có độ nhớt η_1 nằm trong khoảng từ 0,25 Pa·giây đến 900 Pa·giây, nằm trong khoảng từ 0,25 Pa·giây đến 800 Pa·giây, nằm trong khoảng từ 0,25 Pa·giây đến 700 Pa·giây, nằm trong khoảng từ 0,25 Pa·giây đến 600 Pa·giây, nằm trong khoảng từ 0,25 Pa·giây đến 500 Pa·giây, nằm trong

khoảng từ 0,25 Pa·giây đến 500 Pa·giây, nằm trong khoảng từ 0,25 Pa·giây đến 400 Pa·giây, nằm trong khoảng từ 0,25 Pa·giây đến 300 Pa·giây, ở tốc độ cắt $0,01 \text{ giây}^{-1}$, trong đó độ nhớt này được đo bằng lưu biến kế có hình dạng tấm-tấm và khoảng cách khe hở là 0,5 mm ở nhiệt độ 25°C .

Theo các phương án được ưu tiên khác, bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước không có các đặc tính phản quang được chuẩn bị trong bước (a) có độ nhớt η_1 nằm trong khoảng từ 1 Pa·giây đến 1000 Pa·giây, nằm trong khoảng từ 10 Pa·giây đến 1000 Pa·giây, nằm trong khoảng từ 100 Pa·giây đến 1000 Pa·giây, nằm trong khoảng từ 150 Pa·giây đến 1000 Pa·giây, nằm trong khoảng từ 200 Pa·giây đến 1000 Pa·giây, nằm trong khoảng từ 250 Pa·giây đến 1000 Pa·giây, ở tốc độ cắt $0,01 \text{ giây}^{-1}$, trong đó độ nhớt này được đo bằng lưu biến kế có hình dạng tấm-tấm và khoảng cách khe hở là 0,5 mm ở nhiệt độ 25°C .

Trong bước (c), ưu tiên trộn bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước được chuẩn bị trong bước (a) được trộn với chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) theo tỷ lệ khối lượng nằm trong khoảng từ 60 : 40 đến 40 : 60, ưu tiên hơn theo tỷ lệ khối lượng nằm trong khoảng từ 45 : 55 đến 55 : 45.

Theo các phương án được ưu tiên, phương pháp được xác định trong bản mô tả này còn bao gồm bước phủ bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước có các đặc tính phản quang thu được trong bước (d) lên vật nền bằng cách in lụa, phun phủ hoặc phun sơn.

Theo phương án được ưu tiên, các bước (c) và (d) được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng 15°C đến 30°C , ưu tiên trong khoảng thời gian ít nhất 5 phút.

Các hạt thủy tinh hình cầu

Như được xác định trên đây, chiết suất của các hạt thủy tinh hình cầu này, được đo ở bước sóng $\lambda = 589 \text{ nm}$, nằm trong khoảng từ 1,8 đến 2,8.

Theo các phương án được ưu tiên, thuật ngữ '*thủy tinh*' trong '*các hạt thủy tinh hình cầu*' được sử dụng trong bản mô tả này đề cập đến vật liệu không kết tinh, dạng rắn vô định hình và trong suốt được tạo ra từ các oxit. Theo các phương án khác, thuật ngữ '*thủy tinh*' trong '*các hạt thủy tinh hình cầu*' đề cập đến vật liệu dạng rắn và trong suốt được tạo ra từ các oxit và có chứa một số tinh thể. Chiết suất của các hạt thủy tinh hình cầu này có liên quan mật thiết với khối lượng riêng của thủy tinh, mặc dù mối quan hệ này là không tuyến tính. Do bản chất của thủy tinh, khối lượng riêng xấp xỉ là hàm cộng tính của thành phần của thủy tinh. Khối lượng riêng của các hạt thủy tinh hình cầu có các chiết suất nằm trong khoảng từ 1,5 đến 2,8 thường thay đổi trong khoảng từ $2,5 \text{ g/cm}^3$ đến $4,5 \text{ g/cm}^3$.

Các oxit có thể được sử dụng trong thủy tinh là các oxit của silic, bo, nhôm, natri, bari, vanadi, titan, lantan, stronti, zirconi, kali, magiê, sắt, canxi, kẽm, liti, bari và chì. Ví dụ, các hạt thủy tinh hình cầu này có thể bao gồm các kết hợp khác nhau của silic oxit

(SiO₂), bo oxit (B₂O₃), phốt pho pentoxit (P₂O₅), vanadi pentoxit (V₂O₅), asen trioxit (As₂O₃), germani oxit (GeO₂), canxi oxit (CaO), natri oxit (Na₂O), magiê oxit (MgO), kẽm oxit (ZnO), nhôm oxit (Al₂O₃), kali oxit (K₂O), sắt oxit (Fe₂O₃), chì oxit (PbO), bari oxit (BaO), bari titanat (BaTiO₃), titan oxit (TiO₂), liti oxit (Li₂O), stronti oxit (SrO), lantan oxit (La₂O₃), và ziriconi oxit (ZrO₂). Silic oxit và bo oxit thường có khối lượng riêng thấp nhất. Vì vậy, thủy tinh có chứa các oxit này với tỉ lệ phần trăm khối lượng lớn thường tạo ra các hạt thủy tinh có các chiết suất thấp. Các chiết suất này có thể được tăng lên bằng cách bổ sung các oxit có các khối lượng phân tử cao hơn.

Ưu tiên, các hạt thủy tinh hình cầu này không có chứa PbO.

Các hạt thủy tinh có các chiết suất nằm trong khoảng từ 1,5 đến 2,51 và thành phần của chúng xét theo các oxit được bộc lộ trong Công bố đơn sáng chế quốc tế số WO2014/109564A1. Các hạt thủy tinh trong suốt không chứa PbO có các chiết suất lớn hơn 2,15 được bộc lộ trong Patent Mỹ số US4,082,427.

Các hạt thủy tinh hình cầu này có thể là các hạt thủy tinh hình cầu có màu miễn là chúng vẫn trong suốt. Sáng chế bao hàm cả các hạt thủy tinh hình cầu có màu được tạo ra từ thủy tinh trong suốt có màu và các hạt thủy tinh hình cầu được bố trí lớp phủ có màu trong suốt đồng tâm. Màu có thể là màu tự nhiên do thành phần của các oxit tạo ra hoặc có thể được lựa chọn một cách có chủ ý bằng cách bổ sung thêm các thành phần có màu cụ thể. Các hạt thủy tinh có màu có các chiết suất cao và độ trong suốt cao được bộc lộ trong Công bố đơn sáng chế quốc tế số WO2014/109564A1.

Do đó, theo một phương án, ít nhất một phần các hạt thủy tinh hình cầu này là các hạt thủy tinh hình cầu được tạo ra từ thủy tinh trong suốt có màu và/hoặc ít nhất một phần các hạt thủy tinh hình cầu này được bố trí lớp phủ màu trong suốt đồng tâm.

Các hạt thủy tinh hình cầu này có đường kính hạt trung bình D₅₀, được đo bằng nhiễu xạ tia laze. Do đó, đường kính hạt trung bình D₅₀ này là giá trị trung bình thể tích, dựa vào sự phân bố thể tích. Đường kính hạt trung bình D₅₀ này là đường kính trong đó một nửa số hạt thủy tinh hình cầu này nằm bên dưới. Đường kính hạt trung bình thể tích này thường được gọi trong lĩnh vực này là D_{v50} hoặc D_{v0,5}.

Theo phương án được ưu tiên, các hạt thủy tinh hình cầu này có đường kính hạt trung bình D₅₀, được đo bằng nhiễu xạ tia laze, nằm trong khoảng từ 25 μm đến 100 μm, ưu tiên nằm trong khoảng từ 30 μm đến 75 μm, ưu tiên hơn nằm trong khoảng từ 35 μm đến 50 μm.

Theo phương án được ưu tiên khác, các hạt thủy tinh hình cầu này có đường kính hạt trung bình D₅₀, được đo bằng nhiễu xạ tia laze, nằm trong khoảng từ 5 μm đến 1400 μm, chẳng hạn như nằm trong khoảng từ 5 μm đến 75 μm, nằm trong khoảng từ 5 μm đến 50 μm, nằm trong khoảng từ 5 μm đến 45 μm, nằm trong khoảng từ 5 μm đến 40 μm hoặc nằm trong khoảng từ 5 μm đến 35 μm.

Theo phương án được ưu tiên khác, các hạt thủy tinh hình cầu này có đường kính hạt trung bình D50, được đo bằng nhiễu xạ tia laze, nằm trong khoảng từ 5 μm và 1400 μm , chẳng hạn như nằm trong khoảng từ 5 μm và 1200 μm , nằm trong khoảng từ 5 μm đến 1000 μm , nằm trong khoảng từ 5 μm đến 800 μm , nằm trong khoảng từ 5 μm đến 500 μm hoặc nằm trong khoảng từ 5 μm đến 300 μm .

Theo phương án được ưu tiên khác nữa, các hạt thủy tinh hình cầu này có đường kính hạt trung bình D50, được đo bằng nhiễu xạ tia laze, nằm trong khoảng từ 25 μm và 150 μm , chẳng hạn như nằm trong khoảng từ 50 μm và 150 μm , nằm trong khoảng từ 75 μm đến 150 μm , nằm trong khoảng từ 100 μm đến 150 μm , nằm trong khoảng từ 110 μm đến 150 μm hoặc nằm trong khoảng từ 115 μm đến 150 μm .

Các đường kính D10 và D90 thường được gọi trong lĩnh vực này là D_{v10} hoặc $D_{v0,1}$ và D_{v90} hoặc $D_{v0,9}$, một cách tương ứng. Đường kính D10 này là đường kính trong đó 10% số hạt thủy tinh hình cầu nằm bên dưới. Tương tự, đường kính D90 này là đường kính trong đó 90% số hạt thủy tinh hình cầu nằm bên dưới.

Khoảng (span), được đo bằng nhiễu xạ tia laze, của sự phân bố kích thước hạt của các hạt thủy tinh hình cầu này được xác định bởi:

$$\text{span} = \frac{D90 - D10}{D50}$$

Theo các phương án được ưu tiên khác nữa, các hạt thủy tinh hình cầu này có đường kính hạt trung bình D50, được đo bằng nhiễu xạ tia laze, nằm trong khoảng từ 25 μm đến 100 μm và span nằm trong khoảng từ 0 đến 1, ưu tiên nằm trong khoảng từ 0 đến 0,7, ưu tiên hơn nằm trong khoảng từ 0 đến 0,5, ưu tiên hơn nữa nằm trong khoảng từ 0 đến 0,2, còn ưu tiên hơn nằm trong khoảng từ 0 và 0,1. Theo phương án được ưu tiên hơn, các hạt thủy tinh hình cầu này có đường kính hạt trung bình D50, được đo bằng nhiễu xạ tia laze, nằm trong khoảng từ 30 μm đến 75 μm và span nằm trong khoảng từ 0 đến 1, ưu tiên nằm trong khoảng từ 0 đến 0,7, ưu tiên hơn nằm trong khoảng từ 0 và 0,5, ưu tiên hơn nữa nằm trong khoảng từ 0 đến 0,2, còn ưu tiên hơn nằm trong khoảng từ 0 đến 0,1. Theo phương án được ưu tiên hơn nữa, các hạt thủy tinh hình cầu này có đường kính hạt trung bình D50, được đo bằng nhiễu xạ tia laze, nằm trong khoảng từ 35 μm đến 50 μm và span nằm trong khoảng từ 0 đến 1, ưu tiên nằm trong khoảng từ 0 đến 0,7, ưu tiên hơn nằm trong khoảng từ 0 và 0,5, ưu tiên hơn nữa nằm trong khoảng từ 0 đến 0,2, còn ưu tiên hơn nằm trong khoảng từ 0 đến 0,1.

Theo phương án được ưu tiên hơn khác, các hạt thủy tinh hình cầu này có đường kính hạt trung bình D50, được đo bằng nhiễu xạ tia laze, nằm trong khoảng từ 5 μm đến 35 μm và span nằm trong khoảng từ 0 và 2, chẳng hạn như nằm trong khoảng từ 0 đến 1,8, nằm trong khoảng từ 0 đến 1,5, nằm trong khoảng từ 0 đến 1,25 và nằm trong khoảng từ 0 đến 1, hoặc chẳng hạn như nằm trong khoảng từ 0,5 đến 2, nằm trong khoảng từ 1 đến 2 và nằm trong khoảng từ 1,25 đến 2.

Theo phương án khác được ưu tiên hơn nữa, các hạt thủy tinh hình cầu này có đường kính hạt trung bình D50, được đo bằng nhiễu xạ tia laze, nằm trong khoảng từ 10 μm đến 25 μm và span nằm trong khoảng từ 0 và 2, chẳng hạn như nằm trong khoảng từ 0 đến 1,8, nằm trong khoảng từ 0 đến 1,5, nằm trong khoảng từ 0 đến 1,25 và nằm trong khoảng từ 0 đến 1, hoặc chẳng hạn như nằm trong khoảng từ 0,5 đến 2, nằm trong khoảng từ 1 đến 2 và nằm trong khoảng từ 1,25 đến 2.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng, $\text{span} = 0$ tương ứng với các hạt thủy tinh hình cầu đơn phân tán.

Theo phương án được ưu tiên, ít nhất một phần các hạt thủy tinh hình cầu này được phủ lớp phủ phản xạ ánh sáng hình bán cầu. Ví dụ như lớp phủ nhôm hình bán cầu. Mặc dù điều này là khả thi, không cần thiết phải tạo ra các hiệu ứng như được mô tả trong bản mô tả này. Do đó, theo một phương án, các hạt thủy tinh hình cầu này không được phủ lớp phủ phản xạ ánh sáng hình bán cầu. Theo phương án khác, ít nhất một phần các hạt thủy tinh hình cầu này được phủ silan. Theo phương án khác, ít nhất một phần các hạt thủy tinh hình cầu này được phủ silicon.

Theo phương án được ưu tiên, lượng các hạt thủy tinh hình cầu này nằm trong khoảng từ 60 % đến 78 % theo khối lượng, ưu tiên hơn là từ 61 % đến 76 % theo khối lượng, còn ưu tiên hơn là từ 62 % đến 74 % theo khối lượng, tính theo tổng khối lượng của chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b).

Theo các phương án, lượng các hạt thủy tinh hình cầu này nằm trong khoảng từ 60 % đến 78 % theo khối lượng, từ 60 % đến 76 % theo khối lượng, từ 60 % đến 74 % theo khối lượng, từ 60 % đến 72 % theo khối lượng, từ 60 % đến 70 % theo khối lượng, từ 60 % đến 68 % theo khối lượng hoặc từ 60 % đến 66 % theo khối lượng, tính theo tổng khối lượng của chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này.

Theo các phương án khác, lượng các hạt thủy tinh hình cầu nằm trong khoảng từ 62 % đến 80 % theo khối lượng, từ 64 % đến 80 % theo khối lượng, từ 66 % đến 80 % theo khối lượng, từ 68 % đến 80 % theo khối lượng, từ 70 % đến 80 % theo khối lượng, từ 72 % đến 80 % theo khối lượng, từ 74 % đến 80 % theo khối lượng hoặc từ 76 % đến 80 % theo khối lượng, tính theo tổng khối lượng của chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này.

Theo phương án được ưu tiên, chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) bao gồm các hạt thủy tinh hình cầu có chiết suất, được đo ở bước sóng $\lambda = 589$ nm, nằm trong khoảng từ 1,9 đến 2,6, ưu tiên hơn nằm trong khoảng từ 1,9 đến 2,2.

Theo phương án khác, chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) bao gồm ít nhất hai loại hạt thủy tinh hình cầu trong đó ít nhất một loại hạt thủy tinh hình cầu có chiết suất, được đo ở bước sóng $\lambda = 589$ nm, nằm trong khoảng từ 1,8 đến nhỏ hơn 2,0 và ít nhất một loại hạt thủy tinh hình cầu khác có chiết suất, được đo ở bước sóng $\lambda = 589$ nm, nằm trong khoảng từ 2,0 đến 2,8.

Chất làm đặc

Chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) bao gồm chất làm đặc. Chất làm đặc này có thể chính là chất làm đặc được áp dụng trong bước (d). Theo các phương án, chất làm đặc được áp dụng trong bước (d) chính là chất làm đặc được áp dụng trong chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b). Theo các phương án khác, chất làm đặc được áp dụng trong bước (d) khác với chất làm đặc được áp dụng trong chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b).

Không mong muốn bị ràng buộc bởi bất kỳ lý thuyết nào, các tác giả sáng chế tin rằng chất làm đặc này hạn chế hoặc ngăn ngừa sự lắng và/hoặc lắng đọng của các hạt thủy tinh hình cầu này và tùy ý của chất dạng hạt khác có trong chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này và trong các loại bột nhào, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước có các đặc tính phản quang thành phẩm này. Hơn nữa, một lần nữa, không mong muốn bị ràng buộc bởi bất kỳ lý thuyết nào, các tác giả sáng chế tin rằng chất làm đặc này tạo cho chế phẩm gel được chuẩn bị trong bước (b) đặc tính càng khuấy càng loãng (shear thinning).

Theo các phương án, chất làm đặc trong chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) và/hoặc chất làm đặc được áp dụng trong bước (d) bao hàm các hỗn hợp của các chất làm đặc khác nhau. Theo các phương án được ưu tiên, chất làm đặc trong chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) bao gồm một chất làm đặc duy nhất. Theo các phương án được ưu tiên, chất làm đặc được áp dụng trong bước (d) bao gồm một chất làm đặc duy nhất.

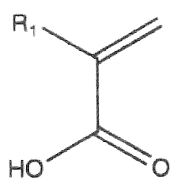
Một nhóm chất làm đặc được ưu tiên là các polyme ASE (Alkali Swellable Emulsion (nhũ tương có thể trương nở dạng kiềm)); các polyme này được sản xuất bằng cách sử dụng quá trình polyme hóa nhũ tương). Các polyme ASE dựa trên sự cân bằng của các monome axit (met)acrylic ưa nước và các monome este (met)acrylat kỵ nước và có thể được cung cấp ở các thể rắn có thể tích lớn dưới dạng lỏng. Các polyme ASE dựa vào sự thay đổi độ pH từ thấp đến cao (trung hòa) để kích hoạt quá trình làm đặc. "Chất kích hoạt" được tích hợp trong polyme này bằng cách tạo ra axit (met)acrylic, hòa tan trong nước và este (met)acrylat, không hòa tan trong nước, theo tỷ lệ khoảng 50 : 50. Khi axit này chưa được trung hòa (độ pH thấp), polyme này không hòa tan trong nước và không đặc lại. Khi axit này được trung hòa hoàn toàn (độ pH cao), polyme này trở nên hòa tan và đặc lại. Các polyme ASE được cung cấp ở độ pH thấp (<5) và duy trì độ nhớt thấp như khi được cung cấp (<100 cP) ở thể rắn lên đến 35%. Khi đưa đến độ pH khoảng 7 hoặc cao hơn, các polyme ASE hòa tan, trương nở và làm đặc chế phẩm này thông qua sự loại trừ thể tích. Mức độ làm đặc có thể có liên quan đến khối lượng phân tử của polyme này. Do hiệu suất của chúng phụ thuộc vào sự hấp thụ và sự trương nở của nước, các polyme ASE có xu hướng có khối lượng phân tử rất cao, điều này cho phép các polyme ASE này đặc lên một cách hiệu quả. Các cấu hình lưu biến mà các polyme ASE tạo ra thường có khả năng càng khuấy càng loãng (shear thinning) theo độ dốc (giả dẻo), và do đó các polyme ASE rất thích hợp để tạo ra độ nhớt cao ở các tốc độ cắt rất thấp.

Theo một phương án, các monome ưa nước của polyme ASE được lựa chọn từ nhóm bao gồm axit (met)acrylic, axit maleic và các kết hợp của chúng.

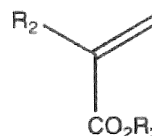
Theo phương án khác, các monome kỵ nước của polyme ASE này được lựa chọn từ nhóm bao gồm các este của axit (met)acrylic với các rượu có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, cụ thể là etyl acrylat, butyl acrylat, và metyl metacrylat.

Theo phương án được ưu tiên khác nữa, các monome ưa nước của polyme ASE này được lựa chọn từ nhóm bao gồm axit (met)acrylic, axit maleic và các kết hợp của chúng và các monome kỵ nước của polyme ASE này được lựa chọn từ nhóm bao gồm các este của axit (met)acrylic với các rượu có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, cụ thể là etyl acrylat, butyl acrylat, và metyl metacrylat.

Theo một phương án, polyme ASE này là copolyme bao gồm các đơn vị lặp lại trên cơ sở một hoặc nhiều monome ưa nước A với lượng nằm trong khoảng từ 10 % đến 90 % theo khối lượng, tính theo khối lượng của polyme ASE này, và các đơn vị lặp lại trên cơ sở một hoặc nhiều monome kỵ nước B với lượng nằm trong khoảng từ 10 % đến 90 % theo khối lượng, trong đó các hàm lượng của monome A và monome B lên đến 100 % theo khối lượng:



(A)



(B)

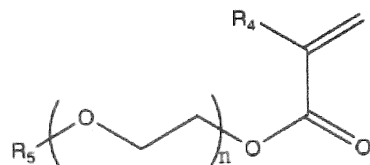
trong đó R_1 và R_2 độc lập là hydro hoặc metyl và trong đó R_3 là alkyl có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon.

Nhóm chất làm đặc được ưu tiên khác là các polyme HASE (Hydrophobically-modified Alkali Swellable Emulsion (nhũ tương có thể trương nở dạng kiềm được cải biến kỵ nước)), các polyme này được sản xuất bằng cách sử dụng sự polyme hóa nhũ tương). Các polyme HASE là các copolyme được xây dựng dựa trên hóa học polyme ASE bằng cách bổ sung thêm một hoặc nhiều monome liên kết kỵ nước, chẳng hạn như monome este acrylic và/hoặc vinyl este, vào chế phẩm polyme ASE này. Các polyme HASE giữ nguyên đặc tính phụ thuộc độ pH của các bản sao ASE của chúng, nhưng ngoài việc hấp thụ nước, các polyme HASE cũng đặc lên nhờ liên kết kỵ nước. Cơ chế này đã được biết đến là sự làm đặc liên kết (tức là liên kết với bất kỳ gốc kỵ nước nào có trong chế phẩm này).

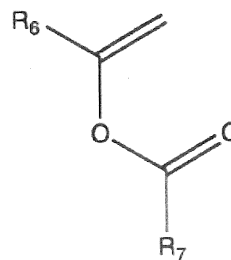
Các monome ưa nước và kỵ nước của các polyme HASE này có thể giống như được mô tả đối với các polyme ASE này. Các monome liên kết kỵ nước được ưu tiên là các monome este (met)acrylic của axit (met)acrylic và các rượu có từ 8 đến 22 nguyên tử cacbon và/hoặc các monome vinyl este của các rượu vinyl (được thế) và các axit alkyl có từ 8 đến 22 nguyên tử cacbon. Theo phương án được ưu tiên khác, một hoặc nhiều monome

liên kết kỵ nước này được lựa chọn từ nhóm bao gồm steareth-20 metacrylat, beheneth-25 metacrylat, vinyl neodecanoat, và các kết hợp của chúng.

Theo một phương án, polyme HASE này là copolyme bao gồm các đơn vị lặp lại trên cơ sở một hoặc nhiều monome ưa nước A được xác định trên đây với lượng nằm trong khoảng từ 10 % đến 90 % theo khối lượng, tính theo khối lượng của polyme HASE này, các đơn vị lặp lại trên cơ sở một hoặc nhiều monome kỵ nước B được xác định trên đây với lượng nằm trong khoảng từ 10 % đến 90 % theo khối lượng, và các đơn vị lặp lại dựa vào một hoặc nhiều monome liên kết kỵ nước C và/hoặc D với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 % đến 2 % theo khối lượng, trong đó các hàm lượng của các monome A, B, C và D lên đến 100 % theo khối lượng:



(C)



(D)

trong đó R_4 là hydro hoặc metyl, trong đó R_5 là alkyl có từ 8 đến 22 nguyên tử cacbon, trong đó n là số nguyên dương nằm trong khoảng từ 0 đến 50, trong đó R_6 là hydro hoặc metyl và trong đó R_7 là alkyl có từ 8 đến 22 nguyên tử cacbon.

Nhóm chất làm đặc được ưu tiên khác nữa là các polyme uretan được etoxy hóa được biến đổi kỵ nước (Hydrophobically-modified Ethoxylated URethane - HEUR). Không giống các chất làm đặc loại ASE hoặc HASE, các polyme HEUR không phải là ion và hòa tan ở độ pH bất kỳ. Sự hòa tan này là do khung etylen oxit của polyme, khung này có thể hòa tan trong nước và tạo nên phần lớn cấu trúc của polyme. Do đó, các polyme HEUR đòi hỏi gốc kỵ nước trong chế phẩm này để tương tác với khung etylen oxit để tạo ra cấu trúc.

Các ví dụ về các polyme ASE bao gồm Rheovis® 1125 (do BASF Corporation cung cấp), ACULYN™ 33; ACULYN™ 38, ACUSOL™ 810A, ACUSOL™ 830, ACUSOL™ 835, ACUSOL™ 842 (tất cả đều do DOW Chemical cung cấp), và Carbopol® Aqua 30 polymer (do Lubrizol Corporation cung cấp).

Các ví dụ về các polyme HASE bao gồm ACULYN™ Excel, ACRY SOL™ TT615, ACULYN™ 22; ACULYN™ 88, ACUSOL™ 801S, ACUSOL™ 805S, ACUSOL™ 820 và ACUSOL™ 823 (tất cả đều do DOW Chemical cung cấp).

Các ví dụ về các polyme HEUR bao gồm ACUSOL™ 880, ACUSOL™ 882, ACULYN™ 44 và ACULYN™ 46N (tất cả đều do DOW Chemical cung cấp).

Theo phương án khác nữa, chất làm đặc này được lựa chọn từ nhóm bao gồm các chất trùng hợp ngang acrylat, các polyme axit polyacrylic được liên kết ngang và các copolyme axit polyacrylic được liên kết ngang, đặc biệt là từ các sản phẩm Polyme Carbopol® do Lubrizol Corporation cung cấp, chẳng hạn như Carbopol® AQUA SF-1 Polymer, Carbopol® AQUA SF-1 OS Polymer và Carbopol® Aqua SF-3 Polymer.

Theo phương án khác nữa, chất làm đặc này được lựa chọn từ nhóm bao gồm các chất phân tán liên kết ngang hoặc copolyme acrylic lỏng.

Theo phương án khác nữa, chất làm đặc này được chọn từ các nhũ tương dạng nước không ion của sáp copolyme axetat etylen vinyl được biến đổi, chẳng hạn như Aquatix 8421, do BYK cung cấp.

Theo phương án khác nữa, chất làm đặc này được chọn từ các polyamit urê được biến đổi hoặc được biến đổi urê, chẳng hạn như Rheobyk-420, do BYK cung cấp.

Theo một phương án, chất làm đặc này được chọn từ nhóm bao gồm các polyme ASE, các polyme HASE, các polyme HEUR, các chất phân tán liên kết ngang hoặc copolyme acrylic lỏng, các chất trùng hợp ngang acrylat, các polyme axit polyacrylic được liên kết ngang, các copolyme axit polyacrylic được liên kết ngang, các nhũ tương dạng nước không ion của sáp copolyme axetat etylen vinyl được biến đổi, các polyamit urê được biến đổi hoặc được biến đổi urê, và các kết hợp của chúng.

Theo phương án khác, chất làm đặc này được chọn từ nhóm bao gồm các polyme ASE, các polyme HASE, các polyme HEUR, các chất phân tán liên kết ngang hoặc copolyme acrylic lỏng, các chất trùng hợp ngang acrylat, các polyme axit polyacrylic được liên kết ngang, các copolyme axit polyacrylic được liên kết ngang, các nhũ tương dạng nước không ion của sáp copolyme axetat etylen vinyl được biến đổi, và các kết hợp của chúng.

Theo phương án khác, chất làm đặc này được lựa chọn từ nhóm bao gồm các polyme ASE, các polyme HASE, các polyme HEUR, các chất phân tán liên kết ngang hoặc copolyme acrylic lỏng, các polyme axit polyacrylic được liên kết ngang, các copolyme axit polyacrylic được liên kết ngang, và các kết hợp của chúng.

Theo phương án khác nữa, chất làm đặc này được lựa chọn từ nhóm bao gồm các polyme ASE, các polyme HASE, và các kết hợp của chúng. Theo một phương án, chất làm đặc này được lựa chọn từ nhóm bao gồm các polyme ASE, và các kết hợp của chúng. Theo phương án khác, chất làm đặc này được lựa chọn từ nhóm bao gồm các polyme HASE, và các kết hợp của chúng.

Theo phương án được ưu tiên, hàm lượng chất làm đặc này trong chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) nằm trong khoảng từ 0,20 % đến 2,45 % theo khối lượng, ưu tiên hơn là từ 0,4 % đến 2,25 % theo khối lượng, còn ưu tiên hơn nữa là từ

0,75 % đến 2,10 % theo khối lượng, tính theo tổng khối lượng của chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này.

Theo các phương án, hàm lượng chất làm đặc này nằm trong khoảng từ 0,15 % đến 2,45 % theo khối lượng, từ 0,15 % đến 2,25 % theo khối lượng, từ 0,15 % đến 2,1 % theo khối lượng, từ 0,15 % đến 1,9 % theo khối lượng, từ 0,15 % đến 1,7 % theo khối lượng, từ 0,15 % đến 1,5 % theo khối lượng, từ 0,15 % đến 1,4 % theo khối lượng, hoặc từ 0,15 % đến 1,3 % theo khối lượng, tính theo tổng khối lượng của chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này.

Theo các phương án khác, hàm lượng chất làm đặc này nằm trong khoảng từ 0,20 % đến 2,5 % theo khối lượng, từ 0,25 % đến 2,5 % theo khối lượng, từ 0,30 % đến 2,5 % theo khối lượng, từ 0,35 % đến 2,5 % theo khối lượng, từ 0,40 % đến 2,5 % theo khối lượng, từ 0,45 % đến 2,5 % theo khối lượng, từ 0,50 % đến 2,5 % theo khối lượng, từ 0,55 % đến 2,5 % theo khối lượng, từ 0,60 % đến 2,5 % theo khối lượng, từ 0,65 % đến 2,5 % theo khối lượng, từ 0,70 % đến 2,5 % theo khối lượng, từ 0,75 % đến 2,5 % theo khối lượng, hoặc từ 0,80 % đến 2,5 % theo khối lượng, tính theo tổng khối lượng của chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này.

Lượng nước trong chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) được xác định một cách độc lập. Nếu chất làm đặc được áp dụng dưới dạng ví dụ dạng phân tán trong nước, lượng chất làm đặc được xác định trên đây liên quan đến khối lượng khô của chất làm đặc này.

Theo phương án được ưu tiên, hỗn hợp thu được trong bước (c) được trộn trong bước (d) với chất làm đặc này với lượng nằm trong khoảng từ 0 % đến 1,9 % theo khối lượng, từ 0 % đến 1,8 % theo khối lượng, từ 0 % đến 1,7 % theo khối lượng, từ 0 % đến 1,6 % theo khối lượng, từ 0 % đến 1,5 % theo khối lượng, từ 0 % đến 1,4 % theo khối lượng, hoặc từ 0 % đến 1,3 % theo khối lượng, tính theo tổng khối lượng của bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước có các đặc tính phản quang này.

Theo phương án được ưu tiên khác, hỗn hợp thu được trong bước (c) được trộn trong bước (d) với chất làm đặc này với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 % đến 2,0 % theo khối lượng, từ 0,2 % đến 2,0 % theo khối lượng, từ 0,3 % đến 2,0 % theo khối lượng, từ 0,4 % đến 2,0 % theo khối lượng, hoặc từ 0,5 % đến 2,0 % theo khối lượng, tính theo tổng khối lượng của bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước có các đặc tính phản quang này.

Theo các phương án được ưu tiên, chất làm đặc được áp dụng trong bước (d) được chọn từ nhóm bao gồm các polyme ASE, các polyme HASE, các polyme HEUR, các chất phân tán liên kết ngang hoặc copolyme acrylic lỏng, các chất trùng hợp ngang acrylat, các polyme axit polyacrylic được liên kết ngang, các copolyme axit polyacrylic được liên kết ngang, các nhũ tương dạng nước không ion của sáp copolyme axetat etylen vinyl được biến

đôi, các polyamit urê được biến đổi hoặc được biến đổi urê, và các kết hợp của chúng, được xác định trên đây.

Các thành phần khác

Theo phương án được ưu tiên, một hoặc nhiều thành phần khác trong chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) được chọn từ nhóm bao gồm các chất kiểm soát bọt, các chất giữ ẩm, các chất bảo quản, các thuốc nhuộm, các chất phát quang chẳng hạn như các chất phát lân quang và các chất phát huỳnh quang, các chất màu, các chất hấp thụ tia UV, các chất trung hòa, các chất kết dính và các loại nhựa, các chất màu dạng vảy mica và các vảy kim loại hoặc các loại bột kim loại. Ưu tiên, một hoặc nhiều thành phần khác trong chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) được chọn từ nhóm bao gồm các chất kiểm soát bọt, các chất bảo quản và các chất trung hòa.

Các ví dụ không giới hạn về các chất giữ ẩm có thể được sử dụng là 2,3-propandirol, etylen glycol và butylen glycol.

Các ví dụ về các chất kết dính và các loại nhựa có thể được sử dụng là các chất kết dính và các loại nhựa gốc nước, chẳng hạn như các chất phân tán dạng nước của các chất kết dính và các loại nhựa. Theo phương án được ưu tiên, chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) không bao gồm các chất kết dính và các loại nhựa.

Các vảy kim loại hoặc bột kim loại có thể được sử dụng làm các chất màu phản xạ. Các ví dụ là các vảy nhôm, đồng thiếc, đồng, vàng, bạc, kẽm và ni ken, ưu tiên các vảy nhôm.

Chất màu vảy mica cũng có thể được sử dụng làm chất màu phản xạ, chẳng hạn như các chất tạo màu ngọc trai trên cơ sở các vảy mica.

Theo các phương án, hàm lượng của một hoặc nhiều thành phần khác nằm trong khoảng từ 0 % đến 4,5 % theo khối lượng, từ 0 % đến 4,0 % theo khối lượng, từ 0 % đến 3,5 % theo khối lượng, từ 0 % đến 3,0 % theo khối lượng, từ 0 % đến 2,5 % theo khối lượng, từ 0 % đến 2,0 % theo khối lượng, từ 0 % đến 1,5 % theo khối lượng, từ 0 % đến 1,0 % theo khối lượng hoặc từ 0 % đến 0,5 % theo khối lượng, tính theo tổng khối lượng của chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b).

Theo các phương án khác, hàm lượng của một hoặc nhiều thành phần khác nằm trong khoảng từ 0,01 % đến 5 % theo khối lượng, từ 0,02 % đến 5 % theo khối lượng, từ 0,04 % đến 5 % theo khối lượng, từ 0,08 % đến 5 % theo khối lượng, từ 0,15 % đến 5 % theo khối lượng, từ 0,25 % đến 5 % theo khối lượng, từ 0,35 % đến 5 % theo khối lượng, từ 0,45 % đến 5 % theo khối lượng hoặc từ 0,55 % đến 5 % theo khối lượng, tính theo tổng khối lượng của chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này.

Lượng nước trong chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) được xác định một cách độc lập. Nếu một hoặc nhiều thành phần khác được áp dụng dưới dạng hoặc ví dụ dạng phân tán trong nước, hàm lượng của một hoặc nhiều thành phần khác

này được xác định trên đây liên quan đến khối lượng khô, tức là khối lượng không có nước, của một hoặc nhiều thành phần khác này.

Đặc tính lưu biến

Chế phẩm gel dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) có đặc tính giả dẻo, có nghĩa là chế phẩm gel dạng nước này có đặc tính càng khuấy càng loãng (shear thinning) mà không thể hiện giới hạn chảy. Điều này có nghĩa là chế phẩm này giống như gel nhưng vẫn có khả năng chảy trong trạng thái tĩnh/ổn định (mà không cắt) và cũng giống như gel (và có khả năng chảy) ở các tốc độ cắt tăng lên. Nói cách khác, chế phẩm gel dạng nước này giống như gel nhưng tuy nhiên có thể rót được. Hơn nữa, độ nhớt giảm khi trạng thái tĩnh/ổn định này bị xáo trộn bằng cách cho gel này chịu tác động ở tốc độ cắt tăng nhất định (đặc tính càng khuấy càng loãng (shear thinning)).

Ưu tiên, các chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) được đặc trưng bởi các giá trị $\tan(\delta)$, được đo bằng lưu biến kế có hình dạng tấm-tấm và khoảng cách khe hở là 0,5 mm ở nhiệt độ 25 °C, nhỏ hơn 1 ở các tần số dao động nằm trong khoảng từ 10 Hz đến 0,1 Hz. Theo các phương án được ưu tiên, các giá trị $\tan(\delta)$ này, được đo bằng lưu biến kế có hình dạng tấm-tấm và khoảng cách khe hở là 0,5 mm ở nhiệt độ 25 °C, nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,9, ưu tiên hơn nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,8 ở các tần số dao động nằm trong khoảng từ 10 Hz đến 0,1 Hz.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng các giá trị $\tan(\delta)$ được đo ở các biến dạng cắt thích hợp trong phạm vi độ nhớt đàn hồi tuyến tính.

Như được xác định trên đây, chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) có độ nhớt thứ nhất η_2 ở tốc độ cắt 0,01 giây⁻¹ nằm trong khoảng từ 5 Pa·giây đến 250 Pa·giây và độ nhớt thứ hai η_3 ở tốc độ cắt 100 giây⁻¹ nhỏ hơn từ 10 lần đến 1000 lần so với độ nhớt thứ nhất này. Theo phương án được ưu tiên, độ nhớt thứ nhất này nằm trong khoảng từ 10 Pa·giây đến 230 Pa·giây, ưu tiên hơn nằm trong khoảng từ 14 Pa·giây đến 220 Pa·giây, còn ưu tiên hơn nằm trong khoảng từ 16 Pa·giây đến 210 Pa·giây, ưu tiên hơn nữa nằm trong khoảng từ 18 Pa·giây đến 200 Pa·giây, ưu tiên hơn nữa nằm trong khoảng từ 20 Pa·giây đến 190 Pa·giây. Theo phương án được ưu tiên khác, độ nhớt thứ hai này nằm trong khoảng từ 0,05 Pa·giây đến 3 Pa·giây, ưu tiên hơn nằm trong khoảng từ 0,08 Pa·giây đến 2 Pa·giây, còn ưu tiên hơn nằm trong khoảng từ 0,1 Pa·giây đến 1,5 Pa·giây, ưu tiên hơn nữa nằm trong khoảng từ 0,12 Pa·giây đến 1,2 Pa·giây, ưu tiên hơn nữa nằm trong khoảng từ 0,15 Pa·giây đến 1,0 Pa·giây, ưu tiên nhất nằm trong khoảng từ 0,2 Pa·giây đến 0,8 Pa·giây.

Theo phương án khác, chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) có độ nhớt thứ nhất η_2 ở tốc độ cắt 0,01 giây⁻¹ nằm trong khoảng từ 100 Pa·giây đến 250 Pa·giây và độ nhớt thứ hai η_3 ở tốc độ cắt 100 giây⁻¹ thấp hơn từ 200 lần đến 600 lần so với độ nhớt thứ nhất này.

Theo phương án khác, chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) có độ nhớt thứ nhất η_2 ở tốc độ cắt $0,01 \text{ giây}^{-1}$ nằm trong khoảng từ $100 \text{ Pa} \cdot \text{giây}$ đến $250 \text{ Pa} \cdot \text{giây}$ và độ nhớt thứ hai η_3 ở tốc độ cắt 100 giây^{-1} nằm trong khoảng từ $0,15 \text{ Pa} \cdot \text{giây}$ đến $1,0 \text{ Pa} \cdot \text{giây}$, ưu tiên nằm trong khoảng từ $0,2 \text{ Pa} \cdot \text{giây}$ đến $0,8 \text{ Pa} \cdot \text{giây}$.

Cấu trúc gel và độ nhớt thứ nhất η_2 của chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b), được xác định ở tốc độ cắt $0,01 \text{ giây}^{-1}$, là đủ để giữ các hạt thủy tinh hình cầu này và tùy ý các vật liệu dạng hạt khác ở trạng thái huyền phù trong khoảng thời gian dài.

Các tác giả sáng chế đã phát hiện thấy rằng các chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) phục hồi độ nhớt thứ nhất này trong khoảng thời gian tương đối ngắn sau khi áp dụng tốc độ cắt 100 giây^{-1} (thử nghiệm đặc tính lưu biến (thixotropy test)).

Do đó, theo phương án được ưu tiên, chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) có độ nhớt thứ ba η_4 ở tốc độ cắt $0,1 \text{ giây}^{-1}$, trong đó chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này lấy lại ít nhất là 20%, ưu tiên ít nhất là 30%, ưu tiên hơn ít nhất là 50%, ưu tiên hơn nữa ít nhất là 70% giá trị của độ nhớt thứ ba η_4 này trong 10 giây, ưu tiên trong 5 giây, ưu tiên hơn trong 2 giây kể từ khi giảm tốc độ cắt trong bước (iii) trong quy trình sau đây bao gồm các bước liên tiếp:

- (i) cho chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này vào tốc độ cắt $0,1 \text{ giây}^{-1}$ trong ít nhất là 30 giây và đo độ nhớt thứ ba η_4 này;
- (ii) cho chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này vào tốc độ cắt 100 giây^{-1} trong 30 giây;
- (iii) giảm tốc độ cắt xuống đến $0,1 \text{ giây}^{-1}$; và
- (iv) đo độ nhớt của chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này dưới dạng hàm của thời gian và so sánh độ nhớt này với giá trị của độ nhớt thứ ba η_4 này;

trong đó độ nhớt này được đo bằng lưu biến kế có hình dạng tám-tám và khoảng cách khe hở là $0,5 \text{ mm}$ ở nhiệt độ 25°C .

Cụm từ ‘*lấy lại ít nhất là x % giá trị của độ nhớt thứ ba η_4 trong khoảng thời gian nhất định*’ được sử dụng trong ngữ cảnh của sáng chế này có nghĩa là độ nhớt này thực sự đạt đến giá trị $x \cdot \eta_4 / 100$ trong khoảng thời gian này.

Phương án này cũng có thể được diễn đạt như sau. Theo phương án được ưu tiên, chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) có độ nhớt thứ ba η_4 ở tốc độ cắt $0,1 \text{ giây}^{-1}$, trong đó chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này đạt, thể hiện hoặc có độ nhớt thứ tư η_4 ít nhất là bằng 20%, ưu tiên ít nhất là 30%, ưu tiên hơn ít nhất là 50%, ưu tiên hơn nữa ít nhất là 70% giá trị của độ nhớt thứ ba η_4 này trong 10 giây, ưu tiên trong 5 giây, ưu tiên hơn trong 2 giây kể từ khi giảm tốc độ cắt trong bước (iii) trong quy trình sau đây bao gồm các bước liên tiếp:

- (i) cho chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này vào tốc độ cắt 0,1 giây⁻¹ trong ít nhất 30 giây và đo độ nhớt thứ ba η_4 này;
- (ii) cho chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này vào tốc độ cắt 100 giây⁻¹ trong 30 giây;
- (iii) giảm tốc độ cắt xuống đến 0,1 giây⁻¹; và
- (iv) đo độ nhớt thứ tư η_5 của chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này dưới dạng hàm của thời gian;

trong đó độ nhớt này được đo bằng lưu biến kế có hình dạng tấm-tấm và khoảng cách khe hở là 0,5 mm ở nhiệt độ 25 °C.

Theo các phương án, chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) lấy lại ít nhất là 20%, ưu tiên ít nhất là 30%, ưu tiên hơn ít nhất là 50%, còn ưu tiên hơn ít nhất là 70%, ưu tiên hơn nữa ít nhất là 90 % giá trị của độ nhớt thứ ba η_4 trong 10 giây kể từ khi giảm tốc độ cắt trong bước (iii).

Theo các phương án, chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này lấy lại ít nhất là 20%, ưu tiên ít nhất là 30%, ưu tiên hơn ít nhất là 50% giá trị của độ nhớt thứ ba η_4 trong 5 giây kể từ khi giảm tốc độ cắt trong bước (iii).

Theo các phương án, chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) lấy lại ít nhất là 20%, ưu tiên ít nhất là 30% giá trị của độ nhớt thứ ba η_4 trong 2 giây kể từ khi giảm tốc độ cắt trong bước (iii).

Như sẽ được thấy rõ từ các ví dụ kèm theo, các chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) có thể lấy lại khoảng 100% giá trị của độ nhớt thứ ba η_4 sau một khoảng thời gian kể từ khi giảm tốc độ cắt trong bước (iii).

Quy trình điều chế chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này

Chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) có thể được điều chế như sau. Nói chung, các thành phần của chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này có thể được bổ sung thêm vào theo bất kỳ thứ tự nào. Sau khi trộn tất cả các thành phần, ưu tiên chế phẩm này được khuấy hoặc được đồng hóa ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 15 °C đến 30 °C, ưu tiên trong khoảng thời gian từ 5 phút đến 15 phút. Theo phương án được ưu tiên, chất làm đặc này được cho vào sau khi trộn nước, các hạt thủy tinh hình cầu và bất kỳ thành phần nào khác. Ưu tiên khuấy hoặc đồng hóa ở tốc độ cắt thấp để tránh tạo các bọt khí trong chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này.

Như được giải thích trên đây, tác dụng làm đặc của chất làm đặc này có thể phụ thuộc vào giá trị của độ pH. Do đó, quy trình điều chế chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này có thể bao gồm bước điều chỉnh độ pH, ví dụ điều chỉnh độ pH đến giá trị nằm trong khoảng từ 6,0 đến 11, chẳng hạn như nằm trong khoảng từ 6,5 đến 11, nằm trong khoảng từ 7,0 đến 11, nằm trong khoảng từ 6,5 đến 9,5, nằm trong khoảng từ 7,5 đến 10,5, hoặc nằm trong khoảng từ 7,4 đến 7,9. Độ pH có thể được điều chỉnh một cách thích hợp bằng cách

sử dụng các chất trung hòa NaOH hoặc aminometyl propanol loãng, chẳng hạn như AMP Ultra® PC 2000.

Theo một phương án, chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) được điều chế bằng quy trình bao gồm các bước:

- (i) cho nước, các hạt thủy tinh hình cầu như được xác định trên đây, chất làm đặc như được xác định trên đây và tùy ý một hoặc nhiều thành phần khác như được xác định trên đây vào thùng chứa;
- (ii) khuấy hoặc đồng hóa hỗn hợp thu được trong bước (i), ưu tiên ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 15 °C đến 30 °C, ưu tiên trong khoảng thời gian từ 5 phút đến 15 phút; và
- (iii) tùy ý điều chỉnh độ pH trước hoặc sau bước (ii), ưu tiên đến giá trị nằm trong khoảng từ 6,0 đến 11, ưu tiên hơn đến giá trị nằm trong khoảng từ 6,5 đến 11, ưu tiên hơn nữa nằm trong khoảng từ 7,0 đến 11.

Theo các phương án, độ pH trong bước (iii) được điều chỉnh đến giá trị nằm trong khoảng từ 6,5 đến 9,5. Theo các phương án khác, độ pH trong bước (iii) được điều chỉnh đến giá trị nằm trong khoảng từ 7,5 đến 10,5.

Do đó, sáng chế đã được mô tả bằng cách viện dẫn đến các phương án nhất định được mô tả trên đây. Cần hiểu rằng các phương án này có thể có các sửa đổi và các dạng thay thế khác nhau mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này biết rõ.

Hơn nữa, để hiểu đúng về sáng chế và các điểm yêu cầu bảo hộ, cần phải hiểu rằng động từ "bao gồm" và các cách chia động từ của nó được sử dụng theo nghĩa không giới hạn của động từ này để có nghĩa là bao gồm các đối tượng đi sau từ này, nhưng không loại trừ các đối tượng không được nêu cụ thể. Ngoài ra, việc viện dẫn đến phần tử bởi mạo từ không xác định không loại trừ khả năng có nhiều hơn một phần tử này, trừ khi ngữ cảnh yêu cầu rõ ràng rằng có một và chỉ một trong số các phần tử này. Do đó, mạo từ không xác định thường có nghĩa là 'ít nhất một'.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Điều chế ba chế phẩm gel giả dẻo dạng nước bằng cách cho các thành phần ở nhiệt độ môi trường (~20°C) vào thùng chứa theo thứ tự sau đây: (1) nước khử khoáng, (2) chất bảo quản (thành phần khác), (3) các hạt thủy tinh hình cầu, (4) AMP Ultra PC 2000 (thành phần khác) để điều chỉnh độ pH, và (5) chất làm đặc. Khuấy các hỗn hợp tạo thành trong khoảng 10 phút, vẫn ở nhiệt độ môi trường. Các hàm lượng của các thành phần khác nhau được nêu trong Bảng 1. Các thành phần sau đây được sử dụng.

Các hạt thủy tinh hình cầu:

SFX 2.2, do Jianxi Sunflex Light Retroreflective Material Co, Ltd. cung cấp, có chiết suất khoảng 2,2, được đo ở bước sóng $\lambda = 589$ nm, có đường kính hạt trung bình $D50 = 40,37$ μm , đường kính $D10 = 37,32$ μm và đường kính $D90 = 44,11$ μm , được đo bằng

hiều xạ tia laze, và khối lượng riêng khoảng 4,5 g/cm³. Các hạt thủy tinh hình cầu này bao gồm TiO₂, BaO, ZnO và CaO.

Các thành phần khác

AMP Ultra PC 2000, do Angus Chemical Company cung cấp; chất trung hòa

Acticide MBL, do Thor cung cấp; chất bảo quản

Các chất làm đặc

Carbopol ® Aqua SF-1, do Lubrizol cung cấp, chất làm đặc acrylat copolyme liên kết ngang

Rheovis® AS 1152, do BASF cung cấp, chất làm đặc ASE

ACULYN™ Excel, do DOW Chemical cung cấp, chất làm đặc HASE

Bảng 1

Mẫu thử	T00466A	T00467A	T00469A
Các thành phần	hàm lượng [% theo khối lượng]	hàm lượng [% theo khối lượng]	hàm lượng [% theo khối lượng]
Nước			
Nước ⁽¹⁾	35,27	34,84	35,18
Các hạt thủy tinh hình cầu			
SFX 2.2	63,00	62,53	63,01
Các thành phần khác ⁽²⁾			
Acticide MBL	0,10	0,10	0,11
AMP Ultra PC 2000	0,48	0,47	0,48
Tổng phụ các thành phần khác ⁽²⁾	0,58	0,57	0,59
Chất làm đặc			
Carbopol ® Aqua SF-1	1,15		
Rheovis® AS 1152		2,06	
ACULYN™ Excel			1,23
Tổng phụ chất làm đặc ⁽⁴⁾	1,15	2,06	1,23
Tổng chế phẩm	100,00	100,00	100,00

Ví dụ 2

Đo độ ổn định của ba chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được nêu trong Bảng 1 bằng cách kiểm tra bằng thị giác và bằng xúc giác xem liệu mẫu thử này có bị lắng cặn, đông đặc hoặc phân tách (pha hoặc kiểu khác) hay không. Mẫu thử được coi là ổn định nếu khi kiểm tra bằng thị giác và bằng xúc giác, không thể quan sát thấy bị lắng cặn, đông đặc và phân tách. Độ pH của ba chế phẩm này ngay sau khi tổng hợp và độ ổn định sau đó được nêu trong Bảng 2.

Bảng 2

Mẫu thử	T00466A	T00467A	T00469A
Độ pH	10,63	10,26	10,59
Độ ổn định	>23 ngày	>23 ngày	>23 ngày

Ví dụ 3

Đo đặc tính lưu biến của ba chế phẩm thuộc Ví dụ 1 bằng cách sử dụng Lưu biến kế Malvern Kinexus có hình dạng tấm-tấm (tấm PL40) và khoảng cách khe hở là 0,5 mm ở nhiệt độ 25,0 °C.

Profin độ nhớt so với tốc độ cắt của ba chế phẩm gel giả dẻo dạng nước theo sáng chế được đo ở các tốc độ cắt thay đổi trong khoảng từ 0,0001 giây⁻¹ đến 1000 giây⁻¹ với 10 mẫu thử mỗi bộ mười (decade). Các profin độ nhớt so với tốc độ cắt được nêu trong Fig. 1. Như có thể suy ra từ Fig. 1, tất cả các chế phẩm gel giả dẻo dạng nước thể hiện đặc tính càng khuấy càng loãng (shear thinning). Dạng của profin độ nhớt so với tốc độ cắt này trong giới hạn tốc độ cắt bằng không cho thấy rằng các chế phẩm này không có giới hạn chảy. Ba chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này đều có thể rót được.

Thử nghiệm đặc tính lưu biến (thixotropy test) được thực hiện bằng cách sau đó áp dụng ba chế độ tốc độ cắt và bằng cách đo độ nhớt dưới dạng hàm của thời gian. Trong chế độ thứ nhất, áp dụng tốc độ cắt 0,1 giây⁻¹ trong khoảng từ 50 giây đến 60 giây và độ nhớt được đo ở khoảng lấy mẫu 2 giây. Trong chế độ thứ hai, tăng tốc độ cắt đến 100 giây⁻¹ và đo độ nhớt trong 30 giây ở khoảng lấy mẫu 2 giây. Trong chế độ thứ ba, giảm tốc độ cắt xuống đến 0,1 giây⁻¹ và đo độ nhớt trong ít nhất 40 giây ở khoảng lấy mẫu 1 giây. Fig. 2 thể hiện đặc tính lưu biến của ba chế phẩm gel giả dẻo dạng nước trong Ví dụ 1. Như có thể suy ra từ Fig. 2, tất cả các chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này đều phục hồi ít nhất là 50% độ nhớt được đo trong chế độ thứ nhất này trong vài giây kể từ khi bắt đầu chế độ thứ ba. Hơn nữa, các chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này có khả năng lấy lại khoảng 100% giá trị của độ nhớt của chế độ thứ nhất này.

Ngoài ra, các thử nghiệm quét tần số được thực hiện để đánh giá đặc tính nhớt đàn hồi của ba chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này. Mô đun suy hao G'' , mô đun lưu trữ G' và $\tan(\delta)$ được đo ở các biên dạng cắt thích hợp trong phạm vi độ nhớt đàn hồi tuyến tính và ở các tần số dao động thay đổi trong khoảng từ 10 Hz đến 0,1 Hz với 10 mẫu thử mỗi bộ mười. Các kết quả được thể hiện trong Fig. 3. Tất cả các giá trị $\tan(\delta)$ này đều nhỏ hơn 1 trong phạm vi các tần số dao động này, chỉ báo đặc tính giống như gel theo nghĩa là đặc tính đàn hồi chiếm ưu thế so với đặc tính nhớt.

Ví dụ 4

Ba chế phẩm gel giả dẻo dạng nước trong Ví dụ 1 được sử dụng để điều chế sáu chế phẩm khác nhau được lựa chọn từ nhóm bao gồm các loại bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước có các đặc tính phản quang.

Trộn ba chế phẩm gel giả dẻo dạng nước trong Ví dụ 1 với vài sản phẩm thương mại được nêu trong Bảng 3. Độ nhớt η_1 của các sản phẩm thương mại này được đo ở tốc độ cắt $0,01 \text{ giây}^{-1}$ bằng lưu biến kế có hình dạng tấm-tấm và khoảng cách khe hở là $0,5 \text{ mm}$ ở nhiệt độ 25°C cũng được thể hiện trong Bảng 3.

Bảng 3

Chế phẩm	Được cung cấp bởi	Mục đích	Độ nhớt [Pa.s]
Permaset Aqua Print Paste G11-0072	Colormaker Industries	Mực in lụa cho hàng dệt may	~ 610
80.5110 Aquasafe R/S	Polytex Environmental Inks BV	Nền mực giấy dán tường	$\sim 0,3$
Ceta Bever® Schuur & Tuinhuis Beits, Blank Transparant Zijdeglans	Akzo Nobel	Sơn tạo màu gốc nước	~ 1
THU Wallpaper	Som Wallcoverings Turkey	Nền mực giấy dán tường	~ 4
Glitsa® Normaal Gebruik Parketlak Kleurloos	Akzo Nobel	Sơn dầu sàn gỗ gốc nước	$\sim 1,5$

Khi cần thiết, chất làm đặc bổ sung (được chọn từ các chất làm đặc được nêu trong Ví dụ 1) được thêm vào.

Thực hiện trộn như sau. Cho bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước thương mại vào cốc. Sau đó, bổ sung thêm chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này vào, sau đó trộn kỹ với Dispermill Orange-line 18/186 ở tốc độ 2000 vòng/phút trong 10 phút. Trong bước tiếp theo, bổ sung thêm chất làm đặc bổ sung vào, sau đó lại trộn kỹ với Dispermill Orange-line 18/186 ở tốc độ 3400 vòng/phút trong 10 phút. Toàn bộ quy trình được thực hiện ở nhiệt độ môi trường ($\sim 20^\circ\text{C}$).

Hàm lượng của các thành phần khác nhau trong các chế phẩm tạo thành được nêu trong Bảng 4.

Bảng 4

Mẫu thử	T00466 B	T00475	T00467 B	T00474 B	T00469 B	T00476
Các thành phần	hàm lượng [% theo khối lượng]	hàm lượng [% theo khối lượng]	hàm lượng [% theo khối lượng]	hàm lượng [% theo khối lượng]	hàm lượng [% theo khối lượng]	hàm lượng [% theo khối lượng]
Chế phẩm gel giả dẻo dạng nước						

	T00466 A	T00466 A	T00467 A	T00467 A	T00469 A	T00469 A
	59,10	59,93	61,24	59,43	59,23	59,59
Bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước thương mại						
Permaset Aqua Print Paste G11- 0072		40,07				
80.5110 Aquasafe R/S	39,60					
Ceta Bever® Schoor & Tuinhuis Beits			37,78			
80.1305 Aquasafe R/S Glittery Silver				39,86		
THU Wallpaper					39,23	
Glitsa® Normaal Gebruik Parketlak						39,80
Chất làm đặc bổ sung						
Carbopol ® Aqua SF-1					1,54	
Rheovis® AS 1152	1,30		0,98	0,71		
ACULYN™ Excel						0,61
Tổng chế phẩm	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Độ ổn định của sáu chế phẩm khác nhau này được lựa chọn từ nhóm bao gồm các loại bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước có các đặc tính phản quang được xác định bằng cách kiểm tra bằng thị giác và bằng xúc giác xem liệu mẫu thử này có bị lắng cặn, đông đặc hoặc phân tách (pha hoặc kiểu khác) hay không. Chế phẩm được coi là ổn định nếu khi kiểm tra bằng thị giác và bằng xúc giác, không thể quan sát thấy bị lắng cặn, đông đặc và phân tách. Hàm lượng của các hạt thủy tinh hình cầu trong các chế phẩm khác nhau, độ pH ngay sau khi tổng hợp và độ ổn định sau đó được nêu trong Bảng 5.

Bảng 5

Mẫu thử	T00466 B	T00475	T00467 B	T00474 B	T00469 B	T00476
---------	-------------	--------	-------------	-------------	-------------	--------

Hàm lượng SFX 2.2 (% theo khối lượng)	37,24	37,75	38,29	37,16	37,32	37,55
Độ pH	9,15	9,6	8,05	8,81	8,38	9,25
Độ ổn định	>13 ngày	>5 ngày	>13 ngày	>5 ngày	>12 ngày	>5 ngày
Độ đồng nhất	đồng nhất	đồng nhất	đồng nhất	đồng nhất	đồng nhất	đồng nhất

Ví dụ 5

Chế phẩm T00469B được áp dụng cho giấy dán tường bằng cách phun phủ. Giấy dán tường phản quang thu được có các đặc tính thẩm mỹ tốt.

Chế phẩm T00475 được áp dụng cho hàng dệt may bằng cách sử dụng in lụa. Thu được sản phẩm dệt may được in có tính thẩm mỹ có các đặc tính phản quang.

Chế phẩm T00466B được áp dụng cho giấy dán tường bằng cách in lụa. Thu được giấy dán tường được in có tính thẩm mỹ, có các đặc tính phản quang.

Ví dụ so sánh

Năm chế phẩm phản quang so sánh được điều chế bằng cách trộn trực tiếp các chế phẩm được lựa chọn từ nhóm bao gồm các loại bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước (như được xác định trong Ví dụ 4) với các hạt thủy tinh hình cầu (SFX 2.2). Các chế phẩm phản quang so sánh này được điều chế như sau. Cho bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước thương mại vào cốc. Sau đó, cho các hạt thủy tinh hình cầu vào, sau đó trộn kỹ với Dispermill Orange-line 18/186 ở tốc độ 2000 vòng/phút trong 10 phút. Quy trình này được thực hiện ở nhiệt độ môi trường (~ 20 °C). Hàm lượng của các thành phần khác nhau trong các chế phẩm so sánh tạo thành được nêu trong Bảng 6.

Bảng 6

Mẫu thử	T00448-B	T00448-D	T00448-F	T00448-N	T00448-R
Các thành phần	hàm lượng [% theo khối lượng]	hàm lượng [% theo khối lượng]	hàm lượng [% theo khối lượng]	hàm lượng [% theo khối lượng]	hàm lượng [% theo khối lượng]
Các hạt thủy tinh hình cầu					
SFX 2.2	47,91	48,38	48,20	47,86	48,06
Bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ thương mại dạng nước					
Permaset Aqua Print Paste G11- 0072		51,62			
80.5110 Aquasafe R/S	52,09				

Ceta Bever® Schuur & Tuinhuis Beits			51,80		
80.1305 Aquasafe R/S Glittery Silver				52,14	
Giấy dán tương THU					51,94
Tổng chế phẩm	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Độ ổn định của năm chế phẩm so sánh này được xác định bằng cách kiểm tra bằng thị giác và bằng xúc giác xem liệu mẫu thử này có bị lắng cặn, đông đặc hoặc phân tách (pha hoặc kiểu khác) hay không, hơn nữa, mẫu thử được xác định xem liệu có còn đồng nhất hay không. Độ pH ngay sau khi tổng hợp và độ ổn định và độ đồng nhất sau đó được nêu trong Bảng 7.

Bảng 7

Mẫu thử	T00448-B	T00448-D	T00448-F	T00448-N	T00448-R
Độ pH	8,27	8,09	7,39	7,95	8,12
Độ ổn định	không ổn định	ổn định	không ổn định	ổn định	không ổn định
Độ đồng nhất		không đồng nhất/có các bọt khí		không đồng nhất/có các bọt khí	

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất chế phẩm được lựa chọn từ nhóm bao gồm các loại bột nhão, mực, sơn và công thức sơn phủ dạng nước có các đặc tính phản quang, phương pháp này bao gồm các bước:

a) chuẩn bị bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước không có các đặc tính phản quang, bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước này có độ nhớt η_1 nằm trong khoảng từ 0,25 Pa·giây đến 1000 Pa·giây ở tốc độ cắt 0,01 giây⁻¹;

b) chuẩn bị chế phẩm gel giả dẻo dạng nước có độ nhớt thứ nhất η_2 ở tốc độ cắt 0,01 giây⁻¹ nằm trong khoảng từ 5 Pa·giây đến 250 Pa·giây và độ nhớt thứ hai η_3 ở tốc độ cắt 100 giây⁻¹ nhỏ hơn từ 10 lần đến 1000 lần so với độ nhớt thứ nhất η_2 , trong đó gel giả dẻo dạng nước này bao gồm, tính theo tổng khối lượng của chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này:

- nước với lượng nằm trong khoảng từ 15 % đến 39,85 % theo khối lượng;
- các hạt thủy tinh hình cầu với lượng nằm trong khoảng từ 60 % đến 80 % theo khối lượng, có đường kính hạt trung bình D50 nằm trong khoảng từ 5 μm đến 1500 μm khi được đo bằng nhiễu xạ tia laze, và chiết suất, được đo ở bước sóng $\lambda = 589 \text{ nm}$, nằm trong khoảng từ 1,8 đến 2,8, trong đó tùy ý ít nhất một phần các hạt thủy tinh hình cầu này được phủ lớp phủ phản xạ ánh sáng hình bán cầu;
- chất làm đặc với lượng nằm trong khoảng từ 0,15 % đến 2,5 % theo khối lượng; và
- một hoặc nhiều thành phần khác với lượng nằm trong khoảng từ 0 % đến 5 % theo khối lượng;

c) trộn bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước được chuẩn bị trong bước (a) với chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) theo tỷ lệ khối lượng nằm trong khoảng từ 30 : 70 đến 70 : 30; và

d) trộn hỗn hợp thu được trong bước (c) với chất làm đặc với lượng nằm trong khoảng từ 0 % đến 2 % theo khối lượng, tính theo tổng khối lượng của bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước có các đặc tính phản quang này, để tạo ra bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước có các đặc tính phản quang,

trong đó các độ nhớt η_1 , η_2 and η_3 được đo bằng lưu biến kế có hình dạng tám-tám và khoảng cách khe hở là 0,5 mm ở nhiệt độ 25 °C.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) có độ nhớt thứ ba η_4 ở tốc độ cắt 0,1 giây⁻¹, trong đó chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này lấy lại ít nhất là 20%, ưu tiên ít nhất là 30%, ưu tiên hơn ít nhất là 50%, ưu tiên hơn nữa ít nhất là 70% giá trị của độ nhớt thứ ba η_4 này trong 10 giây, ưu tiên trong 5 giây,

ưu tiên hơn trong 2 giây kể từ khi giảm tốc độ cắt trong bước (iii) trong quy trình sau đây bao gồm các bước liên tiếp:

- (i) cho chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này vào tốc độ cắt $0,1 \text{ giây}^{-1}$ trong ít nhất là 30 giây và đo độ nhớt thứ ba η_4 này;
- (ii) cho chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này vào tốc độ cắt 100 giây^{-1} trong 30 giây;
- (iii) giảm tốc độ cắt xuống đến $0,1 \text{ giây}^{-1}$; và
- (iv) đo độ nhớt của chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này dưới dạng hàm của thời gian.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) có các giá trị $\tan(\delta)$, được đo bằng lưu biến kế có hình dạng tám-tám và khoảng cách khe hở là $0,5 \text{ mm}$ ở nhiệt độ 25°C , ở các tần số dao động nằm trong khoảng từ 10 Hz đến $0,1 \text{ Hz}$, nhỏ hơn 1, ưu tiên nằm trong khoảng từ $0,05$ đến $0,9$, ưu tiên hơn nằm trong khoảng từ $0,1$ đến $0,8$.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó các hạt thủy tinh hình cầu trong chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) có chiết suất, được đo ở bước sóng $\lambda = 589 \text{ nm}$, nằm trong khoảng từ $1,9$ đến $2,6$, ưu tiên hơn nằm trong khoảng từ $1,9$ đến $2,2$.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) bao gồm chất làm đặc với lượng nằm trong khoảng từ $0,20 \%$ đến $2,45 \%$ theo khối lượng, ưu tiên từ $0,40 \%$ đến $2,25 \%$ theo khối lượng, ưu tiên hơn từ $0,75 \%$ đến $2,10 \%$ theo khối lượng, tính theo tổng khối lượng của chế phẩm gel giả dẻo dạng nước này.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó chất làm đặc này trong chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) được lựa chọn từ nhóm bao gồm các polyme ASE, các polyme HASE, các polyme HEUR, các chất phân tán liên kết ngang hoặc copolyme acrylic lỏng, các chất trùng hợp ngang acrylat, các polyme axit polyacrylic được liên kết ngang, các copolyme axit polyacrylic được liên kết ngang, các nhũ tương dạng nước không ion của sáp copolyme axetat etylen vinyl được biến đổi, các polyamit urê được biến đổi hoặc được biến đổi urê, và các kết hợp của chúng.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước có các đặc tính phản quang thu được trong bước (d) ổn định và đồng nhất trong ít nhất là 1 ngày, trong đó chế phẩm này được coi là ổn định và đồng nhất nếu khi kiểm tra bằng thị giác và bằng xúc giác, không thể quan sát thấy bị lắng cặn, đông đặc và phân tách và trong đó khi kiểm tra bằng camera hiển vi, không thể quan sát bằng mắt thấy bị ngậm khí.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó các bước (c) và (d) được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng 15 °C đến 30 °C, ưu tiên trong khoảng thời gian ít nhất 5 phút.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó trong bước (c), bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước được chuẩn bị trong bước (a) được trộn với chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) này theo tỷ lệ khối lượng nằm trong khoảng từ 40 : 60 đến 60 : 40, ưu tiên theo tỷ lệ khối lượng nằm trong khoảng từ 45 : 55 đến 55 : 45.

10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó trong bước (d), hỗn hợp thu được trong bước (c) được trộn với chất làm đặc với lượng nằm trong khoảng từ 0 % đến 1,9 % theo khối lượng, từ 0 % đến 1,8 % theo khối lượng, từ 0 % đến 1,7 % theo khối lượng, từ 0 % đến 1,6 % theo khối lượng, từ 0 % đến 1,5 % theo khối lượng, từ 0 % đến 1,4 % theo khối lượng, hoặc từ 0 % đến 1,3 % theo khối lượng, tính theo tổng khối lượng của bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước có các đặc tính phản quang này.

11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó trong bước (d), hỗn hợp thu được trong bước (c) được trộn với chất làm đặc với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 % đến 2,0 % theo khối lượng, từ 0,2 % đến 2,0 % theo khối lượng, từ 0,3 % đến 2,0 % theo khối lượng, từ 0,4 % đến 2,0 % theo khối lượng, hoặc từ 0,5 % đến 2,0 % theo khối lượng, tính theo tổng khối lượng của bột nhão, mực, sơn hoặc công thức sơn phủ dạng nước có các đặc tính phản quang này.

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước phủ bột nhão dạng nước có các đặc tính phản quang thu được trong bước (d) lên vật nền bằng cách in lụa, phun phủ hoặc phun sơn.

13. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, trong đó chế phẩm gel giả dẻo dạng nước được chuẩn bị trong bước (b) được điều chế bằng quy trình bao gồm các bước:

- (A) cho nước, các hạt thủy tinh hình cầu này, chất làm đặc này và tùy ý một hoặc nhiều thành phần khác vào thùng chứa;
- (B) khuấy hoặc đồng hóa hỗn hợp thu được trong bước (A), ưu tiên ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 15 °C đến 30 °C, ưu tiên trong khoảng thời gian từ 5 phút đến 15 phút; và
- (C) tùy ý điều chỉnh độ pH trước hoặc sau bước (B), ưu tiên đến giá trị nằm trong khoảng từ 6,0 đến 11.

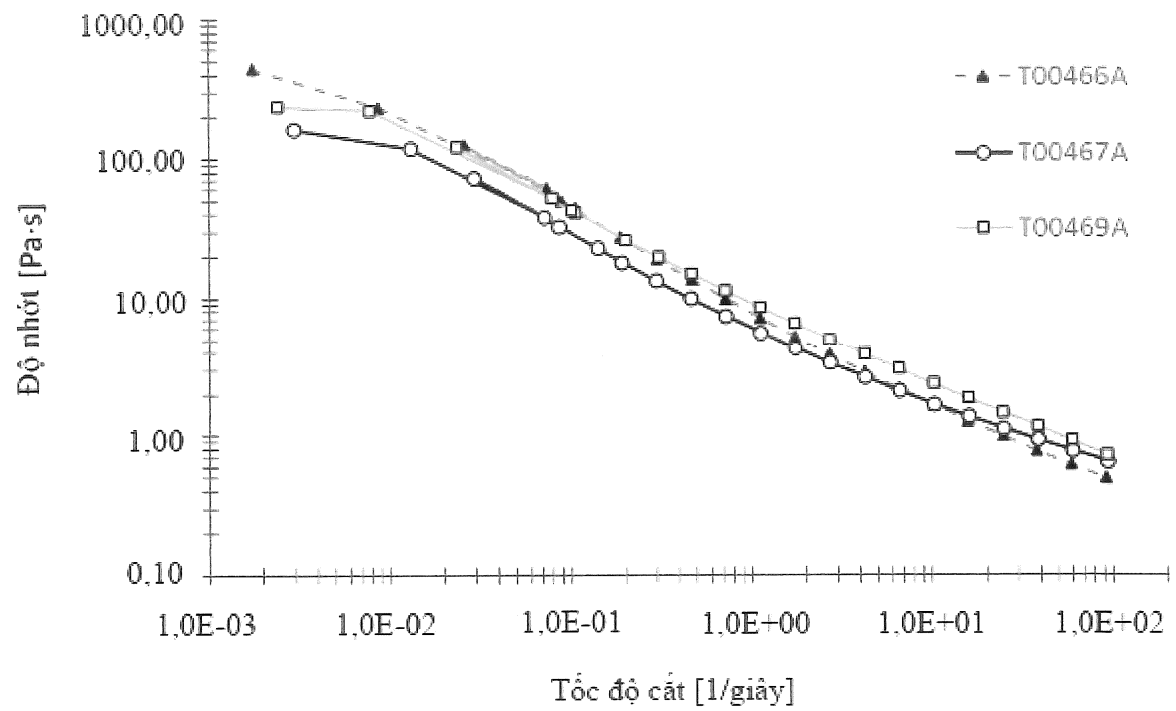


Fig. 1

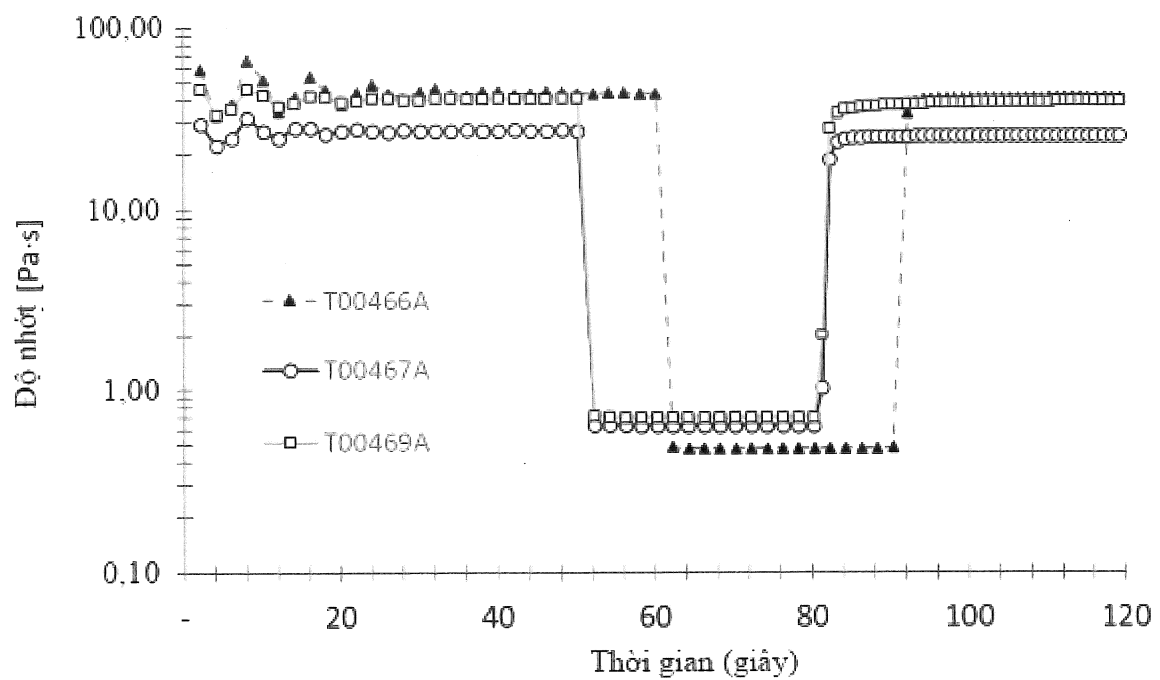


Fig. 2

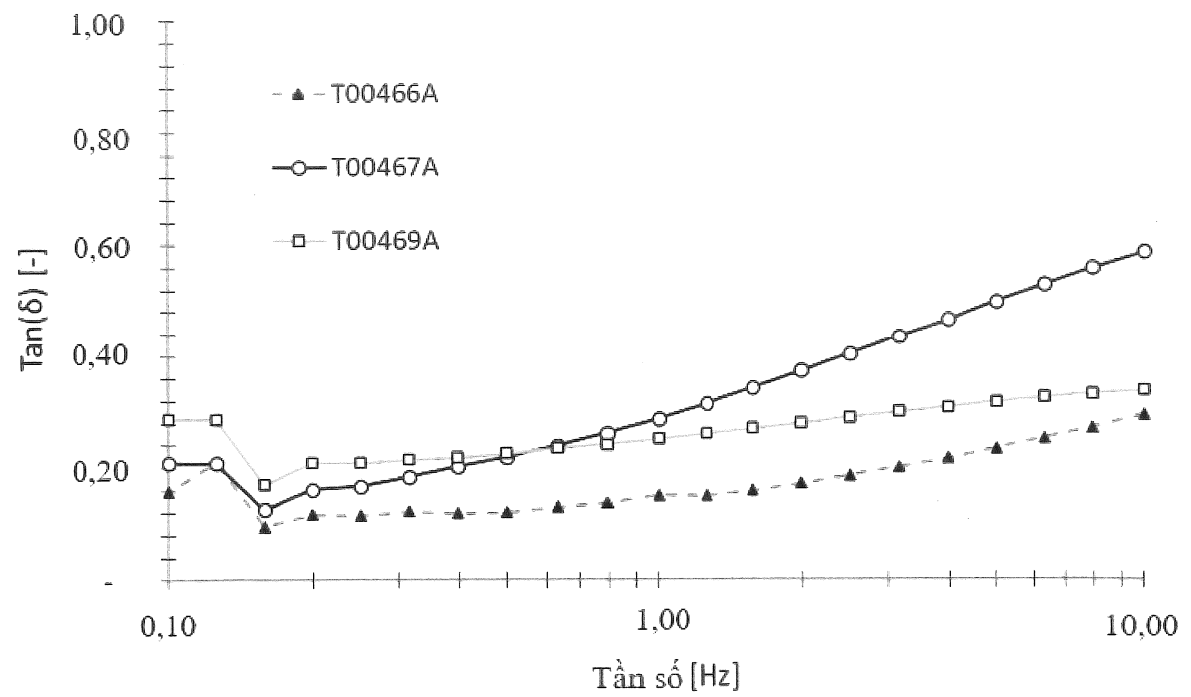


Fig. 3