



(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)



1-0051266

(51)¹⁹ G01L 5/00

(13) B

(21) 1-2019-07140

(22) 11/05/2018

(86) PCT/JP2018/018397 11/05/2018

(87) WO 2018/221168 A1 06/12/2018

(30) 2017-108376 31/05/2017 JP

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/02/2020 383A

(73) FUJIFILM CORPORATION (JP)

26-30, Nishiazabu 2-chome, Minato-ku, Tokyo 106-8620, Japan

(72) KATO, Shinya (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) VẬT LIỆU ĐO ÁP LỰC

(21) 1-2019-07140

(57) Sáng chế đề cập đến vật liệu để đo áp lực bao gồm vật liệu thứ nhất có lớp thuốc hiện màu chứa vi nang A kết nang tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử được đặt trên vật liệu nền thứ nhất và vật liệu thứ hai có lớp thuốc hiện chứa chất đất sét là hợp chất nhận điện tử được đặt trên vật liệu nền thứ hai, trong đó độ nhám trung bình số học Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện thỏa mãn $1,1\mu\text{m} < \text{Ra} \leq 3,0\mu\text{m}$.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến vật liệu đo áp lực.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các vật liệu đo áp lực (cụ thể là, các vật liệu được sử dụng để đo áp lực) được sử dụng trong các ứng dụng như bước gấn để thủy tinh; in chất hàn lên để in; điều chỉnh áp lực giữa các trục lăn; và ứng dụng tương tự trong quá trình sản xuất bảng điều khiển tinh thể lỏng.

Là một ví dụ về các vật liệu đo áp lực, ví dụ, có các màng đo áp lực gọi là PRESCALE (tên thương mại; nhãn hiệu đã được đăng ký) sản xuất bởi Fujifilm Corporation.

Trong những năm gần đây, các vật liệu đo áp lực để đo áp lực yếu đã được nghiên cứu. Ví dụ, bằng độc quyền sáng chế Nhật bản số JP4986749B bộc lộ, là vật liệu đo áp lực có khả năng hiện màu tốt ở vùng áp lực thấp (cụ thể là, áp lực thấp hơn hoặc bằng 3MPa) và có khả năng thể hiện tốt sự tập trung, vật liệu đo áp lực có vật liệu nền bằng chất dẻo, lớp thuốc hiện màu bao gồm tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử, và lớp thuốc hiện bao gồm hợp chất nhận điện tử và sử dụng phản ứng hiện màu giữa tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử và hợp chất nhận điện tử, trong đó tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử được kết nang trong vi nang bao gồm liên kết uretan, ít nhất một loại nhóm thế của hợp chất nhận điện tử là muối kim loại của axit salixylic có nhóm thế, và vi nang này thỏa mãn mối tương quan $\delta/D=1,0 \times 10^{-3}$ đến $2,0 \times 10^{-2}$ [δ : độ dày thành trung bình số lượng (μm) của vi nang, D : kích thước trung vị chuẩn theo thể tích (μm) của vi nang].

Ngoài ra, bằng độc quyền sáng chế Nhật bản số JP4986750B bộc lộ, là vật liệu đo áp lực mà từ đó sự tập trung có thể được nhận biết hoặc thể hiện bởi áp lực yếu (cụ thể là, áp lực thấp hơn 0,1MPa (tốt hơn là áp lực bề mặt)) có thể thu được và có khả năng đo độ phân bố áp lực với áp lực yếu, vật liệu đo áp lực bằng cách sử dụng phản ứng hiện màu giữa tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử được kết nang trong vi nang và hợp chất nhận điện tử, trong đó, trong trường hợp ở đó kích thước trung vị chuẩn

theo thể tích của vi nang là $A \mu\text{m}$, số lượng của các vi nang có đường kính lớn hơn hoặc bằng $(A+5) \mu\text{m}$ có mặt trên mỗi $2\text{cm} \times 2\text{cm}$ nằm trong khoảng từ 7000 đến 28000, và mức chênh lệch mật độ quang của thuốc màu ΔD trước và sau khi tăng áp ở 0,05MPa là lớn hơn hoặc bằng 0,02.

Ngoài ra, bằng độc quyền sáng chế Nhật bản JP5142640B bộc lộ, là vật liệu đo áp lực đối với áp lực thấp trong đó sự hiện màu do ma sát được ngăn chặn, vật liệu đo áp lực bằng cách sử dụng phản ứng hiện màu giữa tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử và hợp chất nhận điện tử, trong đó vật liệu này bao gồm vật liệu thứ nhất có lớp thuốc hiện màu chứa vi nang kết nang tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử được cung cấp trên vật liệu nền và vật liệu thứ hai có lớp thuốc hiện chứa hợp chất nhận điện tử được cung cấp trên vật liệu nền, tỷ lệ (δ/D) của độ dày thành trung bình số lượng δ của vi nang với kích thước trung vị chuẩn theo thể tích D của vi nang là lớn hơn hoặc bằng $1,0 \times 10^{-3}$ và nhỏ hơn hoặc bằng $2,0 \times 10^{-2}$, và độ nhám trung bình số học R_a của bề mặt của lớp thuốc hiện là lớn hơn hoặc bằng $0,1 \mu\text{m}$ và nhỏ hơn hoặc bằng $1,1 \mu\text{m}$.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Như được thể hiện trong JP4986749B, JP4986750B, và JP5142640B được mô tả ở trên, các vật liệu đo áp lực để đo áp lực yếu đang được nghiên cứu.

Tuy nhiên, trong những năm gần đây, theo tình hình chung trong đó nỗ lực được thực hiện để đạt được sự cải tiến chức năng và độ nét cao hơn của các sản phẩm, đã có nhu cầu gia tăng để nhận biết chính xác hơn vùng mà áp lực yếu được đặt vào.

Ví dụ, trong lĩnh vực bảng điều khiển tinh thể lỏng, có trường hợp ở đó phương pháp gắn trong chân không được sử dụng làm phương pháp gắn để đối phó với sự gia tăng về kích thước, và, trong trường hợp này, cần phải nhận biết chính xác vùng mà áp lực thấp hơn 0,1MPa (cụ thể là, áp lực khí quyển) được đặt vào.

Ngoài ra, trong lĩnh vực điện thoại thông minh, để hướng ứng việc làm giảm độ dày của các mô đun, cần đến quá trình gắn ở áp lực yếu thấp hơn hoặc bằng 0,05MPa từ quan điểm cải thiện hiệu suất trong quá trình gắn. Do đó, trong lĩnh vực điện thoại thông minh, cần phải nhận biết chính xác vùng mà áp lực yếu thấp hơn hoặc bằng 0,05MPa được đặt vào.

Trong các trường hợp nêu trên, khoảng áp lực có thể đo được của các màng đo áp lực có sẵn trên thị trường, cụ thể là, các khoảng áp lực trong đó sự hiện màu có thể thu được bằng cách tăng áp là khoảng cao hơn hoặc bằng 0,05MPa. Do đó, trong trường hợp ở đó áp lực yếu thấp hơn hoặc bằng 0,05MPa được đặt vào màng đo áp lực có sẵn trên thị trường, có trường hợp ở đó mức chênh lệch mật độ quang của thuốc màu ΔD trước và sau khi tăng áp là quá nhỏ và không thể xác định được áp lực một cách chính xác.

Ở các vật liệu đo áp lực được mô tả trong JP4986749B, JP4986750B, và cũng như JP5142640B, có thể gây ra vấn đề tương tự như vấn đề của các màng đo áp lực có sẵn trên thị trường.

Ngoài ra, gần đây, có trường hợp ở đó, để xác định chính xác hơn vùng mà áp lực (cụ thể là, áp lực yếu thấp hơn hoặc bằng 0,05MPa) được đặt vào, cần phải có sự trùng khớp càng nhiều càng tốt vùng áp lực thực sự được đặt vào và vùng hiện màu ở vật liệu đo áp lực. Để đạt được điều đó, ở vật liệu đo áp lực, cần phải ngăn chặn sự loang màu của vùng hiện màu và cải thiện độ nét về hình dạng của vùng hiện màu.

Ở đây, sự diễn tả “cải thiện độ nét về hình dạng của vùng hiện màu” nghĩa là hình dạng của vùng hiện màu gần đúng với (lý tưởng là, trùng khớp với) hình dạng của vùng mà áp lực thực sự được đặt vào. Độ nét về hình dạng của vùng hiện màu dùng để chỉ tính được gọi là tính tương tự giữa hình dạng của vùng mà áp lực thực sự được đặt vào và hình dạng của vùng hiện màu.

Về các vấn đề này, trong trường hợp sử dụng các vật liệu đo áp lực được mô tả trong JP4986749B, JP4986750B, và JP5142640B hoặc các màng đo áp lực đang có sẵn trên thị trường, có trường hợp ở đó sự loang màu của vùng hiện màu xảy ra và/hoặc trường hợp ở đó độ nét về hình dạng của vùng hiện màu trở nên kém đi.

Do đó, mục đích của phương án theo sáng chế là đề xuất vật liệu đo áp lực có mức chênh lệch mật độ quang của thuốc màu ΔD trước và sau khi tăng áp được cải thiện ở áp lực yếu thấp hơn hoặc bằng 0,05MPa, ngăn chặn sự loang màu của vùng hiện màu, và vượt trội về độ nét về hình dạng của vùng hiện màu.

Phương tiện cụ thể để đạt được mục đích nêu trên bao gồm các khía cạnh sau đây.

<1> Vật liệu đo áp lực bao gồm:

vật liệu thứ nhất có lớp thuốc hiện màu chứa vi nang A kết nang tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử được đặt trên vật liệu nền thứ nhất; và

vật liệu thứ hai có lớp thuốc hiện chứa chất đất sét là hợp chất nhận điện tử được đặt trên vật liệu nền thứ hai,

trong đó độ nhám trung bình số học Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện thỏa mãn $1,1\mu\text{m} < \text{Ra} \leq 3,0\mu\text{m}$.

<2> Vật liệu đo áp lực theo mục <1>, trong đó độ nhám trung bình số học Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện thỏa mãn $1,1\mu\text{m} < \text{Ra} \leq 3,0\mu\text{m}$.

<3> Vật liệu đo áp lực theo mục <1> hoặc <2>, trong đó hệ số biến thiên của độ phân bố kích thước hạt trên cơ sở số lượng của các hạt có đường kính hạt lớn hơn hoặc bằng $2\mu\text{m}$ được chứa trong lớp thuốc hiện màu nằm trong khoảng từ 50% đến 100%.

<4> Vật liệu đo áp lực theo mục bất kỳ trong số các mục từ <1> đến <3>, trong đó ít nhất một lớp thuốc hiện màu hoặc lớp thuốc hiện chứa vi nang B không kết nang tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử.

<5> Vật liệu đo áp lực theo mục bất kỳ trong số các mục từ <1> đến <4>, trong đó lớp thuốc hiện màu chứa vi nang B không kết nang tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử.

<6> Vật liệu đo áp lực theo mục <4> hoặc <5>, trong đó vật liệu của thành nang của vi nang B là nhựa melamin formaldehyt.

<7> Vật liệu đo áp lực theo mục bất kỳ trong số các mục từ <1> đến <6>, trong đó vật liệu của thành nang của vi nang A là nhựa melamin formaldehyt.

<8> Vật liệu đo áp lực theo mục bất kỳ trong số các mục từ <1> đến <7>, trong đó chất đất sét là ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm đất sét axit, đất sét hoạt hóa, atapungit, zeolit, bentonit và kaolin.

<9> Vật liệu đo áp lực theo mục bất kỳ trong số các mục từ <1> đến <8>, trong đó mức chênh lệch mật độ quang của thuốc màu ΔD trước và sau khi tăng áp ở $0,03\text{MPa}$ là lớn hơn hoặc bằng 0,15.

<10> Vật liệu đo áp lực theo mục bất kỳ trong số các mục từ <1> đến <9>, trong đó độ nhám trung bình số học Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện thỏa mãn $1,1\mu\text{m} < \text{Ra} < 1,6\mu\text{m}$.

<11> Vật liệu đo áp lực theo mục bất kỳ trong số các mục từ <1> đến <10>, trong đó độ nhám trung bình số học Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện màu thỏa mãn $1,5\mu\text{m} < \text{Ra} \leq 2,8\mu\text{m}$.

Theo phương án của sáng chế, tạo ra được vật liệu đo áp lực có mức chênh lệch mật độ quang của thuốc màu ΔD trước và sau khi tăng áp được cải thiện ở áp lực yếu thấp hơn hoặc bằng $0,05\text{MPa}$, ngăn chặn sự loang màu của vùng hiện màu, và vượt trội về độ nét về hình dạng của vùng hiện màu.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong bản mô tả này, các khoảng bằng số được thể hiện bằng cách sử dụng từ “đến” bao gồm các khoảng bằng số được mô tả trước và sau từ “đến” dưới dạng giá trị giới hạn dưới và giá trị giới hạn trên.

Về các khoảng bằng số được thể hiện từng bậc trong bản mô tả này, giá trị giới hạn trên hoặc giá trị giới hạn dưới được mô tả đối với khoảng bằng số nào đó có thể được thay thành giá trị giới hạn trên hoặc giá trị giới hạn dưới của một khoảng bằng số khác được thể hiện từng bậc. Ngoài ra, về các khoảng bằng số được thể hiện từng bậc trong bản mô tả này, giá trị giới hạn trên hoặc giá trị giới hạn dưới được mô tả đối với một khoảng bằng số nào đó có thể được thay thành giá trị được mô tả trong các ví dụ.

Trong bản mô tả này, trong trường hợp ở đó có nhiều chất tương ứng với một hợp phần nào đó trong chế phẩm, trừ khi được mô tả cụ thể theo cách khác, lượng của hợp phần này trong chế phẩm dùng để chỉ tổng lượng của nhiều chất có mặt trong chế phẩm.

Vật liệu đo áp lực theo phương án của sáng chế bao gồm vật liệu thứ nhất có lớp thuốc hiện màu chứa vi nang A kết nang tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử được đặt trên vật liệu nền thứ nhất và vật liệu thứ hai có lớp thuốc hiện chứa chất đất sét là hợp chất nhận điện tử được đặt trên vật liệu nền thứ hai, và độ nhám trung bình số học Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện thỏa mãn $1,1\mu\text{m} < \text{Ra} \leq 3,0\mu\text{m}$.

Dưới đây, độ nhám trung bình số học Ra sẽ được gọi đơn giản là “Ra” trong

một số trường hợp.

Vật liệu đo áp lực theo phương án của sáng chế có mức chênh lệch mật độ quang của thuốc màu ΔD trước và sau khi tăng áp được cải thiện ở áp lực yếu thấp hơn hoặc bằng 0,05MPa, ngăn chặn sự loang màu của vùng hiện màu, và vượt trội về độ nét về hình dạng của vùng hiện màu.

Cụ thể là, ở vật liệu đo áp lực theo phương án của sáng chế, Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện lớn hơn $1,1\mu\text{m}$, và do đó mức chênh lệch mật độ quang của thuốc màu ΔD tăng lên. Như vậy, lý do được cho là do sự có mặt của chỗ nhấp nhô có kích thước nhất định trên bề mặt của lớp thuốc hiện tạo điều kiện thuận lợi cho sự tập trung áp lực ở các phần nhô của chỗ nhấp nhô (cụ thể là, áp lực hiệu dụng trên các phần nhô tăng lên) và, do đó, cải thiện độ nhạy với áp lực yếu.

Ngoài ra, ở vật liệu đo áp lực theo phương án của sáng chế, Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện nhỏ hơn hoặc bằng $3,0\mu\text{m}$, và do đó cải thiện độ nét về hình dạng của vùng hiện màu (nói cách khác, tính tương tự giữa hình dạng của vùng mà áp lực thực sự được đặt vào và hình dạng của vùng hiện màu).

Như vậy, lý do được cho là nhờ việc ngăn chặn sự nhấp nhô trên bề mặt của lớp thuốc hiện đến một mức độ nào đó làm giảm sự biến thiên về mật độ hiện màu trong vùng mà áp lực được đặt vào. Ngược lại, cho rằng, trong trường hợp ở đó độ nhám trên bề mặt của lớp thuốc hiện là quá lớn và sự biến thiên về mật độ hiện màu trong vùng mà áp lực được đặt vào là đáng kể, độ nét về hình dạng của vùng hiện màu bị giảm xuống.

Ngoài ra, ở vật liệu đo áp lực theo phương án của sáng chế, lớp thuốc hiện chứa chất đất sét là hợp chất nhận điện tử, và do đó sự loang màu của vùng hiện màu được ngăn chặn.

Như vậy, lý do được cho là nhờ việc cải thiện được đặc tính hấp thụ dầu của lớp thuốc hiện. Cụ thể là, cho rằng, trong trường hợp ở đó vi nang A vỡ ra khi đặt áp lực (nghĩa là, trường hợp ở đó vùng hiện màu được tạo ra), dung môi hoặc chất tương tự được sinh ra từ vi nang A được hấp thụ bởi chất đất sét trong lớp thuốc hiện, và do đó, sự loang màu của vùng hiện màu được ngăn chặn.

Độ nhám trung bình số học Ra

Độ nhám trung bình số học Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện thỏa mãn $1,1\mu\text{m} < \text{Ra} \leq 3,0\mu\text{m}$.

Độ nhám trung bình số học Ra trong bản mô tả này dùng để chỉ độ nhám trung bình số học Ra được quy định bởi JIS B0681-6:2014.

Từ quan điểm cải thiện hơn nữa độ nét về hình dạng của vùng hiện màu, tốt hơn là Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện nhỏ hơn hoặc bằng $2,8\mu\text{m}$ (cụ thể là, $1,1\mu\text{m} < \text{Ra} \leq 2,8\mu\text{m}$), tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng $2,5\mu\text{m}$ (cụ thể là, $1,1\mu\text{m} < \text{Ra} \leq 2,5\mu\text{m}$), còn tốt hơn nữa là nhỏ hơn $1,6\mu\text{m}$ (cụ thể là, $1,1\mu\text{m} < \text{Ra} < 1,6\mu\text{m}$), và còn tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng $1,5\mu\text{m}$ (cụ thể là, $1,1\mu\text{m} < \text{Ra} \leq 1,5\mu\text{m}$).

Từ quan điểm cải thiện hơn nữa mức chênh lệch mật độ quang của thuốc màu ΔD , tốt hơn là Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện lớn hơn hoặc bằng $1,2\mu\text{m}$ và tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng $1,4\mu\text{m}$.

Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện có thể được điều chỉnh, ví dụ, bằng cách thay đổi điều kiện phân tán trong đó chất đất sét được phân tán.

Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện màu không bị giới hạn cụ thể.

Từ quan điểm thể hiện hiệu quả hơn tác dụng của vật liệu đo áp lực theo phương án của sáng chế, tốt hơn là Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện màu thỏa mãn $1,1\mu\text{m} < \text{Ra} \leq 3,0\mu\text{m}$ và tốt hơn nữa là thỏa mãn $1,5\mu\text{m} \leq \text{Ra} \leq 2,8\mu\text{m}$.

Vật liệu đo áp lực theo phương án của sáng chế bao gồm vật liệu thứ nhất bao gồm lớp thuốc hiện màu và vật liệu thứ hai bao gồm lớp thuốc hiện. Vật liệu đo áp lực theo phương án của sáng chế là vật liệu được gọi là vật liệu loại tám đôi để đo áp lực.

Việc đo áp lực bằng cách sử dụng vật liệu đo áp lực theo phương án của sáng chế được thực hiện bằng cách xếp chồng vật liệu thứ nhất và vật liệu thứ hai để bề mặt của lớp thuốc hiện màu ở vật liệu thứ nhất và bề mặt của lớp thuốc hiện ở vật liệu thứ hai tiếp xúc với nhau.

Cụ thể là, vật liệu thứ nhất và vật liệu thứ hai ở trạng thái xếp chồng được đặt ở phần trong đó áp lực hoặc độ phân bố áp lực được đo, và áp lực được đặt vào vật liệu thứ nhất và vật liệu thứ hai ở trạng thái này. Áp lực có thể là áp lực bất kỳ trong số áp lực điểm, áp lực đường, hoặc áp lực mặt.

Việc đặt áp lực làm vỡ vi nang A, bằng cách đó tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử và chất đất sét là hợp chất nhận điện tử tiếp xúc với nhau và vùng hiện màu được tạo ra.

Như được mô tả ở trên, vật liệu đo áp lực theo phương án của sáng chế vượt trội về mức chênh lệch mật độ quang của thuốc màu ΔD trước và sau khi tăng áp ở áp lực yếu là nhỏ hơn hoặc bằng 0,05MPa.

Ở vật liệu đo áp lực theo phương án của sáng chế, mức chênh lệch mật độ quang của thuốc màu ΔD trước và sau khi tăng áp ở 0,03MPa tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 0,15, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 0,16, và còn tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 0,18.

Giới hạn trên của mức chênh lệch mật độ quang của thuốc màu ΔD trước và sau khi tăng áp ở 0,03MPa không bị giới hạn cụ thể; tuy nhiên, ví dụ, 0,25 có thể được lấy ví dụ là giới hạn trên.

Mức chênh lệch mật độ quang của thuốc màu ΔD là giá trị thu được bằng cách lấy mật độ quang của thuốc màu sau khi tăng áp trừ đi mật độ quang của thuốc màu trước khi tăng áp ở 0,03MPa.

Các giá trị mật độ quang của thuốc màu này là các giá trị được đo bằng cách sử dụng vi quang kế phản xạ (ví dụ, RD-19I được sản xuất bởi GretagMacbeth LLC).

Dưới đây, vật liệu thứ nhất và vật liệu thứ hai sẽ được mô tả.

Vật liệu thứ nhất

Vật liệu đo áp lực theo phương án của sáng chế bao gồm vật liệu thứ nhất có lớp thuốc hiện màu chứa vi nang A kết nang tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử được đặt trên vật liệu nền thứ nhất.

Vật liệu thứ nhất này bao gồm vật liệu nền thứ nhất và lớp thuốc hiện màu được đặt trên vật liệu nền thứ nhất.

Vật liệu nền thứ nhất

Dạng của vật liệu nền thứ nhất ở vật liệu thứ nhất có thể là dạng bất kỳ trong số dạng tấm, dạng màng, hoặc dạng đĩa.

Là các ví dụ cụ thể về vật liệu nền thứ nhất, giấy, màng chất dẻo, giấy tổng

hợp, và vật liệu nền tương tự được lấy ví dụ.

Là các ví dụ cụ thể về giấy, giấy không chứa bột gỗ, giấy loại trung bình, giấy loại chứa bột gỗ, giấy trung tính, giấy axit, giấy tái chế, giấy được phủ, giấy được phủ bằng máy, giấy nghệ thuật, giấy phủ đục, giấy phủ mịn, giấy can, và giấy tương tự có thể được lấy ví dụ.

Là các ví dụ cụ thể về màng chất dẻo, màng polyester như màng polyetylen terephthalat, màng dẫn xuất xenluloza như xenluloza triaxetat, màng polyolefin như polypropylen hoặc polyetylen, màng polystyren, và màng tương tự có thể được lấy ví dụ.

Là các ví dụ cụ thể về giấy tổng hợp, giấy có nhiều lỗ rỗng vi mô được tạo ra bằng cách kéo giãn theo hai trục polypropylen, polyetylen terephthalat, hoặc chất tương tự (YUPO và tương tự), giấy được sản xuất bằng cách sử dụng sợi tổng hợp như polyetylen, polypropylen, polyetylen terephthalat, hoặc polyamit, giấy thu được bằng cách dát mỏng giấy nêu trên trên một phần, một mặt, hoặc cả hai mặt, và giấy tương tự được lấy ví dụ.

Trong số chúng, từ quan điểm gia tăng hơn nữa mật độ quang của thuốc màu tạo ra bằng cách tăng áp, màng chất dẻo và giấy tổng hợp là được ưu tiên, và màng chất dẻo là được ưu tiên hơn.

Là vật liệu nền thứ nhất, màng chất dẻo được gắn lớp dễ dính bám cũng có thể được sử dụng.

Là lớp dễ dính bám, các lớp bao gồm nhựa uretan và/hoặc isoxyanat được khóa được tính đến.

Lớp thuốc hiện màu

Lớp thuốc hiện màu ở vật liệu thứ nhất chứa vi nang A kết nang tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử.

Lớp thuốc hiện màu này có thể chỉ chứa một loại vi nang A hoặc có thể chứa hai hoặc nhiều loại vi nang A.

Ví dụ, lớp thuốc hiện màu có thể chứa hai hoặc nhiều loại vi nang A có các kích thước trung vị trên cơ sở thể tích khác nhau.

Ở lớp thuốc hiện màu này, hệ số biến thiên của độ phân bố kích thước hạt trên cơ sở số lượng của các hạt có đường kính hạt lớn hơn hoặc bằng $2\mu\text{m}$ được chứa trong lớp thuốc hiện màu (dưới đây, còn được gọi là “giá trị CV của độ phân bố kích thước hạt của lớp thuốc hiện màu” hoặc đơn giản là “giá trị CV của độ phân bố kích thước hạt”) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 50% đến 100%.

Trong trường hợp ở đó giá trị CV của độ phân bố kích thước hạt của lớp thuốc hiện màu lớn hơn hoặc bằng 50%, đặc tính phân cấp của sự hiện màu là vượt trội.

Ở đây, “đặc tính phân cấp của sự hiện màu” dùng để chỉ đặc tính của mật độ quang của thuốc màu gia tăng cùng với sự gia tăng áp lực được đặt vào đó. Đặc tính phân cấp được đặc biệt ưu tiên của sự hiện màu là đặc tính mật độ quang của thuốc màu gia tăng tuyến tính cùng với sự gia tăng áp lực trong khoảng áp lực nhỏ hơn hoặc bằng 0,06MPa (cụ thể là, áp lực và mật độ quang của thuốc màu tỷ lệ với nhau).

Từ quan điểm cải thiện hơn nữa đặc tính phân cấp của sự hiện màu, giá trị CV của độ phân bố kích thước hạt của lớp thuốc hiện màu tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 55% và còn tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 60%.

Trong trường hợp ở đó giá trị CV của độ phân bố kích thước hạt của lớp thuốc hiện màu nhỏ hơn hoặc bằng 100%, ngăn chặn được sự hiện màu do chà xát, và cải thiện được đặc tính phân cấp của sự hiện màu.

Ở đây, “sự hiện màu do chà xát” dùng để chỉ sự hiện màu gây ra bởi việc chà xát lớp thuốc hiện màu ở vật liệu thứ nhất và lớp thuốc hiện ở vật liệu thứ hai ở thời điểm không đo áp lực. Tóm lại, sự hiện màu do chà xát là sự hiện màu không mong muốn từ quan điểm đo áp lực (cụ thể là, sự hiện màu không được dự tính trước). Trong trường hợp ở đó giá trị CV của độ phân bố kích thước hạt của lớp thuốc hiện màu nhỏ hơn hoặc bằng 100%, ngăn chặn được sự hiện màu do chà xát như vậy.

Từ quan điểm ngăn chặn hơn nữa sự hiện màu do chà xát và cải thiện hơn nữa đặc tính phân cấp của sự hiện màu, giá trị CV của độ phân bố kích thước hạt của lớp thuốc hiện màu tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 95% và còn tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 80%.

Trong bản mô tả này, giá trị CV của độ phân bố kích thước hạt của lớp thuốc hiện màu (cụ thể là, hệ số biến thiên của độ phân bố kích thước hạt trên cơ sở số lượng

của các hạt có đường kính hạt lớn hơn hoặc bằng $2\mu\text{m}$ được chứa trong lớp thuốc hiện màu) dùng để chỉ giá trị được đo như được mô tả dưới đây.

Bề mặt của lớp thuốc hiện màu ở vật liệu thứ nhất thu thập bằng cách sử dụng kính hiển vi quang học ở độ phóng đại 100 lần, và các đường kính hạt của 400 hạt có đường kính hạt lớn hơn hoặc bằng $2\mu\text{m}$ được chứa trong khoảng $0,15\text{cm}^2$ tương ứng được đo. Ở đây, đường kính hạt được coi là đường kính vòng tròn tương đương. Trong trường hợp ở đó số lượng của hạt có đường kính hạt lớn hơn hoặc bằng $2\mu\text{m}$ trong phạm vi $0,15\text{cm}^2$ không đạt 400, hạt có đường kính hạt lớn hơn hoặc bằng $2\mu\text{m}$ có mặt gần phạm vi $0,15\text{cm}^2$ cũng được coi như là các đối tượng đo.

Tiếp theo, thu được độ phân bố kích thước hạt trên cơ sở số lượng mà các giá trị đo của 400 hạt có đường kính hạt lớn hơn hoặc bằng $2\mu\text{m}$ được sử dụng làm tập hợp, và độ lệch chuẩn và đường kính hạt trung bình số lượng được tính tương ứng dựa trên độ phân bố kích thước hạt thu được này.

Giá trị CV của độ phân bố kích thước hạt của lớp thuốc hiện màu thu được từ phương trình nêu trên dựa trên độ lệch chuẩn và đường kính hạt trung bình số lượng thu được.

Giá trị CV của độ phân bố kích thước hạt của lớp thuốc hiện màu (%) = (độ lệch chuẩn/đường kính hạt trung bình số lượng) $\times 100$

Là hạt có đường kính hạt lớn hơn hoặc bằng $2\mu\text{m}$, cụ thể là, vi nang A được lấy ví dụ.

Trong trường hợp ở đó vi nang B được mô tả dưới đây được chứa trong lớp thuốc hiện màu, là hạt có đường kính hạt lớn hơn hoặc bằng $2\mu\text{m}$, cụ thể là, vi nang B cũng được lấy ví dụ.

Giá trị CV của độ phân bố kích thước hạt của lớp thuốc hiện màu có thể được điều chỉnh, ví dụ, bằng cách đồng thời sử dụng hai hoặc nhiều loại vi nang có các kích thước trung vị trên cơ sở thể tích khác nhau và điều chỉnh tỷ lệ trộn của hai hoặc nhiều loại vi nang và/hoặc các kích thước trung vị trên cơ sở thể tích của các vi nang tương ứng.

Là hai hoặc nhiều loại vi nang có các kích thước trung vị trên cơ sở thể tích khác nhau, ví dụ, hai hoặc nhiều loại vi nang A có các kích thước trung vị trên cơ sở

thể tích khác nhau, vi nang A và vi nang B có các kích thước trung vị trên cơ sở thể tích khác nhau, và vi nang tương tự được lấy ví dụ.

Vi nang A

Vi nang A kết nang, dưới dạng thuốc hiện màu, tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử.

Tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử

Là tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử, chất bất kỳ có đặc tính hiện màu bằng cách cho điện tử hoặc nhận proton (ion hydro: H^+) của axit có thể được sử dụng mà không có giới hạn đặc biệt nào, và tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử tốt hơn là không màu.

Cụ thể, là tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử, hợp chất không màu có khung một phần như lacton, lactam, sulton, spiropyran, este, amit, hoặc hợp chất tương tự mà mở vòng hoặc hoặc tách vòng trong trường hợp tiếp xúc với hợp chất nhận điện tử được mô tả dưới đây.

Là tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử, cụ thể là, hợp chất trên cơ sở triphenylmetanphtalit, hợp chất trên cơ sở florant, hợp chất trên cơ sở phenothiazin, hợp chất trên cơ sở indolylphtalit, hợp chất trên cơ sở leucoauramin, hợp chất rodamin lactam, hợp chất trên cơ sở triphenylmetan, hợp chất trên cơ sở diphenylmetan, hợp chất trên cơ sở triazen, hợp chất trên cơ sở spiropyran, hợp chất trên cơ sở flo, và hợp chất tương tự được lấy ví dụ.

Chi tiết về các hợp chất nêu trên, có thể tham khảo phần mô tả của JP1993-257272A (JP-H5-257272A).

Một loại tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc hai hoặc nhiều loại tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử có thể cũng được sử dụng ở dạng hỗn hợp.

Là tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử, từ quan điểm tăng khả năng hiện màu ở khoảng áp lực yếu thấp hơn hoặc bằng 0,05MPa và thể hiện sự thay đổi mật độ (gradien mật độ) ở khoảng áp lực rộng, tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử có hệ số hấp thụ ánh sáng phân tử gam thể tích (ϵ) cao là được ưu tiên. Hệ số hấp thụ ánh sáng phân tử gam thể tích (ϵ) của tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử tốt hơn là lớn hơn

hoặc bằng $10000\text{mol}^{-1}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{L}$, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng $15000\text{mol}^{-1}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{L}$, và còn tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng $25000\text{mol}^{-1}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{L}$.

Là các ví dụ được ưu tiên của tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử có ϵ trong khoảng nêu trên,

3-(4-diethylamino-2-etoxyphenyl)-3-(1-ethyl-2-metylindol-3-yl)-4-azaphtalit ($\epsilon=61000$),

3-(4-diethylamino-2-etoxyphenyl)-3-(1-n-octyl-2-metylindol-3-yl) phtalit ($\epsilon=40000$),

3-[2,2-bis(1-ethyl-2-metylindol-3-yl) vinyl]-3-(4-diethylaminophenyl)-phtalit ($\epsilon=40000$),

9-[etyl(3-metylbutyl)amino] spiro

[12H-benzo[a]xanten-12,1'(3'H)isobenzofuran]-3'-on ($\epsilon=34000$),

2-anilino-6-dibutylamino-3-metylfloran ($\epsilon=22000$),

6-diethylamino-3-metyl-2-(2,6-xylidino)-floran ($\epsilon=19000$),

2-(2-cloanilino)-6-dibutylaminofloran ($\epsilon=21000$),

3,3-bis(4-dimetylaminophenyl)-6-dimetylaminophtalit ($\epsilon=16000$),

2-anilino-6-diethylamino-3-metylfloran ($\epsilon=16000$), và hợp chất tương tự được lấy ví dụ.

Trong trường hợp ở đó một loại tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử có hệ số hấp thụ ánh sáng phân tử gam thể tích ϵ trong khoảng nêu trên được sử dụng đơn lẻ hoặc hai hoặc nhiều loại tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử có hệ số hấp thụ ánh sáng phân tử gam thể tích ϵ trong khoảng nêu trên được sử dụng ở dạng hỗn hợp, tỷ lệ của tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử có hệ số hấp thụ ánh sáng phân tử gam thể tích (ϵ) lớn hơn hoặc bằng $10000\text{mol}^{-1}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{L}$ trong tổng lượng tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10% khối lượng đến 100% khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng 20% khối lượng đến 100% khối lượng, và còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 30% khối lượng đến 100% khối lượng từ quan điểm gia tăng khả năng hiện màu ở khoảng áp lực yếu thấp hơn hoặc bằng 0,05MPa và thể hiện sự thay đổi mật độ (gradien mật độ) ở khoảng áp lực rộng.

Trong trường hợp sử dụng hai hoặc nhiều loại tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử, tốt hơn là sử dụng đồng thời hai hoặc nhiều loại tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử mà mỗi tiền chất này có ϵ lớn hơn hoặc bằng $10000\text{mol}^{-1}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{L}$.

Hệ số hấp thụ ánh sáng phân tử gam thể tích (ϵ) có thể được tính từ chỉ số hấp thụ ánh sáng ở thời điểm hòa tan thuốc nhuộm cho điện tử không màu trong dung dịch

nước axit axetic 95%. Cụ thể là, trong trường hợp ở đó, trong dung dịch nước axit axetic 95% chứa thuốc nhuộm cho điện tử không màu có nồng độ được điều chỉnh để chỉ số hấp thụ ánh sáng đạt giá trị nhỏ hơn hoặc bằng 1,0, độ dài của buồng đo được thể hiện bằng A cm, nồng độ của thuốc nhuộm cho điện tử không màu được thể hiện bằng B mol/l, và chỉ số hấp thụ ánh sáng được thể hiện bằng C, hệ số hấp thụ ánh sáng phân tử gam thể tích có thể được tính từ công thức dưới đây.

$$\text{Hệ số hấp thụ ánh sáng phân tử gam thể tích } (\epsilon) = C / (A \times B)$$

Hàm lượng (ví dụ, lượng được sử dụng) của tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử trong lớp thuốc hiện màu tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1g/m² đến 5g/m², tốt hơn nữa là từ 0,1g/m² đến 4g/m², và còn tốt hơn nữa là từ 0,2g/m² đến 3g/m² về khối lượng sau khi làm khô từ quan điểm gia tăng khả năng hiện màu ở khoảng áp lực yếu thấp hơn hoặc bằng 0,05MPa.

Dung môi

Tốt hơn là, vi nang A kết nang ít nhất một dung môi.

Là dung môi, có thể sử dụng các dung môi đã biết trong quá trình sử dụng giấy sao chép nhảy áp suất hoặc giấy ghi nhảy nhiệt.

Là dung môi, cụ thể là, ví dụ, các hydrocacbon thơm như các hợp chất trên cơ sở alkylnaphtalen như diisopropyl naphtalen, các hợp chất trên cơ sở diarylalkan như 1-phenyl-1-xylyletan, các hợp chất trên cơ sở alkylbiphenyl như isopropylbiphenyl, các hợp chất trên cơ sở triarylmetan, các hợp chất trên cơ sở alkylbenzen, các hợp chất trên cơ sở benzylnaphtalen, các hợp chất trên cơ sở diarylalkylen, và các hợp chất trên cơ sở arylindan; các hydrocacbon béo như dibutyl phtalat và isoparafin; các dầu động vật và thực vật tự nhiên như dầu đậu nành, dầu ngô, dầu hạt bông, dầu hạt nho, dầu oliu, dầu dừa, dầu thầu dầu, và dầu cá; các phân đoạn có điểm sôi cao của sản phẩm tự nhiên như parafin lỏng; và chất tương tự được lấy ví dụ.

Một loại dung môi có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc hai hoặc nhiều loại dung môi có thể được sử dụng ở dạng hỗn hợp.

Từ quan điểm khả năng hiện màu, tỷ lệ khối lượng (dung môi:tiền chất) giữa dung môi và tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử mà được kết nang trong vi nang A tốt hơn là nằm trong khoảng từ 98:2 đến 30:70, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ

97:3 đến 40:60, và còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 95:5 đến 50:50.

Dung môi phụ trợ

Vi nang A có thể cũng kết nang dung môi phụ trợ nếu cần.

Là dung môi phụ trợ, các dung môi có điểm sôi thấp hơn hoặc bằng 130°C được lấy ví dụ.

Là dung môi phụ trợ, cụ thể hơn là, ví dụ, các hợp chất trên cơ sở keton như methyl ethyl keton, các hợp chất trên cơ sở este như ethyl axetat, các hợp chất trên cơ sở rượu như rượu isopropylic, và hợp chất tương tự được lấy ví dụ.

Các hợp phần khác

Vi nang A có thể còn chứa các hợp phần khác ngoài các hợp phần nêu trên nếu cần.

Là các hợp phần khác, các chất phụ gia như chất hấp thụ tia cực tím, chất làm ổn định ánh sáng, chất chống oxy hóa, sáp và chất triệt mùi có thể được lấy ví dụ.

Kích thước trung vị trên cơ sở thể tích (D50A) của vi nang A

Đường kính trung vị trên cơ sở thể tích (dưới đây, còn được gọi là “D50A”) của vi nang A không bị giới hạn cụ thể, nhưng tốt hơn là lớn hơn 10µm và nhỏ hơn 40µm.

Trong trường hợp ở đó D50A nhỏ hơn 40µm, khả năng hiện màu không trở nên quá cao, và do đó sự hiện màu do chà xát có thể được ngăn chặn hơn nữa.

Trong trường hợp ở đó D50A lớn hơn 10µm, có thể ngăn chặn hơn nữa tình trạng không phẳng trên bề mặt của lớp thuốc hiện màu (ví dụ, tình trạng không phẳng theo khía cạnh trong đó lớp thuốc hiện màu được tạo ra bằng cách phủ).

D50A tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20µm đến 35µm và tốt hơn nữa là từ 25µm đến 35µm.

Độ dày thành trung bình số lượng của vi nang A

Độ dày thành trung bình số lượng của vi nang A phụ thuộc vào các điều kiện khác nhau như vật liệu của thành nang và D50A và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10nm đến 150nm, tốt hơn nữa là từ 20nm đến 100nm, và còn tốt hơn nữa là từ 20nm

đến 90nm từ quan điểm khả năng hiện màu ở khoảng áp lực yếu thấp hơn hoặc bằng 0,05MPa.

Trong bản mô tả này, độ dày thành của vi nang dùng để chỉ độ dày (μm) của thành nang (ví dụ, màng nhựa mà tạo ra vi nang) của vi nang. Khái niệm vi nang đề cập đến ở đây bao gồm cả vi nang A lẫn vi nang B.

Độ dày thành trung bình số lượng của vi nang dùng để chỉ giá trị trung bình theo số lượng thu được bằng cách thu các độ dày (μm) của các thành nang tương ứng của năm vi nang bằng cách sử dụng kính hiển vi điện tử quét (SEM: scanning electron microscope) và tính trung bình theo số lượng (cụ thể, đơn giản là tính trung bình) các giá trị đo thu được (năm giá trị đo) của các độ dày của thành nang.

Cụ thể là, trước tiên, chất lỏng chứa vi nang được phủ lên trên một vật liệu nền ngẫu nhiên (ví dụ vật liệu nền thứ nhất) và làm khô, bằng cách đó tạo ra màng được phủ. Một lát mỏng mặt cắt ngang của màng phủ thu được được tạo ra, và mặt cắt ngang của nó được quan sát bằng cách sử dụng SEM. Từ hình ảnh SEM thu được, năm vi nang ngẫu nhiên được chọn. Các mặt cắt ngang của năm vi nang đã chọn được quan sát, và tương ứng thu được các độ dày của thành nang của năm vi nang. Các giá trị đo (năm giá trị đo) độ dày của các thành nang được tính trung bình theo số lượng, và giá trị trung bình số lượng thu được được coi là độ dày thành trung bình số lượng của vi nang.

Tỷ lệ của độ dày thành trung bình số lượng của vi nang A với D50A của vi nang A (cụ thể là, tỷ lệ độ dày thành trung bình số lượng/D50A) tốt hơn là nằm trong khoảng từ $1,0 \times 10^{-3}$ đến $4,0 \times 10^{-3}$ và tốt hơn nữa là từ $1,3 \times 10^{-3}$ đến $2,5 \times 10^{-3}$ từ quan điểm khả năng hiện màu ở khoảng áp lực yếu nhỏ hơn hoặc bằng 0,05MPa.

Vật liệu thành của vi nang A

Là vật liệu thành của vi nang A (cụ thể là, vật liệu của thành nang), nhựa là được ưu tiên.

Là vật liệu thành của vi nang A, ví dụ, các nhựa đã được biết đến là vật liệu thành của vi nang chứa tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử các trong các vật liệu ghi nhạy áp lực hoặc vật liệu ghi nhạy nhiệt (ví dụ, nhựa uretan-ure, nhựa melamin formaldehyt, gelatin, và nhựa tương tự) được lấy ví dụ.

Là vật liệu thành của vi nang A, từ quan điểm thu được sự hiện màu thuận lợi ở áp lực thấp (tốt hơn là thấp hơn 0,1MPa), nhựa uretan-ure hoặc nhựa melamin formaldehyt là được ưu tiên.

Là vật liệu thành của vi nang A, từ quan điểm duy trì tỷ lệ của mật độ quang của thuốc màu trong trường hợp sử dụng vật liệu thứ nhất sau khi lưu giữ tới mật độ quang của thuốc màu trong trường hợp sử dụng vật liệu thứ nhất trước khi lưu giữ trên mức cao hơn, nhựa melamin formaldehyt là được ưu tiên.

Từ quan điểm thu được sự hiện màu tốt ở áp lực thấp (tốt hơn là thấp hơn 0,1MPa), hàm lượng của vi nang A trong lớp thuốc hiện màu tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 50% khối lượng và tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 60% khối lượng của tổng hàm lượng chất rắn của lớp thuốc hiện màu.

Giới hạn trên của hàm lượng của vi nang A đối với tổng hàm lượng chất rắn của lớp thuốc hiện màu không bị giới hạn cụ thể, và, là giới hạn trên, ví dụ, nhỏ hơn hoặc bằng 80% khối lượng có thể được lấy ví dụ.

Vi nang B

Từ quan điểm ngăn chặn sự hiện màu do chà xát, tốt hơn là ít nhất một lớp trong số lớp thuốc hiện màu ở vật liệu thứ nhất hoặc lớp thuốc hiện ở vật liệu thứ hai chứa vi nang B không kết nang tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử.

Trong trường hợp ở đó ít nhất một lớp trong số lớp thuốc hiện màu ở vật liệu thứ nhất hoặc lớp thuốc hiện ở vật liệu thứ hai chứa vi nang B không kết nang tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử, sự phá vỡ vi nang B ở thời điểm chà xát giữa lớp thuốc hiện màu ở vật liệu thứ nhất và lớp thuốc hiện ở vật liệu thứ hai ngăn chặn được sự phá vỡ của vi nang A. Do đó, sự hiện màu do chà xát được ngăn chặn. Cụ thể là, vi nang B có chức năng ngăn chặn sự phá vỡ của vi nang A bằng cách bị phá vỡ (cụ thể là, chức năng là nang giả).

Trong trường hợp ở đó ít nhất một lớp trong số lớp thuốc hiện màu ở vật liệu thứ nhất hoặc lớp thuốc hiện ở vật liệu thứ hai chứa vi nang B, chỉ một loại vi nang B có thể được chứa hoặc hai hoặc nhiều loại vi nang (ví dụ, hai hoặc nhiều loại vi nang có các kích thước trung vị trên cơ sở thể tích khác nhau) có thể được chứa.

Vi nang B có thể được chứa trong ít nhất một lớp trong số lớp thuốc hiện màu

ở vật liệu thứ nhất hoặc lớp thuốc hiện ở vật liệu thứ hai; tuy nhiên, từ quan điểm thể hiện hiệu quả hơn tác dụng ngăn chặn sự hiện màu do chà xát, tốt hơn là vi nang này được chứa trong lớp thuốc hiện màu ở vật liệu thứ nhất.

Các hợp phần được kết nang trong vi nang B

Vi nang B tốt hơn là kết nang dung môi.

Dung môi được ưu tiên có thể được kết nang trong vi nang B là giống như dung môi được ưu tiên mà có thể được kết nang trong vi nang A.

Ngoài ra, là các hợp phần mà có thể được kết nang trong vi nang B, các hợp phần mà có thể được kết nang trong vi nang A trừ tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử được lấy ví dụ.

Kích thước trung vị trên cơ sở thể tích (D50B) của vi nang B

Đường kính trung vị trên cơ sở thể tích (dưới đây, còn được gọi là “D50B”) của vi nang B tốt hơn là lớn hơn D50A của vi nang A từ quan điểm ngăn chặn hơn nữa sự hiện màu do chà xát. Trong trường hợp này, tác dụng của vi nang B để ngăn chặn sự hiện màu do chà xát được thể hiện một cách hiệu quả hơn.

D50B của vi nang B tốt hơn là lớn hơn $40\mu\text{m}$ và nhỏ hơn $150\mu\text{m}$.

Trong trường hợp ở đó D50B của vi nang B lớn hơn $40\mu\text{m}$, tác dụng ngăn chặn sự hiện màu do chà xát được thể hiện một cách hiệu quả hơn.

Trong trường hợp ở đó D50B của vi nang B nhỏ hơn $150\mu\text{m}$, có thể ngăn chặn hơn nữa tình trạng không phẳng trên lớp thuốc hiện màu và/hoặc lớp thuốc hiện mà vi nang B được chứa trong đó (ví dụ, tình trạng không phẳng theo khía cạnh trong đó lớp thuốc hiện màu được tạo ra bằng cách phủ). Ngoài ra, trong trường hợp ở đó vi nang B được chứa trong lớp thuốc hiện màu và D50B nhỏ hơn $150\mu\text{m}$, giá trị CV của độ phân bố kích thước hạt trong lớp thuốc hiện màu không trở nên quá lớn, và do đó cải thiện hơn nữa đặc tính phân cấp của sự hiện màu.

Một khía cạnh được ưu tiên của trường hợp ở đó ít nhất một lớp trong số lớp thuốc hiện màu ở vật liệu thứ nhất hoặc lớp thuốc hiện ở vật liệu thứ hai chứa vi nang B là khía cạnh trong đó D50A của vi nang A lớn hơn $10\mu\text{m}$ và nhỏ hơn $40\mu\text{m}$ và D50B của vi nang B lớn hơn $40\mu\text{m}$ và nhỏ hơn $150\mu\text{m}$. Khoảng được ưu tiên hơn của mỗi

giá trị D50A và D50B theo khía cạnh này là như được mô tả ở trên.

Độ dày thành trung bình số lượng của vi nang B

Độ dày thành trung bình số lượng của vi nang B phụ thuộc vào các điều kiện khác nhau như vật liệu của thành nang và D50B và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 50nm đến 1000nm, tốt hơn nữa là từ 70nm đến 500nm, còn tốt hơn nữa là từ 100nm đến 300nm, và còn tốt hơn nữa là từ 100nm đến 200nm từ quan điểm thể hiện hiệu quả hơn chức năng của vi nang B.

Tỷ lệ của độ dày thành trung bình số lượng của vi nang B với D50B của vi nang B (cụ thể là, tỷ lệ độ dày thành trung bình số lượng/D50B) tốt hơn là nằm trong khoảng từ $1,0 \times 10^{-3}$ đến $4,0 \times 10^{-3}$ và tốt hơn nữa là từ $1,3 \times 10^{-3}$ đến $2,5 \times 10^{-3}$ từ quan điểm thể hiện hiệu quả hơn chức năng của vi nang B.

Vật liệu thành của vi nang B

Khía cạnh được ưu tiên về vật liệu thành của vi nang B là giống như khía cạnh được ưu tiên về vật liệu thành của vi nang A.

Trong trường hợp ở đó lớp thuốc hiện màu chứa vi nang B, từ quan điểm thể hiện hiệu quả hơn chức năng của vi nang B, hàm lượng của vi nang B so với hàm lượng của vi nang A trong lớp thuốc hiện màu tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1% khối lượng đến 50% khối lượng và tốt hơn nữa là từ 5% khối lượng đến 50% khối lượng, và còn tốt hơn nữa là từ 10% khối lượng đến 30% khối lượng.

Các hợp phần khác

Lớp thuốc hiện màu có thể chứa các hợp phần ngoài vi nang A và vi nang B.

Là các hợp phần khác, chất kết dính polyme tan trong nước (ví dụ, bột mịn của tinh bột hoặc dẫn xuất tinh bột, chất đệm như bột xơ xenluloza, rượu polyvinyl, hoặc chất tương tự), chất kết dính polyme kỵ nước (ví dụ, chất kết dính trên cơ sở vinyl axetat, chất kết dính acrylic, copolyme latec styren-butadien, hoặc chất tương tự), chất hoạt động bề mặt, hạt vô cơ (ví dụ, hạt silic oxit), chất tẩy trắng huỳnh quang, chất chống tạo bọt, chất thấm qua, chất hấp thụ tia cực tím, chất lưu giữ, và chất tương tự được lấy ví dụ.

Là chất hoạt động bề mặt được sử dụng trong lớp thuốc hiện màu, ví dụ, alkylbenzen sulfonat là chất hoạt động bề mặt anion (ví dụ, NEOGEN T được sản xuất

bởi DKS Co., Ltd.), polyoxyalkylen lauryl ete là chất hoạt động bề mặt không ion (ví dụ, NOIGEN LP70 được sản xuất bởi DKS Co., Ltd.), và chất tương tự được lấy ví dụ.

Là hạt silic oxit được sử dụng trong lớp thuốc hiện màu, ví dụ, oxit silic xử lý pha khí, silic oxit dạng keo, và silic oxit tương tự được lấy ví dụ.

Về hạt silic oxit, là các ví dụ về sản phẩm thương mại có sẵn trên thị trường, loại SNOWTEX được sản xuất bởi Nissan Chemical Corporation (ví dụ, SNOWTEX (nhãn hiệu đã được đăng ký) 30) và loại tương tự được lấy ví dụ.

Dung dịch phủ để tạo ra lớp thuốc hiện màu

Lớp thuốc hiện màu có thể được tạo ra bằng cách, ví dụ, đưa (ví dụ, phủ) dung dịch phủ để tạo ra lớp thuốc hiện màu chứa các hợp phần nêu trên của lớp thuốc hiện màu và hợp phần lỏng (ví dụ, nước) đến vật liệu nền thứ nhất và làm khô dung dịch phủ.

Dung dịch phủ để tạo ra lớp thuốc hiện màu có thể được điều chế bằng cách, ví dụ, điều chế chất lỏng phân tán nước chứa vi nang A và, nếu cần, trộn chất lỏng phân tán nước chứa vi nang A và các hợp phần khác.

Trong trường hợp tạo ra lớp thuốc hiện màu chứa hai hoặc nhiều loại vi nang A có các D50A khác nhau hoặc tương tự, tốt hơn là điều chế các chất lỏng phân tán nước đối với hai hoặc nhiều loại vi nang A và điều chế các dung dịch phủ để tạo ra lớp thuốc hiện màu bằng cách sử dụng các chất lỏng phân tán nước thu được của hai hoặc nhiều loại vi nang A.

Dung dịch phủ để tạo ra lớp thuốc hiện màu mà được dự định để tạo ra lớp thuốc hiện màu chứa vi nang B tốt hơn là được điều chế bằng cách điều chế lần lượt chất lỏng phân tán nước chứa vi nang A và huyền phù nước chứa vi nang B và sử dụng chất lỏng phân tán nước thu được chứa vi nang A, huyền phù nước thu được chứa vi nang B, và các hợp phần khác.

Trong trường hợp tạo ra lớp thuốc hiện màu bằng cách phủ dung dịch phủ để tạo ra lớp thuốc hiện màu lên vật liệu nền thứ nhất, dung dịch phủ có thể được phủ bằng cách sử dụng phương pháp phủ đã biết.

Là phương pháp phủ, ví dụ, phương pháp phủ bằng cách sử dụng máy phủ dao khí, máy phủ thanh kéo, máy phủ thanh, máy phủ màng, máy phủ in lõm, máy phủ ép

đùn, máy phủ khuôn, máy phủ hạt trượt, máy phủ lưới gạt, hoặc máy phủ tương tự được lấy ví dụ.

Khối lượng của lớp thuốc hiện màu được tạo ra trên vật liệu nền thứ nhất (khối lượng sau khi làm khô trong trường hợp tạo ra lớp thuốc hiện màu bằng cách phủ và làm khô) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1g/m^2 đến 10g/m^2 , tốt hơn nữa là từ 1g/m^2 đến 5g/m^2 , và cụ thể, tốt hơn là từ 2g/m^2 đến 4g/m^2 .

Lớp lót

Vật liệu thứ nhất có thể bao gồm lớp lót giữa vật liệu nền thứ nhất và lớp thuốc hiện màu.

Tốt hơn là, lớp lót bao gồm nhựa kết dính.

Là nhựa kết dính, các nhựa acrylic (ví dụ, polyme trên cơ sở este của axit acrylic, axit polyacrylic, và polyme tương tự), các copolyme styren-butadien, các polyme trên cơ sở vinyl axetat, rượu polyvinyl, các copolyme anhydrit maleic-styren, các chất polyme tổng hợp hoặc tự nhiên như tinh bột, casein, gôm arabic, gelatin, carboxymetylxenluloza, và metyloxenluloza được lấy ví dụ.

Lớp lót có thể còn chứa các hợp phần (chất hoạt động bề mặt và chất tương tự) ngoài nhựa kết dính.

Độ dày màng của lớp lót tốt hơn là nằm trong khoảng từ $0,5\mu\text{m}$ đến $20\mu\text{m}$, tốt hơn nữa là từ $1\mu\text{m}$ đến $10\mu\text{m}$, và còn tốt hơn nữa là từ $2\mu\text{m}$ đến $6\mu\text{m}$.

Lớp lót có thể được tạo ra bằng cách, ví dụ, đưa (ví dụ, phủ) dung dịch phủ để tạo ra lớp lót chứa các hợp phần nêu trên của lớp lót và hợp phần lỏng (ví dụ, nước) đến vật liệu nền thứ nhất và làm khô dung dịch phủ.

Dung dịch phủ để tạo ra lớp thuốc hiện màu có thể được điều chế bằng cách, ví dụ, trộn chất lỏng phân tán nước của nhựa và các hợp phần khác.

Phương pháp phủ trong trường hợp tạo ra lớp lót bằng cách phủ dung dịch phủ để tạo ra lớp lót lên trên vật liệu nền thứ nhất, phương pháp giống như phương pháp phủ dung dịch phủ để tạo ra lớp thuốc hiện màu được lấy ví dụ.

Trong trường hợp sản xuất vật liệu thứ nhất bao gồm lớp lót giữa vật liệu nền thứ nhất và lớp thuốc hiện màu, không cần phải nói rằng lớp thuốc hiện màu được tạo

ra trên lớp lót đã tạo ra trên vật liệu nền thứ nhất.

Vật liệu thứ hai

Vật liệu đo áp lực theo phương án của sáng chế bao gồm vật liệu thứ hai có lớp thuốc hiện chứa chất đất sét là hợp chất nhận điện tử được đặt trên vật liệu nền thứ hai.

Vật liệu thứ hai bao gồm vật liệu nền thứ hai và lớp thuốc hiện được đặt trên vật liệu nền thứ hai.

Vật liệu nền thứ hai

Là vật liệu nền thứ hai, vật liệu nền giống như vật liệu nền thứ nhất được lấy ví dụ.

Ở vật liệu đo áp lực theo phương án của sáng chế, vật liệu của vật liệu nền thứ nhất và vật liệu của vật liệu nền thứ hai có thể giống nhau hoặc khác nhau.

Lớp thuốc hiện

Lớp thuốc hiện chứa chất đất sét là hợp chất nhận điện tử (dưới đây, còn được gọi là “chất đất sét”).

Như được mô tả ở trên, chất đất sét được chứa trong lớp thuốc hiện ngăn chặn sự loang màu của vùng hiện màu.

Chất đất sét

Từ quan điểm ngăn chặn hơn nữa sự loang màu của vùng hiện màu, chất đất sét tốt hơn là ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm đất sét axit, đất sét hoạt hóa, atapungit, zeolit, bentonit, hoặc kaolin.

Từ quan điểm ngăn chặn hơn nữa sự loang màu của vùng hiện màu, chất đất sét tốt hơn là bao gồm ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm đất sét axit, đất sét hoạt hóa, hoặc kaolin.

Là đất sét hoạt hóa, đất sét được xử lý sulfat thu được bằng cách xử lý đất sét axit hoặc bentonit bằng axit sulfuric là được ưu tiên.

Từ quan điểm ngăn chặn hơn nữa sự loang màu của vùng hiện màu, hàm lượng của chất đất sét trong lớp thuốc hiện tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 50% khối lượng, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 60% khối lượng, và còn tốt hơn nữa là lớn

hơn hoặc bằng 70% khối lượng của tổng hàm lượng chất rắn của lớp thuốc hiện. Hàm lượng của chất đất sét trong lớp thuốc hiện có thể là 100% khối lượng của tổng hàm lượng chất rắn của lớp thuốc hiện.

Hợp chất nhận điện tử ngoài chất đất sét

Lớp thuốc hiện có thể còn chứa hợp chất nhận điện tử ngoài chất đất sét.

Là hợp chất nhận điện tử ngoài chất đất sét, các hợp chất hữu cơ như các muối kim loại của các axit carboxylic thơm, các nhựa phenol formaldehyt, và các muối kim loại của các nhựa terpen phenol carboxyl hóa được lấy ví dụ.

Là các ví dụ được ưu tiên đặc biệt của các muối kim loại của axit carboxylic thơm, muối kẽm, muối niken, muối nhôm, muối canxi, và muối tương tự của nhựa axit salixylic là các sản phẩm phản ứng giữa axit 3,5-di-t-butylsalixylic, axit 3,5-di-t-octylsalixylic, axit 3,5-di-t-nonylsalixylic, axit 3,5-di-t-dodexylsalixylic, axit 3-metyl-5-t-dodexylsalixylic, axit 3-t-dodexylsalixylic, axit 5-t-dodexylsalixylic, axit 5-xyclohexylsalixylic, axit 3,5-bis(α,α -dimetylbenzyl) salixylic, axit 3-metyl-5-(α -metylbenzyl)salixylic, axit 3-(α,α -dimetylbenzyl)-5-metylsalixylic, axit 3-(α,α -dimetylbenzyl)-6-metylsalixylic, axit 3-(α -metylbenzyl)-5-(α,α -dimetylbenzyl) salixylic, axit 3-(α,α -dimetylbenzyl)-6-etylsalixylic, axit 3-phenyl-5-(α,α -dimetylbenzyl) salixylic, nhựa terpen phenolic được cải biến carboxy, hoặc axit 3,5-bis(α -metylbenzyl) salixylic và benzyl clorua có thể được lấy ví dụ.

Trong trường hợp ở đó lớp thuốc hiện chứa hoặc không chứa hợp chất nhận điện tử ngoài chất đất sét, hàm lượng của chất đất sét so với tổng lượng của hợp chất nhận điện tử trong lớp thuốc hiện tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 50% khối lượng, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 60% khối lượng, và còn tốt hơn nữa là chất rắn của lớp lớn hơn hoặc bằng 70% khối lượng của tổng hàm lượng thuốc hiện.

Ở lớp thuốc hiện, trong trường hợp ở đó hàm lượng của chất đất sét so với tổng lượng của hợp chất nhận điện tử trong lớp thuốc hiện lớn hơn hoặc bằng 50% khối lượng, chức năng nêu trên (chức năng ngăn chặn sự loang màu của vùng hiện màu) của chất đất sét được thể hiện một cách hiệu quả hơn.

Hàm lượng của chất đất sét so với tổng lượng của hợp chất nhận điện tử có thể là 100% khối lượng. Cụ thể là, lớp thuốc hiện có thể không chứa hợp chất nhận điện tử

ngoài chất đất sét.

Các hợp phần khác

Lớp thuốc hiện có thể chứa các hợp phần ngoài hợp chất nhận điện tử.

Là các hợp phần khác, nhựa kết dính, chất màu, chất tẩy trắng huỳnh quang, chất chống tạo bọt, chất thấm qua, chất lưu giữ, và chất tương tự được lấy ví dụ.

Là các hợp phần khác, vi nang B cũng được lấy ví dụ.

Là nhựa kết dính, ví dụ, các nhựa acrylic (ví dụ, polyme trên cơ sở este của axit acrylic, axit polyacrylic, và polyme tương tự), các copolyme styren-butadien, các polyme trên cơ sở vinyl axetat, rượu polyvinyl, các copolyme anhydrit maleic-styren, các chất polyme tổng hợp hoặc tự nhiên như tinh bột, casein, gôm arabic, gelatin, carboxymetylxenluloza, và metylxenluloza được lấy ví dụ.

Là chất màu, ví dụ, canxi cacbonat nặng, canxi cacbonat nhẹ, bột talc, titan dioxit loại rutin, titan dioxit loại anataza, và chất tương tự được lấy ví dụ.

Khối lượng của lớp thuốc hiện được tạo ra trên vật liệu nền thứ hai tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1g/m^2 đến 20g/m^2 , tốt hơn nữa là từ 2g/m^2 đến 18g/m^2 , và đặc biệt tốt hơn là từ 3g/m^2 đến 15g/m^2 .

Lớp thuốc hiện có thể được tạo ra bằng cách, ví dụ, đưa (ví dụ, phủ) dung dịch phủ để tạo ra lớp thuốc hiện chứa các hợp phần (ít nhất là chất đất sét) của lớp thuốc hiện và hợp phần lỏng (ví dụ, nước) đến vật liệu nền thứ hai và làm khô dung dịch phủ.

Dung dịch phủ để tạo ra lớp thuốc hiện tốt hơn là, ví dụ, chất lỏng phân tán nước chứa chất đất sét.

Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện có thể được điều chỉnh dễ dàng bằng cách thay đổi điều kiện phân tán của chất đất sét ở thời điểm điều chế chất lỏng phân tán nước chứa chất đất sét.

Việc dễ dàng điều chỉnh Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện còn là một lợi thế của việc sử dụng chất đất sét là hợp chất nhận điện tử.

Là phương pháp phủ trong trường hợp tạo ra lớp thuốc hiện bằng cách phủ dung dịch phủ để tạo ra lớp thuốc hiện lên trên vật liệu nền thứ hai, phương pháp

giống như phương pháp phủ dung dịch phủ để tạo ra lớp thuốc hiện màu được lấy ví dụ.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả cụ thể bằng cách sử dụng các ví dụ, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ dưới đây trong phạm vi ý chính của sáng chế. Trong phần mô tả dưới đây, trừ khi được mô tả cụ thể theo cách khác, “%” và “phần” đều dựa trên khối lượng.

Trong phần mô tả dưới đây, mật độ của vùng hiện màu được đo bằng cách sử dụng vi quang kế phản xạ RD-19I (được sản xuất bởi GretagMacbeth LLC).

Ví dụ 1

Điều chế chất lỏng chứa vi nang A

Hợp chất (A) dưới đây (20 phần) là tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử được hòa tan trong alkyl benzen mạch thẳng (JXTG Nippon Oil & Energy Corporation, GRADE ALKENE L) (57 phần), bằng cách đó thu được dung dịch A.

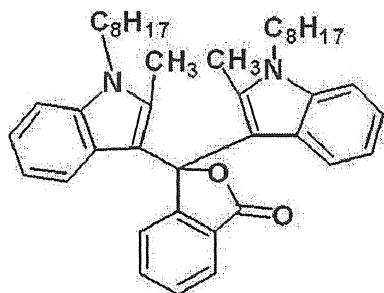
Dung dịch A thu được được khuấy, và isoparafin tổng hợp (Idemitsu Kosan Co., Ltd., IP SOLVENT 1620) (15 phần) và N,N,N',N'-tetrakis(2-hydroxypropyl)etylen diamin (ADEKA Corporation, ADEKA POLYETHER EDP-300) hòa tan trong etyl axetat (1,2 phần) (0,2 phần) được bổ sung vào đó, bằng cách đó thu được dung dịch B.

Dung dịch B thu được được khuấy, và sản phẩm cộng trimetylolpropan của torylen diisoxyanat (DIC Corporation, BURNOCK D-750) hòa tan trong etyl axetat (3 phần) (1,2 phần) được bổ sung vào đó, bằng cách đó thu được dung dịch C.

Tiếp theo, dung dịch C được bổ sung vào dung dịch thu được bằng cách hòa tan rượu polyvinyllic (PVA-205, Kuraray Co., Ltd.) (9 phần) trong nước (140 phần), nhũ hóa, và phân tán.

Nước (340 phần) được bổ sung vào chất lỏng nhũ hóa thu được, gia nhiệt đến 70°C trong điều kiện khuấy, khuấy trong một giờ, và sau đó làm nguội. Nước được bổ sung tiếp vào chất lỏng đã làm nguội, bằng cách đó điều chỉnh nồng độ hàm lượng chất rắn.

Chất lỏng chứa vi nang A1 chứa vi nang A1 là vi nang A kết nang tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử (nồng độ hàm lượng chất rắn: 19,6%) thu được theo cách nêu trên.



Hợp chất (A)

Đối với vi nang A1 được chứa trong chất lỏng chứa vi nang A1, kích thước trung vị trên cơ sở thể tích (dưới đây, còn được gọi là “D50A”) và độ dày thành trung bình số lượng (dưới đây, còn được gọi là “độ dày thành”) là các giá trị được thể hiện trong bảng 1.

Ngoài ra, vật liệu của thành nang (dưới đây, còn được gọi là “vật liệu thành”) của vi nang A1, như được thể hiện trong bảng 1, là nhựa uretan-ure (dưới đây, còn được gọi là “PUR”).

D50A và độ dày thành của vi nang A1 được tính như được mô tả dưới đây.

Trước tiên, chất lỏng chứa vi nang A1 được phủ và làm khô trên tấm polyetylen terephthalat (PET) dày 75 μ m, bằng cách đó thu được màng phủ.

D50A của vi nang A1 được tính dựa trên kết quả thu được bằng cách thu thập bề mặt của màng phủ bằng cách sử dụng kính hiển vi quang học ở độ phóng đại 150 lần và đo các đường kính vòng tròn tương đương của tất cả các vi nang A1 có mặt trong phạm vi 2cm $\times$ 2cm.

Độ dày thành (cụ thể là, độ dày thành trung bình số lượng) của vi nang A1 được tính bằng cách tạo ra mặt cắt ngang của màng phủ, lựa chọn năm vi nang A1 từ mặt cắt mang tạo ra, thu được các độ dày (μ m) của các thành nang riêng lẻ bằng cách sử dụng kính hiển vi điện tử quét (SEM), và đơn giản tính trung bình các giá trị thu được.

Điều chế dung dịch phủ để tạo ra lớp thuốc hiện màu

Chất lỏng chứa vi nang A1 (18 phần), nước (63 phần), silic oxit dạng keo

(Nissan Chemical Corporation, SNOWTEX 30, hàm lượng của chất rắn: 30%) (1,8 phần), dung dịch nước carboxymethylxenluloza natri 10% (DKS Co., Ltd., CELLOGEN 5A) (1,8 phần), dung dịch nước carboxymethylxenluloza natri 1% (DKS Co., Ltd., CELLOGEN EP) (30 phần), dung dịch nước natri alkylbenzen sulfonat 15% (DKS Co., Ltd., NEOGEN T) (0,3 phần), và dung dịch nước NOIGEN LP70 1% (DKS Co., Ltd.) (0,8 phần) được trộn với nhau, bằng cách đổ thu được dung dịch phủ để tạo ra lớp thuốc hiện màu.

Sản xuất vật liệu thứ nhất

Dung dịch phủ để tạo ra lớp thuốc hiện màu được khuấy trong hai giờ, sau đó, phủ lên trên tấm polyetylen terephthalat (PET) dày 75 μ m (vật liệu nền thứ nhất) để khối lượng sau khi làm khô đạt 2,8g/m², và làm khô, bằng cách đó tạo ra lớp thuốc hiện màu.

Vật liệu thứ nhất có lớp thuốc hiện màu chứa vi nang A1 được đặt trên vật liệu nền thứ nhất thu được theo cách nêu trên.

Điều chế dung dịch phủ để tạo ra lớp thuốc hiện

Dung dịch nước natri hydroxit 40% (5 phần) và nước (300 phần) được cho vào đất sét hoạt hóa (100 phần) là chất đất sét, nghĩa là hợp chất nhận điện tử, và chất lỏng thu được được phân tán bằng cách sử dụng bộ đồng nhất hóa, bằng cách đó thu chất lỏng phân tán. Dung dịch nước chứa muối natri của casein 10% (50 phần) và latec styren-butadien (30 phần là lượng chất rắn) được bổ sung vào chất lỏng phân tán thu được, bằng cách đó thu được dung dịch phủ để tạo ra lớp thuốc hiện chứa chất đất sét.

Là đất sét hoạt hóa, “FURACOLOR SR”, cụ thể là đất sét hoạt hóa được xử lý sulfat được sản xuất bởi BYK Additives & Instruments được sử dụng.

Sản xuất vật liệu thứ hai

Dung dịch phủ để tạo ra lớp thuốc hiện được phủ lên trên tấm polyetylen terephthalat (PET) dày 75 μ m (vật liệu nền thứ hai) để mức hàm lượng chất rắn được phủ đạt 12,0g/m², và làm khô, bằng cách đó tạo ra lớp thuốc hiện.

Vật liệu thứ hai có lớp thuốc hiện chứa chất đất sét (đất sét hoạt hóa) được đặt trên vật liệu nền thứ hai thu được theo cách nêu trên.

Vật liệu loại hai tấm để đo áp lực bao gồm vật liệu thứ nhất và vật liệu thứ hai

thu được theo cách nêu trên.

Đo và đánh giá

Việc đo và đánh giá dưới đây được thực hiện bằng cách sử dụng vật liệu thu được để đo áp lực. Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Giá trị CV của độ phân bố kích thước hạt

Hệ số biến thiên của độ phân bố kích thước hạt trên cơ sở số lượng của các hạt có đường kính hạt lớn hơn hoặc bằng $2\mu\text{m}$ được chứa trong lớp thuốc hiện màu ở vật liệu thứ nhất (theo phương án này, được gọi là “giá trị CV của độ phân bố kích thước hạt”) được đo bằng cách sử dụng phương pháp nêu trên.

Độ nhám trung bình số học Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện

Độ nhám trung bình số học Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện ở vật liệu thứ hai được đo bằng cách sử dụng phương pháp nêu trên.

Là dụng cụ đo, giao thoa kế màu trắng loại quét bằng cách sử dụng phép đo giao thoa quang học (cụ thể là, NewView5020: Micro mode được sản xuất bởi Zygo Corporation) được sử dụng.

Mức chênh lệch mật độ quang của thuốc màu ΔD trước và sau khi tăng áp ở 0,03MPa

Vật liệu thứ nhất và vật liệu thứ hai lần lượt được cắt thành kích thước $5\text{cm} \times 5\text{cm}$.

Vật liệu thứ nhất đã được cắt và vật liệu thứ hai đã được cắt được đặt chồng lên để bề mặt của lớp thuốc hiện màu ở vật liệu thứ nhất và bề mặt của lớp thuốc hiện ở vật liệu thứ hai tiếp xúc với nhau.

Vật liệu thứ nhất và vật liệu thứ hai đã được đặt chồng lên nhau này được đặt lên bàn ở trạng thái được kẹp giữa hai tấm thủy tinh có bề mặt phẳng, và sau đó tải trọng được đặt lên hai tấm thủy tinh này, bằng cách đó tăng áp vật liệu thứ nhất và vật liệu thứ hai được kẹp giữa hai tấm thủy tinh ở áp lực 0,03MPa trong 120 giây.

Sau khi tăng áp, vật liệu thứ nhất và vật liệu thứ hai được tách ra khỏi nhau.

Tiếp theo, mật độ sau 20 phút từ thời điểm đầu tăng áp (dưới đây, được gọi là “mật độ quang của thuốc màu DA”) trong vùng hiện màu tạo ra ở lớp thuốc hiện ở vật

liệu thứ hai được đo.

Phân biệt với mật độ nêu trên, mật độ của lớp thuốc hiện ở vật liệu thứ hai không được sử dụng (dưới đây, được gọi là “mật độ ban đầu DB”) được sử dụng.

Mật độ ban đầu DB được trừ đi từ mật độ quang của thuốc màu DA, và thu được kết quả được gọi là mức chênh lệch mật độ quang của thuốc màu ΔD trước và sau khi tăng áp ở 0,03MPa.

Sự loang màu của vùng hiện màu

Vùng hiện màu được tạo ra ở lớp thuốc hiện ở vật liệu thứ hai bằng cách thay đổi các dữ liệu dưới đây trong quá trình đo mật độ quang của thuốc màu DA.

Các dữ liệu được thay đổi trong quá trình đo mật độ quang của thuốc màu DA

Tải trọng được đặt trên hai tấm thủy tinh được thay đổi thành tấm SUS có khoảng trống rộng 3mm, và áp lực được thay đổi từ 0,03MPa thành 0,04MPa.

Vùng hiện màu tạo ra ở lớp thuốc hiện ở vật liệu thứ hai được quan sát trực quan, và sự loang màu của vùng hiện màu được đánh giá theo các tiêu chuẩn đánh giá dưới đây.

Theo các tiêu chuẩn đánh giá dưới đây, sự loang màu của vùng hiện màu được ngăn chặn hơn nữa khi các giá trị bằng số của các bậc đánh giá tăng lên. Bậc đánh giá bằng “5” khi tại đó sự loang màu của vùng hiện màu được ngăn chặn nhiều nhất.

Các tiêu chuẩn đánh giá sự loang màu của vùng hiện màu

5: Vùng hiện màu có khoảng trống tương ứng với khoảng trống nêu trên của tấm SUS được tạo ra ở lớp thuốc hiện ở vật liệu thứ hai, và sự loang màu của phần mép của vùng hiện màu không xảy ra.

4: Vùng hiện màu có khoảng trống tương ứng với khoảng trống nêu trên của tấm SUS được tạo ra ở lớp thuốc hiện ở vật liệu thứ hai, và sự loang màu của phần mép của vùng hiện màu rất nhẹ.

3: Sự loang màu của phần mép của vùng hiện màu xuất hiện, nhưng khoảng trống ở vùng hiện màu có thể đủ để nhận ra.

2: Do sự loang màu của phần mép của vùng hiện màu, chỗ ở đó khoảng trống ở vùng hiện màu không thể nhận ra được được tạo ra.

1: Sự loang màu của phần mép của vùng hiện màu là đáng kể, và khoảng trống ở vùng hiện màu không thể nhận ra được.

Độ nét về hình dạng vùng hiện màu

Vùng hiện màu được tạo ra ở lớp thuốc hiện ở vật liệu thứ hai bằng cách thay đổi các dữ liệu dưới đây trong quá trình đánh giá sự loang màu của vùng hiện màu.

Các dữ liệu được thay đổi trong quá trình đánh giá sự loang màu của vùng hiện màu

Tấm SUS có khoảng trống rộng 3mm được đặt trên hai tấm thủy tinh được thay thành tấm SUS hình vòng rộng 2mm.

Vùng hiện màu tạo ra ở lớp thuốc hiện ở vật liệu thứ hai được quan sát trực quan, và độ nét về hình dạng của vùng hiện màu được đánh giá theo các tiêu chuẩn đánh giá dưới đây.

Theo các tiêu chuẩn đánh giá dưới đây, độ nét về hình dạng của vùng hiện màu trở nên tốt hơn khi các giá trị bằng số của các bậc đánh giá tăng lên. Bậc đánh giá bằng “5” khi tại đó độ nét về hình dạng của vùng hiện màu là tốt nhất.

Các tiêu chuẩn đánh giá độ nét về hình dạng vùng hiện màu

5: Không có sự biến thiên về mật độ hiện màu, và thực tế là hình dạng của vùng hiện màu là hình vòng giống như hình dạng của tấm SUS có thể được nhận ra cực kỳ tốt.

4: Mật độ hiện màu thay đổi ít, nhưng thực tế là hình dạng của vùng hiện màu là hình vòng giống như hình dạng của tấm SUS có thể được nhận ra cực kỳ tốt.

3: Mật độ hiện màu thay đổi, nhưng thực tế là hình dạng của vùng hiện màu là hình vòng có thể đủ để nhận ra.

2: Do sự biến thiên về mật độ hiện màu, chỗ ở đó thực tế là hình dạng của vùng hiện màu là hình vòng không thể được nhận ra từng phần được tạo ra.

1: Mật độ hiện màu thay đổi đáng kể, và thực tế là hình dạng của vùng hiện màu là hình vòng không thể nhận ra được.

Sự hiện màu do chà xát

Vật liệu thứ nhất và vật liệu thứ hai lần lượt được cắt thành kích thước

10cm×15cm.

Vật liệu thứ nhất đã được cắt và vật liệu thứ hai đã được cắt được đặt chồng lên để bề mặt của lớp thuốc hiện màu ở vật liệu thứ nhất và bề mặt của lớp thuốc hiện ở vật liệu thứ hai tiếp xúc với nhau.

Lớp thuốc hiện màu và lớp thuốc hiện được chà xát vào nhau bằng cách di chuyển qua lại vật liệu thứ nhất so với vật liệu thứ hai 20 lần ở trạng thái nêu trên.

Lớp thuốc hiện ở vật liệu thứ hai sau khi chà xát được quan sát trực quan, và sự hiện màu do chà xát được đánh giá theo các tiêu chuẩn đánh giá dưới đây.

Theo các tiêu chuẩn đánh giá dưới đây, sự hiện màu do chà xát (cụ thể là, sự hiện màu ngoài ý muốn) được ngăn chặn hơn nữa khi các giá trị bằng số của các bậc đánh giá tăng lên. Bậc đánh giá bằng “5” khi tại đó sự hiện màu do chà xát được ngăn chặn nhiều nhất.

Các tiêu chuẩn đánh giá sự hiện màu do chà xát

5: Sự hiện màu ở lớp thuốc hiện ở vật liệu thứ hai không được nhận ra.

4: Sự hiện màu ở lớp thuốc hiện ở vật liệu thứ hai được nhận ra rất ít, ở mức không có vấn đề gì trong thực tế.

3: Sự hiện màu được quan sát thấy một chút ở lớp thuốc hiện ở vật liệu thứ hai, ở mức không có vấn đề gì trong thực tế.

2: Sự hiện màu được quan sát thấy phần lớn ở lớp thuốc hiện ở vật liệu thứ hai, ở mức có vấn đề trong thực tế.

1: Sự hiện màu được quan sát thấy trên toàn bộ bề mặt của lớp thuốc hiện ở vật liệu thứ hai, ở mức có vấn đề trong thực tế.

Đặc tính phân cấp của sự hiện màu

Mật độ quang của thuốc màu trong các trường hợp đặt các lực riêng lẻ 0,02MPa, 0,03MPa, 0,04MPa, 0,05MPa, và 0,06MPa bằng cách thay đổi trọng lượng của tải trọng được đặt trên hai tấm thủy tinh trong quá trình đo mật độ quang nêu trên của thuốc màu DA lần lượt được đo.

Dựa trên các kết quả đo, đặc tính phân cấp của sự hiện màu được đánh giá theo các tiêu chuẩn đánh giá dưới đây.

Theo các tiêu chuẩn đánh giá dưới đây, đặc tính phân cấp của sự hiện màu trở nên tốt hơn khi các giá trị bằng số của các bậc đánh giá tăng lên. Bậc đánh giá bằng “5” khi tại đó đặc tính phân cấp của sự hiện màu là tốt nhất.

Các tiêu chuẩn đánh giá đặc tính phân cấp của sự hiện màu

5: Mật độ quang của thuốc màu cao được thể hiện ở điều kiện 0,06MPa, và sự gia tăng về mật độ quang của thuốc màu cùng với sự gia tăng về áp lực là tuyến tính.

4: Mật độ quang của thuốc màu cao được thể hiện ở điều kiện 0,06MPa, và có một số lượng nhỏ các điểm gấp khúc trong quá trình gia tăng mật độ quang của thuốc màu cùng với sự gia tăng áp lực, ở mức không có vấn đề gì trong thực tế.

3: Mật độ ở 0,06MPa là thấp hoặc sự gia tăng về mật độ quang của thuốc màu cùng với sự gia tăng áp lực ở áp lực khoảng thấp hơn hoặc bằng 0,04MPa được làm bão hòa, ở mức không có vấn đề gì trong thực tế.

2: Mật độ ở 0,06MPa là thấp hoặc sự gia tăng về mật độ quang của thuốc màu cùng với sự gia tăng áp lực ở áp lực khoảng thấp hơn hoặc bằng 0,03MPa được làm bão hòa, ở mức có vấn đề trong thực tế.

1: Mật độ ở 0,06MPa gần bằng 0 hoặc sự gia tăng về mật độ quang của thuốc màu cùng với sự gia tăng ở áp lực không được thể hiện, ở mức có vấn đề trong thực tế.

Tốc độ hiện màu

Trong quá trình đo mật độ quang nêu trên của thuốc màu DA, mật độ của vùng hiện màu được đo mỗi 30 giây kể từ khi kết thúc tăng áp.

Trong trường hợp ở đó mật độ quang của thuốc màu DA nêu trên (cụ thể là, mật độ quang của thuốc màu 20 phút sau khi kết thúc tăng áp) được đặt đến 100%, thời gian để thu được mật độ quang của thuốc màu lớn hơn hoặc bằng 80% (cụ thể là, thời gian tính từ khi kết thúc tăng áp đến lúc đo mật độ) được xác nhận.

Tốc độ hiện màu trở nên nhanh hơn là thời gian để thu được mật độ quang của thuốc màu lớn hơn hoặc bằng 80% trở nên ngắn hơn.

Mật độ quang của thuốc màu sau khi lưu giữ (giá trị tương đối)

Vật liệu thứ nhất được lưu giữ trong mười ngày trong môi trường có nhiệt độ 45°C và độ ẩm tương đối 70% (RH: relative humidity).

Thao tác tương tự như thao tác ở điều kiện 0,06MPa về đặc tính phân cấp nêu trên của sự hiện màu được thực hiện bằng cách sử dụng vật liệu thứ nhất sau khi lưu giữ, và mật độ ở vùng hiện màu của lớp thuốc hiện (dưới đây, được gọi là “mật độ quang của thuốc màu DC”) được đo.

Đối với mật độ quang của thuốc màu DC, giá trị tương đối (%) của trường hợp ở đó mật độ quang của thuốc màu ở điều kiện 0,06MPa đối với đặc tính phân cấp nêu trên của sự hiện màu được đặt đến 100% được tính và được gọi là mật độ quang của thuốc màu sau khi lưu giữ (giá trị tương đối).

Các ví dụ 2 và 3

Thao tác tương tự như trong ví dụ 1 được thực hiện trừ thực tế là D50A và độ dày thành của vi nang A1 được thay đổi như được thể hiện trong bảng 1. Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

D50A và độ dày thành của vi nang A1 được thay đổi bằng cách thay đổi tốc độ quay khi khuấy trộn trên mỗi đơn vị thời gian trong khi nhũ hóa và phân tán trong quá trình điều chế chất lỏng chứa vi nang A1.

Cụ thể, là tốc độ quay khi khuấy trộn trên mỗi đơn vị thời gian giảm xuống, D50A của vi nang A1 tăng lên, và độ dày thành của vi nang A1 trở nên dày hơn.

Ví dụ 4

Thao tác tương tự như trong ví dụ 3 được thực hiện trừ thực tế là, trong quá trình điều chế dung dịch phủ để tạo ra lớp thuốc hiện màu, hai loại chất lỏng chứa vi nang A (cụ thể là, chất lỏng chứa vi nang A1 và chất lỏng chứa vi nang A2) được sử dụng.

Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Lượng của chất lỏng chứa vi nang A2 được bổ sung được đặt đến lượng tại đó tỷ lệ khối lượng của vi nang A1 với vi nang A2 trong lớp thuốc hiện màu (dưới đây, được gọi là “tỷ lệ khối lượng A1/A2”) đạt được giá trị thể hiện trong bảng 1.

Tổng lượng của lượng của chất lỏng chứa vi nang A1 được bổ sung và lượng của chất lỏng chứa vi nang A2 được bổ sung trong ví dụ 4 được đặt để giống như lượng của chất lỏng chứa vi nang A1 được bổ sung trong ví dụ 1.

Cả chất lỏng chứa vi nang A1 và chất lỏng chứa vi nang A2 trong ví dụ 4 đều được điều chế bằng cách sử dụng phương pháp giống như đối với chất lỏng chứa vi nang A1 trong ví dụ 1. Ở đây, về chất lỏng chứa vi nang A2, điều kiện sản xuất được điều chỉnh để D50A và độ dày thành của vi nang A2 được chứa đạt được các giá trị thể hiện trong bảng 1. Phương pháp thay đổi D50A và độ dày thành là như được mô tả trong các ví dụ 2 và 3.

Ví dụ 5

Thao tác tương tự như trong ví dụ 4 được thực hiện trừ thực tế là, trong quá trình điều chế vật liệu thứ nhất trong ví dụ 4, lớp lót (dưới đây, còn được gọi là “lớp UC” (undercoat)) được tạo ra trên tấm PET dùng làm vật liệu nền thứ nhất trước khi tạo lớp thuốc hiện màu.

Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Cấu trúc lớp của vật liệu thứ nhất trong ví dụ 5 là cấu trúc trong đó lớp UC và lớp thuốc hiện màu được đặt trên vật liệu nền thứ nhất theo thứ tự này.

Lớp UC được tạo ra bằng cách phủ dung dịch phủ để tạo ra lớp lót được điều chế như được mô tả dưới đây lên trên tấm PET là vật liệu nền thứ nhất để độ dày màng sau khi làm khô đạt 4 μ m và làm khô dung dịch phủ.

Điều chế dung dịch phủ để tạo ra lớp lót

Natri=bis(3,3,4,4,5,5,6,6-nonaflo)=2-sulfonitoxysuccinat (được sản xuất bởi Fujifilm Corporation, hàm lượng chất rắn: 2% khối lượng, dung dịch metanol) (13,3 phần) dùng làm chất hoạt động bề mặt, 2-butoxyetanol (100 phần) dùng làm chất phụ gia tạo màng, và nước (196 phần) được trộn vào trong huyền phù nhựa acrylic trong nước (JURYMER ET-410, được sản xuất bởi Toagosei Co., Ltd., hàm lượng chất rắn: 30% khối lượng) (691 phần) dùng làm nhựa kết dính, bằng cách đó thu được dung dịch phủ cho lớp lót.

Các ví dụ 6 và 7

Thao tác tương tự như trong ví dụ 2 được thực hiện trừ thực tế là Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện được thay đổi như được thể hiện trong bảng 1.

Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện được thay đổi bằng cách thay đổi điều kiện phân tán bằng cách sử dụng bộ đồng nhất hóa (tốc độ quay khi khuấy trộn trên mỗi đơn vị thời gian) trong quá trình điều chế dung dịch phủ để tạo ra lớp thuốc hiện.

Cụ thể là, Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện tăng lên khi tốc độ quay khi khuấy trộn trên mỗi đơn vị thời gian trở nên thấp hơn.

Các ví dụ 8 và 9

Thao tác tương tự như trong ví dụ 2 được thực hiện trừ thực tế là giá trị CV của độ phân bố kích thước hạt của lớp thuốc hiện màu được thay đổi như được thể hiện trong bảng 1.

Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Giá trị CV của độ phân bố kích thước hạt của lớp thuốc hiện màu được thay đổi bằng cách thay đổi thời gian khuấy trộn trong quá trình nhũ hóa và phân tán.

Cụ thể là, giá trị CV của độ phân bố kích thước hạt của lớp thuốc hiện màu tăng lên khi thời gian khuấy trộn trở nên ngắn hơn.

Ví dụ 10

Thao tác tương tự như trong ví dụ 2 được thực hiện trừ thực tế là, trong quá trình điều chế dung dịch phủ để tạo ra lớp thuốc hiện màu, ngoài ra, chất lỏng chứa vi nang B1 dưới đây chứa vi nang B1 khi vi nang B không kết nang tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử được bổ sung vào đó.

Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Lượng của chất lỏng chứa vi nang B1 được bổ sung được đặt đến lượng tại đó tỷ lệ khối lượng của vi nang B1 với vi nang A1 trong lớp thuốc hiện màu đạt 20/100.

Điều chế chất lỏng chứa vi nang B1

Isoparafin tổng hợp (Idemitsu Kosan Co., Ltd., IP SOLVENT 1620) (15 phần) và N,N,N',N'-tetrakis(2-hydroxypropyl)etylen diamin (ADEKA Corporation, ADEKA POLYETE EDP-300) hòa tan trong etyl axetat (3 phần) (0,4 phần) được bổ sung vào 1-phenyl-1-xylyl etan (được sản xuất bởi Nippon Oil Corporation, HISOL SAS296) (78 phần), bằng cách đó thu được dung dịch X.

Dung dịch X thu được được khuấy, và sản phẩm cộng trimetylolpropan của

torylen diisoxyanat (DIC Corporation, BURNOCK D-750) hòa tan trong etyl axetat (7 phần) (3 phần) được bổ sung vào đó, bằng cách đó thu được dung dịch Y.

Tiếp theo, dung dịch Y này được bổ sung vào dung dịch thu được bằng cách hòa tan rượu polyvinyllic (PVA-205, Kuraray Co., Ltd.) (9 phần) trong nước (140 phần), nhũ hóa, và phân tán. Nước (340 phần) được bổ sung vào chất lỏng nhũ hóa thu được, gia nhiệt đến 70°C trong điều kiện khuấy trộn, khuấy trong một giờ, và sau đó làm nguội. Nước được bổ sung tiếp vào chất lỏng đã làm nguội, bằng cách đó điều chỉnh nồng độ hàm lượng chất rắn.

Chất lỏng chứa vi nang B1 chứa vi nang B1 dùng làm vi nang B không kết nang tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử (nồng độ hàm lượng chất rắn: 19,6%) thu được theo cách nêu trên.

Đối với vi nang B1 mà được chứa trong chất lỏng chứa vi nang B1, kích thước trung vị trên cơ sở thể tích (dưới đây, còn được gọi là “D50B”) và độ dày thành là các giá trị được thể hiện trong bảng 1.

Các phương pháp để đo D50B và độ dày thành của vi nang B1 lần lượt được thiết đặt giống như các phương pháp để đo D50A và độ dày thành của vi nang A1.

Ngoài ra, vật liệu thành của vi nang B1, như được thể hiện trong bảng 1, là PUR (cụ thể là, nhựa uretan-ure).

Ví dụ 11

Thao tác tương tự như trong ví dụ 4 được thực hiện trừ thực tế là, trong quá trình điều chế dung dịch phủ để tạo ra lớp thuốc hiện màu, ngoài ra, chất lỏng chứa vi nang B1 được bổ sung vào đó.

Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Lượng của chất lỏng chứa vi nang B1 được bổ sung được đặt đến lượng tại đó tỷ lệ khối lượng của vi nang B1 với tổng lượng của vi nang A1 và vi nang A2 trong lớp thuốc hiện màu (dưới đây, còn được gọi là “tỷ lệ khối lượng B1/(A1+A2)”) đạt được giá trị thể hiện trong bảng 1.

Các ví dụ 12 và 13

Thao tác tương tự như trong ví dụ 11 được thực hiện trừ thực tế là Ra của bề

mặt của lớp thuốc hiện được thay đổi như được thể hiện trong bảng 1.

Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Phương pháp để thay đổi Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện là giống như phương pháp trong các ví dụ 6 và 7.

Ví dụ 14

Thao tác tương tự như trong ví dụ 2 được thực hiện trừ thực tế là chất lỏng chứa vi nang A1 trong ví dụ 1 được thay đổi thành chất lỏng chứa vi nang A1 dưới đây.

Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Điều chế chất lỏng chứa vi nang A1 của ví dụ 14

Muối natri một phần của axit polyvinyl sulfonic (trọng lượng phân tử trung bình: 500000) (10 phần) được bổ sung vào và hòa tan trong nước nóng (80°C, 140 phần) trong điều kiện khuấy trộn, và sau đó làm nguội, bằng cách đó thu được dung dịch nước M1. Độ pH của dung dịch nước M1 này nằm trong khoảng từ hai đến ba. Dung dịch nước natri hydroxit 20% khối lượng được bổ sung vào dung dịch nước M1, và độ pH được điều chỉnh đến 4,0, bằng cách đó thu được dung dịch nước M2.

Một cách riêng rẽ, dung dịch B2 (cụ thể là, dung dịch bao gồm hợp chất (A) mà là tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử) được điều chế theo cách tương tự như dung dịch B trong quá trình điều chế chất lỏng chứa vi nang A1 trong ví dụ 1. Ở đây, lượng dung dịch B2 được điều chế cũng được đặt để giống như lượng dung dịch B được điều chế trong ví dụ 1.

Dung dịch B2 được bổ sung vào dung dịch nước M2, nhũ hóa, và phân tán, bằng cách đó thu được chất lỏng M3 nhũ hóa.

Một cách riêng rẽ, melamin (6 phần) và dung dịch nước formaldehyt 37% khối lượng (11 phần) được gia nhiệt đến 60°C và khuấy ở nhiệt độ này trong 30 phút, bằng cách đó thu được dung dịch nước M4 hỗn tạp (độ pH nằm trong khoảng từ 6 đến 8) bao gồm melamin, formaldehyt, và phần ngưng ban đầu melamin-formaldehyt.

Tiếp theo, chất lỏng M3 nhũ hóa và dung dịch nước M4 hỗn tạp được trộn với nhau, độ pH của chất lỏng được điều chỉnh đến 6,0 bằng cách sử dụng dung dịch axit

clohydric 3,6% khối lượng trong lúc khuấy trộn chất lỏng thu được, tiếp theo, nhiệt độ chất lỏng được tăng đến 65°C, và chất lỏng được khuấy liên tục ở nhiệt độ này trong 360 phút. Chất lỏng đã khuấy trộn được làm nguội, và sau đó độ pH của chất lỏng được điều chỉnh đến 9,0 bằng cách sử dụng dung dịch nước natri hydroxit.

Chất lỏng chứa vi nang A1 của ví dụ 14 chứa vi nang A1 dùng làm vi nang A kết nang tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử (độ pH: 9,0, nồng độ hàm lượng chất rắn: 19,6%) thu được theo cách nêu trên.

Đối với vi nang A1 được chứa trong chất lỏng chứa vi nang A1 của ví dụ 14, D50A và độ dày thành là các giá trị được thể hiện trong bảng 1.

Các phương pháp để đo D50A và độ dày thành của vi nang A1 là như được mô tả ở trên.

Ngoài ra, vật liệu thành của vi nang A1 của ví dụ 14, như được thể hiện trong bảng 1, là nhựa melamin formaldehyt (dưới đây, còn được gọi là “MF”).

Ví dụ 15

Thao tác tương tự như trong ví dụ 14 được thực hiện trừ thực tế là, trong quá trình sản xuất vật liệu thứ nhất trong ví dụ 14, lớp UC được tạo ra trên tấm PET dùng làm vật liệu nền thứ nhất trước khi tạo ra lớp thuốc hiện màu.

Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Lớp UC được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp giống như phương pháp tạo ra lớp UC trong ví dụ 5.

Ví dụ 16

Thao tác tương tự như trong ví dụ 14 được thực hiện trừ thực tế là, trong quá trình điều chế dung dịch phủ để tạo ra lớp thuốc hiện màu, hai loại chất lỏng chứa vi nang A (cụ thể là, chất lỏng chứa vi nang A1 và chất lỏng chứa vi nang A2) được sử dụng.

Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Lượng của chất lỏng chứa vi nang A2 trong ví dụ 16 được bổ sung được đặt đến lượng tại đó tỷ lệ khối lượng A1/A2 trong lớp thuốc hiện màu đạt được giá trị thể hiện trong bảng 1.

Tổng lượng của lượng của chất lỏng chứa vi nang A1 được bổ sung và lượng của chất lỏng chứa vi nang A2 được bổ sung trong ví dụ 16 được đặt để giống như lượng của chất lỏng chứa vi nang A1 được bổ sung trong ví dụ 14.

Cả chất lỏng chứa vi nang A1 và chất lỏng chứa vi nang A2 trong ví dụ 16 đều được điều chế bằng cách sử dụng phương pháp giống như đối với chất lỏng chứa vi nang A1 trong ví dụ 14. Ở đây, điều kiện sản xuất được điều chỉnh để D50A và độ dày thành của vi nang A1 được chứa trong chất lỏng chứa vi nang A1 đạt được các giá trị được thể hiện trong bảng 1, và điều kiện sản xuất được điều chỉnh để D50A và độ dày thành của vi nang A2 được chứa trong chất lỏng chứa vi nang A2 đạt được các giá trị được thể hiện trong bảng 1.

Phương pháp để thay đổi D50A và độ dày thành là như được mô tả trong các ví dụ 2 và 3.

Ví dụ 17

Thao tác tương tự như trong ví dụ 16 được thực hiện trừ thực tế là, trong quá trình điều chế dung dịch phủ để tạo ra lớp thuốc hiện màu, ngoài ra, “chất lỏng chứa vi nang B1 trong ví dụ 17” dưới đây chứa vi nang B1 khi vi nang B không kết nang tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử được bổ sung vào đó.

Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Lượng của chất lỏng chứa vi nang B1 trong ví dụ 17 được bổ sung được đặt đến lượng tại đó tỷ lệ khối lượng $B1/(A1+A2)$ trong lớp thuốc hiện màu đạt được giá trị thể hiện trong bảng 1.

Điều chế chất lỏng chứa vi nang B1 trong ví dụ 17

Chất lỏng chứa vi nang B1 trong ví dụ 17 chứa vi nang B1 khi vi nang B không kết nang tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử được điều chế theo cách giống như trong quá trình điều chế chất lỏng chứa vi nang A1 trong ví dụ 14 trừ thực tế là dung dịch B2 (cụ thể là, dung dịch bao gồm hợp chất (A) mà là tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử) được thay đổi thành dung dịch X2 (cụ thể là, dung dịch không chứa tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử) là dung dịch giống như dung dịch X trong ví dụ 10. Ở đây, lượng dung dịch X2 được sử dụng được đặt để giống như lượng dung dịch X được điều chế trong ví dụ 10.

Đối với vi nang B1 được chứa trong chất lỏng chứa vi nang B1 của ví dụ 17, D50B và độ dày thành là các giá trị được thể hiện trong bảng 1.

Các phương pháp để đo D50B và độ dày thành của vi nang B1 lần lượt được đặt giống như các phương pháp để đo D50A và độ dày thành của vi nang A1.

Ngoài ra, vật liệu thành của vi nang B1, như được thể hiện trong bảng 1, là nhựa melamin formaldehyt (dưới đây, còn được gọi là “MF”).

Các ví dụ 18 và 19

Thao tác tương tự như trong các ví dụ 2 và 17 được thực hiện trừ thực tế là đất sét hoạt hóa là chất đất sét (hợp chất nhận điện tử) được thay đổi thành kaolin (cụ thể là, KAOBRITE được sản xuất bởi Shiraishi Calcium Kaisha, Ltd.) dùng làm chất đất sét (hợp chất nhận điện tử).

Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Lượng kaolin được sử dụng ở đây được đặt để giống như lượng chất đất sét được sử dụng trong ví dụ 2 (100 phần).

Các ví dụ so sánh 1 và 2

Thao tác tương tự như trong các ví dụ 2 và 10 được thực hiện trừ thực tế là, trong các ví dụ 2 và 10, vật liệu thứ hai bao gồm chất đất sét (đất sét hoạt hóa) là hợp chất nhận điện tử được thay đổi thành vật liệu thứ hai so sánh dưới đây bao gồm chất so sánh là hợp chất nhận điện tử (cụ thể là, 3,5-di- α -kẽm metylbenzylsalixylat; dưới đây, còn được gọi đơn giản là “kẽm salixylat”).

Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Sản xuất vật liệu thứ hai so sánh

3,5-di- α -kẽm metylbenzylsalixylat (dưới đây, còn được gọi đơn giản là “kẽm salixylat”) là chất so sánh (10 phần), canxi cacbonat (100 phần), natri hexametaphosphat (1 phần), và nước (200 phần) được phân tán bằng cách sử dụng máy nghiền cát, bằng cách đó điều chế được chất lỏng phân tán. Tiếp theo, dung dịch nước rượu polyvinyllic 10% (PVA-203, Kuraray Co., Ltd.) (100 phần), latec styren-butadien (10 phần về hàm lượng chất rắn), và nước (450 phần) được bổ sung vào chất lỏng phân tán đã được điều chế, bằng cách đó thu được dung dịch phủ để tạo

ra lớp thuốc hiện chứa chất so sánh.

Dung dịch phủ để tạo ra lớp thuốc hiện được phủ lên trên tấm polyetylen terephthalat (PET) dày $75\mu\text{m}$ (vật liệu nền thứ hai) để độ dày màng khô đạt $12\mu\text{m}$ và làm khô, bằng cách đó tạo ra lớp thuốc hiện.

Vật liệu thứ hai so sánh có lớp thuốc hiện chứa chất so sánh (kẽm salixylat) được đặt trên vật liệu nền thứ hai thu được theo cách nêu trên.

Các ví dụ so sánh 3 và 4

Thao tác tương tự như trong các ví dụ 2 và 10 được thực hiện trừ thực tế là, trong các ví dụ 2 và 10, Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện được thay đổi như được thể hiện trong bảng 1.

Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Phương pháp để thay đổi Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện là giống như phương pháp trong các ví dụ 6 và 7.

Ví dụ so sánh 5

Thao tác tương tự như trong ví dụ so sánh 1 được thực hiện trừ thực tế là Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện được thay đổi như được thể hiện trong bảng 1.

Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện được thay đổi bằng cách thay đổi điều kiện phân tán bằng cách sử dụng máy nghiền cát (tốc độ quay khi khuấy trộn trên mỗi đơn vị thời gian) trong quá trình sản xuất vật liệu thứ hai so sánh trong Ví dụ so sánh 1. Cụ thể là, Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện tăng lên khi tốc độ quay khi khuấy trộn trên mỗi đơn vị thời gian trở nên thấp hơn.

Ví dụ so sánh 6

Thao tác tương tự như trong ví dụ 2 được thực hiện trừ thực tế là Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện được thay đổi như được thể hiện trong bảng 1.

Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Phương pháp để thay đổi Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện là giống như phương pháp trong các ví dụ 6 và 7.

Bảng 1

	Vật liệu thứ nhất										Vật liệu thứ hai						Đánh giá				
	Lớp thuốc hiện màu										Lớp UC	Lớp thuốc hiện		Màu lam của vùng hiện màu	Độ nét về hình dạng của vùng hiện màu	Sự hiện màu do chà xát hiện màu	Đặc tính phân cấp của sự hiện màu	Tốc độ hiện màu sau khi lưu giữ (giá trị tuyệt đối)			
	Vĩ nang A					Vĩ nang B						Chất đất sét hoặc chất so sánh	Ra (μm)								
	A1		A2			B1		Vật liệu thành													
	Độ dày thành (mm)	Vật liệu thành	D50A (μm)	Độ dày thành (mm)	Vật liệu thành	Độ dày thành (mm)	Vật liệu thành														
Ví dụ 1	20	PUR	-	-	-	-	-	-	65%	Không có mặt	Đất sét hoạt hóa	1,4	0,18	5	5	4	4	30 giây	80%		
Ví dụ 2	25	PUR	-	-	-	-	-	-	65%	Không có mặt	Đất sét hoạt hóa	1,4	0,18	5	5	4	4	30 giây	80%		
Ví dụ 3	30	PUR	-	-	-	-	-	-	65%	Không có mặt	Đất sét hoạt hóa	1,4	0,18	5	5	4	4	30 giây	80%		
Ví dụ 4	30	PUR	15	35	PUR	-	-	60/40	70%	Không có mặt	Đất sét hoạt hóa	1,4	0,18	5	5	4	5	30 giây	80%		
Ví dụ 5	30	PUR	15	35	PUR	-	-	60/40	70%	Có mặt	Đất sét hoạt hóa	1,4	0,18	5	5	4	5	30 giây	80%		
Ví dụ 6	25	PUR	-	-	-	-	-	-	65%	Không có mặt	Đất sét hoạt hóa	1,8	0,21	5	4	3	4	30 giây	80%		
Ví dụ 7	25	PUR	-	-	-	-	-	-	65%	Không có mặt	Đất sét hoạt hóa	2,7	0,24	5	3	3	4	30 giây	80%		
Ví dụ 8	25	PUR	-	-	-	-	-	-	53%	Không có mặt	Đất sét hoạt hóa	1,4	0,21	5	5	4	3	30 giây	80%		
Ví dụ 9	25	PUR	-	-	-	-	-	-	90%	Không có mặt	Đất sét hoạt hóa	1,4	0,15	5	5	3	3	30 giây	80%		
Ví dụ 10	25	PUR	-	-	-	60	125	PUR	75%	Không có mặt	Đất sét hoạt hóa	1,4	0,20	5	5	5	4	30 giây	80%		
Ví dụ 11	30	PUR	15	35	PUR	60	125	PUR	75%	Không có mặt	Đất sét hoạt hóa	1,4	0,20	5	5	5	5	30 giây	80%		
Ví dụ 12	30	PUR	15	35	PUR	60	125	PUR	75%	Không có mặt	Đất sét hoạt hóa	1,8	0,22	5	5	5	5	30 giây	80%		
Ví dụ 13	30	PUR	15	35	PUR	60	125	PUR	75%	Không có mặt	Đất sét hoạt hóa	2,7	0,25	5	3	4	5	30 giây	80%		
Ví dụ 14	25	MF	-	-	-	-	-	-	65%	Không có mặt	Đất sét hoạt hóa	1,4	0,18	5	5	4	4	30 giây	90%		

Ví dụ 15	25	58	MF	-	-	-	-	-	-	-	65%	Có mặt	Đất sét hoạt hóa	1,4 0,18	5	5	4	4	30 giây	90%
Ví dụ 16	30	70	MF	15	35	MF	-	-	-	60/40	70%	Không có mặt	Đất sét hoạt hóa	1,4 0,18	5	5	4	5	30 giây	90%
Ví dụ 17	30	70	MF	15	35	MF	60	125	MF	60/40	75%	Không có mặt	Đất sét hoạt hóa	1,4 0,20	5	5	5	5	30 giây	90%
Ví dụ 18	25	58	PUR	-	-	-	-	-	-	-	65%	Không có mặt	Kaolin	1,4 0,18	5	5	4	4	30 giây	80%
Ví dụ 19	30	70	MF	15	35	MF	60	125	MF	60/40	75%	Không có mặt	Kaolin	1,4 0,20	5	5	5	5	30 giây	90%
Ví dụ so sánh 1	25	58	PUR	-	-	-	-	-	-	-	65%	Không có mặt	Kẽm salixylat	1,0 0,10	2	5	5	2	2 phút	80%
Ví dụ so sánh 2	25	58	PUR	-	-	-	60	125	PUR	-	75%	Không có mặt	Kẽm salixylat	1,0 0,12	2	5	5	3	2 phút	80%
Ví dụ so sánh 3	25	58	PUR	-	-	-	-	-	-	-	65%	Không có mặt	Đất sét hoạt hóa	1,0 0,10	5	5	5	2	30 giây	80%
Ví dụ so sánh 4	25	58	PUR	-	-	-	60	125	PUR	-	75%	Không có mặt	Đất sét hoạt hóa	1,0 0,12	5	5	5	3	30 giây	80%
Ví dụ so sánh 5	25	58	PUR	-	-	-	-	-	-	-	65%	Không có mặt	Kẽm salixylat	1,4 0,18	1	5	4	4	2 phút	80%
Ví dụ so sánh 6	25	58	PUR	-	-	-	-	-	-	-	65%	Không có mặt	Đất sét hoạt hóa	3,3 0,26	5	2	2	4	30 giây	80%

Như được thể hiện trong bảng 1, trong các ví dụ từ 1 đến 19 vật liệu đo áp lực bao gồm vật liệu thứ nhất có lớp thuốc hiện màu chứa vi nang A kết nang tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử được đặt trên vật liệu nền thứ nhất và vật liệu thứ hai có lớp thuốc hiện chứa chất đất sét là hợp chất nhận điện tử được đặt trên vật liệu nền thứ hai, trong đó Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện thỏa mãn $1,1\mu\text{m} < \text{Ra} \leq 3,0\mu\text{m}$, được sử dụng, mức chênh lệch mật độ quang của thuốc màu ΔD trước và sau khi tăng áp ở 0,03MPa là lớn, sự loang màu của vùng hiện màu được ngăn chặn, và độ nét về hình dạng của vùng hiện màu là vượt trội.

Trong các ví dụ từ 1 đến 19 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 6, Ra của các bề mặt của lớp thuốc hiện màu được đo theo cách giống như Ra của các bề mặt của các lớp thuốc hiện. Kết quả là, ở tất cả các ví dụ, Ra của các bề mặt của lớp thuốc hiện màu thỏa mãn $1,5\mu\text{m} < \text{Ra} \leq 2,8\mu\text{m}$.

Ở các ví dụ so sánh 1, 2, và 5, ngược lại với các ví dụ từ 1 đến 19, trong đó chất so sánh (kẽm salixylat) được sử dụng thay cho chất đất sét là hợp chất nhận điện tử, xảy ra sự loang màu của vùng hiện màu.

Ngoài ra, ở các ví dụ so sánh từ 1 đến 4 trong đó Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện nhỏ hơn hoặc bằng $1,1\mu\text{m}$, ΔD trở nên nhỏ.

Ngoài ra, ở ví dụ so sánh 6 trong đó Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện lớn hơn $3,0\mu\text{m}$, độ nét về hình dạng của vùng hiện màu là kém.

Ngoài ra, từ sự so sánh giữa Ví dụ 8 và các ví dụ khác, phát hiện ra rằng, trong trường hợp ở đó giá trị CV của độ phân bố kích thước hạt của lớp thuốc hiện màu (cụ thể là, hệ số biến thiên của độ phân bố kích thước hạt trên cơ sở số lượng của các hạt có đường kính hạt lớn hơn hoặc bằng $2\mu\text{m}$ được chứa trong lớp thuốc hiện màu) là lớn hơn hoặc bằng 60%, đặc tính phân cấp của sự hiện màu cải thiện hơn nữa.

Ngoài ra, từ việc so sánh giữa ví dụ 9 và các ví dụ khác, phát hiện ra rằng, trong trường hợp ở đó giá trị CV của độ phân bố kích thước hạt của lớp thuốc hiện màu nhỏ hơn hoặc bằng 80%, sự hiện màu do chà xát được ngăn chặn, và đặc tính phân cấp của sự hiện màu cải thiện hơn nữa.

Ngoài ra, từ việc so sánh giữa các ví dụ từ 10 đến 13 và các ví dụ từ 1 đến 9, phát hiện ra rằng, trong trường hợp ở đó lớp thuốc hiện màu chứa vi nang B không kết

nang tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử, sự hiện màu do chà xát được ngăn chặn hơn nữa.

Ngoài ra, từ việc so sánh giữa các ví dụ từ 14 đến 17, 19 và các ví dụ khác, phát hiện ra rằng, trong trường hợp ở đó các vật liệu thành của vi nang A và/hoặc vi nang B (cụ thể là, vật liệu của thành nang) là MF (cụ thể là, nhựa melamin formaldehyt), mật độ quang của thuốc màu sau khi lưu giữ được duy trì ở mức cao.

Toàn bộ bản mô tả của đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật bản số 2017-108376 nộp ngày 31 tháng 5 năm 2017 được đưa vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn.

Tất cả các tài liệu, đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế, và tiêu chuẩn kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này được đưa vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn đến gần như cùng một phạm vi như trường hợp ở đó được mô tả cụ thể và tương ứng là các tài liệu, đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế, và tiêu chuẩn kỹ thuật tương ứng được đưa vào bằng cách viện dẫn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Vật liệu đo áp lực bao gồm:

vật liệu thứ nhất có lớp thuốc hiện màu chứa vi nang A kết nang tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử được đặt trên vật liệu nền thứ nhất; và

vật liệu thứ hai có lớp thuốc hiện chứa chất đất sét là hợp chất nhận điện tử được đặt trên vật liệu nền thứ hai,

trong đó:

độ nhám trung bình số học Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện thỏa mãn $1,1\mu\text{m} < \text{Ra} \leq 3,0\mu\text{m}$, và

hệ số biến thiên của độ phân bố kích thước hạt trên cơ sở số lượng của các hạt có đường kính hạt lớn hơn hoặc bằng $2\mu\text{m}$ được chứa trong lớp thuốc hiện màu nằm trong khoảng từ 50% đến 100%.

2. Vật liệu đo áp lực bao gồm:

vật liệu thứ nhất có lớp thuốc hiện màu chứa vi nang A kết nang tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử được đặt trên vật liệu nền thứ nhất; và

vật liệu thứ hai có lớp thuốc hiện chứa chất đất sét là hợp chất nhận điện tử được đặt trên vật liệu nền thứ hai,

trong đó:

độ nhám trung bình số học Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện thỏa mãn $1,1\mu\text{m} < \text{Ra} \leq 1,6\mu\text{m}$, và

hàm lượng của chất đất sét trong lớp thuốc hiện là lớn hơn hoặc bằng 50% khối lượng so với tổng hàm lượng chất rắn của lớp thuốc hiện.

3. Vật liệu đo áp lực theo điểm 1,

trong đó độ nhám trung bình số học Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện thỏa mãn $1,1\mu\text{m} < \text{Ra} < 1,6\mu\text{m}$.

4. Vật liệu đo áp lực theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3,

trong đó độ nhám trung bình số học Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện màu

thỏa mãn $1,1\mu\text{m} < \text{Ra} \leq 3,0\mu\text{m}$.

5. Vật liệu đo áp lực theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4,

trong đó ít nhất một lớp trong số lớp thuốc hiện màu hoặc lớp thuốc hiện chứa vi nang B không kết nang tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử.

6. Vật liệu đo áp lực theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5,

trong đó lớp thuốc hiện màu chứa vi nang B không kết nang tiền chất của thuốc nhuộm cho điện tử.

7. Vật liệu đo áp lực theo điểm 5 hoặc 6,

trong đó vật liệu của thành nang của vi nang B là nhựa melamin formaldehyt.

8. Vật liệu đo áp lực theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7,

trong đó vật liệu của thành nang của vi nang A là nhựa melamin formaldehyt.

9. Vật liệu đo áp lực theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8,

trong đó chất đất sét là ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm đất sét axit, đất sét hoạt hóa, atapungit, zeolit, bentonit và kaolin.

10. Vật liệu đo áp lực theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9,

trong đó mức chênh lệch mật độ quang của thuốc màu ΔD trước và sau khi tăng áp ở $0,03\text{MPa}$ là lớn hơn hoặc bằng $0,15$.

11. Vật liệu đo áp lực theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10,

trong đó độ nhám trung bình số học Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện thỏa mãn $1,4\mu\text{m} \leq \text{Ra} < 1,6\mu\text{m}$.

12. Vật liệu đo áp lực theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11,

trong đó độ nhám trung bình số học Ra của bề mặt của lớp thuốc hiện màu thỏa mãn $1,5\mu\text{m} \leq \text{Ra} \leq 2,8\mu\text{m}$.