



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

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

(11)



1-0037178

(51)^{2019.01} C09D 11/38; B05D 7/24; B41M 5/00; (13) B
B05D 1/26; B41J 2/01

(21) 1-2019-04676

(22) 06/02/2018

(86) PCT/JP2018/004069 06/02/2018

(87) WO 2018/159236 A1 07/09/2018

(30) 2017-037215 28/02/2017 JP

(45) 25/10/2023 427

(43) 25/12/2019 381A

(73) FUJIFILM CORPORATION (JP)

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

(72) FUJII, Yusuke (JP); UMEBAYASHI, Tsutomu (JP); KAMADA, Toshihiro (JP).

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

(54) CHẾ PHẨM LÔNG DÙNG ĐỂ IN PHUN VÀ PHƯƠNG PHÁP GHI IN PHUN

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm lông dùng để in phun chứa dung môi hữu cơ, hợp chất có thể polyme hóa, chất khơi mào quang polyme hóa, và hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng lớn hơn hoặc bằng 3000, và hàm lượng của dung môi hữu cơ lớn hơn hoặc bằng 40% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 90% khối lượng so với tổng khối lượng của chế phẩm này. Ngoài ra, sáng chế cũng đề cập đến phương pháp ghi in phun bằng cách sử dụng chế phẩm lông dùng để in phun.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm lỏng dùng để in phun và phương pháp ghi in phun.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Về phương pháp ghi ảnh bao gồm việc tạo ảnh trên môi trường ghi như giấy hoặc chất dẻo, dựa trên tín hiệu dữ liệu hình ảnh, có phương pháp in chụp ảnh điện, phương pháp chuyển nhiệt kiểu thăng hoa hoặc kiểu nóng chảy, phương pháp in lưới, và phương pháp in phun.

Ở phương pháp in phun, thiết bị in không đắt tiền, không cần đến bản kẽm ở thời điểm in, và sự tạo ảnh được thực hiện trực tiếp trên môi trường ghi bằng cách phun chế phẩm mực chỉ lên vùng ảnh cần thiết. Do đó, chế phẩm mực có thể được sử dụng với hiệu quả tuyệt vời, và chi phí vận hành trở nên đặc biệt thấp trong trường hợp sản xuất từng lô nhỏ. Ngoài ra, phương pháp in phun gây ra ít tiếng ồn và là phương pháp ghi ảnh tuyệt vời. Do đó, phương pháp in phun đã thu hút sự chú ý trong những năm gần đây.

Ngoài ra, là mực dùng để in phun, mực hệ dung môi, mực hệ nước, mực thuộc loại có thể hóa rắn bằng tia tử ngoại (UV: ultraviolet), mực hệ dung môi thuộc loại có thể hóa rắn bằng tia tử ngoại (mực UV hệ dung môi), và mực tương tự có thể được lấy làm ví dụ.

Các chế phẩm mực dùng để in phun thông thường bao gồm các hợp chất được mô tả trong các đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số JP2006-181801A, JP2016-020457A, JP2013-163740A, hoặc JP2016-000819A.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của phương án theo sáng chế là đề xuất chế phẩm lỏng dùng để in phun, thậm chí trong trường hợp tạo ra màng hóa rắn bằng cách sử dụng vật liệu nền có hình dạng lõm-lồi, thì màng hóa rắn thu được có độ bền mài mòn vượt trội và tính trơ hóa học vượt trội.

Một mục đích khác của một phương án khác của sáng chế là đề xuất phương pháp ghi in phun bằng cách sử dụng chế phẩm lỏng dùng để in phun.

Biện pháp để đạt được các mục đích nêu trên bao gồm các khía cạnh dưới đây.

<1> Chế phẩm lỏng dùng để in phun, trong đó chế phẩm này chứa: dung môi hữu cơ; hợp chất có thể polyme hóa; chất khơi mào quang polyme hóa; và hợp chất siloxan

được cải biến bởi polyete có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng lớn hơn hoặc bằng 3000, trong đó hàm lượng của dung môi hữu cơ lớn hơn hoặc bằng 40% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 90% khối lượng so với tổng khối lượng của chế phẩm này.

<2> Chế phẩm lỏng dùng để in phun theo mục <1>, trong đó hàm lượng của cấu trúc siloxan của hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete lớn hơn hoặc bằng 20% khối lượng so với tổng khối lượng của hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete.

<3> Chế phẩm lỏng dùng để in phun theo mục <1> hoặc <2>, trong đó hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng lớn hơn hoặc bằng 5000 và nhỏ hơn hoặc bằng 100000.

<4> Chế phẩm lỏng dùng để in phun theo mục bất kỳ trong số các mục từ <1> đến <3>, trong đó hàm lượng của hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete lớn hơn hoặc bằng 2% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 15% khối lượng so với tổng hàm lượng chất rắn của chế phẩm.

<5> Chế phẩm lỏng dùng để in phun theo mục bất kỳ trong số các mục từ <1> đến <4>, trong đó tỷ lệ khối lượng của hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete và hợp chất có thể polyme hóa là hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete:hợp chất có thể polyme hóa = 1:5 đến 1:30.

<6> Chế phẩm lỏng dùng để in phun theo mục bất kỳ trong số các mục từ <1> đến <5>, trong đó hợp chất có thể polyme hóa này bao gồm oligome uretan acrylat có hai nhóm chức.

<7> Chế phẩm lỏng dùng để in phun theo mục <6>, trong đó oligome uretan acrylat có hai nhóm chức có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng lớn hơn hoặc bằng 3000 và nhỏ hơn hoặc bằng 20000.

<8> Chế phẩm lỏng dùng để in phun theo mục bất kỳ trong số các mục từ <1> đến <7>, trong đó chế phẩm này không chứa thuốc nhuộm màu.

<9> Chế phẩm lỏng dùng để in phun theo mục bất kỳ trong số các mục từ <1> đến <8>, trong đó chế phẩm này là chế phẩm lỏng dùng để in phun được phun đến vật liệu nền có hình dạng lõm-lồi ở ít nhất một phần của bề mặt.

<10> Phương pháp ghi in phun, trong đó phương pháp này bao gồm: bước phun chế phẩm lỏng dùng để in phun theo mục bất kỳ trong số các mục từ <1> đến <9> đến vật liệu nền bằng đầu ghi in phun.

<11> Phương pháp ghi in phun theo mục <10>, trong đó vật liệu nền là vật liệu

nền có hình dạng lõm-lồi ở ít nhất một phần của bề mặt.

<12> Phương pháp ghi in phun, trong đó phương pháp này bao gồm: bước chuẩn bị vật liệu nền có lớp trang trí đã được tạo ra trên đó; bước phun chế phẩm lỏng dùng để in phun theo mục <8> đến lớp trang trí này bằng đầu ghi in phun; bước sấy khô chế phẩm lỏng dùng để in phun trên lớp trang trí này bằng cách sử dụng nhiệt; và bước hóa rắn chế phẩm lỏng dùng để in phun này bằng cách chiếu xạ chế phẩm lỏng dùng để in phun bằng tia tử ngoại, trong đó vật liệu nền có lớp trang trí được tạo ra trên đó có hình dạng lõm-lồi ở ít nhất một phần của bề mặt.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm lỏng dùng để in phun ngay cả trong trường hợp tạo ra màng hóa rắn bằng cách sử dụng vật liệu nền có hình dạng lõm-lồi, màng hóa rắn thu được có độ bền mài mòn vượt trội và tính trở hóa học vượt trội.

Theo một phương án khác, sáng chế đề xuất phương pháp ghi in phun bằng cách sử dụng chế phẩm lỏng dùng để in phun.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết.

Trong bản mô tả này, “xx đến yy” dùng để chỉ khoảng giá trị bằng số bao gồm cả xx và yy.

Trong bản mô tả này, thuật ngữ “(meta)acrylic” là thuật ngữ được sử dụng dưới dạng khái niệm bao gồm cả acrylic lẫn metacrylic, và thuật ngữ “(met)acryloyl” là thuật ngữ được sử dụng dưới dạng khái niệm bao gồm cả acryloyl và metacryloyl.

Nhóm hydrocacbon như nhóm alkyl, nhóm aryl, nhóm alkylen hoặc nhóm arylen theo sáng chế có thể có cấu trúc mạch nhánh hoặc mạch vòng, trừ khi được quy định theo cách khác.

Ngoài ra, theo sáng chế, “% khối lượng” và “% trọng lượng” là như nhau và “phần khối lượng” và “phần trọng lượng” là như nhau.

Ngoài ra, thuật ngữ “bước” trong bản mô tả này có nghĩa là không chỉ một bước độc lập mà còn là bước trong đó mục đích kỳ vọng trong bước này đạt được ngay cả trong trường hợp ở đó bước này không thể được phân biệt rõ ràng với các bước khác. Ngoài ra, theo sáng chế, sự phối hợp của hai hoặc nhiều phương án ưa thích hơn là phương án được ưu tiên hơn nữa.

Ngoài ra, trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng (M_w: weight-average

molecular weight) theo sáng chế là trọng lượng phân tử được phát hiện bằng cách sử dụng phép phân tích sắc ký thẩm gel (GPC: Gel Permeation Chromatography) có sử dụng các cột gồm TSKgel GMHxL, TSKgel G4000HxL, và TSKgel G2000HxL (tất cả tên thương mại, sản xuất bởi Tosoh Corporation), tetrahydrofuran (THF) làm dung môi, và khúc xạ kế vi phân và được thể hiện với polystyren là chất chuẩn, trừ khi được quy định theo cách khác.

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết.

Chế phẩm lỏng dùng để in phun

Chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế (sau đây, còn được gọi đơn giản là “chế phẩm lỏng”) chứa dung môi hữu cơ, hợp chất có thể polyme hóa, chất khơi mào quang polyme hóa, và hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng lớn hơn hoặc bằng 3000, và hàm lượng của dung môi hữu cơ lớn hơn hoặc bằng 40% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 90% khối lượng so với tổng khối lượng của chế phẩm này.

Nhờ các nghiên cứu chi tiết được thực hiện bởi các tác giả sáng chế, đã phát hiện ra rằng bằng cách chấp nhận chế phẩm lỏng dùng để in phun có thành phần nêu trên, ngay cả trong trường hợp ở đó màng hóa rắn được tạo ra bằng cách sử dụng vật liệu nền có hình dạng lõm-lồi, màng hóa rắn thu được có độ bền mài mòn vượt trội và tính trợ hóa học vượt trội.

Mặc dù cơ chế chi tiết là chưa được biết đến, giả định rằng bằng cách đặt hàm lượng của dung môi hữu cơ đến lớn hơn hoặc bằng 40% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 90% khối lượng so với tổng khối lượng của chế phẩm lỏng, màng sấy khô có độ dày màng mỏng trong đó các thành phần không phải là dung môi hữu cơ được phun đều sẽ dễ dàng được tạo ra và hóa rắn để thu được màng hóa rắn dai để màng hóa rắn thu được có độ bền mài mòn vượt trội và tính trợ hóa học vượt trội.

Ngoài ra, bằng cách chứa hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng lớn hơn hoặc bằng 3000, sự gia tăng độ nhớt ở chế phẩm ở thời điểm sấy khô là nhanh, ngay cả trong trường hợp ở đó vật liệu nền có hình dạng lõm-lồi được sử dụng, khả năng tuân theo hình dạng lõm-lồi là tuyệt vời, ngăn chặn được sự ứ đọng chế phẩm ở phần lõm, và màng hóa rắn được ngăn không tạo ra hoặc phần mỏng được ngăn không tạo ra ở phần lồi, và ngoài ra còn thu được màng hóa rắn dai. Do đó, giả định rằng màng hóa rắn thu được có độ bền mài mòn vượt trội và tính trợ

hóa học vượt trội.

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết.

Chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế có thể được sử dụng thích hợp làm chế phẩm lỏng dùng để in phun được phun lên vật liệu nền có hình dạng lõm-lồi ở ít nhất một phần của bề mặt như da và có thể được sử dụng thích hợp hơn dưới dạng chế phẩm lỏng dùng để in phun được phun lên da.

Thuật ngữ “được phun lên vật liệu nền” có nghĩa là chế phẩm lỏng có thể được phun trực tiếp lên vật liệu nền hoặc sau khi một lớp như lớp trang trí đã được cung cấp cho vật liệu nền, chế phẩm lỏng có thể được phun lên lớp này.

Da không bị giới hạn đặc biệt, và ví dụ về nó bao gồm da tự nhiên, da tổng hợp, và da giả. Ngoài ra, da nêu trên có thể là da đã được xử lý như thuộc da.

Không cần phải nói rằng chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế có thể được phun lên vật liệu nền có hình dạng lõm-lồi ở ít nhất một phần của bề mặt và vật liệu nền trơn nhẵn thông thường.

Thuật ngữ “hình dạng lõm-lồi” của bề mặt của vật liệu nền hoặc bề mặt của vật liệu nền trên đó lớp trang trí, sẽ được mô tả dưới đây, được tạo ra trên đó theo sáng chế là phản thỏa mãn biểu thức R.

$$L2 \geq 1,05 \times L1 \quad \text{biểu thức R}$$

L1 và L2 tương ứng với các độ dài dưới đây được đo trên vật liệu nền bằng kính hiển vi laze đồng tiêu.

L1: độ dài nhỏ giữa điểm A trên bề mặt của vật liệu nền ở đó hình dạng mặt cắt ngang được phân tích bằng kính hiển vi laze đồng tiêu và điểm B trên cùng bề mặt vật liệu nền như điểm A (khoảng cách nhỏ giữa điểm A và điểm B)

L2: độ dài từ điểm A được tính từ hình dạng mặt cắt ngang đo bằng kính hiển vi laze đồng tiêu đến điểm B theo hình dạng lõm-lồi trên bề mặt vật liệu nền (độ dài của đường cong mặt cắt ngang giữa điểm A và điểm B)

Ở vật liệu nền trơn nhẵn thông thường, giá trị của L2 nhỏ hơn 1,05 lần giá trị của L1.

Kính hiển vi laze phân tích hình dạng (VK-X 250/260) sản xuất bởi Keyence Corporation có thể được sử dụng thích hợp làm kính hiển vi laze đồng tiêu,

Ngoài ra, từ quan điểm tiếp tục sử dụng các tác dụng của chế phẩm lỏng theo phương án của sáng chế, tốt hơn nếu vật liệu nền được sử dụng theo sáng chế là vật liệu

nền có phần thỏa mãn biểu thức R-1 ở ít nhất một phần của bề mặt, tốt hơn nữa là vật liệu nền có phần thỏa mãn biểu thức R-2 ở ít nhất một phần của bề mặt, và thậm chí tốt hơn nữa là vật liệu nền có phần thỏa mãn biểu thức R-3 ở ít nhất một phần của bề mặt.

$$L2 \geq 1,10 \times L1 \quad \text{biểu thức R-1}$$

$$5 \times L1 \geq L2 \geq 1,10 \times L1 \quad \text{biểu thức R-2}$$

$$3 \times L1 \geq L2 \geq 1,20 \times L1 \quad \text{biểu thức R-3}$$

Tốt hơn nếu vật liệu nền được sử dụng theo sáng chế là vật liệu nền có hình dạng lõm-lồi với diện tích lớn hơn hoặc bằng 50% diện tích của bề mặt trên ít nhất một mặt, và tốt hơn nữa là vật liệu nền có hình dạng lõm-lồi với diện tích lớn hơn hoặc bằng 70% diện tích của bề mặt trên ít nhất một mặt.

Chế phẩm lỏng theo phương án của sáng chế là chế phẩm mực có thể hóa rắn bằng bức xạ hoạt tính. Thuật ngữ “bức xạ hoạt tính” dùng để chỉ bức xạ có khả năng truyền năng lượng để tạo ra loại hóa học khơi mào trong chế phẩm lỏng bằng cách chiếu xạ và bao gồm tia α , tia γ , tia X, tia tử ngoại, tia nhìn thấy, chùm điện tử và bức xạ tương tự. Trong số chúng, xét về độ nhạy hóa rắn và khả năng dễ sử dụng của thiết bị, thì tia tử ngoại, và chùm điện tử là được ưu tiên và tia tử ngoại là được ưu tiên hơn nữa.

Tốt hơn là, chế phẩm lỏng theo phương án của sáng chế chứa càng ít nước càng tốt và ngay cả trong trường hợp ở đó chế phẩm lỏng chứa nước, thì tốt hơn là hàm lượng nước nhỏ hơn hoặc bằng 5% khối lượng, tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 1% khối lượng, và thậm chí tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 0,5% khối lượng so với tổng khối lượng của chế phẩm lỏng.

Ngoài ra, chế phẩm lỏng theo phương án của sáng chế có thể được sử dụng cho các ứng dụng khác nhau như chế phẩm mực, lớp bảo vệ chống ăn mòn, lớp ghi hình ảnh của nguyên mẫu đầu tiên của bản kẽm dùng để in phẳng, chất phủ, sơn, chất bám dính, chất bám dính nhạy áp suất, chế phẩm phủ, màng chức năng, màng, vật liệu quang học, vật liệu bản kẽm dùng để in, vật liệu bán dẫn, vật liệu ghi, chất phụ gia dùng để sản xuất giấy, vật liệu y tế, chất dẻo, gel chức năng, và nguyên liệu cho ngành mỹ phẩm. Trong số chúng, chế phẩm lỏng này có thể được sử dụng thích hợp cho chế phẩm phủ hoặc chế phẩm mực và thích hợp hơn nữa là được sử dụng cho chế phẩm phủ.

Ngoài ra, chế phẩm lỏng này có thể được sử dụng thích hợp hơn cho chế phẩm phủ để bảo vệ lớp trang trí trên vật liệu nền, và được sử dụng một cách đặc biệt thích hợp cho chế phẩm phủ để bảo vệ lớp trang trí trên da.

Sau đây, mỗi thành phần được sử dụng trong chế phẩm lỏng theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết.

Dung môi hữu cơ

Chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế chứa dung môi hữu cơ, và hàm lượng của dung môi hữu cơ lớn hơn hoặc bằng 40% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 90% khối lượng so với tổng khối lượng của chế phẩm lỏng.

Để làm dung môi hữu cơ, các dung môi đã biết được sử dụng cho mực hệ dung môi và mực hệ dung môi có thể hóa rắn bằng bức xạ hoạt tính có thể được sử dụng, và ví dụ về dung môi này bao gồm các dung môi hữu cơ được mô tả trong New Edition Solvent Pocketbook (The Society of Synthetic Organic Chemistry, Japan, 1994).

Ngoài ra, tốt hơn nếu dung môi hữu cơ là dung môi hữu cơ có điểm sôi lớn hơn hoặc bằng 150°C và nhỏ hơn hoặc bằng 250°C và tốt hơn nữa là dung môi hữu cơ có điểm sôi lớn hơn hoặc bằng 150°C và nhỏ hơn hoặc bằng 200°C xét về khả năng phun trong quá trình in phun, và độ bền mài mòn và tính trơ hóa học của màng hóa rắn thu được.

Các dung môi hữu cơ có thể được sử dụng theo sáng chế có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc ở dạng phối hợp của hai hoặc nhiều dung môi trong số chúng.

Ví dụ về dung môi hữu cơ bao gồm các (poly)alkylen glycol monoalkyl ete như dietylen glycol monoethyl ete, trietylen glycol monomethyl ete, dipropylen glycol monomethyl ete, và tripropylen glycol monomethyl ete, các (poly)alkylen glycol dialkyl ete như etylen glycol dibutyl ete, dietylen glycol dimethyl ete, dietylen glycol diethyl ete, dipropylen glycol diethyl ete, và tetraetylen glycol dimethyl ete, các (poly)alkylen glycol axetat như dietylen glycol axetat, (poly)alkylen glycol diaxetat như etylen glycol diaxetat và propylen glycol diaxetat, các (poly)alkylen glycol monoalkyl ete axetat như etylen glycol monobutyl ete axetat và propylen glycol monomethyl ete axetat, các keton như methyl ethyl keton và cyclohexanon, các lacton như γ -butyrolacton, các este như ethyl axetat, propyl axetat, butyl axetat, 3-metoxybutyl axetat, methyl propionat, và ethyl propionat, các ete mạch vòng như tetrahydrofuran và dioxan, và các amit như dimethylformamit và dimethylaxetamit.

Ngoài ra, tốt hơn nếu (poly)alkylen glycol là ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm (poly)etylen glycol và (poly)propylen glycol.

Trong số chúng, xét về khả năng phun trong quá trình in phun, và tính trơ hóa

học của màng hóa rắn thu được, tốt hơn là sử dụng ít nhất một dung môi hữu cơ được chọn từ nhóm bao gồm các alkylen glycol monoalkyl ete axetat, alkylen glycol monoalkyl ete, alkylen glycol dialkyl ete, alkylen glycol axetat, polyalkylen glycol monoalkyl ete axetat, polyalkylen glycol monoalkyl ete, polyalkylen glycol dialkyl ete, polyalkylen glycol axetat, keton, lacton, và este, tốt hơn nữa là sử dụng ít nhất một dung môi hữu cơ được chọn từ nhóm bao gồm alkylen glycol monoalkyl ete axetat, alkylen glycol dialkyl ete, polyalkylen glycol monoalkyl ete axetat, polyalkylen glycol dialkyl ete, keton, lacton, và este, thậm chí tốt hơn nữa là sử dụng este, và đặc biệt tốt hơn nữa là sử dụng 3-metoxibutyl axetat.

Hàm lượng của dung môi hữu cơ trong chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế lớn hơn hoặc bằng 40% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 90% khối lượng so với tổng khối lượng của chế phẩm lỏng, và tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 50% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 88% khối lượng, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 65% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 86% khối lượng, và đặc biệt tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 75% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 84% khối lượng xét về khả năng phun trong quá trình in phun và độ bền mài mòn, khả năng uốn cong, và tính trơ hóa học của màng hóa rắn thu được.

Hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng lớn hơn hoặc bằng 3000

Chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế chứa hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng lớn hơn hoặc bằng 3000.

Hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete theo sáng chế không bị giới hạn đặc biệt miễn là hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete này là hợp chất có cấu trúc polyete và cấu trúc siloxan. Tuy nhiên, xét về khả năng phun trong quá trình in phun, và độ bền mài mòn, tính trơ hóa học, và độ bám dính của màng hóa rắn thu được, tốt hơn là hàm lượng của cấu trúc siloxan của hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete lớn hơn hoặc bằng 15% khối lượng, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 20% khối lượng, thậm chí tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 20% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 90% khối lượng, và đặc biệt tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 20% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 50% khối lượng so với tổng khối lượng của hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete.

Theo sáng chế, hàm lượng của cấu trúc siloxan của hợp chất siloxan được cải

biến bởi polyete có thể được xác định định lượng bằng phép phân tích phổ cộng hưởng từ hạt nhân (NMR: Nuclear Magnetic Resonance) và phép phân tích phổ khối có sử dụng kỹ thuật ion hóa giải hấp bằng năng lượng laze được hỗ trợ bởi chất nền (MALDI-MS: Mass Spectrometry using Matrix-Assisted Laser Desorption Ionization).

Cấu trúc siloxan có thể là cấu trúc $-(\text{SiR}^{\text{S}1}\text{R}^{\text{S}2}-\text{O})_n-$ (mỗi nhóm $\text{R}^{\text{S}1}$ và $\text{R}^{\text{S}2}$ độc lập là nguyên tử hydro, nhóm hydroxy, nhóm alkoxy, nhóm alkyl hoặc nhóm aryl, và n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1), và tốt hơn là ít nhất một cấu trúc được chọn từ nhóm bao gồm cấu trúc polydialkylsiloxan và cấu trúc polyalkylaryl siloxan, tốt hơn nữa là cấu trúc polydialkylsiloxan, và đặc biệt tốt hơn là cấu trúc polydimethylsiloxan.

Để làm cấu trúc polyete, tốt hơn là, cấu trúc polyalkylenoxy được lấy làm ví dụ, và tốt hơn nữa là ít nhất một cấu trúc được chọn từ nhóm bao gồm cấu trúc polyetylenoxy và cấu trúc polypropylenoxy được lấy làm ví dụ.

Trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete được sử dụng trong chế phẩm lỏng dùng để in phun theo sáng chế là lớn hơn hoặc bằng 3000, xét về khả năng phun trong quá trình in phun, và khả năng uốn cong và độ bám dính của màng hóa rắn thu được, thì tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 5000, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 5000 và nhỏ hơn hoặc bằng 100000, thậm chí tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 8000 và nhỏ hơn hoặc bằng 50000, và đặc biệt tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 10000 và nhỏ hơn hoặc bằng 20000.

Các sản phẩm có sẵn trên thị trường có thể được sử dụng làm hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng lớn hơn hoặc bằng 3000. Ví dụ về các sản phẩm có sẵn trên thị trường bao gồm KP109, KP368, KP306, KP341, KF-96H-10,000 CS, KF-96H-30,000 CS, và KF-96H-100,000 CS (tất cả được sản xuất bởi Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), và BYK-UV3500 (được sản xuất bởi BYK Chemie GmbH).

Các hợp chất siloxan cải biến bởi polyete này có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc ở dạng phối hợp của hai hoặc nhiều hợp chất trong số chúng.

Tốt hơn là, hàm lượng của hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete trong chế phẩm lỏng dùng để in phun theo sáng chế lớn hơn hoặc bằng 1% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 20% khối lượng, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 2% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 15% khối lượng, và đặc biệt tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 2,5% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 10% khối lượng so với tổng hàm lượng chất rắn của chế phẩm xét về

khả năng phun trong quá trình in phun, và độ bền mài mòn, tính trơ hóa học, và độ bám dính của màng hóa rắn thu được. Cụm từ “hàm lượng chất rắn” trong chế phẩm là thành phần ngoại trừ các thành phần dễ bay hơi như dung môi hữu cơ.

Ngoài ra, trong chế phẩm lỏng dùng để in phun theo sáng chế, tốt hơn là tỷ lệ khối lượng của hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete và hợp chất có thể polyme hóa là hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete:hợp chất có thể polyme hóa = 1:3 đến 1:50 và tốt hơn nữa là 1:5 đến 1:30 xét về khả năng phun trong quá trình in phun, và độ bền mài mòn, tính trơ hóa học, và độ bám dính của màng hóa rắn thu được.

Ngoài ra, trong chế phẩm lỏng dùng để in phun theo sáng chế, tốt hơn là tỷ lệ khối lượng của hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete và copolyme vinyl clorua-vinyl axetat mô tả dưới đây là hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete:copolyme vinyl clorua-vinyl axetat = 10:1 đến 1:1, tốt hơn nữa là 5:1 đến 1:1, và thậm chí tốt hơn nữa là 5:1 đến 2:1 khi xét về độ bền mài mòn, tính trơ hóa học, và độ bám dính của màng hóa rắn thu được.

Hợp chất có thể polyme hóa

Chế phẩm lỏng dùng để in phun theo sáng chế bao gồm hợp chất có thể polyme hóa.

Hợp chất có thể polyme hóa không bị giới hạn đặc biệt miễn là hợp chất này là hợp chất gây ra phản ứng polyme hóa khi sử dụng năng lượng bất kỳ để được hóa rắn, và loại bất kỳ trong số monome, oligome hoặc polyme có thể được sử dụng. Cụ thể là, các monome có thể polyme hóa đã biết khác đã được biết đến là các monome có thể polyme hóa gốc, gây ra phản ứng polyme hóa bởi loại hóa học khơi mào được tạo ra từ chất khơi mào polyme hóa được thêm vào theo yêu cầu, là được ưu tiên.

Ngoài ra, tốt hơn nếu hợp chất có thể polyme hóa này là hợp chất không no kiểu etylen.

Ngoài ra, hợp chất có thể polyme hóa theo sáng chế là hợp chất không phải là hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng lớn hơn hoặc bằng 3000, và tốt hơn là hợp chất không có cả cấu trúc polyete lẫn cấu trúc siloxan.

Hợp chất có thể polyme hóa này có thể được sử dụng dưới dạng hỗn hợp gồm một hoặc nhiều hợp chất cho mục đích điều chỉnh tốc độ phản ứng, các tính chất vật lý của màng hóa rắn, các tính chất vật lý của chế phẩm, và các tính chất tương tự. Ngoài ra,

hợp chất có thể polyme hóa này có thể là hợp chất có một nhóm chức hoặc hợp chất có nhiều nhóm chức. Trong trường hợp ở đó tỷ lệ của hợp chất có một nhóm chức có thể polyme hóa là lớn, thì sản phẩm đã hóa rắn dễ dàng trở nên mềm dẻo, và trong trường hợp ở đó tỷ lệ của hợp chất có nhiều nhóm chức có thể polyme hóa là lớn, thì khả năng hóa rắn dễ dàng trở nên tuyệt vời. Do đó, tỷ lệ giữa hợp chất có một nhóm chức có thể polyme hóa và hợp chất có nhiều nhóm chức có thể polyme hóa được xác định tùy ý theo ứng dụng.

Tốt hơn là, hợp chất có thể polyme hóa được sử dụng theo sáng chế chứa oligome uretan (met)acrylat khi xét về độ bền mài mòn, khả năng uốn cong, và tính tro hóa học của màng hóa rắn thu được.

Oligome uretan (met)acrylat theo sáng chế có thể là hợp chất có một hoặc nhiều liên kết uretan và có nhóm (met)acryloxy.

Tốt hơn là, chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế bao gồm oligome uretan (met)acrylat có hai nhóm chức khi xét về độ bền mài mòn, khả năng uốn cong, và tính tro hóa học của màng hóa rắn thu được, và tốt hơn nữa là trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của oligome uretan (met)acrylat có hai nhóm chức này lớn hơn hoặc bằng 3000 và nhỏ hơn hoặc bằng 20000 khi xét về độ bền mài mòn, khả năng uốn cong, và tính tro hóa học của màng hóa rắn thu được.

Ngoài ra, theo sáng chế, oligome có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng lớn hơn hoặc bằng 500 và nhỏ hơn hoặc bằng 20000, và polyme có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng lớn hơn 20000.

Sản phẩm có sẵn trên thị trường có thể được sử dụng làm oligome uretan (met)acrylat có hai nhóm chức này.

Ví dụ về sản phẩm có sẵn trên thị trường bao gồm CN9001 (sản xuất bởi Sartomer Company Inc.), và SHIKO UV-3200B, SHIKO UV-3300B, SHIKO UV-3310B, và SHIKO UV-6630B (tất cả sản xuất bởi The Nippon Synthetic Chemical Industry Co., Ltd.).

Ngoài ra, tốt hơn là hợp chất có thể polyme hóa được sử dụng theo sáng chế bao gồm oligome uretan (met)acrylat có ba nhóm chức hoặc nhiều hơn và tốt hơn nữa là bao gồm oligome uretan (met)acrylat có hai nhóm chức và oligome uretan (met)acrylat có ba nhóm chức hoặc nhiều hơn khi xét về độ bền mài mòn, khả năng uốn cong, và tính tro hóa học của màng hóa rắn thu được.

Tốt hơn là, số lượng nhóm chức của oligome uretan (met)acrylat có ba nhóm chức hoặc nhiều hơn, là lớn hơn hoặc bằng 3 và nhỏ hơn hoặc bằng 12, và tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 3 và nhỏ hơn hoặc bằng 6 khi xét về độ bền mài mòn, khả năng uốn cong, và tính trở hóa học của màng hóa rắn thu được.

Trong trường hợp ở đó khi hợp chất có thể polyme hóa, oligome uretan (met)acrylat có hai nhóm chức và oligome uretan (met)acrylat có ba nhóm chức hoặc nhiều hơn được sử dụng phối hợp, thì tốt hơn là tỷ lệ hàm lượng (tỷ lệ khối lượng) của oligome uretan (met)acrylat có hai nhóm chức này và oligome uretan (met)acrylat có ba nhóm chức hoặc nhiều hơn trong chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế là oligome uretan (met)acrylat có hai nhóm chức: oligome uretan (met)acrylat có ba nhóm chức hoặc nhiều hơn = 3:1 đến 1:2, tốt hơn nữa là 2:1 đến 1:1,5, và thậm chí tốt hơn nữa là 1,5:1 đến 1:1,5 khi xét về độ bền mài mòn, khả năng uốn cong, và tính trở hóa học của màng hóa rắn thu được.

Sản phẩm có sẵn trên thị trường có thể được sử dụng làm oligome uretan (met)acrylat có ba nhóm chức hoặc nhiều hơn.

Ví dụ về sản phẩm có sẵn trên thị trường bao gồm SHIKO UV-7600B và SHIKO UV-7550B (tất cả sản xuất bởi Nippon Synthetic Chemical Industry Co., Ltd.).

Tốt hơn là, trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng (M_w) của oligome uretan (met)acrylat lớn hơn hoặc bằng 500 và nhỏ hơn hoặc bằng 20000, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 1000 và nhỏ hơn hoặc bằng 10000, và thậm chí tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 1200 và nhỏ hơn hoặc bằng 6000 khi xét về độ bền mài mòn, khả năng uốn cong, và tính trở hóa học của màng hóa rắn thu được.

Tốt hơn là, hàm lượng của oligome uretan (met)acrylat trong chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế lớn hơn hoặc bằng 1% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 50% khối lượng, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 3% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 30% khối lượng, và đặc biệt tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 5% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 20% khối lượng so với tổng khối lượng của chế phẩm này khi xét về độ bền mài mòn, khả năng uốn cong, và tính trở hóa học của màng hóa rắn thu được.

Ngoài ra, tốt hơn là hàm lượng của oligome uretan (met)acrylat có hai nhóm chức này trong chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế lớn hơn hoặc bằng 0,5% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 50% khối lượng, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 1% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 20% khối lượng, và đặc biệt tốt hơn

là lớn hơn hoặc bằng 2% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 10% khối lượng so với tổng khối lượng của chế phẩm này khi xét về độ bền mài mòn, khả năng uốn cong, và tính trợ hóa học của màng hóa rắn thu được.

Ngoài ra, tốt hơn là hàm lượng của oligome uretan (met)acrylat có ba nhóm chức hoặc nhiều hơn trong chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế lớn hơn hoặc bằng 0,5% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 20% khối lượng, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 1% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 15% khối lượng, và đặc biệt tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 2% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 10% khối lượng so với tổng khối lượng của chế phẩm này khi xét về độ bền mài mòn, khả năng uốn cong, và tính trợ hóa học của màng hóa rắn thu được.

Ngoài ra, ví dụ về hợp chất có thể polyme hóa bao gồm các hợp chất (met)acrylat, các hợp chất (met)acrylamit, và các hợp chất vinyl thơm.

Ví dụ về các hợp chất (met)acrylat được sử dụng làm hợp chất có thể polyme hóa bao gồm hợp chất (met)acrylat có một nhóm chức, hợp chất (met)acrylat có hai nhóm chức, hợp chất (met)acrylat có ba nhóm chức, hợp chất (met)acrylat có bốn nhóm chức, hợp chất (met)acrylat có năm nhóm chức, và hợp chất (met)acrylat có sáu nhóm chức.

Ví dụ về các hợp chất (met)acrylat có một nhóm chức bao gồm hexyl (met)acrylat, 2-ethylhexyl (met)acrylat, tert-octyl (met)acrylat, isoamyl (met)acrylat, dexyl (met)acrylat, isodexyl (met)acrylat, stearyl (met)acrylat, isostearyl (met)acrylat, xyclohexyl (met)acrylat, 4-n-butylxyclohexyl (met)acrylat, bornyl (met)acrylat, isobornyl (met)acrylat, benzyl (met)acrylat, 2-ethylhexyldiglycol (met)acrylat, butoxyetyl (met)acrylat, 2-cloetyl (met)acrylat, 4-bromobutyl (met)acrylat, xianoetyl (met)acrylat, benzyl (met)acrylat, butoxymetyl (met)acrylat, 3-metoxymetyl (met)acrylat, 2-(2-metoxymetyl)etyl (met)acrylat, 2-(2-butoxymetyl)etyl (met)acrylat, 2,2,2-tetrafloetyl (met)acrylat, 1H,1H,2H,2H-perflodexyl (met)acrylat, 4-butylphenyl (met)acrylat, phenyl (met)acrylat, 2,4,5-tetrametylphenyl (met)acrylat, 4-clophenyl (met)acrylat, phenoxymetyl (met)acrylat, phenoxetyl (met)acrylat, glyxidy (met)acrylat, glyxidyloxybutyl (met)acrylat, glyxidyloxyetyl (met)acrylat, glyxidyloxypropyl (met)acrylat, tetrahydrofurfuryl (met)acrylat, 2-hydroxyetyl (met)acrylat, 3-hydroxypropyl (met)acrylat, 2-hydroxypropyl (met)acrylat, 2-hydroxybutyl (met)acrylat.

4-hydroxybutyl (met)acrylat, 3-hydroxybutyl (met)acrylat, dimetylaminooetyl

(met)acrylat, diethylaminoethyl (met)acrylat, dimethylaminopropyl (met)acrylat, diethylaminopropyl (met)acrylat, trimetoxysilylpropyl (met)acrylat, trimethylsilylpropyl (met)acrylat, polyetylen oxit monometyl ete (met)acrylat, oligoetylen oxit monometyl ete (met)acrylat, polyetylen oxit (met)acrylat, oligoetylen oxit (met)acrylat, oligoetylen oxit monoalkyl ete (met)acrylat, polyetylen oxit monoalkyl ete (met)acrylat, dipropylen glycol (met)acrylat, polypropylen oxit monoalkyl ete (met)acrylat, oligopropylen oxit monoalkyl ete (met)acrylat, axit 2-metacryloyloxyetylsuccinic, axit 2-metacryloyloxyhexahydrophthalic, 2-metacryloyloxyetyl-2-hydroxypropyl phthalat, butoxydietylen glycol (met)acrylat, trifloetyl (met)acrylat, perflooctetyl (met)acrylat, 2-hydroxy-3-phenoxypropyl (met)acrylat, phenol (met)acrylat cải biến bởi etylen oxit (EO), cresol (met)acrylat cải biến bởi EO, nonyl phenol (met)acrylat cải biến bởi EO, nonyl phenol (met)acrylat cải biến bởi propylen oxit (PO), 2-ethylhexyl (met)acrylat cải biến bởi EO, dicyclopentenyl (met)acrylat, dicyclopentenyl oxy etyl (met)acrylat, dicyclopentanyl (met)acrylat, (3-etyl-3-oxetanyl metyl) (met)acrylat, và phenoxyetylen glycol (met)acrylat.

Ví dụ về hợp chất (met)acrylat có hai nhóm chức bao gồm 1,6-hexandiol di(met)acrylat, 1,10-decandiol di(met)acrylat, neopentyl glycol di(met)acrylat, 2,4-dimetyl-1,5-pentandiol di(met)acrylat, 3-metyl-1,5-pentandiol di(met)acrylat, butyletylpropandiol di(met)acrylat, xyclohexan metanol di(met)acrylat etoxy hóa, polyetylen glycol di(met)acrylat, oligoetylen glycol di(met)acrylat, etylen glycol di(met)acrylat, 2-etyl-2-butyl-butandiol di(met)acrylat, axit hydroxypivalic neopentyl glycol di(met)acrylat, bisphenol A di(met)acrylat cải biến bởi EO, bisphenol F polyetoxi di(met)acrylat, polypropylen glycol di(met)acrylat, oligopropylen glycol di(met)acrylat, 1,4-butandiol di(met)acrylat, 2-etyl-2-butylpropandiol di(met)acrylat, 1,9-nonan di(met)acrylat, bisphenol A di(met)acrylat propoxy hóa etoxy hóa, trixylodecan di(met)acrylat, dipropylen glycol di(met)acrylat, tripropylen glycol di(met)acrylat, và neopentyl glycol di(met)acrylat cải biến bởi PO.

Ví dụ về các hợp chất (met)acrylat có ba nhóm chức bao gồm trimetylolpropan tri(met)acrylat, trimetyloetan tri(met)acrylat, tri(met)acrylat cải biến bởi trimetylolpropan alkylen oxit, pentaerytritol tri(met)acrylat, dipentaerytritol tri(met)acrylat, trimetylolpropan tri((met)acryloyloxypropyl)-ete, tri(met)acrylat cải biến bởi axit isoxyanuric alkylen oxit, axit propionic dipentaerytritol tri(met)acrylat,

tri((met)acryloyloxyetyl) isoxyanurat, dimetylolpropan cải biến bởi hydroxypival aldehyt tri(met)acrylat, sorbitol tri(met)acrylat, trimetylolpropan tri(met)acrylat propoxy hóa, và glyxerin triacrylat etoxy hóa.

Ví dụ về các hợp chất (met)acrylat có bốn nhóm chức bao gồm pentaerytritol tetra(met)acrylat, sorbitol tetra(met)acrylat, ditrimetylolpropan tetra(met)acrylat, dipentaerytritol tetra(met)acrylat của axit propionic, và pentaerytritol tetra(met)acrylat etoxy hóa.

Ví dụ về hợp chất (met)acrylat có năm nhóm chức bao gồm sorbitol penta(met)acrylat và dipentaerytritol penta(met)acrylat.

Ví dụ về các hợp chất (met)acrylat có sáu nhóm chức bao gồm dipentaerytritol hexa(met)acrylat, sorbitol hexa(met)acrylat, hexa(met)acrylat cải biến bởi phosphazen alkylen oxit, và dipentaerytritol hexa(met)acrylat cải biến bởi ϵ -caprolacton.

Ví dụ về hợp chất (met)acrylamit được sử dụng làm hợp chất có thể polyme hóa gốc bao gồm (met)acrylamit, N-metyl (met)acrylamit, N-etyl (met)acrylamit, N-propyl (met)acrylamit, N-n-butyl (met)acrylamit, N-t-butyl (met)acrylamit, N-butoxymetyl (met)acrylamit, N-isopropyl (met)acrylamit, N-metylol (met)acrylamit, N,N-dimetyl (met)acrylamit, N,N-dietyl (met)acrylamit, và (met)acryloyl morpholin.

Ví dụ về các vinyl thơm được sử dụng làm hợp chất có thể polyme hóa gốc bao gồm styren, dimetyl styren, trimetyl styren, isopropyl styren, clometyl styren, metoxy styren, axetoxystyren, clostyren, diclostyren, bromostyren, metyl este vinylbenzoat, 3-metyl styren, 4-metyl styren, 3-etyl styren, 4-etyl styren, 3-propyl styren, 4-propyl styren, 3-butyl styren, 4-butyl styren, 3-hexyl styren, 4-hexyl styren, 3-octyl styren, 4-octyl styren, 3-(2-etylhexyl) styren, 4-(2-etylhexyl) styren, alyl styren, isopropenyl styren, butenyl styren, octenyl styren, 4-t-butoxycarbonyl styren, và 4-t-butoxy styren.

Ngoài ra, ví dụ về các hợp chất có thể polyme hóa gốc theo sáng chế bao gồm các hợp chất vinyl este (như vinyl axetat, vinyl propionat, và vinyl versat), các hợp chất alyl este (như alyl axetat), các monome chứa halogen (như vinyliden clorua, và vinyl clorua), vinyl ete (như metyl vinyl ete, butyl vinyl ete, hexyl vinyl ete, metoxy vinyl ete, 2-etyl hexyl vinyl ete, metoxyetyl vinyl ete, xyclohexyl vinyl ete, cloetyl vinyl ete, và trietylenglycol divinyl ete), vinyl xyanua (như (met)acrylonitril), và các hợp chất olefin (như etylen, và propylen), và các hợp chất N-vinyl lactam (như N-vinylcaprolactam).

Cụ thể hơn nữa là, các sản phẩm có sẵn trên thị trường hoặc các monome,

oligome và polyme có thể polyme hóa gốc hoặc liên kết ngang, đã biết trong công nghiệp, như các hợp chất được mô tả trong “Crosslinking Agent Handbook” biên tập bởi Shinzo Yamashita (1981, Taiseisha Ltd.); “UV·EB Curing Handbook (raw material edition)” biên tập bởi Kiyoshi Kato (1985, Koubunshi Kankoukai); “Application and Market of UV·EB Curing Technique”, trang 79, biên tập bởi RadTech Japan (1989, CMC Publishing Co., Ltd.); “Polyeste Resin Handbook” biên tập bởi Eiichiro Takiyama (1988, The Nikkan Kogyo Shimbun, Ltd.) và hợp chất tương tự có thể được sử dụng.

Các hợp chất có thể polyme hóa này có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc ở dạng phối hợp của hai hoặc nhiều hợp chất trong số chúng.

Hàm lượng của hợp chất có thể polyme hóa trong chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế cũng liên quan tới ứng dụng, nhưng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10% khối lượng đến 95% khối lượng và tốt hơn nữa là từ 20% khối lượng đến 90% khối lượng so với tổng hàm lượng chất rắn của chế phẩm xét về khả năng hóa rắn.

Khi xét về độ bền mài mòn, khả năng uốn cong, và tính trở hóa học của màng hóa rắn thu được, tốt hơn là hàm lượng của các hợp chất có thể polyme hóa không phải là oligome uretan (met)acrylat trong chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế nhỏ hơn hoặc bằng 50% khối lượng, tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 20% khối lượng, và thậm chí tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 5% khối lượng so với tổng hàm lượng chất rắn của chế phẩm và đặc biệt tốt hơn là các hợp chất có thể polyme hóa khác không được chứa trong chế phẩm.

Chất khơi mào quang polyme hóa

Chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế chứa chất khơi mào quang polyme hóa.

Là chất khơi mào quang polyme hóa có thể được sử dụng theo sáng chế, tốt hơn là chất khơi mào polyme hóa gốc quang được sử dụng xét về khả năng hóa rắn vượt trội và tính chất hãm màu.

Chất khơi mào quang polyme hóa theo sáng chế là hợp chất gây ra sự biến đổi hóa học nhờ phản ứng của ánh sáng hoặc tương tác với điện tử ở trạng thái kích thích của chất làm nhạy để tạo ra loại hóa học khơi mào polyme hóa, và trong số các hợp chất này, xét về việc khơi mào polyme hóa bằng phương pháp đơn giản gồm phơi sáng, thì chất khơi mào quang polyme hóa là được ưu tiên.

Chất khơi mào quang polyme hóa có thể được chọn từ các chất khơi mào quang

polyme hóa nhạy với bức xạ hoạt tính sẽ được phát xạ như tia tử ngoại nằm trong khoảng từ 400nm đến 200nm, tia tử ngoại xa, tia g, tia h, tia i, chùm laze excime KrF, chùm laze excime ArF, chùm điện tử, tia X, chùm phân tử hoặc chùm ion.

Các ví dụ thích hợp hơn về chất khơi mào quang polyme hóa bao gồm (a) keton thơm, (b) muối oni thơm, (c) peroxit hữu cơ, (d) hợp chất hexaarylbiimidazol, (e) hợp chất ketoxim este, (f) hợp chất borat, (g) hợp chất azini, (h) hợp chất metaloxen, (i) hợp chất este hoạt tính, và (j) hợp chất chứa liên kết cacbon-halogen.

Để làm chất khơi mào polyme hóa gốc quang, xét về khả năng hóa rắn, thì các keton thơm là được ưu tiên.

Ngoài ra, để làm chất khơi mào polyme hóa gốc quang, thì hợp chất axylphosphin oxit là được ưu tiên.

Hợp chất monoaxylphosphin oxit, hợp chất bisaxylphosphin oxit, và hợp chất tương tự có thể được sử dụng làm hợp chất axylphosphin oxit, và hợp chất monoaxylphosphin oxit đã biết có thể được sử dụng làm hợp chất monoaxylphosphin oxit. Ví dụ về hợp chất này bao gồm hợp chất monoaxylphosphin oxit được mô tả trong các bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số JP1985-008047B (JP-S60-008047B) và JP1988-040799B (JP-S63-040799B). Ví dụ cụ thể về hợp chất này bao gồm methyl isobutyrylmethylphosphinat, methyl isobutyrylphenylphosphinat, methyl pivaloylphenylphosphinat, methyl 2-ethylhexanoylphenylphosphinat, isopropyl pivaloylphenylphosphinat, methyl p-toluyphenylphosphinat, methyl o-toluyphenylphosphinat, methyl 2,4-dimethylbenzoylphenylphosphinat, isopropyl p-t-butylbenzoylphenylphosphinat, methyl acryloylphenylphosphinat, isobutyryldiphenylphosphin oxit, 2-ethylhexanoyldiphenylphosphin oxit, o-toluyldiphenylphosphin oxit, p-t-butylbenzoyldiphenylphosphin oxit, 3-pyridylcarbonyldiphenylphosphin oxit, acryloyldiphenylphosphin oxit, benzoyldiphenylphosphin oxit, vinyl pivaloylphenylphosphinat, adipoylbisdiphenylphosphin oxit, pivaloyldiphenylphosphin oxit, p-toluyldiphenylphosphin oxit, 4-(t-butyl)benzoyldiphenylphosphin oxit, 2-methylbenzoyldiphenylphosphin oxit, 2-methyl-2-ethylhexanoyldiphenylphosphin oxit, 1-methylxyclohexanoyldiphenylphosphin oxit, methyl pivaloylphenylphosphinat, và isopropyl pivaloylphenylphosphinat.

Hợp chất bisaxylphosphin oxit đã biết có thể được sử dụng làm hợp chất

bisaxylphosphin oxit. Ví dụ về hợp chất này bao gồm hợp chất bisaxylphosphin oxit được mô tả trong đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số JP1991-101686A (JP-H03-101686A), đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số JP1993-345790A (JP-H05-345790A), và đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số JP1994-298818A (JP-H06-298818A). Ví dụ cụ thể về hợp chất này bao gồm bis(2,6-diclobenzoyl)phenylphosphin oxit, bis(2,6-diclobenzoyl)-2,5-dimetylphenylphosphin oxit, bis(2,6-diclobenzoyl)-4-etoxyphenylphosphin oxit, bis(2,6-diclobenzoyl)-4-propylphenylphosphin oxit, bis(2,6-diclobenzoyl)-2-naphtylphosphin oxit, bis(2,6-diclobenzoyl)-1-naphtylphosphin oxit, bis(2,6-diclobenzoyl)-4-clophenylphosphin oxit, bis(2,6-diclobenzoyl)-2,4-dimetoxypentylphenylphosphin oxit, bis(2,6-diclobenzoyl)dexylphosphin oxit, bis(2,6-diclobenzoyl)-4-octylphenylphosphin oxit, bis(2,4,6-trimetylbenzoyl)phenylphosphin oxit, bis(2,4,6-trimetylbenzoyl)-2,5-dimetylphenylphosphin oxit, bis(2,6-diclo-3,4,5-trimetoxybenzoyl)-2,5-dimetylphenylphosphin oxit, bis(2,6-diclo-3,4,5-trimetoxybenzoyl)-4-etoxyphenylphosphin oxit, bis(2-metyl-1-naphtoyl)-2,5-dimetylphenylphosphin oxit, bis(2-metyl-1-naphtoyl)-4-etoxyphenylphosphin oxit, bis(2-metyl-1-naphtoyl)-2-naphtylphosphin oxit, bis(2-metyl-1-naphtoyl)-4-propylphenylphosphin oxit, bis(2-metyl-1-naphtoyl)-2,5-dimetylphenylphosphin oxit, bis(2-metoxy-1-naphtoyl)-4-etoxyphenylphosphin oxit, bis(2-clo-1-naphtoyl)-2,5-dimetylphenylphosphin oxit, và bis(2,6-dimetoxypentyl)-2,4,4-trimetylphenylphosphin oxit.

Trong số chúng, để làm hợp chất axylphosphin oxit theo sáng chế, thì bis(2,4,6-trimetylbenzoyl)phenylphosphin oxit (IRGACURE 819: sản xuất bởi BASF SE), bis(2,6-dimetoxypentyl)-2,4,4-trimetylphenylphosphin oxit, 2,4,6-trimetylbenzoyldiphenylphosphin oxit (DAROCUR TPO: sản xuất bởi BASF SE, LUCIRIN TPO: sản xuất bởi BASF SE), 1-[4-(2-hydroxyetoxy)phenyl]-2-hydroxy-2-metyl-1-propan-1-on (IRGACURE 2959: sản xuất bởi BASF SE), và hợp chất tương tự là được ưu tiên.

Chất khơi mào quang polyme hóa có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc ở dạng phối hợp của hai hoặc nhiều hợp chất trong số chúng. Ngoài ra, miễn là các tác dụng của của chế phẩm lỏng theo phương án của sáng chế không bị suy giảm, chất làm nhạy đã biết cho mục đích cải thiện độ nhạy có thể được sử dụng phối hợp.

Chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế có thể chứa, để làm chất khơi mào quang polyme hóa, hợp chất có tác dụng dưới dạng chất làm nhạy (sau đây còn được gọi đơn giản là “chất làm nhạy”) để hấp thụ tia quang hóa đặc biệt để thúc đẩy sự phân hủy của chất khơi mào quang polyme hóa.

Ví dụ về chất làm nhạy bao gồm hợp chất thơm đa nhân (như pyren, perylen, triphenylen, và 2-ethyl-9,10-dimethoxy anthracen), xanten (như fluorescein, eosin, erythrosin, rhodamin B, và rose bengal), xyanin (như thiocarboxyanin, và oxacarboxyanin), merocyanin (như merocyanin, và carbomeroxycyanin), thiazin (như thionin, xanh methylen, và xanh toluidin), acridin (như cam acridin, cloflavin, và acriflavin), anthraquinon (như anthraquinon), squaryli (như squaryli), và coumarin (như 7-diethylamino-4-methylcoumarin).

Chất làm nhạy có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc ở dạng phối hợp của hai hoặc nhiều chất trong số chúng.

Tốt hơn là, hàm lượng của chất khơi mào quang polyme hóa trong chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế nằm trong khoảng từ 0,1% khối lượng đến 20,0% khối lượng, tốt hơn nữa là từ 0,5% khối lượng đến 18,0% khối lượng, và thậm chí tốt hơn nữa là từ 1,0% khối lượng đến 15,0% khối lượng so với tổng khối lượng của chế phẩm lỏng. Trường hợp ở đó lượng chất khơi mào polyme hóa được thêm vào trong khoảng nêu trên là thích hợp xét về khả năng hóa rắn vượt trội và giảm cảm giác dính của bề mặt.

Ngoài ra, tốt hơn là tỷ lệ hàm lượng (tỷ lệ khối lượng) giữa chất khơi mào polyme hóa và hợp chất có thể polyme hóa sẽ được sử dụng phối hợp (chất khơi mào polyme hóa:hợp chất có thể polyme hóa) tương ứng nằm trong khoảng từ 0,5:100 đến 30:100, tốt hơn nữa là từ 1:100 đến 15:100, và thậm chí tốt hơn nữa là từ 2:100 đến 10:100.

Copolymer vinyl clorua-vinyl axetat

Tốt hơn là chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế chứa copolymer vinyl clorua-vinyl axetat (còn được gọi là “copolymer cụ thể”).

Copolymer vinyl clorua-vinyl axetat theo sáng chế không có nhóm có thể polymer hóa.

Tỷ lệ copolymer hóa trong copolymer vinyl clorua-vinyl axetat theo sáng chế không bị giới hạn đặc biệt, nhưng xét về khả năng phun trong quá trình in phun, tốt hơn là lượng copolymer hóa của vinyl clorua nằm trong khoảng từ 70% khối lượng đến 95% khối lượng, tốt hơn là lượng copolymer hóa của vinyl axetat nằm trong khoảng từ 5% khối lượng đến 30% khối lượng, tốt hơn nữa là lượng copolymer hóa của vinyl clorua nằm trong khoảng từ 80% khối lượng đến 93% khối lượng, tốt hơn nữa là lượng copolymer hóa của vinyl axetat nằm trong khoảng từ 7% khối lượng đến 20% khối lượng, đặc biệt tốt hơn là lượng copolymer hóa của vinyl clorua nằm trong khoảng từ 80% khối lượng đến 90% khối lượng, và đặc biệt tốt hơn là lượng copolymer hóa của vinyl axetat nằm trong khoảng từ 10% khối lượng đến 20% khối lượng.

Tốt hơn là, trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng (M_w) của copolymer vinyl clorua-vinyl axetat lớn hơn hoặc bằng 5000 và nhỏ hơn hoặc bằng 100000, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 10000 và nhỏ hơn hoặc bằng 70000, và thậm chí tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 12000 và nhỏ hơn hoặc bằng 50000 xét về khả năng phun trong quá trình in phun.

Sản phẩm có sẵn trên thị trường có thể được sử dụng làm copolymer vinyl clorua-vinyl axetat.

Ví dụ về sản phẩm có sẵn trên thị trường bao gồm copolymer vinyl clorua-vinyl axetat sản xuất bởi Wacker Chemie GmbH, và SOLBIN CL, CNL, C5R, TA3, và TA5R sản xuất bởi Nissin Chemical co., Ltd.

Copolymer vinyl clorua-vinyl axetat có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc ở dạng phối hợp của hai hoặc nhiều chất trong số chúng.

Tốt hơn là, hàm lượng của copolymer vinyl clorua-vinyl axetat trong chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế lớn hơn hoặc bằng 0,1% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 10% khối lượng, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 0,5% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 5% khối lượng, và đặc biệt tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 1% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 3% khối lượng so với tổng khối lượng của chế phẩm lỏng xét về khả năng phun trong quá trình in phun và độ bền mài mòn và tính trợ hóa học của màng hóa rắn thu được.

Thuốc nhuộm màu

Trong trường hợp ở đó chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế được sử dụng cho các ứng dụng đối với chế phẩm mực hoặc chế phẩm tương tự, chế phẩm lỏng dùng để in phun có thể chứa thuốc nhuộm màu, nhưng tốt hơn là chế phẩm lỏng này không chứa thuốc nhuộm màu.

Theo sáng chế, cụm từ “không chứa thuốc nhuộm màu” có nghĩa là một lượng nhỏ chất nhuộm bản hoặc chất tương tự được cho phép, và chế phẩm lỏng dùng để in phun này hoàn toàn không chứa thuốc nhuộm màu hoặc hàm lượng của thuốc nhuộm màu là lớn hơn 0% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 0,1% khối lượng so với tổng khối lượng của chế phẩm này. Ngoài ra, trong trường hợp ở đó chế phẩm lỏng dùng để in phun được sử dụng cho các ứng dụng của chế phẩm mực trong suốt hoặc chế phẩm tương tự, tốt hơn là chế phẩm lỏng dùng để in phun này hoàn toàn không chứa thuốc nhuộm màu hoặc hàm lượng của thuốc nhuộm màu lớn hơn 0% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 0,05% khối lượng so với tổng khối lượng của chế phẩm này và tốt hơn nữa là chế phẩm lỏng dùng để in phun hoàn toàn không chứa thuốc nhuộm màu hoặc hàm lượng của thuốc nhuộm màu lớn hơn 0% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 0,01% khối lượng so với tổng khối lượng của chế phẩm này.

Thuốc nhuộm màu không bị giới hạn đặc biệt và chất tạo màu và thuốc nhuộm tan trong dầu vượt trội về tính bền khí quyển và phong phú về khả năng tái tạo màu sắc là được ưu tiên. Thuốc nhuộm màu có thể được chọn ngẫu nhiên từ các thuốc nhuộm màu đã biết như các thuốc nhuộm tan được và được sử dụng. Để làm thuốc nhuộm màu, tốt hơn là lựa chọn hợp chất không có tác dụng dưới dạng chất ức chế polyme hóa xét về việc không làm giảm độ nhạy của phản ứng hóa rắn bởi bức xạ hoạt tính.

Chất tạo màu không bị giới hạn đặc biệt và có thể được lựa chọn thích hợp theo mục đích. Ví dụ về chất tạo màu bao gồm các chất tạo màu hữu cơ và chất tạo màu vô cơ đã biết, và các hạt nhựa được nhuộm bằng thuốc nhuộm, thể phân tán của chất tạo màu có bán sẵn trên thị trường, và các chất tạo màu được xử lý bề mặt (ví dụ, thể phân tán của chất tạo màu trong nhựa không tan, hoặc tương tự, dưới dạng môi trường phân tán, hoặc chất tạo màu có nhựa được ghép trên bề mặt) có thể được sử dụng. Ví dụ về các chất tạo màu này bao gồm chất tạo màu được mô tả, ví dụ, trong “Pigment Dictionary”, biên tập bởi Seishiro Ito (2000), “Industrial Organic Pigments” biên tập bởi W. Herbst, K. Hunger, đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật bản số JP2002-012607A, đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật bản số JP2002-188025A, đơn yêu cầu cấp bằng độc

quyền sáng chế Nhật bản số JP2003-026978A, và đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật bản số JP2003-342503A.

Ví dụ về các chất tạo màu hữu cơ và chất tạo màu vô cơ bao gồm chất tạo màu vàng, chất tạo màu đỏ tươi, chất tạo màu lục lam, chất tạo màu lục, chất tạo màu da cam, chất tạo màu nâu, chất tạo màu tím, chất tạo màu đen và chất tạo màu trắng.

Chất tạo màu vàng là chất tạo màu thể hiện màu vàng, và ví dụ về nó bao gồm chất tạo màu monoazo như chất tạo màu vàng C.I. 1 (vàng bền G và chất tương tự), và chất tạo màu vàng C.I. 74, chất tạo màu diazo như chất tạo màu vàng C.I. 12 (vàng disazo và chất tương tự), chất tạo màu vàng C.I. 17, chất tạo màu vàng C.I. 97, chất tạo màu vàng C.I. 3, chất tạo màu vàng C.I. 16, chất tạo màu vàng C.I. 83, chất tạo màu vàng C.I. 155, và chất tạo màu vàng C.I. 219, chất tạo màu azo trên cơ sở không benzidin như chất tạo màu vàng C.I. 180, chất tạo màu đỏ tía azo như chất tạo màu vàng C.I. 100 (vàng đỏ tía tartrazin và chất tương tự), chất tạo màu azo ngưng tụ như chất tạo màu vàng C.I. 95 (vàng azo ngưng tụ và chất tương tự), chất tạo màu vàng C.I. 93, chất tạo màu vàng C.I. 94, chất tạo màu vàng C.I. 128, và chất tạo màu vàng C.I. 166, chất tạo màu đỏ tía có nguồn gốc thuốc nhuộm axit như chất tạo màu vàng C.I. 115 (vàng đỏ tía quinolin và chất tương tự), chất tạo màu đỏ tía có nguồn gốc thuốc nhuộm cơ bản như chất tạo màu vàng C.I. 18 (đỏ tía thioflavin và chất tương tự), chất tạo màu anthraquinon như chất tạo màu vàng C.I. 24 (vàng flavanthron và chất tương tự), chất tạo màu quinophtalon như chất tạo màu vàng C.I. 110 (vàng quinophtalon và chất tương tự), chất tạo màu isoindolin như chất tạo màu vàng C.I. 139 (vàng isoindolin và chất tương tự), chất tạo màu pyrazolon như chất tạo màu vàng C.I. 60 (vàng pyrazolon và chất tương tự), chất tạo màu axetolon như chất tạo màu vàng C.I. 120, chất tạo màu vàng C.I. 154, chất tạo màu vàng C.I. 167, chất tạo màu vàng C.I. 151, chất tạo màu vàng C.I. 175, chất tạo màu vàng C.I. 180, chất tạo màu vàng C.I. 181, chất tạo màu vàng C.I. 185, và chất tạo màu vàng C.I. 194, chất tạo màu từ muối kim loại phức hợp như chất tạo màu vàng C.I. 150, chất tạo màu nitroso như chất tạo màu vàng C.I. 153 (vàng niken nitroso và chất tương tự), và chất tạo màu azomethin từ muối kim loại phức hợp như chất tạo màu vàng C.I. 117 (vàng đồng azomethin và chất tương tự).

Chất tạo màu đỏ tươi là chất tạo màu thể hiện màu đỏ hoặc đỏ tươi, và ví dụ về nó bao gồm chất tạo màu trên cơ sở monoazo như chất tạo màu đỏ C.I. 3 (đỏ toluidin và chất tương tự), chất tạo màu B-naphtol như chất tạo màu đỏ C.I. 1, chất tạo màu đỏ C.I. 4,

và chất tạo màu đỏ C.I. 6, chất tạo màu disazo như chất tạo màu đỏ C.I. 38 (đỏ B pyrazolon và chất tương tự), chất tạo màu đỏ tia azo như chất tạo màu đỏ C.I. 53:1 (đỏ đỏ tia C và chất tương tự), chất tạo màu đỏ C.I. 57:1 (Brilliant Carmine 6B và chất tương tự), chất tạo màu đỏ C.I. 52:1, và chất tạo màu đỏ C.I. 48 (đỏ tia axit B-oxynaphtoic và chất tương tự), chất tạo màu azo ngưng tụ như chất tạo màu đỏ C.I. 144, chất tạo màu đỏ C.I. 166, chất tạo màu đỏ C.I. 220, chất tạo màu đỏ C.I. 214, chất tạo màu đỏ C.I. 221, và chất tạo màu đỏ C.I. 242 (đỏ azo ngưng tụ và chất tương tự), chất tạo màu đỏ tia có nguồn gốc thuốc nhuộm axit như chất tạo màu đỏ C.I. 174 (đỏ tia Phloxine B và chất tương tự), và chất tạo màu đỏ C.I. 172 (đỏ tia erytrosin và chất tương tự), chất tạo màu đỏ tia có nguồn gốc thuốc nhuộm cơ bản như chất tạo màu đỏ C.I. 81 (đỏ tia Rhodamin 6G' và chất tương tự), chất tạo màu trên cơ sở antraquinon như chất tạo màu đỏ C.I. 177 (đỏ diantraquiononyl và chất tương tự), chất tạo màu thioindigo như chất tạo màu đỏ C.I. 88 (đỏ boocđô Thioindigo và chất tương tự), chất tạo màu perinon như chất tạo màu đỏ C.I. 194 (đỏ Perinon và chất tương tự), chất tạo màu perylen như chất tạo màu đỏ C.I. 149, chất tạo màu đỏ C.I. 179, chất tạo màu đỏ C.I. 178, chất tạo màu đỏ C.I. 190, chất tạo màu đỏ C.I. 224, và chất tạo màu đỏ C.I. 123, chất tạo màu quinacridon như chất tạo màu tím C.I. 19 (quinacridon không được thể), chất tạo màu đỏ C.I. 122, chất tạo màu đỏ C.I. 262, chất tạo màu đỏ C.I. 207, và chất tạo màu đỏ C.I. 209, chất tạo màu isoindolinon như chất tạo màu đỏ C.I. 180 (đỏ 2BLT isoindolinon và chất tương tự), chất tạo màu đỏ tia alizarin như chất tạo màu đỏ C.I. 83 (đỏ tia Madder và chất tương tự), chất tạo màu naphtholon như chất tạo màu đỏ C.I. 171, chất tạo màu đỏ C.I. 175, chất tạo màu đỏ C.I. 176, chất tạo màu đỏ C.I. 185, và chất tạo màu đỏ C.I. 208, chất tạo màu đỏ tia trên cơ sở naphthol AS như chất tạo màu đỏ C.I. 247, chất tạo màu naphthol AS như chất tạo màu đỏ C.I. 2, chất tạo màu đỏ C.I. 5, chất tạo màu đỏ C.I. 21, chất tạo màu đỏ C.I. 170, chất tạo màu đỏ C.I. 187, chất tạo màu đỏ C.I. 256, chất tạo màu đỏ C.I. 268, và chất tạo màu đỏ C.I. 269, và chất tạo màu diketopyrrolopyrrol như chất tạo màu đỏ C.I. 254, chất tạo màu đỏ C.I. 255, chất tạo màu đỏ C.I. 264, và chất tạo màu đỏ C.I. 272.

Chất tạo màu lục lam là chất tạo màu thể hiện màu xanh hoặc lục lam, và ví dụ về nó bao gồm chất tạo màu trên cơ sở disazo như chất tạo màu xanh C.I. 25 (xanh dianisidin và chất tương tự), chất tạo màu phtaloxyanin như chất tạo màu xanh C.I. 15, chất tạo màu xanh C.I. 15:1, chất tạo màu xanh C.I. 15:2, chất tạo màu xanh C.I. 15:3, chất tạo màu xanh C.I. 15:4, chất tạo màu xanh C.I. 15:6, chất tạo màu xanh C.I. 16

(xanh phtaloxyanin và chất tương tự), chất tạo màu đỏ tía có nguồn gốc thuộc nhuộm axit như chất tạo màu xanh C.I. 24 (xanh đỏ tía Peacock và chất tương tự), chất tạo màu có nguồn gốc thuộc nhuộm cơ bản như chất tạo màu xanh C.I. 1 (xanh trong Victoria đỏ tía BO và chất tương tự), chất tạo màu trên cơ sở antraquinon như chất tạo màu xanh C.I. 60 (xanh indanthron và chất tương tự), và chất tạo màu xanh kiềm như chất tạo màu xanh C.I. 18 (xanh kiềm V-5:1).

Chất tạo màu lục là chất tạo màu thể hiện màu lục, và ví dụ về nó bao gồm chất tạo màu phtaloxyanin như chất tạo màu lục C.I. 7 (lục phtaloxyanin), và chất tạo màu lục C.I. 36 (lục phtaloxyanin), và chất tạo màu phức chất kim loại azo như chất tạo màu lục C.I. 8, và chất tạo màu lục C.I. 10.

Chất tạo màu da cam là chất tạo màu thể hiện màu da cam, và ví dụ về nó bao gồm chất tạo màu trên cơ sở isoindolin như chất tạo màu da cam C.I. 66 (da cam isoindolin), chất tạo màu trên cơ sở antraquinon như chất tạo màu da cam C.I. 51 (da cam diclo pyranthoron), chất tạo màu B-naphtol như chất tạo màu da cam C.I. 2, chất tạo màu da cam C.I. 3, và chất tạo màu da cam C.I. 5, chất tạo màu naphtol AS như chất tạo màu da cam C.I. 4, chất tạo màu da cam C.I. 22, chất tạo màu da cam C.I. 24, chất tạo màu da cam C.I. 38, và chất tạo màu da cam C.I. 74, chất tạo màu isoindolinon như chất tạo màu da cam C.I. 61, chất tạo màu perinon như chất tạo màu da cam C.I. 43, chất tạo màu disazo như chất tạo màu da cam C.I. 15 và chất tạo màu da cam C.I. 16, chất tạo màu quinacridon như chất tạo màu da cam C.I. 48, và chất tạo màu da cam C.I. 49, chất tạo màu axetolon như chất tạo màu da cam C.I. 36, chất tạo màu da cam C.I. 62, chất tạo màu da cam C.I. 60, chất tạo màu da cam C.I. 64, và chất tạo màu da cam C.I. 72, và chất tạo màu pyrazolon như chất tạo màu da cam C.I. 13, và chất tạo màu da cam C.I. 34.

Chất tạo màu nâu là chất tạo màu thể hiện màu nâu, và ví dụ về nó bao gồm chất tạo màu naphtolon như chất tạo màu nâu C.I. 25 và chất tạo màu nâu C.I. 32.

Chất tạo màu tím là chất tạo màu thể hiện màu tía, và ví dụ về nó bao gồm chất tạo màu naphtolon như chất tạo màu tím C.I. 32, chất tạo màu perylen như chất tạo màu tím C.I. 29, chất tạo màu naphtol AS như chất tạo màu tím C.I. 13, chất tạo màu tím C.I. 17, và chất tạo màu tím C.I. 50, và chất tạo màu dioxazin như chất tạo màu tím C.I. 23 và chất tạo màu tím C.I. 37.

Chất tạo màu đen là chất tạo màu thể hiện màu đen, và ví dụ về nó bao gồm muội than như MOGUL E, đen titan, chất tạo màu indazin như và chất tạo màu đen C.I. 1 (đen

anilin), và chất tạo màu perylen như chất tạo màu đen C.I. 31, và chất tạo màu đen C.I. 32.

Ví dụ về chất tạo màu trắng bao gồm cacbonat chì cơ bản ($2\text{PbCO}_3\text{Pb(OH)}_2$, còn được gọi là trắng bạc), oxit kẽm (ZnO , còn được gọi là trắng kẽm), titan oxit (TiO_2 , còn được gọi là trắng titan), và stronti titanat (SrTiO_3 , còn được gọi là trắng titan stronti). Các hạt vô cơ được sử dụng cho chất tạo màu trắng có thể là chất đơn chất hoặc có thể là các hạt phức với các oxit của silic, nhôm, ziriconi hoặc titan, hoặc với các hợp chất hữu cơ-kim loại và hợp chất hữu cơ.

Trong số chúng, do titan oxit có trọng lượng riêng thấp so với các chất tạo màu trắng khác và có chiết suất cao, ổn định hóa học và vật lý, và vượt trội về khả năng phủ và bám dính dưới dạng chất tạo màu, và ngoài ra, bền trong môi trường axit, kiềm và các môi trường khác, nên titan oxit thích hợp được sử dụng. Chất tạo màu trắng khác (có thể là chất tạo màu trắng không phải là chất tạo màu trắng nêu trên) có thể được sử dụng phối hợp cùng với titan oxit.

Để phân tán chất tạo màu, ví dụ, các thiết bị phân tán như máy nghiền bi, máy nghiền cát, máy nghiền Attritor, máy nghiền lăn, máy nghiền phản lực, máy đồng nhất hóa, máy lắc thuốc nhuộm màu, máy trộn, máy khuấy, thiết bị trộn HENSCHER, máy nghiền keo, máy đồng nhất hóa siêu âm, máy nghiền hạt tròn, máy nghiền phản lực loại ướt, và thiết bị tương tự có thể được thích hợp sử dụng.

Theo sáng chế, tốt hơn là chất phân tán sẽ được mô tả dưới đây được thêm vào khi phân tán chất tạo màu.

Ngoài ra, khi phân tán chất tạo màu, nếu cần, theo các chất tạo màu khác nhau, chất hỗ trợ có thể được thêm vào dưới dạng chất hỗ trợ phân tán. Hàm lượng của chất hỗ trợ phân tán trong chế phẩm lỏng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 phần khối lượng đến 50 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của chất tạo màu.

Môi trường phân tán được sử dụng trong trường hợp ở đó chất tạo màu được phân tán trong chế phẩm lỏng không bị giới hạn đặc biệt và có thể được lựa chọn một cách thích hợp theo mục đích. Ví dụ, hợp chất có thể polyme hóa với trọng lượng phân tử thấp có thể được sử dụng làm môi trường phân tán, hoặc dung môi được sử dụng làm môi trường phân tán. Tuy nhiên, do chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế là chế phẩm có thể polyme hóa thuộc loại có thể hóa rắn bằng bức xạ và, ví dụ, chế phẩm lỏng này được hóa rắn sau khi chế phẩm có thể polyme hóa được phun lên trên môi

trường ghi, môi trường phân tán không chứa dung môi là được ưu tiên. Điều này là do trong trường hợp ở đó dung môi còn lại trong sản phẩm đã hóa rắn, thì độ bền trong dung môi bị giảm xuống hoặc các vấn đề liên quan đến hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOC: Volatile Organic Compound) của dung môi còn lại. Do đó, xét về việc cải thiện tính thích hợp phân tán và khả năng sử dụng của chế phẩm lỏng, tốt hơn là các hợp chất có thể polyme hóa được sử dụng làm môi trường phân tán và tốt hơn là hợp chất có thể polyme hóa có độ nhớt thấp nhất được chọn trong số các hợp chất có thể polyme hóa này.

Đường kính hạt trung bình của chất tạo màu không bị giới hạn đặc biệt và có thể được lựa chọn thích hợp theo mục đích. Tuy nhiên, do khả năng phát triển màu cải thiện bởi sự giảm của đường kính đường kính hạt, nên đường kính hạt trung bình tốt hơn là nằm trong khoảng từ $0,01\mu\text{m}$ đến $0,4\mu\text{m}$ và tốt hơn nữa là từ $0,02\mu\text{m}$ đến $0,2\mu\text{m}$. Ngoài ra, đường kính hạt nhỏ hơn hoặc bằng $3\mu\text{m}$ là được ưu tiên và đường kính hạt tối đa của chất tạo màu được ưu tiên hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng $1\mu\text{m}$. Đường kính hạt của chất tạo màu có thể được điều chỉnh bằng cách lựa chọn một cách thích hợp chất tạo màu, chất phân tán, và môi trường phân tán và bằng cách đặt các điều kiện phân tán và điều kiện lọc thích hợp. Bằng cách kiểm soát đường kính hạt của chất tạo màu, có thể ngăn chặn sự tắc nghẽn của đầu của vòi phun và duy trì tính ổn định bảo quản, độ trong suốt, và độ nhạy hóa rắn.

Đường kính hạt của chất tạo màu có thể được đo bằng phương pháp đo đã biết. Cụ thể là, việc đo này có thể được thực hiện bằng phương pháp truyền ánh sáng sa lăng ly tâm, phương pháp truyền tia X, phương pháp nhiễu xạ và tán xạ laze, và phương pháp tán xạ ánh sáng động học.

Thuốc nhuộm màu có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc ở dạng phối hợp của hai hoặc nhiều hợp chất trong số chúng.

Trong trường hợp ở đó chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế chứa thuốc nhuộm màu, hàm lượng của thuốc nhuộm màu trong chế phẩm lỏng dùng để in phun được lựa chọn thích hợp theo màu sắc và mục đích sử dụng, nhưng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,01% khối lượng đến 20% khối lượng so với tổng khối lượng của chế phẩm này.

Chất phân tán

Chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế có thể chứa chất phân tán. Đặc biệt là, trong trường hợp sử dụng chất tạo màu, do chất tạo màu được phân

tán ổn định trong chế phẩm, nên tốt hơn là chứa chất phân tán. Tốt hơn nếu chất phân tán là chất phân tán polyme. Thuật ngữ “chất phân tán polyme” theo sáng chế có nghĩa là chất phân tán có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng lớn hơn hoặc bằng 1000.

Ví dụ về chất phân tán polyme bao gồm DISPERBYK-101, DISPERBYK-102, DISPERBYK-103, DISPERBYK-106, DISPERBYK-111, DISPERBYK-161, DISPERBYK-162, DISPERBYK-163, DISPERBYK-164, DISPERBYK-166, DISPERBYK-167, DISPERBYK-168, DISPERBYK-170, DISPERBYK-171, DISPERBYK-174, và DISPERBYK-182 (sản xuất bởi BYK Chemie GmbH); EFKA4010, EFKA4046, EFKA4080, EFKA5010, EFKA5207, EFKA5244, EFKA6745, EFKA6750, EFKA7414, EFKA745, EFKA7462, EFKA7500, EFKA7570, EFKA7575, EFKA7580, và EFKA7701 (sản xuất bởi EFKA Additives Co., Ltd.); DISPERSE AID 6, DISPERSE AID 8, DISPERSE AID 15, và DISPERSE AID 9100 (sản xuất bởi San Nopco Co., Ltd.); các chất phân tán SOLSPERSE khác như SOLSPERSE 3000, 5000, 9000, 12000, 13240, 13940, 17000, 22000, 24000, 26000, 28000, 32000, 36000, 39000, 41000, và 71000 (sản xuất bởi Noveon, Inc.); ADEKA PLURONIC L31, F38, L42, L44, L61, L64, F68, L72, P95, F77, P84, F87, P94, L101, P103, F108, L121, và P-123 (sản xuất bởi ADEKA Ltd.), IONETTO S-20 (sản xuất bởi Sanyo Chemical Industries, Ltd.); DISPARLON KS-860, 873SN, và 874 (chất phân tán polyme), #2150 (axit carboxylic béo đa hóa trị), và #7004 (loại polyete este) (sản xuất bởi Kusumoto Kasei Co., Ltd.).

Chất phân tán có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc ở dạng phối hợp của hai hoặc nhiều hợp chất trong số chúng.

Hàm lượng của chất phân tán trong chế phẩm lỏng theo phương án của sáng chế được lựa chọn thích hợp theo mục đích sử dụng và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,05% khối lượng đến 10% khối lượng so với tổng khối lượng của chế phẩm lỏng.

Các thành phần khác

Ngoài các thành phần nêu trên, nếu cần, các chất phụ gia đã biết như chất ức chế polyme hóa, chất hấp thụ tia tử ngoại, chất chống oxy hóa, chất chống phai màu, chất xử lý bề mặt, chất làm đều, chất làm mờ, sáp, chất chống tạo bọt, chất điều chỉnh độ pH, chất truyền điện tích, chất khử trùng, chất bảo quản, chất khử mùi, chất kiểm soát điện tích, chất thẩm ướt, chất chống che phủ, hương thơm, và dẫn xuất tạo màu có thể được thêm dưới dạng thành phần tùy ý vào chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế.

Từ quan điểm cải thiện khả năng bảo quản và ngăn chặn sự tắc nghẽn đầu in phun, tốt hơn là, chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế chứa chất ức chế polyme hóa.

Tốt hơn là, hàm lượng của chất ức chế polyme hóa nằm trong khoảng từ 200ppm đến 20000ppm so với tổng khối lượng của chế phẩm này.

Ví dụ về chất ức chế polyme hóa bao gồm chất ức chế polyme hóa trên cơ sở nitroso, chất ức chế polyme hóa trên cơ sở amin không tự do, hydroquinon, benzoquinon, p-metoxi phenol, TEMPO, TEMPOL, và CUPERON Al.

Tính chất vật lý của chế phẩm lỏng dùng để in phun

Tốt hơn là, độ nhớt của chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế ở 25°C nằm trong khoảng từ 1mPa·giây đến 40mPa·giây, và tốt hơn nữa là từ 3mPa·giây đến 30mPa·giây.

Ngoài ra, tốt hơn là độ nhớt ở nhiệt độ tại thời điểm in phun (tốt hơn là từ 25°C đến 80°C, tốt hơn nữa là từ 25°C đến 50°C) nằm trong khoảng từ 1mPa·giây đến 30mPa·giây và tốt hơn nữa là từ 3mPa·giây đến 25mPa·giây. Tốt hơn là, chế phẩm lỏng dùng để in phun có thể được sử dụng theo sáng chế có tỷ lệ thành phần được điều chỉnh thích hợp để độ nhớt được thiết lập trong các khoảng nêu trên. Có thể ức chế sự loang màu khi giọt lỏng của chế phẩm lỏng rơi xuống.

Phương pháp đo độ nhớt không bị giới hạn đặc biệt; tuy nhiên, các ví dụ được ưu tiên bao gồm phương pháp sử dụng nhớt kế model RE80 sản xuất bởi Toki Sangyo Co., Ltd. Nhớt kế loại model RE80 là nhớt kế dạng đĩa phẳng và có rôto hình nón tương ứng với loại E, và tốt hơn là phép đo được thực hiện ở tốc độ quay bằng 10 vòng/phút bằng cách sử dụng rôto có mã số 1. Ở đây, tốt hơn là phép đo được thực hiện bằng cách thay đổi tốc độ quay đến 5 vòng/phút, 2,5 vòng/phút, 1 vòng/phút, 0,5 vòng/phút và tương tự nếu cần đối với chế phẩm có độ nhớt cao là cao hơn 60mPa·giây.

Ngoài ra, tốt hơn là sức căng bề mặt của chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế ở 25°C là lớn hơn hoặc bằng 18mN/m và nhỏ hơn hoặc bằng 50mN/m, và tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 20mN/m và nhỏ hơn hoặc bằng 40mN/m xét về tính thích hợp của việc phun giọt chất lỏng bởi quá trình in phun.

Ngoài ra, sức căng bề mặt của chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế là giá trị được đo ở nhiệt độ chất lỏng bằng 25°C bằng phương pháp Wilhelmy bằng cách sử dụng dụng cụ đo sức căng bề mặt thường được sử dụng (ví dụ,

dụng cụ đo sức căng bề mặt CBVP-Z, sản xuất bởi Kyowa Interface Science Co., Ltd., hoặc dụng cụ tương tự).

Phương pháp ghi in phun

Phương pháp ghi in phun theo phương án của sáng chế bao gồm bước phun chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế đến vật liệu nền bằng đầu ghi in phun.

Vật liệu nền tốt hơn là vật liệu nền có hình dạng lõm-lồi ở ít nhất một phần của bề mặt và tốt hơn nữa là da xét về việc sử dụng thêm nữa các tác dụng của của chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế.

Ở bước phun, chế phẩm lỏng có thể được phun trực tiếp đến vật liệu nền hoặc lớp như lớp trang trí có thể được cung cấp cho vật liệu nền và chế phẩm lỏng có thể được phun đến lớp này.

Điều kiện phun trong quá trình in phun và lượng phun ở bước phun không bị giới hạn đặc biệt và có thể được chọn thích hợp theo chế phẩm và các tính chất vật lý của chế phẩm lỏng sẽ được sử dụng, vật liệu nền, và yếu tố tương tự.

Ngoài ra, vật liệu được in theo phương án của sáng chế là vật liệu được in có sản phẩm hóa rắn thu được bằng cách hóa rắn chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế, và tốt hơn là vật liệu được in mà trên đó bước ghi được thực hiện bằng phương pháp ghi in phun theo phương án của sáng chế.

Trong phương pháp ghi in phun theo phương án của sáng chế, thiết bị ghi in phun sẽ được mô tả chi tiết dưới đây có thể được sử dụng.

Thiết bị ghi in phun có thể được sử dụng trong phương pháp ghi in phun theo phương án của sáng chế không bị giới hạn đặc biệt và, thiết bị ghi in phun đã biết có khả năng đạt được độ phân giải mong muốn có thể được lựa chọn và sử dụng tùy ý. Nghĩa là, thiết bị ghi in phun bất kỳ có thể phun chế phẩm lỏng đến vật liệu nền trong phương pháp ghi in phun theo phương án của sáng chế miễn là thiết bị ghi in phun là thiết bị ghi in phun đã biết, kể cả các sản phẩm có sẵn trên thị trường.

Ví dụ về thiết bị ghi in phun theo phương án của sáng chế bao gồm các thiết bị bao gồm hệ thống cung cấp mực, bộ cảm biến nhiệt độ và nguồn bức xạ hoạt tính.

Hệ thống cung cấp mực, ví dụ, được tạo ra bởi hộp nguồn chứa chế phẩm lỏng theo phương án của sáng chế, ống cung cấp, hộp cung cấp mực ngay trước đầu in phun, bộ lọc, và đầu in phun loại áp điện. Đầu in phun loại áp điện có thể thực hiện việc đẩy để

cho phép phun ra các chấm nhiều cỡ, tốt hơn là, nằm trong khoảng từ 1pl (pl: picoliter (một phần ngàn tỷ của một lít)) đến 100pl, và tốt hơn nữa là từ 8pl đến 30pl, tốt hơn là ở độ phân giải nằm trong khoảng từ $320 \times 320\text{dpi}$ đến $4000 \times 4000\text{dpi}$, tốt hơn nữa là từ $400 \times 400\text{dpi}$ đến $1600 \times 1600\text{dpi}$, và thậm chí tốt hơn nữa là $720 \times 720\text{dpi}$. Thuật ngữ dpi (dot per inch) được sử dụng theo sáng chế là số chấm trên mỗi 2,54cm.

Như đã mô tả ở trên, đối với chế phẩm lỏng theo phương án của sáng chế, do tốt hơn là chế phẩm lỏng in phun này được đặt ở nhiệt độ không đổi, tốt hơn là điều đó có nghĩa để làm ổn định nhiệt độ của chế phẩm lỏng được cung cấp trong thiết bị ghi in phun. Toàn bộ hệ thống ống dẫn và các bộ phận từ hộp mực (hộp trung gian, trong trường hợp ở đó có hộp trung gian) đến bề mặt phát tán của đầu phun trở thành các đích dưới dạng các vị trí có nhiệt độ không đổi. Nghĩa là, việc cách ly và gia nhiệt có thể được thực hiện từ hộp cung cấp mực đến phần đầu in phun.

Phương pháp kiểm soát nhiệt độ không bị giới hạn cụ thể; tuy nhiên, ví dụ, tốt hơn là cung cấp nhiều bộ phận cảm biến nhiệt độ ở các vị trí tại mỗi ống và thực hiện việc kiểm soát gia nhiệt theo tốc độ dòng chảy của chế phẩm lỏng và nhiệt độ môi trường. Các bộ cảm biến nhiệt độ có thể được lắp đặt ở vùng lân cận của hộp cung cấp mực và các vòi phun của đầu in phun. Ngoài ra, tốt hơn là bộ phận đầu cần được gia nhiệt được ngăn hoặc cách nhiệt sao cho phần thân chính của thiết bị không bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ từ không khí bên ngoài. Để rút ngắn thời gian khởi động máy in cần thiết để gia nhiệt, hoặc để giảm mức tổn thất năng lượng nhiệt, tốt hơn là tạo ra sự cách ly với các vị trí khác và để làm giảm nhiệt dung của toàn bộ khối đơn vị gia nhiệt.

Ngoài ra, tốt hơn là giữ nhiệt độ của chế phẩm lỏng trong quá trình phun càng không đổi càng tốt. Tốt hơn là, khoảng kiểm soát của nhiệt độ của chế phẩm lỏng trong quá trình phun được đặt bằng $\pm 5^\circ\text{C}$ nhiệt độ đã đặt, tốt hơn nữa là $\pm 2^\circ\text{C}$, và thậm chí tốt hơn nữa là $\pm 1^\circ\text{C}$ là thích hợp.

Ngoài ra, tốt hơn là phương pháp ghi in phun theo phương án của sáng chế còn bao gồm bước sấy khô chế phẩm lỏng dùng để in phun trên vật liệu nền bằng cách sử dụng nhiệt; và bước hóa rắn chế phẩm lỏng dùng để in phun bằng cách chiếu xạ chế phẩm lỏng dùng để in phun bằng bức xạ hoạt tính.

Trong phương pháp ghi in phun theo phương án của sáng chế, chế phẩm lỏng có thể được sấy khô bằng không khí hoặc có thể được sấy khô bằng cách sử dụng nhiệt, nhưng tốt hơn là sấy khô bằng cách sử dụng nhiệt.

Nhiệt độ sấy khô ở bước sấy khô không bị giới hạn đặc biệt và có thể được đặt thích hợp theo điểm sôi của dung môi hữu cơ trong chế phẩm lỏng. Tốt hơn là, nhiệt độ của vật liệu nền lớn hơn hoặc bằng 30°C và nhỏ hơn hoặc bằng 90°C và tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 50°C và nhỏ hơn hoặc bằng 80°C .

Tiếp theo, việc chiếu xạ bằng bức xạ hoạt tính sẽ được mô tả.

Chế phẩm lỏng đã sấy khô trên vật liệu nền được hóa rắn bằng cách được chiếu xạ bằng bức xạ hoạt tính. Điều này là do chất khơi mào polyme hóa được chứa trong chế phẩm lỏng theo phương án của sáng chế tạo ra loại hóa học khơi mào polyme hóa, như các gốc bằng cách phân hủy do chiếu xạ bằng bức xạ hoạt tính, và phản ứng polyme hóa của hợp chất có thể polyme hóa được bắt đầu và thúc đẩy nhờ tác dụng của loại hóa học khơi mào. Ở thời điểm này, trong trường hợp ở đó chất làm nhạy có mặt cùng với chất khơi mào polyme hóa trong chế phẩm lỏng, chất làm nhạy trong hệ này hấp thụ bức xạ hoạt tính và đi vào trạng thái bị kích thích, sự phân hủy của chất khơi mào polyme hóa được thúc đẩy bằng cách tiếp xúc với chất làm nhạy, và có thể đạt được phản ứng hóa rắn với độ nhạy cao hơn.

Ở đây, bức xạ hoạt tính được sử dụng có thể là tia α , tia γ , chùm điện tử, tia X, tia tử ngoại (UV), ánh sáng nhìn thấy hoặc ánh sáng hồng ngoại. Bước sóng cực đại của bức xạ hoạt tính còn phụ thuộc vào các đặc tính hấp thụ của chất làm nhạy. Tuy nhiên, tốt hơn là bước sóng cực đại nằm trong khoảng từ 200nm đến 600nm, tốt hơn nữa là từ 300nm đến 450nm, và thậm chí tốt hơn nữa là từ 320nm đến 420nm, và đặc biệt tốt hơn là tia năng lượng hoạt tính là tia tử ngoại với bước sóng cực đại nằm trong khoảng từ 340nm đến 400nm.

Ngoài ra, hệ khơi mào polyme hóa của chế phẩm lỏng theo phương án của sáng chế có độ nhạy đủ ngay cả với tia năng lượng hoạt tính có năng suất thấp. Do đó, tốt hơn là quá trình hóa rắn được thực hiện thích hợp với độ chiếu sáng bề mặt tiếp xúc nằm trong khoảng từ $10\text{mW}/\text{cm}^2$ đến $4000\text{mW}/\text{cm}^2$, và tốt hơn nữa là từ $20\text{mW}/\text{cm}^2$ đến $2500\text{mW}/\text{cm}^2$.

Để làm nguồn bức xạ hoạt tính, đèn thủy ngân, laze trạng thái khí hoặc rắn, hoặc nguồn tương tự được sử dụng chủ yếu, và đèn halogen kim loại được biết đến rộng rãi. Tuy nhiên, hiện nay, diễn biến hiện tại theo hướng không sử dụng thủy ngân được mong muốn mạnh mẽ từ quan điểm bảo vệ môi trường, và thay thế bằng các thiết bị phát xạ ánh sáng tử ngoại bán dẫn trên cơ sở GaN là cực kỳ có hiệu quả về mặt công nghiệp và môi

trường. Ngoài ra, điôt phát quang (LED: Light Emitting Diode) (UV-LED) và điôt laze (LD: Laser Diode) (UV-LD) có kích thước nhỏ và giá thành thấp, và có tuổi thọ dài và hiệu suất cao, và được mong đợi là nguồn ánh sáng in phun loại hóa rắn nhờ ánh sáng.

Ngoài ra, có thể sử dụng các điôt phát quang (LED) và điôt laze (LD) làm nguồn bức xạ hoạt tính. Cụ thể là, trong trường hợp ở đó cần đến nguồn tử ngoại, LED tử ngoại và LD tử ngoại có thể được sử dụng. Ví dụ, Nichia Corporation đã đưa ra thị trường LED tử ngoại có bước sóng với phổ phát xạ chính nằm trong khoảng từ 365nm đến 420nm. Ngoài ra, trong trường hợp ở đó cần đến bước sóng thậm chí ngắn hơn, bản mô tả của đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Mỹ số US6084250A bộc lộ LED có khả năng phát ra bức xạ hoạt tính nằm trong khoảng từ 300nm đến 370nm. Ngoài ra, các LED khác cũng sẵn có và có thể phát ra bức xạ có các dải tia tử ngoại khác. Theo sáng chế, UV-LED là nguồn tia năng lượng hoạt tính được ưu tiên đặc biệt, và đặc biệt được ưu tiên là UV-LED có bước sóng cực đại nằm trong khoảng từ 340nm đến 400nm.

Ngoài ra, tốt hơn là độ chiếu sáng cực đại trên môi trường ghi của LED nằm trong khoảng từ 10mW/cm² đến 2000mW/cm², tốt hơn nữa là từ 20mW/cm² đến 1000mW/cm², và đặc biệt tốt hơn là từ 50mW/cm² đến 800mW/cm².

Tốt hơn là, chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế được chiếu xạ thích hợp bằng bức xạ hoạt tính trong khoảng thời gian từ 0,01 giây đến 120 giây và tốt hơn nữa là 0,1 giây đến 90 giây.

Các điều kiện chiếu xạ của bức xạ hoạt tính và phương pháp chiếu xạ cơ bản được bộc lộ trong đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số JP1985-132767A (JP-S60-132767A).

Ngoài ra, quá trình hóa rắn có thể được hoàn thành bằng cách sử dụng nguồn ánh sáng khác mà không được kích thích. Công bố đơn quốc tế số WO99/054415A đề cập đến phương pháp chiếu xạ, phương pháp sử dụng sợi quang, và phương pháp hướng nguồn ánh sáng chuẩn mực vào bề mặt gương, được lắp đặt trên mặt bên của bộ phận đầu, để chiếu xạ vùng được ghi bằng ánh sáng UV. Các phương pháp hóa rắn nêu trên có thể được áp dụng cho phương pháp ghi in phun theo phương án của sáng chế.

Trong số chúng, tốt hơn là phương pháp ghi in phun bao gồm bước chuẩn bị vật liệu nền có lớp trang trí đã được tạo ra trên đó, bước phun chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế không chứa thuốc nhuộm màu đến lớp trang trí này bằng đầu ghi in phun, bước sấy khô chế phẩm lỏng dùng để in phun trên lớp trang trí này

bằng cách sử dụng nhiệt, và bước hóa rắn chế phẩm lỏng dùng để in phun bằng cách chiếu xạ chế phẩm lỏng dùng để in phun bằng tia tử ngoại, trong đó vật liệu nền có lớp trang trí đã được tạo ra trên đó có hình dạng lõm-lồi ở ít nhất một phần của bề mặt được sử dụng làm phương pháp ghi in phun theo phương án của sáng chế.

Lớp trang trí này có thể được tạo ra bằng cách sử dụng chế phẩm lỏng theo phương án của sáng chế dưới dạng chế phẩm mực nhuộm màu hoặc có thể được tạo ra bằng cách sử dụng chế phẩm mực đã biết.

Trong số chúng, phương án trong đó cả lớp trang trí lẫn lớp phủ tạo ra trên lớp trang trí này được tạo ra bằng chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế là được ưu tiên. Phương án nêu trên là đặc biệt được ưu tiên đối với lớp trang trí và lớp phủ tạo ra trên vật liệu nền có hình dạng lõm-lồi ở ít nhất một phần của bề mặt của nó.

Bằng cách tạo ra lớp phủ trên lớp trang trí này khi sử dụng chế phẩm lỏng theo phương án của sáng chế, ngay cả trong trường hợp ở đó chế phẩm mực đã biết được sử dụng, độ bền mài mòn, khả năng uốn cong, và tính trở hóa học là vượt trội.

Ngoài ra, là phương pháp ghi in phun theo phương án của sáng chế, phương pháp ghi in phun bao gồm bước phun chế phẩm lỏng dùng để in phun chứa thuốc nhuộm màu theo phương án của sáng chế đến vật liệu nền bằng đầu ghi in phun, bước sấy khô chế phẩm lỏng dùng để in phun trên vật liệu nền bằng cách sử dụng nhiệt, bước hóa rắn chế phẩm lỏng dùng để in phun bằng cách chiếu xạ chế phẩm lỏng dùng để in phun bằng tia tử ngoại để tạo ra lớp trang trí, bước phun chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế không chứa thuốc nhuộm màu đến lớp trang trí này bằng đầu ghi in phun, bước sấy khô chế phẩm lỏng dùng để in phun trên lớp trang trí này bằng cách sử dụng nhiệt, và bước hóa rắn chế phẩm lỏng dùng để in phun bằng cách chiếu xạ chế phẩm lỏng dùng để in phun bằng tia tử ngoại là được ưu tiên, và phương pháp ghi in phun trong đó vật liệu nền có hình dạng lõm-lồi ở ít nhất một phần của bề mặt của nó là được ưu tiên hơn nữa.

Về vật liệu nền, không chỉ vật liệu nền có hình dạng lõm-lồi ở ít nhất một phần của bề mặt của da nêu trên hoặc tương tự, mà còn là giấy như giấy không phủ và giấy phủ thông thường, các vật liệu nhựa hấp thụ nano khác được sử dụng cho cái gọi là màng nhựa và màng bao gói mềm tạo ra bằng cách đúc vật liệu nhựa thành dạng màng cũng có thể được sử dụng.

Ví dụ về các màng chất dẻo khác nhau bao gồm màng polyetylen terephthalat (PET: polyethylene terephthalate), màng polystyren định hướng theo hai trục (OPS: oriented polystyrene), màng polypropylene định hướng theo hai trục (OPP: oriented polypropylene), màng nilon định hướng theo hai trục (ONy: oriented nylon), màng polyvinyl clorua (PVC: polyvinyl chloride), màng polyetylen (PE: polyethylene), và màng xenluloza triaxetat (TAC: triacetate).

Ngoài ra, ví dụ về các chất dẻo có thể được sử dụng làm vật liệu nền bao gồm polycacbonat, nhựa acrylic, copolyme acrylonitril-butadien-styren (ABS: acrylonitrile-butadiene-styrene), polyaxetal, rượu polyvinyl (PVA: polyvinyl alcohol) và cao su. Ngoài ra, kim loại và thủy tinh có thể được sử dụng làm môi trường ghi.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả cụ thể hơn nữa dựa trên các ví dụ, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này. Ở đây, trừ khi được quy định theo cách khác, “phần” và “%” đều dựa trên khối lượng.

L2/L1 ở vật liệu nền

L2/L1 ở vật liệu nền được đo bằng cách sử dụng kính hiển vi laze phân tích hình dạng (VK-X250/260, sản xuất bởi Keyence Corporation).

Sau đây, các chi tiết về các thành phần khác nhau được sử dụng trong các ví dụ và ví dụ so sánh được thể hiện.

- Chất tạo màu lục lam (PB15:4, chất tạo màu xanh C.I. 15:4, HELIOGEN BLUE D 7110 F, sản xuất bởi BASF SE)

- Chất tạo màu đỏ tươi (quinacridon hỗn tạp, CINQUASIA MAGENTA L 4540, sản xuất bởi BASF SE)

- Chất tạo màu vàng (PY155, chất tạo màu vàng C.I. 155, INK JET YELLOW 4GC, sản xuất bởi Clarinat)

- Chất tạo màu đen (muội than, MOGUL E, sản xuất bởi CABOT)

- Chất phân tán (Sol32000, SOLSPERSE 32000, sản xuất bởi The Lubrizol Corporation)

Chi tiết về các dung môi hữu cơ được sử dụng trong các ví dụ và ví dụ so sánh được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1

Tên hợp chất	Điểm sôi (°C)	Nhà sản xuất
3-Metoxibutyl axetat	172	Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.
Trietylen glycol monobutyl ete (TEGMBE)	278	Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.
Dietylen glycol dimetyl ete (DEGDDE)	188	Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.

Chi tiết về các oligome uretan (met)acrylat (các oligome) được sử dụng trong các ví dụ và ví dụ so sánh được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2

Tên thương mại	Nhà sản xuất	Số nhóm chức	Mw
CN9001	Sartomer Company Inc.	Hai nhóm chức	3250
SHIKO UV-7600B	The Nippon Synthetic Chemical Industry Co., Ltd.	Sáu nhóm chức	1400
SHIKO UV-3310B	The Nippon Synthetic Chemical Industry Co., Ltd.	Hai nhóm chức	5000
SHIKO UV-7550B	The Nippon Synthetic Chemical Industry Co., Ltd.	Ba nhóm chức	2400

Chi tiết về các copolyme vinyl clorua-vinyl axetat được sử dụng trong các ví dụ và ví dụ so sánh được thể hiện trong bảng 3.

Bảng 3

Copolyme vinyl clorua-vinyl axetat	Vinyl clorua (% khối lượng)	Vinyl axetat (% khối lượng)	Mw	Nhà sản xuất
vinnol H14/36	85,6	14,4	16000	Wacker Chemie AG
vinnol H11/59	90,5	9,5	43000	Wacker Chemie AG

· Chất ức chế polyme hóa (UV 22, Irgastab (nhãn hiệu đã đăng ký) UV-22, poly[oxy(metyl-1,2-etandiyl)]- α,α',α'' -1,2,3-propantriyltris[-[(1-oxo-2-propen-1-yl)oxy]-2,6-bis(1,1-dimetyletyl)-4-(phenylenmetylen)xyclohexa-2,5-dien-1-on], sản xuất bởi

BASF SE)

- Chất ức chế polyme hóa (UV 12, chất ức chế polyme hóa trên cơ sở nitroso, muối nhôm tirs(N-nitroso-N-phenylhydroxylamin), FLORSTAB UV12, sản xuất bởi Kromachem Co., Ltd.)

- Chất khơi mào quang polyme hóa (Irg819, bis(2,4,6-trimetylbenzoyl)phenylphosphin oxit, IRGACURE (nhãn hiệu đã đăng ký) 819, sản xuất bởi BASF SE)

- Chất khơi mào quang polyme hóa (Irg2959, 1-[4-(2-hydroxyetoxy)phenyl]-2-hydroxy-2-metyl-1-propan-1-on, IRGACURE (nhãn hiệu đã đăng ký) 2959, sản xuất bởi BASF SE)

- Monome (PEA, 2-phenoxyetyl acrylat, SR339C, sản xuất bởi Sartomer Company Inc.)

- KP109 (dung dịch 50%) (dung dịch propylen glycol monometyl ete 50% khối lượng của hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete, sản xuất bởi Shin-Etsu Chemical Co., Ltd., Mw 12000, hàm lượng của cấu trúc siloxan: 29% khối lượng)

- KP368 (hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete, sản xuất bởi Shin-Etsu Chemical Co., Ltd., Mw 7000, hàm lượng của cấu trúc siloxan: lớn hơn hoặc bằng 90% khối lượng)

- KP306 (hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete, sản xuất bởi Shin-Etsu Chemical Co., Ltd., Mw 12000, hàm lượng của cấu trúc siloxan: 25% khối lượng)

- KP341 (hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete, sản xuất bởi Shin-Etsu Chemical Co., Ltd., Mw 11000, hàm lượng của cấu trúc siloxan: 15% khối lượng)

- KF-96H-10,000 CS (hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete, sản xuất bởi Shin-Etsu Chemical Co., Ltd., Mw 70000, hàm lượng của cấu trúc siloxan: lớn hơn hoặc bằng 20% khối lượng)

- KF-96H-30,000 CS (hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete, sản xuất bởi Shin-Etsu Chemical Co., Ltd., Mw 90000, hàm lượng của cấu trúc siloxan: lớn hơn hoặc bằng 20% khối lượng)

- KF-96H-100,000 CS (hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete, sản xuất bởi Shin-Etsu Chemical Co., Ltd., Mw 100000, hàm lượng của cấu trúc siloxan: lớn hơn hoặc bằng 20% khối lượng)

- BYK-UV 3500 (polydimetylsiloxan được cải biến bởi polyete, sản xuất bởi

BYK Chemie GmbH, Mw 3500, hàm lượng của cấu trúc siloxan: lớn hơn hoặc bằng 30% khối lượng)

- BYK 331 (polydimethylsiloxan cải biến bởi polyete, sản xuất bởi BYK Chemie GmbH, Mw 2500, hàm lượng của cấu trúc siloxan: 10% khối lượng)

- Efka SL 3210 (hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete, sản xuất bởi Efka Chemicals, Mw 1500, hàm lượng của cấu trúc siloxan: 9% khối lượng)

- KP105 (dung dịch 30%) (dung dịch propylen glycol monometyl ete 30% khối lượng của hợp chất siloxan cải biến bởi polyol, sản xuất bởi Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.)

- MEGAFACE RS-72-K (dung dịch 40%) (dung dịch methyl isobutyl keton 40% khối lượng của chất hoạt động bề mặt trên cơ sở flo, sản xuất bởi DIC Corporation)

Các ví dụ từ 1 đến 29 và ví dụ so sánh từ 1 đến 11

Điều chế thể phân tán của chất tạo màu

Các chế phẩm không phải là chất tạo màu thể hiện trong bảng 4 được trộn và khuấy (từ 10 đến 15 phút, từ 2000 đến 3000 vòng/phút/phút) bằng thiết bị trộn sản xuất bởi SILVERSON Co., Ltd. để thu được chất lỏng không màu đồng nhất (dung dịch loãng của chất phân tán). Các chất tạo màu được bổ sung vào chất lỏng không màu này (dung dịch loãng của chất phân tán), và khuấy tiếp bằng thiết bị trộn (từ 10 đến 20 phút, từ 2000 đến 3000 vòng/phút/phút) để thu được 500 phần chất lỏng phân tán ban đầu đồng nhất. Sau đó, quá trình phân tán được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị nghiền hạt tuần hoàn (SL-012C1) sản xuất bởi EIGER Corp. Quá trình phân tán này được thực hiện trong các điều kiện phân tán trong đó 200 phần hạt ziricon oxit có đường kính 0,65mm được sử dụng, và tốc độ vành rĩa được đặt ở 15m/giây. Thời gian phân tán được đặt nằm trong khoảng từ 1 đến 6 giờ.

Bảng 4

	Hỗn hợp nghiền cơ bản của chất tạo màu lục lam	Hỗn hợp nghiền cơ bản của chất tạo màu đỏ tươi	Hỗn hợp nghiền cơ bản của chất tạo màu vàng	Hỗn hợp nghiền cơ bản của chất tạo màu đen
Chất tạo màu	PB15:4	Quinacridon hỗn tạp	PY155	Muội cacbon
	30% khối lượng	30% khối lượng	30% khối lượng	30% khối lượng
Chất phân tán	Sol32000	Sol32000	Sol32000	Sol32000
	10% khối lượng	15% khối lượng	10% khối lượng	10% khối lượng
DEGDEE	60% khối lượng	55% khối lượng	60% khối lượng	60% khối lượng

Điều chế chế phẩm lỏng nhuộm màu

Chế phẩm thể hiện trong bảng 5 được trộn và khuấy bằng cách sử dụng thiết bị trộn sản xuất bởi SILVERSON Machines, Inc. (từ 10 đến 15 phút, từ 2000 đến 3000 vòng quay/phút) để điều chế chế phẩm lỏng nhuộm màu đồng nhất. Chế phẩm này được sử dụng làm chế phẩm lỏng nhuộm màu cho kiểu 2 mô tả dưới đây.

Bảng 5

Chế phẩm lỏng nhuộm màu		C1	M1	Y1	K1
Dung môi hữu cơ	3-metoxybutyl axetat	79,9	74,7	75,9	78,4
Oligome	CN9001	7	7	7	7
Nhựa	vinnol H14/36	3	3	3	3
Chất ức chế polyme hóa	UV22	1	1	1	1
Chất khơi mào quang polyme hóa	Irg819	2	2	2	2
	Irg2959	1	1	1	1
Chất hoạt động bề mặt	BYK 331	0,1	0,1	0,1	0,1
Hỗn hợp nghiền cơ bản của chất tạo màu lục lam		6	-	-	-
Hỗn hợp nghiền cơ bản của chất tạo màu đỏ tươi		-	11,2	-	-
Hỗn hợp nghiền cơ bản của chất tạo màu vàng		-	-	10	-
Hỗn hợp nghiền cơ bản của chất tạo màu đen		-	-	-	7,5

Điều chế chế phẩm lỏng dùng để in phun

Mỗi hợp chất và chất tương tự được trộn với thành phần trong mỗi bảng từ 6 đến 9 thể hiện dưới đây và khuấy (từ 10 đến 15 phút, từ 2000 đến 3000 vòng/phút/phút), bằng thiết bị trộn sản xuất bởi SILVERSON Co., Ltd., để thu được chế phẩm lỏng đồng nhất dùng để in phun.

Phương pháp ghi in phun

Bộ sấy nóng bằng cao su (SR100, sản xuất bởi ThreeHigh Co., Ltd.) và thiết bị chiếu xạ tử ngoại (UV) (Vzero, sản xuất bởi Integration Technology) được gắn vào thiết bị in phun (KEGON) sản xuất bởi Afit Corporation. Đầu ra của bộ sấy nóng bằng cao su được đặt sao cho nhiệt độ của vật liệu nền có thể được tăng lên đến khoảng 60°C. Ngoài ra, thời điểm từ khi phun mực in đến khi phơi sáng UV tương ứng với thời gian sấy khô của giọt chất lỏng và tốc độ di chuyển (5m/phút đến 25m/phút) và việc định thời gian đóng hoặc mở cửa chắn UV được điều chỉnh sao cho thời gian này được đặt đến 10 giây.

Quá trình in được thực hiện với cấu hình gồm hai mẫu. Mỗi cấu hình là như được thể hiện dưới đây.

Kiểu in 1 (một lớp)

Bằng cách phun chế phẩm lỏng nhuộm màu từ đầu in phun đã được gia nhiệt đến 35°C, quá trình in được thực hiện trên vật liệu nền (trừ khi được quy định theo cách khác, da PVC (ARES YP606, sản xuất bởi YAMAPLAS CO., LTD., da tổng hợp polyvinyl clorua, L2/L1 = 1,33) được sử dụng). Ở thời điểm này, mật độ ảnh được đặt đến 1200dpi × 600dpi và lượng của chế phẩm lỏng nhuộm màu được phun (tổng lượng của tất cả các chất nhuộm) đến vật liệu nền được đặt đến giá trị 20g/m².

Sau khi in, nhiệt độ được tăng đến 60°C (nhiệt độ vật liệu nền) bằng bộ sấy nóng bằng cao su. Thời gian sấy khô được đặt đến 60 giây.

Sau khi sấy khô, việc phơi sáng được thực hiện với lượng chiếu xạ bằng 3000mJ/cm² bằng thiết bị phơi sáng UV để tạo ra lớp trang trí.

Kiểu in 2

Bằng cách phun chế phẩm lỏng nhuộm màu từ đầu in phun đã được gia nhiệt đến 35°C, quá trình in được thực hiện trên vật liệu nền (trừ khi được quy định theo cách khác, da PVC (ARES YP606, sản xuất bởi YAMAPLAS CO., LTD., da tổng hợp polyvinyl clorua, L2/L1 = 1,33) được sử dụng). Ở thời điểm này, mật độ ảnh được đặt đến 1200dpi × 600dpi và lượng của chế phẩm lỏng nhuộm màu được phun (tổng lượng của tất cả các chất nhuộm) đến vật liệu nền được đặt đến giá trị 20g/m².

Sau khi in, nhiệt độ được tăng đến 60°C (nhiệt độ vật liệu nền) bằng bộ sấy nóng bằng cao su. Thời gian sấy khô được đặt đến 60 giây.

Sau khi sấy khô, việc phơi sáng được thực hiện với lượng chiếu xạ bằng 3000mJ/cm² bằng thiết bị phơi sáng UV để tạo ra lớp trang trí.

Chế phẩm lỏng trong suốt được phun từ đầu in phun đã được gia nhiệt đến 35°C đến lớp trang trí này. Ở thời điểm này, mật độ điểm ảnh được đặt đến 1200dpi × 600dpi và lượng chế phẩm lỏng trong suốt được phun đến vật liệu nền được đặt đến giá trị 10g/m².

Sau khi phun, nhiệt độ được tăng đến 60°C (nhiệt độ vật liệu nền) bằng bộ sấy nóng bằng cao su. Thời gian sấy khô được đặt đến 10 giây.

Sau khi sấy khô, việc phơi sáng được thực hiện với lượng chiếu xạ bằng 3000mJ/cm² bằng thiết bị phơi sáng UV để tạo ra lớp bảo vệ.

1. In kiểu in 1 bằng chế phẩm lỏng nhuộm màu

Mỗi chế phẩm lỏng thể hiện trong bảng 8 hoặc 9 được đưa vào trong thiết bị in phun và kiểu 1 được in.

Mỗi ảnh trong số các ảnh đồng màu hình chữ nhật 20cm × 12cm được in để tạo ra ảnh đã hóa rắn. Độ bền mài mòn, khả năng uốn cong, và tính trơ hóa học được đánh giá bằng cách sử dụng ảnh đã hóa rắn dựa trên các tiêu chuẩn đánh giá mô tả dưới đây. Các kết quả đánh giá được thể hiện chung trong bảng 8 hoặc 9.

2. In kiểu in 2 bằng chế phẩm lỏng trong suốt

Mỗi chế phẩm lỏng thể hiện trong các bảng từ 6 đến 9 được đưa vào trong thiết bị in phun và kiểu 2 được in. Là chế phẩm lỏng nhuộm màu, một bộ gồm C1, M1, Y1, và K1 được sử dụng. Ảnh có màu vàng đồng nhất có kích thước 20cm × 12cm được in và vật liệu nền có lớp trang trí tạo ra trên đó được hình thành. Mỗi chế phẩm trong số các chế phẩm lỏng trong suốt thể hiện trong các bảng từ 6 đến 9 được sử dụng làm chế phẩm lỏng trong suốt để tạo ra lớp bảo vệ trên lớp trang trí này. Độ bền mài mòn, khả năng uốn cong, và tính trơ hóa học được đánh giá đối với các mẫu đã được tạo ra theo các tiêu chuẩn đánh giá dưới đây.

Các kết quả đánh giá được thể hiện chung trong các bảng từ 6 đến 9.

Đánh giá

Độ bền mài mòn

Bằng cách sử dụng thiết bị thử loại gakushin (sản xuất bởi Suga Test Instruments Co., Ltd.), số lần mài mòn nhất định được thực hiện trên ảnh đã hóa rắn nêu trên trong lúc áp tải trọng 200g bởi vải bông khô (vải màu trắng dùng cho thử nghiệm: vải bông (Kanakin số 3, mua từ Japan Standard Association)). Trong thời gian này, số lần mài mòn cho tới khi các vết xước được nhận diện bằng mắt trên ảnh đã hóa rắn được ghi lại và độ bền mài mòn của ảnh đã hóa rắn được đánh giá theo các tiêu chuẩn đánh giá dưới đây. Theo các tiêu chuẩn đánh giá dưới đây, 3 điểm trở lên được coi là vượt qua.

Tiêu chuẩn đánh giá về độ bền mài mòn

5 điểm: Không có vết xước nào được tạo ra ngay cả ở số lần mài mòn là 2000.

4 điểm: Các vết xước được tạo ra ở số lần mài mòn lớn hơn hoặc bằng 1000 lần và nhỏ hơn 2000 lần.

3 điểm: Các vết xước được tạo ra ở số lần mài mòn lớn hơn hoặc bằng 500 lần và nhỏ hơn 1000 lần.

2 điểm: Các vết xước được tạo ra ở số lần mài mòn lớn hơn hoặc bằng 100 lần và nhỏ hơn 500 lần.

1 điểm: Các vết xước được tạo ra ở số lần mài mòn nhỏ hơn 100 lần.

Khả năng uốn cong

Bằng cách sử dụng thiết bị thử nghiệm uốn cong (Flexiometer, sản xuất bởi Yasuda Seiki Seisakusho, Ltd.), một số lần uốn xác định được thực hiện trên vật liệu nền trên đó ảnh đã hóa rắn được tạo ra. Trong thời gian này, số lần uốn cho tới khi các vết rạn nứt được nhận ra bằng mắt ở ảnh đã hóa rắn được ghi lại và khả năng uốn cong của ảnh đã hóa rắn được đánh giá theo các tiêu chuẩn đánh giá dưới đây. Theo các tiêu chuẩn đánh giá dưới đây, 3 điểm trở lên được coi là vượt qua.

Tiêu chuẩn đánh giá về khả năng uốn cong

5 điểm: Không có các vết rạn nứt được tạo ra ngay cả ở số lần uốn là 20000 lần.

4 điểm: Các vết rạn nứt được tạo ra ở số lần uốn lớn hơn hoặc bằng 10000 lần và nhỏ hơn 20000 lần.

3 điểm: Các vết rạn nứt được tạo ra ở số lần uốn lớn hơn hoặc bằng 5000 lần và nhỏ hơn 10000 lần.

2 điểm: Các vết rạn nứt được tạo ra ở số lần uốn lớn hơn hoặc bằng 1000 lần và nhỏ hơn 5000 lần.

1 điểm: Các vết rạn nứt được tạo ra ở số lần uốn nhỏ hơn 1000 lần.

Tính trợ hóa học

Bằng cách sử dụng thiết bị thử loại gakushin (sản xuất bởi Suga Test Instruments Co., Ltd.), số lần mài mòn nhất định được thực hiện trên ảnh đã hóa rắn nêu trên, trong lúc đó áp tải trọng 400g bởi vải bông được tẩm etanol (vải màu trắng dùng cho thử nghiệm: vải bông (Kanakin Số 3, mua từ Japan Standard Association)). Trong thời gian này, ảnh đã hóa rắn bị bong ra, số lần cho tới khi bề mặt của vật liệu nền được nhận ra bằng mắt được ghi lại và tính trợ hóa học của ảnh đã hóa rắn được đánh giá theo các tiêu chuẩn đánh giá dưới đây. Theo các tiêu chuẩn đánh giá dưới đây, 3 điểm trở lên được coi là vượt qua.

Tiêu chuẩn đánh giá về tính trợ hóa học

5 điểm: Bề mặt của vật liệu nền không được nhận ra bằng mắt ngay cả ở số lần mài mòn bằng 200 lần.

4 điểm: Bề mặt của vật liệu nền được nhận ra bằng mắt ở số lần mài mòn lớn hơn

hoặc bằng 100 lần và nhỏ hơn 200 lần.

3 điểm: Bề mặt của vật liệu nền được nhận ra bằng mắt ở số lần mài mòn lớn hơn hoặc bằng 50 lần và nhỏ hơn 100 lần.

2 điểm: Bề mặt của vật liệu nền được nhận ra bằng mắt ở số lần mài mòn lớn hơn hoặc bằng 10 lần và nhỏ hơn 50 lần.

1 điểm: Bề mặt của vật liệu nền được nhận ra bằng mắt ở số lần mài mòn nhỏ hơn 10 lần.

Độ bám dính

Ảnh đã hóa rắn được đưa vào thử nghiệm cắt chéo theo JIS K 5066-5-6: 1992. Thao tác (sau đây, được gọi là “thao tác bóc”) cho tới khi băng dính được dính vào phần cắt chéo của ảnh đã hóa rắn và được bóc ra được thực hiện ba lần. Trong thời gian này, phần được thực hiện thao tác bóc được quan sát bằng mắt, và độ bám dính của ảnh đã hóa rắn được đánh giá theo các tiêu chuẩn đánh giá dưới đây. Theo các tiêu chuẩn đánh giá dưới đây, 3 điểm trở lên được coi là vượt qua.

Tiêu chuẩn đánh giá về độ bám dính

5 điểm: Ảnh đã hóa rắn không bị phá hủy bởi ba thao tác bóc.

4 điểm: Ảnh đã hóa rắn bị phá hủy bởi thao tác bóc thứ ba.

3 điểm: Ảnh đã hóa rắn bị phá hủy bởi thao tác bóc thứ hai.

2 điểm: Ảnh đã hóa rắn bị phá hủy bởi thao tác bóc thứ nhất. (tuy nhiên, ảnh không bị bong tróc).

1 điểm: Ảnh đã hóa rắn bị phá hủy và bong tróc bởi thao tác bóc thứ nhất.

Độ ổn định phun trong quá trình phun in (IJ: Ink Jet)

Trong cùng các điều kiện in ảnh đồng màu ngoại trừ là vật liệu nền được thay đổi thành tấm ghi có kích thước A3 (GASAI, giấy in ảnh dùng cho quá trình in phun, sản xuất bởi Fujifilm Corporation), quá trình in ảnh đồng màu liên tục được thực hiện trên 40 tấm ghi. Sau đây, tấm ghi trên đó ảnh đồng màu được in lên được gọi là “mẫu”. 40 mẫu được quan sát bằng mắt và số mẫu trong đó vòi phun đứt quãng (nghĩa là, lỗi ảnh do vòi phun không phun) được xác nhận trong ảnh đồng màu được kiểm tra. Dựa trên kết quả này, độ ổn định phun trong quá trình in phun được đánh giá theo các tiêu chuẩn đánh giá dưới đây. Theo các tiêu chuẩn đánh giá dưới đây, 3 điểm trở lên được coi là vượt qua.

Tiêu chuẩn đánh giá về độ ổn định phun trong quá trình in phun

5 điểm: Số mẫu trong đó vòi phun đứt quãng được xác nhận bằng 0.

- 4 điểm: Số mẫu trong đó vòi phun dứt quãng được xác nhận bằng 1.
- 3 điểm: Số mẫu trong đó vòi phun dứt quãng được xác nhận bằng 2.
- 2 điểm: Số mẫu trong đó vòi phun dứt quãng được xác nhận bằng 3.
- 1 điểm: Số mẫu trong đó vòi phun dứt quãng được xác nhận lớn hơn hoặc bằng 4.

Bảng 6

		Ví dụ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mẫu in		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Dung môi	3-Metoxymethyl axetat	82	81	80	86	83,5	82,5	82,5	82	82	82
Oligome	CN9001 (hai nhóm chức, Mw 3250)	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5
	SHIKO UV-7600B (sáu nhóm chức, Mw 1400)	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5
Nhựa	Vinnol H14/36	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2
Chất ức chế polyme hóa	UV12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Chất khơi mào quang polyme hóa	Irg819	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3
	Irg2959	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete	KP109 (dung dịch 50%) (hàm lượng SiO: 29% khối lượng, Mw 12000)	1	2	3	1	3,5	4,5	0,5	-	-	-
	KP368 (hàm lượng SiO: lớn hơn hoặc bằng 90% khối lượng, Mw 7,000)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
	KP306 (hàm lượng SiO: 25% khối lượng, Mw 12000)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
	KP341 (hàm lượng SiO: 15% khối lượng, Mw 11000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	Tổng (phần khối lượng)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Hàm lượng của hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete so với tổng hàm lượng chất rắn (% khối lượng)	3	6	9	4	12	15	1	6	6	6
Tỷ lệ hàm lượng của hợp chất có thể polyme hóa so với phần khối lượng của hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete 1 (phần khối lượng)	20	10	6,7	16	4,6	3,6	40	10	10	10
Vật liệu nền: ARES YP606	Độ bền mài mòn	5	5	3	5	3	3	4	5	3
	Khả năng uốn cong	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Tính trợ hóa học	5	5	4	5	4	3	3	5	3
	Độ bám dính	5	5	4	5	4	3	3	5	4
Độ ổn định phun trong quá trình in phun	5	5	4	5	3	3	4	3	5	5

Bảng 7

		Ví dụ									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Mẫu in		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Dung môi	3-Metoxymetyl axetat	82	82	82	82	-	-	82	82	82	82
	TEGMBE	-	-	-	-	82	-	-	-	-	-
	DEGDEE	-	-	-	-	-	82	-	-	-	-
Oligome	CN9001 (hai nhóm chức, Mw 3250)	5	5	5	5	5	5	5	-	8	2
	SHIKO UV-7600B (sáu nhóm chức, Mw 1400)	5	5	5	5	5	5	-	5	2	8
	SHIKO UV-7550B (ba nhóm chức, Mw 2400)	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-
Nhựa	SHIKO UV-3310B (hai nhóm chức, Mw 5000)	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-
	Vinnol H14/36	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Chất ức chế polyme hóa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Chất khơi mào quang polyme hóa	Irg819	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Irg2959	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hợp chất siloxan được	KP109 (dung dịch 50%) (hàm lượng SiO: 29% khối lượng, Mw 12000)	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1
	KF-96H-10,000 CS (hàm lượng SiO: lớn hơn	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Bảng 8

		Ví dụ											
		21	22	23	24	25	26	27	28	29			
Mẫu in		2	2	2	2	2	1	1	1	1			
Dung môi	3-Metoxymethyl axetat	82	84	78	57	44	71	66	67	69			
Oligome	CN9001 (hai nhóm chức, Mw 3250)	5	5	2	10	10	12	12	12	12			
	SHIKO UV-7600B (sáu nhóm chức, Mw 1400)	5	5	2	10	10	3	3	3	3			
Monome	PEA	-	-	10	15	28	-	-	-	-			
Nhựa	Vinnol H14/36	-	-	2	2	2	2	2	2	2			
	Vinnol H11/59	2	-	-	-	-	-	-	-	-			
Chất ức chế polyme hóa	UV12	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Chất khơi mào quang polyme hóa	Irg819	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
	Irg2959	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Hỗn hợp nghiên cứu	Màu lục lam	-	-	-	-	-	6	-	-	-			
	Màu đỏ tươi	-	-	-	-	-	-	11	-	-			
	Màu vàng	-	-	-	-	-	-	-	10	-			
	Màu đen	-	-	-	-	-	-	-	-	8			

Hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete	KP109 (dung dịch 50%) (hàm lượng SiO: 29% khối lượng, Mw 12000)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tổng (phần khối lượng)		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Hàm lượng của hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete so với tổng hàm lượng chất rắn (% khối lượng)		3	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2
Tỷ lệ hàm lượng của hợp chất có thể polyme hóa so với phần khối lượng của hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete 1 (phần khối lượng)		20	20	28	70	96	30	30	30	30	30	30
Vật liệu nền: ARES YP606	Độ bền mài mòn	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5
	Khả năng uốn cong	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Tính trơ hóa học	5	4	3	4	3	4	5	5	5	5	4
	Độ bám dính	5	4	3	3	3	5	5	5	5	5	5
Độ ổn định phun trong quá trình in phun		3	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4

Bảng 9

		Ví dụ so sánh										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Mẫu in										
Dung môi	3-Metoxymethyl axetat	81	80	80	81	81	35	-	72	67	68	70
Oligome	CN9001 (hai nhóm chức, Mw 3250)	5	5	5	5	5	8	8	12	12	12	12
	SHIKO UV-7600B (sáu nhóm chức, Mw 1400)	5	5	5	5	5	7	7	3	3	3	3
Monome	PEA	-	-	-	-	-	40	60	-	-	-	-
Nhựa	Vinnol H14/36	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Vinnol H11/59	2	2	2	2	2	2	2	-	-	-	-
Chất ức chế polyme hóa	UV12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Chất khơi mào quang polyme hóa	Irg819	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Irg2959	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hỗn hợp nghiền cơ bản	Màu lục lam	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-
	Màu đỏ tươi	-	-	-	-	-	-	-	-	11	-	-
	Màu vàng	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-
	Màu đen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
Hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete	KP109 (dung dịch 50%) (hàm lượng SiO: 29% khối lượng, Mw 12000)	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
	BYK 331 (hàm lượng SiO: 10% khối lượng, Mw 2500)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Efka SL 3210 (hàm lượng SiO: 9% khối lượng, Mw	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-

Cụm từ “hàm lượng SiO” trong các bảng từ 6 đến 9 là hàm lượng của cấu trúc siloxan trong hợp chất.

Như đã thấy rõ từ các kết quả trong các bảng từ 6 đến 9, nhận thấy rằng trong trường hợp sử dụng chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế, và ngay cả trong trường hợp sử dụng vật liệu nền có hình dạng lõm-lồi làm vật liệu nền, độ bền mài mòn, khả năng uốn cong, tính trơ hóa học, và độ bám dính của màng hóa rắn thu được là vượt trội.

Ngoài ra, như đã thấy rõ từ các kết quả trong các bảng từ 6 đến 9, chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế có độ ổn định phun trong quá trình in phun vượt trội.

Ngoài ra, như thể hiện trong các ví dụ từ 1 đến 7 trong bảng 6, trong trường hợp ở đó hàm lượng của hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete lớn hơn hoặc bằng 2% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 15% khối lượng so với tổng hàm lượng chất rắn của chế phẩm, độ bền mài mòn, tính trơ hóa học, và độ bám dính của màng hóa rắn thu được vượt trội hơn nữa, và khả năng phun trong quá trình in phun vượt trội hơn nữa.

Như thể hiện trong các ví dụ 1 và 10 trong bảng 6, trong trường hợp ở đó hàm lượng của cấu trúc siloxan của hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete lớn hơn hoặc bằng 20% khối lượng so với tổng khối lượng của hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete, độ bền mài mòn, tính trơ hóa học, và độ bám dính của màng hóa rắn thu được vượt trội hơn nữa.

Như thể hiện trong ví dụ 1 trong bảng 6 và ví dụ 14 trong bảng 7, trong trường hợp ở đó trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete lớn hơn hoặc bằng 5000, khả năng uốn cong và độ bám dính của màng hóa rắn thu được vượt trội hơn nữa.

3. In kiểu 2 sau khi thay đổi vật liệu nền

Độ bền mài mòn, khả năng uốn cong, tính trơ hóa học, và độ bám dính của mẫu đã tạo ra được đánh giá dựa trên các tiêu chuẩn đánh giá ngoại trừ rằng chế phẩm lỏng của ví dụ 1, 8, hoặc 9, hoặc ví dụ so sánh 1 hoặc 2 thể hiện trong bảng 10 được sử dụng trên mỗi vật liệu nền thể hiện trong bảng 10 làm chế phẩm lỏng trong suốt nhờ thiết bị in phun.

Các kết quả đánh giá được thể hiện chung trong bảng 10.

Bảng 10

		Ví dụ			Ví dụ so sánh	
		1	8	9	1	2
Vật liệu nền: CUPPUCCINO CP-830	Độ bền mài mòn	5	5	4	1	2
	Khả năng uốn cong	5	5	5	5	5
	Tính trợ hóa học	5	5	4	2	2
	Độ bám dính	5	4	4	5	3
Vật liệu nền: MPI 1005	Độ bền mài mòn	5	5	5	2	3
	Khả năng uốn cong	5	5	5	5	5
	Tính trợ hóa học	5	5	5	2	2
	Độ bám dính	5	5	4	5	4

Ngoài ra, chi tiết về các vật liệu nền được sử dụng trong các ví dụ được thể hiện tóm tắt trong bảng 11.

Bảng 11

Vật liệu nền		Nhà cung cấp	L2/L1
Tấm polyvinyl clorua bóng	MPI 1005	Avery products corporation	1,05
Da polyvinyl clorua (PVC)	CUPPUCCINO CP-830	YAMAPLAS CO., LTD.	1,21
Da polyvinyl clorua (PVC)	ARES YP606	YAMAPLAS CO., LTD.	1,33

Như thể hiện trong các bảng 6 và 10, nhận thấy rằng trong trường hợp sử dụng chế phẩm lỏng dùng để in phun theo phương án của sáng chế, đối với các vật liệu nền khác nhau có hình dạng lõm-lồi trên bề mặt của nó, độ bền mài mòn, khả năng uốn cong, tính trợ hóa học, và độ bám dính của màng hóa rắn thu được là vượt trội.

Ví dụ 30

4. Kiểu có cả lớp trang trí lẫn lớp bảo vệ bằng cách sử dụng chế phẩm lỏng

phương án của sáng chế

Chế phẩm lỏng được sử dụng được đưa vào trong thiết bị in phun và mẫu 2 được in. Chế phẩm lỏng của ví dụ 28 trong bảng 8 được sử dụng làm chế phẩm lỏng nhuộm màu. Ảnh màu vàng thuần nhất có kích thước 20cm × 12cm được in và vật liệu nền có lớp trang trí được tạo ra trên đó được hình thành. Chế phẩm lỏng của ví dụ 1 thể hiện trong bảng 6 được sử dụng làm chế phẩm lỏng trong suốt để tạo ra lớp bảo vệ trên lớp trang trí này. Độ bền mài mòn, khả năng uốn cong, tính trơ hóa học, và độ bám dính được đánh giá đối với mẫu đã chuẩn bị theo các tiêu chuẩn đánh giá nêu trên.

Theo các kết quả đánh giá, độ bền mài mòn bằng 5, khả năng uốn cong bằng 5, tính trơ hóa học bằng 5, và độ bám dính bằng 5.

Toàn bộ bản mô tả của đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2017-037215 nộp ngày 28 tháng 2 năm 2017 được đưa vào đây bằng cách viện dẫn.

Tất cả các tài liệu, đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế và các tiêu chuẩn kỹ thuật nêu ở đây được đưa vào trong bản mô tả này bằng cách viện dẫn ở cùng một mức độ như thể mỗi tài liệu, đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế và các tiêu chuẩn kỹ thuật được chỉ dẫn cụ thể và riêng rẽ để được đưa vào bằng cách viện dẫn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm lỏng dùng để in phun, trong đó chế phẩm này chứa:

dung môi hữu cơ;

hợp chất có thể polyme hóa;

chất khơi mào quang polyme hóa; và

hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng lớn hơn hoặc bằng 3000,

trong đó hàm lượng của dung môi hữu cơ lớn hơn hoặc bằng 40% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 90% khối lượng so với tổng khối lượng của chế phẩm này,

trong đó hàm lượng của hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete lớn hơn hoặc bằng 2% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 15% khối lượng so với tổng hàm lượng chất rắn của chế phẩm,

trong đó hàm lượng của cấu trúc siloxan của hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete lớn hơn hoặc bằng 15% khối lượng so với tổng khối lượng của hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete,

trong đó tỷ lệ khối lượng của hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete và hợp chất có thể polyme hóa là hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete : hợp chất có khả năng polyme hóa = 1:3 đến 1:50,

trong đó hợp chất có thể polyme hóa bao gồm oligome uretan acrylat có hai nhóm chức, mà có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng lớn hơn hoặc bằng 3000 và nhỏ hơn hoặc bằng 20000, và

trong đó chế phẩm lỏng dùng để in phun bao gồm copolyme vinyl clorua-vinyl axetat, trong đó lượng đồng trùng hợp của vinyl clorua nằm trong khoảng từ 70% khối lượng đến 95% khối lượng và lượng đồng trùng hợp của vinyl axetat nằm trong khoảng từ 5% khối lượng đến 30% khối lượng, trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của copolyme vinyl clorua-vinyl axetat là lớn hơn hoặc bằng 5000 và nhỏ hơn hoặc bằng 100000, và hàm lượng của copolyme vinyl clorua-vinyl axetat là lớn hơn hoặc bằng 0,1% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 10% khối lượng so với tổng khối lượng của chế phẩm lỏng dùng để in phun.

2. Chế phẩm lỏng theo điểm 1,

trong đó hàm lượng của cấu trúc siloxan của hợp chất siloxan được cải biến bởi

polyete lớn hơn hoặc bằng 20% khối lượng so với tổng khối lượng của hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete.

3. Chế phẩm lỏng theo điểm 1 hoặc 2,

trong đó hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng lớn hơn hoặc bằng 5000 và nhỏ hơn hoặc bằng 100000.

4. Chế phẩm lỏng theo điểm 1 hoặc 2,

trong đó tỷ lệ khối lượng của hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete và hợp chất có thể polyme hóa là hợp chất siloxan được cải biến bởi polyete : hợp chất có thể polyme hóa = 1:5 đến 1:30.

5. Chế phẩm lỏng theo điểm 1 hoặc 2,

trong đó chế phẩm này không chứa thuốc nhuộm màu.

6. Chế phẩm lỏng theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chế phẩm này là chế phẩm lỏng dùng để in phun được phun lên vật liệu nền có hình dạng lõm-lồi ở ít nhất một phần của bề mặt.

7. Phương pháp ghi in phun, trong đó phương pháp này bao gồm:

bước phun chế phẩm lỏng dùng để in phun theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6 lên vật liệu nền bằng đầu ghi in phun.

8. Phương pháp ghi in phun theo điểm 7,

trong đó vật liệu nền là vật liệu nền có hình dạng lõm-lồi ở ít nhất một phần của bề mặt.

9. Phương pháp ghi in phun, trong đó phương pháp này bao gồm:

bước chuẩn bị vật liệu nền có lớp trang trí được tạo ra trên đó;

bước phun chế phẩm lỏng dùng để in phun theo điểm 5 lên lớp trang trí bằng đầu ghi in phun;

bước sấy khô chế phẩm lỏng dùng để in phun trên lớp trang trí bằng cách sử dụng nhiệt; và

bước hóa rắn chế phẩm lỏng dùng để in phun bằng cách chiếu xạ chế phẩm lỏng dùng để in phun bằng tia tử ngoại,

trong đó vật liệu nền có lớp trang trí được tạo ra trên đó có hình dạng lõm-lồi ở ít nhất một phần của bề mặt.