



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

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

(11)



1-0047577

(51)^{2020.01} D06P 1/52; D06P 5/30

(13) B

(21) 1-2021-07260

(22) 25/03/2020

(86) PCT/EP2020/058380 25/03/2020

(87) WO2020/216566 29/10/2020

(30) 19170531.8 23/04/2019 EP

(45) 25/06/2025 447

(43) 25/01/2022 406A

(73) BASF COATINGS GMBH (DE)

Glasuritstrasse 1, 48165 Münster, Germany

(72) ARENS, Christian (DE); WESSEL, Fabian (DE); PIONTEK, Susanne (DE); LE BORGNE, Sixtine (FR); VAN KNIPPENBERG, Ruben (NL); HESSELMAIER, Andrea (DE).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP PHỦ NỀN VẢI KHÔNG DỆT VÀ NỀN VẢI KHÔNG DỆT
ĐƯỢC SẢN XUẤT THEO PHƯƠNG PHÁP NÀY

(21) 1-2021-07260

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp phủ nền vải không dệt (S) ít nhất một phần bằng lớp mực (IL), phương pháp này bao gồm ít nhất là ba bước, cụ thể là cung cấp nền vải không dệt (S), lắng phủ chế phẩm mực (AC) được nhuộm chuyên dụng và tốt hơn là chứa nước trên ít nhất một phần của ít nhất một bề mặt của nền vải không dệt (S) và làm khô và/hoặc ít nhất là làm rắn một phần chế phẩm mực (AC) đã lắng phủ trên nền vải không dệt (S) này. Ngoài ra, sáng chế đề cập đến nền vải không dệt (S) ít nhất là được phủ một phần bằng lớp mực (IL) thu được bằng phương pháp theo sáng chế.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp phủ nền vải không dệt (S) ít nhất một phần bằng lớp mực (IL), phương pháp này bao gồm ít nhất là ba bước, cụ thể là cung cấp nền vải không dệt (S), lắng phủ chế phẩm mực được nhuộm màu chuyên dụng (AC) trên ít nhất một phần của ít nhất một bề mặt của nền vải không dệt (S) này và làm khô và/hoặc ít nhất là làm rắn một phần chế phẩm mực (AC) đã lắng phủ trên nền vải không dệt (S). Ngoài ra, sáng chế đề cập đến nền vải không dệt (S) ít nhất là được phủ một phần bằng lớp mực (IL) thu được bằng phương pháp theo sáng chế.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thị trường in các thiết kế và hình ảnh phức tạp trên hầu hết mọi loại bề mặt ngày càng tăng, và đặc biệt là trên bề mặt vải dệt và không dệt, vải dẻo và nhiều lớp (bảng hiệu mềm) và các loại tương tự, dẫn đến nhu cầu về công nghệ in và chế phẩm mực mới và linh hoạt hơn. Một trong những nhu cầu như vậy là chế phẩm mực và công nghệ in thích hợp để in các hình ảnh màu lâu bền, bền, chống mài mòn, bền với nước, chất tẩy rửa và hóa chất trên nhiều loại vật liệu, mà sẽ không bị hao mòn nhanh chóng khi sử dụng, xử lý, giặt và phơi ngoài môi trường. Ngành công nghiệp may mặc có thể đòi hỏi khắt khe về việc in các mẫu in trên đồ dệt may với chất lượng cao và bền lâu, việc thêm một số yêu cầu từ sản phẩm, chẳng hạn cảm giác tay dễ chịu của vùng được in, mềm dẻo (có thể uốn cong mà không bị nứt), vùng được in co giãn và thoáng khí, cũng như tuân theo các hướng dẫn về các tiêu chuẩn được quốc tế chấp nhận như tiêu chuẩn Oeko-Tex 100 (hệ thống kiểm tra và chứng nhận quốc tế dành cho dệt may, hạn chế sử dụng các hóa chất nhất định, mà được phát triển vào năm 1992) và GOTS (Global Organic Textile Standard - Tiêu chuẩn dệt may hữu cơ toàn cầu).

Một trong những công nghệ hứa hẹn nhất để in các hình ảnh màu chất lượng cao, đặc biệt là các lô nhỏ có nội dung khác nhau (các đoạn ngắn của dữ liệu biến đổi), trên nhiều loại và hình dạng nền, như các nền dệt và không dệt, là in phun. In phun là phương pháp không va đập trong đó các giọt mực nhỏ được dẫn từ vòi phun lên nền xốp hoặc không xốp có thể in được.

Quy trình in phun được chia thành hai loại chính: quy trình liên tục và quy trình phun theo yêu cầu (DOD -drop-on-demand). Quy trình liên tục sử dụng mực dẫn điện để tạo ra dòng giọt mực tích điện mà bị điện trường làm lệch hướng đến vị trí thích hợp trên nền. Ngược lại, từng giọt mực riêng lẻ được đẩy ra khỏi vòi phun của đầu in bằng cách rung cơ cấu truyền động áp điện (trong in phun áp điện) hoặc bằng cách gia nhiệt mực để tạo thành bong bóng (trong in phun nhiệt, còn được gọi là in phun bong bóng) trong quy trình DOD. Vận tốc tia, độ dài phân tách của các giọt, kích thước giọt và tính ổn định dòng đều bị ảnh hưởng nhiều bởi sức căng bề mặt và độ nhớt của mực. Ngược lại với in lụa, mực sử dụng trong in phun được yêu cầu phải có độ nhớt tương đối thấp và kích thước hạt nhỏ để có được đặc tính phun đạt yêu cầu.

Các chế phẩm mực hiện có, bao gồm các chế phẩm thích hợp để in phun, bao gồm chế phẩm mực gốc nước và chế phẩm mực gốc dung môi không chứa nước. Các chế phẩm in phun được sử dụng phổ biến hơn là chế phẩm mực gốc dung môi, mà thường bao gồm dung môi và chất tạo màu, thường là thể phân tán thuốc nhuộm hoặc chất nhuộm, và còn có thể chứa nhiều chất phụ gia để tạo ra các thuộc tính nhất định cho mực khi nó được áp dụng (phun), ví dụ, cải thiện độ ổn định và độ chảy, chống ăn mòn, và chống nứt và thôi màu, cũng như ảnh hưởng đến các đặc tính đóng rắn cuối cùng của nó như khả năng tạo ra các liên kết hóa học với nền, cải thiện độ bám dính với nền, độ mềm dẻo, khả năng giãn, độ mềm và dạng tương tự.

Để đảm bảo hình ảnh chất lượng cao bằng cách in phun, chế phẩm mực phải được đặc trưng bởi việc đi qua tự do qua vòi phun, mức thôi màu, chảy nước và/hoặc nhòe tối thiểu, in đồng đều trên bề mặt của đối tượng, độ bền giặt rửa, việc làm sạch hệ thống đơn giản và các đặc điểm hóa học và vật lý khác. Để đáp ứng các yêu cầu này, chế phẩm mực nên được đặc trưng, ví dụ, bởi độ nhớt, độ hòa tan, độ bay hơi, sức căng bề mặt, độ tương thích phù hợp với các thành phần khác của hệ thống in và cũng được áp dụng bằng cách sử dụng các thiết bị, kỹ thuật và quy trình thích hợp.

Để trì hoãn việc hao mòn và rách do việc sử dụng và/hoặc chu trình giặt thường xuyên của vải đã in (ví dụ, quần áo được in), hình ảnh được in trên sản phẩm cuối cùng, cũng như chính sản phẩm cuối cùng, nên thể hiện các tính chất của màng thoáng khí đàn hồi, và vì thế chế phẩm mực nên chứa các thành phần có khả năng truyền đạt các tính chất như khả năng nén (độ mềm), độ dẻo, độ đàn hồi, mềm dẻo và khả năng giãn.

Một trong những thử thách của việc in trên vải, đặc biệt là vải không dệt, là khả năng hấp thụ thấp, dẫn đến nhu cầu tối ưu hóa đầu in và việc kiểm soát nó cũng như mực sao cho độ phân giải cao của hình ảnh đã in cũng như sự cố định bền của mực với nền được thực hiện.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vì thế, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp in trên nền vải không dệt thu được hình ảnh có độ phân giải cao cũng như các tính năng hoạt động tốt của nền được in, ví dụ về mặt độ bền màu, độ ổn định liên kết thuốc nhuộm, độ bền ướt, không độc và mềm dẻo. Tốt hơn là phương pháp này không nên có ảnh hưởng tiêu cực đến xúc giác và đặc tính của nền hoặc cản trở quá trình xử lý tiếp theo của nền. Ngoài ra, mực in được sử dụng trong phương pháp này không nên có bất kỳ nhược điểm nào về độ nhớt, độ ổn định, sức căng bề mặt và độc tính để cho phép in hình ảnh có độ phân giải cao với độ bền tuyệt vời trên nền mà có thể được sử dụng để sản xuất các sản phẩm thích hợp để tiếp xúc với da.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất nền vải không dệt ít nhất là được phủ một phần bằng lớp mực. Nền được in nên có các tính năng kỹ thuật tốt, cụ thể là các tính năng đã nêu trên, và nên được sử dụng trong quy trình tiếp theo mà không có khó khăn bất kỳ.

Giải pháp kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề này được giải quyết bằng đối tượng được yêu cầu bảo hộ trong bộ yêu cầu bảo hộ và cả bởi các phương án ưu tiên của đối tượng đó được mô tả trong phần mô tả chi tiết dưới đây.

Vì thế, đối tượng thứ nhất của sáng chế là phương pháp phủ nền vải không dệt (S) ít nhất một phần bằng lớp mực (IL), phương pháp này bao gồm:

- (1) cung cấp nền vải không dệt (S);
- (2) tùy ý xử lý sơ bộ nền vải không dệt (S);
- (3) lắng phủ ít nhất một chế phẩm mực (AC), tốt hơn là chế phẩm mực chứa nước (AC), trên ít nhất một phần của ít nhất một bề mặt của nền vải không dệt (S), chế phẩm mực (AC) này bao gồm:

- (i) ít nhất là thể phân tán chứa nước của polyme polyuretan (met)acrylat,
 - (ii) ít nhất một chất nhuộm và/hoặc thuốc nhuộm, và
 - (iii) tùy ý ít nhất một chất khơi mào quang hóa;
- (4) làm khô và/hoặc ít nhất là làm rắn một phần chế phẩm mực (AC) đã lắng phủ trên nền vải không dệt (S) thu được sau bước (3).

Một đối tượng nữa của sáng chế là nền vải không dệt (S) ít nhất là được phủ một phần bằng lớp mực (IL), nền này được sản xuất bằng phương pháp theo sáng chế.

Phương pháp theo sáng chế cho phép in hình ảnh lên nền không dệt ở độ phân giải cao là 100 dpi hoặc lớn hơn mà không có ảnh hưởng bất lợi lên các đặc tính hoặc xúc giác của nền. Hình ảnh được in lâu bền, bền, chống ăn mòn, bền với nước, chất tẩy rửa và hóa chất và không hao mòn nhanh chóng khi sử dụng, xử lý, giặt và phơi ra môi trường. Hơn nữa, chúng không độc hại và mềm dẻo. Ngoài ra, nền được in có thể được sử dụng để gia công tiếp mà không cần xử lý phức tạp ngay sau khi in.

Tính không độc của lớp mực thu được bằng cách sử dụng mực in được làm rắn bằng bức xạ không chứa các monome không no kiểu etylen như (met)acrylat, do việc di chuyển không mong muốn của các monome dư từ lớp mực đã cứng vào trong nền có thể gây kích ứng da và/hoặc mùi khó chịu.

Mô tả chi tiết sáng chế

Nếu trong phạm vi sáng chế đề cập đến tiêu chuẩn chính thức, thì điều này tất nhiên có nghĩa là phiên bản của tiêu chuẩn hiện hành vào ngày nộp đơn, hoặc, nếu không có phiên bản hiện tại nào tồn tại vào ngày đó, thì đó là phiên bản hiện tại cuối cùng.

Phương pháp theo sáng chế:

Theo phương pháp của sáng chế, nền vải không dệt (S) ít nhất là được phủ một phần bằng lớp mực (IL) bằng cách lắng phủ chế phẩm mực chuyên dụng (AC) lên trên ít nhất một phần của ít nhất một bề mặt của nền và làm khô và/hoặc làm rắn mực này.

Thuật ngữ “vải không dệt” để chỉ vải không được kéo thành sợi cũng không được dệt hoặc dệt kim. Nó là vật liệu giống vải mà có thể được sản xuất từ các sợi ngắn hoặc dài mà được liên kết với nhau bằng cách xử lý hóa học, cơ học, nhiệt hoặc dung môi. Để tăng độ bền, vải này có thể được làm dày đặc hoặc gia cường bằng vật liệu nền.

Trong phần mô tả chi tiết sáng chế, để thuận tiện, “polyme” và “nhựa” được sử dụng thay đổi cho nhau để bao gồm nhựa, oligome, và polyme.

Thuật ngữ “poly(met)acrylat” để chỉ cả polyacrylat và polymetacrylat. Poly(met)acrylat vì thế được cấu tạo từ các acrylat và/hoặc metacrylat và có thể còn chứa các monome không no kiểu etylen như, ví dụ, styren hoặc axit acrylic. Thuật ngữ “(met)acryloyl” theo nghĩa của sáng chế bao gồm các hợp chất metacryloyl, các hợp chất acryloyl và hỗn hợp của chúng.

Trong ngữ cảnh của sáng chế, C₁-C₄-alkyl có nghĩa là metyl, etyl, isopropyl, n-propyl, n-butyl, isobutyl, sec-butyl và tert-butyl, tốt hơn là metyl, etyl và n-butyl, tốt hơn nữa là metyl và etyl và tốt nhất là metyl.

Bước (1):

Trong bước (1) của quy trình theo sáng chế, nền vải không dệt (S) được cung cấp. Nền không dệt có thể hoàn toàn được làm từ vật liệu không dệt hoặc có thể bao gồm, ít nhất là trên một trong các bề mặt của nó, lớp phủ được làm từ vật liệu không dệt. Trong trường hợp thứ hai, lõi của có thể được làm bằng thủy tinh, gốm, kim loại, gỗ và/hoặc chất dẻo. Nền được sử dụng có thể là vật phẩm đã được tạo hình, như, ví dụ, bộ phận của giày như đế trong và/hoặc đế ngoài và/hoặc phần thân sau của giày và/hoặc gót và/hoặc mũi giày, hoặc bộ phận của mặt hàng quần áo. Ngoài ra, nền cũng có thể không được định hình. Trong trường hợp này, việc định hình nền có thể diễn ra sau quy trình in theo sáng chế.

Về nguyên tắc, nền vải không dệt được sử dụng trong quy trình theo sáng chế có thể được chọn từ vải không dệt sợi cắt ngắn, vải không dệt thối nóng chảy, vải không dệt kéo sợi nóng chảy (spunlaid) và vải không dệt kéo sợi nhanh.

Vải không dệt sợi ngắn thường được làm trong bốn bước. Xơ được kéo thành sợi, được cắt thành các chiều dài vải xentimet, và được đóng thành kiện. Sau đó các sợi cắt ngắn được trộn, “được mở” trong quy trình nhiều bước, được phân tán trên đai băng tải, và được trải thành mạng lưới đồng nhất bằng quy trình làm ướt, tráng khí (airlaid), hoặc chải thô/đan chéo. Các công đoạn làm ướt thường sử dụng sợi dài từ 0,25 đến 0,75 in-xơ (0,64 đến 1,91 cm), nhưng đôi khi dài hơn nếu cứng hoặc dày. Quy trình tráng khí thường sử dụng sợi dài từ 0,5 đến 4,0 in-xơ (1,3 đến 10,2 cm). Công đoạn chải thô

thường sử dụng sợi dài ~1,5 in-xơ (3,8 cm). Vải không dệt sợi cắt ngắn được liên kết bằng nhiệt hoặc sử dụng nhựa. Liên kết có thể xuyên suốt mạng bằng việc bão hòa nhựa hoặc liên kết nhiệt tổng thể hoặc theo một mô hình riêng biệt thông qua in nhựa hoặc liên kết điểm nhiệt.

Vải không dệt thổi nóng chảy được sản xuất bằng cách ép đùn sợi polyme nóng chảy qua lưới kéo sợi hoặc khuôn chứa 40 lỗ mỗi in-xơ để tạo ra các sợi mảnh dài được kéo căng và được làm nguội bằng cách truyền khí nóng lên sợi khi chúng rơi ra khỏi khuôn. Tầm tạo thành được thu gom thành các cuộn và sau đó được chuyển đổi thành các sản phẩm hoàn chỉnh. Các sợi cực kỳ mịn khác với các dạng ép đùn khác, đặc biệt là liên kết kéo thành sợi, ở chỗ chúng có độ bền nội tại thấp nhưng kích thước nhỏ hơn nhiều mang lại các đặc tính quan trọng. Vải không dệt được thổi nóng chảy và vải không dệt kéo sợi nóng chảy thông thường được kết hợp để làm tăng độ bền mà vẫn giữ được lợi ích nội tại của sợi mịn.

Vải không dệt kéo sợi nóng (spunlaid), còn được gọi là vải không dệt kéo sợi nóng chảy, được làm trong một quy trình liên tục. Xơ được kéo thành sợi và sau đó được phân tán trực tiếp thành mạng lưới bằng các chất làm lệch hướng bởi các luồng không khí. Kỹ thuật này dẫn đến tốc độ băng tải nhanh hơn và chi phí rẻ hơn. Vải không dệt kéo sợi nóng chảy được liên kết bằng cách sử dụng nhựa, nhiệt hoặc bằng quá trình rối thủy lực.

Vải kéo sợi nhanh là vải không dệt được tạo ra từ sự rung nhẹ của màng bằng cách làm bay hơi nhanh dung môi và sau đó là liên kết trong quá trình ép đùn. Ví dụ, dung dịch tạo áp suất của polyme, như TPU, HDPE hoặc polypropylen trong dung môi như florofom được gia nhiệt, được tạo áp suất và được bơm qua lỗ vào buồng. Khi dung dịch được trương nở nhanh qua lỗ, dung môi bay hơi để lại mạng lưới sợi không dệt có tính định hướng cao.

Nền vải không dệt hoặc – nếu nền được phủ được sử dụng – lớp được nằm trên bề mặt của nền cấu thành tốt hơn là ít nhất một polyme dẻo nhiệt, cụ thể hơn là được chọn từ nhóm bao gồm polymetyl (met)acrylat, polybutyl (met)acrylat, polyetylen terephtalat, polybutylen terephtalat, polyvinyliden florua, polyvinyl clorua, polyeste, bao gồm polycacbonat và polyvinyl axetat, tốt hơn là polyeste như PBT và PET,

polyamit, polyolefin như polyetylen, polypropylen, polystyren, và polybutadien, polyacrylonitril, polyaxetal, polyacrylonitril-etylen-propylen-dien-styren copolyme (A-EPDM), polyeteimit, nhựa phenolic, nhựa ure, nhựa melamin, nhựa alkyd, nhựa epoxy, polyuretan bao gồm TPU, polyetexeton, polyphenylen sulfua, polyete, rượu polyvinylic, và hỗn hợp của chúng và/hoặc sợi thủy tinh.

Các nền vải không dệt đặc biệt ưu tiên (S) hoặc các lớp được nằm trên bề mặt của chúng được chọn từ nhóm bao gồm polyuretan dẻo nhiệt, polypropylen, sợi thủy tinh và hỗn hợp của chúng, tốt hơn là polyuretan dẻo nhiệt (TPU).

Việc điều chế polyuretan dẻo nhiệt (dưới đây còn được gọi là TPU) cần hỗn hợp của ít nhất một polyisoxyanat và ít nhất một hợp chất có ít nhất một nhóm phản ứng với isoxyanat. Việc bổ sung thêm các chất kéo dài mạch, các chất chuyển mạch, các chất phụ gia và chất xúc tác là tùy ý và có thể và có thể diễn ra riêng lẻ hoặc theo tất cả các biến thể có thể có. Polyuretan dẻo nhiệt vì thế tốt hơn là được điều chế bằng cách phản ứng

- a) ít nhất một polyisoxyanat,
- b) ít nhất một hợp chất có ít nhất một nhóm phản ứng với isoxyanat,
- c) tùy ý ít nhất một hợp chất kéo dài mạch,
- d) tùy ý ít nhất một chất chuyển mạch và
- e) tùy ý ít nhất một chất phụ gia
- f) tùy ý có mặt ít nhất một chất xúc tác.

Polyisoxyanat a) tốt hơn là được chọn từ polyisoxyanat béo, vòng béo và/hoặc thơm, tốt hơn nữa là diisoxyanat béo, vòng béo và/hoặc thơm, còn tốt hơn nữa là diisoxyanat thơm, rất tốt hơn là 4,4'-diphenylmetan diisoxyanat và/hoặc hexametylen diisoxyanat. Các ví dụ về các diisoxyanat được ưu tiên khác là trimetylen diisoxyanat, tetrametylen diisoxyanat, pentametylen diisoxyanat, heptametylen diisoxyanat, octametylen diisoxyanat, 2-metyl-1,5-pentametylen diisoxyanat, 2-etyl-1,4-butylen diisoxyanat, 1,5-pentametylen diisoxyanat, 1,4-butylen diisoxyanat, 1-isoxyanato-3,3,5-trimetyl-5-isoxyanatometyl-xyclohexan, 1,4-bis(isoxyanato-metyl)xyclohexan, 1,3-bis(isoxyanatometyl)xyclo-hexan, 1,4-xyclohexan diisoxyanat, 1-metyl-2,4-xyclohexan diisoxyanat, 1-metyl-2,6-xyclohexan diisoxyanat, 2,2'-dixyclohexylmetan

diisoxyanat, 2,4'-dixyclohexylmetan diisoxyanat, 4,4'-dixyclo-hexylmetan diisoxyanat, 2,2'-diphenylmetan diisoxyanat, 2,4'-diphenylmetan diisoxyanat, 1,5-naphtylen diisoxyanat, 2,4-tolylen diisoxyanat, 2,6-tolylen diisoxyanat, diphenylmetan diisoxyanat, 3,3'-dimetylbiphenyl diisoxyanat, 1,2-diphenyletan diisoxyanat, phenylen diisoxyanat và hỗn hợp của chúng.

Ngoài ít nhất một polyisoxyanat a), polyuretan dẻo nhiệt (TPU) được làm từ ít nhất một hợp chất có ít nhất một nhóm phản ứng với isoxyanat b). Các hợp chất được ưu tiên b) có nhóm chức trung bình là 1,8 đến 2,3, tốt hơn là từ 1,9 đến 2,2, rất tốt hơn là bằng 2, trong đó nhóm phản ứng với isoxyanat được chọn từ các nhóm hydroxy, các nhóm amin và các nhóm thiol, tốt hơn là các nhóm hydroxy. Hỗn hợp của hai hay nhiều hợp chất của các nhóm chức như vậy hoặc các nhóm chức khác và theo theo tỷ lệ như vậy mà nhóm chức trung bình của hợp chất b) nằm trong các khoảng nêu trên cũng có thể được sử dụng. Vì thế một lượng nhỏ các hợp chất polyhydroxy ba chức có thể có mặt để đạt được nhóm chức trung bình mong muốn của hợp chất b). Các hợp chất b) tốt hơn là có khối lượng phân tử từ 500 đến 10000 g/mol, khi được xác định bằng phương pháp sắc ký thấm gel. Trong trường hợp oligome và polyme, khối lượng phân tử này tương ứng với khối lượng phân tử trung bình khối M_w .

Các hợp chất b) đặc biệt ưu tiên được chọn từ nhóm bao gồm polyesteamit, polythioete, polycacbonat, polyaxetal, polyolefin, polysiloxan, polybutadien, polyeste polyol, polyete polyol và hỗn hợp của chúng, tốt hơn là polyete diol, polyeste diol, polycacbonat diol và hỗn hợp của chúng, rất tốt hơn là polyete diol và/hoặc polyeste diol. Các hợp chất dihydroxy khác như copolyme khối styren kết thúc bằng hydroxyl như SBS, SIS, SEBS hoặc SIBS cũng có thể được sử dụng. Hợp chất b) tốt hơn là có khối lượng phân tử M_w từ 500 đến 8000 g/mol, tốt hơn nữa là từ 600 đến 6000 g/mol và đặc biệt là từ 800 đến 4000 g/mol, khi được xác định bằng phương pháp sắc ký thấm gel.

Đặc biệt ưu tiên sử dụng polyete diol. Các polyeteol thích hợp có thể được điều chế bằng các phương pháp đã biết, ví dụ từ một hoặc nhiều alkylen oxit có từ 2 đến 4 nguyên tử cacbon trong gốc alkylen và, nếu thích hợp, phân tử khơi mào chứa hai nguyên tử hydro phản ứng ở dạng liên kết bằng quá trình polyme hóa anion bằng cách sử dụng hydroxit kim loại kiềm như natri hoặc kali hydroxit hoặc alkoxit kim loại kiềm

như natri metoxit, natri hoặc kali etoxit hoặc kali isopropoxit làm chất xúc tác hoặc bằng quá trình polyme hóa cation bằng cách sử dụng các axit Lewis như antimon pentaclorea, bo florua eterat, v.v, hoặc đất tẩy màu làm các chất xúc tác. Các ví dụ về alkylen oxit là: etylen oxit, 1,2-propylen oxit, tetrahydrofuran, 1,2- và 2,3-butylen oxit. Ưu tiên sử dụng etylen oxit và hỗn hợp của 1,2-propylen oxit và etylen oxit. Các alkylen oxit có thể được sử dụng riêng rẽ, xen kẽ liên tiếp hoặc dưới dạng hỗn hợp. Các ví dụ về các phân tử khơi mào thích hợp là: nước, rượu amino như N-alkyldialkanolamin, ví dụ N-metyldietanolamin, và diol, ví dụ alkandiol hoặc dialkylen glycol có từ 2 đến 12 nguyên tử cacbon, tốt hơn là từ 2 đến 6 nguyên tử cacbon, ví dụ etandiol, 1,3-propandiol, 1,4-butandiol và 1,6-hexandiol. Nếu mong muốn, cũng có thể sử dụng để sử dụng hỗn hợp của phân tử khơi mào.

Các polyete diol thích hợp cũng có thể chứa các mức chưa bão hòa thấp (tức là nhỏ hơn 0,1 milli đương lượng cho mỗi gam diol). Các diol có thể được sử dụng bao gồm các thể phân tán hoặc dung dịch của các polyme cộng hoặc ngưng tụ trong các diol của các loại được mô tả ở trên. Các diol cải biến như vậy, thường để chỉ các diol “polyme” được mô tả đầy đủ trong tình trạng kỹ thuật và bao gồm các sản phẩm thu được bằng polyme hóa in-situ của một hoặc nhiều vinyl monome, ví dụ styren và acrylonitril, trong diol polyme, ví dụ polyete diol, hoặc bằng phản ứng in-situ giữa polyisoxyanat và hợp chất có chức amino- và/hoặc hydroxy, như trietanolamin, trong diol polyme.

Các polyete diol đặc biệt hữu dụng thu được từ 1,2-propylen oxit và etylen oxit trong đó hơn 50%, tốt hơn là từ 60 đến 80%, các nhóm OH là các nhóm hydroxyl bậc một và trong đó ít nhất là một phần của etylen oxit được sắp xếp làm khối đầu tận cùng. Về mặt này, copolyme ngẫu nhiên có hàm lượng oxyetylen từ 10 đến 80%, copolyme khối có hàm lượng oxyetylen lên đến 25% và copolyme ngẫu nhiên/copolyme khối có hàm lượng oxyetylen lên đến 50%, dựa trên tổng khối lượng của các đơn vị oxyalkylen, có thể được đề cập. Các polyeteol như vậy có thể thu được bằng các, ví dụ, thứ nhất polyme hóa 1,2-propylen oxit trên phân tử khơi mào và sau đó polyme hóa trên etylen oxit hoặc đầu tiên copolyme hóa toàn bộ 1,2-propylen oxit bằng một phần etylen oxit và sau đó polyme hóa phần còn lại của etylen oxit hoặc, từng bước, đầu tiên polyme hóa

một phần etylen oxit trên phân tử chất khơi mào, sau đó polyme hóa tất cả 1,2-propylen oxit và sau đó polyme hóa phần etylen oxit còn lại.

Các polyete diol đặc biệt hữu dụng khác là các sản phẩm polyme hóa chứa hydroxyl của tetrahydrofuran (polyoxytetrametylen glycol). Các polyete diol đặc biệt ưu tiên vì thế là các polyete diol mạch thẳng được chọn từ nhóm bao gồm polyoxytetrametylen glycol, polyete diol dựa trên 1,2-propylen oxit, polyete diol dựa trên etylen oxit và hỗn hợp của chúng, trong đó các polyete diol này có khối lượng phân tử M_w trong khoảng từ 800 g/mol đến 2500 g/mol khi được xác định bằng phương pháp sắc ký thẩm gel.

Theo một phương án đặc biệt ưu tiên khác, polyeste diol được sử dụng để điều chế polyuretan dẻo nhiệt. Các polyeste diol này có thể được điều chế, ví dụ, từ các axit dicarboxylic có từ 2 đến 12 nguyên tử cacbon, tốt hơn là từ 4 đến 8 nguyên tử cacbon, và rượu polyhydric. Các ví dụ về các axit dicarboxylic thích hợp là: axit dicarboxylic béo như axit suxinic, axit glutaric, axit suberic, axit azelaic, axit sebacic và tốt hơn là axit béo và các axit dicarboxylic thơm như axit phtalic, axit isophtalic và axit terephtalic. Các axit dicarboxylic có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc ở dạng hỗn hợp, ví dụ ở dạng hỗn hợp của các axit suxinic, glutaric và adipic. Tương tự, hỗn hợp của axit dicarboxylic thơm và béo có thể được sử dụng. Để điều chế các polyeste diol, thuận lợi là có thể sử dụng các dẫn xuất axit dicarboxylic tương ứng như dicarboxylic este có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon trong gốc rượu, dicarboxylic anhydrit hoặc clorua của axit dicarboxylic thay vì axit dicarboxylic. Các ví dụ về rượu polyhydric là các alkandiol có từ 2 đến 10, tốt hơn là từ 2 đến 6, nguyên tử cacbon, ví dụ etandiol, 1,3-propandiol, 1,4-butandiol, 1,5-pentandiol, 1,6-hexandiol, 1,10-decandiol, 2,2-dimetylpropan-1,3-diol và 1,2-propandiol và dialkylen ete glycol như dietylen glycol và dipropylen glycol. Phụ thuộc vào các tính chất mong muốn, rượu polyhydric có thể được sử dụng đơn độc hoặc, nếu muốn, ở dạng hỗn hợp với nhau.

Cũng thích hợp là các este của axit cacbonic với các diol được đề cập ở trên, cụ thể các diol có từ 4 đến 6 nguyên tử cacbon, ví dụ 1,4-butandiol và/hoặc 1,6-hexandiol, các sản phẩm ngưng tụ của (axit ω -hydroxycarboxylic, ví dụ axit ω -hydroxycaproic, và tốt hơn là sản phẩm trùng hợp của lacton, ví dụ ω -caprolacton được thể hoặc không được thể.

Các diol của polyeste tốt hơn là used are được chọn từ nhóm bao gồm alkandiol polyadipat có từ 2 đến 6 nguyên tử cacbon trong gốc alkylen, tốt hơn là etandiol polyadipat, 1,4-butandiol polyadipat, etandiol-1,4-butandiol polyadipat, 1,6-hexandiol-neopentyl glycol polyadipat, polycaprolacton và hỗn hợp của chúng, rất tốt hơn là 1-4-butandiol polyadipat và/hoặc 1,6-hexandiol-1,4-butandiol polyadipat.

Các diol của polyeste tốt hơn là có khối lượng phân tử (trung bình khối lượng) là từ 500 đến 6000 g/mol, tốt hơn nữa là từ 600 đến 3500 g/mol, rất tốt hơn là 600 đến 2000 g/mol, khi được xác định bằng phương pháp sắc ký thẩm gel.

Khi polyeteeste và/hoặc polyesteeste dẻo nhiệt được sử dụng, các chất này có thể thu được theo phương pháp thông thường trong tài liệu bất kỳ bằng cách este hóa hoặc chuyển este hóa các axit dicarboxylic thơm và béo có từ 4 đến 20 nguyên tử cacbon và, tương ứng, este của chúng với các diol và polyol béo và thơm thích hợp (cf. ví dụ "Polymer Chemistry", Interscience Publ., New York, 1961, pp. 111-127; Kunststoffhandbuch, volume VIII, C. Hanser Verlag, Munich 1973 and Journal of Polymer Science, Part A1, 4, pages 1851-1859 (1966)).

Các axit dicarboxylic thơm hữu dụng bao gồm, ví dụ, axit phtalic, axit isophtalic và axit terephtalic hoặc, tương ứng, các este của chúng. Các axit dicarboxylic béo hữu dụng bao gồm, ví dụ, axit 1,4-xyclohexandicarboxylic, axit adipic, axit sebacic, axit azelaic, và axit decandicarboxylic như axit dicarboxylic bão hòa và cả axit maleic, axit fumaric, axit aconitic, axit itaconic, axit tetrahydrophtalic và axit tetrahydroterephhtalic như axit axit dicarboxylic không no.

Các thành phần diol hữu dụng bao gồm ví dụ:

- các diol có công thức chung $\text{HO}-(\text{CH}_2)_n-\text{OH}$, trong đó $n = 2$ đến 20, như etylen glycol, 1,3-propandiol, 1,4-butandiol hoặc 1,6-hexandiol,
- các polyeteol có công thức chung $\text{HO}-(\text{CH}_2)_n-\text{O}-(\text{CH}_2)_m-\text{OH}$, trong đó mỗi n và m là 2 đến 20 và n và m có thể giống hoặc khác nhau,
- các diol và polyeteol không no chẳng hạn, ví dụ, 1,4-butendiol,
- các diol và polyeteol bao gồm các đơn vị thơm,
- polyesteol.

Ngoài các axit carboxylic và este của chúng đã nêu và cả các rượu đã nêu, và bất kỳ đại diện phổ biến nào khác của các nhóm hợp chất này có thể được sử dụng để cung cấp polyeteeste và polyesteeste được sử dụng một cách ưu tiên.

Các pha cứng thường được tạo ra từ axit dicarboxylic thơm và diol mạch ngắn, trong khi các pha mềm được tạo ra từ polyeste hai chức béo đã tạo sẵn có khối lượng phân tử từ 500 đến 3000 g/mol.

Khi polyesteeste được sử dụng, ưu tiên sử dụng các sản phẩm của Pelprene® type từ Tojobo (ví dụ Pelprene® S1001 hoặc Pelprene® P70B). Khi polyeteeste được sử dụng, ưu tiên sử dụng các sản phẩm loại Elastotec® từ BASF (ví dụ Elastotec® A 4512), loại Arnitel® từ DSM (ví dụ Arnitel® PL380 hoặc Arnitel® EB463), loại Hytrel® từ DuPont (ví dụ Hytrel® 3078), loại Riteflex® từ Ticona (ví dụ Riteflex® 430 hoặc Riteflex® 635) hoặc loại Ecdel® từ Eastman Chemical (ví dụ Ecdel® chất đàn hồi 9965 hoặc Ecdel® chất đàn hồi 9965).

Polycarbonat diol có thể được sử dụng bao gồm các chất được điều chế bằng cách cho glycol như dietylen glycol, trietylen glycol hoặc hexandiol phản ứng với formaldehyt. Các polyaxetal thích hợp cũng có thể được điều chế bằng cách polyme hóa các axetal vòng.

Polyeteamit dẻo nhiệt có thể thu được theo phương pháp trong tài liệu thông thường đã biết thông qua phản ứng của các axit carboxylic, hoặc este của chúng, hoặc các dẫn xuất khác. Các amin và/hoặc axit carboxylic trong trường hợp này bao gồm các đơn vị ete của loại R-O-R, trong đó R là gốc hữu cơ béo và/hoặc thơm. Nói chung, các monome được chọn từ các nhóm hợp chất sau đây được sử dụng:

- $\text{HOOC-R}'\text{-NH}_2$, trong đó R' có thể là thơm và béo và tốt hơn là bao gồm các đơn vị ete của loại R-O-R. R ở đây là gốc hữu cơ béo và/hoặc thơm,
- axit dicarboxylic thơm, ví dụ axit phtalic, axit isophtalic và axit terephtalic, hoặc este của chúng, và cả axit dicarboxylic thơm bao gồm các đơn vị ete của loại R-O-R, trong đó R là gốc hữu cơ béo và/hoặc thơm,
- axit dicarboxylic béo, ví dụ axit 1,4-xyclohexandicarboxylic, axit adipic, axit sebacic, axit azelaic, và axit decandicarboxylic là axit dicarboxylic bão hòa và cả axit maleic, axit fumaric, axit aconitic, axit itaconic, axit tetrahydrophtalic và axit

tetrahydroterephthalic là các axit dicarboxylic không bão hòa, và cả axit dicarboxylic bão hòa bao gồm các đơn vị ete của loại R-O-R, trong đó R là gốc hữu cơ béo và/hoặc thơm,

- các diamin có công thức chung $H_2N-R''-NH_2$, trong đó R'' có thể là thơm và béo và tốt hơn là bao gồm các đơn vị ete của loại R-O-R, trong đó R là gốc hữu cơ béo và/hoặc thơm,
- các lactam, ví dụ ϵ -caprolactam, pyrrolidon hoặc laurolactam, và cả
- các axit amin.

Ngoài các axit carboxylic đã nêu và este của chúng và cả các amin, lactam và axit amin đã nêu, các đại diện phổ biến khác bất kỳ của các nhóm hợp chất này có thể được sử dụng để cung cấp polyeteamin được sử dụng một cách ưu tiên. Các sản phẩm hỗn hợp của polytetrahydrofuran và amit synthon cũng được biết đến.

Khi polyeteamin được sử dụng, ưu tiên sử dụng sản phẩm của loại Pebax® từ Arkema (ví dụ Pebax® 2533 hoặc Pebax® 3533) hoặc của loại Vestamid® từ Evonik (ví dụ Vestamid® E4083).

Các polythioete diol có thể được sử dụng bao gồm các sản phẩm thu được bằng cách ngưng tụ thioglycol đơn độc hoặc với các glycol, alkylen oxit, axit dicarboxylic, formaldehyt, rượu amino hoặc axit aminocarboxylic khác.

Các polyolefin diol thích hợp bao gồm homo- copolyme butadien đầu tận hydroxy và các polysiloxan diol thích hợp bao gồm các polydimetylsiloxan diol.

Khi polyuretan dẻo nhiệt được điều chế bằng cách sử dụng chất kéo dài mạch c), các chất này tốt hơn là các hợp chất béo, béo thơm, thơm và/hoặc vòng béo tốt hơn là có khối lượng phân tử từ 50 đến 500 g/mol, tốt hơn nữa là 60 đến 300 g/mol. Các chất kéo dài mạch c) thích hợp là ví dụ alkandiol có từ 2 đến 12 nguyên tử cacbon, tốt hơn là 2,4 hoặc 6 nguyên tử cacbon, ví dụ etandiol, 1,6-hexandiol và cụ thể 1,4-butandiol, và dialkylen ete glycol như dietylen glycol và dipropylen glycol. Tuy nhiên, các chất kéo dài mạch thích hợp khác là dieste của axit terephthalic với alkandiol có từ 2 đến 4 nguyên tử cacbon, ví dụ bis(etandiol) terephthalat hoặc bis(1,4-butandiol)terephthalat, hydroxyalkylen ete của hydroquinon như 1,4-di(β -hydroxyetyl)hydroquinon, diamine (vòng) béo như 4,4'-diaminodicyclohexylmetan, 3,3'-dimetyl-4,4'-diaminodicyclo-

hexylmetan, 1-amino-3,3,5-trimetyl-5-aminometylxclohexan, etylendiamin, 1,2- và 1,3-propylendiamin, N-metylpropylen-1,3-diamin và N,N'-dimetyletylendiamin và diamin thơm như 2,4- và 2,6-toluendiamin, 3,5-dietyl-2,4- và -2,6-toluendiamin và 4,4'-diaminodiphenylmetan được thể bậc một, ortho-dialkyl-, -trialkyl- và/hoặc -tetraalkyl. Nếu muốn, có thể sử dụng hỗn hợp của chất kéo dài mạch c).

Chất kéo dài mạch c) được ưu tiên là alkandiol có từ 2 đến 6 nguyên tử cacbon trong gốc alkylen, tốt hơn nữa là 1,4-butandiol và/hoặc dialkylen glycol có từ 4 đến 8 nguyên tử cacbon.

Để thiết lập độ cứng Shore của hợp chất polyuretan dẻo nhiệt b) và ít nhất một chất kéo dài mạch c) có thể thay đổi trong các tỷ lệ mol tương đối rộng. Trong các phương án ưu tiên, tỷ lệ mol của ít nhất một hợp chất b) với ít nhất một chất kéo dài mạch c) trong khoảng từ 10:1 đến 1:10, tốt hơn là trong khoảng từ 5:1 đến 1:8, tốt hơn nữa là trong khoảng từ 1:1 đến 1:6,4, rất tốt hơn là trong khoảng từ 1:1 đến 1:4. Độ cứng và nhiệt độ hóa mềm vicat hoặc điểm nóng chảy của polyuretan dẻo nhiệt tăng khi tăng lượng chất kéo dài mạch c).

Khi chất chuyển mạch d) được sử dụng, các chất điển hình có khối lượng phân tử từ 30 đến 500 g/mol. Các chất chuyển mạch là các hợp chất chỉ có một nhóm phản ứng với isoxyanat. Các ví dụ về chất chuyển mạch là rượu đơn chức và/hoặc amin đơn chức, tốt hơn là metylamin và/hoặc polyol đơn chức. Các chất chuyển mạch có thể được sử dụng để kiểm soát cụ thể đặc điểm dòng chảy của hỗn hợp các thành phần cụ thể. Các chất chuyển mạch trong các phương án ưu tiên được sử dụng với lượng 0 phần khối lượng đến 5 phần khối lượng và tốt hơn nữa là trong khoảng từ 0,1 phần khối lượng đến 1 phần khối lượng, dựa trên 100 phần khối lượng của hợp chất b). Các chất chuyển mạch có thể được sử dụng bổ sung hoặc thay thế các chất kéo dài mạch.

Theo các phương án ưu tiên khác, phản ứng để tạo ra polyuretan dẻo nhiệt được thực hiện ở các chỉ số thông thường. Chỉ số này được xác định là tỷ lệ của tổng số nhóm isoxyanat của các diisoxyanat a) thơm, béo và/hoặc vòng béo với tổng số nhóm phản ứng với isoxyanat, tức là số hydro phản ứng trong hợp chất b), chất kéo dài mạch c) và chất chuyển mạch d). Nếu chỉ số này bằng 1; có một nguyên tử hydro hoạt tính, tức là một nhóm phản ứng với isoxyanat, trong các thành phần b), c) và d) đối với mỗi nhóm

isoxyanat trong thành phần a). Nếu các chỉ số này lớn hơn 1, có nhiều nhóm isoxyanat hơn các nhóm phản ứng với isoxyanat. Theo các phương án đặc biệt ưu tiên cụ thể phản ứng để tạo ra polyuretan dẻo nhiệt diễn ra ở chỉ trong khoảng từ 0,6 đến 1,2 và tốt hơn nữa là ở chỉ số trong khoảng từ 0,8 đến 1,1.

Polyuretan dẻo nhiệt đặc biệt ưu tiên thu được bằng cách cho phản ứng:

- (a) diphenylmetan 4,4'-diisoxyanat (MDI) và/hoặc hexametylen diisoxyanat,
- (b) polyoxytetrametylen glycol, polyete diol dựa trên 1,2-propylen oxit và etylen oxit và/hoặc polyeste diol dựa trên alkandiol polyadipat có từ 2 đến 6 nguyên tử cacbon trong gốc alkylen và
- (c) 1,2-etandiol, 1,4-butandiol và/hoặc 1,6-hexandiol,

trong đó tỷ lệ của nhóm isoxyanat của thành phần (a) với tổng số các nhóm phản ứng với isoxyanat của các thành phần (b) và (c) tốt hơn là từ 1:0,8 đến 1:1,1 và (b) và (c) được sử dụng với tỷ lệ mol từ 1:1 đến 1:6,4.

Các phương án khác sử dụng ít nhất một chất xúc tác f) để xúc tác cụ thể phản ứng giữa nhóm isoxyanat của diisoxyanat và các hợp chất phản ứng với isoxyanat, tốt hơn là các nhóm hydroxyl, của hợp chất b) có ít nhất là hai nhóm phản ứng với isoxyanat, chất chuyển mạch c) và chất kéo dài mạch d). Theo các phương án ưu tiên, chất xúc tác được chọn từ nhóm amin bậc ba, ví dụ trietylamin, dimetylxclohexylamin, N-metylmorpholin. N,N'-dimetyl-piperazin, 2-(dimetylaminooxy)etanol, diazabixyclo (2,2,2)octan và các chất tương tự. Theo các phương án ưu tiên khác, ít nhất một chất xúc tác được chọn từ nhóm hợp chất cơ kim và, được đề cập bằng cách ví dụ, titan este, hợp chất sắt, ví dụ sắt(III) axetylaxetonat, hợp chất thiếc, ví dụ thiếc diaxetat, thiếc dioctoat, thiếc dilaurat hoặc muối thiếc dialkyl của axit carboxylic béo như dibutyltin diaxetat, dibutylthiếc dilaurat hoặc chất tương tự.

Một số phương án sử dụng chất xúc tác riêng rẽ, trong khi các phương án khác sử dụng hỗn hợp của các chất xúc tác. Chất xúc tác được sử dụng trong một phương án ưu tiên là hỗn hợp các chất xúc tác với lượng từ 0,0001 % khối lượng đến 0,1 % khối lượng, dựa trên hợp chất b).

Ngoài các chất xúc tác, các chất phụ trợ và/hoặc chất phụ gia thông thường e) cũng có thể được bổ sung vào các thành phần cấu tạo a) đến d). Các ví dụ có thể được đề cập là chất kiểm soát thủy phân, hợp chất phospho, các chất có hoạt tính bề mặt, chất làm chậm cháy, chất tạo nhân, chất ức chế oxy hóa, chất làm ổn định, chất làm trơn và chất tháo khuôn, thuốc nhuộm và chất nhuộm màu, chất ức chế, chất làm ổn định đối với thủy phân, ánh sáng, nhiệt hoặc biến màu, chất độn vô cơ và/hoặc hữu cơ, vật liệu gia cường và chất làm dẻo.

Tác nhân kiểm soát thủy phân thích hợp là, ví dụ polyme và carbodiimide và/hoặc epoxit khối lượng phân tử thấp.

Hợp chất phospho hữu cơ được chọn từ phospho hóa trị ba, ví dụ phosphit và phosphonit. Các ví dụ về hợp chất phospho thích hợp là triphenyl phosphit, diphenyl alkyl phosphit, phenyl dialkyl phosphit, tris(nonylphenyl) phosphit, trilauryl phosphit, trioctadecyl phosphit, distearyl pentaerythritol diphosphit, tris(2,4-di-tert-butylphenyl) phosphit, diisodexyl pentaerythritol diphosphit, di(2,4-di-tert-butylphenyl) pentaerythritol diphosphit, tristearyl sorbitol triphosphit, tetrakis(2,4-di-tert-butylphenyl)-4,4'-biphenylen diphosphonit, triisodexyl phosphit, diisodexyl phenyl phosphit và diphenyl isodexyl phosphit hoặc hỗn hợp của chúng. Các hợp chất phospho cụ thể là các hợp chất, mà khó thủy phân, do quá trình thủy phân hợp chất phospho thành axit tương ứng có thể dẫn đến thiệt hại gây ra cho polyuretan, đặc biệt là polyeste uretan. Do đó, các hợp chất phospho đặc biệt khó thủy phân thích hợp cho các polyeste uretan cụ thể. Các phương án ưu tiên của các hợp chất phospho khó thủy phân là dipolypropylen glycol phenyl phosphit, diisodexyl phosphit, triphenylmonodexyl phosphit, triisodexyl phosphit, tris(2,4-di-tert-butylphenyl) phosphit, tetrakis(2,4-di-tert-butylphenyl)-4,4'-biphenylen và di(2,4-di-tert-butylphenyl)pentaerythritol diphosphit hoặc hỗn hợp của chúng.

Nếu muốn, lên đến 10% khối lượng của chất nhuộm hoặc mề màu, dựa trên tổng khối lượng của TPU, có thể được bổ sung để tạo màu cho TPU. Các chất nhuộm màu thích hợp có thể là chất nhuộm màu, trắng và đen (chất nhuộm màu) và chất nhuộm màu vô cơ thường được sử dụng làm chất độn. Các chất nhuộm hữu cơ thích hợp là, ví dụ, chất nhuộm monoazo, chất nhuộm diazo, chất nhuộm anthraquinon, chất nhuộm benzimidazol, chất nhuộm quinacridon, chất nhuộm quinophthalon, chất nhuộm

diketopyrolopyrrol, chất nhuộm màu dioxazin, chất nhuộm indanthron, chất nhuộm isoindolin, chất nhuộm isoindolin, chất nhuộm phức kim loại, chất nhuộm perinon, chất nhuộm perylen, chất nhuộm phthaloxyanin, chất màu đen anilin và hỗn hợp của chúng. Các chất nhuộm vô cơ thích hợp, ví dụ, titan dioxit, chất màu trắng kẽm, kẽm sulfua, lithopon, chất màu đen sắt oxit, sắt mangan đen, chất màu đen spinen, chất màu đen cacbon, chất màu xanh lá, chất màu xanh biển, chất màu xanh mangan, chất màu tím lam, chất màu đỏ sắt oxit, chất màu đỏ molybdat, chất màu lam, chất màu nâu sắt oxit, chất màu nâu hỗn hợp, các pha của spinen và corundum, chất màu vàng sắt oxit, bismut vanadat và hỗn hợp của chúng. Các ví dụ về chất nhuộm vô cơ thường được sử dụng làm chất độn có thể được đề cập là silic dioxit trong suốt, thạch anh nghiền, alumin, nhôm hydroxit, mica tự nhiên, phân tự nhiên và kết tủa, và bari sulfat.

TPU có thể chứa 0,1 đến 3% khối lượng của chất hấp thụ ánh sáng UV và/hoặc 0,1 đến 5% khối lượng của chất ổn định ánh sáng, dựa trên tổng khối lượng của TPU trong mỗi trường hợp. Các chất hấp thụ ánh sáng UV thích hợp là, ví dụ, benzotriazol. Các hợp chất HALS có thể được sử dụng làm các chất ổn định ánh sáng UV thích hợp.

Ngoài ra, TPU có thể chứa 0, 0,05 đến 2% khối lượng, dựa trên tổng khối lượng của TPU, của chất chống oxy hóa như chất chống oxy hóa phenolic.

Nếu muốn, khoảng 0,3 đến 5% khối lượng, dựa trên tổng khối lượng của TPU, chất làm trơn và/hoặc chất hỗ trợ xử lý được chọn từ nhóm sáp este, sáp polyolefin, và phòng kim loại, sáp amit, amit axit béo hoặc hỗn hợp của chúng có thể được kết hợp. Tuy nhiên, nên TPU không dệt được ưu tiên không chứa chất làm trơn và/hoặc chất hỗ trợ xử lý, tức là nên TPU ưu tiên chứa 0% khối lượng, dựa trên tổng khối lượng TPU, chất làm trơn và/hoặc chất hỗ trợ xử lý để tăng độ bám dính của mực in với nền.

Các chất làm chậm cháy thích hợp, ví dụ hydroxit vô cơ, như nhôm hydroxit, phosphat vô cơ như amoni polyphosphat hoặc các hợp chất nitơ hữu cơ như melamin hoặc dẫn xuất melamin, cũng có thể được chứa trong TPU

Các TPU thích hợp để sản xuất nên không dệt có thể thu được bằng phương pháp bán tiên polyme, hoặc tiên một lần, bằng cách đúc, ép đùn hoặc quy trình khác bất kỳ đã biết với người có kỹ năng trong lĩnh vực này và nói chung được cung cấp ở dạng hạt hoặc viên.

Tùy ý, lượng nhỏ, tức là lên đến 30, tốt hơn là 20 và tốt nhất là 10, % khối lượng, dựa trên tổng khối lượng của hỗn hợp, của các chất đàn hồi dẻo nhiệt thông thường như PVC, EVA hoặc TR có thể được trộn với TPU.

Các TPU đặc biệt thích hợp có các đặc điểm sau đây:

- Độ cứng shore, khi được xác định theo DIN ISO 7619-1:2012-02 sử dụng thời gian đo là 3 giây, từ A44 đến D80, tốt hơn nữa là từ A50 đến A99, còn tốt hơn nữa là từ A60 đến A95, rất tốt hơn là từ A70 đến A90, đặc biệt tốt hơn là A80 hoặc A83, và/hoặc
- nhiệt độ hóa mềm vicat, khi được xác định theo DIN EN ISO 306:2014-03 sử dụng tốc độ gia nhiệt là 120°C/giờ và tải trọng là 10N, từ 40 đến 160 °C, tốt hơn nữa là từ 50 đến 130 °C, rất tốt hơn là từ 80 đến 120 °C, và/hoặc
- nhiệt độ chuyển pha thủy tinh T_g , khi được xác định theo DIN EN ISO 11357-1:2017-02 với tốc độ gia nhiệt là 10°C/phút, từ -100 đến 20 °C, tốt hơn nữa là từ - 80 đến 20 °C, còn tốt hơn nữa là từ -60 đến 0 °C, rất tốt hơn là từ -44 °C, và/hoặc
- Độ bền kéo, khi được xác định theo DIN 53504:2009-10 sử dụng thanh kéo S2, từ 10 đến 60MPa, tốt hơn nữa là đến 20 đến 60 MPa, còn tốt hơn nữa là từ 30 đến 60 MPa, rất tốt hơn là 45 MPa hoặc 55 MPa, và/hoặc
- độ giãn dài khi đứt, khi được xác định theo DIN 53504:2009-10 bằng cách sử dụng thanh kéo S2, là 300 đến 1,300%, tốt hơn là 400 đến 1,000%, còn tốt hơn nữa là 500 đến 800%, rất tốt hơn là từ 600% hoặc 650%, và/hoặc
- khả năng chịu xé, khi được xác định theo DIN EN ISO 34-1:2004-07 bằng cách sử dụng phương pháp B, quy trình (a), là từ 27 đến 240 kN/m, tốt hơn nữa là từ 30 đến 150 kN/m, còn tốt hơn nữa là từ 40 đến 100 kN/m, rất tốt hơn là 55 kN/m hoặc 75 kN/m, và/hoặc
- độ thất thoát do mài mòn, khi được xác định theo DIN EN ISO 4649:2010-09 bằng cách sử dụng phương pháp A, là từ 25 đến 165 mm³, tốt hơn nữa là từ 25 đến 100 mm³, còn tốt hơn nữa là từ 25 đến 50 mm³, rất tốt hơn là 30 mm³ hoặc 35 mm³.

Các nền vải không dệt (S) tốt hơn là được sử dụng theo sáng chế có khối lượng cơ bản là từ 50 đến 1000 g/m², tốt hơn nữa là từ 80 đến 700 g/m², còn tốt hơn nữa là từ 100 đến 500 g/m², rất tốt hơn là từ 400 đến 500 g/m².

Bước (2):

Trong bước (2) tùy ý của phương pháp theo sáng chế, nền vải không dệt (S) được xử lý sơ bộ.

Bằng cách xử lý sơ bộ, khả năng hấp thụ của nền được sử dụng có thể được điều chỉnh để ví dụ ngăn chặn sự xâm nhập quá mức của mực vào trong nền, mà có thể dẫn đến độ cứng không mong muốn sau khi làm khô. Việc xử lý sơ bộ cũng có thể làm tăng độ bám dính của mực với nền, vì thế làm tăng độ phân giải của ảnh được in.

Tốt hơn là nền vải không dệt (S) được xử lý sơ bộ bằng cách áp dụng ít nhất một chế phẩm lót. Điều này làm tăng độ bám dính của chế phẩm mực (AC) với nền (S) được bao phủ bằng chế phẩm lót. Các chế phẩm lót thích hợp được biết trong lĩnh vực mà có thể là chế phẩm lót gốc nước, dung môi trên hoặc 100% rắn. Các chế phẩm này chứa ít nhất một nhựa có thể được chọn từ (met)acrylat, polyuretan, epoxit và polyme và/hoặc oligome có thể làm rắn bằng bức xạ và hỗn hợp của chúng. Trong trường hợp này, chế phẩm mực (AC) được đưa lên nền (S) được phủ bằng chế phẩm lót. Chế phẩm lót có thể được làm khô và/hoặc ít nhất là được làm rắn một phần trước khi chế phẩm mực (AC) được đưa lên.

Bước (3):

Trong bước (3) của quy trình theo sáng chế, ít nhất một chế phẩm mực chuyên dụng (AC) được lắng phủ trên ít nhất một phần của ít nhất một bề mặt của nền vải không dệt (S) thu được sau bước (1) hoặc (2).

Tốt hơn là, chế phẩm mực (AC) được lắng phủ trực tiếp trên ít nhất một bề mặt của nền vải không dệt (S). Việc áp dụng trực tiếp chế phẩm mực (AC) lên nền vải không dệt (S) dẫn đến việc tiếp xúc trực tiếp của chế phẩm mực (AC) và nền vải không dệt (S). Vì thế, không có lớp khác, tốt hơn là không có lớp lót, được bố trí giữa chế phẩm mực (AC) và nền (S).

Nếu một sản phẩm đã được định hình hoặc nền có độ dày thích hợp được sử dụng thì nền này bao gồm bốn bề mặt để có thể in được. Trong trường hợp này, thuận lợi nếu chế phẩm mực (AC) được lắng phủ trên nhiều hơn một bề mặt của nền. Điều này đặc biệt ưu tiên nếu hình ảnh được in bằng chế phẩm mực (AC) được bố trí trên ít nhất là

hai bề mặt của nền. Vì thế, theo phương án ưu tiên của bước (3) của sáng chế, chế phẩm mực (AC) được lắng phủ trên ít nhất là hai bề mặt của nền vải không dệt (S).

Chế phẩm mực (AC):

Chế phẩm mực (AC) được sử dụng trong bước (3) của quy trình theo sáng chế bao gồm các thành phần bắt buộc là ít nhất một thể phân tán chứa nước của polyme polyuretan (met)acrylat (i) và ít nhất một chất nhuộm màu (ii). Nếu mực in được làm rắn bằng ánh sáng UV, nó còn chứa ít nhất một chất khơi mào quang hóa (iii). Chế phẩm mực (AC) được sử dụng trong quy trình theo sáng chế có thể là chế phẩm mực chứa nước, dung môi hoặc hàm lượng chất rắn cao (tức là có hàm lượng chất rắn lớn hơn 40% nhưng nhỏ hơn 100%). Tốt hơn là, chế phẩm mực (AC) là chế phẩm mực chứa nước.

Thể phân tán chứa nước của polyme polyuretan (met)acrylat (i):

Polyme polyuretan (met)acrylat được ưu tiên thu được bằng phản ứng của:

- (a) ít nhất một di- và/hoặc polyisoxyanat (vòng)béo,
- (b1) ít nhất một diol (vòng)béo có khối lượng mol nhỏ hơn 700 g/mol,
- (b2) ít nhất một polyeste diol có khối lượng mol trung bình khối M_w là 700 đến 2000 và tốt hơn là giá trị axit theo DIN 53240-2:2007-11 không lớn hơn 20 mg KOH/g,
- (c) ít nhất một hợp chất có ít nhất một nhóm phản ứng với isoxyanat và ít nhất một nhóm không no có khả năng polyme hóa gốc tự do,
- (d) ít nhất một hợp chất có ít nhất một nhóm phản ứng với isoxyanat và ít nhất một nhóm axit,
- (e) ít nhất một bazơ của kim loại kiềm để ít nhất là trung hòa một phần các nhóm axit của thành phần (d),
- (f) tùy ý ít nhất một rượu đơn chức có ít nhất một chức hydroxyl, hoặc ít nhất một mono- và di- C_1 - C_4 -alkylamin, và
- (g) ít nhất một rượu polyalkylen oxit polyete đơn chức.

Thành phần (a) ít nhất là một, tốt hơn là một đến bốn, tốt hơn nữa là một đến ba, di- và/hoặc polyisoxyanat (vòng)béo. Các chất này là monome và/hoặc oligome của diisoxyanat béo hoặc vòng béo. Nhóm chức NCO của hợp chất như vậy thường ít nhất

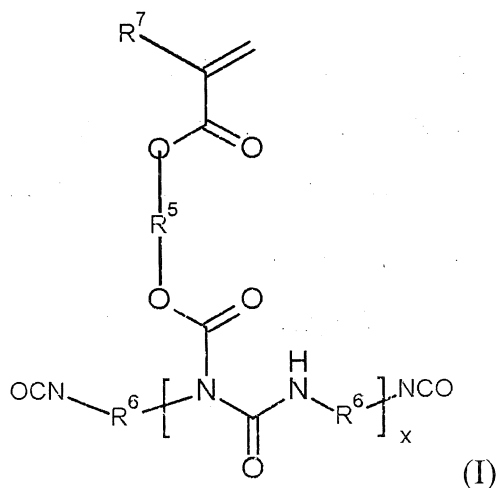
là 1,8 và có thể lên đến 8, tốt hơn là 1,8 đến 5, và tốt hơn nữa là 2 đến 4. Các di- và polyisoxyanat có thể được sử dụng tốt hơn là có hàm lượng nhóm isoxyanat (được tính là NCO, khối lượng phân tử = 42) là từ 10 đến 60% khối lượng, dựa trên di- và polyisoxyanat (hỗn hợp), tốt hơn là từ 15 đến 60% khối lượng và tốt hơn nữa là từ 20 đến 55% khối lượng.

Ưu tiên là di- và polyisoxyanat béo và/hoặc vòng béo, để chỉ nói chung là (vòng)béo trong ngữ cảnh của bản mô tả này, các ví dụ về diisoxyanat béo và/hoặc vòng béo nêu trên, hoặc hỗn hợp của chúng.

Thành phần (a) tốt hơn là hỗn hợp của vòng béo hoặc béo, tốt hơn là của diisoxyanat monome béo (a1) và của polyisoxyanat (a2). Trong ngữ cảnh này, thành phần (a1) tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm hexametylen diisoxyanat, 1,3-bis(isoxyanatometyl)xyclohexan, isophoron diisoxyanat, 4,4'- hoặc 2,4'-di(isoxyanatocyclohexyl)metan và hỗn hợp của chúng, và tốt hơn nữa là được chọn từ nhóm bao gồm isophoron diisoxyanat và hexametylen diisoxyanat, và tốt nhất là hexametylen-1,6-diisoxyanat.

Trong ngữ cảnh này, thành phần (a2) tốt hơn là polyisoxyanat có nhóm isoxyanurat, uretdion diisoxyanat, polyisoxyanat có nhóm biuret, polyisoxyanat có các nhóm uretan hoặc allophanat và hỗn hợp của chúng.

Tốt nhất là, polyisoxyanat (a2) là polyisoxyanat bao gồm ít nhất một hydroxyalkyl (met)acrylat được gắn vào qua nhóm allophanat và thỏa mãn công thức (I)



trong đó R^5 là gốc alkylen hóa trị hai có từ 2 đến 12 nguyên tử cacbon và có thể tùy ý được thế bằng nhóm C_1 - C_4 -alkyl và/hoặc được ngắt quãng bằng một hoặc nhiều nguyên tử oxy, tốt hơn là có từ 2 đến 10 nguyên tử cacbon, tốt hơn nữa là từ 2 đến 8 và tốt nhất là có từ 3 đến 6 nguyên tử cacbon, R^6 là gốc alkylen hoặc gốc xycloalkylen hóa trị hai có từ 2 đến 20 nguyên tử cacbon và có thể được thế bằng các nhóm C_1 - C_4 -alkyl và/hoặc được ngắt quãng bằng một hoặc nhiều nguyên tử oxy, tốt hơn là có từ 4 đến 15 nguyên tử cacbon, tốt hơn nữa là có từ 6 đến 13 nguyên tử cacbon, hydro hoặc metyl, tốt hơn là hydro, và x là số dương có trung bình thống kê từ 2 đến 6, tốt hơn là từ 2 đến 4.

Theo phương án đặc biệt ưu tiên của sáng chế, R^6 là 1,6-hexylen và R^5 được chọn từ nhóm bao gồm 1,2-etylen, 1,2-propylen và 1,4-butylen, tốt hơn là từ 1,2-etylen và 1,4-butylen, và tốt hơn nữa là 1,2-etylen. Polyisoxyanat có bán trên thị trường trong đó $R^5 = 1,2$ -etylen, $R^6 = 1,6$ -hexylen và $R^7 =$ hydro sẵn có với tên thương mại Laromer® LR 9000 từ BASF SE, Ludwigshafen, với hàm lượng NCO từ 14,5-15,5% khối lượng.

Thành phần (b1) là ít nhất là một, tốt hơn là từ một đến ba, tốt hơn nữa là một đến hai và tốt nhất là chính xác một diol (vòng)béo, đặc biệt là béo, có khối lượng mol nhỏ hơn 700 g/mol, tốt hơn là nhỏ hơn 600, tốt hơn nữa là nhỏ hơn 500 và tốt nhất là nhỏ hơn 400 g/mol. Diol vòng béo được hiểu có nghĩa là các diol bao gồm ít nhất một hệ vòng no.

Các diol (b1) ưu tiên là etylen glycol, propan-1,2-diol, propan-1,3-diol, 2,2-dimetyletan-1,2-diol, 2,2-dimetylpropan-1,3-diol (neopentyl glycol), butan-1,2-diol, butan-1,3-diol, butan-1,4-diol, hexan-1,6-diol hoặc dietylen glycol. Các hợp chất (b1) đặc biệt ưu tiên là etylen glycol, propan-1,2-diol, propan-1,3-diol, neopentyl glycol, butan-1,4-diol và dietylen glycol. Các hợp chất (b1) rất đặc biệt ưu tiên là etylen glycol, neopentyl glycol và butan-1,4-diol, đặc biệt là neopentyl glycol.

Thành phần (b2) ít nhất là một, tốt hơn là từ một đến ba, tốt hơn nữa là một đến hai tốt nhất là chính xác là một polyeste diol có khối lượng mol trung bình khối M_w là 700 đến 2000, tốt hơn là từ 750 đến 1500 g/mol (được xác định, ví dụ, bằng phương pháp sắc ký thẩm gel (GPC)), tốt hơn là có giá trị axit theo DIN 53240-2:2007-11 không lớn hơn 20 mg KOH/g.

Tốt hơn là polyeste diol được tạo ra ít nhất là một phần từ diol vòng béo và/hoặc các đơn vị axit dicarboxylic, tốt hơn nữa là ít nhất là một phần từ các đơn vị diol vòng béo, và tốt nhất là bao gồm, cũng như các đơn vị axit dicarboxylic mong muốn bất kỳ, không kể các diol vòng béo làm đơn vị diol. Các polyeste diol thuộc loại này có độ cứng cao hơn so với các loại được tạo ra từ các đơn vị béo thuần túy. Ngoài ra, các đơn vị béo và vòng béo có xu hướng chuyển sang màu vàng ít hơn so với các đơn vị thơm thuần túy. Các đơn vị axit dicarboxylic có thể là các axit tự do hoặc các dẫn xuất của chúng. Các dẫn xuất tốt hơn là được hiểu là các anhydrit tương ứng ở dạng monome hoặc polyme khác, mono- hoặc dialkyl este, tốt hơn là mono- hoặc di-C₁-C₄-alkyl este, tốt hơn nữa là mono- hoặc dimetyl este hoặc các mono- hoặc dietyl este tương ứng, hoặc mono- và divinyl este khác, và cả các este hỗn hợp, tốt hơn là các este hỗn hợp với các thành phần C₁-C₄-alkyl khác nhau, tốt hơn nữa là hỗn hợp metyl etyl este.

Các diol được sử dụng với sự ưu tiên là etylen glycol, propan-1,2-diol, propan-1,3-diol, butan-1,4-diol, pentan-1,5-diol, hexan-1,6-diol và octan-1,8-diol.

Các diol vòng béo được ưu tiên là xyclohexan-1,2-, -1,3- và -1,4-diol, 1,3- và 1,4- bis(hydroxymetyl)xyclohexan và bis(4-hydroxycyclohexan)isopropyliden. Các ví dụ về axit dicarboxylic béo là axit oxalic, axit malonic, axit maleic, axit fumaric, axit succinic, axit glutaric, axit adipic, axit pimelic, axit suberic, axit azelaic, axit sebacic, axit undecan- α,ω -dicarboxylic, axit dodecan- α,ω -dicarboxylic và dẫn xuất của chúng. Các ví dụ về axit dicarboxylic vòng béo là axit cis- và trans-xyclohexan-1,2-dicarboxylic (axit hexahydrophthalic), axit cis- và trans-xyclohexan-1,3-dicarboxylic, axit cis- và trans-xyclohexan-1,4-dicarboxylic, axit 1,2-, 1,3- hoặc 1,4-xyclohex-4-enedicarboxylic (axit tetrahydrophthalic), axit cis- và trans-xyclopentan-1,2-dicarboxylic, axit cis- và trans-xyclopentan-1,3-dicarboxylic và dẫn xuất của chúng. Các ví dụ về axit dicarboxylic thơm là axit phthalic, axit isophthalic, axit terephthalic và anhydrit phthalic, ưu tiên là axit phthalic và axit isophthalic, đặc biệt ưu tiên là axit phthalic.

Thành phần (c) ít nhất là một, tốt hơn là 1 đến 3, tốt hơn nữa là chính xác là một đến hai và tốt nhất là chính xác là một hợp chất có ít nhất là một, ví dụ một đến ba, tốt hơn là một đến hai và tốt hơn nữa là chính xác là một nhóm phản ứng với isoxyanat và ít nhất là một, ví dụ một đến năm, tốt hơn là một đến ba, tốt hơn nữa là một hoặc hai và tốt nhất là chính xác là một nhóm không no có khả năng polyme hóa gốc tự do. Các

nhóm phản ứng với isoxyanat có thể là, ví dụ, -OH, -SH, -NH₂ và -NHR⁸ trong đó R⁸ là nhóm alkyl chứa từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, ví dụ metyl, etyl, n-propyl, isopropyl, n-butyl, iso-butyl, sec-butyl hoặc tert-butyl. Các nhóm phản ứng với isoxyanat tốt hơn là -OH, -NH₂ hoặc -NHR⁸, tốt hơn nữa là -OH hoặc -NH₂ và tốt nhất là -OH.

Trong phương án ưu tiên, thành phần (c) được chọn từ nhóm bao gồm 2-hydroxyetyl acrylat, 2-hydroxyetyl methacrylat, 2- hoặc 3-hydroxypropyl acrylat và butan-1,4-diol monoacrylat, 1,2- hoặc 1,3-diacrylat của glyxerol, trimetylolpropan diacrylat, pentaerythrityl triacrylat, ditrimetylolpropan triacrylat và dipentaerythrityl pentaacrylat, tốt hơn là từ 2-hydroxyetyl acrylat và 2-hydroxyetyl methacrylat, tốt hơn là 2-hydroxyetyl acrylat.

Trong một phương án ưu tiên, ít nhất một phần của hợp chất (c) được gắn với di- hoặc polyisoxyanat (a), tốt hơn là polyisoxyanat (a₂), tốt hơn nữa là qua nhóm allophanat. Trong trường hợp này, tỷ lệ mol của hợp chất (c) được gắn với polyisoxyanat (a₂) với hợp chất (c) được sử dụng ở dạng tự do khi điều chế uretan (met)acrylat theo sáng chế, ví dụ, từ 90:10 đến 10:90, tốt hơn là từ 20:80 đến 80:20 và tốt hơn nữa là 30:70 đến 70:30. Ưu tiên hợp chất (c) được gắn với polyisoxyanat (a₂) và hợp chất (c) được sử dụng ở dạng tự do trong điều chế uretan (met)acrylat theo sáng chế là cùng hợp chất (c), nhưng chúng cũng có thể là các hợp chất (c) khác.

Thành phần (d) ít nhất là một, tốt hơn là chính xác là một, hợp chất có ít nhất là một, ví dụ một hoặc hai, tốt hơn là chính xác là hai, nhóm phản ứng với isoxyanat và ít nhất một nhóm axit. Các nhóm axit được hiểu là nhóm axit carboxylic, axit sulfonic hoặc axit phosphonic, tốt hơn là nhóm carboxylic axit hoặc axit sulfonic và tốt hơn nữa là nhóm axit carboxylic. Hợp chất (d) tốt hơn là hợp chất có chính xác hai nhóm hydroxyl và chính xác là một nhóm axit, tốt hơn là chính xác là một nhóm axit carboxylic. Các ví dụ của chúng là axit dimetylolpropionic, axit dimetylolbutyric và axit dimetylolpentanoic, tốt hơn là axit dimetylolpropionic và axit dimetylolbutyric, hợp chất (d) đặc biệt ưu tiên là axit dimetylolpropionic.

Thành phần (e) ít nhất một bazơ của kim loại kiềm để ít nhất là trung hòa một phần các nhóm axit của thành phần (d). Các hợp chất bazơ (e) hữu dụng bao gồm các hydroxit kim loại kiềm, oxit, cacbonat và hydro cacbonat. Đặc biệt ưu tiên là ít nhất một

phần, tốt hơn là hoàn toàn, trung hòa bằng natri hydroxit hoặc kali hydroxit. Lượng nhóm axit được gắn theo cách hóa học được đưa vào và mức độ trung hòa của các nhóm axit (thường là từ 40 đến 100 mol%, tốt hơn là từ 50 đến 100 mol%, tốt hơn nữa là từ 60 đến 100, còn tốt hơn nữa là 75 đến 100 và đặc biệt là 90 đến 100 mol% dựa trên đương lượng) tốt hơn là nên đủ để đảm bảo việc phân tán của polyuretan trong môi trường nước, là quen thuộc với người có kỹ năng trong lĩnh vực này. Việc sử dụng kim loại kiềm hydroxit, oxit, cacbonat và hydro cacbonat dẫn đến polyme polyuretan (met)acrylat có khả năng tái phân tán cao trong nước ngay cả sau khi làm khô và trước khi hóa rắn do muối này bền và tương thích với nước. Khả năng tái phân tán như vậy cho phép dễ dàng làm sạch vòi phun của máy in và ngăn chặn việc bị tắc trong khi in hoặc ở trạng thái chạy không tải.

Tốt hơn là, từ 50 đến 100 mol% nhóm axit từ (d) được trung hòa. Điều này mang lại sự phân bố kích thước hạt đơn nhất của các hạt phân tán và tăng tính ổn định của sự phân tán.

Thành phần tùy ý (f) là ít nhất một rượu hoặc amin ái nhân, tốt hơn là rượu đơn chức hoặc monoamin, mà có thể sử dụng làm nhóm chặn cho nhóm isoxyanat tự do bất kỳ vẫn có mặt trong uretan (met)acrylat. Các nhóm chặn được ưu tiên là diethylamin, di-n-butylamin, etanolamin, propanolamin, N,N-dipropanolamin và N,N-diethanolamin. Mono- và dialkylamin có các nhóm alkyl dài hơn các nhóm C₁-C₄-alkyl và được loại trừ khỏi sáng chế, do chúng làm giảm tính ưa nước của uretan (met)acrylat. Tương tự như vậy, các nhóm loại trừ là diamin và amin đa chức, do chúng hoạt động như chất kéo dài mạch và làm tăng khối lượng phân tử của uretan (met)acrylat, làm cho khả năng phân tán hoặc khả năng hòa tan khó hơn.

Có thể sử dụng lên đến 10% khối lượng nhóm chặn (f), dựa trên polyuretan (met)acrylat được tổng hợp. Vai trò của các hợp chất (f) là thỏa mãn các nhóm isoxyanat chưa được chuyển hóa bất kỳ còn lại trong quá trình điều chế polyme polyuretan (met)acrylat.

Hợp chất bắt buộc (g) là ít nhất một rượu polyalkylen oxit polyete đơn chức, có thể thu được bằng cách alkoxyl hóa rượu. Rất đặc biệt ưu tiên là các chất dựa trên rượu polyalkylen oxit polyete được điều chế bằng cách sử dụng rượu béo no có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon trong gốc alkyl. Rượu polyalkylen oxit polyete đặc biệt ưu tiên là các

rượu được điều chế khởi đầu từ metanol. Rượu polyalkylen oxit polyete monohydro chứa trung bình thường là lên đến 90 đơn vị alkylen oxit, tốt hơn là các đơn vị etylen oxit, trong mỗi phân tử, ở dạng được copolyme hóa, tốt hơn là lên đến 45, tốt hơn nữa là lên đến 40 và tốt nhất là lên đến 30.

Thành phần của các polyme polyuretan (met)acrylat đặc biệt ưu tiên là như sau:

- (a) 100 mol% chức isoxyanat trong tổng cộng (a1) và (a2),
- (b) 5 đến 35 mol%, tốt hơn là 15 đến 35 mol%, chức hydroxyl trong tổng cộng (b1) và (b2) (dựa trên các chức isoxyanat trong (a)),
- (c) 20 đến 80 mol%, tốt hơn là 30 đến 70 mol%, chức hydroxyl (dựa trên các chức isoxyanat trong (a)),
- (d) 20 đến 60 mol%, tốt hơn là 25 đến 50 mol%, của chức hydroxyl (dựa trên các chức isoxyanat trong (a)),
- (e) 60 đến 100 mol%, tốt hơn là 80 đến 100 mol%, bazơ (dựa trên chức axit trong (d)),
- (f) 0 đến 30 mol%, tốt hơn là 5 đến 30 mol%, tốt hơn nữa là 10 đến 25 mol%, chức hydroxyl hoặc amino phản ứng với isoxyanat (dựa trên các chức isoxyanat trong (a)),
- (g) 0,5 đến 10 mol%, tốt hơn là 1 đến 5 mol%, chức hydroxyl (dựa trên chức isoxyanat trong (a)),

miễn là tổng cộng các nhóm phản ứng với isoxyanat trong các thành phần (b), (c), (d), và (g) là 70 đến 100 mol% nhóm phản ứng với isoxyanat, tốt hơn là 75 đến 100 mol% và tốt hơn nữa là 80 đến 100 mol% (dựa trên các chức isoxyanat trong (a)).

Phản ứng của các thành phần (b), (c), (d), và (g) tốt hơn là có thể được làm ngừng bằng cách bổ sung thành phần (f) ở mức độ chuyển hóa các nhóm isoxyanat là 60 đến 100%, tốt hơn nữa là ở 70 đến 100% và tốt nhất là ở 75 đến 100%.

Khi các nhóm isoxyanat của thành phần (a) ở dạng hai hợp chất khác nhau (a1) và (a2), tỷ lệ của (a1) với (a2) (dựa trên lượng nhóm isoxyanat có mặt ở đây) là từ 4:1 đến 1:4, tốt hơn là từ 2:1 đến 1:4, tốt hơn nữa là từ 1:1 đến 1:4 và tốt nhất là từ 1:3 đến 1:4. Nếu không, các con số để tổng cộng các thành phần (a1) và (a2) tất nhiên chỉ được dựa trên một thành phần (a).

Khối lượng phân tử M_w của polyme polyuretan (met)acrylat có thể, ví dụ, là 1000 đến tối đa 50000 g/mol, tốt hơn là 3000 đến 30000 g/mol, tốt hơn nữa là 5000 đến 25000 g/mol và tốt nhất là ít nhất là 5000 g/mol, được xác định, ví dụ, bằng phương pháp sắc ký thẩm gel (GPC) sử dụng polystyren làm chất chuẩn nội.

Để đạt được mức độ liên kết ngang cao trong quá trình hóa rắn chế phẩm mực chứa nước (AC), ưu tiên nếu polyme polyuretan (met)acrylat chứa 1 đến 5 mol, tốt hơn là 2 đến 4 mol, nhóm (met)acryloyl trong mỗi 1000 g polyuretan (met)acrylat.

Polyme polyuretan (met)acrylat tốt hơn là có nhiệt độ chuyển pha thủy tinh không lớn hơn 50°C, tốt hơn là không lớn hơn 40°C, được xác định theo ASTM 3418/82(1988) ở tốc độ gia nhiệt là 10°C/phút.

Trong phương án ưu tiên, polyme polyuretan (met)acrylat không bao gồm nhóm NCO tự do bất kỳ.

Polyme polyuretan (met)acrylat có thể được điều chế từ các thành phần (a) đến (g) bằng cách ban đầu nạp ít nhất là các thành phần (b) và (c) và tùy ý (d) ít nhất là một phần, tốt hơn là toàn bộ, và bổ sung isoxyanat (a) vào hỗn hợp này của các thành phần được nạp ban đầu. Hỗn hợp phản ứng sau đó được phản ứng ở nhiệt độ từ 25 đến 100°C, tốt hơn là 40 đến 90°C, trong khoảng thời gian từ 3 đến 20 giờ, tốt hơn là từ 4 đến 12 giờ, trong khi khuấy hoặc bơm tuần hoàn. Thông thường, thành phần (f) được bổ sung khi các thành phần có mặt trong hỗn hợp phản ứng về cơ bản đã phản ứng, ví dụ đã phản ứng đến mức ít nhất là 50%, tốt hơn là đến mức ít nhất là 75%. Phản ứng được tăng tốc bằng cách thêm chất xúc tác thích hợp đã được biết đến trong tài liệu. Nếu các nhóm isoxyanat không được chuyển hóa vẫn còn có mặt, phản ứng có thể được hoàn thành trong các điều kiện phản ứng nêu trên bằng cách phản ứng với nhóm chặn (f). Sau khi điều chế, hỗn hợp phản ứng được phân tán hoặc được hòa tan trong nước.

Thể phân tán (i) của polyme polyuretan (met)acrylat thường có hàm lượng chất rắn là từ 35 đến 45%, nhưng thể hòa tan có thể lên đến 60%.

Kích thước hạt trung bình trong thể phân tán (i) thường là từ 10 đến 150 nm, tốt hơn là từ 15 đến 120 nm, tốt hơn nữa là từ 20 đến 100 nm, tốt nhất là từ 20 đến 90 nm.

Chế phẩm mực (AC) tốt hơn là chứa ít nhất một thể phân tán chứa nước của polyme polyuretan (met)acrylat (i) với tổng khối lượng là 15 đến 95 phần, tốt hơn là 20 đến 50 phần, rất tốt hơn là 25 đến 35 phần, dựa trên 100 phần chế phẩm mực. Việc sử dụng lượng đã nêu trong chế phẩm mực dẫn đến việc chuyển hóa liên kết đôi cao ít nhất là 70%, tốt hơn nữa là ít nhất là 75%, còn tốt hơn nữa là ít nhất là 80%, rất tốt hơn là ít nhất là 85%, cụ thể hơn là ít nhất là 90% và vì thế trong lớp mực được tạo liên kết ngang cao có độ bám dính cao đối với nền (S) cũng như độ ổn định cao chống lại các ảnh hưởng của môi trường. Hơn nữa, sự chuyển hóa liên kết đôi cao dẫn đến chế phẩm mực đã hóa rắn không độc thích hợp cho các nền (S) tiếp xúc trực tiếp với da.

Chất nhuộm và/hoặc thuốc nhuộm (ii):

Chất nhuộm hầu như không tan trong nước, được chia thành chất tạo màu hữu cơ hoặc vô cơ như được định nghĩa trong DIN 55944. Thuật ngữ “chất nhuộm tạo màu” và “chất nhuộm màu” được sử dụng thay đổi cho nhau. Ngược lại, thuật ngữ “thuốc nhuộm” để chỉ các chất tạo màu có thể hòa tan trong dung môi chính và/hoặc đồng dung môi có mặt trong chế phẩm mực (AC).

Chế phẩm mực (AC) tốt hơn là được sử dụng trong phương pháp theo sáng chế chứa ít nhất một chất nhuộm (ii) được chọn từ nhóm bao gồm vô cơ chất nhuộm màu, như titan dioxit, chất màu trắng kẽm, kẽm sulfua, lithopon, chất màu đen cacbon, chất màu đen sắt mangan, chất màu đen spinen, crom oxit, chất màu xanh lá crom oxit hydrat, chất màu xanh lá coban, chất màu xanh lá, chất màu xanh coban, chất màu xanh biển, chất màu xanh mangan, chất màu tím lam, chất màu tím coban và chất màu tím mangan, chất màu đỏ sắt oxit, catmi sulfoselenua, chất màu đỏ molybdat, và chất màu đỏ lam, chất màu nâu sắt oxit, nâu hỗn hợp, các pha spinen và các pha corundum, và chất màu cam crom, chất màu vàng sắt oxit, chất màu vàng niken titan, chất màu vàng crom titan, catmi sulfua, catmi kẽm sulfua, chất màu vàng crom, và bismut vanadat; chất nhuộm màu hữu cơ, như chất nhuộm màu monoazo, chất nhuộm disazo, chất nhuộm anthraquinon, chất nhuộm benzimidazol, chất nhuộm quinacridon, chất nhuộm quinophtalon, chất nhuộm diketopyrrolopyrrol, chất nhuộm dioxazin, chất nhuộm indanthron, chất nhuộm isoindolin, chất nhuộm isoindolinon, chất nhuộm azomethin, chất nhuộm thioindigo, chất nhuộm phức kim loại, chất nhuộm perinon, chất nhuộm perylen, chất nhuộm phtaloxyanin và/hoặc chất màu đen anilin; và hỗn hợp của chúng.

Các chất nhuộm hiệu ứng có thể sử dụng, ví dụ, là chất nhuộm hiệu ứng kim loại hình viên như chất nhuộm nhôm phiến mỏng, chất nhuộm vàng đồng, đồng oxy hóa và/hoặc sắt oxit-nhôm, chất nhuộm ánh ngọc trai như tinh chất ngọc trai, chì cacbonat bazơ, bismut oxit clorua và/hoặc chất nhuộm kim loại oxit-mica và/hoặc chất nhuộm hiệu ứng khác như viên graphit, viên sắt oxit, chất nhuộm hiệu ứng nhiều lớp gồm màng PVD và/hoặc chất nhuộm polyme tinh thể lỏng. Đặc biệt ưu tiên là chất nhuộm hiệu ứng kim loại hình viên, cụ thể hơn là chất nhuộm màu nhôm được tạo hình phẳng.

Để ngăn chặn việc tắc nghẽn của các phần của máy in được sử dụng, mong muốn sử dụng các chất nhuộm với kích thước hạt D_{90} nhỏ hơn $1\text{ }\mu\text{m}$.

Thuốc nhuộm có thể được sử dụng thuận lợi trong sáng chế là thuốc nhuộm trực tiếp tan trong nước và/hoặc thuốc nhuộm axit tan trong nước và/hoặc các thuốc nhuộm cation. Các thuốc nhuộm trực tiếp thích hợp là, ví dụ, C.I. Thuốc nhuộm màu vàng trực tiếp 1, 8, 11, 12, 24, 26, 27, 33, 39, 44, 50, 58, 85, 86, 88, 98, 100, 110, C.I. Thuốc nhuộm màu đỏ trực tiếp 1, 2, 4, 9, 11, 13, 17, 20, 23, 24, 28, 31, 33, 37, 39, 44, 62, 81, 83, 99, 227, C.I. Thuốc nhuộm màu xanh dương trực tiếp 1, 2, 6, 8, 15, 22, 25, 71, 76, 78, 86, 98, 108, 120, 192, 193, 194, 195, 196, 199, 200, 201, 202, 203, 207, 236, 237, C.I. Thuốc nhuộm màu đen trực tiếp 2, 4, 17, 19, 22, 32, 38, 51, 56, 62, 71, 74, 75, 77, 105, 108, 112, 154 và hỗn hợp của chúng. Các thuốc nhuộm axit thích hợp là, ví dụ, C.I. Thuốc nhuộm màu vàng axit 7, 17, 23, 29, 42, 99, C.I. Thuốc nhuộm màu cam axit 56, 64, C.I. Thuốc nhuộm màu đỏ axit 18, 87, 92, 94, C.I. Thuốc nhuộm màu xanh dương axit 1, 7, 9, 234, 236, C.I. Thuốc nhuộm màu xanh lá cây axit 12, 19, 27, 41, C.I. Thuốc nhuộm màu đen axit 1, 2, 7, 24, 94 và hỗn hợp của chúng. Các loại hữu dụng của thuốc nhuộm cation bao gồm hợp chất azo, hợp chất diphenylmetan, triarylmethan, hợp chất xanthen, hợp chất acridin, hợp chất quinolin, hợp chất methin hoặc polymethin, hợp chất thiazol, hợp chất indamin hoặc indophenol, hợp chất azin, hợp chất oxazin, hợp chất thiazin và hỗn hợp của chúng.

Tổng lượng của ít nhất một chất nhuộm và/hoặc thuốc nhuộm (ii) tốt hơn là trong khoảng từ 0,01 đến 5 phần, tốt hơn nữa là 0,1 đến 2,5 phần, rất tốt hơn là 0,2 đến 0,5 phần, dựa trên 100 phần chế phẩm mực. Lượng được nêu không cản trở việc tạo liên kết

ngang của polyme (i) trong quá trình hóa rắn, cho phép mức độ che phủ cao của nền (S) và dẫn đến hình ảnh có màu sắc sắc sảo.

Chất khơi mào quang hóa (iii):

Để hóa rắn với sự hỗ trợ của ánh sáng UV, chế phẩm mực (AC) được sử dụng trong bước (3) tốt hơn là bao gồm ít nhất một chất khơi mào quang hóa làm thành phần (iii). Trong trường hợp hóa rắn bằng chùm electron hoặc (N)IR, mặt khác, sự có mặt của chất khơi mào quang hóa lại không cần thiết. Chế phẩm mực (AC) tốt hơn là chứa với vai trò là thành phần (iii) ít nhất một chất khơi mào quang hóa mà có thể được phân hủy bằng ánh sáng có bước sóng được chiếu xạ để thu được các gốc mà có thể khơi mào phản ứng polyme hóa gốc.

Các chất khơi mào quang hóa như chất khơi mào quang hóa UV được người có kỹ năng trong lĩnh vực này biết đến. Những chất này bao gồm, ví dụ, phosphin oxit, benzophenon, thioxanthon, anthraquinon, axetophenon như α -aminoaryl keton và/hoặc α -hydroxyalkyl aryl keton, benzoin và benzoin ete, ketal, imidazol hoặc axit phenylglyoxylic, và hỗn hợp của chúng.

Ít nhất một chất khơi mào quang hóa (iii) tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm phosphin oxit, benzophenon, thioxanthon, anthraquinon, axetophenon như α -aminoaryl keton và/hoặc α -hydroxyalkyl aryl keton, benzoin và benzoin ete, ketal, imidazol hoặc axit phenylglyoxylic, và hỗn hợp của chúng.

Phosphin oxit là, ví dụ, monoaxyl- hoặc bisaxylphosphin oxit, các ví dụ là 2,4,6-trimetylbenzoyldiphenylphosphin oxit, etyl 2,4,6-trimetylbenzoylphenylphosphinat hoặc bis(2,6-dimetoxybenzoyl)-2,4,4-trimethylpentylphosphin oxit. Các ví dụ về benzophenon là benzophenon, 4-aminobenzophenon, 4,4'-bis(dimethylamino)benzophenon, 4-phenylbenzophenon, 4-clobenzophenon, keton Michler, o-metoxybenzophenon, 2,4,6-trimetylbenzophenon, 4-metylbenzophenon, 2,4-dimetylbenzophenon, 4-isopropylbenzophenon, 2-clobenzophenon, 2,2'-diclobenzophenon, 4-metoxybenzophenon, 4-propoxybenzophenon hoặc 4-butoxybenzophenon; α -hydroxyalkyl aryl keton là, ví dụ, 1-benzoylcyclohexan-1-ol (1-hydroxycyclohexyl phenyl keton), 2-hydroxy-2,2-dimethylaxetophenon (2-hydroxy-2-metyl-1-phenylpropan-1-on), 1-hydroxyaxetophenon, 1-[4-(2-hydroxyetoxy)phenyl]-

2-hydroxy-2-metylpropan-1-on, hoặc polyme bao gồm dạng copolyme hóa 2-hydroxy-2-metyl-1-(4-isopropen-2-ylphenyl)propan-1-on. Xanthon và thioxanthon là, ví dụ, 10-thioxanthenon, thioxanthen-9-one, xanthen-9-on, 2,4-dimetylthioxanthon, 2,4-dietylthioxanthon, 2,4-diisopropylthioxanthon, 2,4-diclorothioxanthon hoặc cloroxanthenon; anthraquinon là, ví dụ, β -metylanthraquinon, tert-butylanthraquinon, anthraquinoncarboxylic este, benzo[de]anthracen-7-on, benzo[a]anthracen-7,12-dion, 2-metylanthraquinon, 2-etylanthraquinon, 2-tert-butylanthraquinon, 1-cloroanthraquinon hoặc 2-amylanthraquinon. Axetophenon là, ví dụ, axetophenon, axetonaphthoquinon, valerophenon, hexanophenon, α -phenylbutyrophenon, p-morpholinopropiophenon, dibenzosuberone, 4-morpholinobenzophenon, p-diaxetylbenzen, 4'-metoxyaxetophenon, α -tetralon, 9-axetylphenanthren, 2-axetylphenanthren, 3-axetylphenanthren, 3-axetylindol, 9-florenon, 1-indanon, 1,3,4-triaxetylbenzen, 1-axetonaphton, 2-axetonaphton, 2,2-dimetoxy-2-phenylaxetophenon, 2,2-diethoxy-2-phenylaxetophenon, 1,1-dicloroaxetophenon, 1-hydroxyaxetophenon, 2,2-diethoxyaxetophenon, 2-metyl-1-[4-(metylthio)phenyl]-2-morpholinopropan-1-on, 2,2-dimetoxy-1,2-diphenylethan-2-one hoặc 2-benzyl-2-dimetyl-amino-1-(4-morpholinophenyl)butan-1-on. Benzoin và benzoin ete là, ví dụ, 4-morpholinodeoxybenzoin, benzoin, benzoin isobutyl ete, benzoin tetrahydropyranyl ete, benzoin metyl ete, benzoin etyl ete, benzoin butyl ete, benzoin isopropyl ete hoặc 7H-benzoin metyl ete. Ketal là, ví dụ, axetophenon dimetyl ketal, 2,2-diethoxyaxetophenon, hoặc benzil ketal, như benzil dimetyl ketal. Các hỗn hợp điển hình bao gồm, ví dụ, 2-hydroxy-2-metyl-1-phenylpropan-2-on và 1-hydroxyxyclohexyl phenyl keton, bis(2,6-dimetoxybenzoyl)-2,4,4-trimetyl-pentylphosphin oxit và 2-hydroxy-2-metyl-1-phenylpropan-1-on, benzophenon và 1-hydroxyxyclohexyl phenyl keton, bis(2,6-dimetoxybenzoyl)-2,4,4-trimetyl-pentylphosphin oxit và 1-hydroxyxyclohexyl phenyl keton, 2,4,6-trimetylbenzoyldiphenylphosphin oxit và 2-hydroxy-2-metyl-1-phenylpropan-1-on, 2,4,6-trimetylbenzophenon và 4-metylbenzophenon, hoặc 2,4,6-trimetylbenzophenon và 4-metylbenzophenon và 2,4,6-trimetylbenzoyldiphenylphosphin oxit.

Được ưu tiên trong số các chất khơi mào quang hóa này là 2,4,6-trimetylbenzoyldiphenylphosphin oxit, etyl 2,4,6-trimetylbenzoylphenylphosphinat,

bis(2,4,6-trimethylbenzoyl)phenylphosphin oxit, benzophenon, 1-benzoylcyclohexan-1-ol, 2-hydroxy-2,2-dimethylacetophenon, và 2,2-dimethoxy-2-phenylacetophenon, đặc biệt ưu tiên là hỗn hợp của bis-axetylphosphin oxit và monoaxetylphosphin oxit. Vì thế, tốt hơn là, ít nhất một chất khơi mào quang hóa này được sử dụng làm thành phần (iii).

Tổng lượng của ít nhất một chất khơi mào quang hóa (iii) tốt hơn là trong khoảng từ 0,01 đến 8 phần, tốt hơn nữa là 0,1 đến 7 phần, còn tốt hơn nữa là 0,2 đến 5 phần, rất tốt hơn là 0,2 đến 1,5 phần, dựa trên 100 phần chế phẩm mực. Việc sử dụng chất khơi mào quang hóa (iii) ở các lượng đã nêu dẫn đến việc hóa rắn hiệu quả chế phẩm mực (AC) khi sử dụng ánh sáng UV và vì thế thu được lớp mực được hóa rắn (IL) có độ bám dính cao với nền và độ ổn định cao của hình ảnh đã in và đã hóa rắn đối với các ảnh hưởng của môi trường.

Chất hoạt động bề mặt (iv):

Chế phẩm mực (AC) có thể còn chứa ít nhất một chất hoạt động bề mặt (iv).

Chất hoạt động bề mặt là hợp chất làm giảm sức căng bề mặt (hoặc sức căng mặt phân cách) giữa hai chất lỏng, giữa khí và chất lỏng, giữa chất lỏng và chất rắn. Chất hoạt động bề mặt thường là hợp chất hữu cơ lưỡng phần, có nghĩa là chúng chứa cả các nhóm kỵ nước (đuôi của chúng) và nhóm ưa nước (đầu của chúng). Vì thế, chất hoạt động bề mặt chứa cả thành phần không hòa tan trong nước (hoặc tan trong dầu) và thành phần hòa tan trong nước. Các chất hoạt động bề mặt sẽ khuếch tán trong nước và hấp thụ ở các mặt phân cách giữa không khí và nước hoặc ở mặt phân cách giữa dầu và nước, trong trường hợp trong đó nước được trộn với dầu. Nhóm kỵ nước không hòa tan trong nước có thể mở rộng ra khỏi pha nước lớn, vào trong không khí hoặc vào trong pha dầu, trong khi nhóm đầu tan trong nước vẫn còn trong pha nước.

Các chất hoạt động bề mặt được sử dụng trong mực máy in phun được phân loại thành chất hoạt động bề mặt HLB cao (thường là HLB lớn hơn 13) và chất hoạt động bề mặt HLB thấp (HLB thường nhỏ hơn 13). Khi được sử dụng ở đây, thuật ngữ “sự cân bằng ưa nước và ưa lipid” hoặc “HLB” có nghĩa là giá trị được xác định theo phương pháp được mô tả trong P. Becher et al., “Nonionic Surfactant, Physical Chemistry,” Marcel Dekker, New York (1987), pages 439-456. Giá trị HLB là giá trị thực nghiệm trên thang đo tùy ý, được sử dụng thuận tiện và rộng rãi trong hóa học chất hoạt động

bề mặt để cung cấp giá trị đo độ phân cực của chất hoạt động bề mặt hoặc hỗn hợp chất hoạt động bề mặt.

Trong khi chất hoạt động bề mặt HLB cao thường được sử dụng để hỗ trợ độ ổn định keo của mực, thì chất hoạt động bề mặt HLB thấp được sử dụng để làm giảm sức căng bề mặt, sao cho mực có thể làm ướt mao dẫn vòi phun để thiết lập và duy trì mặt khum tại đầu vòi phun. Tầm quan trọng của việc duy trì mặt khum ở đầu vòi phun cả ở trạng thái ổn định và trạng thái động là rất quan trọng để khởi động, giảm độ trễ (được định nghĩa là số lần phun cần thiết trước khi mực thiết lập giọt phun ổn định đầu tiên), tăng thời gian chạy giữa các lần phun mà không cần làm mới và cuối cùng là in liên tục đáng tin cậy lâu dài. Đối với một số đầu in, chỉ có thể đạt được việc phun hoặc in đáng tin cậy nếu tấm đầu phun được làm ướt. Chất hoạt động bề mặt HLB thấp cũng là yếu tố chính xác định sự tương tác giữa mực và nền và vì thế kiểm soát hoặc ảnh hưởng đến việc làm ướt, thời màu, tăng điểm, chất lượng điểm và cuối cùng là chất lượng hình ảnh. Chất hoạt động bề mặt ảnh hưởng đến các đặc điểm này thông qua các thông số vật lý, cụ thể là sức căng bề mặt (cả tĩnh và động). Sức căng bề mặt tốt hơn là trong khoảng từ 10 đến 70 mN/m, tốt hơn nữa là 15 đến 60 mN/m, rất tốt hơn là 20 đến 50 mN/m, được đo theo DIN EN 14210:2004-03 (phương pháp vòng) ở 23 °C.

Ít nhất một chất hoạt động bề mặt (iv) tốt hơn là có giá trị HLB trong khoảng từ 1 đến 6, rất tốt hơn là 2 đến 5. Các giá trị được đề cập ở trên để chỉ giá trị HLB của chất hoạt động bề mặt đơn. Vì thế, nếu hỗn hợp các chất hoạt động bề mặt được sử dụng, giá trị HLB đã nêu không phải là giá trị HLB của hỗn hợp các chất hoạt động bề mặt mà là giá trị HLB của ít nhất một chất hoạt động bề mặt được chứa trong hỗn hợp chất hoạt động bề mặt.

Tốt hơn là, ít nhất một chất hoạt động bề mặt (iv) được chọn từ nhóm bao gồm chất hoạt động bề mặt không ion, chất hoạt động bề mặt anion, chất hoạt động bề mặt cation, chất hoạt động bề mặt flo hóa, chất hoạt động bề mặt silicon và hỗn hợp của chúng, tốt hơn là chất hoạt động bề mặt kiểu axetylen không ion và/hoặc chất hoạt động bề mặt silicon. Các chất hoạt động bề mặt không ion không chứa các nhóm anion hoặc cation bất kỳ hoặc các nhóm mà có thể tạo thành cation hoặc anion ở các giá trị pH cụ thể. Ngược lại, chất hoạt động bề mặt anion chứa ít nhất một nhóm anion, ví dụ nhóm carboxylat, sulfat, sulfonat hoặc phosphat. Các chất hoạt động bề mặt cation chứa ít nhất

là một nhóm cation, tốt hơn là nhóm amin bậc bốn. Chất hoạt động bề mặt được flo hóa có ít nhất một nguyên tử flo trong khi các chất hoạt động bề mặt silicon có ít nhất một nhóm SiO₂ trong phân tử.

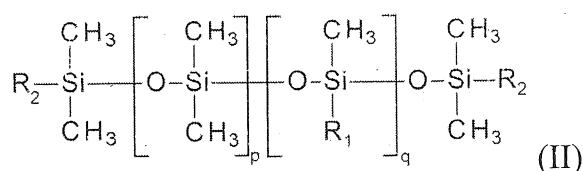
Chất hoạt động bề mặt không ion tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm chất hoạt động bề mặt kiểu axetylen chẳng hạn 3,6-dimetyl-4-octyn-3,6-diol, 2,4,7,9-tetrametyl-5-dexin-4,7-diol và chất hoạt động bề mặt kiểu axetylen etoxyl hóa; sản phẩm phản ứng của poly(oxyalkylen glycol) với axit C₈-C₃₀ carboxylic, rượu C₈-C₃₀, C₈-C₃₀ amin, sorbitan este, alkanol amit, dầu thầu dầu; C₈-C₃₀ amin và dẫn xuất của chúng; polyme không ion như copolyme poly(propylen oxit)/poly(etylen oxit), poly(alkylen glycol), rượu polyvinyllic, axit polyacrylic, polyacryl amit được thể kị nước, metyl xenluloza, etyl xenluloza, hydroxy etyl xenluloza, carboxy metyl xenluloza, polyoxyetylen alkyl ete, polyoxyetylen nonylphenyl ete, dẫn xuất alkyl hoặc dialkyl phenoxy poly(etylenoxy)etanol hợp chất silic khử bọt, hỗn hợp của các este hữu cơ trong nền dầu khoáng, copolyme khối EO/PO; và hỗn hợp của chúng, tốt hơn là 2,4,7,9-tetrametyl-5-dexin-4,7-diol. Chất hoạt động bề mặt không ion đặc biệt thích hợp là are relatively short-chain chất hoạt động bề mặt không ion etylen glycol mạch tương đối ngắn như dòng sản phẩm Air Products SurfynolTM, đặc biệt là SurfynolTM 465. Chất hoạt động bề mặt trên cơ sở axetylendiol- và axetylendiol etoxyl hóa đặc biệt thích hợp do chúng cải thiện tính chất thấm ướt của mực và cho phép ngăn chặn sự kết tụ của các giọt mực trong giai đoạn đầu ngay sau khi mực tác động. Do sự dàn trải ướt được cải thiện làm tăng diện tích bề mặt, quá trình làm khô cũng được cải thiện.

Chất hoạt động bề mặt anion tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm este béo được sulphon hóa, este béo được phosphat hóa, alkyl sulphoxit và alkyl sulphon, natri alkyl sulphat, natri dodexylbenzen sulphonat, natri dodexyl naphtalen sulphat, natri dodexyl diphenyloxit disulphonat, natri alkyl sulphosuxinat, kali N-metyl-N-oleoyl taurat, carboxymetylamyloza và hỗn hợp của chúng. Chất hoạt động bề mặt anion như AerosolTM OT cũng được sử dụng.

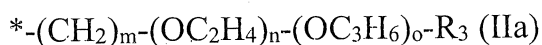
Chất hoạt động bề mặt cation thuận lợi được chọn từ nhóm bao gồm dialkyl benzenalkyl amoni clorua, alkylbenzyl metyl amoni clorua, xetyl pyridini bromua, alkyl trimetyl amoni bromua, muối halogenua của polyoxyetylalkylamin bậc bốn,

dodexylbenzyl trietyl amoni clorua, hợp chất alkosulphat bậc bốn, imidazolin béo và hỗn hợp của chúng.

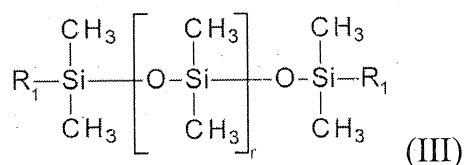
Các chất hoạt động bề mặt silicon được xây dựng xung quanh khung polydimetylsiloxan mà các nhóm ưa nước khác nhau, như polyoxyetylen glycol, có thể được gắn vào. Chất hoạt động bề mặt siloxan được đặc trưng bởi độ ổn định nhiệt và hóa học cao, làm giảm một cách hiệu quả sức căng bề mặt và đồng thời có thể hoạt động như chất chống bọt. Đồng thời, do ái lực hấp phụ cao của chất hoạt động bề mặt siloxan đối với các bề mặt kỵ nước, sức căng bề mặt của chất rắn/chất lỏng thậm chí có thể trở nên âm, do đó mang lại giá trị dương cho hệ số trải rộng. Chất hoạt động bề mặt silicon thích hợp được biểu diễn bằng công thức chung (II) hoặc (III) được thể hiện dưới đây.



Trong công thức chung (II), p là số nguyên bằng 0 hoặc lớn hơn và q là số nguyên bằng 1 hoặc lớn hơn. Hơn nữa, gốc R₂ là nhóm C₁-C₆ alkyl. Gốc R₁ là nhóm có công thức chung (IIa) dưới đây, trong đó ký hiệu *- là kết nối của công thức chung (IIa) với nguyên tử silic.



Trong công thức chung (IIa), m là số nguyên bằng từ 1 đến 6, n là số nguyên bằng từ 0 đến 50 và o là số nguyên bằng từ 0 đến 50, miễn là n+o ít nhất là 1. R₃ là nguyên tử hydro, nhóm C₁-C₆ alkyl hoặc (met)acrylic.



Trong công thức chung (III), r là số nguyên bằng từ 1 đến 80 và R₁ là nhóm có công thức chung (IIa) được mô tả ở trên.

Các ví dụ thương mại về chất hoạt động bề mặt silicon được biểu diễn bởi công thức (II) được sản xuất bởi công ty Dow Corning Toray ở dạng các sản phẩm SF8428, FZ-2162, 8032 ADDITIVE, SH3749, FZ-77, L-7001, L-7002, FZ-2104, FZ-2110, F-

2123, SH8400, và SH3773M, bởi BYK Chemie ở dạng các sản phẩm BYK-345, BYK-346, BYK-347, BYK-348, và BYK-349, bởi Evonik Degussa ở dạng các sản phẩm Tegowet250, Tegowet260, Tegowet270, và Tegowet280, bởi Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. ở dạng các sản phẩm KF-351A, KF-352A, KF-353, KF-354L, KF355A, KF-615A, KF-640, KF-642, KF-643 và bởi Nissin Chemical Industry Co., Ltd. ở dạng các chuỗi SAG. Các ví dụ về các sản phẩm có bán trên thị trường của hợp chất được biểu diễn bởi công thức chung (III) nêu trên được sản xuất bởi công ty Dow Corning Toray Co., Ltd. ở dạng các sản phẩm BY16-201 và SF8427, bởi BYK Chemie ở dạng các sản phẩm BYK-331, BYK-333, BYK-UV3500 và bởi Evonik Degussa ở dạng các sản phẩm Tegoglide410, Tegoglide432, Tegoglide435, Tegoglide440, Tegoglide450.

Các chất hoạt động bề mặt silicon được ưu tiên có giá trị HLB bằng từ 2 đến 5.

Các chất hoạt động bề mặt silicon thường định hướng chậm hơn ở bề mặt chất lỏng là chất hoạt động bề mặt trên cơ sở axetylendiol không ion được ưu tiên. Hơn nữa, chất hoạt động bề mặt silicon cũng có thể giúp tăng khả năng chống thấm nước và chống mài mòn của nền được in (S).

Chế phẩm mực (AC) được ưu tiên chứa ít nhất một chất hoạt động bề mặt (iv) bao gồm ít nhất một chất hoạt động bề mặt axetylendiol không ion (iv-1), tốt hơn là 2,4,7,9-tetrametyl-5-dexin-4,7-diols, và ít nhất một chất hoạt động bề mặt silicon (vi-2), tốt hơn là siloxan được cải biến polyete. Siloxan được cải biến polyete đặc biệt ưu tiên được biểu diễn bởi công thức chung (II) được mô tả ở trên.

Về mặt này, được ưu tiên nếu ít nhất một chất hoạt động bề mặt trên cơ sở axetylendiol không ion (iv-1), tốt hơn là 2,4,7,9-tetrametyl-5-dexin-4,7-diols, và ít nhất một chất hoạt động bề mặt silicon (vi-2), tốt hơn là siloxan được cải biến polyete có công thức chung (I) có mặt với tỷ lệ khối lượng là 2:1 đến 1:2, rất tốt hơn là 1:1.6.

Các ví dụ về chất hoạt động bề mặt flo hóa thích hợp để sử dụng trong chế phẩm mực (AC) là $F(CF_2CF_2)_{3-8}CH_2CH_2SCH_2CH_2COOLi$, $F(CF_2CF_2)_{3-8}CH_2CH_2PO_4(NH_4)_2$, $F(CF_2CF_2)_{3-8}CH_2CH_2(OCH_2CH_2)_{1-10}OH$, chất hoạt động bề mặt flothioalkyl hai đuôi anion (ví dụ $(C_{10}F_{21}-CH_2-S)_2C(CH_3)CH_2CH_2COOLi$) và hỗn hợp của chúng. Do tính ổn định hóa học đặc biệt của dư lượng flocacbon, chất hoạt động bề mặt flo có khả năng chống lại các điều kiện nhiệt độ khắc nghiệt và môi trường ăn mòn. Không giống nhiều

chất hoạt động bề mặt thông thường, chất hoạt động bề mặt flo hóa sử dụng các đặc tính có tác dụng đối với bề mặt của chúng trong dung dịch không chứa nước. Đồng thời, chúng hoạt động như tác nhân khử nước cho các bề mặt năng lượng cao. Do chất hoạt động bề mặt flo hóa tốn kém, có độ phân hủy sinh học kém và có thể dẫn đến dư lượng không mong muốn trên nền được in được thiết kế để tiếp xúc với da, nên chế phẩm mực (AC) được ưu tiên không bao gồm chất hoạt động bề mặt được flo hóa bất kỳ, tức là lượng của chúng là 0 % khối lượng, dựa trên tổng khối lượng của chế phẩm mực (AC).

Trong các phương án ưu tiên của chế phẩm mực (AC), ít nhất một chất hoạt động bề mặt không ion và/hoặc silicon được sử dụng để cải biến sức căng bề mặt của chế phẩm mực. Vì thế, chế phẩm mực (AC) thuận lợi chứa ít nhất một chất hoạt động bề mặt (iv), tốt hơn là ít nhất một chất hoạt động bề mặt không ion và/hoặc ít nhất một chất hoạt động bề mặt silicon, rất tốt hơn là 2,4,7,9-tetrametyl-5-dexin-4,7-diol và/hoặc siloxan được cải biến polyete, với tổng khối lượng là 0,01 đến 1 phần, tốt hơn là 0,02 đến 0,5 phần, rất tốt hơn là 0,02 đến 0,2 phần, dựa trên 100 phần chế phẩm mực. Việc sử dụng ít nhất một chất hoạt động bề mặt không ion, đặc biệt là 2,4,7,9-tetrametyl-5-dexin-4,7-diol, và/hoặc ít nhất một chất hoạt động bề mặt silicon, đặc biệt là siloxan được cải biến polyete có công thức chung (I), ở lượng đã nêu dẫn đến sức căng bề mặt không quá cao cũng không quá thấp, vì thế thu được hình ảnh được in có độ phân giải cao.

Chất phụ gia (v):

Ngoài ra, chế phẩm mực (AC) được sử dụng trong quy trình theo sáng chế có thể chứa ít nhất một chất phụ gia (v). Chất phụ gia (v) tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm chất điều chỉnh độ trơn chảy, chất làm đặc, chất xúc biến, chất làm dẻo, chất phụ gia bôi trơn, chất phụ gia chống tạo khối và hỗn hợp của chúng. Rất tốt hơn là, chế phẩm mực (AC) còn chứa ít nhất một chất phụ gia (v), được chọn từ nhóm bao gồm chất điều chỉnh lưu biến (v-1), chất giữ ẩm (v-2), đồng dung môi (v-3), chất diệt khuẩn (v-4) và hỗn hợp của chúng.

Chất điều chỉnh lưu biến (v-1) là chất phụ gia hữu cơ hoặc vô cơ kiểm soát đặc điểm lưu biến của mực và cho phép kiểm soát việc thấm ướt và hình thành giọt. Các chất này được chia thành nguyên liệu vô cơ và hữu cơ; chất phụ gia vô cơ thường là đất

sét, và silic dioxit được hun khói, trong khi đó các nguyên liệu hữu cơ có thể được chia nhỏ thành nguyên liệu tự nhiên như gồm xenluloza/xanthan và nguyên liệu tổng hợp mà là nguyên liệu liên kết hoặc không liên kết.

Chất điều chỉnh lưu biến vô cơ thường được phân tán vào trong lớp phủ và đóng vai trò như chất tạo huyền phù hoặc tạo gel. Thông thường, độ nhớt của chế phẩm giảm theo thời gian và điều kiện cắt không đổi khi cấu trúc gel của nó bị phá vỡ. Nếu bỏ việc cắt này, lớp phủ dần dần phục hồi về độ nhớt ban đầu. Chất điều chỉnh lưu biến vô cơ khi được thêm vào các chế phẩm chứa nước làm chất làm đặc thứ cấp để cải thiện các đặc tính chống chùng võng, chống lắng, chống đông đặc và chống bắn của mực. Các chất điều chỉnh lưu biến vô cơ thích hợp là, ví dụ, đất sét hectorit tổng hợp có bán trên thị trường, ví dụ, từ Southern Clay Products, Inc., và bao gồm Laponite®; Lucenite SWN®, Laponite S®, Laponite XL®, Laponite RD® và Laponite RDS®.

Chất điều chỉnh lưu biến hữu cơ đa dạng hơn về bản chất và chia nhỏ thành nhiều kiểu cấu trúc. Các chất điều chỉnh lưu biến không liên kết hoạt động bằng cách vướng vào các chuỗi polyme có khối lượng phân tử cao, hòa tan và do đó hiệu quả của chúng chủ yếu được kiểm soát bởi khối lượng phân tử. Chúng có xu hướng lưu biến giả dẻo, tạo sự ổn định tốt chống lắng và chùng võng. Chất làm đặc liên kết hoạt động bằng các tương tác không đặc hiệu của các nhóm cuối kỵ nước với cả chính chúng và các thành phần của mực tạo thành mạng lưới vật lý. Các chất điều chỉnh lưu biến hữu cơ phù hợp bao gồm các chất điều chỉnh lưu biến không liên kết và các chất điều chỉnh lưu biến loại liên kết không ion, còn được gọi là chất làm đặc liên kết không ion. Ví dụ về các chất điều chỉnh lưu biến không liên kết bao gồm, nhưng không giới hạn ở, nhũ tương có thể trương nở kiềm (ASE), chẳng hạn như nhũ tương acrylic. Các chất điều chỉnh lưu biến liên kết thích hợp bao gồm, nhưng không giới hạn ở, nhũ tương trương nở kiềm được cải biến kỵ nước (HASE), chẳng hạn như nhũ tương acrylic cải biến kỵ nước, polyuretan cải biến kỵ nước (HEUR); polyete cải biến kỵ nước (HMPE); hoặc công nghệ chất dẻo amino etoxyl hóa kỵ nước (HEAT). Các chất làm đặc hữu cơ thích hợp hơn bao gồm các polyeste cải biến axit béo và glyxerin.

Chế phẩm mực (AC) tốt hơn là chứa ít nhất một chất điều chỉnh độ lưu biến(v-1) với tổng khối lượng là từ 0,01 đến 1 phần, dựa trên 100 phần chế phẩm mực.

Chất giữ ẩm (v-2) là hợp chất hữu cơ hút ẩm có thể liên kết với hơi nước từ không khí trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm nhất định để quá trình làm khô mực được chậm lại hoặc dừng hoàn toàn. Điều này rất quan trọng để tránh mực bị khô trên vòi phun và không làm tắc vòi phun cả trong quá trình in và ở trạng thái chạy không tải.

Các ví dụ về chất giữ ẩm (v-2) mà có thể sử dụng bao gồm rượu polyhydric, như glyxerin, etylen glycol, dietylen glycol, trietylen glycol, tetraetylen glycol, propylen glycol, dipropylen glycol, tripropylen glycol, 1,3-butan diol, 2,3-butan diol, 1,4-butan diol, 3-metyl-1,3-butan diol, 1,5-pentan diol, tetraetylen glycol, 1,6-hexan diol, 2-metyl-2,4-pentan diol, polyetylen glycol, 1,2,4-butantriol, 1,2,6-hexantriol và thioglycol; đường như glucoza, mannoza, fructoza, riboza, xyloza, arabinoza, galactoza, axit aldonic, glucitol, maltoza, xellobioza, lactoza, sucroza, trehaloza, maltotrioza; rượu đường, như sorbitol và sorbitan; axit hyaluronic; mono- hoặc di-ete alkyl thấp thu được từ alkyl glycol, như etylen glycolmonobutyl ete, dietylen glycolmonometyl ete, dietylen glycolmonoethyl ete, dietylen glycolmono-n-propyl ete, etylen glycolmono-iso-propyl ete, dietylen glycolmono-iso-propyl ete, etylen glycolmono-n-butyl ete, etylen glycolmono-t-butyl ete, dietylen glycolmono-t-butyl ete, propylen glycolmonometyl ete, propylen glycolmonoethyl ete, propylen glycolmono-t-butyl ete, propylen glycolmono-n-propyl ete, propylen glycolmono-iso-propyl ete, dipropylen glycolmonometyl ete, dipropylen glycolmonoethyl ete, dipropylen glycolmono-n-propyl ete, dipropylen glycolmono-iso-propyl ete; lacton như γ -butyrolacton; axetin, diaxetin và triaxetin; hợp chất vòng chứa nitơ, như pyrrolidon, N-metyl-2-pyrrolidon, ure, bis-hydroxyetyl-5,5-dimetylhydantoin, axit lactic monoetanolamit và 1,3-dimetyl-2-imidazolidinon; hợp chất chứa lưu huỳnh, như dimetyl sulfoxit và tetrametylen sulfon; và hỗn hợp của chúng.

Một số chất giữ ẩm (v-2) nêu trên cũng đóng vai trò làm đồng dung môi (v-3), ví dụ 2-pyrrolidon. Trong trường hợp này, chất giữ ẩm sẽ đồng thời có vai trò làm đồng dung môi và việc bổ sung đồng dung môi khác sẽ không cần thiết. Tuy nhiên, cũng có thể bổ sung ít nhất một đồng dung môi (v-3) khác để ngăn chặn việc tắc vòi phun.

Chế phẩm mực (AC) tốt hơn là chứa ít nhất một chất giữ ẩm (v-2) với tổng khối lượng là 0,01 đến 30 phần, dựa trên 100 phần chế phẩm mực.

Đồng dung môi là chất được bổ sung vào dung môi chính ở lượng nhỏ để làm tăng độ hòa tan của các hợp chất có trong mực. Việc này cho phép sử dụng các hợp chất trong chế phẩm mực, không hòa tan hoàn toàn trong dung môi chính và do đó sẽ làm tắc các vòi phun của máy in.

Các đồng dung môi (v-3) được ưu tiên là hợp chất hữu cơ trộn lẫn hoàn toàn hoặc ít nhất là một phần với dung môi chính, tốt hơn là nước, ở nhiệt độ từ 20 đến 60°C. Các đồng dung môi (v-3) thích hợp là, ví dụ, (1) rượu, như rượu metylic, rượu etylic, rượu n-propylic, rượu iso-propylic, rượu n-butylic, rượu sec-butylic, rượu t-butylic, rượu iso-butylic, rượu furfurylic và rượu tetrahydrofurfurylic; (2) keton hoặc rượu keto như axeton, methyl ethyl keton, methyl isobutyl keton và rượu diaxeton; (3) ete, như tetrahydrofuran và dioxan; (4) este, như ethyl axetat, butyl axetat, ethyl lactat, etylen cacbonat và propylen cacbonat; (5) rượu polyhydric, như etylen glycol, dietylen glycol, trietylen glycol, propylen glycol, tetraetylen glycol, polyetylen glycol, glyxerol, 2-methyl-2,4-pentandiol 1,2,6-hexantriol và thiodiglycol; (6) mono- hoặc di-ete alkyl thấp có nguồn gốc từ alkylen glycol, như etylen glycol mono-methyl (hoặc -etyl) ete, dietylen glycol mono-methyl (hoặc -etyl) ete, propylen glycol mono-methyl (hoặc -etyl) ete, trietylen glycol mono-methyl (hoặc -etyl) ete và dietylen glycol di-methyl (hoặc -etyl) ete; (7) hợp chất vòng chứa nitơ, như pyrrolidon, N-methyl-2-pyrrolidon, và 1,3-dimethyl-2-imidazolidinon; (8) hợp chất chứa lưu huỳnh như dimethyl sulfoxit và tetrametylen sulfon và hỗn hợp của chúng.

Một số đồng dung môi (v-3) nêu trên cũng có vai trò như chất giữ ẩm (v-2), ví dụ 2-pyrrolidon. Trong trường hợp này, đồng dung môi sẽ đồng thời hoạt động như chất giữ ẩm và việc bổ sung thêm chất giữ ẩm có thể không cần thiết. Tuy nhiên, có thể bổ sung ít nhất một chất giữ ẩm (v-2) khác để ngăn chặn việc tắc vòi phun.

Chế phẩm mực (AC) tốt hơn là chứa ít nhất một đồng dung môi (v-3) với tổng khối lượng là 0,01 đến 30 phần, dựa trên 100 phần chế phẩm mực.

Bất kỳ trong số các chất diệt khuẩn (v-4) thường được sử dụng trong mực máy in phun có thể được sử dụng khi thực hành sáng chế, như dung dịch nước dipropylen glycol của 1,2-benzisothiazolin-3-on có sẵn dưới tên PROXEL từ công ty AVECIA, Ltd.,

Manchester, UK, metyl p-hydroxybenzoat, 6-axetox-2,2-dimetyl-1,3-dioxan, glutaraldehyt, semyphormal glycol, isothiazolinon và hỗn hợp của chúng.

Chế phẩm mực (AC) tốt hơn là chứa ít nhất một chất diệt khuẩn (v-4) với tổng khối lượng là 0,01 đến 1 phần, dựa trên 100 phần chế phẩm mực.

Mực được sử dụng trong bước (3) của phương pháp theo sáng chế tốt hơn là không độc và vì thế không – hoặc chỉ có một lượng rất nhỏ – chứa hợp chất (met)acrylat với khối lượng phân tử trung bình số M_n nhỏ hơn 1200 g/mol. Các hợp chất này – nếu còn lại trong mực sau khi hóa rắn – có thể dẫn đến kích ứng da và/hoặc phiên toái về mùi và do đó việc sử dụng chúng không được ưu tiên. Vì thế, chế phẩm mực (AC) rất được ưu tiên được sử dụng trong bước (3) bao gồm (met)acrylats với khối lượng phân tử trung bình số M_n nhỏ hơn 1200 g/mol với tổng khối lượng là 0 đến 2 % khối lượng, tốt hơn là 0 đến 1 % khối lượng, rất tốt hơn là 0 % khối lượng, dựa trên tổng khối lượng chế phẩm mực (AC). Lượng các (met)acrylat này có thể được xác định ví dụ bằng phương pháp sắc ký thẩm gel được hiệu chuẩn theo tiêu chuẩn polystyren.

Chế phẩm mực (AC) được sử dụng trong bước (3) của phương pháp theo sáng chế tốt hơn là chế phẩm mực chứa nước. Với đặc biệt ưu tiên, chế phẩm mực chứa nước có, dựa trên tổng khối lượng của nó, tỷ lệ nước là từ 5 đến 95 phần, tốt hơn là từ 35 đến 90 phần, tốt hơn nữa là 50 đến 90 phần, rất tốt hơn là 60 đến 90 phần, dựa trên 100 phần chế phẩm mực chứa nước. Chế phẩm mực chứa nước tốt hơn là không chứa dung môi hữu cơ.

Nếu chế phẩm mực lỏng, tốt hơn là chế phẩm mực chứa nước (AC), được sử dụng trong bước (3), tốt hơn là có hàm lượng chất rắn từ 8 đến 40 phần, tốt hơn là 20 đến 40 phần, rất tốt hơn là từ 25 đến 35 phần, dựa trên 100 phần của chế phẩm mực chứa nước.

Để đảm bảo rằng chế phẩm mực (AC) có thể được in trong bước (3) của sáng chế, chế phẩm mực (AC) có ưu điểm là có độ nhớt từ 0,01 đến 100 mPa*s, tốt hơn nữa là 2 đến 30 mPa*s, tốt hơn nữa là từ 4 đến 20 mPa*s, rất tốt hơn là từ 2 đến 15 mPa*s được xác định bằng cách sử dụng máy đo độ nhớt kiểu quay ở 23 °C và tốc độ cắt là 1000 giây⁻¹. Độ nhớt này tốt hơn là đo ở nhiệt độ bơm để đảm bảo rằng mực có độ nhớt chính xác trong quá trình in

Chế phẩm mực chứa nước (AC) được sử dụng trong bước (3) của quy trình theo sáng chế không làm tắc vòi phun của máy in phun. Điều này là do việc sử dụng thể phân tán trong nước của polyme polyuretan (met)acrylat, có khả năng phân tán nước cao ngay cả sau khi làm khô bằng nhiệt và do đó cho phép dễ dàng vệ sinh vòi phun của máy in phun.

Chế phẩm mực (AC) được lắng phủ lên nền trong bước (3) của sáng chế. Tốt hơn là, việc lắng phủ này đạt được bằng cách in phun. Có hai công nghệ chính được sử dụng: phun liên tục (CIJ) phun theo yêu cầu (DOD).

Trong công nghệ in phun liên tục, máy bơm áp suất cao dẫn trực tiếp dung dịch mực lỏng và dung môi làm khô nhanh từ bình chứa qua thân súng và vòi phun cực nhỏ, tạo ra dòng mực liên tục thông qua hệ thống không ổn định Plateau-Rayleigh. Tính thể áp điện tạo ra sóng âm khi nó dao động bên trong thân súng và khiến dòng chất lỏng vỡ ra thành từng giọt trong những khoảng thời gian đều đặn. Các giọt mực chịu tác động của một trường tĩnh điện được tạo ra bởi một điện cực sắc khi chúng hình thành; trường thay đổi tùy theo mức độ giảm độ võng mong muốn. Điều này dẫn đến một điện tích tĩnh điện thay đổi được kiểm soát trên mỗi lần nhỏ giọt. Các giọt tích điện được ngăn cách bằng một hoặc nhiều "giọt bảo vệ" chưa tích điện để giảm thiểu lực đẩy tĩnh điện giữa các giọt lân cận. Các giọt tích điện đi qua một trường tĩnh điện và được định hướng (làm lệch hướng) bởi các tấm làm lệch tĩnh điện để in trên vật liệu tiếp nhận (nền) hoặc được phép tiếp tục mà không bị lệch hướng đến một máng thu để tái sử dụng. Càng nhiều giọt tích điện cao càng bị lệch ở mức độ lớn hơn. Chỉ một phần nhỏ giọt được sử dụng để in, phần lớn được tái sử dụng. Hệ thống mực in yêu cầu điều tiết dung môi chủ động để chống lại sự bay hơi của dung môi trong thời gian bay (thời gian giữa quá trình phun ra khỏi vòi phun và tái sử dụng qua máng thu), và từ quá trình thông hơi, theo đó khí được hút vào máng thu cùng với những giọt không sử dụng được thoát ra từ bình chứa. Độ nhớt được kiểm soát và dung môi (hoặc hỗn hợp dung môi) được bổ sung để chống thất thoát dung môi.

Công nghệ phun theo yêu cầu (DOD) có thể được chia thành máy in DOD độ phân giải thấp sử dụng van điện để phun ra những giọt mực tương đối lớn trên nền được in hoặc máy in DOD có độ phân giải cao, đẩy ra những giọt mực rất nhỏ bằng cách sử dụng phương pháp DOD nhiệt và DOD áp điện để xả giọt.

Theo phương án rất được ưu tiên của bước (3) của phương pháp theo sáng chế, chế phẩm mực (AC) trong bước (3) được lắng phủ bằng thiết bị in kỹ thuật số bao gồm máy in phun giọt mực theo yêu cầu. Việc sử dụng máy in phun mực DOD kết hợp với nền không dệt (S) cho phép thu được hình ảnh có độ phân giải cao thể hiện độ bám dính tuyệt vời với nền (S) cũng như độ ổn định cao đối với các ảnh hưởng của môi trường. Hơn nữa, việc in không ảnh hưởng bất lợi đến các đặc tính của nền (S) về mặt xúc giác và độ mềm dẻo.

Trong quy trình in phun nhiệt, các hộp mực in chứa một loạt các khoang nhỏ, mỗi khoang chứa một bộ gia nhiệt. Để đẩy giọt ra khỏi mỗi khoang, một xung dòng điện được truyền qua bộ phận làm nóng làm cho mực trong khoang bốc hơi nhanh tạo thành bong bóng, làm tăng áp suất lớn, đẩy giọt mực lên bề mặt nền. Sức căng bề mặt của mực, cũng như sự ngưng tụ và do đó sự co lại của bong bóng hơi, kéo thêm một lượng mực vào khoang thông qua một kênh hẹp gắn với bình chứa mực. Mực được sử dụng thường có gốc nước và sử dụng bột chất nhuộm màu hoặc thuốc nhuộm làm chất tạo màu. Mực được sử dụng phải có thành phần dễ bay hơi để tạo thành bong bóng hơi, nếu không sẽ không thể xảy ra hiện tượng phun ra giọt.

Máy in DOD áp điện sử dụng vật liệu áp điện trong buồng chứa mực phía sau mỗi vòi phun thay vì bộ phận làm nóng. Khi một điện áp được đặt vào, vật liệu áp điện sẽ thay đổi hình dạng, tạo ra xung áp suất trong chất lỏng buộc mực chảy ra từ vòi phun. Quy trình DOD sử dụng phần mềm hướng dẫn các đầu phun áp dụng từ 0 đến 8 giọt mực trên mỗi chấm. Điều này có nghĩa là một điểm ảnh hoặc một chấm có thể có 8 mức lượng mực. Nhiều mức mực này thường được tạo ra bởi nhiều xung (bật và tắt điện áp piezo) ngay sau nhau. Điều này sẽ dẫn đến việc phun ra nhiều giọt. Những giọt này khi vẫn ở trong không khí sẽ tạo thành một giọt duy nhất lớn hơn, sẽ đáp xuống nền.

Về vấn đề này, máy in phun DOD có ít nhất một đầu in với ít nhất một vòi phun được sử dụng. Tốt hơn là, máy in phun giọt mực theo yêu cầu có ít nhất một đầu in, trong đó ít nhất một đầu in có một hoặc nhiều vòi phun mà đường kính của nó trong mỗi trường hợp trong khoảng từ 1 đến 52 μm , tốt hơn nữa là từ 15 đến 40 μm , rất tốt hơn là từ 30 đến 40 μm . Trong ngữ cảnh này, tốt hơn là nếu đầu in có từ 1 đến 1024, tốt hơn là từ 50 đến 500, rất tốt hơn là 110 đến 140 vòi phun. Khoảng cách vòi phun của hàng vòi

phun trong đầu in tốt nhất là từ 10 μm đến 200 μm , tốt hơn là từ 10 μm đến 85 μm , tốt nhất là từ 10 μm đến 45 μm .

Rất tốt hơn là, đầu in là đầu in áp điện. Phương tiện tạo giọt của đầu in áp điện điều khiển một bộ chuyển đổi gồm áp điện để tạo ra điện áp nhằm thay đổi hình dạng của bộ chuyển đổi gồm áp điện. Phương tiện tạo giọt có thể là bộ truyền động chế độ ép, bộ truyền động chế độ uốn cong, bộ truyền động chế độ đẩy hoặc bộ truyền động chế độ cắt hoặc một loại bộ truyền động áp điện khác. Các đầu in áp điện thương mại thích hợp là, ví dụ, TOSHIBA TECTM CK1 và CK1L từ TOSHIBA TECTM, XAARTM 1002 từ XAARTM, Spectra SE/SM/SL 128 AA từ Fujifilm, Polaris, Sapphire, Emerald và Starfire từ Dimatix Spectra, 512 và chuỗi 1024 từ Konica Minolta và chuỗi W từ Xerox.

Kênh chất lỏng trong đầu in áp điện còn được gọi là buồng áp suất. Giữa kênh chất lỏng và đầu vào chính của đầu in áp điện, có một ống góp được kết nối để chứa chất lỏng để cung cấp cho tập hợp các kênh chất lỏng.

Đầu in áp điện tốt hơn là đầu in áp điện dòng chảy qua. Theo một phương án ưu tiên, sự tuần hoàn của chất lỏng trong đầu in áp điện dòng chảy qua chảy giữa một tập hợp các kênh chất lỏng và đầu vào của vòi phun, trong đó tập hợp các kênh chất lỏng tương ứng với vòi phun.

Theo một phương án ưu tiên, đầu in giải phóng chế phẩm mực (AC) ở một cỡ giọt duy nhất từ 1 đến 200 pl, theo phương án ưu tiên hơn cỡ giọt tối thiểu là từ 15 đến 100 pl, trong phương án ưu tiên nhất cỡ giọt tối thiểu là từ 25 đến 35 pl.

Góc của đầu in tốt hơn là trong khoảng từ 0° đến 90°, tốt hơn nữa là 0 đến 45°, rất tốt hơn là 0°.

Theo phương án ưu tiên, đầu in có vận tốc rơi từ 3 mét trên giây đến 15 mét trên giây, theo một phương án được ưu tiên hơn là vận tốc rơi là từ 5 mét trên giây đến 10 mét trên giây, theo một phương án được ưu tiên nhất thì vận tốc rơi là từ 6 mét trên giây đến 8 mét trên giây.

Tốc độ in của máy in DOD tốt hơn là 50 đến 500 mm/giây, tốt hơn là 100 đến 300 mm/giây, rất tốt hơn là 150 đến 250 mm/giây.

Theo một phương án ưu tiên, đầu in có độ phân giải in gốc từ 25 DPI đến 3600 DPI, theo một phương án được ưu tiên hơn, đầu in có độ phân giải in gốc từ 50 DPI đến 2400 DPI và theo một phương án được ưu tiên nhất, đầu in có độ phân giải in gốc từ 150 DPI đến 2400 DPI.

Khoảng cách ném, tức là khoảng cách giữa ít nhất một vòi phun của đầu in và nền (S), có thể lên đến 5 mm, do đó cũng cho phép in trên nền đã được định hình sẵn. Tốt hơn là, khoảng cách giữa phần được in của ít nhất một bề mặt của nền vải không dệt (S) và ít nhất một vòi phun của ít nhất một đầu in trong bước (3) là từ 0,1 mm đến 4 cm, tốt hơn là từ 0,5 đến 1,5 mm.

Bước (3) của phương pháp theo sáng chế tốt hơn là được thực hiện ở nhiệt độ từ 15 đến 50 °C, tốt hơn là từ 20 đến 30 °C, rất tốt hơn là 23 °C. Nhiệt độ này cũng được biết là nhiệt độ phun và đảm bảo rằng nền không bị hư hại trong quá trình in

Máy in phun DOD thích hợp cho bước (3) của sáng chế ví dụ là Pixdro LP50 có đầu in Spectra SE 128 AA từ Fujifilm.

Bước (4):

Trong bước (4) của quy trình theo sáng chế chế phẩm mực (AC) được lắng phủ trong bước (3) của quy trình theo sáng chế được làm khô và/hoặc làm rắn.

Làm khô được hiểu là sự bay hơi thụ động hoặc chủ động của dung môi ra khỏi chế phẩm mực được đưa lên. Mặc dù mực không còn chảy được sau khi khô nhưng mực vẫn mềm và/hoặc dính. Tuy nhiên, việc làm khô không dẫn đến lớp mực (IL) ở trạng thái sẵn sàng sử dụng, tức là không phải là lớp mực hóa rắn (IL) như mô tả dưới đây.

Việc làm rắn chế phẩm mực in được hiểu tương ứng là sự chuyển đổi chế phẩm đó sang trạng thái sẵn sàng sử dụng, nghĩa là trạng thái trong đó nền được trang bị lớp mực in (IL) được đề cập có thể được vận chuyển, lưu trữ và sử dụng trong cách thức dự định của nó. Do đó, lớp mực đóng rắn (IL) không còn mềm hoặc dính nữa mà thay vào đó là lớp mực rắn (IL), ngay cả khi tiếp xúc thêm với các điều kiện đóng rắn như mô tả sau này, không còn thể hiện sự thay đổi đáng kể bất kỳ nào trong các đặc tính của nó như như độ cứng hoặc độ bám dính với nền.

Việc làm khô chế phẩm mực (AC), tốt hơn là chế phẩm mực chứa nước (AC), trong bước (4) tốt hơn là được thực hiện ở 30 đến 100 °C, rất tốt hơn là 50 đến 70 °C, trong khoảng thời gian từ 1 đến 60 phút, tốt hơn là 5 đến 30 phút, rất tốt hơn là 5 đến 20 phút. Như đã mô tả trước đây, việc làm khô chế phẩm mực làm thất thoát dung môi của chế phẩm mực, do đó cố định hình ảnh đã in với nền. Tuy nhiên, hình ảnh này vẫn chưa đủ độ ổn định trước các ảnh hưởng của môi trường, mà chỉ có được sau khi xử lý chế phẩm mực để tạo thành lớp mực (IL).

Tốt hơn là việc làm rắn chế phẩm mực (AC) ở bước (4) được thực hiện trong môi trường nitơ. Tốt hơn là môi trường này chứa hàm lượng oxy nhỏ hơn 0,1%.

Theo một phương án ưu tiên của bước (4), chế phẩm mực (AC) được lắng phủ trong bước (3) được làm khô như được nêu trên và sau đó được làm rắn. Việc làm rắn chế phẩm mực (AC) trong bước (4) tốt hơn là được thực hiện bằng phương pháp làm rắn bằng bức xạ, tốt hơn là bằng phương pháp ánh sáng UV và/hoặc làm khô bằng chùm electron (EBC), rất tốt hơn là bằng phương pháp ánh sáng UV. Do đó, thiết bị tương ứng được sử dụng để thực hiện bước (4) do đó tốt hơn nên bao gồm ít nhất một nguồn bức xạ để chiếu chế phẩm mực được áp dụng lên nền bằng bức xạ làm rắn.

Ví dụ về các nguồn bức xạ thích hợp để làm rắn bằng bức xạ là bộ phát thủy ngân áp suất thấp, áp suất trung bình và áp suất cao cũng như các ống huỳnh quang, bộ phát xung, bộ phát halogen kim loại (đèn halogen), laze, đèn LED và cả lắp đặt đèn flash điện tử, cho phép làm rắn bằng bức xạ mà không cần chất khơi mào quang hóa, hoặc bộ phát excimer. Việc làm rắn bằng bức xạ được thực hiện bằng cách cho phơi ra với bức xạ năng lượng cao, tức là bức xạ UV, hoặc bằng cách bắn phá bằng các điện tử năng lượng cao. Tất nhiên cũng có thể sử dụng hai hoặc nhiều nguồn bức xạ cho quá trình làm rắn - ví dụ từ hai đến bốn. Mỗi nguồn này cũng có thể phát ra các dải bước sóng khác nhau.

Việc xử lý chùm điện tử thường được thực hiện bằng máy gia tốc điện tử. Các máy gia tốc riêng lẻ được đặc trưng hữu ích bởi năng lượng, công suất và kiểu của chúng. Máy gia tốc năng lượng thấp cung cấp năng lượng chùm từ khoảng 150 keV đến khoảng 2,0 MeV. Máy gia tốc năng lượng trung bình cung cấp năng lượng chùm từ khoảng 2,5 đến khoảng 8,0 MeV. Máy gia tốc năng lượng cao cung cấp năng lượng

chùm lớn hơn khoảng 9,0 MeV. Công suất máy gia tốc là sản phẩm của năng lượng electron và dòng tia. Công suất như vậy nằm trong khoảng từ 5 đến khoảng 300 kW. Các loại máy gia tốc chính là: máy gia tốc dòng điện một chiều tĩnh điện (DC), máy điện động một chiều, máy gia tốc tuyến tính tần số vô tuyến (RF) (LINACS), máy LINAC cảm ứng từ và máy sóng liên tục (CW).

Nếu quá trình hóa rắn được thực hiện bằng bức xạ UV, cường độ được sử dụng để hóa rắn ở bước (4) tốt nhất là từ 1 đến 10 W/cm², tốt hơn là từ 1 đến 6 W/cm². Liều tốt hơn là từ 1 đến 20 J/cm², tốt hơn nữa là 1 đến 12 J/cm².

Nếu quá trình hóa rắn được thực hiện bằng chùm electron, cường độ để hóa rắn trong bước (4) tốt hơn là 30 đến 80 kGy, tốt hơn nữa là 40 đến 60 kGy, rất tốt hơn là 50 kGy.

Tuy nhiên, các tuyên bố được đưa ra ở trên không loại trừ rằng chế phẩm mực (AC) có thể được làm rắn bổ sung trong các điều kiện làm rắn thêm, ví dụ như điều kiện xử lý nhiệt.

Quy trình theo sáng chế cho phép phủ nền vải không dệt ít nhất một phần bằng lớp mực (IL), mà có độ bám dính tuyệt vời với nền mà không có ảnh hưởng bất lợi đến các tính chất, đặc biệt là xúc giác, của nền được in. Hơn nữa, lớp mực (IL) có tính ổn định cao chống lại các ảnh hưởng từ môi trường xảy ra trong quá trình sử dụng nền và cũng không độc hại, do đó cho phép sử dụng nền in ngay cả khi nó tiếp xúc với da. Ngoài ra, phương pháp của sáng chế tạo ra hình ảnh có độ phân giải cao và cho phép in các nền đã được định hình sẵn, do đó mở ra khả năng cá nhân hóa hàng may mặc ngay trước khi bán một cách đơn giản và hiệu quả.

Vải không dệt theo sáng chế:

Kết quả sau khi kết thúc bước (4) của quy trình theo sáng chế là nền dệt không dệt (S) ít nhất là được phủ một phần bằng lớp mực (IL)

Đối tượng thứ hai của sáng chế vì thế là nền vải không dệt (S) ít nhất là được phủ một phần bằng lớp mực (IL), nền này được sản xuất bằng phương pháp theo sáng chế.

Những gì đã đề cập về phương pháp theo sáng chế áp dụng những sửa đổi phù hợp đối với các phương án được ưu tiên hơn nữa của nền dệt không dệt theo sáng chế.

Sáng chế được mô tả cụ thể bởi các phương án sau:

Theo phương án thứ nhất, sáng chế đề cập đến phương pháp phủ nền vải không dệt (S) ít nhất một phần bằng lớp mực (IL), phương pháp này bao gồm:

- (1) cung cấp nền vải không dệt (S);
- (2) tùy ý xử lý sơ bộ nền vải không dệt (S) này;
- (3) lắng phủ ít nhất một chế phẩm mực (AC), tốt hơn là chế phẩm mực chứa nước (AC), trên ít nhất một phần của ít nhất một bề mặt của nền vải không dệt (S), chế phẩm mực (AC) này bao gồm:
 - (i) ít nhất là thể phân tán chứa nước của polyme polyuretan (met)acrylat,
 - (ii) ít nhất một chất nhuộm màu và/hoặc thuốc nhuộm, và
 - (iii) tùy ý ít nhất một chất khơi mào quang hóa;
- (4) làm khô và/hoặc ít nhất là làm rắn một phần chế phẩm mực (AC) được lắng phủ trên nền vải không dệt (S) thu được sau bước (3).

Theo phương án thứ hai, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án 1, trong đó nền vải không dệt (S) được chọn từ nhóm bao gồm polyuretan dẻo nhiệt, polypropylen, sợi thủy tinh và hỗn hợp của chúng, tốt hơn là polyuretan dẻo nhiệt.

Theo phương án thứ ba, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án 2, trong đó the polyuretan dẻo nhiệt được điều chế bằng cách cho phản ứng

- a) ít nhất một polyisoxyanat,
- b) ít nhất một hợp chất có ít nhất một nhóm phản ứng với isoxyanat,
- c) tùy ý ít nhất một hợp chất kéo dài mạch,
- d) tùy ý ít nhất một chất chuyển mạch và
- e) tùy ý ít nhất một chất phụ gia
- f) tùy ý có mặt ít nhất một chất xúc tác.

Theo phương án thứ tư, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án 3, trong đó polyisoxyanat a) tốt hơn là được chọn từ polyisoxyanat béo, vòng béo và/hoặc thơm, tốt hơn nữa là disoxyanat béo, vòng béo

và/hoặc thơm, còn tốt hơn nữa là diisoxyanat thơm, rất tốt hơn là 4,4'-diphenylmetan diisoxyanat và/hoặc hexametylen diisoxyanat.

Theo phương án thứ năm, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án 3 hoặc 4, trong đó ít nhất một hợp chất có ít nhất một nhóm phản ứng với isoxyanat b) có nhóm chức trung bình từ 1,8 đến 2,3, tốt hơn là từ 1,9 đến 2,2, rất tốt hơn là bằng 2, trong đó nhóm phản ứng isoxyanat được chọn từ nhóm hydroxy, nhóm amin và nhóm thiol, tốt hơn là nhóm hydroxy.

Theo phương án thứ sáu, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án 3 đến 5, trong đó ít nhất một hợp chất có ít nhất một nhóm phản ứng với isoxyanat b) được chọn từ nhóm bao gồm polyesteramit, polythioete, polycarbonat, polyaxetal, polyolefin, polysiloxan, polybutadien, polyeste polyol, polyete polyol và hỗn hợp của chúng, tốt hơn là polyete diol, polyeste diol, polycarbonat diol và hỗn hợp của chúng, rất tốt hơn là polyete diol và/hoặc polyeste diol.

Theo phương án thứ bảy, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án 6, trong đó polyete diol là polyete diol mạch thẳng được chọn từ nhóm bao gồm polyoxytetrametylen glycol, polyete diols dựa trên 1,2-propylen oxit, polyete diol dựa trên etylen oxit và hỗn hợp của chúng, trong đó polyete diol này có khối lượng phân tử M_w từ 800 g/mol đến 2500 g/mol khi được xác định bằng phương pháp sắc ký thấm gel.

Theo phương án thứ tám, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án 6 hoặc 7, trong đó polyeste diol được chọn từ nhóm bao gồm etandiol polyadipat, 1,4-butandiol polyadipat, etandiol-1,4-butandiol polyadipat, 1,6-hexandiol-neopentyl glycol polyadipat, polycaprolacton và hỗn hợp của chúng, rất tốt hơn là 1-4-butandiol polyadipat và/hoặc 1,6-hexandiol-1,4-butandiol polyadipat, trong đó polyeste diol có khối lượng phân tử (trung bình khối lượng) từ 500 đến 6000 g/mol, tốt hơn là từ 600 đến 3500 g/mol, rất tốt hơn là 600 đến 2000 g/mol, khi được xác định bằng phương pháp sắc ký thấm gel.

Theo phương án thứ chín, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 3 đến 8, trong đó ít nhất một chất kéo dài mạch c) được chọn từ nhóm bao gồm alkandiol có từ 2 đến 6 nguyên tử cacbon trong gốc alkylen, tốt

hơn nữa là 1,4-butandiol và/hoặc dialkylen glycol có từ 4 đến 8 nguyên tử cacbon, rất tốt hơn là 1,4-butandiol và/hoặc 1,6-hexandiol.

Theo phương án thứ mười, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 3 đến 9, trong đó tỷ lệ mol của ít nhất một hợp chất b) với ít nhất một chất kéo dài mạch c) trong khoảng từ 10:1 đến 1:10, tốt hơn là trong khoảng từ 5:1 đến 1:8, tốt hơn nữa là trong khoảng từ 1:1 đến 1:6.4, rất tốt hơn là trong khoảng từ 1:1 đến 1:4.

Theo phương án thứ mười một, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 4 đến 11, trong đó ít nhất một chất chuyển mạch d) được chọn từ nhóm bao gồm rượu đơn chức và/hoặc amin đơn chức, tốt hơn là metylamin và/hoặc polyol đơn chức.

Theo phương án thứ mười hai, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 3 đến 11, trong đó tỷ lệ của tổng số nhóm isoxyanat của diisoxyanat thơm, béo và/hoặc vòng béo a) với tổng số hydro hoạt tính trong hợp chất b) và chất kéo dài mạch c) nằm trong khoảng từ 0,6 đến 1,2 và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,8 đến 1,1.

Theo phương án thứ mười ba, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án 3 đến 12, trong đó polyuretan dẻo nhiệt thu được bằng cách phản ứng:

- (a) diphenylmetan 4,4'-diisoxyanat (MDI) và/hoặc hexametylen diisoxyanat,
- (b) polyoxytetrametylen glycol và/hoặc polyete diol dựa trên 1,2-propylen oxit và etylen oxit và/hoặc polyeste diol dựa trên alkandiol polyadipat có từ 2 đến 6 nguyên tử cacbon trong gốc alkylen và
- (c) 1,2-etandiol, 1,4-butandiol và/hoặc 1,6-hexandiol,

Trong đó tỷ lệ của nhóm isoxyanat của thành phần (a) với tổng số các nhóm phản ứng với isoxyanat của các thành phần (b) và (c) tốt hơn là từ 1:0,8 đến 1:1,1 và (b) và (c) được sử dụng với tỷ lệ mol từ 1:1 đến 1:6.4.

Theo phương án thứ mười bốn, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án 3 đến 13, trong đó polyuretan dẻo nhiệt có

- độ cứng shore, khi được xác định theo DIN ISO 7619-1:2012-02 sử dụng thời gian đo là 3 giây, từ A44 đến D80, tốt hơn nữa là từ A50 đến A99, còn tốt hơn nữa là từ A60 đến A95, rất tốt hơn là từ A70 đến A90, đặc biệt tốt hơn là A80 hoặc A83, và/hoặc
- nhiệt độ hóa mềm vicat, khi được xác định theo DIN EN ISO 306:2014-03 sử dụng tốc độ gia nhiệt là 120°C/giờ và tải trọng là 10N, từ 40 đến 160 °C, tốt hơn nữa là từ 50 đến 130 °C, rất tốt hơn là từ 80 đến 120 °C, và/hoặc
- nhiệt độ chuyển pha thủy tinh Tg, khi được xác định theo DIN EN ISO 11357-1:2017-02 với tốc độ gia nhiệt là 10°C/phút, là từ -100 đến 20 °C, tốt hơn nữa là từ -80 đến 20 °C, còn tốt hơn nữa là từ -60 đến 0 °C, rất tốt hơn là bằng -44 °C, và/hoặc
- độ bền kéo, khi được xác định theo DIN 53504:2009-10 sử dụng thanh kéo S2, là từ 0 đến 60MPa, tốt hơn nữa là 20 đến 60 MPa, còn tốt hơn nữa là từ 30 đến 60 MPa, rất tốt hơn là bằng 45 MPa hoặc 55 MPa, và/hoặc
- độ giãn dài khi đứt, khi được xác định theo DIN 53504:2009-10 bằng cách sử dụng thanh kéo S2, là 300 đến 1,300%, tốt hơn là 400 đến 1,000%, còn tốt hơn nữa là 500 đến 800%, rất tốt hơn là từ 600% hoặc 650%, và/hoặc
- Khả năng chịu xé, khi được xác định theo DIN EN ISO 34-1:2004-07 bằng cách sử dụng phương pháp B, quy trình (a), là từ 27 đến 240 kN/m, tốt hơn nữa là từ 30 đến 150 kN/m, còn tốt hơn nữa là từ 40 đến 100 kN/m, rất tốt hơn là 55 kN/m hoặc 75 kN/m, và/hoặc
- độ thất thoát do mài mòn, khi được xác định theo DIN EN ISO 4649:2010-09 bằng cách sử dụng phương pháp A, là từ 25 đến 165 mm³, tốt hơn nữa là từ 25 đến 100 mm³, còn tốt hơn nữa là từ 25 đến 50 mm³, rất tốt hơn là 30 mm³ hoặc 35 mm³.

Theo phương án thứ mười lăm, sáng chế đề cập đến phương pháp bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó nền vải không dệt (S) có khối lượng cơ bản là từ 50 đến 1000 g/m², tốt hơn nữa là từ 80 đến 700 g/m², còn tốt hơn nữa là từ 100 đến 500 g/m², rất tốt hơn là từ 400 đến 500 g/m².

Theo phương án thứ mười sáu, sáng chế đề cập đến phương pháp bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó nền vải không dệt (S) được xử lý sơ bộ bằng việc áp dụng ít nhất một chế phẩm lót trong bước (2).

Theo phương án thứ mười bảy, sáng chế đề cập đến phương pháp bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó chế phẩm mực (AC) được lắng phủ trực tiếp trên ít nhất một bề mặt của nền vải không dệt (S).

Theo phương án thứ mười tám, sáng chế đề cập đến phương pháp bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó chế phẩm mực (AC) được lắng phủ trên ít nhất là hai bề mặt của nền vải không dệt (S).

Theo phương án thứ mười chín, sáng chế đề cập đến phương pháp bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó polyme polyuretan (met)acrylat thu được bằng cách phản ứng:

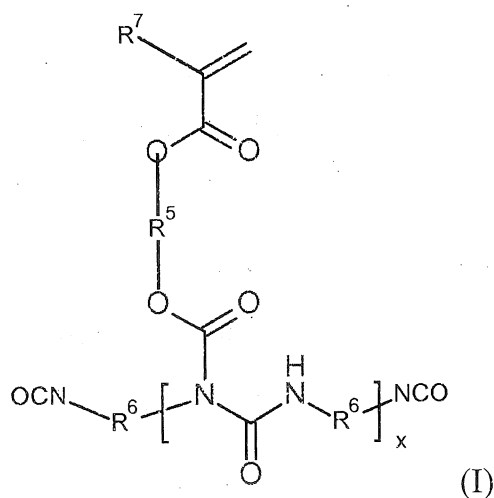
- (a) ít nhất một di- và/hoặc polyisoxyanat (vòng)béo,
- (b1) ít nhất một diol (vòng)béo có khối lượng mol nhỏ hơn 700 g/mol,
- (b2) ít nhất một polyeste diol có khối lượng mol trung bình khối M_w là từ 700 đến 2000 g/mol và tốt hơn là giá trị axit theo DIN 53240-2:2007-11 không lớn hơn 20 mg KOH/g,
- (c) ít nhất một hợp chất (c) có ít nhất một nhóm phản ứng với isoxyanat và ít nhất một nhóm không no có khả năng polyme hóa gốc tự do,
- (d) ít nhất một hợp chất có ít nhất một nhóm phản ứng với isoxyanat và ít nhất một nhóm axit,
- (e) ít nhất một bazơ của kim loại kiềm để ít nhất là trung hòa một phần các nhóm axit của thành phần (d),
- (f) tùy ý ít nhất một rượu đơn chức có ít nhất một chức hydroxyl, hoặc ít nhất một mono- và di- C_1 - C_4 -alkylamin,
- (g) ít nhất một rượu polyalkylen oxit polyete đơn chức.

Theo phương án thứ hai mươi, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án 19, trong đó thành phần (a) là hỗn hợp của diisoxyanat monome vòng béo hoặc béo (a1) và polyisoxyanat (a2) dựa trên diisoxyanat monome vòng béo hoặc béo.

Theo phương án thứ hai mươi một, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án 20, trong đó thành phần (a1) được chọn từ nhóm bao gồm hexametylen diisoxyanat, 1,3-bis(isoxyanatometyl)xyclohexan, isophoron diisoxyanat, 4,4'- hoặc 2,4'-di(isoxyanatoxyclohexyl)metan và hỗn hợp của chúng, tốt hơn là from isophoron diisoxyanat và hexametylen diisoxyanat, rất tốt hơn là từ hexametylen diisoxyanat.

Theo phương án thứ hai mươi hai, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án 20 hoặc 21, trong đó polyisoxyanat (a2) là polyisoxyanat có nhóm isoxyanurat, uretdion diisoxyanat, polyisoxyanat có nhóm biuret, polyisoxyanat có nhóm uretan hoặc allophanat và hỗn hợp của chúng.

Theo phương án hai mươi ba, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án 20 đến 22, trong đó polyisoxyanat (a2) là hợp chất có công thức (I)



trong đó

R^5 là gốc hóa trị hai alkylene có 2 đến 12 nguyên tử cacbon, tốt hơn là có từ 2 đến 10 nguyên tử cacbon, tốt hơn nữa là từ 2 đến 8 và tốt nhất là có từ 3 đến 6 nguyên tử cacbon, rất tốt hơn là 1,2-etylen,

R^6 là gốc alkylene hoặc gốc xycloalkylene hóa trị hai mà có từ 2 đến 20 nguyên tử cacbon, tốt hơn là có từ 4 đến 15 nguyên tử cacbon, tốt hơn nữa là có từ 6 đến 13 nguyên tử cacbon, rất tốt hơn là 1,6-hexylen,

R^7 là hydro hoặc metyl, tốt hơn là hydro, và

X là số dương có trung bình thống kê từ 2 đến 6, tốt hơn là từ 2 đến 4.

Theo phương án thứ hai mươi bốn, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 19 đến 23, trong đó thành phần (b1) được chọn từ nhóm bao gồm etylen glycol, propan-1,2-diol, propan-1,3-diol, butan-1,2-diol, butan-1,3-diol, butan-1,4-diol, butan-2,3-diol, pentan-1,2-diol, pentan-1,3-diol, pentan-1,4-diol, pentan-1,5-diol, pentan-2,3-diol, pentan-2,4-diol, hexan-1,2-diol, hexan-1,3-diol, hexan-1,4-diol, hexan-1,5-diol, hexan-1,6-diol, hexan-2,5-diol, heptan-1,2-diol,

heptan-1,7-diol, octan-1,8-diol, octan-1,2-diol, nonan-1,9-diol, decan-1,2-diol, decan-1,10-diol, dodecan-1,2-diol, dodecan-1,12-diol, 1,5-hexadien-3,4-diol, neopentyl glycol, 2-butyl-2-ethylpropan-1,3-diol, 2-methylpentan-2,4-diol, 2,4-dimethylpentan-2,4-diol, 2-ethylhexan-1,3-diol, 2,5-dimethylhexan-2,5-diol, 2,2,4-trimethylpentan-1,3-diol, pinacol, dietylen glycol, trietylen glycol, dipropylen glycol, tripropylen glycol và hỗn hợp của chúng.

Theo phương án thứ hai mươi lăm, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 19 đến 24, trong đó thành phần (b2) là polyeste diol có khối lượng mol trung bình khối M_w từ 700 đến 2000 g/mol và giá trị axit theo DIN 53240-2:2007-11 không lớn hơn 20 mg KOH/g.

Theo phương án thứ hai mươi sáu, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 19 đến 25, trong đó thành phần (c) được chọn từ nhóm bao gồm 2-hydroxyetyl acrylat, 2-hydroxyetyl methacrylat, 2- hoặc 3-hydroxypropyl acrylat và butan-1,4-diol monoacrylat, 1,2- hoặc 1,3-diacrylat của glyxerol, trimetylolpropan diacrylat, pentaerythrityl triacrylat, ditrimetylolpropan triacrylat, dipentaerythrityl pentaacrylat và hỗn hợp của chúng, tốt hơn là 2-hydroxyetyl acrylat.

Theo phương án thứ hai mươi bảy, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 19 đến 26, trong đó thành phần (d) là axit dimetylolpropionic.

Theo phương án hai mươi tám, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 19 đến 27, trong đó thành phần (f) được chọn từ nhóm bao gồm dietylamin, di-n-butylamin, etanolamin, propanolamin, N,N-dipropanolamin, N,N-dietanolamin và hỗn hợp của chúng.

Theo phương án thứ hai mươi chín, sáng chế đề cập đến phương pháp bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó polyme polyuretan (met)acrylat có khối lượng phân tử trung bình khối M_w là từ 1000 đến 50000, cụ thể hơn là từ 3000 đến 30,000, rất tốt hơn là từ 5000 đến 25,000 g/mol, được xác định bằng phương pháp sắc ký thẩm gel với tetrahydrofuran và polystyren làm chất chuẩn.

Theo phương án thứ ba mươi, sáng chế đề cập đến phương pháp bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó polyme polyuretan (met)acrylat chứa 1 đến 5 mol, tốt hơn là từ 2 đến 4 mol, nhóm (met)acryloyl trong mỗi 1000 g polyuretan (met)acrylat.

Theo phương án ba mươi một, sáng chế đề cập đến phương pháp bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó chế phẩm mực (AC) chứa ít nhất một thể phân tán chứa nước của polyme polyuretan (met)acrylat (i) với tổng khối lượng là từ 15 đến 95 phần, tốt hơn là từ 20 đến 50 phần, rất tốt hơn là từ 25 đến 35 phần, dựa trên 100 phần chế phẩm mực.

Theo phương án thứ ba mươi hai, sáng chế đề cập đến phương pháp bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó ít nhất một chất nhuộm màu (ii) được chọn từ nhóm bao gồm chất nhuộm vô cơ, như titan dioxit, chất màu trắng kẽm, kẽm sulfua, lithopon, chất màu đen cacbon, màu đen sắt mangan, chất màu đen spinen, crom oxit, chất màu xanh lá crom oxit hydrat, chất màu màu xanh coban, chất màu xanh lá, chất màu xanh dương coban, chất màu xanh biển, chất màu xanh mangan, chất màu tím lam, chất màu tím coban và chất màu tím mangan, chất màu đỏ sắt oxit, catmi sulfoselenua, chất màu đỏ molybdat, và chất màu đỏ lam, chất màu nâu sắt oxit, nâu hỗn hợp, các pha spinen và các pha corundum, và chất màu cam crom, chất màu vàng sắt oxit, chất màu vàng niken titan, chất màu vàng crom titan, catmi sulfua, catmi kẽm sulfua, chất màu vàng crom, và bismut vanadat; chất nhuộm hữu cơ, như chất nhuộm monoazo, chất nhuộm disazo, chất nhuộm anthraquinon, chất nhuộm benzimidazol, chất nhuộm quinacridon, chất nhuộm quinophtalon, chất nhuộm diketopyrrolopyrol, chất nhuộm dioxazin, chất nhuộm indanthron, chất nhuộm isoindolin, chất nhuộm isoindolinon, chất nhuộm azomethin, chất nhuộm thioindigo, chất nhuộm phức hợp kim loại, chất nhuộm perinon, chất nhuộm perylen, chất nhuộm phtaloxyanin và/hoặc chất màu đen anilin; và hỗn hợp của chúng.

Theo phương án thứ ba mươi ba, sáng chế đề cập đến phương pháp bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó chế phẩm mực (AC) chứa ít nhất một chất nhuộm màu và/hoặc thuốc nhuộm (ii) với tổng khối lượng là 0,01 đến 5 phần, tốt hơn là 0,1 đến 2,5 phần, rất tốt hơn là 0,2 đến 0,5 phần, dựa trên 100 phần chế phẩm mực.

Theo phương án thứ ba mươi tư, sáng chế đề cập đến phương pháp bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó ít nhất một chất khơi mào quang hóa (iii) được chọn từ nhóm bao gồm phosphin oxit, benzophenon, thioxanthon, anthraquinon, axetophenon như α -aminoaryl keton và/hoặc α -hydroxyalkyl aryl keton, benzoin và benzoin ete, ketal, imidazol hoặc axit phenylglyoxylic, và hỗn hợp của chúng.

Theo phương án thứ ba mươi lăm, sáng chế đề cập đến phương pháp bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó ít nhất một chất khơi mào quang hóa (iii) được chọn từ hỗn hợp của bis-axetylphosphin oxit và monoaxylphosphin oxit.

Theo phương án thứ ba mươi sáu, sáng chế đề cập đến phương pháp bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó chế phẩm mực (AC) chứa ít nhất một chất khơi mào quang hóa (iii) với tổng khối lượng là 0,01 đến 8 phần, tốt hơn là 0,1 đến 7 phần, tốt hơn nữa là 0,2 đến 5 phần, rất tốt hơn là 0,2 đến 1,5 phần, dựa trên 100 phần chế phẩm mực.

Theo phương án thứ ba mươi bảy, sáng chế đề cập đến phương pháp bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó chế phẩm mực (AC) còn chứa ít nhất một chất hoạt động bề mặt (iv).

Theo phương án thứ ba mươi tám, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án 37, trong đó ít nhất một chất hoạt động bề mặt (iv) được chọn từ nhóm bao gồm chất hoạt động bề mặt không ion, chất hoạt động bề mặt anion, chất hoạt động bề mặt cation, chất hoạt động bề mặt flo hóa, chất hoạt động bề mặt silicon và hỗn hợp của chúng, tốt hơn là chất hoạt động bề mặt kiểu axetylen không ion và/hoặc chất hoạt động bề mặt silicon.

Theo phương án thứ ba mươi chín, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án 38, trong đó chất hoạt động bề mặt không ion được chọn từ nhóm bao gồm chất hoạt động bề mặt kiểu axetylen như 3,6-dimetyl-4-octyn-3,6-diol, 2,4,7,9-tetrametyl-5-dexin-4,7-diol và chất hoạt động bề mặt kiểu axetylen được etoxyl hóa; sản phẩm phản ứng của poly(oxyalkylen glycol) với axit C₈-C₃₀ carboxylic, rượu C₈-C₃₀, amin C₈-C₃₀, sorbitan este, alkanol amit, dầu thầu dầu; C₈-C₃₀ amin và dẫn xuất của chúng; polyme không ion như copolyme poly(propylen oxit)/poly(etylen oxit), poly(alkylen glycol), rượu polyvinyllic, axit polyacrylic, polyacryl amit kị nước, metyl xenluloza, etyl

xenluloza, hydroxy etyl xenluloza, carboxy metyl xenluloza, polyoxyetylen alkyl ete, polyoxyetylen nonylphenyl ete, hợp chất silicon khử bọt dẫn xuất alkyl hoặc dialkyl phenoxy poly(etylenoxy)etanol, hỗn hợp của este hữu cơ trong nền dầu khoáng, copolyme khối EO/PO; và hỗn hợp của chúng, tốt hơn là 2,4,7,9-tetrametyl-5-dexin-4,7-diol.

Theo phương án thứ bốn mươi, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án 38 hoặc 39, trong đó chất hoạt động bề mặt anion được chọn từ nhóm bao gồm este béo được sulphon hóa, este béo được phosphat hóa, alkyl sulphoxit và alkyl sulphon, natri alkyl sulphat, natri dodexylbenzen sulphonat, natri dodexyl naphtalen sulphat, natri dodexyl diphenyloxit disulphonat, natri alkyl sulphosuccinat, kali N-metyl-N-oleoyl taurat, carboxymetylamyloza và hỗn hợp của chúng.

Theo phương án thứ bốn mươi một, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 38 đến 40, trong đó chất hoạt động bề mặt cation được chọn từ nhóm bao gồm dialkyl benzenalkyl amoni clorua, alkylbenzyl metyl amoni clorua, xetyl pyridini bromua, alkyl trimetyl amoni bromua, muối halogenua của polyoxyetylalkylamin bậc bốn, dodexylbenzyl trietyl amoni clorua, hợp chất alkosulphat bậc bốn, imidazolin béo và hỗn hợp của chúng.

Theo phương án thứ bốn mươi hai, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 37 đến 41, trong đó chế phẩm mực (AC) chứa ít nhất một chất hoạt động bề mặt (iv) bao gồm ít nhất một chất hoạt động bề mặt trên cơ sở axetylendiol không ion (iv-1), tốt hơn là 2,4,7,9-tetrametyl-5-dexin-4,7-diol, và/hoặc ít nhất một chất hoạt động bề mặt silicon (vi-2), tốt hơn là siloxan được cải biến polyete.

Theo phương án thứ bốn mươi ba, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án 37 đến 42, trong đó chế phẩm mực (AC) bao gồm ít nhất một chất hoạt động bề mặt (iv), tốt hơn là ít nhất một chất hoạt động bề mặt không ion và/hoặc ít nhất một chất hoạt động bề mặt silicon, rất tốt hơn là 2,4,7,9-tetrametyl-5-dexin-4,7-diol và/hoặc siloxan được cải biến polyete, với tổng khối lượng là 0,01 đến 1 phần, tốt hơn là 0,02 đến 0,5 phần, rất tốt hơn là 0,02 đến 0,2 phần, dựa trên 100 phần chế phẩm mực chứa nước (AC).

Theo phương án thứ bốn mươi bốn, sáng chế đề cập đến phương pháp bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó chế phẩm mực (AC) còn chứa ít nhất một chất phụ gia (v), được chọn từ nhóm bao gồm chất điều chỉnh lưu biến (v-1), chất giữ ẩm (v-2), đồng dung môi (v-3), chất diệt khuẩn (v-4) và hỗn hợp của chúng.

Theo phương án thứ bốn mươi lăm, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án 44, trong đó chế phẩm mực (AC) bao gồm ít nhất một chất điều chỉnh độ lưu biến (v-1) với tổng khối lượng là 0,01 đến 1 phần, dựa trên 100 phần chế phẩm mực.

Theo phương án thứ bốn mươi sáu, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án 44 hoặc 45, trong đó chế phẩm mực (AC) bao gồm ít nhất một chất giữ ẩm (v-2) với tổng khối lượng là 0,01 đến 30 phần, dựa trên 100 phần chế phẩm mực.

Theo phương án thứ bốn mươi bảy, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 44 đến 46, trong đó chế phẩm mực (AC) bao gồm ít nhất một đồng dung môi (v-3) với tổng khối lượng là 0,01 đến 30 phần, dựa trên 100 phần chế phẩm mực.

Theo phương án thứ bốn mươi tám, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 44 đến 47, trong đó chế phẩm mực (AC) này chứa ít nhất một chất diệt khuẩn (v-4) với tổng khối lượng là 0,01 đến 1 phần, dựa trên 100 phần chế phẩm mực.

Theo phương án thứ bốn mươi chín, sáng chế đề cập đến phương pháp bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó chế phẩm mực (AC) này chứa (met)acrylat với khối lượng phân tử trung bình số M_n nhỏ hơn 1,200 g/mol với tổng khối lượng là 0 đến 2 % khối lượng, tốt hơn là 0 đến 1 % khối lượng, rất tốt hơn là 0 % khối lượng, dựa trên tổng khối lượng chế phẩm mực (AC).

Theo phương án thứ năm mươi, sáng chế đề cập đến phương pháp bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó chế phẩm mực (AC) này là chế phẩm mực chứa nước và chứa nước với tổng khối lượng là từ 5 đến 95 phần, tốt hơn là từ 35 đến 95 phần, tốt hơn nữa là 50 đến 90 phần, rất tốt hơn là 60 đến 90 phần, dựa trên 100 phần chế phẩm mực chứa nước (AC).

Theo phương án thứ năm mươi một, sáng chế đề cập đến phương pháp bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó chế phẩm mực (AC), tốt hơn là chế phẩm

mực chứa nước (AC), có hàm lượng chất rắn từ 8 đến 40 phần, tốt hơn là 20 đến 40 phần, rất tốt hơn là 25 đến 35 phần, dựa trên 100 phần chế phẩm mực.

Theo phương án thứ năm mươi hai, sáng chế đề cập đến phương pháp bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó chế phẩm mực (AC), tốt hơn là chế phẩm mực chứa nước (AC), có độ nhớt từ 0,01 đến 100 mPa*s, tốt hơn là 5 đến 30 mPa*s, tốt hơn nữa là 4 đến 20 mPa*s, rất tốt hơn là từ 2 đến 15 mPa*s, được xác định bằng cách sử dụng máy đo độ nhớt kiểu quay ở 23 °C và tốc độ cắt là 1000 giây⁻¹.

Theo phương án thứ năm mươi ba, sáng chế đề cập đến phương pháp bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó chế phẩm mực (AC), tốt hơn là chế phẩm mực chứa nước, có sức căng bề mặt từ 10 đến 70 mN/m, tốt hơn nữa là từ 15 đến 60 mN/m, rất tốt hơn là từ 20 đến 50 mN/m, được đo theo DIN EN 14210:2004-03 (phương pháp vòng) ở 23 °C.

Theo phương án thứ năm mươi tư, sáng chế đề cập đến phương pháp bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó chế phẩm mực (AC) trong bước (3) được lắng phủ bằng thiết bị in kỹ thuật số bao gồm máy in phun giọt mực theo yêu cầu.

Theo phương án thứ năm mươi lăm, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án 54, trong đó máy in phun giọt mực theo yêu cầu có ít nhất một đầu in, trong đó ít nhất một đầu in có một hoặc nhiều vòi phun đường kính của nó trong mỗi trường hợp trong khoảng từ 1 đến 52 µm, tốt hơn nữa là từ 15 đến 40 µm, rất tốt hơn là từ 30 đến 40 µm.

Theo phương án thứ năm mươi sáu, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án 55, trong đó đầu in có 1 đến 1024, tốt hơn là 50 đến 500, rất tốt hơn là 110 đến 140 vòi phun.

Theo phương án thứ năm mươi bảy, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án 55 hoặc 56, trong đó đầu in giải phóng chế phẩm mực chứa nước ở cỡ giọt từ 1 đến 200 pL, tốt hơn là 15 đến 100 pL, rất tốt hơn là 25 đến 35 pL.

Theo phương án thứ năm mươi tám, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án 55 đến 57, trong đó góc của đầu in trong khoảng từ 0° đến 90°, tốt hơn nữa là 0 đến 45°, rất tốt hơn là 0°.

Theo phương án thứ năm mươi chín, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 55 đến 58, trong đó khoảng cách giữa phần được in của ít nhất một bề mặt của nền vải không dệt (S) và ít nhất một vòi phun của ít nhất một đầu in trong bước (3) là từ 0,1 mm đến 4 cm, tốt hơn là 0,5 đến 1,5 mm.

Theo phương án thứ sáu mươi, sáng chế đề cập đến phương pháp bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó tốc độ in là từ 50 đến 500 mm/giây, tốt hơn là 100 đến 300 mm/giây, rất tốt hơn là 150 đến 250 mm/giây.

Theo phương án thứ sáu mươi một, sáng chế đề cập đến phương pháp bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó việc in trong bước (3) được thực hiện ở nhiệt độ phun từ 15 đến 50 °C, tốt hơn là từ 20 đến 30 °C, rất tốt hơn là 23 °C.

Theo phương án thứ sáu mươi hai, sáng chế đề cập đến phương pháp bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó việc làm khô chế phẩm mực (AC), tốt hơn là chế phẩm mực chứa nước (AC), trong bước (4) được thực hiện ở nhiệt độ từ 30 đến 100 °C, tốt hơn là từ 50 đến 70 °C, trong khoảng thời gian từ 1 đến 60 phút, tốt hơn là từ 5 đến 30 phút, rất tốt hơn là từ 5 đến 20 phút.

Theo phương án thứ sáu mươi ba, sáng chế đề cập đến phương pháp bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó việc làm rắn chế phẩm mực (AC) trong bước (4) được thực hiện trong môi trường nitơ.

Theo phương án thứ sáu mươi tư, sáng chế đề cập đến phương pháp bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó việc làm rắn chế phẩm mực (AC) trong bước (4) được thực hiện bằng phương pháp hóa rắn bằng bức xạ, tốt hơn là bằng phương pháp ánh sáng UV và/hoặc hóa rắn bằng chùm electron (EBC), rất tốt hơn là bằng phương pháp ánh sáng UV.

Theo phương án thứ sáu mươi năm, sáng chế đề cập đến phương pháp bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó việc làm rắn chế phẩm mực (AC) trong bước (4) được thực hiện bằng phương pháp ánh sáng UV sử dụng cường độ từ 1 đến 10 W/cm², tốt hơn là từ 1 đến 6 W/cm² và/hoặc liều lượng từ 1 đến 20 J/cm², tốt hơn nữa là từ 1 đến 12 J/cm².

Theo phương án thứ sáu mươi sáu, sáng chế đề cập đến phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án 1 đến 64, trong đó việc làm rắn chế phẩm mực (AC)

trong bước (4) được thực hiện bằng phương pháp hóa rắn bằng chùm electron sử dụng cường độ từ 30 đến 80 kGy, tốt hơn là 40 đến 60 kGy, rất tốt hơn là 50 kGy.

Theo phương án thứ sáu mươi bảy, sáng chế đề cập đến nền vải không dệt (S) ít nhất là được phủ một phần bằng lớp mực (IL), nền này được sản xuất bằng phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 64.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế sẽ được giải thích chi tiết hơn bằng cách sử dụng các ví dụ thực hiện, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ thực hiện này. Ngoài ra, thuật ngữ "phần", "%" và "tỷ lệ" trong các ví dụ để chỉ "phần khối lượng", "% khối lượng" và "tỷ lệ khối lượng" tương ứng trừ khi được quy định khác.

Phương pháp xác định:

1. Hàm lượng rắn (phân đoạn rắn, không bay hơi)

Trừ khi được quy định khác, hàm lượng chất rắn, dưới đây còn để chỉ phần chất rắn, được xác định theo DIN EN ISO 3251:2018-07 ở 120°C và 60 phút, khối lượng ban đầu 1,0 g.

2. Độ nhớt

Độ nhớt được xác định với máy đo độ nhớt kiểu quay (máy đo lưu biến MCR302, đo hình học DG42) ở 23°C sử dụng tốc độ cắt là 1000 giây⁻¹.

3. Sức căng bề mặt

Sức căng bề mặt được đo bằng cách sử dụng máy đo độ căng Krüss K100 với vòng ptlr theo DIN EN 14210:2004-03 (phương pháp vòng) ở 23 °C.

Ví dụ sáng chế:

Các ví dụ sáng chế dưới đây dùng để làm rõ sáng chế, nhưng không nên hiểu là áp đặt bất kỳ sự giới hạn nào.

Trừ khi được quy định khác, các con số theo phần là phần khối lượng, các con số theo phần trăm trong mỗi trường hợp là tỷ lệ phần trăm khối lượng.

1. Sản xuất chế phẩm mực chứa nước AC

Chế phẩm mực chứa nước AC-1 đến AC-6 được sản xuất theo bảng 1 dưới đây bằng cách trộn các thành phần được nêu ở đây.

Bảng 1: Chế phẩm mực AC có thể làm rắn bằng bức xạ (lượng theo % khối lượng)

Thành phần	AC-1	AC-2	AC-3	AC-4	AC-5	AC-6
Thể phân tán chứa nước của polyme uretan (met)acrylat ¹⁾	33,97	30,68	27,97	34,01	30,72	28,01
Chất nhuộm ²⁾	0,81	0,73	0,67	0,81	0,73	0,67
Chất khơi mào quang hóa ³⁾	0,81	0,73	0,67	0,81	0,73	0,67
Chất hoạt động bề mặt (iv-1) ⁴⁾	0,08	0,07	0,07	0,08	0,07	0,07
Chất hoạt động bề mặt (iv-2) ⁵⁾	0,10	0,10	0,10	-	-	-
Nước	64,24	67,69	70,53	64,29	67,74	70,59
Hàm lượng chất rắn	14,1	12,9	11,8	14,09	12,91	11,8
Độ nhớt (1000 giây ⁻¹)	3,0	2,6	2,4	3,5	2,8	2,7
Sức căng bề mặt (23°C)	30,2	29,8	29,8	41,2	41,2	41,4

¹⁾ Laromer® UA 9122 Aqua (BASF SE; hàm lượng chất rắn 37 đến 39 % khối lượng)

²⁾ Dispers xanh dương 70-0507 (BASF SE; 40% khối lượng chất nhuộm màu)

³⁾ Omnirad 2100 (nhựa IGM; phosphin oxit)

⁴⁾ TMDD BG 52 (BASF SE; 2,4,7,9-tetrametyl-5-dexin-4,7-diol)

⁵⁾ BYK 346 (BYK; siloxan được cải biến polyete có công thức chung (I))

2. Nền

Nền S1 được chuẩn bị từ Elastollan® 1180 A 10 và có khối lượng cơ bản là 400 g/m²

Nền S2 được chuẩn bị từ Elastollan® B 85 A 10 và có khối lượng cơ bản là 500 g/m²

Elastollan® 1180 A 10: polyuretan dẻo nhiệt dựa trên (a) 4,4'-diphenylmetan diisoxyanat (MDI), (b) polytetrahydrofuran (Poly-THF) và (c) 1,4-butandiol có các tính chất sau đây:

- độ cứng Shore bằng 80 A (DIN ISO 7619-1:2012-02, thời gian đo = 3 giây),
- nhiệt độ chuyển pha thủy tinh là -44°C (11357-1:2017-02, tốc độ gia nhiệt = 10°C/phút),
- nhiệt độ hóa mềm vicat là 90°C (DIN EN ISO 306:2014-03, tốc độ gia nhiệt = 120°C/giờ, tải trọng = 10N),
- độ bền kéo là 45 MPa (DIN 53504:2009-10, thanh kéo S2),

- độ giãn dài khi đứt là 650% (DIN 53504:2009-10, thanh kéo S2),
- độ bền xé là 55 kN/m (DIN EN ISO 34-1:2004-07, phương pháp B, quy trình (a)) và
- độ thất thoát do mài mòn là 30 mm³ (DIN EN ISO 4649:2010-09, phương pháp A).

Elastollan® B 85 A 10: polyuretan dẻo nhiệt dựa trên (a) 4,4'-diphenylmetan diisoxyanat và/hoặc hexametylen 1,6-diisoxyanat, (b) 1,4-butandiol và/hoặc 1,6-hexandiol polyadipat và (c) 1,2-etandiol, 1,4-butandiol và/hoặc 1,6-hexandiol có các tính chất sau:

- độ cứng Shore bằng 83 A (DIN ISO 7619-1:2012-02, thời gian đo = 3 giây),
- nhiệt độ chuyển pha thủy tinh là -44°C (DIN EN ISO 11357-1:2017-02, tốc độ gia nhiệt = 10°C/phút),
- nhiệt độ hóa mềm vicat là từ 100 đến 120°C (DIN EN ISO 306:2014-03, tốc độ gia nhiệt = 120°C/giờ, tải trọng = 10N),
- độ bền kéo là 55 MPa (DIN 53504:2009-10, thanh kéo S2),
- độ giãn dài khi đứt là 600% (DIN 53504:2009-10, thanh kéo S2),
- độ bền xé là 75 kN/m (DIN EN ISO 34-1:2004-07, phương pháp B, quy trình (a)) và
- độ thất thoát do mài mòn là 35 mm³ (DIN EN ISO 4649:2010-09, phương pháp A).

3. Quy trình in

Mỗi một trong số các chế phẩm mực AC-1 đến AC-6 lần lượt được in lên các nền S1 và S2, sử dụng máy in có sẵn trên thị trường từ Mayer Burger Technology AG, Switzerland. Máy in được sử dụng là mẫu Pixdro LP50, có các đầu in áp điện mỗi đầu in có đường kính là 35 µm (Spectra SE 128 AA từ Fujifilm). Độ phân giải là 800 đến 1600 dpi.

4. Quy trình làm khô

Sau khi in các chế phẩm mực AC-1 đến AC-6 lên nền S1 và S2, các nền được in được làm khô ở 60°C trong 10 phút.

5. Quy trình làm rắn

Việc làm rắn tất cả các nền được in để cung cấp lớp mực đã làm rắn (IL) trên nền tương ứng được thực hiện bằng cách làm khô bằng bức xạ sử dụng đai làm khô IST và các thông số sau:

- Đèn UV: Đèn thủy ngân 2 x (công suất 200 W/cm)
- Cường độ: khoảng 1 W/cm²
- Liều lượng: khoảng 6 đến 8 J/cm²
- Môi trường: nitơ (<0,1% oxy) hoặc môi trường xung quanh

6. Kết quả

Tất cả các nền đều được in thành công ở độ phân giải cao mà không có ảnh hưởng bất lợi đến các đặc tính hoặc xúc giác của nền chứa lớp mực đã làm rắn.

Việc chỉ sử dụng chất hoạt động bề mặt (iv-1) dẫn đến việc thôi màu đường viền màu giảm so với chế phẩm mực, chứa các chất hoạt động bề mặt (iv-1) và (iv-2).

Việc làm khô mực đã in có thể được cải thiện bằng cách sử dụng môi trường nitơ thay vì môi trường khí xung quanh.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp phủ nền vải không dệt (S) ít nhất một phần bằng lớp mực (IL), trong đó phương pháp này bao gồm:
 - (1) cung cấp nền vải không dệt (S);
 - (2) tùy ý xử lý sơ bộ nền vải không dệt (S) này;
 - (3) lắng phủ ít nhất một chế phẩm mực (AC), tốt hơn là chế phẩm mực chứa nước (AC), trên ít nhất một phần của ít nhất một bề mặt của nền vải không dệt (S), chế phẩm mực (AC) này bao gồm:
 - (i) ít nhất là thể phân tán chứa nước của polyme polyuretan (met)acrylat,
 - (ii) ít nhất một chất nhuộm và/hoặc thuốc nhuộm,
 - (iii) ít nhất một chất hoạt động bề mặt (iv) chứa ít nhất một chất hoạt động bề mặt trên cơ sở axetylendiol không ion (iv-1), tốt hơn là 2,4,7,9-tetrametyl-5-dexin-4,7-diol, và/hoặc ít nhất một chất hoạt động bề mặt chứa silic (iv-2), tốt hơn là siloxan được cải biến polyete, và
 - (iv) tùy chọn ít nhất một chất khơi mào quang hóa;
 - (4) làm khô và/hoặc ít nhất là làm rắn một phần chế phẩm mực (AC) đã lắng phủ trên nền vải không dệt (S) thu được sau bước (3).
2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nền vải không dệt (S) được chọn từ nhóm bao gồm polyuretan dẻo nhiệt, polypropylen, sợi thủy tinh và hỗn hợp của chúng, tốt hơn là polyuretan dẻo nhiệt.
3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó nền vải không dệt (S) có khối lượng cơ bản từ 50 đến 1000 g/m², tốt hơn là nữa là từ 80 đến 700 g/m², còn tốt hơn nữa là từ 100 đến 500 g/m², rất tốt hơn là từ 400 đến 500 g/m².
4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó polyme polyuretan (met)acrylat thu được bằng cách phản ứng:
 - (a) ít nhất một di- và/hoặc polyisoxyanat (vòng)béo,
 - (b1) ít nhất một diol (vòng)béo có khối lượng mol nhỏ hơn 700 g/mol,
 - (b2) ít nhất một polyeste diol có khối lượng mol trung bình khối lượng M_w là 700 đến 2000 và tốt hơn là trị số axit theo DIN 53240-2:2007-11 không lớn hơn 20 mg KOH/g,

- (c) ít nhất một hợp chất (ch) có ít nhất một nhóm phản ứng isoxyanat và ít nhất một nhóm không no có khả năng polyme hóa gốc tự do,
- (d) ít nhất một hợp chất có ít nhất một nhóm phản ứng isoxyanat và ít nhất một nhóm axit,
- (e) ít nhất một bazơ của kim loại kiềm để ít nhất là trung hòa một phần các nhóm axit của thành phần (d),
- (f) tùy ý ít nhất một rượu đơn chức có chính xác một chức hydroxyl, hoặc ít nhất một mono- và di-C₁-C₄-alkylamin,
- (g) ít nhất một rượu polyalkylen oxit polyete đơn chức.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó polyme polyuretan (met)acrylat chứa từ 1 đến 5 mol, tốt hơn là 2 đến 4 mol, của các nhóm (met)acryloyl cho mỗi 1000 g polyuretan (met)acrylat.
6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chế phẩm mực (AC) bao gồm ít nhất một thể phân tán chứa nước của polyme polyuretan (met)acrylat (i) với tổng lượng là từ 15 đến 95 phần, tốt hơn là từ 20 đến 50 phần, còn tốt hơn nữa là từ 25 đến 35 phần, dựa trên 100 phần chế phẩm mực.
7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chế phẩm mực (AC) chứa ít nhất một chất nhuộm và/hoặc thuốc nhuộm (ii) với tổng lượng là 0,01 đến 5 phần, tốt hơn là từ 0,1 đến 2,5 phần, còn tốt hơn nữa là từ 0,2 đến 0,5 phần, dựa trên 100 phần chế phẩm mực.
8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chế phẩm mực (AC) chứa ít nhất một chất khơi mào quang hóa (iii) với tổng lượng là từ 0,01 đến 8 phần, tốt hơn là từ 0,1 đến 7 phần, tốt hơn nữa là từ 0,2 đến 5 phần, còn tốt hơn nữa là từ 0,2 đến 1,5 phần, dựa trên 100 phần chế phẩm mực.
9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chế phẩm mực (AC) còn chứa ít nhất một chất hoạt động bề mặt (iv).
10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó chế phẩm mực (AC) chứa ít nhất một chất hoạt động bề mặt (iv), tốt hơn là ít nhất một chất hoạt động bề mặt không ion và/hoặc ít nhất một chất hoạt động bề mặt silicon, còn tốt hơn là 2,4,7,9-tetrametyl-5-dexin-4,7-diol và/hoặc siloxan được cải biến polyete, với tổng lượng là 0,01 đến 1

phần, tốt hơn là 0,02 đến 0,5 phần, rất tốt hơn là 0,02 đến 0,2 phần, dựa trên 100 phần chế phẩm mực.

11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chế phẩm mực (AC), tốt hơn là chế phẩm mực chứa nước (AC), có hàm lượng chất rắn là từ 8 đến 40 phần, tốt hơn là từ 20 đến 40 phần, rất tốt hơn là từ 25 đến 35 phần, dựa trên 100 phần chế phẩm mực.
12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chế phẩm mực (AC) trong bước (3) được lắng phủ bằng thiết bị in kỹ thuật số bao gồm máy in phun giọt mực theo yêu cầu (DOD).
13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó máy in phun giọt mực theo yêu cầu (DOD) có ít nhất một đầu in, trong đó ít nhất một đầu có một hoặc nhiều vòi phun mà đường kính của nó trong mỗi trường hợp trong khoảng từ 1 đến 52 μm , tốt hơn là từ 15 đến 40 μm , rất tốt hơn là từ 30 đến 40 μm .
14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó khoảng cách giữa phần được in của ít nhất một bề mặt của nền vải không dệt (S) và ít nhất một vòi phun của ít nhất một đầu in trong bước (3) là từ 0,1 mm đến 4 cm, tốt hơn là từ 0,5 đến 1,5 mm.
15. Nền vải không dệt (S) ít nhất là được phủ một phần bằng lớp mực (IL), nền này được sản xuất bằng phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 14.