



(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)



1-0052346

(51)^{2020.01} C08G 18/79; C08G 18/22; C08G 18/24; (13) B
C09D 175/04; C08L 75/04; C08F
220/20; C08G 18/62

(21) 1-2021-05752

(22) 17/03/2020

(86) PCT/EP2020/057328 17/03/2020

(87) WO2020/187928 24/09/2020

(30) 19163479.9 18/03/2019 EP

(45) 27/10/2025 451

(43) 27/12/2021 405A

(73) ALLNEX NETHERLANDS BV (NL)

P.O. Box 79, Synthesebaan 1, 4612 RB BERGEN OP ZOOM, The Netherlands.

(72) DE WOLF, Elwin (NL); ANDRINGA, Heert (NL); KOEVOETS, Jacobus (NL).

(74) Công ty TNHH Tư vấn Phạm Anh Nguyên (ANPHAMCO CO.,LTD.)

(54) CHẾ PHẨM TẠO LIÊN KẾT NGANG KHÔNG CHỨA NƯỚC

(21) 1-2021-05752

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm tạo liên kết ngang chứa thành phần polyol bao gồm ít nhất một polyol polyacrylat thu được từ các monome của hydroxyalkyl (met)acrylat, alkyl (met)acrylat mạch thẳng, alkyl (met)acrylat phân nhánh, và các monome vinyl; polyol polyacrylat có M_n từ 800 đến 2.100 Dalton, M_w từ 1.500 đến 4.000 Dalton, AV từ 0 đến 3,5 mg KOH/g polyol và T_g từ 8 đến 90°C. Chế phẩm tạo liên kết ngang bao gồm thành phần polyol, chất tạo liên kết ngang polyisoxyanat và chất xúc tác để xúc tác phản ứng giữa các nhóm hydroxyl của polyol polyacrylat và nhóm isoxyanat của chất tạo liên kết ngang. Chế phẩm tạo liên kết ngang có thể được sử dụng để tạo ra các lớp phủ có các đặc tính ứng dụng được cải thiện.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thành phần polyol bao gồm polyol polyacrylat, chế phẩm liên kết ngang chứa thành phần polyol, và việc sử dụng nó trong lớp phủ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Lớp phủ polyuretan hai thành phần đã được biết đến trong tình trạng kỹ thuật. Thông thường, chúng được cấu thành là hệ hai thành phần, thành phần thứ nhất thường bao gồm nhựa polyol và thành phần thứ hai bao gồm tác nhân liên kết ngang, thường là polyisoxyanat. Sau khi trộn hai thành phần, phản ứng liên kết ngang bắt đầu, kết quả là độ nhớt của chế phẩm tăng lên. Tại đây, thời gian mà trong đó độ nhớt được tăng thêm 2 hoặc 4 giây DIN Flow Cup 4 so với độ nhớt ban đầu được gọi là thời gian làm việc. Thời gian mà độ nhớt tăng gấp đôi được gọi là thời gian sau khi trộn. Cho phép sử dụng hệ hai thành phần làm việc hiệu quả nhất có thể, cả thời gian làm việc và thời gian sau khi trộn nên càng lâu càng tốt.

Sự đóng rắn nhanh của chế phẩm hai thành phần thường được kỳ vọng để làm tăng năng suất. Vì lý do môi trường cũng như kinh tế, việc làm khô tại nhiệt độ cao (ví dụ 60°C) nên càng ngắn càng tốt. Theo một cách khác, việc đóng rắn tốt hơn là ở nhiệt độ thấp hơn nhưng vẫn là nhiệt độ cao (ví dụ 40°C thay vì 60°C). Lý tưởng nhất là việc đóng rắn được thực hiện mà không cần gia nhiệt và ở nhiệt độ môi trường trong vòng chưa đầy 1,5 giờ để có thể đánh bóng nhanh, xử lý hoặc chà nhám lớp phủ. Tuy nhiên, khi giảm thời gian sấy (hoặc tăng tốc độ đóng rắn) thì thường giảm thời gian làm việc và thời gian sau khi trộn, làm giảm chất lượng của vật liệu đóng rắn. Do đó, cần có sự cân bằng tốt giữa thời gian sau khi trộn và/hoặc thời gian làm việc và thời gian làm khô và tỷ lệ giữa thời gian sau khi trộn và/hoặc thời gian làm việc với thời gian làm khô nên càng cao càng tốt.

Đối với các hệ phủ có độ rắn cao (HS), có hàm lượng hữu cơ dễ bay hơi (VOC) thấp hơn 420 g/L, ví dụ như có thể đạt được quá trình đóng rắn nhanh bằng cách sử dụng chất liên kết đa phân tử, như được mô tả trong tài liệu WO 2014/151307. Tuy nhiên, các hệ phủ này thường được biết là có thời gian sau khi trộn rất ngắn và sự cân bằng rất bất lợi giữa thời gian sau khi trộn và thời gian làm khô. Hơn nữa, thời gian làm khô cho các hệ phủ này

thường phụ thuộc nhiều vào độ ẩm tương đối, điều này không mong muốn trong các ứng dụng yêu cầu độ bền cao. Ngoài ra, độ bền của chúng liên quan đến khả năng duy trì độ bóng thường không được đáp ứng đối với nhiều ứng dụng sơn.

Thông thường, trong các chế phẩm có khả năng liên kết ngang HS được mô tả trong tình trạng kỹ thuật bao gồm polyol và polyisoxyanat, các polyol polyacrylat được sử dụng bao gồm các este của axit acrylic và một rượu có chức xycloaliphatic khối (ví dụ: isobornyl metacrylat (IBOMA)) là monome. Có thể đạt được thời gian làm khô ngắn và cân bằng tốt giữa thời gian sau khi trộn và thời gian sấy với các hệ phủ như vậy. Tuy nhiên, vì IBOMA thường được lấy từ các nguồn tài nguyên thiên nhiên nên chất lượng và độ tinh khiết của IBOMA, với quy trình sản xuất và tinh chế ngày nay, không phải lúc nào cũng có thể tái sản xuất đủ để đảm bảo nhựa polyacrylat chất lượng cao. Điều này có thể dẫn đến ví dụ như làm lệch màu hoặc mùi của nhựa polyacrylat và làm cho việc sử dụng monome khối như vậy trong các polyol polyacrylat về mặt kinh tế kém hấp dẫn hơn đối với một số ứng dụng cần nhựa polyacrylat chất lượng cao. Hơn nữa, vì IBOMA là một vật liệu sinh học nên tính khả dụng của nó giảm dần theo thời gian.

Ví dụ, tài liệu WO 03/025040 bộc lộ nhựa kết dính chức hydroxy, chẳng hạn như polyol acrylic hoặc oligome chức tetra hydroxy, được sử dụng trong các chế phẩm phủ liên kết ngang cùng với chất đóng rắn isoxyanat chứa nhóm biuret. Mạng phủ được hình thành từ các chế phẩm được mô tả trong tài liệu này có thời gian làm khô nhanh. Tuy nhiên, sử dụng polyol acrylic làm nhựa kết dính, các giá trị độ cứng của lớp phủ đo được sau 1 ngày là rất thấp (Ví dụ 8 và 11), điều này không còn được chấp nhận trong lớp phủ thực tế ngày nay. Hơn nữa, thành phần lớp phủ trong suốt được điều chế bằng cách sử dụng polyol acrylic làm nhựa kết dính chỉ có 43% chất rắn, do đó chỉ cho phép tạo ra các lớp phủ rắn trung bình.

Sáng chế US 5,286,782 bộc lộ các chế phẩm phủ trong suốt đóng rắn ở nhiệt độ môi trường xung quanh có hàm lượng chất rắn kết dính tạo màng từ 30-70% trọng lượng. Việc đóng rắn nhanh các lớp phủ đã hình thành có được bằng cách sử dụng oligome polyol polyeste chức caprolacton trong thành phần polyol của chế phẩm phủ. Tuy nhiên, các ví dụ được đưa ra trong tài liệu này không tuân theo VOC đối với các công thức phủ HS. Do đó, khối lượng phân tử trung bình khối của chất liên kết polyme acrylic được mô tả là nằm

trong khoảng từ 4.000 đến 25.000. Hơn nữa, thời gian sau khi trộn của các công thức phủ đã cho dự kiến sẽ cực kỳ ngắn.

Tài liệu WO 2005/019362 bộc lộ các chế phẩm sơn phủ có thể đóng rắn được ở nhiệt độ môi trường hoặc nhiệt độ thấp với thời gian làm khô dính sơn dưới 1 giờ. Ở đây, thời gian làm khô dính sơn được định nghĩa là thời gian cần thiết để lớp màng đủ khô để ngón tay đặt trên bề mặt không phát hiện ra bất kỳ vết dính nào trên màng. Cụ thể hơn, nó đề cập đến khoảng thời gian từ khi lớp phủ được sử dụng trên lớp nền đến khi lớp phủ không còn cảm giác dính khi chạm vào. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng thường biết rằng thời gian từ giai đoạn không dính đến giai đoạn sơn phủ khô có thể kéo dài. Do đó, dự kiến rằng đối với các màng phủ được hình thành từ các chế phẩm được mô tả trong sáng chế, thời gian cần thiết để các màng có thể đánh bóng được cũng lâu, điều này không được chấp nhận theo tiêu chuẩn ngày nay.

Sáng chế EP 2 822 983 bộc lộ chế phẩm phủ với thời gian làm khô chạm là 1 giờ và thời gian sau khi trộn đủ. Tuy nhiên, các giá trị độ cứng chấp nhận được (Ví dụ 2) chỉ đạt được bằng cách sử dụng mức chất xúc tác thiếc rất cao, mức độ cao như vậy là không thể chấp nhận được xét từ góc độ sức khỏe và an toàn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, vẫn tồn tại nhu cầu đối với chế phẩm phủ tạo liên kết ngang với hàm lượng chất rắn cao (với VOC thấp hơn 420 g/L) có thời gian làm khô chấp nhận được ở 22°C và tạo ra sự cân bằng tốt giữa thời gian sau khi trộn và thời gian làm khô cũng như độ cứng (sớm) tốt.

Người nộp đơn đã tìm ra chế phẩm tạo liên kết ngang khắc phục được những hạn chế gặp phải với các chế phẩm được mô tả trong tình trạng kỹ thuật cho đến nay và có sự kết hợp của các thuộc tính như mô tả sau đây. Theo một khía cạnh của sáng chế, do đó, đề xuất thành phần polyol bao gồm ít nhất một polyol polyacrylat (hoặc polyol (met)acrylic) (A) thu được từ:

- 10 đến 80% trọng lượng của monome hydroxyalkyl (met)acrylat (a1), trong đó nhóm alkyl chứa từ 1 đến 20 nguyên tử carbon, tốt hơn là từ 1 đến 12 nguyên tử carbon;

- 0 đến 50% trọng lượng của monome alkyl (met)acrylat mạch thẳng (a2), trong đó nhóm alkyl chứa từ 1 đến 20 nguyên tử carbon, tốt hơn là từ 1 đến 12 nguyên tử carbon;

- hơn 10% trọng lượng của monome alkyl (met)acrylat phân nhánh (a3), trong đó nhóm alkyl chứa từ 3 đến 20 nguyên tử carbon, tốt hơn là từ 3 đến 12 nguyên tử carbon;

- 15 đến 60% trọng lượng của vinyl monome (a4), tốt hơn là styren (được thể); và

- tùy chọn từ 0 đến 15% trọng lượng của monome xycloaliphatic (met)acrylat (được thể) (a5), tốt hơn là từ 0 đến 10% trọng lượng, tốt hơn nữa là từ 0 đến 5% trọng lượng;

tốt hơn là nhóm xycloaliphatic của xycloaliphatic (met)acrylat (được thể) (a5), nếu có, chứa từ 5 đến 16 nguyên tử carbon, tốt hơn là từ 6 đến 12 nguyên tử carbon,

tốt hơn nữa là nhóm xycloaliphatic của nhóm chức xycloaliphatic (met)acrylat (được thể) (a5), nếu có, bao gồm nhóm chức xycloalkyl (được thể), nhóm chức bixyclo[x.y.z]alkyl (được thể) hoặc nhóm chức trixyclo[x.y.z₁.z₂]alkyl (được thể) (tổng của $x + y + z + 2$, hoặc $x + y + z_1 + z_2 + 2$ bằng tổng số nguyên tử carbon trong nhóm chức xycloaliphatic);

- tùy chọn từ 0 đến 1% trọng lượng axit (met)acrylic (a6), tốt hơn là từ 0 đến 0,6% trọng lượng axit (met)acrylic, tốt hơn là từ 0 đến 0,5% trọng lượng axit (met)acrylic, thậm chí tốt hơn nữa là từ 0 đến 0,15% trọng lượng axit (met)acrylic, tốt nhất là polyol polyacrylat (A) về cơ bản không chứa axit (met)acrylic;

tính trên tổng của (a1), (a2), (a3), (a4), và, nếu có, (a5) và (a6);

polyol polyacrylat (A) có:

- khối lượng phân tử trung bình số Mn từ 800 đến 2.100 Dalton, tốt hơn là từ 800 đến 1.900 Dalton, tốt hơn nữa là từ 800 đến 1.700 Dalton;

- khối lượng phân tử trung bình khối Mw từ 1.500 đến 4.000 Dalton, tốt hơn là từ 1.500 đến 3.800 Dalton, tốt hơn nữa là từ 1.500 đến 3.500 Dalton;

- chỉ số axit nằm trong khoảng từ 0 đến 3,5mg KOH/g polyol (A), tốt hơn là từ 0 đến 3 mg KOH/g polyol (A), tốt hơn là từ 0 đến 2mg KOH/g polyol (A), tốt hơn là giữa 0 đến 1,5mg KOH/g polyol (A); và

- nhiệt độ thủy tinh hóa Tg từ 8 đến 90°C, tốt hơn là từ 8 đến 60°C, tốt hơn nữa là từ 10 đến 50°C, thậm chí tốt hơn nữa là từ 12 đến 40°C.

Theo sáng chế, chế phẩm phủ tạo liên kết ngang còn được gọi là chế phẩm tạo liên kết ngang hoặc chế phẩm phủ.

Theo sáng chế, monome xycloaliphatic (met)acrylat (được thể) đề cập đến monome xycloalkyl(met)acrylat (được thể), hoặc

đề cập đến monome bixyclo[x.y.z]alkyl(met)acrylat (được thể) hoặc monome trixyclo[x.y.z₁.z₂]alkyl(met)acrylat (được thể), tổng của $x + y + z_n + 2$ (tức là $x + y + z + 2$, hoặc $x + y + z_1 + z_2 + 2$) bằng tổng số nguyên tử carbon trong nhóm chức xycloaliphatic. Monome xycloaliphatic (met)acrylat (được thể) là các monome khối.

Tiền tố "(met)acryl" khi được sử dụng để gọi tên các hợp chất trong sáng chế bao gồm cả "acryl" và "metacryl" và đề cập đến các hợp chất chứa ít nhất một nhóm $\text{CH}_2 = \text{CHCOO}-$ hoặc $\text{CH}_2 = \text{CCH}_3\text{COO}-$, cũng như các hỗn hợp của chúng và hỗn hợp của các hợp chất đó.

Theo một khía cạnh nữa của sáng chế, đề xuất chế phẩm tạo liên kết ngang bao gồm:

- a) thành phần polyol theo sáng chế (như được mô tả ở trên);
- b) tùy chọn ít nhất một polyol (B) khác với polyol polyacrylat (A) và chứa ít nhất hai nhóm hydroxyl tự do;
- c) ít nhất một chất tạo liên kết ngang polyisoxyanat (C) bao gồm các nhóm isoxyanat tự do;
- d) ít nhất một chất xúc tác (D) để xúc tác phản ứng giữa các nhóm hydroxyl của polyol polyacrylat (A), nếu có mặt polyol (B), và các nhóm isoxyanat của chất tạo liên kết ngang (C), chất xúc tác (D) có mặt với một lượng từ 0,01 đến 0,4% trọng lượng của tổng lượng polyol polyacrylat (A), nếu có polyol (B), chất tạo liên kết ngang (C), và chất xúc tác (D), và, nếu có, chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E), chất chống oxy hóa (F1), chất chống gốc tự do (F2), và/hoặc phụ gia chống chảy (G); và
- e) tùy chọn ít nhất một chất kéo dài thời gian sau khi trộn(E),
- f) tùy chọn ít nhất một chất chống oxy hóa (F1) và/hoặc ít nhất một chất chống gốc tự do (F2),
- g) tùy chọn ít nhất một phụ gia chống chảy (G).

Người nộp đơn đã nhận thấy rằng việc sử dụng thành phần polyol và chế phẩm tạo liên kết ngang như vậy cho phép tạo ra lớp phủ có tốc độ khô rất nhanh, thời gian sau khi

trộn được cải thiện đến tỷ lệ thời gian sấy, cân bằng với thời gian làm việc dài và độ cứng (sớm) tốt. Chế phẩm này rất thích hợp để điều chế với hàm lượng hợp chất hữu cơ dễ bay hơi thấp và không chứa vật liệu độc hại cao. Hơn nữa, vật liệu liên kết ngang tạo ra có khả năng chống chịu tốt với hóa chất và ánh sáng mặt trời, bền, có tính chất cơ học tốt và có hình thức tuyệt vời. Điều đặc biệt đáng ngạc nhiên là việc sử dụng polyol polyacrylat (A) tạo ra sự cân bằng tốt hơn giữa VOC và độ cứng sớm so với các chế phẩm tạo liên kết ngang được mô tả trong tình trạng kỹ thuật. Đặc biệt hơn, việc bao gồm alkyl (met)acrylat mạch thẳng và/hoặc phân nhánh trong polyol polyacrylat có khối lượng phân tử thấp (A), cùng với chỉ số axit thấp và Tg cao, dẫn đến VOC thấp, công thức chất rắn cao, do đó tránh được sự cần pha loãng thêm với dung môi để phun và do đó tránh làm tăng hàm lượng VOC của chế phẩm. Hơn nữa, với các công thức như vậy, sẽ thu được các lớp phủ có độ cứng (sớm) tốt. Hơn nữa, trong polyol polyacrylat (A), mức độ của các monome khối (chẳng hạn như xyclohexyl(met)acrylat, isobornyl(met)acrylat (IBOMA), norbornyl(met)acrylat, v.v.) thấp, hoặc tốt hơn là các monome khối như vậy thậm chí không có mặt. Do đó, bằng cách sử dụng polyol polyacrylat (A), sự lệch màu hoặc mùi của nhựa, thường xảy ra trong tình trạng kỹ thuật do sự hiện diện của các tạp chất trong các monome khối như IBOMA, được giảm thiểu hoặc thậm chí hoàn toàn tránh được.

Chế phẩm theo sáng chế cũng đặc biệt hữu ích trong việc tạo ra các chế phẩm phủ sạch để pha hóa cứng nhanh, VOC thấp, có nhiều hạt rắn, ví dụ như sơn phủ lại xe, cho các phương tiện giao thông cũng như trong các ứng dụng lát sàn.

Mô tả chi tiết sáng chế

Chế phẩm theo sáng chế tốt hơn là được gọi là chế phẩm không chứa nước, đề cập đến chế phẩm chứa ít hơn 10% nước, tốt hơn là ít hơn 5% nước, tốt hơn là ít hơn 1% nước, hoặc thậm chí là gần như không chứa nước (nghĩa là không chứa nước).

Thành phần polyol theo sáng chế tốt hơn là chứa ít hơn 10% nước, tốt hơn nữa là ít hơn 5% nước, tốt nhất là ít hơn 1% nước hoặc thậm chí về cơ bản không chứa nước (nghĩa là không chứa nước).

Theo sáng chế, polyol polyacrylat (A) dùng để chỉ polyol (met)acrylic (A). Polyol polyacrylat (A) được sử dụng trong thành phần polyol và chế phẩm theo sáng chế tốt hơn

là polyme chứa ít nhất 2 nhóm hydroxyl ($-OH$) tự do. Có thể thu được polyol acrylic (A), tốt hơn là khi có mặt của chất khơi mào gốc tự do, bằng phản ứng (đồng) trùng hợp các monome sau và lượng của chúng (hoặc polyol polyacrylat (A) bao gồm cả chất lỏng được tạo thành từ quá trình (đồng) trùng hợp của các monome sau đây và lượng của chúng):

- 10 đến 80% trọng lượng của monome hydroxyalkyl (met)acrylat (a1), trong đó nhóm alkyl chứa từ 1 đến 20 nguyên tử carbon, tốt hơn là từ 1 đến 12 nguyên tử carbon, chẳng hạn như hydroxyetyl (met)acrylat, hydroxypropyl (met)acrylat, hydroxybutyl(met)acrylat, các sản phẩm phụ của hydroxyalkyl (met)acrylat và caprolacton, hoặc hỗn hợp của chúng;

- 0 đến 50% trọng lượng của monome alkyl (met) acrylat mạch thẳng (a2), trong đó nhóm alkyl chứa từ 1 đến 20 nguyên tử carbon, tốt hơn là từ 1 đến 12 nguyên tử carbon, chẳng hạn như metyl (met)acrylat, n-butyl (met)acrylat, n-hexyl (met)acrylat, n-octyl (met)acrylat, lauryl (met)acrylat, hoặc hỗn hợp của chúng;

- hơn 10% trọng lượng của monome alkyl (met)acrylat phân nhánh (a3), trong đó nhóm alkyl chứa từ 3 đến 20 nguyên tử carbon, tốt hơn là từ 3 đến 12 nguyên tử carbon, chẳng hạn như isopropyl (met)acrylat, isobutyl (met)acrylat, 2-etylhexyl (met)acrylat, isooctyl (met)acrylat, este của axit (met)acrylat và rượu (có sẵn, ví dụ, dưới tên thương mại ISOFO[®]), hoặc hỗn hợp của chúng;

- 15 đến 60% trọng lượng của các monome vinyl (a4), chẳng hạn như styren, hoặc vinyl toluen, tốt hơn là styren; và

- tùy chọn từ 0 đến 15% trọng lượng của monome xycloaliphatic (met)acrylat (được thế) (a5), tốt hơn là từ 0 đến 10% trọng lượng, tốt hơn nữa là từ 0 đến 5% trọng lượng;

tốt hơn là nhóm xycloaliphatic của xycloaliphatic (met)acrylat (được thế) (a5), nếu có, chứa từ 5 đến 16 nguyên tử carbon, tốt hơn là từ 6 đến 12 nguyên tử carbon,

tốt hơn nữa là nhóm xycloaliphatic của xycloaliphatic (met)acrylat (được thế) (a5), nếu có, bao gồm nhóm chức xycloalkyl (được thế), bixyclo[x.y.z]alkyl (được thế) hoặc nhóm chức trixyclo[x.y.z₁.z₂] alkyl (được thế) (tổng của $x + y + z + 2$, hoặc $x + y + z_1 + z_2 + 2$ bằng tổng số nguyên tử carbon trong nhóm chức xycloaliphatic),

- tùy chọn từ 0 đến 1% trọng lượng axit (met)acrylic (a6), tốt hơn là từ 0 đến 0,6% trọng lượng axit (met)acrylic, tốt hơn là từ 0 đến 0,5% trọng lượng axit (met)acrylic, thậm

chỉ tốt hơn nữa là từ 0 đến 0,15% trọng lượng axit (met)acrylic, tốt nhất là polyol polyacrylat (A) về cơ bản không chứa axit (met)acrylic (nghĩa là không chứa axit (met)acrylic);

tính trên tổng của (a1), (a2), (a3), (a4) và, nếu có, (a5) và (a6).

Ví dụ không giới hạn về monome xycloaliphatic (met)acrylat (được thế) (a5) chứa nhóm chức xycloaliphatic có từ 5 đến 16 nguyên tử carbon là xyclopentyl (met)acrylat (được thế), xyclohexyl (met)acrylat (được thế), xycloheptyl (met)acrylat (được thế), 3,3,5-trimetylxyclohexyl (met)acrylat, isobornyl (met)acrylat, norbonyl (met)acrylat (được thế), các đồng phân của bixyclo[2,2,1]hept-5-en-2-yl)metyl (met)acrylat, adamantyl (met)acrylat (được thế), dioxyclopentadien (met)acrylat (được thế), và polyxyclopentadienyl (met)acrylat (được thế), và hỗn hợp của chúng.

Tốt hơn là, chế phẩm monome mà từ đó thu được polyol polyacrylat (A) về cơ bản không chứa các monome xycloaliphatic (met)acrylat (được thế) (a5). Ở đây, về cơ bản không có nghĩa là chế phẩm monome được sử dụng để điều chế polyol polyacrylat (A) hoàn toàn không chứa monome xycloaliphatic (met)acrylat (được thế) (a5).

Phản ứng trùng hợp có thể được tiến hành trong dung dịch hữu cơ với sự có mặt của các dung môi đã biết. Ví dụ bao gồm toluen, xylen, n-butyl axetat, etyl axetat, etyl glycol axetat, pentyl axetat đồng phân, hexyl axetat, metoxypropyl axetat, tetrahydrofuran, dioxan, axeton, metyl etyl keton và metyl isobutyl keton. Cũng thích hợp là hỗn hợp của các hợp chất thơm có độ sôi cao hơn, chẳng hạn như dung môi Naphtha, chất đồng đẳng của benzen, dung môi Solvesso, dung môi Shellsol; và cả các hydrocarbon có nhiệt độ sôi cao, hydrocarbon béo và xycloaliphatic hydrocarbon, chẳng hạn như tinh bột trắng, nhựa thông khoáng, dung môi Isopar, dung môi Nappar, tetralin và decalin. Hỗn hợp dung môi cũng có thể được sử dụng.

Khi tiến hành trùng hợp trong dung môi, dung môi được ưu tiên là n-butyl axetat, metoxypropyl axetat và xylen, cũng như hỗn hợp của các dung môi này. Trong quá trình phản ứng trùng hợp, dung môi thường được sử dụng với lượng từ 2 đến 40% trọng lượng,

tính trên trọng lượng của hỗn hợp phản ứng. Tùy thuộc vào loại peroxit được sử dụng, nhiệt độ trùng hợp nói chung là từ 90 đến 220°C, tốt hơn là từ 100 đến 190°C.

Bước polyme hóa có thể bao gồm ít nhất một chất khơi mào polyme hóa, trong đó chất khơi mào polyme hóa có thể là một chất oxy hóa, hoặc một phức kim loại. Các chất khơi mào thích hợp tốt hơn là phân hủy thành các gốc ở 0 đến 250°C, tốt hơn là từ 40 đến 200°C, và có thể được sử dụng để bắt đầu các phản ứng trùng hợp gốc. Tốt hơn là các chất khơi mào thích hợp có chu kỳ nửa phân rã từ 0,05 phút đến 2 giờ ở nhiệt độ phản ứng. Chất oxy hóa có thể được chọn từ nhóm bao gồm muối persulfat, sulphonyl peroxit, percarbonat, pereste, diaxyl peroxit, dialkyl peroxit, ketal peroxit, alkyl hydroperoxit, và keton peroxit, và hỗn hợp của chúng. Ví dụ về các chất khơi mào như vậy là natri persulfat, kali persulfat, amoni persulfat, hydro peroxit, axetyl xyclohexan sulphonyl peroxit, dixyclohexyl peroxy dicarbonat, di-n-butyl peroxy dicarbonat, diisopropyl peroxy dicarbonat, t-butyl peroxy pivalat, t-butyl peroxy diethyl axetat, t-butyl peroxy isobutytrat, t-butyl perneodecanoat, t-butyl peroxy-3,5,5-trimethylhexanoat, t-butyl peroxy-2-ethylhexanoat, t-butyl perbenzoat, bis-(3,3,5-trimethyl-hexanoyl)-peroxit, dilauroyl peroxit, didecanoyl peroxit, dipropionyl peroxit, bis-(2,4-diclorobenzoyl)-peroxit, dibenzoyl peroxit, dicumyl peroxit, di-t-butyl peroxit, di-t-amyl peroxit, 1,1-di-t-butyl peroxy-3,3,5-trimethyl xyclohexan, t-butylperoxy-3,3,5-trimethyl hexanoat, t-butylperoxyisopropyl carbonat, 1,1-di-t-butylperoxyxyclohexan, cumen hydroperoxit, t-butyl hydroperoxit, xyclohexanon peroxit, ethyl methyl keton peroxit, 2,2-di-t-butylperoxybutan, t-butylperoxystearyl carbonat, hoặc hỗn hợp của chúng. Các chất khơi mào khác có thể được sử dụng, bao gồm bất kỳ chất khơi mào azo nào, chẳng hạn như 2,2'-azobis(isobutyronitril), 4,4'-azobis(axit 4-xyanovaleic), 2,2'-azobis[2-metyl-N-(1,1-bis(hydroxymetyl)-2-(hydroxyetyl)]-propionamit, và 2,2'-azobis[2-metyl-N-(2-hydroxyetyl)]-propionamit, disulfua, tetrazen, và các chất khơi mào khác được biết đến trong tình trạng kỹ thuật. Chất khơi mào polyme hóa tốt hơn là bất kỳ chất nào trong số các pereste, diaxyl peroxit, hoặc dialkyl peroxit, hoặc hỗn hợp của chúng.

Chất khơi mào có thể chứa thêm các chất phụ gia, chẳng hạn như chất làm dẻo, dung môi và/hoặc chất thixotropic. Cũng có thể tăng tốc độ phân hủy của chất khơi mào, ví dụ, sự phân hủy của diaxyl peroxit có thể được tăng tốc bằng cách sử dụng các amin và tương

tự, sự phân hủy của keton peroxit và perest có thể được tăng tốc bằng cách sử dụng muối coban và vanadi.

Tốt hơn là nên sử dụng các chất khơi mào với lượng từ 0,5 đến 10, tốt hơn nữa là từ 1 đến 7% trọng lượng tính trên tổng trọng lượng của các monome.

Phương pháp sản xuất polyol polyacrylat (A) có thể tùy chọn bao gồm thêm chất chuyển chuỗi, trong đó chất chuyển chuỗi có thể là hợp chất phospho, rượu, mercaptan hoặc hỗn hợp của chúng. Chất chuyển chuỗi có thể được thêm vào ít nhất một monome trước bước trùng hợp hoặc trong bước trùng hợp. Phương pháp sản xuất polyme có thể tùy chọn bao gồm thêm chất ổn định trùng hợp trong bước trùng hợp, trong đó chất ổn định trùng hợp có thể, ví dụ, là hợp chất thiazin. Các hợp chất thiazin điển hình bao gồm phenol thiazin, diphenol thiazin, dimetyl diphenolthiazin, hoặc hỗn hợp của chúng.

Polyol polyacrylat (A) được sử dụng trong thành phần polyol và chế phẩm theo sáng chế có khối lượng phân tử trung bình khối Mw dưới 4.000 Dalton, tốt hơn là nhỏ hơn 3.800 Dalton, tốt hơn nữa là nhỏ hơn 3.500 Dalton.

Khối lượng phân tử trung bình số Mn của polyol polyacrylat (A) nhiều nhất là 2.100 Dalton, tốt hơn là 1.900 Dalton, tốt hơn nữa là 1.700 Dalton.

Độ đa phân tán, được định nghĩa là M_w/M_n , của polyol polyacrylat (A) được sử dụng trong thành phần polyol và chế phẩm theo sáng chế tốt hơn là nhỏ hơn 3, tốt hơn nữa là nhỏ hơn 2,5, tốt nhất là nhỏ hơn 2.

Khối lượng phân tử trung bình khối Mw và khối lượng phân tử trung bình số Mn được xác định theo tiêu chuẩn ASTM D 3593 bằng Sắc ký thẩm thấu gel sử dụng các tiêu chuẩn polystyren, cụ thể là sử dụng sắc ký loại trừ kích thước.

Nhiệt độ thủy tinh hóa T_g của polyol polyacrylat (A) được sử dụng trong thành phần polyol và chế phẩm theo sáng chế là cao hơn 8°C, tốt hơn là cao hơn 10°C, tốt hơn nữa là cao hơn 12°C (nghĩa là nhiệt độ thủy tinh hóa là 12°C trở lên). Nhiệt độ thủy tinh hóa T_g của polyol polyacrylat (A) thấp hơn 90°C, tốt hơn là thấp hơn 60°C, tốt hơn nữa là thấp hơn 50°C, thậm chí tốt hơn là thấp hơn 40°C.

Tg được đo bằng nhiệt lượng kế Mettler DSC 822E theo tiêu chuẩn DIN EN ISO 16805 và ISO 11357.

Chỉ số axit (AV) của polyol polyacrylat (A) được sử dụng trong thành phần polyol và chế phẩm theo sáng chế thấp hơn 3,5 mg KOH trên gam polyol (A), tốt hơn là thấp hơn 3 mg KOH trên gam polyol (A), tốt hơn nữa là thấp hơn 2 mg KOH trên gam polyol (A), tốt nhất là thấp hơn 1,5 mg KOH trên gam polyol (A).

Polyol polyacrylat (A) được sử dụng trong thành phần polyol và chế phẩm theo sáng chế có chỉ số hydroxyl từ 60 đến 300 mg KOH/g polyol (A), tốt hơn là từ 80 đến 280 mg KOH/g polyol (A), tốt hơn nữa là giữa 100 đến 250 mg KOH/g polyol (A), và tốt nhất là từ 120 đến 180 mg KOH/g polyol (A).

Chỉ số hydroxyl được đo theo phương pháp tiêu chuẩn ASTM E222-17.

Tốt hơn là, polyol polyacrylat (A) được sử dụng trong thành phần polyol và chế phẩm theo sáng chế có Mn thấp hơn 2.100 Dalton, Mw thấp hơn 3.800 Dalton, độ đa phân tán thấp hơn 2,5, chỉ số axit từ 0 đến 3 mg KOH/g polyol (A) và nhiệt độ thủy tinh hóa cao hơn 10°C.

Tốt hơn là polyol polyacrylat (A) có mặt trong chế phẩm ở mức nằm trong khoảng từ 10 đến 90, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20 đến 80, tốt nhất là trong khoảng từ 30 đến 70, phần trăm trọng lượng tính trên tổng lượng polyol polyacrylat (A), polyol (B) nếu có, chất tạo liên kết ngang (C), chất xúc tác (D), và nếu có, chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E).

Tùy chọn, chế phẩm tạo liên kết ngang theo sáng chế bao gồm ít nhất một polyol (B) khác với polyol polyacrylat (A) và bao gồm ít nhất hai nhóm hydroxyl tự do.

Các polyol (B), nếu có, tốt hơn nên được chọn từ polyol polyeste, polyol polyacrylat (polyol (met)acrylic), polyol polycarbonat, polyol polyete, polyol polyuretan, polyol melamin và hỗn hợp và hỗn hợp lai của chúng. Những polyme như vậy được những người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng biết đến và có sẵn trên thị trường. Tốt hơn nữa là, polyol (B) được chọn từ polyol polyeste, polyol polyacrylat và hỗn hợp của chúng.

Ví dụ, polyol polyeste (B) thích hợp có thể thu được bằng phản ứng đa trùng ngưng của một hoặc nhiều hợp chất hydroxy có hai chức và/hoặc nhiều hơn với một hoặc nhiều axit carboxylic có hai chức và/hoặc nhiều hơn, tùy chọn kết hợp với một hoặc nhiều axit carboxylic đơn chức và/hoặc hợp chất hydroxy. Là các ví dụ không giới hạn, các hợp chất hydroxy có hai chức và/hoặc nhiều hơn có thể là một hoặc nhiều rượu được chọn từ etylen glycol, neopentyl glycol, trimetylol propan, trihydroxyetylisoxyanurat và pentaerytritol. Là các ví dụ không giới hạn, axit carboxylic có hai chức và/hoặc nhiều hơn là được chọn một hoặc nhiều axit được chọn từ nhóm bao gồm axit adipic, axit 1,4-xyclohexyl dicarboxylic, axit hexahydrophthalic, axit suxinic và các chức tương đương của chúng. Theo một cách khác, polyol polyeste có thể được điều chế từ các hợp chất hydroxy có hai chức và/hoặc nhiều hơn và từ anhydrit và/hoặc C1-C4 alkyl este của các axit.

Các polyol polyacrylat (B) thích hợp có thể thu được từ:

- 10 đến 80% trọng lượng của monome hydroxyalkyl (met)acrylat (b1), trong đó nhóm alkyl chứa từ 1 đến 20 nguyên tử carbon, tốt hơn là từ 1 đến 12 nguyên tử carbon;
- 0 đến 50% trọng lượng của monome alkyl (met)acrylat mạch thẳng (b2), trong đó nhóm alkyl chứa từ 1 đến 20 nguyên tử carbon, tốt hơn là từ 1 đến 12 nguyên tử carbon;
- tùy chọn trên 10% trọng lượng của monome alkyl (met)acrylat phân nhánh (b3), trong đó nhóm alkyl chứa từ 3 đến 20 nguyên tử carbon, tốt hơn là từ 3 đến 12 nguyên tử carbon;
- 15 đến 60% trọng lượng của monome vinyl (b4), tốt hơn là styren (được thế); và
- tùy chọn nhiều hơn 15% trọng lượng monome xycloaliphatic (met)acrylat (được thế) (b5), tốt hơn là hơn 20% trọng lượng, tốt hơn là hơn 30% trọng lượng;
 - tốt hơn là nhóm xycloaliphatic của xycloaliphatic (met)acrylat (được thế) (b5), nếu có, chứa từ 5 đến 16 nguyên tử carbon, tốt hơn là từ 6 đến 12 nguyên tử carbon;
 - tốt hơn nữa là nhóm xycloaliphatic của xycloaliphatic (met)acrylat (được thế) (b5), nếu có, bao gồm nhóm chức xycloalkyl (được thế), bixyclo[x.y.z]alkyl (được thế) hoặc nhóm chức trixyclo[x.y.z₁.z₂]alkyl (được thế) (tổng của $x + y + z + 2$, hoặc $x + y + z_1 + z_2 + 2$ bằng tổng số nguyên tử carbon trong nhóm chức xycloaliphatic);
- tùy chọn từ 0 đến 7% trọng lượng axit (met)acrylic (b6), tốt hơn là từ 0 đến 5% trọng lượng axit (met)acrylic, tốt hơn nữa là từ 0 đến 3% trọng lượng axit (met)acrylic,

thậm chí tốt hơn nữa là từ 0 đến 1% trọng lượng axit (met)acrylic, tốt nhất là polyol polyacrylat (B) về cơ bản không chứa axit (met)acrylic (nghĩa là không chứa axit (met)acrylic);

tính trên tổng của (b1), (b2), (b4), và, nếu có, (b3), (b5) và (b6).

Theo cách giống như đã mô tả ở trên đối với polyol acrylic (A), polyol acrylic (B) có thể thu được, tốt hơn là khi có mặt chất khơi mào gốc tự do, bằng phản ứng (đồng) trùng hợp các monome được liệt kê ở trên và lượng của chúng.

Các ví dụ không giới hạn về monome xycloaliphatic (met)acrylat (được thế) (b5) chứa nhóm xycloaliphatic có từ 5 đến 16 nguyên tử carbon là xyclopentyl (met)acrylat (được thế), xyclohexyl (met)acrylat (được thế), xycloheptyl (met)acrylat (được thế), 3,3,5-trimethylxyclohexyl (met)acrylat, isobornyl (met)acrylat, norbornyl (met)acrylat (được thế), các đồng phân của bixyclo[2.2.1]hept-5-en-2-yl)metyl (met)acrylat, adamantyl (met)acrylat (được thế), dicyclopentadien (met)acrylat (được thế), và polyxyclopentadienyl (met)acrylat (được thế), và hỗn hợp của chúng.

Nếu có, polyol (B) được sử dụng trong chế phẩm theo sáng chế tốt hơn là có khối lượng phân tử trung bình khối Mw ít nhất là 700 Dalton, tốt hơn là ít nhất 1.000 Dalton. Tốt hơn là polyol (B) được sử dụng trong chế phẩm theo sáng chế có khối lượng phân tử trung bình khối Mw dưới 10.000 Dalton, tốt hơn nữa là nhỏ hơn 9.000 Dalton. Khối lượng phân tử trung bình số Mn của polyol (B) tốt hơn là cao hơn 600 Dalton, tốt hơn nữa là cao hơn 1.000 Dalton. Khối lượng phân tử trung bình số Mn của polyol (B) tốt hơn nhiều nhất là 6.000 Dalton, tốt hơn nữa nhiều nhất là 5.000 Dalton. Khối lượng phân tử trung bình khối Mw và khối lượng phân tử trung bình số Mn được xác định theo tiêu chuẩn ASTM D 3593 bằng Sắc ký thẩm thấu gel sử dụng chuẩn polystyren, cụ thể hơn là sử dụng sắc ký loại trừ kích thước.

Độ đa phân tán, được định nghĩa là Mw/Mn, của polyol (B) được sử dụng trong chế phẩm của sáng chế (nếu có) tốt hơn là nhỏ hơn 5, tốt hơn nữa là nhỏ hơn 4, tốt nhất là nhỏ hơn 3.

Nhiệt độ thủy tinh hóa Tg của polyol (B) được sử dụng trong chế phẩm theo sáng chế (nếu có) tốt hơn là cao hơn -70°C, tốt hơn nữa là cao hơn -60°C, tốt nhất là cao hơn

-50°C. Nhiệt độ thủy tinh hóa của polyol (B) tốt hơn là không vượt quá 90°C, tốt hơn nữa là không vượt quá 75°C. Tg được đo bằng nhiệt lượng kế Mettler DSC 822E theo DIN EN ISO 16805 và ISO 11357.

Nếu có, polyol (B) được sử dụng trong chế phẩm theo sáng chế tốt hơn là có chỉ số hydroxyl trong khoảng 40 đến 400 mg KOH trên mỗi gam polyol (B), tốt hơn nữa là trong khoảng 50 đến 300 mg KOH trên mỗi gam polyol (B) và tốt nhất là trong khoảng từ 80 đến 250 mg KOH trên mỗi gam polyol (B). Chỉ số hydroxyl được đo theo phương pháp tiêu chuẩn ASTM E222-17.

Chỉ số axit (AV) của polyol (B) được sử dụng trong chế phẩm theo sáng chế (nếu có) tốt hơn là thấp hơn 20 mg KOH trên mỗi gam polyol (B), tốt hơn nữa là thấp hơn 15 mg KOH trên mỗi gam polyol (B), tốt hơn nữa là thấp hơn 10 mg KOH trên mỗi gam polyol (B).

Nếu có, polyol (B) được sử dụng trong chế phẩm theo sáng chế tốt hơn là có chỉ số hydroxyl trong khoảng 40 đến 400 mg KOH trên mỗi gam polyol (B) và/hoặc chỉ số axit từ 0 đến 20 mg KOH trên mỗi gam polyol (B).

Nếu có, tốt hơn là polyol (B) có trong chế phẩm ở mức nằm trong khoảng từ 0 đến 90, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 10 đến 80, tốt nhất là trong khoảng từ 20 đến 70, phần trăm trọng lượng tính trên tổng lượng polyol polyacrylat (A), polyol (B) nếu có, chất tạo liên kết ngang (C), chất xúc tác (D), và nếu có, chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E).

Chế phẩm tạo liên kết ngang theo sáng chế bao gồm ít nhất một chất tạo liên kết ngang polyisoxyanat (C), tốt hơn là chứa ít nhất hai nhóm -NCO (isoxyanat) tự do. Chất tạo liên kết ngang (C) thường được chọn từ các polyisoxyanat (vòng) béo và/hoặc polyisoxyanat thơm bao gồm ít nhất 2 nhóm -NCO và hỗn hợp của chúng. Chất tạo liên kết ngang (C) tốt hơn là được chọn từ hexametylen diisoxyanat, 2,4,4-trimetyl hexametylen diisoxyanat, 1,2-xyclohexylen diisoxyanat, 1,4-xyclohexylen diisoxyanat, 4,4'-dixyclohexylen diisoxyanat metan, 3,3'-dimetyl-4,4'-dixyclohexylen diisoxyanat metan, norbornan diisoxyanat, m- và p-phenylen diisoxyanat, 1,3- và 1,4-bis (isoxyanat metyl) benzen, xylylen diisoxyanat, α , α , α' , α' -tetrametyl xylylen diisoxyanat (TMXDI), 1,5-dimetyl-2,4-bis (isoxyanat metyl) benzen, 2,4- và 2,6-toluen diisoxyanat, 2,4,6-toluen

triisoxyanat, 4,4'-diphenylen diisoxyanat metan, 4,4'-diphenylen diisoxyanat, naphtalen-1,5-diisoxyanat, isophoron diisoxyanat, 4-isoxyanatometyl-1,8-octametylen diisoxyanat, và hỗn hợp của các polyisoxyanat nói trên. Các chất tạo liên kết ngang isoxyanat khác tốt hơn là các sản phẩm cộng của polyisoxyanat, ví dụ, biuret, isoxyanurat, imino-oxadiazinedion, alophanat, uretdion và hỗn hợp của chúng. Ví dụ về các sản phẩm cộng như vậy là sản phẩm cộng của hai phân tử hexametylen diisoxyanat hoặc isophoron diisoxyanat vào một diol như etylen glycol, sản phẩm cộng của 3 phân tử hexametylen diisoxyanat vào 1 phân tử nước, sản phẩm cộng của 1 phân tử trimetylol propan vào 3 phân tử của isophoron diisoxyanat, sản phẩm cộng của 1 phân tử pentaerytritol vào 4 phân tử toluen diisoxyanat, isoxyanurat của hexametylen diisoxyanat (có sẵn dưới tên thương mại DESMODUR® (E) N3390 hoặc TOLONATE® HDT-LV), hỗn hợp của uretdion và isoxyanurat của hexametylen diisoxyanat (có sẵn dưới tên thương mại DESMODUR® N3400), alophanat của hexametylen diisoxyanat (có sẵn dưới tên thương mại DESMODUR® LS 2101) và isoxyanurat của isophoron diisoxyanat (có sẵn dưới tên thương mại VESTANAT® T1890). Hơn nữa, (đồng) polyme của các monome chức isoxyanat như α , α' -dimetyl-m-isopropenyl benzyl isoxyanat thích hợp để sử dụng. Nếu muốn, cũng có thể sử dụng các polyisoxyanat biến tính ưa nước hoặc kỵ nước để truyền các đặc tính cụ thể cho lớp phủ.

Chất tạo liên kết ngang (C) tốt hơn là có mặt trong chế phẩm ở mức trong khoảng từ 10 đến 90, tốt hơn nữa là trong khoảng 20 đến 80, tốt nhất là trong khoảng 30 đến 70, phần trăm trọng lượng tính trên tổng lượng của polyol polyacrylat (A), polyol (B) nếu có, chất tạo liên kết ngang (C), chất xúc tác (D), và nếu có, chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E).

Chế phẩm tạo liên kết ngang theo sáng chế tốt hơn là bao gồm polyol polyacrylat (A), polyol (B) và chất tạo liên kết ngang polyisoxyanat (C) với lượng sao cho tỷ lệ tương đương của nhóm chức isoxyanat với nhóm hydroxyl là từ 0,5 đến 4,0, tốt hơn là từ 0,7 đến 3,0, và tốt hơn nữa là từ 0,8 đến 2,5.

Chế phẩm tạo liên kết ngang theo sáng chế bao gồm ít nhất một chất xúc tác (D). Chất xúc tác (D) là chất xúc tác thúc đẩy phản ứng của nhóm isoxyanat và nhóm hydroxyl. Cụ thể, chất xúc tác (D) được bao gồm trong chế phẩm tạo liên kết ngang theo sáng chế

xúc tác phản ứng giữa các nhóm hydroxyl của polyol polyacrylat (A), nếu có polyol (B) và các nhóm isoxyanat của chất tạo liên kết ngang (C). Những chất xúc tác như vậy đã được biết đến bởi những người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng. Chất xúc tác (D) tốt hơn là bao gồm chất xúc tác gốc kim loại.

Tốt hơn là các kim loại trong chất xúc tác gốc kim loại bao gồm thiếc, bismut, kẽm, ziriconi, nhôm hoặc hỗn hợp của chúng. Tốt hơn là chất xúc tác gốc kim loại là các phức carboxylat của kim loại nói trên, cụ thể là thiếc (II) carboxylat, dialkyl thiếc (IV) carboxylat, bismut carboxylat, kẽm carboxylat, nhôm carboxylat, hoặc hỗn hợp của chúng. Tốt hơn là dimetyl thiếc dilaurat, dimetyl thiếc diversat, dimetyl thiếc dioleat, dibutyl thiếc dilaurat, dioctyl thiếc dilaurat, thiếc octoat, bismut 2-ethylhexanoat, bismut neodecanoat, kẽm 2-ethylhexanoat, kẽm neodecanoat, hoặc hỗn hợp của chúng. Tốt hơn nữa là các chất xúc tác gốc kim loại là dialkyl thiếc (IV) carboxylat, bismut carboxylat, hoặc hỗn hợp của chúng. Cũng thích hợp là dialkyl thiếc di(alkylsulphit), dialkyl thiếc maleat, và dialkyl thiếc axetat. Tốt nhất là các chất xúc tác gốc kim loại là dialkyl thiếc (IV) carboxylat, chẳng hạn như dibutyl thiếc dilaurat, dioctyl thiếc dilaurat, hoặc hỗn hợp của chúng.

Cũng có thể sử dụng hỗn hợp và kết hợp của các chất xúc tác gốc kim loại. Chất xúc tác (D) cũng có thể bao gồm chất xúc tác gốc kim loại như được mô tả ở trên kết hợp với một hoặc nhiều chất xúc tác amin bậc ba. Các chất xúc tác amin bậc ba được ưu tiên chọn từ 1,4-diazabicyclo[2.2.2]octan; N,N-dimethylamino propylamin; N-ethylmorpholin; N,N-dimethylxyclohexylamin; N,N,N',N',N''-pentametyldietyltri-amin; 3-dimethylamino-N,N-methyl propionamit; dẫn xuất của 2,2,6,6-tetramethylpiperidin; 3-[4-[3-(dimethylamin)-3-oxopropyl]; 3-(dimethylamin)-N,N-dimethylbutanamit và hỗn hợp của bất kỳ chất nào trong số đó.

Tốt hơn là sử dụng chất xúc tác với lượng từ 0,01 đến 0,4% trọng lượng, tốt hơn là với lượng từ 0,01 đến 0,35% trọng lượng, thậm chí tốt hơn nữa là với lượng từ 0,01 đến 0,3% trọng lượng, tính trên tổng lượng polyol polyacrylat (A), polyol (B) nếu có, chất tạo liên kết ngang (C) và chất xúc tác (D) (và nếu có, chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E)).

Tùy chọn, chế phẩm tạo liên kết ngang theo sáng chế bao gồm ít nhất một chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E). Đây có thể là bất kỳ chất kéo dài thời gian sau khi trộn nào

và nhiều loại chất kéo dài thời gian sau khi trộn khác nhau được biết bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng.

Các chất kéo dài thời gian sau khi trộn được biết đến như là các loại beta-diketon, beta-keto este và alpha-hydroxy keton. Ví dụ về các hợp chất như vậy là 2,4-pentandion, 1,1,1-triflo-2,4-pentandion, 1,1,1,5,5,5-hexaflo-2,4-pentandion, 2,4-hexanedion, 2,4-heptanedion, 5-metyl-2,4-hexanedion 2,4-octanedion, 5,5-dimetyl-2,4-hexanedion, 3-etyl-2,4-pentandion, 2,4-decandion, 2,2-dimetyl-3,5-nonandion, 3-metyl-2,4-pentandion, 2,4-tridecandion, 1-1-xyclohexyl-1,3-butandion, 5,5-dimetyl-1,3-xyclohexanedion, 1,3-xyclohexanedion, 1-phenyl-1,3-butandion, 1-(4-biphenyl)-1,3-butandion, 1-phenyl-1,3-pentandion, 3-benzyl-2,4-pentandion, 1-phenyl-5,5-dimetyl-2,4-hexanedion, 1-phenyl-2-butyl-1,3-butandion, 1-phenyl-3-(2-metoxypheyl)-1,3-propandion, 1-(4-nitrophenyl)-1,3-butandion, 1-(2-furyl)-1,3-butandion, 1-(tetrahydro-2-furyl)-1,3-butandion, dibenzoylmetan, metyl axetoaxetat, etyl axetoaxetat, alpha-metyl etylaxetoaxetat, alpha-n-butyl etylaxetoaxetat, alpha-secbutyl etyl axetoaxetat, alpha etyl metyl axetoaxetat và alpha-etyl etylaxetoaxetat, alpha-axetyl-butyrolacton, dimedon và 1-hydroxyanthraquinon, benzoin, axetoin và alpha-hydroxy axetophenon. Cụ thể tốt hơn là hợp chất kéo dài thời gian sau khi trộn của nhóm phân loại này là 2,4-pentandion.

Một nhóm phân loại khác của chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E) hiệu quả trong chế phẩm tạo liên kết ngang theo sáng chế cụ thể là axit carboxylic, tốt hơn là các axit carboxylic đơn chức như axit axetic, axit butyric, axit propionic, axit acrylic, axit metacrylic, axit phenylaxetic, axit benzoic, axit p-metylbenzoic, axit p-nitrobenzoic, axit p-clorobenzoic, axit p-metoxibenzoic, axit isononanoic, axit 2-ethylhexanoic, axit pentanoic, axit 3-metylbutanoic, axit neodecanoic, axit versatic, axit 3-hydroxy-2,2-dimetylpropionic, axit 2,2-bis(hydroxymetyl)propionic, axit abietic, axit 1-metylxyclohexanoic, axit dimetylmalonic, axit etylmetylmalonic, axit dietylmalonic, axit 2,2-dimetylsuxinic, axit 2,2-dietylsuxinic, axit 2,2-dimetylglutaric, axit 2,2-dimetylpropionic, axit 2,2-dimetylbutyric, axit 2-etyl-2-metylbutyric, axit 2,2-dietylbutyric, axit 2,2-dimetylvaleric, axit 2-etyl-2-metylvaleric, axit 2,2-dietylvaleric, axit 2,2-dimetylhexanoic, axit 2,2-dietylhexanoic, axit 2,2-dimetyloctanoic, axit 2-etyl-2,5-dimetylhexanoic, axit 3-metylisocitric, axit 4,4-dimetylaconitic, axit 1-metylxyclopentan

carboxylic, axit 1,2,2-trimetyl-1,3-xyclopentan dicarboxylic, axit 1-metylxclohexan carboxylic, axit 2-metyl bixyclo[2.2.1]-5-hepten-2-carboxylic, axit 2-metyl-7-oxabixyclo[2.2.1]-5-hepten-2-carboxylic, axit 1-adamantan carboxylic, axit bixyclo[2.2.1]heptan-1-carboxylic, hoặc axit bixyclo[2.2.2]octan-1-carboxylic, hoặc hỗn hợp của chúng. Tốt hơn là các chất kéo dài thời gian sau khi trộn thuộc loại này là axit axetic, axit propionic, axit isononanoic, axit benzoic, hoặc bất kỳ axit bậc ba nào được liệt kê ở trên, hoặc hỗn hợp của chúng.

Một loại chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E) hiệu quả trong chế phẩm tạo liên kết ngang theo sáng chế cụ thể là hợp chất có công thức tổng quát R-SH, trong đó R có thể là nhóm alkyl, alkenyl, aryl hoặc aralkyl. Nhóm -SH có thể là nhóm -SH bậc 1, bậc 2 hoặc bậc 3. R có thể là nhóm mạch thẳng, mạch vòng hoặc phân nhánh và có thể bao gồm một hoặc nhiều nhóm chức khác như nhóm hydroxyl, nhóm amin bậc một, bậc hai hoặc bậc ba, nhóm silan hoặc siloxan, nhóm ete, nhóm este, nhóm axit carboxylic. Tốt hơn là R là nhóm alkyl mạch thẳng hoặc phân nhánh có công thức tổng quát $-C_nH_{2n+1}$, trong đó n là từ 4 đến 40, tốt hơn là từ 8 đến 30. Ví dụ là $n-C_{12}H_{25}SH$, $n-C_{16}H_{33}SH$, các phân tử mạch thẳng hoặc phân nhánh có công thức $C_{11}H_{23}SH$, $C_{12}H_{25}SH$ và $C_{13}H_{27}SH$, cũng như hỗn hợp của chúng, và $(CH_3)_2(iPr)C-C(CH_3)_2-C(CH_3)_2SH$. Nếu R chứa nhiều hơn một nhóm chức khác, chúng có thể khác hoặc giống nhau. Riêng nhóm hydroxyl hoặc este được ưu tiên hơn các nhóm chức khác. Trường hợp R có chứa nhóm chức este thì tốt hơn là R có công thức tổng quát $-(CH_2)_n(C=O)O-R'$. Ở đây, n có thể được chọn trong khoảng từ 1 - 20, tốt hơn là trong khoảng từ 1 - 10 và cụ thể tốt hơn là n là 1 hoặc 2. R' có thể là bất kỳ nhóm alkyl, alkenyl, aryl hoặc aralkyl nào, tốt hơn là chứa từ 1 đến 24 nguyên tử carbon, chẳng hạn như butyl, 2-ethylhexyl, iso-octyl, tridexyl, octadexyl. Tốt hơn là các chất kéo dài thời gian sau khi trộn cụ thể thuộc loại này là các hợp chất có công thức $HS-(CH_2)_n(C=O)O-R'$, trong đó n là 1 hoặc 2 và trong đó R' là nhóm alkyl chứa từ 3 đến 20 nguyên tử carbon.

Chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E) khi được chọn từ loại R-SH có thể chứa nhiều nhóm -SH. Tốt hơn là các hợp chất có công thức $HS-(CH_2)_x-SH$ trong đó x = 1 đến 20, các hợp chất có công thức $(HSCH_2)_{4-m}C(CH_2SCH_2CH_2SH)_m$ trong đó m = 1 đến 4 và các hợp chất tương tự được mô tả trong ví dụ bằng sáng chế EP 0665219 và EP 0435306. Tốt hơn là các chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E) khác đặc biệt được ưu tiên là các este từ axit

chức SH, đặc biệt là axit carboxylic chức SH, và polyol. Không nhất thiết chỉ giới hạn ở phương pháp tổng hợp bằng phản ứng trùng ngưng, ví dụ các sản phẩm này có thể thu được bằng cách hình thành các liên kết (poly)este giữa $\text{HS}(\text{CH}_2)_n\text{COOH}$ (trong đó $n = 1$ đến 20) và polyol. Tốt hơn là những chất là sản phẩm phản ứng của axit carboxylic có công thức $\text{HS}(\text{CH}_2)_n\text{COOH}$, trong đó n từ 1 đến 20 và polyol có chức OH từ 2 trở lên. Trong trường hợp này, polyol thường có chức OH từ 2 trở lên và có thể là monome, oligome hoặc polyme. Các ví dụ không giới hạn về các polyol như vậy có thể là glycol, glyxerol, trimetylolpropan, neopentyl glycol, pentaerytritol, dipentaerytritol, trimetylolpropan etoxy hóa, tri(hydroxyetyl) isoxyanurat, dầu thầu dầu, polyeste chức OH, polyacrylat chức OH, polycaprolacton, polycarbonat chức OH, polyme dựa trên monome diepisulphit như được bộc lộ trong bằng sáng chế US 6486298.

Có thể sử dụng hỗn hợp các loại chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E), chẳng hạn như hỗn hợp axit carboxylic và hợp chất được mô tả theo công thức R-SH.

Nếu có, chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E) tốt hơn là được chọn từ beta-diketon, beta-keto este, alpha-hydroxy keton, axit carboxylic, hợp chất có công thức R-SH và hỗn hợp của chúng. Tốt hơn nữa là, nếu có, chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E) là axit carboxylic, hợp chất có công thức R-SH, hoặc hỗn hợp của chúng.

Tốt hơn là, chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E) có trong chế phẩm ở mức trong khoảng từ 0 đến 10, tốt hơn là từ 0,01 đến 8, thậm chí tốt hơn nữa là từ 0,1 đến 5, tốt nhất là từ 0,2 đến 2, phần trăm trọng lượng tính trên tổng lượng polyol polyacrylat (A), polyol (B) nếu có, chất tạo liên kết ngang (C), chất xúc tác (D) và nếu có, chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E).

Tốt hơn là, thời gian làm khô của chế phẩm tạo liên kết ngang theo sáng chế (bao gồm thành phần polyol theo sáng chế) là dưới 1,5 giờ, tốt hơn là dưới 1,25 giờ, tốt nhất là dưới 1 giờ, khi được xác định ở nhiệt độ 22°C . Thời gian làm khô được xác định như sau: trong môi trường khí quyển (22°C , độ ẩm tương đối 60%) quả cầu bông được đặt trên lớp phủ khô, một vật nặng 1 kg được đặt trên quả cầu bông trong 10 giây, vật nặng được nhấc ra và quả cầu bông được thổi bay. Quy trình này được lặp lại theo thời gian sau khi sử dụng chế phẩm tạo liên kết ngang. Lớp phủ được hình thành được cho là khô khi quả cầu bông không để lại bất kỳ dấu vết nào. Thời gian này được ghi lại là thời gian làm khô.

Để xác định thời gian sau khi trộn, độ nhớt của sơn phản ứng trước khi phun được đo kịp thời bằng Cốc lưu lượng DIN 4 theo tiêu chuẩn DIN 53211 và được tính bằng giây. Thời gian sau khi trộn là thời gian cần thiết cho đến khi độ nhớt của sơn tăng gấp đôi so với độ nhớt ban đầu. Tốt hơn là, sự cân bằng giữa thời gian sau khi trộn và thời gian làm khô (cân bằng thời gian sau khi trộn/thời gian làm khô) của chế phẩm tạo liên kết ngang theo sáng chế, được tính bằng cách chia thời gian sau khi trộn (tính bằng phút) cho thời gian làm khô (tính bằng phút), bằng hoặc lớn hơn 1, tốt hơn là lớn hơn 1,2, tốt nhất là lớn hơn 1,4.

Chế phẩm tạo liên kết ngang có thể chứa thêm chất pha loãng phản ứng. Các chất pha loãng phản ứng thường là các hợp chất monome, oligome hoặc polyme, được sử dụng để làm giảm độ nhớt của polyol polyacrylat (A), và có thể phản ứng với polyol polyacrylat (A), polyol (B) và/hoặc chất tạo liên kết ngang (C). Tốt hơn là, các chất pha loãng phản ứng không dễ bay hơi và do đó không góp phần vào tổng hàm lượng chất hữu cơ dễ bay hơi của chế phẩm. Các chất pha loãng phản ứng tốt hơn là các hợp chất monome, oligome hoặc polyme chứa một nhóm -OH, hoặc các hợp chất monome hoặc oligome bao gồm 2 đến 5 nhóm -OH, hoặc hỗn hợp của chúng, có thể phản ứng với chất tạo liên kết ngang (C), thường là dưới ảnh hưởng của chất xúc tác (D), và được sử dụng để giảm độ nhớt của polyol polyacrylat (A) và/hoặc polyol (B) tùy chọn. Tốt hơn là, chế phẩm phủ chứa ít hơn 30 g chất pha loãng phản ứng trên 100 g polyol polyacrylat (A), tốt hơn nữa là ít hơn 20 g trên 100 g polyol (A), và tốt nhất là 15 g trên 100 g polyol polyacrylat (A) hoặc ít hơn.

Chế phẩm theo sáng chế có thể tùy chọn bao gồm một hoặc nhiều hợp chất hữu cơ dễ bay hơi. Nói chung, đây là những hợp chất có điểm sôi ở áp suất khí quyển 200°C trở xuống, và những hợp chất này được sử dụng để pha loãng chế phẩm đến độ nhớt thích hợp để sử dụng chế phẩm. Do đó, nếu cần, có thể thu được độ nhớt thích hợp để sử dụng chế phẩm bằng cách sử dụng chất pha loãng phản ứng hoặc bằng cách sử dụng các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi, hoặc hỗn hợp của chất pha loãng phản ứng và các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi. Tốt hơn là, chế phẩm tạo liên kết ngang chứa ít hơn 480 g/l hợp chất hữu cơ dễ bay hơi tính trên tổng thành phần, tốt hơn là nhỏ hơn 450 g/l, và tốt nhất là 420 g/l trở xuống. Ví dụ về các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi thích hợp là hydrocarbon, chẳng hạn như toluen, xylen, SOLVESSO® 100, keton, terpen, chẳng hạn như dipenten hoặc dầu thông,

hydrocarbon halogen hóa, chẳng hạn như diclometan, etc, chẳng hạn như etylen glycol dimetyl ete, este, chẳng hạn như etyl axetat, etyl propionat, n-butyl axetat hoặc các ete este, chẳng hạn như metoxypropyl axetat hoặc etoxyetyl propionat. Ngoài ra có thể sử dụng hỗn hợp các hợp chất này.

Nếu mong muốn, có thể thêm một hoặc nhiều thành phần được gọi là "dung môi được miễn trừ" trong chế phẩm theo sáng chế. Dung môi được miễn trừ đề cập đến một hợp chất hữu cơ dễ bay hơi không tham gia vào phản ứng quang hóa trong khí quyển để tạo thành sương mù. Nó có thể là một dung môi hữu cơ, nhưng phải mất quá nhiều thời gian để phản ứng với các oxit nitơ dưới ánh sáng mặt trời, Cơ quan Bảo vệ Môi trường Hoa Kỳ coi khả năng phản ứng của nó là không đáng kể. Ví dụ về dung môi được miễn trừ được chấp thuận sử dụng trong sơn và chất phủ bao gồm axeton, metyl axetat, paraclorobenzotriflorit (có bán trên thị trường dưới tên OXSOL® 100) và metyl siloxan dễ bay hơi. Ngoài ra butyl axetat bậc ba cũng được coi là một dung môi được miễn trừ.

Tốt hơn là, hàm lượng không bay hơi của chế phẩm, được gọi là hàm lượng chất rắn, lớn hơn 45% trọng lượng tính trên tổng thành phần, tốt hơn là lớn hơn 48% trọng lượng và tốt nhất là lớn hơn 50% trọng lượng. Hàm lượng chất rắn của chế phẩm đề cập đến lượng vật chất tạo ra sau khi sử dụng và đóng rắn hoặc liên kết ngang chế phẩm, sau khi làm bay hơi các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi. Chế phẩm tạo liên kết ngang theo sáng chế có thể được dùng và sử dụng mà không có các thành phần dễ bay hơi, cụ thể khi một hoặc nhiều chất pha loãng phản ứng như mô tả ở trên được sử dụng hoặc trong các ứng dụng mà độ nhớt cao hơn là cần thiết.

Ngoài các thành phần được mô tả ở trên, các hợp chất khác có thể có trong chế phẩm tạo liên kết ngang theo sáng chế. Các hợp chất như vậy có thể là chất liên kết ngoại trừ polyol polyacrylat (A), polyol (B) và/hoặc chất pha loãng phản ứng, và có thể bao gồm các nhóm phản ứng có thể được liên kết ngang với polyol (A) nói trên, polyol (B) nếu có, và/hoặc chất tạo liên kết ngang (C). Ví dụ về các hợp chất khác như vậy là nhựa keton và các hợp chất chức amin ắn như oxazolidin, ketimin, aldimin và diimin. Những hợp chất này và các hợp chất khác đã được biết đến bởi những người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng và được đề cập trong tài liệu sáng chế US 5214086.

Chế phẩm tạo liên kết ngang theo sáng chế có thể bao gồm thêm các thành phần, phụ gia hoặc chất phụ trợ khác thường được sử dụng trong các chế phẩm phủ, chẳng hạn như chất tạo màu, thuốc nhuộm, chất hoạt động bề mặt, chất hỗ trợ phân tán sắc tố, chất làm phẳng, chất làm ướt, chất chống đóng cặn, chất chống tạo bọt, chất làm mờ, phụ gia chống chảy, chất ổn định nhiệt, chất ổn định ánh sáng, chất hấp thụ tia cực tím, chất chống oxy hóa, chất chống gốc tự do, chất phụ gia chống trầy xước và chất độn.

Chế phẩm tạo liên kết ngang theo sáng chế tốt hơn là bao gồm ít nhất một chất chống oxy hóa (F1). Chất chống oxy hóa được sử dụng trong các chế phẩm phủ được biết đến rộng rãi và thường được chọn từ chất chống oxy hóa loại phenolic, chất chống oxy hóa gốc phosphit, chất chống oxy hóa loại phosphonit, thioete và hỗn hợp của chúng. Chế phẩm tạo liên kết ngang theo sáng chế tốt hơn là chứa ít nhất một chất chống oxy hóa thuộc loại phosphit hoặc phosphonit. Tùy chọn, chế phẩm tạo liên kết ngang cũng bao gồm ít nhất một chất chống gốc tự do (F2). Chất chống gốc tự do được sử dụng trong các chế phẩm phủ đã được biết đến rộng rãi. Chế phẩm tạo liên kết ngang có thể bao gồm bất kỳ loại chất chống gốc tự do; tốt hơn là chế phẩm tạo liên kết ngang bao gồm chất chống gốc tự do dựa trên chức phenol bị án ngữ không gian, tốt hơn là dựa trên các este chứa đoạn 3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat.

Phụ gia chống chảy (G) là các hợp chất có tính lưu biến cung cấp các đặc tính ổn định độ nhớt cho chế phẩm tạo liên kết ngang. Phụ gia chống chảy đã được biết đến rộng rãi và thường được chọn từ phụ gia chống chảy đất sét, phụ gia chống chảy dựa trên silic, phụ gia chống chảy microgel, phụ gia chống chảy dựa trên amit hoặc phụ gia chống chảy dựa trên sản phẩm polyure. Nếu chế phẩm tạo liên kết ngang theo sáng chế bao gồm phụ gia chống chảy, thì tốt hơn là chế phẩm tạo liên kết ngang chứa phụ gia chống chảy dựa trên sản phẩm polyure (trong bản mô tả được gọi là phụ gia chống chảy polyure).

Phụ gia chống chảy polyure (G1) thường được điều chế bằng phản ứng của polyisoxyanat, isoxyanurat, biuret, uretdion, hoặc các dẫn xuất ngưng tụ khác, với ít nhất một mono-amin, hoặc theo cách khác, bằng phản ứng của mono-isoxyanat (bao gồm diisoxyanat đã được phản ứng chọn lọc ở một phía) với polyamin. Việc sử dụng tiền tố "poly" cho polyisoxyanat và polyamin cho thấy rằng ít nhất hai trong số các chức được đề cập có mặt trong hợp chất "poly" tương ứng. Cần lưu ý rằng khi phụ gia chống chảy polyure

(G1) được điều chế bằng phản ứng của amin với polyisoxyanat, thì tốt hơn là để điều chế sản phẩm diure hoặc sản phẩm triure.

Polyisoxyanat tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm các polyisoxyanat béo, polyisoxyanat xycloaliphatic, polyisoxyanat aralkylen và polyisoxyanat arylen, tốt hơn nữa là được chọn từ nhóm bao gồm các polyisoxyanat béo mạch thẳng được thế hoặc không được thế (và isoxyanurat của chúng, biuret, uretdion, hoặc các dẫn xuất ngưng tụ khác) và polyisoxyanat aralkylen và polyisoxyanat xyclohexylen được thế hoặc không được thế. Tùy chọn, polyisoxyanat có thể chứa các nhóm chức khác, chẳng hạn như chức ete, chức este hoặc chức uretan.

Polyisoxyanat thường chứa từ 2 đến 40 và tốt hơn là từ 4 đến 12 nguyên tử carbon giữa các nhóm NCO. Tốt hơn là polyisoxyanat chứa nhiều nhất bốn nhóm isoxyanat, tốt hơn nữa là chứa nhiều nhất ba nhóm isoxyanat, và tốt nhất là chứa hai nhóm isoxyanat. Thậm chí tốt hơn nữa là sử dụng diisoxyanat béo đối xứng hoặc diisoxyanat xyclohexylen.

Các ví dụ thích hợp về diisoxyanat tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm tetrametylen-1,4-diisoxyanat, hexametylen-1,6-diisoxyanat (HMDI), trans-xyclohexylen-1,4-diisoxyanat, dicyclohexylmetan-4,4'-diisoxyanat, 1,5-dimetyl-(2,4-[omega]-diisoxyanato metyl) benzen, 1,5-dimetyl(2,4-[omega]-diisoxyanato etyl) benzen, 1,3,5-trimetyl(2,4-[omega]-diisoxyanato metyl)benzen, 1,3,5-trietyl(2,4-[omega]-diisoxyanatometyl) benzen, meta-xylylen diisoxyanat, para-xylylen diisoxyanat, dicyclohexyl-dimethylmetan-4,4'-diisoxyanat, 2,4-toluen diisoxyanat, 2,6-toluen diisoxyanat và diphenylmetan-4,4'-diisoxyanat (MDI).

Các polyisoxyanat thích hợp hơn nữa tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm polyisoxyanat dựa trên HMDI, bao gồm các dẫn xuất ngưng tụ của HMDI, chẳng hạn như uretdion, biuret, isoxyanurat (trime), và trime không đối xứng, v.v., trong đó nhiều sản phẩm đã được bán trên thị trường dưới tên Desmodur® N và Tolonate® HDB và Tolonate® HDT. Các polyisoxyanat đặc biệt tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm HMDI, isoxyanurat trime của nó, biuret của nó (hoặc các dẫn xuất ngưng tụ khác), trans-xyclohexylen-1,4-diisoxyanat, para- và meta-xylylen diisoxyanat, và toluen diisoxyanat.

Tốt hơn là, chọn HMDI, isoxyanurat của nó, hoặc các dẫn xuất ngưng tụ khác.

Như được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng, cũng có thể sử dụng các polyisoxyanat bị chặn thông thường tạo ra hai hoặc nhiều isoxyanat tại chỗ, miễn là chất chặn, sau khi phân tách, không ngăn cản sự hình thành của chất biến đổi lưu biến theo sáng chế. Trong toàn bộ sáng chế, thuật ngữ "polyisoxyanat" được sử dụng để chỉ tất cả các polyisoxyanat và các hợp chất tạo polyisoxyanat.

Theo một phương án ưu tiên của sáng chế, các amin được sử dụng để điều chế phụ gia chống chảy polyure (G1) bao gồm các amin đơn chức. Nhiều monoamin có thể được sử dụng kết hợp với các polyisoxyanat để tạo ra các sản phẩm phản ứng polyure. Các amin béo cũng như amin thơm có thể được sử dụng, và các amin bậc một cũng như amin bậc hai. Tốt hơn là sử dụng các amin bậc một; trong số này n-alkylamin và n-alkylamin được thế ete đặc biệt hiệu quả theo sáng chế. Tùy chọn, các amin có thể bao gồm các nhóm chức khác, chẳng hạn như nhóm hydroxy, nhóm este, nhóm uretan. Các monoamin tốt hơn là bao gồm các n-aliphatic amin, đặc biệt là n-alkylamin như hexylamin; xyclohexylamin; benzylamin; 3-metoxypyrpylamin; S-alpha-metylbenzylamin và 2-phenetylamin, cũng như hỗn hợp của chúng. Các phụ gia chống chảy polyure (G1) tốt hơn là cụ thể là các sản phẩm cộng của (các dẫn xuất ngưng tụ của) HMDI và benzylamin hoặc S-alpha-metylbenzylamin hoặc hỗn hợp của benzylamin và S-alpha-metylbenzylamin, và các sản phẩm cộng của (các dẫn xuất ngưng tụ của) HMDI và 3-metoxypyrpylamin. Việc sử dụng các diamin (ví dụ như etylendiamin) làm thành phần bên cạnh các amin đơn chức cũng có thể là một lựa chọn để tạo ra polyure có điểm nóng chảy cao. Monoamin hoặc một phần của monoamin được sử dụng để điều chế phụ gia chống chảy polyure (G1) có thể là monoamin chiral và phụ gia chống chảy polyure như được mô tả trong sáng chế US8207268 được coi là một phần của sáng chế này.

Phản ứng tạo polyure có thể được thực hiện khi có mặt dung môi trơ, ví dụ axeton, methyl isobutyl keton, N-metyl pyrrolidon, benzen, toluen, xylen, butyl axetat hoặc hydrocarbon béo như ete dầu mỏ, rượu và nước, hoặc hỗn hợp của chúng, hoặc với sự có mặt của chất liên kết cho chế phẩm thành phẩm hoặc bất kỳ thành phần công thức phủ nào khác. Ở đây thuật ngữ "trơ" dùng để chỉ dung môi không ảnh hưởng đáng kể vào quá trình hình thành polyure, có nghĩa là lượng polyure được tạo thành khi có dung môi ít nhất là 80% lượng được tạo ra khi không có dung môi.

Rõ ràng là nếu chất liên kết phản ứng tốt với các amin hoặc isoxyanat, thì chất liên kết và hợp chất tăng độ nhạy phản ứng cụ thể đó không thể được trộn trước. Thuật ngữ "phản ứng tốt" ở đây có nghĩa là hơn 30% amin hoặc isoxyanat nhạy phản ứng với chất liên kết trước khi amin và isoxyanat được trộn lẫn để điều chế phụ gia chống chảy polyure (G).

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, phụ gia chống chảy polyure (G1) được điều chế khi có mặt polyol polyacrylat (A) hoặc polyol (B). Điều này có thể được thực hiện bằng cách trộn hỗn hợp polyol polyacrylat (A), hoặc polyol (B), và isoxyanat với amin (nghĩa là bằng cách thêm amin vào hỗn hợp polyol polyacrylat (A) hoặc polyol (B) và isoxyanat); hoặc bằng cách trộn isoxyanat với hỗn hợp polyol polyacrylat (A), hoặc polyol (B) và các thành phần amin (nghĩa là bằng cách thêm isoxyanat vào hỗn hợp polyol polyacrylat (A) hoặc polyol (B) và các thành phần amin); hoặc bằng cách trộn hai hỗn hợp gồm polyol polyacrylat (A) hoặc polyol (B) tương ứng với các thành phần amin và thành phần NCO, tương ứng (nghĩa là hỗn hợp của polyol polyacrylat (A) hoặc của polyol (B) và các thành phần amin được thêm vào hỗn hợp polyol polyacrylat (A) hoặc polyol (B) và các thành phần NCO).

Cũng có thể một lượng nhỏ các thành phần hoạt tính lõi được sử dụng một cách có chủ ý trong phản ứng điều chế phụ gia chống chảy polyure (G1) để hoạt động như chất điều chỉnh kết tinh, và cụ thể hơn là để thay đổi kích thước tinh thể khi kết tủa hoặc độ ổn định keo của tinh thể tạo ra. Tương tự, chất phân tán và các chất hỗ trợ khác có thể có trong bất kỳ bước thêm vào nào trong số này. Việc điều chế phụ gia chống chảy polyure (G1) có thể được thực hiện theo bất kỳ cách nào thuận tiện, thường là với các chất phản ứng được khuấy mạnh, trong một mẻ hoặc trong một quá trình liên tục. Các thành phần amin có thể được thêm vào isoxyanat hoặc isoxyanat có thể được thêm vào các thành phần amin, tùy theo cách nào là thuận tiện nhất.

Ngoài ra, phụ gia chống chảy polyure (G1) có thể được tạo thành trong một phản ứng riêng biệt và trộn với polyol polyacrylat (A) hoặc polyol (B), thường là dưới sự khuấy trộn thích hợp, để tạo thành thành phần liên kết.

Tỷ lệ mol tương đối giữa amin/isoxyanat thường là từ 0,9 đến 1,1, tốt hơn là từ 0,95 đến 1,05.

Kích thước hạt của phụ gia chống chảy polyure (G1) tốt hơn là nhỏ hơn 15 μ m theo quy định của ISO 1524.

Phụ gia chống xước thường là phụ gia để cải thiện các đặc tính quan trọng của lớp phủ như khả năng chống xước do rửa xe, chống mài mòn hoặc chống trầy xước. Các chất phụ gia chống xước này được biết đến và thường được chọn từ sáp, polyolefin biến tính siloxan, polysilazan hữu cơ hoặc vô cơ, các thành phần biến tính silan, chẳng hạn như polyol biến tính silan hoặc liên kết ngang biến tính silan, chẳng hạn như melamin hoặc isoxyanat biến tính silan, hoặc phụ gia chống xước dựa trên công nghệ hạt nano. Nếu chế phẩm tạo liên kết ngang theo sáng chế bao gồm phụ gia chống xước, thì tốt hơn là chế phẩm tạo liên kết ngang bao gồm phụ gia chống xước dựa trên công nghệ hạt nano, tốt hơn là dựa trên các hạt nano đã biến đổi có đường kính trung bình từ 1 đến 400 nanomet, tốt nhất là dựa trên các hạt nano như đã mô tả trong tài liệu sáng chế EP2106424B1. Đặc biệt ưu tiên là sự kết hợp của polyol polyacrylat (A), chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E) của loại R-SH và các hạt nano, như được mô tả trong tài liệu sáng chế EP2106424B1, tùy chọn bao gồm các chất tạo dòng và tạo lớp được biết đến bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng.

Chế phẩm phủ theo sáng chế tốt hơn là bao gồm:

- từ 10 đến 90, tốt hơn là từ 20 đến 80, tốt hơn nữa là từ 30 đến 70, % trọng lượng của polyol polyacrylat (A),
- tùy chọn, từ 0 đến 90, tốt hơn là từ 10 đến 80, tốt hơn nữa là từ 20 đến 70, % trọng lượng của polyol (B),
- từ 10 đến 90, tốt hơn là từ 20 đến 80, tốt hơn nữa là từ 30 đến 70, % trọng lượng của liên kết ngang polyisoxyanat (C),
- từ 0,01 đến 0,4, tốt hơn là từ 0,01 đến 0,35, tốt hơn nữa là từ 0,01 đến 0,3, % trọng lượng của chất xúc tác (D), và
- tùy chọn, từ 0 đến 10, tốt hơn là từ 0,01 đến 8, thậm chí tốt hơn nữa là từ 0,1 đến 5, tốt nhất là từ 0,2 đến 2% trọng lượng của chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E),
- tùy chọn, từ 0,05 đến 1,5, tốt hơn là từ 0,2 đến 1,% của ít nhất một chất chống oxy hóa (F1), tốt hơn nữa là chất chống oxy hóa loại phosphit hoặc phosphonit,

- tùy chọn, từ 0,05 đến 1,5, tốt hơn là từ 0,2 đến 1, % của ít nhất một chất chống gốc tự do (F2), tốt hơn nữa là chất chống gốc tự do dựa trên phenol bị án ngữ không gian,

- tùy chọn, từ 0,1 đến 8, tốt hơn là từ 0,2 đến 2, tốt hơn nữa là từ 0,3 đến 1,5% phụ gia chống chảy (G), tốt hơn là phụ gia chống chảy polyure (G1),

tính trên tổng lượng polyol polyacrylat (A), chất tạo liên kết ngang (C), chất xúc tác (D), và, nếu có, polyol (B), chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E), chất chống oxy hóa (F1), chất chống gốc tự do (F2), và/ hoặc phụ gia chống chảy (G).

Tốt hơn là, chế phẩm phủ bao gồm từ 20 đến 100% trọng lượng của tổng lượng polyol polyacrylat (A), chất tạo liên kết ngang polyisoxyanat (C), chất xúc tác (D), và nếu có, polyol (B), chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E), chất chống oxy hóa (F1), chất chống gốc tự do (F2) và/hoặc phụ gia chống chảy (G), tính trên tổng lượng chất rắn của chế phẩm phủ.

Chế phẩm tạo liên kết ngang có thể được điều chế một cách thích hợp bằng quy trình bao gồm trộn polyol polyacrylat (A) với polyol (B), chất xúc tác (D), chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E) và/hoặc phụ gia chống chảy (G), để tạo thành mô-đun chất liên kết và trộn môđun chất liên kết này với chất tạo liên kết ngang (C). Chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E) có thể được thêm riêng hoặc tốt hơn là được thêm vào mô-đun chất liên kết. Chất chống oxy hóa (F1) và/hoặc chất chống gốc tự do (F2) có thể được thêm riêng, hoặc tốt hơn là có thể được thêm vào môđun chất liên kết. Phụ gia chống chảy (G) có thể được thêm riêng, hoặc tốt hơn là có thể được thêm vào môđun chất liên kết.

Như thông thường với các chế phẩm tạo liên kết ngang chứa chất liên kết chức hydroxy và chất tạo liên kết ngang chức isoxyanat, chế phẩm theo sáng chế có thời gian sau khi trộn hạn chế. Do đó, chế phẩm được cung cấp một cách thích hợp dưới dạng chế phẩm đa thành phần, ví dụ như chế phẩm hai thành phần hoặc chế phẩm ba thành phần, trong đó một mặt là polyol (A) và (B) và chất tạo liên kết ngang (C) mặt khác là các phần của ít nhất hai thành phần khác nhau.

Do đó, sáng chế cũng đề cập đến tập hợp các thành phần riêng lẻ để điều chế chế phẩm tạo liên kết ngang, bao gồm

i. môđun chất liên kết bao gồm ít nhất một polyol polyacrylat (A) và ít nhất một chất xúc tác (D), và tùy chọn ít nhất một polyol (B) và/hoặc chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E) và/hoặc chất chống oxy hóa (F1) và/hoặc chất chống gốc tự do (F2) và/hoặc phụ gia chống chảy (G), và

ii. môđun liên kết ngang bao gồm ít nhất một chất tạo liên kết ngang polyisoxyanat (C).

Theo một cách khác, tập hợp các thành phần riêng lẻ có thể bao gồm

i. mô-đun chất liên kết bao gồm ít nhất một polyol polyacrylat (A) và ít nhất một chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E), và tùy chọn ít nhất một polyol (B) và/hoặc chất xúc tác (D) và/hoặc chất chống oxy hóa (F1) và/hoặc chất chống gốc tự do (F2) và/hoặc phụ gia chống chảy (G), và

ii. môđun chất liên kết ngang bao gồm ít nhất một chất tạo liên kết ngang polyisoxyanat (C).

Theo một cách khác, tập hợp các thành phần riêng lẻ có thể bao gồm ba thành phần, bao gồm

i. môđun chất liên kết bao gồm polyol polyacrylat (A),

ii. môđun chất liên kết ngang bao gồm chất tạo liên kết ngang (C), và

iii. môđun chất pha loãng bao gồm chất pha loãng hữu cơ dễ bay hơi,

trong đó chất xúc tác (D), và/hoặc tùy chọn một hoặc nhiều polyol (B), và/tùy chọn một hoặc nhiều chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E), và/hoặc tùy chọn một hoặc nhiều chất chống oxy hóa (F1) và/hoặc chất chống gốc tự do (F2) và/hoặc tùy chọn ít nhất một phụ gia chống chảy (G), được phân phối cho các môđun i), ii) hoặc iii), và trong đó ít nhất một trong các môđun bao gồm chất xúc tác (D).

Các thành phần khác của chế phẩm tạo liên kết ngang có thể được phân bổ theo nhiều cách khác nhau trên các môđun như được mô tả ở trên, miễn là các môđun thể hiện độ ổn định lưu trữ cần thiết. Các thành phần của chế phẩm tạo liên kết ngang phản ứng với nhau khi bảo quản tốt hơn là không nên kết hợp trong một môđun. Nếu muốn, các thành

phần của chế phẩm phủ có thể được phân bố trên nhiều môđun hơn nữa, ví dụ 4 hoặc 5 môđun.

Sáng chế cũng đề cập đến môđun chất liên kết bao gồm ít nhất một polyol polyacrylat (A) và ít nhất một chất xúc tác (D) và, tùy chọn ít nhất một polyol (B) và, tùy chọn ít nhất một chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E) và, tùy chọn ít nhất một chất chống oxy hóa (F1) và/hoặc chất chống gốc tự do (F2) và, tùy chọn ít nhất một phụ gia chống chảy (G), hoặc môđun chất liên kết bao gồm ít nhất một polyol polyacrylat (A) và ít nhất một chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E) và, tùy chọn ít nhất một polyol (B) và, tùy chọn ít nhất một chất xúc tác (D) và, tùy chọn ít nhất một chất chống oxy hóa (F1) và/hoặc chất chống gốc tự do (F2) và, tùy chọn ít nhất một phụ gia chống chảy (G) như đã mô tả ở trên. Tốt hơn là môđun chất liên kết có chứa ít nhất một chất chống oxy hóa (F1), cụ thể là ít nhất một chất chống oxy hóa loại phosphit hoặc phosphonit và/hoặc một chất chống gốc tự do (F2), tốt hơn là loại dựa trên phenol bị ỨNG ỨNG không gian.

Tốt hơn là môđun chất liên kết bao gồm

- từ 30 đến 90, tốt hơn là từ 40 đến 80, tốt hơn nữa là từ 50 đến 80, % trọng lượng của polyol polyacrylat (A),
- tùy chọn, từ 0 đến 60, tốt hơn là từ 10 đến 50, % trọng lượng của polyol (B),
- từ 0,01 đến 0,4, tốt hơn là từ 0,01 đến 0,35, tốt hơn nữa là từ 0,01 đến 0,3, % trọng lượng của chất xúc tác (D), và
- tùy chọn, từ 0 đến 10, tốt hơn là từ 0,01 đến 8, thậm chí tốt hơn nữa là từ 0,1 đến 5, tốt nhất là từ 0,2 đến 2% trọng lượng của chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E),
- tùy chọn, từ 0,1 đến 3, tốt hơn là từ 0,3 đến 2% của ít nhất một chất chống oxy hóa (F1), tốt hơn nữa là chất chống oxy hóa loại phosphit hoặc phosphonit,
- tùy chọn, từ 0,1 đến 3, tốt hơn là từ 0,3 đến 2% của ít nhất một chất chống gốc tự do (F2), tốt hơn nữa là loại chất chống gốc tự do dựa trên phenol bị ỨNG ỨNG không gian,
- tùy chọn, từ 0,3 đến 10%, tốt hơn là từ 1 đến 10%, tốt hơn nữa là từ 2 đến 8% phụ gia chống chảy (G), tốt hơn là phụ gia chống chảy polyure (G1),

tính trên tổng lượng polyol polyacrylat (A), chất xúc tác (D), và nếu có, polyol (B), chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E) và/hoặc chất chống oxy hóa (F1) và/hoặc chất chống gốc tự do (F2) và/hoặc phụ gia chống chảy (G).

Theo một cách khác, môđun chất liên kết tốt hơn là bao gồm

- từ 30 đến 90, tốt hơn là từ 40 đến 80, tốt hơn nữa là từ 50 đến 80, % trọng lượng của polyol polyacrylat (A),
- tùy chọn, từ 0 đến 60, tốt hơn là từ 10 đến 50, % trọng lượng của polyol (B),
- tùy chọn, từ 0,01 đến 0,4, tốt hơn là từ 0,01 đến 0,35, tốt hơn nữa là từ 0,01 đến 0,3, % trọng lượng của chất xúc tác (D), và
- từ 0 đến 10, tốt hơn là từ 0,01 đến 8, thậm chí tốt hơn nữa là từ 0,1 đến 5, tốt nhất là từ 0,2 đến 2% trọng lượng của chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E),
- tùy chọn, từ 0,1 đến 3, tốt hơn là từ 0,3 đến 2% của ít nhất một chất chống oxy hóa (F1), tốt hơn nữa là chất chống oxy hóa loại phosphit hoặc phosphonit,
- tùy chọn, từ 0,1 đến 3, tốt hơn là từ 0,3 đến 2% của ít nhất một chất chống gốc tự do (F2), tốt hơn nữa là loại chất chống gốc tự do dựa trên phenol bị an ngữ không gian,
- tùy chọn, từ 0,3 đến 10%, tốt hơn là từ 1 đến 10%, tốt hơn nữa là từ 2 đến 8% của phụ gia chống chảy (G), tốt hơn là phụ gia chống chảy polyure (G1),

tính trên tổng lượng polyol polyacrylat (A), chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E), và, nếu có, polyol (B), chất xúc tác (D) và/hoặc chất chống oxy hóa (F1) và/hoặc chất chống gốc tự do (F2) và/hoặc phụ gia chống chảy (G).

Tốt hơn là, nếu có, chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E) trong môđun chất liên kết là axit carboxylic, hợp chất có công thức R-SH, hoặc hỗn hợp của chúng.

Chế phẩm tạo liên kết ngang theo sáng chế có thể được sử dụng cho bất kỳ chất nền nào. Chất nền có thể là, ví dụ, kim loại, như sắt, thép, thiếc tấm và nhôm, nhựa, gỗ, thủy tinh, vật liệu tổng hợp, giấy, da, bê tông hoặc một lớp phủ khác. Lớp phủ khác có thể bao gồm chế phẩm phủ theo sáng chế hoặc có thể là chế phẩm phủ khác, chẳng hạn như lớp nền gốc dung môi hoặc gốc nước hoặc lớp sơn lót; lớp sơn lót này có thể là bất kỳ loại sơn

lót nào, nhưng những người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng đều biết rằng sơn lót gốc epoxy hoặc polyuretan thường được sử dụng trong các lĩnh vực ứng dụng khác nhau. Chế phẩm phủ theo sáng chế cho thấy công dụng cụ thể là làm lớp phủ trong suốt, lớp sơn nền, lớp phủ bên trên có sắc tố, lớp sơn lót, và chất độn.

Chế phẩm tạo liên kết ngang theo sáng chế rất thích hợp để sử dụng làm lớp phủ trong suốt cho Sơn sửa chữa xe hoặc cho Nhà sản xuất thiết bị gốc ô tô. Lớp phủ trong suốt về cơ bản không có sắc tố và trong suốt đối với ánh sáng khả kiến. Tuy nhiên, chế phẩm phủ trong suốt có thể bao gồm các chất làm mờ, ví dụ chất làm mờ gốc silica, để kiểm soát mức độ bóng của lớp phủ.

Khi chế phẩm tạo liên kết ngang theo sáng chế là lớp phủ trong suốt, tốt hơn là chế phẩm phủ được sử dụng trên lớp phủ tạo màu và/hoặc tạo hiệu ứng. Trong trường hợp đó, lớp phủ trong suốt tạo thành lớp ngoài cùng của lớp phủ sơn nhiều lớp như thường được sử dụng trên bề mặt ngoại thất hoặc nội thất của ô tô. Lớp phủ nền có thể là lớp phủ nền gốc nước hoặc lớp phủ nền gốc dung môi. Chế phẩm tạo liên kết ngang theo sáng chế cũng thích hợp làm lớp phủ sắc tố cho lớp phủ bảo vệ để phủ lên các vật thể như cầu, đường ống, nhà máy công nghiệp hoặc các tòa nhà, hệ thống đường ống dầu khí hoặc tàu thuyền. Chế phẩm đặc biệt thích hợp để hoàn thiện và hoàn thiện lại ô tô và các phương tiện vận tải lớn, chẳng hạn như xe lửa, xe tải, xe buýt và máy bay. Ngoài ra, chế phẩm tạo liên kết ngang theo sáng chế có thể được dùng trong các ứng dụng lát sàn. Nói chung, chế phẩm tạo liên kết ngang theo sáng chế có thể được sử dụng bằng cách phun, chải, kéo xuống, rót, đúc hoặc bất kỳ phương pháp nào khác để phủ chế phẩm lên chất nền.

Do đó, theo một khía cạnh khác của sáng chế, đề xuất phương pháp tạo lớp phủ tốt hơn là lớp phủ cho ít nhất một phần của vật thể, ví dụ bề mặt của phương tiện vận tải, trong đó phương pháp này bao gồm các bước sử dụng chế phẩm lớp phủ theo sáng chế cho ít nhất một phần của vật thể (hoặc chất nền), ví dụ như bề mặt bên ngoài của phương tiện vận chuyển và đóng rắn chế phẩm phủ được sử dụng, thường trong phạm vi nhiệt độ từ 5 đến 180°C, tốt hơn là 5 đến 150°C và tốt hơn nữa là từ 5 đến 90°C. Hiệu quả là bước đóng rắn có thể được thực hiện ở nhiệt độ trung bình, ví dụ lên đến 60 đến 80°C hoặc thậm chí ở 40°C hoặc nhiệt độ môi trường. Chế phẩm tạo liên kết ngang theo sáng chế cũng có thể

được sử dụng trong các ứng dụng không lớp phủ chẳng hạn như chất liên kết, vật liệu tổng hợp, chất trám kín và mực in.

Một xu hướng quan trọng trong lĩnh vực kỹ thuật này trên thị trường cụ thể đối với lớp phủ trong suốt OEM là mong muốn sấy khô lớp phủ trong suốt này bằng một phương pháp đòi hỏi ít năng lượng nhiệt hơn. Nhiệt độ sấy khô điển hình cho các phương pháp yêu cầu ít năng lượng nhiệt hơn thường là từ 70 đến 120°C, tốt hơn là từ 80 đến 100°C, trong khi đối với các phương pháp sấy khô truyền thống, nhiệt độ sấy khô là khoảng 140°C. Thường biết rằng các lớp phủ trong suốt OEM được sấy khô bằng phương pháp như vậy đã được biết đến trong tình trạng kỹ thuật đòi hỏi ít năng lượng nhiệt hơn, tạo thành lớp phủ có khả năng kháng hóa chất kém đi và độ cứng thấp hơn, cụ thể là khi hàm lượng chất rắn trong công thức phủ cao. Tuy nhiên, người nộp đơn đã phát hiện thấy rằng sáng chế này cũng đặc biệt thích hợp cho (sử dụng cho) phương pháp đòi hỏi ít năng lượng nhiệt hơn. Do đó, theo một phương án thay thế của sáng chế, sáng chế đề xuất phương pháp:

1) sử dụng chế phẩm tạo liên kết ngang theo sáng chế cho chất nền (ví dụ cho ít nhất một phần bề mặt bên ngoài của phương tiện vận tải), chế phẩm tạo liên kết ngang này bao gồm:

- một polyol polyacrylat (A),
- tùy chọn ít nhất một polyol (B) khác với polyol polyacrylat (A) và chứa ít nhất hai nhóm hydroxyl tự do,
- ít nhất một chất tạo liên kết ngang polyisoxyanat (C) bao gồm các nhóm isoxyanat tự do,
- ít nhất một chất xúc tác (D) để xúc tác phản ứng giữa các nhóm hydroxyl của polyol polyacrylat (A), nếu có mặt polyol (B), và các nhóm isoxyanat của chất tạo liên kết ngang (C),

chất xúc tác (D) có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,4% trọng lượng của tổng lượng polyol polyacrylat (A), nếu có mặt polyol (B), chất tạo liên kết ngang (C), chất xúc tác (D) và, nếu có mặt, chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E); và

- tùy chọn một hoặc nhiều chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E),

- tùy chọn ít nhất một chất chống oxy hóa (F1) và/hoặc chất chống gốc tự do (F2),
và

- tùy chọn ít nhất một phụ gia chống chảy (G), tốt hơn là phụ gia chống chảy polyure
(G1),

và

2) đóng rắn chế phẩm tạo liên kết ngang đã được sử dụng ở nhiệt độ từ 70 đến 120°C, tốt hơn là từ 80 đến 100°C.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Nhiệt độ thủy tinh hóa T_g được xác định bằng nhiệt lượng kế Mettler DSC 822E theo tiêu chuẩn DIN EN ISO 16805 và ISO 11357. Cụ thể hơn, 7-12 mg mẫu đầu tiên được gia nhiệt cao hơn T_g ở 120°C. Nhiệt độ này được giữ trong 5 phút sau đó nhiệt độ được hạ xuống ít nhất 60°C thấp hơn T_g dự kiến trong 10 phút. Sau đó, mẫu được gia nhiệt đến 120°C với nhiệt độ tăng 10°C/phút. T_g là nhiệt độ tại giao điểm của tiếp tuyến của đường cơ sở và tiếp tuyến ở độ dốc âm cực đại, trong đồ thị của dòng nhiệt theo nhiệt độ.

Khối lượng phân tử và phân bố khối lượng phân tử được xác định theo tiêu chuẩn ASTM D 3593 bằng phương pháp Sắc ký thẩm thấu gel sử dụng các chất chuẩn polystyren, cụ thể là sử dụng sắc ký loại trừ kích thước. Thiết bị loại trừ kích thước được sử dụng là hệ thống thiết bị Alliance bao gồm bơm, bộ lấy mẫu tự động và bộ khử khí He (Degasys DG-1210 của Uniflows), được trang bị Cột PLgel 5 μ m MIXED-C 600 x 7,5 mm và cột bảo vệ Plgel 5 μ m (50 x 7,5 mm - Phòng thí nghiệm Polyme). Thùng điều nhiệt Cột (Dụng cụ phân tích chất tách) được đặt ở 30°C. Tetrahydrofuran (THF - Extra Dry, Biosolve 206347) + 2% axit axetic (Baker 6052) được sử dụng làm dung môi rửa giải với tốc độ dòng chảy 0,8 ml/phút. Carbon disulfit (Backer) được sử dụng làm chất đánh dấu. Chỉ số khúc xạ Waters 410 được sử dụng làm đầu dò. Thể tích bơm là 100 μ l ở nồng độ 1,5 mg/ml. Các tiêu chuẩn polystyren (Polymer Laboratories, Easical PS-1, 2010-0501 (M khoảng 580 g/mol - 8,500,000 g mol) và Easical PS-2, 2010-0601 (M khoảng 580 g/mol - 400,000 g/mol)) được sử dụng để hiệu chuẩn bằng cách sử dụng đa thức bậc ba. Phần mềm được sử dụng để phân tích dữ liệu là Empower (Waters). Trong biểu đồ đường cong thu được thể hiện phần khối lượng đã đi qua hệ thống so với khối lượng phân tử, Mn là khối lượng

phân tử trung bình số mà tại đó 50% số phân tử đã đi qua hệ thống và M_w là khối lượng phân tử trung bình khối mà tại đó 50% tổng khối lượng đã đi qua hệ thống.

Polyol polyacrylat (A) (Nhựa 1) theo sáng chế được điều chế từ phản ứng trùng hợp hỗn hợp hydroxyetyl metacrylat, hydroxyetyl acrylat, n-butyl acrylat, isobutyl metacrylat và styren theo Bảng 1. Nhựa 1 có chỉ số hydroxyl là 135mg KOH/g (đối với hàm lượng không bay hơi), chỉ số axit (AV) là 0,8 mg KOH/g (đối với hàm lượng không bay hơi), M_w 3.377 và M_n 1.794 (GPC, chuẩn polystyren), độ đa phân tán 1,88 và T_g là 27°C. Polyol polyacrylat được hòa tan trong butyl axetat thu được dung dịch có hàm lượng không bay hơi là 74,1% khối lượng.

Các polyol polyacrylat (A) khác, tức là Nhựa 2 đến 4, theo sáng chế, và Nhựa A đến C làm ví dụ so sánh, được điều chế theo cách tương tự như Nhựa 1. Các chế phẩm monome và tính chất nhựa điển hình của tất cả các loại nhựa được đưa ra trong Bảng 1.

Bảng 1.

	Nhựa 1	Nhựa 2	Nhựa 3	Nhựa 4	Nhựa A	Nhựa B	Nhựa C	Nhựa D	Nhựa E
HEA	2,8	5,1		5,7	23,2		2,8	5,1	5,7
HEMA	28,2	25,6	34,8	28,4		31,3	28,2	25,6	28,4
HBA					5,9				
BA	2,0	0,2		0,2	39,3		0,2	0,2	0,2
EHA			19,2		13,1	29,5			
IBMA	27,0	27,3		24,7			31,6	21,5	20,7
CHMA				11,0			7,2	17,6	18,0
Styr	40,0	30,0	36,0	30,0	18,5	36,0	30,0	30,0	27,0
MMA		11,8	10,0			3,2			
Mn	1794	1368	2011	1419	2477	1810	1270	1305	1284
Mw	3377	2357	3713	2782	5067	3280	2225	2429	2244
Disp.	1,88	1,81	1,85	1,96	2,05	1,81	1,75	1,86	1,75
OHv	135	135	150	150	135	135	135	135	150
AV	0,8	0,7	1,1	0,7	1,1	0,7	0,6	0,5	0,7
Tg	27	13	12	14	-37	0	7	14	11

với HEA, 2-Hydroxyetyl Acrylat; HEMA, hydroxyetylmetacrylat; HBA, hydroxybutyl acrylat; BA, n-butyl acrylat; EHA, 2-ethylhexyl acrylat; IBMA, iso-butyl metacrylat; CHMA, xyclohexyl Metacrylat; Styr, Styren; MMA, metylmetacrylat; và disp., độ đa phân tán.

Công thức phủ trong được điều chế bằng cách chuẩn bị 2 thành phần như trong Bảng 2a và 2b và sau đó trộn chúng. Các khối lượng được tính bằng gam. Đối với mỗi chế phẩm, tỷ lệ NCO/OH được giữ không đổi ở 1,2 và mức chất xúc tác DBTL là 0,3% trên tổng chất rắn nhựa (polyol polyacrylat (A) + chất tạo liên kết ngang (C)) cho tất cả các công thức. Các công thức phủ được pha loãng đến hàm lượng không bay hơi là 58,3%.

Để điều chế công thức phủ E4a theo sáng chế (Bảng 2a), một polyol polyacrylat (B) được trộn thêm với Nhựa 2. Polyol polyacrylat (B) được điều chế bằng phản ứng trùng hợp hỗn hợp hydroxyetyl metacrylat, hydroxyetyl acrylat, n-butyl acrylat, styren và hơn 20%

(bulky) monome (b5) (tức là monome xycloaliphatic (met)acrylat (được thể) (b5) như được mô tả trong phần mô tả). Polyol (B) có chỉ số hydroxyl là 135 mg KOH/g (đối với hàm lượng không bay hơi), chỉ số axit là 1 mg KOH/g (đối với hàm lượng không bay hơi), Mw là 3.100 Dalton và Mn là 1.650 Dalton (GPC, tiêu chuẩn polystyren). Sau đó, polyol polyacrylat (B) đã điều chế được hòa tan trong butylaxetat thu được dung dịch có hàm lượng không bay hơi là 74% theo trọng lượng, và được trộn thêm với Nhựa 2.

Bảng 2a.

	E1	E2	E3	E4	E4a
Thành phần 1					
Nhựa 1	515,5				
Nhựa 2		517,6			266,2
Nhựa 3			493,1		
Nhựa 4				492,4	
Nhựa A					
Nhựa B					
Nhựa C					
Nhựa D					
Nhựa E					
Polyol B					261,9
Axit 2,2-dimethylpropionic	3,5	3,5	3,3	3,3	0,7
C-(CH ₂ OC(=O)CH ₂ CH ₂ SH) ₄	1,5	1,5	1,5	1,5	2,0
LANKROMARK™ LE 571	3,1	3,1	3,0	3,0	3,2
TINUVIN®1130	8,8	8,8	8,8	8,8	9,0
TINUVIN®292	2,9	2,9	2,9	2,9	3,0
MODAFLOW® Lambda, 50% trong butyl axetat	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
DBTL, 10% trong butyl axetat	17,5	17,5	17,5	17,5	15,0
Xylen	6,3	11,5	5,0	4,9	5,7
Dibasic Este	5,1	5,1	5,1	5,1	5,2
Dung môi Naphtha	45,6	45,7	45,7	45,7	46,6
Butyl Axetat	64,3	63,3	72,3	73,0	46,4
Thành phần 2					
TOLONATE® HDT-LV	201,4	201,4	215,5	215,5	207,2
Butyl axetat	24,7	23,4	25,0	25,0	25,2
Xylen	98,8	93,6	100,2	100,2	101,6

Bảng 2b.

	C1	C2	C3	C4	C5
Thành phần 1					
Nhựa 1					
Nhựa 2					
Nhựa 3					
Nhựa 4					
Nhựa A	510,6				
Nhựa B		515,5			
Nhựa C			521,1		
Nhựa D				516,8	
Nhựa E					497,1
Polyol B					
Axit 2,2-dimethylpropionic	3,5	3,1	3,5	3,5	3,3
C-(CH ₂ OC(=O)CH ₂ CH ₂ SH) ₄	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
LANKROMARK™ LE 571	3,1	3,1	3,1	3,1	3,0
TINUVIN®1130	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8
TINUVIN®292	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
MODAFLOW® Lambda, 50% trong butyl axetat	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
DBTL, 10% trong butyl axetat	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5
Xylen	6,3	11,5	6,3	6,3	5,0
Dibasic Este	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
Dung môi Naphtha	45,6	45,7	45,6	45,6	45,7
Butyl Axetat	69,2	65,4	58,6	62,9	68,3
Thành phần 2					
TOLONATE® HDT-LV	201,4	201,4	201,4	201,4	215,5
Butyl axetat	24,7	23,4	24,7	24,7	25,0
Xylen	98,8	93,6	98,8	98,8	100,2

TINUVIN®292 là hỗn hợp của hai thành phần amin bậc ba hoạt tính:

bis(1,2,2,6,6- pentametyl-4-piperidiny)sebacat và

metyl(1,2,2,6,6-pentametyl-4-piperidiny)sebacat.

TINUVIN®1130 là chất hấp thụ tia cực tím dựa trên benzotriazol.

MODAFLOW® Lambda là chất tăng xúc tác dòng chảy hỗn hợp acryl-silicon.

TOLONATE® HDT-LV là trime dựa trên hexametylen diisoxyanat.

DBTL là chất xúc tác dựa trên dibutyl thiếc dilaurat được thương mại hóa dưới tên TINSTAB® BL 277.

Dibasic este là hỗn hợp của dimetylsuxinat, dimetylglutarat và dimetyladipat.

Dung môi Naphtha là hỗn hợp phức của các hydrocarbon thu được từ quá trình chưng cất các phân đoạn hydrocarbon thơm, do Brenntag cung cấp.

LANKROMARKTM LE 571 là chất chống oxy hóa dựa trên tris-alkylphosphit

Các công thức phủ được sử dụng trên thủy tinh bằng phương pháp kéo xuống ở độ dày lớp khô bằng nhau và để khô ở nhiệt độ phòng. Thời gian sấy được xác định, thời gian sau khi trộn được đo cho phép tính toán sự cân bằng giữa thời gian sau khi trộn và thời gian sấy. Ngoài ra, độ cứng Persoz sau 1 ngày RT, cũng như sau 30 phút ở 60°C cộng với 4 giờ ở RT, được đo. Cụ thể hơn, độ cứng Persoz được đo trong phòng được nâng cao ở 23°C và 55 +/- 5% độ ẩm tương đối. Độ cứng được đo bằng Persozpendulum như được mô tả trong tiêu chuẩn ASTM D 4366. Kết quả được hiển thị trong Bảng 3.

Bảng 3.

	E1	E2	E3	E4	E4a	C1	C2	C3	C4	C5
Thời gian làm khô (giờ:mm)	0:56	1:05	0:50	0:57	1:06	0:53	0:57	1:10	1:07	1:04
Cân bằng thời gian sau khi trộn /thời gian làm khô	1,8	1,6	1,8	1,6	1,3	1,7	1,6	1,4	1,5	1,4
Độ cứng sau 30 phút 60°C and 4 giờ RT	188	157	180	159	170	72	146	133	141	145
Độ cứng sau 1 ngày RT	177	143	159	144	164	86	137	126	126	137

Dữ liệu trong Bảng 3 cho thấy rằng tất cả các công thức phủ được làm khô trong thời gian tương tự khoảng 50 - 70 phút và tất cả các công thức phủ đều có cân bằng thời gian sau khi trộn/thời gian sấy tốt cao hơn 1. Tuy nhiên, các loại nhựa và công thức phủ theo sáng chế (Nhựa 1 - 4 và công thức phủ E1 - E4) cho chỉ số độ cứng cao hơn nhiều so với các ví dụ so sánh C1 - C5 dựa trên Nhựa A - E. Điều đặc biệt đáng ngạc nhiên là công thức phủ E4 theo sáng chế, bao gồm Nhựa 4 có lượng CHMA khối thấp hơn so với Nhựa D và E, cho lớp phủ cứng hơn so với các ví dụ so sánh C4 và C5 (dựa trên Nhựa D và E nói trên). Các chế phẩm theo sáng chế do đó tạo ra các lớp phủ cân bằng tốt hơn khi so sánh với các chế phẩm được mô tả trong tình trạng kỹ thuật.

Các công thức phủ trong suốt tiếp theo được điều chế bằng cách điều chế 2 thành phần như trong Bảng 4 và sau đó trộn chúng. Các khối lượng được tính bằng gam. Đối với mỗi chế phẩm, tỷ lệ NCO/OH được giữ không đổi ở 1,2 và mức chất xúc tác DBTL là 0,3% trên tổng chất rắn nhựa (polyol polyacrylat (A) + chất tạo liên kết ngang(C)) cho tất cả các công thức phủ.

Các công thức phủ được sử dụng trên thủy tinh bằng phương pháp kéo xuống ở độ dày lớp khô bằng nhau và để khô ở nhiệt độ phòng hoặc trong 30 phút ở 60°C. Thời gian sấy được xác định, thời gian sau khi trộn được đo cho phép tính toán cân bằng thời gian sau khi trộn/thời gian sấy. Ngoài ra, độ cứng Persoz sau 1 ngày RT cũng như sau 30 phút ở 60°C cộng với 1 giờ ở RT đã được đo. Kết quả được hiển thị trong Bảng 5.

Bảng 4.

	E5	E6	E7	C6	C7
Thành phần 1					
Nhựa 1	472,0				
Nhựa 2		473,9			
Nhựa 3			451,5		
Nhựa A				467,6	
Nhựa C					477,2
Axit Axetic	1,9	1,9	1,8	1,9	1,9
C-(CH ₂ OC(=O)CH ₂ CH ₂ SH) ₄	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
TINUVIN®1130	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
TINUVIN®292	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
MODAFLOW® Lambda, 50% trong butyl axetat	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DBTL, 10% trong butyl axetat	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0
Xylen	5,8	10,6	4,6	5,8	5,8
Dibasic Este	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
Dung môi Naphtha	41,8	41,8	41,8	41,8	41,8
Butyl Axetat	59,3	58,3	66,3	63,6	54,0
Thành phần 2					
TOLONATE® HDT-LV	184,4	184,4	197,4	184,4	184,4
Butyl axetat	22,6	21,4	22,9	22,6	22,6
Xylen	90,4	85,7	91,7	90,4	90,4

Bảng 5.

	E5	E6	E7	C6	C7
Thời gian làm khô (giờ:mm)	1:03	1:02	0:57	1:12	1:17
Cân bằng thời gian làm khô/sau khi trộn	1,1	1,1	1,3	0,9	0,9
Độ cứng sau 30 phút 60°C và 1 giờ RT	214	206	234	93	176
Độ cứng sau 1 ngày RT	175	131	166	89	137

Dữ liệu trong Bảng 5 cho thấy rằng các công thức phủ E5 - E7 theo sáng chế khô nhanh hơn, có cân bằng thời gian sau khi trộn/thời gian làm khô tốt hơn và dẫn đến lớp phủ cứng hơn so với các ví dụ so sánh C6 và C7. Kết luận, các chế phẩm theo sáng chế do đó tạo ra các lớp phủ cân bằng tốt hơn khi so sánh với các chế phẩm được mô tả trong tình trạng kỹ thuật.

Các công thức phủ trong suốt tiếp theo được điều chế bằng cách chuẩn bị 2 thành phần như trong Bảng 6 và sau đó trộn chúng. Các khối lượng được tính bằng gam. Đối với mỗi chế phẩm, tỷ lệ NCO/OH được giữ không đổi ở 1,2 và mức chất xúc tác DBTL là 0,3% trên tổng chất rắn nhựa (polyol polyacrylat (A) + chất tạo liên kết ngang (C)) cho tất cả các công thức phủ.

Các công thức phủ được sử dụng trên thủy tinh bằng phương pháp kéo xuống ở độ dày lớp khô bằng nhau và để khô ở nhiệt độ phòng. Độ cứng Persoz sau 1 ngày RT được đo. Kết quả được hiển thị trong Bảng 7.

Bảng 6.

	E8	E9	C8	C9
Thành phần 1				
Nhựa 1	471,3			
Nhựa 3		450,7		
Nhựa A			466,9	
Nhựa C				476,5
Axit 2,2-dimetylbutanoic	3,6	3,5	3,6	3,6
C-(CH ₂ OC(=O)CH ₂ CH ₂ SH) ₄	1,4	1,4	1,4	1,4
TINUVIN® 1130	8,0	8,0	8,0	8,0
TINUVIN® 292	2,7	2,7	2,7	2,7
MODAFLOW® Lambda, 50% trong butyl axetat	1,0	1,0	1,0	1,0
DBTL, 10% trong butyl axetat	16,0	16,0	16,0	16,0
Xylen	5,7	4,5	5,7	5,7
Dibasic Este	4,7	4,7	4,7	4,7
Dung môi Naphtha	41,7	41,7	41,7	41,7
Butyl Axetat	59,0	66,3	63,2	53,6
Thành phần 2				
Tolonat® HDT-LV	184,1	197,0	184,2	184,2
Butyl axetat	22,6	22,9	22,6	22,6
Xylen	90,3	91,6	90,3	90,3

Bảng 7.

	E8	E9	C8	C9
Độ cứng Persoz sau 1 ngày RT	177	155	86	126

Yêu cầu bảo hộ

1. Chế phẩm tạo liên kết ngang bao gồm:

a) thành phần polyol bao gồm ít nhất một polyol polyacrylat (A) thu được từ:

- 10 đến 80% trọng lượng của monome hydroxyalkyl(met)acrylat (a1), trong đó nhóm alkyl chứa từ 1 đến 20 nguyên tử carbon;

- 0 đến 50% trọng lượng của monome alkyl(met)acrylat mạch thẳng (a2), trong đó nhóm alkyl chứa từ 1 đến 20 nguyên tử carbon;

- hơn 10% trọng lượng của monome alkyl(met)acrylat phân nhánh (a3), trong đó nhóm alkyl chứa từ 3 đến 20 nguyên tử carbon;

- 15 đến 60% trọng lượng của monome vinyl (a4); và

- tùy chọn từ 0 đến 15% trọng lượng của monome xycloaliphatic (met)acrylat (được thế) (a5), tốt hơn là nhóm xycloaliphatic của xycloaliphatic (met)acrylat (được thế) (a5), nếu có, chứa từ 5 đến 16 nguyên tử carbon ;

- tùy chọn từ 0 đến 1% axit (met)acrylic (a6);

tính trên tổng của (a1), (a2), (a3), (a4), và, nếu có, (a5) và (a6);

polyol polyacrylat (A) có:

- khối lượng phân tử trung bình số Mn từ 800 đến 2.100 Dalton;

- khối lượng phân tử trung bình khối Mw từ 1.500 đến 4.000 Dalton;

- chỉ số axit từ 0 đến 3,5 mg KOH/g polyol (A); và

- nhiệt độ thủy tinh hóa Tg từ 8 đến 90°C.

b) ít nhất một polyol (B) khác với polyol polyacrylat (A) và chứa ít nhất hai nhóm hydroxyl tự do;

c) ít nhất một chất tạo liên kết ngang polyisoxyanat (C) bao gồm các nhóm isoxyanat tự do;

d) ít nhất một chất xúc tác (D) để xúc tác phản ứng giữa các nhóm hydroxyl của polyol polyacrylat (A), polyol (B), và các nhóm isoxyanat của chất tạo liên kết ngang (C),

chất xúc tác (D) có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,4% trọng lượng của tổng lượng polyol polyacrylat (A), polyol (B), chất tạo liên kết ngang (C), chất xúc tác (D) và, nếu có mặt, chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E), chất chống oxy hóa (F1), chất chống gốc tự do (F2) và/hoặc phụ gia chống chảy (G); và

e) tùy chọn ít nhất một chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E),

f) tùy chọn ít nhất một chất chống oxy hóa (F1) và/hoặc ít nhất một chất chống gốc tự do (F2),

g) tùy chọn ít nhất một phụ gia chống chảy (G), tốt hơn là phụ gia chống chảy polyure (G1), trong đó polyol (B) được chọn từ polyol polyeste, polyol polyacrylat, và hỗn hợp của chúng.

2. Chế phẩm tạo liên kết ngang theo điểm 1, có thời gian làm khô dưới 1,5 giờ ở 22°C và có cân bằng thời gian sau khi trộn/thời gian làm khô ít nhất là 1.

3. Chế phẩm tạo liên kết ngang theo điểm 1 hoặc 2, trong đó polyol polyacrylat (A) có mặt ở mức nằm trong khoảng từ 10 đến 90% trọng lượng tính trên tổng lượng polyol polyacrylat (A), polyol (B), chất tạo liên kết ngang (C), chất xúc tác (D), và nếu có, chất kéo dài thời gian sau khi trộn (E).

4. Chế phẩm tạo liên kết ngang theo một trong các điểm từ 1 đến 3, trong đó polyol (B) có khối lượng phân tử trung bình khối M_w từ 700 Dalton đến 10.000 Dalton, và nhiệt độ thủy tinh hóa T_g trong khoảng từ -70°C đến 90°C.

5. Chế phẩm tạo liên kết ngang theo một trong các điểm từ 1 đến 4, trong đó polyol (B) có chỉ số hydroxyl trong khoảng từ 40 đến 400 mg KOH trên gam polyol (B), và/hoặc chỉ số axit nằm trong khoảng từ 0 đến 20 mg KOH trên mỗi gam polyol (B).