



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

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

(11)



1-0048948

(51)^{2022.01} C08G 18/08; C08G 18/68; C09D (13) B
175/16; C08G 18/73; C08G 18/75; C08G
18/79; C08G 18/67; C08G 18/72

(21) 1-2023-03664

(22) 01/12/2021

(86) PCT/EP2021/083702 01/12/2021

(87) WO2022/128462 23/06/2022

(30) 20215276.5 18/12/2020 EP

(45) 25/07/2025 448

(43) 27/11/2023 428A

(73) ALLNEX BELGIUM, S.A. (BE)

Anderlechtstraat 33, 1620 DROGENBOS, Belgium (BE)

(72) TIELEMANS, Michel (BE).

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

(54) CHẾ PHẨM POLYURETAN DẠNG NƯỚC CÓ THỂ ĐÓNG RẮN BẰNG NĂNG
LƯỢNG CÓ NGUỒN GỐC SINH HỌC

(21) 1-2023-03664

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đông rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học bao gồm ít nhất một chất tiền trùng hợp polyuretan không bão hòa về mặt etylen (A) thu được từ phản ứng của ít nhất một hợp chất polyisoxyanat béo, xycloaliphatic hoặc thơm (Ai), ít nhất một hợp chất ura nước (Aii) chứa ít nhất một nhóm chất có khả năng phản ứng với isoxyanat và có khả năng làm cho chất tiền trùng hợp polyuretan phân tán trong môi trường nước trực tiếp hoặc sau phản ứng với chất trung hòa hữu cơ hoặc vô cơ để từ đó cung cấp muối, ít nhất một hợp chất không bão hòa về mặt etylen (Aiii), về cơ bản chứa một nhóm chất có khả năng phản ứng với isoxyanat, ít nhất một hợp chất không bão hòa về mặt etylen (Aiv), chứa ít nhất hai nhóm chất có khả năng phản ứng với isoxyanat.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học, chất phủ, mực in hoặc vecni phủ sau in bao gồm chế phẩm này và phương pháp phủ bề mặt bằng chế phẩm này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các polyme gốc nước có thể đóng rắn bằng năng lượng đã được kết hợp trong nhiều năm với sự phát triển của các chất phân tán polyuretan có thể đóng rắn bằng năng lượng mới (thường được gọi là UV-PUD). Các sản phẩm này kết hợp lại những lợi ích đáng kể của các công nghệ gốc của chúng trong một sản phẩm duy nhất và tăng tính bền vững của chất phủ lên cấp độ yêu cầu tiếp theo. Chúng đáp ứng các quy định về môi trường do bản chất gốc nước và mức độ thấp của các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi. Nhiệt độ tạo thành màng tối thiểu (MFFT) của chúng thấp và không yêu cầu sử dụng các dung môi kết hợp bổ sung góp phần làm tăng lượng khí thải.

Hầu hết các UV-PUD trên thị trường vẫn dựa trên nguyên liệu thô đến từ các nguồn hóa thạch. Để thu được các hợp chất thân thiện với môi trường hơn, các nguồn tài nguyên hóa dầu được thay thế bằng các nguyên liệu thô tự nhiên. Các hợp chất nguồn gốc sinh học, hoặc các hợp chất dựa trên nguyên liệu thô từ các nguồn có thể tái tạo, là những vật liệu bao gồm sinh khối và vật liệu có thể được bổ sung liên tục bằng quá trình tái tạo ngắn hạn đến trung hạn. Sinh khối là vật liệu gốc sinh học không bao gồm vật liệu nằm trong sự hình thành địa chất và/hoặc hóa thạch; thường liên quan đến thực vật.

Bên cạnh sự đóng góp mạnh mẽ của chúng vào tính tuần hoàn, việc sử dụng polyme sinh học đang giúp giảm đáng kể lượng khí thải cacbon vật liệu có thể được biểu thị bằng gam CO₂ trên mỗi kilogam polyme. Có một mối lo ngại lớn về sự gia tăng ồ ạt của khí nhà kính trong khí quyển (đặc biệt là cacbon đioxit từ quá trình biến đổi tài nguyên hóa thạch của con người – mất khoảng một triệu năm để được lưu trữ lại trên trái đất). Việc sử dụng cacbon tái tạo giải quyết sự mất cân bằng chu trình bằng một đề xuất về lượng khí thải cacbon trung tính,

xem xét rằng CO₂ thải ra trong khí quyển đến từ cùng một lượng cố định CO₂ của thực vật trong quá trình quang hợp của chúng.

Một số UV PUD có nguyên liệu thô gốc sinh học đã có mặt trên thị trường. Tuy nhiên, mong muốn thu được UV PUD có hàm lượng cacbon sinh học cao mang lại các đặc tính bền vững mạnh mẽ và có thể mang lại hiệu suất chất phủ tốt với độ bền cao và gia tăng tác động bền vững.

Hơn nữa, mong muốn là sử dụng các nguyên liệu thô an toàn hơn bằng cách ví dụ: tránh sử dụng chất xúc tác thiếc, bisphenol A hoặc chất nhũ hóa alkyl phenol alkoxyl hóa, để thu được UV-PUD bền vững hơn. Do đó, mục đích của sáng chế là thu được UV-PUD có nguồn gốc sinh học để giải quyết một số hoặc tất cả các vấn đề hạn chế được đề cập ở đây.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một cách đáng kinh ngạc, người nộp đơn đã phát hiện ra polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có hàm lượng cacbon sinh học cao, có khả năng tạo ra các chất phủ có hiệu suất tốt như chống trầy xước do đóng đinh và kháng dung môi, đồng thời duy trì mức MFFT thấp và VOC thấp.

Theo đó, khía cạnh thứ nhất của sáng chế đề cập đến chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng gốc sinh học bao gồm:

ít nhất một chất tiền trùng hợp polyuretan không bão hòa về mặt etylen (A) thu được từ phản ứng của:

- ít nhất một hợp chất polyisoxyanat (Ai) béo, thơm hoặc xycloaliphatic;
- ít nhất một hợp chất ưa nước (Aii) chứa ít nhất một nhóm chất có khả năng phản ứng với isoxyanat và có khả năng làm cho chất tiền trùng hợp polyuretan phân tán trong môi trường nước trực tiếp hoặc sau phản ứng với chất trung hòa hữu cơ hoặc vô cơ để từ đó tạo ra muối,
- ít nhất một hợp chất không bão hòa về mặt etylen (Aiii), cơ bản chứa một nhóm chất có khả năng phản ứng với isoxyanat,

- ít nhất một hợp chất không bão hòa về mặt etylen (Aiv), chứa ít nhất hai nhóm chất có khả năng phản ứng với isoxyanat,

tùy chọn, ít nhất một hợp chất không bão hòa về mặt etylen (B) khác với (Aiii) và (Aiv) không có nhóm chất có khả năng phản ứng với isoxyanat,

trong đó các hợp chất không bão hòa về mặt etylen (Aiii), (Aiv) và (B) mỗi loại có hàm lượng cacbon sinh học lớn hơn 20% khối lượng của tổng hàm lượng cacbon của hợp chất, và thu được bằng cách cho hợp chất không bão hòa về mặt etylen phản ứng với hợp chất có nguồn gốc sinh học, theo đó hàm lượng cacbon sinh học được xác định theo tiêu chuẩn ASTM D6866;

trong đó hợp chất không bão hòa về mặt etylen (Aiv) được tạo ra với từ 0 đến 40% khối lượng bisphenol A, tốt hơn là không có bisphenol A dựa trên khối lượng của hợp chất (Aiv); và trong đó chế phẩm này bao gồm tổng lượng các nhóm không bão hòa về mặt etylen có khả năng trùng hợp ít nhất là 0,5 meq/g được biểu thị trên tổng khối lượng của chế phẩm polyuretan, tốt hơn là ít nhất là 1 meq/g, tốt hơn nữa ít nhất là 2 meq/g, tốt nhất là ít nhất 3 meq/g, tốt nhất nữa là ít nhất là 4 meq/g.

Khía cạnh thứ hai của sáng chế đề cập đến quy trình tạo ra chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đông rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học bao gồm các bước:

(a) tạo thành polyuretan không bão hòa từ các hợp chất (Ai), (Aii), (Aiii), (Aiv), và tùy chọn (Av) và (Avi), tùy chọn có mặt (B), tùy chọn có mặt một dung môi;

(b) tùy chọn, trung hòa polyuretan không bão hòa;

(c) phân tán chế phẩm được tạo thành ở bước (a) hoặc (b) trong nước để tạo thành polyuretan không bão hòa đã phân tán;

(d) tùy chọn, kéo dài chuỗi polyuretan không bão hòa đã phân tán có chứa các nhóm isoxyanat dư bằng cách phản ứng với hợp chất (Avi); và

e) tùy chọn, loại bỏ dung môi xử lý trong điều kiện chân không.

Theo một khía cạnh nữa, sáng chế đề cập đến chất phủ, mực in hoặc vecni phủ sau in được tạo ra từ chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề cập đến phương pháp phủ hoặc in bề mặt bằng chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng gốc sinh học, bao gồm các bước:

- áp dụng chế phẩm nói trên lên bề mặt,
- làm khô bằng nhiệt chế phẩm được dùng
- đóng rắn bằng năng lượng chế phẩm đã được làm khô bằng cách sử dụng ánh sáng tia cực tím năng lượng thấp (LED) hoặc ánh sáng tia cực tím năng lượng cao, bao gồm ánh sáng excimer, với sự có mặt của chất khơi mào quang hóa và/hoặc tiếp xúc với chùm điện tử năng lượng cao.

Mô tả chi tiết sáng chế

Như được sử dụng ở đây, cụm từ “hợp chất gốc sinh học” hoặc “hợp chất sinh học” hoặc “hợp chất có hàm lượng cacbon từ các nguồn tài nguyên thiên nhiên hoặc tái tạo” hoặc “hợp chất có hàm lượng cacbon sinh học” hoặc “hợp chất có hàm lượng cacbon gốc sinh học” có thể được sử dụng thay thế cho nhau và tất cả đều đề cập đến các hợp chất có nguồn gốc từ hoặc được tạo ra từ các nguồn tài nguyên tái tạo tự nhiên, chẳng hạn như, ví dụ, sinh khối hoặc các nguồn gốc từ thực vật.

Việc sử dụng các hợp chất có nguồn gốc sinh học có thể được phát hiện nhờ sự có mặt của các nguyên tử cacbon ^{14}C . Cacbon có thể tồn tại dưới dạng hỗn hợp của 3 đồng vị (^{12}C , ^{13}C và ^{14}C). Nguyên liệu hóa thạch chứa một tỷ lệ đồng vị ^{14}C không đáng kể do quá trình phân rã phóng xạ tương đối ngắn (chu kỳ bán rã là 5.730 năm) trái ngược với nguyên liệu thô tái tạo kết hợp cacbon từ cacbon đioxit trong khí quyển thông qua quá trình quang hợp. Loại cacbon mới này đang cung cấp một tỷ lệ đồng vị ^{14}C cao hơn và được xác định tại một thời điểm nhất định do hậu quả của bức xạ vũ trụ trong khí quyển tầng cao. Lượng ^{14}C so với ^{12}C xét về tổng lượng cacbon biểu thị phần trăm cacbon sinh học trong mẫu, từ 0 đến 100%.

Hiện tại, có ít nhất hai kỹ thuật khác nhau để đo hàm lượng ^{14}C của mẫu (i) bằng phương pháp đếm nhấp nháy chất lỏng hoặc (ii) bằng phép đo khối phổ trong đó mẫu được biến đổi thành CO_2 và sau đó được khử thành than chì để phân tích trong khối phổ kế để tách các nguyên tử ^{14}C ra khỏi các nguyên tử ^{12}C và xác định tỷ lệ của chúng. Tất cả các phương pháp đo hàm lượng ^{14}C của các chất được mô tả rõ ràng trong tiêu chuẩn Mỹ ASTM D 6866 hoặc ASTM D 7026 cũng như trong tiêu chuẩn Châu Âu EN 16785 hoặc EN 16640.

Các giá trị của hàm lượng cacbon gốc sinh học theo sáng chế được đo bằng cách sử dụng giao thức khối phổ gia tốc được mô tả trong tiêu chuẩn ASTM D 6866.

Theo sáng chế, khi được đề cập rằng một hợp chất có ví dụ: ít nhất 20% khối lượng cacbon sinh học, điều này có nghĩa là 20% khối lượng cacbon là từ nguồn gốc sinh học xét trên tổng hàm lượng cacbon.

Trong phạm vi của sáng chế này, chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học cũng có thể phân hủy sinh học và/hoặc có thể phân hủy hữu cơ và/hoặc tương thích sinh học.

Khả năng phân hủy sinh học là khả năng của chính vật liệu hoặc vật liệu sau khi được đóng rắn bằng năng lượng, bị phân hủy thành các phân tử nhỏ hơn (như nước, cacbon đioxit, metan và sinh khối) do tương tác với các vi sinh vật tự nhiên (như vi khuẩn, tảo hoặc nấm) có trong sinh cảnh.

Khả năng phân hủy hữu cơ là khả năng của chính vật liệu hoặc vật liệu sau khi được đóng rắn bằng năng lượng, được sử dụng trong phân trộn, tức là được đồng hóa trong quá trình sinh học ưa khí biến đổi chất thải hữu cơ thành vật liệu phân hủy ổn định được sử dụng để bón phân và điều hòa đất.

Khả năng tương thích sinh học là khả năng của chính vật liệu hoặc vật liệu sau khi được đóng rắn bằng năng lượng, tương thích với mô sống. Vật liệu tương thích sinh học không tạo ra phản ứng độc hại hoặc miễn dịch khi tiếp xúc với cơ thể người hoặc động vật hoặc chất dịch cơ thể và có thể được sử dụng làm (hoặc một phần của) cấy ghép, bộ phận giả hoặc bất kỳ chức năng thay thế nào khác trong cơ thể sống.

Các sản phẩm có thể được thử nghiệm về khả năng phân hủy sinh học và khả năng phân hủy hữu cơ. Chẳng hạn, những sản phẩm có nhãn “OK compost industrial” của TUV AUSTRIA được đảm bảo là có thể phân hủy sinh học trong nhà máy ủ phân công nghiệp theo tiêu chuẩn hài hòa EN 13432:2000. Tương tự, nhãn “OK biodegradable” có thể được chỉ định cho môi trường đất, nước và biển dựa trên các giao thức thử nghiệm cụ thể.

Như được sử dụng ở đây, “hợp chất không bão hòa về mặt etylen” được dùng để chỉ hợp chất bao gồm nhóm không bão hòa về mặt etylen có khả năng trùng hợp. Nhóm không bão hòa về mặt etylen có thể trùng hợp có nghĩa là liên kết đôi cacbon-cacbon chịu ảnh hưởng của chất khơi mào và/hoặc chiếu xạ, cuối cùng với sự có mặt của chất khơi mào quang hóa, có thể trải qua phản ứng trùng hợp gốc. Các nhóm không bão hòa về mặt etylen có thể trùng hợp thường được chọn từ các nhóm (meth)acrylic, tốt hơn là các nhóm (meth)acrylic, tốt nhất là các nhóm acrylic. Trong sáng chế này, thuật ngữ (meth)acrylic” được hiểu là bao gồm cả nhóm acrylic và metacrylic có trong hợp chất một cách riêng biệt hoặc ở dạng hỗn hợp của chúng.

"Chủ yếu gồm" có nghĩa cụ thể là tổng phần trăm khối lượng của các hợp chất này chiếm ít nhất 95% khối lượng, tốt hơn là ít nhất 97% khối lượng, tốt hơn nữa là ít nhất 99% khối lượng lên đến 100% khối lượng.

Như được sử dụng ở đây, "rượu" có nghĩa là cả monool và polyol. "Rượu đơn chức hoặc đơn chức rượu" dùng để chỉ hợp chất bao gồm một nhóm hydroxyl (OH); "polyol" dùng để chỉ một hợp chất bao gồm ít nhất hai nhóm hydroxyl (OH).

Chế phẩm dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học.

Chế phẩm dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học bao gồm chất tiền trùng hợp polyuretan (A) và tùy chọn hợp chất không bão hòa về mặt etylen (B), có thể là chất phân tán trong nước, tức là các hạt rắn trong nước, hoặc nhũ tương chứa nước, tức là các giọt chất lỏng trong nước. Nó cũng có thể cùng tồn tại dưới dạng hỗn hợp giữa chất phân tán và nhũ tương.

Chế phẩm dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học chứa ít nhất 0,5 meq nhóm không bão hòa về mặt etylen có thể trùng hợp trên tổng khối lượng tính bằng gam của chế phẩm. Tốt hơn là số lượng nhóm chức không bão hòa về mặt etylen có thể

trùng hợp ít nhất là 1 meq/g, tốt hơn nữa ít nhất là 2 meq/g, thậm chí tốt hơn nữa ít nhất là 3 meq/g, tốt nhất là ít nhất 4 meq/g nhóm chức không bão hòa về mặt etylen có thể trùng hợp trên tổng khối lượng tính bằng gam của chế phẩm.

Lượng nhóm chức không bão hòa về mặt etylen trên tổng khối lượng được tính từ chế phẩm polyme đã biết (hóa đơn vật liệu). Nó thường đề cập đến lượng axit (meth)acrylic hoặc glycidyl(meth)acrylat có trong toàn bộ chế phẩm polyme. Nó cũng có thể được đo bằng chuẩn độ. Nó được biểu thị bằng meq của độ không bão hòa trên mỗi gam chế phẩm polyme.

Chế phẩm dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học theo sáng chế thường có tổng hàm lượng chất rắn nằm trong khoảng từ 30 đến 65% khối lượng, tốt hơn là từ khoảng 35 đến 50% khối lượng, tốt nhất là từ khoảng 35 đến 40% khối lượng.

Chế phẩm dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học thường có độ nhớt được đo ở 25°C trong khoảng từ 10 đến 1.000 mPa.s, tốt hơn là từ 10 đến 200 mPa.s, tốt nhất là từ 10 đến 100 mPa.s; giá trị pH từ 6 đến 9, tốt hơn là từ 7 đến 8, kích thước hạt trung bình nằm trong khoảng từ 10 đến 1000 nm, tốt hơn là từ 50 đến 150 nm, tốt nhất là từ 50 đến 100 nm.

Theo một phương án, chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học có hàm lượng cacbon sinh học lớn hơn 20%, tốt hơn là trên 40%, tốt hơn nữa là trên 50%, thậm chí tốt hơn nữa là trên 60%, tốt nhất là trên 70%, tốt nhất là trên 80% khối lượng của tổng hàm lượng cacbon trong chế phẩm polyuretan. Ít nhất các hợp chất (Aiii) và (Aiv) có hàm lượng cacbon sinh học ít nhất là 20% khối lượng. Điều được ưu tiên là các hợp chất khác cũng được sử dụng để tạo ra chất tiền trùng hợp polyuretan (A) có hàm lượng cacbon sinh học ít nhất là 20% khối lượng. Ngoài ra, tùy chọn hợp chất không bão hòa về mặt etylen (B) có hàm lượng cacbon sinh học lớn hơn 20% khối lượng.

Chế phẩm dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học theo sáng chế có mức giảm khí thải cacbon vật liệu ít nhất là 250g CO₂/g, tốt hơn là ít nhất là 500g CO₂/kg, tốt hơn nữa là ít nhất là 750g CO₂/Kg, tốt nhất là ít nhất 1000g CO₂/Kg, tốt nhất nữa là ít nhất 1500g CO₂/Kg.

Chế phẩm dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học theo sáng chế có MFFT thấp, tốt hơn là MFFT nằm trong khoảng từ 0 đến 20°C, tốt hơn nữa là từ 0 đến 10°C, tốt nhất là từ 0 đến 5°C.

Khối lượng phân tử trung bình (M_w) của chất tiền trùng hợp polyuretan (A) theo sáng chế tốt hơn là dưới 100.000 Dalton, điển hình là dưới 20.000 Dalton, điển hình hơn là dưới 10.000 Dalton. Nói chung khối lượng phân tử trung bình (M_w) ít nhất là 1.000 Dalton, thường ít nhất là 2.000 Dalton, thông thường ít nhất là 3.000 Dalton.

Khối lượng phân tử thường được xác định bằng sắc ký thẩm gel (GPC) sử dụng các tiêu chuẩn polystyren bao trùm phạm vi đo. Các mẫu thường được hòa tan trong tetrahydrofuran trước khi lọc và bơm vào cột sắc ký.

Các đoạn sau đây mô tả các phương án của các hợp chất khác nhau có thể được sử dụng để tạo ra chất tiền trùng hợp A.

Hợp chất polyisoxyanat (A_i)

Hợp chất polyisoxyanat (A_i) là hợp chất hữu cơ bao gồm ít nhất hai nhóm isoxyanat. Tốt hơn là, hợp chất polyisoxyanat bao gồm không quá ba nhóm isoxyanat. Hợp chất polyisoxyanat (A_i) tốt nhất là di-isoxyanat.

Hợp chất polyisoxyanat thường được chọn từ các polyisoxyanat béo, xycloaliphatic, thơm và/hoặc dị vòng hoặc hỗn hợp của chúng.

Ví dụ về polyisoxyanat béo và xycloaliphatic là 1,6-diisoxyanatohexan (HDI), 1,1'-metylen bis[4-isoxyanatocyclohexan] (H12MDI), 5-isoxyanato-1-isoxyanatometyl-1,3,3-trimetyl xyclohexan (isophoron diisoxyanat, IPDI) và 1,3-diisoxyanatometyl xyclohexan (H6XDI). Ví dụ, các polyisoxyanat béo chứa nhiều hơn hai nhóm isoxyanat là dẫn xuất vòng của các diisoxyanat đã đề cập ở trên như 1,6-diisoxyanatohexan biuret và isoxyanurat.

Ví dụ về polyisoxyanat thơm là 2,4-toluen diisoxyanat (TDI), 1,1'-metylenbis[4-isoxyanatobenzen] (MDI), m-xylilen diisoxyanat (XDI), tetrametylxylilen diisoxyanat (TMXDI), 1,5-naptalen diisoxyanat (NDI), 4,4'-đibenzyl diisoxyanat (DBDI), tolidin diisoxyanat (TODI) và 1,4-phenylen diisoxyanat (PPDI).

Polyisoxyanat tốt hơn là được chọn từ các polyisoxyanat béo và xycloaliphatic. Một ví dụ trong số này là 1,1'-metylen bis[4-isoxyanatocyclohexan] (H12MDI).

Tốt nhất là, polyisoxyanat (Ai) có nguồn gốc sinh học có hàm lượng cacbon sinh học lớn hơn 20% khối lượng. Polyisoxyanat (Ai) có nguồn gốc sinh học được ưu tiên được sử dụng là pentan diisoxyanat hoặc dẫn xuất từ pentan diisoxyanat. Dẫn xuất từ pentan diisoxyanat có thể là sản phẩm trime hóa hoặc oligome hóa của pentan diisoxyanat như isoxyanurat, biuret, allophanat hoặc oligome, tất cả đều là mạch thẳng hoặc được hóa khối một phần.

Ví dụ về polyisoxyanat (Ai) dựa trên diisoxyanat pentan gốc sinh học và đã có trên thị trường là Desmodur® ECO N 7300, Stabio® D-370N hoặc Stabio® D-376N. Một ví dụ khác về polyisoxyanat (Ai) là Tolonat™ X FLO 100.

Tốt hơn là, polyisoxyanat (Ai) được tạo ra từ phản ứng từng phần của hợp chất rượu (Aia) có trung bình một nhóm chức hydroxyl trên mỗi phân tử với polyisoxyanat (Aib). Hợp chất rượu (Aia) tốt hơn là có hàm lượng gốc sinh học lớn hơn 20% khối lượng. Polyisoxyanat ưu tiên (Aib) được sử dụng dựa trên diisoxyanat pentan gốc sinh học. Polyisoxyanat (Aib) được ưu tiên nhất là Desmodur® ECO N 7300, Stabio® D-370N hoặc Stabio® D-376N.

Hợp chất rượu (Aia) tốt nhất là được sử dụng để giảm số nhóm chức của polyisoxyanat xuống mức có hai nhóm chức isoxyanat trên mỗi phân tử trước phản ứng với (Aii), (Aiii), (Aiv) và nếu có (Av) và (Avi). Hợp chất rượu (Aia) có trung bình một nhóm chức hydroxyl trên mỗi phân tử và có thể là rượu bậc một, bậc hai hoặc bậc ba. Cấu trúc của (Aia) là R-OH, trong đó nhóm R có thể là chất béo, xycloaliphatic hoặc chất thơm.

Tốt hơn là, hợp chất rượu (Aia) có nguồn gốc sinh học có hàm lượng cacbon tái tạo lớn hơn 20% khối lượng. Các ví dụ ưu tiên về các hợp chất rượu có nguồn gốc sinh học (Aia) như vậy là metanol, etanol, propanol, butanol, pentanol, hexanol, heptanol, octanol, decanol, undecanol, dodecanol hoặc octadecanol có nguồn gốc sinh học.

Lượng hợp chất polyisoxyanat (Ai) được sử dụng để tổng hợp chất tiền trùng hợp polyuretan (A) thường nằm trong khoảng từ 10 đến 60% khối lượng của chất tiền trùng hợp polyuretan (A), tốt hơn là từ 20 đến 50% khối lượng và tốt hơn nữa là từ 30 đến 40% khối lượng.

Hợp chất ưa nước (Aii)

Hợp chất ưa nước (Aii) chứa ít nhất một nhóm chất có khả năng phản ứng với isocyanat và có khả năng làm cho chất tiền trùng hợp polyuretan A có thể phân tán trong môi trường nước trực tiếp hoặc sau phản ứng với chất trung hòa hữu cơ hoặc vô cơ để từ đó tạo ra muối.

Hợp chất ưa nước (Aii) thường là rượu đơn chức hoặc polyol có nhóm chức thể hiện bản chất ưa nước ion hoặc không ion. Tốt hơn, là polyol chứa một hoặc nhiều nhóm muối anion, chẳng hạn như nhóm muối cacboxylat, sulfonat và phosphonat hoặc nhóm axit mà có thể được chuyển đổi thành nhóm muối anion, chẳng hạn như axit cacboxylic, axit sulfonic hoặc nhóm axit phosphonic. Ưu tiên là các axit hydroxycacboxylic có công thức chung $(HO)_xR(COOH)_y$, trong đó R là hydrocacbon dư mạch thẳng hoặc mạch nhánh có từ 1 đến 36 nguyên tử cacbon, tốt hơn là từ 2 đến 6 nguyên tử cacbon, và x và y độc lập là các số nguyên từ 1 đến 3. Ví dụ về các axit hydroxycacboxylic này bao gồm axit citric, axit malic, axit glycolic, axit lactic và axit tartric có nguồn gốc sinh học. Một ví dụ khác là axit 10,16 dihydroxyhexadecanoic có nguồn gốc sinh học. Các axit hydroxycacboxylic được ưu tiên là các axit α,α -dimethylolalkanoic, trong đó $x=2$ và $y=1$ trong công thức chung trên đây, chẳng hạn như, ví dụ, axit 2,2-dimethylolpropionic và axit 2,2-dimethylolbutanoic. Ưu tiên hơn nhất là axit 2,2-dimethylolpropionic.

Hợp chất ưa nước (Aii) có thể là thành phần không ion được chọn từ polyme polyetylenoxit hydroxyl hóa hoặc copolyme khối polyetylenoxit-co-polypropylenoxit hydroxyl hóa, tốt hơn là có nguồn gốc sinh học. Một ví dụ về polyme polyetylenoxit hydroxyl hóa này là YMER® N120.

Tốt hơn là, hợp chất ưa nước (Aii) có hàm lượng cacbon sinh học lớn hơn 20% khối lượng so với tổng hàm lượng cacbon của hợp chất (Aii).

Lượng hợp chất ưa nước (Aii) được sử dụng để tổng hợp chất tiền trùng hợp polyuretan (A) thường nằm trong khoảng từ 1 đến 30% khối lượng tính theo tổng khối lượng của chất tiền trùng hợp polyuretan (A), tốt hơn là từ 2 đến 10% khối lượng, tốt nhất là từ 3 đến 6% khối lượng.

Hợp chất không bão hòa về mặt etylen có nguồn gốc sinh học (Aiii) (Aiv) và (B)

Trong sáng chế này, hợp chất không bão hòa về mặt etylen (Aiii) cơ bản chứa một nhóm chức có khả năng phản ứng với isoxyanat được dùng để chỉ các hợp chất bao gồm ít nhất một nhóm chức không bão hòa, chẳng hạn như nhóm acrylic hoặc metacrylic, và một nhóm chức có tính ái nhân có khả năng phản ứng với một nhóm isoxyanat, tốt hơn là một nhóm hydroxyl. Ưu tiên các hợp chất (meth)acryloyl mono-hydroxy, cụ thể hơn là các hợp chất poly(meth)acryloyl mono-hydroxy. Acrylat được đặc biệt ưu tiên. Các nhóm allylic là một lựa chọn.

Trong sáng chế này hợp chất không bão hòa về mặt etylen (Aiv) chứa ít nhất hai nhóm chức phản ứng có khả năng phản ứng với nhóm isoxyanat được dùng để chỉ các hợp chất bao gồm ít nhất một nhóm chức không bão hòa như nhóm acrylic hoặc metacrylic và ít nhất hai nhóm chức có tính ái nhân có khả năng phản ứng với isoxyanat, tốt hơn là các nhóm hydroxyl. Ưu tiên các hợp chất (meth)acryloyl poly-hydroxy, cụ thể hơn là các hợp chất poly(meth)acryloyl poly-hydroxy. Acrylat được đặc biệt ưa thích. Các nhóm allylic là một lựa chọn.

Theo sáng chế này, hợp chất không bão hòa về mặt etylen (Aiii) và (Aiv) có nguồn gốc sinh học và mỗi loại chứa ít nhất 20% khối lượng hàm lượng cacbon sinh học, tốt hơn là ít nhất 25% khối lượng, tốt hơn nữa ít nhất là 40% khối lượng, tốt nhất là ít nhất 60% khối lượng và tốt nhất nữa là ít nhất 80% khối lượng.

Hợp chất không bão hòa về mặt etylen (Aiii) và (Aiv) và/hoặc (B) có thể thu được bằng cách cho hợp chất bao gồm ít nhất một nhóm chức không bão hòa về mặt etylen phản ứng với hợp chất phản ứng có nguồn gốc sinh học để tạo thành hợp chất không bão hòa về mặt etylen (Aiii) cơ bản có một nhóm chức có tính ái nhân có khả năng phản ứng với isoxyanat, để tạo thành hợp chất không bão hòa về mặt etylen (Aiv) có ít nhất hai nhóm chức có tính ái nhân có khả năng phản ứng với isoxyanat hoặc để tạo thành hợp chất không bão hòa về mặt etylen (B) không có nhóm chức có tính ái nhân có khả năng phản ứng với isoxyanat. Ngoài ra, hợp chất bao gồm ít nhất một nhóm chức không bão hòa có thể có nguồn gốc sinh học. Tốt hơn là hợp chất phản ứng có nguồn gốc sinh học là hợp chất hydroxyl hoặc epoxy.

Hợp chất bao gồm ít nhất một nhóm chức không bão hòa về mặt etylen có thể là axit cacboxylic hoặc este của nó hoặc epoxit không bão hòa về mặt etylen.

Phản ứng thường là phản ứng este hóa trực tiếp. Khi sử dụng este của hợp chất axit cacboxylic không bão hòa về mặt etylen thì phản ứng xảy ra là phản ứng chuyển hóa este.

Tốt hơn là, hợp chất axit cacboxylic không bão hòa về mặt etylen được chọn từ nhóm bao gồm axit acrylic, axit metacrylic, axit maleic, axit fumaric, axit itaconic, axit crotonic, axit xitranic, axit xinamic, axit aconitic, hoặc hỗn hợp của chúng.

Tốt hơn là, epoxit không bão hòa về mặt etylen là acrylat glyxidyl(meth)acrylat.

Các hợp chất phản ứng có nguồn gốc sinh học tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm dầu hữu cơ hoặc dẫn xuất dầu hữu cơ, hợp chất axit cacboxylic, axit béo và dẫn xuất, axit béo dạng đime và dẫn xuất, và polyol có nguồn gốc sinh học và các dẫn xuất của chúng.

Polyol có nguồn gốc sinh học có thể là polyol béo, xycloaliphatic hoặc thơm. Chúng bao gồm rượu béo, rượu béo dạng đime, Cacbohyđrat, rượu đường và các dẫn xuất của chúng. Ví dụ về các loại polyol có nguồn gốc sinh học khác là polyol nhựa thông, polyol (poly)farnesen, polyol (poly)alkylen glycol và (poly)alkylen. Các polyol có nguồn gốc sinh học khác cũng có thể là trimetylolpropan, đitrimetylolpropan, pentaerytritol, đipentaerytritol. Ví dụ về (poly)alkylen glycol là dietylen glycol, trietylen glycol, đipropylen glycol, tripropylen glycol, tetraetylen glycol.

Các dẫn xuất polyol có nguồn gốc sinh học tốt hơn là glycolit, lactit, lacton, poly(alkylenoxit), chẳng hạn như các dẫn xuất của polyol như poly(etylenoxit) hoặc poly(propylenoxit). Ví dụ là sorbitol poly(propylenoxit).

Dầu hữu cơ hoặc dẫn xuất dầu hữu cơ tốt hơn là dầu epoxy hóa có nguồn gốc sinh học, tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm dầu đậu nành epoxy hóa, dầu hạt lanh epoxy hóa, dầu thầu dầu epoxy hóa, dầu dừa epoxy hóa, dầu ngô epoxy hóa, dầu hạt bông epoxy hóa, dầu ô liu epoxy hóa, dầu cọ epoxy hóa, dầu đậu phộng epoxy hóa, dầu hướng dương epoxy hóa, dầu cây rum epoxy hóa, dầu gỗ thông epoxy hóa, dầu vỏ hạt điều epoxy hóa, hoặc axit béo epoxy hóa có nguồn gốc sinh học của chúng. Thông thường, dầu epoxy hóa gốc sinh học được phản ứng với một phân tử không bão hòa về mặt etylen mang ít nhất một axit cacboxylic, như axit (meth)acrylic.

Tốt hơn là, dẫn xuất dầu hữu cơ là dẫn xuất cardanol. Các ví dụ đã biết là các dẫn xuất cardanol epoxy hóa, chẳng hạn như Cardolite® Ultralite 513 hoặc Cardolite® NC 514SG. Một ví dụ về dẫn xuất polyol có nguồn gốc sinh học khác chẳng hạn là nhựa thông epoxy hóa như Altamer® RTE. Các chất thay thế khác cho các dẫn xuất dầu hữu cơ này chẳng hạn như este glycidyl của axit versatic, như Cardura® E10P, hoặc polyete nhóm chức epoxy có nguồn gốc sinh học dựa trên glyxerol, như Araldite® DY-S.

Tốt hơn là, axit béo hoặc axit béo dạng đime có nguồn gốc sinh học là các hợp chất axit béo cacboxylic, xycloaliphatic hoặc thơm có nguồn gốc sinh học. Ví dụ là các axit béo monocacboxylic như axit butanoic, axit hexanoic, axit octanoic, axit decanoic và các axit béo polycacboxylic như axit etan đicarboxylic, axit pentandioic, axit hexandioic, axit octandioic, axit nonandioic, axit decandioic, axit dodecandioic.

Các hợp chất axit cacboxylic có nguồn gốc sinh học thích hợp tốt hơn là chứa nhiều hơn một axit cacboxylic. Ví dụ về chúng là axit maleic, axit fumaric, axit glutaconic, axit ptalic, axit isoptalic, axit tereptalic, axit xitric hoặc axit trimesic.

Axit béo có nguồn gốc sinh học hoặc axit béo dạng đime có thể là axit béo no như axit butyric, axit lauric, axit palmitic, axit stearic; axit béo không bão hòa đơn như axit oleic; hoặc axit béo không bão hòa đa như axit linoleic.

Axit béo dạng đime có nguồn gốc sinh học thu được từ các axit béo trên, đặc biệt là từ các axit béo không bão hòa đơn như axit oleic.

Một loại dẫn xuất axit béo có nguồn gốc sinh học hoặc axit béo dạng đime và dẫn xuất cụ thể là rượu béo hoặc rượu béo dạng đime có thể thu được trực tiếp từ quá trình biến đổi hóa học của axit béo gốc hoặc đime của axit béo. Chúng cũng có thể được hình thành do phản ứng của axit béo hoặc axit béo dạng đime với polyol chẳng hạn như polyol có nguồn gốc sinh học. Các polyol được ưu tiên là trimetylolpropan, đitrimetylolpropan, pentaerytritol, đipentaerytritol, dietylen glycol, trietylen glycol, đipropylen glycol, tripropylen glycol, tetraetylen glycol.

Tốt hơn là, hợp chất không bão hòa về mặt etylen có nguồn gốc sinh học (Aiii) (Aiv) và (B) dựa trên axit béo hoặc các dẫn xuất của axit béo được tạo ra bằng phản ứng của axit béo

hoặc axit béo dạng đime với polyol với sự có mặt của axit acrylic và axit metacrylic. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế đề cập biết nên sử dụng phép cân bằng hóa học nào để tạo ra nhóm chức hydroxyl cần thiết của các hợp chất (Aiii) hoặc (Aiv).

Axit béo gốc sinh học hoặc axit béo dạng đime cũng có thể phản ứng với phân tử không bão hòa về mặt etylen mang ít nhất một nhóm epoxy. Một ví dụ về phân tử này là glycidyl metacrylat. Ví dụ, axit lauric có thể phản ứng cân bằng hóa học với glycidyl metacrylat hoặc với Cardolite 513 để tạo ra hợp chất không bão hòa (Aiii).

Ngoài ra, đime C36 của axit stearic có thể phản ứng cân bằng hóa học với glycidyl metacrylat hoặc với Cardolite 513 để tạo ra hợp chất không bão hòa (Aiv).

Axit itaconic có thể phản ứng cân bằng hóa học với glycidyl metacrylat hoặc với Cardolite 513 để tạo ra một hợp chất không bão hòa (Aiv).

Axit xitric có thể phản ứng một phần hoặc toàn bộ với glycidyl metacrylat hoặc với Cardolite 513 để tạo ra hợp chất không bão hòa (Aiv); nếu trong phân tử còn lại một hoặc một số axit cacboxylic, đây cũng là ví dụ về hợp chất (Aii).

Ngoài ra, axit 10,16 dihydroxyhexadecanoic có thể phản ứng một phần hoặc toàn bộ với glycidyl metacrylat hoặc với Cardolite 513 để tạo ra hợp chất không bão hòa (Aiv); nếu trong phân tử còn lại một hoặc một số axit cacboxylic, đây cũng là ví dụ về hợp chất (Aii).

Rượu đường có nguồn gốc sinh học hoặc dẫn xuất có thể là etylen glycol, glyxerol, diglyxerol, triglyxerol, erytritol, arabitol, sorbitol và các dẫn xuất glycolit, dẫn xuất lactit, dẫn xuất lacton, dẫn xuất poly(alkylenoxit). Các ví dụ khác về dẫn xuất rượu đường có nguồn gốc sinh học là isosorbide, isomannide, isoidide.

Cacbohydrat (hoặc sacarit) có thể là các hợp chất polyhydroxy có nguồn gốc sinh học bao gồm đường, tinh bột và xenluloza. Các sacarit có thể được chia thành bốn nhóm hóa học: monosacarit, disacarit, oligosacarit và polysacarit. Monosacarit và disacarit có khối lượng phân tử thấp hơn được gọi là đường và được ưu tiên trong phạm vi của sáng chế này. Ví dụ về monosacarit bao gồm glucoza, galactoza, fructoza và xyloza. Ví dụ về disacarit bao gồm sucroza, lactoza, maltoza, isomaltuloza và trehaloza. Ví dụ về oligosacarit bao gồm

maltodextrin, raffinosa và stachyoza. Ví dụ về polysacarit bao gồm glycogen, xenluloza, hemiaelluloza, pectin, amyloza, amylopectin và tinh bột cũng như các dẫn xuất của chúng bao gồm quá trình biến đổi sinh học của các sản phẩm này trong các bình phản ứng sinh học với sự có mặt của các enzym.

Hợp chất không bão hòa về mặt etylen (Aiii) có số nhóm chất có khả năng phản ứng với isoxyanat, còn được gọi là nhóm chức có tính ái nhân, hoặc cơ bản là một nhóm chức. Nhóm chức có tính ái nhân tốt hơn là nhóm hydroxyl.

Ví dụ về các hợp chất như vậy là hydroxyetyl(meth)acrylat, hydroxypropyl(meth)acrylat, hydroxybutyl(meth)acrylat, hydroxyetyl(meth)acrylamit, isosorbide mono(meth)acrylat, pentaerytritol tri(meth)acrylat, dipentaerytritol penta(meth)acrylat, trimetylolpropan di(meth)acrylat, ditrimetylolpropan tri(meth)acrylat, glyxerol (poly)propoxylat di(meth)acrylat, diglyxerol (poly)propoxylat tri(meth)acrylat, sorbitol (poly)propoxylat penta(meth)acrylat. Một ví dụ khác là hydroxyetyl acrylat (poly)lactit.

Hợp chất không bão hòa về mặt etylen (Aiv), có lượng nhóm chất có khả năng phản ứng với isoxyanat, còn được gọi là nhóm chức có tính ái nhân, hoặc ít nhất là 2 nhóm chức, tốt hơn là từ 2 đến 3 trên mỗi hợp chất, tốt nhất là 2 trên mỗi hợp chất. Nhóm chức có tính ái nhân tốt hơn là nhóm hydroxyl.

Ví dụ về các hợp chất như vậy là pentaerytritol di(meth)acrylat, dipentaerytritol tetra(meth)acrylat, trimetylolpropan (meth)acrylat, ditrimetylolpropan di(meth)acrylat, glyxerol propoxylat (meth)acrylat, diglyxerol propoxylat di(meth)acrylat, sorbitol propoxylat tetra(meth)acrylat.

Có thể các hợp chất (Aiii), A(iv) và (B) thu được từ lignin dưới dạng tiền chất nguyên liệu thô có nguồn gốc sinh học, sau quá trình biến đổi hóa học và sau quá trình chuyển hóa nhóm chức cần thiết trong phạm vi của sáng chế này.

Nhóm chức mong muốn của (Aiii) và (Aiv) thu được bằng cách kiểm soát quy trình và tỷ lệ cân bằng hóa học phù hợp của hợp chất bao gồm ít nhất một nhóm chức không bão hòa về mặt etylen và các hợp chất phản ứng có nguồn gốc sinh học.

Theo một phương án, lượng nhóm chất có khả năng phản ứng với isoxyanat của hợp chất không bão hòa về mặt etylen (Aiv) có thể được kiểm soát bằng cách cho một phần của nhóm chất có khả năng phản ứng với isoxyanat phản ứng với hợp chất tạo khối có khả năng phản ứng với isoxyanat và tùy ý tạo ra nhóm chức khác cho phân tử. Hợp chất tạo khối như vậy tốt hơn là một anhydrit vòng tạo ra nhóm axit cacboxylic. Anhydrit succinic và maleic đặc biệt được ưu tiên.

Bằng cách này, có thể kiểm soát nhóm chức có tính ái nhân của các hợp chất (Aiii) hoặc (Aiv) và cũng có thể thu được polyme polyuretan A với khối lượng phân tử và lượng phân nhánh mong muốn mà không có nguy cơ tạo thành gel.

Theo một phương án cụ thể, hợp chất không bão hòa về mặt etylen có nguồn gốc sinh học (Aiii) hoặc (Aiv) và (B) có thể thu được bằng cách

- phản ứng của dầu epoxy hóa tự nhiên với hợp chất axit cacboxylic không bão hòa về mặt etylen để thu được polyol không bão hòa về mặt etylen;
- phản ứng của polyol không bão hòa về mặt etylen với anhydrit vòng để thu được polyol không bão hòa về mặt etylen có ít nhất một nhóm chức axit cacboxylic.

Theo phương án này, anhydrit tốt hơn là anhydrit vòng và tốt hơn là anhydrit succinic của anhydrit maleic.

Theo một phương án, hợp chất không bão hòa về mặt etylen (Aiii) có số hydroxyl nằm trong khoảng từ 20 đến 500 mgKOH/g – chẳng hạn như nằm trong khoảng từ 40 đến 200 mg KOH/g.

Theo một phương án, hợp chất không bão hòa về mặt etylen (Aiv) có số hydroxyl nằm trong khoảng từ 20 đến 800 mgKOH/g – chẳng hạn như nằm trong khoảng từ 40 đến 200 mg KOH/g.

Tốt hơn là, hợp chất (Aiii) và/hoặc (Aiv) mang từ 2 đến 5 nhóm không bão hòa về mặt etylen trên mỗi phân tử.

Theo một phương án, chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học bao gồm ít nhất một hợp chất không bão hòa về mặt etylen (B) khác với

(Aiii) và (Aiv) không có nhóm chất có khả năng phản ứng với isoxyanat, hợp chất không bão hòa hoàn toàn về mặt etylen (B) khác với (Aiii) và (Aiv). Sản phẩm này thường được thêm vào chất tiền trùng hợp polyuretan không bão hòa về mặt etylen (A) để tạo ra thêm các đặc tính mong muốn.

Cũng có thể là trong phản ứng este hóa tạo ra các hợp chất (Aiii) và (Aiv), hỗn hợp phản ứng ở trạng thái cân bằng chứa một phần trong đó tất cả các nhóm chất có khả năng phản ứng với isoxyanat, được phản ứng với axit không bão hòa về mặt etylen và không còn khả năng phản ứng với nhóm isoxyanat. Các sản phẩm phản ứng này cũng tạo thành ít nhất một hợp chất không bão hòa về mặt etylen (B) khác với (Aiii) và (Aiv) không có nhóm chất có khả năng phản ứng với isoxyanat.

Theo một phương án khác, hợp chất (B) cũng có thể là acrylat uretan có nguồn gốc sinh học khác với chất tiền trùng hợp (A). Ví dụ, có thể thu được acrylat uretan có nguồn gốc sinh học phù hợp bằng phản ứng cân bằng hóa học toàn bộ giữa Desmodur® ECO N 7300 và Cardolite® NX7202 hoặc giữa Desmodur® ECO N 7300, Cardolite® NX7202 và 2-etyl-1,3-hexandiol.

Ngoài ra, hợp chất (B) như vậy có thể được thêm vào chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học, hoặc dưới dạng nhũ tương được tạo ra riêng.

Lượng hợp chất (Aiii) thường nằm trong khoảng từ 10 đến 50% khối lượng của chất tiền trùng hợp polyuretan (A), tốt hơn là từ 25 đến 40% khối lượng.

Lượng hợp chất (B) thường nằm trong khoảng từ 0 đến 50% khối lượng của chế phẩm polyuretan, tốt hơn là từ 0 đến 25%.

Hợp chất không bão hòa về mặt etylen (Aiv) được tạo ra với từ 0-40% khối lượng bisphenol A, tốt hơn là từ 0-20% khối lượng bisphenol A, tốt nhất là không sử dụng bisphenol A. Bisphenol A là một hợp chất phổ biến được sử dụng làm nguyên liệu ban đầu cho các chế phẩm acrylat (meth) có thể đóng rắn được bằng tia cực tím, bisphenol A thường là diglycidyl ete diacrylat. Do sức khỏe và áp lực môi trường liên quan đến độc tính và độc tính sinh thái của bisphenol A, nên tránh sử dụng nó. Thay vào đó, có thể sử dụng các chất thay thế an toàn hơn,

như acrylat có gốc butandiol diglycidyl ete, vanilin diglycidyl ete, isosorbide diglycidyl ete, hexandiol diglycidylete, xyclohexandimetanol diglycidylete hoặc các hợp chất epoxy dị vòng như triglycidyl isoxyanurat hoặc các chất thay thế tương tự khác có thể được sử dụng.

Từ quan điểm cấu trúc polyme, các hợp chất (Aiii) tạo ra sự không bão hòa về mặt etylen cuối cùng trên chất tiền trùng hợp (A) và hoạt động như các phân tử định vị của chất tiền trùng hợp (A). Các hợp chất (Aiv) có ít nhất 2 nhóm hydroxyl cung cấp khả năng kéo dài chuỗi và/hoặc phân nhánh chuỗi với sự không bão hòa về mặt etylen ở bên. Chỉ có sự kết hợp của cả hai loại hợp chất có nguồn gốc sinh học mới đảm bảo mức độ không bão hòa về mặt etylen cao hơn dẫn đến chất phủ hoạt động hiệu quả và được bổ sung mức cacbon sinh học cao nhất trong polyme để mang lại kết quả giảm lượng khí thải cacbon cao nhất.

Rượu đơn chức hoặc Polyol (Av)

Theo một số phương án, chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học bao gồm chất tiền trùng hợp polyuretan (A), còn có thể thu được từ phản ứng của các hợp chất (Ai), (Aii), (Aiii), (Aiv) và (Av) .

Rượu đơn chức hoặc polyol (Av) khác với (Ai), (Aii), (Aiii) hoặc (Aiv) và có hàm lượng cacbon sinh học trên 20% khối lượng, tốt hơn là hơn 40% khối lượng, thậm chí hơn nữa là hơn 60% khối lượng, tốt nhất là hơn 80% khối lượng, tốt nhất nữa là hơn 80% khối lượng và chứa ít nhất một nhóm chất có khả năng phản ứng với isoxyanat. Tốt hơn là, polyol được sử dụng bao gồm ít nhất hai nhóm hydroxyl.

Rượu đơn chức (Av) có thể là metanol, etanol, propanol, isopropanol, butanol, isobutanol, tertio-butanol, pentanol, hexanol, heptanol, octanol, decanol, dodecanol, terpeneol và các loại tương tự.

Tốt hơn là, hợp chất (Av) là polyol được chọn từ nhóm bao gồm diol hoặc polyol béo, xycloaliphatic hoặc thơm, đường có nguồn gốc sinh học, rượu đường có nguồn gốc sinh học, rượu béo hoặc rượu béo dạng dime, polyol polycarbonat, polyol polyeste, polyol polyete, polyol polyacrylat hoặc hỗn hợp của chúng.

Tốt hơn là, rượu đường có nguồn gốc sinh học hoặc dẫn xuất là etylen glycol, glyxerol, diglyxerol, erytritol, arabitol, sorbitol, isosorbide, isomannide, isoidide.

Hợp chất (Av) có thể được lấy từ dầu thực vật hoặc tinh bột.

Hợp chất (Av) cũng có thể là rượu đơn chức hoặc polyol được (poly)etoxyl hóa hoặc (poly)propoxyl hóa, hoặc dẫn xuất (poly)lacton hoặc (poly)lactit.

Hợp chất (Av) có thể là một diol béo hoặc xycloaliphatic hoặc polyol như 1,2-etylen glycol, 1,3-propan diol, 2,3-butan diol, 1,5-pentan diol, 1,6-hexan diol, heptan diol, octan diol, nonan diol, decan diol, đodecan diol, xyclohexan đimetanol. Nó cũng có thể là dietylen glycol, trietylen glycol, đipropylen glycol, tripropylen glycol, tetraetylen glycol, tetrapropylenglycol, trimetylolpropan, đitrimetylolpropan, pentaerytritol, đipentaerytrytol.

Hợp chất (Av) có thể là một polyol polyeste tốt hơn là có số khối lượng phân tử trung bình ít nhất là 400 Dalton và tốt hơn là không vượt quá 4000 Dalton, tốt nhất là không vượt quá 1000 Dalton. Polyol polyeste cũng có thể chứa các chất không bão hòa vinylic dư thích hợp cho việc làm khô bằng không khí oxy hóa.

Polyol polyeste có thể là phản ứng của polyol, chẳng hạn như polyol được mô tả ở trên, với axit polycacboxylic, tốt hơn là axit đicacboxylic. Các axit polycacboxylic có thể được sử dụng để tạo thành các polyol polyeste này có thể là axit béo, xycloaliphatic, thơm và/hoặc dị vòng. Các axit đicacboxylic được ưu tiên đặc biệt là axit succinic, axit adipic, axit tartaric, axit lactic, axit glycolic, axit fumaric, axit maleic, axit itaconic, axit citric, axit xitranic, axit mesaconic, axit glutaric, axit trimellitic, axit trimesic, axit pyromellitic, axit ptalic, axit tereptalic và quan trọng là các chất làm mờ axit béo. Có thể sử dụng các axit polycacboxylic khác, trong số đó có các este vòng (như gama-butyrolacton hoặc epsilon-caprolacton), các dieste vòng (như glycolit hoặc lactit) hoặc anhydrit vòng (như anhydrit ptalic hoặc anhydrit maleic).

Trong một trường hợp cụ thể về việc sử dụng polyol polyeste, có thể sử dụng polyhydroxyalkanoat (PHA). PHA là các polyeste được tạo ra bởi nhiều vi sinh vật, bao gồm cả vi khuẩn và bao hàm một loạt các monome khác nhau. Cacbohyđrat và dầu thực vật thường được sử dụng làm nguyên liệu thô cho quá trình lên men tạo ra PHA. Những polyeste này có

thể có một số dạng kết tinh và có thể phân hủy sinh học và có thể phân hủy hữu cơ. Chúng thường có khả năng chống nước tốt, ổn định nhiệt và tia cực tím. Các dẫn xuất hydroxyl hóa phù hợp trong phạm vi của sáng chế có thể thu được bằng cách tiếp tục chuyển hóa este của polyester.

Trong một trường hợp cụ thể khác của việc sử dụng polyol polyester, axit polylactic mạch thẳng hoặc phân nhánh và dẫn xuất từ đó có các nhóm hydroxyl dư có thể được sử dụng. Axit polylactic là polyme sinh học được sử dụng ngày càng nhiều trong công nghiệp.

Vẫn còn một trường hợp khác về việc sử dụng polyol polyester, các polyme mạch thẳng hoặc phân nhánh được làm từ axit 10,16 dihydroxyhexadecanoic và thường có nguồn gốc từ cutin cũng được xem xét.

Các dẫn xuất hydroxyl hóa của PHA và axit polylactic cũng có thể được acryt hóa dưới dạng hợp chất (Aiii) và/hoặc (Aiv) trong phạm vi của sáng chế này.

Hợp chất (Av) có thể là polycacbonat tốt hơn là có một số khối lượng phân tử trung bình ít nhất là 400 Dalton và không vượt quá 4000 Dalton, tốt nhất là không vượt quá 1000 Dalton. Do đó, các ví dụ về polyol polycacbonat là các sản phẩm phản ứng của polyol với phosgene, dialkylcacbonat như dimethylcacbonat, với diarylcacbonat như diphenylcacbonat hoặc với cacbonat tuần hoàn như etylen và/hoặc propylen cacbonat.

Hợp chất (Av) có thể là một polyol polyete tốt hơn là có một số khối lượng phân tử trung bình ít nhất là 400 Dalton và không vượt quá 4000 Dalton, tốt nhất là không vượt quá 1000 Dalton. Ví dụ về polyete polyol là polyetylen glycol, polypropylen glycol, polytetrametylen glycol cũng như ngẫu nhiên hoặc khối các copolyme đó.

Hợp chất (Av) cũng có thể là polyol polyacrylat tốt hơn là có một số trọng lượng phân tử trung bình ít nhất là 400 Dalton và không vượt quá 4000 Dalton, tốt nhất là không vượt quá 1000 Dalton. Nó có thể bao gồm các polyme được tạo ra bằng phản ứng trùng hợp gốc (sống) của monome (meth)acrylic và/hoặc (meth)acrylamit, chẳng hạn như được khởi tạo bởi chất khơi mào gốc nhiệt hydroxyl hóa với sự có mặt của chất chuyển chuỗi hydroxyl hóa, chẳng hạn như 2-mercaptoetanol.

Hợp chất (Av) cũng có thể là một polyamit polyol.

Hợp chất (Av) có thể được thu từ lignin dưới dạng tiền chất nguyên liệu thô có nguồn gốc sinh học, sau quá trình biến đổi hóa học và sau quá trình chuyển hóa nhóm chức cần thiết trong phạm vi của sáng chế này.

Các hợp chất (Av) được ưu tiên là polyol polyeste và polyol polycacbonat.

Rượu đơn chức có thể được lựa chọn giữa metanol, etanol, propanol, isopropanol, butanol, tert-butanol, pentanol, hexanol, xyclohexanol, heptanol, octanol, decanol, đodecanol và các loại tương tự.

Tổng lượng polyol (Av) trong chất tiền trùng hợp polyuretan (A) thường nằm trong khoảng từ 0 đến 50% khối lượng của chất tiền trùng hợp polyuretan (A), tốt hơn là từ 0 đến 30% khối lượng, tốt nhất là từ 0 đến 15% khối lượng.

Mono-amin hoặc polyamin (A_{vi})

Theo một số phương án, chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học bao gồm chất tiền trùng hợp polyuretan (A) có thể thu được từ phản ứng của các hợp chất (A_i), (A_{ii}), (A_{iii}), (A_{iv}), tùy chọn (Av)) và (A_{vi}).

Tốt hơn là hợp chất mono hoặc polyamin (A_{vi}) là một amin béo, xycloaliphatic hoặc thơm, điamin hoặc polyamin.

Hợp chất (A_{vi}) bao gồm các nhóm amin hoạt hóa có khả năng định vị chuỗi hoặc kéo dài chuỗi từ các nhóm cuối isoxyanat còn lại của chất tiền trùng hợp. Chất kéo dài chuỗi phù hợp là polyamin sơ cấp hoặc thứ cấp béo, béo vòng, thơm hoặc dị vòng hòa tan được trong nước có tới 36, tốt hơn là tới 12 nguyên tử cacbon. Nó cũng có thể là hydrazin. Tổng lượng hợp chất (A_{vi}) được sử dụng thường được tính theo lượng nhóm isoxyanat dư có trong chất tiền trùng hợp polyuretan. Tỷ lệ đương lượng của các nhóm isoxyanat trong chất tiền trùng hợp so với các nhóm amin trong chất kéo dài chuỗi (A_{vi}) trong quá trình kéo dài chuỗi thường nằm trong khoảng từ 1:0,9 đến 1:1, tốt hơn là từ khoảng 1:0,95 đến 1:1. Tốt hơn nữa là tỷ lệ này là 1:1 để thu được polyme polyuretan phản ứng toàn bộ không có nhóm isoxyanat dư.

Polyamin được sử dụng để kéo dài chuỗi tốt hơn là có số nhóm chức trung bình từ 2 đến 4, tốt hơn nữa là từ 2 đến 3. Polyamin được ưu tiên có số nhóm chức trung bình là 2. Ví dụ về các chất kéo dài chuỗi (Avi) hữu ích ở đây bao gồm hydrazin, piperazin, etylen điamin, 1,2-propylen điamin, 1,3-propylen điamin, 1,4-butandiamin, 1,5-pentandiamin, 2-metyl-pentandiamin, 1,6-hexandiamin, 1,7-heptandiamin, 1,8-octandiamin, 1,9-nonandiamin, 1,10-decandiamin, 1,12-đodecanđiamin, isophoron điamin, m-xylylen điamin, bis(4-aminoxyclohexyl)metan, polyoxyetylen amin và polyoxypropylen amin (ví dụ: Jeffamines từ TEXACO), cũng như hỗn hợp của chúng.

Amin được sử dụng để định vị chuỗi có 1 nhóm chức. Ví dụ về các amin như vậy là metylamin, đimetylamin, propylamin, isopropylamin, dipropylamin, điisopropylamin, butylamin, dibutylamin, isobutylamin, điisobutylamin, tert-butylamin, đi-tert-butylamin, pentylamin, dipentylamin, hexylamin, dihexylamin, benzylamin, dibenzylamin.

Theo một phương án khác của sáng chế, amin (Avi) có thể có nhóm chức bổ sung giống như trường hợp của axit amin tự nhiên như glyxin, alanin hoặc lysin. Một ví dụ khác là N-(3-sulfopropyl) polypropylenglycolđiamin, muối natri (Poly-EPS từ Rashig).

Tốt hơn là mono-amin hoặc polyamin (Avi) có nguồn gốc sinh học và bao gồm hàm lượng cacbon sinh học ít nhất là 20% khối lượng, tốt hơn là ít nhất là 40% khối lượng, tốt hơn nữa là ít nhất là 60% khối lượng, tốt nhất là ít nhất là 80%.

Một ví dụ về mono-amin hoặc polyamin có nguồn gốc sinh học như vậy là 1,5-pentandiamin. Một ví dụ khác là Priamin 1073 từ Croda.

Tốt hơn là không sử dụng hợp chất kéo dài chuỗi (Avi).

Quy trình

Một khía cạnh khác của sáng chế có liên quan đến quy trình tạo ra chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học theo sáng chế, có thể thu được bằng một quy trình bao gồm các bước:

- (a) tạo thành polyuretan không bão hòa từ các hợp chất (Ai), (Aii), (Aiii), (Aiv) và tùy chọn (Av) và/hoặc (Avi), tùy chọn có mặt (B), tùy chọn có mặt dung môi;

(b) tùy chọn, trung hòa chế phẩm được tạo thành trong bước (a);

(c) phân tán chế phẩm được tạo thành ở bước (a) hoặc (b) trong nước để tạo thành polyuretan không bão hòa phân tán;

(d) tùy chọn, kéo dài chuỗi hoặc định vị chuỗi polyuretan không bão hòa đã phân tán có chứa các nhóm isoxyanat dư bằng cách phản ứng với hợp chất (A_{vi}); và

(e) tùy chọn, loại bỏ dung môi xử lý trong chân không.

Sự hình thành polyuretan không bão hòa trong bước (a) có thể được thực hiện trong dung môi. Sau đó, dung môi được loại bỏ sau bước (d) bằng cách tách dung môi trong điều kiện chân không ở nhiệt độ vừa phải dưới 100°C.

Trong trường hợp chất tiền trùng hợp polyuretan không bão hòa về mặt etylen được tạo ra bằng polyol (A_v), thì (A_v) được thêm vào trong bước (a) để phản ứng với các hợp chất (A_i), (A_{ii}), (A_{iii}) và (A_{iv}).

Trong trường hợp chất tiền trùng hợp polyuretan không bão hòa về mặt etylen được tạo ra bằng cách sử dụng polyamin (A_{vi}), thì (A_{vi}) có thể được thêm vào trong bước (a) để phản ứng với các hợp chất (A_i), (A_{ii}), (A_{iii}) và (A_{iv}) và tùy chọn (A_v).

Quá trình này có thể bao gồm thêm bước phản ứng với chất trung hòa (Bước b). Điều này có thể được thực hiện để các nhóm ura nước được tạo ra bởi hợp chất (A_{ii}) được chuyển thành muối anion.

Quá trình này có thể được thực hiện bằng cách phản ứng vượt mức cân bằng hóa học của các nhóm isoxyanat có trong hợp chất (A_i) với nhóm chất có khả năng phản ứng với isoxyanat có trong các hợp chất (A_{ii}), (A_{iii}), (A_{iv}) và nếu có (A_v) và (A_{vi}).

Các chất phản ứng từ bước (a) thường được sử dụng theo tỷ lệ tương ứng với tỷ lệ đương lượng giữa các nhóm isoxyanat được tạo ra bởi hợp chất (A_i) với nhóm chất có khả năng phản ứng với isoxyanat được tạo ra bởi các hợp chất (A_{ii}), (A_{iii}), và (A_{iv}) và tùy chọn

(Av) và/hoặc (A_{vi}) trong hỗn hợp phản ứng, theo đó tỷ lệ đương lượng nằm trong khoảng từ 0,8:1 đến 1,2:1, tốt hơn là từ khoảng 0,9:1 đến 1,1:1, tốt nhất là 1:1.

Trong trường hợp tiếp tục xảy ra quá trình định vị chuỗi hoặc kéo dài chuỗi, thì các isoxyanat dư sau đó có thể được phản ứng với hợp chất tùy chọn (A_{vi}).

Tốt hơn là, phản ứng được thực hiện trong các điều kiện gần như khan và ở nhiệt độ từ 30°C đến 100°C, tốt hơn nữa là từ 50°C đến 100°C, cho đến khi phản ứng giữa các nhóm isoxyanat và các nhóm phản ứng với isoxyanat về cơ bản hoàn thành. Hàm lượng isoxyanat có thể được theo sau bởi phép chuẩn độ ngược với một amin, thường là đibutylamin.

Phản ứng có thể được tạo điều kiện thuận lợi bằng cách bổ sung từ 5 đến 40%, tốt nhất là từ 15 đến 30% khối lượng của dung môi để giảm độ nhớt của chất tiền trùng hợp và tránh các phản ứng phụ dẫn đến sự phân nhánh hoặc tạo thành gel không mong muốn. Tốt nhất là tan trong nước với nhiệt độ nước sôi thấp (<100°C). Dung môi tốt nhất là axeton hoặc metyletylketon.

Người ta thường sử dụng các chất xúc tác để tăng tốc độ phản ứng của isoxyanat với nhóm chất có khả năng phản ứng với isoxyanat. Bismuth neodecanoat được ưa chuộng hơn đibutyltin đilaurat. Thông thường, các chất ức chế cụ thể được thêm vào để ngăn chặn các nhóm không bão hòa về mặt etylen sẽ phản ứng trong quá trình phản ứng và tạo thành gel. Butylhydroxytoluen được ưu tiên hơn butylhydroxyanisol, hydroquinon monometyl ete và hydroquinon. Một người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này nhận thức rõ về loại chất xúc tác và chất ức chế có thể được sử dụng để tạo điều kiện thuận lợi cho phản ứng.

Trong phạm vi của sáng chế này có thể sử dụng quy trình tuần tự trong đó hợp chất (A_i) và/hoặc hợp chất (A_{iv}), (A_{ii}), (A_{iii}), (A_v) và (A_{vi}) được bổ sung lần lượt và/hoặc tăng dần thành hai hoặc nhiều phần, hoặc với một nguồn cấp dữ liệu liên tục. Lý do cho điều này là kiểm soát tốt hơn khả năng tỏa nhiệt của phản ứng, đặc biệt là khi không có dung môi. Một ưu điểm khác là kiểm soát cấu trúc và sự phân bố trọng lượng phân tử của polyme theo cách thuận lợi, chẳng hạn như để hạn chế độ nhớt.

Theo một phương án đặc biệt của phản ứng, các nhóm isoxyanat tự do còn lại được tạo ra bởi phản ứng của hợp chất (A_i) với (A_{vi}) được phản ứng có chủ ý để tạo ra các nhóm

alophanat và/hoặc biuret. Điều này giúp tăng trọng lượng phân tử và phân nhánh chuỗi có thể thuận lợi cho hiệu suất cuối cùng của quá trình phân tán polyme.

Chất tiền trùng hợp thu được sau phản ứng của (Ai), (Aii), (Aiii), (Aiv), (Av) và (Avi) nếu có, trước tiên được trung hòa (nếu thích hợp) và sau đó phân tán trong môi trường nước bằng thêm chất tiền trùng hợp vào nước hoặc ngược lại bằng cách thêm nước vào chất tiền trùng hợp. Nếu có mặt các hợp chất (B), chúng thường có mặt trong chất tiền trùng hợp trước các bước trung hòa và phân tán. Thông thường quá trình phân tán này diễn ra dưới sự trộn lẫn tuyệt đối cao.

Khi quá trình phân tán cần trung hòa sơ bộ các nhóm ưa nước được tạo ra bởi hợp chất (Aii), chẳng hạn như axit cacboxylic, axit sulfonic hoặc các nhóm axit phosphonic thành muối anion, điều này tốt hơn được thực hiện bằng cách thêm chất trung hòa hữu cơ hoặc vô cơ vào hỗn hợp chất tiền trùng hợp hoặc nước. Các chất trung hòa thích hợp bao gồm các amin bậc ba hữu cơ dễ bay hơi như trimetylamin, trietylamin, triisopropylamin, tributylamin, N,N-đimetylxclohexylamin, N,N-đimetylanilin, N-metylmorpholin, N-etylmorpholin, N-metylpiperazin, N-metylpyrrolidin và N-metylpiperidin. Trietylamin được ưu tiên hơn. Các chất trung hòa phù hợp bao gồm các bazơ vô cơ không bay hơi bao gồm các cation kim loại hóa trị một, tốt hơn là các kim loại kiềm như liti, natri và kali và các anion như hydroxit, hydroa, cacbonat và bicacbonat không tồn tại ở dạng phân tán như vậy. Natri hydroxit được ưu tiên.

Tổng lượng các chất trung hòa này có thể được tính theo tổng lượng nhóm axit cần trung hòa. Tỷ lệ mol giữa nhóm axit và chất trung hòa là từ 1:0,5 đến 1:1, tốt hơn là 1:0,8 đến 1:1, tốt nhất là 1:0,9 đến 1:1. Nói chung, tỷ lệ cân bằng hóa học khoảng 1:1 được sử dụng trừ khi cần sử dụng dung dịch đậm thu được từ quá trình trung hòa một phần axit yếu với bazơ mạnh.

Tùy chọn, hợp chất khác (Avi) được thêm vào bao gồm các nhóm amin hoạt hóa có khả năng tạo ra phần kéo dài chuỗi hoặc định vị chuỗi của các nhóm cuối isoxyanat còn lại của chất tiền trùng hợp. Điều này thường được thực hiện trong pha nước ở nhiệt độ từ 5 đến 90 °C, tốt hơn là từ 15 đến 30°C. Nước có thể đóng vai trò là chất kéo dài chuỗi sau quá trình thủy phân

tự nhiên các isoxyanat tự do thành các amin tương ứng và sự kéo dài chuỗi liên tiếp với các isoxyanat còn lại khác để tạo ra ure.

Tổng lượng hợp chất (Avi) được sử dụng thường được tính theo lượng nhóm isoxyanat dư có trong chất tiền trùng hợp polyuretan. Tỷ lệ đương lượng của các nhóm isoxyanat trong chất tiền trùng hợp so với các nhóm amin trong kéo dài chuỗi (Avi) trong quá trình kéo dài chuỗi thường nằm trong khoảng từ 1:0,7 đến 1:1, tốt hơn là từ khoảng 1:0,9 đến 1:1. Tốt hơn nữa là tỷ lệ này là 1:1 để thu được polyme polyuretan phản ứng hoàn toàn mà không có nhóm isoxyanat dư.

Nói chung, sau khi hình thành quá trình phân tán của chất tiền trùng hợp và khi nó chứa dung môi dễ bay hơi có nhiệt độ sôi dưới 100°C , quá trình phân tán polyme sẽ bị loại bỏ. Điều này thường được thực hiện dưới áp suất giảm và ở nhiệt độ từ 20 đến 90°C , tốt nhất là từ 40 đến 60°C . Nước bổ sung được thêm vào để bù lượng nước có thể mất đi trong quá trình tách và cố định hàm lượng chất rắn mong muốn của chất phân tán.

Chất phủ

Chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học theo sáng tạo ra chất phủ sau khi tạo thành màng và làm bay hơi nước hoàn toàn, sau đó là đóng rắn bằng bức xạ tia cực tím (UV) hoặc đóng rắn bằng bức xạ chùm tia điện tử (EB). Các chế phẩm dạng nước có thể đóng rắn bằng bức xạ theo sáng chế này tốt hơn là có thể đóng rắn bằng cách chiếu tia cực tím với sự có mặt của chất khơi mào quang hóa.

Chất phủ có hàm lượng cacbon sinh học cao với tác động tuần hoàn và giảm lượng khí thải cacbon vật liệu rất được kỳ vọng. Đặc biệt, chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng dựa trên sinh học theo sáng chế cung cấp một chất phủ cứng với mức hiệu suất cao để bảo vệ và tô điểm cho nhiều loại chất nền. Giữa những chất phủ khác, nó tạo ra độ bám dính tuyệt vời liên quan đến các đặc tính quang học tốt như độ trong suốt, độ trong, độ mờ và độ bóng. Nó cũng có đặc tính kháng cơ học và hóa chất tuyệt vời.

Do đó, sáng chế cũng đề cập đến việc sử dụng các chế phẩm để tạo ra mực, vecni hoặc chất phủ và quy trình tạo ra mực, vecni hoặc chất phủ trong đó chế phẩm như được mô tả ở trên được sử dụng. In kỹ thuật số (mực in phun) và in 3D cũng đặc biệt liên quan đến sáng chế.

Chất phủ, mực in hoặc vecni phủ sau in được tạo ra từ chế phẩm theo sáng chế có thể còn chứa các chất phụ gia như chất khơi mào quang hóa, chất tạo liên kết ngang nhiệt, chất làm ẩm và làm đều màu, chất điều chỉnh lưu biến, chất khử bọt, sáp, chất tạo màu, bột màu hoặc chất độn vô cơ.

Trong phạm vi của sáng chế này, việc sử dụng chất phụ gia có nguồn gốc sinh học là đặc biệt phù hợp. Một ví dụ có liên quan là việc sử dụng Bayhydur ECO 701-90 làm chất tạo liên kết ngang nhiệt polyisoxyanat gốc sinh học có thể phân tán trong nước để đóng rắn kép 2K.

Chế phẩm polyuretan cũng có thể chứa bất kỳ chất phân tán hoặc nhũ tương polyme nào khác với sáng chế. Tốt hơn là, các chất phân tán hoặc nhũ tương polyme này là gốc sinh học và chứa hàm lượng cacbon sinh học cao hơn 20%, tốt hơn là cao hơn 40%, tốt hơn nữa là cao hơn 60%, tốt nhất là cao hơn 80%. Tốt nhất nữa là, các nhũ tương hoặc phân tán polyme này chứa các chức năng không bão hòa về mặt etylen như các nhóm (meth)acrylat.

Ví dụ, sẽ thuận lợi hơn khi thêm nhũ tương gốc nước sinh học dựa trên dầu epoxy hóa tự nhiên hoặc axit béo epoxy hóa tự nhiên được mô tả trước đó. Dầu đậu nành epoxy hóa được ưu tiên hơn. Nó được phản ứng một phần hoặc toàn bộ với axit (meth) acrylic để thu được rượu hoặc polyol không bão hòa về mặt etylen sau khi mở vòng epoxy. Các nhóm hydroxyl được phản ứng một phần hoặc toàn bộ với anhydrit để thu được hợp chất không bão hòa về mặt etylen có ít nhất một nhóm chức axit cacboxylic. Anhydrit tốt hơn là anhydrit succinic. Sản phẩm sau đó được trung hòa một phần hoặc toàn bộ với một gốc hữu cơ hoặc vô cơ. Natri hydroxit được ưu tiên. Cuối cùng nó được trộn tùy chọn với chất nhũ hóa. Chất nhũ hóa copolyme khối không ion hóa có giá trị HLB trên 6 được ưu tiên, tốt hơn nữa là trên 8, thậm chí tốt hơn nữa là trên 10, tốt nhất là trên 12, tốt nhất nữa là trên 14. Khi nước được thêm vào sản phẩm trong điều kiện khuấy trộn cao ở môi trường xung quanh hoặc nhiệt độ vừa phải, thu được nhũ tương ổn định với hàm lượng chất rắn từ 35% đến 65% và có kích thước giọt nhỏ dưới 500 nm, điển hình là dưới 150 nm.

Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp phủ bề mặt bằng chế phẩm như được mô tả ở trên bao gồm các bước:

- áp dụng chế phẩm trên lên bề mặt,
- làm khô nhiệt chế phẩm được dùng
- đóng rắn chế phẩm đã sấy khô bằng năng lượng bằng cách sử dụng ánh sáng tia cực tím năng lượng cao với sự có mặt của chất khơi mào quang hóa và/hoặc sự tiếp xúc với chùm điện tử năng lượng cao.

Đặc biệt, đèn cực tím năng lượng thấp (đèn LED) có thể được sử dụng thuận lợi. Ánh sáng tia cực tím cũng có thể được cung cấp bởi ánh sáng excimer để đóng rắn mang lại các kiểu bề mặt mong muốn và các đặc tính quang học bao gồm độ bóng thấp.

Ngoài ra, cơ chế đóng rắn cũng có thể là đóng rắn một phần hoặc toàn bộ bằng nhiệt với sự có mặt của các chất khơi mào nhiệt nổi tiếng trong lĩnh vực kỹ thuật, điển hình là các hợp chất peroxit- hoặc azo- có thời gian phân hủy thích hợp ở nhiệt độ đóng rắn.

Các chế phẩm theo sáng chế đặc biệt thích hợp để làm chất phủ cho đồ nội thất bằng gỗ và sàn nhựa đàn hồi.

Các ví dụ sau đây minh họa sáng chế mà không giới hạn phạm vi của sáng chế.

Ví dụ thực hiện sáng chế

NGUYÊN LIỆU THÔ

IPDI = Desmodur[®] I, isophoron diisoxyanat từ Covestro. Sản phẩm được dùng làm chất phản ứng.

HDI = Desmodur[®] H, hexan diisoxyanat từ Covestro. Sản phẩm được dùng làm chất phản ứng.

N7300 = Desmodur[®] ECO N7300, pentan diisoxyanat trime nguồn gốc sinh học từ Covestro. Sản phẩm được dùng làm chất phản ứng.

MOD1071 = diol polyeste acrylat nguồn gốc sinh học với IOH ~80 mg KOH/g thu được từ phản ứng của dầu đậu nành epoxy hóa có hàm lượng oxy oxiran ~7% với axit acrylic và anhydrit suxinic. Sản phẩm được dùng làm chất phản ứng.

MOD1010 = diol polyete acrylat nguồn gốc sinh học với IOH ~231 mg KOH/g thu được từ phản ứng của bisphenol A diglycidylete diacrylat với axit acrylic. Sản phẩm được dùng làm chất phản ứng.

MOD450 = rượu polyeste acrylat nguồn gốc sinh học với IOH ~60 mg KOH/g thu được từ phản ứng của axit béo dime có AV ~193 mgKOH/g với pentaerytritol và axit acrylic. Sản phẩm được dùng làm chất phản ứng.

MOD706 = rượu polyeste acrylat nguồn gốc sinh học với IOH ~165 mg KOH/g thu được từ phản ứng của glyxerol propoxylat có IOH ~631 mgKOH/g với axit acrylic. Sản phẩm được dùng làm chất phản ứng.

MOD767 = rượu polyeste acrylat nguồn gốc sinh học với IOH ~117 mg KOH/g thu được từ phản ứng của hydroxyetyl acrylat với lactit. Sản phẩm được dùng làm chất phản ứng.

AE532 = rượu ete metacrylat nguồn gốc sinh học với IOH ~163 mg KOH/g thu được từ phản ứng của glyxidyl metacrylat với axit lauric. Sản phẩm được dùng làm chất phản ứng.

NX7202 = Cardolite® GX7202 từ Cardolite. Rượu đơn chức acrylat dẫn xuất cardanol nguồn gốc sinh học với IOH ~145 mg KOH/g. Sản phẩm được dùng làm chất phản ứng.

NX7216 = Cardolite® NX7202 từ Cardolite. Điol acrylat dẫn xuất cardanol nguồn gốc sinh học với IOH ~125 mg KOH/g. Sản phẩm được dùng làm chất phản ứng.

NX9201 = Cardolite® NX9201 từ Cardolite. Điol polyete dẫn xuất cardanol nguồn gốc sinh học với IOH ~72 mg KOH/g. Sản phẩm được dùng làm chất phản ứng.

DMPA = axit dimetylolpropionic từ Perstorp. Sản phẩm được dùng làm chất phản ứng.

BUTOH = butanol có nguồn gốc sinh học từ Green Biologics. Sản phẩm được dùng làm chất phản ứng.

N120 = Ymer® N120, điol polyetylenglycol với IOH = 120 mg KOH/g từ Perstorp. Sản phẩm được dùng làm chất phản ứng.

PDA = điamin 1,2 propylen từ Lanxess. Sản phẩm được dùng làm chất phản ứng.

BHT = hydroxyl toluen butylat từ Merisol. Sản phẩm được dùng như chất ức chế gốc.

BiND = Valikat® Bi 2010, bismut neodecanoat từ Umicore. Sản phẩm được dùng như chất xúc tác.

TEA = triethylamin từ Arkema. Sản phẩm được dùng như chất trung hòa.

NaOH 30% = natri hydroxit ở dạng dung dịch 30% trong nước từ Brenntag. Sản phẩm được dùng như chất trung hòa.

SR4485 = Acticide® SR4485, chế phẩm diệt khuẩn gốc nước từ Thor. Sản phẩm được dùng như chất diệt khuẩn.

ACE = axeton có sẵn từ Brenntag. Sản phẩm được dùng như dung môi xử lý.

H₂O = nước khử khoáng.

VÍ DỤ 1 LVL341

Nạp bình phản ứng với 184,7 g ACE; 219,1g MOD1071; 25,1 g DMPA; 140,3 g MOD450; 44,6g MOD706; 0,39 g BHT và 0,26 g BiND. Trộn các sản phẩm ở nhiệt độ môi trường và với tốc độ khuấy 130 vòng/phút. Làm nóng vỏ bình phản ứng đến 70°C và bắt đầu xả khí ở mức 2 lít/kg/giờ. Thêm năm lần nạp 25,0 g IPDI, sau mỗi lần nạp là 1 giờ phản ứng trong điều kiện hồi lưu với vỏ bình phản ứng được duy trì ở 70°C. Sau bước hoàn thiện cuối cùng, giữ phản ứng ở trạng thái hồi lưu cho đến khi I(NCO) đạt đến mức ổn định ở ~0,30 meq/g. Làm nguội hỗn hợp phản ứng đến 50°C và ngừng xả khí. Thêm 19,0 g TEA vào bình phản ứng và tăng cường khuấy ở tốc độ 200 vòng/phút trong 15 phút. Nạp một bình phân tán riêng biệt với 1029,0 g H₂O ở nhiệt độ môi trường và trộn bằng máy khuấy với tốc độ 400 vòng/phút. Chuyển dung dịch tiền trùng hợp trong axeton ở 50°C vào bình phân tán trong khoảng thời gian 15 phút để tạo phân tán polyme. Giảm tốc độ khuấy xuống 150 vòng/phút trong khi làm nóng vỏ bình phản ứng đến 60°C. Tăng dần độ chân không lên 100 mbar với sự hỗ trợ của bơm chân không đồng thời ngăn ngừa sự hình thành bọt quá mức. Tiếp tục tách dung môi trong khoảng 5 giờ cho đến khi đo được mức ACE dưới 0,1%. Làm mát bình phản ứng dưới 30°C. Thêm 1,6 g SR4485 cùng với một lượng H₂O bổ sung để điều chỉnh hàm lượng chất rắn đạt mục tiêu ~35% vật liệu rắn. Khi hoàn toàn đồng nhất, bỏ trống bình phản ứng qua sàng 100 micron. Hàm lượng isoxyanat I(NCO) trong hỗn hợp phản ứng tiền trùng hợp được đo bằng phương pháp chuẩn độ ngược dibutylamin và được biểu thị bằng meq/g.

Các ví dụ sau được điều chế theo quy trình thích ứng của Ví dụ 1 và thành phần trọng lượng chi tiết của chúng tham khảo bảng 2.

VÍ DỤ 2 LVL342B

Thay đổi Ví dụ 1 bằng cách trung hòa bằng NaOH 30%.

VÍ DỤ 3 LVL354

Thay đổi Ví dụ 1 trong đó MOD706 được thay thế bằng NX7202.

VÍ DỤ 4 LVL366

Thay đổi Ví dụ 1 trong đó MOD706 được thay thế bằng MOD767.

VÍ DỤ 5 LVL377

Thay đổi Ví dụ 1 trong đó MOD706 được thay thế bằng AE532.

VÍ DỤ 6 LVL360

Thay đổi Ví dụ 1 trong đó DMPA được thay thế một phần bằng N120.

VÍ DỤ 7 LVL368

Thay đổi Ví dụ 1 trong đó MOD1071 được thay thế bằng NX7216.

VÍ DỤ 8 LVL369

Thay đổi Ví dụ 1 trong đó IPDI được thay thế một phần bằng N7300 và BUTOH; mở rộng chuỗi từ phản ứng của isoxyanat dư với PDA được thêm vào chất phân tán mới.

VÍ DỤ R1 BAYHYDROL[®] ECO UV 2877

BAYHYDROL[®] ECO UV 2877 là chất có nguồn gốc sinh học trên thị trường tham khảo từ Covestro với 35% cacbon sinh học.

VÍ DỤ R2 UCECOAT[®] 7788

UCECOAT® 7788 là chất có nguồn gốc sinh học trên thị trường tham khảo từ allnex với ~1% cacbon sinh học. Sản phẩm này được lấy làm điểm chuẩn nội bộ cho hiệu suất đầu vào trong ứng dụng lớp phủ trong suốt.

VÍ DỤ R3 UCECOAT® 7733

UCECOAT® 7733 là chất có nguồn gốc sinh học trên thị trường tham khảo từ allnex với ~5% cacbon sinh học. Sản phẩm này được lấy làm điểm chuẩn nội bộ cho hiệu suất cao cấp trong ứng dụng lớp phủ trong suốt hoặc có sắc tố.

VÍ DỤ R4 UCECOAT® 7999

UCECOAT® 7999 là chất có nguồn gốc sinh học trên thị trường tham khảo từ allnex với ~22% cacbon sinh học. Loại nhựa này được sản xuất dựa trên loại hợp chất Aiv bao gồm hơn 40 % Bisphenol A. Sản phẩm này nhắm đến mức hiệu suất cao cấp với một lượng đáng kể cacbon sinh học bên trong và định vị bền vững mạnh mẽ.

VÍ DỤ R5 LVL252

Thay đổi Ví dụ 1 trong đó MOD1070 được thay thế bằng MOD1010 và IPDI được thay thế một phần bằng N7300 và BUTOH. Loại nhựa này được sản xuất dựa trên các hợp chất bao gồm BPA.

VÍ DỤ R6 LVL272

Thay đổi Ví dụ 1 trong đó MOD1070 được thay thế bằng NX9201.

VÍ DỤ R7 LVL277

Thay đổi Ví dụ 1 trong đó MOD1070 được thay thế bằng NX9201 và IPDI được thay thế một phần bằng N7300 và BUTOH.

VÍ DỤ R8 LVL298

Thay đổi Ví dụ 1 trong đó MOD1070 được thay thế bằng NX9201; MOD706 được thay thế bằng NX7202; IPDI được thay thế một phần bởi HDI; TEA được thay bằng NaOH 30%.

PHƯƠNG THỨC THỬ NGHIỆM CHẤT PHÂN TÁN DẠNG LỎNG

Hàm lượng chất rắn:

Hàm lượng chất rắn của chế phẩm polyme dạng nước được đo bằng phép phân tích trọng lượng sau khi làm khô 1g chất phân tán trong 2 giờ ở 120°C. Được biểu thị bằng tỉ lệ %.

Độ nhớt:

Độ nhớt của chế phẩm polyme dạng nước được đo ở 25 °C bằng máy đo độ nhớt hình nón và có tấm tham chiếu Anton Paar MCR 92. Được biểu thị bằng mPa.s.

Độ pH:

Độ pH của chế phẩm polyme dạng nước được đo theo tiêu chuẩn DIN EN ISO 10390.

Kích thước hạt trung bình:

Kích thước hạt trung bình của chế phẩm polyme dạng nước được đo bằng thiết bị tán xạ ánh sáng động Malvern Particle Analyzer Processor loại 7027/4600SM. Được biểu thị bằng nm.

Nhiệt độ tạo màng tối thiểu:

Nhiệt độ tạo màng tối thiểu (MFFT) của chế phẩm polyme dạng nước được đo bằng cách phủ một lớp phủ mỏng ướt lên một tấm kim loại được gia nhiệt tự động bằng gradient Rhopoint MFFT 90 bao phủ phạm vi nhiệt độ mong muốn. Được biểu thị bằng ° C. Mong muốn đạt được giá trị thấp (<10°C) để yêu cầu không có chất trợ tạo màng (tăng VOC) để tạo màng đồng nhất tốt.

PHƯƠNG THỨC THỬ NGHIỆM CHẾ PHẨM PHỦ KHÔ

Nhựa dạng nước được mô tả trong phần ví dụ thực hiện sáng chế được pha chế với 1,5 % Omnirad®500 (chất khơi mào quang học) và 2% Additol® VXW 6360 được pha loãng trước ở 50% trong nước (chất làm đặc) trước khi sử dụng. Trong trường hợp BAYHYDROL® ECO UV 2877, cần thêm một lượng 10% xenlosolve butyl hoặc 1,2-propandiol (đồng dung môi) và 0,5% BYK® 028 (chất làm ẩm) để có được lớp phủ với cấu tạo và chất lượng lớp màng phù hợp.

Mức độ không bão hòa

Lượng chất không bão hòa được tính từ hóa đơn nguyên liệu và đề cập đến lượng axit acrylic hoặc metacrylat glycidyl có trong polyme. Được biểu thị bằng meq/g của chế phẩm polyme.

Trong trường hợp Ví dụ R1, thông tin này không có sẵn và phép chuẩn độ đã được sử dụng. Phương thức chuẩn độ thường bao gồm phản ứng của liên kết đôi hoạt hóa với morpholin bằng cách sử dụng chất bổ sung aza-Michael và tiếp đó là phản ứng của lượng dư morpholin với anhydrit axetic (với sự tạo thành dẫn xuất amit và axit axetic) và chuẩn độ kép của axit axetic với natri hydroxit và amin bậc ba với axit clohydric.

Độ dính trước khi đóng rắn

Sản phẩm được phủ dưới lớp phủ ướt 50 μ trên tấm Leneta[®] và được sấy khô trong 5 phút ở 50°C. Sau khi làm mát và ổn định ở 23°C, độ dính còn lại của lớp phủ được đo bằng cách ấn ngón tay lên lớp phủ và đánh giá mức độ dễ dàng tách ngón tay mà không bị dính; được biểu thị theo thang điểm từ 1-5 (5 = không dính).

Độ bóng 60°

Độ bóng của lớp phủ được đánh giá sau khi thi công bằng thanh Meyer có lớp ướt 50 μ trên tấm Leneta màu trắng, sau đó sấy khô trong 5 phút ở 50°C và xử lý bằng tia cực tím ở đèn 80 W/cm Hg với tốc độ băng chuyền 5 m/phút. Độ bóng được đo bằng máy đo độ bóng BYK Gardner Micro TRI-gloss theo tiêu chuẩn DIN-67530 với góc tới là 60°. Mong muốn đạt giá trị độ bóng cao nhằm mang lại tính thẩm mỹ tốt cho chất nền được phủ.

Độ ngả vàng

Độ ngả vàng của lớp phủ được đánh giá sau khi thi công bằng thanh Meyer có lớp ướt 50 μ trên tấm Leneta màu trắng, sau đó sấy khô trong 5 phút ở 50°C và xử lý bằng tia cực tím ở đèn 80 W/cm Hg với tốc độ băng chuyền 5 m/phút. Độ ngả vàng (giá trị b) được đo bằng máy so màu trước khi đóng rắn và một giờ sau khi đóng rắn. Sự khác biệt về màu sắc (delta b) được báo cáo. Giá trị ngả vàng thấp bảo vệ tính thẩm mỹ tốt của chất nền được phủ.

Khả năng chống vết bẩn

Khả năng chống vết bẩn của lớp phủ được đánh giá sau khi thi công bằng thanh Meyer có lớp ướt 50 μ trên tấm Leneta màu trắng, sau đó sấy khô trong 5 phút ở 50°C và xử lý bằng tia cực

tím ở đèn 80 W/cm Hg với tốc độ băng chuyền 5 m/phút. Các vết bẩn được bôi bằng cách sử dụng bút đánh dấu cón đen N70 cũng như các màng lọc sợi thủy tinh được tẩm chất thử nghiệm được đặt tiếp xúc với lớp phủ trong 16 giờ. Các chất thử nghiệm được sử dụng là mù tạt, cà phê, eosin, isobetadin, 10% amoniac và 50% etanol. Các vết bẩn được rửa sạch bằng vài lần chà bằng khăn giấy đã được tẩm nước hoặc isopropanol. Các vết bẩn còn lại được đánh giá trực quan bằng thang điểm 1-5, 5 = không còn vết bẩn. Khả năng chống vết bẩn cao được kỳ vọng sẽ mang lại sự bảo vệ lớp phủ tốt nhất chống lại vết bám của bất kỳ sản phẩm gia dụng nào.

Khả năng kháng dung môi

Khả năng kháng dung môi của lớp phủ được đánh giá sau khi thi công bằng thanh Meyer có lớp ướt 50 μ trên tấm Leneta màu trắng, sau đó sấy khô trong 5 phút ở 50°C và xử lý bằng tia cực tím ở đèn 80 W/cm Hg với tốc độ băng chuyền 5 m/phút. Được đánh giá bằng cách chà xát kép với axeton bằng giẻ bông đã được tẩm dung môi cho đến khi lớp phủ được loại bỏ. Một lần chà xát kép tương đương với một lần đường chà xát tiến và lùi. Giá trị được báo cáo là số lần chà xát kép cần thiết để phá vỡ chế phẩm phủ đã đóng rắn. Khả năng kháng dung môi cao được kỳ vọng sẽ mang lại sự bảo vệ lớp phủ tốt nhất chống lại vết bám của bất kỳ sản phẩm gia dụng nào.

Độ cứng persoz

Phương pháp đo độ cứng bề mặt của lớp phủ ướt 120 μ được thi công trên tấm kính. Lớp phủ được làm khô trong 20 phút ở 40°C và cuối cùng được xử lý dưới đèn UV-Hg 80 W/cm ở tốc độ băng chuyền 5 m/phút. Các mẫu đã sơn phủ được ổn định trong 24 giờ trong phòng điều hòa (20°C và độ ẩm 50%) và độ cứng của con lăn Persoz được xác định tại 3 vị trí khác nhau trên bề mặt. Giá trị trung bình được tính và biểu thị bằng giây. Độ cứng Persoz được kỳ vọng sẽ mang lại sự bảo vệ lớp phủ tốt nhất chống lại bất kỳ sự hư hỏng nào của kho hàng hoặc của hộ gia đình.

Khả năng chống trầy xước khi đóng đinh

Khả năng chống trầy xước khi đóng đinh của lớp phủ được đánh giá sau khi thi công bằng thanh Meyer có lớp ướt 120 μ trên tấm melamin trắng được đánh nhám và sau đó làm bay hơi nước trong 20' ở 40°C, sau đó xử lý bằng tia UV sử dụng đèn 80W/cm Hg ở tốc độ băng

chuyển 5 m / phút. Thử nghiệm được thực hiện sau 24 giờ trong phòng có điều hòa (20°C ở độ ẩm 50%) bằng cách đóng đinh mạnh theo chuyển động thẳng lên lớp phủ và đánh giá dấu hiệu nhìn thấy hoặc hư hỏng do mất độ bám dính bằng thang điểm 1-5, 5 = không có dấu hiệu hoặc hư hỏng có thể nhìn thấy. Khả năng chống trầy xước cao khi đóng đinh được kỳ vọng sẽ mang lại sự bảo vệ lớp phủ tốt nhất chống lại bất kỳ sự hư hỏng nào của kho hàng hoặc của hộ gia đình.

Độ cứng bút chì

Độ cứng bút chì của lớp phủ được đánh giá sau khi thi công bằng thanh Meyer có lớp ướt 120 μ trên tấm melamin trắng đã được đánh nhám và sau đó làm bay hơi nước trong 20' ở 40°C, tiếp theo đó xử lý bằng tia UV sử dụng đèn 80W/cm Hg ở tốc độ bằng chuyển 5 m / phút. Thử nghiệm được thực hiện sau 24 giờ trong phòng có điều hòa (20°C ở độ ẩm 50%) bằng cách làm xước lớp phủ đã đóng rắn bằng bút chì sắc với độ cứng tăng dần, sử dụng giá đỡ kim loại chuyên dụng cố định góc vuông và áp dụng áp suất phân bố đều. Kết quả kiểm tra được báo cáo là độ cứng bút chì mà trên đó lớp phủ bị hư hỏng rõ ràng. Thang đo độ cứng bút chì đi từ mềm đến cứng là 9B – 8B – 7B – 6B – 5B – 4B – 3B – 2B – 1B – HB – F – 1H – 2H – 3H – 4H – 5H – 6H – 7H – 8H – 9H. Độ cứng của lớp phủ cao được kỳ vọng sẽ mang lại sự bảo vệ lớp phủ tốt nhất chống lại bất kỳ sự hư hỏng nào của kho hàng hoặc của hộ gia đình.

Hàm lượng cacbon sinh học và sự giảm phát thải nguyên liệu cacbon:

Hàm lượng cacbon sinh học (%) được xác định bằng tiêu chuẩn ASTM D6866. Mẫu được làm khô và xúc tác được biến đổi ở nhiệt độ cao tạo thành than chì, cung cấp tổng hàm lượng cacbon của mẫu (%). Tỷ lệ đồng vị ổn định C14/C12 của than chì được đo bằng phương pháp quang phổ khối gia tốc và sau đó được chuyển đổi thành hàm lượng cacbon sinh học (%) sử dụng tiêu chuẩn axit oxalic hiện đại làm tham chiếu.

Hàm lượng cacbon sinh học sau đó tiếp tục được chuyển đổi thành sự giảm phát thải nguyên liệu cacbon (g CO₂/kg) tương ứng với lượng tương đương CO₂ lưu trữ thải ra trong khí quyển và giả thuyết mệnh đề trung lập từ việc hấp thụ CO₂ trong khí quyển tương đương trong quá trình quang hợp của thực vật. Sự giảm phát thải cacbon được sử dụng như một hiệu suất bền

vững được định lượng của polyme sinh học; giá trị cao cho thấy tác động bền vững mạnh mẽ hơn.

Kết quả

Bảng 1 cho thấy đối với mỗi ví dụ, liệu các hợp chất được sử dụng để tạo ra polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học có bao gồm hàm lượng cacbon sinh học hay không.

BẢNG 1: KIẾN TRÚC POLYME

	Ai	Aii	Aiii	Aiv	Av	Avi	B
R2	O	O	BIO	O	O	/	BIO
R3	O	O	BIO	O	/	/	BIO
R4	O	O	BIO	O	/	/	BIO
R5	BIO	O	BIO	O	/	/	BIO
R6	O	O	BIO	/	BIO	/	BIO
R7	BIO	O	BIO	/	BIO	/	BIO
R8	O	O	BIO	O	BIO	/	BIO
1	O	O	BIO	BIO	/	/	BIO
2	O	O	BIO	BIO	/	/	BIO
3	O	O	BIO	BIO	/	/	BIO
4	O	O	BIO	BIO	/	/	BIO
5	O	O	BIO	BIO	/	/	BIO
6	O	O	BIO	BIO	/	/	BIO
7	O	O	BIO	BIO	/	/	BIO
8	BIO	O	BIO	BIO	/	BIO	BIO

/ = không có mặt

O = có mặt nhưng không phải từ các nguyên liệu thô có nguồn gốc sinh học theo điểm 1 yêu cầu bảo hộ

BIO = có mặt từ các nguyên liệu thô có nguồn gốc sinh học theo điểm 1 yêu cầu bảo hộ

Bảng 2 a và b mô tả cho từng ví dụ và ví dụ tham khảo (ngoại trừ những ví dụ có sẵn trên thị trường) lượng của từng hợp chất được sử dụng

BẢNG 2a-b: CÁC THÀNH PHẦN CHI TIẾT

VÍ DỤ:	Hợp chất tương ứng	R5	R6	R7	R8
		<i>LVL252</i>	<i>LVL272</i>	<i>LVL277</i>	<i>LVL298</i>
ACE	dung môi	328,0	190,6	182,4	195,6
MOD1010	Aiv	76,2	-	-	197,9
NX9201	Av	-	218,4	149,8	158,5
DMPA	Aii	23,50	25,12	24,5	31,6
MOD450	Aiii	156,9	170,2	134,6	-
MOD706	Aiii	38,1	41,7	32,6	-
NX7202	Aiii	-	-	-	54,4
IPDI	Ai	77,7	116,6	66,4	97,0
HDI	Ai	-	-	-	47,7
N7300	Ai	136,5	-	117,2	-
BUTOH	Av	25,9	-	22,2	-
BHT	Chất ức chế	0,45	0,40	0,77	0,37
BiND	Chất xúc tác	0,35	0,32	0,30	1,05
TEA	Chất trung hòa	17,69	18,95	18,52	-
NaOH 30%	Chất trung hòa	-	-	-	30,5
PDA	Avi	4,62	3,38	3,52	-
SR4485	Biocit	1,60	1,70	1,63	3,00
H2O		996	1080	1031	1159

VÍ DỤ:	Hợp chất tương ứng	1	2	3	4	5	6	7	8
		<i>IRR</i> <i>1070</i>	<i>LVL3</i> <i>42</i>	<i>LVL3</i> <i>54</i>	<i>LVL3</i> <i>66</i>	<i>LVL3</i> <i>77</i>	<i>LVL3</i> <i>60</i>	<i>LVL3</i> <i>68</i>	<i>LVL3</i> <i>69</i>
ACE	Dung môi	184,7	119,7	176	165,2	172,5	154,0	141,0	150,7
IRR1071	Aiv	219,1	142,0	204, 5	189,0	204,5	171,8	-	121,7
NX7216	Aiv	-	-	-	-	-	-	114.1	-
DMPA	Aii	25,10	16,30	23,4 7	21,80	23,47	21,58	19,72	20,12
N120	Aii	-	-	-	-	-	14,80	-	-
MOD45 0	Aiii	140,3	90,9	130, 9	121,6	130,9	121,6	130,9	93,5
MOD70 6	Aiii	44,6	28,9	-	-	-	38,7	41,7	38,3
NX7202	Aiii	-	-	52,5	-	-	-	-	-
MOD76 7	Aiii	-	-	-	54,1	-	-	-	-
AE532	Aiii	-	-	-	-	41,9	-	-	-
IPDI	Ai	124,9	80,9	116, 6	108,2	116,6	108,2	116,5	62,4
N7300	Ai	-	-	-	-	-	-	-	97,5
BUTOH	Av	-	-	-	-	-	-	-	18,5
BHT	Chất ức chế	0,39	0,25	0,37	0,33	0,34	0,31	0,28	0,30
BiND	Chất xúc tác	0,26	0,09	0,13	0,13	0,14	0,12	0,11	0,12
TEA	Chất trung hòa	19,00	-	17,7 1	16,44	17,71	16,28	14,87	15,18

NaOH 30%	Chất trung hòa	-	16,20	-	-	-	-	-	-
PDA	Avi	-	-	-	-	-	-	-	5,20
SR4485	Biocit	1,60	1,04	1,53	1,43	1,50	1,34	1,83	1,96
H2O		1029	667	980	920	961	858	785	840

Bảng 3 a và b cho thấy các đặc tính sản phẩm của từng ví dụ. Thấy rõ rằng polyuretan R1 nguồn gốc sinh học có MFFT cao buộc phải sử dụng các chất kết dính để đạt được chất lượng lớp phủ có thể chấp nhận trong quá trình thi công.

BẢNG 3a-b: CÁC ĐẶC TÍNH SẢN PHẨM

VÍ DỤ:	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Hàm lượng chất rắn (%)	39,6	40,0	38,5	33,9	34,3	34,4	34,3	34,7
Độ nhớt (mPa.s)	81	250	50	63	151	338	1150	168
Độ pH	7,6	7,4	7,5	8,0	7,4	7,5	7,6	7,4
Kích thước hạt trung bình (nm)	156	75	90	78	83	58	47	66
MFFT (°C)	42	~ 0	~ 0	~ 0	~ 0	~ 0	~ 0	~ 0
Độ không bão hòa (meq/g polyme)	0.24	1.40	3.10	3.59	2.80	2.24	1.84	2.88

VÍ DỤ:	1	2	3	4	5	6	7	8
Hàm lượng chất rắn (%)	35,0	35,9	35,2	34,9	34,8	35,4	34,5	34,8
Độ nhớt (mPa.s)	23	153	24	17	18	66	38	47
Độ pH	7,3	7,2	7,4	6,7	7,2	7,1	7,6	7,5
Kích thước hạt trung bình (nm)	84	157	99	74	90	68	68	71

MFFT (°C)	~ 0	~ 0	~ 0	~ 0	~ 0	~ 0	~ 0	~ 0
Độ không bão hòa (meq/g polyme)	3.02	3.02	2.86	2.80	2.92	2.94	3.26	2.38

Bảng 4a và b cho thấy các đặc tính của lớp phủ và hiệu suất của các ví dụ và các ví dụ tham khảo. Thấy rõ rằng lớp phủ được làm bằng polyuretan dạng nước có nguồn gốc sinh học theo sáng chế mang lại hiệu suất lớp phủ từ tốt đến xuất sắc. Đặc biệt là kết quả tốt đáng ngạc nhiên về khả năng chống trầy xước khi đóng đinh và chà xát kép bằng axeton.

BẢNG 4a-b: HIỆU SUẤT VÀ ĐẶC TÍNH CỦA LỚP PHỦ

VÍ DỤ:	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
THAM KHẢO	BA 2877	UC 7788	UC 7733	UC 7999	LVL25 2	LVL27 2	LVL27 7	LVL29 8
Hàm lượng cacbon sinh học (%)	35	1	2	22	34	44	49	41
Sự giảm phát thải cacbon (g CO ₂ /kg)	/	25	50	545	850	1100	1225	1025
Độ dính trước khi đóng rắn (1- 5)	5,0	3,0	4,0	5,0	2,5	2,0	1,5	2,5
Độ bóng 60°	92	93	93	93	93	90	94	94
Độ ngả vàng	0,2	0,5	0,5	0,5	0,8	2,0	0,4	0,9

(delta b)								
Khả năng chống vết bẩn (1-5)	3,0	3,1	4,8	4,5	3,9	3,1	3,0	3,4
Lượt chà xát kép bằng acetone	~90	>100	>100	>100	>100	~60	~30	~ 100
Độ cứng Persoz (s)	211	247	325	330	280	122	103	92
Khả năng chống trầy xước khi đóng đinh (1-5)	3	5	5	5	2	3	1	1
Độ cứng bút chì	HB	HB/F	4H	2H	4H	HB	2B	2B

VÍ DỤ:	1	2	3	4	5	6	7	8
THAM KHẢO	IRR 1070	LVL34 2	LVL35 4	LVL36 6	LVL37 7	LVL36 0	LVL36 8	LVL369
Hàm lượng cacbon sinh học (%)	46	46	48	47	46	44	33	48
Sự giảm phát thải cacbon (g CO ₂ /kg)	1150	1150	1200	1175	1150	1100	825	1200
Độ dính trước khi đóng rắn (1-5)	4,0	4,0	2,5	4,0	4,5	3,9	2,0	4,0

Độ bóng 60°	91	88	92	90	91	91	97	92
Độ ngả vàng (delta b)	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6	0,4	0,9	0,5
Khả năng chống vết bẩn (1-5)	3,9	3,9	4,0	3,8	3,8	3,7	4,5	3,4
Lượt chà xát kép bằng acetone	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	100
Độ cứng Persoz (s)	218	145	112	220	255	147	273	187
Khả năng chống trầy xước khi đóng đinh (1-5)	5	5	5	5	5	5	5	5
Độ cứng bút chì	1H	4H	2H	1H	2H	2H	6H	1H

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học bao gồm:

ít nhất một chất tiền trùng hợp polyuretan không bão hòa về mặt etylen (A) thu được từ phản ứng của:

- ít nhất một hợp chất polyisoxyanat béo, thơm hoặc xycloaliphatic (Ai),
- ít nhất một hợp chất ưa nước (Aii) chứa ít nhất một nhóm chất có khả năng phản ứng với isoxyanat và có khả năng làm cho chất tiền trùng hợp polyuretan phân tán trong môi trường nước trực tiếp hoặc sau phản ứng với chất trung hòa hữu cơ hoặc vô cơ để từ đó tạo ra muối,
- ít nhất một hợp chất không bão hòa về mặt etylen (Aiii), về cơ bản chứa một nhóm chất có khả năng phản ứng với isoxyanat,
- ít nhất một hợp chất không bão hòa về mặt etylen (Aiv), chứa ít nhất hai nhóm chất có khả năng phản ứng với isoxyanat,

tùy chọn, ít nhất một hợp chất không bão hòa về mặt etylen (B) khác với (Aiii) và (Aiv) không có nhóm chất có khả năng phản ứng với isoxyanat,

trong đó các hợp chất không bão hòa về mặt etylen (Aiii), (Aiv) và (B) mỗi loại có hàm lượng cacbon sinh học lớn hơn 20% khối lượng của tổng hàm lượng cacbon của hợp chất, và thu được bằng cách cho hợp chất không bão hòa về mặt etylen phản ứng với hợp chất có nguồn gốc sinh học, theo đó hàm lượng cacbon sinh học được xác định bằng tiêu chuẩn ASTM D6866;

trong đó các hợp chất không bão hòa về mặt etylen (Aiv) được điều chế với từ 0-40% khối lượng bisphenol A; tốt hơn là không có bisphenol A; và

trong đó chế phẩm này chứa tổng lượng các nhóm không bão hòa về mặt etylen có thể trùng hợp polyme ít nhất là 0,5 meq/g được tính trên tổng trọng lượng của chế phẩm polyuretan, tốt hơn là ít nhất 1meq/g, tốt hơn nữa là ít nhất 2 meq/g, thậm chí tốt hơn nữa là ít nhất 3 meq/g và tốt nhất là ít nhất 4 meq/g.

2. Chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học theo điểm 1, trong đó ít nhất một chất tiền trùng hợp polyuretan không bão hòa về mặt etylen (A) thu được từ phản ứng với

rượu đơn chức hoặc polyol (Av), khác với (Ai), (Aii), (Aiii) hoặc (Aiv), có hàm lượng cacbon sinh học trên 20% khối lượng và chứa ít nhất một nhóm chất có khả năng phản ứng với isoxyanat; và/hoặc

ít nhất một mono-amin hoặc polyamin (Avi), tùy chọn hàm lượng cacbon sinh học trên 20% khối lượng và có khả năng phản ứng với isoxyanat.

3. Chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chế phẩm polyuretan có MFFT nằm trong khoảng từ 0°C đến 20°C, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0°C đến 10°C, tốt nhất là nằm trong khoảng từ 0°C đến 5°C.

4. Chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chế phẩm polyuretan có hàm lượng cacbon sinh học trên 20%, tốt hơn là trên 40%, tốt hơn nữa là trên 50%, thậm chí tốt hơn nữa là trên 60%, tốt nhất là trên 70%, tốt nhất nữa là trên 80% tính theo khối lượng của tổng hàm lượng cacbon của chế phẩm polyuretan.

5. Chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó hợp chất không bão hòa về mặt etylen (Aiii), (Aiv) và/hoặc (B) có thể thu được bằng cách cho hợp chất có nguồn gốc sinh học phản ứng với hợp chất bao gồm ít nhất một nhóm chức không bão hòa về mặt etylen, được chọn từ nhóm bao gồm axit acrylic, axit metacrylic, glycidyl (met)acrylat.

6. Chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học theo điểm 5 trong đó hợp chất phản ứng có nguồn gốc sinh học được chọn từ nhóm bao gồm dầu hữu cơ hoặc dẫn xuất dầu hữu cơ, hợp chất axit cacboxylic, axit béo và dẫn xuất, axit béo dạng dime và dẫn xuất, và polyol có nguồn gốc sinh học và các dẫn xuất của chúng.

7. Chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học theo điểm 6, trong đó polyol có nguồn gốc sinh học là polyol béo, xycloaliphatic hoặc thơm được ưu tiên chọn từ nhóm bao gồm rượu béo, rượu béo dạng đime, cacbohyđrat, rượu đường, và/ hoặc trong đó các dẫn xuất polyol có nguồn gốc sinh học là các dẫn xuất glycolit, lactit, lacton, poly(alkylenoxit).

8. Chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học theo điểm 6 hoặc 7, trong đó dẫn xuất dầu hữu cơ là dầu epoxy hóa được chọn từ nhóm bao gồm dầu đậu nành epoxy hóa, dầu hạt lanh epoxy hóa, dầu thầu dầu epoxy hóa, dầu dừa epoxy hóa, dầu ngô epoxy hóa, dầu hạt bông epoxy hóa, dầu ô liu epoxy hóa, dầu cọ epoxy hóa, dầu đậu phộng epoxy hóa, dầu hướng dương epoxy hóa, dầu cây rum epoxy hóa, dầu gỗ thông epoxy hóa, dầu vỏ hạt điều epoxy hóa, và/hoặc axit béo epoxy hóa có nguồn gốc từ chúng.

9. Chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học theo bất kỳ điểm nào trong số các điểm nêu trên, trong đó lượng nhóm chất có khả năng phản ứng với isoxyanat có trong hợp chất không bão hòa về mặt etylen (Aiv) có thể được kiểm soát bằng cách cho một phần của nhóm chất có khả năng phản ứng với isoxyanat phản ứng với hợp chất tạo khối có khả năng phản ứng với isoxyanat; theo đó hợp chất tạo khối tốt hơn là tạo ra nhóm chức khác với nhóm chức của nhóm phản ứng isoxyanat, tốt hơn là nhóm chức cacboxylic; và theo đó hợp chất tạo khối tốt hơn là một anhyđrit vòng, tốt nhất là một anhyđrit suxinic hoặc maleic.

10. Chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học theo bất kỳ điểm nào trong số các điểm nêu trên, trong đó các hợp chất không bão hòa về mặt etylen (Aiii), (Aiv), và hoặc (B) có thể thu được bằng cách

- phản ứng của dầu epoxy hóa tự nhiên với hợp chất axit cacboxylic không bão hòa về mặt etylen để thu được polyol không bão hòa về mặt etylen;
- phản ứng của polyol không bão hòa về mặt etylen với anhyđrit vòng để thu được polyol không bão hòa về mặt etylen có ít nhất một nhóm chức axit cacboxylic.

11. Chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó hợp chất không bão hòa về mặt

etylen (Aiii), (Aiv) và/hoặc (B) có thể thu được bằng cách phản ứng axit béo có nguồn gốc sinh học hoặc axit béo dạng dime với polyol và axit (met)acrylic.

12. Chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học theo bất kỳ điểm nào trong số các điểm nêu trên, trong đó hợp chất không bão hòa về mặt etylen (Aiii) có số hydroxyl nằm trong khoảng từ 20 đến 500 mgKOH/g, chẳng hạn như từ 40 đến 200 mg KOH/g.

13. Chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó hợp chất không bão hòa về mặt etylen (Aiv) có số hydroxyl nằm trong khoảng từ 20 đến 800 mgKOH/g, chẳng hạn như từ 40 đến 200 mg KOH /g .

14. Chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó polyisoxyanat (Ai) có hàm lượng cacbon sinh học trên 20% khối lượng, và/hoặc trong đó polyisoxyanat (Ai) được tạo thành hoặc có nguồn gốc từ pentan diisoxyanat.

15. Chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó polyisoxyanat (Ai) được thêm vào một lượng để tạo tỷ lệ cân bằng hóa học của các nhóm chức isoxyanat xét về các nhóm chất có khả năng phản ứng với isoxyanat như có trong hợp chất (Aii), (Aiii), (Aiv) và nếu có (Av) và/hoặc (Avi), từ khoảng 0,8:1 đến 1,2:1, tốt hơn là từ khoảng 0,9:1 đến 1,1:1, tốt nhất là 1:1.

16. Chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó hợp chất ưa nước (Aii) có hàm lượng cacbon sinh học trên 20% khối lượng và/hoặc là hợp chất axit hydroxyl-cacboxylic có công thức chung $(HO)_xR(COOH)_y$, trong đó R là hydrocacbon dư thơm, xycloaliphatic hoặc béo mạch thẳng hoặc mạch nhánh có từ 1 đến 36 nguyên tử cacbon, và x và y độc lập là các số nguyên từ 1 đến 3.

17. Chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học theo điểm 16, trong đó hợp chất ưa nước (Aii) được chọn từ nhóm bao gồm axit

dimethylolpropionic, axit dimethylolbutanoic, axit dimethylolhexanoic, axit glycolic, axit lactic, axit malic, axit tartaric hoặc axit xitric.

18. Chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó hợp chất ura nước (Aii) là thành phần không chứa ion được chọn từ nhóm bao gồm polyme polyetylenoxit mono- hoặc poly-hydroxyl hóa hoặc polyme polyetylenoxit-co-polypropylenoxit mono- hoặc poly- hydroxyl hóa.

19. Chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó hợp chất (Av) là polyol có nguồn gốc sinh học được chọn từ nhóm bao gồm polyol hoặc diol béo, xycloaliphatic hoặc thơm, đường, rượu đường, rượu béo hoặc rượu béo dạng dime, polyol polycacbonat, polyol polyester, polyol polyete, polyol polyacrylat hoặc hỗn hợp của chúng.

20. Chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó hợp chất mono hoặc polyamin (Avi) là một monoamin, điamin hoặc polyamin béo, xycloaliphatic hoặc thơm.

21. Quy trình tạo ra chế phẩm polyuretan dạng nước có thể đóng rắn bằng năng lượng có nguồn gốc sinh học theo bất kỳ điểm nào trong các điểm nêu trên, bao gồm các bước:

(a) tạo thành polyuretan không bão hòa từ các hợp chất (Ai), (Aii), (Aiii), (Aiv) và tùy chọn (Av) và/hoặc (Avi), tùy chọn có mặt (B), tùy chọn có mặt dung môi;

(b) tùy chọn, trung hòa chế phẩm được tạo thành trong bước (a);

(c) phân tán chế phẩm được tạo thành ở bước (a) hoặc (b) trong nước để tạo thành polyuretan không bão hòa phân tán;

(d) tùy chọn, kéo dài chuỗi polyuretan không bão hòa đã phân tán có chứa các nhóm isoxyanat dư bằng cách phản ứng với hợp chất (Avi); và

(e) tùy chọn, loại bỏ dung môi xử lý trong chân không.

22. Lớp phủ, mực in hoặc vecni phủ sau in được điều chế từ chế phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm từ điểm 1 đến 20 tùy chọn còn bao gồm các chất phụ gia như chất khơi mào quang hóa, chất tạo liên kết ngang nhiệt, chất làm ẩm, chất điều chỉnh lưu biến, chất khử bọt, sáp, chất đồng dung môi, chất tạo màu, chất màu hoặc chất độn vô cơ cũng như bất kỳ chất phân tán polyme hoặc nhũ tương khác với sáng chế.

23. Phương pháp phủ bề mặt bằng chế phẩm theo bất kỳ điểm nào trong số các điểm từ 1 đến 20, bao gồm các bước:

- áp dụng chế phẩm nói trên lên bề mặt,
- làm khô nhiệt chế phẩm đã được dùng
- đông rắn chế phẩm đã được sấy khô bằng năng lượng bằng cách sử dụng ánh sáng cực tím năng lượng thấp (LED) hoặc ánh sáng cực tím năng lượng cao, bao gồm ánh sáng excimer, với sự có mặt của chất khơi mào quang hóa và/hoặc tiếp xúc với chùm điện tử năng lượng cao.