



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0035900

(51)^{2019.01} C09D 175/06; C08G 18/38; C08G 18/42; (13) B
C08G 18/73; C08K 3/22; C08K 3/34;
C08G 18/12; C08G 18/44

-
- (21) 1-2019-05390 (22) 19/03/2018
(86) PCT/DE2018/100239 19/03/2018 (87) WO 2018/177466 04/10/2018
(30) 102017003034.0 29/03/2017 DE
(45) 26/06/2023 423 (43) 25/02/2020 383A
(73) MANKIEWICZ GEBR. & CO. (GMBH & CO. KG) (DE)
Georg-Wilhelm-Strasse 189, 21107 Hamburg, Germany
(72) WEINHOLD, Alexander (DE); FREY, Antje-Sybille (DE); COSTA, Philipp (DE);
WEHNER, Jochen (DE).
(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)
-

(54) CHẾ PHẨM ĐỂ TẠO RA LỚP PHỦ BẢO VỆ VÀ BỘ PHẬN BAO GỒM LỚP PHỦ NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm để tạo ra lớp phủ chống ăn mòn. Chế phẩm theo sáng chế bao gồm thành phần chất kết dính và thành phần chất hóa rắn, trong đó thành phần nguyên liệu chất kết dính bao gồm ít nhất một polycaprolacton polyol có ba nhóm chức hoặc ít nhất một polycarbonat diol hoặc ít nhất một polycaprolacton polyol có ba nhóm chức và một polycarbonat diol và thành phần chất hóa rắn bao gồm ít nhất một chất tiền polyme có nhóm chức isoxyanat ổn định kết tinh. Ngoài ra, sáng chế đề cập đến bộ phận bao gồm lớp phủ này.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm vật liệu phủ dùng để tạo ra cụ thể là các lớp phủ chống ăn mòn. Sáng chế cũng đề cập đến việc sử dụng các lớp phủ này làm lớp bảo vệ chống ăn mòn, cụ thể là sử dụng làm lớp bảo vệ mép đối với các cánh quay.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các bề mặt đối tượng, mà chịu ứng suất cơ học do sự ăn mòn thường được phủ bằng chất bảo vệ chống ăn mòn. Thuật ngữ "ăn mòn" được xác định ở đây là sự hư hại bề mặt, cụ thể là hư hại bề mặt của nó, gây ra bởi chất lỏng hoặc chất rắn di chuyển ở dạng giọt hoặc hạt trong môi trường khí hoặc môi trường lỏng. Các ví dụ đã biết rõ đối với sự ăn mòn là mưa, mưa đá, bụi và cát mà tác động đến các cánh quay của các thiết bị phong điện, trục thẳng, cánh máy bay và chân vịt tàu biển.

Tính chống ăn mòn của bề mặt đạt được bằng cách sử dụng lớp phủ, mà một mặt đủ đàn hồi để chịu được các lực va đập và mặt khác có độ cứng và tính chống mài mòn đủ. Toàn bộ bề mặt của bộ phận như, ví dụ, cánh quay có thể được phủ bằng các lớp phủ bảo vệ chống ăn mòn này. Cũng có thể chỉ phủ các vùng bề mặt lộ ra cụ thể của bộ phận như, ví dụ, mép trước của cánh quay.

Công bố đơn quốc tế số WO 2015/120941 mô tả các vật liệu phủ chống ăn mòn với một thành phần chất kết dính và một thành phần hóa rắn, với thành phần chất kết dính bao gồm hỗn hợp của các polycacbonat diol và este polyaspartic với thành phần hóa rắn bao gồm một chất tiền polyme hexametylen diisoxyanat isoxyanurat chứa các nhóm polyeste béo và có lượng isoxyanat nằm trong khoảng từ 5% đến 23%. Tuy nhiên, để không tác động bất lợi đến tính chống ăn mòn, chỉ các chất màu được cải biến bằng silan hữu cơ và chất độn có

thể được dùng cho các vật liệu phủ này. Do đó, sự lựa chọn các chất màu và chất độn khả dụng bị giới hạn vì vậy không thể tạo ra mọi sắc màu mà không có tác động bất lợi lên sự bảo vệ chống ăn mòn. Hơn nữa, lưu ý rằng rây phân tử thường dùng làm chất gom nước tác động bất lợi đến tính chống ăn mòn theo cách đáng kể. Tuy nhiên, nếu rây phân tử không được dùng, việc áp dụng vật liệu phủ là hơi khó trong trường hợp độ ẩm do phản ứng phụ của các nhóm isoxyanat với nước.

Công bố đơn quốc tế số WO 2016/000845 mô tả vật liệu phủ có hai thành phần, với thành phần chất kết dính bao gồm polycacbonat polyol và amin bậc hai béo mà chứa ít nhất một nhóm béo giữa các nguyên tử nitơ, và với thành phần chất hóa rắn bao gồm các polyeste được cải biến bằng polyisoxyanat có lượng isoxyanat nằm trong khoảng từ 4% đến 15%.

Đã thấy rằng các lớp phủ được tạo ra bởi các vật liệu phủ này không cho thấy tính chống phong hóa đủ.

Thuật ngữ "phong hóa" được xác định sau đây dưới dạng ứng suất trên các lớp phủ gây ra bởi bức xạ tia cực tím (UV), nhiệt độ và độ ẩm, cả trong tự nhiên bởi thời tiết và trong các điều kiện nhân tạo trong phòng thí nghiệm bởi bức xạ UV, theo các điều kiện độ ẩm xác định. Hơn nữa, các lớp phủ như xác định bởi WO 2016/000845 mềm dưới tác dụng của nhiệt độ, với tính chống ăn mòn của lớp phủ bị mất.

Nhiệt độ bề mặt của cánh quay của thiết bị phong điện có thể đạt đến 80°C khi hoạt động, tác động bất lợi đáng kể lên sự bảo vệ chống ăn mòn cần đạt được bởi lớp phủ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vì vậy, mục đích của sáng chế là đề xuất vật liệu phủ để tạo ra lớp phủ bảo vệ chống ăn mòn cải tiến, đặc biệt là lớp phủ bảo vệ mép mà trên hết có khả năng xử lý được cải thiện và tính chống phong hóa cao hơn.

Mục đích của sáng chế đạt được bởi vật liệu phủ bao gồm chế phẩm có hai thành phần, việc sử dụng vật liệu này để tạo ra lớp phủ bảo vệ chống ăn mòn cũng như bộ phận được phủ bằng vật liệu phủ theo sáng chế. Các phương án khác được thể hiện trong phần mô tả và yêu cầu bảo hộ độc lập.

Thuật ngữ "vật liệu phủ" được xác định sau đây dưới dạng chế phẩm lỏng hoặc bột nhão mà tạo ra lớp phủ bằng cách hóa rắn sau khi phủ lên nền. Quy trình hóa rắn bao gồm cả việc sấy bằng cách làm bay hơi dung môi lẫn phản ứng hóa học của các thành phần chế phẩm.

Chế phẩm vật liệu phủ theo sáng chế bao gồm hai thành phần, thành phần chất kết dính và thành phần chất hóa rắn. Thành phần chất kết dính chứa ít nhất một polycaprolacton polyol có ba nhóm chức hoặc ít nhất một polycarbonat diol hoặc ít nhất một polycaprolacton polyol và một polycarbonat diol. Thành phần chất kết dính có lượng OH nằm trong khoảng từ 0,55 đến 1,75 mol/kg, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,8 và 1,5 mol/kg, tốt hơn nữa nếu khoảng 1,15 mol/kg.

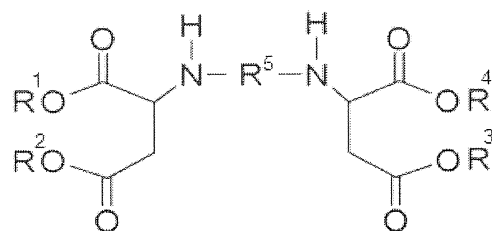
Các tính chất lý hóa của các polycaprolacton polyol và polycarbonat diol sử dụng là quan trọng để đạt được không chỉ tính chống ăn mòn mà còn cả tính chống phong hóa tốt. Polycaprolacton polyol thích hợp theo sáng chế có độ chức bằng hoặc lớn hơn 2, tốt hơn nếu bằng hoặc lớn hơn 3, với độ chức thể hiện số liên kết đồng hóa trị mà phân tử có thể tạo ra với các chất phản ứng khác. Các polycaprolacton polyol có khối lượng mol trung bình dựa trên trung bình số (dưới đây gọi là khối lượng mol trung bình) nằm trong khoảng từ 250 đến 2000 g/mol, tốt hơn nếu từ 300 đến 1500 g/mol, tốt hơn nếu từ 330 đến 1000 g/mol. Hơn nữa, chúng có số hydroxyl nằm trong khoảng từ 150 đến 650 mg KOH/g, tốt hơn nếu từ 160 đến 620 mg KOH/g, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 170 đến 590 mg KOH/g. Số hydroxyl sau đây thể hiện lượng kali hydroxit theo miligam mà tương đương với lượng axit axetic liên kết khi axetyl hóa một gam chất.

Polycacbonat diol thích hợp theo sáng chế có khối lượng mol trung bình nằm trong khoảng từ 300 đến 3000 g/mol, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 350 đến 2000 g/mol, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 400 đến 1000 g/mol. Hơn nữa, chúng có số hydroxyl nằm trong khoảng từ 35 đến 300 mg KOH/g, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 50 đến 280 mg KOH/g, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 75 đến 250 mg KOH/g.

Hơn nữa, thành phần chất kết dính có thể chứa ít nhất một diamin bậc hai, tốt hơn là amin bậc hai béo. Dưới dạng ưu tiên theo sáng chế, thành phần chất kết dính có lượng NH nằm trong khoảng từ 0,42 đến 1,25 mol/kg, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 0,6 đến 1,0 mol/kg, tốt nhất nếu là 0,85 mol/kg.

Theo phương án đặc biệt ưu tiên, diamin sử dụng là este polyaspartic. Việc sử dụng các este polyaspartic trong các thành phần vật liệu phủ là đã biết. Các este polyaspartic sử dụng là các polyamin có các nhóm amino bậc hai, đặc biệt là có hai nhóm amino bậc hai. Các thành phần này có thể thu được bằng các phương pháp điều chế đã biết và quen thuộc với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, ví dụ như bằng cách bổ sung các diamin bậc một, tốt hơn là diamin bậc một béo lên các este dialkyl maleic hoặc fumaric hoặc mặt khác bằng cách bổ sung các amin bậc một, tốt hơn là amin bậc một béo lên các polyeste chưa bão hòa. Nhóm alkyl có thể là mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng.

Các este polyaspartic thích hợp được thể hiện bằng công thức (I) dưới đây.

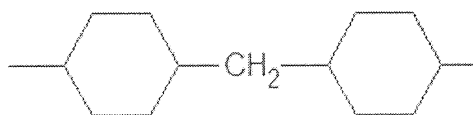


(I)

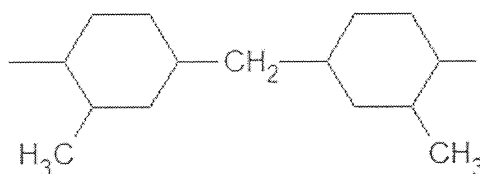
trong đó R^1 , R^2 , R^3 và R^4 độc lập với nhau là các nhóm alkyl có 1 đến 12 nguyên tử cacbon, tốt hơn nếu từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, và R^5 là nhóm alkylen hóa trị hai có 6 đến 24 nguyên tử cacbon, tốt hơn nếu từ 6 đến 16 nguyên tử cacbon.

Theo sáng chế, ưu tiên là sử dụng các este polyaspartic béo không thơm, đặc biệt ưu tiên là các este polyaspartic bão hòa.

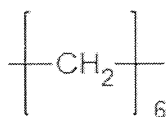
Theo các phương án đặc biệt ưu tiên, R^1 , R^2 , R^3 và R^4 là các nhóm etyl. Các nhóm alkylen đặc biệt ưu tiên R^5 là các nhóm có công thức (II), (III) hoặc (IV).



(II)



(III)



(IV)

Các este polyaspartic thích hợp là có sẵn, ví dụ, trong dòng sản phẩm Desmophen NH từ Covestro Deutschland AG (Leverkusen, Đức).

Các este polyaspartic sử dụng theo sáng chế có trị số amin nằm trong khoảng từ 120 đến 300 mg KOH/g, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 140 đến

260 mg KOH/g, với trị số amin thể hiện lượng KOH theo miligam mà tương đương với lượng amin của 1 g chất. Trị số amin được xác định bằng cách chuẩn độ bằng điện thế kế.

Tỷ lệ khối lượng giữa các polyol với các amin nằm trong khoảng từ 0,1:1 đến 5:1, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,5:1 đến 2:1, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,8:1 đến 1,2:1, tốt nhất nếu nằm trong khoảng từ 0,9:1 đến 1,1:1, đặc biệt là ở khoảng 1:1. Hỗn hợp của các polyol và các amin như được xác định bởi sáng chế dẫn đến thời gian bảo quản đặc biệt dài nằm trong khoảng từ 5 đến 10 phút trong khi thời gian hóa rắn nằm trong khoảng từ 2 đến 4 giờ ở nhiệt độ 23°C là khá ngắn.

Thành phần chất hóa rắn chứa ít nhất một chất tiền polyme có nhóm chức isoxyanat ổn định kết tinh, như được mô tả trong Công bố đơn quốc tế số WO 2016/116376. Các chất tiền polyme này là các chất tiền polyme polyeste HDI có lượng NCO nằm trong khoảng từ 2,8 đến 18% khối lượng và độ chức isoxyanat trung bình nằm trong khoảng từ 1,9 đến 3,0. Các chất này thu được bởi phản ứng của 1,5-diisoxyanatopentan và/hoặc 1,6-diisoxyanatohexan với (A) ít nhất một polyeste polyol có độ chức trung bình nằm trong khoảng từ 1,9 đến 2,3 và khối lượng mol trung bình nằm trong khoảng từ 300 đến 3000 g/mol, và với (B) ít nhất một polyeste polycaprolacton có độ chức trung bình nằm trong khoảng từ 2,0 đến 3,0 và khối lượng mol trung bình nằm trong khoảng từ 176 đến 2000 g/mol, ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 20 đến 200°C phù hợp với tỷ lệ đương lượng giữa các nhóm isoxyanat với các nhóm hydroxyl nằm trong khoảng từ 4:1 đến 200:1. Polyeste polyol (A) được điều chế từ các axit dicarboxylic béo và/hoặc các anhydrit của chúng với các lượng dư của các rượu đa chức, trong đó các rượu đa chức là các diol béo phân nhánh với mức ít nhất 30% khối lượng dựa trên tổng khối lượng của các rượu đa chức. Tỷ lệ của các polyeste polyol (A) trong tổng lượng các thành phần polyeste (A) và (B) kết hợp trong các chất tiền polyme nằm trong khoảng từ 15 đến 70% khối lượng.

Các axit dicarboxylic béo, bão hòa và không bão hòa hoặc các anhydrit của chúng có từ 4 đến 12 nguyên tử cacbon cũng như các rượu polyhydric béo hoặc vòng béo có từ 2 đến 18 nguyên tử cacbon được sử dụng để điều chế các polyester polyol sử dụng (A).

Các axit dicarboxylic hoặc anhydrit thích hợp là, ví dụ, axit succinic, anhydrit succinic, axit glutaric, axit adipic, axit pimelic, axit suberic, axit azelaic, axit sebacic, axit decandicarboxylic, axit maleic, anhydrit maleic, axit fumaric, axit itaconic, anhydrit itaconic, axit hexahydrophthalic, anhydrit hexahydrophthalic, axit tetrahydrophthalic và anhydrit tetrahydrophthalic, mà có thể được sử dụng riêng biệt hoặc ở dạng hỗn hợp với nhau bất kỳ. Các rượu đa chức thích hợp là, ví dụ, etan-1,2-diol, propan-1,3-diol, butan-1,4-diol, pentan-1,5-diol, hexan-1,6-diol, heptan-1,7-diol, octan-1,8-diol, nonan-1,9-diol, decan-1,10-diol, dodecan-1,12-diol, xyclohexan-1,2- và -1,4-diol, xyclohexan-1,4-dimetanol, 4,4'-(1-metyletylen)bixyclohexanol, propan-1,2,3-triol (glyxerol), 1,1,1-trimetyloetan, hexan-1,2,6-triol, 1,1,1-trimetylolpropan, 2,2-bis(hydroxymetyl)propan-1,3-diol, các polyete diol khối lượng phân tử thấp như, ví dụ, dietylen glycol và dipropylen glycol, và diol béo mạch nhánh như, ví dụ, propan-1,2-diol, butan-1,3-diol, 2-metylpropandiol, 2,2-dimetyl-1,3-propandiol (neopentyl glycol), hexan-1,2-diol, 2-metylpentan-2,4-diol, 3-metylpentan-1,5-diol, 2-etylhexan-1,3-diol, octan-1,2-diol, 2,2,4-trimetylpentan-1,5-diol, 2-butyl-2-etylpropan-1,3-diol, 2,2,4- và/hoặc 2,4,4-trimetylhexandiol, decan-1,2-diol cũng như các hỗn hợp của chúng. Đồng thời, các rượu đa chức này có lượng diol béo mạch nhánh ít nhất là 30% khối lượng dựa trên tổng lượng của các rượu đa chức sử dụng.

Các polyeste polyol ưu tiên (A) là các hợp chất dựa trên sản phẩm phản ứng của axit succinic và/hoặc axit adipic với etan-1,2-diol, butan-1,4-diol, hexan-1,6-diol, glyxerol, 1,1,1-trimetylolpropan và diol béo mạch nhánh, butan-1,3-diol, neopentyl glycol, 2-butyl-2-etylpropan-1,3-diol, 2,2,4-trimetylpentan-1,5-diol và 2,2,4- và/hoặc 2,4,4-trimetylhexandiol, trong đó tỷ lệ của các diol béo

mạch nhánh trong tổng lượng của các rượu đa chức sử dụng ít nhất là 30% khối lượng.

Các polyeste polyol sử dụng (B) bao gồm ít nhất một polyeste polyol có độ chức trung bình nằm trong khoảng từ 2,0 đến 3,0 và có khối lượng phân tử trung bình số từ 176 đến 2200 g/mol, như có thể thu được theo cách đã biết thực sự từ ϵ -caprolacton và các rượu polyhydric đơn giản dưới dạng các phân tử khởi đầu với sự mở vòng. Các phân tử khởi đầu dùng cho sự polyme hóa mở vòng có thể là, ví dụ, các rượu có hai hoặc ba nhóm chức nêu trên bằng cách ví dụ dưới dạng các hợp chất khởi đầu thích hợp để điều chế các polyeste polyol (A), hoặc các hỗn hợp khác bất kỳ của các rượu này. Sự điều chế các polyeste polyol ϵ -caprolacton (B) bằng cách polyme hóa mở vòng thường chịu tác động khi có mặt các chất xúc tác, ví dụ axit Lewis hoặc Brønsted, hợp chất thiếc hoặc titan hữu cơ, ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 20 đến 200°C. Các polyeste polyol ưu tiên (B) là hợp chất, mà đã được điều chế bằng cách sử dụng butan-1,4-diol, dietylen glycol, neopentyl glycol, hexan-1,6-diol, glyxerol và/hoặc 1,1,1-trimetylolpropan dưới dạng phân tử khởi đầu.

Các chất tiền polyme polyeste có nhóm chức isoxyanat ổn định kết tinh thích hợp có độ nhớt động nằm trong khoảng từ 800 đến 2500 mPas, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 1000 đến 2000 mPas, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 1200 đến 1800 mPas, trong đó độ nhớt được xác định bằng nhớt kế hoặc lưu biến kế có bán trên thị trường dưới dạng độ nhớt cắt có tốc độ cắt 100/s ở 25°C. Hơn nữa, các chất tiền polyme polyeste có nhóm chức isoxyanat ổn định kết tinh có lượng NCO nằm trong khoảng từ 1,5 đến 6 mol/kg, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 1,8 đến 5,5 mol/kg, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 1,9 đến 3,5 mol/kg, tốt nhất nếu nằm trong khoảng từ 2 đến 3 mol/kg.

Theo một phương án ưu tiên của sáng chế, thành phần chất hóa rắn còn chứa các oligome HDI và/hoặc PDI như uretdion, isoxyanurat, alophanat, biuret và imino-oxadiazin-dion. Các oligome ưu tiên là các uretdion và/hoặc isoxyanurat.

Chế phẩm vật liệu phủ theo sáng chế tạo ra các lớp phủ, các tính chất bảo vệ chống ăn mòn của chúng không bị tác động bất lợi bởi các chất rắn như chất màu và chất độn mà được chứa trong chế phẩm. Do đó, có thể thu được lớp phủ bảo vệ chống ăn mòn có nhiều sự nhuộm màu khác nhau và theo các sắc màu mong muốn. Hơn nữa, đã thấy rằng các chất phụ gia rắn như rây phân tử có thể được bổ sung vào chế phẩm vật liệu phủ theo sáng chế mà không có tác động bất lợi lên tính chống ăn mòn. Trái lại, so với các chế phẩm đã biết thì sự cải thiện tính chống ăn mòn đã được thấy. Việc sử dụng rây phân tử, mà thường sử dụng làm chất gom nước trong các hệ polyuretan (hệ PUR) cải thiện các tính chất xử lý của chế phẩm vật liệu phủ. Do đó, chế phẩm theo sáng chế có thể được áp dụng khi có độ ẩm không khí cao và cả mưa mà không có tác động bất lợi lên các tính chất của lớp phủ hóa rắn.

Chế phẩm vật liệu phủ theo sáng chế tạo ra lớp phủ có tính chống phong hóa cao, đặc biệt là độ nhạy cảm nước thấp hoặc hoàn toàn không có độ nhạy cảm nước. Hơn nữa, chúng bền nhiệt và không mềm trong trường hợp nhiệt độ cao lên đến 80°C mà có thể đạt đến dễ dàng trên bề mặt của các cánh quay của thiết bị phong điện đang hoạt động.

Theo một phương án ưu tiên của sáng chế, thành phần chất kết dính và thành phần chất hóa rắn được sử dụng với tỷ lệ trộn theo thể tích nằm trong khoảng từ 10:1 đến 0,1:1, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 5:1 đến 0,2:1, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 4:1 và 0,25:1, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 2:1 đến 0,5:1, tốt nhất nếu khoảng 1:1.

Khi việc trộn các dòng vật liệu có thể tích tương đương thực hiện đặc biệt tốt, các vật liệu phủ có thể được phủ bên ngoài hộp rất dễ dàng. Việc trộn đồng nhất là quan trọng để hóa rắn đồng đều vật liệu phủ và do vậy quan trọng để tạo ra các tính chất lớp phủ đồng đều.

Theo một phương án khác của sáng chế, tỷ lệ mol giữa tổng các nhóm NH và OH của thành phần chất kết dính với các nhóm isoxyanat của thành phần chất hóa rắn, $[\text{OH}+\text{NH}] : \text{NCO}$, nằm trong khoảng từ 1:0,5 đến 1:2, tốt hơn nếu nằm

trong khoảng từ 1:0,7 đến 1:1,3, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 1:0,8 đến 1:1,2. Theo một phương án đặc biệt ưu tiên, tỷ lệ $[\text{OH}+\text{NH}] : \text{NCO}$ là gần với tỷ lệ mol theo hệ số tỷ lượng bằng 1:1, ví dụ nằm trong khoảng từ 1:0,9 đến 1:1,1, tốt hơn nếu từ 1:0,95 đến 1:1,05, tốt hơn nữa nếu khoảng 1:1. Đối với phương án đặc biệt ưu tiên, các lượng tương đối của thành phần chất kết dính và thành phần chất hóa rắn được chọn theo cách sao cho tỷ lệ mol giữa tổng các nhóm hydroxyl và NH với các nhóm isoxyanat là gần như bằng mol.

Sự thay đổi tỷ lệ khối lượng giữa polycaprolacton polyol có tỷ lệ khối lượng thấp với polycaprolacton polyol có tỷ lệ khối lượng cao trong thành phần chất kết dính khiến cho có thể dễ dàng điều chỉnh tỷ lệ trộn theo thể tích đến giá trị ưu tiên khoảng 1:1 bằng cách duy trì tỷ lệ $[\text{OH}+\text{NH}]:\text{NCO}$ của thành phần chất hóa rắn và chất kết dính.

Theo một phương án khác, vật liệu phủ theo sáng chế có thể chứa chất màu. Chất màu thích hợp là chất màu hữu cơ được biết đến và thường được sử dụng bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, như vàng arylamit, vàng diarylit, vàng nikenazo, vàng antraprimidin, vàng pyrantron, vàng isoindolinon, cam arylamit, cam diarylit, cam azo đặc, cam antantron, cam pyrentron, cam trans perinon, cam chinacridon, cam isoindolinon, đỏ toluidin, đỏ lithol, đỏ naphtol AS, đỏ azo đặc, đỏ perylen, đỏ thioindigo, đỏ chinacridon, đỏ isoindolinon, tím isoviolantron, tím indantren, tím chinacridon, tím dioxazin, xanh dương phtaloxyanin, xanh dương indantren, xanh lá cây phtaloxyanin, than động vật và đen anilin.

Theo sáng chế, chất màu thích hợp là chất màu vô cơ được biết với và thường được sử dụng bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, như titan dioxit, kẽm sulfua, lithophon, kẽm oxit, antimon oxit, vàng sắt oxit, vàng niken titan, cam molybdat, đỏ sắt oxit, đồng oxit, đỏ molybdat, đỏ biếc, đỏ pha trộn, tím khoáng vật, tím mangan, tím biếc, xanh dương sắt, xanh dương biếc, xanh coban, xanh lá cây cromoxit, xanh lá cây cromoxihydrat, xanh

lá cây biếc, chất màu xanh lá cây pha trộn, nâu sắt oxit, nâu pha trộn, đen sắt oxit, antimon sulfua, graphit, đen khí, đen nhiệt, đen lò, muối đèn hoặc đen xetylen. Được ưu tiên là chất màu vô cơ, đặc biệt là titan dioxit, kẽm sulfua, lithophon, kẽm oxit, antimon oxit, vàng sắt oxit, vàng niken titan, cam molybdat, đỏ sắt oxit, đồng oxit, đỏ molybdat, đỏ biếc, đỏ pha trộn, tím khoáng chất, tím mangan, tím biếc, xanh dương sắt, xanh dương biếc, xanh coban, xanh lá cây cromoxit, xanh lá cây cromoxihydrat, xanh lá cây biếc, chất màu xanh lá cây pha trộn, nâu sắt oxit, nâu pha trộn, đen sắt oxit, antimon sulfua, graphit, bồ hóng, bồ hóng nhiệt, muối lò, muối đèn và đen xetylen. Chất màu đặc biệt ưu tiên là titan dioxit, kẽm sulfua, lithophon, kẽm oxit, đỏ sắt oxit, đồng oxit, đỏ molybdat, đỏ biếc, đỏ pha trộn, đen sắt oxit, bồ hóng, bồ hóng nhiệt, muối lò, muối đèn và đen xetylen. Chất màu được sử dụng với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 35% khối lượng, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 1 đến 25% khối lượng, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 1,5 đến 15% khối lượng, tốt nhất nếu nằm trong khoảng từ 2 đến 10% khối lượng, dựa trên tổng khối lượng của vật liệu phủ.

Theo một phương án khác, vật liệu phủ theo sáng chế có thể chứa chất độn. Các chất này cần được hiểu là các chất khác nhau, được sử dụng ở dạng hạt hoặc dạng bột, ví dụ, mà được sử dụng để đạt được các tính chất vật lý cụ thể trong vật liệu phủ, và không tan trong môi trường ứng dụng tương ứng. Chất độn ưu tiên là chất độn vô cơ, đặc biệt là cacbonat như canxi cacbonat, dolomit hoặc bari cacbonat, sulphat như canxi sulphat và bari sulfat, silicat và phylosilicat như wolastonit, bột talc, pyrophyllit, mica, cao lanh, fenspat, canxi silicat kết tủa, canxi nhôm kết tủa, canxi nhôm silicat kết tủa, natri nhôm silicat kết tủa và mulit, wolastonit, silic dioxit, thạch anh và cristobalit.

Trong phạm vi của sáng chế, silic dioxit là thuộc nhóm silicat. Chất độn vô cơ khác là silic oxit kết tủa hoặc silic oxit bốc khói cũng như các kim loại oxit như nhôm hydroxit và magie hydroxit.

Theo một phương án khác theo sáng chế, vật liệu phủ có thể chứa chất độn với lượng lên đến 45% khối lượng, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,1 đến 40% khối lượng, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 1 đến 30% khối lượng, tốt nhất nếu nằm trong khoảng từ 5 đến 25% khối lượng, trong mỗi trường hợp dựa trên tổng khối lượng của vật liệu phủ.

Chất độn vô cơ ưu tiên là chất độn và silicat hình kim, tốt hơn là silicat hình kim, cụ thể là wolastonit. Wolastonit, như đã biết, là tên gọi thông thường đối với canxi metasilicat, và trong wolastonit xuất hiện trong tự nhiên ion canxi với lượng lên đến 2% khối lượng có thể đã được thay thế bằng ion magie, sắt và/hoặc mangan. Tốt hơn nếu wolastonit được sử dụng với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 25% khối lượng, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 5 đến 20% khối lượng, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 10 đến 15% khối lượng, trong mỗi trường hợp dựa trên tổng khối lượng của vật liệu phủ.

Theo một phương án ưu tiên khác nữa, các chế phẩm phủ, như được xác định bởi sáng chế, chứa rây phân tử. Rây phân tử là tên gọi đối với zeolit tự nhiên hoặc tổng hợp có bề mặt trong tương đối cao và đường kính lỗ xốp đồng đều. Kết quả của điều này là khả năng hấp thụ tương đối cao. Vì vậy, chúng được sử dụng, trong số những thứ khác, làm chất hấp thụ, ví dụ làm chất gom nước. Rây phân tử thích hợp theo sáng chế có kích cỡ lỗ xốp nằm trong khoảng từ 2 đến 10 ăngstrom, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 2,5 đến 4 ăngstrom, tốt hơn nữa nếu khoảng 3 ăngstrom. Chế phẩm vật liệu phủ theo sáng chế chứa các lượng rây phân tử nằm trong khoảng từ 0,1 đến 15% khối lượng, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 1 đến 10%, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 2 đến 8% khối lượng, trong mỗi trường hợp dựa trên tổng khối lượng của vật liệu phủ.

Chất màu và chất độn dùng trong chế phẩm vật liệu phủ theo sáng chế không nhất thiết phải được xử lý bề mặt. Chất rắn không được xử lý cũng có thể được sử dụng.

Theo một phương án khác, vật liệu phủ, như được xác định bởi sáng chế, có tỷ lệ độn nằm trong khoảng từ 5 đến 50%. Thuật ngữ "tỷ lệ độn" được xác

định dưới đây dưới dạng tỷ lệ phần trăm khối lượng của các chất rắn không tan này mà có mặt trong chế phẩm vật liệu phủ chưa hóa rắn, dựa trên tổng khối lượng của chế phẩm vật liệu phủ. Tốt hơn nếu vật liệu phủ có tỷ lệ độn nằm trong khoảng từ 10 đến 40%, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 15 đến 35%, tốt nhất nếu nằm trong khoảng từ 20 đến 30%. Đặc biệt có lợi là tỷ lệ độn khoảng 25%.

Theo một phương án ưu tiên khác nữa về chế phẩm vật liệu phủ theo sáng chế, các chất làm ổn định ánh sáng có thể được sử dụng với lượng lên đến 10% khối lượng, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,5 đến 5% khối lượng, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 1 đến 3% khối lượng, trong mỗi trường hợp dựa trên tổng khối lượng của vật liệu phủ. Các chất làm ổn định ánh sáng là, ví dụ, chất hấp thụ UV và các chất tẩy tạp gốc như 2,2,6,6-tetrametylpiperidin được thế, 2-hydroxyphenyl-triazin, 2-hydroxybenzophenon và các hỗn hợp của chúng.

Chế phẩm vật liệu phủ theo sáng chế cũng có thể chứa các chất xúc tác để xúc tác phản ứng của các nhóm hydroxyl và các amin với các nhóm isoxyanat. Tốt hơn nếu chế phẩm phủ chứa ít nhất một chất xúc tác với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 2% khối lượng, tốt hơn nếu với lượng nằm trong khoảng từ 0,02 đến 1% khối lượng, trong mỗi trường hợp dựa trên tổng khối lượng của chế phẩm. Chất xúc tác thích hợp là các chất xúc tác kim loại đã biết như, ví dụ, thiếc, chất xúc tác molipden, ziricon hoặc kẽm cũng như amin bậc ba. Các chất xúc tác đặc biệt thích hợp là chất xúc tác molipden, ziricon hoặc kẽm.

Hơn nữa, chế phẩm vật liệu phủ theo sáng chế có thể chứa các chất phụ trợ và chất phụ gia thông thường đã biết hoặc quen thuộc với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, như chất làm ướt, chất phụ gia lưu biến hoặc chất liên kết, chất phụ gia cải thiện tính chảy, chất chống tạo bọt và chất loại khí. Các chất phụ gia và chất phụ trợ có thể được sử dụng với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 15% khối lượng, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,2 đến 10% khối lượng, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 0,3 đến 8% khối lượng, trong mỗi trường hợp dựa trên tổng khối lượng của vật liệu phủ.

Theo một phương án ưu tiên, các thành phần của chế phẩm vật liệu phủ được điều chế ở dạng không chứa dung môi. Theo cách khác, chất kết dính và thành phần chất hóa rắn có thể được pha loãng bằng các dung môi thông thường. Dung môi không proton là đặc biệt thích hợp. Thuật ngữ "dung môi không proton" được xác định sau đây dưới dạng dung môi không có proton có thể ion hóa trong phân tử. Dung môi thích hợp theo sáng chế là, ví dụ, hydrocacbon béo, hydrocacbon vòng béo, hydrocacbon thơm, keton, este, ete, ete este, đặc biệt là etyl axetat, butyl axetat, axeton, n-butanon, metyl isobutyl keton, metoxypropylaxetat cũng như xylol. Tốt hơn nếu các dung môi được sử dụng là etyl axetat, butyl axetat, axeton, n-butanon, metyl isobutyl keton, metoxypropylaxetat và các hỗn hợp của chúng.

Các chất màu, chất độn, rây phân tử, chất phụ gia và dung môi nêu trên có thể được sử dụng cả trong thành phần chất kết dính lẫn trong thành phần chất hóa rắn của chế phẩm vật liệu phủ. Theo sáng chế, tốt hơn nếu chất rắn, đặc biệt là chất màu, chất độn và rây phân tử được sử dụng trong thành phần chất kết dính.

Sau khi trộn thành phần chất kết dính và thành phần chất hóa rắn, vật liệu phủ, như được xác định theo sáng chế, có tính chống lún lớn hơn 400 μ m sau khi đã được phủ lên bề mặt dựng thẳng đứng.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Bảng 1 thể hiện các chế phẩm vật liệu phủ của các ví dụ theo sáng chế (E1 đến E6) cũng như các chế phẩm vật liệu phủ của các ví dụ so sánh (V1 đến V4). Lượng sử dụng được thể hiện theo phần khối lượng.

Bảng 1

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	V1	V2	V3	V4
Thành phần chất kết dính										
Capa 3091	15		30		15	15	15	15	15	15
Ethernacoll		15		30						

PH50										
Desmodur NH 1420	15	15			15	15	15	15	15	15
Kronos 2310	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Tremin 939	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Sylosiv A3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Thành phần chất hóa rắn										
Chất hóa rắn 1	47,4	52,5	45,1	55,3						
Hỗn hợp chất hóa rắn 2					36,3					
Hỗn hợp chất hóa rắn 3						39,2				
Desmodur N 3800							39,2			
Adiprene LFH2840								51,4		
Desmodur N 3600									18,8	
Desmodur N 3400										19,8

Các nguyên liệu sử dụng:

Các chất tiền polyeste có nhóm chức isoxyanat ổn định kết tinh sử dụng trong thành phần chất hóa rắn được mô tả trong Công bố đơn quốc tế số WO 2016/116376.

Chất hóa rắn 1:

tương ứng với chất tiền polyeste ổn định kết tinh được mô tả trong ví dụ 1 của Công bố đơn quốc tế số WO2016/116376, được điều chế bởi phản ứng giữa hexametylen diisoxyanat (HDI) với hỗn hợp polyeste polyol, mà là sản phẩm phản ứng của neopentylglycol, butan-1,4-diol, hexan-1,6-diol, 2,2,4-trimethylpentan-1,3-diol, 2-butyl-2-ethylpropan-1,3-diol với ϵ -caprolacton polyeste được khơi mào với axit adipic cũng như dietylen glycol và glyxerol.

Hỗn hợp chất hóa rắn 2:

tương ứng với hỗn hợp được mô tả trong ví dụ 18 của WO2016/116376 gồm chất hóa rắn 1 với lượng 80 phần khối lượng và Desmodur N3600 với lượng 20 phần khối lượng.

Hỗn hợp chất hóa rắn 3:

tương ứng với hỗn hợp được mô tả trong ví dụ 19 của WO2016/116376 gồm chất hóa rắn 1 với lượng 85 phần khối lượng và Desmodur N3400 với lượng 15 phần khối lượng,

Desmodur N 3400 (Covestro Deutschland AG):

polyisoxyanat HDI độ nhớt thấp chứa uretdion

(dạng phân phối 100%, lượng NCO: 21,8%, khối lượng tương đương: 193 g/val NCO, độ nhớt (23°C): 175 mPas)

Desmodur N3600 (Covestro Deutschland AG):

Trime HDI độ nhớt thấp (dạng phân phối 100%, lượng NCO: 23,0%, khối lượng tương đương: 183 g/val NCO, độ nhớt: (23°C) 1200 mPas)

Desmodur N 3800 (Covestro Deutschland AG):

chất tiền polyme isoxyanurat polycaprolacton HDI kết thúc bằng isoxyanat (dạng phân phối 100%, lượng NCO: 11,0%, khối lượng tương đương: 382 g/val NCO, độ nhớt (23°C): 6000 mPas)

Adiprene LFH 2840 (Chemtura Corp.):

chất tiền polyme polycaprolacton HDI kết thúc bằng isoxyanat (dạng phân phối 100%, lượng NCO: 8,4%, khối lượng tương đương: 500 g/val NCO, độ nhớt (22°C): 1890 mPas)

Desmophen NH 1420 (Covestro Deutschland AG):

Este polyaspartic, hai nhóm chức (dạng phân phối 100%, khối lượng tương đương: 276 g/val NH)

Capa 3031 (Perstorp Holding AB):

Polycaprolacton polyol, ba nhóm chức (dạng phân phối 100%, lượng OH: 5,56%, khối lượng tương đương: khoảng 300 g/val OH)

Ethernacoll PH 50 (UBE Chemical Europe SA):

Polycacbonat polyol, hai nhóm chức (dạng phân phối 100%, lượng OH: 6,8%, khối lượng tương đương: khoảng 250 g/val OH)

Sylosiv A3 (Grace GmbH & Co. KG):

Rây phân tử 3A

Kronos 2310 (Kronos Titan GmbH):

Chất màu titan dioxit

Tremin 939 (Quarzwerke Frechen):

Wolastonit, tỷ lệ giữa độ dài hạt: đường kính hạt khoảng 8:1

Thành phần chất kết dính và thành phần chất hóa rắn đã được điều chế bằng cách gom các thành phần tương ứng cùng nhau và bằng cách trộn chúng một cách đồng nhất trong thiết bị phân tán (thiết bị hòa tan).

2. Thử nghiệm

Để đánh giá các lớp phủ hóa rắn, các thử nghiệm liên quan đến tính chống ăn mòn và tính chống phong hóa được thực hiện trên các mẫu thử được phủ bằng vật liệu phủ của các ví dụ E1 đến E6 và các mẫu thử được phủ bằng vật liệu phủ của các ví dụ so sánh V1 đến V4. Để điều chế các mẫu thử, các thành phần chất kết dính và thành phần chất hóa rắn của chế phẩm mẫu thử được trộn đồng nhất. Với mục đích này, lượng của thành phần chất kết dính và thành phần chất hóa rắn đã được chọn theo cách sao để tỷ lệ mol giữa tổng của các nhóm hydroxyl và nhóm NH với các nhóm isoxyanat là khoảng 1:1.

Vật liệu phủ thu được như vậy được phủ trên mẫu thử. Mẫu thử gồm các nền nhựa epoxy được gia cường bằng sợi thủy tinh thông thường mà được phủ trước bằng chất độn có lỗ xốp dựa trên polyure đã biết. Vật liệu phủ đã phủ được hóa rắn trong khoảng thời gian hai tuần ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 20 đến 25°C và độ ẩm tương đối 50%. Độ dày màng khô thu được là 400 µm.

2.1. Phương pháp thử nghiệm

Để đánh giá tính chống ăn mòn, các mẫu thử đã phủ trải qua thử nghiệm ăn mòn bởi mưa. Với mục đích này, giá thử nghiệm trong nhà đã được dựng. Các mẫu thử được cố định trên bộ phận quay. Bộ phận quay di chuyển qua vùng

mô phỏng mưa ở tốc độ theo phương tiếp tuyến xác định giữa 94 m/s ở đầu mẫu thử quay về phía trục quay của bộ phận quay và 157 m/s ở đầu của mẫu thử quay ra xa khỏi trục quay. Trong trường hợp thử nghiệm thông thường, mà cũng được áp dụng trong vùng có năng lượng gió, tốc độ 140 m/s và mưa có cường độ 30 mm/h được sử dụng. Cường độ mưa được xác định dưới dạng thể tích mưa rơi trên một đơn vị thời gian và trên một đơn vị diện tích.

Thông thường, cường độ mưa trong quá trình thử nghiệm tỷ lệ nghịch với thời gian thử nghiệm. Để giảm thời gian thử nghiệm, cường độ mưa cao hơn đã được chọn cho tốc độ 140 m/s.

Tốc độ dòng nước được giữ không đổi. Trên bề mặt được phủ của mẫu thử, tốc độ dòng trong chuyển động quay tương ứng với tốc độ kết tủa bằng 475 mm/h. Kích cỡ giọt trung bình nằm trong khoảng từ 2 đến 3 mm. Các mẫu thử được tiếp xúc với mưa mô phỏng ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 20 đến 25°C cho đến khi nhìn thấy nền. Ngoài ra, các mẫu thử được kiểm tra bằng mắt ở các khoảng thời gian cách nhau 15 phút.

Để đánh giá tính chống phong hóa, các mẫu thử được tiếp xúc với sự phong hóa nhân tạo mà mô phỏng sự phong hóa tự nhiên do việc áp dụng theo chu kỳ đối với bức xạ, độ ẩm và nhiệt độ tăng. Với mục đích này, chu kỳ thử nghiệm mà bao gồm giai đoạn sấy và giai đoạn ngưng tụ được lặp đi lặp lại trong 1500 giờ. Trong giai đoạn sấy của chu kỳ thử nghiệm, các mẫu thử được chiếu sáng bốn giờ bằng đèn QUV-B (mức tối đa phát ra ở 313 nm) ở nhiệt độ tám đến 60°C. Trong giai đoạn ngưng tụ bốn giờ tiếp theo trong hơi nước, hơi nước ngưng tụ trên các mẫu thử ở nhiệt độ tám đến 50°C.

Để có thể thực hiện sự phân tích, các mẫu thử nghiệm trải qua sự kiểm tra bằng mắt theo các tiêu chuẩn sau:

- rất tốt : không thấy sự thay đổi
- tốt: phòng ít, không làm mềm đáng kể
- kém: phòng đáng kể hoặc làm mềm, tuy nhiên không lún
- rất kém: làm mềm hoặc phòng đáng kể có lún

2.2. Kết quả

Bảng 2 thể hiện các kết quả của các ví dụ theo sáng chế.

Bảng 2

	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Tính chống ăn mòn do mưa theo phút	480	515	450	480	420	420
Tính chống phong hóa	rất tốt	rất tốt	rất tốt	tốt	rất tốt	tốt

Bảng 3 thể hiện các kết quả của các ví dụ so sánh.

Bảng 3

	V1	V2	V3	V4
Tính chống ăn mòn do mưa theo phút	60	75	15	30
Tính chống phong hóa	kém	rất kém	tốt	kém

Tính chống ăn mòn do mưa và tính chống phong hóa của các ví dụ về các lớp phủ theo sáng chế (E1 đến E6) cao hơn đáng kể so với các tính chống của các ví dụ so sánh (V1 đến V4).

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm để tạo ra lớp phủ bảo vệ chống ăn mòn bao gồm thành phần chất kết dính và thành phần chất hóa rắn, với thành phần chất kết dính có ít nhất một polycaprolacton polyol có ba nhóm chức hoặc ít nhất một polycarbonat diol hoặc ít nhất một polycaprolacton polyol có ba nhóm chức và một polycarbonat diol, và với thành phần chất hóa rắn có ít nhất một chất tiền polyme có nhóm chức isoxyanat ổn định kết tinh thu được bởi phản ứng giữa 1,5-diisoxyanatopentan và/hoặc 1,6-diisoxyanatohexan với (A) ít nhất một polyeste polyol có độ chức trung bình nằm trong khoảng từ 1,9 đến 2,3 và khối lượng mol trung bình nằm trong khoảng từ 300 đến 3000 g/mol, và với (B) ít nhất một polyeste polycaprolacton có độ chức trung bình nằm trong khoảng từ 2,0 đến 3,0 và khối lượng mol trung bình nằm trong khoảng từ 176 đến 2000 g/mol, và trong đó thành phần chất kết dính có lượng NH nằm trong khoảng từ 0,42 đến 1,0 mol/kg.

2. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó thành phần chất kết dính còn bao gồm ít nhất một diamin bậc hai.

3. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó thành phần chất kết dính có lượng OH nằm trong khoảng từ 0,55 đến 1,75 mol/kg.

4. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó thành phần chất kết dính có lượng NH khoảng 0,83 mol/kg.

5. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó thành phần chất kết dính có tỷ lệ khối lượng giữa các este polyaspartic với các polyol nằm trong khoảng từ 0,8:1 đến 1:1,2.

6. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó các polyeste polyol (A) được điều chế bằng phản ứng giữa các axit dicarboxylic béo hoặc các anhydrit của chúng có từ 4 đến 12 nguyên tử cacbon với các rượu polyhydric béo hoặc vòng béo có từ 2 đến 18 nguyên tử cacbon, và trong đó các polyeste polyol (B) được điều chế

bằng cách polyme hóa mở vòng ε -caprolacton bằng các rượu polyhydric béo hoặc vòng béo có từ 2 đến 18 nguyên tử cacbon dưới dạng các phân tử khởi đầu.

7. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó thành phần chất hóa rắn có lượng NCO nằm trong khoảng từ 1,5 đến 6 mol/kg.

8. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó thành phần chất hóa rắn chứa các oligome hexametylen diisoxyanat (HDI) và/hoặc perylen diimit (PDI).

9. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó tỷ lệ trộn theo thể tích giữa thành phần chất kết dính và thành phần chất hóa rắn nằm trong khoảng từ 0,9:1 đến 1:1,2.

10. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó chế phẩm này còn chứa các chất màu và/hoặc chất độn.

11. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó chế phẩm này còn chứa rây phân tử.

12. Lớp phủ bảo vệ chống ăn mòn chứa chế phẩm theo điểm 1.

13. Bộ phận bao gồm lớp phủ bảo vệ chống ăn mòn theo điểm 12.

14. Bộ phận theo điểm 13, trong đó bộ phận này là cánh quay của thiết bị phong điện hoặc trục thăng, cánh máy bay hoặc chân vịt tàu biển.

15. Bộ phận theo điểm 13 bao gồm ít nhất một mép, trong đó lớp phủ được bố trí trên ít nhất một mép này để bảo vệ mép.