



(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)



1-0038486

(51)⁷ C08L 63/00; C08L 75/04; C09D 7/40; (13) B
C08L 9/00; C09D 5/10; C08L 71/00;
C08L 83/00

(21) 1-2016-03737

(22) 05/03/2015

(86) PCT/EP2015/054689 05/03/2015

(87) WO 2015/132366 11/09/2015

(30) 14157935.9 05/03/2014 EP

(45) 25/01/2024 430

(43) 26/12/2016 345A

(73) HEMPEL A/S (DK)

Lundtoftegaardsvej 91, DK-2800 Kgs. Lyngby, Denmark

(72) CAMPS, Maria Bilurbina (ES); PAULSEN, Andreas Lundtang (DK); BARGALLO, Josep Palasi (ES); VOSTRACKÁ, Tereza (CZ).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) CHẾ PHẨM PHỦ, KIT CHỨA CHẾ PHẨM PHỦ NÀY, KẾT CẤU KIM LOẠI ĐƯỢC PHỦ BẰNG CHẾ PHẨM PHỦ NÀY VÀ PHƯƠNG PHÁP PHỦ KẾT CẤU KIM LOẠI NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm phủ, cụ thể là chế phẩm phủ để bảo vệ các kết cấu làm từ gang và thép. Cụ thể là, sáng chế đề cập đến chế phẩm phủ chứa các hạt kẽm, chất màu dẫn điện, và các hạt vi cầu. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến kit chứa chế phẩm phủ này, kết cấu kim loại được phủ bằng chế phẩm phủ này và phương pháp phủ kết cấu kim loại này.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế thuộc lĩnh vực chế phẩm phủ chống ăn mòn, cụ thể là chế phẩm phủ để bảo vệ các kết cấu làm từ gang và thép. Cụ thể là, sáng chế đề cập đến chế phẩm phủ chứa các hạt kẽm, chất màu dẫn điện, và các hạt vi cầu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các chế phẩm phủ lót chứa kẽm, cả chế phẩm phủ hữu cơ lẫn vô cơ, được sử dụng rộng rãi trong ngành công nghiệp tàu thủy và ngoài khơi và cũng có thể được sử dụng cho, ví dụ, cầu, công te nơ, công nghiệp lọc, hóa dầu, nhà máy điện, thùng chứa, cần trục, nhà máy điện gió và các kết cấu thép là các bộ phận của các kết cấu xây dựng ví dụ sân bay, sân vận động, các tòa nhà cao tầng. Các chế phẩm phủ này có thể dựa trên rất nhiều hệ kết dính, như các hệ kết dính gốc silicat, epoxy, polyuretan, các cao su được đóng vòng, nhựa phenoxy, epoxy este, uretan alkyd v.v..

Trong các chế phẩm phủ lót chứa kẽm, kẽm được sử dụng làm chất màu dẫn điện để tạo ra lớp phủ có hoạt tính anốt. Kẽm đóng vai trò là vật liệu anốt bị ăn mòn thay thế và bảo vệ nền thép, khi nền thép trở thành ca tốt. Khả năng chống ăn mòn phụ thuộc vào khả năng di chuyển của dòng điện hóa nhờ chế phẩm phủ lót chứa kẽm này nhưng với điều kiện tính dẫn điện của hệ này được duy trì và miễn là lượng kẽm đủ để làm anốt khi đó thép sẽ được bảo vệ điện hóa. Do đó, các hạt màu kẽm trong các chế phẩm phủ lót chứa kẽm được xếp chặt lại với nhau và các chế phẩm phủ lót chứa kẽm thường được pha chế với hàm lượng bột kẽm rất cao.

Trong lĩnh vực này, nhiều phương pháp khác nhau đã được sử dụng để làm giảm hàm lượng kẽm. US 4,621,024 bộc lộ việc phủ các hạt vi cầu trên nền kim loại, như kẽm, dẫn đến việc giảm tổng thành phần kim loại trong chế phẩm phủ.

US 5,252,632 bộc lộ việc sử dụng các hạt vi cầu thủy tinh rỗng không được phủ nhằm cải thiện khả năng bảo vệ chống ăn mòn của các chế phẩm phủ gốc kẽm, cũng như làm giảm tỷ trọng của chế phẩm.

US 6,287,372 bộc lộ các nỗ lực tiếp theo nhằm làm giảm lượng bụi kẽm trong chế phẩm phủ này bằng cách đưa các hạt cầu gốm có kích thước micromet vào chế phẩm phủ. Nó còn bộc lộ rằng việc đưa các hạt cầu gốm có kích thước micromet vào chế phẩm phủ làm cho chế phẩm phủ dễ dàng dày hơn mà không có vết nứt do cặn.

WO 2008/125610 bộc lộ việc đưa vào một số hợp kim kẽm nhằm cải thiện khả năng chống ăn mòn của chế phẩm phủ. Nó còn bộc lộ rằng các chất màu dẫn điện, như muối than, có thể ức chế ăn mòn.

WO 96/29372 bộc lộ chế phẩm phủ khô để hòa tan trong dung môi *tại chỗ*, chế phẩm phủ khô này chứa graphit để tránh sự lắng của chế phẩm phủ.

WO 99/58274 bộc lộ chế phẩm phủ chứa bụi kẽm được cải biến bằng cacbon, kẽm bụi, và các hạt cầu thủy tinh rỗng trong nền nhựa epoxy este. Bụi kẽm được cải biến bằng cacbon không phải là hỗn hợp đơn giản của cacbon và kẽm.

Tuy nhiên, vẫn có nhu cầu về các kết cấu kim loại trên cơ sở thép có khả năng chống ăn mòn được cải thiện, mà có hiệu quả kinh tế và hạn chế được lượng kẽm được sử dụng trong chế phẩm phủ để bảo vệ này.

Nhằm tạo ra đủ hiệu quả chống ăn mòn và đảm bảo tính năng tối ưu cho chế phẩm phủ, cần chỉ rõ các quy định đối với hệ sơn bảo vệ cùng với các thử nghiệm tính năng trong phòng thí nghiệm thích hợp để đánh giá độ bền có thể của chế phẩm phủ. Việc sử dụng các công nghệ mới và các công thức sơn mới cũng có nghĩa là các chế phẩm phủ đang được phát triển với ít hoặc không có các tài liệu đã biết. Việc này đã dẫn đến có nhiều nhấn mạnh vào việc thử nghiệm trong phòng thí nghiệm được đẩy mạnh để đánh giá tính năng phủ. Nhiều thử nghiệm trong số các thử nghiệm tiếp xúc được tăng cường này, trong khoảng thời gian tiếp xúc, sẽ không cho thấy các kết quả không tốt nhìn thấy được bằng mắt trên các bề mặt đã được phủ không bị hư hại. Vì vậy, hành vi của các chế phẩm phủ xung quanh các hư hại nhân tạo, ví dụ phòng rộp, đưa ra các yếu tố quan trọng và nhiều thử nghiệm đánh giá chất lượng sơ bộ, cũng như các thử nghiệm khác, dựa vào đường phòng gỉ này và sự phòng rộp cũng như bong tróc từ các vết phòng rộp, theo các tiêu chuẩn ISO 12944, NORSOK M-501, ISO 20340, NACE TM 0104, 0204, 0304, 0404, v.v.. (Weinell, C. E. and S. N. Rasmussen, Advancement in zinc rich epoxy primers for corrosion protection, NACE International, paper no. 07007 (2007)). Các phương pháp cho tiếp xúc với thời tiết được tăng tốc này nhằm tăng

cường các tác động của môi trường để sự hư hại lớp màng xảy ra nhanh hơn (Mitchell, M. J., Progress in offshore coatings, NACE International, paper no. 04001 (2004)). Các đường phòng gỉ nhỏ hơn có nghĩa là tính năng chống ăn mòn tổng thể tốt hơn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Đối tượng theo sáng chế được cải thiện với chế phẩm phủ chứa:

a) hệ kết dính được chọn từ hệ kết dính gốc epoxy, hệ kết dính gốc silicat, hệ kết dính gốc polysiloxan, hệ kết dính gốc polyuretan, hệ kết dính gốc cao su được đóng vòng, và hệ kết dính gốc nhựa phenoxi,

b) các hạt kẽm,

c) các hạt vi cầu, và

d) ít nhất 0,1% theo trọng lượng là chất màu dẫn điện được chọn từ nhóm bao gồm graphit, muội than, graphen, nhôm, sắt oxit màu đen, thiếc oxit được pha antimon oxit, mica được phủ thiếc oxit pha antimon oxit, ống nano cacbon, sợi cacbon, và hỗn hợp bất kỳ của chúng, trong đó các hạt vi cầu này có hình dạng giống hình cầu và làm từ chất liệu được chọn từ thủy tinh, gốm, vật liệu polyme, và các hỗn hợp của chúng.

Theo một phương án, chế phẩm phủ theo sáng chế các hạt vi cầu này không là các hạt vi cầu thủy tinh rỗng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Hệ kết dính có thể được chọn từ hệ kết dính gốc epoxy, hệ kết dính gốc silicat, hệ kết dính gốc polysiloxan, hệ kết dính gốc polyuretan, hệ kết dính gốc cao su được đóng vòng, và hệ kết dính gốc nhựa phenoxi. Sự bổ sung kẽm, các hạt vi cầu, và chất màu dẫn điện có ích cho mỗi hệ kết dính. Tuy nhiên, tác dụng có thể rõ rệt hơn ở một số hệ kết dính. Theo một phương án của sáng chế, hệ kết dính được chọn từ hệ kết dính gốc epoxy, hệ kết dính gốc polysiloxan, hệ kết dính gốc polyuretan, hệ kết dính gốc cao su được đóng vòng, và hệ kết dính gốc nhựa phenoxi. Theo một phương án khác của sáng chế, hệ kết dính được chọn từ hệ kết dính gốc epoxy, hệ kết dính gốc silicat, hệ kết dính gốc polysiloxan, và hệ kết dính gốc polyuretan. Theo một phương án nữa, hệ kết dính được chọn từ hệ kết dính gốc epoxy, hệ kết dính gốc polysiloxan, và hệ kết dính gốc polyuretan. Theo một phương án khác, hệ kết dính là hệ kết dính gốc silicat. Theo một phương án khác nữa, hệ kết dính là hệ kết dính gốc epoxy.

Chế phẩm phủ theo sáng chế có thể chứa các thành phần sơn khác như được biết rõ bởi chuyên gia trong lĩnh vực này. Các ví dụ về các thành phần phủ như vậy là các chất màu, các chất độn, các chất phụ gia (ví dụ chất hoạt động bề mặt, các tác nhân thấm ướt và tác nhân phân tán, các tác nhân khử bọt, chất xúc tác, chất ổn định, các tác nhân kết tụ, các tác nhân xúc biến (như sáp polyamit), các tác nhân chống lắng và thuốc nhuộm).

Chế phẩm phủ thông thường chứa một dung môi hoặc nhiều dung môi, như được biết rõ bởi chuyên gia trong lĩnh vực này. Các ví dụ về dung môi là rượu như metanol, etanol, propanol, isopropanol, butanol, isobutanol hoặc rượu benzyl; các hydrocacbon béo, vòng béo và thơm, như spirit trắng, dung môi xyclohexan, toluen, xylen và naphta; các keton, như metyl etyl keton, axeton, metyl isobutyl keton, metyl isoamyl keton, rượu diaxeton và xyclohexanon; các rượu ete, như 2-butoxyetanol, propylen glycol monometyl ete và butyl diglycol; các este, như metoxypropyl axetat, n-butyl axetat và 2-etoxyetyl axetat; và các hỗn hợp của chúng.

Chế phẩm phủ có thể chứa chất tăng tốc, như được biết rõ bởi chuyên gia trong lĩnh vực này. Các ví dụ về chất tăng tốc bao gồm kẽm clorua, magie clorua, dibutyltin laurat, và dioctyltin laurat.

Chế phẩm phủ thông thường chứa các chất độn, như được biết rõ bởi chuyên gia trong lĩnh vực này. Các ví dụ về các chất độn bao gồm các sắt oxit màu vàng hoặc màu đỏ, bari sulphat tự nhiên và kết tủa, bari oxit, sơn bền trắng; nhôm silicat, cao lanh, caolinit, đất sét sứ; magie silicat và magie hydrosilicat, mica, talc, sắt oxit chứa mica, clorit, tremolit; silic oxit, silic oxit được xử lý bề mặt, thạch anh vô định hình, thạch anh kết tinh, silic oxit khói; nhôm oxit, bauxit, bauxit nung; canxi magie cacbonat, dolomit; canxi cacbonat tự nhiên và kết tủa; nhôm silicat, kali/nhôm silicat, fenpat; nefelin sienit; canxi silicat, wollastonit; kẽm oxit; kẽm phosphat; bismut vanadat; silic cacbua; zeolit; pirofilit. Cũng có thể là các họ sulphat, cacbonat, silicat, oxit và vanadat khác.

Hệ kết dính gốc epoxy

Thuật ngữ "hệ kết dính gốc epoxy" cần được hiểu là sự kết hợp của một hoặc nhiều nhựa epoxy, các tác nhân đóng rắn bất kỳ, các chất pha loãng epoxy phản ứng bất kỳ, các chất cải biến epoxy bất kỳ, các chất kéo dài mạch nhựa bất kỳ, các chất xúc tiến epoxy bất kỳ, và các chất tạo độ dẻo cho epoxy bất kỳ.

Các ví dụ về các chất pha loãng epoxy phản ứng thích hợp bao gồm ví dụ các ete có một nhóm chức glycidyl hoặc các este của các hợp chất béo, vòng thơm hoặc thơm, ví dụ Araldit DY-E/BD, được bán bởi Huntsman Advanced Materials - Germany, Cardolite NC 513, được bán bởi Cardanol Chemicals (US) và Cardura E10P được bán bởi Momentive -Netherlands.

Các ví dụ về các chất cải biến epoxy thích hợp bao gồm, ví dụ, dầu, các dẫn xuất của dầu, dầu được cải biến như dầu hạt lanh và dẫn xuất của nó, dầu thầu dầu và dẫn xuất của nó, dầu đậu tương và dẫn xuất của nó.

Các ví dụ về các chất kéo dài mạch nhựa thích hợp bao gồm, ví dụ, các nhựa polyeste no, polyvinylaxetat, polyvinylbutyrat, các copolyme của vinyl axetat và vinyl isobutyl ete, các copolyme của vinyl clorua và vinyl isobutyl ete, của polyvinyl metyl ete, polyvinyl isobutyl ete, polyvinyl etyl ete, các nhựa hydrocacbon thơm được cải biến; các copolyme của styren như các copolyme styren/butadien; các nhựa acrylic; các copolyme hydroxy-acrylat; các axit béo; và các cao su được đóng vòng.

Hệ kết dính gốc epoxy có thể bao gồm một hoặc nhiều nhựa epoxy được chọn từ nhựa epoxy thơm hoặc không thơm (ví dụ nhựa epoxy được hydro hóa), chứa nhiều nhóm epoxy trên mỗi phân tử, mà được đặt ở bên trong mạch, đầu mạch, hoặc trên cấu trúc vòng, cùng với tác nhân đóng rắn thích hợp bất kỳ để làm tác nhân tạo liên kết ngang. Có thể có các phối hợp với các chất pha loãng epoxy phản ứng như từ các nhóm các ete có một nhóm chức glycidyl hoặc các este của hợp chất béo, vòng béo hoặc thơm nhằm làm giảm độ nhớt và nâng cao các đặc tính phủ và các đặc tính vật lý của chế phẩm.

Các hệ kết dính gốc epoxy thích hợp được tin là bao gồm nhựa epoxy và các nhựa epoxy được cải biến được chọn từ bisphenol A, bisphenol F, các epoxy Novolac, các epoxy không thơm, các epoxy vòng béo, các polysulfua được epoxy hóa, và các acrylic chứa nhóm chức epoxy hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Một hệ kết dính gốc epoxy cụ thể bao gồm bisphenol A. Các hệ kết dính gốc epoxy này cũng có thể là loại thông thường, như nhựa epoxy pha trong nước hoặc pha trong dung môi. Các ví dụ về các nhựa epoxy pha trong dung môi có bán trên thị trường là:

Nhựa Adeka EP-4080E ADEKA Corporation - Japan (nhựa epoxy béo)

Epikote 828, được bán bởi Momentive (US), loại bisphenol A

Araldit GY 250, được bán bởi Huntsman Advanced Materials (Switzerland), loại bisphenol A

Epikote 1004, được bán bởi Momentive (US) loại bisphenol A

DER 664-20, được bán bởi Dow Chemicals (Germany), loại bisphenol A

Epikote 1001 X 75, được bán bởi Momentive (US), loại bisphenol A

Araldit GZ 7071X75BD, được bán bởi Huntsman Advanced Materials (Germany), loại bisphenol A trong xylen

Araldit GZ 7071X75CH, được bán bởi Huntsman Advanced Materials (Switzerland), loại bisphenol A

DER 352, được bán bởi Dow Chemicals (Germany), hỗn hợp của bisphenol A và bisphenol F

Epikote 235, được bán bởi Momentive (US), hỗn hợp của bisphenol A và bisphenol F

Epikote 862, được bán bởi Momentive (US), loại bisphenol F

DEN 438-X 80, được bán bởi Dow Chemical Company (USA), epoxy novolac

Epikote 1009, được bán bởi Momentive (US), loại bisphenol A

DER 684-EK40, được bán bởi Dow Chemicals (Germany), loại bisphenol A

Epikote 154, được bán bởi Momentive (US) epoxy novolac

Các ví dụ về các nhựa epoxy pha trong nước có bán trên thị trường là:

Beckopox EP 385 W, được bán bởi Cytex Surface Specialities (Germany)

Epicote 3540 WY-55A, được bán bởi Momentive (US)

EPI-REZ DPW 6520, được bán bởi Momentive (US)

Beckopox VEP 2381 W, được bán bởi Cytex Surface Specialities (Germany)

Hệ kết dính gốc epoxy có thể chứa một hoặc nhiều tác nhân đóng rắn được chọn từ các hợp chất hoặc các polyme chứa ít nhất hai nguyên tử hydro hoạt tính được liên kết với nitơ.

Các tác nhân đóng rắn thích hợp dùng cho các nhựa epoxy pha trong dung môi được tin là bao gồm các amin hoặc các polyme chứa nhóm chức amin được chọn từ

amin béo và polyamin (ví dụ amin vòng béo và polyamin), polyamitoamin, polyoxyalkylen amin (ví dụ polyoxyalkylene diamin), polyalkoxyete được amin hóa (ví dụ polyalkoxyete được amin hóa được bán với tên thương mại là "Jeffamin"), alkylen amin (ví dụ alkylen diamin), aralkylamin, amin thơm, các bazơ Mannich (ví dụ bazơ Mannich được bán với tên thương mại là "phenalkamin"), các silan hoặc silicon chứa nhóm chức amin, isoxyanat, và bao gồm các sản phẩm cộng của amin và dẫn xuất của nó. Theo một phương án, các tác nhân đóng rắn là polyamitamin.

Các ví dụ về các tác nhân đóng rắn có bán trên thị trường là:

Jeffamine EDR-148 được bán bởi Huntsman Corporation (USA), triethylglycoldiamin

Jeffamine D-230 được bán bởi Huntsman Corporation (USA), polyoxypropylen diamin

Jeffamine D-400 được bán bởi Huntsman Corporation (USA), polyoxypropylen diamin

Jeffamine T-403 được bán bởi Huntsman Corporation (USA), polyoxypropylene triamin

Ancamine 1693 được bán bởi Air Products (USA), các sản phẩm cộng của polyamin vòng béo

Ancamine X2280 được bán bởi Air Products (USA), amin vòng béo

Ancamine 2074 được bán bởi Air Products (USA), các sản phẩm cộng của polyamin vòng béo

Ancamit 350 A được bán bởi Air Products (USA), polyaminamit

Sunmide CX-105X, được bán bởi Air Products Inc. , bazơ Mannich

Tác nhân đóng rắn Epikure 3140, được bán bởi Momentive (USA), polyamitamin

SIQ Amin 2030, được bán bởi SIQ Kunstharze GmbH (Germany), polyamitamin

Tác nhân đóng rắn Epikure 3115X-70 được bán bởi Momentive (USA), polyamitamin

SIQ Amin 2015, được bán bởi SIQ Kunstharze GmbH (Germany), polyamitamin

Polypox VH 40309/12, được bán bởi Dow Chemicals (USA), polyoxyalkylen amin

CeTePox 1490 H, được bán bởi CTP Chemicals và Technologies for polymers (Germany), polyoxyalkylen amin

Chất làm cứng Epoxy MXDA, được bán bởi Mitsubishi Gas Chemical Company Inc (USA), aralkyl amin

Diethylaminpropylamin, được bán bởi BASF (Germany), amin béo

Gaskamine 240, được bán bởi Mitsubishi Gas Chemical Company Inc (USA), aralkyl amin

Cardolite Lite 2002, được bán bởi Cardanol Chemicals (USA), Bazo Mannich

Aradur 42 BD, được bán bởi Huntsman Advanced Materials (Germany), amin vòng béo

Isophorondiamin, được bán bởi BASF (Germany), amin vòng béo

Tác nhân đóng rắn Epikure 3090, được bán bởi Momentive (USA), các sản phẩm cộng của polyamitamin với epoxy

Crayamid E260 E90, được bán bởi Arkema (France), các sản phẩm cộng của polyamitamin với epoxy

Crayamid 140, được bán bởi Arkema (Italy), nhựa amin polyamit Aradur 943 CH, được bán bởi Huntsman Advanced Materials (Switzerland), các sản phẩm cộng của alkylen amin với epoxy

Aradur 863 XW 80 CH, được bán bởi Huntsman Advanced Materials (Switzerland), các sản phẩm cộng của amin thơm với epoxy.

Cardolite NC-541, được bán bởi Cardanol Chemicals (USA), bazo Mannich

Cardolite Lite 2001, được bán bởi Cardanol Chemicals (USA), bazo Mannich

Các tác nhân đóng rắn thích hợp dùng cho nhựa epoxy pha trong nước có thể bao gồm các sản phẩm cộng của amin. Các ví dụ về các sản phẩm cộng của amin có bán trên thị trường là:

Beckopox Specialhärtter EH 623W, được bán bởi Cytex Surface Specialities (Germany)

Beckopox EH 613W, được bán bởi Cytex Surface Specialities (Germany)

EPICURE DPC 6870, được bán bởi Momentive (US)

Epilink 660, được bán bởi Air Products (Italy)

Epilink 701, được bán bởi Air Products (UK)

Theo một phương án, các hệ kết dính gốc epoxy chứa a) một hoặc nhiều nhựa epoxy được chọn từ bisphenol A, bisphenol F và Novolac; và b) một hoặc nhiều tác nhân đóng rắn được chọn từ các bazơ Mannich, polyamitamin, polyoxyalkylen amin, alkylen amin, aralkylamin, polyamin, và các sản phẩm cộng và dẫn xuất của nó. Theo một phương án nữa, các hệ kết dính gốc epoxy có thể bao gồm cả bisphenol A lẫn polyamitamin.

Theo một phương án khác, nhựa epoxy này có thể có trọng lượng đương lượng epoxy là từ 100 đến 9000, từ 100 đến 2000, như từ 100 đến 1500, ví dụ từ 150 đến 1000, như từ 150 đến 700.

Theo một phương án khác nữa, các hệ kết dính gốc epoxy có thể bao gồm một hoặc nhiều nhựa epoxy bisphenol A có trọng lượng đương lượng epoxy là từ 150 đến 700 và một hoặc nhiều polyamitamin hoặc các sản phẩm cộng và dẫn xuất của nó.

Trong chế phẩm phủ theo sáng chế tổng lượng của nhựa epoxy có thể nằm trong khoảng từ 10 đến 50% theo thể tích chất rắn, như nằm trong khoảng từ 15 đến 40% theo thể tích chất rắn, ví dụ nằm trong khoảng từ 18 đến 35% theo thể tích chất rắn.

Theo một phương án, các hệ kết dính gốc epoxy là các hệ kết dính đóng rắn ở điều kiện môi trường, ví dụ hệ kết dính gốc epoxy đóng rắn ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ -30 đến 50°C, như từ -20 đến 45°C.

Với một số hệ kết dính gốc epoxy chế phẩm sẽ tạo thành màng thích hợp mà không cần bổ sung tác nhân đóng rắn. Vì vậy, theo phương án khác tác nhân đóng rắn không được bổ sung vào chế phẩm sơn.

Trong chế phẩm phủ, tổng lượng của hệ kết dính gốc epoxy có thể theo một phương án nằm trong khoảng 15-80%, như 20-65%, ví dụ 25-50%, theo thể tích chất rắn của chế phẩm phủ.

Khi được sử dụng ở đây, thuật ngữ "các đương lượng hydro" được dự định để bao hàm chỉ các nguyên tử hydro hoạt tính được liên kết với nitơ.

Số lượng của "các đương lượng hydro" liên quan đến một hoặc nhiều tác nhân đóng rắn là tổng của các đóng góp từ từng tác nhân đóng rắn hoặc nhiều tác nhân đóng rắn. Sự đóng góp từ từng tác nhân đóng rắn hoặc nhiều tác nhân đóng rắn vào các đương lượng hydro được xác định là số gram của tác nhân đóng rắn chia cho trọng lượng đương

lượng hydro của tác nhân đóng rắn, trong đó trọng lượng đương lượng hydro của tác nhân đóng rắn được xác định là: số gram của tác nhân đóng rắn tương đương với 1 mol hydro hoạt tính. Đối với các sản phẩm cộng với nhựa epoxy, sự đóng góp của các chất phản ứng trước khi việc cộng được sử dụng để xác định số lượng của "các đương lượng hydro" trong hệ kết dính gốc epoxy.

Số lượng của "các đương lượng epoxy" liên quan đến một hoặc nhiều nhựa epoxy là tổng của sự đóng góp từ mỗi nhựa epoxy hoặc nhiều nhựa epoxy này. Sự đóng góp từ mỗi nhựa epoxy hoặc nhiều nhựa epoxy vào các đương lượng epoxy được xác định là số gram của nhựa epoxy chia cho trọng lượng đương lượng epoxy của nhựa epoxy, trong đó trọng lượng đương lượng epoxy của nhựa epoxy được xác định là: số gram của nhựa epoxy tương đương với 1 mol của các nhóm epoxy. Đối với các sản phẩm cộng với nhựa epoxy, sự đóng góp của các chất phản ứng trước khi việc cộng được sử dụng để xác định số lượng của "các đương lượng epoxy" trong hệ kết dính gốc epoxy.

Tỷ số giữa các đương lượng hydro của một hoặc nhiều tác nhân đóng rắn và các đương lượng epoxy của một hoặc nhiều nhựa epoxy có thể nằm trong khoảng từ 20 : 100 đến 120 : 100, như nằm trong khoảng từ 60: 100 đến 110: 100 hoặc từ 70 : 100 đến 100: 110, hoặc như từ 80 : 100 đến 110 : 100.

Các hệ kết dính gốc polysiloxan

Thuật ngữ "hệ kết dính gốc polysiloxan" cần được hiểu là hệ kết dính chứa ít nhất một thành phần cải biến polysiloxan đóng rắn được, trong đó phần chính của hệ kết dính này chứa các gốc polysiloxan, nghĩa là, ít nhất là 20% theo thể tích chất rắn, như ít nhất là 25% theo thể tích chất rắn, tốt hơn là ít nhất là 35% theo thể tích chất rắn, ví dụ lớn hơn 50% theo thể tích chất rắn, của hệ kết dính được đại diện bởi các gốc polysiloxan.

Gốc polysiloxan cần được hiểu là bao gồm các phần tử thế hữu cơ mạch nhánh bất kỳ, như alkyl-, phenyl-, và/hoặc các cấu trúc vòng no và cũng có thể bao gồm các phần tử thế đóng rắn được, các ví dụ về chúng là các nhóm alkoxy, các nhóm acrylic không no v.v..

Theo một phương án, hệ kết dính gốc polysiloxan là sự phối hợp của một hoặc nhiều (các) hợp chất silicon được cải biến chứa nhóm chức amin, một hoặc nhiều nhựa epoxy, chất kết dính polysiloxan bất kỳ hoặc thành phần chất kết dính polysiloxan được cải biến, các aminsilan bất kỳ, các chất pha loãng phản ứng bất kỳ, các chất cải biến bất

kỳ, các chất kéo dài mạch nhựa bất kỳ, các chất xúc tiến bất kỳ, và các chất tạo độ dẻo bất kỳ.

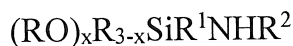
Thuật ngữ "hợp chất silicon được cải biến chứa nhóm chức amin" cần được hiểu theo nghĩa thông thường, nghĩa là, hợp chất silicon, ví dụ hợp chất silan hoặc polysiloxan, có các nhóm amin mạch bên và/hoặc cuối mạch. Các ví dụ minh họa về các hợp chất silicon chứa nhóm chức amin là polysiloxan chứa nhóm chức amin và aminsilan.

Theo một phương án nữa của sáng chế, (các) hợp chất silicon chứa nhóm chức amin là (các) polysiloxan chứa nhóm chức amin. Thuật ngữ "polysiloxan chứa nhóm chức amin" nghĩa là thành phần polyme mạch nhánh hoặc mạch thẳng có một hoặc nhiều khối polysiloxan và có các nhóm chức amin ở mạch bên và/hoặc ở cuối mạch.

Các nhóm chức amin này có thể, ví dụ, được đưa vào polysiloxan phản ứng bởi aminsilan (nghĩa là, aminsilan như các aminsilan được xác định dưới đây), tham khảo US 4,857,608. Cũng cần phải hiểu rằng polysiloxan chứa nhóm chức amin cũng có thể được điều chế *tại chỗ*. Trong một số ví dụ, polysiloxan chứa nhóm chức hydroxyl hoặc alkoxy được phản ứng với aminsilan nhờ đó các nhóm chức amin được đưa vào. Ví dụ, aminsilan có thể được phản ứng với α,ω -dihydroxypolydimetylsiloxan ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 20 đến 80°C, tốt hơn là bằng cách sử dụng 0,4-5,0 nhóm alkoxy của aminsilan cho mỗi nhóm silanol của polysiloxan. Nếu lượng aminsilan dư được sử dụng, hoặc nếu phản ứng này không được để kết thúc, một lượng nhỏ aminsilan có thể còn sót lại trong sản phẩm. Theo một phương án, ít nhất là một polysiloxan chứa nhóm chức amin là sản phẩm phản ứng của polysiloxan và aminsilan.

Các ví dụ về polysiloxan chứa nhóm chức amins là α,ω -dipolysiloxan chứa nhóm chức amin (ví dụ, các chất lưu polysiloxan). Các ví dụ minh họa về các polysiloxan chứa nhóm chức amin có trên thị trường là SILRES HP 2000 (metyl-phenyl silicon được tạo nhóm chức amin) được bán bởi Wacker Chemie - Germany; SF1708 (chất lưu polysiloxan được tạo nhóm chức amin) được bán bởi General Electric Co.; v.v..

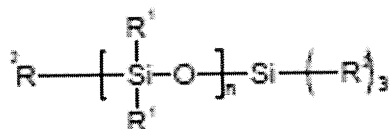
Theo một phương án khác, (các) hợp chất silicon chứa nhóm chức amin là (các) aminsilan. Trong phương án này, tốt hơn là chất kết dính polysiloxan hoặc thành phần chất kết dính polysiloxan được cải biến mà đóng vai trò là các chất tạo độ dẻo phản ứng/chất đồng kết dính có mặt. Các aminsilan thường được xác định là các silan có công thức:



trong đó mỗi R độc lập được chọn từ C₁₋₈-alkyl (ví dụ, metyl, etyl, hexyl, octyl, v.v.), C₁₋₄-alkyl-O-C₂₋₄-alkyl; aryl (ví dụ, phenyl) và aryl-C₁₋₄-alkyl (ví dụ, benzyl); R¹ được chọn từ -(CH₂)₂₋₄-, trimetylen được thế bởi metyl, và -(CH₂)₂₋₃-O-(CH₂)₂₋₃; R² được chọn từ hydro và -(CH₂)₂₋₄-NH₂; x là số nguyên từ 0 đến 3 như 0, 1, 2 hoặc 3.

Các ví dụ minh họa về các aminsilan là (CH₃O)₃Si(CH₂)₃NH(CH₂)₂NH₂;
 (CH₃CH₂OCH₂CH₂O)₃Si(CH₂)₂NH₂; (C₂H₅O)₃Si(CH₂)₃NH₂;
 (CH₃OCH₂CH₂O)₃Si(CH₂)₃NH₂; (C₂H₅O)₃Si(CH₂)₃O(CH₂)₃NH₂;
 (C₂H₅O)₂C₆H₅Si(CH₂)₃NH₂; (C₂H₅O)₃SiCH₂O(CH₂)₂NH₂;
 (C₂H₅O)₃Si(CH₂)₃O(CH₂)₂NH₂; và (C₂H₅O)₂CH₃Si(CH₂)₃NH₂. Các ví dụ minh họa về các aminsilan có trên thị trường là Dynasilan AMEO (3-aminpropyltriethoxysilan) được bán bởi Degussa Hüls; KBM603 (N-β-aminetyl-γ-aminpropyltrimethoxysilan) được bán bởi Shin Etsu; v.v..

Các ví dụ về "chất kết dính polysiloxan hoặc chất kết dính polysiloxan được cải biến" bao gồm các polysiloxan có công thức:



trong đó n là số nguyên từ 3 đến 50, mỗi R¹ độc lập được chọn từ C₁₋₆-alkyl (ví dụ metyl, etyl, v.v.); C₁₋₆-hydroxyalkyl (ví dụ hydroxymetyl, hydroxyetyl v.v.); C₁₋₆-alkoxy (ví dụ, metoxy, etoxy, propoxy v.v.) và mỗi R² độc lập được chọn từ silanol, C₁₋₆-alkyl (ví dụ metyl, etyl, v.v.); C₁₋₆-hydroxyalkyl (ví dụ hydroxymetyl, hydroxyetyl v.v.); C₁₋₆-alkoxy (ví dụ metoxy, etoxy, propoxy v.v.). Trong một phương án, chất kết dính polysiloxan hoặc chất kết dính polysiloxan được cải biến là chất kết dính polysiloxan chứa các nhóm metoxy.

Trong một phương án khác nữa, (các) hợp chất silicon chứa nhóm chức amin là sự kết hợp của (các) polysiloxan chứa nhóm chức amin và aminsilan, nghĩa là, pha chất kết dính chứa một hoặc nhiều polysiloxan có các nhóm chức amin cũng như một hoặc nhiều aminsilan. Sự kết hợp này có thể được thực hiện bằng cách bổ sung polysiloxan chứa nhóm chức amin (như đã mô tả ở trên) và aminsilan (như đã mô tả ở trên), hoặc

bằng cách sử dụng sản phẩm phản ứng giữa aminsilan và polysiloxan mà trong đó một phần của aminsilan vẫn còn sót lại chưa phản ứng.

"Một hoặc nhiều nhựa epoxy" là tương tự với các nhựa epoxy đã được mô tả ở phần hệ kết dính gốc epoxy nêu trên.

Các hệ kết dính gốc polysiloxan thích hợp khác, ví dụ, được mô tả trong WO 96/16109, WO 01/51575 và WO 2009/823691.

Hệ kết dính gốc polyuretan

Thuật ngữ "hệ kết dính gốc polyuretan" được dự định để chỉ hệ kết dính có các thành phần chính là một hoặc nhiều thành phần di- hoặc poly-isoxyanat và thành phần chứa nhóm chức hydroxy chứa hai hoặc nhiều hơn hai nhóm chức hydroxyl (hệ hai thành phần) hoặc có các thành phần chính là một hoặc nhiều tiền polyme isoxyanat (các hệ một thành phần thông thường).

Phản ứng (đóng rắn) của (các) thành phần isoxyanat và (các) thành phần chứa nhóm chức hydroxy dẫn đến sự tạo thành của nhóm chức uretan.

Một loại hệ kết dính gốc polyuretan chứa

a) thành phần poly-isoxyanat và

b) thành phần chứa nhóm chức hydroxy chứa ít nhất hai nhóm chức hydroxyl

Sự tạo liên kết ngang mà xảy ra trên cơ sở phản ứng giữa thành phần poly-isoxyanat a) và thành phần chứa nhóm chức hydroxy b).

Các poly-isoxyanat thích hợp để dùng làm thành phần poly-isoxyanat a) trong chế phẩm theo sáng chế bao gồm các poly-isoxyanat đã biết của ngành hóa chất polyuretan. Các ví dụ về các poly-isoxyanat có trọng lượng phân tử thấp mà có trọng lượng phân tử từ 168 đến 300 bao gồm hexametylen diisoxyanat (HDI), 2,2,4- và/hoặc 2,4,4-trimetyl-1,6-hexametylen diisoxyanat, dodecametylen diisoxyanat, 2,4-diisoxyanato-1-metyl-benzen (toluen diisoxyanat, TDI), 2,4-diisoxyanato-1-metylbenzen, 1,4-diisoxyanatocyclohexan, 1-isoxyanato-3,3,5-trimetyl-5-isoxyanatometylcyclohexan (IPDI), 2,4'-và/hoặc 4,4'-diisoxyanato-dicyclohexyl metan, 2,4'-và/hoặc 4,4'-diisoxyanato-diphenyl metan và các hỗn hợp của các isome này với các chất đồng đẳng cao hơn của chúng mà thu được theo cách đã biết bởi sự phosgen hóa của các sản phẩm ngưng của anilin/formaldehyt, 2,4'-và/hoặc 2,6-diisoxyanatotoluen và các hỗn hợp bất kỳ của các hợp chất này.

Theo một phương án, một hoặc nhiều polyisoxyanat này được chọn từ các polyisoxyanat béo, ví dụ hexametylen diisoxyanat (HDI), 2, 2,4-và/hoặc 2,4,4-trimetyl-1,6-hexametylen diisoxyanat, dodecametylen diisoxyanat, 1,4-diisoxyanatocyclohexan, 1-isoxyanato-3,3,5-trimetyl-5-isoxyanatometylcyclohexan (IPDI), 2,4'-và/hoặc 4,4'-diisoxyanato-dicyclohexyl metan, và 2,4-và/hoặc 4,4'-diisoxyanato-diphenyl metan.

Trong một số phương án thay đổi, chế phẩm phủ theo sáng chế còn chứa một hoặc nhiều chất xúc tác, ví dụ một hoặc nhiều chất xúc tác được chọn từ tetrametylbutanediamin (TMBDA), các N-alkyl mocpholin, trietylamin (TEA), 1,8-diazabicyclo[5,4,0]undecen-7 (DBU), pentametyldietylen-triamin (PMDETA), kẽm octoat, dioctyltin dilaurat dibutyltin dilaurat, và dibutyltin oxit, cụ thể từ dioctyltin dilaurat dibutyltin dilaurat, và dibutyltin oxit. Trong các phương án thay đổi khác, chế phẩm phủ theo sáng chế không chứa bất kỳ chất xúc tác nào như vậy.

Theo một phương án, một hoặc nhiều polyisoxyanat được chọn từ các polyisoxyanat thơm, ví dụ 2,4-diisoxyanato-1-metyl-benzen (toluen diisoxyanat, TDI), 2,4-diisoxyanato-1-metyl-benzen và các hỗn hợp của các isome này với các chất đồng đẳng cao hơn của chúng mà thu được theo cách thức đã biết bằng cách phosgen hóa của các sản phẩm ngưng của anilin/formaldehyt, 2,4-và/hoặc 2,6-diisoxyanatotoluen và các hỗn hợp bất kỳ của các hợp chất này.

Tuy nhiên, tốt hơn là sử dụng các dẫn xuất của các monome của các polyisoxyanat vid nó là thông thường trong lĩnh vực công nghệ phủ. Các dẫn xuất này bao gồm các polyisoxyanat chứa các nhóm biuret.

Các poly-isoxyanat được cải biến được đặc biệt ưu tiên là: N,N',N''-tris-(6-isoxyanatohexyl)-biuret và hỗn hợp của nó với các đồng đẳng cao hơn của nó và N,N',N''-tris-(6-isoxyanatohexyl)-isocyanurat và các hỗn hợp của nó với các đồng đẳng cao hơn của nó mà chứa nhiều vòng isocyanurat.

Các ví dụ về các nhựa poly-isoxyanat có bán trên thị trường là:

Desmodur N3900 (trước đây là VP2410), được bán bởi Bayer (Germany), polyisoxyanat béo

Desmodur N3600, được bán bởi Bayer (Germany), polyisoxyanat béo

Desmodur N3800, được bán bởi Bayer (Germany), polyisoxyanat béo

Tolonate HDT-LV2, được bán bởi Rhodia (France), polyisoxyanat béo

Desmodur N3390, được bán bởi Bayer (Germany), polyisoxyanat béo
 Tolonate HDT90, được bán bởi Rhodia (France), polyisoxyanat béo
 Basonat HI 190 B/S, được bán bởi BASF (Germany), polyisoxyanat béo
 Desmodur N75, được bán bởi Bayer (Germany), polyisoxyanat béo
 Bayhydur VP LS 2319, được bán bởi Bayer (Germany), polyisoxyanat béo
 Tolonate IDT 70B, được bán bởi Rhodia (France), polyisoxyanat béo

Desmodur H, được bán bởi Bayer (Germany).

Basonat HB 175 MP/X BASF – (Germany) polyisoxyanat béo

Các ví dụ về các nhựa polyisoxyanat thơm có bán trên thị trường là:

Desmodur L67 BA (Bayer Material Science)

Desmodur E21 (Bayer Material Science)

Desmodur VL (Bayer Material Science)

Voratron EC 112 (Dow Chemicals)

Desmodur E23 (Bayer Material Science)

Desmodur E 1660 (Bayer Material Science)

Suprasec 2495 (Huntsman Advanced Materials).

Tiền polyme chứa nhóm isoxyanat và nửa-tiền polyme gốc monome đơn giản hoặc các poly-isoxyanat được cải biến được đưa ra làm ví dụ ở trên và các hợp chất polyhydroxyl hữu cơ cũng được ưu tiên sử dụng làm thành phần poly-isoxyanat a). Các tiền polyme này và các nửa-tiền polyme này thường có hàm lượng isoxyanat là từ 0,5 đến 30 % trọng lượng, tốt hơn là từ 1 đến 20 % trọng lượng, và được điều chế theo cách thức đã biết bằng phản ứng của các nguyên liệu ban đầu nêu trên ở tỷ lệ đương lượng NCO/OH là từ 1,05:1 đến 10:1 tốt hơn là từ 1,1:1 đến 3:1, phản ứng này tùy ý được theo sau bởi việc loại bỏ các nguyên liệu ban đầu chưa phản ứng vẫn còn sót lại trong poly-isoxyanat bằng cách chưng cất.

Các tiền polyme và các tiền-nửa polyme này có thể được điều chế từ các hợp chất polyhydroxyl có trọng lượng phân tử thấp mà có trọng lượng phân tử từ 62 đến 299, như etylen glycol, propylene glycol, trimetylol propan, 1,6-dihydroxy hexan; các este chứa nhóm hydroxyl, có trọng lượng phân tử thấp, của các polyol này với các axit

dicarboxylic thuộc loại được đưa ra làm ví dụ dưới đây; các sản phẩm etoxy hóa và/hoặc propoxy hóa có trọng lượng phân tử thấp của các polyol này; và các hỗn hợp của các rượu không được cải biến hoặc được cải biến đa hóa trị.

Tuy nhiên, tốt hơn là các tiền polyme và các tiền-nửa polyme được điều chế từ các hợp chất polyhydroxyl có trọng lượng phân tử tương đối cao.

Các hợp chất polyhydroxyl này có ít nhất là hai nhóm chức hydroxyl trên mỗi phân tử (và nói chung có hàm lượng nhóm hydroxyl là từ 0,5 đến 17 % trọng lượng, tốt hơn là từ 1 đến 5 % trọng lượng).

Các ví dụ về các hợp chất polyhydroxyl có trọng lượng phân tử tương đối cao thích hợp mà có thể được sử dụng để điều chế các tiền polyme và các tiền-nửa polyme bao gồm các polyol polyester gốc trọng lượng phân tử như vừa mô tả.

Các ví dụ về các polyol polyester bao gồm:

Desmophen 651 MPA, được bán bởi Bayer (Germany)

Desmophen VP LS 2089, được bán bởi Bayer Material Science (Germany)

Các polyol polyete, mà thu được theo cách thức đã biết bằng cách alkoxy hóa bằng các phân tử nguyên liệu ban đầu thích hợp, cũng thích hợp cho việc điều chế các tiền polyme và các tiền-nửa polyme chứa nhóm isoxyanat. Các ví dụ về các phân tử nguyên liệu ban đầu để điều chế các polyol polyete bao gồm các polyol monome vừa được mô tả, nước, và các hỗn hợp bất kỳ của các phân tử nguyên liệu ban đầu. Etylen oxit và/hoặc polylen oxit là các alkylen oxit đặc biệt thích hợp cho phản ứng alkoxy hóa. Các alkylen oxit này có thể được đưa vào phản ứng alkoxy hóa theo trình tự bất kỳ hoặc ở dạng hỗn hợp.

Các ví dụ về các polyol polyete có trên thị trường bao gồm:

Desmophen 1380 BT 03/2008 (trước đây là Desmophen 550 U), được bán bởi Bayer Material Science (Germany)

Voranol CP 450 Polyol, được bán bởi Dow Chemicals (Germany)

Các polycarbonat chứa nhóm hydroxyl mà có thể được điều chế bằng phản ứng của các diol monome vừa mô tả với photgen và diaryl cacbonat như diphenyl cacbonat cũng thích hợp cho việc điều chế các tiền polyme và các tiền-nửa polyme.

Thành phần b) có gốc là toàn bộ hoặc một phần các hợp chất polyhydroxyl hữu cơ đã biết trong ngành công nghiệp hóa chất polyuretan và bao gồm cả các hợp chất

polyhydroxyl trọng lượng phân tử thấp lẫn các hợp chất polyhydroxyl có trọng lượng phân tử tương đối cao trước đó đã được nêu ra cho việc điều chế các tiền polyme và các tiền-nửa polyme thích hợp để dùng làm thành phần poly-isoxyanat a).

Các hợp chất có hoạt tính isoxyanat và chứa nhóm chức hydroxyl được đặc biệt ưu tiên mà có thể được sử dụng làm thành phần b) là các poly acrylat chứa nhóm chức hydroxy đã biết để dùng trong các chế phẩm phủ gốc polyuretan. Các hợp chất này là các copolyme chứa nhóm hydroxy của các hợp chất được làm không no bằng olefin có trọng lượng phân tử trung bình số học (M_n) xác định được bằng áp suất hơi hoặc áp lực thẩm thấu màng là từ 800 đến 50000, tốt hơn là từ 1000 đến 20000 và tốt hơn nữa nếu từ 5000 đến 10000, và có hàm lượng của nhóm hydroxyl là từ 0,1 đến 12% trọng lượng, tốt hơn là từ 1 đến 10% trọng lượng và tốt nhất nếu là 2 đến 6% trọng lượng. Các đồng polyme trên cơ sở các monome anken chứa các nhóm chức hydroxyl và các monome anken mà không chứa các nhóm chức hydroxyl. Các ví dụ về các monome thích hợp này bao gồm các monome vinyl và vinyliden như styren, α -metyl styren, o- và p-cloro styren, o-, m- và p-metyl styren, p-tert. -butyl styren; axit acrylic; (methy)acrylonitril; các este của axit acrylic và metacrylic với các rượu chứa 1 đến 8 nguyên tử cacbon như etyl acrylat, metyl acrylat, n- và isopropyl acrylat, n-butyl acrylat, 2-etylhexyl acrylat, 2-etylhexyl metacrylat, iso-octyl acrylat, metyl metacrylat, etyl metacrylat, butyl metacrylat và iso-octyl metacrylat; các dieste của axit fumaric, itaconic hoặc maleic có 4 đến 8 nguyên tử cacbon trong thành phần rượu; axit (methy)acrylic amit; các este vinyl của các axit alkan monocarboxylic có 2 đến 5 nguyên tử cacbon như vinyl axetat hoặc vinyl propionat; và các este hydroxyalkyl của axit acrylic hoặc axit methacrylic có 2 đến 4 nguyên tử cacbon trong nhóm hydroxyalkyl như 2-hydroxyetyl-, 2, hydroxypropyl-, 4-hydroxybutyl-acrylat và metacrylat và trimetylol propane-mono- hoặc pentaerythritomono-acrylat hoặc methyacrylat. Các hỗn hợp của các monome được đưa ra làm ví dụ ở trên cũng có thể được sử dụng cho việc điều chế các polyacrylat chứa nhóm chức hydroxy. Các hỗn hợp của các hợp chất polyhydroxyl đã được mô tả trước đó có thể được sử dụng làm thành phần b).

Trong loại hệ kết dính gốc polyuretan này, các thành phần a) và b) được sử dụng với lượng đủ để tạo ra tỷ lệ đương lượng của các nhóm isoxyanat so với các nhóm isoxyanat phản ứng (hydroxyl) là từ 0,8:1 đến 20:1, tốt hơn là từ 0,8:1 đến 2:1, tốt hơn

nữa nếu là từ 0,8:1 đến 1,5:1, thậm chí còn tốt hơn nữa nếu là từ 0,8:1 đến 1,2:1 và tốt nhất nếu là khoảng 1:1.

Các ví dụ về các nhựa (phản ứng isoxyanat) chứa nhóm chức hydroxyl có bán trên thị trường bao gồm:

Synocure 878 N 60, được bán bởi Arkem (Spain), nhựa acrylic chứa nhóm chức hydroxyl trong hydrocacbon thơm.

Synocure 9237 S 70, được bán bởi Arkema (Germany), nhựa acrylic chứa nhóm chức hydroxyl.

Synthalat A 0 77, được bán bởi Synthopol Chemie (Germany)

Synthalat A 045, được bán bởi Synthopol Chemie (Germany)

Synthalat A 088 MS, được bán bởi Synthopol Chemie (Germany)

Synthalat A 141 HS 05, được bán bởi Synthopol Chemie (Germany)

Synthalat A 060, được bán bởi Synthopol Chemie (Germany)

Desmophen A XP 2412, được bán bởi Bayer Material Science (Germany)

Synthalat A-TS 1603, được bán bởi Synthopol Chemie (Germany)

Acrylamac 332-2629, được bán bởi Momentive (Germany)

Hệ chế phẩm phủ gốc polyuretan thuộc loại được mô tả ở trên thường được cung cấp ở dạng hệ hai thành phần, trong đó gói thứ nhất chứa (các) thành phần chứa hydroxyl, các chất màu bất kỳ, các dung môi và các chất phụ gia và gói kia bao gồm hợp chất chứa polyisoxyanat và các dung môi không chứa hơi ẩm. Các hạt kẽm, (các) chất màu dẫn điện và các hạt vi cầu thường được bổ sung vào gói chứa hydroxyl.

Các hệ chế phẩm phủ gốc polyuretan thuộc một loại khác là hệ một thành phần, trong đó tất cả các thành phần được cung cấp trong cùng một vật chứa và sơn này được đóng rắn bằng hơi ẩm (thông thường ở nhiệt độ môi trường và các điều kiện môi trường hoặc trong điều kiện nhiệt độ tăng một chút, ví dụ, từ 60 đến 100°, tùy ý với sự có mặt của chất tăng tốc phản ứng ví dụ chất tăng tốc phản ứng chứa thiếc.

Theo một phương án, hệ kết dính gốc polyuretan đóng rắn bằng hơi ẩm chứa một hoặc nhiều tiền polyme isoxyanat ví dụ tiền polyme polyisoxyanat gốc toluen diisoxyanat (TDI).

Các ví dụ về tiền polyme isoxyanat có bán trên thị trường bao gồm:

Desmodur E21 (Bayer Material Science)

Desmodur E1361 (Bayer Material Science)

Desmodur E14 (Bayer Material Science)

Desmodur E23 (Bayer Material Science)

Desmodur E 1660 (Bayer Material Science)

Voratron EC 112 (Dow Chemicals)

Hệ chế phẩm phủ gốc polyuretan thuộc loại được mô tả ở trên thường được cung cấp ở dạng hệ một thành phần, trong đó vật chứa chứa một hoặc nhiều tiền polyme isoxyanat, (các) chất màu dẫn điện, các hạt kẽm, các hạt vi cầu và các chất màu không dẫn điện, các chất độn, các dung môi, các chất phụ gia v.v..

Chế phẩm phủ gốc kẽm silicat

Chế phẩm phủ kẽm silicat được dùng chủ yếu làm các chế phẩm phủ lót chống ăn mòn trên nền thép do khả năng chống ăn mòn nổi bật, đặc tính cơ học vượt trội, khả năng bền nhiệt cao và khả năng bền hóa học tốt.

Kẽm silicat vượt trội so với các lớp lót khác về đặc tính chống ăn mòn do chức năng của nó làm anốt bị ăn mòn thay thế được sử dụng trực tiếp trên phần cao nhất của bề mặt thép sạch. Khi lớp phủ bị hư hại, kẽm sẽ bảo vệ chỗ hư hại bằng khả năng bảo vệ dòng điện hóa. Chức năng tương tự với chức năng của thép mạ kẽm.

Chế phẩm phủ gốc kẽm silicat thường được dùng làm các chế phẩm phủ lót, tức là lớp phủ đầu tiên trong hệ nhiều lớp phủ với các lớp sau là các loại chế phẩm phủ chung thích hợp, ví dụ epoxy hoặc epoxy + polyuretan. Tuy nhiên, chế phẩm phủ kẽm silicat cũng có thể được dùng như hệ một lớp phủ.

Chế phẩm phủ kẽm silicat thông thường là các hệ một hoặc hai thành phần. Các chế phẩm phủ này thông thường không cần bổ sung tác nhân đóng rắn. Trong các hệ hai thành phần các hạt kẽm được lưu trữ riêng rẽ với phần còn lại của thành phần phủ. Chế

phẩm phủ kẽm silicat cũng có thể là các hệ ba thành phần, trong đó chất tăng tốc và các hạt kẽm thường được lưu trữ riêng rẽ với phần còn lại của thành phần.

Chế phẩm phủ kẽm silicat có thể được sử dụng với thiết bị phun tiêu chuẩn. Tuy nhiên, việc phun chế phẩm sơn silicat có khác biệt nhỏ với các sơn thông thường. Thông thường, sơn có xu hướng tích lũy trong các góc trên mỗi hàn và trong khu vực khó có thể đến được, vấn đề thậm chí rõ rệt hơn khi chế phẩm sơn silicat chứa kẽm. Các sản phẩm này được pha chế với PVC trên tỷ lệ CPVC để đảm bảo tiếp xúc đủ giữa các hạt kẽm cho khả năng bảo vệ dòng điện hóa. Chế phẩm phủ silicat với kẽm sẽ do đó có nguy cơ nứt do cặn cao hơn nếu chúng được sử dụng với độ dày màng quá lớn. Vì vậy, các nỗ lực và giờ công lao động bổ sung thường được sử dụng ở đây nhằm không kết thúc với bề dày màng khô quá lớn.

Chế phẩm phủ silicat chứa nhựa silicat và có thể là gốc dung môi hoặc gốc nước. Do đó, theo một phương án, hệ kết dính gốc silicat là gốc dung môi. Theo phương án khác, hệ kết dính gốc silicat là gốc nước. Lượng nhựa silicat trong chế phẩm phủ có thể thay đổi. Theo một phương án, lượng nhựa silicat nằm trong khoảng từ khoảng 2 đến 25% hoặc nằm trong khoảng 2 đến 20% theo thể tích chất rắn, như nằm trong khoảng từ khoảng 4 đến khoảng 18% theo thể tích chất rắn, ví dụ nằm trong khoảng từ khoảng 5 đến 15% hoặc 17% theo thể tích chất rắn.

Chế phẩm phủ kẽm silicat gốc dung môi

Thuật ngữ "hệ kết dính silicat" cần được hiểu là sự kết hợp của – là các thành phần chính – một hoặc nhiều nhựa silicat, chất xúc tác bất kỳ và chất tăng tốc bất kỳ và (các) dung môi bất kỳ.

Chế phẩm phủ kẽm silicat điển hình cho khả năng bảo vệ ăn mòn là chế phẩm phủ silicat gốc dung môi, như chế phẩm phủ alkyl silicat. Vì vậy, theo một phương án, hệ kết dính gốc silicat là hệ kết dính gốc silicat gốc dung môi. Theo phương án khác nữa, hệ kết dính gốc silicat là hệ kết dính alkyl silicat.

Thuật ngữ "hệ kết dính alkyl silicat" cần được hiểu là sự kết hợp của – là các thành phần chính – một hoặc nhiều nhựa alkyl silicat, chất xúc tác bất kỳ và chất tăng tốc bất kỳ và (các) dung môi bất kỳ. Các chế phẩm có thể còn bao gồm các thành phần khác như sẽ được giải thích thêm dưới đây. Nhựa alkyl silicat thích hợp bao gồm etyl

silicat mặc dù các alkyl silicat khác trong đó các nhóm alkyl chứa từ 1 đến 8 nguyên tử cacbon, như metyl silicat, propyl silicat, butyl silicat, hexyl silicat và octyl silicat cũng có thể được sử dụng, một mình hoặc trong hỗn hợp. Nhựa alkyl silicat được dùng có thể được thủy phân ở các độ khác nhau. Lượng nhựa alkyl silicat trong chế phẩm phủ có thể thay đổi. Theo một phương án, lượng nhựa alkyl silicat nằm trong khoảng từ khoảng 2 đến 25% hoặc nằm trong khoảng 2 đến 20% theo thể tích chất rắn, như nằm trong khoảng từ khoảng 4 đến khoảng 18% theo thể tích chất rắn, ví dụ nằm trong khoảng từ khoảng 5 đến 15% hoặc 17% theo thể tích chất rắn.

Trong hệ kết dính alkyl silicat được thủy phân một phần bằng nước và bằng cách sử dụng axit (ví dụ axit clohydric hoặc axit sulphuric) hoặc bazơ làm chất xúc tác. Xúc tác axit thường tiến hành theo kiểu chậm hơn và có kiểm soát hơn ở một mức độ nào đó so với thủy phân một phần bằng cách sử dụng bazơ làm chất xúc tác. Ngoài ra, sự có mặt của các axit có xu hướng làm ổn định các nhóm silanol phản ứng (Si-OH) và tăng độ ổn định bảo quản.

Ngoài thực tế là các chế phẩm phủ kèm alkyl silicat theo sáng chế cần tốt hơn là tạo thuận lợi đóng rắn nhanh, cũng sẽ thích hợp với chế phẩm phủ kèm alkyl silicat mềm dẻo ở một mức độ nào đó sau khi phủ.

Các ví dụ về nhựa alkyl silicat gốc dung môi có bán trên thị trường thích hợp để điều chế các hệ kết dính gốc alkyl silicat và chế phẩm phủ kèm alkyl silicat là:

Dynasylan 40, được bán bởi Evonik, etyl silicat

Silikat TES 40 WN, được bán bởi Wacker Chemie (Germany), etyl silicat

Silbond 40, được bán bởi Silbond Corporation (USA), etyl silicat

Silikat TES 28, được bán bởi Wacker Chemie (Germany), etyl silicat

Ethyl silicat 40, Nantong Chengang Chemical Factory (China)

ES-40, DKIC (India)

Etyl silicat là nhựa alkyl silicat chủ yếu trong hơn 30 năm. Các loại alkyl khác được dùng, như isopropyl và butyl từ rượu tương ứng được tách ra từ thủy phân, nhưng etyl, bất chấp điểm bắt cháy thấp ở 10°C của etanol, là loại chính được dùng. Vì vậy, theo một phương án, hệ kết dính gốc silicat chứa nhựa etyl silicat.

Etanol trộn lẫn hoàn toàn với nước, lý tưởng để thủy phân và có độ tính thấp (G.J. Biddle, Inorganic zinc silicate coatings). Hơn nữa, tốc độ đóng rắn nhanh hơn ở các rượu cao hơn. Điểm ban đầu với etyl silicat (ví dụ minh họa thích hợp về alkyl silicat) là tetra etyl ortho silicat (TEOS), sản phẩm monome với chế phẩm của $(C_2H_5O)_4Si$. Nguyên liệu thô thường được dùng bởi các hãng sản xuất sơn là polyetyl silicat chứa khoảng 40% silic oxit. Quy trình thông thường là thủy phân một phần polyetyl silicat trong sản xuất bằng cách bổ sung nước và một lượng nhỏ chất xúc tác, ví dụ axit clohydric để tăng tốc độ đóng rắn của chế phẩm phủ sau khi phủ. Sau khi thủy phân một phần, một số nhóm etoxy trong etyl ortho silicat được thế bằng các nhóm hydroxyl, do đó giải phóng etanol. Một số nhóm hydroxyl phản ứng với nhau, giải phóng nước và buộc các nguyên tử silic với nhau bằng các cầu ôxy. Lượng nước và chất xúc tác được tính cẩn thận và có kiểm soát để tối ưu hóa cân bằng giữa thời hạn sử dụng, thời gian sau khi trộn hỗn hợp, mức đóng rắn và nứt.

Tốt hơn nữa, mức độ thủy phân trước của nhựa alkyl silicat lớn hơn 50%, như nằm trong khoảng 60-95%, ví dụ nằm trong khoảng 75-90%.

Các chất đồng kết dính như xenluloza và polyvinyl butyral (PVB) có thể được bổ sung.

Khi chế phẩm alkyl silicat được trộn với kẽm, chế phẩm sơn thu được trở thành có độ pH trung tính. Phản ứng ngưng tụ sẽ xảy ra và nhựa alkyl silicat sẽ bắt đầu polyme hóa. Sau khi phủ, độ ẩm trong không khí hoàn thành sự polyme hóa.

Cách thông thường để làm giảm thời gian đóng rắn là bổ sung chất tăng tốc như kẽm clorua hoặc magie clorua. Các chất tăng tốc khác có thể là dibutyltin laurat và dioctyltin laurat. Lượng kẽm clorua tối đa mà có thể được bổ sung được hạn chế do sự đóng rắn nhanh có tác động không tốt lên mức độ nứt (ứng suất trong). Bằng cách bổ sung các hạt vi cầu và chất màu dẫn điện được chọn từ nhóm bao gồm graphite, muối than, nhôm, sắt oxit màu đen, thiếc oxit được pha antimon oxit, mica được phủ thiếc oxit pha antimon oxit, ống nano cacbon, sợi cacbon, và hỗn hợp bất kỳ của chúng với nhựa alkyl silicat, tác động không tốt lên mức độ nứt có thể giảm và sẽ có thể bổ sung lượng chất tăng tốc nhiều hơn do đó làm giảm thời gian đóng rắn thậm chí hơn trước đây có thể.

Hệ kết dính gốc alkyl silicat thông thường chứa một hoặc nhiều chất xúc tác. Chất xúc tác thích hợp được tin là bao gồm axit clohydric và axit sulphuric. Hệ kết dính gốc silicat có thể còn chứa một hoặc nhiều chất tăng tốc được chọn từ các loại kẽm clorua, magie clorua hoặc borat như trimetylborat.

Các ví dụ về các chất tăng tốc thích hợp có bán trên thị trường là:

Kẽm Clorua, được bán bởi Barcelonesa de Drogas y Producto Químicos (Spain), kẽm clorua khan

Magie clorua (CAS no. 7786-30-3), được bán bởi Merck (Germany), magie clorua khan

Silbond TMB 70, được bán bởi Silbond Corporation (US), trimetylborat.

Chế phẩm phủ kẽm silicat gốc dung môi theo sáng chế có thể chứa các thành phần sơn khác như sẽ được biết rõ bởi chuyên gia trong lĩnh vực này. Các ví dụ về các thành phần sơn này là các chất màu không dẫn điện ví dụ TiO_2 , sắt oxit màu đỏ hoặc vàng, coban màu xanh nước biển, bismut vanadat và các chất màu hữu cơ; các chất độn, ví dụ, Al/K/Na silicat (ví dụ, Silicato MN/SA 15 12/2009. Minerals I Derivats S.A., Spain) hoặc cao lanh (ví dụ Polwhite E, Imerys Performance Minerals), talc, mica, và BaSO_4 ; các chất phụ gia (ví dụ, các tác nhân làm thấm ướt, các tác nhân làm phân tán, các chất tẩy tạp, các tác nhân lưu biến, các tác nhân làm đặc, các tác nhân tạo bọt, và các tác nhân gây ra hiện tượng sol-gel thuận nghịch (như bentonit/đất sét hữu cơ, silica gel khí)).

Trong chế phẩm phủ, tổng lượng các chất độn và các chất màu không dẫn điện có thể nằm trong khoảng từ 0 đến 50%, như nằm trong khoảng 0 đến 40%, nằm trong khoảng 0 đến 30% hoặc nằm trong khoảng 0 đến 25% theo thể tích chất rắn của chế phẩm sơn đã trộn. Theo cách khác, tổng lượng của các chất độn và các chất màu không dẫn điện có thể nằm trong khoảng từ 5 đến 45% hoặc nằm trong khoảng 5 đến 40% theo thể tích chất rắn, như nằm trong khoảng 10 đến 35% hoặc nằm trong khoảng 30 đến 44% theo thể tích chất rắn.

Trong chế phẩm phủ, tổng lượng các chất phụ gia có thể nằm trong khoảng từ 0 đến 10%, như nằm trong khoảng 0,1 đến 8% theo thể tích chất rắn của chế phẩm sơn đã trộn.

Theo một phương án, chế phẩm phủ theo sáng chế chứa thấp hơn 10% trọng lượng của chất độn cải biến CaSiO_3 , cũng đã biết là "Wollastonite".

Chế phẩm phủ thông thường chứa một dung môi hoặc nhiều dung môi. Các ví dụ về các dung môi này là nước; rượu như rượu metanol, etanol, propanol, isopropanol, butanol, isobutanol hoặc benzyl; các hỗn hợp rượu/nước, như các hỗn hợp etanol/nước; các hydrocacbon béo, vòng béo và thơm, như spirit trắng, dung môi xyclohexan, toluen, xylen và naphta; các keton, như metyl etyl keton, axeton, metyl isobutyl keton, metyl isoamyl keton, rượu diaxeton và xyclohexanon; các rượu ete, như 2-butoxyetanol, propylen glycol monometyl ete và butyl diglycol; các este, như metoxypropyl axetat, n-butyl axetat và 2-etoxyetyl axetat; và các hỗn hợp của chúng.

Tùy thuộc vào kỹ thuật phủ, mong muốn rằng sơn này chứa (các) dung môi để tỷ lệ phần trăm tỷ số thể tích các chất rắn, SVR% (SVR - tỷ lệ giữa thể tích các thành phần rắn với tổng thể tích) nằm trong khoảng từ 23 đến 100% hoặc nằm trong khoảng 25 đến 100%, như nằm trong khoảng 30 đến 80% hoặc nằm trong khoảng 23 đến 80%, đặc biệt là nằm trong khoảng 35 đến 70% hoặc nằm trong khoảng 23 đến 70% ví dụ nằm trong khoảng 40 đến 65% hoặc nằm trong khoảng 23 đến 65%.

SVR được xác định theo tiêu chuẩn ISO 3233 hoặc ASTM D 2697 với sự cải biến ở chỗ việc làm khô được thực hiện ở nhiệt độ 20°C và độ ẩm tương đối là 60% trong 7 ngày thay vì làm khô ở nhiệt độ cao hơn.

Chế phẩm phủ kèm silicat gốc nước

Ngoài chế phẩm phủ kèm silicat gốc dung môi, chế phẩm phủ silicat nêu trên cũng có thể là gốc nước, bao gồm hệ kết dính gốc silicat gốc nước. Theo một phương án, hệ kết dính gốc silicat gốc nước chứa một hoặc nhiều silicat hòa tan trong nước, như silicat alkali kim loại. Các ví dụ về silicat hòa tan trong nước là silicat alkali kim loại, như lithi silicat, natri silicat, hoặc kali silicat, và amoni silicat, như tetraetanol amoni silicat, hoặc dietanol morpholinium silicat. Theo một phương án, silicat alkali kim loại là lithi silicat, natri silicat, hoặc kali silicat, trong đó lithi silicat và kali silicat được ưu tiên nhất.

Các ví dụ về nhựa alkali silicat gốc nước thích hợp có bán trên thị trường là:

Kali Wasserglass 28/30, BASF

Ludox lithi Polysilicat, được bán bởi Grace Division (US)

Ludox HS40, được bán bởi Grace Division (US)

Chế phẩm sơn có thể chứa các chất độn, chất tăng tốc và/hoặc các chất phụ gia như sẽ được biết rõ bởi chuyên gia trong lĩnh vực này.

Các ví dụ về các chất độn khác với các chất màu dẫn điện như được bảo hộ trong bản mô tả này, (mà nói chung có thể là một chất độn hoặc sự kết hợp của hai hoặc nhiều chất độn) là ví dụ sắt oxit màu vàng hoặc đỏ, bari sulphat tự nhiên và kết tủa, bari oxit, sơn bền trắng; nhôm silicat, cao lanh, caolinit, đất sét sứ; magie silicat and magie hydrosilicat, mica, talc, sắt oxit chứa mica, clorit, tremolit; silic oxit, silic oxit được xử lý bề mặt, thạch anh vô định hình, thạch anh kết tinh, silic oxit dạng khối; nhôm oxit, bauxit, bauxit nung; canxi magie cacbonat, dolomit; canxi cacbonat tự nhiên và kết tủa; nhôm silicat, kali/nhôm silicat, fenpat; nefelin sienit; canxi silicat, wollastonite; kẽm oxit; kẽm phosphat; bismut vanadat; silic cacbua; zeolit; pirofilit. Cũng có thể là các họ sulphat, cacbonat, silicat, oxit và vanadat khác.

Các ví dụ khác về các thành phần sơn là các chất phụ gia bao gồm các tác nhân làm đặc, các tác nhân thấm ướt và phân tán. Các ví dụ về các tác nhân làm đặc thích hợp là bentonit/đất sét hữu cơ, silic oxit dạng khối/keo, chất làm đặc tự nhiên (ví dụ alginat), chất làm đặc xenluloza, sacarit, và polysacarit. Các ví dụ về các tác nhân thấm ướt và phân tán có thể được bổ sung bao gồm các muối amoni của axit polyacrylic, xenluloza, chất hoạt động bề mặt không ion, chất hoạt động bề mặt anion, và chất hoạt động bề mặt cation.

Chất tăng tốc có thể được bổ sung. Các ví dụ về chất tăng tốc bao gồm ví dụ siliconat hữu cơ, borat kiềm, trimetyl borat, titanat, các rượu, silic oxit dạng keo, các silan, bazơ cholin, cholin, chelat như EDTA, sắt oxit, chì màu đỏ, natri bisulphat, natri bicarbonat, natri dihydrogen phosphat, kali clorua, kali bromua, và sucroza, tốt hơn là siliconat hữu cơ như natri methyl siliconat, natri etyl siliconat, natri propyl siliconat, kali methyl siliconat, kali etyl siliconat, kali propyl siliconat, v.v..

Theo một phương án, sáng chế đề cập đến chế phẩm phủ để bảo vệ bao gồm hệ kết dính gốc silicat alkali kim loại gốc nước, các hạt kẽm, các hạt vi cầu, và chất màu dẫn điện được chọn từ nhóm bao gồm graphit, graphen, muội than, nhôm, sắt oxit màu

đen, thiếc oxit được pha antimon oxit, thiếc oxit được pha tạp bằng indi oxit, mica được phủ thiếc oxit pha antimon oxit, ống nano cacbon, và sợi cacbon.

Vì tính phản ứng cao của kẽm kim loại với nước, bước trộn cuối cùng của các thành phần tốt hơn là được thực hiện tức thì trước khi phủ chế phẩm phủ lên nguyên liệu thép.

Chế phẩm phủ silicat dạng keo

Hệ kết dính gốc silicat cũng có thể, do thành phần silicat chính của nó chứa các hạt silic oxit dạng keo như đã mô tả trong WO 02/22746.

Một ví dụ về silicat dạng keo thích hợp có bán trên thị trường là:

Ludox HS40, được bán bởi Grace Division (US)

Điều chế chế phẩm phủ gốc silicat chứa kẽm

Chế phẩm phủ silicat chứa kẽm theo sáng chế thông thường được điều chế bằng cách trộn hệ kết dính gốc silicat, thông thường đã bao gồm các hạt vi cầu và chất màu dẫn điện, với kẽm và các thành phần thích hợp khác bất kỳ một thời gian ngắn trước khi dùng chúng. Các thành phần này thông thường được điều chế sẵn sàng trước dưới dạng hai (hoặc nhiều) thành phần (hỗn hợp trộn trước), mà có thể dễ dàng được trộn *tại chỗ* để thu được chế phẩm có sẵn để dùng.

Các hạt kẽm

Nguyên liệu được đề cập đến là "các hạt kẽm" là nguyên liệu hạt với hàm lượng kẽm cao, như ít nhất là 90% trọng lượng là kẽm.

Thuật ngữ "nguyên liệu hạt" được dự định để bao hàm cả các hạt cầu mịn hoặc các hạt có hình dạng không đều đặn ở một mức độ nào đó và các hình dạng khác như dạng vảy, dạng đĩa, dạng hình cầu, dạng hình kim, dạng hình tiểu huyết cầu, dạng sợi và dạng que. Nguyên liệu hạt có thể là bột hoặc bụi.

Sự phân bố kích thước hạt của nguyên liệu hạt này là một trong số các yếu tố quan trọng trong ứng dụng sơn phủ. Ví dụ nguyên liệu hạt quá thô sẽ dẫn đến các hạt bị lòi ra qua lớp màng sơn khô. Vì vậy, theo một phương án, nguyên liệu hạt với D_{50} (kích thước hạt trung bình) thấp hơn 50 μm được sử dụng. Theo một phương án nữa, D_{50} thấp hơn 20 μm được sử dụng, trong một phương án khác nữa, D_{50} thấp hơn 15 μm được sử dụng, và trong một phương án khác nữa D_{50} thấp hơn 12 μm được sử dụng.

Ngoài các lưu ý nêu trên, các hạt kẽm thô hơn 100 μm cần càng tránh càng tốt, vì chúng có thể bị lỗi ra qua lớp màng sơn. Điều này có thể gây ra các khuyết tật trong lớp màng sơn và làm giảm tác dụng chắn và các đặc tính chống ăn mòn. Vì vậy, có lợi nếu loại bỏ, ví dụ, bằng cách rây, các hạt bất kỳ lớn hơn 100 μm . Trong thực tế, đường như D₉₉ thấp hơn 100 μm là đủ.

Sự phân bố kích thước hạt của các nguyên liệu có thể, ví dụ, được xác định bằng cách sử dụng thiết bị nhiễu xạ laze Helos® Sympatec GmbH. Các đại lượng D₅₀ và D₉₉ là các đường kính hạt tương đương mà sự phân bố tích lũy thể tích, Q3, giả thiết các trị số tương ứng là 50 và 99%.

Nguyên liệu hạt này có thể được sản xuất bằng kỹ thuật phun bụi bằng khí truyền thống từ các nguyên liệu kẽm thô tương ứng. Vì các nguyên liệu hạt thu được trực tiếp từ quy trình như vậy vẫn bao gồm các hạt thô, mà không thích hợp với ứng dụng dự tính, nên việc rây hoặc công đoạn phân loại cần phải được thực hiện.

Các hạt kẽm có trong sáng chế cũng có thể được sử dụng trực tiếp từ các sản phẩm có trên thị trường. Các nhà cung cấp bao gồm Purity Zinc Metals, Horsehead Corporation, Umicore, US Zinc, Jiashan Baiwei, và Garrison Minerals, cũng như nhiều nhà cung cấp khác, ví dụ ZMP 4P16 hoặc ZMP 4P645, Umicore (Belgium).

Theo một phương án, các hạt kẽm có trong chế phẩm phủ theo sáng chế với lượng từ khoảng 0,5 đến 50%, hoặc nằm trong khoảng 0,5 đến 70% hoặc nằm trong khoảng 0,5 đến 80% trong trường hợp chế phẩm phủ gốc silicat, theo thể tích chất rắn, như với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 15 đến 45% theo thể tích chất rắn, ví dụ với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 18 đến 40% theo thể tích chất rắn, đặc biệt là với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 20 đến 35% theo thể tích chất rắn của chế phẩm phủ được trộn. Theo một phương án khác, các hạt kẽm có trong chế phẩm phủ theo sáng chế với lượng thấp nằm trong khoảng từ khoảng 0,5 đến 10% theo thể tích chất rắn, như với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 5% theo thể tích chất rắn của chế phẩm phủ được trộn.

Các hạt vi cầu

Trong phạm vi của sáng chế, thuật ngữ “có hình phỏng cầu” khi được dùng với thuật ngữ “các hạt vi cầu” có nghĩa biểu thị các hạt vi cầu này nhẵn, tròn, và có hình dạng giống hình cầu, mà cho phép hàng xấu hỏng so với dạng cầu hoàn toàn. Một số hạt cầu có kích thước micromet theo sáng chế có thể là dạng cầu và phần lớn các hạt vi cầu

theo sáng chế có hình dạng tương tự dạng cầu. Các thuật ngữ "tròn" hoặc "nhẵn, tròn" như được sử dụng trong bản mô tả dùng để chỉ thực tế là mặc dù các hạt vi cầu theo sáng chế không thể hoàn toàn có dạng cầu, chúng không có cạnh sắc nhọn hoặc góc bất kỳ.

Các hạt vi cầu theo sáng chế có thể được làm từ nhiều nguyên liệu. Các nguyên liệu này bao gồm nguyên liệu thủy tinh, nguyên liệu gốm, và nguyên liệu polyme.

Theo một phương án, thuật ngữ "các hạt vi cầu" không bao gồm các hạt vi cầu thủy tinh rỗng.

Kích thước hạt trung bình của các hạt vi cầu một phần bị bức chế bởi độ dày của chế phẩm phủ để bảo vệ được sử dụng với bề mặt kim loại và kích thước các hạt kẽm. Do đó, theo một phương án, kích thước hạt trung bình của các hạt vi cầu nhỏ hơn độ dày của lớp màng khô của chế phẩm phủ được sử dụng và lớn hơn kích thước hạt trung bình của các hạt kẽm. Đặc biệt là, nếu độ dày của lớp màng khô của chế phẩm phủ được sử dụng là 50-150 μm , như 75-150 μm , các hạt cầu cần có $D_{50} \geq 50\%$ độ dày của lớp màng khô. Chẳng hạn, nếu độ dày của lớp màng khô là 100 μm , D_{50} của các hạt cầu $\geq 50 \mu\text{m}$.

Màng khô thu được từ phủ chế phẩm phủ theo sáng chế cũng sẽ chứa các hạt vi cầu, tức là việc làm khô màng không thay đổi đáng kể hình dạng các hạt vi cầu. Việc phân tích màng khô thêm vào đó sẽ cho phép người có hiểu biết thông thường trong lĩnh vực nhận biết được các hạt vi cầu nêu trên.

Tỷ trọng của các hạt vi cầu có thể ảnh hưởng đến tính năng của chế phẩm phủ. Vì vậy, theo một phương án, tỷ trọng thực của các hạt vi cầu nằm trong khoảng từ khoảng 0,01 đến 3, ví dụ nằm trong khoảng 0,1 đến 2,9, như nằm trong khoảng từ khoảng 0,2 đến 2,8, đặc biệt là nằm trong khoảng 0,2 đến 0,9. Các hạt cầu rắn có kích thước micromet được làm từ nguyên liệu thủy tinh, hoặc nguyên liệu gốm thông thường có tỷ trọng thực nằm trong khoảng từ khoảng 2,0 đến 2,8. Các hạt cầu gốm rỗng có kích thước micromet thông thường có tỷ trọng thực nằm trong khoảng từ khoảng 0,6 đến 2,5 tùy thuộc vào độ dày các thành, theo một số phương án tỷ trọng thực nằm trong khoảng từ khoảng 0,6 đến 1,5. Thêm vào đó, các hạt cầu polyme có kích thước micromet thông thường có tỷ trọng thực nằm trong khoảng từ khoảng 0,01 đến 1,3, ví dụ nằm trong khoảng từ khoảng 0,01 đến 0,9, như nằm trong khoảng từ khoảng 0,2 đến 0,9.

Theo phương án khác nữa của chế phẩm phủ theo sáng chế các hạt vi cầu có sự phân bố kích thước hạt sao cho đường kính D_{50} nằm trong khoảng từ khoảng 10 đến 120 μm , như nằm trong khoảng từ khoảng 12 đến 100 μm , ví dụ nằm trong khoảng từ khoảng 13 đến 80 μm , tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ khoảng 15 đến 70 μm . Thuật ngữ “đường kính D_{50} ” được hiểu là 50% hạt có đường kính nhỏ hơn đường kính D_{50} .

Các hạt vi cầu có mặt trong chế phẩm phủ theo sáng chế với lượng thích hợp để thu được khả năng chống ăn mòn tăng. Vì vậy, theo một phương án, các hạt vi cầu có mặt với lượng nằm trong khoảng 5 và 50% theo thể tích chất rắn của chế phẩm sơn được trộn, như nằm trong khoảng 6 và 45% theo thể tích chất rắn, ví dụ giữa 7 và 40% theo thể tích chất rắn, tốt hơn nếu nằm trong khoảng 8 và 35% theo thể tích chất rắn, như nằm trong khoảng 9 và 30% theo thể tích chất rắn, ví dụ nằm trong khoảng 10 và 25% theo thể tích chất rắn, cụ thể hơn là nằm trong khoảng 15 và 25% theo thể tích chất rắn. Theo phương án khác, trong trường hợp hệ kết dính là gốc polysiloxan hoặc gốc polyuretan, các hạt vi cầu có mặt với lượng nằm trong khoảng 2 và 20% theo thể tích chất rắn của chế phẩm sơn được trộn, như nằm trong khoảng 2 và 15% hoặc nằm trong khoảng 5 và 20% theo thể tích chất rắn.

Theo phương án khác nữa, các hạt vi cầu có mặt với lượng thấp hơn 18% trọng lượng của chế phẩm, như thấp hơn 15% trọng lượng, ví dụ thấp hơn 12% trọng lượng của chế phẩm, như thấp hơn 10% trọng lượng, ví dụ nằm trong khoảng từ 0,1 đến 9,5% trọng lượng, 0,2 đến 9,0% trọng lượng, 0,25 đến 8,5% trọng lượng, hoặc 0,3 đến 8,0% trọng lượng của chế phẩm.

Trong phương án được ưu tiên này các hạt vi cầu không được bổ sung vào các thành phần còn lại cho đến khi nghiền lần cuối cùng bất kỳ.

Các hạt cầu gốm có kích thước micromet

Thuật ngữ "các hạt cầu gốm có kích thước micromet" nghĩa là chứa (các) nguyên liệu phi kim loại vô cơ và/hoặc chế phẩm chứa ví dụ oxit, nitrua, borua, cacbua, silica và sulfua bao gồm sự kết hợp và/hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng. Các hạt cầu gốm có kích thước micromet có thể kết tinh một phần hoặc kết tinh hoàn toàn. Các hạt cầu thủy tinh vô cơ không kết tinh có kích thước micromet trong phạm vi của sáng chế không được coi như các hạt cầu gốm có kích thước micromet.

Thuật ngữ "nguyên liệu kim loại" nghĩa là chứa (các) kim loại hoặc (các) á kim theo hệ thống tuần hoàn các nguyên tố bao gồm hợp kim và liên kim loại và sự kết hợp và/hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

Các hạt cầu gốm có kích thước micromet theo sáng chế có thể rỗng hoặc rắn. Các hạt cầu gốm rỗng có kích thước micromet bao gồm các hạt vi cầu gốm rỗng được nạp đầy khí và các hạt cầu gốm rỗng có kích thước micromet với các thành dày.

Các ví dụ về các hạt cầu gốm có kích thước micromet bao gồm các hạt vi cầu gốc silic oxit alumin. Có thể mua được các hạt cầu gốm có kích thước micromet từ các sản phẩm có trên thị trường. Các nhà cung cấp bao gồm Cenosphere India, Nippon Steel Sumitomo Metal, Accument Materials and TOLSA.

Các hạt cầu thủy tinh có kích thước micromet

Thuật ngữ “thủy tinh” trong phạm vi của sáng chế nghĩa là chỉ nguyên liệu thủy tinh theo nghĩa thông thường của từ. Thủy tinh là nguyên liệu vô định hình (không kết tinh). Các nguyên liệu tiêu biểu được coi như các nguyên liệu thủy tinh bởi người có hiểu biết thông thường trong lĩnh vực bao gồm: thủy tinh silic oxit ngưng tụ, thủy tinh thạch anh trong suốt, thủy tinh silic oxit với natri cacbonat, thủy tinh natri borosilicat, thủy tinh chì oxit, thủy tinh aluminosilicat, canxi natri silicat, và thủy tinh oxit (thông thường 90% nhôm oxit và 10% germani oxit).

Các hạt cầu thủy tinh có kích thước micromet theo sáng chế có thể ở dạng rắn. Có thể mua được các hạt vi cầu thủy tinh rắn từ các sản phẩm có trên thị trường. Các nhà cung cấp bao gồm Sovitec và Potter Industries.

Các hạt cầu polyme có kích thước micromet

Các hạt cầu polyme có kích thước micromet là các hạt vi cầu được điều chế từ nguyên liệu polyme. Các ví dụ bao gồm polymethylmetacrylat, polymethylmetacrylat được liên kết ngang, polyacrylic este được liên kết ngang, polystyren, polyetylen, polypropylen, polythiophen, acrylonitril, và nhựa melamin.

Có thể mua được các hạt cầu polyme có kích thước micromet từ các sản phẩm có trên thị trường. Các nhà cung cấp bao gồm Sekisui, Inhance, và Akzo Nobel.

Các chất màu dẫn điện

Chất màu dẫn điện có trong chế phẩm phủ theo sáng chế có thể được chọn từ nhóm bao gồm graphit, muội than, graphen, nhôm, sắt oxit màu đen, thiếc oxit được pha antimon oxit, mica được phủ thiếc oxit pha antimon oxit, ống nano cacbon, sợi cacbon, và hỗn hợp bất kỳ của chúng. Theo một phương án nữa, chất màu dẫn điện được chọn từ graphit, muội than, ống nano cacbon và hỗn hợp bất kỳ của chúng. Theo một phương án khác, chất màu dẫn điện là graphit. Theo một phương án khác nữa, chất màu dẫn điện là muội than.

Trong phạm vi của sáng chế, khi đề cập đến "graphit", thì thuật ngữ này được sử dụng theo nghĩa mà vẫn được công nhận bởi chuyên gia là graphit đơn thuần và không được đưa vào các nguyên liệu khác, đặc biệt là kẽm, bằng liên kết hóa hoặc các cách khác.

Trong chế phẩm phủ theo sáng chế, chất màu dẫn điện, như graphit hoặc muội than, theo một phương án có mặt với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 0,1 đến 6% theo thể tích chất rắn, như nằm trong khoảng từ khoảng 0,5 đến 5,5% theo thể tích chất rắn, ví dụ nằm trong khoảng từ khoảng 0,7 đến 5% theo thể tích chất rắn, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ khoảng 0,8 đến 4,5% theo thể tích chất rắn, như nằm trong khoảng từ khoảng 0,9 đến 4,0% theo thể tích chất rắn, ví dụ nằm trong khoảng từ khoảng 1,0 đến 3,5% theo thể tích chất rắn, cụ thể hơn là nếu nằm trong khoảng từ khoảng 1,0 đến 3,0% theo thể tích chất rắn của chế phẩm phủ. Với các chế phẩm phủ bao gồm hệ kết dính gốc silicat, chất màu dẫn điện, như graphit hoặc muội than, theo một phương án có thể có mặt với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 3 đến 10% theo thể tích chất rắn, như nằm trong khoảng từ khoảng 4 đến 7% theo thể tích chất rắn.

Theo một phương án nữa, chế phẩm phủ theo sáng chế chứa chất màu dẫn điện với lượng thấp hơn 12% tổng trọng lượng của chế phẩm, như thấp hơn 10% trọng lượng ví dụ nằm trong khoảng từ 0,1 đến 9,5% trọng lượng, nằm trong khoảng 0,2 đến 9,0% trọng lượng, nằm trong khoảng 0,25 đến 8,5% trọng lượng, hoặc nằm trong khoảng 0,3 đến 8,0% trọng lượng của chế phẩm.

Thuật ngữ “nhôm” được dự định để bao hàm nguyên liệu hạt, như hình đồng bạc hoặc vảy dạng lá và không phải dạng lá.

Chất màu dẫn điện trong sáng chế có thể được thu được trực tiếp từ các sản phẩm thương mại.

Các ví dụ về các chất màu dẫn điện thích hợp là:

Graphit AF96/97 Graphitwerk Kropfmühl AG – Germany (graphit)

Cond 8/96, Graphit Týn, spol, s.r.o. – Czech Republic (graphit có kích thước micromet)

DonaCarbo S-241, Osaka Gas Chemicals Co, Ltd - Japan (sợi cacbon)

Minatec 40 cm, Merck KGaA - Germany (mica được phủ thiếc oxit pha antimon oxit)

Raven 1000, được bán bởi Columbian Carbon - USA (muội than)

Muội than Powercarbon 4300F, được bán bởi Yongfeng Chemicals - China

Lamp Black 103, được bán bởi Degussa AG - Germany (muội than)

Special Black 100, được bán bởi Orion Engineered Carbons GmbH – Germany (muội than)

Thêm vào đó có phát hiện là tỷ lệ thể tích giữa các hạt vi cầu và chất màu dẫn điện có ảnh hưởng đến tính năng của chế phẩm phủ. Vì vậy, theo một phương án, tỷ lệ thể tích các hạt vi cầu:chất màu dẫn điện nằm trong khoảng từ 3:1 đến 30:1, như nằm trong khoảng từ 5:1 đến 20:1, ví dụ nằm trong khoảng từ 7:1 đến 15:1, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 8:1 đến 12:1, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 9:1 đến 11:1, ví dụ 10:1.

Kit gồm các phần

Các chất kết dính khác với chất kết dính silicat

Như được đề cập ở trên, hệ kết dính gốc epoxy hoặc gốc khác có trong chế phẩm phủ theo sáng chế, có thể chứa một hoặc nhiều tác nhân đóng rắn. Chuyên gia sẽ nhận biết được rằng tác nhân đóng rắn có thể được trộn một cách thuận lợi với các thành phần còn lại của hệ kết dính, ví dụ nhựa epoxy, tại chỗ một thời gian ngắn trước khi được phủ. Các thành phần còn lại nêu trên của hệ kết dính thường được đề cập đến là "thành phần gốc" và trong phạm vi của sáng chế, khi hệ kết dính không là hệ kết dính silicat, thuật ngữ "thành phần gốc" được dự tính để chỉ các thành phần của hệ kết dính không phải là một hoặc nhiều tác nhân đóng rắn.

Vì vậy, theo một khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến kit gồm các phần mà chứa chế phẩm phủ như được xác định ở đây bao gồm hai hoặc nhiều hơn hai vật chứa, trong đó hệ kết dính không là hệ kết dính silicat và trong đó một vật chứa chứa một hoặc nhiều tác nhân đóng rắn và vật chứa kia chứa thành phần gốc.

Các thành phần của chế phẩm phủ theo sáng chế như được xác định ở đây không phải là hệ kết dính và tác nhân đóng rắn có thể được chứa trong một trong hai vật chứa của kit gồm các phần hoặc, có thể, trong một hoặc nhiều vật chứa nữa. Thông thường, các thành phần nêu trên sẽ được chứa trong vật chứa mà chứa thành phần gốc nêu trên. Vì vậy, theo một phương án, các thành phần của chế phẩm phủ theo sáng chế không phải là tác nhân đóng rắn được chứa trong vật chứa mà chứa thành phần gốc.

Trong một phương án cụ thể của kit gồm các phần theo sáng chế, hệ kết dính polysiloxan được cải biến chứa phần nhựa epoxy và phần chất kết dính polysiloxan (được cải biến) và phần chất kết dính polysiloxan chứa nhóm chức amin, mà được chứa trong hai vật chứa riêng biệt và được trộn ngay trước khi sử dụng. Vì vậy, theo một phương án chất màu dẫn điện và các hạt vi cầu được bổ sung vào phần nhựa epoxy, ngược lại các hạt kẽm được bổ sung vào phần chứa nhựa polysiloxan.

Chất kết dính silicat

Như đã nêu ở trên, chế phẩm phủ theo sáng chế có thể chứa hai hoặc nhiều thành phần riêng rẽ. Người có hiểu biết thông thường trong lĩnh vực sẽ nhận biết được rằng khi hệ kết dính là hệ kết dính gốc silicat, các hạt kẽm có thể được trộn một cách thuận lợi với các thành phần còn lại của chế phẩm phủ *tại chỗ* một thời gian ngắn trước khi được sử dụng. Các thành phần còn lại nêu trên của chế phẩm phủ trong các hệ kết dính gốc silicat thường được đề cập đến là "thành phần gốc" và trong phạm vi của sáng chế khi hệ kết dính là hệ kết dính gốc silicat, thuật ngữ "thành phần gốc" được dự tính để chỉ các thành phần của chế phẩm phủ khác với các hạt kẽm.

Vì vậy, theo một khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến kit gồm các phần mà chứa chế phẩm phủ như được xác định ở đây bao gồm hai hoặc nhiều hơn hai vật chứa, trong đó hệ kết dính là hệ kết dính gốc silicat và một vật chứa chứa các hạt kẽm và vật chứa khác chứa thành phần gốc.

Các thành phần của chế phẩm phủ theo sáng chế như được xác định ở đây không phải là hệ kết dính gốc silicat và các hạt kẽm có thể được chứa ở một trong hai vật chứa của kit gồm các phần hoặc, có thể, trong một hoặc nhiều vật chứa nữa. Thông thường, các thành phần nêu trên sẽ được chứa trong vật chứa mà chứa thành phần gốc nêu trên. Vì vậy, theo một phương án, các thành phần của chế phẩm phủ theo sáng chế không phải là các hạt kẽm, trong đó hệ kết dính là hệ kết dính gốc silicat, được chứa trong vật chứa chứa thành phần gốc.

Các phương án cụ thể

Đối với mỗi phần của các thành phần a), b), c), và d) như được bộc lộ ở đây cho chế phẩm sơn theo sáng chế, số lượng các phương án cụ thể được bộc lộ. Sự kết hợp từng phương án cụ thể nêu trên cho thành phần a) với từng phương án cụ thể nêu trên cho thành phần b), từng phương án cụ thể nêu trên cho thành phần c), và từng phương án cụ thể nêu trên cho thành phần d) cũng được dự tính.

Cụ thể hơn là, theo một phương án, sáng chế đề cập đến chế phẩm phủ chứa:

a) hệ kết dính gốc epoxy,

b) các hạt kẽm có mặt với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 10 đến 55% theo thể tích chất rắn,

c) các hạt vi cầu có mặt với lượng nằm trong khoảng 5 và 50% theo thể tích chất rắn, và đường kính D_{50} nằm trong khoảng từ 10 đến 120 μm , và

d) chất màu dẫn điện được chọn từ nhóm bao gồm graphit, muội than, và hỗn hợp bất kỳ của chúng với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 6% theo thể tích chất rắn.

Theo một phương án khác, sáng chế đề xuất chế phẩm phủ chứa:

a) hệ kết dính gốc epoxy,

b) các hạt kẽm có mặt với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 10 đến 55% theo thể tích chất rắn,

c) các hạt vi cầu có mặt với lượng nằm trong khoảng 5 và 50% theo thể tích chất rắn, và đường kính D_{50} nằm trong khoảng từ 10 đến 120 μm , và

d) graphit với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 6% theo thể tích chất rắn.

Theo một phương án khác nữa, sáng chế đề xuất chế phẩm phủ chứa:

- a) hệ kết dính gốc epoxy,
- b) các hạt kẽm có mặt với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 10 đến 55% theo thể tích chất rắn,
- c) các hạt vi cầu có mặt với lượng nằm trong khoảng 5 và 50% theo thể tích chất rắn, và đường kính D_{50} nằm trong khoảng từ 10 đến 120 μm , và
- d) muội than với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 6% theo thể tích chất rắn.

Theo một phương án khác nữa, sáng chế đề xuất chế phẩm phủ chứa:

- a) hệ kết dính gốc epoxy,
- b) các hạt kẽm có mặt với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 10 đến 55% theo thể tích chất rắn,
- c) các hạt vi cầu có mặt với lượng nằm trong khoảng 5 và 50% theo thể tích chất rắn, và đường kính D_{50} nằm trong khoảng từ 10 đến 120 μm , và
- d) chất màu dẫn điện được chọn từ nhóm bao gồm graphit, muội than, và hỗn hợp bất kỳ của chúng với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 3,0% theo thể tích chất rắn.

Theo một phương án bổ sung, sáng chế đề xuất chế phẩm phủ chứa:

- a) hệ kết dính gốc epoxy,
- b) các hạt kẽm có mặt với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 10 đến 55% theo thể tích chất rắn,
- c) các hạt vi cầu có mặt với lượng nằm trong khoảng 10 và 25% theo thể tích chất rắn, và đường kính D_{50} nằm trong khoảng từ 15 đến 70 μm , và
- d) chất màu dẫn điện được chọn từ nhóm bao gồm graphit, muội than, và hỗn hợp bất kỳ của chúng với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 6% theo thể tích chất rắn.

Theo một phương án nữa, sáng chế đề xuất chế phẩm phủ chứa:

- a) hệ kết dính gốc epoxy,
- b) các hạt kẽm có mặt với lượng nằm trong khoảng 20 đến 35% theo thể tích chất rắn,

- c) các hạt vi cầu có mặt với lượng nằm trong khoảng 5 và 50% theo thể tích chất rắn, và đường kính D_{50} nằm trong khoảng từ 10 đến 120 μm , và
- d) chất màu dẫn điện được chọn từ nhóm bao gồm graphit, muội than, và hỗn hợp bất kỳ của chúng với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 6% theo thể tích chất rắn.

Theo một phương án nữa, sáng chế đề xuất chế phẩm phủ chứa:

- a) hệ kết dính gốc epoxy,
- b) các hạt kẽm có mặt với lượng nằm trong khoảng 20 đến 35% theo thể tích chất rắn,
- c) các hạt vi cầu có mặt với lượng nằm trong khoảng 10 và 25% theo thể tích chất rắn, và đường kính D_{50} nằm trong khoảng từ 15 đến 70 μm , và
- d) chất màu dẫn điện được chọn từ nhóm bao gồm graphit, muội than, và hỗn hợp bất kỳ của chúng với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 3,0% theo thể tích chất rắn.

Các phương án cụ thể cũng có thể bao gồm các hệ kết dính gốc polysiloxan. Vì vậy, theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm phủ chứa:

- a) hệ kết dính gốc polysiloxan,
- b) các hạt kẽm có mặt với lượng nằm trong khoảng 20 đến 35% theo thể tích chất rắn,
- c) các hạt vi cầu có mặt với lượng nằm trong khoảng 10 và 25% theo thể tích chất rắn, và đường kính D_{50} nằm trong khoảng từ 15 đến 70 μm , và
- d) chất màu dẫn điện được chọn từ nhóm bao gồm graphit, muội than, và hỗn hợp bất kỳ của chúng với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 3,0% theo thể tích chất rắn.

Các phương án cụ thể cũng có thể bao gồm các hệ kết dính gốc polyuretan. Vì vậy, theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm phủ chứa:

- a) hệ kết dính gốc polyuretan,
- b) các hạt kẽm có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 35% theo thể tích chất rắn,

c) các hạt vi cầu có mặt với lượng nằm trong khoảng 10 và 25% theo thể tích chất rắn, và đường kính D_{50} nằm trong khoảng từ 15 đến 70 μm , và

d) chất màu dẫn điện được chọn từ nhóm bao gồm graphit, muội than, và hỗn hợp bất kỳ của chúng với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 3,0% theo thể tích chất rắn.

Các phương án cụ thể cũng có thể bao gồm các hệ kết dính gốc silicat. Vì vậy, theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm phủ chứa:

a) hệ kết dính gốc silicat,

b) các hạt kẽm có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 35% theo thể tích chất rắn,

c) các hạt vi cầu có mặt với lượng nằm trong khoảng 10 và 25% theo thể tích chất rắn, và đường kính D_{50} nằm trong khoảng từ 15 đến 70 μm , và

d) chất màu dẫn điện được chọn từ nhóm bao gồm graphit, muội than, và hỗn hợp bất kỳ của chúng với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 3,0% theo thể tích chất rắn.

Các phương án cụ thể cũng có thể bao gồm các hệ kết dính gốc polysiloxan. Vì vậy, theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm phủ chứa:

a) hệ kết dính gốc polysiloxan,

b) các hạt kẽm có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 15 đến 35% theo thể tích chất rắn,

c) các hạt vi cầu có mặt với lượng nằm trong khoảng 8 và 25% theo thể tích chất rắn, và đường kính D_{50} nằm trong khoảng từ 15 đến 70 μm , và

d) chất màu dẫn điện được chọn từ nhóm bao gồm graphit, muội than, và hỗn hợp bất kỳ của chúng với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 3,0% theo thể tích chất rắn.

Các phương án cụ thể cũng có thể bao gồm các hệ kết dính gốc polyuretan. Vì vậy, theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm phủ chứa:

a) hệ kết dính gốc polyuretan,

- b) các hạt kẽm có mặt với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 20 đến 40% theo thể tích chất rắn,
- c) các hạt vi cầu có mặt với lượng nằm trong khoảng 8 và 15% theo thể tích chất rắn, và đường kính D_{50} nằm trong khoảng từ 15 đến 70 μm , và
- d) chất màu dẫn điện được chọn từ nhóm bao gồm graphit, muội than, và hỗn hợp bất kỳ của chúng với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 3,0% theo thể tích chất rắn.

Các phương án cụ thể cũng có thể bao gồm các hệ kết dính gốc silicat. Vì vậy, theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm phủ chứa:

- a) hệ kết dính gốc silicat,
- b) các hạt kẽm có mặt với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 20 đến 60% theo thể tích chất rắn,
- c) các hạt vi cầu có mặt với lượng nằm trong khoảng 20 và 50% theo thể tích chất rắn, và đường kính D_{50} nằm trong khoảng từ 15 đến 70 μm , và
- d) chất màu dẫn điện được chọn từ nhóm bao gồm graphit, muội than, và hỗn hợp bất kỳ của chúng với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 9,0% theo thể tích chất rắn.

Các hệ chế phẩm phủ

Thuật ngữ "việc phủ" được sử dụng với ý nghĩa thông thường của nó trong lĩnh vực công nghiệp sơn. Vì vậy, "việc phủ" được thực hiện bởi các phương tiện trong số các phương tiện thông thường bất kỳ, ví dụ bằng chổi quét, bằng con lăn, bằng cách phun không dùng không khí, bằng cách phun dùng không khí, bằng cách nhúng, v.v.. Cách phủ chế phẩm phủ được quan tâm nhất đã có trên thị trường là "phủ" bằng cách phun. Việc phun được thực hiện bằng các thiết bị phun thông thường đã biết đối với chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này. Chế phẩm phủ thường được phủ với độ dày của lớp màng khô là từ 5 đến 300 μm , như từ 25 đến 300 μm hoặc từ 5 đến 125 μm . Chế phẩm phủ cũng có thể được sử dụng với độ dày của lớp màng khô là từ 30 đến 300 μm .

Chế phẩm phủ theo sáng chế có thể được sử dụng dưới dạng một lớp phủ. Vì vậy, theo một phương án, chế phẩm phủ theo sáng chế được sử dụng dưới dạng một lớp phủ.

Trong một phương án cụ thể của sáng chế, chế phẩm phủ ngoài sau đó được phủ lên trên lớp phủ chứa kẽm nêu trên. Chế phẩm phủ ngoài thường là chế phẩm phủ được chọn từ chế phẩm phủ gốc epoxy, chế phẩm phủ gốc polyuretan, chế phẩm phủ gốc acrylic, chế phẩm phủ gốc polyure, chế phẩm phủ gốc polysiloxan và chế phẩm phủ gốc floropolymer. Hơn nữa, chế phẩm phủ ngoài thường được phủ với độ dày lớp màng khô từ 30 đến 300 μm , như từ 40 đến 200 μm hoặc từ 50 đến 150 μm .

Trong một phương án thay đổi cụ thể của nó, chế phẩm phủ ở giữa trước hết được phủ lên trên lớp phủ chứa kẽm nêu trên, mà sau đó chế phẩm phủ ngoài được phủ lên trên lớp phủ ở giữa. Chế phẩm phủ trung gian thường là chế phẩm phủ được chọn từ chế phẩm phủ gốc epoxy, chế phẩm phủ gốc acrylic, và chế phẩm phủ gốc polyuretan. Hơn nữa, chế phẩm phủ trung gian thường được phủ với độ dày lớp màng khô là từ 50 đến 200 μm .

Vì vậy, sáng chế cũng đề xuất kết cấu được phủ bao gồm kết cấu kim loại mà kết cấu này có lớp phủ của chế phẩm phủ theo sáng chế được phủ lên ít nhất một phần của kết cấu kim loại. Sáng chế cũng đề xuất phương pháp phủ kết cấu kim loại, bao gồm các bước phủ lên ít nhất một phần của kết cấu một lớp chế phẩm phủ theo sáng chế.

Thêm vào đó, sáng chế cũng đề xuất kết cấu được phủ bao gồm kết cấu kim loại mà kết cấu này có lớp phủ đầu tiên của chế phẩm phủ chứa kẽm như được xác định trong bản mô tả được phủ lên ít nhất một phần của kết cấu kim loại với độ dày của lớp màng khô là từ 5 đến 300 μm , như từ 25 đến 300 μm ; và lớp phủ ngoài được sử dụng lên lớp phủ chứa kẽm nêu trên với độ dày của lớp màng khô là từ 30 đến 300 μm , như từ 30 đến 200 μm . Tốt hơn nếu, chế phẩm phủ ngoài là chế phẩm phủ được chọn từ chế phẩm phủ gốc epoxy, chế phẩm phủ gốc polyuretan, chế phẩm phủ gốc acrylic, chế phẩm phủ gốc polyure, chế phẩm phủ gốc polysiloxan và chế phẩm phủ gốc floropolymer.

Trong một phương án thay đổi được quan tâm của nó, lớp phủ ở giữa được phủ lên lớp phủ chứa kẽm nêu trên với độ dày lớp màng khô là từ 50 đến 200 μm trước khi phủ chế phẩm phủ bên ngoài. Tốt hơn nếu, chế phẩm phủ ở giữa là chế phẩm phủ được chọn từ chế phẩm phủ gốc epoxy, chế phẩm phủ gốc acrylic, và chế phẩm phủ gốc polyuretan.

Kết cấu kim loại thông thường được chọn từ cầu, vật chứa, công nghiệp lọc, hóa dầu, các nhà máy điện, các thùng chứa, cần trục, windmills, các kết cấu thép là một phần

của các kết cấu xây dựng ví dụ sân bay, sân vận động và các tòa nhà cao tầng, hoặc các thiết bị cố định ngoài khơi hoặc nổi ngoài khơi, ví dụ, dùng trong công nghiệp dầu và khí như các giếng dầu.

Điều chế chế phẩm sơn

Sơn này có thể được điều chế bằng kỹ thuật thích hợp bất kỳ mà thường được sử dụng trong lĩnh vực sản xuất sơn. Vì vậy, nhiều thành phần khác nhau có thể được trộn với nhau bằng cách sử dụng thiết bị phân tán tốc độ cao, máy nghiền bi, máy nghiền pearl, máy nghiền ba trục v.v.. Các sơn theo sáng chế có thể được lọc bằng cách sử dụng túi lọc, bộ lọc patron, bộ lọc dây lọc dây thưa, bộ lọc dây nệm, bộ lọc dây kim loại, EGLM bộ lọc turnoclean (được bán bởi Cuno), bộ lọc qua nước DELTA (được bán bởi Cuno), và Jenag Strainer filters (được bán bởi Jenag), hoặc lọc rung.

Thông thường, các thành phần chất rắn của chế phẩm phủ được trộn và được nghiền. Tuy nhiên, có lợi nếu các hạt vi cầu không có trong chế phẩm cho đến sau khi việc nghiền được thực hiện. Vì vậy, theo một phương án, các hạt vi cầu có trong chế phẩm sơn theo sáng chế sau việc nghiền bất kỳ của các thành phần sơn còn lại. Theo một phương án nữa, sáng chế bao gồm chế phẩm sơn có thể thu được bằng cách đưa các hạt vi cầu sau việc nghiền bất kỳ của các thành phần sơn còn lại.

Chế phẩm phủ có thể được điều chế dưới dạng phủ một thành phần hoặc bằng cách trộn hai hoặc nhiều thành phần ví dụ hai hỗn hợp trộn trước, một hỗn hợp trộn trước bao gồm thành phần gốc và một hỗn hợp trộn trước bao gồm các hạt kẽm. Hoặc ở dạng hệ ba thành phần mà trong đó một hỗn hợp trộn trước chứa thành phần gốc, một hỗn hợp trộn trước chứa các hạt kẽm và vật chứa thứ ba chứa (các) thành phần bổ sung bất kỳ.

Các hạt vi cầu và chất màu dẫn điện có thể được bổ sung, riêng rẽ hoặc cùng với nhau, vào thành phần bất kỳ trong chế phẩm phủ được điều chế từ hai hoặc nhiều thành phần. Tuy nhiên, chúng tốt hơn là được bổ sung vào hệ kết dính.

Cần phải hiểu rằng khi viện dẫn đến chế phẩm phủ, thì chế phẩm phủ này là chế phẩm phủ đã được trộn. Thêm vào đó tất cả các lượng được nêu là % theo thể tích chất rắn của chế phẩm phủ cần được hiểu là % theo thể tích chất rắn của chế phẩm phủ đã được trộn trừ khi có quy định khác. Ngoài ra, tất cả các lượng được nêu là % theo trọng

lượng của chế phẩm phủ cần được hiểu là % theo trọng lượng của chế phẩm phủ đã được trộn trừ khi có quy định khác.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Chuẩn bị các mẫu thử nghiệm

Các mảnh thép được phủ 1x70 μm sơn cần được thử nghiệm. Các mảnh thép này (10 x 15 cm x 1,6 mm) là thép mềm cán nguội, được phun hạt mài đến Sa 2½ (ISO 8501-1), với biên dạng bề mặt tương đương với BN 9 (Rugotest No. 3). Sau khi đã được phủ, các mẫu này được điều hòa ở nhiệt độ $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ và độ ẩm tương đối là $50\pm 5\%$ trong thời gian 7 ngày.

Các phương pháp thử nghiệm

Thử nghiệm nứt

Thử nghiệm nứt được thực hiện theo Tiêu chuẩn NACE TM0404-2004, phần 9, thử nghiệm bền với chu kỳ nhiệt có biến đổi các mẫu được kiểm tra mỗi 7 ngày (tổng ba lần).

Theo Tiêu chuẩn TM0404-2004 các vật mẫu sẽ được quan sát bằng kính hiển vi lập thể với độ phóng đại 30 lần. Thông tin sau sẽ được ghi lại:

- Khoảng thời gian thử nghiệm và số chu kỳ
- Các nhiệt độ tối đa và tối thiểu trong thử nghiệm
- DFT của hệ chế phẩm phủ
- Vị trí vết nứt của hệ chế phẩm phủ, nếu có.

Các mẫu được đánh giá theo bảng dưới đây:

Không: Không có vết nứt nào nhìn được bằng mắt thường hoặc kính hiển vi (10 lần)

Rất nhỏ: Vết nứt chỉ nhìn được bằng mắt thường ở mép, toàn bộ vết nứt

Nứt: Vết nứt rõ ràng ở mép, toàn bộ vết nứt. Các vết nứt lên đến 1 mm vào phần phẳng của mẫu từ mép.

Nứt lớn: Các vết nứt lớn nhìn được có chiều rộng lên đến 2 mm.

Nứt rất lớn: Nhìn được qua vết nứt bề mặt của mẫu bằng mắt thường.

Thử nghiệm phun muối (Salt spray test - SST)

Thử nghiệm phun muối được thực hiện theo ASTM B 117 (ISO 9227). Đây là thử nghiệm để đánh giá khả năng chống ăn mòn khi phun muối hoặc tái tạo lại gỉ mà xuất hiện trong khí quyển chứa bụi nước muối hoặc sự bắn tóe nước muối (phun đều dung dịch NaCl 5% ở 35°C).

Mũi vạch được làm trên mỗi mẫu theo ISO 12944. Khi dùng thử nghiệm, sơn xung quanh mũi vạch (xấp xỉ 1,5-2 cm trên mỗi bên của mũi vạch) trên mẫu bị loại bỏ ví dụ bằng bộ đục bằng khí. Đường phòng rộp gỉ được xác định theo ISO 12944 phần 6 (đo chiều rộng tối đa (C) của gỉ qua the vết ăn mòn và sử dụng công thức sau cho đường phòng rộp gỉ M : $M=(C-W)/2 - W$ là chiều rộng ban đầu của vết ăn mòn). Đường phòng rộp gỉ cũng được xác định bằng cách sử dụng trị số trung bình của chiều rộng của 9 điểm đo và sử dụng cùng công thức: $M = (C - W)/2$, nhưng trong đó C là trị số trung bình của chiều rộng của chín điểm đo, và W là chiều rộng ban đầu của vết ăn mòn.

Ví dụ 1

Điều chế chế phẩm phủ gốc epoxy

Thành phần 1 được điều chế theo cách sau:

(Các) nhựa epoxy, chất pha loãng epoxy phản ứng, chất màu dẫn điện, chất độn, tác nhân làm thấm ướt, tác nhân phân tán, tẩy tạp, lưu biến và tác nhân làm đặc và 60% dung môi (xylen:n-butanol 3:1 theo trọng lượng) được trộn trước bằng máy trộn tốc độ cao có đĩa quạt khuấy (đường kính 90 mm) trong bình 2,5 lit trong 15 phút ở tốc độ 1000 vòng/phút. Sau đó, các hạt kẽm được bổ sung vào và được trộn trong khoảng 15 phút ở tốc độ 2000 vòng/phút. Các hạt vi cầu được bổ sung vào ở tốc độ khuấy chậm cùng với 30% các dung môi. Sau đó, 10% dung môi còn lại được bổ sung vào.

Thành phần 2 được điều chế theo cách sau:

Polyaminamit, chất khử bọt, tác nhân gây ra hiện tượng sol-gel thuận nghịch, và bisphenol A được trộn với 75% dung môi. Sau 60 giờ ở 23°C chất tăng tốc epoxy và dung môi còn lại được bổ bằng máy trộn tốc độ cao có đĩa quạt khuấy (đường kính 90 mm) trong bình 2,5 lit trong 15 phút ở tốc độ 1000 vòng/phút.

Ngay trước khi phủ, thành phần 2 được bổ sung vào thành phần 1 và chế phẩm sơn được trộn thành hỗn hợp đồng nhất.

Bảng 1 – Công thức cơ bản của các sơn gốc epoxy

Mẫu sơn			1	2	3	4	5
Sơn tham chiếu	1	2					
Thành phần 1:	%SV	%SV	%SV	%SV	%SV	%SV	%SV
Nhựa epoxy (Chất kết dính bisphenol A glycidylete epoxy) ¹⁾	16,6	16,6	16,3	16,6	16,4	16,3	16,1
Nhựa epoxy (Bisphenol F – epichlorhydrin, MV≤700)	7,1	7,1	7	7,1	7,0	7,0	6,9
Chất pha loãng epoxy phản ứng, Cardolite NC 513, Cardanol Chemicals, US	4,5	4,5	4,4	4,5	4,5	4,4	4,4
Các hạt kẽm, ZMP 4P16, Umicore Belgium	29,1	29,1	28,8	23,3	28,4	28,7	29,7
Nefelin sienit, Al/K/Na silicat, chất độn ³⁾	19,6	17,6		4,3			
Các chất phụ gia ⁴⁾	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8
Graphit đại tinh thể, Graphit AF 96/97, Graphitwerk Kropfmühl AG - Germany		1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Các hạt vi cầu thủy tinh rắn canxi natri silicat, MicroPerl®050-20 215, Sovitec.			18,9				
Các hạt vi cầu gốm silic oxit nhôm rỗng được nạp đầy khí, CIL150, Cenosphere India				19,2			
Các hạt vi cầu gốm silic oxit nhôm rỗng thành dày, Ultraspheres 6000, Tolsa					19,0		

Các hạt vi cầu gốm rắn, W-610, 3M						18,9	
Các hạt vi cầu gốm rắn, AW50-75, NSSM							18,6
Tổng thành phần 1:	80,7	80,6	81,1	80,7	81	81	81,4
Thành phần 2:							
Polyaminamid, Crayamid 140, Arkema, Italy	13,1	13,1	12,9	13,1	13	12,9	12,7
Nhựa epoxy (Bisph A-epichl) ²⁾	4,2	4,1	4,2	4,2	4,2	4,2	4,1
Chất tăng tốc epoxy, Ancamine K54, Air Products Plc, UK	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Các chất phụ gia ⁵⁾	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Rượu benzylic							
Tổng thành phần 2:	19,2	19,1	19,0	19,2	19,1	19,0	18,7
Tổng thành phần 1 và 2:	99,9	99,7	100,1	99,9	100,1	100	100,1
Tỷ lệ, các hạt vi cầu:chất màu			10	10	10	10	10
PVC,% ⁶⁾	52	52	53	52	53	53	54
SVR,%	62	62	64	62	63	63	64
SVR,% Thành phần 1	63	63	64	63	64	64	65
SVR,% Thành phần 2	60	60	60	60	60	60	60
Tỷ lệ trộn về thể tích, Thành phần 1/2	4/1	4/1	4/1	4/1	4/1	4/1	4/1

1) Araldit GZ 7071X75CH, được bán bởi Huntsman Advanced Materials – Switzerland

2) Araldit DY-E/BD, được bán bởi Huntsman Advanced Materials – Germany

3) Silicato MN/SA 15 12/2009, Minerals i Derivats S.A. – Spain

- 4) (Các) tác nhân làm thấm ướt/phân tán/tẩy tạt/lưu biến/làm đặc
- 5) Chất khử bọt/tác nhân gây ra hiện tượng sol-gel thuận nghịch
- 6) PVC: Hàm lượng theo thể tích chất màu. Tỷ lệ thể tích của chất màu so với thể tích của tổng các nguyên liệu không bay hơi.

Mẫu sơn	6	7	8	9	10	11	12
Thành phần 1:	%SV	%SV	%SV	%SV	%SV	%SV	%SV
Nhựa epoxy (Chất kết dính bisphenol A glycidylete epoxy) ¹⁾	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6
Nhựa epoxy (Bisphenol F – epichlorhydrin, MV≤700)	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1
Chất pha loãng epoxy phản ứng, Cardolite NC 513, Cardanol Chemicals, US	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Các hạt kẽm, ZMP 4P16, Umicore Belgium	24,8	24,2	23,9	21,2	19,2	23,7	20,8
Nefelin sienit, Al/K/Na silicat, chất độn ³⁾	2,7	3,4	3,6	6,3	3,1	10,9	4,8
Các chất phụ gia ⁴⁾	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8
Graphit đại tinh thể, Graphit AF 96/97, Graphitwerk Kropfmühl AG - Germany	1,9	1,9	1,9	1,9	2,4	1,3	3,8
Hạt cầu polymethylmethacrylat được liên kết ngang techpolyme, MBX-40, Sekisui Plastics	19,2						
Hạt cầu polyacrylic este được liên kết ngang techpolyme, ARX-30, Sekisui Plastics		19,2					
Các hạt cầu polyetylen UHMW, UH-1700, Inhance/Fluoro-Seal			19,2				
Copolymer của acrylonitril/methacrylonitril/metyl metacrylat Các hạt vi cầu expancel 920 DET 40 d25, Akzo-Nobel				19,2	24	12,9	19,2
Tổng thành phần 1:	80,6	80,7	80,6	80,6	80,7	80,8	80,6

Thành phần 2:							
Polyaminamit, Crayamid 140, Arkema, Italy	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1
Nhựa epoxy (Bisphenol A-epichlorhydrin) ²⁾	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
Chất tăng tốc epoxy, Ancamine K54, Air Products Plc, UK	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Các chất phụ gia ⁵⁾	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Rượu benzylic							
Tổng thành phần 2:	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2
Tổng thành phần 1 và 2:	99,8	99,9	99,8	99,8	99,9	100	99,8
Tỷ lệ, các hạt vi cầu:chất màu	10	10	10	10	10	10	
PVC,% ⁶⁾	52	52	52	52	52	52	52
SVR,%	62	62	62	62	62	62	62
SVR,% Thành phần 1	63	63	63	63	63	63	63
SVR,% Thành phần 2	60	60	60	60	60	60	60
Tỷ lệ trộn về thể tích, Thành phần 1/2	4/1	4/1	4/1	4/1	4/1	4/1	4/1

Mẫu sơn	13	14	15			
Sơn tham chiếu				3	4	5
Hợp chất 1:	%SV	%SV	%SV	%SV	%SV	%SV
Nhựa epoxy (Chất kết dính bisphenol A glycidylete epoxy) ¹⁾	14,6	16,6	16,5	16,6	16,6	16,9
Nhựa epoxy (Bisphenol F – epichlorhydrin, MV≤700)	6,5	7,1	7,1	7,1	7,1	7,3
Chất pha loãng epoxy phản ứng, Cardolite NC 513, Cardanol Chemicals, US	4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,6
Các hạt kẽm, ZMP 4P16, Umicore Belgium	32,5	10,4	28	21,4	29,1	29
Nefelin sienit, Al/K/Na silicat, chất độn ³⁾		16,5		8	17,6	18,7
Các chất phụ gia ⁴⁾	1,3	4,5	3,8	3,8	3,8	3,9
Graphit đại tinh thể, Graphit AF 96/97, Graphitwerk Kropfmühl AG - Germany	1,9	1,9	1,9			
Mica được phủ SiO ₂ và thiếc oxit được pha antimon oxit, Minatec®40 CM, Merck					1,9	
Graphen, DGNano trong bisphenol A diglycidyl ete (2%						0,2

w/V), DGS/ Applied Graphen Materials						
Copolyme của acrylonitril/methacrylonitril/metyl metacrylat Các hạt vi cầu expancel 920 DET 40 d25, Akzo-Nobel	19,5	19,2		19,2		
Silic oxit dạng cầu, SR5000, Nippon Steel Sumitomo Metal			19,1			
Tổng thành phần 1:	80,3	80,7	80,9	80,6	80,6	80,6
Thành phần 2:						
Polyaminamit, Crayamid 140, Arkema, Italy	13,3	13,1	13,1	13,1	13,1	13,4
Nhựa epoxy (Bisphenol A-epichlorhydrin) ²⁾	4,3	4,2	4,2	4,2	4,2	4,3
Chất tăng tốc epoxy, Ancamine K54, Air Products Plc, UK	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	2
Các chất phụ gia ⁵⁾	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Rượu benzylic						
Tổng thành phần 2:	19,5	19,2	19,2	19,2	19,2	19,7
Tổng thành phần 1 và 2:	99,8	99,9	100,1	99,8	99,8	100,3
Tỷ lệ, các hạt vi cầu:chất màu	10	10	10			
PVC,% ⁶⁾	55	52	52	52	52	51
SVR,%	62	62	63	62	62	61
SVR,% Thành phần 1	63	63	64	63	63	62

SVR,% Thành phần 2	60	60	60	60	60	60
Tỷ lệ trộn về thể tích, Thành phần 1/2	4/1	4/1	4/1	4/1	4/1	4/1

Mẫu sơn		16	17	18	19
Sơn tham chiếu	6				
Thành phần 1	%SV	%SV	%SV	%SV	%SV
Nhựa epoxy (Chất kết dính bisphenol A glycidylete epoxy) ¹⁾	16,6	16,6	16,9	16,6	16,6
Chất pha loãng epoxy phản ứng, Cardolite NC 513, Cardanol Chemicals, US	4,5	4,5	4,6	4,5	4,5
Nhựa epoxy (Bisphenol F – epichlorhydrin, MV≤700)	7,1	7,1	7,3	7,1	7,1
Các hạt kẽm, ZMP 4P16, Umicore Belgium	28,5	21,7	20,7	20,8	21
Nefelin sienit, Al/K/Na silicat, chất độn ³⁾	18,3	5,9	7,3	6,8	6,5
Các chất phụ gia ⁴⁾	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8
Các ống nano cacbon, Graphistrength C S1-25, Arkema	1,9			1,9	
Mica được phủ SiO ₂ và thiếc oxit được pha antimon oxit, Minatec®40 CM, Merck		1,9			
Graphen, DGNano trong bisphenol A diglycidyl ether (2% w/V), DGS/ Applied Graphen Materials			0,2		
Sợi cacbon dẫn điện, Conacarbo S 241, Osaka Gas Chemicals					1,9
Copolyme của acrylonitril/methacrylonitril/metacrylat		19,2	19,6	19,2	19,2

Các hạt vi cầu expancel 920 DET 40 d25, Akzo-Nobel					
Tổng thành phần 1:	80,7	80,7	80,4	80,7	80,6
Thành phần 2:					
Polyaminamit, Crayamid 140, Arkema, Italy	13,1	13,1	13,4	13,1	13,1
Nhựa epoxy (Bisphenol A- epichlorhydrin) ²⁾	4,2	4,2	4,3	4,2	4,2
Chất tăng tốc epoxy, Ancamine K54, Air Products Plc, UK	1,9	1,9	2	1,9	1,9
Các chất phụ gia ⁵⁾	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Benzyl rượu					
Tổng thành phần 2:	19,2	19,2	19,7	19,2	19,2
Tổng thành phần 1 và 2:	99,9	99,9	100,1	99,9	99,8
Tỷ lệ, các hạt vi cầu:chất màu		10	100	10	10
PVC,% ⁶⁾	51	52	51	51	52
SVR,%	62	62	61	62	62
SVR,% Thành phần 1	63	63	62	63	63
SVR,% Thành phần 2	60	60	60	60	60
Tỷ lệ trộn về thể tích, Thành phần 1/2	4/1	4/1	4/1	4/1	4/1

Các kết quả thử nghiệm

Các kết quả của thử nghiệm phun muối (Salt Spray Test - SST) trên đường phòng gỉ trung bình và tối đa tương ứng, được đưa ra dưới đây trong bảng 2 với các mẫu sơn 1 đến 19 và với các sơn tham chiếu 1 đến 6.

Bảng 2:

Chế phẩm sơn mẫu	Đường phòng gỉ trung bình 800 h mm		Đường phòng gỉ tối đa 800h mm	
	Mẫu 1	Mẫu 2	Mẫu 1	Mẫu 2
Sơn tham chiếu 1	0,9	0,6	1,1	1,1
Sơn tham chiếu 2	0,7	0,7	1,4	1,2
Mẫu sơn 1	0,4	0,5	0,9	0,9
Mẫu sơn 2	0,1	0,0	0,3	0,3
Mẫu sơn 3	0,1	0,1	0,6	0,3
Mẫu sơn 4	0,4	0,3	0,4	1,1
Mẫu sơn 5	0,6	0,0	1,0	0,4
Mẫu sơn 6	0,3	0,2	1,0	0,8
Mẫu sơn 7	0,4	0,3	0,7	0,5
Mẫu sơn 8	0,1	0,3	1,6	1,1
Mẫu sơn 9	0,6	0,4	0,7	0,6
Mẫu sơn 10	0,5	0,3	0,7	0,5
Mẫu sơn 11	0,8	0,8	1,0	1,1
Mẫu sơn 12	0,5	0,6	1,0	0,8
Mẫu sơn 13	0,6	0,4	0,6	0,7
Mẫu sơn 14	1,2	1,0	1,3	1,7
Mẫu sơn 15	0,5	0,2	0,7	0,6
Sơn tham chiếu 3	0,4	0,5	0,9	0,8
Sơn tham chiếu 4	0,5	0,3	0,5	0,6
Sơn tham chiếu 5	0,3	0,3	0,4	0,7
Sơn tham chiếu 6	0,2	0,5	0,7	0,7

Mẫu sơn 16	0,1	0,1	0,4	0,3
Mẫu sơn 17	0,1	0,2	0,4	0,3
Mẫu sơn 18	0,2	0,5	0,9	0,5
Mẫu sơn 19	0,4	0,5	0,4	0,5

Các kết quả của Thử nghiệm nứt sau 21 ngày được đưa ra dưới đây trong bảng

3.

Bảng 3:

Chế phẩm sơn mẫu	Độ dày màng khô, μm		Mức nứt			Mức nứt		
	Mẫu 1	Mẫu 2	Mẫu 1	Vết nứt chạy qua toàn bộ mép mẫu từ đầu này đến đầu kia	Một hoặc nhiều vết nứt vào phần phẳng của mẫu	Mẫu 2	Vết nứt chạy qua toàn bộ mép mẫu từ đầu này đến đầu kia	Một hoặc nhiều vết nứt vào phần phẳng của mẫu
Sơn tham chiếu 1	268	285	nứt	✓	✓	nứt	✓	✓
Sơn tham chiếu 2	282	259	nứt	✓	✓	nứt	✓	✓
Mẫu sơn 1	219	231	không			không		
Mẫu sơn 7	269	285	không			không		
Mẫu sơn 8	335	299	nứt		✓	rất nhỏ		
Mẫu sơn 9	281	286	rất nhỏ			rất nhỏ		
Mẫu sơn 11	247	253	nứt	✓	✓	nứt	✓	✓
Mẫu sơn 13	267	251	không			không		
Sơn tham chiếu 4	262	282	rất lớn	✓	✓	rất lớn	✓	✓

Son tham chiếu 5	254	260	nứt	✓	✓	nứt	✓	✓
Mẫu sơn 17	312	313	rất nhỏ			rất nhỏ		
Mẫu sơn 19	250	267	rất nhỏ			rất nhỏ		

Không: Không có vết nứt nào nhìn được bằng mắt thường không phải trong kính hiển vi (10 lần)

Rất nhỏ: Vết nứt chỉ nhìn được bằng mắt thường. Các vết nứt nhỏ hơn 0,5 mm.

Nứt: Vết nứt rõ ràng. Các vết nứt có chiều rộng lên đến 1 mm.

Nứt lớn: Các vết nứt có chiều rộng lên đến 2 mm.

Rất lớn: Bề mặt của mẫu nhìn được qua vết nứt bằng mắt thường.

Ví dụ 2

Điều chế các chế phẩm phủ gốc silicat

Sản xuất etyl silicat được thủy phân trước:

Etyl-silicat và isopropanol được trộn trong bình thích hợp và dung dịch axit clohydric được bổ sung từ từ khi khuấy trong 1 giờ.

Nền ở giữa (xylen, etyl silicat được thủy phân trước (khoảng 30-40%), đất sét hữu cơ, tác nhân thấm ướt và tạo huyền phù, gel khí gốc silic oxit và graphit (hoặc muối than hoặc các chất màu dẫn điện khác) được trộn trước bằng dung môi Diaf có đĩa quạt khuấy (đường kính 90 mm) trong bình nhựa 4 lit trong 15 phút ở tốc độ 1500 vòng/phút. Độ mịn của hỗn hợp nghiền được kiểm tra. Nếu độ mịn nhỏ hơn hoặc bằng 60µm bổ sung chất pha loãng. Chất pha loãng có 60-70% etyl silicat được thủy phân trước, isopropanol và dung môi hydrocacbon thơm. Hỗn hợp được phân tán trong 5 phút ở tốc độ 1000 vòng/phút.

Thời gian gel được kiểm tra ở giai đoạn này, các trị số chính xác nằm trong khoảng 80 và 150 giây.

Sau đó, kẽm clorua khan được bổ sung và được trộn cẩn thận.

Bước cuối là bổ sung các hạt vi cầu, giữ bình được che phủ hoàn toàn khi khuấy để tránh mất các hạt cầu. Khuấy ở tốc độ 1000 vòng/phút cho đến khi đồng nhất hóa.

Ngay trước khi phủ, bụi kẽm được bổ sung từ từ cùng với việc khuấy cơ học đều cho đến khi hỗn hợp không còn cục.

Khi điều chế các sơn tham chiếu bước bổ sung chất màu dẫn điện và/hoặc các hạt vi cầu được bỏ qua.

Trong các sơn tham chiếu không có các hạt vi cầu, cao lanh được bổ sung thay thế.

Bảng 4 – Công thức cơ bản của các sơn gốc silicat

Mẫu sơn			21	22
Sơn tham chiếu	10	11		
	%SV	%SV	%SV	%SV
Xylen, dung môi hydrocacbon thơm				
Đất sét hữu cơ (Luvogel SA1, Lehmann & Voss, Germany)	2,6	2,5	2,5	2,5
Tác nhân thấm ướt và tạo huyền phù	2,0	2,0	1,9	1,9
Propylenglycol monometyl ete, dung môi glycol ete				
Isopropanol, dung môi rượu				
Chất kết dính silicat etylsilicat 40 (Silikat TES 40WN, Wacker Chemie - Germany)	16,8	16,2	15,9	15,9
Nước				
Axit clohydric				
Gel khí gốc silic oxit, loại kỵ nước (Aerosil R 972, Evonik Ind. - Germany)	1,5	1,4	1,4	1,4
Cao lanh, nhôm silicat, chất độn màu (Polwhite E powder, Imerys Min)	43,3	39,9	-	-
Dung môi hydrocarbon thơm nhiệt độ sôi trung bình				
Kẽm clorua khan	0,6	0,6	0,6	0,6
Bụi kẽm, chất màu kim loại (ZMP 4P645, Umicore, Belgium)	33,2	33,2	33,1	33,1
Các hạt vi cầu gốm rắn (W-610, 3M)	-	-	-	40,6
Các hạt vi cầu thủy tinh canxi natri silicat rắn (MicroPerl®050-20 215, Sovitec.2.5)	-	-	40,6	-
Graphit đại tinh thể (Graphit AF 96/97, Graphitwerk Kropfmühl AG – Germany)	-	4,1	4,1	4,1
Tổng:	100	100	100	100

38486

PVC, %	80,6	81,2	81,6	80,4
SVR, %	23,2	23,8	24,2	24,2

Mẫu sơn	23	24	25
Sơn tham chiếu			
	%SV	%SV	%SV
Xylen, dung môi hydrocacbon thơm			
Đất sét hữu cơ (Luvogel SA1, Lehmann & Voss, Germany)	2,5	2,5	2,5
Tác nhân thấm ướt và tạo huyền phù	1,9	1,9	2,0
Propylenglycol monometyl ete, dung môi glycol ete			
Isopropanol, dung môi rượu			
Chất kết dính silicat, Etylsilicat 40 (Silikat TES 40WN, Wacker Chemie - Germany)	15,9	15,9	15,9
Nước			
Axit clohydric			
Gel khí gốc silic oxit, loại kỵ nước (Aerosil R 972, Evonik Ind. - Germany)	1,4	1,4	1,4
Cao lanh, nhôm silicat, chất độn màu (Polwhite E powder, Imerys Min)	-	-	-
Dung môi hydrocarbon thơm nhiệt độ sôi trung bình			
Kẽm clorua khan	0,6	0,6	0,6
Bụi kẽm, chất màu kim loại (ZMP 4P645, Umicore, Belgium)	33,1	33,1	33,1
Các hạt vi cầu gồm silic oxit alumin rỗng được nạp đầy khí, CIL150, Cenosphere India	40,6	-	-
Các hạt vi cầu, copolyme của acrylonitril, methacrylonitril và metyl metacrylat (Các hạt cầu expancel có kích thước micromet 920 DET 40 D25, Akzo Nobel)	-	-	40,6

Hạt cầu polymethylmethacrylat được liên kết ngang techpolyme (MBX-40, Sekisui Plastics)	-	40,6	-
Graphit đại tinh thể (Graphit AF 96/97, Graphitwerk Kropfmühl AG – Germany)	4,1	4,1	4,1
Tổng	100	100	100
PVC, %	81,6	81,6	81,6
SVR, %	24,2	24,2	24,2

Mẫu sơn		26		27	
Sơn tham chiếu	12		13		14
	%SV	%SV	%SV	%SV	%SV
Xylen, dung môi hydrocacbon thơm					
Đất sét hữu cơ (Luvogel SA1, Lehmann & Voss, Germany)	2,5	2,5	2,3	2,3	2,3
Tác nhân thấm ướt và tạo huyền phù	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8
Propylenglycol monometyl ete, dung môi glycol ete					
Isopropanol, dung môi rượu					
Chất kết dính silicat etylsilicat 40 (Silikat TES 40WN, Wacker Chemie - Germany)	15,8	15,9	14,9	14,9	14,9
Nước					
Axit clohydric					
Gel khí gốc silic oxit, loại kỵ nước (Aerosil R 972, Evonik Ind. - Germany)	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3
Cao lanh, nhôm silicat, chất độn màu (Polwhite E powder, Imerys Min)	40,8	-	38,2	-	38,4
Tác nhân thấm ướt và phân tán với các hệ gốc dung môi	-	-	-	-	-
Dung môi hydrocarbon thơm nhiệt độ sôi trung bình					
Kẽm clorua khan	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5
Bụi kẽm, chất màu kim loại (ZMP 4P645, Umicore, Belgium)	33,0	33,1	33,2	33,2	33,1
Các hạt vi cầu thủy tinh canxi natri silicat rắn (MicroPerl®050-20 215, Sovitec.2.5)	-	40,6	-	38,2	-

Graphit đại tinh thể (Graphit AF 96/97, Graphitwerk Kropfmühl AG – Germany)	-	-	-	-	7,6
Ống nano cacbon (Graphistrength C S1-S25, Arkema)	4,0	4,1	-	-	-
Muội than, toàn bộ chất màu trong lò màu	-	-	7,6	7,6	-
Tổng	100	100	100	100	100
PVC, %	78,7	78,6	82,7	82,7	82,8
SVR, %	24,2	24,2	25,3	25,3	25,4

Mẫu sơn			28
Sơn tham chiếu	15	16	
	%SV	%SV	%SV
Xylen, dung môi hydrocacbon thơm			
Đất sét hữu cơ (Luvogel SA1, Lehmann & Voss, Germany)	1,3	1,2	1,3
Tác nhân thấm ướt và tạo huyền phù	1,0	1,0	1,0
Propylenglycol monometyl ete, dung môi glycol ete			
Isopropanol, dung môi rượu			
Chất kết dính silicat etylsilicat 40 (Silikat TES 40WN, Wacker Chemie - Germany)	8,4	7,8	7,9
Nước			
Axit clohydric			
Gel khí gốc silic oxit, loại kỵ nước (Aerosil R 972, Evonik Ind. - Germany)	0,7	0,7	0,7
Cao lanh, nhôm silicat, chất độn màu (Polwhite E powder, Imerys Min)	34,0	31,3	-
Tác nhân thấm ướt và phân tán với các hệ gốc dung môi	<0,1	<0,1	<0,1
Dung môi hydrocarbon thơm nhiệt độ sôi trung bình			
Kẽm clorua khan	0,3	0,3	0,3
Bụi kẽm, chất màu kim loại (ZMP 4P645, Umicore, Belgium)	54,1	54,6	53,4
Các hạt vi cầu thủy tinh canxi natri silicat rắn (MicroPerl®050-20 215, Sovitec)	-	-	32,3
Graphit đại tinh thể (Graphit AF 96/97, Graphitwerk Kropfmühl AG – Germany)	-	-	-

Muội than, toàn bộ chất màu trong lò màu	-	3,0	3,1
Tổng	100	100	100
PVC, %	90,2	90,3	90,8
SVR, %	37,1	38,2	37,8

Mẫu sơn	29	30
Sơn tham chiếu		
	%S V	%SV
Xylen, dung môi hydrocacbon thơm		
Đất sét hữu cơ (Luvogel SA1, Lehmann & Voss, Germany)	1,3	1,3
Tác nhân thấm ướt và tạo huyền phù	1,0	1,0
Propylenglycol monometyl ete, dung môi glycol ete		
Isopropanol, dung môi rượu		
Chất kết dính silicat, Etylsilicat 40 (Silikat TES 40WN, Wacker Chemie - Germany)	7,9	8,0
Nước		
Axit clohydric		
Gel khí gốc silic oxit, loại kỵ nước (Aerosil R 972, Evonik Ind. - Germany)	0,7	0,7
Cao lanh, nhôm silicat, chất độn màu (Polwhite E powder, Imerys Min)	-	-
Tác nhân thấm ướt và phân tán cho các hệ gốc dung môi	<0,1	<0,1
Dung môi hydrocarbon thơm nhiệt độ sôi trung bình		
Kẽm clorua khan	0,3	0,3
Bụi kẽm, chất màu kim loại (ZMP 4P645, Umicore, Belgium)	53,4	53,0
Các hạt vi cầu gồm silic oxit alumin rỗng được nạp đầy khí (CIL150, Cenosphere – India)	-	32,6
Các hạt vi cầu gồm rắn (W-610, 3M)	32,3	-
Muội than, toàn bộ chất màu trong lò màu	3,1	3,1
Tổng:	100	100
PVC, %	90,8	90,7
SVR, %	37,8	37,6

Các kết quả thử nghiệm

Chế phẩm phủ kẽm silicat đã biết trong lĩnh vực có khả năng bảo vệ chống ăn mòn rất tốt. Vì vậy, các ưu điểm của sáng chế về sự cải thiện trong khả năng bảo vệ ăn mòn chỉ được biết rõ trong phạm vi thời gian dài. Tuy nhiên, các quan sát rất sơ cấp của chế phẩm phủ theo sáng chế và chế phẩm phủ tham khảo thể hiện rằng chế phẩm phủ theo sáng chế biểu lộ tác dụng chống ăn mòn tốt và tính năng tốt hơn chế phẩm phủ tham khảo (được thể hiện bằng sự tạo thành muối màu trắng trong các mẫu thử nghiệm có chế phẩm phủ theo sáng chế được sử dụng cho chúng).

Ví dụ 3

Điều chế chế phẩm phủ gốc polysiloxan

Thành phần 1 được điều chế theo cách sau:

70 % nhựa epoxy béo, tác nhân thẩm ướt và phân tán, sáp polyamit, nhựa ure/aldehyt, chất ổn định ánh sáng, chất phụ gia gây trượt và chảy, graphit và bụi kẽm được trộn trước bằng máy trộn tốc độ cao có đĩa quạt khuấy (đường kính 90 mm) ở bình 2 lit trong 15 phút với tốc độ 1500 vòng/phút cho đến khi đạt nhiệt độ trong khoảng 60-70°C. Độ mịn của hỗn hợp nghiền có kiểm soát.

30% còn lại của nhựa epoxy béo cộng với amin bị ăn ngữ không gian, các dung môi hydrocacbon thơm, butanol, butyl axetat và, chất phụ gia gây trượt và chảy được bổ sung vào hỗn hợp ở trên và được khuấy cho đến khi đồng nhất hóa.

Bước cuối là bổ sung các hạt vi cầu, giữ bình được che phủ hoàn toàn khi khuấy để tránh mất các hạt cầu. Các hạt vi cầu được bổ sung khi khuấy từ từ ở tốc độ 600 vòng/phút cho đến khi đồng nhất hóa.

Khi điều chế các mẫu sơn so sánh bước bổ sung chất màu dẫn điện và/hoặc các hạt cầu thủy tinh được bỏ qua.

Thành phần 2 được điều chế theo cách sau:

Nhựa siloxan chứa nhóm chức amin và polysiloxan được trộn trước bằng máy trộn tốc độ cao có đĩa quạt khuấy (đường kính 90 mm) trong bình 2 lit trong 15 phút ở tốc độ 1200 vòng/phút.

Ngay trước khi sử dụng, thành phần 2 được bổ sung vào thành phần 1 và chế phẩm sơn được trộn thành hỗn hợp đồng nhất.

Bảng 5 – Công thức cơ bản của các sơn gốc polysiloxan

Mẫu sơn		31
Sơn tham chiếu	17	
Thành phần 1	%SV	%SV
Nhựa epoxy béo (nhựa Adeka EP-4080E ADEKA Corporation - Japan)	30,7	25,6
Tác nhân phân tán làm thấm ướt cho các hệ pha trong dung môi	0,5	0,5
Graphit đại tinh thể, Graphit AF 96/97 (Graphitwerk Kropfmühl AG – Germany)	-	1,1
Bụi kẽm, chất màu kim loại (ZMP 4P645, Umicore, Belgium)	20,9	20,6
Sáp polyamit	1,2	1,1
Nhựa ure/aldehyt	0,7	0,5
Dung môi hydrocarbon thơm nhiệt độ sôi trung bình		
Chất làm ổn định ánh sáng amin bị ăn ngữ không gian	1,5	1,6
Xylen, dung môi hydrocacbon thơm		
Butanol, dung môi rượu		
Butyl axetat, dung môi este		
Dung dịch của polyete polydimetyl siloxan, chất phụ gia gây trượt và chảy	<0,1	<0,1
Các hạt vi cầu thủy tinh canxi natri silicat rắn (MicroPerl®050-20 215, Sovitec)	-	-
Các hạt vi cầu gốm silic oxit alumin rỗng được nạp đầy khí (CIL150, Cenosphere – India)	-	11,0
Tổng thành phần 1:	55,6	62,1

Chế phẩm 2:		
Dung dịch nhựa siloxan chứa nhóm chức amin (SILRES HP 2000, Wacker Chemie GmbH – Germany)	28,9	24,7
Polysiloxan có nhóm metoxy	15,5	13,2
Tổng thành phần 2:	44,4	37,9
Tổng thành phần 1 và 2:	100	100
PVC, %	20,9	32,7

Các kết quả thử nghiệm

Chế phẩm sơn mẫu Polysiloxan	Đường phòng gỉ trung bình 163 h mm			Đường phòng gỉ tối đa 163h mm		
	Mẫu 1	Mẫu 2	Mẫu 3	Mẫu 1	Mẫu 2	Mẫu 3
Sơn tham chiếu 17	0,9	0,4	0,2	2,2	1,4	0,9
Mẫu sơn 31	0,1	0,2	0,3	0,7	0,9	1,1

Các số thứ tự mẫu với mẫu sơn và sơn tham chiếu được gán ngẫu nhiên. Trung bình ba mẫu của mỗi lần đo với mỗi chế phẩm phủ đưa ra kết luận rằng mẫu sơn này làm tốt hơn mẫu tham chiếu.

Ví dụ 4

Điều chế các chế phẩm phủ gốc polyuretan

Thành phần 1 được điều chế theo cách sau:

Dung dịch nhựa acrylic chứa nhóm chức hydroxy (60–70%), (các) tác nhân thẩm ướt và phân tán, tác nhân lưu biến (sáp amit), chất ức chế ăn mòn, bụi kẽm và graphit (hoặc muội than hoặc các chất màu dẫn điện khác) và 20% các dung môi hydrocarbon thơm được trộn trước bằng máy trộn tốc độ cao có đĩa quạt khuấy (đường kính 90 mm) ở bình kim loại 4 lit trong 15 phút với tốc độ 1500 vòng/phút cho đến khi nằm trong

khoảng 60-70°C. Nhiệt độ được giữ ở khoảng này trong 10 phút. Sau đó, độ mịn được kiểm tra. Nếu nhỏ hơn hoặc bằng 60µm, chất pha loãng có thể được bổ sung.

Chất pha loãng chứa 30-40% dung dịch nhựa acrylic chứa nhóm chức hydroxy, 78% các dung môi hydrocacbon thơm, chất khử bọt, chất ổn định ánh sáng và chất xúc tác.

Trong bước cuối, các hạt vi cầu (hoặc barit/canxi cacbonat) được bổ sung, giữ bình được che phủ hoàn toàn khi khuấy để tránh mất các hạt cầu. Ngoài ra, dung môi còn lại (2%) được bổ sung và được phân tán ở tốc độ 1000 vòng/phút cho đến khi đồng nhất hóa.

Ngay trước khi phủ, thành phần 2 (polyisoxyanat) được bổ sung vào thành phần 1 (tỷ lệ trộn 9:1, thành phần 1: thành phần 2) cùng với việc khuấy cơ học đều cho đến khi toàn bộ đồng nhất hóa.

Khi điều chế các mẫu sơn so sánh, bước bổ sung chất màu dẫn điện và/hoặc các hạt cầu thủy tinh được bỏ qua.

Bảng 6 – Công thức cơ bản của các sơn gốc polyuretan

Mẫu sơn		32		33
Sơn tham chiếu	18		19	
Thành phần 1	%SV	%SV	%SV	%SV
Styren acrylat chứa nhóm chức hydroxy trong dung môi naphta C9-C10 (Synocure 9237 S 70, Arkema, Germany)	38,8	38,2	39,1	38,3
Lexithin từ đậu nành, tác nhân phân tán làm thấm ướt	0,3	0,3	0,3	0,3
Tác nhân thấm ướt và phân tán cho các hệ SB	0,3	0,3	0,3	0,3
Sáp amit, tác nhân thay đổi tính chất lưu biến	1,0	1,0	1,0	1,0
Kẽm Phosphat, chất ức chế ăn mòn	0,6	0,6	0,6	0,6
Baryt, bari sulphat tự nhiên, chất độn màu	-	-	-	-
Canxi cacbonat, được phủ axit stearic, chất độn màu	-	-	-	-
Bụi kẽm, chất màu kim loại (ZMP 4P645, Umicore, Belgium)	33,1	33,2	33,1	33,3
Dung môi hydrocarbon thơm nhiệt độ sôi trung bình				
Floro silicon, chất khử bọt	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Xylen, dung môi hydrocacbon thơm				
Amin bị án ngữ không gian, chất ổn định ánh sáng	0,7	0,7	0,7	0,7
Dibutyltin dilaurat, chất xúc tác	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Graphit đại tinh thể, Graphit AF 96/97 (Graphitwerk Kropfmühl AG – Germany)	-	1,3	-	1,3
Các hạt vi cầu thủy tinh canxi natri silicat rắn (MicroPerl®050-20 215, Sovitec)	13,2	13,0	-	-

Các hạt vi cầu gồm silic oxit alumin rỗng được nạp đầy khí (CIL150, Cenosphere – India)	-	-	13,2	13,0
Thành phần 2:				
Dung dịch polyisoxyanat béo (Tolonate HDT90, Rhodia, France)	11,9	11,5	11,7	11,2
Tổng:	100	100	100	100
PVC, %	46,9	48,1	46,9	48,2
SVR, %	68,5	69,8	68,6	69,8

Các kết quả thử nghiệm

Chế phẩm sơn mẫu Polyuretan	Đường phòng gỉ trung bình 123 h mm			Đường phòng gỉ tối đa 123h mm		
	Mẫu 1	Mẫu 2	Mẫu 3	Mẫu 1	Mẫu 2	Mẫu 3
Sơn tham chiếu 18	1,5	2,2	2,4	3,5	4,9	5,2
Mẫu sơn 32	1,0	0,8	1,3	2,5	2,2	3,1
Sơn tham chiếu 19	1,2	1,4	0,8	2,9	3,4	2,2
Mẫu sơn 33	0,7	1,1	0,1	1,8	2,7	0,8

Yêu cầu bảo hộ

1. Chế phẩm phủ chống ăn mòn chứa:

a) hệ kết dính được chọn từ hệ kết dính gốc epoxy, hệ kết dính gốc silicat, hệ kết dính gốc polysiloxan, hệ kết dính gốc polyuretan, hệ kết dính gốc cao su được đóng vòng, và hệ kết dính gốc nhựa phenoxxy,

b) các hạt kẽm,

c) các hạt vi cầu, và

d) ít nhất 0,1% theo trọng lượng là chất màu dẫn điện được chọn từ nhóm bao gồm graphit, muối than, graphen, nhôm, sắt oxit màu đen, thiếc oxit được pha antimon oxit, mica được phủ thiếc oxit pha antimon oxit, ống nano cacbon, sợi cacbon, và hỗn hợp bất kỳ của chúng, trong đó các hạt vi cầu này có hình dạng giống hình cầu và làm từ vật liệu được chọn từ thủy tinh, gốm, vật liệu polyme, và các hỗn hợp của chúng, với điều kiện là các hạt vi cầu này không là các hạt vi cầu thủy tinh rỗng.

2. Chế phẩm phủ theo điểm 1, trong đó các hạt vi cầu này được chọn từ nhóm bao gồm các hạt vi cầu thủy tinh rắn, các hạt vi cầu gốm rỗng được nạp đầy khí, các hạt vi cầu gốm rỗng có các thành dày, các hạt vi cầu gốm rắn, các hạt vi cầu poly-metyl metacrylat, các hạt vi cầu acrylic, các hạt vi cầu polyetylen, các hạt vi cầu acrylonitril, và các hỗn hợp của chúng.

3. Chế phẩm phủ theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chất màu dẫn điện được chọn từ muối than, graphen, sợi cacbon, ống nano cacbon, graphit, mica được phủ thiếc oxit pha antimon oxit, và hỗn hợp bất kỳ của chúng.

4. Chế phẩm phủ theo điểm 3, trong đó chất màu dẫn điện là graphit.

5. Chế phẩm phủ theo điểm 3, trong đó chất màu dẫn điện là muối than.

6. Chế phẩm phủ theo điểm bất kỳ nêu trên, trong đó hệ kết dính này là hệ kết dính được chọn từ các hệ kết dính gốc epoxy, các hệ kết dính gốc polysiloxan, các hệ kết dính gốc polyuretan, các hệ kết dính gốc cao su được đóng vòng, và các hệ kết dính gốc nhựa phenoxxy.

7. Chế phẩm phủ theo điểm 6, trong đó hệ kết dính này là hệ kết dính gốc epoxy.

8. Chế phẩm phủ theo điểm 6, trong đó hệ kết dính này là hệ kết dính gốc silicat.

9. Chế phẩm phủ theo điểm bất kỳ nêu trên, trong đó chất màu dẫn điện có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 6,0% theo thể tích chất rắn của chế phẩm phủ.
10. Chế phẩm phủ theo điểm bất kỳ nêu trên, trong đó chế phẩm này còn chứa dung môi.
11. Chế phẩm phủ theo điểm bất kỳ nêu trên, trong đó các hạt vi cầu có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 50% theo thể tích chất rắn.
12. Chế phẩm phủ theo điểm bất kỳ nêu trên, trong đó các hạt vi cầu này được chọn từ nhóm bao gồm các hạt vi cầu thủy tinh rắn, các hạt vi cầu gốm rỗng được nạp đầy khí, các hạt vi cầu gốm rỗng có các thành dày, các hạt vi cầu gốm rắn, các hạt vi cầu acrylic, các hạt vi cầu polyetylen, và các hỗn hợp của chúng.
13. Chế phẩm theo điểm 12, trong đó trong đó các hạt vi cầu này được chọn từ nhóm bao gồm các hạt vi cầu thủy tinh rắn, các hạt cầu gốm rỗng có kích thước micromet, và các hỗn hợp của chúng.
14. Kit để điều chế chế phẩm phủ chống ăn mòn bao gồm các phần a)-d) của chế phẩm phủ như được xác định trong điểm 6, và bao gồm hai hoặc nhiều hơn hai vật chứa, trong đó một vật chứa chứa một hoặc nhiều tác nhân đóng rắn và vật chứa kia chứa các thành phần còn lại của phần a) như được xác định trong điểm 6.
15. Kit gồm các phần theo điểm 14, trong đó các thành phần b) và c) như được xác định trong điểm 1 được chứa trong cùng một vật chứa với các thành phần của phần a) không phải là một hoặc nhiều tác nhân đóng rắn, và trong đó thành phần d) được chứa trong cùng một vật chứa với một hoặc nhiều tác nhân đóng rắn.
16. Kết cấu được phủ bao gồm kết cấu kim loại có lớp phủ của chế phẩm phủ như được xác định trong điểm bất kỳ từ 1 đến 13 được phủ lên ít nhất một phần của kết cấu kim loại này.
17. Phương pháp phủ kết cấu kim loại, bao gồm bước phủ lên ít nhất là một phần của kết cấu kim loại này bằng lớp phủ thu được từ chế phẩm phủ như được xác định trong điểm bất kỳ từ 1 đến 13.