



- (12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ 1-0051578
(51)^{2022.01} C09D 5/03; C09D 7/61; C08K 3/22; (13) B
C08K 3/36
-

- (21) 1-2022-07558 (22) 01/06/2021
(86) PCT/EP2021/064605 01/06/2021 (87) WO2021/245046 A1 09/12/2021
(30) 20177988.1 03/06/2020 EP
(45) 25/09/2025 450 (43) 25/05/2023 422A
(73) Akzo Nobel Coatings International B.V. (NL)
Christan Neefestraat 2, 1077 WW Amsterdam, Netherlands
(72) KITTLE, Kevin Jeffrey (UK); GONZALEZ ALVAREZ, Maria Jose (UK).
(74) Công ty TNHH Tư vấn sở hữu trí tuệ Việt (VIET IP CO.,LTD.)
-

- (54) CHẾ PHẨM BỘT SƠN TĨNH ĐIỆN MỘT THÀNH PHẦN VÀ NỀN ĐƯỢC PHỦ
CHẾ PHẨM BỘT SƠN TĨNH ĐIỆN NÀY

(21) 1-2022-07558

(57) Sáng chế đề xuất chế phẩm bột sơn tĩnh điện một thành phần bao gồm hệ hóa rắn bao gồm nhựa có thể hóa rắn và một hoặc nhiều chất phụ gia hóa rắn để hóa rắn nhựa có thể hóa rắn, trong đó chế phẩm bột sơn tĩnh điện bao gồm:

- một thành phần phủ bột bao gồm nhựa có thể hóa rắn và một hoặc nhiều chất phụ gia hóa rắn này;
- trong khoảng từ 0,1 đến 15,0% khối lượng là chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ nhất bao gồm các thành phần vô cơ i), ii), và iii), trong đó thành phần i) là nhôm oxit không phủ hoặc oxit silic không phủ, thành phần ii) là nhôm hydroxit và/hoặc nhôm oxyhydroxit, và thành phần iii) là oxit silic, và trong đó, nếu thành phần i) là oxit silic không phủ, thành phần iii) không bao gồm oxit silic không phủ; và
- trong khoảng từ 0,1 đến 35 % khối lượng là chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ hai, trong đó chế phẩm bột sơn tĩnh điện bao gồm trong khoảng từ 1,0 đến 40 % khối lượng là chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô, trong đó % khối lượng của chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô được tính trên khối lượng của một thành phần phủ bột, và trong đó chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ hai không chứa nhôm oxit, oxit silic, nhôm hydroxit và nhôm oxyhydroxit,

trong đó chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ nhất bao gồm oxit silic thứ nhất và thứ hai trong đó oxit silic thứ nhất là oxit silic được xử lý bề mặt với điện tích ma sát âm, và oxit silic thứ hai là oxit silic không phủ hoặc là oxit silic được xử lý bề mặt với điện tích ma sát dương.

Sáng chế còn đề xuất nền được phủ chế phẩm bột sơn tĩnh điện như vậy.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến chế phẩm bột sơn tĩnh điện một thành phần bao gồm hệ hóa rắn bao gồm nhựa có thể hóa rắn và một hoặc nhiều chất phụ gia hóa rắn để hóa rắn nhựa có thể hóa rắn, và nên được phủ chế phẩm bột sơn tĩnh điện này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Chế phẩm bột sơn tĩnh điện hay chế phẩm phủ dạng bột là chế phẩm rắn nói chung bao gồm polyme tạo màng rắn hoặc liên kết hoặc hỗn hợp các polyme tạo màng rắn khác nhau, thường là với một hoặc nhiều bột màu và, tùy chọn, chất độn và một hoặc nhiều chất phụ gia cải thiện đặc tính như chất hóa dẻo, chất ổn định hóa, chất khử khí, và chất trợ chảy. Polyme tạo màng thường là polyme rắn nhiệt hóa rắn khi đốt nóng, thường là với sự hiện diện của chất liên kết ngang, chất này cũng có thể là polyme. Nói chung, polyme có nhiệt độ chuyển pha thủy tinh (T_g), điểm hóa mềm hoặc điểm nóng chảy trên 30 °C.

Thông thường, việc sản xuất chế phẩm bột sơn tĩnh điện bao gồm trộn nóng chảy các thành phần của chế phẩm. Trộn nóng chảy bao gồm trộn tốc độ cao, cường độ cao các thành phần khô sau đó đốt nóng hỗn hợp đến nhiệt độ trên nhiệt độ hóa mềm của polyme chưa hóa rắn, nhưng dưới nhiệt độ hóa rắn, trong thiết bị trộn liên tục chẳng hạn như máy ép đùn một hoặc hai vít để tạo thành hỗn hợp nóng chảy. Hỗn hợp nóng chảy ép đùn được cán thành dạng tấm, làm nguội để hóa cứng hỗn hợp, và sau đó nghiền thành vảy và xay thành bột mịn. Nói chung, sau đó bột được đưa qua chuỗi hoạt động phân loại theo kích cỡ và tách riêng, chẳng hạn như nghiền mịn, phân loại, sàng lọc, rây, tách bằng xyclon, sàng và lọc.

Chế phẩm bột sơn tĩnh điện thu được như vậy sau đó được phủ lên nền và đốt nóng để nóng chảy và hợp nhất các hạt và để hóa rắn lớp phủ. Chế phẩm bột sơn tĩnh điện có thể được phủ bằng các quá trình tầng sôi trong đó nền được đun nóng trước và nhúng vào tầng sôi của bột với kết quả là bột hợp nhất khi tiếp xúc với bề mặt nóng và bám dính vào nền, bằng các quy trình tầng sôi tĩnh điện, hoặc bằng các quy trình phun tĩnh điện trong đó hạt phủ bột được sạc tĩnh điện bởi các điện cực trong tầng sôi hoặc bằng súng phun tĩnh điện hướng đến kết tụ lên nền được nối đất.

Chế phẩm bột sơn tĩnh điện nói chung được điều chế dưới dạng được gọi là chế phẩm một thành phần, được điều chế bằng cách trộn nóng chảy mọi thành phần với nhau. Người ta tin rằng trộn nóng chảy mọi thành phần là cần thiết để trộn các hợp chất tạo màng (nhựa có thể hóa rắn và chất phụ gia hóa rắn), bột màu và chất phụ gia tăng cường hiệu năng rất gần nhau để chúng có thể kết tụ và hóa rắn để tạo thành lớp phủ có kết cấu tính toàn vẹn và các tính chất mong muốn. Đôi khi những lượng nhỏ chất phụ gia rắn, thường đến 1 % khối lượng, được trộn khô với hạt phủ bột được tạo thành bằng cách trộn nóng chảy, cụ thể là để cải thiện khả năng chảy (gọi là chất chảy khô).

Các chất phụ gia dạng hạt khác, ví dụ như chất làm mờ chẳng hạn như oxit silic, chất độn, bột màu tạo màu, bột màu diệt sinh vật, và bột màu ức chế ăn mòn, thường được kết hợp vào hạt phủ bột trong quá trình trộn nóng chảy. Chất phụ gia dạng hạt do đó được nhúng vào nhựa, điều này có thể ảnh hưởng tiêu cực đến chức năng của nó. Lượng chất phụ gia dạng hạt có thể được thêm vào trong bước trộn nóng chảy có hạn khi xét khả năng xử lý. Hơn nữa, lượng lớn chất phụ gia dạng hạt sẽ dẫn đến sự chảy bề mặt giảm không thể chấp nhận được trong quá trình hóa rắn của chất phủ bột.

Bột màu với hiệu ứng kim loại, chẳng hạn như vảy kim loại hoặc vảy mica, không thể được thêm vào trong bước trộn nóng chảy vì vảy bột màu sẽ bị đập nát trong bước nghiền sau đó, điều này gây bất lợi cho hiệu ứng kim loại. Do đó, thông thường vảy như vậy được thêm vào chế phẩm bột sơn tĩnh điện trong bước được gọi là bước liên kết. Bước liên kết như vậy đã được biết trong lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế và thường bao gồm: đốt nóng hạt phủ bột (thu được bằng cách trộn nóng chảy như được mô tả trên đây) đến nhiệt độ khoảng nhiệt độ chuyển pha thủy tinh nhưng dưới nhiệt độ hóa rắn của polyme kết dính bất kỳ trong hạt phủ bột trong khí quyển trơ; thêm vảy bột màu có hiệu ứng kim loại vào hạt phủ bột đã đốt nóng, có khuấy trong khi vẫn duy trì nhiệt độ đến khi vảy bột màu liên kết với hạt phủ bột, thường là trong từ 10 đến 20 phút; và làm nguội chế phẩm bột sơn tĩnh điện.

Tuy nhiên bước liên kết như vậy, tốn thời gian và năng lượng, và có hạn về mặt quy mô của mẻ và lượng bột màu có thể được sử dụng. Hơn nữa, quá trình liên kết, dễ phá vỡ vảy bột màu. Đối với chế phẩm bột sơn tĩnh điện hóa rắn ở nhiệt độ tương đối thấp, bước liên kết không được mong muốn, vì bước đốt nóng bổ sung có thể khởi

động sớm quá trình hóa rắn.

Hiện đã có chế phẩm bột sơn tĩnh điện trong đó bột màu có hiệu ứng kim loại được trộn khô với hạt phủ bột. Tuy nhiên các chế phẩm này nói chung thể hiện độ ổn định kém trong sơn phủ phun, tính lưu động giảm, và cảm quan bề mặt kém do kết tụ vảy và bao phủ không đồng đều của vảy kim loại.

Công bố đơn quốc tế số WO 00/01774 bộc lộ chế phẩm bột sơn tĩnh điện bao gồm hạt phủ bột polyme tạo màng có phân bố kích thước hạt chuẩn và được trộn khô với ít nhất một chất phụ gia thay đổi cảm quan và phụ gia thêm bao gồm oxit silic phủ sấp hoặc gồm alumin cùng với nhôm hydroxit. (Các) chất phụ gia thay đổi cảm quan trong WO 00/01774 có thể là vật liệu polyme có màu, bột mịn của vật liệu polyme dễ khử kính, (các) chất phụ gia tạo kết cấu polyme, hoặc bột màu mica hoặc bột màu óng ánh khác với lượng lên đến 10 % khối lượng.

Có nhu cầu đối với chế phẩm bột sơn tĩnh điện trong một loạt hiệu ứng thẩm mỹ hoặc chức năng trong đó hiệu ứng thẩm mỹ hoặc chức năng có thể được kiểm soát trong khi vẫn tránh các vấn đề về khả năng gia công.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Nay đã phát hiện ra rằng chất phụ gia dạng hạt chức năng, chẳng hạn như bột màu với hiệu ứng kim loại hoặc bột màu chức năng khác, thường không qua được bước trộn nóng chảy mà không ảnh hưởng đến chức năng hoặc lượng có thể được thêm vào, có thể được trộn khô với thành phần phủ bột, thậm chí với những lượng tương đối lớn, mà không ảnh hưởng tiêu cực đến khả năng gia công trong khi vẫn đạt được màng có kết với các tính chất màng mong muốn, nếu chất phụ gia dạng hạt vô cơ cụ thể bao gồm oxit silic thứ nhất và oxit silic thứ hai, khác nhau về điện tích ma sát nó chuyển đến thành phần phủ bột, được trộn khô với thành phần phủ bột.

Theo đó, ở khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất chế phẩm bột sơn tĩnh điện một thành phần bao gồm hệ hóa rắn bao gồm nhựa có thể hóa rắn và một hoặc nhiều chất phụ gia hóa rắn để hóa rắn nhựa có thể hóa rắn, trong đó chế phẩm bột sơn tĩnh điện bao gồm:

- một thành phần phủ bột bao gồm nhựa có thể hóa rắn và một hoặc nhiều chất phụ gia hóa rắn này;
- trong khoảng từ 0,1 đến 15,0% khối lượng là chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ nhất bao gồm các thành phần vô cơ i), ii), và iii), trong đó

thành phần i) là nhôm oxit không phủ hoặc oxit silic không phủ,
thành phần ii) là nhôm hydroxit và/hoặc nhôm oxyhydroxit, và
thành phần iii) là oxit silic, và trong đó, nếu thành phần i) là oxit silic không phủ, thành phần iii) không bao gồm oxit silic không phủ; và

- trong khoảng từ 0,1 đến 35 % khối lượng là chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ hai,

trong đó chế phẩm bột sơn tĩnh điện bao gồm trong khoảng từ 1,0 đến 40 % khối lượng là chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô, trong đó % khối lượng của chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô được tính trên khối lượng của một thành phần phủ bột, và trong đó chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ hai không chứa nhôm oxit, oxit silic, nhôm hydroxit và nhôm oxyhydroxit,

trong đó chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ nhất bao gồm oxit silic thứ nhất và thứ hai trong đó oxit silic thứ nhất là oxit silic được xử lý bề mặt với điện tích ma sát âm, và oxit silic thứ hai là oxit silic không phủ hoặc là oxit silic được xử lý bề mặt với điện tích ma sát dương.

Ở khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất nên được phủ chế phẩm bột sơn tĩnh điện theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Chế phẩm bột sơn tĩnh điện bao gồm hệ hóa rắn bao gồm nhựa có thể hóa rắn và một hoặc nhiều chất phụ gia hóa rắn để hóa rắn nhựa có thể hóa rắn.

Chất phụ gia hóa rắn ở đây có nghĩa là hợp chất cần thiết để hóa rắn nhựa có thể hóa rắn, chẳng hạn như chất hóa rắn liên kết ngang nhựa có thể hóa rắn, hoặc ảnh hưởng đến tốc độ của phản ứng hóa rắn, chẳng hạn như chất xúc tác hóa rắn, chất khơi mào gốc tự do chẳng hạn như chất khơi mào gốc nhiệt hoặc chất khơi mào quang học, chất gia tốc, hoặc chất ức chế. Chất xúc tác hóa rắn ở đây có nghĩa là hợp chất xúc tác phản ứng liên kết ngang giữa nhựa có thể hóa rắn và chất hóa rắn liên kết ngang, hoặc, in trong trường hợp nhựa có thể hóa rắn tự liên kết ngang, xúc tác phản ứng tự liên kết ngang.

Một hoặc nhiều chất phụ gia hóa rắn này để hóa rắn nhựa có thể hóa rắn ưu tiên hơn là bao gồm chất hóa rắn liên kết ngang với nhựa có thể hóa rắn và/hoặc chất xúc tác hóa rắn. Chất hóa rắn liên kết ngang bản thân có thể là nhựa, chẳng hạn như, ví dụ, nhựa epoxy liên kết ngang với nhựa polyeste có nhóm chức carboxyl hoặc nhựa

polyamin liên kết ngang với nhựa epoxy. Người ta sẽ thừa nhận rằng trong trường hợp hệ hóa rắn với nhựa có thể hóa rắn và chất hóa rắn mà bản thân là nhựa, bất kỳ trong số hai nhựa này có thể được xem là nhựa có thể hóa rắn hoặc chất phụ gia hóa rắn.

Chế phẩm bột sơn tĩnh điện là chế phẩm bột sơn tĩnh điện một thành phần bao gồm một thành phần phủ bột bao gồm nhựa có thể hóa rắn và một hoặc nhiều chất phụ gia hóa rắn này. Như vậy chế phẩm bột sơn tĩnh điện này không chứa thành phần phủ bột khác bất kỳ.

Thành phần phủ bột ở đây có nghĩa là hạt phủ bột thu được bằng cách trộn nóng chảy ít nhất hai thành phần phủ bột trong máy phối trộn chẳng hạn như máy ép đùn. Vì thu được thành phần phủ bột bằng cách trộn nóng chảy, nó bao gồm polyme có khả năng hóa mềm, tức là nóng chảy, trong thiết bị phối trộn. Polyme này có thể là nhựa có thể hóa rắn và/hoặc chất hóa rắn dùng cho nhựa có thể hóa rắn mà bản thân là nhựa. Thành phần phủ bột tùy chọn bao gồm các thành phần phủ bột thêm, chẳng hạn như, ví dụ, bột màu, chất độn, hoặc (các) chất phụ gia tăng hiệu năng, ví dụ chất trợ dòng nóng chảy, chất khử khí, hoặc chất trợ phân tán.

Vì chế phẩm bột sơn tĩnh điện theo sáng chế là chế phẩm bột sơn tĩnh điện một thành phần, một thành phần bột này bao gồm toàn bộ nhựa có thể hóa rắn và một hoặc nhiều chất phụ gia hóa rắn này.

Thành phần phủ bột có thể có kích thước hạt thích hợp bất kỳ. Ưu tiên hơn là, thành phần phủ bột có hạt nhỏ, tức là nhỏ hơn hạt phủ bột kích thước hạt tiêu chuẩn. Thành phần phủ bột ưu tiên hơn là có phân bố kích thước hạt với D_{v90} tối đa là 50 μm và D_{v50} tối đa là 30 μm , ưu tiên hơn là với D_{v90} tối đa là 45 μm và D_{v50} tối đa là 25 μm , ưu tiên hơn là tối đa là 20 μm . Vì các lý do thực tế, D_{v90} ưu tiên hơn là không thấp hơn 3 μm và D_{v50} ưu tiên hơn là không thấp hơn 1 μm .

D_{v90} là giá trị kích thước hạt mà 90% tổng lượng hạt có kích thước hạt dưới giá trị đó. Theo đó, D_{v50} là giá trị kích thước hạt mà 50% của tổng lượng hạt có kích thước hạt dưới giá trị đó. D_{v90} hoặc D_{v50} ở đây có nghĩa là D_{v90} hoặc D_{v50} như được xác định bằng phương pháp nhiễu xạ laser theo ISO 13320 sử dụng mô hình Mie.

Ưu tiên hơn là, thành phần phủ bột có phân bố kích thước hạt sao cho tỉ lệ giữa D_{v90} và D_{v50} trong khoảng từ 1,5 đến 4,0.

Trong một phương án, phân bố kích thước hạt của thành phần phủ bột là sao cho D_{v90} tối đa là 25 μm , ưu tiên hơn là tối đa là 20 μm , và D_{v50} tối đa là 12 μm . Nói

chung có thể thu được hạt nhỏ như vậy bằng cách nghiền khí nén. Đã phát hiện ra rằng chế phẩm bột sơn tĩnh điện với hạt phủ bột nhỏ như vậy mang lại thẩm mỹ tốt hơn của lớp phủ hóa rắn nhờ chảy và san phẳng tốt hơn. Hơn nữa, có thể phun những lớp mỏng hơn.

Hệ hóa rắn có thể là hệ hóa rắn bất kỳ bao gồm nhựa có thể hóa rắn và một hoặc nhiều chất phụ gia hóa rắn đã biết là thích hợp cho chế phẩm bột sơn tĩnh điện. Những hệ hóa rắn như vậy đã được biết trong lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế.

Các nhựa có thể hóa rắn thích hợp, ví dụ, là nhựa có nhóm chức carboxyl chẳng hạn như polyester có nhóm chức carboxyl, nhựa polyester-amin hoặc nhựa gốc (met)acrylat; nhựa có nhóm chức amin chẳng hạn như nhựa polyamin hoặc polyester-amin; nhựa có nhóm chức hydroxyl; nhựa epoxy hoặc có nhóm chức glycidyl; nhựa có nhóm chức anhydrit; và nhựa có các liên kết chưa bão hòa chẳng hạn như polyester chưa bão hòa.

Các chất phụ gia hóa rắn chẳng hạn như chất hóa rắn liên kết ngang hoặc chất xúc tác hóa rắn để hóa rắn nhựa có thể hóa rắn như vậy đã được biết trong lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế. Chất phụ gia hóa rắn thích hợp để hóa rắn nhựa có nhóm chức carboxyl là, ví dụ, β -hydroxyalkylamin hoặc polyisocyanat chẳng hạn như triglycidyl isocyanurat.

Trong một phương án, nhựa có thể hóa rắn là polyester có nhóm chức carboxyl hoặc polyacrylat có nhóm chức carboxyl, ưu tiên hơn là polyester có nhóm chức carboxyl, và một hoặc nhiều chất phụ gia hóa rắn này bao gồm chất liên kết ngang, ưu tiên hơn là β -hydroxyalkylamin hoặc polyisocyanat, ưu tiên hơn là triglycidyl isocyanurat. Ưu tiên hơn là, nhựa có thể hóa rắn là polyester có nhóm chức carboxyl và một hoặc nhiều chất phụ gia hóa rắn này bao gồm β -hydroxyalkylamin với vai trò chất liên kết ngang.

Trong các phương án khác, hệ hóa rắn có thể thích hợp là hệ epoxy-polyester hoặc hệ epoxy-amin. Trong hệ hóa rắn epoxy-polyester, một hoặc nhiều chất phụ gia hóa rắn này là nhựa epoxy và nhựa có thể hóa rắn là nhựa polyester với các nhóm chức có thể liên kết ngang. Nhựa epoxy liên kết ngang với các nhóm chức trên nhựa polyester. Trong hệ hóa rắn epoxy-amin, một hoặc nhiều chất phụ gia hóa rắn này là nhựa polyamin và nhựa có thể hóa rắn là nhựa epoxy. Nhựa polyamin hoạt động như chất hóa rắn liên kết ngang nhựa epoxy.

Ưu điểm của chế phẩm bột sơn tĩnh điện theo sáng chế là có thể thu được lớp phủ với hiệu ứng kim loại hoặc óng ánh, thậm chí với hệ hóa rắn hóa rắn ở nhiệt độ thấp. Do đó trong một phương án, hệ hóa rắn có khả năng hóa rắn ở nhiệt độ dưới 160 °C, ưu tiên hơn là dưới 140 °C. Những hệ hóa rắn như vậy đã được biết trong lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế.

Chế phẩm bột sơn tĩnh điện bao gồm trong khoảng từ 0,1 đến 15 % khối lượng, ưu tiên hơn là từ 0,2 đến 10, ưu tiên hơn là từ 0,3 đến 5,0 % khối lượng, ưu tiên hơn là từ 0,3 đến 2,0 % khối lượng, là chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ nhất. Chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ nhất bao gồm các thành phần vô cơ i), ii), và iii), trong đó:

- thành phần i) là nhôm oxit không phủ hoặc oxit silic không phủ;
- thành phần ii) là nhôm hydroxit và/hoặc nhôm oxyhydroxit; và
- thành phần iii) là oxit silic.

Nếu thành phần i) là oxit silic không phủ, thành phần iii) không bao gồm oxit silic không phủ. Chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô bao gồm oxit silic thứ nhất và oxit silic thứ hai trong đó oxit silic thứ nhất là oxit silic được xử lý bề mặt với điện tích ma sát âm, và oxit silic thứ hai là oxit silic không phủ hoặc là oxit silic được xử lý bề mặt với điện tích ma sát dương.

Như vậy, nếu thành phần i) là nhôm oxit không phủ, thành phần iii) bao gồm oxit silic thứ nhất và oxit silic thứ hai. Nếu thành phần i) là oxit silic không phủ, thành phần iii) bao gồm oxit silic được xử lý bề mặt với điện tích ma sát âm. Ưu tiên hơn là, thành phần iii) bao gồm oxit silic thứ nhất và oxit silic thứ hai.

Oxit silic với điện tích ma sát âm ở đây có nghĩa là oxit silic truyền điện tích âm cho hạt phủ bột khi được trộn với nó, nhờ tiếp xúc hạt – hạt (còn gọi là tích điện ma sát). Oxit silic với điện tích ma sát dương ở đây có nghĩa là oxit silic truyền điện tích dương cho hạt phủ bột khi được trộn với nó. Điện tích mà oxit silic sẽ truyền cho hạt phủ bột có thể được xác định bằng cách trộn oxit silic với hạt của thành phần phủ bột và sau đó xác định hỗn hợp ưu tiên kết tụ trên điện cực nào (âm hay dương).

Chế phẩm bột sơn tĩnh điện bao gồm trong khoảng từ 0,1 đến 35 % khối lượng là chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ hai không bao gồm bất kỳ trong số nhôm oxit, oxit silic, nhôm hydroxit hoặc nhôm oxyhydroxit. Tổng lượng các chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô trong chế phẩm bột sơn tĩnh điện không nên quá 40 % khối lượng, ưu tiên hơn là không quá 35 % khối lượng, ưu tiên hơn là không quá 30 % khối lượng, tính

trên khối lượng của thành phần phủ bột không có (các) chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô.

Chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ hai có thể là vật liệu hạt vô cơ có thể mang lại chức năng cho chế phẩm bột sơn tĩnh điện, ví dụ bột màu tạo màu vô cơ, bột màu vô cơ với hiệu ứng kim loại, bột màu diệt sinh vật, bột màu chống ăn mòn, chất độn, bột màu làm mờ đục, bột màu dẫn điện hoặc chống tĩnh điện, bột màu hấp thụ tia hồng ngoại, bột màu chắn bức xạ, vảy thủy tinh, chất chống mài mòn hoặc tổ hợp của hai hoặc nhiều hơn trong số đó.

Chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ hai là vật liệu hạt vô cơ. Vật liệu vô cơ có thể được xử lý bề mặt với hợp chất hữu cơ để biến đổi các tính chất bề mặt của nó.

% khối lượng của chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô nhất và/hoặc thứ hai ở đây có nghĩa là % khối lượng tính trên khối lượng của một thành phần phủ bột.

Chất phụ gia hạt vô cơ thứ nhất được trộn khô với một thành phần phủ bột. Chất phụ gia có thể được trộn khô với thành phần phủ bột dưới dạng hỗn hợp các thành phần vô cơ i), ii) và iii), hoặc các thành phần vô cơ riêng biệt. Ưu tiên hơn là, ít nhất các thành phần i) và ii) được trộn trước trước khi trộn khô chất phụ gia với thành phần phủ bột. Thành phần vô cơ iii) có thể được trộn trước ít nhất một phần với các thành phần vô cơ i) và ii) trước khi trộn khô với thành phần phủ bột hoặc có thể được trộn khô riêng biệt với thành phần phủ bột.

Chất phụ gia hạt vô cơ thứ nhất – được trộn trước (một phần) hoặc dưới dạng các thành phần vô cơ i), ii) và iii) riêng biệt – có thể được trộn khô với thành phần phủ bột theo cách thích hợp bất kỳ, ví dụ bằng cách

- phun chất phụ gia hạt vô cơ thứ nhất vào các thành phần bột tại máy nghiền nơi thành phần bột trộn nóng chảy ép đùn được nghiền đến kích thước hạt mong muốn;
- thêm chất phụ gia hạt vô cơ thứ nhất vào thành phần bột ở giai đoạn sàng sau khi nghiền;
- thêm sau chất phụ gia hạt vô cơ thứ nhất vào thành phần phủ bột trong máy trộn bột, chẳng hạn như, ví dụ, máy trộn Turbula®, hoặc thiết bị trộn thích hợp khác.

Ưu tiên hơn là, chất phụ gia hạt vô cơ thứ nhất được thêm sau vào thành phần phủ bột trong máy trộn bột hoặc thiết bị trộn thích hợp khác.

Chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ hai ưu tiên hơn là được thêm sau vào thành phần phủ bột trong máy trộn bột hoặc thiết bị trộn thích hợp khác. Các chất phụ gia hạt vô cơ thứ nhất và thứ hai có thể được trộn khô đồng thời với một thành phần phủ bột.

Không muốn ràng buộc vào lý thuyết bất kỳ, ở đây tin rằng chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ nhất kiểm soát và cân bằng điện tích của thành phần phủ bột và của chất phụ gia hạt vô cơ thứ hai, và từ đó giúp tạo ra sắp xếp ổn định và phân bố đồng đều các hạt của chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ hai và các hạt của thành phần phủ bột, nên cả hai loại hạt có thể được phun đồng đều và dẫn đến kết quả là lớp phủ có vẻ ngoài mịn và nhất quán.

Thành phần vô cơ (i) có chức năng tải điện và có khả năng trao đổi điện tử với hạt phủ bột. Nó có các vùng axit Lewis và bazơ Lewis ở bề mặt nên nó có thể cho và nhận điện tử. Để có những tính chất tải điện như vậy, thành phần vô cơ (i) không được phủ.

Thành phần vô cơ i) có thể là nhôm oxit hoặc oxit silic không phủ. Nhôm oxit được ưu tiên, nhưng trong các ứng dụng phủ bột trong đó không mong muốn có nhôm oxit, ví dụ dùng cho các lớp phủ tiếp xúc trực tiếp với nước uống chẳng hạn như lớp phủ dùng cho mặt trong của ống dẫn nước uống, oxit silic có thể được sử dụng thay thế. Nếu thành phần vô cơ i) là nhôm oxit, nó ưu tiên hơn là nhôm oxit tinh thể. Dạng cây tạo (đa hình) bất kỳ của nhôm oxit có thể được sử dụng. Nhôm oxit gamma, tùy chọn kết hợp với nhôm oxit delta, được đặc biệt ưu tiên.

Nếu thành phần i) là oxit silic không phủ, nó có thể là loại bất kỳ của oxit silic không phủ, ví dụ muối oxit silic (còn gọi là oxit silic hòa thành), oxit silic vô định hình micron hóa (có sẵn dạng thương phẩm như Syloid® của Grace), oxit silic kết tủa, oxit silic - kim loại hỗn hợp, và oxit silic tự nhiên chẳng hạn như, ví dụ, đất tảo cát. Ưu tiên hơn là, oxit silic là oxit silic vô định hình. Oxit silic vô định hình micron hóa được đặc biệt ưu tiên.

Thành phần vô cơ ii) là nhôm hydroxit và/hoặc nhôm oxyhydroxit, ưu tiên hơn là nhôm hydroxit và/hoặc nhôm oxyhydroxit tinh thể. Dạng cấu tạo bất kỳ (đa hình) của nhôm hydroxit hoặc nhôm oxyhydroxit có thể được sử dụng, chẳng hạn như nhôm oxyhydroxit alpha, nhôm hydroxit alpha, nhôm oxyhydroxit gamma, hoặc nhôm hydroxit gamma, ưu tiên hơn là nhôm oxyhydroxit gamma hoặc nhôm hydroxit gamma. Thành phần vô cơ ii) có thể được xử lý bề mặt (phủ) để tránh đóng bánh thành

phần. Thành phần vô cơ ii) giúp phân tán các thành phần vô cơ khác trong chất phụ gia trộn khô. Nó cũng có chức năng đệm với ý nghĩa là thành phần ii) làm cho hoạt động chức năng của các thành phần vô cơ i) và iii) ít nhạy hơn với nồng độ.

Thành phần vô cơ iii) là oxit silic. Loại bất kỳ của oxit silic có thể được sử dụng, bao gồm muối oxit silic (còn gọi là oxit silic hỏa thành), oxit silic kết tủa, oxit silic vô định hình micron hóa, oxit silic - kim loại hỗn hợp, và oxit silic tự nhiên chẳng hạn như, ví dụ, đất tảo cát. Ưu tiên hơn là, oxit silic là oxit silic vô định hình.

Chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ nhất bao gồm oxit silic thứ nhất và thứ hai khác nhau: oxit silic thứ nhất là oxit silic được xử lý bề mặt với điện tích ma sát âm và oxit silic thứ hai là oxit silic với điện tích ma sát dương. Oxit silic thứ hai là oxit silic không phủ hoặc oxit silic được xử lý bề mặt với điện tích ma sát dương. Như vậy, nếu thành phần i) là nhôm oxit không phủ (và do đó không bao gồm oxit silic không phủ), thành phần iii) bao gồm oxit silic thứ nhất và thứ hai như được chỉ rõ. Nếu thành phần i) là oxit silic không phủ, thành phần iii) bao gồm oxit silic được xử lý bề mặt với điện tích ma sát âm. Thành phần vô cơ iii) do đó bao gồm hoặc gồm oxit silic có phủ với điện tích ma sát âm. Điện tích ma sát âm có thể, ví dụ, được trao bằng cách xử lý bề mặt oxit silic với silan hữu cơ chẳng hạn như dimetyldiclosilan, hexametyldisilazan, polydimetylsiloxan, hoặc hỗn hợp của chúng.

Trong phương án mà thành phần i) là nhôm oxit, thành phần iii) bao gồm thêm oxit silic với điện tích ma sát dương. Oxit silic với điện tích ma sát dương là oxit silic không phủ hoặc oxit silic được xử lý bề mặt. Điện tích ma sát dương có thể, ví dụ, được trao bằng cách xử lý bề mặt oxit silic với silan hữu cơ có các nhóm cuối mạch amin hoặc amoni.

Muối oxit silic được xử lý bề mặt với điện tích ma sát âm hoặc dương đã có sẵn dạng thương phẩm, ví dụ loạt muối oxit silic HDK® của Wacker Chemie AG. Điện tích ma sát có thể được xác định bằng cách thổi hạt oxit silic tách khỏi hạt chất mang sắt trong máy đo tỉ lệ điện tích/khối lượng (của Epping GmbH, Germany).

Chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô có thể bao gồm oxit silic phủ sáp. Oxit silic phủ sáp không được xem là oxit silic có điện tích ma sát âm hoặc dương. Ưu tiên hơn là chế phẩm bột sơn tĩnh điện không chứa oxit silic phủ sáp bất kỳ.

Tổ hợp của oxit silic được xử lý bề mặt với điện tích ma sát âm và oxit silic với điện tích ma sát dương (oxit silic không phủ hoặc oxit silic được xử lý bề mặt với điện

tích ma sát dương) trong chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ nhất được tin là để cân bằng điện tích của hạt phủ bột và hạt của chất phụ gia vô cơ trộn khô thứ hai, bằng cách oxit silic bao bọc hạt phủ bột hoặc bằng cách tích điện ma sát cho hạt phủ bột nhờ tiếp xúc hạt – hạt giữa hạt oxit silic và hạt phủ bột. Bằng cách kiểm soát lượng và các loại oxit silic, điện tích của hạt phủ bột có thể được tinh chỉnh. Nó có thể được tinh chỉnh để mang lại điện tích cân bằng điện tích của chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ hai và điện tích của hạt phủ bột. Điện tích cân bằng là thuận lợi nếu mong muốn tỉ lệ giữa hạt phủ bột và chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ hai sẽ được kết tụ trên tấm điện cực tương tự như trong chế phẩm bột sơn tĩnh điện. .

Tổ hợp của oxit silic được xử lý bề mặt với điện tích ma sát âm và oxit silic không phủ hoặc oxit silic được xử lý bề mặt với điện tích ma sát dương tạo ra chế phẩm bột sơn tĩnh điện có điện tích cân bằng của hạt phủ bột (hạt của thành phần phủ bột) và chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ hai. Kết quả là, hỗn hợp gồm thành phần phủ bột và chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ hai không tách ra khi kết tụ trên các điện cực có điện tích trái dấu. Do đó, thu được chế phẩm bột sơn tĩnh điện ổn định khi phun.

Tỉ lệ khối lượng giữa oxit silic thứ nhất và thứ hai ưu tiên hơn là trong khoảng từ 10:90 đến 90:10, ưu tiên hơn là từ 20:80 đến 80:20, ưu tiên hơn là từ 30:70 đến 70:30, ưu tiên hơn là từ 40:60 đến 60:40.

Các thuật ngữ phủ và xử lý bề mặt liên quan đến hạt vô cơ được sử dụng thay thế lẫn nhau trong bản mô tả này.

Nếu thành phần i) là nhôm oxit, D_{v50} of hạt nhôm oxit ưu tiên hơn là tối đa là 0,2 μm . D_{v50} của hạt nhôm hydroxit và/hoặc nhôm oxyhydroxit trong thành phần vô cơ ii) ưu tiên hơn là trong khoảng từ 0,5 đến 3,0 μm , ưu tiên hơn là từ 0,9 đến 2,5 μm .

D_{v50} của oxit silic trong thành phần vô cơ iii) và, nếu có mặt, trong thành phần i) ưu tiên hơn là tối đa là 20 μm , ưu tiên hơn là trong khoảng từ 0,01 đến 15 μm .

Để tránh hiện tượng tĩnh điện không mong muốn, chế phẩm bột sơn tĩnh điện nói chung không bao gồm trên 1,0 % khối lượng là nhôm oxit, tính trên tổng khối lượng của chế phẩm. Ưu tiên hơn là, lượng nhôm oxit trong khoảng từ 0,01 đến 0,4 % khối lượng. Lượng thành phần ii) trong chế phẩm bột sơn tĩnh điện nói chung không quá 5,0 % khối lượng, tính trên tổng khối lượng của chế phẩm. Ưu tiên hơn là, lượng thành phần ii) trong khoảng từ 0,01 đến 3 % khối lượng, ưu tiên hơn là từ 0,02 đến 1

% khối lượng. Trong trường hợp thành phần vô cơ i) là nhôm oxit, tỉ lệ khối lượng của các thành phần vô cơ i) và ii) trong chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ nhất ưu tiên hơn là trong khoảng từ 1:99 đến 80:20, ưu tiên hơn là từ 10:90 đến 60:40, ưu tiên hơn là từ 20:80 đến 50:50.

Tỉ lệ phần trăm của thành phần iii) trong chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ nhất ưu tiên hơn là trong khoảng từ 5 đến 99 % khối lượng, ưu tiên hơn là từ 15 đến 60 % khối lượng.

Trong một phương án, chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ hai hoặc bao gồm bột màu vô cơ có hiệu ứng kim loại. Bột màu như vậy đã được biết trong lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế và còn gọi là bột màu ánh ngọc trai hoặc bột màu óng ánh. Bột màu như vậy là bột màu rắn, thường là dưới dạng vảy, và có thể là kim loại, hợp kim, hoặc vật liệu không kim loại chẳng hạn như, ví dụ, mica hoặc bo silicat. Ví dụ về bột màu có hiệu ứng kim loại là vảy nhôm, hợp kim nhôm, theo không gỉ, đồng, thiếc, liti, đồng thanh hoặc đồng thau, mica và bo silicat. Vảy như vậy có thể được phủ oxit kim loại để tạo ra các hiệu ứng màu đặc biệt.

Bột màu vô cơ có hiệu ứng kim loại được trộn khô và bước đốt nóng để liên kết không cần thiết, điều này đặc biệt có lợi đối với các thành phần phủ bột hóa rắn ở nhiệt độ tương đối thấp.

Đã phát hiện ra rằng bằng cách trộn khô bột màu có hiệu ứng kim loại, nhiều bột màu như vậy có thể được thêm vào so với quy trình liên kết thông thường đã biết. Việc phá vỡ vảy bột màu thường xảy ra do khuấy trộn cao tốc trong bước liên kết được ngăn ngừa.

Trong phương án trong đó chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ hai là hoặc bao gồm bột màu vô cơ có hiệu ứng kim loại, chế phẩm bột sơn tĩnh điện có thể bao gồm lượng bất kỳ thích hợp của bột màu như vậy, tùy theo hiệu ứng mỹ thuật mong muốn. Ưu tiên hơn là, chế phẩm bột sơn tĩnh điện bao gồm trong khoảng từ 1,0 đến 35 % khối lượng là bột màu vô cơ có hiệu ứng kim loại, ưu tiên hơn là từ 5,0 đến 30 % khối lượng, ưu tiên hơn là từ 10 % khối lượng đến 30 % khối lượng, hoặc thậm chí từ 12 % khối lượng đến 30 % khối lượng.

Bột màu vô cơ có hiệu ứng kim loại có thể được phủ vật liệu polyme trước khi trộn khô bột màu này với thành phần phủ bột.

Khi liên kết bột màu với hiệu ứng kim loại với hạt phủ bột với bước liên kết như được mô tả trên đây, thông thường không phải tất cả vảy bột màu đều liên kết với hạt phủ bột. Nay đã phát hiện ra rằng bằng cách trộn khô chất phụ gia hạt vô cơ thứ nhất như được mô tả trên đây với thành phần phủ bột bao gồm bột màu với hiệu ứng kim loại đã liên kết và bột màu với hiệu ứng kim loại không liên kết (chẳng hạn như bột màu với hiệu ứng kim loại đã không thể liên kết trong bước liên kết trước đó), chế phẩm bột sơn tĩnh điện được tạo ra, dẫn đến kết quả là màng hóa rắn có cảm quan bề mặt và hiệu ứng óng ánh tốt hơn so với màng hóa rắn từ thành phần phủ bột bao gồm bột màu với hiệu ứng kim loại đã liên kết và bột màu với hiệu ứng kim loại không liên kết mà không có chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ nhất.

Do đó, trong một phương án, một thành phần phủ bột bao gồm bột màu với hiệu ứng kim loại đã liên kết và chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ hai hoặc bao gồm bột màu vô cơ với hiệu ứng kim loại, thường là bột màu với hiệu ứng kim loại đã không thể liên kết trong bước liên kết trước. Trong phương án này, lượng bột màu vô cơ với hiệu ứng kim loại không liên kết sẽ thường khoảng từ 0,1 đến 3 % khối lượng, tính trên khối lượng của một thành phần phủ bột.

Chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ hai có thể có kích thước hạt bất kỳ thích hợp, tùy theo loại vật liệu vô cơ và hiệu ứng mong muốn. Thông thường, kích thước hạt trung bình (D_{50}) sẽ trong khoảng từ 5 đến 100 μm , ưu tiên hơn là từ 5 đến 50 μm .

Ưu tiên hơn là chế phẩm phủ không chứa chất phụ gia trộn khô bất kỳ ngoài các chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ nhất và thứ hai. Nếu không có chất phụ gia trộn khô thêm bất kỳ như vậy, chế phẩm phủ bao gồm một thành phần phủ bột và các chất phụ gia vô cơ trộn khô thứ nhất và thứ hai.

Ở khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất nên được phủ chế phẩm bột sơn tĩnh điện theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế.

Nền có thể là nền bất kỳ thích hợp để phủ bột, ví dụ như nền kim loại. Nếu chế phẩm bột sơn tĩnh điện là chế phẩm hóa rắn ở nhiệt độ tương đối thấp, tức là ở hoặc dưới 140 °C, nền có thể là nền không thể tiếp xúc với nhiệt độ hóa rắn cao, chẳng hạn như gỗ, gỗ công nghiệp, hoặc chất dẻo.

Trước khi phủ chế phẩm bột sơn tĩnh điện theo sáng chế, bề mặt nền có thể được xử lý bằng phương pháp xử lý bề mặt để loại bỏ chất bẩn và/hoặc cải thiện khả năng chống ăn mòn của nền. Những phương pháp xử lý bề mặt như vậy đã được biết

trong lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế và thường được áp dụng với nền sẽ được phủ với lớp phủ bột.

Chế phẩm bột sơn tĩnh điện theo sáng chế có thể được sơn phủ làm lớp bề mặt trên lớp đầu tiên của chế phẩm bột sơn tĩnh điện. Khi đó lớp thứ nhất có thể là chế phẩm bột sơn tĩnh điện không theo sáng chế. Do đó, trong một phương án, nền được phủ lớp thứ nhất là chế phẩm bột sơn tĩnh điện và sau đó phủ lớp bề mặt là chế phẩm bột sơn tĩnh điện theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế.

Do kích thước hạt tương đối nhỏ của các thành phần phủ bột, chế phẩm bột sơn tĩnh điện theo sáng chế có thể được sơn phủ thành lớp tương đối mỏng. Đã phát hiện ra rằng thậm chí nếu sơn phủ thành lớp mỏng, vẫn thu được lớp phủ với tính toàn vẹn và vẻ ngoài nhất quán và mờ đều.

Chế phẩm bột sơn tĩnh điện có thể được sơn phủ với kỹ thuật sơn phủ bất kỳ đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế, chẳng hạn như sơn phủ tầng sôi, sơn phủ phun, ưu tiên hơn là sơn phủ phun với súng điện hoa.

Sáng chế sẽ được minh họa thêm bằng các ví dụ không có tính giới hạn sau đây.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Bảng 1 trình bày thành phần của các chất phụ gia vô cơ trộn khô thứ nhất và thứ hai được sử dụng trong các Ví dụ. Trong chất phụ gia thứ nhất 1a, các thành phần vô cơ i) và ii) và muối oxit silic được xử lý bề mặt được trộn trước. Trong chất phụ gia thứ nhất 1b và 1d, mọi thành phần được trộn trước.

Bảng 1 – Chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô (thành phần tính theo % khối lượng)

		Chất phụ gia trộn khô				
		thứ nhất				thứ hai
		1a	1b	1c	1d	2
Nhôm oxit ^a	i)	12.5	20	100		
Nhôm hydroxit ^b	ii)	37.5	60		67	
Muối oxit silic được xử lý bề mặt (điện tích ma sát âm) ^c	iii)	12.5	20		20	
Oxit silic không phủ ^d	iii)/i) [†]	37.5			13	
Bột màu với hiệu ứng kim loại ^e						100

^a AEROXIDE® Alu C: muối nhôm oxit; không xử lý bề mặt (không phủ).

^b MARTINAL OL 107C: nhôm oxit đã xử lý bề mặt.

^c HDK® H3004 (của Wacker): muối oxit silic, được xử lý bề mặt với hexametyldisilazan; $D_{v50} < 20 \mu\text{m}$.

^d Syloid® C811 (của Grace): oxit silic xốp vô định hình micron hóa; không xử lý bề mặt; kích thước hạt trung bình $11 \mu\text{m}$.

^e Iriodin® 307 Star Gold: vảy mica được phủ lớp mỏng oxit kim loại.

[†] Trong chất phụ gia 1d đây là thành phần vô cơ i); trong chất phụ gia 1a nó là thành phần vô cơ iii).

Ví dụ từ 1 đến 7

Thành phần phủ bột được điều chế bằng cách trộn nóng chảy mọi thành phần như được chỉ ra trên Bảng 2 trong máy ép đùn. Một phần của thành phần phủ bột đã ép đùn được nghiền và sàng đến phân bố kích thước hạt tiêu chuẩn ($D_{v90} 110 \mu\text{m}$ và $D_{v50} 35 \mu\text{m}$), phần kia được nghiền và sàng đến phân bố kích thước hạt có $D_{v90} 40 \mu\text{m}$ và $D_{v50} 15 \mu\text{m}$, và phần thêm được nghiền khí nén và sàng để thu được phân bố kích thước hạt với $D_{v90} 20 \mu\text{m}$ và $D_{v50} 8 \mu\text{m}$.

Các chế phẩm bột sơn tĩnh điện từ 1 đến 7 được điều chế bằng cách phối trộn một hoặc hai trong số các chất phụ gia của Bảng 1 với thành phần phủ bột trong máy trộn bột Turbula trong 30 phút như được chỉ ra trên Bảng 3.

Bảng 2 - Thành phần phủ bột

	% khối lượng
Polyeste có nhóm chức carboxyl	94.3
Chất liên kết ngang hydroxyalkylamit ¹	4,0
Benzoin (chất khử khí)	0,4
chất trợ dòng nóng chảy ²	1.3
Bột màu lam ³	

¹ Primid XL-552

² BYK-LP G21191

³ Irgalite® Blue PG (PB 15:3)

Bảng 3 – Chế phẩm bột sơn tĩnh điện

chế phẩm bột sơn tĩnh điện	D_{v90} ; D_{v50} (μm)	chất phụ gia	lượng chất phụ gia
1*	20; 8	2	25 % khối lượng
2	20; 8	1a + 2	1.6 % khối lượng + 25 % khối lượng

3*	40; 15	1c + 2	0,5 % khối lượng + 15 % khối lượng
4*	40; 15	1b + 2	1,0 % khối lượng + 15 % khối lượng
5*	110; 35	2	25 % khối lượng
6	110; 35	1d + 2	1,0 % khối lượng +25 % khối lượng
7*	110; 35	1b + 2	1,0 % khối lượng +25 % khối lượng

* Chế phẩm bột sơn tĩnh điện so sánh

Ví dụ 1 (so sánh)

Trong quá trình trộn khô chế phẩm bột sơn tĩnh điện so sánh 1 (không có chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ nhất), hỗn hợp phủ bột đã thể hiện hiện tượng tách hạt phủ bột và vảy mica: vảy mica thuần kết tụ trên thành của chai trộn của máy trộn Turbula.

Chế phẩm bột sơn tĩnh điện 1 được phun vào hai điện cực nhôm, một ở +30 kV và một ở -30 kV. Bề mặt điện cực -30 kV được phủ với chế phẩm phủ có rất ít vảy mica kết tụ trên đó và điện cực +30 kV được phủ vảy mica với rất ít hạt phủ bột. Điều này cho thấy nếu không có chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ nhất, chế phẩm bột sơn tĩnh điện với vảy mica trộn khô rất không ổn định đối với tách tĩnh điện.

Ví dụ 2

Để đánh giá tính ổn định khi phun, chế phẩm bột sơn tĩnh điện 2 được phun vào hai điện cực nhôm, một ở +30 kV và một ở -30 kV. Hai điện cực đã phủ được hóa rắn ở 200 °C trong 15 phút. Với chế phẩm bột sơn tĩnh điện 2, màng phủ bột hóa rắn hoàn toàn được tạo thành trên cả hai điện cực, với hiệu ứng vàng kim loại giống nhau. Điều này cho thấy hỗn hợp hạt phủ bột và vảy mica được ổn định hóa đối với tách tĩnh điện.

Trong thử nghiệm thêm, chế phẩm bột sơn tĩnh điện 2 được phun bằng súng điện hoa âm tiêu chuẩn vào hai tấm điện cực có điện áp sơn phủ khác nhau: -50 kV và -100 kV. Cả hai tấm điện cực được hóa rắn ở 200 °C trong 15 phút. Cả hai tấm cho hiệu ứng kim loại như nhau, với sự bao phủ đồng đều xuyên suốt cả tấm và không có dấu hiệu tách vảy mica.

Ví dụ 3 (so sánh)

Chế phẩm bột sơn tĩnh điện 3 được điều chế bằng cách trộn khô 0,5 % khối lượng là chất phụ gia tạo tầng sôi tiêu chuẩn (nhôm oxit) và 15 % khối lượng là vảy mica có hiệu ứng kim loại với thành phần phủ bột. Hỗn hợp bột thể hiện sự tách ra rõ ràng trong chai trộn của máy trộn Turbula, kết tụ vảy mica thuần trên thành của chai.

Chế phẩm bột sơn tĩnh điện 3 được phun bằng súng điện hoa ở 100 kV lên tấm kim loại với độ dày màng 70 μm . Tấm được hóa rắn trong lò đối lưu ở 200 °C trong 15 phút để hóa rắn hoàn toàn. Lớp phủ bột hóa rắn tạo thành thiếu vảy mica, cho thấy sự bao phủ vảy không đều và hiệu ứng kim loại kém.

Trong thử nghiệm thêm, chế phẩm bột sơn tĩnh điện 3 được phun vào hai điện cực nhôm, một ở +30 kV và một ở -30 kV. Hai điện cực đã phủ được hóa rắn ở 200 °C trong 15 phút. Về ngoài của điện cực -30 kV chỉ ra sự ưu tiên cao cho việc kết tụ hạt phủ bột, với sự kết tụ không đáng kể của vảy mica. Về ngoài của điện cực +30 kV cho thấy ưu tiên cao cho vảy mica với sự kết tụ rất ít của hạt phủ bột.

Ví dụ 4 (so sánh)

Trong quá trình trộn khô chế phẩm bột sơn tĩnh điện so sánh 4, hỗn hợp phủ bột cho thấy sự tách nhất định của hạt phủ bột và vảy mica: hạt phủ bột kết tụ trên thành của chai trộn của máy trộn Turbula.

Chế phẩm bột sơn tĩnh điện 4 được phun bằng súng điện hoa ở 100 kV lên tấm kim loại với độ dày màng 70 μm . Tấm được hóa rắn trong lò đối lưu ở 200 °C trong 15 phút để hóa rắn hoàn toàn.

Chế phẩm bột sơn tĩnh điện đã chảy hoàn toàn và san phẳng trên tấm, tạo thành màng bột toàn bộ. Tấm đã phun trông giàu bột màu hơn tấm đã phun với chế phẩm bột sơn tĩnh điện so sánh 3, với thẩm mỹ như vàng tốt. Vảy mica được liên kết hoàn toàn và không thể tách ra bằng cách chà xát với metyl etyl xeton.

Trong thử nghiệm thêm, chế phẩm bột sơn tĩnh điện 4 được phun vào hai điện cực nhôm, một ở +30 kV và một ở -30 kV. Hai điện cực đã phủ được hóa rắn ở 200 °C trong 15 phút. Về ngoài của điện cực -30 kV chỉ ra sự ưu tiên cao cho việc kết tụ vảy mica, với sự kết tụ không đáng kể của hạt phủ bột. Về ngoài của điện cực +30 kV chỉ ra sự ưu tiên cao cho việc kết tụ hạt phủ bột, với sự kết tụ không đáng kể của vảy mica.

Ví dụ 5 (so sánh)

Trong quá trình trộn khô chế phẩm bột sơn tĩnh điện so sánh 5 (không chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ nhất), các thành của chai trộn bị phủ hoàn toàn vảy mica, điều này chỉ ra sự tách đáng kể của vảy ra khỏi thành phần phủ bột.

Chế phẩm bột sơn tĩnh điện 5 được sơn phun qua súng điện hóa ở 100 kV vào tấm kim loại với độ dày màng 100 μm . Tấm được hóa rắn trong lò đối lưu ở 200 °C trong 15 phút để hóa rắn hoàn toàn.

Chế phẩm bột sơn tĩnh điện đã chảy hoàn toàn và san phẳng. Đánh giá tấm bằng mắt cho thấy kết tụ kém của vảy mica. Lớp phủ cho hiệu ứng kim loại không tự nhiên với ít vảy và lỗ kim đáng kể, tạo ra cảm quan “như chất dẻo”.

Ví dụ 6

Trong quá trình trộn khô chế phẩm bột sơn tĩnh điện 6, thành của chai trộn thể hiện rất ít bụi của hỗn hợp đồng đều và nhất quán của bột và vảy, và hạt rời của bột không có dấu hiệu tách vảy mica ra khỏi thành phần phủ bột.

Chế phẩm bột sơn tĩnh điện 6 được phun vào hai điện cực (-30 kV và +30 kV) để tìm hiệu chắc chắn tính ổn định đối với tách tĩnh điện. Hai điện cực thể hiện về ngoài và kết tụ như nhau.

Ví dụ 7 (so sánh)

Trong quá trình trộn khô chế phẩm bột sơn tĩnh điện so sánh 7, hỗn hợp phủ bột cho thấy sự tách nhất định hạt phủ bột và vảy mica: hạt phủ bột kết tụ trên thành của chai trộn của máy trộn Turbula.

Chế phẩm bột sơn tĩnh điện 7 được phủ phun lên tấm kim loại qua súng điện hóa ở 100 kV, với độ dày màng 100 μm . Tấm được hóa rắn trong lò đối lưu ở 200 °C trong 15 phút để hóa rắn hoàn toàn.

Chế phẩm bột sơn tĩnh điện đã chảy hoàn toàn và san phẳng. Đánh giá tấm bằng mắt cho thấy giàu hiệu ứng kim loại, với kết tụ nhiều hơn của vảy kim loại trên điện cực. Sự bao phủ vảy đồng đều và không có lỗ kim.

Trong thử nghiệm thêm, chế phẩm bột sơn tĩnh điện 7 được phun vào hai điện cực nhôm, một ở +30 kV và một ở -30 kV. Hai điện cực đã phủ được hóa rắn ở 200 °C trong 15 phút. Về ngoài của điện cực -30 kV chỉ ra ưu tiên cao cho sự kết tụ của vảy mica, với kết tụ không đáng kể của hạt phủ bột. Về ngoài của điện cực +30 kV cho thấy ưu tiên cao đối với hạt phủ bột với kết tụ rất ít của vảy mica.

Các lớp phủ đã hóa rắn từ các chế phẩm bột sơn tĩnh điện 2 và 4, tức là các chế phẩm với hạt phủ bột nhỏ hơn, mịn màng hơn và có hiệu ứng óng ánh (trong giống kim loại hơn) cao hơn các lớp phủ đã hóa rắn từ các chế phẩm bột sơn tĩnh điện 6 và 7 (hạt phủ bột có kích thước hạt tiêu chuẩn).

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm bột sơn tĩnh điện một thành phần bao gồm hệ hóa rắn bao gồm nhựa có thể hóa rắn và một hoặc nhiều chất phụ gia hóa rắn để hóa rắn nhựa có thể hóa rắn, trong đó chế phẩm bột sơn tĩnh điện bao gồm:

- một thành phần phủ bột bao gồm nhựa có thể hóa rắn và một hoặc nhiều chất phụ gia hóa rắn này;

- trong khoảng từ 0,1 đến 15,0% khối lượng là chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ nhất bao gồm oxit silic thứ nhất có điện tích ma sát âm và oxit silic thứ hai có điện tích ma sát dương, oxit silic thứ nhất được biến tính bề mặt, và oxit silic thứ hai không được phủ hoặc biến tính bề mặt, chất phụ gia hạt vô cơ bao gồm các thành phần vô cơ i), ii), và iii), trong đó

thành phần i) là nhôm oxit không phủ hoặc oxit silic không phủ thứ hai,

thành phần ii) là nhôm hydroxit và/hoặc nhôm oxyhydroxit, và

thành phần iii) là trước hết là oxit silic, và, (a) nếu thành phần i) là nhôm oxit không phủ, oxit silic thứ hai hoặc (b) nếu thành phần i) là oxit silic thứ hai không phủ, oxit silic thứ hai được xử lý bề mặt tùy chọn; và

- trong khoảng từ 0,1 đến 35 % khối lượng là chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ hai,

trong đó chế phẩm bột sơn tĩnh điện bao gồm trong khoảng từ 1,0 đến 40 % khối lượng là chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô, trong đó % khối lượng của chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô được tính trên khối lượng của thành phần phủ bột, và trong đó chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ hai không chứa nhôm oxit, oxit silic, nhôm hydroxit và nhôm oxyhydroxit.

2. Chế phẩm bột sơn tĩnh điện một thành phần theo điểm 1, trong đó thành phần phủ bột có phân bố kích thước hạt với D_{v90} tối đa là 50 μm và D_{v50} tối đa là 30 μm , ưu tiên hơn là với D_{v90} tối đa là 45 μm và D_{v50} tối đa là 25 μm , ưu tiên hơn là với D_{v90} tối đa là 45 μm và D_{v50} tối đa là 20 μm , trong đó D_{v90} và D_{v50} được xác định bằng phương pháp nhiễu xạ laser theo ISO 13320 sử dụng mô hình Mie.

3. Chế phẩm bột sơn tĩnh điện theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thành phần phủ bột có phân bố kích thước hạt sao cho D_{v90} tối đa là 25 μm và D_{v50} tối đa là 12 μm .

4. Chế phẩm bột sơn tĩnh điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên, trong đó hệ hóa rắn có khả năng hóa rắn ở nhiệt độ dưới 160 °C, ưu tiên hơn là dưới 140 °C.

5. Chế phẩm bột sơn tĩnh điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên, trong đó lượng chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ nhất trong khoảng từ 0,2 đến 10 % khối lượng, ưu tiên hơn là từ 0,3 đến 5,0 % khối lượng.

6. Chế phẩm bột sơn tĩnh điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên, trong đó thành phần vô cơ i) là nhôm oxit, và tỉ lệ khối lượng của các thành phần vô cơ i) và ii) trong chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ nhất trong khoảng từ 10:90 đến 60:40.

7. Chế phẩm bột sơn tĩnh điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên, trong đó chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ nhất bao gồm trong khoảng từ 10 đến 99 % khối lượng là thành phần vô cơ iii), ưu tiên hơn là từ 15 đến 60 % khối lượng.

8. Chế phẩm bột sơn tĩnh điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên, trong đó chế phẩm bột sơn tĩnh điện không chứa oxit silic phủ sáp.

9. Chế phẩm bột sơn tĩnh điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên, trong đó tỉ lệ khối lượng giữa oxit silic thứ nhất và oxit silic thứ hai trong khoảng từ 10:90 đến 90:10, ưu tiên hơn là từ 40:60 đến 60:40.

10. Chế phẩm bột sơn tĩnh điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên, trong đó chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ hai bao gồm hoặc gồm bột màu vô cơ có hiệu ứng kim loại, bột màu tạo màu vô cơ, bột màu diệt sinh vật, bột màu chống ăn mòn, chất độn, bột màu làm mờ đục, bột màu dẫn điện hoặc chống tĩnh điện, bột màu hấp thụ tia hồng ngoại, bột màu chắn bức xạ, vảy thủy tinh, hoặc hoặc tổ hợp của hai hoặc nhiều hơn trong số đó.

11. Chế phẩm bột sơn tĩnh điện theo điểm 10, trong đó chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ hai bao gồm bột màu vô cơ có hiệu ứng kim loại hoặc gồm bột màu vô cơ có hiệu ứng kim loại.

12. Chế phẩm bột sơn tĩnh điện theo điểm 11, trong đó chế phẩm bột sơn tĩnh điện bao gồm trong khoảng từ 5 đến 35 % khối lượng, ưu tiên hơn là từ 10 đến 25 % khối lượng, là bột màu vô cơ có hiệu ứng kim loại, tính trên khối lượng của thành phần phủ bột.

13. Chế phẩm bột sơn tĩnh điện theo điểm 11, trong đó thành phần phủ bột bao gồm bột màu vô cơ có hiệu ứng kim loại liên kết và chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thứ hai bao gồm bột màu vô cơ có hiệu ứng kim loại hoặc là bột màu vô cơ có hiệu ứng kim loại.

14. Nền được phủ chế phẩm bột sơn tĩnh điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên.

15. Nền theo điểm 14, trong đó nền được phủ lớp thứ nhất của chế phẩm bột sơn tĩnh điện và sau đó được phủ lớp bề mặt là chế phẩm bột sơn tĩnh điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13.