



(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
1-0042960
(51)^{2022.01} C09D 5/03; C08K 9/08; C08K 3/22; (13) B
C08K 3/36

(21) 1-2022-07563 (22) 01/06/2021
(86) PCT/EP2021/064604 01/06/2021 (87) WO2021/245045 A1 09/12/2021
(30) 20177987.3 03/06/2020 EP
(45) 27/01/2025 442 (43) 25/05/2023 422
(73) Akzo Nobel Coatings International B.V. (NL)
Christian 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
VỚI CHẾ PHẨM BỘT SƠN TĨNH ĐIỆN NÀY

(21) 1-2022-07563

(57) Sáng chế đề xuất chế phẩm bột sơn tĩnh điện một thành phần 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; và

- trong khoảng từ 1,0 đến 20 % khối lượng là chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô 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,

trong đó chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô bao gồm trong khoảng từ 50 đến 99 % khối lượng là thành phần vô cơ iii),

trong đó % khối lượng của chất phụ gia vô cơ trộn khô được tính trên khối lượng của một thành phần phủ bột, và

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 , trong đó D_{v90} và D_{v50} được xác định bằng phương pháp nhiễu xạ laser theo ISO 13320 sử dụng mô hình Mie

trong đó nếu 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 , chế phẩm bột sơn tĩnh điện bao gồm trong khoảng từ 8,0 đến 20 % khối lượng là chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô, tính trên khối lượng của một thành phần phủ bột, và

trong đó nếu thành phần phủ bột có phân bố kích thước hạt sao cho D_{v90} trong khoảng từ trên 25 đến 50 μm và D_{v50} trong khoảng từ trên 12 đến 30 μm , chế phẩm bột sơn tĩnh điện bao gồm trong khoảng từ 1,0 đến 8,0 % khối lượng là chất phụ gia dạng hạt trộn khô, tính trên khối lượng của một thành phần phủ bột.

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

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, 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.

Các chế phẩm bột sơn tĩnh điện nói chung được điều chế dưới dạng được gọi là chế phẩm một thành phần bằng cách trộn nóng chảy mọi thành phần với nhau. Ở đây tin rằng trộn nóng chảy mọi thành phần là cần thiết để trộn hợp chất tạo màng ((các) nhựa có thể hóa rắn và chất phụ gia hóa rắn), bột màu và chất phụ gia tăng cường hiệu năng đủ gần nhau để chúng có thể hợp nhất và hóa rắn để tạo thành lớp phủ cố kết với tính toàn vẹn và các tính chất mong muốn. Đôi khi những lượng nhỏ chất phụ gia rắn, thường là tối đa 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 (còn gọi là chất trợ chảy khô).

Các chất phụ gia dạng hạt khác, ví dụ 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. Do đó chất phụ gia dạng hạt 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 gia công. Hơn nữa, lượng lớn chất phụ gia dạng hạt có thể dẫn đến sự chảy bề mặt giảm không thể chấp nhận được trong quá trình hóa rắn lớp phủ bột.

Vì lượng chất làm mờ dạng hạt, chẳng hạn như, ví dụ, oxit silic, có thể được sử dụng có hạn trong các chế phẩm bột sơn tĩnh điện, giảm độ bóng ở chế phẩm dạng hạt thường là bằng cách sử dụng hai nhựa không tương hợp, ví dụ nhựa acrylic và nhựa polyeste, hoặc hai nhựa tạo ra tính không tương hợp. Tính không tương hợp có thể được tạo ra bằng cách sử dụng các nhựa lúc đầu có thể trộn lẫn, nhưng trở thành không tương hợp trong quá trình hóa rắn, ví dụ vì chúng khác nhau về khả năng phản ứng và do đó không tương hợp trong quá trình hóa rắn. Các vl trở thành không tương hợp trong quá trình tạo thành màng có thể được chia thành hai miền pha khác nhau và do đó làm phát sinh hiệu ứng mờ. Tiu nhiên, sử dụng hai nhựa tương đối đắt và nhạy đối với các biến đổi trong quá trình ép đùn. Hơn nữa, trong các chế phẩm bột sơn tĩnh điện cần hóa rắn ở nhiệt độ thấp, hai nhựa khác nhau về khả năng phản ứng không thể sử dụng được vì việc này có thể cản trở khả năng hóa rắn ở nhiệt độ thấp.

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 về ngoài và chất phụ gia thêm bao gồm oxit silic phủ sáp hoặc bao gồm alumin cùng với nhôm hydroxit. (Các) chất phụ gia biến đổi về ngoài theo WO 00/01774 có thể là vật liệu polyme có màu, bột mịn của vật liệu polyme để giảm bóng, (các) chất phụ gia là thay đổi bề mặt polyme, hoặc bột màu mica hoặc bột màu óng ánh khác.

Có nhu cầu đối với các chế phẩm bột sơn tĩnh điện có thể tạo ra lớp phủ với bề ngoài mờ, ưu tiên hơn là bề ngoài mờ lì, tức là độ bóng là 15 đơn vị độ bóng (GU) hoặc thấp hơn, trong khi vẫn tránh được các vấn đề về khả năng gia công và các vấn đề khác đã được đề cập trên đây.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Đã phát hiện ra rằng chất phụ gia dạng hạt vốn không thể vượt qua 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 lượng tương đối lớn, mà không ảnh hưởng tiêu cực đến khả năng gia công trong khi vẫn đạt được màng cố kết với các tính chất màng mong muốn. Bằng cách sử dụng thành phần phủ bột với hạt tương đối nhỏ và trộn khô chất phụ gia hạt vô cơ với ba thành phần vô cơ bao gồm oxit silic, với lượng oxit silic tương đối lớn, thu được lớp phủ với bề ngoài mờ.

Theo đó, sáng chế đề xuất, ở khía cạnh thứ nhất, 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; và
- trong khoảng từ 1,0 đến 20 % khối lượng là chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô 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,

trong đó chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô bao gồm trong khoảng từ 50 đến 99 % khối lượng of thành phần vô cơ iii),

trong đó % khối lượng of chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô được tính trên khối lượng của một thành phần phủ bột, và

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 , trong đó D_{v90} và D_{v50} được xác định bằng phương pháp nhiễu xạ laser theo ISO 13320 sử dụng mô hình Mie,

trong đó nếu 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 , chế phẩm bột sơn tĩnh điện bao gồm trong khoảng từ 8,0 đến 20 % khối lượng là chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô, tính trên khối lượng của một thành phần phủ bột, và

trong đó nếu thành phần phủ bột có phân bố kích thước hạt sao cho D_{v90} trong khoảng từ trên 25 đến 50 μm và D_{v50} trong khoảng từ trên 12 đến 30 μm , chế phẩm bột sơn tĩnh điện bao gồm trong khoảng từ 1,0 đến 8,0 % khối lượng là chất phụ gia dạng hạt trộn khô, tính trên khối lượng của một thành phần phủ bột.

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 theo sáng chế 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 để hóa rắn nhựa có thể hóa rắn, chẳng hạn như chất hóa rắn liên kết ngang với có thể hóa rắn, hoặc ảnh hưởng đến tốc độ 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, 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 with an 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. Do đó chế phẩm bột sơn tĩnh điện không chứa thành phần phủ bột thêm 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 thiết bị 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. Trong một phương án, thành phần phủ bột 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 phủ bột này bao gồm tất cả nhựa có thể hóa rắn và một hoặc nhiều chất phụ gia hóa rắn này.

Thành phần phủ bột có kích thước hạt nhỏ, tức là nhỏ hơn hạt phủ bột có kích thước tiêu chuẩn. 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 tối đa là 20 μm . Vì các lý do thực tiễn, D_{v90} ưu tiên hơn là không nhỏ hơn 3 μm và D_{v50} ưu tiên hơn là không nhỏ hơn 1 μm .

D_{v90} là giá trị kích thước hạt mà 90% của 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} 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 số 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 thu được hạt nhỏ như vậy bằng phương pháp 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 được biết là thích hợp cho các chế phẩm bột sơn tĩnh điện. Hệ hóa rắn như vậy đã được biết trong lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế.

Nhựa có thể hóa rắn thích hợp là, ví dụ, nhựa có nhóm chức carboxyl chẳng hạn như polyeste có nhóm chức carboxyl, polyeste-amit hoặc nhựa gốc (met)acrylat; nhựa có nhóm chức amin chẳng hạn như nhựa polyamit hoặc polyeste-amit; nhựa có nhóm chức hydroxyl; nhựa epoxy hoặc có nhóm chức glyxiđyl; nhựa có nhóm chức anhydrit; và nhựa với các liên kết chưa bão hòa chẳng hạn như polyestec 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 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 -hydroxyalkylamit hoặc polyisoxyanat, chẳng hạn như triglyxiđyl isoxyanurat.

Trong một phương án, nhựa có thể hóa rắn là polyeste có nhóm chức carboxyl hoặc polyacrylat có nhóm chức carboxyl, ưu tiên hơn là polyeste 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 -hydroxyalkylamit hoặc polyisoxyanat, ưu tiên hơn là triglyxiđyl isoxyanurat. Ưu tiên hơn là, nhựa có thể hóa rắn là polyeste có nhóm chức carboxyl và một hoặc nhiều chất phụ gia hóa rắn này bao gồm β -hydroxyalkylamit với vai trò chất liên kết ngang.

Trong các phương án khác, hệ hóa rắn có thể phù hợp là hệ epoxy-polyeste system hoặc hệ epoxy-amin. Trong hệ hóa rắn epoxy-polyeste, một hoặc nhiều chất phụ gia hóa rắn này là nhựa epoxy và nhựa có thể hóa rắn là nhựa polyeste với các nhóm chức có thể liên kết ngang. Nhựa epoxy liên kết ngang với các nhóm chức trên nhựa polyeste. 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 đạt được lớp phủ độ bóng thấp, kể cả với chế phẩm bột sơn tĩnh điện hóa rắn ở nhiệt độ thấp. Thường có thể giảm độ bóng ở lớp phủ bột bằng cách sử dụng hai nhựa không tương hợp hoặc hai nhựa trở thành không tương hợp trong quá trình hóa rắn, ví dụ vì chúng khác nhau về khả năng phản ứng và do đó không tương hợp trong quá trình hóa rắn. Trong hệ hóa rắn hóa rắn ở nhiệt độ thấp, nhựa có khả năng phản ứng cao. Kết hợp nhựa như vậy với nhựa có khả năng phản ứng thấp sẽ ngăn cản khả năng hóa rắn ở nhiệt độ thấp. Với chế phẩm bột sơn tĩnh điện theo sáng chế, có thể thu được lớp phủ mờ mà không cần sử dụng các nhựa có thể hóa rắn khác nhau về khả năng phản ứng.

Do đó, trong một phương án therefore, 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 1,0 đến 20 % khối lượng, là chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô. Chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô 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.

Đã phát hiện ra rằng bằng cách trộn khô chất phụ gia hạt vô cơ tương đối giàu oxit silic, có thể thu được lớp phủ có vẻ ngoài mờ. Lượng chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô cần để thu được độ bóng cụ thể phụ thuộc nhiều vào diện tích bề mặt riêng và do đó kích thước hạt của hạt phủ bột. Việc hạt phủ bột được hạt vô cơ bao bọc sẽ dẫn đến sự mờ của lớp phủ. Hạt càng nhỏ, diện tích bề mặt càng lớn và do đó lượng chất phụ gia trộn khô cần thiết để có vẻ ngoài mờ càng lớn. Đối với phân bố kích thước hạt bất kỳ của thành phần phủ bột, lượng chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô, cụ thể là lượng oxit silic, sẽ quyết định mức độ bóng của lớp phủ thu được..

Trong trường hợp thành phần phủ bột có D_{v90} là 25 μm hoặc thấp hơn và D_{v50} là 12 μm hoặc thấp hơn, lượng chất phụ gia trộn khô có thể lên đến 20 % khối lượng, trong khi vẫn thu được lớp phủ với vẻ ngoài bề mặt tốt và tính toàn vẹn tốt của lớp phủ. Nếu thành phần phủ bột có D_{v90} là 25 μm hoặc thấp hơn và D_{v50} là 12 μm hoặc thấp hơn, lượng chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô trong khoảng từ 8,0 đến 20 % khối lượng, để thu được lớp phủ có vẻ ngoài mờ.

Trong trường hợp thành phần phủ bột có D_{v90} trong khoảng từ trên 25 đến 50 μm và D_{v50} trong khoảng từ trên 12 đến 30 μm , lượng chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô trong khoảng từ 1,0 đến 8,0 % khối lượng, ưu tiên hơn là từ 1,2 to 5,0 % khối lượng, để thu được lớp phủ có vẻ ngoài mờ.

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

Chất phụ gia hạt vô cơ được trộn khô với một thành phần phủ bột. Chất phụ gia hạt vô cơ có thể được trộn khô với thành phần phủ bột dưới dạng hỗn hợp các thành phần vô cơ i), ii) và iii), hoặc dưới dạng 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 hạt vô cơ 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 – đã 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 dạng hạt và các thành phần bột trong thiết bị nơi thành phần bột trộn nóng chảy ép đùn được nghiền đến kích thước hạt mong muốn;
- thêm chất phụ gia dạng hạt vào thành phần bột ở giai đoạn sàng sau khi nghiền;
- thêm sau chất phụ gia dạng hạt 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 dạng hạt được thêm sau vào thành phần phủ bột trong máy trộn bột hoặc thiết bị trộn thích hợp khác.

Không muốn ràng buộc vào lý thuyết bất kỳ, ở đây tin rằng chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô kiểm soát điện tích của thành phần phủ bột và của oxit silic trong chất phụ

gia, và do đó giúp tạo ra sắp xếp phân bố ổn định và đồng đều của oxit silic và hạt 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 nhất quán và mờ đồng đều.

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 nhôm oxit không được mong muốn, ví dụ dùng cho các lớp phủ tiếp xúc trực tiếp với nước uống, chẳng hạn như lớp phủ mặt trong của ống dẫn nước uống, , oxit silic không phủ 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 cấu tạo bất kỳ (đa hình) của nhôm oxit có thể được sử dụng. Oxit nhôm gamma, tùy chọn kết hợp với oxit nhôm 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 (đa hình) bất kỳ 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 hiện tượng 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) kém nhạy hơn với hàm lượng.

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 hòa tan), 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. Oxit silic có thể được xử lý bề mặt (phủ) để trao cho nó điện tích ma sát dương hoặc 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. Điện tích ma sát dương có thể, ví dụ, được trao bằng cách xử lý bề mặt oxit silic surface với silan hữu cơ có các nhóm amin hoặc amoni cuối mạch. Muối oxit silic được xử lý bề mặt với điện tích ma sát âm hoặc dương có sẵn dạng thương mại, ví dụ từ loạt muối oxit silic HDK® của Wacker Chemie AG. Điện tích ma sát có thể được xác định bằng cách thổi hạt oxit silic ra khỏi hạt chất mang sắt trong máy đo tỉ lệ điện tích/khối lượng (của Epping GmbH, Germany).

Ưu tiên hơn là, thành phần vô cơ iii) bao gồm hoặc bao gồm oxit silic được phủ với điện tích ma sát âm.

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 với điện tích ma sát âm hoặc dương. Ưu tiên hơn là chế phẩm bột sơn tĩnh điện không có oxit silic phủ sáp bất kỳ. Ưu tiên hơn là chế phẩm bột sơn tĩnh điện không chứa oxit silic phủ sáp bất kỳ.

Chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô có thể bao gồm oxit silic thứ nhất và thứ hai khác nhau. Nếu hai oxit silic khác nhau được sử dụng, ưu tiên hơn là 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 được chọn từ oxit silic không phủ hoặc oxit silic được xử lý bề mặt với điện tích ma sát dương. Kết hợp như vậy 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 được đặc biệt ưu tiên, vì kết hợp như vậy của các oxit silic được tin là cân bằng điện tích của hạt phủ bột, hoặc bởi oxit silic bao bọc hạt phủ bột hoặc bằng cách tích điện ma sát hạt phủ bột nhờ tiếp xúc hạt – hạt giữa hạt oxit silic và hạt phủ bột.

Tỉ lệ khối lượng giữa hai oxit silic khác nhau 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.

Nếu thành phần i) là oxit silic không phủ, thì thành phần iii) không bao gồm oxit silic không phủ. Trong trường hợp này, oxit silic trong thành phần iii) được phủ, ưu tiên hơn là được phủ để có điện tích ma sát âm. Các thuật ngữ được phủ và được xử lý bề mặt liên quan đến hạt vô cơ được sử dụng thay thế cho nhau trong bản mô tả này.

Nếu thành phần i) là nhôm oxit, D_{v50} của hạt nhôm oxit ưu tiên hơn là tối đa là $0,2\text{ }\mu\text{m}$. 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 $3,0\text{ }\mu\text{m}$, ưu tiên hơn là từ $0,9$ đến $2,5\text{ }\mu\text{m}$.

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

Để tránh hiện tượng tĩnh điện không mong muốn, chế phẩm bột sơn tĩnh điện generally 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 trộn khô 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 trong khoảng từ 50 đến 99% khối lượng, ưu tiên hơn là từ 60 đến 98% khối lượng. Với tỉ lệ phần trăm thấp hơn của thành phần iii), tức là oxit silic, không đạt được vẻ ngoài mờ lì (độ bóng là 15 đơn vị độ bóng hoặc thấp hơn được đo ở góc 60°).

Chế phẩm bột sơn tĩnh điện có thể bao gồm chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thêm 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 trộn khô.

Chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô thêm như vậy có thể là chất phụ gia vô cơ bất kỳ 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.

Trong một phương án, chế phẩm bột sơn tĩnh điện không chứa bột màu với hiệu ứng kim loại bất kỳ.

Ưu tiên hơn là chế phẩm phủ không chứa chất phụ gia trộn khô thêm bất kỳ. Nếu không chứa chất phụ gia trộn khô thêm bất kỳ, chế phẩm phủ bao gồm một thành phần phủ bột và chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô với các thành phần vô cơ i), ii), và iii).

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 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 x; bằng biện pháp xử lý bề mặt để loại bỏ tạp chất và/hoặc cải thiện khả năng chống ăn mòn của nền. Các biện 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 lớp phủ bột.

Chế phẩm bột sơn tĩnh điện theo sáng chế có thể được sơn phủ dưới dạng lớp phủ bề mặt trên lớp thứ nhất là 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 khi được phủ thành lớp mỏng, vẫn thu được lớp phủ có tính toàn vẹn và

về ngoài nhất quán và mờ đồng đều.

Chế phẩm bột sơn tĩnh điện có thể được sơn phủ với kỹ thuật sơn phủ bất kỳ đã được biết trong lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế, chẳng hạn như sơn phủ tầng sôi hoặc 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

Bảng 1 trình bày, thành phần của các chất phụ gia trộn khô được sử dụng trong các Ví dụ .

Bảng 1 – Các chất phụ gia trộn khô được sử dụng trong các Ví dụ (thành phần tính theo % khối lượng)

Thành phần		Thành phần chất phụ gia trộn khô (% khối lượng)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nhôm oxit ^a	i)	3.3	1.8	2	6.7	6.7	10	20	14	20	15
Nhôm hydroxit ^b	ii)	10,0	5.5	6	20	20	30	60	56	60	45
Muội oxit silic có phủ (điện tích ma sát âm) ^c	iii)	86.7	92.7	42	73.3	40	60	20			40
Oxit silic không phủ (điện tích ma sát dương) ^d	iii)			50						10	
Muội oxit silic có phủ (điện tích ma sát dương) ^e	iii)					33.3			30	10	

^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; Dv50 < 20 µm.

^d Syloid[®] C811 (của Grace): oxit silic xốp vô định hình micron hóa; không xử lý bề mặt; kích thước hạt trung bình 11 µm.

^e HDK[®] H2150VP (của Wacker): muối oxit silic, được xử lý bề mặt với silan hữu cơ có các nhóm amin và amoni cuối mạch để cho nó điện tích ma sát dương; Dv50 < 20 µm.

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 thành phần phủ bột sau khi ép đùn được nghiền và sàng đến phân bố kích thước hạt tiêu chuẩn (D_v90 110 µm và D_v50 35 µm), phần khác được nghiền và sàng đến phân bố kích thước hạt có D_v90 40

μm và D_{v50} 15 μm , và phần thêm được nghiền khí nén và sàng để thu được phân bố kích thước hạt có D_{v90} 20 μm và D_{v50} 8 μm .

Bảng 2 - Thành phần phủ bột

	% khối lượng
Polyeste có nhóm chức carboxyl	90
Chất liên kết ngang hydroxyalkylamit ¹	3,8
Benzoin (chất khử khí)	0,4
Chất trợ dòng nóng chảy ²	1,3
Bột màu lam ³	4,5

¹ Primid XL-552

² BYK-LP G21191

³ Irgalite® Blue PG (PB 15:3)

Ví dụ từ 1 đến 13

Các chế phẩm bột sơn tĩnh điện được điều chế bằng cách trộn khô một trong các chất phụ gia từ 1 đến 10 với lượng được nêu trong Bảng 3 (% khối lượng tính trên tổng khối lượng thành phần phủ bột) với thành phần phủ bột trong thiết bị trộn bột Turbula trong 30 phút. Các chế phẩm bột sơn tĩnh điện so sánh 11 và 12 không có chất phụ gia trộn khô. Chế phẩm bột sơn tĩnh điện so sánh thêm 13 được điều chế bằng cách trộn khô 5 % khối lượng là chất phụ gia 3 vào thành phần phủ bột có phân bố kích thước hạt tiêu chuẩn.

Các chế phẩm bột sơn tĩnh điện từ 1 đến 5, 10c, 12 và 13 được sơn phủ phun với súng điện hoa lên tấm kim loại. Để kiểm nghiệm tính ổn định khi phun, các chế phẩm bột sơn tĩnh điện 6, 7a, 7b, 8a, 8b, 9, 10a, và 10b được sơn phủ phun bằng cách sử dụng súng điện hoa vào hai điện cực: một ở +30 kV và một ở -30 kV. Hai điện cực được hóa rắn trong lò đối lưu ở 200 °C trong 15 phút. Hai điện cực này tương tự về cả màu sắc lẫn vẻ ngoài mờ.

Các lớp phủ phun của các chế phẩm bột sơn tĩnh điện từ 1 đến 3 và 10c có độ dày màng 10 μm ; các lớp phủ phun của các chế phẩm bột sơn tĩnh điện từ 4 đến 9, 10a, 10b và 12 có độ dày màng of 35 μm . Không thể phun được chế phẩm bột sơn tĩnh điện 11 vì độ chảy kém của bột và do đó mẫu của chế phẩm 11 được làm nóng chảy

trên đĩa nóng ở 200 °C trong 15 phút. Tấm đã phủ phun được hóa rắn trong lò đối lưu ở 200 °C trong 15 phút.

Độ bóng của lớp phủ hóa rắn trên tấm kim loại và điện cực được đo bằng phản xạ ánh sáng ở góc 60 ° bằng cách sử dụng thiết bị đo độ bóng của Rhopoint Instruments. Độ bóng (tính theo đơn vị độ bóng (GU)) được nêu trong Bảng 3. Chế phẩm bột sơn tĩnh điện 13 thiêu kết và không chảy thành màng khi bị đốt nóng để hóa rắn. Lớp phủ này rớt ra khỏi tấm kim loại và do đó không thể xác định được độ bóng.

Lớp phủ đã hóa rắn từ các chế phẩm bột sơn tĩnh điện từ 2 đến 6 đã chảy hoàn toàn và san phẳng và thu được màng polyme mờ toàn vẹn (tối đa là 15 đơn vị độ bóng) với vẻ ngoài mờ nhất quán trên toàn bề mặt. Oxit silic được liên kết hoàn toàn; không thể tách rời nó bằng cách chà xát với methyl ethyl xeton.

Kết quả cho thấy rằng đối với chế phẩm bột sơn tĩnh điện với thành phần phủ bột có hạt rất nhỏ (D_{v90} 20 μm ; D_{v50} 8 μm) không thu được vẻ ngoài mờ với việc thêm 6 % khối lượng là chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô, thậm chí không thể nếu chất phụ gia như vậy có hàm lượng oxit silic cao (chế phẩm bột sơn tĩnh điện 1). Với tỉ lệ cao hơn của chất phụ gia như vậy, thu được lớp phủ mờ (các chế phẩm bột sơn tĩnh điện 2 và 3). Với chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô có hàm lượng oxit silic chỉ 40 % khối lượng, không thu được lớp phủ mờ, kể cả khi thêm 10 % khối lượng là chất phụ gia (chế phẩm 10c).

Bảng 3 – Các chế phẩm bột sơn tĩnh điện để có lớp phủ mờ

Chế phẩm bột sơn tĩnh điện	D_{v90} ; D_{v50} (μm)	Chất phụ gia	Lượng chất phụ gia	Độ bóng ở 60 ° (GU)
1*	20; 8	1	6 % kl	40
2	20; 8	2	11 % kl	10
3	20; 8	3	10 % kl	5
4	40; 15	4	3 % kl	1
5	40; 15	5	3 % kl	5
6	40; 15	6	2 % kl	5
7a*	40;15	7	0.3 % kl	85
7b*	40;15	7	1 % kl	Tách riêng khi

				phun
8a*	40;15	8	1 % kl	65
8b*	40;15	8	3 % kl	Tách riêng khi phun
9*	40;15	9	6 % kl	25
10a*	40;15	10	2 % kl	Tách riêng khi phun
10b*	40;15	10	6 % kl	Tách riêng khi phun
10c*	20;8	10	10 % kl	20
11*	20; 8	không	-	90
12*	40; 15	không	-	90
13*	110; 35	3	5 % kl	Không thể đo được

* chế phẩm bột sơn tĩnh điện so sánh

% kl: % khối lượng

Đối với các chế phẩm bột sơn tĩnh điện có thành phần phủ bột với hạt có D_{v90} là 40 μm và D_{v50} là 15 μm , thu được lớp phủ mờ chỉ với lượng nhỏ chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô có hàm lượng oxit silic cao (các chế phẩm bột sơn tĩnh điện từ 4 đến 6). Khi chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô có tỉ lệ phần trăm oxit silic thấp hơn được sử dụng (các chất phụ gia từ 7 đến 10), không thể thu được lớp phủ mờ ổn định khi phun.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm bột sơn tĩnh điện một thành phần 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; và

- trong khoảng từ 1,0 đến 20 % khối lượng là chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô 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,

trong đó chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô bao gồm trong khoảng từ 50 đến 99 % khối lượng của thành phần vô cơ iii),

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 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 , trong đó D_{v90} và D_{v50} được xác định bằng phương pháp nhiễu xạ laser theo ISO 13320 sử dụng mô hình Mie,

trong đó nếu 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 , chế phẩm bột sơn tĩnh điện bao gồm trong khoảng từ 8,0 đến 20 % khối lượng là chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô, tính trên khối lượng của một thành phần phủ bột, và

trong đó nếu thành phần phủ bột có phân bố kích thước hạt sao cho D_{v90} trong khoảng từ trên 25 đến 50 μm và D_{v50} trong khoảng từ trên 12 đến 30 μm , chế phẩm bột sơn tĩnh điện bao gồm trong khoảng từ 1,0 đến 8,0 % khối lượng là chất phụ gia dạng hạt trộn khô, tính trên khối lượng của một thành phần phủ bột.

2. Chế phẩm bột sơn tĩnh điện theo điểm 1, trong đó chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô bao gồm trong khoảng từ 60 đến 98 % khối lượng là thành phần vô cơ iii), tính trên khối lượng của chất phụ gia hạt vô cơ trộn khô.
3. Chế phẩm bột sơn tĩnh điện theo điểm 1 hoặc 2, 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 trộn khô trong khoảng từ 10:90 đến 60:40.
4. Chế phẩm bột sơn tĩnh điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên, trong đó thành phần vô cơ iii) bao gồm oxit silic được phủ với điện tích ma sát âm.
5. 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.
6. Chế phẩm bột sơn tĩnh điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên, trong đó thành phần vô cơ iii) 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 oxit silic được xử lý bề mặt với điện tích ma sát dương.
7. Chế phẩm bột sơn tĩnh điện theo điểm 6, 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 20:80 đến 80:20.
8. Chế phẩm bột sơn tĩnh điện theo điểm 7, trong đó tỉ lệ khối lượng giữa oxit silic thứ nhất và oxit silic thứ hai trong khoảng từ 30:70 đến 70:30, ưu tiên hơn là từ 40:60 đến 60:40.
9. Chế phẩm bột sơn tĩnh điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên, trong đó nhựa có thể hóa rắn là polyeste có nhóm chức carboxyl hoặc polyacrylat 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 -hydroxyalkylamit hoặc polyisoxyanat, ưu tiên hơn là triglycidyl isoxyanurat.
10. 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.
11. Nền được phủ chế phẩm bột sơn tĩnh điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên.

12. Nền theo điểm 11, trong đó nền được phủ lớp thứ nhất của chế phẩm bột sơn tĩnh điện và sau đó được phủ với lớp bề mặt của chế phẩm bột sơn tĩnh điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10.