



(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)



1-0037452

(51)<sup>2006.01</sup> C09D 5/03; B05D 3/02; C09D 1/00;  
B05D 1/06; B05D 7/24

(13) B

(21) 1-2020-00257

(22) 11/07/2018

(86) PCT/JP2018/026144 11/07/2018

(87) WO 2019/013242 17/01/2019

(30) 2017-135892 12/07/2017 JP

(45) 27/11/2023 428

(43) 27/04/2020 385ASC

(73) Nihon Parkerizing Co., Ltd. (JP)

15-1, Nihonbashi 1-chome, Chuo-ku, Tokyo 1030027, Japan

(72) OTSUKI, Tetsuo (JP); UEDA, Yukihiro (JP).

(74) CÔNG TY LUẬT TRÁCH NHIỆM HỮU HẠN AMBYS HÀ NỘI (AMBYS  
HANOI)

(54) VẬT LIỆU SƠN BỘT TĨNH ĐIỆN, VẬT PHẨM ĐƯỢC SƠN CÓ MÀNG SƠN VÀ  
PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT VẬT PHẨM ĐƯỢC SƠN CÓ MÀNG SƠN

(57) Sáng chế đề xuất vật liệu sơn bột tĩnh điện. Vật liệu sơn bột tĩnh điện theo sáng chế có khả năng hình thành màng sơn chịu nhiệt, trong số vật liệu sơn bột tĩnh điện chứa ít nhất các hạt thủy tinh (A) mà bị mềm tại nhiệt độ nung và các hạt thủy tinh (B) không bị mềm tại nhiệt độ nung.

### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến vật liệu sơn bột tĩnh điện mới chứa nhiều dạng hạt thủy tinh. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp sản xuất vật phẩm được sơn có màng sơn sử dụng vật liệu sơn bột tĩnh điện và vật phẩm được sơn có màng sơn.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Phương pháp sơn bột tĩnh điện được dự kiến sẽ cung cấp thể đồng nhất vì nó ít gây ra phân tán vật liệu sơn như so với phương pháp sơn phun thông thường và bám vật liệu sơn vào toàn bộ vật phẩm được sơn bất kể hướng và sự không đều. Từ nền tảng này, nhiều vật liệu sơn bột tĩnh điện thích hợp cho phương pháp sơn bột tĩnh điện được phát triển tích cực.

Theo tài liệu sáng chế 1, chế phẩm sơn lót dạng bột dùng cho sơn bột tĩnh điện, mà chứa nhựa polyeste theo quy định, nhựa epoxy, nhựa epoxy biến tính axit photphoric theo quy định và bột màu chống gỉ đã được phát triển. Ngoài ra, theo các tài liệu sáng chế 2 đến 5, các vật liệu sơn bột tĩnh điện, mà có các hạt bột chứa nhựa nhiệt rắn, chất đóng rắn nhiệt và chất tương tự, đã được phát triển.

Tài liệu tham khảo

Tài liệu Patent

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản chưa được thẩm định số 2005-162929

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản chưa được thẩm định số 2017-60914

Tài liệu sáng chế 3: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản chưa được thẩm định số 2017-60915

Tài liệu sáng chế 4: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản chưa được thẩm định số 2017-60919

Tài liệu sáng chế 5: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản chưa được thẩm định số 2017-60920

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Các vật liệu sơn bột tĩnh điện đã được phát triển tích cực như được mô tả ở trên, mục đích của sáng chế nhằm đề xuất: vật liệu sơn bột tĩnh điện; phương pháp sản xuất vật phẩm được sơn có màng sơn sử dụng vật liệu sơn bột tĩnh điện; và vật phẩm được sơn có màng sơn.

Để giải quyết vấn đề được mô tả ở trên, sáng chế bao gồm mục sau đây

(1) vật liệu sơn bột tĩnh điện, chứa ít nhất các hạt thủy tinh (A) và các hạt thủy tinh (B) mà có các điểm hóa mềm khác nhau, và hình thành màng sơn trên vật phẩm được sơn bằng cách nung,

trong đó các hạt thủy tinh (A) bị mềm tại nhiệt độ nung, trong khi các hạt thủy tinh (B) không bị mềm tại nhiệt độ nung.

(2) Vật liệu sơn bột tĩnh điện theo (1), trong đó các hạt thủy tinh (B) là các hạt thủy tinh có các lỗ rỗng và/hoặc khoảng trống.

(3) Phương pháp sản xuất vật phẩm được sơn có màng sơn, phương pháp bao gồm các bước: bước đưa, bằng phương pháp sơn bột tĩnh điện, vật liệu sơn bột tĩnh điện theo (1) hoặc (2) lên trên vật phẩm được sơn; và bước nung vật liệu sơn bột tĩnh điện đã được sơn thu được tại nhiệt độ nung.

(4) Vật phẩm được sơn có màng sơn, mà thu được bằng cách hình thành màng sơn bởi quy trình bao gồm: bước đưa, bằng phương pháp sơn bột tĩnh điện, vật liệu sơn bột tĩnh điện theo (1) hoặc (2) lên trên vật phẩm được sơn; và bước nung vật liệu sơn bột tĩnh điện đã được sơn thu được tại nhiệt độ nung.

Sáng chế đề xuất vật liệu sơn bột tĩnh điện; phương pháp sản xuất vật phẩm được sơn có màng sơn sử dụng vật liệu sơn bột tĩnh điện và vật phẩm được sơn có màng sơn.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Vật liệu sơn bột tĩnh điện; phương pháp sản xuất vật phẩm được sơn có màng sơn được hình thành bằng cách đưa vật liệu sơn bột tĩnh điện lên trên vật phẩm được sơn và nung vật liệu sơn bột tĩnh điện; và vật phẩm đã sơn thu được từ phương pháp này; theo các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết sau đây.

#### Vật liệu sơn bột tĩnh điện

Vật liệu sơn bột tĩnh điện theo một phương án của sáng chế là vật liệu sơn mà hình thành màng sơn trên vật phẩm sẽ được sơn bằng cách nung, và về cơ bản không chứa bất kỳ dung môi nào (thành phần chất lỏng chẳng hạn như nước hoặc dung môi hữu cơ) nhưng chứa ít nhất các hạt thủy tinh (A) và các hạt thủy tinh (B) mà có các điểm hóa mềm khác nhau. Các hạt thủy tinh (A) là các hạt thủy tinh mà bị mềm tại nhiệt độ nung, trong khi các hạt thủy tinh (B) là các hạt thủy tinh mà không bị mềm tại nhiệt độ nung. Theo cách này, bằng cách kết hợp các hạt thủy tinh (A) và (B) có các điểm hóa mềm khác nhau và cho phép các hạt thủy tinh (A) bị mềm tại nhiệt độ nung, các hạt thủy tinh (A) có thể có chức năng như chất kết dính tại nhiệt độ nung, để màng sơn có thể được hình thành.

Vật liệu sơn bột tĩnh điện có thể cũng chứa (các) thành phần khác một cách thích hợp ngoài các hạt thủy tinh (A) và (B) được mô tả ở trên. Các thành phần được chứa trong vật liệu sơn bột tĩnh điện sẽ được mô tả sau đây.

#### Các hạt thủy tinh (A)

Hợp phần của các hạt thủy tinh (A) không bị giới hạn cụ thể miễn là các hạt thủy tinh (A) có điểm hóa mềm khác với điểm hóa mềm của các hạt thủy tinh (B) được mô tả dưới đây và bị mềm tại nhiệt độ nung.

Các hạt thủy tinh (A), ví dụ, là các hạt thủy tinh có sẵn trên thị trường, chẳng hạn như GLASS FRIT LS-5-300M và K-303 được sản xuất bởi AGC Inc., và GLASS FRIT EY0077 và CK5425 được sản xuất bởi Nippon Frit Co., Ltd., có thể được sử dụng. Hai hoặc nhiều hơn hai loại hạt thủy tinh mà có các hợp phần khác nhau và bị mềm tại nhiệt độ nung có thể được hòa trộn làm các hạt thủy tinh (A).

Các hạt thủy tinh (A) bị mềm tại nhiệt độ nung và do đó có điểm hóa mềm thấp hơn nhiệt độ nung. Thuật ngữ "điểm hóa mềm" được sử dụng ở đây đề cập đến nhiệt độ mà tại đó thủy tinh quan tâm bị biến dạng bởi chính trọng lượng của nó. Nhiệt độ này tương ứng với độ nhớt  $10^{7,65}$  poise, và điểm hóa mềm của thủy tinh có thể được đo theo JIS R3103-1.

Điểm hóa mềm của các hạt thủy tinh (A) thấp hơn nhiệt độ nung với lượng tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng  $10^{\circ}\text{C}$ , tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng  $50^{\circ}\text{C}$ , tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng  $100^{\circ}\text{C}$ . Đặc biệt, điểm hóa mềm thường là cao hơn hoặc bằng  $300^{\circ}\text{C}$ , tốt hơn là cao hơn hoặc bằng  $350^{\circ}\text{C}$ , tốt hơn nữa là cao hơn hoặc bằng  $400^{\circ}\text{C}$ , và thường nhỏ hơn hoặc bằng  $850^{\circ}\text{C}$ , tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng  $750^{\circ}\text{C}$ , tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng  $650^{\circ}\text{C}$ . Ngoài ra, chênh lệch giữa điểm hóa mềm của các hạt thủy tinh (A) và điểm hóa mềm của các hạt thủy tinh (B) được mô tả dưới đây không bị mềm tại nhiệt độ nung tốt hơn là với lượng lớn hơn hoặc bằng  $20^{\circ}\text{C}$ , tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng  $60^{\circ}\text{C}$ , tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng  $110^{\circ}\text{C}$ , các đặc biệt tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng  $150^{\circ}\text{C}$ .

Hình dạng của các hạt thủy tinh (A) không bị giới hạn cụ thể miễn là có dạng hạt, và các hạt thủy tinh (A) có thể có hình dạng bất kỳ, chẳng hạn như dạng hình cầu thực sự, gần như là hình cầu, hình que, hình mảnh, hình tấm, hình giống dạng vảy, hình dạng rỗng hoặc hình dạng xóp hoặc hỗn hợp của các hình dạng này. Từ quan điểm dễ dàng hóa mềm, các hạt thủy tinh có hình dạng mảnh mỏng, hình tấm, hình giống dạng vảy hoặc dạng tương tự cũng có thể được sử dụng.

Kích cỡ hạt (đường kính trung bình:  $d_{50}$  và  $d_{90}$ ) của các hạt thủy tinh (A) không bị giới hạn cụ thể, và  $d_{50}$  có thể là lớn hơn hoặc bằng  $5\text{ }\mu\text{m}$  và nhỏ hơn hoặc bằng  $50\text{ }\mu\text{m}$  và tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng  $5\text{ }\mu\text{m}$  và nhỏ hơn hoặc bằng  $30\text{ }\mu\text{m}$ . Giá trị  $d_{90}/d_{50}$  cũng không bị giới hạn cụ thể; tuy nhiên, tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 8, tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 4. Khi nhiều loại hạt thủy tinh được sử dụng làm hạt thủy tinh (A), các hạt thủy tinh có các kích cỡ hạt khác nhau có thể cũng được sử dụng kết hợp. Kích cỡ hạt của các hạt thủy tinh (A) có thể được đo sử dụng thiết bị phân tích phân bố kích cỡ hạt. Thiết bị phân tích phân bố kích cỡ hạt, ví dụ, thiết bị phân

tích phân bố kích cỡ hạt tán xạ laze LA-960 do HORIBA, Ltd. sản xuất có thể được sử dụng.

Hệ số giãn nở tuyến tính của các hạt thủy tinh (A) không bị hạn chế cụ thể miễn là nó nằm trong khoảng hệ số giãn nở tuyến tính của thủy tinh thông thường, ví dụ, trong khoảng  $10,0$  đến  $15,0 \times 10^{-6} / K$ .

Ngoài ra, các hạt thủy tinh (A) có thể được xử lý bề mặt như yêu cầu. Ví dụ, các hạt thủy tinh (A) có thể được xử lý bề mặt cho mục đích ức chế kết tụ thứ cấp.

#### Các hạt thủy tinh (B)

Hợp phần của các hạt thủy tinh (B) không bị giới hạn cụ thể miễn là các hạt thủy tinh (B) có điểm hóa mềm khác với điểm hóa mềm của các hạt thủy tinh (A) được mô tả ở trên và không bị mềm tại nhiệt độ nung. Hình dạng của các hạt thủy tinh (B) cũng không bị giới hạn cụ thể; tuy nhiên, từ quan điểm giảm độ dẫn nhiệt của màng sơn thu được, các hạt thủy tinh (B) tốt nhất là các hạt thủy tinh có lỗ rỗng và/hoặc khoảng trống. Một ví dụ điển hình về các hạt thủy tinh có lỗ rỗng là thủy tinh xốp, và ví dụ điển hình của các hạt thủy tinh có khoảng trống là thủy tinh rỗng; tuy nhiên, các hạt thủy tinh (B) không bị giới hạn miễn là chúng có lỗ rỗng và/hoặc khoảng trống. Xin lưu ý ở đây rằng thuật ngữ "rỗng" được sử dụng ở đây đề cập đến cấu trúc có các lỗ hổng bên trong, mà có thể là, ví dụ, cấu trúc hình cầu hoặc vành khăn có lỗ hổng bên trong. Ngoài ra, thuật ngữ "xốp" được sử dụng ở đây đề cập đến cấu trúc có lượng lớn các lỗ rỗng bên trong.

Các hạt thủy tinh (B) có thể là các hạt thủy tinh bất kỳ miễn là chúng có điểm hóa mềm khác với điểm hóa mềm của các hạt thủy tinh (A) được mô tả ở trên và không bị mềm tại nhiệt độ nung, và các hạt thủy tinh (B) có thể các hạt thủy tinh bất kỳ được ví dụ ở trên cho các hạt thủy tinh (A). Ngoài ra, như là thủy tinh rỗng, thủy tinh rỗng có sẵn trên thị trường, chẳng hạn như các hạt thủy tinh rỗng SPHERICEL 60P18 hoặc 45P25 do Potters-Ballotini Co., Ltd. sản xuất hoặc hạt thủy tinh rỗng GLASS BUBBLES S42XHS hoặc iM30K do 3M Japan Ltd., sản xuất, có thể được sử dụng. Hơn nữa, như là thủy tinh xốp, thủy tinh xốp có sẵn trên thị trường, chẳng hạn như silic oxit xốp SUNSPHERE H-51 được sản xuất bởi AGC Si-Tech Co., Ltd. hoặc

silic oxit xốp SYLOSPHERE C-1510 do Fuji Silysia Chemical Ltd. sản xuất, có thể được sử dụng.

Hai hoặc nhiều hơn hai loại hạt thủy tinh mà có các hợp phần khác nhau và không bị mềm tại nhiệt độ nung có thể được hòa trộn làm các hạt thủy tinh (B).

Kích cỡ hạt (đường kính trung bình: d50 và d90) của các hạt thủy tinh (B) không bị giới hạn cụ thể, và d50 có thể là lớn hơn hoặc bằng 5  $\mu\text{m}$  và nhỏ hơn hoặc bằng 50  $\mu\text{m}$  và tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 5  $\mu\text{m}$  và nhỏ hơn hoặc bằng 30  $\mu\text{m}$ . Giá trị d90/d50 cũng không bị giới hạn cụ thể; tuy nhiên, tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 8, tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 4. Khi nhiều loại hạt thủy tinh được sử dụng làm hạt thủy tinh (B), các hạt thủy tinh có các kích cỡ hạt khác nhau có thể cũng được sử dụng kết hợp.

Các hạt thủy tinh (B) không bị mềm tại nhiệt độ nung và do đó có điểm hóa mềm cao hơn nhiệt độ nung.

Điểm hóa mềm của các hạt thủy tinh (B) cao hơn nhiệt độ nung tốt hơn là với lượng lớn hơn hoặc bằng 10°C, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 50°C, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 100°C. Đặc biệt, điểm hóa mềm thường là cao hơn hoặc bằng 320°C, tốt hơn là cao hơn hoặc bằng 400°C, tốt hơn nữa là cao hơn hoặc bằng 500°C, và thường nhỏ hơn hoặc bằng 2000°C, tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 1500°C, tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 1000°C.

Khi thủy tinh rỗng được sử dụng làm hạt thủy tinh (B), độ dày thủy tinh của nó (độ dày thủy tinh từ mép bên ngoài của mỗi hạt đến lỗ hổng bên trong) có thể là, ví dụ lớn hơn hoặc bằng 0,5  $\mu\text{m}$  và nhỏ hơn hoặc bằng 1,5  $\mu\text{m}$ . Tỷ lệ khoảng trống của thủy tinh rỗng có thể là, ví dụ, lớn hơn hoặc bằng 30% theo thể tích, lớn hơn hoặc bằng 50% theo thể tích. Giới hạn trên không bị giới hạn; tuy nhiên, vì khả năng chống va đập kém khi tỷ lệ khoảng trống quá cao, tỷ lệ khoảng trống thường là nhỏ hơn hoặc bằng 85% theo thể tích và có thể là nhỏ hơn hoặc bằng 80% theo thể tích.

Hơn nữa, khi thủy tinh xốp được sử dụng làm hạt thủy tinh (B), diện tích bề mặt riêng của nó (diện tích bề mặt riêng BET) có thể là, ví dụ, lớn hơn hoặc bằng 300

m<sup>2</sup>/g, hoặc lớn hơn hoặc bằng 500 m<sup>2</sup>/g. Giới hạn trên của nó không bị hạn chế; tuy nhiên vì khả năng chịu va đập sẽ kém khi diện tích bề mặt riêng quá lớn, diện tích bề mặt riêng thường nhỏ hơn hoặc bằng 1000 m<sup>2</sup>/g.

Các hạt thủy tinh (B) không bị mềm tại nhiệt độ nung và do đó góp phần tạo độ bền của màng sơn thu được. Theo đó, khả năng chịu áp lực của các hạt thủy tinh (B) có thể thường là lớn hơn hoặc bằng 20 MPa, tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 50 MPa, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 80 MPa.

Các hạt thủy tinh (B) có thể được xử lý bề mặt như yêu cầu. Ví dụ, các hạt thủy tinh (B) có thể được xử lý bề mặt cho mục đích ức chế kết tụ thứ cấp.

#### Các thành phần khác

Trong vật liệu sơn bột tĩnh điện theo sáng chế, phụ gia và tương tự thường được sử dụng trong các vật liệu sơn bột tĩnh điện có thể được kết hợp thành các thành phần khác với các hạt thủy tinh được mô tả ở trên (A) và (B). Các ví dụ của các thành phần này bao gồm các chất biến tính lưu động và các chất tác động lưu động (ví dụ, silic oxit dạng hạt mịn) mà có thể điều khiển lưu động của vật liệu sơn bột tĩnh điện bằng cách bám dính vào bề mặt của các hạt thủy tinh (A) và (B), chẳng hạn như silic oxit khô REOLOSIL do Tokuyama Corporation sản xuất.

Ngoài ra, các chất màu khác nhau, chẳng hạn như các chất màu trắng và chất màu đỏ, có thể được thêm vào với mục đích mang lại thiết kế cho màng sơn thu được. Hơn nữa, các thành phần nhựa khác nhau có thể được kết hợp vào vật liệu sơn bột tĩnh điện; tuy nhiên, vật liệu sơn bột tĩnh điện có thể ở trạng thái không chứa nhựa nào.

#### Phương pháp sản xuất vật liệu sơn bột tĩnh điện

Vật liệu sơn bột tĩnh điện theo phương án của sáng chế có thể được sản xuất bằng cách hòa trộn các hạt thủy tinh (A) và (B) được mô tả ở trên với tỉ lệ quy định, thêm vào đó các thành phần khác được mô tả ở trên như đã yêu cầu, và sau đó trộn kết quả thu được.

Phương pháp trộn không bị hạn chế cụ thể, và phương pháp đã biết có thể được áp dụng. Ví dụ, bước trộn có thể được thực hiện sử dụng máy trộn quay vật chứa có

sẵn trên thị trường, và thời gian trộn, nhiệt độ trộn hoặc các điều kiện tương tự có thể được thiết lập phù hợp bởi người có hiểu biết trong lĩnh vực kỹ thuật.

Về tỉ lệ hòa trộn của các hạt thủy tinh (A) và (B), các hạt thủy tinh (A) có thể được hòa trộn với lượng như yêu cầu với các hạt thủy tinh (A) theo chức năng làm chất kết dính. Cụ thể, hàm lượng các hạt thủy tinh (A) đối với tổng lượng vật liệu sơn bột tĩnh điện có thể là lớn hơn hoặc bằng 40% theo trọng lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 95% theo trọng lượng, và tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 50% theo trọng lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 90% theo trọng lượng. Ngoài ra, hàm lượng các hạt thủy tinh (B) đối với tổng lượng vật liệu sơn bột tĩnh điện có thể là lớn hơn hoặc bằng 1% theo trọng lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 50% theo trọng lượng, và từ quan điểm khả năng chịu nhiệt của màng sơn thu được, tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 5% theo trọng lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 30% theo trọng lượng.

#### Phương pháp sản xuất màng sơn

Màng sơn được sản xuất bằng cách thực hiện bước sơn bằng cách đưa vật liệu sơn bột tĩnh điện đã mô tả ở trên lên trên vật phẩm sẽ được sơn và bước nung bằng cách nung vật liệu sơn bột tĩnh điện đã được sơn tại nhiệt độ nung, bằng cách đó vật phẩm được sơn có màng sơn có thể thu được.

Bằng cách nung vật liệu sơn bột tĩnh điện đã được sơn, các hạt thủy tinh (A) đã bị mềm để đóng vai trò làm chất kết dính, và màng sơn chứa các hạt thủy tinh (B) mà không bị mềm được hình thành.

#### Vật phẩm được sơn

Hình dạng của vật phẩm được sơn không bị giới hạn cụ thể, vật phẩm sẽ được sơn có thể là vật liệu tấm không đúc hoặc vật phẩm đúc. Vật liệu của vật phẩm được sơn không bị giới hạn cụ thể, và các ví dụ của nó bao gồm các vật liệu kim loại, chẳng hạn như sắt, nhôm, titan, magie, niken, đồng, bạc, vàng, và các hợp kim chứa kim loại bất kỳ đã nêu làm thành phần chính. Các ví dụ của các vật liệu cũng bao gồm các vật liệu không phải kim loại, chẳng hạn như thủy tinh, gốm, và các chất dẻo chịu nhiệt. Ngoài ra, khi vật liệu cách điện được sử dụng, bước xử lý dẫn điện được thực hiện

theo nhu cầu trên bề mặt của nó để loại bỏ tĩnh điện. Các ví dụ về xử lý dẫn điện bao gồm mạ điện và kết tủa chân không.

#### Bước sơn

Phương pháp đưa vật liệu sơn bột tĩnh điện, phương pháp sơn bột tĩnh điện thông thường có thể được sử dụng. Thuật ngữ "phương pháp sơn bột tĩnh điện" được sử dụng ở đây nghĩa là phương pháp trong đó vật liệu sơn bột tĩnh điện ở trạng thái tích điện được phun từ súng sơn bột tĩnh điện và cho tiếp xúc với vật phẩm không nổi đất sẽ được sơn nhờ lực tĩnh điện được tạo ra bởi điện tích.

Thiết bị sơn sẽ được sử dụng cho phương pháp sơn bột tĩnh điện không bị giới hạn cụ thể, và thiết bị sơn bột tĩnh điện thông thường có thể được sử dụng. Một ví dụ về thiết bị này là thiết bị sơn bột tĩnh điện GX-8500αβ được sản xuất bởi Parker Engineering Co., Ltd.

Cần lưu ý rằng bước sơn bột tĩnh điện sử dụng vật liệu sơn bột tĩnh điện tốt hơn là được thực hiện trong khi trộn vật liệu sơn bột tĩnh điện.

Ngoài ra, để làm sạch bề mặt của vật phẩm sẽ được sơn và điều chỉnh độ nhám bề mặt của bề mặt, ví dụ, (các) bước tiền xử lý, chẳng hạn như, tẩy nhờn, rửa axit, mài và/hoặc thổi, có thể cũng được thực hiện.

#### Bước nung

Phương pháp nung vật liệu sơn bột tĩnh điện đã được đưa vật liệu sơn bột tĩnh điện lên trên thu được không bị giới hạn cụ thể, và phương pháp nung thông thường có thể được sử dụng. Các ví dụ của nó bao gồm phương pháp nung sử dụng thiết bị nung chẳng hạn như lò sấy không khí nóng và phương pháp nung được thực hiện bằng cách gia nhiệt hồng ngoại xa, gia nhiệt tần số cao hoặc tương tự.

Nhiệt độ nung có thể được thiết lập thích hợp theo vật phẩm sẽ được sơn, và không bị giới hạn cụ thể miễn là nhiệt độ mà tại đó các hạt thủy tinh (A) có thể đóng vai trò làm chất kết dính mà giữ các hạt thủy tinh (B). Nhiệt độ nung thường nằm trong khoảng từ lớn hơn hoặc bằng 310°C và nhỏ hơn hoặc bằng 950°C, tốt hơn là nằm trong khoảng lớn hơn hoặc bằng 350°C và nhỏ hơn hoặc bằng 800°C. Cụ thể,

hiệt độ nung có thể cao hơn điểm hóa mềm của các hạt thủy tinh (A) với lượng lớn hơn hoặc bằng 10°C, tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 50°C, tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 100°C. Đồng thời, nhiệt độ nung được yêu cầu là nhiệt độ mà không lớn hơn điểm hóa mềm của các hạt thủy tinh (B) và không gây biến dạng vật phẩm được sơn.

Thời gian nung thay đổi tùy thuộc vào nhiệt độ nung, không bị giới hạn cụ thể, miễn là các hạt thủy tinh (A) có thể đóng vai trò làm chất kết dính mà giữ các hạt thủy tinh (B). Khi nhiệt độ nung cao hơn điểm hóa mềm của các hạt thủy tinh (A) với lượng 100°C, thông thường, bước nung có thể được thực hiện trong khoảng thời gian lớn hơn hoặc bằng 10 phút và nhỏ hơn hoặc bằng 5 giờ.

Sau bước nung được mô tả ở trên, quá trình xử lý sau có thể được thực hiện một cách thích hợp. Các ví dụ về xử lý sau bao gồm các bước xử lý được thực hiện trên vật phẩm được sơn thu được, chẳng hạn như điều chỉnh độ nhám bề mặt, điều chỉnh độ ẩm và tạo màu. Các ví dụ cụ thể hơn bao gồm xử lý đánh bóng bề mặt sơn, xử lý thấm nước bề mặt sơn, xử lý chống nước bề mặt sơn, sơn màu lên bề mặt sơn.

Độ dày của màng sơn của vật phẩm được sơn không bị giới hạn cụ thể và có thể được thiết lập thích hợp theo mục đích sử dụng; tuy nhiên, thường nằm trong khoảng từ 20  $\mu\text{m}$  đến 500  $\mu\text{m}$ , tốt hơn là nằm trong khoảng từ 30  $\mu\text{m}$  đến 200  $\mu\text{m}$ , tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 50  $\mu\text{m}$  đến 150  $\mu\text{m}$ .

Khi các hạt thủy tinh có lỗ rỗng chẳng hạn như thủy tinh rỗng hoặc thủy tinh xốp được sử dụng làm các hạt thủy tinh (B), khoảng trống được cung cấp trong màng sơn thu được, để mà độ dẫn nhiệt của màng sơn có thể bị giảm. Tỷ lệ khoảng trống của màng sơn có thể, ví dụ, nằm trong khoảng từ 5% theo thể tích đến 50% theo thể tích, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10% đến 30% theo thể tích.

Tỷ lệ khoảng trống của màng sơn có thể được xác định từ một vi ảnh của mặt cắt ngang của màng sơn bằng cách đo diện tích của toàn bộ màng sơn và diện tích của các hạt thủy tinh (B) và tính tỷ lệ của chúng. Xem xét khả năng định vị các khoảng trống trong màng sơn, tốt hơn là đo tỷ lệ khoảng trống của mặt cắt ngẫu nhiên tại ba điểm trở lên, tốt nhất là năm điểm trở lên, tốt hơn là mười điểm trở lên và tính trung bình các giá trị đo được.

### Vật phẩm được sơn

Vật phẩm được sơn có màng sơn có thể thu được bằng cách áp dụng phương pháp đã mô tả để sản xuất màng sơn trên vật phẩm được sơn. Các vật phẩm được sơn theo cách này là hữu dụng như các thành phần trong ngành hàng không vũ trụ, các thành phần trong ngành hàng không, phụ tùng ô tô, chi tiết xây dựng, các sản phẩm nấu bếp, và những thứ tương tự. Đặc biệt, những vật phẩm được sơn có khả năng chịu nhiệt tốt đặc biệt hữu ích như các thành phần trong ngành hàng không vũ trụ, các thành phần trong ngành hàng không, phụ tùng ô tô và các loại tương tự.

### Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn qua các ví dụ cụ thể. Tuy nhiên, phạm vi của sáng chế không bị giới hạn bởi các ví dụ sau.

### Vật phẩm được sơn

Sử dụng vật phẩm được sơn là thép không gỉ SUS304 do Paltec Co., Ltd. sản xuất (đánh bóng 2B, 70 mm × 150 mm × 0,8 mm).

### Xử lý vật phẩm được sơn

Sử dụng FINE CLEANER E6408 được sản xuất bởi Nihon Parkerizing Co., Ltd., dầu và chất bẩn đã được loại bỏ khỏi vật phẩm được sơn. Tiếp theo, nước tinh khiết đã được đổ lên vật phẩm sẽ được sơn, sau đó vật phẩm sẽ được sơn được gia nhiệt trong lò có bầu không khí 100°C để loại bỏ nước.

### Ví dụ 1:

#### Phương pháp sản xuất vật liệu sơn bột tĩnh điện của ví dụ 1

Các hạt thủy tinh (A): GLASS FRIT K-303 do AGC Inc. sản xuất (điểm hóa mềm = 431°C, đường kính trung bình  $d_{50}=8,0\text{ }\mu\text{m}$ , hệ số giãn nở tuyến tính =  $12,9 \times 10^{-6}/\text{K}$ ) và các hạt thủy tinh (B): hạt thủy tinh rỗng SPHERICEL 60P18 do Potters-Ballotini Co., Ltd. sản xuất (điểm hóa mềm = 830°C, đường kính trung bình  $d_{50}=18\text{ }\mu\text{m}$ , khả năng chịu áp lực = 55 MPa) đã được trộn tại tỉ lệ (A):(B) là 70% theo trọng

lượng:30% theo trọng lượng sử dụng máy trộn quay vật chứa, và hỗn hợp thu được được sử dụng như vật liệu sơn bột tĩnh điện theo ví dụ 1.

Phương pháp sản xuất màng sơn sử dụng vật liệu sơn bột tĩnh điện của ví dụ 1

Vật liệu sơn bột tĩnh điện đã điều chế thu được theo ví dụ 1 được phun vào vật phẩm sẽ được sơn, mà được đặt theo chiều ngang, ở ngay phía trên sử dụng thiết bị sơn bột tĩnh điện GX-8500αβ và súng sơn bột tĩnh điện (vòi phun khe) GX132 được sản xuất bởi Parker Engineering Co., Ltd. Trong quy trình này, điện áp của súng, giá trị dòng của súng, lượng điện tích của vật liệu sơn và tốc độ dòng không khí để chuyển vật liệu sơn được thiết lập lần lượt là 100 kV, 35  $\mu$ A, 50% and 50 L/min, và khoảng cách giữa vòi phun của súng và vật phẩm được sơn được thiết lập là 300 mm.

Tiếp theo, vật phẩm sẽ được sơn mà đã được phun vật liệu sơn bột tĩnh điện của ví dụ 1 được nung trong lò nung điện (FUW220PA do hãng Eclec Toyo Kaisha, Ltd. sản xuất). Đối với các điều kiện nung, nhiệt độ nung là 500°C, thời gian gia nhiệt là 30 phút và thời gian duy trì ở nhiệt độ nung là 1 giờ. Sau khi nung, điện của lò nung được tắt, vật phẩm được sơn thu được được cho phép làm mát trong lò trong 1 giờ, sau đó vật phẩm được sơn được lấy ra khỏi lò và để ở nhiệt độ phòng 25°C và bằng cách đó được nguội dần.

Ví dụ 2:

Phương pháp sản xuất vật liệu sơn bột tĩnh điện của ví dụ 2

Các hạt thủy tinh (A): GLASS FRIT 9079-150 do AGC Inc. sản xuất (điểm hóa mềm = 344°C, đường kính trung bình  $d_{50}$ =13,0  $\mu$ m, hệ số giãn nở tuyến tính =  $12,2 \times 10^{-6}/K$ ) và các hạt thủy tinh (B): hạt thủy tinh rỗng SPHERICEL 45P25 do Potters-Ballotini Co., Ltd. sản xuất (điểm hóa mềm = 830°C, đường kính trung bình  $d_{50}$ =27  $\mu$ m, khả năng chịu áp lực = 28 MPa) đã được trộn tại tỉ lệ (A):(B) là 80% theo trọng lượng:20% theo trọng lượng sử dụng máy trộn quay vật chứa, và hỗn hợp thu được được sử dụng như vật liệu sơn bột tĩnh điện theo ví dụ 2.

Phương pháp sản xuất màng sơn sử dụng vật liệu sơn bột tĩnh điện của ví dụ 2

Vật liệu sơn bột tĩnh điện đã điều chế thu được theo ví dụ 2 được phun vào vật phẩm sẽ được sơn, mà được đặt theo chiều ngang, ở ngay phía trên sử dụng thiết bị sơn bột tĩnh điện GX-8500αβ và súng sơn bột tĩnh điện (vòi phun khe) GX132 được sản xuất bởi Parker Engineering Co., Ltd. Trong quy trình này, điện áp của súng, giá trị dòng của súng, lượng điện tích của vật liệu sơn và tốc độ dòng không khí để chuyển vật liệu sơn được thiết lập lần lượt là 100 kV, 35 μA, 50% and 50 L/min, và khoảng cách giữa vòi phun của súng và vật phẩm được sơn được thiết lập là 300 mm.

Tiếp theo, vật phẩm sẽ được sơn mà đã được phun vật liệu sơn bột tĩnh điện của ví dụ 2 được nung trong lò nung điện. Đối với các điều kiện nung, nhiệt độ nung là 400°C, thời gian gia nhiệt là 30 phút và thời gian duy trì ở nhiệt độ nung là 1 giờ. Sau khi nung, điện của lò nung được tắt, vật phẩm được sơn thu được được cho phép làm mát trong lò trong 1 giờ, sau đó vật phẩm được sơn được lấy ra khỏi lò và để ở nhiệt độ phòng 25°C và bằng cách đó được nguội dần.

Ví dụ 3:

Phương pháp sản xuất vật liệu sơn bột tĩnh điện của ví dụ 3

Các hạt thủy tinh (A): GLASS FRIT LS-5-300M do AGC Inc. sản xuất (điểm hóa mềm = 575°C, đường kính trung bình  $d_{50}=10,0\text{ }\mu\text{m}$ , hệ số giãn nở tuyến tính =  $10,5 \times 10^{-6}/\text{K}$ ) và các hạt thủy tinh (B): silic oxit hình cầu xốp H-51 do AGC Si-Tech Co., Ltd. sản xuất (điểm hóa mềm = 1650°C, đường kính trung bình  $d_{50}=5\text{ }\mu\text{m}$ , khả năng chịu áp lực = 40 MPa) đã được trộn tại tỉ lệ (A):(B) là 85% theo trọng lượng:15% theo trọng lượng sử dụng máy trộn quay vật chứa, và hỗn hợp thu được được sử dụng như vật liệu sơn bột tĩnh điện theo ví dụ 3.

Phương pháp sản xuất màng sơn sử dụng vật liệu sơn bột tĩnh điện của ví dụ 3

Vật liệu sơn bột tĩnh điện đã điều chế thu được theo ví dụ 3 được phun vào vật phẩm sẽ được sơn, mà được đặt theo chiều ngang, ở ngay phía trên sử dụng thiết bị sơn bột tĩnh điện GX-8500αβ và súng sơn bột tĩnh điện (vòi phun khe) GX132 được sản xuất bởi Parker Engineering Co., Ltd. Trong quy trình này, điện áp của súng, giá trị dòng của súng, lượng điện tích của vật liệu sơn và tốc độ dòng không khí để chuyển

vật liệu sơn được thiết lập lần lượt là 100 kV, 35  $\mu$ A, 50% and 50 L/min, và khoảng cách giữa vòi phun của súng và vật phẩm được sơn được thiết lập là 300 mm.

Tiếp theo, vật phẩm sẽ được sơn mà đã được phun vật liệu sơn bột tĩnh điện của ví dụ 3 được nung trong lò nung điện. Đối với các điều kiện nung, nhiệt độ nung là 650°C, thời gian gia nhiệt là 1 giờ và thời gian duy trì ở nhiệt độ nung là 1 giờ. Sau khi nung, điện của lò nung được tắt, vật phẩm được sơn thu được được cho phép làm mát trong lò trong 2 giờ, sau đó vật phẩm được sơn được lấy ra khỏi lò và để ở nhiệt độ phòng 25°C và bằng cách đó được nguội dần.

#### Đánh giá màng sơn

**Độ dày màng:** Độ dày màng được đo bằng máy kiểm tra độ dày sơn dòng xoáy LH-200J do Kett Electric Laboratory sản xuất. Phần được sơn của mỗi vật phẩm được sơn được chia thành ba phần bằng nhau, độ dày màng được đo ở 5 điểm trong mỗi phần này và trung bình của các giá trị được đo tại tổng số 15 điểm được xác định là độ dày màng.

**Tỉ lệ khoảng trống:** Vi ảnh của mặt cắt màng sơn đã được thực hiện, tỷ lệ diện tích của các hạt thủy tinh (B) so với diện tích được sơn đã định được xác định cho ba phần đã sơn được chọn tùy ý và trung bình của các tỷ lệ được xác định như vậy được tính làm tỷ lệ khoảng trống.

**Có và không có sự hình thành vết nứt sau khi nung:** Sau khi mỗi màng sơn được nung, bề mặt của chúng được quan sát dưới kính hiển vi để bàn TM-3000 do Hitachi High-Technologies Corporation sản xuất để xác minh có hay không có sự hình thành vết nứt.

**Sự bám dính của màng sơn:** Sự bám dính của mỗi màng sơn được đánh giá theo JIS K 5600-5-6:1999 "Các phương pháp thử nghiệm sơn (Phần 5: Tính chất cơ học của màng và Phần 6: Thử nghiệm sự bám dính ((thử nghiệm cắt ngang))" Trên màng sơn của mỗi vật phẩm được sơn, các vết cắt được thực hiện bằng cách sử dụng dao tiện ích ở dạng lưới có các ô vuông 5  $\times$  5 (25) 2 mm. Một băng giấy bóng kính có chiều rộng 24 mm được dán vào phần bị cắt và sau đó bóc ra. Khi màng sơn của phần lưới của vật

phẩm được sơn dính một phần vào băng giấy bóng kính, tỷ lệ của màng sơn còn lại trên vật phẩm được sơn được tính là tỷ lệ còn lại, được đánh giá dựa trên các tiêu chí sau.

#### Tiêu chí đánh giá

S: Tỷ lệ còn lại nằm trong khoảng lớn hơn hoặc bằng 90% và nhỏ hơn hoặc bằng 100% (tỷ lệ còn lại tối ưu nhất)

A: Tỷ lệ còn lại nằm trong khoảng lớn hơn hoặc bằng 70% và nhỏ hơn 90%.

B: Tỷ lệ còn lại nằm trong khoảng lớn hơn hoặc bằng 50% và nhỏ hơn 70%.

C: Tỷ lệ còn lại nhỏ hơn 50%.

#### Khả năng chịu nhiệt của màng sơn

Các vật phẩm được sơn có các màng sơn khác nhau mà được sản xuất sử dụng các vật liệu sơn bột tĩnh điện tương ứng của các ví dụ 1 đến 3 mà đã được gia nhiệt mỗi 6 giờ tại nhiệt độ được thể hiện dưới đây và sau đó được lấy ra, sau đó bề mặt của mỗi màng sơn được quan sát để xác minh có và không có sự tạo thành vết nứt. Cần lưu ý ở đây rằng bước gia nhiệt đã được thực hiện ở cùng nhiệt độ với nhiệt độ nung sử dụng lò nung điện như được mô tả ở trên. Việc gia nhiệt bằng lò nung điện này đã được thực hiện tại công suất lớn nhất của lò nung điện. Sau khi hoàn thành quá trình gia nhiệt, bên trong lò được làm nguội xuống dưới 300°C trong khoảng thời gian 3 giờ. Sau đó, mỗi vật phẩm được sơn đã được đưa ra khỏi lò, và để trong phòng 25°C và do đó được làm nguội từ từ. Sự có và không hình thành vết nứt đã được xác minh bằng cách quan sát bề mặt của mỗi màng sơn dưới kính hiển vi để bàn được mô tả ở trên.

Các kết quả đánh giá của các màng sơn của các ví dụ được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1

|  | Trung bình độ dày màng | Tỷ lệ khoảng trống | Hình thành vết nứt sau | Sự bám dính của màng sơn | Khả năng chịu nhiệt của màng sơn |
|--|------------------------|--------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------|
|--|------------------------|--------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------|

|         | ( $\mu\text{m}$ ) | (% theo thể tích) | nung  |   | Các điều kiện thử nghiệm khả năng chịu nhiệt | Hình thành vết nứt sau thử nghiệm khả năng chịu nhiệt |
|---------|-------------------|-------------------|-------|---|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Ví dụ 1 | 82                | 50                | không | S | 500°C, 6 giờ                                 | không                                                 |
| Ví dụ 2 | 425               | 32                | không | S | 4000°C, 6 giờ                                | không                                                 |
| Ví dụ 3 | 94                | 18                | không | S | 650°C, 6 giờ                                 | không                                                 |

Như được thể hiện trong bảng 1, có thể thấy rằng các vật liệu sơn bột tĩnh điện của các ví dụ trong đó hai loại hạt thủy tinh đã được sử dụng đều có khả năng tạo ra màng sơn có khả năng chịu nhiệt ưu việt.

Sáng chế đã được mô tả chi tiết ở trên đề cập đến các ví dụ cụ thể của nó, tuy nhiên, người có hiểu biết về lĩnh vực kỹ thuật có thể nhận thấy rằng những biến đổi và thay đổi khác nhau có thể được thực hiện mà không tách rời khỏi nội dung và phạm vi của sáng chế. Sáng chế dựa trên đơn đăng ký sáng chế Nhật Bản số 2017-135892 nộp ngày 12 tháng 7 năm 2017 và toàn bộ sáng chế nêu trên được kết hợp vào bản mô tả sáng chế này để tham khảo.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Vật liệu sơn bột tĩnh điện, chứa ít nhất các hạt thủy tinh (A) và các hạt thủy tinh (B) mà có các điểm hóa mềm khác nhau, vật liệu sơn bột có khả năng hình thành màng sơn trên vật phẩm được sơn bằng cách nung, trong đó các hạt thủy tinh (A) bị mềm ở nhiệt độ nung, trong khi các hạt thủy tinh (B) không bị mềm ở nhiệt độ nung, và trong đó vật liệu sơn bột tĩnh điện không chứa nhựa.
2. Vật liệu sơn bột tĩnh điện theo điểm 1, trong đó các hạt thủy tinh (B) là các hạt thủy tinh có các lỗ rỗng và/hoặc các khoảng trống.
3. Phương pháp sản xuất vật phẩm được sơn có màng sơn, phương pháp này bao gồm: bước đưa, bằng phương pháp sơn bột tĩnh điện, vật liệu sơn bột tĩnh điện theo điểm 1 lên trên vật phẩm được sơn; và bước nung vật liệu sơn bột tĩnh điện đã được sơn thu được tại nhiệt độ nung.
4. Vật phẩm được sơn có màng sơn, mà thu được bằng cách hình thành màng sơn bởi quy trình bao gồm: bước đưa, bằng phương pháp sơn bột tĩnh điện, vật liệu sơn bột tĩnh điện theo điểm 1 lên trên vật phẩm được sơn; và bước nung vật liệu sơn bột tĩnh điện đã được sơn thu được tại nhiệt độ nung.