



(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)



1-0027288

(51)<sup>7</sup> **B32B 15/18**; B05B 3/02; B32B 33/00; (13) **B**  
B05B 7/14; A47L 15/42; B05B 3/12

(21) 1-2013-03560

(22) 11/11/2013

(30) 1260766 13/11/2012 FR

(45) 25/02/2021 395

(43) 26/05/2014 314A

(73) SEB SA (FR)

Les 4 M, Chemin du Petit Bois, 69130 Ecully, France

(72) Pierre Jean MULLER (FR); Aurélien DUBANCHET (FR); Jean-Luc PERILLON (FR).

(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) VẬT PHẨM BẰNG GANG CÓ LỚP PHỦ THỦY TINH VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT VẬT PHẨM NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến vật phẩm, cụ thể là dụng cụ nhà bếp, bằng gang có hai phía đối diện. Theo sáng chế, vật phẩm này bao gồm lớp phủ thủy tinh được tạo ra bởi ít nhất một lớp liên tục bằng vật liệu sol-gel có nền mạng được tạo ra từ ít nhất một polyalkoxylat kim loại và ít nhất một dầu silicon hoạt tính hoặc không hoạt tính, lớp vật liệu sol-gel được phủ trực tiếp lên vật phẩm ở ít nhất một phía của vật phẩm đó, còn phía kia được phủ lớp phủ thủy tinh có độ nhám bề mặt Ra nằm trong khoảng từ 3 $\mu$ m đến 15 $\mu$ m với số đỉnh trên xentimet R<sub>Pc</sub> nằm trong khoảng từ 50 đến 200 đỉnh/cm. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp để sản xuất vật phẩm này.

### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến vật phẩm bằng gang bao gồm ít nhất một phía có độ nhám đặc biệt và được tạo ra bằng lớp phủ thủy tinh bao gồm dầu silicon. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp để sản xuất lớp phủ tổng hợp từ quá trình tạo lớp phủ trên vật phẩm này.

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

Trong sáng chế này, cụm từ “bằng gang” được dùng để chỉ một loại hợp kim của sắt.

Trong sáng chế này, cụm từ “lớp phủ thủy tinh” được dùng để chỉ pha chất lỏng trên cơ sở kết quả chuyển đổi thành chất rắn bằng các phản ứng hóa học (thủy phân hoặc ngưng tụ) ở nhiệt độ thấp. Như vậy lớp phủ là lớp phủ hỗn hợp hữu cơ - vô cơ.

Trong sáng chế này, cụm từ “lớp phủ hữu cơ-vô cơ” được dùng để chỉ lớp phủ trong đó cấu trúc mạng là chất vô cơ nặng, nhưng cấu tạo thành các nhóm chất hữu cơ, cụ thể là do chất ban đầu được sử dụng, nhiệt độ kết lại của lớp phủ và sự có mặt của dầu silicon.

Trong lĩnh vực sơn phủ sol-gel, phổ biến nhất thường dựa trên silicon gốc alkoxit kim loại (silan) hoặc gốm nhôm (họ aluminat). Hiện nay, các lớp phủ dạng này đang đại diện cho sự phát triển quan trọng trong lĩnh vực các dụng cụ nhà bếp và cụ thể hơn là những vật phẩm làm từ thép không gỉ hoặc nhôm. Chúng cũng có thể được sử dụng trong việc phủ các lớp phủ lên trên bề mặt bên trong dụng cụ nấu ăn.

Khi nhìn các vật phẩm bằng gang, thấy rằng các lớp phủ bảo vệ và/hoặc trang trí thường được làm từ men hoặc dầu thực vật.

Đặc biệt khi chú ý đến các dụng cụ nhà bếp làm bằng gang đã được tráng men, thấy rằng chúng được tráng men trên thành trong cũng như thành ngoài bằng men mờ hoặc men bóng. Tuy nhiên, những vật dụng này có nhiều nhược điểm. Thực tế, để tráng men trên dụng cụ làm bằng gang, thì dụng cụ cần phải làm bằng gang xám với thành phần hóa học của cacbon tính theo phần trăm khối lượng nằm trong khoảng từ 3,2 đến 3,7%, silic nằm trong khoảng từ 2,2 đến 3%, mangan nằm trong khoảng từ 0,4 đến 0,7%, phot pho nằm trong khoảng 0,4 đến 1%, và cuối cùng là lưu huỳnh nằm

trong khoảng từ 0,05 đến 0,1%. Nếu điều này không được quan tâm, các khuyết tật có thể xuất hiện sau khi hóa rắn ví dụ như các điểm loang hoặc rỗ.

Tuy nhiên, trước khi thực hiện tráng men, các bước xử lý cơ khí tiên tiến (như phun bi mạnh) cần phải được thực hiện để tăng chất lượng bề mặt của dụng cụ và loại bỏ các tạp chất ra khỏi vật đúc của vật phẩm làm bằng gang đúc cũng như nâng cao độ bám dính của men trên gang.

Ngoài ra, sự tráng men trên gang đòi hỏi phần lớn về thời gian (ngoại trừ tráng men mờ) trong hai bước xử lý: bước xử lý thứ nhất tại 800°C-840°C để loại bỏ chất nền trước khi sử dụng lớp men thứ hai; và bước xử lý thứ hai cho lớp men thứ hai tại nhiệt độ 770-800°C. Phương pháp tráng men trên gang tốn thời gian dài, lượng năng lượng tiêu hao lớn và giá thành cao.

Sau cùng, do nhiệt độ xử lý cao và những thay đổi về độ dày của lớp men hoặc trong dụng cụ, những rủi ro trong việc loại bỏ phế phẩm (đặc biệt là đối với các khuyết tật liên kết cao (khuyết tật kim loại tái lắp lại khi phủ) thường khoảng 20% hoặc cao hơn so với thường thấy với việc tráng men đối với các sản phẩm bằng nhôm.

Ngoài ra, các vật phẩm bằng gang được phủ dầu thực vật đã hóa đen thường chỉ bám dính tốt khi còn mới, nhưng chúng thường bị giảm đi theo tuổi đời dụng cụ và thực tế sử dụng. Hơn nữa, những vật phẩm như vậy rất khó để làm sạch trong quá trình sử dụng, ngoài ra độ cứng thấp và độ chống ôxi hóa thấp. Sau cùng là vấn đề thẩm mỹ, sử dụng dầu thực vật để phủ lên dụng cụ bằng gang chỉ hạn chế trong khoảng màu đen.

Tuy nhiên, vật phẩm trong sáng chế này mới được phát triển để có thể phủ lớp phủ thủy tinh lên trên bề mặt dụng cụ bằng gang giúp nâng cao độ chống rửa và tính bám dính tốt, cho phép khắc phục tất cả những nhược điểm nêu trên. Ngoài ra, một phương pháp để có thể thực hiện việc phủ lớp phủ thủy tinh với màu sắc có thể được lựa chọn trong số các màu thay đổi của lớp men phủ (không chỉ giới hạn ở màu đen như trong trường hợp dùng dầu thực vật).

Sáng chế được biết đến bởi những người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sử dụng lớp phủ sol-gel trên vật phẩm bằng gang. Tuy nhiên, các lớp phủ không trực tiếp tiếp xúc với gang của vật phẩm mà chúng được phủ lên lớp men trung gian. Ví dụ, công bố đơn yêu cầu cấp patent Mỹ US 2011/0111239 hướng dẫn về lớp phủ không dính cho các bề mặt thép hoặc gang cấu tạo gồm lớp thứ nhất của men thủy

tinh hóa thu được từ hợp chất của nguyên liệu men thủy tinh được gia nhiệt tới nhiệt độ trên 700°C, một phần của nó được tạo nhám và trên đó phủ lớp sol-gel thu được từ anoxit kim loại. Tuy nhiên, công bố đơn yêu cầu cấp patent Mỹ US 2011/0111239 cho biết rõ ràng rằng việc phủ hai lớp men/sol-gel làm cho nó có thể tránh được những hạn chế của lớp phủ sol-gel trên gang, mà hầu như sẽ không dính, nhưng chúng thô hơn và có thể dễ bị ăn mòn trong quá trình rửa.

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

Giải pháp đã được chứng minh là có thể giải quyết được vấn đề về độ chống rửa của lớp phủ thủy tinh thu được từ quá trình phủ sol-gel trực tiếp trên nền gang bằng cách kết hợp polyalkoxylat kim loại trên cơ sở mạng của lớp phủ thủy tinh dầu silicon hoạt tính hoặc không hoạt tính. Ngoài ra, vấn đề bám dính trên nền gang của lớp phủ thủy tinh cũng được giải quyết bằng trạng thái bề mặt thích hợp để phủ lớp phủ thủy tinh thu được từ quá trình sol-gel.

Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến vật phẩm có cấu tạo gồm nền gang có hai phía đối diện, trong đó bao gồm lớp phủ thủy tinh được tạo thành bởi ít nhất là các lớp vật liệu sol-gel được tạo ra từ mạng của ít nhất là polyalkoxylat kim loại và dầu silicon hoạt tính hoặc không hoạt tính, lớp vật liệu sol-gel này được phủ trực tiếp lên ít nhất là một cạnh của nền, và

Phía được phủ lớp phủ thủy tinh có độ nhám bề mặt Ra nằm trong khoảng 3µm đến 15 µm với số lượng đỉnh trên xentimet RPc trong khoảng 50 đến 200, tốt hơn là trong khoảng 90 và 120 theo tiêu chuẩn EN 10049 (“đo độ nhám trung bình Ra và số lượng đỉnh RPC trên mặt phẳng kim loại”).

Nhờ tạo ra bằng quá trình sol-gel (bằng cách phủ sau đó sấy khô và hóa rắn) của lớp phủ thủy tinh không cần phải xử lý ở nhiệt độ cao (giữa 200°C và 400°C), có thể sử dụng được, trong phương án của sáng chế, tất cả các loại gang và đặc biệt là gang graphit phiến (gang xám), gang graphit cầu (gang xám), gang tâm đen (gang trắng dẻo), gang tâm trắng (gang trắng dẻo), gang graphit tự do hoặc gang dạng vụn.

Tuy nhiên, chủ yếu để cho phép đạt được độ bám dính tốt của lớp phủ thủy tinh trên gang, thì độ nhám bề mặt Ra trong khoảng 5µm và 15µm với số lượng đỉnh RPc trong khoảng 20 và 200 đỉnh/cm. Cả hai điều kiện (Ra và số lượng đỉnh) chủ yếu để

đạt được độ bám dính hiệu quả của lớp phủ thủy tinh trên gang. Để đạt được độ nhám Ra, số lượng đỉnh quá thấp sẽ dẫn đến nứt và không bám dính của lớp phủ thủy tinh trong các chu kỳ rửa.

Thuận lợi, nó có thể được sử dụng trong phạm vi sáng chế này, dầu silicon có độ nhớt động học ở 20°C từ 10 tới  $1000 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$ . Khi độ nhớt của dầu silicon quá cao (đặc biệt là cao hơn  $1000 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$ ), sự kết hợp mạng sol-gel không thích hợp, còn khi độ nhớt động học quá thấp (đặc biệt là nhỏ hơn  $10 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$ ), sự kết hợp của dầu chắc chắn dễ hơn nhưng mức độ hiệu của lớp phủ sol-gel kém dẫn đến độ chịu rửa kém hơn.

Tốt hơn là sử dụng dầu hoạt tính được chọn trong số các loại dầu clorinat, dầu amin, dầu vininat, dầu epoxy hóa, dầu metacrylat, dầu hydroxylat và dầu anhydrit hoặc dầu hydrit.

Tốt hơn nữa, polyalkoxylat kim loại của mạng vật liệu sol-gel của lớp phủ theo sáng chế có thể bao gồm ít nhất một loại polysiloxan.

Ngoài ra, vật liệu sol-gel của lớp phủ theo sáng chế có thể bao gồm thêm ít nhất 5% khối lượng so với tổng khối lượng của lớp phủ oxit kim loại dẻo trong mạng nói trên, oxit có thể chọn trong số các nhóm gồm silic, nhôm, oxit titan, oxit xeri, oxit kẽm, oxit vanadi và oxit ziricon.

Tốt hơn, lớp phủ thủy tinh của vật phẩm theo sáng chế có thể đạt được trên nền:

- lớp chất tạo màu và/hoặc màng thứ nhất của vật liệu sol-gel, lớp thứ nhất này được bố trí trực tiếp trên một trong các cạnh của nền và tự che phủ với
- lớp liên tục thứ hai của vật liệu sol-gel, có thể là màng.

Vật liệu sol-gel của lớp thứ nhất và thứ hai có thể giống hoặc khác nhau và mỗi lớp bao gồm mạng tạo thành trên cơ sở ít nhất một polyalkoxylat kim loại và ít nhất một thành phần dầu silicon hoạt tính hoặc không hoạt tính.

Tốt hơn, chất tạo màu có thể tồn tại trong lớp thứ nhất được chọn trong số các chất tạo màu bền nhiệt, muối kim loại, chất tạo màu bán dẫn nhiệt sắc và hỗn hợp giữa chúng.

Tốt hơn nữa, các lớp màng có thể tồn tại trong lớp thứ nhất và lớp thứ hai được chọn trong số các màng kim loại (đặc biệt trong nhôm, thép không gỉ, niken, đồng, sắt,

hoặc hợp kim (Cu-Zn), màng mica, màng mica phủ oxit titan và/hoặc oxit sắt, màng silic được phủ dioxit titan, màng silic được phủ oxit sắt, màng ngọc trai tự nhiên.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Theo phương án thứ nhất của kết cấu hai lớp (lớp chất tạo màu và/hoặc màng thứ nhất được phủ bằng lớp trong suốt thứ hai có thể có dạng vảy), vật phẩm theo sáng chế có thể bao gồm thêm giữa lớp phủ thủy tinh thứ nhất và thứ hai, được trang trí bằng một trong các loại chất tạo màu.

Tốt hơn, việc trang trí có thể sử dụng các thành phần bao gồm thêm hỗn hợp chất tạo màu nhiệt sắc với ít nhất một loại chất tạo màu bán dẫn nhiệt sắc.

Bằng cách sử dụng chất tạo màu nhiệt sắc có thể sử dụng trong phạm vi sáng chế, cụ thể là oxit sắt  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (ví dụ được bán bởi công ty Bayer với tên gọi Bayferrox), màu đỏ đun với chất tạo màu đen, và oxit kim loại bán dẫn, tốt hơn là chọn trong số các chất bán dẫn sau:

- $\text{V}_2\text{O}_5$ , có màu vàng cam ở nhiệt độ môi trường,
- $\text{Bi}_2\text{O}_3$ , có màu trắng ngà hay vàng sáng ở nhiệt độ môi trường,
- $\text{BiVO}_4$ , có màu vàng ở nhiệt độ môi trường,
- $\text{WO}_3$ ,  $\text{CeO}_2$ ,  $\text{In}_2\text{O}_3$ , rất giống với  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ , và
- $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , có dải màu từ vàng tới nâu tại nhiệt độ môi trường, và
- SC pyroclo  $\text{Y}_{1,84}\text{Ca}_{0,16}\text{Ti}_{1,84}\text{V}_{0,16}\text{O}_{1,84}$  có màu vàng cam ở nhiệt độ môi trường.

Theo phương án thứ hai của cấu tạo hai lớp (lớp chất tạo màu và/hoặc màng thứ nhất được phủ bằng lớp trong suốt thứ hai có thể có dạng vảy), lớp thứ hai của lớp phủ thủy tinh và/hoặc có lớp trung gian được bố trí giữa lớp thứ nhất và lớp thứ hai, lớp trung gian này có thể cấu tạo gồm các mảnh từ hóa với ít nhất một khu vực tại đó các mảnh từ hóa gần như vuông góc với nền.

Các mảnh từ hóa có thể chọn trong tự nhiên.

Trong phạm vi của sáng chế, các mảnh từ hóa có thể chọn bao gồm ít nhất một loại chất sắt từ.

Chúng có thể là loại đồng nhất, điều này có nghĩa là vật liệu giống nhau hoặc loại tổng hợp, điều này có nghĩa là mảnh từ hóa có cấu trúc tâm lõi, trong đó sắt từ dạng lõi và/hoặc tâm của mảnh từ hóa.

Qua các ví dụ của các mảnh từ hóa tổng hợp, cụ thể là màng mica được phủ bằng oxit sắt  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  hoặc sợi thép không rỉ được phủ bằng vật liệu sol-gel, giống như một phương pháp bảo vệ chống ăn mòn trong khi thực hiện các bước phủ, hoặc thậm trí mảnh vật liệu nhựa được phủ phủ  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  oxit sắt, hoặc mảnh trong đó lõi của nó là sắt từ và tấm là vật liệu nhựa hoặc vật liệu sol-gel.

Lớp phủ thủy tinh theo sáng chế có thể còn bao gồm thêm mảnh không từ hóa để nâng cao khả năng chịu lực của lớp phủ, các mảnh không từ hóa bao gồm lớp hoặc các lớp phủ chứa mảnh từ hóa. Mảnh không từ hóa có thể có hình dạng bất kỳ (tròn, sợi, hoặc mảnh hoặc “không bình thường”), có kích thước micro hoặc thậm trí là nano.

Bằng cách sử dụng các mảnh không từ hóa trong phạm vi của sáng chế, đặc biệt là các mảnh mica, hoặc mica hoặc mảnh silic được phủ oxit titan.

Vật phẩm theo sáng chế có thể cụ thể hóa là dụng cụ nhà bếp với mặt trong chứa thức ăn và bề mặt phía ngoài được chú trọng để hướng đến nguồn nhiệt, lớp phủ thủy tinh được phủ trên nó tại ít nhất là một trong các bề mặt phía trong hoặc phía ngoài, hoặc vật phẩm chịu nhiệt như các dụng cụ nướng, thiết bị sưởi, bình nước nóng, lò sưởi cháy bằng nhiên liệu, đường ống ra của thiết bị sưởi, ống nước nhà tắm và đồ đạc ngoài trời (ví dụ như đồ đạc nhà vườn).

Sáng chế còn đề cập đến phương pháp sản xuất lớp phủ thủy tinh trực tiếp trên nền bằng gang, phương pháp bao gồm các bước sau:

- a) cấp và/hoặc tạo ra nền có hai cạnh đối xứng;
- b) xử lý bề mặt của một hoặc nhiều cạnh của nền cần được phủ để đạt độ nhám bề mặt Ra trong khoảng  $5\mu\text{m}$  và  $15\mu\text{m}$  với số lượng đỉnh trong khoảng 50 và 200 đỉnh/cm;
- c) chuẩn bị hỗn hợp sol-gel chứa ít nhất một loại sol-gel trên gốc anoxit kim loại và ít nhất phải có dầu silicon hoạt tính hoặc không hoạt tính;
- d) thủy phân gốc anoxit kim loại ở trên bằng nước và axit hoặc chất xúc bazơ bằng phản ứng ngưng tụ riêng phần để thu được chế phẩm sol-gel SG.
- e) phủ trực tiếp ít nhất một lớp chế phẩm sol-gel SG trên ít nhất một phía của nền; và
- f) hóa rắn ở nhiệt độ trong khoảng giữa  $200^\circ\text{C}$  và  $400^\circ\text{C}$ .

Phương pháp theo sáng chế được đơn giản hóa (đặc biệt là thời gian thực hiện của phương pháp giảm) và tiết kiệm năng lượng so với phương pháp tráng men. Trong thực tế, cho dù lớp phủ thủy tinh thể được thực hiện bằng cách phủ một lớp hoặc hai lớp chế phẩm sol-gel, phương pháp theo sáng chế này chỉ bao gồm một bước hóa rắn duy nhất được thực hiện ở nhiệt độ cũng thấp hơn (chỉ từ 200° đến 400° C) so với trước đây khi sử dụng các phương pháp tráng men (thường tới 800°C).

Hơn nữa, thời gian thực hiện của phương pháp sáng chế cũng thấp hơn so với phương pháp tráng men.

Sau cùng, việc xử lý bề mặt gang bằng phương pháp xử lý cơ khí (thường sử dụng phun khí hoặc phun bi), độ nhám nhỏ (điều này do trạng thái bề mặt có độ nhấp nhô nhỏ) hơn so với yêu cầu của phương pháp tráng men), nhờ đó cũng giúp nâng cao thời gian phủ.

Việc xử lý bề mặt cơ khí có thể thực hiện trong phạm vi của sáng chế bởi bất kỳ phương tiện thích hợp nào có hình thái góc, như cát (nỏ), chất khoáng hoặc phun kim loại (phun bi bằng thép, cụ thể là thép không gỉ). Kích thước của phun khí hoặc phun bi được xác định theo độ nhám đạt được.

Phun khí và phun bi với kích thước trong giữa lưới 35 và 140 (105µm tới 500µm) là tốt nhất. Nếu kích thước hạt quá lớn, thu được giá trị Ra quá cao và số lượng đỉnh quá thấp. Độ bám dính tốt nhưng lớp phủ trở lên quá nhám. Nếu kích thước hạt quá nhỏ, thu được giá trị Ra quá thấp và số lượng đỉnh quá cao. Do đó độ bám dính giảm.

Nhờ nhiệt độ hóa rắn thấp của các lớp phủ so với tráng men và độ phức tạp của phương pháp giảm so với phương pháp tráng men, một số khuyết điểm được hạn chế và tỷ lệ phế phẩm thấp hơn.

Dầu silicon và nền đã được xác định trước.

Tốt hơn sử dụng phương pháp sol-gel trên cơ sở alcoxít kim loại được chọn trong số các nhóm sau:

- trên cơ sở gốc có công thức tổng quát  $M_1(OR_1)_n$ ,
- trên cơ sở gốc có công thức tổng quát  $M_2(OR_2)_{(n-1)}R_2'$ , và
- trên cơ sở gốc có công thức tổng quát  $M_3(OR_3)_{(n-2)}R_3'_2$ , trong đó:

$R_2'$  ký hiệu nhóm ankyl hoặc phenyl  $C_1-C_4$ ,

$n$  là số tự nhiên tương ứng với số hóa trị của kim loại  $M_1$ ,  $M_2$  hoặc  $M_3$ ,

$M_1$   $M_2$  hoặc  $M_3$  ký hiệu kim loại được chọn trong nhóm bao gồm Si, B, Zr, Ti, Al, V.

Alkoxit kim loại có thể được chọn trong số các nhóm sau, ví dụ, từ nhóm alkoxysilan, aluminat, titan, ziriconat, vanadat, borat và kết hợp giữa chúng.

Tốt hơn là sử dụng alkoxit theo các gốc sol-gel.

Ngoài ra, phương pháp theo sáng chế có thể còn bao gồm bước e') phủ ít nhất một lớp chế phẩm sol-gel trên cạnh đối diện với cạnh đã được phủ bằng một lớp chế phẩm sol-gel giữa bước e) và f).

Tốt hơn, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm bước sấy khô ở nhiệt độ thấp giữa  $40^\circ\text{C}$  và  $90^\circ\text{C}$ , điều này đạt được giữa bước phủ lớp hoặc các lớp chế phẩm sol-gel và bước hóa rắn f). Bước sấy khô đặc biệt cần sử dụng khi phủ lớp sol-gel bao gồm trang trí.

Tốt hơn, phương pháp theo sáng chế bao gồm thêm các bước sau trong trường hợp hai lớp chế phẩm sol-gel:

e1) phủ trực tiếp trên ít nhất một phía của nền, lớp được tạo màu liên tục thứ nhất và/hoặc lớp màng hỗn hợp sol-gel SG; trên đó

e2) phủ lớp thứ hai của chế phẩm sol-gel miễn là chất tạo màu có thể tạo thành các màng.

Các chất tạo màu và mảnh có thể sử dụng trong phạm vi của phương pháp như định nghĩa ở trên.

Tốt hơn, phương pháp theo sáng chế bao gồm thêm bước giữa bước e1) và e2) áp dụng cho lớp chế phẩm sol-gel thứ nhất và thứ hai:

- bước sấy khô lớp thứ nhất, sau đó
- một bước đạt được tính năng trang trí tạo thành nhờ phủ ít nhất một lớp chất tạo màu nhiệt sắc bán dẫn.

việc phủ lớp thứ hai được thực hiện ngay sau khi sấy khô trước bước hóa rắn f).

Nếu chất tạo màu là chất bán dẫn nhiệt sắc (SC), việc trang trí sẽ được thực hiện bằng cách sử dụng phương pháp nhiệt chỉ thị. Chất tạo màu nhiệt sắc SC giống như định nghĩa ở trên.

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn thông qua các ví dụ. Trong các ví dụ này, trừ trường hợp quy định, tất cả phần trăm và thành phần được tỷ lệ với phần trăm khối lượng.

#### **Ví dụ thực hiện sáng chế**

Nền

- bằng gang xám
- bằng gang trắng

Dầu silicon:

Dầu silicon metyl hoạt tính được sản xuất bởi công ty Wacker dưới tên thương hiệu OEL CT101M hoạt tính.

Chế phẩm sol-gel

- tiền chất sol-gel: metyltriethoxysilan (MTES)
- chất lọc keo: keo silic trong dạng dung dịch chứa 30% silic, được sản xuất bởi công ty Clariant dưới tên thương hiệu Klebosol.

- dung môi: isopropanol.

Chất tạo màu

- chất tạo màu đen vô cơ được sản xuất bởi công ty Ferro dưới tên thương hiệu “FA 1260”,

- chất tạo màu đen vô cơ được sản xuất bởi công ty Ferro dưới tên thương hiệu “FA 1220”,

Thử nghiệm

Khả năng chống rửa

Thử nghiệm khả năng chống rửa được thực hiện bằng chất tẩy rửa được sản xuất bởi công ty Sun dưới tên thương hiệu “SUN Tout-un” (đã đăng ký nhãn hiệu), ở dạng bảng và trạng thái của lớp phủ gốm sứ được phủ trên nền gang được quan sát sau một số chu kỳ rửa.

Khả năng chịu va đập: thử nghiệm khả năng chịu va đập của lớp men (kiểm tra bắn) theo tiêu chuẩn NF ISO 4532 được sử dụng.

Ví dụ 1 (theo sáng chế): chuẩn bị chế phẩm sol-gel SG theo sáng chế bao gồm dầu silicon metyl

Chế phẩm sol-gel SG thứ nhất được thực hiện theo sáng chế là hỗn hợp được cho trong bảng 1 dưới đây:

Bảng 1

| Hỗn hợp SG1                                   | Khối lượng (g) |
|-----------------------------------------------|----------------|
| Dung dịch chứa 30% silic dioxit keo: Klebosol | 26             |
| Nước                                          | 9              |
| Rượu isopropylic                              | 5              |
| Chất tạo màu đen FA 1220                      | 22             |
| Dầu silicon Wacker OEL CT101M                 | 0.6            |
| Metyltriethoxysilan (MTES)                    | 37             |
| Axit fomic                                    | 0.4            |
| Tổng cộng                                     | 100            |

Ví dụ 2 (so sánh): chuẩn bị chế phẩm sol-gel SG nhưng không có dầu silicon

Chế phẩm sol-gel thứ hai SG2 (bằng cách so sánh) được thực hiện ở đây là hỗn hợp được cho trong bảng 2 dưới đây:

Bảng 2

| Hỗn hợp SG2                                   | Khối lượng (g) |
|-----------------------------------------------|----------------|
| Dung dịch chứa 30% silic dioxit keo: Klebosol | 26             |
| Nước                                          | 9              |
| Rượu isopropylic                              | 5              |
| Chất tạo màu đen FA 1220                      | 22.6           |
| Metyltriethoxysilan (MTES)                    | 37             |
| Axit fomic                                    | 0.4            |
| Tổng cộng                                     | 100            |

Ví dụ 3 (theo sáng chế): thu được lớp phủ thủy tinh trên cơ sở dầu silicon trên nền bằng phun bi trên gang xám

Chế phẩm sol-gel SG1 được phủ bằng cách sử dụng súng hơi phun lên nền bằng gang với góc phun thép không rỉ cỡ 90 lưới sao cho tạo thành lớp phủ sol-gel. Việc phun bi nền gang để đạt được độ nhám bề mặt  $Ra \approx 7 \mu m$  với số lượng đỉnh trên một xentimet PPC là 60 đỉnh/cm.

Sau đó xử lý nhiệt vật phẩm được thực hiện ở nhiệt độ  $250^{\circ}C$  trong 30 phút để đạt được mật độ lớp phủ sol-gel.

Vật phẩm này sau đó được đưa vào máy rửa.

Sau 100 chu kỳ rửa, quan sát sự không biến chất trên lớp phủ.

Hơn nữa, thử nghiệm khả năng chịu va đập tốt, không bị vỡ lớp phủ trên kim loại được ghi nhận trong thử nghiệm chịu lực va đập 20N.

Ví dụ 4 (so sánh): thu được lớp phủ thủy tinh không có dầu silicon trên nền bằng phương pháp phun bi lên gang xám

Chế phẩm sol-gel SG2 được phủ bằng cách sử dụng súng hơi phun lên nền bằng gang giống như ví dụ 3, sao cho tạo thành lớp phủ sol-gel. Việc phun bi nền gang để đạt được độ nhám bề mặt như trong ví dụ 3.

Sau đó xử lý nhiệt vật phẩm được thực hiện ở nhiệt độ  $250^{\circ}C$  trong 30 phút để đạt được mật độ lớp phủ sol-gel.

Vật phẩm này sau đó được đưa vào máy rửa.

Kết quả quan sát cho thấy mặc dù độ bám dính của lớp phủ trên bề mặt gang tốt (thử nghiệm va đập cơ học tại 20N tốt, không bị vỡ kim loại được thấy như ví dụ 3) và không có sự nứt màng của lớp phủ thủy tinh, điểm ăn mòn đạt được sau 30 chu kỳ rửa. Độ kỵ nước của lớp phủ sau đó không đủ để giữ nước rửa là hỗn hợp alkan (chất tẩy), do vậy không khí lọt vào lớp gang nền tạo thành điểm ăn mòn.

Ví dụ 5 (so sánh): thu được lớp phủ thủy tinh trên cơ sở dầu silicon trên nền bằng phương pháp phun bi lên gang xám

Chế phẩm sol-gel SG1 được phủ bằng cách sử dụng súng hơi phun lên lớp nền bằng gang sao cho tạo thành lớp phủ sol-gel. Nền gang đủ mịn,  $Ra$  đo được là  $1 \mu m$ .

Sau đó xử lý nhiệt vật phẩm được thực hiện ở nhiệt độ 250°C trong 30 phút để đạt được mật độ lớp phủ sol-gel.

Vật phẩm này sáu đó được đưa vào máy rửa.

Mặc dù độ kỵ nước của lớp phủ thủy tinh cao, sự tẩy rửa lớp thủy tinh bắt đầu từ chu kỳ rửa thứ 20 và xuất hiện độ không bám dính đáng kể: sau đó lớp phủ không thể bảo vệ gang lâu hơn.

Tuy nhiên, thử nghiệm độ bền va đập tại 20 N không chấp nhận được, các vết nứt vỡ kim loại xuất hiện sau một va đập.

So sánh ví dụ 3 với ví dụ 4 và ví dụ 5 thấy rằng hai tham số yêu cầu (sự có mặt của dầu silicon trong lớp gốm sứ và phun bi phù hợp với gang) là chủ yếu để đạt được độ chống rửa tốt của lớp phủ thủy tinh.

Ví dụ 6 (theo sáng chế): thu được lớp phủ thủy tinh trên cơ sở dầu silicon trên nền bằng phương pháp phun bi lên gang trắng

Thực hiện hoàn toàn giống với ví dụ 3, nhưng trên nền gang trắng (thay vì gang xám). Nền gang được phun bi bằng thép không gỉ cỡ lưới 60 đạt được độ nhám bề mặt Ra 6µm với số lượng đỉnh trên một xentimet PPC là 75 đỉnh/cm.

Kết quả thử nghiệm độ chống rửa (100 chu kỳ) và thử nghiệm chống va đập tốt.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Vật phẩm bao gồm nền gang có hai phía đối diện, trong đó vật phẩm này bao gồm lớp phủ thủy tinh ở dạng ít nhất là một lớp liên tục bằng vật liệu sol-gel có nền mạng được tạo thành từ ít nhất một polyalkoxylat kim loại và ít nhất một dầu silicon hoạt tính, lớp vật liệu sol-gel nêu trên được phủ trực tiếp lên ít nhất là một phía của nền gang, và

trong đó phía được phủ lớp phủ thủy tinh có độ nhám bề mặt Ra nằm trong khoảng 3 đến 15 $\mu$ m với số đỉnh trên một cm RPc nằm trong khoảng 50 đến 200 đỉnh/cm,

trong đó dầu silicon hoạt tính được chọn từ dầu được clo hóa, dầu amino, dầu vinyl hóa, dầu metacrylat hóa, dầu hydroxyl hóa và dầu có gốc anhydrit hoặc hydrit tận cùng;

trong đó dầu silicon hoạt tính có độ nhớt động học ở 20°C nằm trong khoảng 10x10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>s<sup>-1</sup> đến 1000x10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>s<sup>-1</sup>.

2. Vật phẩm theo điểm 1, trong đó số đỉnh trên một cm của phía được phủ lớp phủ thủy tinh nằm trong khoảng 90 đến 120 đỉnh/cm.

3. Vật phẩm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó nền gang được chế tạo bằng gang graphit dạng phiến, hoặc gang graphit cầu, hoặc gang nhân đen, hoặc gang nhân trắng, hoặc gang graphit tự do hoặc gang dạng vụn.

4. Vật phẩm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó polyalkoxylat kim loại bao gồm ít nhất một polysiloxan.

5. Vật phẩm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó vật liệu sol-gel chứa ít nhất một oxit kim loại dạng keo phân tán trong mạng nền nêu trên với lượng ít nhất là 5% khối lượng so với tổng khối lượng của lớp phủ, oxit kim loại dạng keo này được chọn từ nhóm bao gồm oxit silic, oxit nhôm, oxit titan, oxit xeri, oxit kẽm, oxit vanadi và oxit ziricon.

6. Vật phẩm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó lớp phủ thủy tinh bao gồm lần lượt trên một trong các phía của nền gang:

lớp tạo vảy và/hoặc được tạo màu liên tục thứ nhất bằng vật liệu sol-gel, lớp thứ nhất được phủ trực tiếp trên một phía của nền gang và được phủ lên chính nó

lớp trong suốt và liên tục thứ hai bằng vật liệu sol-gel có thể tạo vảy,

và trong đó vật liệu sol-gel của lớp thứ nhất và lớp thứ hai giống nhau hoặc khác nhau và mỗi lớp bao gồm nền mạng được tạo thành trên cơ sở ít nhất một polyalkoxylat kim loại và ít nhất một dầu silicon hoạt tính.

7. Vật phẩm theo điểm 6, trong đó chất tạo màu của lớp thứ nhất được lựa chọn trong các chất tạo màu bền nhiệt, muối kim loại, chất tạo màu bán dẫn nhiệt sắc và hỗn hợp của chúng.

8. Vật phẩm theo điểm 6, trong đó vảy của lớp thứ nhất và lớp thứ hai được lựa chọn trong các vảy kim loại, vảy mica, vảy mica được phủ oxit titan và/hoặc oxit sắt, vảy oxit silic được phủ đioxit titan, vảy oxit silic được phủ oxit sắt, vảy chất tạo thành ngọc trai tự nhiên.

9. Vật phẩm theo điểm 6, trong đó vật phẩm này còn bao gồm, giữa lớp thứ nhất và lớp thứ hai của lớp phủ thủy tinh, hình trang trí với ít nhất một họa tiết có ít nhất một chất tạo màu.

10. Vật phẩm theo điểm 9, trong đó hình trang trí là một tính năng và họa tiết nêu trên bao gồm chế phẩm chất tạo màu nhiệt sắc với ít nhất một loại chất tạo màu bán dẫn nhiệt sắc và tùy chọn chất tạo màu bền nhiệt.

11. Vật phẩm theo điểm 6, trong đó lớp thứ hai của lớp thủy tinh và/hoặc lớp trung gian được bố trí giữa lớp thứ nhất và lớp thứ hai, với ít nhất một vùng trong đó các hạt có thể từ hóa được bố trí vuông góc với nền gang.

12. Vật phẩm theo điểm 11, trong đó các hạt có thể từ hóa cấu tạo bởi ít nhất một kim loại sắt từ.

13. Vật phẩm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó vật phẩm này là vật phẩm nhà bếp có bề mặt phía trong có thể chứa thức ăn và bề mặt phía ngoài hướng về phía nguồn nhiệt, lớp phủ thủy tinh được phủ trên nó tại ít nhất một trong các bề mặt phía trong hoặc phía ngoài.

14. Vật phẩm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó vật phẩm này là vật phẩm chịu nhiệt được lựa chọn trong số các dụng cụ nướng, thiết bị sưởi, bình nước nóng, lò sưởi bằng nhiên liệu, đường ống ra của thiết bị sưởi, ống nước nhà tắm và đồ đạc ngoài trời.

15. Phương pháp tạo ra lớp phủ thủy tinh trực tiếp trên nền gang bao gồm các bước sau:

a) tạo ra và/hoặc cấp nền gang có hai phía đối diện;

b) xử lý bề mặt của một hoặc nhiều phía của nền gang cần được phủ để đạt độ nhám bề mặt Ra trong khoảng 5 $\mu$ m và 15 $\mu$ m với số lượng đỉnh nằm trong khoảng từ 50 và 200 đỉnh/cm;

c) chuẩn bị chế phẩm sol-gel chứa ít nhất một tiền chất sol-gel của loại alkoxit kim loại và ít nhất một dầu silicon hoạt tính;

d) thủy phân tiền chất sol-gel bằng cách cho nước và chất xúc tác axit hoặc bazơ vào, sau đó phản ứng ngưng tụ riêng phần để thu được chế phẩm sol-gel SG.

e) phủ trực tiếp ít nhất một lớp chế phẩm sol-gel SG trên ít nhất một phía của nền gang; và

f) hóa rắn ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 200°C đến 400°C.

trong đó dầu silicon hoạt tính được chọn từ dầu được clo hóa, dầu amino, dầu vinyl hóa, dầu metacrylat hóa, dầu hydroxyl hóa và dầu có gốc anhydrit hoặc hydrit tận cùng;

trong đó dầu silicon hoạt tính có độ nhớt động học ở 20°C nằm trong khoảng 10x10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>s<sup>-1</sup> đến 1000x10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>s<sup>-1</sup>.

16. Phương pháp sản xuất lớp phủ thủy tinh trực tiếp trên nền gang theo điểm 15, trong đó phương pháp này còn bao gồm, giữa bước e) và f), bước e') phủ ít nhất một lớp chế phẩm sol-gel trên phía đối diện với phía đã được phủ bằng lớp chế phẩm sol-gel.

17. Phương pháp tạo ra lớp phủ thủy tinh trực tiếp trên nền gang theo điểm 15 hoặc 16, trong đó phương pháp này còn bao gồm việc sấy khô ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40°C đến 90°C, được thực hiện giữa bước phủ lớp hoặc các lớp chế phẩm sol-gel và bước hóa rắn f).

18. Phương pháp tạo ra lớp phủ thủy tinh trực tiếp trên nền gang theo điểm 15 hoặc 16, trong đó:

e1) phủ trực tiếp trên ít nhất một phía của nền gang, lớp được tạo màu và/hoặc dạng vảy liên tục thứ nhất của hỗn lợp sol-gel SG; trên đó

e2) phủ lớp thứ hai của chế phẩm sol-gel không chứa chất tạo màu và có thể chứa các vảy.

19. Phương pháp tạo ra lớp phủ thủy tinh trực tiếp trên nền gang theo điểm 18, trong đó phương pháp này còn bao gồm, giữa bước e1) và e2) thực hiện việc phủ lớp chế phẩm sol-gel thứ nhất và thứ hai:

bước sấy khô lớp thứ nhất, sau đó:

bước thực hiện trang trí chức năng tạo thành nhò phủ ít nhất một lớp trang trí chứa ít nhất là chất tạo màu nhiệt sắc bán dẫn; và

trong đó việc phủ lớp phủ thứ hai ngay sau khi sấy khô trước bước hóa rắn f).

20. Phương pháp tạo ra lớp phủ thủy tinh trực tiếp trên nền gang theo điểm 15 hoặc 16, trong đó việc xử lý bề mặt của nền gang được thực hiện bằng phương pháp xử lý bề mặt bằng cơ học.