



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0052590

(51)^{2022.01} C03C 3/089; C03C 8/24; C03C 3/112; (13) B
C03C 27/04; C03C 3/091

(21) 1-2023-01169

(22) 04/08/2021

(86) PCT/EP2021/071790 04/08/2021

(87) WO 2022/043015 03/03/2022

(30) 10 2020 122 188.6 25/08/2020 DE

(45) 27/10/2025 451

(43) 27/11/2023 428A

(73) PFAUDLER GMBH (DE)

Louis-Schuler-Straße 1, 68753 Waghäusel, Germany

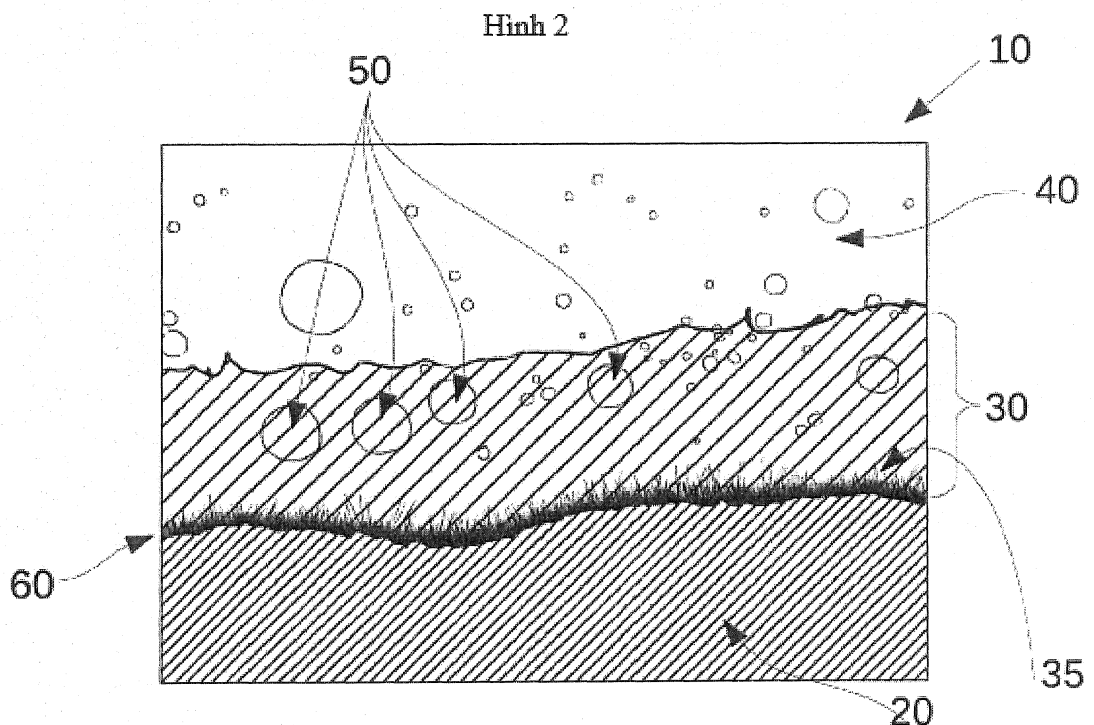
(72) SCHÄFER, Günter, Wilhelm (DE).

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

(54) LỚP MEN LÓT NỀN, VẬT PHẨM CHỨA LỚP MEN LÓT NỀN NÀY VÀ
PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT CHÚNG

(21) 1-2023-01169

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm men lót nền để tạo ra lớp thúc đẩy sự bám dính giữa thép và ít nhất một men phủ ngoài để tạo ra lớp phủ men có khả năng chống ăn mòn cao đối với các tác động cơ học, nhiệt và hóa học, trong đó chế phẩm men lót nền bao gồm bo oxit (B_2O_3) và (các) oxit kim loại kiềm, đặc biệt là Li_2O , Na_2O và/hoặc K_2O , với các tỷ lệ theo khối lượng theo bảng sau và, với vai trò là thành phần chính thứ nhất, SiO_2 với tỷ lệ phần trăm theo khối lượng nằm trong khoảng từ 35% theo khối lượng đến 70% theo khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 40% theo khối lượng đến 65% theo khối lượng, và, với vai trò là thành phần chính thứ hai, Fe_2O_3 với tỷ lệ phần trăm theo khối lượng nằm trong khoảng từ 5% theo khối lượng đến 28% theo khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 7% theo khối lượng đến 23% theo khối lượng và đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 8% theo khối lượng đến 15% theo khối lượng; và cũng đề cập đến lớp men lót nền được tạo ra từ chế phẩm men lót nền này; đề cập đến vật phẩm chống ăn mòn cao có lớp men lót nền này; đề cập đến phương pháp sản xuất lớp men lót nền này và cũng đề cập đến phương pháp sản xuất vật phẩm chống ăn mòn cao sử dụng chế phẩm men lót nền này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm men lót nền theo phần mở đầu của yêu cầu bảo hộ điểm 1, đến lớp men lót nền được tạo ra từ chế phẩm men lót nền như vậy theo phần mở đầu của yêu cầu bảo hộ điểm 5, đến vật phẩm có khả năng chống ăn mòn cao đối với các tác động cơ học, nhiệt và hóa học và có lớp men lót nền như vậy theo phần mở đầu của yêu cầu bảo hộ điểm 13, đến phương pháp sản xuất lớp men lót nền như vậy theo phần mở đầu của yêu cầu bảo hộ điểm 15, đến phương pháp sản xuất vật phẩm chống ăn mòn cao theo phần mở đầu của yêu cầu bảo hộ điểm 16 và đến việc sử dụng của chế phẩm men lót nền để tạo ra vật phẩm chống ăn mòn cao theo phần mở đầu của yêu cầu bảo hộ điểm 17.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các chế phẩm men lót nền đã được biết đến trong một khoảng thời gian và thiết yếu để sản xuất các vật phẩm chống ăn mòn cao, điển hình có bề mặt chống ăn mòn cao được hình thành từ men phủ ngoài. Chế phẩm men lót nền ở đây được dùng để sản xuất lớp men lót nền, lớp này tạo thành loại lớp thúc đẩy sự bám dính giữa thép của thân đế của vật phẩm chống ăn mòn cao được sản xuất và lớp men phủ ngoài cung cấp cho vật phẩm với khả năng chống ăn mòn cao. Lớp men phủ ngoài trước tiên có bề mặt cực kỳ nhẵn và hơn nữa bề mặt cũng cực kỳ ổn định về cơ học và trơ về mặt hóa học. Sự kết hợp giữa thép của thân đế, lớp men lót nền và lớp men phủ ngoài tạo thành vật liệu composit thép-men.

Các vật liệu composit thép-men loại này ngày nay được thiết lập vững chắc trong ngành công nghiệp hóa chất và được phẩm trong việc quản lý các quy trình sử dụng môi trường ăn mòn cao hoặc trong các ứng dụng vô trùng có độ tinh khiết cao. Bất cứ khi nào, ví dụ, đó là vấn đề về độ tinh khiết của sản phẩm cụ thể, khi sự hình thành của các lớp phủ cần được tránh hoặc khi các bước của phương pháp vệ sinh yêu cầu bắt phải khử trùng, ví dụ, bề mặt cực kỳ nhẵn, ổn định và trơ về mặt hóa học của men hóa học (như các vật liệu composit thép-men được đề cập ở trên cũng có thể được tham chiếu đến) cung cấp các điều kiện tối ưu.

Men là chất như thủy tinh, silicat nóng chảy hóa cứng được nung chảy trên vật liệu mang kim loại. Các yêu cầu cực kỳ cao về chất lượng bề mặt của các kim loại tấm được sử dụng và về hợp phần hóa học của chúng được đặt trên vật liệu mang, thường là tấm thép, của thân đế. Ví dụ, là vật liệu mang cho các thân đế các tấm nồi hơi được đặc biệt sử dụng ngày nay. Vì các lý do bám dính tốt của men với tấm nồi hơi, hoặc tấm thép, hàm lượng cacbon tối đa cho phép trong các kim loại tấm theo tiêu chuẩn hiện hành không nhiều hơn 0,16% theo khối lượng. Lý do cho điều này là men phải trải qua phản ứng hóa học với thép để lớp men có khả năng liên kết hóa học với thép. Liên kết này của lớp men với thép diễn ra trong bối cảnh của phản ứng hóa học trong quá trình mà chất nóng chảy silicat liên kết với thép nhưng cũng trong quá trình đó, như phản ứng phụ, các khí cacbon dioxit hình thành từ cacbon có mặt trong thép và từ oxy có nguồn gốc từ sự nóng chảy silicat, các khí này giữ nguyên hòa tan trong men dưới dạng bong bóng và có tác dụng bất lợi kéo dài lên các đặc tính của men áp dụng lên thép.

Vì sự bám dính tốt của men áp dụng lên thép là cốt yếu, nên là thực hành thường lệ, như được đề cập ở trên, trước tiên áp dụng lớp men lót nền lên thép. Để cải thiện độ bám dính của lớp men lót nền này với thép, chất được gọi là các oxit bám dính đã được sử dụng trong các chế phẩm men lót nền trước đây, được trộn lẫn với các chế phẩm men lót nền trước đây. Chúng là oxit niken, oxit coban và/hoặc oxit mangan truyền thống. Vì oxit niken là chất độc hại, và để tránh các đặc tính độc hại của oxit niken, trước đây đã có các nỗ lực tìm kiếm các oxit thay thế. Những phát triển gần đây nhất do đó ưu tiên về mặt này đối với sử dụng làm các oxit bám dính của các oxit đất hiếm và cả các oxit của molypden và vonfram, để cải thiện phản ứng hóa học của men lót nền với bề mặt thép và tối ưu độ bám dính của men lót nền lên bề mặt thép. Ngoài ra, oxit coban đóng vai trò là oxit bám dính nếu có thể cũng nên được thay thế, do, ngoài các nguy cơ sức khỏe bắt nguồn từ oxit coban, việc sản xuất, hoặc khai thác mỏ, của oxit coban cũng diễn ra trong các điều kiện nghiêm trọng về mặt xã hội và môi trường. Coban tình cờ hiện tại cũng không thể thiếu được cho điện động, có nghĩa là coban không chỉ đắt mà đã có các dấu hiệu khan hiếm của nguyên liệu thô này.

Trong tất cả các phương pháp tráng men được biết đến nay từ lĩnh vực kỹ thuật đã biết và trong sử dụng thương mại, đều có trong quá trình tráng men thực tế, nghĩa là trong quá trình sản xuất của lớp men lót nền trên thân đế thép, ở nhiệt độ trong khoảng 800°C - 960°C, phản ứng oxy hóa khử hóa học giữa men nóng chảy, hoặc thủy tinh nóng

chảy, lỏng hơn ở những nhiệt độ này, và chất nền thép bên dưới. Do đặc tính cao quý hơn, được xác định về mặt hóa học của chúng so với sắt, các ion kim loại của các oxit mô tả ở trên của coban (Co), niken (Ni), mangan (Mn), molybden (Mo), vonfram (W) và/hoặc của các kim loại đất hiếm bị khử ở các nhiệt độ được nâng cao này thành trạng thái kim loại của chúng và tạo thành hợp kim với sắt (Fe) của bề mặt thép. Đồng thời, ngược lại, quá trình oxy hóa sắt kim loại (Fe) thành Fe^{2+} và Fe^{3+} diễn ra. Ngoài ra, cacbon được sử dụng, hoặc có mặt, trong thép cũng bị oxy hóa thành cacbon monoxit (CO), nhưng chủ yếu thành cacbon dioxit (CO_2).

Cụ thể là loại thứ hai, nghĩa là quá trình oxy hóa cacbon có mặt trong thép với oxy đặc biệt bắt nguồn từ các oxit bám dính chế phẩm men lót nền chắc chắn diễn ra trong quá trình tráng men, là cực kỳ bất lợi, vì cacbon dioxit đặc biệt dẫn đến sự hình thành bong bóng khí và cấu trúc bong bóng có thể tích cực lớn bên trong men lót nền và đặc biệt là dọc theo lớp tiếp giáp thép-men, như được minh họa trong hình vẽ mặt cắt của tấm thép được phủ lớp men lót nền và nhiều lớp men phủ ngoài được thể hiện trong hình 1. Cả sự hình thành bong bóng tự nó và các bong bóng được phân bố bên trong men lót nền đều phá vỡ tính đồng đều cơ học và do đó cũng là độ ổn định cơ học của lớp men hoàn thiện sau khi tráng men. Khả năng thực tế hợp lý và đặc biệt cũng khả thi để tránh sự hình thành bong bóng như vậy do đó ở chỗ việc hạn chế hàm lượng cacbon của kim loại tấm sẽ được sử dụng trước.

Nhược điểm nữa của sự hiện diện của các ion oxit bám dính trong chế phẩm men lót nền ở chỗ là việc khử các kim loại của các ion oxit bám dính thành trạng thái kim loại của chúng và sự hình thành hợp kim tiếp theo của chúng với sắt thân để thép một mặt tiến hành như quá trình tỏa nhiệt và dẫn đến sự hợp kim hóa không kiểm soát quá trình hợp kim hóa bề mặt thép, nhưng mặt khác lại cần thiết trong các chế phẩm men lót nền truyền thống trước đây cho liên kết hóa học của lớp men với thép.

Khó khăn nữa với các chế phẩm men lót nền truyền thống trước đây để đạt được lớp phủ đồng đều và bám dính tốt trên bề mặt thép của vật phẩm ở chỗ là khi áp dụng các chế phẩm men lót nền trước đây rất khó nếu không muốn nói là không thể thu được việc áp dụng lớp hoàn toàn đồng đều của nước áo của chế phẩm men lót nền trên bề mặt thép của vật phẩm do dạng hình học phức tạp của các thùng chứa và đặc biệt là các tuabin và máy khuấy. Tuy nhiên, để tiến hành hoàn toàn nhất quán và đồng đều phản ứng kết dính của men lót nền trên bề mặt thép của vật phẩm sẽ cần thiết

được phủ chế phẩm men lót nền một cách nhất quán và đồng đều nhất có thể. Ví dụ, các dạng hình học khác nhau và các độ dày thép giao động mạnh lên đến dung sai là 200% bên trong một bộ phận trong đa số các trường hợp dẫn đến việc nó trở thành tiêu chuẩn trong thực tế cho việc áp dụng thứ nhất của nước áo của chế phẩm men lót nền trên bề mặt thép của vật phẩm khuyết tật và chỉ dẫn đến lớp men lót nền khuyết tật không đầy đủ, và do đó việc áp dụng thứ hai của nước áo của chế phẩm men lót nền trên lớp men lót nền thứ nhất là cần thiết. Một nhược điểm đến lượt là kết quả của điều này là men lót nền không hoàn toàn bám dính đồng đều vào bề mặt thép của vật phẩm, cụ thể từ khi áp dụng lên chế phẩm men lót nền thứ hai lên lớp khuyết tật thứ nhất của men lót nền đến lượt dẫn đến phản ứng kết dính giữa lớp men và thép tiến hành không đồng đều.

Nhược điểm nữa của sự hình thành hợp kim được đề cập ở trên của các kim loại của các oxit bám dính với bề mặt thép của vật phẩm được phủ cũng là quá trình hợp kim hóa bề mặt thép như vậy thường diễn ra một cách không đồng đều, sau đó bên trong lớp giao diện ở bề mặt thép cục bộ dẫn đến sự hình thành phần từ điện hóa với các dòng điện làm khuếch đại thêm tính không đều của quá trình hợp kim hóa bề mặt thép. "Phản ứng quá" như vậy, trong đó "bề mặt thép không gỉ" hình thành trên bề mặt thép, làm giảm độ bám dính được tạo ra của lớp men lót nền trên bề mặt thép với kết quả trong trường hợp xấu nhất lớp men có thể bắt chọt trở thành bị bong ra cục bộ.

Trong quá trình tráng men hoàn chỉnh để tạo ra vật phẩm chống ăn mòn cao, trước tiên, như đã cập trước đây và theo yêu cầu, một đến hai lớp men lót nền được áp dụng lên vật liệu mang kim loại. Mục đích của các lớp men lót nền là việc tạo độ bám dính giữa các lớp men phủ ngoài kháng hóa chất và vật liệu mang, nghĩa là thép của thân đế. Men lót nền có tính kháng hóa chất tương đối thấp so với men phủ ngoài và do đó nên thường chỉ được áp dụng như lớp thúc đẩy sự bám dính mỏng. Tuy nhiên, như đã cập trước đây, cần phải áp dụng lớp men lót nền thứ hai và có thể là thứ ba nếu lớp men lót nền thứ nhất không đủ đồng nhất và do đó yêu cầu một hoặc nhiều lớp men lót nền tiếp theo. Độ dày của lớp đối với men lót nền có thể đạt được bằng việc phun và nung lặp lại của vật phẩm được phủ chế phẩm men lót nền thay đổi theo kỹ thuật đã biết cho đến nay thường giữa 0,2 và 0,9mm, với độ dày của lớp của men lót nền tổng thể thường xuyên dày hơn và nằm trong khoảng từ 0,3 đến 0,6mm.

Tuy nhiên, vấn đề với tổng độ dày lớp lớn như vậy của lớp men lót nền là tổng độ dày lớp của toàn bộ các độ dày lớp men, nghĩa là cả của men lót nền và của men phủ

ngoài, đối với tráng men thương mại là được thiết lập theo các tiêu chuẩn DIN/ISO. Tổng độ dày lớp của men lót nền và men phủ ngoài cùng nhau được cho phép theo các tiêu chuẩn này nằm trong khoảng từ 1mm đến 2,2mm, với dung sai cho phép là 0,2mm trên hoặc dưới.

Tuy nhiên, vì chỉ lớp men phủ ngoài mới có các đặc tính tráng men tốt cần thiết cho khả năng chống ăn mòn mong muốn, lớp này phải càng dày càng tốt và lớp men lót nền ngược lại phải càng mỏng càng tốt. Kết hợp với việc phủ men lót nền thường xuyên được yêu cầu lặp đi lặp lại, điều này đến lượt dẫn đến hậu quả là chỉ còn lại một vài phần mười milimét để dày lớp của lớp men phủ ngoài được yêu cầu cho khả năng chống ăn mòn hóa học và cơ học, với kết quả là lớp phủ men tuân thủ tiêu chuẩn DIN/ISO 28721-1 của vật phẩm nhỏ hơn mong muốn, đến lượt có tác động tiêu cực đến tuổi thọ của vật phẩm và thường yêu cầu việc phục hồi sớm của lớp phủ men của thân để thép.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Xuất phát từ những vấn đề này được biết từ lĩnh vực kỹ thuật đã biết, mục đích của sáng chế là cung cấp chế phẩm men lót nền để có khả năng cung cấp, trong khi tránh và/hoặc giảm thiểu các vấn đề nêu trên, lớp men lót nền để tạo ra vật phẩm chống ăn mòn cao và còn là phương pháp sản xuất lớp men lót nền như vậy và ngoài ra là phương pháp sản xuất vật phẩm chống ăn mòn cao sử dụng chế phẩm men lót nền như vậy, và hơn nữa còn là cách sử dụng chế phẩm men lót nền như vậy để tạo ra vật phẩm chống ăn mòn cao.

Mục tiêu này đạt được bằng chế phẩm men lót nền theo yêu cầu bảo hộ điểm 1, bằng lớp men lót nền được tạo ra từ chế phẩm men lót nền như vậy theo yêu cầu bảo hộ điểm 5, bằng vật phẩm chống ăn mòn cao có lớp men lót nền như vậy theo yêu cầu bảo hộ điểm 13 và cũng bằng phương pháp sản xuất lớp men lót nền như vậy theo yêu cầu bảo hộ điểm 15, phương pháp sản xuất vật phẩm chống ăn mòn cao sử dụng chế phẩm men lót nền như vậy theo yêu cầu bảo hộ điểm 16 và bằng cách sử dụng chế phẩm men lót nền như vậy để tạo ra vật phẩm chống ăn mòn cao theo yêu cầu bảo hộ điểm 17.

Cụ thể là, mục tiêu của sáng chế đạt được nhờ chế phẩm men lót nền để tạo ra lớp thúc đẩy sự bám dính giữa thép và ít nhất một men phủ ngoài để tạo ra lớp phủ men có khả năng chống ăn mòn cao đối với các tác động cơ học, nhiệt và hóa học, trong đó chế phẩm men lót nền bao gồm bo oxit (B_2O_3) và (các) oxit kim loại kiềm, đặc biệt là oxit

lithi (Li_2O), oxit natri (Na_2O) và/hoặc oxit kali (K_2O), các tỷ lệ theo khối lượng theo bảng sau

Thành phần	[% theo khối lượng]	tốt hơn là [% theo khối lượng]	đặc biệt tốt hơn là [% theo khối lượng]
B_2O_3	4-22	4,5-21,5	5-20
Tổng cộng (các) oxit kim loại kiềm	7,8-22,5	8,5-21,5	10-20

và, với vai trò là thành phần chính thứ nhất, SiO_2 với tỷ lệ phần trăm theo khối lượng nằm trong khoảng từ 35% theo khối lượng đến 70% theo khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 40% theo khối lượng đến 65% theo khối lượng, và, với vai trò là thành phần chính thứ hai, Fe_2O_3 với tỷ lệ phần trăm theo khối lượng nằm trong khoảng từ 5% theo khối lượng đến 28% theo khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 7% theo khối lượng đến 23% theo khối lượng và đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 8% theo khối lượng đến 15% theo khối lượng.

Điểm quan trọng của sáng chế ở chỗ là sự tương xứng tỷ lệ của sắt(III) và sắt(0) với sắt(II) diễn ra là kết quả của sự hiện diện của oxit sắt(III) trong chế phẩm men lót nền trong quá trình áp dụng lên bề mặt thép của thân để cùng với sắt kim loại từ bề mặt thép của thân để ở nhiệt độ cao, cần thiết để tạo ra lớp men lót nền. Sắt(II) sau đó tiếp tục phản ứng với silic dioxit, cũng có mặt trong chế phẩm men lót nền theo sáng chế, để sinh ra silicat sắt. Vì phản ứng này của oxit sắt(III) với sắt kim loại nguyên chất diễn ra trực tiếp tại bề mặt tiếp giáp của thép và men, nghĩa là men lót nền, liên kết rất tốt và trực tiếp của silicat sắt với bề mặt thép được tạo ra. Vì phản ứng này diễn ra trong quá trình tráng men ở các nhiệt độ cao trên toàn bộ bề mặt của thân để thép đã được phủ chế phẩm men lót nền theo sáng chế, nên lớp silicat sắt liên tục phát sinh trên toàn bộ bề mặt của thân để thép, nhờ đó bề mặt của thân để thép được che chắn khỏi các tác động bên ngoài đặc biệt là sự xâm nhập của oxy, có nguồn gốc từ các chế phẩm men lót nền trước đây, đến cacbon có mặt trong thép và do đó cũng là sự hình thành oxit cacbon, nghĩa là cacbon monoxit và cacbon dioxit, được làm giảm một cách hiệu quả. Ưu điểm cơ bản của chế phẩm men lót nền theo sáng chế do đó ở chỗ là sự hình thành bong bóng trong

lớp men lót nền, mà theo kỹ thuật đã biết về nguyên tắc tiếp tục trên mỗi lần nung nóng của vật phẩm và do đó cũng là của lớp men lót nền và của thép, không phải còn lo sợ khi phủ lên bề mặt của thân đế thép với chế phẩm men lót nền theo sáng chế, dẫn đến cải thiện đáng kể khả năng chống ăn mòn hóa học và cơ học của vật phẩm được phủ chế phẩm men lót nền theo sáng chế.

Theo một phương án của sáng chế, thành phần men lót nền theo sáng chế, ngoài hai thành phần chính silic dioxit và oxit sắt(III) và còn có thêm bo oxit (B_2O_3) và (các) oxit kim loại kiềm được đề cập ở trên, đặc biệt là oxit lithi (Li_2O), oxit natri (Na_2O) và/hoặc oxit kali (K_2O), nếu muốn còn bao gồm oxit nhôm (Al_2O_3) và (các) oxit kim loại kiềm thổ, đặc biệt là canxi oxit, các tỷ lệ theo khối lượng theo bảng sau:

Thành phần	[% theo khối lượng]	tốt hơn là [% theo khối lượng]	đặc biệt tốt hơn là [% theo khối lượng]
Al_2O_3	1,5-13	2-12	3-10
Tổng cộng (các) oxit kim loại kiềm thổ	0,25-6	0,4-5	0,55-4,4

Hơn thế nữa, thành phần men lót nền có thể bao gồm thêm ít nhất một chất, đặc biệt là oxit kẽm (ZnO), titan dioxit (TiO_2) và/hoặc canxi florua (CaF_2). Các chất thứ hai có thể được sử dụng một cách thuận lợi để kiểm soát tính lưu biến của sự nóng chảy của chế phẩm men lót nền, với tỷ lệ theo khối lượng của các chất được đưa ra trong bảng sau đã được chứng tỏ là có lợi:

Thành phần	[% theo khối lượng]	tốt hơn là [% theo khối lượng]	đặc biệt tốt hơn là [% theo khối lượng]
Tổng cộng ZnO và/hoặc TiO_2	0-14	0,001-12	0,01-10
CaF_2	0-2,8	0,001-2,3	0,01-2

Lượng thực tế, hoặc các tỷ lệ theo khối lượng, của các chất được đề cập ở trên

trong chế phẩm men lót nền theo sáng chế trong trường hợp này có thể được lựa chọn trong các giới hạn được định rõ trong hai bảng trên tùy thuộc vào thành phần men phủ ngoài mong muốn và tùy thuộc vào dạng hình học của thân đế thép, với các tỷ lệ theo khối lượng của silic dioxit, oxit sắt(III), bo oxit, tổng cộng của các oxit kim loại kiềm, oxit nhôm và tổng cộng của các oxit kiềm thổ và các chất để điều chỉnh tính lưu biến của sự nóng chảy của chế phẩm men lót nền trong mỗi trường hợp thêm lên tới 100 phần trăm theo khối lượng. Các số liệu về theo khối lượng trong trường hợp này trong mỗi trường hợp dựa trên theo khối lượng khô của chế phẩm men lót nền theo sáng chế và không dựa trên theo khối lượng của nước áo của chế phẩm men lót nền ở dạng mà chế phẩm men lót nền được áp dụng lên bề mặt tương ứng của thân đế thép.

Theo sáng chế, chế phẩm men lót nền do đó thuận lợi là về cơ bản không chứa các oxit của các nguyên tố niken, coban và mangan, thường được gọi theo kỹ thuật trước đây là “các oxit bám dính”, và đặc biệt về cơ bản cũng không chứa các nguyên tố đất hiếm và đặc biệt tốt hơn là về cơ bản không chứa các nguyên tố coban, niken, mangan, vonfram, vanadi, niobi, molypden, crom, antimon, asen, bitmut, kẽm, thiếc, chì và tali.

Do đó, theo cách cực kỳ thuận lợi, chế phẩm men lót nền theo sáng chế không bao gồm các kim loại nặng độc hại cũng như các chất hoặc các nguyên tố khác không mong muốn hoặc có vấn đề về sức khỏe hoặc các khía cạnh liên quan đến môi trường.

Tác dụng thuận lợi hơn nữa và rất được mong muốn của chế phẩm men lót nền theo sáng chế còn ở chỗ các thành phần dễ kiểm và rẻ tiền của chúng, luôn sẵn có, không yêu cầu khai thác mỏ có hại về mặt môi trường và cũng hoàn toàn không có vấn đề gì về mặt khan hiếm nguyên liệu thô, mà đã có những dấu hiệu trong trường hợp một số kim loại của các oxit bám dính được sử dụng cho đến nay.

Hơn thế nữa, mục tiêu của sáng chế cũng đạt được bằng lớp men lót nền được áp dụng lên bề mặt của tấm thép, lớp trước được tạo ra từ sự phủ men lót nền theo các khẳng định ở trên.

Lớp men lót nền theo sáng chế ở vùng tiếp xúc thép-men lót nền bao gồm silicat sắt, mà, trong quá trình tráng men lót nền và ở các nhiệt độ nằm trong khoảng từ 890°C đến 950°C mà cần thiết cho quá trình như vậy, được hình thành từ phản ứng của sắt kim loại của thân đế thép với oxit sắt(III) được thêm vào chế phẩm men lót nền với sự hiện diện của silic dioxit. Vùng tiếp xúc thép-men lót nền này trải rộng ở đây từ bề mặt thép

theo hướng của men lót nền, với silicat sắt ở trạng thái nguội, nghĩa là ở dạng lớp men lót nền hoàn thiện, bám dính cực kỳ vững chắc vào bề mặt của thân đế thép và hình thành trên đó lớp phủ rắn trải rộng trên toàn bộ bề mặt và theo cách này che chắn bề mặt được phủ men lót nền khỏi các tác động bên ngoài khác.

Ưu điểm đặc biệt của lớp men lót nền theo sáng chế ở chỗ là lớp men lót nền có thể có độ dày lớp nằm trong khoảng từ không dưới 0,05mm đến không lớn hơn 0,8mm, nhưng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1mm đến 0,4mm và đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1mm đến 0,3mm.

Vì lớp men lót nền theo sáng chế có thể có độ dày lớp thấp đến mức nhỏ hơn nửa milimét nhiều, so với kỹ thuật đã biết còn lượng dư đáng kể cho việc áp dụng một hoặc nhiều lớp men phủ ngoài để tạo ra các lớp phủ chống ăn mòn cao tuân thủ-tiêu chuẩn DIN/ISO. Trường hợp này càng đúng hơn vì theo sáng chế không cần thiết phải áp dụng nhiều hơn một lớp men lót nền lên thân đế thép.

Điểm thuận lợi quan trọng của sáng chế còn nằm ở chỗ silicat sắt theo sáng chế là tinh thể, đặc biệt là về cơ bản, nghĩa là chủ yếu, ở dạng các tinh thể fayalit, Fe_2SiO_4 . Các tinh thể fayalit này có nhiệt độ nóng chảy rất cao trên 1000°C và do đó chịu được nhiệt cao thậm chí lặp đi lặp lại trong các quá trình nung nóng tiếp theo ở đầu ra. Silicat sắt hình thành ở dạng các tinh thể fayalit trên bề mặt thép của thân đế thép đúng hơn là lớp rắn, kết tinh và cực kỳ bền liên tục mà phần của nó có độ dày lớp nhỏ hơn $80\mu\text{m}$, tốt hơn là nhỏ hơn $50\mu\text{m}$, ví dụ nằm trong khoảng từ $15\mu\text{m}$ đến $50\mu\text{m}$. Cần chỉ ra thêm vào thời điểm này rằng silicat sắt theo sáng chế không nhất thiết phải chỉ ở dạng các tinh thể fayalit, nhưng thay vào đó với sự hiện diện của các kim loại khác, chẳng hạn như magie hoặc canxi, cũng có thể ở dạng hỗn hợp silicat, ví dụ ở dạng olivin $(\text{Mg},\text{Fe})_2\text{SiO}_4$ hoặc Hedenbergit $(\text{CaFe})(\text{Si}_2\text{O}_6)$, nếu các kim loại như vậy có mặt trong chế phẩm men lót nền. Tuy nhiên, điểm thiết yếu của sáng chế ở chỗ trong bất kỳ trường hợp nào độ bám dính của lớp men lót nền lên bề mặt thép của thân đế đạt được bằng cách khai thác cấu trúc liên kết-Fe-O-Si có mặt trong silicat sắt.

Như được đề cập ở trên, silicat sắt ở vùng tiếp xúc thép-men lót nền tạo thành lớp tinh thể, đặc biệt là toàn bề mặt, phù hợp để hình thành lớp rào chắn giữa bề mặt thép của thân đế và, ví dụ, pha của lớp men lót nền dạng thủy tinh, hoặc vô định hình tiếp giáp trực tiếp lớp tinh thể fayalit và đặc biệt là và đặc biệt thuận lợi giữa bề mặt thép

của thân đế và ít nhất một lớp men phủ ngoài của vật phẩm chống ăn mòn cao được tạo ra sử dụng chế phẩm men lót nền theo sáng chế. Do đặc tính lớp rào chắn này của lớp tinh thể, phản ứng của các thành phần của thân đế thép với các thành phần của lớp men được ngăn chặn hiệu quả, với độ dày lớp của lớp tinh thể nằm trong khoảng từ 10 μ m đến 65 μ m, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 15 μ m đến 50 μ m và đặc biệt tốt hơn là không lớn hơn 50 μ m và tạo thành sự bảo vệ hiệu quả và tốt chống lại các phản ứng như đã tiếp diễn trong các tráng phủ men lót nền trước đây đã biết từ lĩnh vực kỹ thuật đã biết.

Vì lý do này, lớp men lót nền theo sáng chế và cũng đặc biệt là lớp tinh thể về cơ bản không có chứa bong bóng và cũng đặc biệt là về cơ bản không có chứa cacbon monoxit và/hoặc không có chứa cacbon dioxit, một cách rõ rệt cải thiện và làm tăng cả độ ổn định về mặt hóa học và cả đặc biệt là về mặt cơ học của lớp men lót nền được sản xuất sử dụng chế phẩm men lót nền như vậy theo sáng chế, và hệ quả cũng là độ ổn định về mặt hóa học và về mặt cơ học của vật phẩm chống ăn mòn cao được sản xuất sử dụng chế phẩm men lót nền như vậy theo sáng chế so với các vật phẩm chống ăn mòn cao trước đây.

Vì lớp tinh thể của lớp men lót nền theo sáng chế mang lại tác dụng ngăn cản lẫn nhau tốt như vậy về cả sự xâm nhập vật liệu vào bề mặt thép của thân đế và sự đi ra của vật liệu từ thép của thân đế, nên có thể theo sáng chế sử dụng thân đế thép tấm thép của nó, đặc biệt là ở vùng tiếp xúc thép-men lót nền, có hàm lượng cacbon nằm trong khoảng từ 0% theo khối lượng đến 0,5% theo khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,01% theo khối lượng đến 0,45% theo khối lượng và đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,08% theo khối lượng đến 0,3% theo khối lượng.

Theo cách cực kỳ thuận lợi, do đó có thể sử dụng sử dụng thép có hàm lượng cacbon rất cao so với các yêu cầu trước đây trong sản xuất các vật phẩm chống ăn mòn cao. Do đó theo sáng chế không cần thiết phải sử dụng đến các loại thép có hàm lượng cacbon rất thấp và thường đắt tiền, và thay vào đó các mức thép thông thường có thể được sử dụng, chế phẩm men lót nền theo sáng chế cũng cho phép sự sản xuất hiệu quả hơn về chi phí của các vật phẩm chống ăn mòn cao.

Khía cạnh quan trọng khác của sáng chế ở chỗ là lớp men lót nền được tạo ra sử dụng chế phẩm men lót nền theo sáng chế sở hữu cơ chế tự sửa chữa. Chế phẩm men lót nền theo sáng chế do đó kết hợp hai đặc tính cực kỳ hữu ích và quan trọng để tạo ra các

vật phẩm chống ăn mòn cao. Đặc tính đầu tiên trong hai đặc tính này ở chỗ có khả năng tạo thành các tinh thể silicat sắt với sắt kim loại trong thân đế thép, các tinh thể này hình thành, như lớp dính chặt và toàn bề mặt chịu nhiệt độ cao, lớp rào chắn trên bề mặt của thân đế thép. Đặc tính thứ hai của chế phẩm men lót nền theo sáng chế còn ở chỗ tạo thành lớp liên kết, nghĩa là cung cấp lớp bám dính, tại đó liên kết tối ưu với lớp men phủ ngoài có thể được thực hiện.

Nếu, trong kịch bản khá lý thuyết trong đó lớp tinh thể dính chặt vào bề mặt của lớp thép bị hư hại và ví dụ phát sinh lỗ hoặc vết mỏng, mà về lý thuyết có thể hình dung được ví dụ do tác động cơ học của lực, thì cơ chế tự sửa chữa được đề cập ở trên tự động có hiệu lực vì, khi có hư hại đến lớp tinh thể, quá trình tái tạo tức thời và tự động của các tinh thể fayalit diễn ra tại vị trí hư hại trong trường hợp nung nóng vì tại vị trí đó sắt(0) kim loại lần nữa phản ứng với oxit sắt(III) hiện diện trong chế phẩm men lót nền theo sáng chế để sinh ra sắt(II) và sau đó ngay lập tức phản ứng tiếp với silic dioxit, tương tự như vậy hiện diện trong chế phẩm men lót nền theo sáng chế, để sinh ra silicat sắt. Phản ứng này diễn ra trong khoảng thời gian lớp tinh thể silicat sắt cho phép do độ dày lớp ban đầu vẫn còn nhỏ của nó và kết thúc, một cách tự động tương tự như vậy, khi độ dày lớp của lớp tinh thể silicat sắt đã đạt đến độ dày lớp tối đa khoảng từ 65µm đến 80µm.

Sự phát triển đầu tiên của lớp tinh thể silicat sắt trên bề mặt của thân đế thép cũng kết thúc theo cùng cách.

Mục đích của sáng chế hơn nữa còn đạt được bằng vật phẩm có khả năng chống ăn mòn cao đối với các tác động cơ học, nhiệt và hóa học, có lớp men lót nền được áp dụng lên tấm thép và ở dạng theo các khẳng định ở trên và ít nhất một lớp men phủ ngoài được áp dụng lên lớp men lót nền.

Theo sáng chế, tổng độ dày lớp của lớp men lót nền và của ít nhất một lớp men phủ ngoài của vật phẩm chống ăn mòn cao được tạo ra sử dụng chế phẩm men lót nền theo sáng chế nằm trong khoảng từ 0,5mm đến 3mm, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,8mm đến 2,6mm và đặc biệt tốt hơn là không lớn hơn 2,4mm. Theo cách này, do lớp men lót nền cực kỳ mỏng có thể đạt được theo sáng chế, nên thuận lợi có thể tạo ra các vật phẩm chống ăn mòn cao giúp tăng cường khả năng chống ăn mòn cao so với các vật phẩm chống ăn mòn cao thông thường với lớp men độ dày giống hệt nhau, vì lớp men

lót nền theo sáng chế, chỉ cần có mặt dưới dạng một lớp, cho phép, hoặc giúp có thể, áp dụng nhiều lớp men phủ ngoài so với trước đây và dù vậy vẫn đáp ứng tiêu chuẩn DIN/ISO 28721-1.

Ngoài ra, mục tiêu của sáng chế cụ thể còn đạt được bằng phương pháp sản xuất lớp men lót nền có các đặc tính nêu trên, bao gồm việc tiến hành các bước sau:

- i. cung cấp tấm thép;
- ii. tùy chọn loại bỏ gỉ sét bề mặt, đặc biệt là gỉ sét bờ;
- iii. áp dụng chế phẩm men lót nền theo các khẳng định ở trên;
- iv. nung chế phẩm men lót nền ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 890°C đến 950°C, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 900°C đến 940°C và đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 920°C đến 930°C, trong một khoảng thời gian nằm trong khoảng từ 20 phút đến 80 phút, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 25 phút đến 70 phút và đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 28 phút đến 60 phút.

Theo khía cạnh này, cần chỉ ra tại thời điểm này rằng lớp men lót nền theo sáng chế có thể được áp dụng sử dụng chế phẩm men lót nền theo sáng chế về nguyên tắc cả trên thân để thép mới, và tuy vậy việc áp dụng như vậy của lớp men lót nền bất cứ lúc nào cũng có thể trên thân để thép đã qua sử dụng, ví dụ để tái sử dụng thân để thép sau khi hư hại hoặc hao mòn. Trong trường hợp thứ hai, tất cả những gì cần thiết theo sáng chế là loại bỏ các lớp men thiếu hụt trước đó và các thành phần bề mặt thân để thép, ví dụ bằng sự phun thổi. Sau đó, phủ lại với chế phẩm men lót nền theo sáng chế có thể được thực hiện, khai thác tất cả các ưu điểm liên quan.

Ngoài ra, mục tiêu của sáng chế hơn nữa còn đạt được cụ thể bằng phương pháp sản xuất vật phẩm chống ăn mòn cao, cụ thể là sản xuất mới hoặc phục hồi vật phẩm chống ăn mòn cao đã qua sử dụng, bao gồm việc tiến hành các bước sau:

- (a) cung cấp vật phẩm mới được chế tạo từ tấm thép hoặc vật phẩm chống ăn mòn cao đã qua sử dụng đặc biệt có lớp men lót nền và/hoặc lớp men phủ ngoài bị hư hại;
- (b) làm sạch bề mặt của vật phẩm sẽ được phủ, cụ thể là về mặt cơ học bằng ví dụ sự phun thổi với ít nhất một chất bột mài, để loại bỏ về cơ bản bất kỳ chất kết dính bề mặt nào, chẳng hạn như gỉ sét, và/hoặc một hoặc nhiều lớp phủ trước đó, đặc biệt là khuyết tật;

(c) sản xuất một lần lớp men lót nền trên tấm thép đã được làm sạch để được phủ theo, hoặc tương tự với, các khẳng định nêu trên liên quan phương pháp sản xuất lớp men lót nền;

(d) áp dụng nước áo của chế phẩm men phủ ngoài cho sự hình thành tiếp theo của lớp men phủ trên lớp men lót nền;

(e) làm khô nước áo của chế phẩm men phủ ngoài;

(f) nung nóng vật phẩm với lớp men lót nền và hợp phần men phủ ngoài, hoặc đúng hơn là nước áo hợp phần men phủ ngoài đã được làm khô, đến nhiệt độ nung nằm trong khoảng từ 780°C đến 870°C, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 800°C đến 860°C và đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 800°C đến 840°C;

(g) duy trì nhiệt độ nung trong một khoảng thời gian nằm trong khoảng từ 6 phút đến 125 phút, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 6,75 phút đến 100 phút, và đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 7,5 phút đến 90 phút, để tạo ra lớp men phủ ngoài;

(h) làm mát vật phẩm theo cách có kiểm soát;

(i) nếu được yêu cầu, áp dụng lặp đi lặp lại nước áo của chế phẩm men phủ ngoài cho sự hình thành tiếp theo của lớp men phủ ngoài thêm nữa trên lớp men phủ ngoài trước đó tương tự như năm bước trước đó d) đến h).

Phương pháp theo sáng chế để sản xuất vật phẩm chống ăn mòn cao do đó thể hiện rất nhiều ưu điểm, trước tiên dựa trên thực tế là ngay cả với các vật phẩm khó phủ về mặt hình học lớp phủ đơn với chế phẩm men lót nền là đầy đủ vì lớp tinh thể đóng vai trò là lớp rào chắn hình thành tại tất cả các điểm trên vật phẩm miễn là lớp tinh thể chưa đạt được độ dày có thể kết thúc phản ứng của sắt kim loại từ thân đế thép với oxit sắt(III) và silic dioxit từ chế phẩm men lót nền. Vì độ dày của lớp tinh thể, được đo trên các dạng hình học của các thân đế thép điển hình, rất mỏng, nghĩa là thường nhỏ hơn 50µm, theo sáng chế thì không cần thiết phải áp dụng chế phẩm men lót nền theo sáng chế với độ dày lớp đồng nhất tại tất cả các vị trí trên phẩm được phủ vì, đặc biệt là ở các nhiệt độ cao cần thiết cho lớp phủ, trong bất kỳ trường hợp nào có đủ sự di chuyển của các thành phần phản ứng đến các vết mỏng và/hoặc khiếm khuyết tại đó độ dày lớp của lớp tinh thể có thể chưa phát triển đủ dày. Vết mỏng và/hoặc khiếm khuyết như vậy do đó hầu như tự động được sửa chữa và/hoặc được bổ sung bởi chế phẩm men lót nền theo

sáng chế đến khi đạt được độ dày lớp đủ của lớp tinh thể. Vì, theo sáng chế, ngoài sắt(0) có nguồn gốc từ bề mặt thép của thân đế thép, cả oxit sắt(III) và silic dioxit đều có lượng dư thừa trong chế phẩm men lót nền theo sáng chế, trong bất kỳ trường hợp nào luôn có đủ sắt(0), oxit sắt(III) và silic dioxit để cho phép sự hình thành toàn bề mặt và dày đặc của lớp tinh thể của các tinh thể fayalit. Theo sáng chế, thực tế này cũng góp phần vào cơ chế tự sửa chữa cực kỳ thuận lợi của lớp tinh thể fayalit.

Ưu điểm khác của phương pháp theo sáng chế để sản xuất vật phẩm chống ăn mòn cao còn bao gồm ở chỗ là lớp rào chắn các tinh thể fayalit bảo vệ thép của thân đế thép rất mỏng và do đó cũng cho phép lớp men lót nền rất mỏng, có nghĩa là có thể áp dụng nhiều lớp men phủ ngoài trên lớp men lót nền hơn mức có thể cho đến nay. Điều này trước tiên cho phép khả năng chống ăn mòn cao rõ rệt hơn và cũng như độ ổn định cơ học lớn hơn của vật phẩm chống ăn mòn cao được sản xuất bằng phương pháp theo sáng chế.

Hơn thế nữa, mục tiêu của sáng chế cụ thể còn đạt được bằng cách sử dụng chế phẩm men lót nền theo các khẳng định ở trên để sản xuất vật phẩm chống ăn mòn cao như mô tả ở trên.

Cốt lõi của sáng chế và những ưu điểm của chúng có thể được tóm tắt như sau.

Cốt lõi thiết yếu của sáng chế ở chỗ là cách tiếp cận hoàn toàn mới để bám dính của men lót nền được cung cấp.

Do đó, để khắc phục những khó khăn đã biết từ lĩnh vực kỹ thuật đã biết một mặt để tạo ra các lớp men lót nền và mặt khác để tạo ra các vật phẩm chống ăn mòn cao và cũng để giảm lượng oxit bám dính trước đây ít nhất, cụ thể là bằng không, cơ chế bám dính mới được cung cấp.

Cách tiếp cận theo sáng chế tránh hoàn toàn sự sử dụng của tất cả các oxit kim loại được mô tả cho đến nay để hình thành hợp kim được mô tả ở trên giữa các oxit bám dính và thép, điều này cần thiết cho đến nay để hình thành độ bám dính ổn định về mặt hóa học của men trên thép.

Cơ chế bám dính mới theo sáng chế sử dụng Fe_2O_3 làm chất liên kết để tạo ra liên kết hóa học của lớp men lót nền với thép.

Do đó, khi thêm Fe_2O_3 vào men không có các oxit bám dính, trong phản ứng với

tấm thép tại bề mặt tiếp giáp men-thép, xảy ra phản ứng oxy hóa khử giữa Fe_2O_3 của lớp men và sắt kim loại (Fe^0). Fe^{3+} từ lớp men được chuyển thành Fe^{2+} và đồng thời sắt Fe^0 từ bề mặt thép bị oxy hóa thành Fe^{2+} . Quá bão hòa cục bộ với Fe^{2+} phát sinh dọc theo lớp tiếp giáp, và thành phần trước ngày lập tức tiếp tục phản ứng với SiO_2 và tạo thành silicat sắt. Vì thủy tinh lỏng nóng chảy hiện đã quá bão hòa với Fe^{2+} , các tinh thể silicat sắt kết tinh ra dọc theo lớp tiếp giáp với thép – và chỉ xảy ra ở đây. Để tạo ra sự quá bão hòa này, theo sáng chế tỷ lệ phần trăm theo khối lượng của oxit sắt(III) nằm trong khoảng từ năm phần trăm theo khối lượng đến 28 phần trăm theo khối lượng được sử dụng, sao cho luôn có đủ lượng Fe_2O_3 có mặt trong chế phẩm men lót nền theo sáng chế. Hàm lượng Fe_2O_3 như vậy là lý tưởng để men nóng chảy phản ứng với thép để tạo thành lớp tinh thể ngay trong lần nung thứ nhất, nghĩa là trong lần nung đầu tiên và duy nhất để hình thành lớp tráng men lót nền. Khoảng thời gian của quá trình nung ở đây phụ thuộc vào độ dày của tấm thép và theo sáng chế là khoảng thời gian nằm trong khoảng từ 20 phút đến 80 phút, thời gian cần thiết để nung lớp men lót nền tăng theo độ dày lớp của tấm thép. Theo khía cạnh này, được chỉ ra rằng khoảng thời gian từ 20 phút đến 80 phút liên quan đến khoảng thời gian nhiệt độ cần thiết để nung lớp men lót nền được duy trì sau khi nhiệt độ nung đã đạt được.

Trong quá trình nung đầu tiên này, lớp liên tục các tinh thể silicat sắt nóng chảy cao, cụ thể là về cơ bản ở dạng fayalit, nghĩa là Fe_2SiO_4 , tạo thành dọc theo bề mặt tiếp giáp men nóng chảy-thép do Fe_2O_3 và SiO_2 có mặt trong men nóng chảy. Các tinh thể tạo thành có nhiệt độ nóng chảy cao hơn 1000°C ; do đó chúng hình thành lớp kết tinh và rắn liên tục không bị phá vỡ nữa thậm chí ngay cả trong các quá trình nung tiếp theo. Lớp tinh thể do đó ngăn chặn hiệu quả phản ứng tiếp theo của men nóng chảy với thép. Tùy thuộc vào độ dày lớp được áp dụng của men lót nền, lớp tinh thể đặc biệt tốt hơn là có độ dày lớp từ $15\mu\text{m}$ đến $50\mu\text{m}$. Vào thời điểm lớp tinh thể liên tục được hình thành dọc theo bề mặt tiếp giáp thép-men, sự phát triển của tinh thể cũng tự động dừng lại. Do đó, thậm chí ngay cả trong các lần nung bổ sung dài, không có sự phát triển thêm nào của lớp tinh thể dọc theo lớp tiếp giáp diễn ra.

Vì lớp tinh thể duy trì rất mỏng, nên cần khá ít men để hình thành. Thậm chí ngay cả việc áp dụng bình thường không đầy đủ và quá mỏng của chế phẩm men lót nền theo sáng chế lên bề mặt thép, mà với các men lót nền trước đây sẽ dẫn tới sự hình thành không đầy đủ của lớp bám dính của men lót nền và do đó hoặc sẽ cần lần ứng dụng lót

nền thứ hai hoặc thậm chí dẫn đến sự bong ra hoặc tróc vảy của lớp men, vẫn cho phép việc áp dụng của men phủ ngoài khi sử dụng chế phẩm men lót nền theo sáng chế. Ngay cả đối với trường hợp bản thân chế phẩm men lót nền không cung cấp đủ lượng silic dioxit, thì điều này không dẫn đến lớp men lót nền theo sáng chế không đủ hoặc không sử dụng được, vì trong trường hợp này men phủ ngoài được áp dụng sau đó sẽ cung cấp lượng SiO_2 cần thiết để kích hoạt quá trình kết tinh và hình thành các tinh thể silicat sắt. Như đã nêu trên, tác dụng này cũng là thiết yếu cho cơ chế tự sửa chữa cực kỳ thuận lợi của lớp men lót nền theo sáng chế.

Phản ứng khử của Fe_2O_3 thành Fe^{2+} và quá trình oxy hóa Fe^0 kim loại thành Fe^{2+} và cũng như phản ứng tiếp theo với SiO_2 và quá trình kết tinh của silicat sắt là các quá trình tỏa nhiệt tạo điều kiện thuận lợi cho sự kết dính hóa học. Liên kết cực kỳ ổn định và vững chắc qua Fe-O-Si- được hình thành.

Vì tình cờ không có sự khác biệt nào về mặt các điện âm của các kim loại của các oxit bám dính được sử dụng cho đến nay và chất nền thép của thân đế, nên cũng không thể có phản ứng tiếp theo không kiểm soát được theo nghĩa sự hình thành hợp kim và/hoặc phản ứng oxy hóa khử dọc theo lớp tiếp giáp thép-men và/hoặc lớp bám dính. Khi lớp tinh thể đã hình thành hoàn toàn, phản ứng hình thành tinh thể tự động dừng lại. Động lực đằng sau phản ứng kết dính là sự hình thành của lớp tinh thể. Men lót nền do đó có khả năng chống chịu cao hơn một cách rõ rệt đối với các nhiệt độ nung và thời gian nung lâu hơn các men lót nền được biết đến cho đến nay theo kỹ thuật đã biết có chức năng sử dụng các oxit bám dính.

Ưu điểm thiết yếu nữa của chế phẩm men lót nền theo sáng chế còn ở chỗ là có sự giảm việc tạo ra các bong bóng CO_2 và CO trong men lót nền, vì các tinh thể silicat sắt hóa cứng ngăn cản phản ứng tiếp theo của bề mặt thép.

Các ưu điểm của sáng chế do đó nổi lên như sau:

- Có thể không cần đến các oxit bám dính truyền thống và có vấn đề cho tới nay oxit coban, oxit mangan, oxit niken để hình thành độ bám dính ổn định về mặt hóa học của men trên thép.
- Có thể không cần đến các oxit đất hiếm để hình thành độ bám dính ổn định về mặt hóa học của men trên thép.

- Có thể không cần đến các oxit kim loại nặng, đặc biệt là độc hại khác như molybden (Mo), vanadi (V) và/hoặc vonfram (W) để hình thành độ bám dính ổn định về mặt hóa học của men trên thép.
- Việc giảm độ dày lớp tối thiểu của lớp men lót nền xuống nhỏ hơn 0,1mm là có thể.
- Có thể không cần đến việc áp dụng lớp men lót nền thứ hai.
- Việc giảm độ dày lớp men lót nền cần thiết để bám dính xuống khoảng từ 0,1mm đến 0,3mm là có thể.
- Lớp men lót nền sở hữu chức năng tự sửa chữa vốn có, không kể những cái khác thậm chí ngay cả trong trường hợp ứng dụng men lót nền không đầy đủ.
- Lớp tinh thể tạo thành lớp bảo vệ chống oxy hóa cho thép đã có trong quá trình tráng men lót nền.
- Khi đạt đến độ dày lớp đủ, sự phát triển của các tinh thể chậm lại một cách đáng kể và tự động.
- Độ dày lớp của lớp tinh thể dọc theo bề mặt thép không vượt quá độ dày 50μm trong các điều kiện thường lệ.
- Có thể không cần đến quá trình ủ khi sử dụng các tấm thép có hàm lượng cacbon cao 0,14% theo khối lượng.
- Việc sử dụng trực tiếp các tấm thép có hàm lượng cacbon tương đối cao lên đến 0,25% theo khối lượng, thậm chí có thể lên tới 0,5% theo khối lượng, là có thể.
- Men lót nền theo sáng chế không bao gồm bất kỳ oxit bám dính, bất kỳ kim loại đất hiếm nào hoặc bất kỳ kim loại nặng độc hại nào, đặc biệt là không có các nguyên tố sau Co, Ni, Mn, W, V, Nb, Mo, Cr, Sb, As, Bi, Pb, Tl.
- Phản ứng kết dính của lớp men lót nền với bề mặt thép tiến hành qua quá trình tinh thể hóa với liên kết -Fe-O-Si.
- Không có sự hình thành hợp kim với các đối tác, hoặc các kim loại quý hơn (Co, Ni, Mn, W, V, Nb, Mo, Cr, Sb, As, Bi, Pb, Tl), diễn ra dọc theo thép bề mặt tiếp giáp; sự hình thành hợp kim như vậy là cần thiết theo kỹ thuật đã biết trước đây để tạo ra chất bám dính là không cần thiết theo sáng chế.

Các phương án khác của sáng chế nổi lên từ các yêu cầu bảo hộ phụ thuộc.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được mô tả sau đây với tham chiếu đến phương án ví dụ được làm sáng tỏ chi tiết hơn trên cơ sở của hình vẽ. Trong hình vẽ:

Hình 1 thể hiện hình vẽ mặt cắt qua vật phẩm chống ăn mòn cao truyền thống theo kỹ thuật đã biết; và

Hình 2 thể hiện hình vẽ mặt cắt qua vật phẩm chống ăn mòn cao được sản xuất theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong phần mô tả sau đây, các tín hiệu tham chiếu giống nhau được sử dụng cho các bộ phận đóng vai trò giống hệt nhau và giống hệt nhau.

Hình 1 thể hiện hình vẽ mặt cắt qua vật phẩm chống ăn mòn cao truyền thống 10. Vật phẩm 10 bao gồm tấm thép 20, trên đó lớp men lót nền 30 đã được áp dụng. Lớp men lót nền 30 tiếp giáp tấm thép 20 dọc theo vùng tiếp xúc thép-men lót nền 60, trong đó dọc theo vùng tiếp xúc 60 lớp oxit sắt được hòa tan trong men lót nền đã hình thành, lớp này được tiếp giáp lớp men lót nền thủy tinh 30 chất nặng đầy bong bóng 50. Được sắp xếp trên lớp men lót nền 30 là nhiều lớp men phủ ngoài 40 có nhiều bong bóng tương tự.

Hình 2 thể hiện hình vẽ mặt cắt qua vật phẩm chống ăn mòn cao 10 được tạo ra theo sáng chế sử dụng chế phẩm men lót nền theo sáng chế. Vật phẩm 10 được tạo ra theo sáng chế do đó bao gồm lớp thép ở dạng của tấm thép 20, trên đó lớp men lót nền 30 đã được áp dụng. Lớp men lót nền 30 về phần nó có, dọc theo vùng tiếp xúc thép-men lót nền 60, lớp tinh thể 35 bao phủ tấm thép 20 trên toàn bộ bề mặt và che chắn nó khỏi các tác động từ lớp men lót nền 30 nằm phía trên và cả từ lớp men phủ ngoài 40 nằm còn trên nữa. Lớp tinh thể 35 bao gồm các tinh thể fayalit và không có bong bóng. Độ dày của lớp tinh thể 35 về cơ bản là 50µm. Có thể dễ dàng thấy được từ hình 2 rằng bất kỳ bong bóng nào có mặt chỉ có trong vùng của lớp men lót nền 30 tiếp giáp lớp men phủ ngoài 40, và lớp men lót nền 30 cũng không có bong bóng. Sự hình thành bong bóng hơn nữa không diễn ra; thay vào đó, vùng của lớp men lót nền tiếp giáp lớp tinh thể 35 cũng không có bong bóng.

Các công thức ví dụ cho chế phẩm thủy tinh theo sáng chế được đưa ra trong các bảng dưới đây.

Các thành phần	Công thức 1 % theo khối lượng	Công thức 2 % theo khối lượng	Công thức 3 % theo khối lượng	Công thức 4 % theo khối lượng	Công thức 5 % theo khối lượng
SiO ₂	56,7	56,8	57,3	57,9	59,6
Na ₂ O	9,4	8,1	10,1	8,8	10,4
K ₂ O	3,1	1,3	2,7	1,8	2,1
Li ₂ O	0,4	0	0,4	1,3	1,6
B ₂ O ₃	8,1	9,3	8,7	9,3	6,5
MgO	1,3	0,1	1,1	0,8	0,7
CaO	0,4	0,6	0,6	0,6	0,4
SrO	0,3	0	0	0,1	0,1
BaO	1,1	2	1,4	0,3	0
Fe ₂ O ₃	13,2	14,8	11,3	13,8	13,1
Al ₂ O ₃	5,2	6,7	5,8	4,7	5,1
TiO ₂	0,4	0,1	0,3	0,4	0,1
CaF ₂	0,4	0,2	0,3	0,2	0,3
Tổng cộng	100	100	100	100	100

Các thành phần	Công thức 6 % theo khối lượng	Công thức 7 % theo khối lượng	Công thức 8 % theo khối lượng	Công thức 9 % theo khối lượng
SiO ₂	60,4	65,2	65,9	66,3

Na ₂ O	8,3	9,5	8,5	9,6
K ₂ O	2,6	1,8	1,7	1,1
Li ₂ O	0	0	0	0,2
B ₂ O ₃	8,8	6,7	6,5	8,3
MgO	0	0,2	0,5	1,3
CaO	2,7	0,4	0,3	0,4
SrO	0	0	0,2	0
BaO	0	0	0,2	0,2
Fe ₂ O ₃	10,1	12,8	11,9	8,1
Al ₂ O ₃	7,1	3	3,9	4,3
TiO ₂	0	0	0,2	0,1
CaF ₂	0	0,4	0,2	0,1
Tổng cộng	100	100	100	100

Cần chỉ ra tại thời điểm này rằng tất cả các phần được mô tả trên được lấy một mình và trong kết hợp bất kỳ, đặc biệt là các chi tiết được minh họa trong các hình vẽ, được khẳng định là thiết yếu đối với sáng chế. Các sửa đổi của chúng đã quen thuộc đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật.

Danh mục các ký hiệu chỉ dẫn

- 10 vật phẩm chống ăn mòn cao (chi tiết)
- 20 tấm thép
- 30 lớp men lót nền
- 35 lớp tinh thể

- 40 lớp men phủ ngoài
- 50 các bong bóng
- 60 vùng tiếp xúc thép-men lót nền

Chế phẩm men lót nền; lớp men lót nền được tạo ra từ chế phẩm men lót nền này; vật phẩm chống ăn mòn cao có lớp men lót nền này; phương pháp sản xuất lớp men lót nền này; phương pháp sản xuất vật phẩm chống ăn mòn cao sử dụng chế phẩm men lót nền này và cách sử dụng chế phẩm men lót nền này để sản xuất vật phẩm chống ăn mòn cao

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Lớp men lót nền (30) được áp dụng lên tấm thép (20) được làm từ chế phẩm men lót nền để tạo ra lớp thúc đẩy sự bám dính giữa thép và ít nhất một men phủ ngoài để tạo ra lớp phủ men có khả năng chống ăn mòn cao đối với các tác động cơ học, nhiệt và hóa học,

trong đó

chế phẩm men lót nền bao gồm bo oxit (B_2O_3) và (các) oxit kim loại kiềm, đặc biệt là Li_2O , Na_2O và/hoặc K_2O , ở các tỷ lệ theo khối lượng theo bảng sau:

Thành phần	[% theo khối lượng]	tốt hơn là [% theo khối lượng]	đặc biệt tốt hơn là [% theo khối lượng]
B_2O_3	4-22	4,5-21,5	5-20
Tổng cộng (các) oxit kim loại kiềm	7,8-22,5	8,5-21,5	10-20

và, với vai trò là thành phần chính thứ nhất, SiO_2 với tỷ lệ phần trăm theo khối lượng nằm trong khoảng từ 35% theo khối lượng đến 70% theo khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 40% theo khối lượng đến 65% theo khối lượng, và, với vai trò là thành phần chính thứ hai, Fe_2O_3 với tỷ lệ phần trăm theo khối lượng nằm trong khoảng từ 5% theo khối lượng đến 28% theo khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 7% theo khối lượng đến 23% theo khối lượng và đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 8% theo khối lượng đến 15% theo khối lượng, trong đó vùng tiếp xúc thép-men lót nền bao gồm sắt silicat,

khác biệt ở chỗ

sắt silicat ở vùng tiếp xúc thép-men lót nền tạo thành, đặc biệt là toàn bề mặt, lớp tinh thể (35).

2. Lớp men lót nền theo điểm 1,

khác biệt ở chỗ

chế phẩm men lót nền còn bao gồm Al_2O_3 và (các) oxit kim loại kiềm thổ, đặc biệt là canxi oxit, ở các tỷ lệ theo khối lượng theo bảng sau:

Thành phần	[% theo khối lượng]	tốt hơn là [% theo khối lượng]	đặc biệt tốt hơn là [% theo khối lượng]
Al ₂ O ₃	1,5-13	2-12	3-10
Tổng cộng (các) oxit kim loại kiềm thổ	0,25-6	0,4-5	0,55-4,4

3. Lớp men lót nền theo điểm 2,

khác biệt ở chỗ

chế phẩm men lót nền còn bao gồm ít nhất một chất, đặc biệt là ZnO, TiO₂ và/hoặc CaF₂, để kiểm soát tính lưu biến của sự nóng chảy của chế phẩm men lót nền, ở các tỷ lệ theo khối lượng theo bảng sau:

Thành phần	[% theo khối lượng]	tốt hơn là [% theo khối lượng]	đặc biệt tốt hơn là [% theo khối lượng]
Tổng cộng ZnO và/hoặc TiO ₂	0-14	0,001-12	0,01-10
CaF ₂	0-2,8	0,001-2,3	0,01-2

4. Lớp men lót nền theo một trong các điểm 1 và 2 nêu trên,

khác biệt ở chỗ

chế phẩm men lót nền về cơ bản không chứa các oxit bám dính, cụ thể là các oxit của các nguyên tố niken, coban và mangan, và đặc biệt về cơ bản cũng không chứa các nguyên tố đất hiếm và đặc biệt tốt hơn là về cơ bản không chứa các nguyên tố coban, niken, mangan, vonfram, vanadi, niobi, molybden, crom, antimon, asen, bitmut, kẽm, thiếc, chì và tali.

5. Lớp men lót nền theo điểm bất kỳ trong các điểm nêu trên,

khác biệt ở chỗ

lớp men lót nền (30) có độ dày lớp nằm trong khoảng từ 0,05mm đến 0,8mm, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1mm đến 0,4mm và đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng

từ 0,1mm đến 0,3mm.

6. Lớp men lót nền theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên,

khác biệt ở chỗ

silicat sắt là tinh thể, đặc biệt là về cơ bản ở dạng các tinh thể fayalit, Fe_2SiO_4 .

7. Lớp men lót nền theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên,

khác biệt ở chỗ

độ dày lớp của lớp tinh thể (35) nằm trong khoảng từ $10\mu\text{m}$ đến $65\mu\text{m}$, tốt hơn là nằm trong khoảng từ $15\mu\text{m}$ đến $50\mu\text{m}$ và đặc biệt tốt hơn là không lớn hơn $50\mu\text{m}$.

8. Lớp men lót nền theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên,

khác biệt ở chỗ

lớp men lót nền (30), đặc biệt là lớp tinh thể (35), về cơ bản không có chứa bong bóng và đặc biệt là không có CO và/hoặc CO_2 .

9. Lớp men lót nền theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên,

khác biệt ở chỗ

tấm thép (20), đặc biệt là ở vùng tiếp xúc thép-men lót nền, có hàm lượng cacbon nằm trong khoảng từ 0% theo khối lượng đến 0,5% theo khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,01% theo khối lượng đến 0,45% theo khối lượng và đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,08% theo khối lượng đến 0,3% theo khối lượng.

10. Vật phẩm (10) có khả năng chống ăn mòn cao đối với các tác động cơ học, nhiệt và hóa học, có lớp men lót nền (30) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên được áp dụng lên tấm thép (20) và ít nhất một lớp men phủ ngoài (40) được áp dụng lên lớp men lót nền (30).

11. Vật phẩm chống ăn mòn cao theo điểm 10,

khác biệt ở chỗ

tổng độ dày lớp của lớp men lót nền (30) và của ít nhất một lớp men phủ ngoài (40) nằm trong khoảng từ 0,5mm đến 3mm, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,8mm đến 2,6mm và đặc biệt tốt hơn là không lớn hơn 2,4mm.

12. Phương pháp sản xuất lớp men lót nền (30) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1

đến 9 nêu trên,

khác biệt bởi các bước sau:

- i. cung cấp tấm thép (20);
- ii. tùy chọn loại bỏ gỉ sét bề mặt, đặc biệt là gỉ sét bờ;
- iii. áp dụng chế phẩm men lót nền;

iv. nung chế phẩm men lót nền ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 890°C đến 950°C, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 900°C đến 940°C và đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 920°C đến 930°C, trong một khoảng thời gian nằm trong khoảng từ 20 phút đến 80 phút, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 25 phút đến 70 phút và đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 28 phút đến 60 phút.

13. Phương pháp sản xuất vật phẩm chống ăn mòn cao (10), cụ thể là sản xuất mới hoặc phục hồi vật phẩm chống ăn mòn cao (10) đã qua sử dụng, theo một trong các điểm 10 và 11 nêu trên,

khác biệt bởi các bước sau:

a) cung cấp vật phẩm mới được chế tạo từ tấm thép (20) hoặc vật phẩm chống ăn mòn cao đã qua sử dụng (10) mà đặc biệt có lớp men lót nền (30) và/hoặc lớp men phủ ngoài (40) bị hư hại;

b) làm sạch bề mặt của vật phẩm cần được phủ, cụ thể là về mặt cơ học bằng ví dụ sự phun thổi với ít nhất một chất bột mài, để loại bỏ về cơ bản chất kết dính bề bất kỳ, chẳng hạn như gỉ sét, và/hoặc một hoặc nhiều lớp phủ trước đó, đặc biệt là khuyết tật;

c) tạo ra lớp men lót nền (30) một lần trên tấm thép đã được làm sạch (20) cần được phủ theo, hoặc tương tự với, điểm 12;

d) áp dụng nước áo của chế phẩm men phủ ngoài cho sự hình thành tiếp theo của lớp men phủ ngoài (40) trên lớp men lót nền (30);

e) làm khô nước áo của chế phẩm men phủ ngoài;

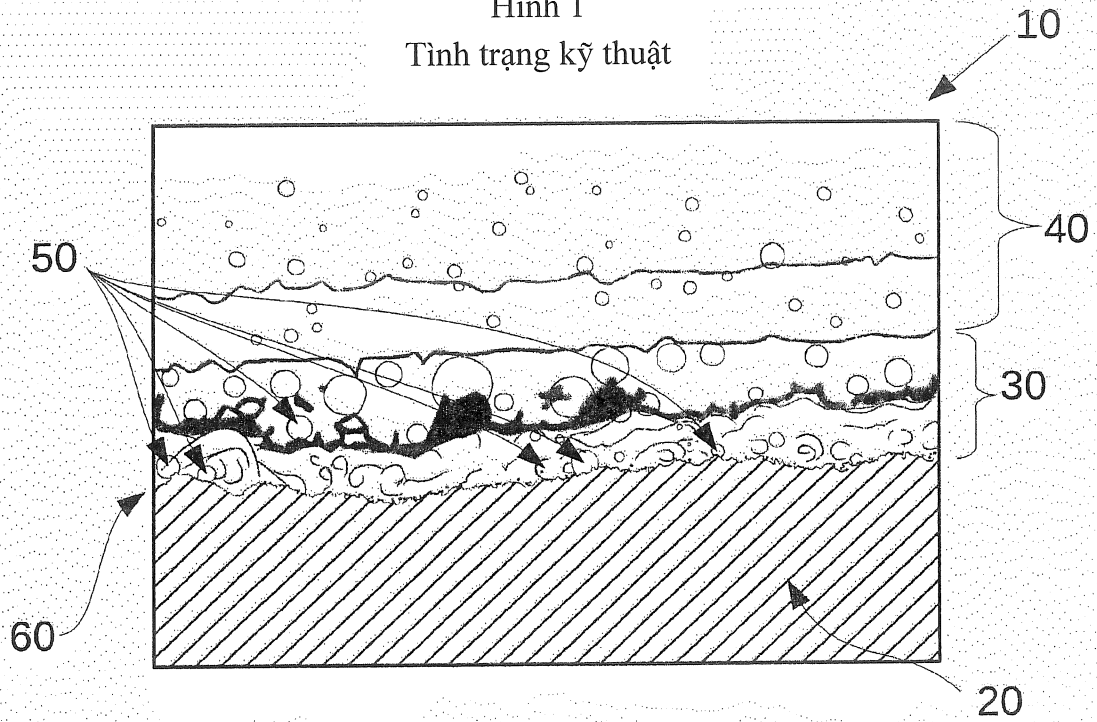
f) nung nóng vật phẩm với lớp men lót nền (30) và chế phẩm men phủ ngoài, hoặc đúng hơn là nước áo chế phẩm men phủ ngoài đã được làm khô, đến nhiệt độ nung nằm trong khoảng từ 780°C đến 870°C, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 800°C đến 860°C và đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 800°C đến 840°C;

g) duy trì nhiệt độ nung trong một khoảng thời gian nằm trong khoảng từ 6 phút đến 125 phút, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 6,75 phút đến 100 phút, và đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 7,5 phút đến 90 phút, để tạo ra lớp men phủ ngoài (40);

h) làm mát vật phẩm theo cách có kiểm soát;

i) nếu được yêu cầu, áp dụng lặp đi lặp lại nước áo của chế phẩm men phủ ngoài cho sự hình thành tiếp theo của lớp men phủ ngoài (40) thêm nữa trên lớp men phủ ngoài (40) trước đó.

Hình 1
Tình trạng kỹ thuật



Hình 2

