



(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)



1-0027469

(51)⁷ C25D 5/50; C25D 5/12; C25D 9/08;
C25D 7/06; C25D 11/34

(13) B

(21) 1-2016-02387

(22) 16/12/2014

(86) PCT/JP2014/083205 16/12/2014

(87) WO 2015/111328 30/07/2015

(30) 2014-011324 24/01/2014 JP; 2014-216848 24/10/2014 JP

(45) 25/02/2021 395

(43) 25/10/2016 343A

(73) JFE Steel Corporation (JP)

2-3, Uchisaiwai-cho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0011, Japan

(72) SHIGEKUNI Tomofumi (JP); SUZUKI Takeshi (JP); NAKAGAWA Yusuke (JP);
OSHIMA Yasuhide (JP); SUTO Mikito (JP).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) TẤM THÉP DÙNG LÀM VẬT CHỨA VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT TẤM THÉP NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến tấm thép dùng làm vật chứa, tấm thép này có hình dạng bên ngoài ưu việt. Tấm thép dùng làm vật chứa có: tấm thép được mạ mà được tạo ra bằng cách phủ lên ít nhất một phần bề mặt của tấm thép bằng lớp mạ mà bao gồm ít nhất một lớp được chọn từ trong số lớp Sn, lớp hợp kim Fe-Sn-Ni, và lớp hợp kim Fe-Sn; và màng phủ mà được bố trí trên bề mặt tại mặt lớp mạ của tấm thép được mạ. Tấm thép dùng làm vật chứa có màng thiếc oxit mà chứa thiếc oxit và giữa lớp mạ và màng phủ, lượng điện cần cho sự khử thiếc oxit nằm trong khoảng từ 2,0 đến 5,0 mC/cm², màng phủ chứa Ti, và lượng kết dính theo Ti trên một bề mặt của tấm thép được mạ nằm trong khoảng từ 2,5 đến 30,0 mg/m².

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến tấm thép dùng làm vật chứa và phương pháp sản xuất tấm thép này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Như tấm thép thông thường được sử dụng dùng làm các vật chứa như hộp (tấm thép dùng làm các vật chứa), ví dụ, Tài liệu sáng chế 1 mô tả "tấm kim loại được xử lý bề mặt được phủ nhựa dùng cho đồ hộp hoặc các nắp đồ hộp có lớp xử lý bề mặt sơ bộ được bao gồm thành phần vô cơ được tạo ra trên bề mặt tấm kim loại..., trong đó lớp xử lý bề mặt vô cơ ... được tạo ra từ oxit của Ti hoặc oxit của Ti và Zr, oxit hoặc oxit không có các ion phosphat và chứa F và nhóm hydroxy, ... và lớp xử lý bề mặt vô cơ có lượng lắng phủ nằm trong khoảng từ 5 đến 300 mg/m² theo lượng Ti" (điểm 1).

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP 4487651 B

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các tác giả sáng chế đã thực hiện nghiên cứu về các tấm thép dùng làm các vật chứa được mô tả trong Tài liệu sáng chế 1 và phát hiện ra rằng sự kết dính của chúng dễ sơn là tương đối tốt (ở đây đơn giản được gọi là "sự kết dính").

Các tác giả sáng chế còn thực hiện nghiên cứu về các tấm thép dùng làm các vật chứa. Cụ thể là, các nghiên cứu được thực hiện dựa trên các trường hợp, như tấm thép (tấm kim loại) mà trên đó lớp phủ (lớp xử lý bề mặt) chứa titan được bố trí, các tấm thép được mạ với bề mặt của chúng được phủ bằng các lớp mạ chứa thiếc, như lớp thiếc và lớp hợp kim sắt-thiếc được sử dụng.

Do đó, các nghiên cứu đã cho rằng, khi hàm lượng titan của lớp phủ quá mức (ví dụ, khi lớp phủ có lượng lắng phủ trên một mặt của tấm thép được mạ là 5 mg/m² hoặc nhiều hơn theo lượng titan), lớp phủ biến đổi thành màu hơi nâu hoặc thay đổi

màu trong khi bảo quản trong không khí chuyển sang gần như màu hơi nâu sẫm. Sự thay đổi màu (thay đổi thành màu hơi nâu) như trên đây làm giảm hình dạng bên ngoài của các tấm thép dùng làm các vật chứa và làm giảm trị số thương mại của chúng.

Sáng chế đã được thực hiện theo quan điểm trên đây và mục đích của sáng chế là đề xuất tấm thép dùng làm các vật chứa mà có hình dạng bên ngoài ưu việt.

Các tác giả sáng chế đã thực hiện nghiên cứu chuyên sâu để đạt được mục đích và do đó đã phát hiện ra rằng màng thiếc oxit cụ thể giữa lớp mạ, như lớp thiếc, và lớp chứa titan có thể ngăn chặn sự thay đổi màu của lớp phủ và làm nhạt màu của nó theo thời gian, và do đó sáng chế đã được hoàn thành.

Cụ thể là, sáng chế đề cập các điểm từ [1] đến [7] dưới đây.

[1] Tấm thép dùng làm các vật chứa, bao gồm: tấm thép được mạ có lớp mạ mà bao gồm ít nhất lớp mạ này được chọn từ lớp thiếc, lớp hợp kim sắt-thiếc-niken và lớp hợp kim sắt-thiếc và mạ phủ lên ít nhất một phần bề mặt của tấm thép; và lớp phủ được bố trí trên bề mặt của tấm thép được mạ trên bề mặt lớp mạ,

Trong đó màng thiếc oxit chứa thiếc oxit được bố trí giữa lớp mạ và lớp phủ, và lượng điện cần cho sự khử thiếc oxit nằm trong khoảng từ 2,0 đến 5,0 mC/cm², và

trong đó lớp phủ chứa titan và có lượng lắng phủ trên một mặt của tấm thép được mạ nằm trong khoảng từ 2,5 đến 30,0 mg/m² theo lượng titan.

[2] Tấm thép dùng làm các vật chứa theo điểm [1], trong đó lớp phủ chứa niken và có lượng lắng phủ trên một mặt của tấm thép được mạ nằm trong khoảng từ 0,1 đến 20,0 mg/m² theo lượng niken.

[3] Tấm thép dùng làm các vật chứa theo điểm [1] hoặc [2], trong đó sự phân bố nồng độ nguyên tử trong lớp phủ theo chiều sâu từ bề mặt của nó, sản phẩm X có chiều sâu L (đơn vị: nm) mà tại đó nồng độ nguyên tử thiếc có hóa trị 0 trong lớp phủ bằng 25% nồng độ nguyên tử thiếc có hóa trị 0 trong lớp mạ và nồng độ nguyên tử trung bình A (đơn vị: phần trăm nguyên tử) của thiếc có hóa trị 0 có mặt giữa bề mặt của lớp phủ và chiều sâu L thỏa mãn công thức (1):

$$0 \leq X (= L \times A) \leq 60 \dots (1)$$

[4] Phương pháp sản xuất tấm thép dùng làm các vật chứa theo điểm [1], phương pháp bao gồm các bước:

bước xử lý sơ bộ tạo ra màng thiếc oxit trên bề mặt của tấm thép được mạ trên bề mặt lớp mạ bằng cách nhúng tấm thép được mạ có lớp mạ mà bao gồm ít nhất lớp mạ này được chọn từ lớp thiếc, lớp hợp kim sắt-thiếc-niken và lớp hợp kim sắt-thiếc và mạ phủ lên ít nhất một phần bề mặt của tấm thép, trong dung dịch được xử lý trước chứa chất oxy hóa hoặc cacbonat, hoặc bằng cách đưa tấm thép được mạ được ngâm trong dung dịch được xử lý trước để xử lý điện phân anot; và

bước tạo ra lớp phủ hình thành lớp phủ trên bề mặt của màng thiếc oxit bằng cách đưa tấm thép được mạ mà trên đó màng thiếc oxit đã được tạo ra để xử lý điện phân catot trong dung dịch xử lý chứa thành phần titan.

[5] Phương pháp sản xuất tấm thép dùng làm các vật chứa theo điểm [2], phương pháp này bao gồm các bước:

bước xử lý sơ bộ tạo ra màng thiếc oxit trên bề mặt của tấm thép được mạ trên bề mặt lớp mạ bằng cách nhúng tấm thép được mạ có lớp mạ mà bao gồm ít nhất lớp mạ này được chọn từ lớp thiếc, lớp hợp kim sắt-thiếc-niken và lớp hợp kim sắt-thiếc và mạ phủ lên ít nhất một phần bề mặt của tấm thép, trong dung dịch được xử lý trước chứa chất oxy hóa hoặc cacbonat, hoặc bằng cách đưa tấm thép được mạ được ngâm trong dung dịch được xử lý trước để xử lý điện phân anot; và

bước tạo ra lớp phủ hình thành lớp phủ trên bề mặt của màng thiếc oxit bằng cách đưa tấm thép được mạ mà trên đó màng thiếc oxit đã được tạo ra để xử lý điện phân catot trong dung dịch xử lý chứa thành phần titan và thành phần niken.

[6] Phương pháp theo điểm [4] hoặc [5],

trong đó chất oxy hóa ít nhất một được chọn từ nhóm bao gồm peclorat, peroxit của các kim loại kiềm hoặc các kim loại kiềm thổ, và hydro peroxit hoặc các dẫn xuất của nó; và

trong đó cacbonat là một trong số cacbonat của các kim loại kiềm.

[7] Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ [4] đến [6], trong đó lượng thiếc được lắng phủ trong lớp mạ trên một mặt của tấm thép nằm trong

khoảng từ 0,1 đến 15,0 g/m².

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là biểu đồ thể hiện ví dụ về sự phân bố nồng độ nguyên tử trong lớp phủ theo hướng chiều sâu từ bề mặt của nó.

Fig.2 là biểu đồ thể hiện ví dụ về mối quan hệ giữa X và giá trị L.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tấm thép dùng làm các vật chứa

Tấm thép dùng làm các vật chứa theo sáng chế bao gồm: tấm thép được mạ có lớp mạ chứa thiếc (sau đây cũng được gọi đơn giản là "lớp mạ thiếc") như lớp thiếc hoặc lớp hợp kim sắt-thiếc; lớp chứa titan được bố trí trên bề mặt của tấm thép được mạ trên bề mặt lớp mạ thiếc; và lượng cụ thể của màng thiếc oxit được bố trí giữa lớp mạ thiếc và lớp phủ. Do hình dạng như vậy, nên có thể ngăn chặn sự thay đổi màu của lớp phủ và làm nhạt màu của nó theo thời gian, trong khi duy trì các đặc tính của lớp phủ như sự kết dính ưu việt, do đó cho phép tấm thép dùng làm các vật chứa có hình dạng bên ngoài ưu việt.

Trong khi cơ chế (lý do) không được hiểu đầy đủ, được cho rằng như sau: Sự hình thành của màng thiếc oxit giới hạn lớp sơn phủ của các tạp chất (chủ yếu là, thiếc) từ lớp mạ thiếc vào lớp phủ. Điều này giới hạn sự co vùng cấm của titoxit là thành phần chính của lớp phủ, sao cho sự hấp thụ ánh sáng có thể nhìn thấy giảm. Do đó, sự thay đổi thành màu hơi nâu được giảm nhẹ. Đối với cùng lý do, lớp phủ hơi thẫm theo thời gian khi để trong không khí.

Cơ chế trên đây chủ yếu là giả thiết và nếu các chi tiết máy của cơ chế khác bất kỳ, có cấu này cũng được bao gồm trong phạm vi của sáng chế.

Các phương án cụ thể về tấm thép được mạ, lớp phủ và màng thiếc oxit được mô tả chi tiết dưới đây. Đầu tiên, phương án về tấm thép được mạ được mô tả chi tiết.

Tấm thép được mạ

Tấm thép được mạ bao gồm tấm thép và lớp mạ mà phủ lên ít nhất một phần bề mặt của tấm thép và cụ thể là được bao gồm ít nhất một lớp được chọn từ lớp

thiếc, lớp hợp kim sắt-thiếc-niken và lớp hợp kim sắt-thiếc.

Đối với vật liệu của tấm thép, các tấm thép thông thường dùng cho đồ hộp có thể được sử dụng. Có thể lớp mạ là lớp liên tục hoặc lớp không liên tục có vùng nhấp nhô. Lớp mạ có thể được bố trí trên ít nhất một mặt hoặc cả hai mặt của tấm thép. Lớp mạ có thể được tạo ra bằng phương pháp đã biết theo các nguyên tố kim loại được chứa.

Các phương án được ưu tiên về tấm thép và lớp mạ được mô tả chi tiết dưới đây.

Tấm thép

Loại tấm thép không bị giới hạn cụ thể. Thông thường, các tấm thép được sử dụng làm các vật liệu dùng làm các vật chứa (ví dụ, tấm thép cacbon dưới và tấm thép cacbon rất thấp) có thể được sử dụng. Phương pháp sản xuất tấm thép, vật liệu của chúng và các vật liệu tương tự cũng bị giới hạn cụ thể. Tấm thép được sản xuất thông qua quá trình bắt đầu quá trình sản xuất phôi thông thường, tiếp theo quá trình này là cán nóng, tẩy gỉ, cán nguội, ủ, và ủ tôi.

Tấm thép dùng để sử dụng có thể tùy chọn có lớp chứa niken (Ni) được tạo ra trên bề mặt của nó, và lớp mạ thiếc có thể được tạo ra trên lớp chứa niken. Lớp mạ thiếc chứa vùng nhấp nhô thiếc có thể được tạo ra bằng cách mạ với thiếc, tấm thép có lớp chứa niken. Do đó, tính chất hàn được cải thiện.

Lớp chứa niken không bị giới hạn cụ thể miễn sao nó chứa niken, và các ví dụ của nó bao gồm lớp mạ niken (lớp niken) và lớp hợp kim niken-sắt.

Phương pháp sản xuất lớp chứa niken thành tấm thép không bị giới hạn cụ thể, và một phương pháp đã biết minh họa đang mạ điện. Khi lớp hợp kim niken-sắt được tạo ra làm lớp chứa niken, niken được bố trí trên bề mặt của tấm thép bằng cách mạ điện hoặc phương pháp khác, tiếp theo ủ để tản niken trong thép, do đó tạo ra lớp hợp kim niken-sắt.

Lượng niken được kết tủa trong lớp chứa niken không bị giới hạn cụ thể và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 50 đến 2000 mg/m² theo lượng niken trên một mặt của tấm thép. Lượng nằm trong khoảng trên đây là có lợi về chi phí.

Lượng niken được kết tủa có thể được đo bằng cách phân tích bề mặt bằng cách sử dụng huỳnh quang tia X. Trong trường hợp này, mẫu dùng cho lượng niken được kết tủa với lượng niken đã biết được sử dụng để định rõ đường cong hiệu chỉnh đối với lượng niken được kết tủa trước, và đường cong hiệu chỉnh được sử dụng để định rõ tương đối lượng niken được kết tủa. Tuy nhiên, khi niken cũng được chứa trong lớp phủ được mô tả sau đây, khó có thể đo chỉ lượng niken được kết tủa trong lớp chứa niken bằng cách phân tích bề mặt bằng cách sử dụng huỳnh quang tia X. Trong trường hợp này, lượng niken được kết tủa trong lớp chứa niken có thể được xác định bằng cách trừ lượng niken được kết tủa trong lớp phủ được mô tả sau đây cho lượng niken được kết tủa được xác định bằng cách sử dụng huỳnh quang tia X.

Lớp mạ (Lớp mạ thiếc)

Tấm thép được mạ có lớp mạ chứa thiếc (lớp mạ thiếc) trên bề mặt của tấm thép. Có thể lớp mạ thiếc được bố trí trên ít nhất một mặt hoặc cả hai mặt của tấm thép.

Lượng thiếc được lắng phủ trong lớp mạ thiếc trên một mặt của tấm thép tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 15,0 g/m² và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,2 đến 15,0 g/m² bởi vì tấm thép dùng làm các vật chứa có hình dạng bên ngoài ưu việt hơn cũng như khả năng chống ăn mòn ưu việt, và còn tốt hơn nữa là 1,0 đến 15,0 g/m² theo chất làm dẻo ưu việt.

Lượng thiếc được lắng phủ có thể được đo bằng cách phân tích bề mặt bằng cách sử dụng huỳnh quang tia X. Trong trường hợp sử dụng huỳnh quang tia X, mẫu dùng cho lượng thiếc được lắng phủ với lượng thiếc đã biết được sử dụng để định rõ đường cong hiệu chỉnh đối với lượng thiếc được lắng phủ trước, và đường cong hiệu chỉnh được sử dụng để định rõ tương đối lượng thiếc được lắng phủ.

Lớp mạ thiếc là lớp phủ lên ít nhất một phần bề mặt của tấm thép và có thể là lớp liên tục hoặc lớp không liên tục có vùng nhấp nhô.

Các lớp mạ thiếc minh họa bao gồm, ngoài lớp mạ thiếc cụ thể là lớp thiếc chỉ được làm từ thiếc và thu được bằng cách mạ thiếc, lớp mạ thiếc mà có lớp hợp kim sắt-thiếc trong đó được tạo ra trong một phần của lớp thấp nhất của lớp thiếc (tại bề mặt chung giữa lớp thiếc và tấm thép) và cụ thể là thu được bằng cách gia nhiệt và

nấu chảy thiếc thông qua, ví dụ, gia nhiệt nhờ nhiệt sau khi mạ thiếc, và lớp mạ thiếc được bao gồm lớp hợp kim sắt-thiếc được tạo ra thông qua sự tạo hợp kim của toàn bộ thiếc trong lớp thiếc.

Các ví dụ khác về các lớp mạ thiếc bao gồm lớp mạ thiếc thu được bằng cách mạ với thiếc, tấm thép có trên bề mặt của nó lớp chứa niken và sau đó gia nhiệt và nấu chảy thiếc bằng cách, ví dụ, gia nhiệt nhờ nhiệt để tạo ra lớp hợp kim sắt-thiếc-niken, lớp hợp kim sắt-thiếc và các cách tương tự trong một phần của lớp thấp nhất của lớp thiếc (tại bề mặt chung giữa lớp thiếc và tấm thép), và lớp mạ thiếc được bao gồm lớp hợp kim sắt-thiếc-niken và lớp hợp kim sắt-thiếc đã được tạo ra thông qua sự tạo hợp kim của toàn bộ thiếc trong lớp thiếc.

Các phương pháp minh họa sản xuất các lớp mạ thiếc này bao gồm các phương pháp đã biết (ví dụ, phương pháp mạ điện và phương pháp mạ bao gồm nhúng trong thiếc được nấu chảy).

Ví dụ, bề mặt của tấm thép được mạ điện với thiếc bằng cách sử dụng bề mạ thiếc axit phenolsulfonic, bề mạ thiếc axit metanesulfonic, hoặc bề mạ thiếc dựa trên halogen để thu được lượng lắng phủ được xác định trước trên một mặt. Sau đó, lớp thiếc thu được được đưa vào xử lý gia nhiệt và nấu chảy tại nhiệt độ bằng hoặc cao hơn điểm nóng chảy của thiếc ($231,9^{\circ}\text{C}$) nhờ đó sản xuất lớp mạ thiếc có lớp hợp kim sắt-thiếc được tạo ra thông qua sự tạo hợp kim của thiếc trong lớp thấp nhất của lớp mạ chỉ được làm từ thiếc (lớp thiếc) hoặc toàn bộ thiếc trong lớp thiếc. Khi quá trình xử lý gia nhiệt và nấu chảy được bỏ qua, thì lớp mạ chỉ được làm từ thiếc (lớp thiếc) được tạo ra.

Khi tấm thép có trên bề mặt của nó lớp chứa niken được sử dụng và được mạ trên lớp chứa niken với thiếc tạo ra lớp mạ chỉ được làm từ thiếc (lớp thiếc), tiếp theo xử lý gia nhiệt và nấu chảy, thiếc trong lớp thấp nhất của lớp thiếc (bề mặt chung giữa lớp thiếc và tấm thép) hoặc toàn bộ thiếc trong lớp thiếc cho phép là hợp kim, và lớp hợp kim sắt-thiếc-niken, lớp hợp kim sắt-thiếc và các lớp tương tự được tạo ra.

Lớp phủ

Tiếp theo, lớp phủ được mô tả. Nói chung là, lớp phủ chứa titan (titan nguyên

chất) làm thành phần của nó và được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp xử lý được mô tả sau đây.

Lớp phủ có lượng lắng phủ trên một mặt của tấm thép được mạ theo lượng titan (sau đây cũng được gọi là "lượng lắng phủ titan") nằm trong khoảng từ 2,5 đến 30,0 mg/m². Lượng lắng phủ titan nằm trong khoảng trên đây dẫn đến sự kết dính ưu việt. Lượng lắng phủ titan tốt hơn là nằm trong khoảng từ 3,0 đến 20,0 mg/m² theo lượng kết dính ưu việt hơn.

Tốt hơn là, lớp phủ còn chứa niken (niken nguyên chất) bởi vì sự kết dính là ưu việt hơn. Trong trường hợp này, lớp phủ có lượng lắng phủ trên một mặt của tấm thép được mạ theo lượng niken (sau đây cũng được gọi là "lượng lắng phủ niken") tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 20,0 mg/m², tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,4 đến 15,0 mg/m², và thậm chí tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,4 đến 6,0 mg/m².

Titan và niken trong lớp có mặt ở dạng của hợp chất titan và hợp chất niken khác nhau, và các hợp chất này không bị giới hạn cụ thể ở loại và phương án.

Lượng lắng phủ của titan và niken được đo bằng cách phân tích bề mặt bằng cách sử dụng huỳnh quang tia X.

Phổ kế huỳnh quang tia X được thực hiện dưới các điều kiện sau:

- Thiết bị: Phổ kế huỳnh quang tia X hệ 3270, có bán sẵn từ công ty Rigaku Corporation
- Đường kính đo: 30 mm
- Khí quyển đo: Chân không
- Quang phổ: Ti-K α , Ni-K α
- Rãnh: to
- Tinh thể phân tán: nhẹ

Việc sử dụng được thực hiện từ số đếm của các đỉnh Ti-K α và Ni-K α trong phổ kế huỳnh quang tia X của lớp phủ như được đo dưới các điều kiện trên đây.

Tuy nhiên khi lớp mạ chứa niken (bao gồm trường hợp mà lớp mạ không có

niken và tấm thép có lớp chứa niken được sử dụng; việc xác định này áp dụng trong bản mô tả dưới đây), khó có thể đo chỉ lượng lắng phủ niken trong lớp phủ bằng cách phân tích bề mặt bằng cách sử dụng huỳnh quang tia X.

Trong trường hợp này, việc quan sát mặt cắt ngang bằng kính hiển vi điện tử quét (scanning electron microscope - SEM) hoặc kính hiển vi điện tử truyền qua (transmission electron microscope - TEM) và phổ phát xạ quang phóng điện phát sáng được sử dụng kết hợp với sự nhận biết giữa lượng lắng phủ niken của lớp phủ và lượng niken được chứa trong lớp mạ.

Cụ thể hơn, mặt cắt ngang của lớp phủ và mặt cắt ngang của lớp mạ được tiếp xúc bằng cách gia công chùm ion được tập chung (focused ion beam - FIB), và chiều dày của lớp phủ được tính thông qua việc quan sát mặt cắt ngang bằng SEM hoặc TEM. Sau đó, mối quan hệ giữa chiều sâu phún xạ và thời gian phún xạ trong phổ phát xạ quang phóng điện phát sáng thu được. Sau đó, trị số tích hợp đếm phát ra thu được cụ thể là được kết hợp với sự phát xạ quang được dẫn xuất từ các nguyên tố niken trong khoảng thời gian cho đến khi thời gian phún xạ tương ứng với chiều dày của lớp phủ trong phổ phát xạ quang phóng điện phát sáng. Lượng lắng phủ niken có thể được xác định bằng cách sử dụng trị số tích hợp đếm phát xạ được kết hợp với sự phát xạ quang được dẫn xuất từ các nguyên tố niken nhờ sự hỗ trợ của đường cong hiệu chỉnh thu được trước.

Đường cong hiệu chỉnh được chuẩn bị theo phương pháp sau.

Đầu tiên, mỗi mẫu có lớp phủ chứa niken trên lớp mạ không có niken và có lượng lắng phủ niken khác nhau, mẫu này được đưa vào phổ phát xạ quang phóng điện phát sáng thu được trị số tích hợp đếm về sự phát xạ quang được dẫn xuất từ các nguyên tố niken trong khoảng thời gian cho đến khi thời gian phún xạ mà tại đó sự phát xạ quang được dẫn xuất từ các nguyên tố niken trở nên không thể phát hiện. Sau đó, lượng lắng phủ niken của các mẫu này được xác định bằng cách phân tích bề mặt bằng cách sử dụng huỳnh quang tia X. Đường cong hiệu chỉnh của trị số tích hợp đếm niken thu được thông qua phổ phát xạ quang phóng điện phát sáng đối với lượng lắng phủ niken được điều chế theo cách này.

Chiều dày của lớp phủ không bị giới hạn cụ thể và tốt hơn là nằm trong

khoảng từ 10 đến 120 nm và tốt hơn nữa là 20 đến 60 nm. Chiều dày của lớp phủ có thể được đo bằng cách tiếp xúc mặt cắt ngang của lớp phủ bằng cách gia công chùm ion được tập chung (FIB) và quan sát mặt nghiêng của mặt cắt ngang bằng kính hiển vi điện tử truyền qua (TEM).

Tấm thép dùng làm các vật chứa theo sáng chế có thể có hình dạng bên ngoài ưu việt hơn, khi sự phân bố nồng độ nguyên tử trong lớp phủ theo hướng chiều sâu từ bề mặt của nó, thì sản phẩm X có chiều sâu L (đơn vị: nm) mà tại đó nồng độ nguyên tử của thiếc có hóa trị 0 trong lớp phủ bằng 25% nồng độ nguyên tử của thiếc có hóa trị 0 trong lớp mạ và nồng độ nguyên tử trung bình A (đơn vị: phần trăm nguyên tử) của thiếc có hóa trị 0 có mặt giữa bề mặt lớp phủ và chiều sâu L thỏa mãn công thức sau (1):

$$0 \leq X (= L \times A) \leq 60 \dots (1)$$

Theo sáng chế, sự phân bố nồng độ nguyên tử được đo bằng cách lặp lại việc đo phổ huỳnh quang tia X (XPS) trước phún xạ agon, từ bề mặt của lớp phủ. Bề mặt của lớp phủ ở đây nhằm để chỉ bề mặt lớp phủ đối diện với mặt đối diện với tấm thép được mạ.

Fig.1 là biểu đồ thể hiện ví dụ về sự phân bố nồng độ nguyên tử trong lớp phủ theo hướng chiều sâu từ bề mặt của nó với trục hoành biểu diễn chiều sâu (đơn vị: nm) cụ thể là khoảng cách từ bề mặt lớp phủ và trục tung biểu diễn nồng độ nguyên tử (đơn vị: phần trăm nguyên tử).

Trong sự phân bố nồng độ nguyên tử được thể hiện trên Fig.1, với điều kiện là chiều sâu (ví dụ, khoảng cách từ bề mặt lớp phủ) mà tại đó nồng độ nguyên tử của thiếc có hóa trị 0 trong lớp phủ bằng 25% nồng độ nguyên tử của thiếc có hóa trị 0 trong lớp mạ (lớp mạ thiếc) (nồng độ khối) là L (đơn vị: nm), và nồng độ nguyên tử trung bình (đơn vị: phần trăm nguyên tử) của thiếc có hóa trị 0 có mặt giữa bề mặt lớp phủ và chiều sâu L là A, tốt hơn là sản phẩm X của hai giá trị này ($X = L \times A$) thỏa mãn công thức trên đây (1).

Chiều sâu L (đơn vị: nm) mà tại đó nồng độ nguyên tử bằng 25% nồng độ khối được sử dụng bởi vì thông tin từ lớp mạ (lớp mạ thiếc) trộn nhiều hơn khi phún xạ được thực hiện trên lớp phủ đến vùng sâu hơn so với bề mặt, trong khi với chiều

sâu rất gần với bề mặt lớp phủ, thông tin trên lớp phủ theo hướng chiều sâu ít có khả năng phản ánh.

Trị số X thu được bằng cách nhân chiều sâu L như trên đây với nồng độ nguyên tử trung bình A của thiếc có hóa trị 0 có mặt với chiều sâu L biểu thị về chỉ số hàm lượng của thiếc có hóa trị 0 mà có mặt trong lớp phủ và chắc chắn ở trên lớp mạ (lớp mạ thiếc).

Các tác giả sáng chế đã chuẩn bị các vật liệu thử nghiệm của các tấm thép dùng làm các vật chứa, thu được X ($= L \times A$) với mỗi vật liệu thử nghiệm, trị số L được đo biểu thị độ nhẹ bằng cách sử dụng SQ-2000 có bán sẵn từ công ty Nippon Denshoku Industries Co., Ltd., và được đánh dấu các trị số trên biểu đồ.

Fig.2 là biểu đồ thể hiện ví dụ về mối quan hệ giữa X và trị số L, có trục hoành là X và trục tung là trị số L. Có thể xem từ biểu đồ trên Fig.2 mà trị số X và trị số L thể hiện sự tương quan tốt, cụ thể là, trị số L giảm khi tăng X.

Sự thay đổi màu của lớp phủ có thể được xác định được ngăn chặn hơn (nghĩa là hình dạng bên ngoài tốt hơn) với tăng trị số L, và được ưu tiên trị số L là 70 hoặc lớn hơn. Cụ thể là, X tốt hơn là 60 và tốt hơn nữa là 38.

Khi X là 0, điều này nghĩa là lớp phủ không có thiếc có hóa trị 0 và theo cơ chế được giả thiết được mô tả trên đây, sự thay đổi màu của lớp phủ được ngăn chặn, dẫn đến hình dạng bên ngoài ưu việt. Theo lý thuyết, trị số giới hạn dưới của X là 0. Tuy nhiên, khi phép đo tiến hành trong phép đo XPS bao gồm phún xạ agon mà loại bỏ lớp phủ từ bề mặt của nó từng chút một, thì sự ảnh hưởng thiếc có hóa trị 0 trong khối trở nên nhiều hoặc ít hơn. Do đó, X không bao giờ trở thành 0 và luôn là 5 hoặc lớn hơn. Do đó, tốt hơn là X không nhỏ hơn 5 và tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 10.

Như được mô tả trên đây, sự phân bố nồng độ nguyên tử, mà được sử dụng thu được X, được đo bằng cách lặp lại phép đo XPS trước phún xạ agon, từ bề mặt của lớp phủ.

Hệ XPS được sử dụng trong phép đo XPS là Quantera SXM có bán sẵn từ công ty ULVAC-PHI, Inc. Các điều kiện phân tích như sau: nguồn tia X là Al-K α đơn sắc; điện áp là 15 kV; công suất đầu ra là 25 W; vùng đo có đường kính là 100 μ m; và sự trung hòa điện tích được tiến hành bằng cách chiếu xạ đồng thời bằng tia

điện tử và các ion agon. Điều kiện phún xạ cụ thể là tốc độ phún xạ bằng các ion agon là 1 nm/phút (theo tốc độ phún xạ bằng SiO₂).

Trong phép đo XPS, sự tham chiếu (sự dịch chuyển) điện tích được thực hiện trên quang phổ của các nguyên tố sao cho đỉnh được dẫn xuất từ liên kết C-C trong quang phổ C1s tại 284,8 eV, và nồng độ nguyên tử được tính bằng cách sử dụng cường độ vùng đỉnh của mỗi nguyên tố như thu được thông qua sự quét kỹ và yếu tố nhạy tương ứng của mỗi nguyên tố.

Đối với nồng độ nguyên tử của thiếc có hóa trị 0, việc sử dụng được thực hiện từ trị số được tính sau khi phân chia đỉnh bằng các trị số biểu diễn của năng lượng phát hiện được kết hợp với các đỉnh được dẫn xuất từ thiếc có hóa trị 0 và thiếc oxit trong Sn3d_{5/2} quang phổ được giả thiết lần lượt là 484,8 eV và 486,8 eV dựa trên xu hướng phát hiện của phép đo thực tế bằng cách tham chiếu đến sách hướng dẫn ULVAC-PHI, Inc. và cơ sở dữ liệu Viện quốc gia về tiêu chuẩn và công nghệ (National Institute of Standards và Technology - NIST).

Màng thiếc oxit

Tấm thép dùng làm các vật chứa theo sáng chế có màng thiếc oxit, mà chứa thiếc oxit, giữa lớp mạ và lớp phủ được mô tả trên đây. Lượng điện cần cho sự khử thiếc oxit trong màng thiếc oxit (sau đây cũng được gọi là "lượng điện giảm") nằm trong khoảng từ 2,0 đến 5,0 mC/cm².

Trong tấm thép dùng làm các vật chứa theo sáng chế, sự cung cấp màng thiếc oxit này dẫn đến ngăn chặn sự thay đổi màu của lớp phủ và làm nhạt màu của nó theo thời gian, dẫn đến hình dạng bên ngoài ưu việt.

Với lượng điện giảm ít hơn 2,0 mC/cm², màng thiếc oxit không đóng vai trò đủ để giới hạn lớp sơn phủ của thiếc từ lớp mạ thiếc đến lớp phủ, dẫn đến hình dạng bên ngoài kém. Với lượng điện giảm nhiều hơn 5,0 mC/cm², lớp sơn phủ của thiếc từ lớp mạ thiếc đến lớp phủ có thể bị giới hạn nhưng do sự thay đổi màu của chính màng thiếc oxit, nên hình dạng bên ngoài còn kém.

Lượng điện giảm đối với màng thiếc oxit tốt hơn là nằm trong khoảng từ 3,0 đến 5,0 mC/cm² và tốt hơn nữa là 3,6 to 5,0 mC/cm² bởi vì sự thay đổi màu của lớp phủ và làm nhạt màu của nó theo thời gian có thể được ngăn chặn, do đó hình dạng

bên ngoài ưu việt.

Lượng điện giảm đối với màng thiếc oxit không lớn hơn $5,0 \text{ mC/cm}^2$ được ưu tiên bởi vì sự giảm kết dính do thiếu kết dính bên trong màng thiếc oxit ít có khả năng xảy ra.

Lượng điện cần cho sự khử thiếc oxit có thể được xác định theo cách sau: Tấm thép dùng làm các vật chứa theo sáng chế được đưa vào catot điện phân với dòng điện không đổi là $0,05 \text{ mA/cm}^2$ trong dung dịch axit hydrobromic chứa nước $0,001 \text{ mol/l}$ mà từ đó oxygen được hòa tan đã được loại bỏ bởi, ví dụ, sự tạo bọt khí của khí nitơ, và thời gian thực hiện để giảm và loại bỏ thiếc oxit được nhân với dòng điện thu được lượng điện.

Tuy nhiên, trong trường hợp mà lớp phủ chứa niken, dòng điện cũng được sử dụng để tạo ra hydro trong phương pháp dòng không đổi được mô tả trên đây và do đó, dòng giảm thiếc oxit không thể được đo trực tiếp. Trong trường hợp này, lượng điện cần cho sự khử thiếc oxit có thể được xác định từ lượng điện tương ứng với sự chênh lệch giữa đường cong của dòng giảm thứ nhất thu được thông qua sự quét điện thế từ điện thế nhúng đến điện thế $-0,7 \text{ V}$ (vs.Ag/AgCl) và sau đó đường cong của dòng giảm thứ hai thu được thông qua sự quét điện thế tương tự với điện thế nhúng đến điện thế $-0,7 \text{ V}$ (vs.Ag/AgCl).

Phương pháp sản xuất tấm thép dùng làm các vật chứa

Một phương pháp sản xuất tấm thép nêu trên được ưu tiên dùng làm các vật chứa theo sáng chế, ví dụ, phương pháp bao gồm bước xử lý sơ bộ và bước hình thành lớp phủ mà được tiến hành theo thứ tự này (sau đây cũng được gọi là "phương pháp sản xuất theo sáng chế" cho tiện lợi). Phương pháp sản xuất theo sáng chế được mô tả dưới đây.

Bước xử lý sơ bộ

Phương pháp sản xuất theo sáng chế bao gồm bước xử lý sơ bộ trước bước hình thành lớp phủ mà sẽ được mô tả sau đây. Bước xử lý¹¹ trước là bước tạo ra màng thiếc oxit được mô tả trên đây trên bề mặt của tấm thép được mạ trên bề mặt lớp mạ, bằng cách nhúng tấm thép được mạ trong dung dịch được xử lý trước chứa chất oxy hóa hoặc cacbonat hoặc bằng cách đưa tấm thép được mạ được ngâm trong

dung dịch được xử lý trước để xử lý điện phân anot.

Bằng cách nhúng tấm thép được mạ trong dung dịch được xử lý trước hoặc đưa tấm thép được mạ vào xử lý điện phân anot trong dung dịch được xử lý trước, một phần lớp mạ chứa thiếc của tấm thép được mạ được oxy hóa bởi chất oxy hóa hoặc cacbonat có mặt trong dung dịch được xử lý trước, và do đó màng thiếc oxit chứa thiếc oxit được tạo ra.

Loại chất oxy hóa hoặc cacbonat có mặt trong dung dịch được xử lý trước không bị giới hạn cụ thể.

Đối với chất oxy hóa, chất oxy hóa đã biết bất kỳ có thể được sử dụng. Các chất oxy hóa minh họa bao gồm: clo dioxit; các axit perhalogen như axit perchloric và axit periodic; peclorat như natri peclorat, kali peclorat và amoni peclorat; các clorit như natri clorit và kali clorit; các hypoclorit như natri hypoclorit và canxi hypoclorit; các bromat như natri bromat và kali bromat; các iodat như natri iodat và kali iodat; periodat như natri periodat và kali periodat; peroxit của các kim loại kiềm hoặc các kim loại kiềm thổ như natri peroxit, kali peroxit, magiê peroxit, canxi peroxit và bari peroxit; và hydro peroxit hoặc các dẫn xuất của nó như hydro peroxit và natri percacbonat.

Đối với cacbonat, cacbonat có thể hòa tan bằng nước đã biết bất kỳ có thể được sử dụng. Ví dụ, cacbonat của kim loại kiềm như natri cacbonat và kali cacbonat có thể được sử dụng.

Cụ thể là, các chất oxy hóa được ưu tiên là peclorat, peroxit của kim loại kiềm hoặc kim loại kiềm thổ, và hydro peroxit hoặc các dẫn xuất của nó trong khi cacbonat được ưu tiên là natri cacbonat, đối với lý do mà màng thiếc oxit có thể được tạo ra liên tục và đầy đủ trên tấm thép.

Hàm lượng chất oxy hóa hoặc cacbonat của dung dịch được xử lý trước tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 30 g/L và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 10 đến 20 g/L bởi vì màng thiếc oxit có thể được tạo ra liên tục hoặc đầy đủ trên tấm thép.

Theo bước xử lý sơ bộ, dung dịch được xử lý trước có nhiệt độ tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20 đến 80°C và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 40 đến 60°C

trong khi xử lý bởi vì màng thiếc oxit có thể được tạo ra với lượng thích hợp, do đó ngăn chặn sự thay đổi màu của lớp phủ.

Thời gian nhúng tấm thép trong dung dịch được xử lý trước tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 5 giây và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,2 đến 2 giây đối với lý do tương tự như nhiệt độ của dung dịch.

Việc nhúng trong dung dịch được xử lý trước có thể tùy chọn tiếp theo rửa bằng nước.

Các điều kiện điện phân trong dung dịch được xử lý trước như sau: tấm thép đóng vai trò làm anot, và mật độ dòng điện tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,0 đến 10,0 A/dm² và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 3,0 đến 6,0 A/dm², đối với lý do tương tự như nhiệt độ của dung dịch. Thời gian ứng dụng dòng điện tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 5 giây và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,2 đến 2 giây.

Việc xử lý điện phân trong dung dịch được xử lý trước có thể tùy chọn tiếp theo rửa bằng nước.

Bước tạo ra lớp phủ

Bước hình thành lớp phủ là bước tạo ra lớp phủ được mô tả trên đây trên bề mặt của màng thiếc oxit được tạo ra theo bước xử lý sơ bộ, và bao gồm việc đưa tấm thép được mạ có màng thiếc oxit được tạo ra trên đó để xử lý điện phân catot trong dung dịch xử lý được mô tả sau đây. Dung dịch xử lý được sử dụng, các điều kiện xử lý điện phân catot và các điều kiện tương tự được sử dụng chi tiết dưới đây.

Dung dịch xử lý được sử dụng theo bước hình thành lớp phủ chứa thành phần titan (hợp chất titan) dùng để phủ titan (titan nguyên chất) lên lớp phủ. Loại thành phần titan không bị giới hạn cụ thể. Các thành phần titan minh họa bao gồm titan alkoxit, amoni titanyl oxalat, kali titanyl oxalat dihydrat, titan sunfat, titan lactat, và axit hexaflotitanic (H₂TiF₆) và/hoặc muối của nó. Ví dụ về các muối axit hexaflotitanic bao gồm kali hexaflotitanat (K₂TiF₆), natri hexaflotitanat (Na₂TiF₆), và amoni hexaflotitanat ((NH₄)₂TiF₆).

Trong số các thành phần này, axit hexaflotitanic và/hoặc muối của nó được ưu tiên liên quan đến độ ổn định của dung dịch xử lý, tính sẵn có, và các yếu tố khác.

Khi axit hexaflotitanic và/hoặc muối của nó được sử dụng, thành phần titan hàm lượng của dung dịch xử lý tốt hơn là nằm trong khoảng từ 3,0 đến 15,0 g/L và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 5,0 đến 10,0 g/L theo lượng hexaflotitanat ion (TiF_6^{2-}).

Khi lớp phủ được tạo ra chứa niken (niken nguyên chất), dung dịch xử lý được sử dụng theo bước hình thành lớp phủ chứa thành phần niken (hợp chất niken) dùng để phủ niken (niken nguyên chất) lên lớp phủ. Thành phần niken không bị giới hạn cụ thể. Thành phần niken minh họa bao gồm niken sunfat (NiSO_4), niken sunfat hexahydrat, niken clorua (NiCl_2), và niken clorua hexahydrat.

Hàm lượng thành phần niken của dung dịch xử lý tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 3,0 g/L và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,3 đến 1,0 g/L theo lượng ion niken (Ni^{2+}).

Trong khi nước được sử dụng cho dung môi trong dung dịch xử lý, dung môi hữu cơ có thể được sử dụng kết hợp.

Nồng độ pH của dung dịch xử lý không bị giới hạn cụ thể và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2,0 đến 5,0. Tại nồng độ pH nằm trong khoảng trên đây, thời gian xử lý có thể được rút ngắn và dung dịch xử lý có thể có độ ổn định ưu việt. Các thành phần axit đã biết (ví dụ, axit phosphoric và axit sunfuric) và các thành phần kiềm (ví dụ, natri hydroxit và nước amoniac) có thể được sử dụng để điều chỉnh nồng độ pH.

Có thể dung dịch xử lý tùy chọn chứa chất hoạt động bề mặt như natri lauryl sunfat hoặc axetylen glycol. Có thể dung dịch xử lý còn chứa phosphat được cô đặc như pyrophosphat từ quan điểm về độ ổn định có trạng thái kết tủa theo thời gian.

Có thể dung dịch xử lý theo sáng chế còn chứa chất hỗ trợ dẫn điện. Điều này cho phép tấm thép dùng làm các vật chứa theo sáng chế được gia công với hiệu suất hoạt động tốc độ cao ưu việt. Các chất hỗ trợ dẫn điện minh họa bao gồm các sunfat như kali sunfat, natri sunfat, magiê sunfat và canxi sunfat; các nitrat như kali nitrat, natri nitrat, magiê nitrat và canxi nitrat; và các clorua salt như kali clorua, natri clorua, magiê clorua và canxi clorua.

Hàm lượng chất hỗ trợ dẫn điện của dung dịch xử lý theo sáng chế tốt hơn là

nằm trong khoảng từ 0,01 đến 1 mol/l và tốt hơn nữa là 0,02 đến 0,5 mol/l.

Theo bước hình thành lớp phủ, nhiệt độ của dung dịch xử lý trong khi xử lý tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20 đến 80°C. Tại nhiệt độ nằm trong khoảng này, lớp phủ có thể lớp phủ được tạo ra có lượng titan thích hợp và các thành phần khác, dẫn đến sự kết dính ưu việt.

Theo bước hình thành lớp phủ, mật độ dòng điện trong khi xử lý điện phân catot tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,0 đến 20,0 A/dm² bởi vì lớp phủ được tạo ra có lượng titan thích hợp và các thành phần khác, dẫn đến sự kết dính ưu việt.

Tại thời điểm này, thời gian ứng dụng dòng điện trong quá trình xử lý điện phân catot tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 5 giây và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,3 đến 2 giây đối với lý do tương tự như mật độ dòng điện. Mật độ lượng điện trong quá trình xử lý điện phân catot là sản phẩm của mật độ dòng điện và thời gian ứng dụng dòng điện và được thiết lập thích hợp.

Để loại bỏ các tạp chất trên bề mặt của lớp phủ, việc xử lý điện phân catot tốt hơn là tiếp theo rửa tấm thép thu được bằng nước.

Phương pháp rửa bằng nước không bị giới hạn cụ thể. Trong trường hợp sản xuất bằng cách sử dụng vạch liên tục, một phương pháp rửa minh họa là phương pháp trong đó bề tráng được bố trí đầu ra của bể xử lý lớp phủ và sau đó tấm thép trong quá trình nhúng trong nước để xử lý lớp phủ. Tốt hơn là nước dùng để sử dụng rửa có nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40 đến 90°C.

Tốt hơn là thời gian rửa dài hơn 0,5 giây và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1,0 đến 5,0 giây bởi vì việc rửa bằng nước mang lại hiệu quả ưu việt hơn.

Việc làm khô có thể thay thế hoặc sau đó rửa bằng nước. Nhiệt độ và phương pháp làm khô không bị giới hạn cụ thể, và quá trình làm khô thông thường bằng cách sử dụng máy làm khô hoặc có thể lò điện được dùng làm ví dụ. Nhiệt độ làm khô tốt hơn là đến 100°C. Tại nhiệt độ nằm trong khoảng trên đây, sự oxy hóa của lớp phủ có thể được tối thiểu hóa, do đó duy trì độ ổn định của chế phẩm phủ. Giới hạn dưới về nhiệt độ không bị giới hạn cụ thể và thường là nhiệt độ phòng hoặc xấp xỉ nhiệt độ phòng.

Tấm thép dùng làm các vật chứa theo sáng chế thu được bằng cách phương pháp sản xuất theo sáng chế được sử dụng trong sản xuất các vật chứa khác nhau như các hộp sắt và hộp kéo, hộp thực phẩm và đồ uống.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Cụ thể là sáng chế được mô tả dưới đây thông qua các ví dụ. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn bởi các ví dụ này.

Sản xuất tấm thép được mạ

Mỗi tấm thép được mạ được sản xuất theo một trong số hai phương pháp [(K-1) và (K-2)] sau đây.

(K-1)

Tấm thép (tấm dựa trên T4) có chiều dày là 0,22 mm được đưa vào tẩy gỉ và tẩy nhòen bằng điện, và sau đó được mạ với thiếc với lượng thiếc kết tủa trên một mặt được thể hiện trong bảng 3. Sau đó, tấm thu được được đưa vào xử lý gia nhiệt và nấu chảy tại nhiệt độ không nhỏ hơn điểm nóng chảy của thiếc để tạo ra lớp hợp kim sắt-thiếc và tiếp theo là lớp thiếc trên lớp hợp kim này trên mỗi mặt và nhờ đó sản xuất tấm thép được mạ có lớp mạ thiếc trên đó. Do đó, mỗi lớp mạ được bao gồm lớp hợp kim sắt-thiếc và lớp thiếc như được xếp chồng theo thứ tự này từ mặt tấm thép được tạo ra cả hai mặt của tấm thép.

(K-2)

Tấm thép (tấm dựa trên T4) có chiều dày là 0,22 mm được đưa vào tẩy nhòen bằng điện, được mạ với niken với lượng lắng phủ niken trên một mặt được thể hiện trong bảng 3 bằng cách sử dụng bể Watts để tạo ra lớp mạ niken, và sau đó được ủ tại nhiệt độ 700°C với khí quyển là 10 % thể tích H_2 + 90 % thể tích N_2 để khuếch tán và rỉ qua lớp mạ niken, do đó tạo ra các lớp hợp kim niken-iron (các lớp chứa niken) trên cả hai mặt của tấm thép (lượng lắng phủ niken trên một mặt được thể hiện trong bảng 3).

Tiếp theo, tấm thép thu được có các lớp chứa niken trên bề mặt của nó được mạ với thiếc với lượng thiếc kết tủa trên một mặt được thể hiện trong bảng 3 bằng cách sử dụng bể mạ thiếc. Sau đó, tấm thu được được đưa vào xử lý gia nhiệt và nấu

chảy tại nhiệt độ không nhỏ hơn điểm nóng chảy của thiếc để tạo ra lớp hợp kim sắt-thiếc trên mỗi mặt-niken và tiếp theo là lớp thiếc không liên tục trên đó, nhờ đó sản xuất tấm thép được mạ. Do đó, mỗi lớp mạ được bao gồm lớp hợp kim niken-sắt, lớp hợp kim sắt-thiếc-niken và lớp thiếc như được xếp chồng theo thứ tự này từ mặt tấm thép được tạo ra cả hai mặt của tấm thép.

Bước xử lý sơ bộ (sự tạo ra màng thiếc oxit)

Mỗi tấm thép được mạ được sản xuất được mạ bằng nước, và sau đó màng thiếc oxit được tạo ra cả hai mặt của tấm thép trong dung dịch được xử lý trước (dung môi: nước) với chế phẩm được thể hiện trong bảng 1 (phần 1), tại nhiệt độ xử lý (nhiệt độ dung dịch) đối với thời gian nhúng hoặc dưới các điều kiện điện phân anot được thể hiện trong bảng 2. Trong trường hợp mà không có màng thiếc oxit được tạo ra theo bước xử lý sơ bộ, các khoảng cách thích hợp trong bảng 2 được điền đầy bằng "-."

Bước tạo ra lớp phủ

Tiếp theo, mỗi tấm thép được mạ đã trải qua bước xử lý sơ bộ được rửa bằng nước và được đưa vào xử lý điện phân catot bằng cách sử dụng phương pháp xử lý (dung môi: nước) với chế phẩm và nồng độ pH được thể hiện trong bảng 1 (phần 2), tại nhiệt độ xử lý (nhiệt độ dung dịch) và dưới các điều kiện điện phân catot (mật độ dòng điện, thời gian ứng dụng dòng điện, mật độ lượng điện) được thể hiện trong bảng 2. Sau đó tấm thép thu được được rửa bằng nước và được làm khô bằng quạt gió tại nhiệt độ phòng để tạo ra lớp phủ trên cả hai mặt của tấm thép.

Sau đó, các vật liệu thử nghiệm của các tấm thép dùng làm các vật chứa như được sản xuất được đánh giá đối với hình dạng bên ngoài và sự kết dính theo các phương pháp được mô tả sau đây. Các lượng thành phần và các kết quả đánh giá tất cả đều được thể hiện trong bảng 3.

Lượng điện giảm đối với màng thiếc oxit và lượng lắng phủ của titan và niken của các lớp phủ được đo và được tính theo các phương pháp được mô tả trên đây.

Hình dạng bên ngoài

Màu ban đầu

Các tấm thép dùng làm các vật chứa ngay sau khi hoàn thành quá trình sản xuất (trong khoảng 60 phút hoàn thành quá trình sản xuất) được đánh giá dựa vào màu hơi nâu của lớp phủ. Cụ thể hơn là, các trị số L được đo bằng cách sử dụng SQ-2000 có bán sẵn từ công ty Nippon Denshoku Industries Co., Ltd. và được đánh giá theo các tiêu chí sau đây. Khi kết quả là A hoặc B, thì màu của lớp phủ được đánh giá để được ngăn chặn, nghĩa là hình dạng bên ngoài ưu việt.

A: Trị số L không nhỏ hơn 75

B: Trị số L không nhỏ hơn 70 nhưng nhỏ hơn 75

C: Trị số L không nhỏ hơn 60 nhưng nhỏ hơn 70

D: Trị số L nhỏ hơn 60

Chống sự tẩy màu

Các tấm thép dùng làm các vật chứa mà các màu đã được đánh giá như trên đây được phép theo tiêu chuẩn trong bể với nhiệt độ và độ ẩm không đổi tại 50°C và 98% RH trong khoảng 72 giờ, sau đó các trị số L được đo theo cách tương tự để màu ban đầu và được đánh giá theo các tiêu chí sau đây. Khi kết quả là A hoặc B, làm nhạt màu theo thời gian được đánh giá để được ngăn chặn, nghĩa là hình dạng bên ngoài ưu việt.

A: Trị số L được giảm nhỏ hơn 3 từ đó trị số có màu ban đầu (được đo trong khoảng 60 phút hoàn thành quá trình sản xuất).

B: Trị số L được giảm không nhỏ hơn 3 nhưng nhỏ hơn 7 từ đó màu ban đầu (được đo trong khoảng 60 phút hoàn thành quá trình sản xuất).

C: Trị số L được giảm không nhỏ hơn 7 nhưng nhỏ hơn 12 từ đó màu ban đầu (được đo trong khoảng 60 phút hoàn thành quá trình sản xuất).

D: Trị số L được giảm không nhỏ hơn 12 từ đó màu ban đầu (được đo trong khoảng 60 phút hoàn thành quá trình sản xuất).

Sự kết dính

Sơn epoxy phenol được phủ trên mặt của mỗi tấm thép dùng làm các vật chứa như được sản xuất (chiều rộng 100 mm x chiều dài 150 mm) và sau đó được nung tại nhiệt độ 210°C trong khoảng 10 phút để tại ra lớp sơn có trọng lượng phủ là 50 mg/dm². Sau đó, hai tấm thép dùng làm các vật chứa như được sản xuất dưới cùng

điều kiện và được phủ bằng sơn được xếp chồng sao cho bề mặt sơn của chúng đối diện với nhau thông qua màng kết dính nilông và được gắn kết với nhau tại áp suất là $2,94 \times 10^5$ Pa và nhiệt độ là 190°C với thời gian gắn kết ép là 30 giây. Sau đó, các tấm thép xếp chồng được tách thành các mẫu rộng 5 mm. Hai tấm thép dùng làm các vật chứa trong mỗi mẫu được tách khỏi nhau bằng cách sử dụng máy thử kéo căng để đo the độ bền kéo cần thiết cho việc tách. Đối với mỗi vật liệu thử nghiệm, trị số trung bình các phép đo của hai mẫu được đo theo tiêu chí sau. Đối với việc sử dụng thực tế, khi kết quả là A hoặc B, thì sự kết dính được đánh giá là ưu việt.

A: 2,0 kgf hoặc lớn hơn

B: 1,0 kgf hoặc lớn hơn nhưng nhỏ hơn 2,0 kgf

C: Nhỏ hơn 1,0 kgf

Bảng 1

Bảng 1 (Phần 1)

Loại dung dịch xử lý trước	Loại	g/L
P1	Natri percacbonat	10
P2	Hydro peroxit	10
P3	Natri peroxit	10
P4	Natri perclorat	15
P5	Kali perclorat	15
P6	Natri cacbonat	10

Bảng 2

Bảng 1 (Phần 2)

Loại dung dịch xử lý	Thành phần Ti		Thành phần Ni		Chất hỗ trợ dẫn điện		Nồng độ pH
	Loại	g/L	Loại	g/L	Loại	mol/l	
TN1	Kali hexaflotitanat	10	Niken sunfat	3	Kali nitrat	0,03	4,4
TN2	Axit hexaflotitanic	7	Niken sunfat	2	—	—	4,0
TN3	Amoni hexaflotitanat	12	Niken sunfat	2,5	Kali nitrat	0,03	3,9
TN4	Kali hexaflotitanat	10	—	—	Kali nitrat	0,03	4,4

Bảng 3

Bảng 2 (Phần 1)

	Phương pháp tạo ra lớp mạ thích	Bước tiến xử lý					Bước tạo ra lớp phủ				
		Loại dung dịch tiến xử lý	Nhiệt độ xử lý [°C]	Thời gian nhúng [giờ]	Mật độ dòng điện [A/dm ²]	Thời gian ứng dụng dòng điện [giờ]	Loại dung dịch xử lý	Nhiệt độ xử lý [°C]	Mật độ dòng điện [A/dm ²]	Thời gian ứng dụng dòng điện [giờ]	Mật độ lượng điện [C/dm ²]
Ví dụ thực hiện sáng chế 1	K-2	P1	50	0,2	-	-	TN1	50	1,0	0,5	0,5
Ví dụ thực hiện sáng chế 2	K-2	P1	50	0,4	-	-	TN1	50	6,0	0,5	3,0
Ví dụ thực hiện sáng chế 3	K-2	P1	50	0,6	-	-	TN1	50	8,0	0,5	4,0
Ví dụ thực hiện sáng chế 4	K-2	P1	50	1,0	-	-	TN1	50	10,0	0,5	5,0
Ví dụ thực hiện sáng chế 5	K-2	P2	50	0,2	-	-	TN2	50	1,5	0,5	0,8
Ví dụ thực hiện sáng chế 6	K-2	P2	50	0,4	-	-	TN2	50	6,0	0,5	3,0
Ví dụ thực hiện sáng chế 7	K-2	P2	50	0,6	-	-	TN2	50	8,0	0,5	4,0
Ví dụ thực hiện sáng chế 8	K-2	P2	50	1,0	-	-	TN2	30	10,0	0,5	5,0
Ví dụ thực hiện sáng chế 9	K-2	P3	60	0,2	-	-	TN3	40	1,7	0,5	0,9
Ví dụ thực hiện sáng chế 10	K-2	P3	60	0,4	-	-	TN3	50	5,0	0,5	2,5
Ví dụ thực hiện sáng chế 11	K-2	P3	60	0,6	-	-	TN3	45	7,0	0,5	3,5
Ví dụ thực hiện sáng chế 12	K-2	P3	60	1,0	-	-	TN3	50	10,0	0,5	5,0
Ví dụ thực hiện sáng chế 13	K-2	P4	50	0,2	-	-	TN1	60	1,8	0,5	0,9
Ví dụ thực hiện sáng chế 14	K-2	P4	50	0,5	-	-	TN1	60	6,0	0,5	3,0
Ví dụ thực hiện sáng chế 15	K-2	P4	50	0,7	-	-	TN1	60	8,0	0,5	4,0
Ví dụ thực hiện sáng chế 16	K-2	P4	50	1,0	-	-	TN1	60	10,0	0,5	5,0
Ví dụ thực hiện sáng chế 17	K-2	P5	50	0,2	-	-	TN2	50	1,8	0,5	0,9
Ví dụ thực hiện sáng chế 18	K-2	P5	50	0,5	-	-	TN2	50	6,0	0,5	3,0
Ví dụ thực hiện sáng chế 19	K-2	P5	50	0,7	-	-	TN2	50	8,0	0,5	4,0

Ví dụ thực hiện sáng chế	20	K-2	P5	50	1,0	-	-	-	TN2	50	10,0	0,5	5,0
Ví dụ thực hiện sáng chế	21	K-2	P1	60	0,3	-	-	-	TN1	50	8,0	0,5	4,0
Ví dụ thực hiện sáng chế	22	K-2	P2	60	0,3	-	-	-	TN1	60	8,0	0,5	4,0
Ví dụ thực hiện sáng chế	23	K-2	P3	60	0,3	-	-	-	TN1	60	8,0	0,5	4,0
Ví dụ thực hiện sáng chế	24	K-2	P4	60	0,3	-	-	-	TN1	60	8,0	0,5	4,0
Ví dụ thực hiện sáng chế	25	K-2	P5	60	0,3	-	-	-	TN1	60	8,0	0,5	4,0
Ví dụ thực hiện sáng chế	26	K-1	P1	50	0,5	-	-	-	TN1	50	8,0	0,5	4,0
Ví dụ thực hiện sáng chế	27	K-1	P1	50	0,5	-	-	-	TN1	50	8,0	0,5	4,0
Ví dụ thực hiện sáng chế	28	K-1	P1	50	0,5	-	-	-	TN1	50	8,0	0,5	4,0
Ví dụ thực hiện sáng chế	29	K-1	P1	50	0,5	-	-	-	TN1	50	8,0	0,5	4,0

Bảng 4

Bảng 2 (Phần 2)

	Phương pháp tạo ra lớp mạ thiếc	Bước tiền xử lý				Bước tạo ra lớp phủ					
		Loại dung dịch tiền xử lý	Nhiệt độ xử lý [°C]	Thời gian nhúng [giờ]	Mật độ dòng điện [A/dm ²]	Thời gian dung dòng điện [giờ]	Loại dung dịch xử lý	Nhiệt độ xử lý [°C]	Mật độ dòng điện [A/dm ²]	Thời gian dung dòng điện [giờ]	Mật độ lượng điện [C/dm ²]
Ví dụ thực hiện sáng chế	30	P1	50	-	4,0	0,5	TN1	60	10,0	0,5	5,0
Ví dụ thực hiện sáng chế	31	P2	50	-	4,0	0,5	TN1	60	10,0	0,5	5,0
Ví dụ thực hiện sáng chế	32	P3	50	-	4,0	0,5	TN1	60	10,0	0,5	5,0
Ví dụ thực hiện sáng chế	33	P4	50	-	4,0	0,5	TN1	60	10,0	0,5	5,0
Ví dụ thực hiện sáng chế	34	P5	50	-	4,0	0,5	TN1	60	10,0	0,5	5,0
Ví dụ thực hiện sáng chế	35	P6	50	-	4,0	0,5	TN1	60	10,0	0,5	5,0
Ví dụ thực hiện sáng chế	36	P6	50	-	3,0	0,5	TN1	60	10,0	0,5	5,0
Ví dụ thực hiện sáng chế	37	P6	50	-	7,0	0,5	TN1	60	10,0	0,5	5,0
Ví dụ thực hiện sáng chế	38	P6	50	-	4,0	0,3	TN1	60	10,0	0,5	5,0
Ví dụ thực hiện sáng chế	39	P6	50	-	4,0	1,0	TN1	60	10,0	0,5	5,0
Ví dụ thực hiện sáng chế	40	P1	50	0,2	-	-	TN4	60	8,0	0,5	4,0
Ví dụ thực hiện sáng chế	41	P1	50	0,4	-	-	TN4	60	8,0	0,5	4,0
Ví dụ thực hiện sáng chế	42	P1	50	0,6	-	-	TN4	60	8,0	0,5	4,0
Ví dụ thực hiện sáng chế	43	P1	50	1,0	-	-	TN4	60	8,0	0,5	4,0
Ví dụ thực hiện sáng chế	44	P2	50	0,4	-	-	TN4	60	8,0	0,5	4,0
Ví dụ thực hiện sáng chế	45	P3	50	0,4	-	-	TN4	60	8,0	0,5	4,0
Ví dụ thực hiện sáng chế	46	P4	50	0,4	-	-	TN4	60	8,0	0,5	4,0
Ví dụ thực hiện sáng chế	47	P5	50	0,4	-	-	TN4	60	8,0	0,5	4,0
Ví dụ thực hiện sáng chế	48	P6	50	0,4	-	-	TN4	60	8,0	0,5	4,0

Ví dụ thực hiện sáng chế	49	K-2	P6	50	-	4,0	0,5	TN4	60	8,0	0,5	4,0
Ví dụ thực hiện sáng chế	50	K-2	P6	50	-	3,0	0,5	TN4	60	8,0	0,5	4,0
Ví dụ thực hiện sáng chế	51	K-2	P6	50	-	7,0	0,5	TN4	60	8,0	0,5	4,0
Ví dụ so sánh	1	K-2	-	-	-	-	-	TN1	50	8,0	0,5	4,0
Ví dụ so sánh	2	K-2	P1	65	30	-	-	TN1	50	8,0	0,5	4,0
Ví dụ so sánh	3	K-1	P1	60	30	-	-	TN1	50	8,0	0,5	4,0
Ví dụ so sánh	4	K-1	P1	50	30	-	-	TN1	50	8,0	0,5	4,0

Bảng 5

Bảng 3 (Phần 1)

		Lớp phủ Ni	Lớp mạ thiếc	Màng thiếc oxit	Lớp phủ			Kết quả đánh giá		
					Lượng lắng phủ Ni [mg/m ²]	Lượng lắng phủ Ti [mg/m ²]	Lượng lắng phủ Ni [mg/m ²]	Hình dạng bên ngoài		Sự kết dính
								Màu ban đầu	Chống sự tẩy màu	
Ví dụ thực hiện sáng chế	1	70	0,8	2,2	7,2	3,70	42	B	B	A
Ví dụ thực hiện sáng chế	2	70	0,8	2,5	8,9	3,00	53	B	B	A
Ví dụ thực hiện sáng chế	3	70	0,7	3,0	11,5	2,80	32	A	A	A
Ví dụ thực hiện sáng chế	4	70	0,7	3,9	13,6	1,90	32	A	A	A
Ví dụ thực hiện sáng chế	5	70	0,5	5,0	8,5	3,50	17	A	A	A
Ví dụ thực hiện sáng chế	6	70	0,7	2,7	9,6	2,50	58	B	B	A
Ví dụ thực hiện sáng chế	7	70	0,9	3,0	13,5	1,80	35	A	A	A
Ví dụ thực hiện sáng chế	8	70	0,8	5,0	16,7	1,60	30	A	A	A
Ví dụ thực hiện sáng chế	9	70	0,8	2,6	7,1	4,60	39	B	B	A
Ví dụ thực hiện sáng chế	10	70	0,7	2,8	10,5	2,20	40	B	B	A
Ví dụ thực hiện sáng chế	11	100	0,7	3,2	13,5	1,80	36	A	A	A

Ví dụ thực hiện sáng chế	12	70	0,5	3,5	18,9	0,40	35	A	A	A
Ví dụ thực hiện sáng chế	13	70	0,7	2,5	7,6	4,50	42	B	B	A
Ví dụ thực hiện sáng chế	14	70	0,9	3,0	9,4	3,40	30	A	A	A
Ví dụ thực hiện sáng chế	15	50	0,8	3,2	12,5	2,50	36	A	A	A
Ví dụ thực hiện sáng chế	16	70	0,8	3,9	13,5	1,10	34	A	A	A
Ví dụ thực hiện sáng chế	17	70	0,7	2,7	8,5	3,50	56	B	B	A
Ví dụ thực hiện sáng chế	18	70	0,7	3,2	9,6	2,50	31	A	A	A
Ví dụ thực hiện sáng chế	19	70	0,5	3,6	13,5	1,80	36	A	A	A
Ví dụ thực hiện sáng chế	20	70	0,7	4,6	16,7	1,60	35	A	A	A
Ví dụ thực hiện sáng chế	21	70	0,9	2,8	13,8	1,20	60	B	B	A
Ví dụ thực hiện sáng chế	22	70	0,8	2,9	13,8	1,60	59	B	B	A
Ví dụ thực hiện sáng chế	23	70	0,8	3,2	13,1	0,89	36	A	A	A
Ví dụ thực hiện sáng chế	24	70	0,7	2,4	12,9	1,10	55	B	B	A
Ví dụ thực hiện sáng chế	25	70	0,7	2,5	12,1	1,90	52	B	B	A
Ví dụ thực hiện sáng chế	26	—	1,2	2,8	13,5	1,50	47	B	B	A
Ví dụ thực hiện sáng chế	27	—	1,8	2,9	13,8	1,60	49	B	B	A
Ví dụ thực hiện sáng chế	28	—	2,0	3,0	12,8	1,70	38	A	A	A
Ví dụ thực hiện sáng chế	29	—	2,5	3,2	11,9	1,80	32	A	A	A

Bảng 6

Bảng 3 (Phần 2)

	Lớp phủ Ni	Lớp mạ thiếc	Màng thiếc oxit	Bước phủ			Kết quả đánh giá		
				Lượng phủ Ti [mg/m ²]	Lượng lắng Ni [mg/m ²]	X	Hình dạng bên ngoài		Sự kết đính
							Màu ban đầu	Chống sự tẩy màu	
Ví dụ thực hiện sáng chế 30	70	0,8	2,2	13,4	1,20	56	B	B	A
Ví dụ thực hiện sáng chế 31	70	0,8	2,1	13,3	1,25	56	B	B	A
Ví dụ thực hiện sáng chế 32	70	0,8	2,3	14,0	1,14	55	B	B	A
Ví dụ thực hiện sáng chế 33	70	0,8	2,4	13,5	1,21	54	B	B	A
Ví dụ thực hiện sáng chế 34	70	0,8	2,5	12,9	1,32	51	B	B	A
Ví dụ thực hiện sáng chế 35	70	0,8	2,4	13,6	1,25	54	B	B	A
Ví dụ thực hiện sáng chế 36	70	0,8	2,0	13,5	1,19	58	B	B	A
Ví dụ thực hiện sáng chế 37	70	0,8	3,2	13,2	1,22	38	A	A	A
Ví dụ thực hiện sáng chế 38	70	0,8	2,0	13,9	1,31	60	B	B	A
Ví dụ thực hiện sáng chế 39	70	0,8	3,6	13,5	1,29	30	A	A	A
Ví dụ thực hiện sáng chế 40	70	0,8	2,2	13,8	-	56	B	B	B
Ví dụ thực hiện sáng chế 41	70	0,8	2,5	13,6	-	54	B	B	B
Ví dụ thực hiện sáng chế 42	70	0,8	3,0	13,5	-	38	A	A	B
Ví dụ thực hiện sáng chế 43	70	0,8	3,9	13,4	-	33	A	A	B
Ví dụ thực hiện sáng chế 44	70	0,8	2,5	13,5	-	55	B	B	B
Ví dụ thực hiện sáng chế 45	70	0,8	2,6	13,4	-	54	B	B	B
Ví dụ thực hiện sáng chế 46	70	0,8	2,5	13,3	-	53	B	B	B
Ví dụ thực hiện sáng chế 47	70	0,8	2,5	13,6	-	56	B	B	B
Ví dụ thực hiện sáng chế 48	70	0,8	2,6	13,5	-	55	B	B	B

Ví dụ thực hiện sáng chế	49	70	0,8	2,5	13,7	-	58	B	B	B
Ví dụ thực hiện sáng chế	50	70	0,8	2,1	13,4	-	54	B	B	B
Ví dụ thực hiện sáng chế	51	70	0,8	3,3	13,5	-	34	A	A	B
Ví dụ so sánh	1	70	0,7	1,2	13,2	1,80	115	D	D	A
Ví dụ so sánh	2	70	0,7	6,5	13,2	1,50	20	C	D	C
Ví dụ so sánh	3	—	1,8	7,2	13,5	1,20	18	C	D	C
Ví dụ so sánh	4	—	2,5	8,4	13,1	1,30	15	C	D	C

Như có thể thấy từ các kết quả được thể hiện trong từ bảng 1 đến 3, được xác nhận rằng hình dạng bên ngoài là ưu việt theo bất kỳ một trong số các ví dụ thực hiện sáng chế từ 1 đến 51.

Cụ thể là, theo các ví dụ thực hiện sáng chế có trị số X không lớn hơn 38, thì hình dạng bên ngoài là ưu việt hơn so với các ví dụ thực hiện sáng chế có trị số X không nhỏ hơn 39 nhưng không lớn hơn 60.

Ngược lại, xác nhận rằng các tấm thép dùng làm các vật chứa trong ví dụ so sánh từ 1 đến 4 có màng thiếc oxit có lượng điện giảm nhỏ hơn $2,0 \text{ mC/cm}^2$ hoặc lớn hơn $5,0 \text{ mC/cm}^2$ là có hình dạng bên ngoài kém.

Lưu ý rằng, các tấm thép dùng làm các vật chứa của Ví dụ so sánh 2 đến Ví dụ so sánh 4 có màng thiếc oxit có lượng điện giảm lớn hơn $5,0 \text{ mC/cm}^2$, mỗi màng thiếc oxit bị giới hạn lớp sơn phủ của thiếc từ lớp mạ thiếc đến lớp phủ (sao cho X tương đối nhỏ); tuy nhiên, dường như do sự thay đổi màu của chính màng thiếc oxit, nên trị số L là nhỏ và hình dạng bên ngoài còn kém.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Sáng chế đề xuất tấm thép dùng làm các vật chứa mà có hình dạng bên ngoài ưu việt.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tấm thép dùng làm vật chứa bao gồm: tấm thép được mạ có lớp mạ mà bao gồm ít nhất một lớp mạ được chọn từ lớp thiếc, lớp hợp kim sắt-thiếc-niken và lớp hợp kim sắt-thiếc được phủ lên ít nhất một phần bề mặt của tấm thép; và lớp phủ được bố trí trên bề mặt của tấm thép được mạ ở phía lớp mạ,

trong đó màng thiếc oxit chứa thiếc oxit được bố trí giữa lớp mạ và lớp phủ, và lượng điện cần để khử thiếc oxit nằm trong khoảng từ 2,0 đến 5,0 mC/cm²,

trong đó lớp phủ chứa titan và có lượng lắng phủ trên một mặt của tấm thép được mạ nằm trong khoảng từ 2,5 đến 30,0 mg/m² theo lượng titan, và

trong đó lớp phủ chứa niken và có lượng lắng phủ trên một mặt của tấm thép được mạ nằm trong khoảng từ 0,1 đến 20,0 mg/m² theo lượng niken.

2. Tấm thép dùng làm vật chứa theo điểm 1, trong đó sự phân bố nồng độ nguyên tử trong lớp phủ theo chiều sâu từ bề mặt của nó, sản phẩm X có chiều sâu L (đơn vị: nm) mà tại đó nồng độ nguyên tử thiếc có hóa trị 0 trong lớp phủ bằng 25% nồng độ nguyên tử của thiếc có hóa trị 0 trong lớp mạ và nồng độ nguyên tử trung bình A (đơn vị: phần trăm nguyên tử) của thiếc có hóa trị 0 có mặt giữa bề mặt của lớp phủ và chiều sâu L thỏa mãn công thức (1):

$$0 \leq X (= L \times A) \leq 60 \dots (1)$$

3. Tấm thép dùng làm vật chứa bao gồm: tấm thép được mạ có lớp mạ mà bao gồm ít nhất một lớp mạ được chọn từ lớp thiếc, lớp hợp kim sắt-thiếc-niken và lớp hợp kim sắt-thiếc được phủ lên ít nhất một phần bề mặt của tấm thép; và lớp phủ được bố trí trên bề mặt của tấm thép được mạ ở phía lớp mạ,

trong đó màng thiếc oxit chứa thiếc oxit được bố trí giữa lớp mạ và lớp phủ, và lượng điện cần để khử thiếc oxit nằm trong khoảng từ 2,0 đến 5,0 mC/cm²,

trong đó lớp phủ chứa titan và có lượng lắng phủ trên một mặt của tấm thép được mạ nằm trong khoảng từ 2,5 đến 30,0 mg/m² theo lượng titan, và

trong đó sự phân bố nồng độ nguyên tử trong lớp phủ theo chiều sâu từ bề mặt của nó, sản phẩm X có chiều sâu L (đơn vị: nm) mà tại đó nồng độ nguyên tử thiếc có hóa trị 0 trong lớp phủ bằng 25% nồng độ nguyên tử của thiếc có hóa trị 0 trong lớp mạ và nồng độ nguyên tử trung bình A (đơn vị: phần trăm nguyên tử) của

thiếc có hóa trị 0 có mặt giữa bề mặt của lớp phủ và chiều sâu L thỏa mãn công thức (1):

$$0 \leq X (= L \times A) \leq 60 \dots (1)$$

4. Phương pháp sản xuất tấm thép dùng làm vật chứa bao gồm: tấm thép được mạ có lớp mạ mà bao gồm ít nhất một lớp mạ được chọn từ lớp thiếc, lớp hợp kim sắt-thiếc-niken và lớp hợp kim sắt-thiếc được phủ lên ít nhất một phần bề mặt của tấm thép; và lớp phủ được bố trí trên bề mặt của tấm thép được mạ ở phía lớp mạ,

trong đó màng thiếc oxit chứa thiếc oxit được bố trí giữa lớp mạ và lớp phủ, và lượng điện cần để khử thiếc oxit nằm trong khoảng từ 2,0 đến 5,0 mC/cm², và

trong đó lớp phủ chứa titan và có lượng lắng phủ trên một mặt của tấm thép được mạ nằm trong khoảng từ 2,5 đến 30,0 mg/m² theo lượng titan, phương pháp này bao gồm các bước:

bước xử lý sơ bộ tạo ra màng thiếc oxit trên bề mặt của tấm thép được mạ trên bề mặt lớp mạ bằng cách nhúng tấm thép được mạ có lớp mạ mà bao gồm ít nhất lớp mạ được chọn từ lớp thiếc, lớp hợp kim sắt-thiếc-niken và lớp hợp kim sắt-thiếc và mạ phủ lên ít nhất một phần bề mặt của tấm thép, trong dung dịch được xử lý trước chứa chất oxy hóa hoặc cacbonat, hoặc bằng cách đưa tấm thép được mạ được ngâm trong dung dịch được xử lý trước để xử lý điện phân anot; và

bước tạo ra lớp phủ trên bề mặt của màng thiếc oxit bằng cách đưa tấm thép được mạ mà trên đó màng thiếc oxit đã được tạo ra được xử lý điện phân catot trong dung dịch xử lý chứa thành phần titan.

5. Phương pháp sản xuất tấm thép dùng làm các vật chứa bao gồm: tấm thép được mạ có lớp mạ mà bao gồm ít nhất một lớp mạ được chọn từ lớp thiếc, lớp hợp kim sắt-thiếc-niken và lớp hợp kim sắt-thiếc và phủ lên ít nhất một phần bề mặt của tấm thép; và lớp phủ được bố trí trên bề mặt của tấm thép được mạ ở phía lớp mạ,

trong đó màng thiếc oxit chứa thiếc oxit được bố trí giữa lớp mạ và lớp phủ, và lượng điện cần để khử thiếc oxit nằm trong khoảng từ 2,0 đến 5,0 mC/cm²,

trong đó lớp phủ chứa titan và có lượng lắng phủ trên một mặt của tấm thép được mạ nằm trong khoảng từ 2,5 đến 30,0 mg/m² theo lượng titan, và

trong đó lớp phủ chứa niken và có lượng lắng phủ trên một mặt của tấm thép

được mạ nằm trong khoảng từ 0,1 đến 20,0 mg/m² theo lượng niken, phương pháp này bao gồm các bước:

bước xử lý sơ bộ tạo ra màng thiếc oxit trên bề mặt của tấm thép được mạ trên bề mặt lớp mạ bằng cách nhúng tấm thép được mạ có lớp mạ mà bao gồm ít nhất lớp mạ này được chọn từ lớp thiếc, lớp hợp kim sắt-thiếc-niken và lớp hợp kim sắt-thiếc và mạ phủ lên ít nhất một phần bề mặt của tấm thép, trong dung dịch được xử lý trước chứa chất oxy hóa hoặc cacbonat, hoặc bằng cách đưa tấm thép được mạ được ngâm trong dung dịch được xử lý trước để xử lý điện phân anot; và

bước tạo ra lớp phủ trên bề mặt của màng thiếc oxit bằng cách cho tấm thép được mạ mà trên đó màng thiếc oxit đã được tạo ra được xử lý điện phân catot trong dung dịch xử lý chứa thành phần titan và thành phần niken.

6. Phương pháp theo điểm 4 hoặc 5,

trong đó chất oxy hóa là ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm peclorat, peroxit của các kim loại kiềm hoặc các kim loại kiềm thổ, và hydro peroxit hoặc các dẫn xuất của nó; và

trong đó cacbonat là một trong số cacbonat của các kim loại kiềm.

7. Phương pháp theo điểm 4 hoặc 5, trong đó lượng thiếc được lắng phủ trong lớp mạ trên một mặt của tấm thép nằm trong khoảng từ 0,1 đến 15,0 g/m².

8. Phương pháp theo điểm 6, trong đó lượng thiếc được lắng phủ trong lớp mạ trên một mặt của tấm thép nằm trong khoảng từ 0,1 đến 15,0 g/m².

FIG. 1

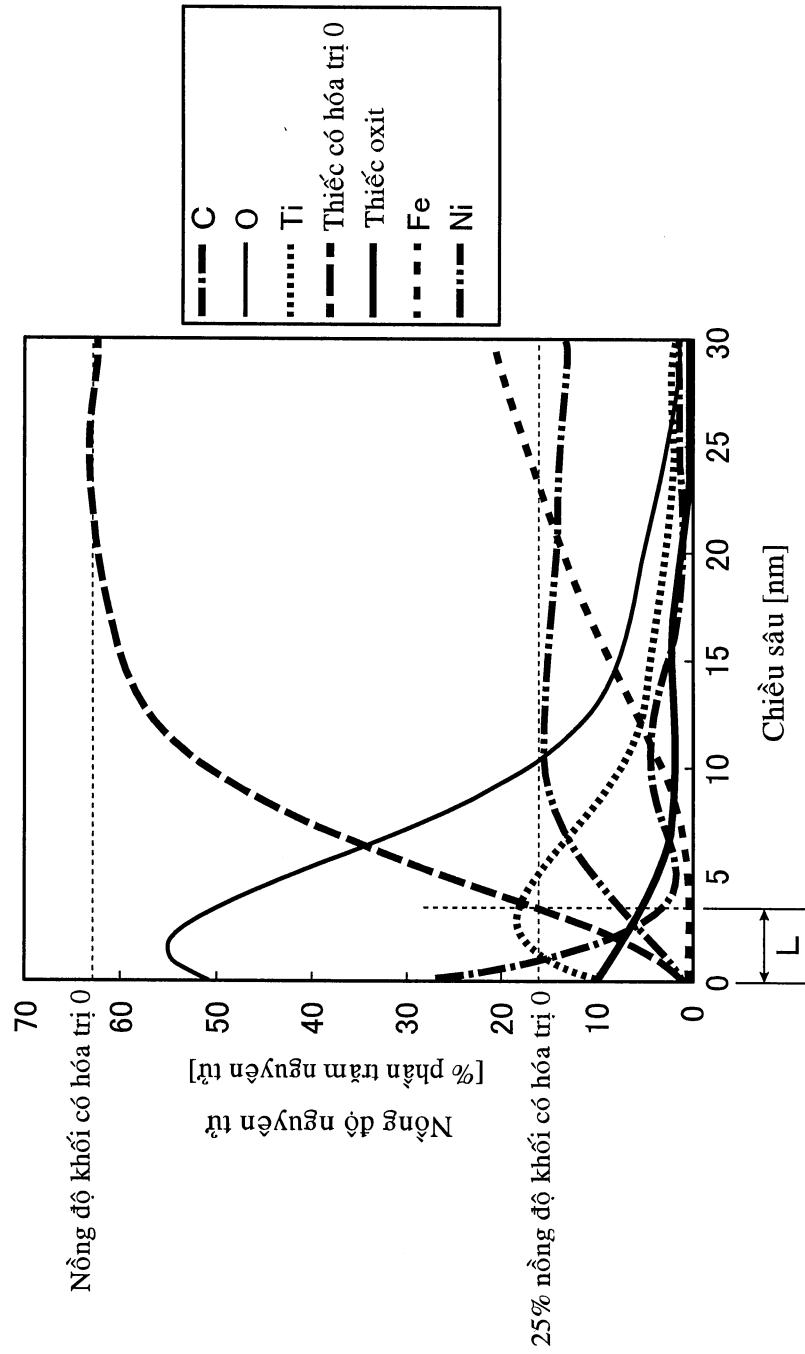


FIG. 2

