



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

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

(11)



1-0034851

(51)⁷ C25D 5/48; C23C 22/18; C25D 9/08; (13) B
C25D 9/06; C23C 22/08

(21) 1-2019-01523

(22) 26/09/2017

(86) PCT/EP2017/074305 26/09/2017

(87) WO2018/060166 05/04/2018

(30) 16190870.2 27/09/2016 EP

(45) 27/02/2023 419

(43) 26/08/2019 377A

(73) ATOTECH DEUTSCHLAND GMBH (DE)

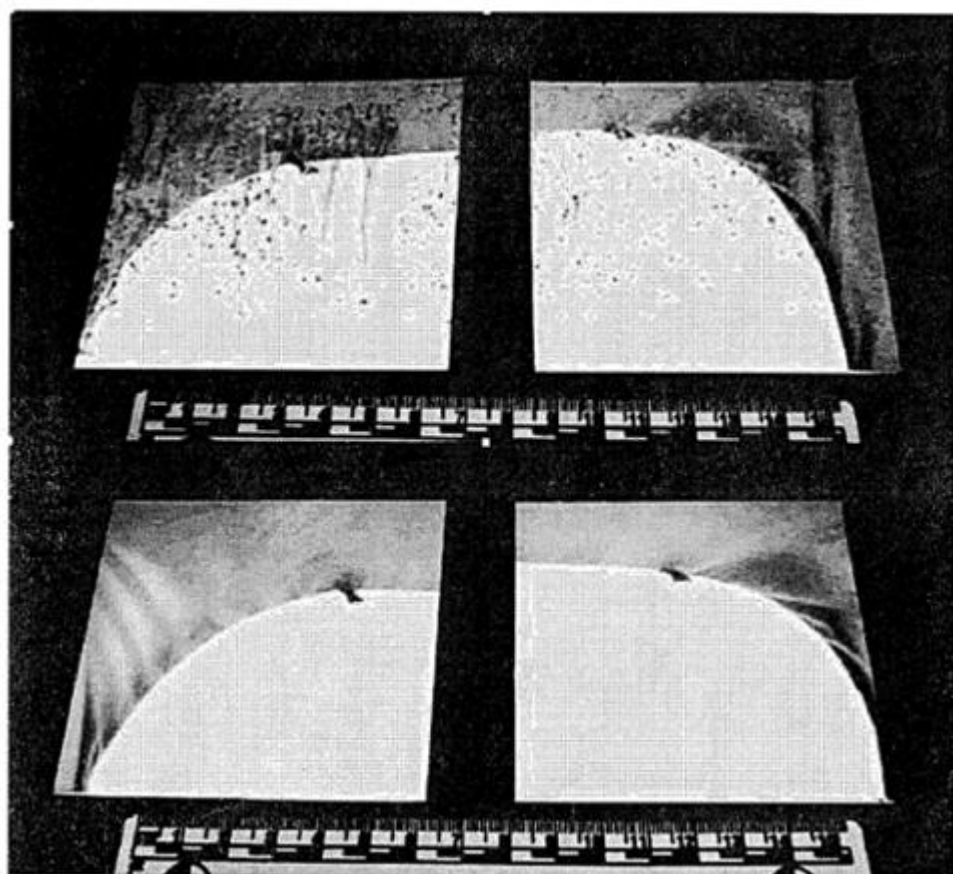
Erasmusstraße, 20 10553 Berlin, Germany

(72) PFIRRMANN Christina (DE); ÖZKAYA Berkem (TR); WACHTER Philipp (DE);
BORN Nancy (DE).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP HẬU XỬ LÝ BỀ MẶT CROM HOÀN THIỆN TRANG TRÍ

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp hậu xử lý bề mặt crom hoàn thiện trang trí để cải thiện độ bền chống ăn mòn bao gồm các bước sau: a) chế tạo nền có bề mặt crom hoàn thiện trang trí, và ít nhất một lớp trung gian nằm giữa bề mặt crom hoàn thiện trang trí này và nền được chọn từ nhóm bao gồm niken, hợp kim niken, đồng và hợp kim đồng, trong đó bề mặt crom hoàn thiện trang trí này là bề mặt của lớp mạ crom hóa trị ba, thu được bằng cách mạ điện nền, có ít nhất một lớp trung gian, trong bề mạ, bề mạ này chứa ion crom (III) là nguồn crom chính; b) cho bề mặt crom hoàn thiện trang trí này tiếp xúc với dung dịch nước, chứa: - permanganat, - ít nhất một hợp chất được chọn từ hợp chất phospho-oxy, hydroxit, nitrat, borat, axit boric, silicat, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều hợp chất này; c) chế tạo lớp bảo vệ chống ăn mòn trong suốt trên bề mặt crom hoàn thiện trang trí trong bước cho bề mặt crom hoàn thiện trang trí này tiếp xúc với dung dịch nước ở bước b).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp hậu xử lý bề mặt crom hoàn thiện để cải thiện độ bền chống ăn mòn trong đó bề mặt crom hoàn thiện này được xử lý bằng dung dịch nước và mô tả việc sử dụng dung dịch nước này để cải thiện độ bền chống ăn mòn và/hoặc độ thụ động hóa của bề mặt crom hoàn thiện.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Bề mặt crom được sử dụng trong nhiều ứng dụng khác nhau như lớp kim loại hoàn thiện trang trí cho nền như các bộ phận bằng chất dẻo trong ngành công nghiệp ô tô và thiết bị vệ sinh hoặc làm lớp phủ chống mài mòn cho các bộ phận mạ như bộ giảm xóc. Bề mặt crom thường là bề mặt ngoài của nền và thu được bằng cách mạ điện lớp crom từ chế phẩm trong dung dịch mạ chứa ion Cr (III), ion Cr (VI) hoặc cả hai.

Bề mặt crom trang trí thu được thường rất sáng bóng và đáp ứng các yêu cầu về mặt thẩm mỹ. Ngoài ra, bề mặt crom trang trí của lớp crom này cũng có khả năng chống ăn mòn lần lượt cho nền và cho các lớp bên dưới khác lên trên nền. Tuy nhiên, trong một số ứng dụng của bề mặt crom như trong ngành công nghiệp ô tô và thiết bị vệ sinh, sự bảo vệ chống ăn mòn do lớp crom được mạ từ chất điện phân trên cơ sở Cr (III) tạo ra là không đủ, ví dụ, trong trường hợp thử nghiệm ISO 9227 NSS 480 h mà không làm thay đổi về bề ngoài của bề mặt crom. Hiện yêu cầu này chỉ có thể được đáp ứng bằng cách mạ chất điện phân trên cơ sở Cr (VI) hoặc bằng cách sử dụng phương pháp hậu xử lý bằng các dung dịch chứa ion Cr (VI) độc hại.

Có ít nhất một lớp kim loại hoặc hợp kim kim loại khác nằm giữa lớp crom này và nền. Ít nhất một lớp kim loại hoặc hợp kim kim loại này được chọn từ một hoặc nhiều lớp niken, lớp hợp kim niken, lớp đồng và lớp hợp kim đồng.

Lớp crom thường có các vết nứt nhỏ sau khi mạ hoặc ủ (nhiệt) hoặc tạo ra các lỗ đã được tạo ra, ví dụ, do lớp niken xốp mịn bên dưới. Do đó, các vật liệu lớp nằm giữa lớp crom và nền cũng bị tiếp xúc với môi trường. Vì vậy, xuất hiện sự ăn mòn không mong muốn nền có lớp crom sử dụng làm bề mặt bên ngoài do sự ăn mòn các lớp bên dưới gây ra. Lớp crom oxit đã được tạo ra trên bề mặt bên ngoài

của lớp crom bảo vệ cho bề mặt bên ngoài của lớp crom, chứ không bảo vệ lớp bên dưới, khỏi bị ăn mòn. Các tổ hợp nhiều lớp bao gồm lớp crom là lớp hoàn thiện như vậy, ví dụ, được đề cập trong US 2012/0052319 A1.

Đã biết trong lĩnh vực này các phương pháp khác nhau để làm tăng độ bền chống ăn mòn bề mặt crom và lớp kim loại và/hoặc hợp kim kim loại bên dưới.

Chế phẩm phủ bao gồm polyme với lượng nằm trong khoảng từ 0,05 đến 3% khối lượng nhóm sulfonat và/hoặc phosphonat hoặc este tương ứng của chúng sử dụng để mạ điện catot nền dẫn điện được đề cập trong US 4,724,244. Polyme này được mạ lên trên nền dẫn điện và nhờ đó chế tạo lớp bảo vệ chống ăn mòn có độ dày vàiµm như 18µm. Độ bền chống ăn mòn được gia tăng nhờ việc xử lý này nhưng về bề ngoài quang học của bề mặt crom và cảm nhận bề mặt bị thay đổi mạnh bởi lớp polyme dày như vậy là không thể chấp nhận được đối với, ví dụ, các ứng dụng bề mặt crom sử dụng trong trang trí. Hơn nữa, phương pháp này đòi hỏi sự hóa cứng bằng nhiệt polyme đã được mạ, trong khi nhiệt độ hóa cứng cần phải cao, nên phương pháp này không thể áp dụng được đối với nền dẻo thông thường trong ngành công nghiệp ô tô.

Phương pháp xử lý điện cực anot bề mặt kim loại bằng dung dịch nước chứa hợp chất có mạch cacbon kỵ nước với nhóm chức anion ưa nước được đề cập trong EP 2 186 928 A1. Độ bền chống ăn mòn có thể được gia tăng bằng phương pháp này nhưng phần cặn lại tạo ra bề mặt kim loại có vẻ bề ngoài dạng màng ngay cả sau khi rửa bằng nước, đặc biệt là trên bề mặt crom màu sẫm. Do đó, phương pháp này là không thích hợp để làm tăng độ bền chống ăn mòn của bề mặt crom và duy trì các đặc tính quang học của bề mặt crom này, tức là về bề ngoài quang học sáng bóng và trang trí.

EP 2 826 890 A1 đề cập đến phương pháp bảo vệ chống ăn mòn catot nền có bề mặt crom và ít nhất một lớp trung gian nằm giữa nền và bề mặt crom, được chọn từ nhóm bao gồm niken, hợp kim niken, đồng và hợp kim đồng và trong đó bề mặt crom được cho tiếp xúc với dung dịch nước chứa ít nhất một hợp chất phosphonat trong khi dòng điện đi qua nền này, ít nhất một điện cực anot và dung dịch nước trong đó nền này được sử dụng làm điện cực catot.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp bảo vệ chống ăn mòn nền có bề mặt crom nhằm duy trì vẻ bề ngoài quang học của bề mặt crom.

Sáng chế mô tả sử dụng chế phẩm trên cơ sở permanganat để hậu xử lý bề mặt crom hoàn thiện nhằm cải thiện độ bền chống ăn mòn, trong phương pháp hóa học thấm ướt.

Mục đích này đạt được bằng phương pháp hậu xử lý bề mặt crom hoàn thiện nhằm cải thiện độ bền chống ăn mòn, bao gồm các bước sau:

a) chế tạo nền có bề mặt crom hoàn thiện, và ít nhất một lớp trung gian nằm giữa bề mặt crom hoàn thiện và nền, được chọn từ nhóm bao gồm niken, hợp kim niken, đồng và hợp kim đồng, trong đó bề mặt crom hoàn thiện này là bề mặt của lớp mạ crom hóa trị ba, thu được bằng cách mạ điện nền, có ít nhất một lớp trung gian, trong dung dịch mạ, dung dịch mạ này chứa ion crom (III) làm nguồn crom chính;

b) cho bề mặt crom hoàn thiện tiếp xúc với dung dịch nước, chứa

- permanganat,

- ít nhất một hợp chất được chọn từ hợp chất phospho-oxy, hydroxit, nitrat, borat, axit boric, silicat, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều hợp chất này;

c) chế tạo lớp bảo vệ chống ăn mòn trong suốt trên bề mặt crom hoàn thiện trong quá trình cho bề mặt crom hoàn thiện tiếp xúc với dung dịch nước ở bước b).

Có thể thấy được mức gia tăng độ bền chống ăn mòn qua thử nghiệm phun muối theo ISO 922 7 NSS. Độ bền chống ăn mòn đạt được được thể hiện bằng NSS ít nhất là 120 giờ mà không làm thay đổi bất kỳ vẻ bề ngoài của bề mặt (vùng có khuyết tật: 0%). Phương pháp cụ thể được sử dụng cho bề mặt crom hoàn thiện trên nền để sử dụng cho ô-tô, hàng hóa màu trắng và thiết bị vệ sinh, cho, ví dụ, bề mặt crom hoàn thiện trang trí dễ nhìn thấy trên các bộ phận bên ngoài của ô-tô (bên ngoài cabin hành khách) như bộ giảm xóc, băng trang trí, bản viết tên nhãn hiệu, v.v.; trên hàng hóa màu trắng, như tủ lạnh, thiết bị vi sóng, máy rửa, v.v.; các bộ phận bên trong của ô-tô (bên trong cabin hành khách) như băng trang trí, nút điều khiển v.v.. và trên các bộ phận của thiết bị vệ sinh như hoa sen vòi tắm, vòi nước, v.v.

Hơn nữa, bằng phương pháp theo sáng chế, tốt hơn là về bề ngoài sáng bóng và màu sắc của bề mặt crom hoàn thiện mong muốn được duy trì sau khi hậu xử lý.

Thuật ngữ “bề mặt crom hoàn thiện” hoặc “bề mặt crom” (được sử dụng tương đương trong bản mô tả này) trong phạm vi của sáng chế có nghĩa là bề mặt crom hoàn thiện của lớp crom nhìn thấy được bằng mắt thường của người (kiểm tra bằng mắt) và là lớp kim loại hoàn thiện trên nền. Lớp kim loại hoàn thiện này chỉ được phủ bằng lớp bảo vệ chống ăn mòn trong suốt được tạo ra ở bước b) và tùy ý lớp phủ hữu cơ trong suốt. Nói cách khác, không có lớp kim loại nào khác được đưa lên trên bề mặt crom hoàn thiện hoặc lớp bảo vệ chống ăn mòn.

Thuật ngữ “lớp mạ crom hóa trị ba” và “lớp crom” được sử dụng tương đương. “Lớp mạ crom hóa trị ba” sử dụng để chỉ lớp crom được mạ từ dung dịch crom chứa ion crom (III) làm nguồn crom chính. Lớp crom được giới hạn kích thước của nó bởi “bề mặt crom hoàn thiện” hoặc “bề mặt crom” như được đề cập trên đây.

Thuật ngữ “trong suốt” trong phạm vi của sáng chế có nghĩa là về bề ngoài mong muốn, tốt hơn là về bề ngoài sáng bóng, và màu sắc của bề mặt crom hoàn thiện không bị thay đổi đáng kể sau khi hậu xử lý. Nói cách khác, mức độ khác biệt màu sắc ΔE , ví dụ, (không gian màu LAB,

$$\Delta E_{ab}^* = \sqrt{(L_2^* - L_1^*)^2 + (a_2^* - a_1^*)^2 + (b_2^* - b_1^*)^2}$$

EN ISO 11664-4) của bề mặt được xử lý và không được xử lý là <2 và vì vậy khó phát hiện được bằng mắt thường. Các kết quả này đặc biệt có thể được phát hiện đối với các bề mặt crom hoàn thiện màu sáng có hoặc không có bước xử lý tiếp theo sau khi chế tạo lớp bảo vệ chống ăn mòn trong suốt. Trong trường hợp các lớp crom màu tối, bước xử lý tiếp theo sau khi chế tạo lớp bảo vệ chống ăn mòn trong suốt có thể thuận lợi như được giải thích dưới đây.

Sáng chế cũng mô tả sử dụng dung dịch nước, chứa:

- permanganat

- ít nhất một hợp chất được chọn từ hợp chất phospho-oxy, hydroxit, nitrat, borat, axit boric, silicat, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều hợp chất này,

để xử lý bề mặt crom hoàn thiện nhằm chế tạo lớp bảo vệ chống ăn mòn trong suốt trên bề mặt crom hoàn thiện, đặc biệt là để cải thiện độ bền chống ăn mòn và/hoặc để thụ động hóa bề mặt crom. Tốt hơn là, dung dịch nước được sử dụng trên bề mặt crom hoàn thiện dưới dạng bề mặt crom hoàn thiện trang trí lên trên nền để sử dụng cho nền trong ngành công nghiệp tự động, hàng hóa màu trắng và thiết bị vệ sinh.

Theo một phương án, sau khi sử dụng dung dịch nước, bề mặt crom hoàn thiện đã được xử lý có lớp bảo vệ chống ăn mòn trong suốt không có sự thay đổi bất kỳ của bề mặt (vùng có khuyết tật: 0%) sau khi áp dụng thử nghiệm NSS (ISO 9227) trong ít nhất 120 giờ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện kết quả của các phân tích XPS được thực hiện trên bề mặt crom đã được mạ, bề mặt crom sau khi hậu xử lý và bề mặt crom sau khi hậu xử lý và bước khử theo Ví dụ 6.

Fig.2 thể hiện thành phần bề mặt nguyên tố của bề mặt crom đã được mạ, bề mặt crom sau khi hậu xử lý và bề mặt crom sau khi hậu xử lý và bước khử theo Ví dụ 6.

Fig.3 là hình ảnh thể hiện profin độ sâu của bề mặt crom đã được mạ, bề mặt crom sau khi hậu xử lý và bề mặt crom đã được khử thu được bằng cách tạo profin phun tia XPS. Đường đứt nét thể hiện điểm giao nhau của nồng độ Cr và O, có thể được lấy làm chỉ số định tính về độ dày màng oxit theo Ví dụ 6.

Fig.4 thể hiện các tấm sau khi thử nghiệm phun muối trung tính 480 giờ theo ISO 9227. Các tấm phía trên có bề mặt crom không được hậu xử lý với các sản phẩm ăn mòn nhìn thấy được trên bề mặt và các tấm phía dưới có bề mặt crom được xử lý theo Ví dụ 1 (không được hậu xử lý và theo Ví dụ 2 (được hậu xử lý).

Mô tả chi tiết sáng chế

Nền có thể là, ví dụ không giới hạn phạm vi của sáng chế, vật phẩm được làm bằng chất dẻo, ví dụ ABS, ABS/PC, PA, PI, PP, còn được gọi là bộ phận nhựa, vật phẩm được làm bằng kim loại, hoặc vật phẩm được làm bằng gốm. Để chế tạo nền có bề mặt crom và ít nhất một lớp trung gian nằm giữa nền và bề mặt crom,

được chọn từ nhóm bao gồm niken, hợp kim niken, đồng và hợp kim đồng, lớp trung gian thứ nhất có thể được mạ lên bề mặt của nền (ví dụ, bề mặt chất dẻo), tiếp đó là mạ lớp crom, để tạo ra bề mặt crom.

Ít nhất một/các lớp trung gian được chọn từ nhóm bao gồm niken, hợp kim niken, đồng và hợp kim đồng, được đặt giữa nền và lớp crom có bề mặt hở. Lớp trung gian được đặt giữa bộ phận bên trong của nền và lớp crom. Cái gọi là bộ phận bên trong của nền là bộ phận chính của nền, ví dụ, bộ phận nhựa, và cấu thành nên thể tích chính của nền.

Theo một phương án, nền ABS có thể được sử dụng có cấu trúc nhiều lớp gồm lớp trung gian theo trình tự đồng, niken bán màu sáng, niken màu sáng (tùy ý bộ phận không dẫn điện chứa niken ('Niken vi lỗ')) và lớp crom cuối cùng.

Theo phương án cụ thể, bề mặt crom là bề mặt của lớp mạ crom hóa trị ba, thu được bằng cách mạ điện nền bao gồm lớp trung gian, trong dung dịch mạ, dung dịch mạ này chứa ion crom (III) làm nguồn crom chính, trong đó bề mạ hầu như không chứa ion crom (VI), có nghĩa là hàm lượng ion crom (VI) $< 0,02\%$ khối lượng. Tốt hơn là, ion crom (VI) không được bổ sung vào dung dịch mạ.

Bước chế tạo lớp mạ crom hóa trị ba và chế phẩm chứa chúng là đã biết trong tình trạng kỹ thuật, ví dụ, được mô tả trong EP 2201161 A2.

Theo một phương án được ưu tiên phương pháp, bề mạ hầu như không chứa ion crom (VI) và lớp mạ crom hóa trị ba, chứa crom với lượng nằm trong khoảng từ 45 đến 90% nguyên tử, oxy với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 20% nguyên tử với điều kiện tổng lượng của tất cả các nguyên tố hóa học cùng nhau sẽ không lớn hơn 100% nguyên tử và lượng crom có, trong mọi trường hợp, lượng lớn nhất trong lớp mạ crom hóa trị ba.

Theo một phương án ưu tiên hơn của phương pháp, bề mạ hầu như không chứa ion crom (VI) và lớp mạ crom hóa trị ba, chứa crom với lượng nằm trong khoảng từ 45 đến 90% nguyên tử, oxy với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 20% nguyên tử, sắt với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 30% nguyên tử, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 30% nguyên tử, cacbon với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 15% nguyên tử, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 15% nguyên tử, lưu huỳnh

với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 15% nguyên tử, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 10% nguyên tử và các kim loại hoặc phi kim khác với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 1% nguyên tử; với điều kiện tổng lượng của tất cả các nguyên tố hóa học cùng nhau sẽ không lớn hơn 100% nguyên tử và lượng crom có, trong mọi trường hợp, lượng lớn nhất trong lớp mạ crom hóa trị ba.

Theo một phương án được ưu tiên khác của phương pháp, bề mạ hầu như không chứa ion crom (VI) và lớp mạ crom hóa trị ba, chứa crom với lượng nằm trong khoảng từ 80 đến 85% nguyên tử, oxy với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 15% nguyên tử, cacbon với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 10% nguyên tử, lưu huỳnh với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 2% nguyên tử; với điều kiện tổng lượng của tất cả các nguyên tố hóa học cùng nhau sẽ không lớn hơn 100% nguyên tử trong lớp mạ crom hóa trị ba.

Theo phương án được ưu tiên khác của phương pháp, bề mạ hầu như không chứa ion crom (VI) và lớp mạ crom hóa trị ba, chứa crom với lượng nằm trong khoảng từ 45 đến 80% nguyên tử, oxy với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 20% nguyên tử, sắt với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 30% nguyên tử, cacbon với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 20% nguyên tử, lưu huỳnh với lượng nằm trong khoảng 0 - 10% nguyên tử; với điều kiện tổng lượng của tất cả các nguyên tố hóa học cùng nhau sẽ không lớn hơn 100% nguyên tử trong lớp mạ crom hóa trị ba.

Các lớp mạ crom hóa trị ba được tạo ra bằng các phương án ưu tiên nêu trên của phương pháp dung dịch mạ, tốt hơn là được sử dụng cho bề mặt crom hoàn thiện trên nền để sử dụng cho các bộ phận bên ngoài ô tô như sử dụng cho bề mặt crom hoàn thiện trang trí nhìn thấy được.

Tốt hơn là, lớp crom có độ dày nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,6 μ m.

Ít nhất một lớp trung gian được sử dụng để thu được bề mặt crom trơn nhẵn và sáng bóng vì bản thân lớp crom rất mỏng và không thể san phẳng được phần nhám được tạo ra của bề mặt nền.

Lớp crom thường có các vết nứt, tốt hơn là các vết nứt nhỏ có thể được tạo ra trong quá trình mạ điện hoặc sau khi ủ (nhiệt). Lớp bên dưới ít nhất là một lớp trung gian, tiếp xúc trực tiếp với lớp mạ crom hóa trị ba, là lớp niken, lớp hợp kim niken,

lớp đồng hoặc lớp hợp kim đồng được tạo ra bởi dung dịch mạ điện chứa ion Ni hoặc Cu. Các lớp trung gian tiếp xúc trực tiếp với lớp mạ crom hóa trị ba được ưu tiên là lớp niken sáng hoặc bóng láng, có thể hoạt động như lớp bảo vệ trên lớp crom.

Tốt hơn là, lớp crom khác theo sáng chế không có các vết nứt và cũng không có các lỗ.

Tốt hơn là, lớp crom có các vết nứt hoặc không có các vết nứt được sử dụng cho bề mặt crom hoàn thiện trên nền để sử dụng cho hàng hóa màu trắng, các bộ phận của ô tô trong cabin hành khách, và thiết bị vệ sinh như sử dụng cho bề mặt crom hoàn thiện trang trí nhìn thấy được .

Dạng khác của lớp crom có độ xốp nhất định, ví dụ, độ xốp nhỏ, được tạo ra bằng cách mạ điện lớp crom lên trên lớp niken hoặc lớp hợp kim niken hoặc niken hoặc hợp kim niken - lớp vật liệu compozit (cái gọi là lớp niken vi xốp 'MPS niken') chứa các hạt nhỏ gồm các chất không dẫn điện như silic đioxit và/hoặc oxit nhôm. Tốt hơn là, các lớp crom có các lỗ này được sử dụng cho bề mặt crom hoàn thiện trên nền để sử dụng cho các bộ phận của ô tô bên ngoài cabin hành khách sử dụng cho bề mặt crom hoàn thiện trang trí nhìn thấy được .

Tốt hơn là, một lớp trung gian chứa ít nhất một lớp trung gian, tiếp xúc trực tiếp với lớp mạ crom hóa trị ba có các lỗ, là lớp niken như lớp niken sáng, bóng láng hoặc không bóng, thu được bằng cách mạ điện nền bằng dung dịch mạ điện niken chứa, ví dụ, chất làm sáng; hoặc lớp niken MPS, thu được bằng cách mạ điện nền bằng dung dịch mạ điện niken bao gồm các hạt nhỏ chứa các chất không dẫn điện như silic đioxit và/hoặc oxit nhôm. Nền này có ít nhất một lớp trung gian khác trong trường hợp của niken màu sáng mà không phải là lớp niken màu sáng; hoặc trong trường hợp là lớp niken MPS mà không phải là lớp niken MPS.

Số lượng lỗ trong lớp mạ crom hóa trị ba có nguồn gốc từ lớp niken bên dưới, được tiếp xúc trực tiếp sáng hoặc bóng láng là khoảng 100 lỗ/cm^2 hoặc lớn hơn, tốt hơn là $100 - 2000 \text{ lỗ/cm}^2$. Số lượng lỗ trong lớp mạ crom hóa trị ba có nguồn gốc từ lớp niken bên dưới, được tiếp xúc trực tiếp MPS là khoảng 10000 lỗ/cm^2 hoặc lớn hơn, tốt hơn là lớn hơn 20000 lỗ/cm^2 , tốt hơn nữa là $20000 - 500000 \text{ lỗ/cm}^2$. Đường kính trung bình của các lỗ hoạt động là khoảng $2 \mu\text{m}$. Số

lượng lỗ có thể được xác định bằng các thử nghiệm đã biết, ví dụ, thử nghiệm Dupernell, thử nghiệm Cass hoặc thử nghiệm đếm lỗ (chưa được công bố trong DE 102016013792,4). Trong một số trường hợp, lớp bề mặt crom có các lỗ và các vết nứt (tốt hơn là các vết nứt nhỏ) nằm trong khoảng 500-5000/cm.

Tốt hơn là, lớp niken màu sáng có độ dày nằm trong khoảng từ 2 đến 20 μ m. Tốt hơn là, Niken MPS có độ dày nằm trong khoảng từ 0,5 đến 3,5 μ m.

Trong tất cả các trường hợp này, lớp crom không gắn kín lớp kim loại trung gian bên dưới và/hoặc hợp kim kim loại. Do đó, ít nhất trung gian hoàn thiện tiếp xúc trực tiếp với lớp crom cũng được cho tiếp xúc với môi trường và môi trường ăn mòn. Việc tiếp xúc có thể xảy ra qua các lỗ, như đề cập trên đây.

Tốt hơn là, nồng độ của permanganat (tức là ion permanganat MnO_4^-) trong dung dịch nước (dưới đây còn gọi là “dung dịch”) nằm trong khoảng từ 0,05 đến 4,5 mol/L, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng 0,1 - 0,5 mol/L. Permanganat thích hợp là, nhưng không chỉ giới hạn ở, natri permanganat, kali permanganat, hoặc amoni permanganat.

Hợp chất phospho-oxy có thể là hợp chất phospho-oxy vô cơ hoặc hợp chất phospho-oxy hữu cơ.

Hợp chất phospho-oxy vô cơ được ưu tiên là oxoaxit của phospho, hoặc muối của nó. Đặc biệt, hợp chất phospho-oxy vô cơ có thể được chọn từ phosphat, hydrophosphat, dihydrophosphat, pyrophosphat, phosphonat (tức là muối của axit phosphoric), hoặc dạng axit của chúng. Hỗn hợp của một hoặc nhiều hợp chất này cũng nằm trong phạm vi của sáng chế.

Hợp chất phospho-oxy hữu cơ nghĩa là hợp chất phospho-oxy bao gồm ít nhất một gốc hydrocacbon. Hợp chất phospho-oxy hữu cơ được ưu tiên là oxoaxit của phospho bao gồm ít nhất một gốc hydrocacbon, hoặc muối của nó. Đặc biệt, hợp chất phospho-oxy hữu cơ có thể được chọn từ phosphonat hữu cơ ($R-PO(OH)_2$, R = gốc hydrocacbon), este của axit phosphoric, este của axit phosphonic (còn gọi là axit phosphoric), este phosphit, hoặc muối của nó. Hỗn hợp của một hoặc nhiều hợp chất này cũng nằm trong phạm vi của sáng chế.

Nồng độ của ít nhất một hợp chất được chọn từ hợp chất phospho-oxy, hydroxit, nitrat, borat, axit boric, silicat, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều hợp chất này, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,05 đến 2 mol/L, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,6 mol/L. Nồng độ này để chỉ tổng nồng độ của tất cả các hợp chất này, nếu có mặt nhiều hơn một hợp chất. Nếu hợp chất là hợp chất ion, nồng độ này đề cập đến anion, hoặc anion trong hợp chất được đề cập như, ví dụ, PO_4^{3-} , H_2PO_4^- , $\text{R}_1\text{PO}(\text{OR}_2)\text{O}^-$ (trong đó $\text{R}_1 = \text{alkyl, aryl}$, $\text{R}_2 = \text{H, alkyl, aryl}$), NO_3^- , OH^- , $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$. Hợp chất có thể được bổ sung dưới dạng dung dịch đậm, đặc biệt là KH_2PO_4 , $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$, dưới dạng axit, như HNO_3 , hoặc dưới dạng bazơ hoặc nước muối, như NaOH . Nếu nhiều hơn một hợp chất được sử dụng, nồng độ này cho biết tổng nồng độ của tất cả các hợp chất. Nhiều hơn một hợp chất phospho-oxy có thể có mặt (tức là hai hoặc lớn hơn) tùy thuộc vào độ pH của dung dịch, ví dụ, dạng muối và axit có thể có mặt đồng thời, như ((đi)hydro)phosphat và axit phosphoric. Borat có thể có mặt dưới dạng mono-, di-, tri- và/hoặc tetraborat. Cation thích hợp cho các hợp chất đã nêu, nếu nó không phải là axit, là natri, kali và amoni mà không giới hạn phạm vi của sáng chế.

Theo một phương án, độ pH của dung dịch nước nằm trong khoảng từ 1 đến 7, đặc biệt là khi $\text{H}_3\text{PO}_4/\text{HPO}_4^-$, hoặc $\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-}$ được sử dụng.

Theo phương án khác, độ pH của dung dịch nước nằm trong khoảng từ 7 đến 11, đặc biệt là khi OH^- được sử dụng.

Theo phương án khác, độ pH của dung dịch nước nằm trong khoảng từ 1 đến 5, đặc biệt là khi HNO_3 được sử dụng.

Lớp bảo vệ chống ăn mòn trong suốt được tạo ra trên bề mặt crom hoàn thiện trong quá trình cho bề mặt crom hoàn thiện tiếp xúc với dung dịch nước ở bước b) có độ dày nằm trong khoảng từ 1 đến 50 nm, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 10 nm. Dù không muốn bị ràng buộc bởi lý thuyết, tin rằng crom(III) oxit có thể được tạo ra bởi crom của lớp crom bằng cách xử lý bằng permanganat và vì vậy lớp bảo vệ chống ăn mòn trong suốt bao gồm thành phần chính là crom(III) oxit (Cr_2O_3).

Nền bao gồm bề mặt crom hoàn thiện có thể được đưa vào tiếp xúc với dung dịch nước bằng cách nhúng nền này vào dung dịch nước này, phun dung dịch nước

lên trên nền này hoặc quét dung dịch nước lên trên nền này. Thời gian tiếp xúc để cho bề mặt crom hoàn thiện tiếp xúc với dung dịch nước nằm trong khoảng từ 5 đến 900 giây, tốt hơn là nằm trong khoảng 10 - 400 giây, trong trường hợp nhúng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 900 giây.

Phương pháp theo sáng chế có thể được thực hiện không điện hoặc có dòng điện. Theo một phương án, ở bước b) của phương pháp, điện thế được đưa vào giữa bề mặt crom, làm anot hoặc catot, và điện cực trái dấu trợ, tốt hơn là bề mặt crom được sử dụng làm catot và điện cực trái dấu trợ được sử dụng làm anot. Điện cực trái dấu trợ có thể, ví dụ, được làm bằng vật liệu được chọn từ nhóm bao gồm thép không gỉ, graphit, titan được phủ oxit hỗn hợp hoặc titan được mạ platin.

Khi điện thế được đưa vào, dòng điện được cho đi qua nền bao gồm bề mặt crom. Tốt hơn là, bề mặt crom được sử dụng làm catot.

Bằng cách đưa vào bổ sung dòng điện, độ bền chống ăn mòn có thể được cải thiện, trong đó độ bền chống ăn mòn đạt được được thể hiện bằng NSS là hơn 120 giờ, tốt hơn là ít nhất 120 giờ - 240 giờ, tốt hơn nữa là ít nhất 120 giờ - 480 giờ mà không làm thay đổi bất kỳ cho bề mặt (vùng có khuyết tật: 0%). Không ràng buộc bởi lý thuyết, tin rằng lớp kim loại bên dưới, tốt hơn là lớp niken màu sáng, lớp Ni bóng láng hoặc lớp niken MPS, tiếp xúc trực tiếp với lớp mạ crom hóa trị ba, cũng bị tác động, tạo ra ít nhất một phần lớp thụ động hóa liền kề có các vết nứt hoặc các lỗ và các vết nứt của lớp crom. Bằng cách này, một nửa phản ứng ăn mòn 1) phản ứng oxy hóa khử (trên bề mặt crom, catot) và 2) hòa tan niken (trên bề mặt niken bên dưới tiếp xúc qua các lỗ hoặc vết nứt, anot) bị ức chế, dẫn đến cải thiện được độ bền chống ăn mòn.

Cường độ dòng điện nằm trong khoảng từ 0,005 đến 5 A/dm², tính theo diện tích của bề mặt crom được sử dụng làm catot, có thể được tạo ra, tốt hơn là nằm trong khoảng 0,02 - 1,5 A/dm².

Trong trường hợp bề mặt crom làm anot, sẽ tốt hơn nếu cường độ dòng điện nhỏ hơn 0,5 A/dm², tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,005 đến 0,5 A/dm².

Nếu quy trình điện phân được sử dụng, thời gian tiếp xúc giữa vật phẩm và dung dịch có thể nằm trong khoảng giống như quy trình không điện trong trường

hợp bề mặt crom được sử dụng làm catot điện thế, hoặc dòng điện, có thể được đưa vào trong khoảng từ 5 đến 900 giây, tốt hơn là nằm trong khoảng 10 - 400 giây.

Trong trường hợp bề mặt crom làm anot, điện thế, hoặc dòng điện, có thể được đưa vào trong khoảng thời gian nhỏ hơn 100 giây, tốt hơn là nhỏ hơn 60 giây, tốt nhất là nằm trong khoảng từ 5 đến 60 giây.

Việc cho bề mặt crom tiếp xúc với dung dịch nước có thể được thực hiện ở nhiệt độ của dung dịch nằm trong khoảng từ 20 đến 100°C, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 25 đến 50°C.

Nền bao gồm bề mặt crom có thể được đưa vào tiếp xúc với dung dịch nước trong quá trình điện phân bằng cách nhúng nền này vào dung dịch nước, phun dung dịch nước lên trên nền này hoặc quét dung dịch nước lên trên nền này, tốt hơn là bằng cách nhúng.

Sau bước c) bề mặt crom đã xử lý có lớp bảo vệ chống ăn mòn trong suốt bước rửa bằng nước có thể được thực hiện, tốt hơn là bằng nước khử ion để rửa dung dịch nước.

Trong quá trình xử lý bằng permanganat, MnO_2 có thể được tạo ra trên lớp bảo vệ chống ăn mòn trong suốt. Tốt hơn là, lớp bảo vệ chống ăn mòn trong suốt được tạo ra hầu như không chứa MnO_2 sau bước c).

Thuật ngữ “hầu như không chứa MnO_2 ” có nghĩa là lượng MnO_2 trên bề mặt của lớp bảo vệ chống ăn mòn trong suốt hoặc một phần của bề mặt này ít đến mức không gây ra sự thay đổi rõ ràng về màu sắc của bề mặt crom hoàn thiện, đặc biệt là bề mặt crom hoàn thiện màu sáng quan sát được bằng mắt thường của người (kiểm tra bằng mắt).

Trong một số trường hợp, ví dụ, bề mặt crom màu tối, lớp bảo vệ chống ăn mòn trong suốt được tạo ra có thể bao gồm MnO_2 có thể dò được bằng cách kiểm tra bằng mắt.

Vì vậy, theo một phương án, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm bước d) xử lý bề mặt crom, sau khi xử lý bằng dung dịch nước ở bước b), bằng thành phần có khả năng khử và/hoặc hòa tan MnO_2 , đặc biệt là bằng axit và/hoặc chất khử.

Bằng cách xử lý bằng thành phần này, đặc biệt là bằng chất khử, bề ngoài và màu sắc của bề mặt crom hoàn thiện, sau khi xử lý bằng permanganat, có thể được cải thiện hoặc được củng cố lại, trong đó lớp bảo vệ chống ăn mòn trong suốt không bị thay đổi và sẽ đạt được độ bền chống ăn mòn sau NSS 120 giờ.

Đã thấy rằng sau bước khử không quan sát được sự thay đổi màu sắc rõ ràng của bề mặt crom. Đã thấy rằng ở bước d) lớp MnO_2 có thể được khử và lớp crom(III) oxit giàu phospho có thể thu được khi dung dịch chứa hợp chất phospho-oxy được sử dụng ở bước b). Đã thấy rõ ràng lớp giàu phospho như vậy có đặc tính thụ động hóa có lợi. Dù không muốn bị ràng buộc bởi lý thuyết, tin rằng crom(III) oxit có thể được tạo ra bằng cách xử lý bằng permanganat. Tuy nhiên, theo phương pháp theo sáng chế đã thấy rằng, sau bước b) và d), lớp oxit được tạo ra có độ dày oxit cao hơn so với bề mặt không được cải biến (tức là bề mặt không được xử lý theo bước b) và d)).

Thành phần, đặc biệt là chất khử, có thể là hydro peroxit, hydrazin, kali iodua, natri sulfat, hydroxylamoni sulfat hoặc hydrat cacbon, tốt hơn là hydrat cacbon khử, tốt hơn nữa là đường khử và còn tốt hơn nữa là monosacarit như glucoza.

Axit có thể được chọn từ, ví dụ, axit sulfuric, axit nitric, axit ascorbic và axit axetic.

Axit và/hoặc chất khử tốt hơn là được áp dụng trong dung dịch.

Nhiệt độ của việc xử lý với thành phần, như axit và/hoặc chất khử, có thể nằm trong khoảng từ 25 đến 45°C. Tốt hơn là, thời gian áp dụng nằm trong khoảng 10 - 600 giây.

Theo một phương án, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm bước rửa bề mặt crom sau khi xử lý bằng dung dịch nước ở bước b), và trước khi xử lý với thành phần ở bước d).

Dung dịch nước có thể chứa muối dẫn điện và/hoặc chất hoạt động bề mặt.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế sẽ được minh họa bằng cách dựa vào các ví dụ không giới hạn phạm vi của sáng chế dưới đây.

Nền ABS có cùng kích cỡ gồm nhiều lớp đồng, niken bán màu sáng, niken màu sáng, tùy ý bộ phận không dẫn điện chứa niken ('Niken vi lỗ') và lớp crom cuối cùng cũng như các tấm đồng (10 x10 mm) gồm lớp niken màu sáng và lớp crom cuối cùng được sử dụng cho các ví dụ. Lớp crom là lớp crom màu sáng hoặc lớp crom màu tối được chỉ ra trong ví dụ tương ứng đã được mạ từ chất điện phân trên cơ sở crom hóa trị ba.

Về bề ngoài quang học của bề mặt crom được kiểm tra bằng mắt trước khi thử nghiệm phun muối trung tính.

Thử nghiệm phun muối trung tính (NSS) được thực hiện theo ISO 9227. Các kết quả được đưa ra với ví dụ tương ứng.

Ví dụ 1 (so sánh)

Bề mặt crom màu sáng (tấm đồng) được đánh giá mà không có bước hậu xử lý bất kỳ bằng thử nghiệm phun muối trung tính theo ISO 9227 NSS.

Bề mặt crom màu sáng không được xử lý có sự thay đổi về bề ngoài đáng kể khi được kiểm tra bằng mắt bề mặt crom sau 120 giờ (vùng có khuyết tật > 5 - 10%).

Ví dụ 2

Bề mặt crom màu sáng (tấm đồng) được xử lý bằng dung dịch nước chứa 40 g/L kali permanganat (KMnO_4) và 50 g/L monokali dihydrophosphat (KH_2PO_4) trong 90 giây ở 25°C trong khi đưa cường độ dòng điện 1 A/dm² vào bề mặt crom làm điện cực catot. Sau đó, bề mặt crom được rửa bằng nước khử ion và được nhúng vào dung dịch chứa H_2SO_4 và H_2O_2 trong 5 giây ở 25°C .

Về bề ngoài quang học không bị thay đổi đáng kể sau khi hậu xử lý và bề mặt crom đã xử lý vượt qua thử nghiệm chống ăn mòn khi được kiểm tra bằng mắt sau 480 giờ thử nghiệm phun muối trung tính mà không có sự thay đổi bất kỳ (vùng có khuyết tật: 0%).

Ví dụ 3 (so sánh)

Bề mặt crom màu sáng (nắp ABS có bộ phận không dẫn điện chứa niken trong nhiều lớp) được đánh giá mà không có bước hậu xử lý bất kỳ bằng thử nghiệm phun muối trung tính theo ISO 9227 NSS.

Bề mặt crom màu sáng không được xử lý có, khi được kiểm tra bằng mắt sau 120 giờ, sự thay đổi về bề ngoài đáng kể của bề mặt crom (vùng có khuyết tật >10 - 25%).

Ví dụ 4

Bề mặt crom màu sáng (Nắp ABS không có bộ phận không dẫn điện chứa niken trong nhiều lớp) được xử lý bằng dung dịch nước chứa 40 g/L kali permanganat (KMnO_4) và 50 g/L monokali dihydrophosphat (KH_2PO_4) trong 90 giây ở 25°C trong khi đưa cường độ dòng điện 1 A/dm² vào bề mặt crom làm điện cực catot. Sau đó, bề mặt crom được rửa bằng nước khử ion và được nhúng vào dung dịch chứa H_2SO_4 và H_2O_2 trong 5 giây ở 25°C .

Về bề ngoài quang học không bị thay đổi đáng kể sau khi hậu xử lý và bề mặt crom đã xử lý vượt qua thử nghiệm chống ăn mòn khi được kiểm tra bằng mắt sau 480 giờ thử nghiệm phun muối trung tính mà không có sự thay đổi bất kỳ (vùng có khuyết tật: 0%).

Ví dụ 5

Bề mặt crom màu sáng (Nắp ABS có bộ phận không dẫn điện chứa niken trong nhiều lớp) được xử lý bằng dung dịch nước chứa 40 g/L natri permanganat (NaMnO_4) và 50 g/L monokali dihydrophosphat (KH_2PO_4) trong 10 phút ở 50°C mà không đưa dòng điện bên ngoài vào bề mặt crom.

Về bề ngoài quang học không bị thay đổi đáng kể sau khi hậu xử lý và bề mặt crom đã xử lý vượt qua thử nghiệm chống ăn mòn khi được kiểm tra bằng mắt sau 120 giờ thử nghiệm phun muối trung tính mà không có sự thay đổi bất kỳ (vùng có khuyết tật: 0%).

Ví dụ 6

Bề mặt crom màu sáng (Nắp ABS có bộ phận không dẫn điện chứa niken trong nhiều lớp) được xử lý bằng dung dịch nước chứa 40 g/L natri permanganat (NaMnO_4) và 50 g/L monokali dihydrophosphat (KH_2PO_4) trong 60 giây ở 25°C

trong khi đưa cường độ dòng điện $0,5 \text{ A/dm}^2$ vào bề mặt crom làm điện cực catot. Sau đó, bề mặt crom được rửa bằng nước khử ion và được nhúng vào dung dịch chứa H_2SO_4 và H_2O_2 trong 5 giây ở 25°C .

Về bề ngoài quang học không bị thay đổi đáng kể sau khi hậu xử lý và bề mặt crom đã xử lý vượt qua thử nghiệm chống ăn mòn khi được kiểm tra bằng mắt sau 120 giờ thử nghiệm phun muối trung tính mà không có sự thay đổi bất kỳ (vùng có khuyết tật: 0%). Ngay cả sau 480 giờ thử nghiệm phun muối trung tính bề mặt crom chỉ có các thay đổi rất nhỏ (vùng có khuyết tật $< 0,5\%$).

Ví dụ 7

Bề mặt crom màu sáng (Nắp ABS có bộ phận không dẫn điện chứa niken trong nhiều lớp) được xử lý bằng dung dịch nước chứa 40 g/L kali permanganat (KMnO_4) và 50 g/L monokali dihydrophosphat (KH_2PO_4) trong 3 phút ở 25°C trong khi đưa cường độ dòng điện $0,5 \text{ A/dm}^2$ vào bề mặt crom làm điện cực catot. Sau đó, bề mặt crom được rửa bằng nước khử ion và được nhúng vào dung dịch chứa H_2SO_4 và H_2O_2 trong 5 giây ở 25°C .

Về bề ngoài quang học không bị thay đổi đáng kể sau khi hậu xử lý và bề mặt crom đã xử lý vượt qua thử nghiệm chống ăn mòn khi được kiểm tra bằng mắt sau 480 giờ thử nghiệm phun muối trung tính mà không có sự thay đổi bất kỳ (vùng có khuyết tật: 0%).

Ví dụ 8

Bề mặt crom màu sáng (Nắp ABS có bộ phận không dẫn điện chứa niken trong nhiều lớp) được xử lý bằng dung dịch nước chứa 40 g/L natri permanganat (NaMnO_4) và 50 mL/L dung dịch natri hydroxit (NaOH , 30% trọng lượng) trong 30 giây ở 50°C khi đưa cường độ dòng điện $0,5 \text{ A/dm}^2$ vào bề mặt crom làm điện cực catot. Sau đó, bề mặt crom được rửa bằng nước khử ion và được nhúng vào dung dịch chứa H_2SO_4 và H_2O_2 trong 5 giây ở 25°C .

Về bề ngoài quang học không bị thay đổi đáng kể sau khi hậu xử lý và bề mặt crom đã xử lý vượt qua thử nghiệm chống ăn mòn khi được kiểm tra bằng mắt sau 120 giờ thử nghiệm phun muối trung tính mà không có sự thay đổi bất kỳ (vùng có khuyết tật: 0%).

Ví dụ 9

Bề mặt crom màu sáng (Nắp ABS có bộ phận không dẫn điện chứa niken trong nhiều lớp) được xử lý bằng dung dịch nước chứa 40 g/L natri permanganat (NaMnO_4) và 15 g/L natri tetraborat ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$) 10 phút ở 50°C mà không đưa dòng điện bên ngoài vào bề mặt crom. Sau đó, bề mặt crom được rửa bằng nước khử ion và được nhúng vào dung dịch chứa H_2SO_4 và H_2O_2 trong 5 giây ở 25°C .

Về bề ngoài quang học không bị thay đổi đáng kể sau khi hậu xử lý và bề mặt crom đã xử lý có độ bền chống ăn mòn tăng so với bề mặt không được xử lý: khi được kiểm tra bằng mắt sau 120 giờ thử nghiệm phun muối trung tính bề mặt crom đã xử lý chỉ có các thay đổi rất nhỏ (vùng có khuyết tật $< 0,25\%$).

Ví dụ 10 (so sánh)

Bề mặt crom màu tối (Nắp ABS có bộ phận không dẫn điện chứa niken trong nhiều lớp) được nghiên cứu mà không có bước hậu xử lý bất kỳ bằng thử nghiệm phun muối trung tính theo ISO 9227 NSS.

Bề mặt crom màu sáng không được xử lý có khi được kiểm tra bằng mắt sau 120 giờ sự thay đổi về bề ngoài đáng kể của bề mặt crom (vùng có khuyết tật $> 50\%$).

Ví dụ 11

Bề mặt crom màu tối (Nắp ABS không có bộ phận không dẫn điện chứa niken trong nhiều lớp) được xử lý bằng dung dịch nước chứa 40 g/L kali permanganat (KMnO_4) và 50 g/L monokali dihydrophosphat (KH_2PO_4) trong 90 giây ở 25°C trong khi đưa cường độ dòng điện 1 A/dm^2 vào bề mặt crom làm điện cực catot. Sau đó, bề mặt crom được rửa bằng nước khử ion và được nhúng vào dung dịch chứa H_2SO_4 và H_2O_2 trong 5 giây ở 25°C .

Về bề ngoài quang học không bị thay đổi đáng kể sau khi hậu xử lý và bề mặt crom đã xử lý vượt qua thử nghiệm chống ăn mòn khi được kiểm tra bằng mắt sau 120 giờ thử nghiệm phun muối trung tính mà không có sự thay đổi bất kỳ (vùng có khuyết tật: 0%). Ngay cả sau 480 giờ thử nghiệm phun muối trung tính bề mặt crom chỉ có các thay đổi rất nhỏ (vùng có khuyết tật $< 0,25\%$).

Ví dụ 12

Bề mặt crom màu tối (tám đồng) được xử lý bằng dung dịch nước chứa 40 g/L kali permanganat (KMnO_4) và 50 g/L monokali dihydrophosphat (KH_2PO_4) trong 90 giây ở 25°C trong khi đưa cường độ dòng điện 1 A/dm² vào bề mặt crom làm điện cực catot. Sau đó, bề mặt crom được rửa bằng nước khử ion và được nhúng vào dung dịch chứa H_2SO_4 và H_2O_2 trong 5 giây ở 25°C .

Về bề ngoài quang học không bị thay đổi đáng kể sau khi hậu xử lý và bề mặt crom đã xử lý vượt qua thử nghiệm chống ăn mòn khi được kiểm tra bằng mắt sau 120 giờ thử nghiệm phun muối trung tính mà không có sự thay đổi bất kỳ (vùng có khuyết tật: 0%). Sau 240 giờ thử nghiệm phun muối trung tính bề mặt crom chỉ có các thay đổi rất nhỏ (vùng có khuyết tật < 0,1%).

Ví dụ 13

Bề mặt crom màu tối (Nắp ABS có bộ phận không dẫn điện chứa niken trong nhiều lớp) được xử lý bằng dung dịch nước chứa 40 g/L kali permanganat (KMnO_4) và 50 g/L monokali dihydrophosphat (KH_2PO_4) trong 10 phút ở 50°C mà không đưa dòng điện bên ngoài vào bề mặt crom. Sau đó, bề mặt crom được rửa bằng nước khử ion và được nhúng vào dung dịch chứa H_2SO_4 và H_2O_2 trong 5 giây ở 25°C .

Về bề ngoài quang học không bị thay đổi đáng kể sau khi hậu xử lý và bề mặt crom đã xử lý thể hiện độ bền chống ăn mòn tăng cường đáng kể so với bề mặt không được xử lý: khi được kiểm tra bằng mắt sau 480 giờ thử nghiệm phun muối trung tính bề mặt crom đã xử lý có các thay đổi rất nhỏ (vùng có khuyết tật < 0,1%).

Ví dụ 14

Bề mặt crom màu tối (Nắp ABS có bộ phận không dẫn điện chứa niken trong nhiều lớp) được xử lý bằng dung dịch nước chứa 40 g/L kali permanganat (KMnO_4) và 50 g/L axit nitric (HNO_3) trong 10 phút ở 50°C mà không đưa dòng điện bên ngoài vào bề mặt crom. Sau đó, bề mặt crom được rửa bằng nước khử ion và được nhúng vào dung dịch chứa H_2SO_4 và H_2O_2 trong 5 giây ở 25°C .

Về bề ngoài quang học không bị thay đổi đáng kể sau khi hậu xử lý và bề mặt crom đã xử lý vượt qua thử nghiệm chống ăn mòn khi được kiểm tra bằng mắt

sau 120 giờ thử nghiệm phun muối trung tính mà không có sự thay đổi bất kỳ (vùng có khuyết tật: 0%). Sau 240 giờ thử nghiệm phun muối trung tính bề mặt crom chỉ có các thay đổi rất nhỏ (vùng có khuyết tật < 0,1%).

Ví dụ 15

Bề mặt crom màu sáng (Nắp ABS có bộ phận không dẫn điện chứa niken trong nhiều lớp) được xử lý bằng dung dịch nước chứa 40 g/L kali permanganat (KMnO_4) và 50 g/L monokali dihydrophosphat (KH_2PO_4) trong 90 giây ở 25°C trong khi đưa cường độ dòng điện $0,1 \text{ A/dm}^2$ vào bề mặt crom làm điện cực catot. Sau đó, bề mặt crom được rửa bằng nước khử ion.

Về bề ngoài quang học không bị thay đổi đáng kể sau khi hậu xử lý và bề mặt crom đã xử lý vượt qua thử nghiệm chống ăn mòn khi được kiểm tra bằng mắt sau 480 giờ thử nghiệm phun muối trung tính mà không làm thay đổi bất kỳ bề mặt (vùng có khuyết tật: 0%).

Ví dụ 16

Bề mặt crom màu sáng (Nắp ABS có bộ phận không dẫn điện chứa niken trong nhiều lớp) được xử lý bằng dung dịch nước chứa 40 g/L kali permanganat (KMnO_4) và 50 g/L monokali dihydrophosphat (KH_2PO_4) trong 90 giây ở 25°C trong khi đưa cường độ dòng điện $1,5 \text{ A/dm}^2$ vào bề mặt crom làm điện cực catot. Sau đó, bề mặt crom được rửa bằng nước khử ion.

Về bề ngoài quang học không bị thay đổi sau khi hậu xử lý và bề mặt crom đã xử lý vượt qua thử nghiệm chống ăn mòn khi được kiểm tra bằng mắt sau 480 giờ thử nghiệm phun muối trung tính mà không làm thay đổi bất kỳ bề mặt (vùng có khuyết tật: <0,1%).

Ví dụ 17

Bề mặt crom màu sáng (Nắp ABS có bộ phận không dẫn điện chứa niken trong nhiều lớp) được xử lý bằng dung dịch nước chứa 40 g/L kali permanganat (KMnO_4) và 50 g/L monokali dihydrophosphat (KH_2PO_4) trong 90 giây ở 25°C trong khi đưa cường độ dòng điện $1,0 \text{ A/dm}^2$ vào bề mặt crom làm điện cực catot. Sau đó, bề mặt crom được rửa bằng nước khử ion.

Về bề ngoài quang học không bị thay đổi sau khi hậu xử lý và bề mặt crom đã xử lý vượt qua thử nghiệm chống ăn mòn khi được kiểm tra bằng mắt sau 480 giờ thử nghiệm phun muối trung tính mà không làm thay đổi bất kỳ bề mặt (vùng có khuyết tật: 0%).

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp hậu xử lý bề mặt crom hoàn thiện trang trí để cải thiện độ bền chống ăn mòn, bao gồm các bước sau:

a) chế tạo nền có bề mặt crom hoàn thiện trang trí, và ít nhất một lớp trung gian nằm giữa bề mặt crom hoàn thiện trang trí này và nền được chọn từ nhóm bao gồm niken, hợp kim niken, đồng và hợp kim đồng, trong đó bề mặt crom hoàn thiện trang trí này là bề mặt của lớp mạ crom hóa trị ba, thu được bằng cách mạ điện nền, có ít nhất một lớp trung gian, trong bể mạ, bể mạ này chứa ion crom (III) là nguồn crom chính;

b) cho bề mặt crom hoàn thiện trang trí này tiếp xúc với dung dịch nước, chứa:

- permanganat,

- ít nhất một hợp chất được chọn từ hợp chất phospho-oxy, hydroxit, nitrat, borat, axit boric, silicat, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều hợp chất này;

c) chế tạo lớp bảo vệ chống ăn mòn trong suốt trên bề mặt crom hoàn thiện trang trí trong bước cho bề mặt crom hoàn thiện trang trí này tiếp xúc với dung dịch nước ở bước b).

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất một hợp chất được chọn từ hợp chất phospho-oxy vô cơ dưới dạng phosphat, hydrophosphat, dihydrophosphat, pyrophosphat, phosphonat hoặc hỗn hợp của chúng; hydroxit; borat hoặc nitrat.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bể mạ chứa ion crom (VI) với lượng nhỏ hơn 0,02% khối lượng và lớp mạ crom hóa trị ba được tạo ra, chứa crom với lượng nằm trong khoảng từ 45 đến 90% nguyên tử, oxy với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 20% nguyên tử với điều kiện tổng lượng của tất cả các nguyên tố hóa học cùng nhau sẽ không lớn hơn 100% nguyên tử và lượng crom có, trong mọi trường hợp, lượng lớn nhất trong lớp mạ crom hóa trị ba.

4. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bể mạ chứa ion crom (VI) với lượng nhỏ hơn 0,02% khối lượng và lớp mạ crom hóa trị ba, chứa crom với lượng nằm trong khoảng từ 45 đến 90% nguyên tử, oxy với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 20% nguyên tử, sắt với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 30% nguyên tử, cacbon

với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 15% nguyên tử, lưu huỳnh với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 15% nguyên tử, và các kim loại hoặc phi kim khác với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 1% nguyên tử; với điều kiện tổng lượng của tất cả các nguyên tố hóa học cùng nhau sẽ không lớn hơn 100% nguyên tử và lượng crom có, trong mọi trường hợp, lượng lớn nhất trong lớp mạ crom hóa trị ba.

5. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó một lớp trung gian, tiếp xúc trực tiếp với lớp mạ crom hóa trị ba có các lỗ hoặc các lỗ và các vết nứt, là lớp niken màu sáng hoặc bóng láng, thu được bằng cách mạ điện nền, có ít nhất một lớp trung gian khác không phải là lớp niken màu sáng; hoặc lớp niken vi xốp, thu được bằng cách mạ điện nền, có ít nhất một lớp trung gian khác không phải là lớp niken vi xốp.

6. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó ở bước b) điện thế được đưa vào giữa bề mặt crom hoàn thiện trang trí và điện cực trái dấu trợ, tốt hơn là bề mặt crom hoàn thiện trang trí được sử dụng làm catot và điện cực trái dấu trợ được sử dụng làm anot.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó cường độ dòng điện nằm trong khoảng từ 0,005 đến 5 A/dm², tính theo diện tích của bề mặt crom hoàn thiện trang trí, được tạo ra.

8. Phương pháp theo điểm 6, trong đó điện thế được đưa vào trong khoảng thời gian từ 5 đến 900 giây.

9. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước d) xử lý bề mặt crom hoàn thiện trang trí, sau khi xử lý bằng dung dịch nước ở bước b), bằng thành phần có khả năng khử và/hoặc hòa tan MnO₂.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó thành phần này là hydro peroxit, hydrazin, kali iodua, natri sulfit, hydroxylamoni sulfat hoặc hydrat cacbon

11. Phương pháp theo điểm 9, trong đó thành phần này được chọn từ axit sulfuric, axit nitric, axit ascorbic và axit axetic.

12. Phương pháp theo điểm 9, phương pháp này còn bao gồm bước rửa bề mặt crom hoàn thiện trang trí sau bước b), và trước bước d).

13. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó nồng độ của permanganat trong dung dịch nước nằm trong khoảng từ 0,05 đến 4,5 mol/L.

14. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó nồng độ của hợp chất phospho-oxy, hydroxit, nitrat, borat, axit boric, hoặc silicat trong dung dịch nước nằm trong khoảng từ 0,05 đến 2 mol/L.

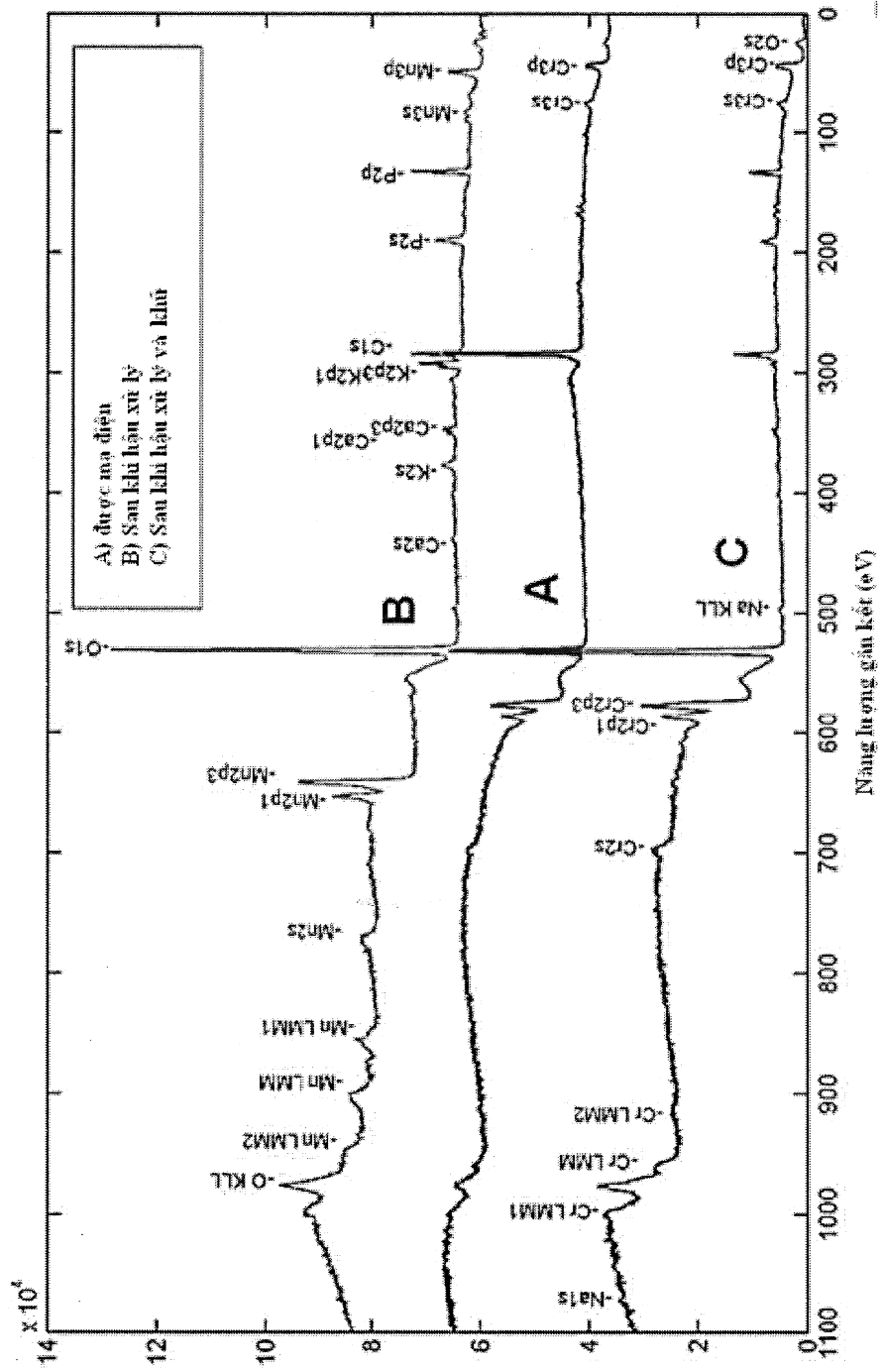


Fig.1

% Nguyên tử	Được mạ điện	Hậu xử lý	Hậu xử lý và khử
C1s	56,9	17,9	20,0
O1s	31,3	54,7	58,5
N1s	0,2	-	0,9
S2p	2,4	0,4	1,5
Na1s	-	<0,1	0,3
Cr2p3/2	8,7	0,4	12,0
P2p	-	10,2	6,2
Ca2p	-	1,0	0,3
K2p	-	3,3	0,2
Si2p	0,6	-	-
Mn2p3/2	-	10,8	-
Ni 2p3/2	-	1,3	-

Fig.2

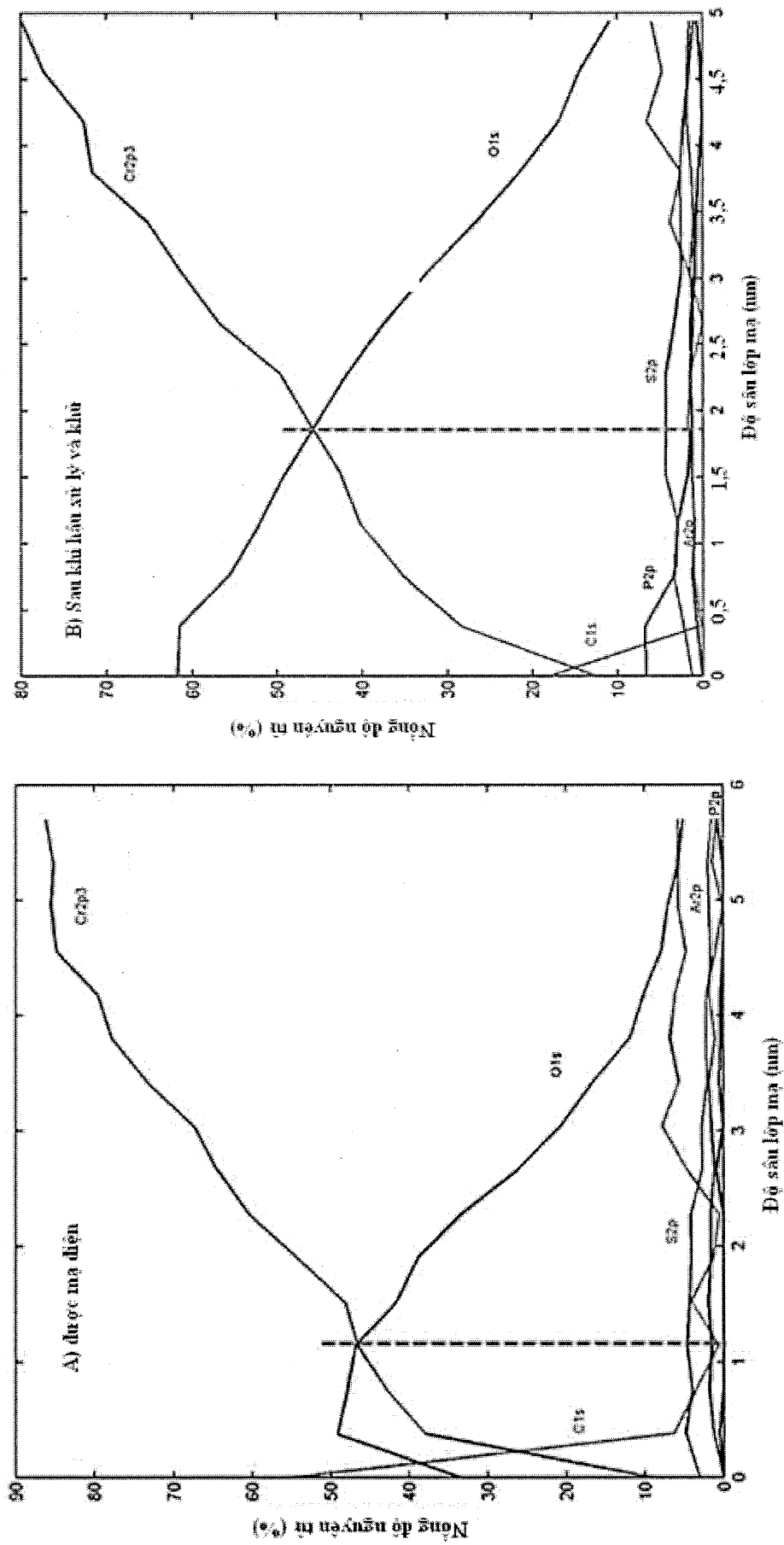


Fig.3

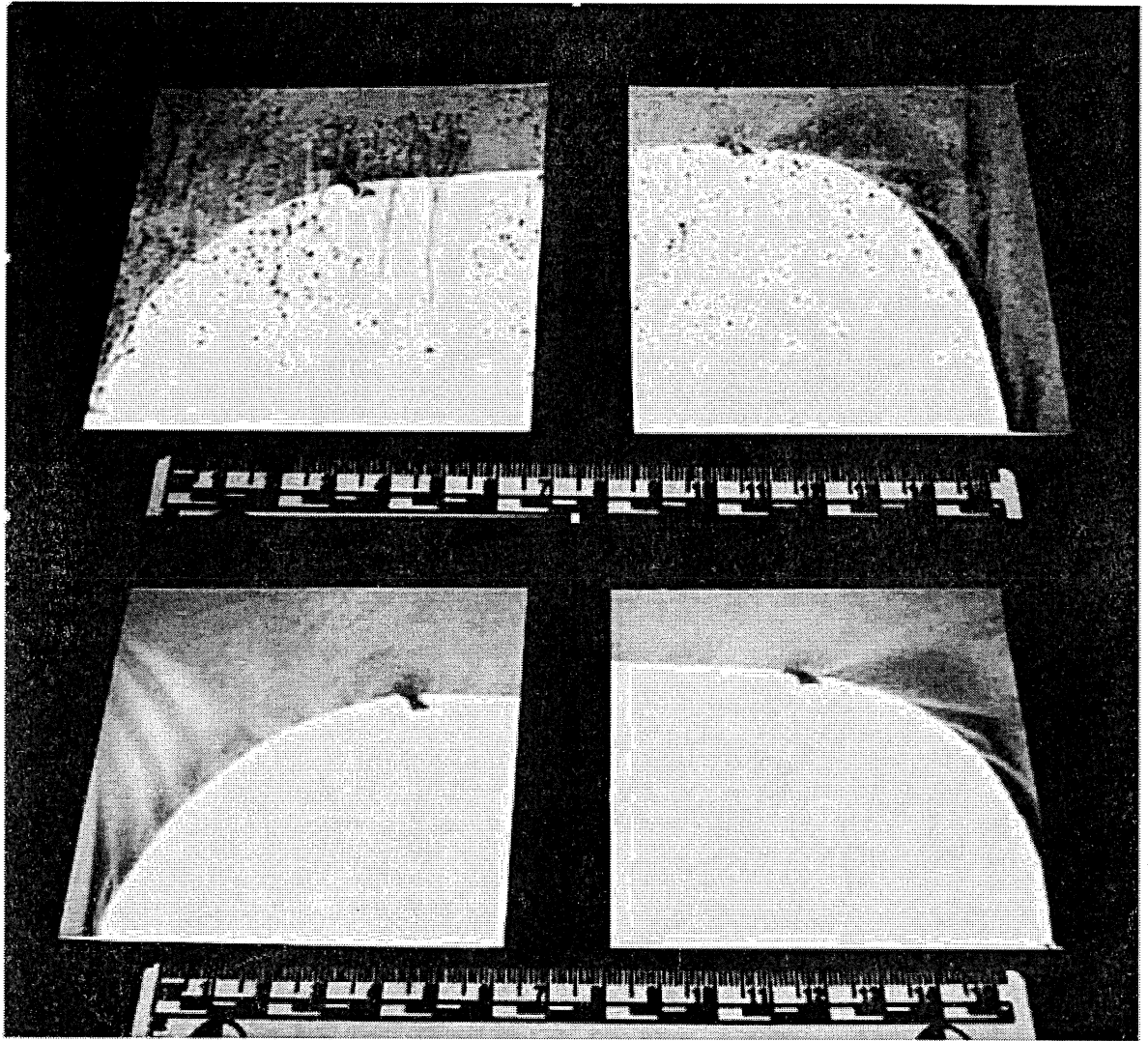


Fig.4