(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) **1-0023258**

(51)[7] **C23C 18/31**

(13) **B**

(21) 1-2011-00446
(22) 30/07/2009
(86) PCT/EP2009/059889 30/07/2009
(87) WO2010/012810 04/02/2010
(30) 0855262 30/07/2008 FR
(45) 27/04/2020 385
(43) 25/09/2011 282A
(73) Jet Metal Technologies (FR)
73bis route du Mont Cindre F-69450 Saint Cyr Au Mont D'or, France
(72) Samuel STREMSDOERFER (FR)
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ PHỦ KIM LOẠI CHO BỀ MẶT NỀN

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp phủ kim loại cho bề mặt của nền không dùng điện phân, bằng cách phun một hoặc nhiều dung dịch oxy hoá khử lên đó, phương pháp này có thể áp dụng trong công nghiệp, tự động, sạch, nhiều nền và được tối ưu hoá về sự bám dính và hình thức trang trí. Để đạt được điều này, phương pháp bao gồm các bước sau: a) xử lý bằng phương pháp vật lý hoặc hoá học để giảm sức căng bề mặt của nền trước khi phủ kim loại; b) phủ kim loại không dùng điện phân cho bề mặt của nền đã được xử lý trong bước a), bằng cách phun một hoặc nhiều dung dịch oxy hoá khử dưới dạng một hoặc nhiều sol khí lên trên đó; và c) tạo lớp phủ ngoài trên bề mặt đã được phủ kim loại. Ngoài ra, sáng chế còn đề xuất thiết bị nhỏ gọn để thực hiện phương pháp này và các sản phẩm thu được, cụ thể là: bình thuỷ tinh rỗng, đặc biệt là dùng trong mỹ phẩm; bộ phận của ô tô; bộ phận cho các thiết bị điện tử gia dụng hoặc cho ngành hàng không; và các bộ phận điện tử như các rãnh dẫn, anten nhận dạng tần số bằng sóng vô tuyến hoặc lớp phủ để chắn điện từ.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc phủ bề mặt nền bằng màng kim loại. Cụ thể, sáng chế đề cập đến phương pháp phủ kim loại không dùng điện phân cho các nền để trang trí, ví dụ có thể ứng dụng cho thuỷ tinh rỗng, cho các bình, cho các bộ phận có tính thẩm mỹ, cho các bộ phận trong ngành hàng không, cho xe hơi và đồ điện tử gia dụng. Sáng chế còn bao gồm việc phủ kim loại không dùng điện phân cho nền của các đồ điện tử, đặc biệt là để tạo ra các rãnh dẫn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc tráng bạc cho thuỷ tinh để sản xuất gương là một trong các ứng dụng công nghiệp cổ xưa nhất để phủ kim loại nhờ phương pháp hoá học. Phương pháp này bao gồm việc sử dụng trọng lực để lắng kim loại, bằng cách nhúng vào các bể có các dung dịch kim loại chứa muối kim loại, chất khử và chất phụ gia tạo phức. Bề mặt phải được làm nhạy trước bằng cách sử dụng dung dịch axit của thiếc clorua ($SnCl_2$). Công đoạn làm nhạy này có thể được hoàn thành nhờ công đoạn hoạt hoá gây ra sự can thiệp của dung dịch axit của palađi clorua ($PdCl_2$). Các công đoạn này tốn kém về năng lượng, thời gian và nước cộng với việc các sản phẩm được sử dụng là độc hại. Kỹ thuật tráng bạc "cổ điển" này có nhiều hạn chế đáng chú ý:

- thuỷ tinh là nền duy nhất có thể sử dụng,
- bề mặt của nền cần được phủ phải phẳng,
- tính không ổn định của các bể lắng,
- động năng lắng bị giới hạn với độ dày 20 pm mỗi giờ,
- độ khó về mặt kỹ thuật liên quan đến việc lắng đồng thời của các kim loại khác nhau,
- phổ kim loại hoặc hợp kim có thể được lắng bị hạn chế,
- không có khả năng thu được các chất lắng tập trung,

- đặc điểm dính có thể hoàn thiện trên nền của các màng kim loại được lắng.

Để khắc phục các vấn đề liên quan đến việc phủ kim loại không dùng điện phân cho các nền bằng cách nhúng vào các bể có các dung dịch kim loại, FR-A-2 763 962 và đơn sáng chế Pháp số 06 10287 bộc lộ phương pháp phủ kim loại không dùng điện phân cho nền bằng cách phun bụi chứa kim loại ở dạng cation (chất oxy hoá) và chất khử. Theo phương pháp lý tưởng, công đoạn hoạt hoá nền không là bắt buộc và công đoạn tiền thấm ướt cho bề mặt của nền cho phép cải thiện sự bám dính của màng lên nền. Tuy nhiên, việc tối ưu hoá sự công nghiệp hóa đối với phương pháp này và nâng cao hiệu suất bám dính của màng với bề mặt phẳng tuỳ thuộc vào từng nền vẫn được dự kiến trước.

Mặt khác, tài liệu "Copper deposition by Dynamic Chemical Plating" xuất bản năm 2003 trong "Journal of Materials Science", tập 38, trang 3285-3291, đã đề cập đến việc tạo ra các mạch in bằng cách phủ kim loại (đồng) bằng hoá học cho các nền bằng chất dẻo (PET, ABS hoặc PVC). Bề mặt kim loại của các nền cần được phủ được tẩy nhờn và được xử lý điện hóa Corona để tăng năng lượng bề mặt. Sau đó, quá trình phủ kim loại được thực hiện bằng cách phun bụi chứa kim loại ở dạng cation (chất oxy hoá) và chất khử. Theo đó, không thu được lớp hoàn thiện nào được phủ lên lớp phủ kim loại. Phương pháp này không tính đến các hạn chế liên quan đến khía cạnh trang trí hoặc liên quan đến độ dính của các lớp phủ kim loại trên các nền theo bản chất của các nền nói trên và bản chất của các kim loại được làm lắng.

Kỹ thuật tráng bạc được phát triển ở đây đã được làm thích hợp với đồ trang trí. US-A-4 975 305 mô tả phương pháp phủ kim loại cho các vật phẩm, đáng chú ý là vật liệu dẻo, nhờ phun bao gồm các bước:

- phủ lớp thứ nhất chứa nhựa composit đơn,
- làm khô,
- phủ dung dịch nước axit chứa thiếc clorua,
- rửa,

- phun đồng thời dung dịch bạc nitrat chứa nước chứa phức amoniac và dung dịch chứa nước của đường khử,
- rửa, và
- phủ sơn bóng hoàn thiện.

Phương pháp này được thực hiện bằng cách sử dụng biện pháp lắp đặt thủ công và không cho phép việc áp dụng công nghiệp hóa vào quy trình phủ kim loại của nó. Kỹ thuật này không đem lại kết quả thoả mãn nào liên quan đến độ dính của các màng kim loại trên bề mặt của nền do phương pháp này được thực hiện theo kiểu đồng nhất bất kể nền gì (chất dẻo, kim loại, gỗ, polyme...) và vì thế không thích hợp với các đặc tính của mỗi nền được phủ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mong muốn có phương pháp phủ kim loại công nghiệp cho bề mặt nền nhờ phương pháp không dùng điện phân và bằng cách phun một hoặc nhiều dung dịch khử oxit thoả mãn ít nhất một trong các mục tiêu sau:

- phương pháp này cần phải thúc đẩy sự bám dính của màng kim loại với bề mặt của nền,
- phương pháp này cần phải "sạch", nghĩa là bằng cách sử dụng các dung dịch ít độc hoặc không độc hoặc ở lượng rất thấp và cho phép việc xử lý các dòng ra đến từ phương pháp này,
- phương pháp này cần được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị gọn nhẹ kết hợp vào các dây chuyền đánh bóng hiện đang sử dụng, ví dụ chiều dài của buồng hoạt động nằm trong khoảng từ 1 m đến 5 m, và cho phép xử lý các nền trên các dây chuyền tự động,
- phương pháp này cũng cần phải thích hợp cho mọi nền với mục tiêu tối ưu hoá đến mức tối đa độ bám dính của màng đối với nền và khía cạnh trang trí,

- phương pháp này phải cho phép thu được các lớp phủ trang trí của một vài loại (bạc, đồng, niken...) nối tiếp trong thiết bị sơn công nghiệp truyền thống,
- phương pháp này phải cho phép thu được chất lắng kim loại trang trí đặc trưng bởi việc "quy trình làm trắng" thay thế hoàn toàn cho sự lắng chân không của nhôm.

Mục tiêu khác của sáng chế là cung cấp thiết bị để thực hiện toàn bộ phương pháp này để phủ kim loại trên dây chuyền cho nền.

Tuy nhiên, sau một thời gian dài nghiên cứu, tác giả sáng chế phát hiện ra rằng việc xử lý sơ bộ cho bề mặt nền để phủ cho phép tăng sự bám dính của màng kim loại đối với nền và đặc biệt là khía cạnh trang trí.

Đó là lý do sáng chế có mục tiêu là đề xuất phương pháp phủ kim loại cho bề mặt của nền, đặc trưng ở chỗ, các công đoạn sau đây được thực hiện:

a. xử lý làm giảm sức căng bề mặt của nền bằng phương pháp hoá học hoặc vật lý trước khi phủ kim loại,

b. phủ kim loại không dùng điện phân cho bề mặt nền đã được xử lý trong công đoạn “a” bằng cách phun một hoặc một số dung dịch khử oxit dưới dạng (các) sol khí, và

c. tạo lớp hoàn thiện trên bề mặt đã được phủ.

Trong công đoạn ‘a’, việc xử lý bằng phương pháp vật lý được chọn một cách thuận lợi trong số các xử lý sau: xử lý bằng ngọn lửa, xử lý điện hóa corona, xử lý bằng plasma và các kết hợp của chúng; hoặc trong số các xử lý sau: xử lý bằng ngọn lửa, xử lý bằng plasma và các kết hợp của chúng.

Tốt hơn nếu việc xử lý bằng phương pháp vật lý trong công đoạn ‘a’ là xử lý bằng ngọn lửa.

Ngoài ra, tốt hơn nếu việc xử lý bằng phương pháp vật lý là xử lý bằng ngọn lửa và/hoặc bằng plasma, khi nền là nền cứng bằng vật liệu dẻo, bằng vật liệu hỗn hợp,

bằng polyme hoặc nền đỡ dẻo bằng polyme, kim loại như lá kim loại, vải dệt hoặc giấy.

Xử lý bằng ngọn lửa là, ví dụ, cho nền cần phủ kim loại đi qua dưới ngọn lửa có nhiệt độ ví dụ nằm trong khoảng từ 1200°C đến 1700°C. Khoảng thời gian xử lý bằng ngọn lửa thường nằm trong khoảng từ 4 đến 50 giây. Tốt hơn nếu ngọn lửa thu được bằng cách đốt cháy nhiên liệu như khí butan (hay khí thành phố) có mặt chất gây cháy như oxy.

Xử lý (bằng) plasma tương ứng với, ví dụ, cho nền cần phủ đi qua đèn plasma, ví dụ các đèn được bán trên thị trường bởi Acxys® hoặc Plasmatreat®.

Ở công đoạn 'a', tốt hơn nếu việc xử lý bằng phương pháp hoá học được chọn trong số các xử lý sau: phủ dung dịch gốc silan, làm mất tính thụ động hóa của nền bằng cách sử dụng một hoặc một số dung dịch axit, đánh bóng nhờ các oxit đất hiếm, flo hoá và các kết hợp của chúng.

Theo cách ưu tiên hơn nữa, xử lý bằng phương pháp hoá học trong công đoạn 'a' là phủ dung dịch gốc silan, làm mất tính thụ động hóa bằng cách phun một hoặc một số dung dịch axit, flo hoá hoặc các kết hợp của chúng.

Ngoài ra, tốt hơn nữa nếu việc xử lý bằng phương pháp hoá học được thực hiện khi nền là nền cứng bằng thuỷ tinh rỗng, kim loại hoặc hợp kim.

"Làm mất tính thụ động hóa " có nghĩa là, ví dụ, bề mặt nền bị ăn mòn cho đến khi loại bỏ được lớp oxit phủ lên nó, nhờ tác động của chất ăn mòn được phun lên trên nền, như dung dịch axit mạnh, ví dụ dựa trên axit nitric, xitric, sulfuric và các hỗn hợp của chúng.

"Đánh bóng nhờ oxit đất hiếm" có nghĩa là, ví dụ, dung dịch có gốc oxit đất hiếm được phủ lên nền cần phủ và sau đó các tấm đệm sẽ đánh bóng bề mặt của nền, cụ thể bằng cách cọ xát lên bề mặt của nó, cho tới khi loại bỏ được lớp oxit có thể có trên bề mặt và làm nhẵn bề mặt này.

Tốt hơn nếu, dung dịch có gốc oxit đất hiếm là dung dịch có gốc xeri oxit, ví dụ là loại được bán trên thị trường bởi công ty Polir-Malin® với tên là Glass Polishing®. Tốt hơn nếu, việc đánh bóng nhờ oxit đất hiếm bao gồm công đoạn rửa bề mặt sau khi đánh bóng, cụ thể bằng nước cất.

Flo hoá tương ứng với, ví dụ, việc đặt nền cần phủ kim loại tiếp xúc, trong khoang kín dưới áp suất giảm, với dung dịch khí có gốc khí trơ (agon) chứa chất phụ gia flo. Theo sáng chế, flo hoá được thực hiện, ví dụ, bằng thiết bị là loại được bán trên thị trường bởi Air Liquide®.

Tốt hơn nếu việc xử lý bằng phương pháp vật lý hoặc hoá học để làm giảm sức căng bề mặt của nền xảy ra chỉ trước công đoạn phủ kim loại "b", mà không có công đoạn trung gian bất kỳ. Khoảng thời gian giữa các công đoạn 'a' và 'b' không thể dài hơn một vài phút. Ví dụ, khoảng thời gian giữa các công đoạn 'a' và 'b' phải ngắn hơn 30 phút, tốt hơn nếu ngắn hơn10 phút và tốt hơn nữa nếu công đoạn "b" phải diễn ra ngay lập tức sau công đoạn 'a'.

Ở công đoạn phủ kim loại 'b', tốt hơn nếu kim loại được chọn:

→ hoặc trong nhóm gồm các kim loại sau: bạc, niken, thiếc, các hợp kim của chúng và các kim loại liền kề của chúng;

→ hoặc trong nhóm gồm các kim loại sau: bạc, niken, thiếc, đồng, các hợp kim của chúng và các kim loại liền kề của chúng; bạc được đặc biệt ưu tiên.

Trong phần mô tả này, "kim loại liền kề", biểu thị, ví dụ, trong ngữ cảnh này, một số kim loại không tạo thành hợp kim.

(Các) dung dịch là chất khử-oxit của công đoạn 'b', tương ứng, ví dụ:

- với một dung dịch duy nhất chứa đồng thời một hoặc nhiều chất oxy hoá và một hoặc nhiều chất khử,
- hoặc với hai dung dịch: dung dịch thứ nhất chứa một hoặc nhiều chất oxy hoá và dung dịch thứ hai chứa một hoặc nhiều chất khử,

- hoặc với nhiều dung dịch trong đó mỗi dung dịch chứa hoặc một hoặc nhiều chất oxy hoá, hoặc một hoặc nhiều chất khử, với điều kiện là chúng ít nhất có một dung dịch oxy hoá và ít nhất một dung dịch khử.

Tốt hơn nếu công đoạn 'c' có thể là bước sơn bóng và/hoặc làm dày bằng điện phân kim loại.

Trong phần này, các thuật ngữ ở dạng số ít cũng được hiểu theo dạng số nhiều và ngược lại.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ tổng quan của phương pháp theo sáng chế,

Fig.2 là sơ đồ của thiết bị theo sáng chế,

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt ngang của nền được phủ kim loại bằng phương pháp theo sáng chế, và

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt ngang của nền khác được phủ kim loại bằng phương pháp theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Nền:

Trong các điều kiện thực hiện ưu tiên của phương pháp nêu trên, nền là nền cứng. Nó được chọn, ví dụ, trong số các hợp chất sau: thuỷ tinh, các vật liệu dẻo, các kim loại, các vật liệu hỗn hợp như copolyme Acrylonitril-Butađien-Styren nhồi sợi thuỷ tinh, các hợp kim và các polyme. Tốt hơn nếu, nền cứng được chọn trong số các hợp chất sau: các nền bằng thuỷ tinh rỗng, vật liệu dẻo, kim loại, vật liệu hỗn hợp như copolyme Acrylonitril-Butađien-Styren nhồi sợi thuỷ tinh, các hợp kim và các polyme. Đặc biệt ưu tiên là các nền bằng thuỷ tinh rỗng và polyme.

Theo sáng chế, nền bằng thuỷ tinh rỗng là nền làm từ thuỷ tinh không phẳng, cụ thể là đồ chứa bằng thuỷ tinh như bình tam giác hoặc chai bằng thuỷ tinh.

Trong các điều kiện thực hiện ưu tiên khác của phương pháp theo sáng chế, nền là nền dẻo. Ví dụ, nó được chọn trong số các hợp chất sau: các polyme, các kim loại, vải dệt, lá kim loại và giấy. Tốt hơn nếu, nền dẻo là vải dệt hoặc màng polyme. Ví dụ, nền dẻo là màng polyetylen có độ dày nằm trong khoảng từ 100 μm đến 5 mm, vải hoặc tờ giấy có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 50 đến 600 g/m^2.

Theo sáng chế, nền dẻo được hiểu là nền có thể uốn được, uốn bởi sức mạnh của chỉ một người mà không gãy hoặc bị hư hỏng.

Ngược lại, theo sáng chế, nền cứng được hiểu là nền không thể bị uốn cong, uốn bởi sức mạnh của chỉ một người mà không gãy hoặc bị hư hỏng.

Công đoạn "a": xử lý bằng phương pháp vật lý hoặc hoá học để làm giảm sức căng bề mặt:

Theo một phương án thực hiện được ưu tiên của sáng chế, việc xử lý bằng phương pháp vật lý hoặc hoá học để làm giảm sức căng bề mặt của nền phải được thực hiện sao cho năng lượng bề mặt của nền lớn hơn hoặc bằng 50.10^{-5} N hoặc 55.10^{-5} N, tốt hơn nếu lớn hơn hoặc bằng 60.10^{-5} N hoặc 65.10^{-5} N, và tốt hơn nữa nếu lớn hơn hoặc bằng 70.10^{-5} N. Dưới các giá trị này, sự thấm ướt của nền không đủ và lớp phủ kim loại thu được sau khi phủ kim loại thể hiện các đặc điểm không thoả mãn về sự bám dính, độ bóng và độ phản xạ. Giá trị năng lượng bề mặt, tỷ lệ nghịch với giá trị sức căng bề mặt, có thể được đo, ví dụ, nhờ các kỹ thuật đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực bao gồm phủ dung dịch cụ thể lên trên nền, bằng cách sử dụng chổi hoặc bút dạ, và đo sự co rút của dung dịch đã được phủ đó.

Như đã thấy, việc xử lý bằng phương pháp vật lý hoặc hoá học cho bề mặt của nền có tác dụng làm giảm sức căng bề mặt của nền và nhờ đó làm tăng khả năng thấm ướt của nền này bởi các dung dịch được đưa vào sau đó. Ví dụ, tác dụng này có thể thu được từ sự biến đổi bề mặt, mà trong trường hợp xử lý bằng ngọn lửa nó biểu thị sự oxy hoá và tạo ra các liên kết loại oxy trong trường hợp plasma.

Khi nền được thực hiện phương án là nền bằng thuỷ tinh rỗng, tốt hơn nếu việc xử lý bề mặt là đánh bóng bằng oxit gốc đất hiếm, cụ thể là xeri.

Khi nền cần được phủ kim loại là vật liệu dẻo hoặc polyme, tốt hơn nếu việc xử lý nền bằng phương pháp vật lý là xử lý bằng ngọn lửa.

Khi nền để phủ kim loại có gốc kim loại, thì việc xử lý bằng phương pháp hoá học bằng cách làm mất tính thụ động của nền được khuyến nghị.

Khi nền để phủ kim loại là nền đỡ dẻo, thì việc xử lý bề mặt bằng cách xử lý bằng ngọn lửa được ưu tiên.

Công đoạn b. Phủ kim loại không dùng điện phân:

Theo phương pháp của sáng chế, công đoạn phủ kim loại không dùng điện phân bao gồm, theo thứ tự, ít nhất các bước sau:

- phun một hoặc một số dung dịch khử oxit dưới dạng sol khí,
- rửa.

Theo phương án thứ nhất, công đoạn phủ kim loại không dùng điện phân bao gồm, theo thứ tự, các bước sau:

- thấm ướt nền,
- phun một hoặc một số dung dịch khử oxit dưới dạng sol khí,
- rửa, và
- có thể làm khô.

Theo phương án thứ hai, công đoạn phủ kim loại không dùng điện phân bao gồm, theo thứ tự, các bước sau:

- làm nhạy bề mặt, tốt hơn nếu bằng dung dịch gốc $SnCl_2$,
- rửa,
- phun một hoặc một số dung dịch khử oxit dưới dạng sol khí,
- rửa, và
- có thể làm khô.

Theo phương án thứ ba, công đoạn phủ kim loại không dùng điện phân bao gồm, theo thứ tự, các bước sau:

- làm nhạy bề mặt, tốt hơn nếu bằng dung dịch gốc $SnCl_2$,
- rửa,
- phun dung dịch được gọi là "hoạt hoá làm trắng",
- phun một hoặc một số dung dịch khử oxit dưới dạng sol khí,
- rửa, và
- có thể làm khô.

Cụm từ "dung dịch được gọi là 'hoạt hoá làm trắng'", được hiểu là chỉ dung dịch của chất oxy hoá kim loại được định nghĩa dưới đây, được pha loãng bằng dung dịch chứa các chất hoạt động bề mặt anion, cation hoặc trung tính.

Phun

Các dung dịch khử oxit được dùng trong công đoạn phủ kim loại không dùng điện phân được phun dưới dạng các sol khí lên nền và tốt hơn nếu thu được từ các dung dịch, tốt hơn nếu chứa nước, từ một hoặc một số chất oxy hoá kim loại cation và một hoặc một số hợp chất khử. Tốt hơn nếu các dung dịch khử oxit này thu được bằng cách pha loãng các dung dịch gốc cô đặc. Tốt hơn nếu chất pha loãng là nước.

Tiếp theo, theo phương án được ưu tiên của sáng chế, (các) sol khí để phun thu được bằng khí dung và/hoặc phun sương (các) dung dịch và/hoặc (các) chất phân tán, để thu được sương là các giọt nhỏ có kích thước nhỏ hơn 100 μm, tốt hơn là 60 μm, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 50 μm.

Theo phương pháp của sáng chế, tốt hơn nếu bước phun các dung dịch kim loại thực hiện theo cách liên tục và nền được cho chuyển động và được phun. Ví dụ, khi chất lắng kim loại có gốc bạc, bước phun là liên tục. Đối với chất lắng kim loại có gốc niken, bước phun được thực hiện, ví dụ, xen kẽ với các thời gian nghỉ.

Theo phương pháp của sáng chế, bước phun có khoảng thời gian từ 0,5 đến 200 giây, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 1 đến 50 giây và tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 2 đến 30 giây cho bề mặt được phủ kim loại có diện tích 1 dm^2. Khoảng thời gian phun có ảnh hưởng đến độ dày của chất lắng kim loại và theo đó ảnh hưởng đến độ mờ đục của chất lắng này. Đối với hầu hết các kim loại, nếu khoảng thời gian phun ngắn hơn 15 giây, thì chất lắng được xác định là bán trong suốt và nếu khoảng thời gian phun dài hơn 15 giây, thì chất lắng được xác định là mờ đục. Nền có thể được đặt quay ít nhất một phần trong khi phun để phủ kim loại.

Theo phương pháp phun thứ nhất, một hoặc nhiều dung dịch gồm (các) cation kim loại và một hoặc nhiều dung dịch gồm (các) chất khử được phun đồng thời lên trên bề mặt cần xử lý theo cách liên tục, bằng một hoặc nhiều tia phun. Trong trường hợp này, hỗn hợp giữa dung dịch oxy hoá và dung dịch khử có thể tạo ra ngay trước khi tạo thành sol khí phun hoặc một lần nữa nhờ dung hợp sol khí tạo ra từ dung dịch oxy hoá và sol khí tạo ra từ dung dịch khử, tốt hơn là trước khi tiếp xúc với bề mặt của nền cần được phủ kim loại.

Theo phương pháp phun thứ hai, một hoặc nhiều dung dịch cation kim loại được phun liên tục, bằng một hoặc nhiều sol khí, sau đó là một hoặc nhiều dung dịch chất khử. Nói cách khác, bước phun dung dịch khử oxit được thực hiện bởi (các) bước phun riêng rẽ một hoặc nhiều dung dịch gồm một hoặc nhiều chất oxy hoá kim loại và một hoặc nhiều dung dịch gồm một hoặc nhiều chất khử. Phương án thứ hai này tương ứng với việc phun xen kẽ (các) dung dịch khử và (các) muối kim loại.

Trong phạm vi của phương pháp phun thứ hai, sự kết hợp của một số chất oxy hoá cation kim loại để tạo thành nhiều lớp kim loại hoặc các hợp kim khác nhau, là sao cho tốt hơn nếu các muối khác nhau dĩ nhiên được phun riêng rẽ với chất khử, nhưng cũng được phun riêng rẽ nhau và theo cách liên tục. Dĩ nhiên là ngoài bản chất khác nhau của các cation kim loại, điều này có thể đoán trước được nhờ việc sử dụng các anion đối khác nhau giữa chúng.

Theo một phương án trong công đoạn phun, nó được thực hiện sao cho hỗn hợp của (các) chất oxy hoá và (các) chất khử có thể là giả bền và, sau khi phun hỗn hợp, hỗn hợp này được hoạt hoá sao cho sự biến đổi thành kim loại được giải phóng, tốt hơn nếu đặt tiếp xúc với chất khơi mào, tốt hơn nếu được góp bằng một hoặc một số tia phun, trước, trong hoặc sau khi phun hỗn hợp phản ứng. Phương án này cho phép trộn trước chất oxy hoá và chất khử bằng cách trì hoãn phản ứng của chúng cho đến khi chúng phủ lên bề mặt của nền sau khi phun. Sau đó, sự bắt đầu hoặc sự kích hoạt phản ứng thu được nhờ biện pháp vật lý bất kỳ (nhiệt độ, UV...) hoặc biện pháp hoá học thích hợp.

Ngoài các xem xét về phương pháp được thể hiện ở trên và được minh hoạ dưới đây trong các ví dụ, thích hợp hơn nếu đưa ra thông tin chính xác hơn liên quan đến các sản phẩm được thực hiện theo phương pháp của sáng chế.

Nước có vẻ là dung môi thích hợp nhất, tuy nhiên không loại trừ khả năng sử dụng các dung môi hữu cơ, để tạo ra các dung dịch mà từ đó sẽ tạo ra các tia sol khí.

Các dung dịch khử oxit được phun trong công đoạn phủ kim loại cho nền là một hoặc nhiều dung dịch chất oxy hoá kim loại và một hoặc nhiều dung dịch chất khử.

Nồng độ các muối kim loại trong dung dịch oxy hoá để phun nằm trong khoảng từ 0,1 g/l đến 100 g/l và tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 1 đến 60 g/l, và nồng độ các muối kim loại của các dung dịch gốc nằm trong khoảng từ 0,5 g/l đến 103 g/l, hoặc hệ số pha loãng của các dung dịch gốc nằm trong khoảng từ 5 đến 500. Tốt hơn nếu, các muối kim loại được chọn trong số bạc nitrat, niken sulfat, đồng sulfat, thiếc clorua, và các hỗn hợp của chúng.

Tốt hơn nếu, các chất khử được lựa chọn trong số các hợp chất sau: borohyđrua, đimetylaminboran, hyđrazin, natri hypophosphit, formalin, lithi nhôm hyđrua, các đường khử như các dẫn xuất của glucoza hoặc natri erythorbat, và các hỗn hợp của chúng. Việc lựa chọn chất khử cần xem xét đến độ pH và các đặc tính được dự tính cho màng phủ kim loại. Các điều chỉnh thủ tục này có thể được biết bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực. Nồng độ chất khử trong dung dịch khử để phun

nằm trong khoảng từ 0,1 g/l đến 100 g/l và tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 1 đến 60 g/l, và nồng độ chất khử của các dung dịch gốc nằm trong khoảng từ 0,5 g/l đến 10 g/l, hoặc hệ số pha loãng của các dung dịch gốc nằm trong khoảng từ 5 đến 100.

Theo một phương án cụ thể của sáng chế, một số hạt được kết hợp với ít nhất một trong số các dung dịch khử oxit được phun vào lúc phủ kim loại. Theo đó, các hạt được giữ lại trong chất lắng kim loại. Các hạt cứng này ví dụ là kim cương, gốm, ống nano cacbon, hạt kim loại, các oxit đất hiếm, PTFE (Polyterafloetylen), grafit, các oxit kim loại và các hỗn hợp của chúng. Sự kết hợp của các hạt này vào trong màng kim loại đem lại các đặc tính cơ học, ma sát, điện, chức năng và đặc điểm về thẩm mỹ đặc trưng của nền được phủ.

Rửa

Tốt hơn nếu, công đoạn rửa, nghĩa là cho tất cả hoặc một phần bề mặt của nền tiếp xúc với một hoặc một số nguồn chất lỏng rửa, được thực hiện bằng cách phun sol khí lỏng để rửa, tốt hơn nếu là nước.

Làm khô

Bước làm khô bao gồm việc tháo nước rửa. Tốt hơn nếu bước này có thể được thực hiện ví dụ ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 20 đến 40°C bằng cách sử dụng hệ thống khí nén được tạo dao động ở 0,5 MPa/không khí được tạo dao động ở nhiệt độ trong khoảng từ 20 đến 40°C.

Thấm ướt

Công đoạn tiền thấm ướt nêu trên bao gồm việc phủ bề mặt cho nền bằng màng lỏng để hỗ trợ việc phủ các dung dịch khử oxit. Việc lựa chọn chất lỏng thấm ướt được thực hiện trong nhóm sau: nước hoặc được khử ion hoặc không, có thể được bổ sung bởi một hoặc một số chất hoạt động bề mặt anion, cation hoặc trung tính, dung dịch rượu bao gồm một hoặc một số rượu (ví dụ rượu isopropanol, etanol và các hỗn hợp của chúng), và các hỗn hợp của chúng. Cụ thể, để làm chất lỏng thấm ướt, nước được khử ion được chọn có chất hoạt động bề mặt anion và etanol được thêm vào. Theo một phương án của bước thấm ướt theo đó chất lỏng thấm ướt được biến đổi thành hơi

nước được phun lên trên nền mà trên đó nó ngưng tụ lại, tốt hơn nếu chất lỏng về cơ bản là chứa nước vì các lý do hiển nhiên để thuận tiện trong công nghiệp. Khoảng thời gian thấm ướt phụ thuộc vào bề mặt nền được xem xét và dòng phun của tia thấm ướt.

Làm nhạy

Theo một phương án thực hiện cụ thể của sáng chế, công đoạn làm nhạy cho bề mặt nền có thể được thực hiện nhờ dung dịch làm nhạy, cụ thể là thiếc clorua, ví dụ theo một phương án thực hiện được mô tả trong FR-A-2 763 962. Trong trường hợp này, công đoạn rửa bằng cách sử dụng chất lỏng rửa như được mô tả ở trên được thực hiện ngay sau công đoạn làm nhạy, không cần công đoạn trung gian.

Theo một phương án thực hiện được ưu tiên của phương pháp này, bước phủ kim loại không dùng điện phân là phủ bạc.

Tất cả các phương án thực hiện của bước phủ kim loại không dùng điện phân theo sáng chế được mô tả rõ ràng hơn trong FR-A- 2 763 962 và đơn sáng chế Pháp số 06 10287.

Hoạt hoá làm trắng

Theo đề xuất cụ thể của sáng chế, công đoạn bổ sung gọi là "hoạt hoá làm trắng" được thực hiện giữa công đoạn rửa, sau công đoạn làm nhạy và pha phủ kim loại không dùng điện phân. Công đoạn này bao gồm việc phun dung dịch "hoạt hoá làm trắng" nêu trên. Việc đưa công đoạn này vào phương pháp cho phép thu được lớp phủ rất "trắng", nghĩa là lớp phủ có độ phản xạ đồng nhất trong khoảng nhìn thấy. Loại lớp phủ này chủ yếu liên quan đến các chất lắng bạc, vốn có màu hơi vàng không được mong muốn từ quan điểm trang trí. Do đó, công đoạn hoạt hoá làm trắng này tạo ra chất lắng kim loại rất trắng thay thế hoàn toàn sự lắng nhôm trong chân không, trong khi tránh được các hạn chế trong thao tác liên quan đến việc đặt chúng dưới chuông chân không. Công đoạn "hoạt hoá làm trắng" này thúc đẩy việc tạo cấu trúc phân tử của lớp phủ cho phép tạo ra độ phẳng tốt và độ đồng nhất tốt của chất lắng. Theo đó khi được thực hiện, việc phủ kim loại đem lại độ phản xạ tốt cho nền và bề ngoài "trắng hơn". Sau công đoạn này là công đoạn phun các dung dịch khử oxit của việc

phủ kim loại không dùng điện phân nêu trên. Tốt hơn nếu, khoảng thời gian giữa công đoạn hoạt hoá làm trắng và công đoạn phun các dung dịch khử oxit của việc phủ kim loại không dùng điện phân nằm trong khoảng từ 1 đến 30 giây, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 1 đến 15 giây.

Công đoạn c. Tạo lớp hoàn thiện:

Theo phương án thực hiện thứ nhất của phương pháp theo sáng chế, công đoạn 'c' là công đoạn phủ chế phẩm lỏng có thể tạo mạng trên bề mặt được phủ kim loại, tốt hơn nếu là sơn bóng hoàn thiện. Sơn bóng này có thể tan trong nước hoặc có gốc hữu cơ, tốt hơn nếu tan được trong nước. Nó được chọn, theo nền, trong số các hợp chất sau: các ankyt, polyuretan, epoxy, nhựa vinyl, acrylic và các hỗn hợp của chúng. Tốt hơn nếu, nó được chọn trong số các hợp chất sau: epoxy, ankyt và acrylic và, tốt hơn nữa nếu, nó gồm sơn bóng epoxy. Chế phẩm hoàn thiện lỏng có thể tạo mạng có thể được tạo mạng nhờ UV hoặc bằng cách nung và có thể chứa các chất màu để tạo màu. Khi công đoạn 'c' là phủ chế phẩm lỏng có thể tạo mạng, thì, tốt hơn nếu, công đoạn phụ làm khô bề mặt được phủ kim loại có thể bắt đầu thực hiện ở công đoạn phủ kim loại không dùng điện phân.

Trước công đoạn tạo ra lớp hoàn thiện này có thể thực hiện công đoạn phun sơn lót dính để tối ưu sự dính kết giữa lớp kim loại và lớp sơn bóng hoàn thiện. Tốt hơn nếu, sơn lót dính là dung dịch gốc silan.

Theo phương pháp thực hiện thứ hai của sáng chế, công đoạn 'c' để tạo ra lớp hoàn thiện là thực hiện cô đặc bằng điện phân bề mặt được phủ kim loại. Khi công đoạn 'c' là thực hiện cô đặc bằng điện phân, thì, tốt hơn nếu không thực hiện làm khô bề mặt nền trong công đoạn phủ kim loại không dùng điện phân.

Tốt hơn nếu, sự cô đặc bằng điện phân được thực hiện bằng cách nhúng nền, được phủ ít nhất một phần, vào trong bể dung dịch chứa các chất điện phân và cho dòng điện thích hợp đi qua giữa một điện cực có trong bể điện phân và nền được phủ ít nhất một phần. Trong phạm vi của sáng chế, các chất điện phân là các ion kim loại có khả năng lắng trên bề mặt được phủ kim loại của nền, ví dụ được chọn trong số các ion

của các kim loại sau: niken, bạc hoặc đồng, ở dạng Ni^{2+}, Ag^{+} và Cu^{2+}. Kỹ thuật cô đặc bằng điện phân là đã biết với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực. Ví dụ, lượng dòng điện cần thiết để tạo ra lớp đồng dày 1 μm trên nền có bề mặt được phủ kim loại 1 dm2 nằm trong khoảng từ 0,5 đến 20 A.giây, từ dung dịch gồm các ion Cu^{2+} ở 250 g/l. Nhìn chung, độ dày của lớp hoàn thiện được thực hiện bằng cách cô đặc bằng điện phân nằm trong khoảng từ 2 đến 40 μm. Khi lớp hoàn thiện được thực hiện bằng cách cô đặc bằng điện phân, tốt hơn nếu nền được phủ một phần. Sự phủ kim loại một phần đặc biệt có thể thực hiện bằng cách che một phần bề mặt nền trước khi phủ kim loại.

Theo các điều kiện ưu tiên khác của phương án thực hiện sáng chế, trước công đoạn 'a', nền được đưa qua các công đoạn sau:

§ xử lý sơ bộ liên kết bề mặt cho nền,

§ phủ một hoặc một số lớp phủ nền, tốt hơn nếu là sơn bóng.

Xử lý sơ bộ liên kết bề mặt cho nền ví dụ là xử lý nhờ plasma hoặc xử lý bằng ngọn lửa hoặc hoá học để giảm sức căng bề mặt như nêu trên.

Theo một phương án thực hiện của sáng chế, trước công đoạn 'a', nền được đưa qua hoặc bước xử lý sơ bộ liên kết bề mặt hoặc bước phủ một hoặc một số lớp phủ nền.

Ví dụ, khi xử lý sơ bộ liên kết nền là sự flo hoá, nó cho phép bỏ qua công đoạn phủ lớp phủ nền. Việc xử lý sơ bộ liên kết là cần thiết khi nền ví dụ là polypropylen.

Tốt hơn nếu, lớp phủ nền là sơn bóng tan được trong nước hoặc có gốc hữu cơ, tốt hơn nếu hoà tan được trong nước, được chọn theo nền, trong số các hợp chất sau: ankyt, polyuretan, epoxy, nhựa vinyl, acrylic và các hỗn hợp của chúng. Tốt hơn nếu, nó được chọn trong số các hợp chất sau: epoxy, ankyt và acrylic và, tốt hơn nữa nếu, nó gồm sơn bóng epoxy. Lớp phủ nền cho phép làm nhẵn bề mặt của nền. Lớp phủ nền có thể tạo mạng nhờ UV hoặc bằng cách nung và có thể chứa các chất màu để tạo màu.

Theo phương pháp của sáng chế, tốt hơn nếu các dòng thải từ các công đoạn khác nhau của phương pháp được tái xử lý và tái chế để được sử dụng lại trong phương pháp, và hạn chế ảnh hưởng đến hệ sinh thái.

Theo phương pháp nêu trên, việc tái xử lý và tái chế các dòng thải bao gồm, theo thứ tự, ít nhất các công đoạn sau:

- thu hồi các dòng thải, cụ thể là nước thải, trong thùng chứa,
- chưng cất, tốt hơn nếu trong thiết bị làm bay hơi,
- tái sử dụng phần chưng cất trong phương pháp phủ kim loại ví dụ làm nước rửa hoặc làm chất pha loãng của các dung dịch gốc khử-oxit, hoặc đổ vào cống.

Theo phương pháp nêu trên, việc tái xử lý và tái chế các dòng thải tốt hơn nếu bao gồm, theo thứ tự, các công đoạn sau:

- thu hồi các dòng thải, cụ thể là nước thải, trong thùng chứa,
- có thể thêm chất keo tụ,
- có thể lắng gạn,
- có thể tách riêng phần lọc và bùn, cụ thể là bằng cách lọc,
- có thể trung hoà phần lọc, cụ thể là loại bỏ amoniac, bằng cách bổ sung axit trong khi kiểm soát độ pH,
- chưng cất phần lọc, tốt hơn nếu trong thiết bị làm bay hơi,
- có thể cho đi qua hệ thống than hoạt tính,
- tái sử dụng phần chưng cất trong phương pháp phủ kim loại ví dụ làm nước rửa hoặc làm chất pha loãng của các dung dịch gốc khử-oxit hoặc đổ vào cống.

Tốt hơn nếu chất keo tụ được bổ sung vào các dòng thải là polyme hữu cơ tích điện, như các chất được bán trên thị trường bởi SNF Floerger®.

Việc tách riêng phần nổi trên bề mặt và bùn được thực hiện thuận lợi bằng cách lọc qua thủy tinh frít, hoặc bằng cách chảy tràn.

Sau đó, bùn có thể được tháo và có thể được định tuyến về phía trung tâm tái xử lý hoặc khôi phục chất thải chuyên dụng.

Phần lọc thu được có thể được trung hoà, cụ thể là bằng cách bổ sung dung dịch axit có chuẩn nằm trong khoảng từ 0,1N đến 10N và cho đến khi phần lọc đạt độ pH nằm trong khoảng từ 5 đến 6.

Các axit được dùng để trung hoà amoniăc có mặt cụ thể trong phần lọc được chọn trong số axit clohyđric, axit sulfuric, axit nitric và các hỗn hợp của chúng.

Tốt hơn nếu, sự chưng cất phần lọc được thực hiện nhờ thiết bị làm bay hơi, và phần lọc được gia nhiệt tới nhiệt độ trong khoảng từ 90 đến 120°C. Phần còn lại ở đáy của nồi đun ở cuối quá trình chưng cất được tháo để chuyển tới trung tâm tái xử lý hoặc khôi phục chất thải chuyên dụng. Nước cất có thể được tái sử dụng trong phương pháp phủ kim loại, và cụ thể là để pha loãng các dung dịch gốc cũng như cho các công đoạn rửa và thấm ướt.

Phương pháp theo sáng chế có nhiều ưu điểm. Việc xử lý bề mặt, cụ thể với mỗi loại nền, cho phép kiểm soát phản ứng phủ kim loại và cải thiện sự bám dính của màng kim loại với bề mặt. Các nền thu được, và cụ thể là các nền thu được nhờ sự phủ kim loại bạc, có độ phản xạ đồng nhất trong khoảng nhìn thấy (400-800 nm) và phản xạ tất cả các bước sóng, bao gồm cả màu xanh da trời. Các độ phản xạ này không đạt được bởi các phương pháp trong tình trạng kỹ thuật. Ngoài ra, các dòng thải được thải ra bởi phương pháp, với lượng, trên quy mô sản xuất, nhiều hơn một tấn mỗi ngày, được tái xử lý và tái sử dụng theo phương pháp. Nước cất đi ra khỏi môđun tái xử lý là tinh khiết và có thể được sử dụng để pha loãng các dung dịch gốc của chất oxy hoá và chất khử, cũng như để rửa và thấm ướt. Ưu điểm này là không thể bỏ qua, một mặt, từ khía cạnh kinh tế, sự tiêu thụ nước được giảm đáng kể và, mặt khác, từ khía cạnh sinh thái, lượng chất thải thải ra được giảm đáng kể. Cần chú ý rằng nước công nghiệp có thể không được sử dụng trong phương pháp, và rằng công đoạn tinh sạch sẽ là cần

thiết nếu phương pháp không có môđun tái xử lý cho các dòng thải và tinh sạch nước thải. Ngoài ra, phương pháp sử dụng các dung dịch gốc cô đặc được pha loãng ngay trước khi phủ kim loại. Do đó, thể tích của các dung dịch gốc để vận chuyển nhỏ hơn so với nếu các dung dịch đã được pha loãng, điều này làm giảm giá thành, cụ thể là phí vận chuyển.

Ngoài ra, lượng chất khử được dùng thấp hơn mức cho phép (ISO 14001), do hợp chất này là độc hại cho môi trường, việc giảm lượng sử dụng thể hiện ưu điểm đáng kể về mặt sinh thái.

Ngoài ra, sự cô đặc bằng điện phân được thực hiện theo một phương án thực hiện của sáng chế, thể hiện ưu điểm có tính chọn lọc: nó chỉ thực hiện trên bề mặt được phủ kim loại của nền, nó cho phép tạo ra các hoạ tiết được mạ nổi bật, như các rãnh dẫn.

Một mục đích khác của đơn là phương pháp phủ kim loại cho các nền, như được định nghĩa trong phần mô tả trên, trong đó nhiều nền được xử lý nối tiếp mà không làm ngắt quãng dây chuyền. Cụ thể, phương pháp phủ kim loại theo sáng chế không yêu cầu công đoạn xử lý, ngoài các công đoạn tải nền cần được phủ và dỡ nền đã được phủ kim loại.

Phương pháp nêu trên được thực hiện một cách thuận lợi nhờ thiết bị phủ kim loại công nghiệp bao gồm các bộ phận sau:

§ môđun xử lý bằng vật lý hoặc hoá học để giảm sức căng bề mặt của nền,

§ môđun phủ kim loại không dùng điện phân,

§ môđun tạo ra lớp hoàn thiện.

Môđun xử lý bằng vật lý hoặc hoá học để giảm sức căng bề mặt bao gồm phương tiện xử lý bằng vật lý đối với bề mặt được chọn trong số các phương tiện xử lý sau: đèn plasma hoặc trạm xử lý bằng ngọn lửa, hoặc phương tiện xử lý bằng hoá học đối với bề mặt được chọn trong số các phương tiện xử lý sau: thiết bị flo hoá, súng phun dung dịch hoá học hoặc buồng đánh bóng. Thiết bị flo hoá được trang bị khoang

kín dưới áp suất giảm và phương tiện phun dung dịch khí của khí trơ (agon) chứa flo, nó có thể, ví dụ liên quan tới thiết bị được bán trên thị trường bởi công ty Air Liquide®. Buồng đánh bóng bao gồm phương tiện phủ dung dịch có gốc là các oxit đất hiếm, ví dụ súng thể tích lớn áp lực thấp (High Volume Low Pressure-HVLP), phương tiện đánh bóng, ví dụ có các đệm quay, cũng như phương tiện rửa bề mặt được đánh bóng, ví dụ bằng súng HVLP.

Môđun phủ kim loại không dùng điện phân bao gồm phương tiện phủ kim loại không dùng điện phân mà là phương tiện phun dung dịch hiện thời, cụ thể là các phương tiện được mô tả trong FR-A- 2 763 962. Các phương tiện phun này bao gồm, ví dụ tập hợp các súng phun HVLP (thể tích lớn áp lực thấp), mỗi trong số các súng này được nối với một hoặc một vài bơm đã được cấp dung dịch. Hệ thống bơm/súng thứ nhất được dự trù cho công đoạn thấm ướt. Hệ thống bơm/súng thứ hai được dự trù cho công đoạn làm nhạy và hệ thống thứ ba cho công đoạn rửa. Hệ thống bơm/súng thứ ba có thể được dự trù cho công đoạn gọi là "hoạt hoá làm trắng". Việc phun dung dịch kim loại của chất oxy hoá và chất khử được thực hiện đồng thời bằng cách sử dụng ít nhất hai hệ thống bơm/súng: một cho dung dịch chất oxy hoá và hệ thống kia cho dung dịch chất khử. Để phun dung dịch oxy hoá, số lượng súng nằm trong khoảng từ 1 đến 30 súng được nối với ít nhất một bơm. Tương tự, để phun dung dịch chất khử sẽ có trong khoảng từ 1 đến 30 súng. Hệ thống bơm/súng cuối cùng được dự trù cho công đoạn rửa sau khi phun dung dịch phủ kim loại.

Môđun phủ kim loại không dùng điện phân cũng có thể bao gồm phương tiện làm khô màng kim loại, ví dụ bằng cách sử dụng hệ thống khí nén được tạo dao động ở 0,5 MPa/không khí được tạo dao động ở nhiệt độ trong khoảng từ 20 đến 40°C.

Môđun tạo lớp hoàn thiện bao gồm hoặc phương tiện phủ chế phẩm hoàn thiện lỏng có thể tạo mạng, ví dụ bằng các súng phun HVLP, hoặc nhờ phương tiện thực hiện cô đặc bằng điện phân cho bề mặt được phủ kim loại, cụ thể là bể điện phân được đổ đầy dung dịch chứa các chất điện phân, ít nhất một điện cực và thiết bị cho phép sự tuần hoàn của dòng điện.

Môđun phủ kim loại không dùng điện phân được trang bị phương tiện làm khô màng kim loại tốt hơn khi thiết bị theo sáng chế dự đoán môđun tạo lớp hoàn thiện bao gồm phương tiện phủ chế phẩm hoàn thiện lỏng có thể tạo mạng. Khi môđun tạo lớp hoàn thiện được tạo thành từ phương tiện phủ chế phẩm hoàn thiện lỏng có thể tạo mạng, cụ thể là sơn bóng, thì tốt hơn nếu thiết bị theo sáng chế bao gồm phương tiện tạo mạng cho lớp hoàn thiện. Phương tiện này bao gồm, ví dụ các hệ thống nhiệt của đèn hồng ngoại hoặc các hệ thống quang học dựa trên các đèn cực tím. Nhiệt độ bước tạo mạng nằm trong khoảng từ 10°C đến 300°C, tuỳ theo sơn bóng được dùng.

Theo một phương án thực hiện được ưu tiên của thiết bị theo sáng chế, các nền để phủ kim loại được đặt lên băng chuyền, ví dụ dây đai và răng, để cho phép chúng đi từ môđun này đến môđun khác. Tốt hơn nếu, băng chuyền được trang bị phương tiện để quay nền trên chính chúng.

Thiết bị theo sáng chế bao gồm, theo một phương án thực hiện được ưu tiên, môđun xử lý sơ bộ bề mặt được tạo thành nhờ phương tiện xử lý sơ bộ liên kết bề mặt cũng như phương tiện phủ lớp phủ nền.

Phương tiện xử lý sơ bộ liên kết bề mặt cho nền giống với phương tiện xử lý bằng vật lý hoặc hoá học để giảm sức căng bề mặt nêu trên.

Phương tiện phủ lớp phủ nền, ví dụ, giống với phương tiện phủ chế phẩm hoàn thiện lỏng có thể tạo mạng như được mô tả trên và, ngoài ra, thiết bị theo sáng chế có thể bao gồm phương tiện tạo mạng cho lớp phủ nền. Phương tiện này bao gồm, ví dụ các hệ thống nhiệt gồm các đèn hồng ngoại hoặc các hệ thống quang học dựa trên các đèn cực tím. Nhiệt độ bước tạo mạng nằm trong khoảng từ 10°C đến 300°C, tuỳ theo sơn bóng được dùng.

Ngoài ra, một trong số các phương án thực hiện được ưu tiên của sáng chế khác biệt ở chỗ, thiết bị theo sáng chế bao gồm phương tiện tái xử lý và tái chế các dòng thải.

Tốt hơn nếu, sự thu hồi các dòng thải được thực hiện nhờ các kênh thu hồi, như các tấm đổi hướng, để hướng các dòng thải về phía thùng chứa thu hồi, nhằm mục đích bảo vệ các phần cơ học của băng chuyền trên đó bố trí các nền cần được phủ.

Việc lắng gạn và tách phần lọc và bùn có thể thực hiện nhờ bình lắng gạn hoặc thiết bị chảy tràn.

Việc chưng cất được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị bao gồm một hoặc nhiều nồi đun và một hoặc nhiều cột làm lạnh.

Nước tinh khiết được định hướng đến các môđun khác nhau của phương pháp để được tái sử dụng, bằng cách định tuyến chất lỏng, ví dụ nhờ các ống và bơm.

Sáng chế còn dự tính nền được phủ kim loại thu được theo phương pháp nêu trên, nền cụ thể là bằng thuỷ tinh rỗng để dùng cho mỹ phẩm, bộ phận xe ô tô, bộ phận của thiết bị điện tử gia dụng hoặc cho ngành hàng không.

Sáng chế còn có mục đích là nền được phủ kim loại thu được theo phương pháp như nêu trên, nền này cụ thể là một bộ phận cho các thiết bị điện tử như rãnh dẫn, anten nhận dạng tần số bằng sóng vô tuyến (radio frequency identification-RFID) hoặc chắn điện từ.

Sáng chế được hiểu rõ hơn từ phần mô tả tiếp theo các ví dụ thực hiện của phương pháp và hoạt động thiết bị liên quan, tham khảo các hình vẽ kèm theo.

Fig.1 là sơ đồ tóm tắt các công đoạn cần thiết và tuỳ chọn của phương pháp theo sáng chế.

Fig.2 là mô tả dạng sơ đồ của thiết bị thực hiện phương pháp theo sáng chế. Thiết bị này bao gồm bốn môđun sau:

§ môđun xử lý sơ bộ tuỳ chọn 3,

§ môđun xử lý bằng vật lý hoặc hoá học để giảm sức căng bề mặt 12,

§ môđun phủ kim loại không dùng điện phân 14,

§ môđun tạo lớp hoàn thiện 27.

Môđun xử lý sơ bộ 3 bao gồm buồng xử lý sơ bộ liên kết bề mặt 4, buồng để phủ sơn bóng nền 5 và buồng tạo mạng sơn bóng 6. Buồng xử lý sơ bộ liên kết bề mặt 4 là, ví dụ trạm xử lý bằng ngọn lửa được bố trí các lò đốt 7. Buồng để phủ sơn bóng nền 5 được bố trí các súng 8 nối với bơm 9, bơm này được nối với bể chứa sơn bóng nền. Buồng tạo mạng sơn bóng 6 bao gồm hai vùng: vùng thứ nhất để làm bay hơi dung môi bằng cách sử dụng đèn hồng ngoại và vùng tạo mạng lưới thứ hai 11 bằng cách nung nóng bằng UV/IR.

Môđun xử lý bằng vật lý hoặc hoá học để giảm sức căng bề mặt 12 là, ví dụ trạm xử lý bằng ngọn lửa được bố trí các lò đốt 13.

Môđun phủ kim loại không dùng điện phân 6 bao gồm hai vùng: vùng thứ nhất gọi là "vùng phun" 15 và vùng thứ hai, tuỳ chọn, gọi là "vùng làm khô" 16. Vùng phun 15 được trang bị các súng 17 nối với các bơm 18, mỗi trong số các bơm 18 được nối với bể dung dịch riêng của nó. Bơm 19 được dùng để thấm ướt bề mặt. Bơm 20 được dự trù cho công đoạn làm nhạy bề mặt nền và bơm 21 dùng để rửa. Bơm 22 và 23 là các bơm được nối với các dung dịch khử oxit. Bơm 24 là bơm rửa.

Vùng làm khô tuỳ chọn 16 được cấu thành bởi súng khí nén 25 được tạo dao động ở 0,5 MPa, sau đó súng 26 có không khí được tạo dao động có nhiệt độ ở khoảng 30°C.

Môđun tạo lớp hoàn thiện 28 bao gồm:

- hoặc buồng để phủ sơn bóng hoàn thiện bảo vệ 28, được trang bị các súng phun 31 nối với bơm 30, và buồng tạo mạng sơn bóng bảo vệ 29. Buồng tạo mạng của sơn bóng bảo vệ 29 bao gồm hai vùng: vùng thứ nhất để làm bay hơi dung môi 32 bằng cách sử dụng các đèn hồng ngoại và vùng tạo mạng thứ hai 33 bằng cách nung nóng bằng UV/IR,
- hoặc buồng cô đặc bằng điện phân (không được thể hiện trên hình vẽ), được cấu thành bởi thùng chứa bể dung dịch điện phân và các điện cực có dòng thích hợp tuần hoàn giữa các điện cực đó để thu được sự cô đặc

nhờ điện phân. Một trong số các điện cực được nhúng trong bể dung dịch điện phân và điện cực kia được nối với nền được phủ kim loại.

Trong phương pháp sử dụng thiết bị này, nền để phủ kim loại 1 được đặt lên băng chuyền 2 để định tuyến nó về phía môđun xử lý sơ bộ tuỳ chọn 3, trong đó trước tiên nó được đưa qua bước xử lý sơ bộ liên kết bề mặt trong buồng xử lý sơ bộ liên kết bề mặt 4, ví dụ là trạm xử lý bằng ngọn lửa. Sau đó, thực hiện phủ sơn bóng nền 5 nhờ phun trong buồng phủ sơn bóng nền 5. Tiếp theo, nền sau khi được sơn bóng được dẫn đến buồng tạo mạng sơn bóng nền 6. Sau đó, nền đã xử lý sơ bộ được định tuyến tới môđun xử lý bằng vật lý hoặc hoá học để giảm sức căng bề mặt 12. Môđun xử lý bằng vật lý hoặc hoá học để giảm sức căng bề mặt 12 này là, ví dụ trạm xử lý bằng ngọn lửa được bố trí các lò đốt 13.

Sau đó, nền được dẫn tới môđun phủ kim loại 14 được lắp đặt sau môđun xử lý bằng vật lý hoặc hoá học để giảm sức căng bề mặt 12. Trong vùng phun 15, bơm 19 thực hiện việc thấm ướt bề mặt, ví dụ bằng nước. Sau đó, bơm 20 phun dung dịch thiếc clorua. Bước làm nhạy này được theo sau bởi công đoạn rửa, ví dụ bằng nước, nhờ bơm 21. Sau đó, các bơm 22 và 23 phun các dung dịch khử oxit cần thiết để tạo ra màng kim loại. Bơm 22 được nối, ví dụ với dung dịch gồm các ion kim loại và bơm 23 được nối với dung dịch chất khử. Việc kích hoạt các bơm này có thể là đồng thời hoặc liên tiếp. Sau bước phủ kim loại, công đoạn rửa được dự tính nhờ bơm 24 được nối với dung dịch lỏng để rửa, ví dụ nước. Sau đó, nền đi vào vùng làm khô tuỳ chọn 16 ở đó súng khí nén 25 được tạo dao động ở 0,5 MPa sau đó súng khí được tạo dao động 26 có nhiệt độ ở khoảng 30°C sẽ làm khô bề mặt được phủ.

Cuối cùng, nền được phủ kim loại được dẫn tới môđun tạo lớp hoàn thiện 19 tuỳ chọn trong đó việc phủ lớp sơn bóng hoàn thiện bảo vệ được thực hiện sau đó là bước tạo mạng của nó trong buồng tạo mạng sơn bóng bảo vệ 29. Nền 34 được phủ kim loại nhờ phương pháp theo sáng chế có thể được dỡ xuống 5 sau khi tạo mạng sơn bóng bảo vệ.

Fig.3 và Fig.4 mỗi hình là hình vẽ giản lược dạng mặt cắt ngang của nền được phủ kim loại theo một phương án thực hiện của phương pháp theo sáng chế.

Trên Fig.3, nền đã phủ được cấu thành bởi 4 lớp A, B, C và D. Lớp A là nền, ví dụ nền cứng bằng thuỷ tinh. Lớp B là lớp sơn bóng nền, ví dụ sơn bóng epoxy được bán trên thị trường bởi công ty Akzo Nobel®. Lớp C là màng kim loại, ví dụ màng bạc và lớp D là lớp sơn bóng bảo vệ, ví dụ sơn bóng epoxy được bán trên thị trường bởi công ty Akzo Nobel®.

Trên Fig.4, nền được phủ cũng bao gồm 4 lớp được gọi là A', B', C' và D'. A' là nền dẻo, ví dụ vải dệt được làm cứng trong PVC. Lớp B' là lớp sơn bóng nền, ví dụ sơn bóng alkit của công ty La Celliose®. Lớp C' là lớp kim loại, ví dụ niken, thu được nhờ phủ kim loại bằng cách che một phần bề mặt. Lớp D' là lớp bằng đồng, thu được từ việc cô đặc bằng điện phân trong bể chứa đồng sulfat. Sự lắng của lớp D' này có tính chọn lọc và chỉ diễn ra trên bề mặt của lớp C'.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1: Phủ kim loại bạc cho nền cứng bằng thuỷ tinh rỗng

Dung dịch gốc silan 0,1 g/l được bán trên thị trường bởi Degussa® với tên là Glymo® được phủ bằng cách phun bằng súng HVLP, lên bình thót cổ hình trụ bằng thuỷ tinh, cao 10 cm và đường kính ngoài 5 cm. Sau đó, sơn bóng epoxy được bán trên thị trường bởi Akzo Nobel được phun, cũng bằng súng HVLP, lên bình đang quay. Nó được gia nhiệt trong khoang nhiệt ở 280°C trong 10 phút.

Sau đó, bình thót cổ được đặt trong khoang xử lý bằng ngọn lửa có ba lò đốt khí tự nhiên. Bình được quay ở tốc độ 120 vòng/phút. Nhiệt độ ngọn lửa được điều chỉnh đến 1400°C và khoảng thời gian xử lý bằng ngọn lửa là 20 giây.

Do đó, bình thót cổ đã xử lý được đặt trong thiết bị phủ kim loại trong đó nó được đưa lần lượt qua các bước:

§ làm nhạy bề mặt bằng cách phun, bằng súng HVLP, dung dịch gốc thiếc clorua trong 5 giây,

§ rửa dung dịch làm nhạy bằng cách phun nước trong 5 giây, bằng súng HVLP,

§ phun dung dịch được gọi là "hoạt hoá làm trắng" dựa trên bạc nitrat trong dung dịch chứa nước tới 10% chứa chất hoạt động bề mặt anion trong 8 giây, bằng súng HVLP

§ phun dung dịch nền bạc nitrat chứa nước ở nồng độ 2 g/l trong 25 giây đồng thời với phun dung dịch hyđrazin chứa nước nồng độ 7 g/l, bằng súng HVLP,

§ rửa bằng nước trong 5 giây, bằng cách phun sử dụng súng HVLP, và

§ làm khô bằng cách thay phiên không khí nén được tạo dao động ở 0,5 MPa ở nhiệt độ môi trường xung quanh và không khí được tạo dao động ở áp suất thường ở 30°C.

Bình thót cổ đã được phủ được đánh bóng bằng cách phun, sử dụng súng HVLP, sơn bóng epoxy của công ty La Celliose® trong 10 giây. Sau đó, nó được gia nhiệt trong khoang nhiệt tới 280°C trong 10 phút.

Theo đó, bình thót cổ thu được là thuỷ tinh được phủ bạc.

Ví dụ 2: Phủ kim loại bạc cho nền cứng bằng thuỷ tinh rỗng

Dung dịch gốc xeri oxit 250 g/l được bán trên thị trường bởi Polir-Malin® với tên là Glasspolishing® được phủ bằng cách phun sử dụng súng HVLP, lên bình thuỷ tinh hình trụ, cao 10 cm và đường kính ngoài 5 cm, sau đó được đánh bóng trong buồng đánh bóng bao gồm các đệm quay và được rửa bằng cách phun nước cất bằng súng HVLP.

Bình đã xử lý theo đó được đặt trong thiết bị phủ kim loại trong đó nó được đưa lần lượt qua các bước:

§ làm nhạy bề mặt bằng cách phun, bằng súng HVLP, dung dịch gốc thiếc clorua trong 5 giây,

§ rửa dung dịch làm nhạy bằng cách phun nước trong 5 giây, bằng súng HVLP,

§ phun dung dịch gốc bạc nitrat chứa nước ở nồng độ 2 g/l trong 25 giây đồng thời với phun dung dịch gốc natri gluconat chứa nước nồng độ 15 g/l, bằng súng HVLP,

§ rửa bằng nước trong 5 giây, bằng cách phun bằng súng HVLP, và

§ làm khô bằng cách thay phiên không khí nén được tạo dao động ở 0,5 MPa ở nhiệt độ môi trường xung quanh và không khí được tạo dao động ở áp suất thường ở 30°C. Bình thót cổ đã được phủ được sơn bóng bằng cách phun, bằng súng HVLP, sơn bóng epoxy của công ty La Celliose® trong 10 giây. Sau đó, nó được gia nhiệt trong khoang nhiệt ở 280°C trong 10 phút. Bình thót cổ thu được theo đó là thuỷ tinh được phủ bạc.

Ví dụ 3: Phủ kim loại bằng niken/đồng cho nền dẻo được làm từ vải polyeste

Bằng cách phun bằng súng HVLP, sơn bóng polyuretan được bán trên thị trường bởi công ty La Celliose® được phủ lên vải làm từ polyeste, kích thước của chúng là 10 cm x 10 cm và độ dày 2 mm. Nó được gia nhiệt trong khoang nhiệt ở 40°C trong 40 phút.

Sau đó, vải được đặt trong khoang xử lý bằng ngọn lửa có ba lò đốt khí tự nhiên. Mặt được sơn bóng của vải được xử lý bằng ngọn lửa: ở nhiệt độ ngọn lửa là 1400°C trong 20 giây. Theo đó, vải đã xử lý được đặt trong thiết bị phủ kim loại trong đó mặt được sơn bóng được xử lý theo cách xử lý bằng ngọn lửa được đưa lần lượt qua các bước:

§ thấm ướt bằng cách phun nước, bằng súng HVLP, trong 5 giây,

§ phun dung dịch niken sulfat chứa nước ở nồng độ 5 g/l trong 30 giây đồng thời với phun dung dịch natri hypophotphit nồng độ 20 g/l, bằng súng HVLP, và

§ rửa bằng nước trong 10 giây, bằng súng HVLP.

Vải dệt đã phủ kim loại theo đó được nhúng trong bể điện phân chứa dung dịch ion đồng ở nồng độ 230 g/l. Một điện cực được đặt trong bể và dòng điện 1A được sử dụng giữa điện cực và nền. Khoảng thời gian điện phân là 720 giây và độ dày là 20 micrômét.

Theo đó, vải dệt thu được từ polyeste phủ niken và làm dày bằng đồng.

Ví dụ 4: Phủ kim loại niken cho nền cứng bằng polyme

Nắp hộp đựng mỹ phẩm, bằng ABS, có đường kính 3 cm và cao 2 cm, được đưa qua xử lý bằng plasma bằng đèn plasma được bán trên thị trường bởi Plasmatreat® với tên Openair®.

Nắp, đã xử lý theo đó được đặt trong thiết bị phủ kim loại ở đó nó lần lượt được đưa qua các bước:

§ phun dung dịch niken sulfat chứa nước ở nồng độ 5 g/l trong 30 giây đồng thời với phun dung dịch natri borohyđrua nồng độ 20 g/l, bằng súng HVLP,

§ rửa bằng nước trong 10 giây, bằng súng HVLP, và

§ làm khô bằng cách thay phiên không khí nén được tạo dao động ở 0,5 MPa ở nhiệt độ môi trường xung quanh và không khí được tạo dao động ở áp suất thường ở 30°C.

Nắp được phủ theo đó được sơn bóng bằng cách phun, bằng súng HVLP, sơn bóng epoxy của công ty La Celliose® trong 10 giây. Sau đó, nó được gia nhiệt trong khoang nhiệt ở 280°C trong 10 phút.

Theo đó, nắp thu được là ABS được phủ niken.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp phủ kim loại cho bề mặt của nền, khác biệt ở chỗ, phương pháp này bao gồm các công đoạn sau:

a) xử lý nền bằng phương pháp vật lý trước khi phủ kim loại, sao cho năng lượng bề mặt của nền lớn hơn hoặc bằng 50.10^{-5} N, trong đó việc xử lý bằng phương pháp vật lý được lựa chọn trong số các xử lý sau: xử lý bằng ngọn lửa, xử lý điện hóa corona, xử lý bằng plasma và các kết hợp của chúng,

b) phủ kim loại không dùng điện phân cho bề mặt của nền đã được xử lý trong công đoạn 'a', bằng cách phun một hoặc nhiều dung dịch oxy hóa khử dưới dạng sol khí, và

c) tạo lớp hoàn thiện trên bề mặt đã được phủ, công đoạn này là phủ chế phẩm lỏng liên kết ngang hoặc cô đặc bằng điện phân cho bề mặt đã được phủ.

2. Phương pháp phủ kim loại theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, bước xử lý bằng phương pháp vật lý của công đoạn 'a' được thực hiện sao cho năng lượng bề mặt của nền lớn hơn hoặc bằng 55.10^{-5} N.

3. Phương pháp phủ kim loại theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, bước xử lý bằng phương pháp vật lý của công đoạn 'a' được lựa chọn trong số các xử lý sau: xử lý bằng ngọn lửa, xử lý bằng plasma và các kết hợp của chúng.

4. Phương pháp phủ kim loại theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, kim loại trong công đoạn 'b' được lựa chọn trong nhóm gồm các kim loại sau: bạc, niken, thiếc, các hợp kim của chúng và các kim loại liền kề của chúng, bạc được đặc biệt ưu tiên.

5. Phương pháp phủ kim loại theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, trước công đoạn 'a', nền được đưa qua các công đoạn sau:

xử lý sơ bộ liên kết bề mặt cho nền, và

phủ ít nhất một lớp phủ nền.

6. Phương pháp phủ kim loại theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, bước tái xử lý và tái chế các dòng thải từ các công đoạn khác nhau của phương

pháp được thực hiện, và trong đó bước tái xử lý và tái chế các dòng thải bao gồm, theo thứ tự, các công đoạn sau:

thu hồi các dòng thải trong thùng chứa,

chưng cất trong thiết bị làm bay hơi, và

tái sử dụng phần chưng cất trong phương pháp phủ kim loại hoặc loại bỏ chất thải.

7. Phương pháp phủ kim loại cho các nền theo điểm bất kỳ trong các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, nhiều nền được xử lý nối tiếp mà không làm gián đoạn dây chuyền.

8. Thiết bị phủ để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, thiết bị này bao gồm các bộ phận sau:

môđun xử lý bề mặt của nền bằng phương pháp vật lý trong đó bước xử lý bằng phương pháp vật lý được lựa chọn trong số các xử lý sau: xử lý bằng ngọn lửa, xử lý điện hóa corona, xử lý bằng plasma và các kết hợp của chúng,

môđun phủ kim loại không dùng điện phân, bao gồm phương tiện phun dung dịch, và

môđun tạo lớp hoàn thiện bằng cách phủ chế phẩm lỏng liên kết ngang hoặc bằng cách cô đặc bằng điện phân.

9. Nền được phủ kim loại thu được theo phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, khác biệt ở chỗ, nền này là thuỷ tinh rỗng dùng trong mỹ phẩm, bộ phận xe ô tô, bộ phận dùng cho nhà tự động hoặc cho ngành hàng không.

10. Nền được phủ kim loại thu được theo phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, khác biệt ở chỗ, nền này là bộ phận điện tử.

11. Nền được phủ kim loại theo điểm 10, trong đó bộ phận điện tử được chọn trong nhóm gồm có rãnh dẫn, anten thẻ nhận dạng tần số bằng sóng vô tuyến hoặc lớp phủ để chắn điện từ.

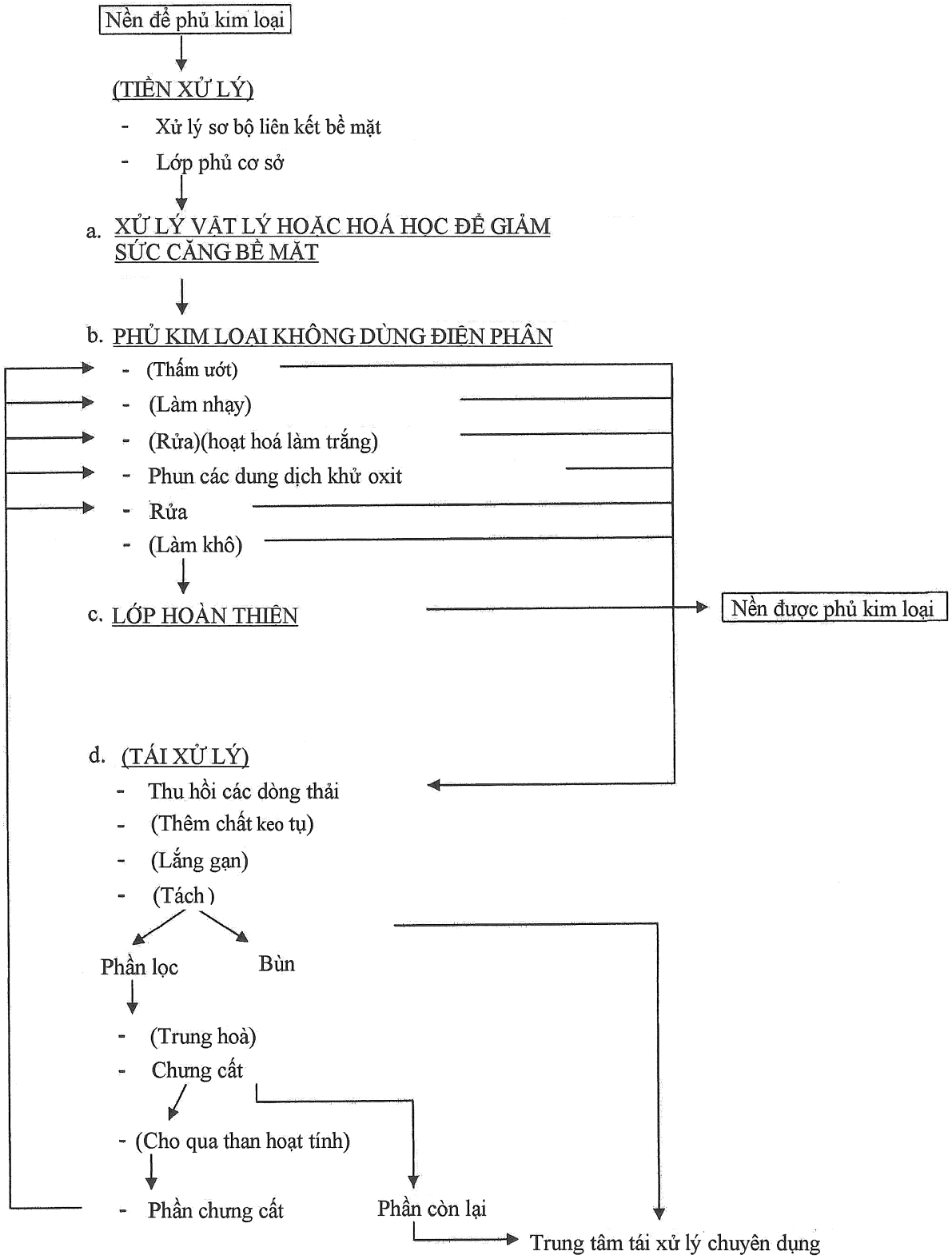
Nền để phủ kim loại
(TIỀN XỬ LÝ)
- Xử lý sơ bộ liên kết bề mặt
- Lớp phủ cơ sở
a. XỬ LÝ VẬT LÝ HOẶC HOÁ HỌC ĐỂ GIẢM SỨC CĂNG BỀ MẶT
b. PHỦ KIM LOẠI KHÔNG DÙNG ĐIỆN PHÂN
- (Thấm ướt)
- (Làm nhạy)
- (Rửa)(hoạt hoá làm trắng)
- Phun các dung dịch khử oxit
- Rửa
- (Làm khô)
c. LỚP HOÀN THIỆN
Nền được phủ kim loại
d. (TÁI XỬ LÝ)
- Thu hồi các dòng thải
- (Thêm chất keo tụ)
- (Lắng gạn)
- (Tách)
Phần lọc
Bùn
- (Trung hoà)
- Chưng cất
- (Cho qua than hoạt tính)
- Phần chưng cất
Phần còn lại
Trung tâm tái xử lý chuyên dụng

Fig.1

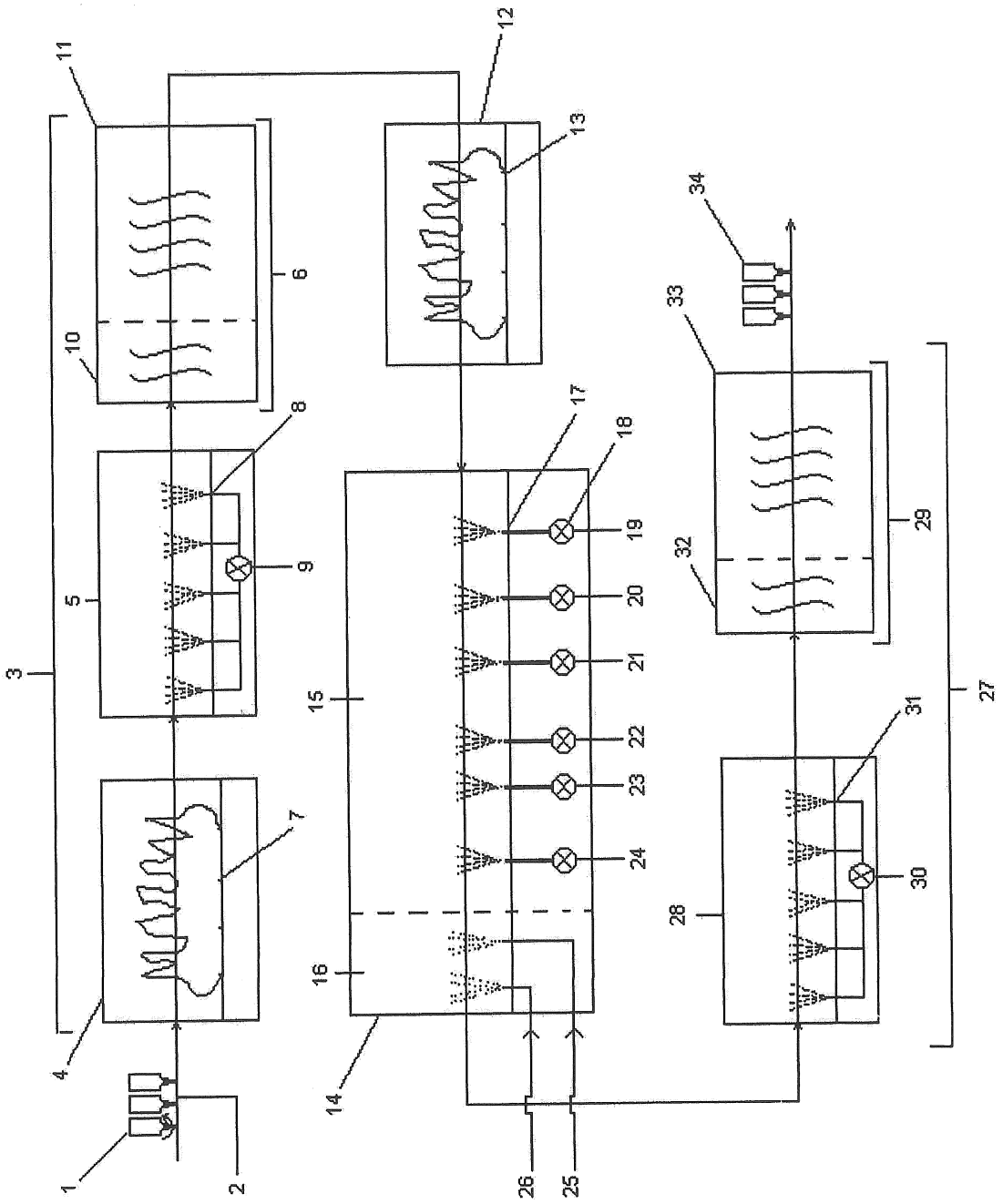
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34

Fig.2

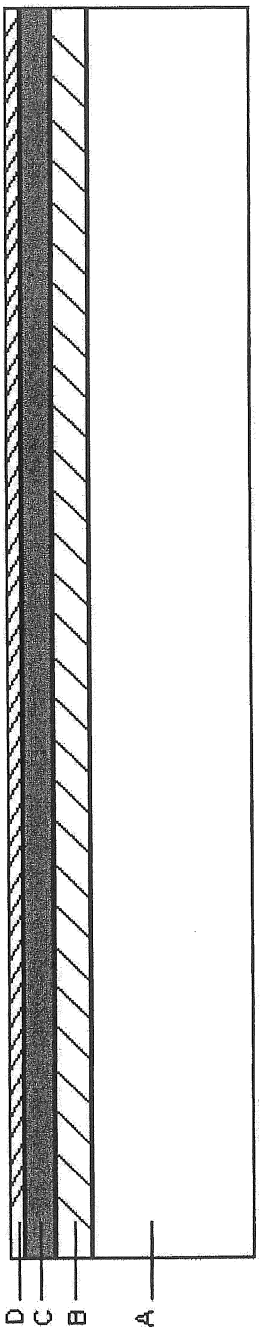

Fig.3

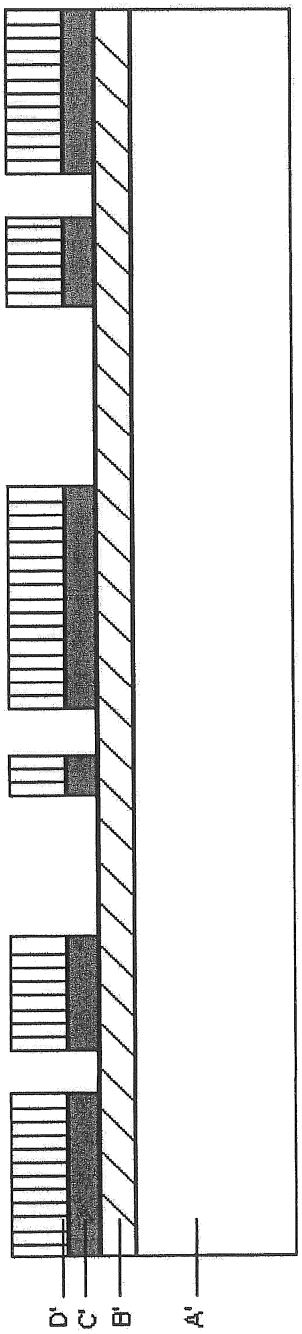

Fig.4