



(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)



1-0027811

(51)⁷ C23C 2/06; C23C 2/20; C23C 2/16

(13) B

(21) 1-2011-03456

(22) 11/05/2010

(86) PCT/FR2010/000364 11/05/2010

(87) WO2010/130895 18/11/2010

(30) PCT/FR2009/000562 14/05/2009 FR

(45) 25/03/2021 396

(43) 25/07/2012 292A

(73) ARCELORMITTAL INVESTIGACION Y DESARROLLO SL (ES)

CI/Chavarri, 6 E-48910 Sestao, Bizkaia, Spain

(72) DIEZ Luc (FR); MATAIGNE Jean-Michel (BE); ORSAL Bertrand (FR); SAINT RAYMOND Hubert (FR).

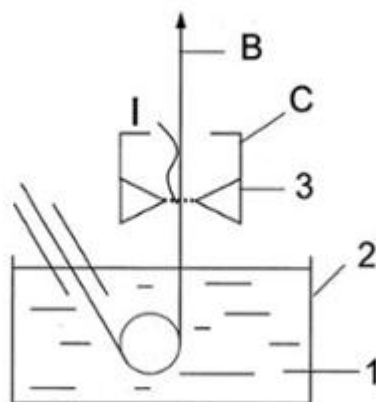
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) QUY TRÌNH SẢN XUẤT DẢI KIM LOẠI CÓ LỚP PHỦ KIM LOẠI VÀ THIẾT BỊ ĐỂ PHỦ NHÚNG NÓNG LIÊN TỤC DẢI KIM LOẠI

(57) Sáng chế đề cập đến quy trình sản xuất dải kim loại có lớp phủ kim loại để bảo vệ chống ăn mòn bao gồm các bước:

- cho dải kim loại này đi qua dung dịch kim loại nóng chảy;
- làm sạch dải kim loại đã được phủ này bằng các vòi phun khí vào mỗi phía của dải này,

- cho dải kim loại đã được làm sạch đi qua vùng không chế bắt đầu ở đường làm sạch và có chiều cao ít nhất bằng 10cm tính từ đường làm sạch này, môi trường khí trong vùng không chế này có khả năng oxy hoá thấp hơn so với khả năng oxy hóa của môi trường khí chứa 4% thể tích oxy và 96% thể tích nitơ và cao hơn so với khả năng oxy hóa của môi trường khí chứa 0,15% thể tích oxy và 99,85% thể tích nitơ. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến thiết bị mạ và cụm làm sạch không chế (10; 20; 30) để thực hiện quy trình này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến quy trình sản xuất dải kim loại có vẻ bề ngoài bắt mắt, cụ thể hơn, đến quy trình được dự định để sản xuất, nhưng không chỉ giới hạn ở quy trình này, các bộ phận vỏ của các phương tiện giao thông đường bộ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tấm thép để sản xuất các bộ phận của phương tiện giao thông đường bộ thường được phủ lớp kim loại trên cơ sở kẽm để bảo vệ chống ăn mòn, bằng cách phủ nhúng nóng trong bể kẽm nóng chảy hoặc bằng cách mạ điện trong bể mạ điện chứa ion kẽm.

Tấm mạ kẽm dùng để sản xuất các bộ phận vỏ, sau công đoạn tạo hình và lắp ráp để tạo ra thân xe chưa sơn và chưa lắp các bộ phận (body-in-white), được sơn bằng ít nhất một lớp sơn, để bảo vệ chống ăn mòn tốt hơn và tạo vẻ bề mặt ngoài bắt mắt.

Nhằm mục đích này, các nhà sản xuất ô tô thường sơn trước tiên một lớp sơn điện di lên thân xe chưa sơn và chưa lắp các bộ phận, tiếp đó là lớp sơn lót, lớp sơn nền, và tùy ý là lớp sơn bóng. Để có được vẻ bề mặt ngoài của bề mặt sơn đạt yêu cầu, nói chung thường cần tạo ra lớp sơn có tổng độ dày nằm trong khoảng từ 90 đến 120 μ m, bao gồm lớp sơn điện di với độ dày nằm trong khoảng từ 20 đến 30 μ m, lớp sơn lót với độ dày nằm trong khoảng từ 40 đến 50 μ m và lớp sơn nền với độ dày nằm trong khoảng từ 30 đến 40 μ m, chẳng hạn.

Để giảm độ dày của các lớp sơn xuống dưới 90 μ m, một số nhà sản xuất ô tô đã đề xuất việc bỏ qua bước điện di hoặc giảm số lớp sơn nhằm tăng năng suất. Tuy nhiên, hiện nay việc giảm độ dày như vậy của các lớp sơn thường làm xấu đi vẻ ngoài của bề mặt thành phẩm và không được thực hiện trong sản xuất công nghiệp.

Sở dĩ như vậy là vì bề mặt của các lớp phủ trên cơ sở kẽm dùng làm lớp nền bị "nhăn" mà hiện nay chỉ có thể khắc phục được bằng cách dùng các lớp sơn

dày, nhưng cách này lại sẽ tạo ra vẻ bề ngoài "xù xì giống vỏ cam" không thể chấp nhận được đối với các phần thân xe.

Độ nhẵn bề mặt là độ nhấp nhô hình học nhỏ giả tuần hoàn với bước sóng khá dài (0,8-10 mm) khác với độ nhám R tương ứng với độ nhấp nhô hình học có bước sóng ngắn hơn ($< 0,8$ mm).

Theo sáng chế, giá trị trung bình cộng W_a của biên dạng nhẵn, được đo bằng μm , được sử dụng để xác định độ nhẵn bề mặt của tấm, và độ nhẵn này được xác định ở ngưỡng cắt 0,8 mm biểu thị bằng $W_{a0,8}$.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích thứ nhất của sáng chế là đề xuất quy trình sản xuất dải kim loại được phủ lớp phủ bảo vệ chống ăn mòn, có độ nhẵn $W_{a0,8}$ nhỏ hơn so với dải kim loại đã biết trong tình trạng kỹ thuật, do vậy cho phép có thể sản xuất các bộ phận kim loại được sơn có tổng độ dày lớp sơn nhỏ hơn so với tổng độ dày lớp sơn của các bộ phận kim loại đã biết. Mục đích tiếp theo của sáng chế là đề xuất hệ thống thiết bị để thực hiện quy trình này.

Nhằm mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất quy trình sản xuất dải kim loại có lớp phủ kim loại để bảo vệ chống ăn mòn, bao gồm các bước sau:

- cho dải kim loại này đi qua dung dịch kim loại nóng chảy; tiếp đó
- tẩy sạch dải kim loại đã được phủ này bằng các vòi phun khí vào mỗi mặt của dải này, khí này có khả năng oxy hoá thấp hơn so với khả năng oxy hóa của môi trường khí chứa 4% thể tích oxy và 96% thể tích nitơ; và sau đó
- cho dải này đi qua vùng không chế được giới hạn:
 - ở đáy, bởi đường tẩy sạch và các mặt trên của các vòi tẩy sạch nêu trên,
 - ở đỉnh, bởi phần trên của hai hộp không chế nằm ở mỗi phía của dải này, ngay ở bên trên các vòi phun, và có chiều cao ít nhất bằng 10cm so với đường tẩy sạch và
 - ở hai bên, bởi các phần bên của các hộp không chế này,

môi trường khí trong vùng không chế nêu trên có khả năng oxy hoá thấp hơn so với khả năng oxy hóa của môi trường khí chứa 4% thể tích oxy và 96% thể tích nitơ và cao hơn so với khả năng oxy hóa của môi trường khí chứa 0,15% thể tích oxy và 99,85% thể tích nitơ.

Theo các phương pháp thực hiện được ưu tiên, quy trình theo sáng chế có thể còn bao gồm các dấu hiệu sau, một cách riêng biệt hoặc kết hợp:

- các hộp không chế có chiều cao ít nhất bằng 15cm, tốt hơn là 20cm, tốt hơn nữa là 30cm, so với đường tẩy sạch;
- các hộp không chế được cấp khí có khả năng oxy hoá thấp hơn so với khả năng oxy hóa của môi trường khí chứa 4% thể tích oxy và 96% thể tích nitơ, và tốt hơn là cao hơn so với khả năng oxy hóa của môi trường khí chứa 0,15% thể tích oxy và 99,85% thể tích nitơ;
- khí tẩy sạch chứa nitơ;
- dải kim loại là dải thép.

Nhằm mục đích tiếp theo, sáng chế đề xuất thiết bị để phủ nhúng nóng liên tục dải kim loại, bao gồm:

- phương tiện dẫn động dải kim loại;
- bể chứa chứa dung dịch kim loại nóng chảy; và
- cụm tẩy sạch không chế bao gồm ít nhất hai vòi tẩy sạch nằm ở mỗi bên trên đường dải đi sau khi dải này đi ra khỏi dung dịch kim loại nóng chảy, mỗi vòi phun có ít nhất một lỗ xả khí và bao gồm mặt trên, mặt này bị che phủ bởi hộp không chế hở ở mặt đối diện với dải này, mỗi hộp bao gồm ít nhất một phần trên và hai phần bên.

Theo các phương án được ưu tiên, hệ thống theo sáng chế có thể còn bao gồm các dấu hiệu sau, một cách riêng biệt hoặc kết hợp:

- các phần trên của các hộp không chế bao gồm tấm đầu và tấm trên;
- mỗi hộp không chế được ngăn bằng một loạt các thanh dọc kéo dài từ mặt trên của vòi phun lên đến phần trên của các hộp không chế;
- khoảng cách D giữa đầu của các phần bên của các hộp không chế và dải này nằm trong khoảng từ 10 đến 100 mm;

- chiều cao H của các hộp không chế so với đường tẩy sạch là lớn hơn hoặc bằng 10cm;
- thiết bị tẩy sạch không chế còn bao gồm tấm chống ồn ở mỗi mặt của dải này, phần ốp ngoài của lỗ xả khí của các vòi tẩy sạch;
- các hộp không chế còn bao gồm chi tiết không chế mép được đặt giữa các hộp không chế ở trên tấm chống ồn, đối diện với các mép của dải;
- chi tiết không chế mép có thể được chuyển động theo phương nằm ngang và theo phương thẳng đứng;
- mỗi chi tiết không chế mép bao gồm hai tấm hình chữ nhật song song với dải và được nối vào nhau bằng tấm bên được đặt đối diện với các mép của dải;
- mỗi chi tiết không chế mép bao gồm hai tấm hình chữ nhật nghiêng vào mặt phẳng mà dải này chạy trên đó và nhập vào nhau dọc theo gờ thẳng đứng của chúng được đặt đối diện với các mép của dải;
- chi tiết không chế mép còn bao gồm bộ phận phản hồi nổi tấm hình chữ nhật, tấm hình chữ nhật này được nghiêng thích hợp với mặt phẳng mà dải này chạy trên đó để tiếp xúc với các phần bên của các hộp không chế;
- thiết bị bao gồm chi tiết không chế mép được đặt giữa các hộp không chế, đối diện với các mép của dải và kéo dài để đối diện với phần lỗ xả khí của các vòi tẩy sạch; và
- các vòi tẩy sạch có một lỗ xả khí dưới dạng khe dọc có chiều rộng ít nhất bằng chiều rộng của dải cần được phủ.

Nhằm mục đích tiếp theo, sáng chế đề xuất cụm tẩy sạch không chế như được xác định trên đây.

Các dấu hiệu và các ưu điểm của sáng chế sẽ trở nên dễ hiểu hơn qua phần mô tả dưới đây dùng làm ví dụ minh họa sáng chế, mà không làm giới hạn phạm vi của sáng chế.

Tham khảo Fig.1, bước thứ nhất của quy trình theo sáng chế bao gồm việc cho dải kim loại B, như dải thép, liên tục đi qua dung dịch phủ 1 chứa kim loại nóng chảy trong thùng 2. Trước khi được nhúng vào dung dịch 1 này, dải B nói chung được cho ủ trong lò, đặc biệt là để định hình bề mặt.

Trên dây chuyền công nghiệp, tốc độ chạy của dải nói chung, ví dụ, nằm trong khoảng từ 40 m/phút đến 200 m/phút, tốt hơn là lớn hơn 120 m/phút hoặc thậm chí lớn hơn 150 m/phút.

Đặc biệt, thành phần của dung dịch phủ được sử dụng trong quy trình theo sáng chế có thể dựa trên cơ sở kẽm hoặc hợp kim kẽm, nhưng cũng dựa trên cơ sở nhôm hoặc hợp kim nhôm. Cả hai nguyên tố này đều có tác dụng bảo vệ dải khỏi bị ăn mòn.

Thành phần của dung dịch cũng có thể có tới 0,3% trọng lượng các nguyên tố bổ sung tùy ý như Si, Sb, Pb, Ti, Ca, Mn, Sn, La, Ce, Cr, Ni, Zr hoặc Bi. Các nguyên tố khác nhau này có thể, không kể những tác dụng khác, cải thiện độ bền chống ăn mòn của lớp phủ hoặc độ giòn của nó hoặc độ bám dính của nó. Chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu được rằng tác dụng của chúng đến đặc tính của lớp phủ sẽ sử dụng làm cho chúng phù hợp với mục đích bổ sung dự định.

Cũng đã xác nhận được rằng các nguyên tố này không làm ảnh hưởng việc kiểm soát độ nhẵn thu được bằng quy trình theo sáng chế. Tuy nhiên, trong một số trường hợp nhất định, tốt hơn nếu hạn chế hàm lượng titan ở mức nhỏ hơn 0,01%, hoặc thậm chí nhỏ hơn 0,005%, vì nguyên tố này có thể gây ra vấn đề ô nhiễm trong các dung dịch tẩy dầu mỡ và phosphat hóa được các nhà sản xuất ô tô sử dụng.

Cuối cùng, dung dịch này có thể chứa các tạp chất không thể tránh khỏi đến từ các thỏi đưa vào thùng hoặc do việc cho dải đi qua dung dịch này. Vì vậy, các tạp chất này có thể chứa, đặc biệt là sắt, v.v..

Dung dịch này được duy trì ở nhiệt độ trong pha lỏng nằm trong khoảng từ +10°C đến 750°C, nhiệt độ của pha lỏng thay đổi tùy thuộc vào thành phần của nó. Do đó, đối với phạm vi của lớp phủ được sử dụng trong sáng chế, nhiệt độ này sẽ nằm trong khoảng từ 350 đến 750°C. Cần phải lưu ý rằng pha lỏng có nhiệt độ mà trên nhiệt độ này thì hợp kim hoàn toàn ở trạng thái nóng chảy.

Sau khi đi qua thùng 2, dải kim loại B được phủ trên cả hai mặt của nó, sau đó được tẩy sạch bằng các vòi 3 nằm ở mỗi phía của dải này B, các vòi này phun khí tẩy sạch bề mặt của dải B. Việc vận hành thông thường này là đã biết đối

với các chuyên gia trong lĩnh vực này, cho phép độ dày của lớp phủ, mặc dù nó vẫn chưa được hóa rắn, được điều chỉnh một cách chính xác.

Một trong những dấu hiệu chủ yếu của quy trình theo sáng chế bao gồm việc lựa chọn khí tẩy sạch có khả năng oxy hoá thấp hơn so với khả năng oxy hóa của môi trường khí chứa 4% thể tích oxy và 96% thể tích nitơ. Cụ thể, có thể sử dụng nitơ tinh khiết hoặc argon tinh khiết, hoặc hỗn hợp chứa nitơ hoặc argon và các khí oxy hoá như, ví dụ, oxy, hỗn hợp CO/CO₂ hoặc hỗn hợp H₂/H₂O. Cũng có thể sử dụng hỗn hợp CO/CO₂ hoặc hỗn hợp H₂/H₂O mà không cần bổ sung khí trơ.

Sau bước tẩy sạch, dấu hiệu chủ yếu khác của quy trình theo sáng chế là việc cho đi qua vùng không chế được giới hạn:

- ở đáy, bởi đường tẩy sạch L và các bề mặt ngoài trên của các vòi tẩy sạch 3;
- ở đỉnh, bởi phần trên của hai hộp không chế C nằm ở mỗi phía của dải này, ngay ở trên các vòi 3, và có chiều cao ít nhất bằng 10cm so với đường tẩy sạch L; và
- ở hai bên, bởi các phần bên của các hộp không chế C,

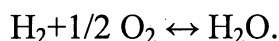
môi trường khí trong vùng không chế có khả năng oxy hoá thấp hơn so với khả năng oxy hóa của môi trường khí chứa 4% thể tích oxy và 96% thể tích nitơ và cao hơn so với khả năng oxy hóa của môi trường khí chứa 0,15% thể tích oxy và 99,85% thể tích nitơ.

Để xác định khả năng oxy hoá của môi trường khí bao quanh dải, áp suất riêng phần của oxy cân bằng tương đương của nó được đánh giá.

Khi khí oxy hoá duy nhất có mặt là O₂ được trộn với khí trơ (nitơ hoặc argon), thì áp suất này bằng hàm lượng thể tích của O₂ có thể được đo trong thời gian thực bằng bộ cảm biến thích hợp.

Khi các khí oxy hoá khác, như H₂O hoặc CO₂, có mặt được trộn với khí khử chẳng hạn như H₂ hoặc CO, áp suất riêng phần của oxy tương đương được tính toán bằng định luật tác dụng khối lượng ở nhiệt độ khí quan tâm.

Ví dụ, đối với H₂/H₂O, phản ứng được biểu diễn như sau:



Trong cân bằng nhiệt động, áp suất riêng phần của các chất khí tuân theo phương trình sau:

$$\frac{p_{H_2O}}{p_{H_2} \times \sqrt{p_{O_2}}} = e^{-\frac{\Delta G}{RT}}$$

trong đó, R là hằng số khí lý tưởng, T là nhiệt độ khí tính theo nhiệt độ kelvin và ΔG là biến thiên năng lượng tự do đi kèm với phản ứng, có thể được tìm thấy trong các bảng nhiệt động, tính theo calo cho mỗi mol hoặc Jun cho mỗi mol tùy thuộc vào giá trị được lấy đối với hằng số R.

Giá trị p_{O_2} , áp suất riêng phần của oxy cân bằng tương đương đối với hỗn hợp khí quan tâm, thu được từ phương trình trên.

Theo sáng chế, p_{O_2} cần phải nằm trong khoảng từ 0,0015 đến 0,04 trong môi trường khí không chế.

Thực tế, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng bằng cách sử dụng khí tẩy sạch theo sáng chế và cho dải này đi qua vùng không chế như vậy, đáng ngạc nhiên là có thể thu được lớp phủ có độ nhẵn nhỏ hơn so với độ nhẵn của dải được phủ đã biết trong tình trạng kỹ thuật.

Trong bản mô tả này, thuật ngữ "đường tẩy sạch" được dùng để chỉ đoạn ngắn nhất nối vòi phun và dải này, tương ứng với đường ngắn nhất mà khí tẩy sạch đi theo đường này, như được thể hiện bằng chữ L trên Fig.1.

Các hộp không chế được sử dụng trong quy trình theo sáng chế có thể được cung cấp khí có khả năng oxy hoá thấp, hoặc khí trơ, hoặc đơn giản chúng có thể được cung cấp dòng khí tẩy sạch thoát ra từ các vòi.

Khả năng oxy hoá của khí tẩy sạch bị giới hạn ở hỗn hợp chứa 4% thể tích oxy và 96% thể tích nitơ, vì trên mức độ oxy hóa này, độ nhẵn của lớp phủ không được cải thiện so với độ nhẵn của lớp phủ trong tình trạng kỹ thuật.

Trái lại, giới hạn dưới đối với khả năng oxy hoá của môi trường khí không chế được áp đặt, thiết lập khả năng oxy hoá của hỗn hợp chứa 0,15% thể tích oxy và 99,85% thể tích nitơ, vì nếu môi trường khí không chế này không oxy hoá đủ, việc sử dụng nó sẽ thúc đẩy sự bay hơi kẽm ra khỏi lớp phủ vẫn chưa được hóa

rắn, sau đó hơi này có thể làm biến các hộp không chế và/hoặc có thể được lắng phủ lại trên dải, do vậy tạo ra các khuyết tật dễ thấy không thể chấp nhận được.

Mặc dù tất cả các loại vòi tẩy sạch có thể được sử dụng để thực hiện quy trình theo sáng chế, nhưng đặc biệt được ưu tiên là chọn các vòi có lỗ xả khí dạng phiến, có chiều rộng lớn hơn chiều rộng của dải cần được phủ, vì loại vòi phun này cho phép phần đáy của vùng tẩy sạch được không chế một cách chính xác. Cụ thể, có thể có lợi nếu các vòi có mặt cắt ngang hình tam giác, cụ thể như được thể hiện dưới dạng sơ đồ trên Fig.1 được sử dụng. Nói chung, các vòi này nằm cao hơn bề mặt của dung dịch 30cm hoặc thậm chí 40cm.

Đối với các thiết lập này, đã quan sát thấy sự giảm đáng ngạc nhiên và đáng kể về độ nhẵn của lớp phủ quan tâm, như các thử nghiệm được tiến hành thể hiện dưới đây.

Khi dải phủ đã hoàn toàn nguội, nó có thể trải qua bước là phẳng để cho phép có thể tạo ra kết cấu tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình tạo hình tiếp theo của nó. Sở dĩ như vậy là vì bước là phẳng làm cho bề mặt của dải có độ nhám đủ để việc xử lý tạo hình được tiến hành một cách chính xác sau đó, bằng cách tăng cường sự duy trì tốt của dầu được bôi lên dải trước khi nó được tạo ra.

Nói chung, bước là phẳng được tiến hành đối với tám kim loại dùng để sản xuất các phần thân xe cho các phương tiện vận chuyển đường bộ có động cơ. Khi tám kim loại theo sáng chế được dự định để sản xuất, ví dụ, thiết bị điện gia dụng, thì bước bổ sung này là không được tiến hành.

Tám, cho dù được là phẳng hoặc không, thì sau đó đều trải qua quy trình tạo hình, ví dụ bằng cách kéo, uốn cong hoặc định hình, tốt hơn là kéo, để tạo ra bộ phận mà có thể được sơn sau đó. Trong trường hợp các bộ phận dùng trong các lĩnh vực điện gia dụng, lớp sơn này cũng có thể tùy ý được nung nóng bằng các phương pháp vật lý và/hoặc hoá học đã biết. Nhằm mục đích này, bộ phận đã được sơn có thể được cho đi qua lò không khí nóng hoặc lò cảm ứng, hoặc được chiếu dưới đèn tia cực tím hoặc thiết bị phát ra chùm tia điện tử.

Đối với việc sản xuất phụ tùng ô tô, tám được nhúng vào dung dịch điện di và được phủ lần lượt lớp sơn lót, lớp sơn nền và tùy ý lớp sơn bóng ngoài cùng.

Trước khi phủ lớp sơn điện di lên bộ phận, nó được khử dầu mỡ trước và sau đó được phosphat hóa để đảm bảo rằng lớp phủ này có khả năng bám dính. Lớp sơn điện di tạo cho bộ phận này có tác dụng bảo vệ chống ăn mòn bổ sung. Lớp sơn lót, nói chung được áp dụng bằng cách sơn phun, làm tạo ra vẻ bề ngoài cho bộ phận thành phẩm và bảo vệ nó khỏi các mảnh đá và bức xạ tia cực tím. Lớp sơn nền tạo cho bộ phận có màu và vẻ bề ngoài cuối. Lớp sơn bóng tạo cho bề mặt của bộ phận có độ bền cơ học cao, độ bền chống ăn mòn hoá học cao và vẻ bề ngoài bắt mắt.

Lớp sơn phủ (hoặc các lớp sơn) được sử dụng để bảo vệ các bộ phận đã được mạ kẽm và để đảm bảo bề mặt có vẻ bề ngoài tối ưu có, ví dụ, lớp sơn điện di có độ dày nằm trong khoảng từ 10 đến 20 μm , lớp sơn lót có độ dày nhỏ hơn 30 μm và lớp sơn nền có độ dày nhỏ hơn 40 μm .

Trong các trường hợp, trong đó các lớp sơn còn bao gồm lớp sơn bóng, thì độ dày của các lớp sơn phủ khác nhau nói chung là như sau:

- lớp sơn điện di: nhỏ hơn từ 10 đến 20 μm ;
- lớp sơn lót: nhỏ hơn 20 μm ;
- lớp sơn nền: nhỏ hơn 20 μm và có lợi nếu nhỏ hơn 10 μm ; và
- lớp sơn bóng: tốt hơn là nhỏ hơn 30 μm .

Các lớp sơn cũng có thể bao gồm lớp sơn không điện di, và có thể chỉ bao gồm lớp sơn lót và lớp sơn nền và tùy ý lớp sơn bóng.

Các thử nghiệm

Các thử nghiệm được tiến hành trên dải kim loại đã được cán nguội làm bằng thép IF-Ti đã được cho đi qua bể chứa dung dịch có thành phần thay đổi. Dung dịch này được duy trì ở nhiệt độ 70°C cao hơn nhiệt độ pha lỏng của hỗn hợp.

Khi ra khỏi dung dịch, lớp phủ thu được được tẩy sạch bằng nitơ, bằng hai vòi phun thông thường, để có được lớp phủ có độ dày khoảng 7 μm .

Đường đi của dải thép giữa cửa ra của dung dịch phủ và sau vùng tẩy sạch được chia nhỏ thành bốn vùng:

- vùng 1 đi từ cửa ra của dung dịch đến vị trí bên dưới đường tẩy sạch khoảng 10cm;
- vùng 2 đi từ đầu của vùng 1 đến đường tẩy sạch;
- vùng 3 đi từ đầu của vùng 2 đến vị trí bên trên đường tẩy sạch khoảng 10cm ở trên; và
- vùng 4 đi từ đầu của vùng 3 đến điểm hóa rắn của lớp phủ kim loại.

Được bố trí trong mỗi vùng này là các hộp khổng chế có môi trường khí trên cơ sở nitơ khác nhau chứa một phần thể tích oxy như được chỉ ra trong bảng dưới đây, hoặc chứa không khí. Các bộ cảm biến cụ thể được sử dụng để kiểm tra hàm lượng oxy trong các hộp.

Ba bộ mẫu được lấy từ tấm khi nó đã được phủ. Bộ mẫu thứ nhất không trải qua một bước cải biến thêm nào, bộ mẫu thứ hai được kéo theo kiểu làm biến dạng (Marciniak) hai trục đều nhau 3,5% trong khi bộ mẫu thứ ba trước tiên được thực hiện bước là phẳng với độ giãn dài 1,5% và sau đó được kéo, như trong bộ mẫu thứ hai.

Trong quá trình tiến hành các thử nghiệm, độ nhẵn $Wa_{0,8}$ được đo. Việc đo này bao gồm việc sử dụng dụng cụ dò cơ học, mà không có đường trượt, để xác định biên dạng của tấm theo độ dài bằng 50 mm, được đo ở nhiệt độ 45° so với hướng cán. Việc xác định gần đúng hình dạng chung của nó bằng đa thức bậc 5 được xác định từ các tín hiệu thu được. Sau đó, độ nhẵn Wa được phân lập từ độ nhám Ra bằng bộ lọc Gauxơ với ngưỡng cắt 0,8 mm. Các kết quả thu được được đưa ra trong bảng sau.

Thử nghiệm	Thành phần của lớp phủ (% trọng lượng)				Vùng 1 (% thể tích)	Vùng 2 (% thể tích)	Vùng 3 (% thể tích)	Vùng 4 (% thể tích)	Độ nhẵn $W_{a,0,8}$ (μm)			
	Zn	Al	Mg	Si					không là phẳng hoặc biến dạng	không là phẳng sau khi biến dạng	là phẳng trước khi biến dạng	là phẳng sau khi biến dạng
1	92	8	0	0	Air	Air	Air	Air	0,68	0,61	0,39	0,67
2*	92	8	0	0	Air	Air	3% O ₂	Air	0,55	0,5	0,48	0,53
3	98	2	0	0	Air	Air	Air	Air	0,69	0,62	0,47	0,66
4*	98	2	0	0	Air	Air	3%	Air	0,6	0,57	0,47	0,58
5	85,5	11,5	3	0	Air	Air	Air	Air	0,89	0,82	0,5	0,84
6*	85,5	11,5	3	0	Air	Air	3% O ₂	Air	0,71	0,65	0,46	0,69
7	45	55	0	0	Air	Air	Air	Air	0,91	0,84	0,48	0,87
8	45	55	0	0	Air	Air	6% O ₂	Air	0,89	0,87	0,46	0,89
9*	45	55	0	0	Air	Air	3% O ₂	Air	0,74	0,68	0,44	0,63
10	45	55	0	0	0,1 O ₂	0,1 O ₂	0,1 O ₂	Air	ne	ne	ne	ne
11	0	80	0	20	Air	Air	Air	Air	0,83	0,73	0,47	0,77
12*	0	80	0	20	Air	Air	3% O ₂	Air	0,65	0,59	0,49	0,61
13	99,7	0,3	0	0	Air	Air	Air	Air	0,72	0,62	0,41	0,63
14	99,7	0,3	0	0	Air	Air	6% O ₂	Air	0,75	0,67	0,44	0,72
15*	99,7	0,3	0	0	Air	Air	3%	Air	0,53	0,48	0,37	0,45
16	99,7	0,3	0	0	0,1 O ₂	0,1	0,1 O ₂	Air	ne	ne	ne	ne
17	95	5	0	0	Air	Air	Air	Air	1,37	1,14	0,46	0,93
18*	95	5	0	0	Air	Air	3% O ₂	Air	0,87	0,79	0,42	0,84

ne: không đánh giá được; *: theo sáng chế; Air: Không khí

Khi kiểm tra các kết quả của các thử nghiệm, có thể thấy được rõ rằng quy trình này có thể được áp dụng đối với nhiều loại lớp phủ.

Ngoài ra, sự ảnh hưởng của quy trình đến mức độ độ nhẵn của lớp phủ thu được cũng có thể thấy được. Cụ thể, các thử nghiệm 1, 3, 5, 7, 11, 13 và 17 cho thấy rằng khi môi trường khí tẩy sạch là không được kiểm soát, độ nhẵn là không đạt mức.

Các thử nghiệm 8 và 14 cho thấy rằng môi trường khí tẩy sạch có hàm lượng oxy quá cao và do đó có khả năng oxy hoá quá cao không cho phép thỏa mãn các mức cần đạt được, mặc dù chúng tốt hơn một chút so với tình trạng kỹ thuật.

Ngoài ra, các thử nghiệm 10 và 16 cho thấy sự cần thiết phải duy trì khả năng oxy hoá tối thiểu trong môi trường khí không chế và sự cần thiết của việc không chế được dải này trên dung dịch phủ để ngăn ngừa sự bay hơi kẽm mà sẽ gây ra các khuyết tật nhìn thấy được không thể chấp nhận được.

Mô tả văn tắt hình vẽ

Để thực hiện quy trình theo sáng chế, các tác giả sáng chế đã phát triển các thiết bị tẩy sạch không chế khác nhau, các thiết bị này sẽ được mô tả bằng cách tham khảo các hình vẽ từ Fig. 2 đến Fig.10, trong đó:

- Fig.2: hình phối cảnh của cụm tẩy sạch không chế theo một phương án của sáng chế;
- Fig.3: hình phối cảnh của cụm tẩy sạch không chế theo một phương án của sáng chế;
- Fig.4: hình chiếu mặt cắt của thiết bị trên Fig.3;
- Fig.5: hình phối cảnh của cụm tẩy sạch không chế theo một phương án của sáng chế;
- Fig.6: hình phối cảnh của cụm tẩy sạch không chế theo một phương án của sáng chế;
- Fig.7: hình chiếu mặt cắt của thiết bị trên Fig.6;
- Fig.8: hình chiếu từ trên xuống của thiết bị trên Fig.6;
- Fig.9: hình chiếu từ dưới lên của cụm tẩy sạch không chế theo một phương án của sáng chế; và

- Fig.10: hình chiếu từ trên xuống của cụm tẩy sạch không chế theo một phương án của sáng chế;

Mô tả chi tiết sáng chế

Trước tiên tham khảo Fig.3, hình này thể hiện phương án thứ nhất của cụm tẩy sạch không chế 20 theo sáng chế, bao gồm hai vòi tẩy sạch 3 giống nhau được đặt ở cùng một mức ở mỗi mặt của dải này B. Các vòi tẩy sạch 3 này nói chung có dạng hình tam giác và mỗi vòi bao gồm hai tấm dọc kim loại 4 và 4' (không được thể hiện) được cố định với nhau bằng hai tấm bên hình tam giác 5 và 5' (không được thể hiện). Tấm dọc kim loại 4 và 4' được nhập vào nhau theo cách sao cho giữa chúng vẫn có các khe mỏng, để cho phép khí tẩy sạch có áp được vận chuyển bằng cách phương tiện không được mô tả đi qua nó.

Cụm tẩy sạch không chế 20 cũng bao gồm hai hộp không chế 21 và 22, mỗi cụm được đặt trên các bề mặt ngoài trên của mỗi vòi phun 3, các khoảng trống nêu trên được tạo thành từ tấm kim loại trên 4, và được hàn vào tấm này. Hộp 22 bao gồm tập hợp gồm hai tấm bên 24 và phần trên bao gồm tấm ngang 25 và tấm dọc 23. Tốt hơn là, tấm 24 và 25 có cùng chiều rộng, có thể bằng hoặc nhỏ hơn độ sâu của vòi phun 3.

Hộp 21 là giống nhau về tất cả các điểm với hộp 22.

Cuối cùng, cụm tẩy sạch không chế 20 bao gồm hai tấm kim loại 6, được gọi là "vách ngăn chống ồn", có chức năng ngăn ngừa các dòng khí tẩy sạch phát ra từ mỗi vòi phun 3 gặp nhau ở các vùng bên, nơi dải B không có mặt. Bằng cách này, các dải có chiều rộng thay đổi có thể chạy qua cùng một thiết bị phủ, và việc đặt xen các tấm 6 như vậy là hữu ích, đặc biệt là để ngăn ngừa rung động âm thanh có biên độ rất lớn được tạo ra.

Tham khảo Fig.4, hình này thể hiện hình chiếu mặt cắt của thiết bị trên Fig.3, trong đó hai vòi tẩy sạch 3 được mô tả, mũi tên chỉ các dòng khí tẩy sạch ở mỗi mặt của dải này. Chiều cao của các hộp không chế 21 và 22, được mô tả bằng chữ H, được xác định giữa đường tẩy sạch và phần trên của các hộp. Trong quy trình theo sáng chế, chiều cao này phải ít nhất bằng 10cm để thu được kết quả khả quan về độ nhẵn.

Khoảng cách D giữa các hộp 21 và 22 từ dải B thay đổi theo chiều rộng của tấm trên và bên 24 và 25. Khi hoàn thành các thử nghiệm khác nhau, các tác giả

sáng chế đã chứng minh được rằng khoảng cách D nằm trong khoảng từ 10 đến 100 mm cho phép khí tẩy sạch được xả ra một cách thỏa đáng, trong khi vẫn cách đường của dải B đủ xa để tránh sự tiếp xúc bất kỳ với nó.

Tốt hơn là, khoảng cách Z giữa đầu của các vòi 3 và dải này B nằm trong khoảng từ 3 đến 25 mm, như thông thường.

Tham khảo Fig.2, hình vẽ này thể hiện phương án khác của cụm tẩy sạch không chế 10 theo sáng chế. Như nêu trên, thiết bị này bao gồm các vòi tẩy sạch 3 giống nhau với các vòi tẩy sạch đã mô tả trong trường hợp trên Fig.3 và tấm chống ồn 6.

Cụm này còn bao gồm hai hộp không chế 11 và 12 được đặt trên và được cố định vào mặt trên 4 của các vòi tẩy sạch 3. Hộp 12 bao gồm tấm trên nghiêng 13 nhập vào hai tấm bên hình tam giác 14. Hộp 11 là giống hệt với hộp 12.

Như đối với các hộp trên Fig.3, các hộp 11 và 12 có chiều rộng có thể, trong trường hợp tối đa, bằng độ sâu của các vòi phun 3.

Theo phương án này, chiều cao H của các hộp không chế 11 và 12 được xác định giữa đường tẩy sạch và gờ trên của tấm 13.

Phương án này là đặc biệt có lợi về việc bao quanh thể tích nhỏ hơn so với thể tích trên Fig.3, nhờ đó làm cho nó dễ kiểm soát môi trường khí không chế và cho phép một lượng nhỏ hơn khí trơ được tiêu thụ khi cần thiết để cấp khí này.

Tham khảo Fig.5, hình này thể hiện phương án khác của cụm tẩy sạch không chế 30 theo sáng chế. Về tổng thể, nó giống với thiết bị 20 trên Fig.3 và cụ thể bao gồm hai hộp không chế 31 và 32 gồm có phần trên có tấm dọc 33 nối với tấm ngang 35, và các phần bên 34. Mỗi hộp 31 và 32 cũng được ngăn bằng một loạt các thanh dọc 36 kéo dài từ mặt trên của vòi phun tẩy sạch 3 lên đến phần trên 35 của các hộp không chế 31 và 32.

Việc bố trí cụ thể này có ưu điểm là hạn chế được sự xâm nhập của oxy vào các hộp không chế 31 và 32.

Fig.6 thể hiện một phương án khác của các thiết bị không chế theo sáng chế tương tự với các thiết bị không chế được thể hiện trên Fig.3, nhưng còn bao gồm chi tiết không chế mép 26 được bố trí giữa các hộp không chế 21 và 22, ở trên tấm chống ồn 6 và đối diện với các mép của dải B. Như tên gọi của chúng, các chi tiết này còn có chức năng không chế môi trường khí bao quanh dải B dọc theo các mép của nó.

Theo phương án ưu tiên, các chi tiết không chế mép có thể được chuyển động theo phương nằm ngang và theo phương thẳng đứng để thích ứng với các hình dạng khác nhau của dải đã được phủ.

Theo phương án được thể hiện trên Fig.6, chi tiết không chế gờ 26 bao gồm hai tấm hình chữ nhật song song với dải B và được nối bằng tấm bên được đặt đối diện với các mép của dải B.

Fig.7 thể hiện vị trí tương đối của chi tiết không chế 26 ở trên tấm chống ồn 6.

Như được minh họa trên Fig.8, chiều rộng C của tấm bên có thể thay đổi tùy thuộc vào mức gờ không chế mong muốn.

Fig.9 cho thấy phương án khác của chi tiết không chế theo sáng chế. Chi tiết 27 bao gồm hai tấm hình chữ nhật nghiêng vào mặt phẳng trong đó dải B chạy và nối dọc theo gờ thẳng đứng của chúng đối diện với các mép của dải B.

Phương án này có ưu điểm là hạn chế sự xâm nhập của oxy, thậm chí còn ở mức cao hơn so với phương án thiết kế được thể hiện trên Fig.6. Các vị trí nghiêng của hai tấm hình chữ nhật thúc đẩy dòng khí từ bên trong hộp về phía bên ngoài và khuyến khích dòng khí từ bên ngoài về phía bên trong của hộp.

Fig.10 cho thấy phương án khác của chi tiết không chế theo sáng chế trong đó, chi tiết không chế 28 còn bao gồm bộ phận phản hồi 29, có dạng lò xo, nối tấm hình chữ nhật nghiêng vào nhau. Các tấm này nghiêng vào mặt phẳng trong đó dải B chạy để tiếp xúc với các phần bên của các hộp không chế 21 và 22.

Chi tiết không chế mép đã mô tả trên đây được đặt ở trên đầu của tấm chống ồn 6. Tuy nhiên, có thể kéo dài chúng đến tận các lỗ xả khí của các vòi phun tẩy sạch để làm cho chúng có chức năng như của tấm chống ồn, khiến cho việc sử dụng các tấm như vậy trở nên vô nghĩa.

Yêu cầu bảo hộ

1. Quy trình sản xuất dải kim loại có lớp phủ kim loại để bảo vệ chống ăn mòn bao gồm các bước sau:

- cho dải kim loại đi qua dung dịch kim loại nóng chảy; tiếp đó
- làm sạch dải kim loại có lớp phủ này bằng các vòi phun khí vào mỗi mặt của dải này, khí này có khả năng oxy hoá thấp hơn so với khả năng oxy hoá của môi trường khí chứa 4% thể tích oxy và 96% thể tích nitơ; và sau đó
- cho dải này đi qua vùng không chế được giới hạn:
 - ở đáy, bởi đường làm sạch và các mặt trên của các vòi phun làm sạch nêu trên,
 - ở đỉnh, bởi phần trên của hai hộp không chế nằm ở mỗi phía của dải này, ngay ở bên trên các vòi phun, và có chiều cao ít nhất bằng 10cm tính từ đường làm sạch, và
 - ở hai bên, bởi các phần bên của các hộp không chế này, môi trường khí trong vùng không chế này có khả năng oxy hoá thấp hơn so với khả năng oxy hóa của môi trường khí chứa 4% thể tích oxy và 96% thể tích nitơ và cao hơn so với khả năng oxy hóa của môi trường khí chứa 0,15% thể tích oxy và 99,85% thể tích nitơ.

2. Quy trình theo điểm 1, trong đó các hộp không chế nêu trên có chiều cao ít nhất là 15cm tính từ đường làm sạch.

3. Quy trình theo điểm 1 hoặc 2, trong đó các hộp không chế nêu trên được cấp khí có khả năng oxy hoá thấp hơn so với khả năng oxy hóa của môi trường khí chứa 4% thể tích oxy và 96% thể tích nitơ.

4. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó khí làm sạch chứa nitơ.

5. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó dải kim loại là dải thép.

6. Thiết bị để phủ nhúng nóng liên tục dải kim loại bao gồm:

- phương tiện để dịch chuyển dải kim loại;
- bể chứa (2) để chứa dung dịch kim loại nóng chảy (1); và

- cụm làm sạch không chế (10; 20; 30) bao gồm ít nhất hai vòi phun làm sạch (3) nằm ở mỗi bên trên đường dịch chuyển của dải sau khi dải này đi ra khỏi dung dịch kim loại nóng chảy (1), mỗi vòi phun (3) có ít nhất một lỗ xả khí và bao gồm mặt trên (4), mặt này bị che phủ bởi hộp không chế (11, 12; 21, 22; 31, 32) hở ở mặt đối diện với dải này, mỗi hộp (11, 12; 21, 22; 31, 32) bao gồm ít nhất một phần trên (13; 23, 25; 33, 35) và hai phần bên (14; 24; 34).

7. Thiết bị theo điểm 6, trong đó các phần trên của các hộp không chế (21, 22; 31, 32) có tấm cạnh (23; 33) và tấm trên (25; 35).

8. Thiết bị theo điểm 6 hoặc 7, trong đó mỗi hộp không chế (31, 32) được ngăn bằng một loạt các phiên dọc (36) kéo dài từ mặt trên của vòi phun (3) đến phần trên (35) của các hộp không chế nêu trên (31, 32).

9. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 8, trong đó khoảng cách D giữa đầu của các phần bên (14; 24; 34) của các hộp không chế (11, 12; 21, 22; 31, 32) nêu trên và dải kim loại nằm trong khoảng từ 10 đến 100 mm.

10. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 9, trong đó chiều cao H của các hộp không chế (11, 12; 21, 22; 31, 32) nêu trên tính từ đường làm sạch là lớn hơn hoặc bằng 10cm.

11. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 10, trong đó cụm làm sạch không chế (10; 20; 30) nêu trên còn bao gồm các tấm chống ồn (6) ở mỗi phía của dải này, đối diện với một phần lỗ xả khí của các vòi phun làm sạch (3).

12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó các hộp không chế nêu trên (11, 12; 21, 22; 31, 32) còn bao gồm chi tiết không chế mép (26; 27; 28) được đặt giữa các hộp không chế nêu trên (11, 12; 21, 22; 31, 32) ở trên tấm chống ồn (6), đối diện với các mép của dải kim loại.

13. Thiết bị theo điểm 12, trong đó chi tiết không chế mép (26; 27; 28) có thể được chuyển động theo phương nằm ngang và theo phương thẳng đứng.

14. Thiết bị theo điểm 12 hoặc 13, trong đó mỗi chi tiết không chế mép (26) bao gồm hai tấm hình chữ nhật song song với dải kim loại và được nối với nhau bởi tấm bên được đặt đối diện với các mép của dải.

15. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 14, trong đó mỗi chi tiết không chế mép (27; 28) bao gồm hai tấm hình chữ nhật nghiêng với mặt phẳng

mà dải chạy trên đó và nối vào nhau dọc theo mép thẳng đứng của chúng nằm đối diện với các mép của dải.

16. Thiết bị theo điểm 15, trong đó chi tiết không chế mép (28) còn bao gồm phương tiện phản hồi (29) nối các tấm hình chữ nhật nêu trên, các tấm hình chữ nhật này được nghiêng thích hợp với mặt phẳng mà dải này chạy trên đó để tiếp xúc với các phần bên của các hộp không chế (21, 22) nêu trên.

17. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 10, trong đó thiết bị này bao gồm chi tiết không chế mép được đặt giữa các hộp không chế (11, 12; 21, 22; 31, 32), đối diện với các mép của dải và kéo dài đối diện với một phần lỗ xả khí của các vòi phun làm sạch (3).

18. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 17, trong đó các vòi phun làm sạch (3) có một lỗ xả khí dạng khe dọc có chiều rộng ít nhất bằng chiều rộng của dải cần được phủ.

19. Cụm làm sạch không chế (10; 20; 30) bao gồm ít nhất hai vòi phun làm sạch (3) nằm ở mỗi bên trên đường dịch chuyển của dải sau khi dải này đi ra khỏi dung dịch kim loại nóng chảy (1), mỗi vòi phun (3) có ít nhất một lỗ xả khí và bao gồm mặt trên (4), mặt này bị che phủ bởi hộp không chế (11, 12; 21, 22; 31, 32) hở ở mặt đối diện với dải này, mỗi hộp (11, 12; 21, 22; 31, 32) bao gồm ít nhất một phần trên (13; 23, 25; 33, 35) và hai phần bên (14; 24; 34).

20. Cụm làm sạch không chế theo điểm 19, trong đó các phần trên của các hộp không chế (21, 22; 31, 32) có tấm cạnh (23; 33) và tấm trên (25; 35).

21. Cụm làm sạch không chế theo điểm 19 hoặc 20, trong đó mỗi hộp không chế (31, 32) được ngăn bằng một loạt các phiến dọc (36) kéo dài từ mặt trên của vòi phun (3) đến phần trên (35) của các hộp không chế nêu trên (31, 32).

22. Cụm làm sạch không chế theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 19 đến 21, trong đó khoảng cách D giữa đầu của các phần bên (14; 24; 34) của các hộp không chế nêu trên (11, 12; 21, 22; 31, 32) và dải kim loại nằm trong khoảng từ 10 đến 100 mm.

23. Cụm làm sạch không chế theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 19 đến 22, trong đó chiều cao H của các hộp không chế (11, 12; 21, 22; 31, 32) nêu trên tính từ đường làm sạch là lớn hơn hoặc bằng 10cm.

24. Cụm làm sạch khổng chế theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 19 đến 23, trong đó cụm làm sạch khổng chế (10; 20; 30) nêu trên còn bao gồm các tấm chống ồn (6) ở mỗi phía của dải này, đối diện với một phần lỗ xả khí của các vòi phun làm sạch (3).

25. Cụm làm sạch khổng chế theo điểm 24, trong đó các hộp khổng chế nêu trên (11, 12; 21, 22; 31, 32) còn bao gồm chi tiết khổng chế mép (26; 27; 28) được đặt giữa các hộp khổng chế (11, 12; 21, 22; 31, 32) nêu trên ở trên tấm chống ồn (6), đối diện với các mép của dải kim loại.

26. Cụm làm sạch khổng chế theo điểm 25, trong đó chi tiết khổng chế mép (26; 27; 28) có thể được chuyển động theo phương nằm ngang và theo phương thẳng đứng.

27. Cụm làm sạch khổng chế theo điểm 25 hoặc 26, trong đó mỗi chi tiết khổng chế mép (26) bao gồm hai tấm hình chữ nhật song song với dải kim loại và được nối với nhau bởi tấm bên được đặt đối diện với các mép của dải.

28. Cụm làm sạch khổng chế theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 25 đến 27, trong đó mỗi chi tiết khổng chế mép (27; 28) bao gồm hai tấm hình chữ nhật nghiêng với mặt phẳng mà dải chạy trên đó và nối vào nhau dọc theo mép thẳng đứng của chúng nằm đối diện với các mép của dải.

29. Cụm làm sạch khổng chế theo điểm 28, trong đó chi tiết khổng chế mép (28) còn bao gồm phương tiện phản hồi (29) nối các tấm hình chữ nhật nêu trên, các tấm hình chữ nhật này được nghiêng thích hợp với mặt phẳng mà dải này chạy trên đó để tiếp xúc với các phần bên của các hộp khổng chế nêu trên (21, 22).

30. Cụm làm sạch khổng chế theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 19 đến 23, trong đó thiết bị này bao gồm chi tiết khổng chế mép được đặt giữa các hộp khổng chế (11, 12; 21, 22; 31, 32), đối diện với các mép của dải và kéo dài đối diện với một phần lỗ xả khí của các vòi phun làm sạch (3).

31. Cụm làm sạch khổng chế theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 19 đến 30, trong đó các vòi phun làm sạch (3) có một lỗ xả khí dạng khe dọc có chiều rộng ít nhất bằng chiều rộng của dải cần được phủ.

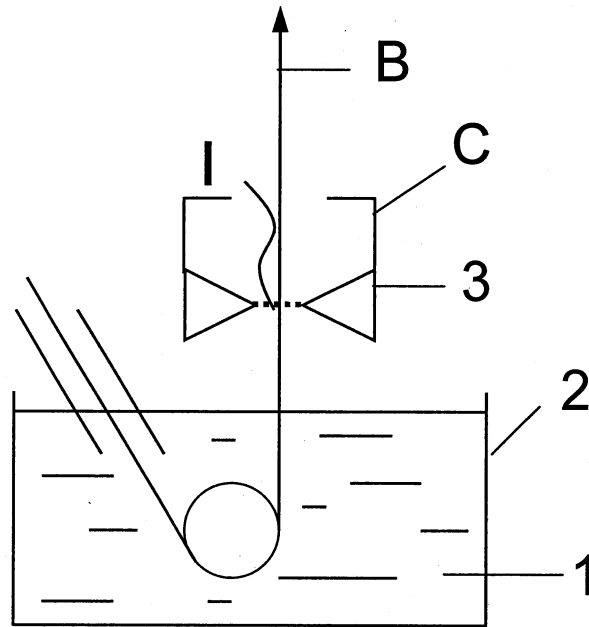
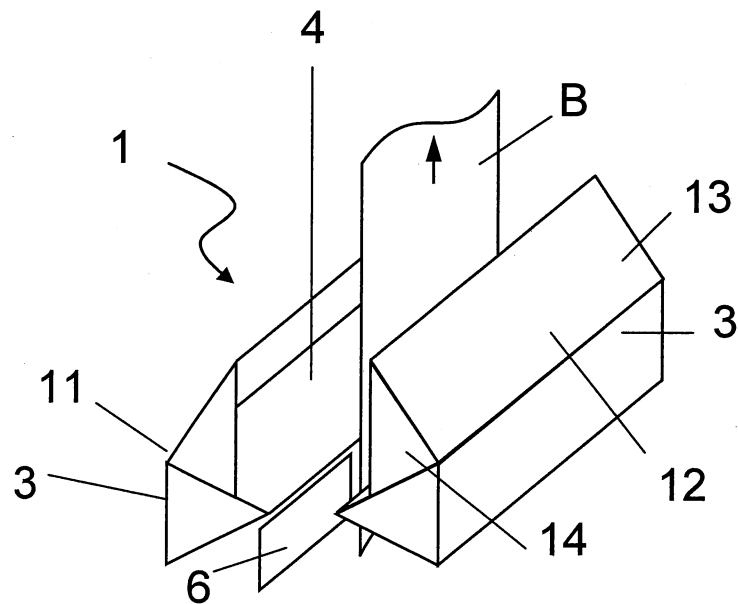
Fig. 1**Fig. 2**

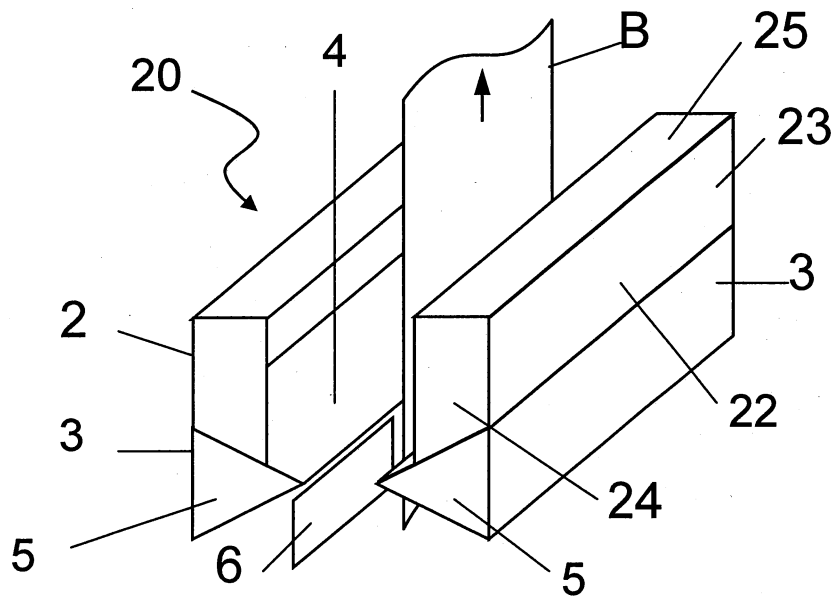
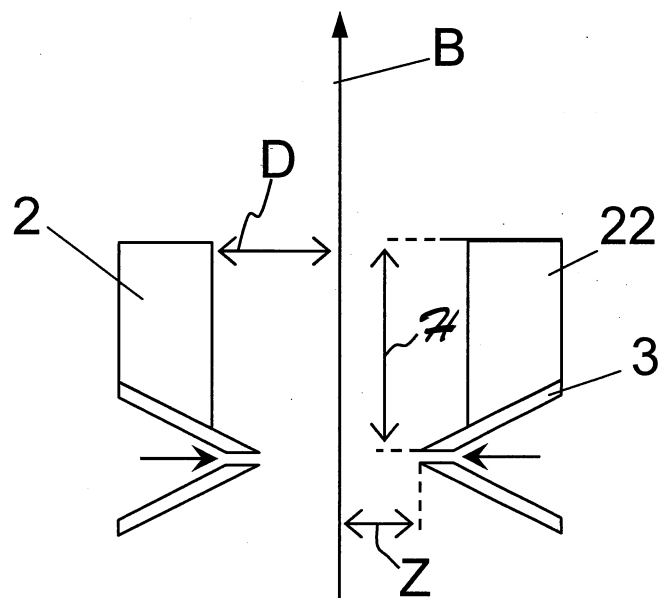
Fig. 3**Fig. 4**

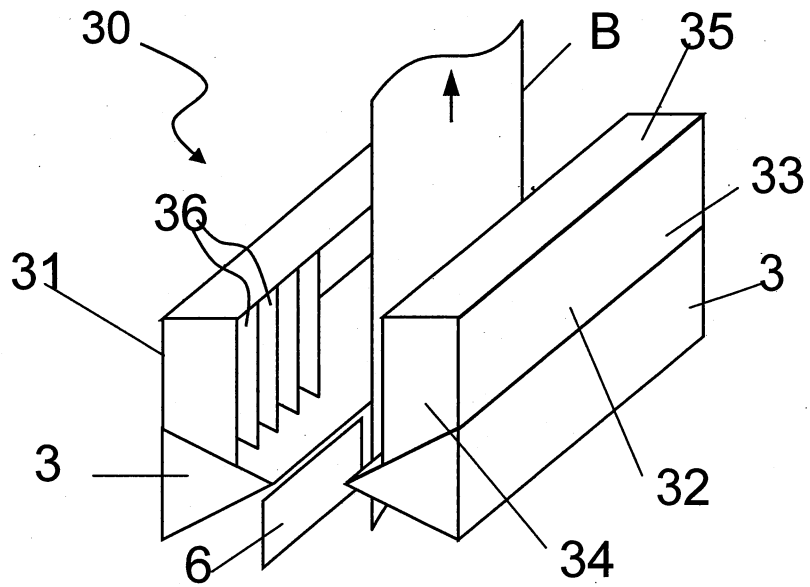
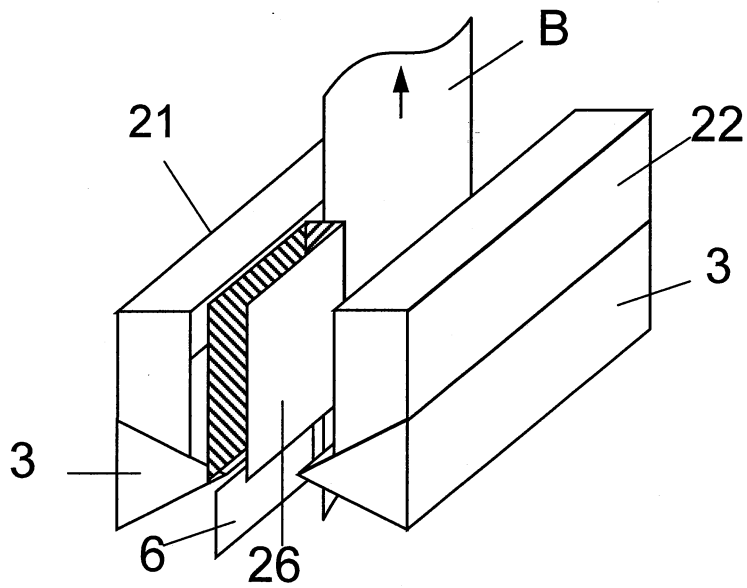
Fig. 5**Fig. 6**

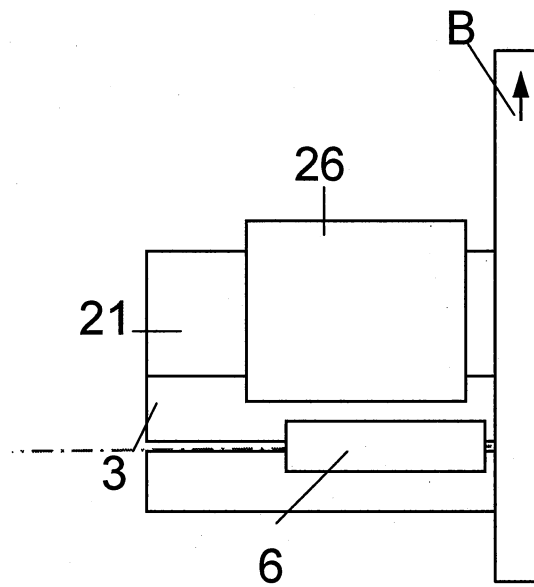
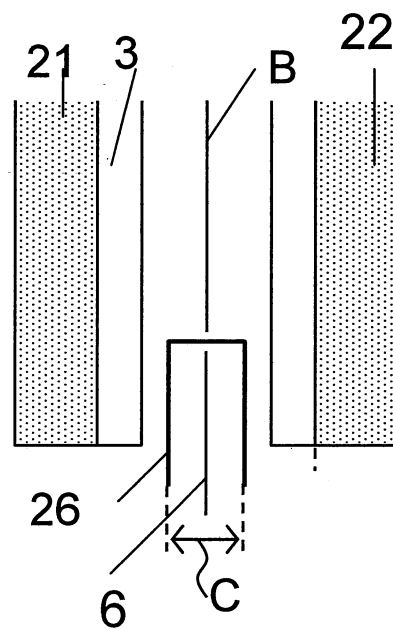
Fig. 7**Fig. 8**

Fig. 9

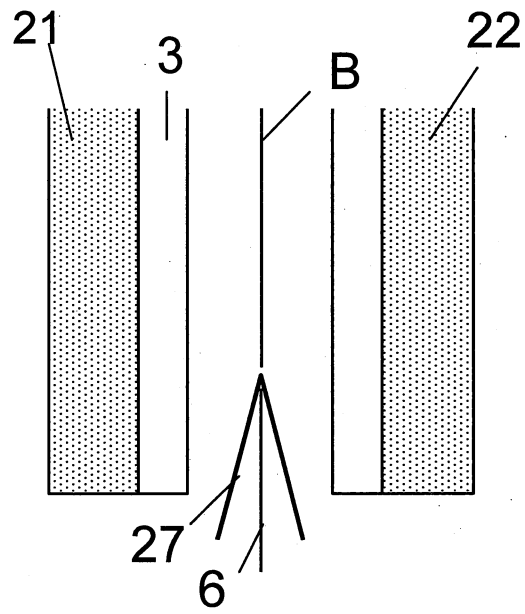


Fig. 10

