



(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)



1-0033488

(51)⁸ C25C 7/02; C25C 1/08; C25C 1/20;
C21D 7/04; C25C 1/12

(13) B

(21) 1-2017-03052

(22) 26/01/2016

(86) PCT/FI2016/050039 26/01/2016

(87) WO2016/120525 04/08/2016

(30) 20155057 27/01/2015 FI

(45) 25/10/2022 415

(43) 27/11/2017 356A

(73) OUTOKUMPU OYJ (FI)

Salmisaarenranta 11, 00180 Helsinki, Finland

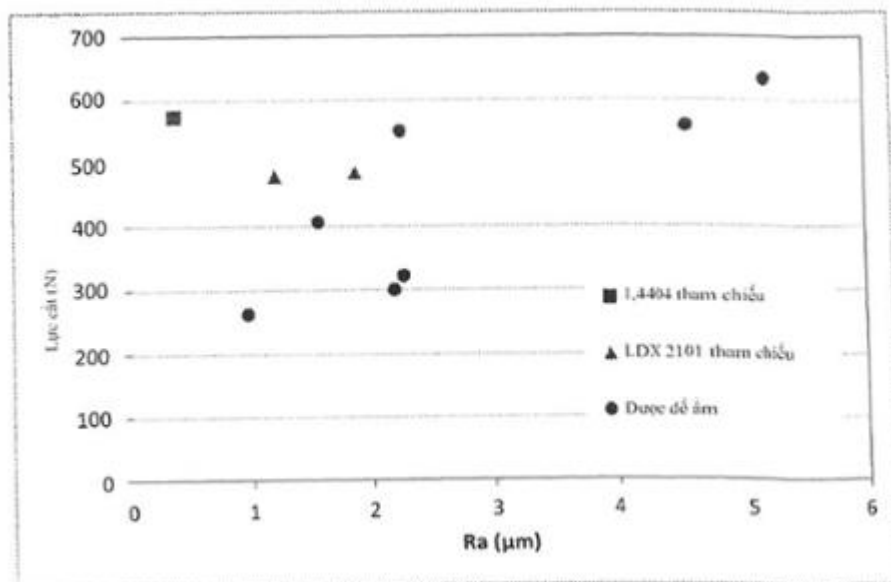
(72) MAXE, Jan-Olof (SE); BAMFORTH, Peter (SE); PIITULAINEN, Timo (SE);

RANDSTRÖM, Sara (SE); AHRMAN, Henrik (SE); JOHANSSON, Lennart (SE).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT VẬT LIỆU DẠNG TẮM

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất vật liệu dạng tấm mà được sử dụng trong quy trình điện hóa kim loại dưới dạng một phần catốt trên bề mặt đồ kim loại được kết tủa. Độ ráp bề mặt của vật liệu dạng tấm đối với việc dính giữa chất lắng kim loại và vật liệu dạng tấm thu được với ít nhất một công đoạn xử lý trong quy trình xử lý cuộn.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất vật liệu dạng tấm mà được sử dụng trong quy trình điện hóa kim loại, chẳng hạn như tinh luyện điện hoặc chiết điện.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Độ ráp bề mặt của vật liệu mạ catôt là thông số quan trọng đối với việc dính các kim loại được mạ điện hóa trong nền công nghiệp luyện kim bằng nước. Kinh nghiệm từ nền công nghiệp đã thể hiện rằng bề mặt cần phải đủ ráp để đảm bảo việc dính và tránh được việc tẩy trước của kim loại được mạ, nhưng mặt khác không quá ráp để ngăn chặn lực dính quá cao khiến việc loại bỏ kim loại được mạ rất khó khăn hoặc phá hủy các lớp mạ trong quy trình tẩy. Trong ngành công nghiệp đồng, các thép không gỉ đã được sử dụng dưới dạng các tấm catôt cả để tinh luyện điện và để chiết điện. Loại thép không gỉ được ưu tiên dùng cho các tấm catôt là loại EN 1.4404 (316L/UNS S31603) với bề mặt được cán nguội 2B. Loại thép không gỉ này thông thường là chứa từ 10 đến 13 % trọng lượng niken, là bộ phận cấu thành đất tiền Do đó, ngành công nghiệp đồng không chỉ tìm kiếm các phương án hiệu quả về chi phí hơn chẳng hạn như thép không gỉ các thép như catôt các tấm, nhưng ngoài ra các quy trình kinh tế để sản xuất tấm catôt.

Bước xử lý điện hóa là một trong số các bước cuối cùng trong quá trình xử lý kim loại đồng chẳng hạn. Trong quá trình tinh luyện điện, các anôt và các catôt đồng được bố trí trong dung dịch điện phân mà chứa đồng sunfat và axit sunfuric. Dòng điện được đi qua dung dịch khiến cho đồng từ anôt được nạp điện dương cần phải được kết tủa trên catôt được nạp điện âm. Việc chiết điện đồng được thực hiện bởi quy trình tương tự, nhưng đồng được loại bỏ khỏi dung dịch, thay vì anôt, và kết tủa trên catôt. Khi lượng đồng thích hợp đã được kết tủa trên catôt, catôt này được loại bỏ khỏi dung dịch và được tẩy để loại bỏ chất lắng đồng khỏi bề mặt của tấm catôt.

Bằng sáng chế Mỹ số 7.807.029 đề cập đến tấm catôt bằng thép không gỉ vĩnh cửu, catôt bao gồm thép kém niken thấp hoặc thép cấp thấp "304", trong đó ít nhất một trong số các bề mặt catôt có độ ráp bề mặt để tạo ra độ dính cần thiết cho phép dính về

mặt vận hành. Việc đánh không đủ mạnh để ngăn chặn việc phân tách cơ học của chất lắng đồng khối bề mặt. Tuy nhiên, độ đánh mong muốn trong bằng sáng chế Mỹ số 7.807.029 chỉ dựa trên các đặc tính đánh định trước, mà xác định cho bề mặt tương ứng có độ ráp bề mặt Ra trong phạm vi từ 0,6 đến 2,5 micromet. Thông số xác định cụ thể bất kỳ đối với việc đánh trên bề mặt không được thể hiện cũng như phương pháp sản xuất tấm catốt.

Công bố WO số 2012/175803 mô tả catốt vĩnh cửu và phương pháp dùng để xử lý bề mặt catốt vĩnh cửu. Theo phương pháp này, các đường biên dạng hạt của bề mặt tấm catốt vĩnh cửu được xử lý hóa học hoặc điện hóa để đạt được các đặc tính bề mặt mong muốn đối với việc đánh kim loại được kết tủa trên bề mặt và việc tẩy kim loại khỏi bề mặt.

Cả bằng sáng chế Mỹ số 7.807.029 được trích dẫn và công bố WO số 2012/175803 được trích dẫn tập trung vào việc xử lý bề mặt đối với tấm catốt độc lập và tách biệt cần phải được sử dụng dưới dạng điện cực trong việc chiết điện hoặc tinh luyện điện. Các tài liệu tham khảo này không mô tả bất kỳ về cách tấm catốt độc lập và tách biệt đã được tạo ra.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là để ngăn ngừa một số nhược điểm của giải pháp kỹ thuật đã biết và để đạt được phương pháp được cải thiện dùng để sản xuất vật liệu dạng tấm cần phải được sử dụng trong quy trình điện hóa kim loại, chẳng hạn như tinh luyện điện hoặc chiết điện. Các dấu hiệu cần thiết của sáng chế thu được trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Theo sáng chế, vật liệu dạng tấm được sử dụng dưới dạng một phần catốt trên bề mặt đó kim loại được kết tủa trong quy trình điện hóa kim loại, chẳng hạn như tinh luyện điện hoặc chiết điện. Vật liệu dạng tấm được sản xuất trong quy trình xử lý cuộn, chẳng hạn như quy trình xử lý cán lạnh, sao cho đạt được độ ráp bề mặt mong muốn đối với việc đánh giữa chất lắng kim loại và vật liệu dạng tấm. Độ ráp bề mặt của tấm cần phải được sử dụng dưới dạng một phần của catốt được tạo ra bởi ít nhất một công đoạn xử lý cơ học và/hoặc hóa học theo quy trình xử lý cuộn. Các công đoạn xử lý độ ráp bề mặt mong muốn có thể ví dụ là một hoặc nhiều trong số các công

đoạn xử lý sau cán mẫu, mài ẩm, mài khô, phun bi làm sạch, tẩy gỉ, chải, tẩy da hoặc sự kết hợp bất kỳ của các công đoạn xử lý này.

Vật liệu dạng tấm cần phải được xử lý trong quy trình xử lý cuộn một cách thuận tiện là dải được làm bằng thép không gỉ. Sau khi công đoạn xử lý cuối cùng vật liệu dạng tấm theo quy trình xử lý cuộn, sản phẩm được tiếp nhận từ quy trình xử lý cuộn, có độ ráp bề mặt mong muốn được giữ dưới dạng tấm, nhưng có thể được xử lý một cách thuận tiện để có dạng cuộn. Dưới dạng tấm, vật liệu có thể được cắt thành các kích thước mong muốn cần phải được sử dụng dưới dạng một phần của catôt trên bề mặt đó kim loại được kết tủa trong quy trình điện hóa. Trong trường hợp vật liệu dạng tấm dưới dạng cuộn, vật liệu dạng tấm cơ bản là dễ dàng vận chuyển đến địa điểm nơi mà quy trình điện hóa kim loại được thực hiện. Vật liệu dạng tấm được cuộn sau đó được cắt thành hình dạng thuận cho việc vận hành quy trình điện hóa của kim loại.

Quy trình xử lý cuộn theo sáng chế một cách thuận tiện bao gồm các công đoạn xử lý chẳng hạn như ủ, xử lý bề mặt hóa học, xử lý bề mặt cơ học, cán nguội. Công đoạn xử lý bề mặt hóa học có thể là ví dụ công đoạn tẩy gỉ. Công đoạn xử lý cơ học có thể là ví dụ mài, mài ẩm hoặc mài khô, chải và phun bi làm sạch. Việc cán nguội có thể được thực hiện ví dụ bằng cách cán mẫu. Các sự kết hợp bất kỳ của các bước xử lý này có thể được sử dụng để có vật liệu dạng tấm với độ ráp bề mặt mong muốn. Theo một phương án ưu tiên của sáng chế, quy trình xử lý cuộn dùng cho vật liệu dạng tấm gồm có các công đoạn xử lý như ủ trước và tẩy gỉ, cán nguội, mài, ủ và tẩy gỉ cuối cùng.

Vật liệu dạng tấm được xử lý theo sáng chế được sử dụng dưới dạng một phần của catôt trong quy trình điện hóa kim loại, trong đó kim loại cần phải được kết tủa trên vật liệu dạng tấm chẳng hạn như đồng, niken hoặc bạc. Quy trình điện hóa có thể chẳng hạn là tinh luyện điện hoặc chiết điện.

Để đạt được độ ráp bề mặt mong muốn cho tấm cần phải được sử dụng trong quy trình điện hóa kim loại, việc đánh trong quy trình điện hóa kim loại được xác định bằng cách đo lực cắt được yêu cầu để tách kim loại đọng giữa bề mặt của tấm và kim loại đọng trên bề mặt của tấm. Lực cắt được đo bằng cách sử dụng công cụ dùng cho việc sử dụng trong máy kiểm tra độ căng. Mẫu được làm bằng vật liệu dạng tấm chẳng

hạn như thép không gỉ được đặt trong công cụ sao cho mẫu này có thể di chuyển được, nhưng đủ chặt sao cho chất lỏng kim loại trên bề mặt của mẫu vẫn trên thành công cụ trong đó mẫu kim loại được cố định. Công cụ với mẫu sau đó được đặt trong máy kiểm tra độ căng sao cho mẫu bị ép xuống, trong khi chất lỏng kim loại được giữ ở vị trí cố định. Lực cắt cần để tách chất lỏng kim loại khỏi mẫu được xác định khi mẫu được đưa xuống.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế được mô tả chi tiết hơn liên quan đến các hình vẽ sau, trong đó

Fig.1 thể hiện một phương án ưu tiên của sáng chế, với đồng dưới dạng kim loại cần phải được làm kết tủa trên vật liệu dạng tấm, minh họa mối tương quan giữa lực cắt và độ ráp bề mặt Ra,

Fig.2 thể hiện một phương án ưu tiên của sáng chế, với đồng dưới dạng kim loại cần phải được làm kết tủa trên vật liệu dạng tấm, minh họa mối tương quan giữa lực cắt và độ ráp bề mặt Ra theo quy mô công nghiệp.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các hiệu quả của độ ráp bề mặt và thành phần hóa học của vật liệu dạng tấm đến lực cắt giữa đồng cần phải được kết tủa và tấm cần phải được sử dụng trong quy trình điện hóa đồng được xác định một mặt bằng cách sử dụng các vật liệu dạng tấm khác nhau và mặt khác các trị số độ ráp bề mặt khác nhau trên bề mặt tấm. Để so sánh vật liệu dạng tấm chính nó có tạo ra độ chênh với lực cắt hay không, các mẫu dạng tấm được đặt vào trị số độ ráp bề mặt tương tự. Để xác định các hiệu quả đến lực cắt được gây ra bởi độ ráp bề mặt, độ ráp bề mặt khác nhau được thu đối với các mẫu được làm bằng vật liệu dạng tấm tương tự. Ngoài ra, hiệu quả của sự xếp thẳng hàng của các đường rãnh đạt được một cách thuận tiện bằng cách mài trên bề mặt của mẫu dạng tấm được xác định bằng cách thu được trên bề mặt cả các đường rãnh mài mà song song với độ dài của mẫu và các đường rãnh mài mà gần như là vuông góc với độ dài của mẫu.

Chất lỏng đồng trên bề mặt của mẫu dạng tấm đạt được ở tế bào điện hóa trong đó chất điện phân bao gồm đồng sunfat được hydrat hóa, natri clorua, thioure và axit

sunfuric mô phỏng chất điện phân quy mô công nghiệp trong quá trình tinh luyện điện đồng. Ở tế bào điện hóa, điện cực tham chiếu được bão hòa calomen (saturated calomel reference electrode - SCE) được sử dụng để chỉ ra điện thế trong suốt quá trình vận hành, và lưới platin đóng vai trò như điện cực đối trọng. Trong suốt quy trình điện hóa, không khí được tạo bong bóng trong chất điện phân để thúc đẩy việc khuấy. Quy trình điện hóa sẽ được dừng, khi lượng mong muốn của đồng được kết tủa trên bề mặt của mẫu dạng tấm.

Hàm lượng phần tử chính của các hợp chất hóa học đối với các vật liệu dạng tấm được kiểm tra có % trọng lượng thể hiện trong bảng 1 sau:

	% C	% Mn	% Cr	% Ni	% Mo	% N	% Cu
A	0,020	-	17,2	10,1	2,1	-	-
B	0,030	5,0	21,5	1,5	0,30	0,22	0,30
C	0,020	-	22,0	5,7	3,1	0,17	-

Bảng 1

Hợp kim A thể hiện thép không gỉ austenit EN 1,4404 (316L/UNS S31603) thông thường được sử dụng cho tấm catốt và chứa % trọng lượng nhỏ hơn 0,03 % cacbon (C), nhỏ hơn 2 % mangan (Mn), 16,5 đến 18,5 % crom (Cr), 10 đến 13 % niken, 2 đến 2,5 % molypden (Mo) và nhỏ hơn 0,10 % nitơ (N).

Hợp kim B thể hiện thép không gỉ ferit austenit kép EN 1,4162 (LDX 2101/UNS32101) thông thường chứa % trọng lượng nhỏ hơn 0,04 % cacbon (C), 4 đến 6 % mangan (Mn), 21 đến 22 % crom (Cr), 1,35 đến 1,70 % niken, 0,1 đến 0,8 % molypden (Mo), 0,2 đến 0,25 % nitơ (N) và 0,1 đến 0,8 đồng (Cu).

Hợp kim C thể hiện thép không gỉ ferit austenit kép EN 1.4462 (2205/UNS32205) thông thường chứa % trọng lượng nhỏ hơn 0,03 % cacbon (C), nhỏ hơn 2 % mangan (Mn), 21 đến 23 % crom (Cr), 4,5 đến 6,5 % niken, 2,5 đến 3,5 % molypden (Mo) và 0,10 đến 0,22 % nitơ (N).

Để xác định mối tương quan giữa độ ráp bề mặt và lực cắt trong các hợp kim A đến C, các trị số độ ráp bề mặt khác nhau được thu bằng cách sử dụng các dây đai mài mòn khác nhau và sử dụng các dây đai mài mòn mà đã được quán nhiều hơn hoặc ít hơn. Ngoài ra, độ ráp bề mặt khác nhau đạt được bằng cách mài khô hoặc mài ẩm bề

mặt. Ngoài ra, các bề mặt được phun bi làm sạch và tẩy gỉ được kiểm tra cũng như vật liệu mà được tẩy da trong quy trình xử lý cuộn.

Theo sáng chế, các cách xác định độ ráp bề mặt đối với các trị số độ ráp bề mặt Ra (trị số trung bình độ ráp) được thực hiện bởi thiết bị đo độ ráp bề mặt trong đó ngưỡng được thiết lập đến 0,8 mm và tốc độ quét kim đến 0,5 mm/s đối với các mẫu với trị số Ra nhỏ hơn 2,26 micromet. Đối với các mẫu có trị số Ra cao hơn 2,26 micromet, ngưỡng được thiết lập đến 2,5 mm và tốc độ kim quét đến 1 mm/s.

Mỗi mẫu dạng tấm đã được thiết lập trong tế bào điện hóa để thu được chất lắng đọng trên bề mặt của mỗi mẫu dạng tấm. Trước khi bắt đầu quy trình cắt, đã chú ý rằng mặt phân giới giữa đồng động và mẫu thể hiện rằng đồng có độ xuyên rất tốt vào trong các chi tiết địa hình rất nhỏ của bề mặt mẫu.

Để xác định độ dính bởi lực cắt giữa đồng động và các bề mặt dạng tấm, các mẫu với đồng động được thiết lập trong công cụ sao cho mẫu này có thể bị dịch chuyển, nhưng đồng động vẫn ở vị trí cố định. Công cụ sau đó được thiết lập trong máy kiểm tra độ căng, và mẫu dạng tấm catốt được dịch chuyển để xác định lực được yêu cầu để tách chất lắng đọng khỏi mẫu dạng tấm.

Các mẫu dạng tấm với độ ráp bề mặt của chúng cũng như các lực cắt được xác định được liệt kê trong bảng 2 sau và trên Fig.1 đối với độ ráp bề mặt Ra. Ngoài ra, các trị số của vật liệu tham chiếu được liệt kê trong bảng 2. Trong bảng 2, thuật ngữ "dây đai được quấn" có nghĩa là dây đai mài mòn mà đã được sử dụng cho công đoạn xử lý mài ít nhất một lần trước khi xử lý thực tế, trong khi thuật ngữ "dây đai mới" có nghĩa là dây đai mài mòn mà đã không được sử dụng cho công đoạn xử lý theo sáng chế trước khi xử lý thực tế.

Mẫu kiểm tra	Hợp kim	Độ ráp bề mặt Ra (μm)	Lực cắt (N)
Bề mặt tham chiếu (được để khô)	A	0,36	574,8
Bề mặt tham chiếu (được để khô)	B	1,87	487,5
Bề mặt tham chiếu (được để khô)	B	1,2	480,6
Phun bi làm sạch và được tẩy gỉ	B	2,89	655,8
Dây đai được quấn 1 kiểm tra	B	0,96	262,8

được để ẩm			
Dây đai mới 1 kiểm tra được để ẩm	B	2,24	551,5
Dây đai mới 2 kiểm tra được để ẩm	B	1,55	407,5
Đoạn cuối dây đai được quấn 3 kiểm tra được để ẩm	B	5,15	633,3
Đoạn cuối dây đai mới 3 kiểm tra được để ẩm	B	2,26	323,9
Đoạn đầu dây đai được quấn 3 kiểm tra được để ẩm	B	4,56	560,0
Đoạn đầu dây đai mới 3 kiểm tra được để ẩm	B	2,18	301,0

Bảng 2

Trong bảng 2, các kết quả dựa trên ba lần kiểm tra trong đó độ ráp bề mặt đạt được bằng cách mài ẩm và một lần kiểm tra trong đó độ ráp bề mặt thu được bởi sự kết hợp của việc phun bi làm sạch và việc tẩy gỉ. Lưu ý rằng việc dính được xác định bởi lực cắt tăng lên khi các trị số độ ráp bề mặt tăng lên. Xu hướng gần như là tuyến tính có thể thấy được đối với các bề mặt được để ẩm. Lực cắt xác định giữa tấm và đồng kết tủa trên bề mặt của tấm được điều chỉnh bởi độ ráp bề mặt của tấm, và như được thể hiện trên Fig.1, lực cắt tỷ lệ một cách trực tiếp với độ ráp bề mặt của tấm khi độ ráp bề mặt của tấm thu được bằng cách mài. Trị số lực cắt cao nhất đã được xác định đối với mẫu, mà đã được xử lý dưới dạng sự kết hợp của việc phun bi làm sạch và việc tẩy gỉ, thứ nhất bằng cách phun bi làm sạch và sau đó bằng cách tẩy gỉ. Ngoài ra, cũng lưu ý từ mặt phân giới giữa chất lỏng đồng và bề mặt thép không gỉ là chất lỏng đồng có độ thấm tốt vào trong các chi tiết địa hình rất nhỏ của bề mặt thép không gỉ. Do đó, độ ráp bề mặt R_a là từ 0,7 đến 5,5 micromet, tốt hơn là từ 0,7 đến 2,5 micromet, là đủ cho độ dính mong muốn giữa chất lỏng đồng và bề mặt thép không gỉ. Do đó, lực cắt là từ 250 đến 800 N, tốt hơn là từ 250 đến 650 N.

Việc liên kết giữa độ ráp bề mặt và lực cắt cũng đã được kiểm tra theo quy mô công nghiệp, và các kết quả đã nêu trong bảng 3 và một cách tương ứng trên Fig.2 đối với hợp kim B.

Mẫu	Độ ráp bề mặt Ra (μm)	Lực cắt (N)
1	0,92	302
2	1,01	397
3	1,1	509
4	0,99	409
5	1,25	521
6	1,35	509
7	1,31	656
8	1,33	507
9	1,18	505
10	1,18	506
11	1,12	516
12	1,09	474
13	1	521
14	1,18	492
15	0,89	370
16	1,27	624

Bảng 3

Các kết quả kiểm tra trong bảng 3 và trên Fig.2 thể hiện rằng độ ráp bề mặt và lực cắt có sự phụ thuộc tuyến tính với nhau. Ngoài ra, các kết quả cho việc dính được xác định bởi các lực cắt gần như là ở cùng phạm vi như các trị số đối với các lực cắt theo quy mô phòng thí nghiệm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất vật liệu dạng tấm được làm thích ứng để làm catôt cho việc xử lý điện hóa của kim loại, trong đó kim loại được kết tủa trên bề mặt của catôt trong quá trình xử lý điện hóa, phương pháp này bao gồm các bước:

tạo ra dây chuyền xử lý bao gồm bộ phận cuộn lạnh và ít nhất một bộ phận xử lý bề mặt mà tách biệt từ bộ phận cuộn lạnh; và

sử dụng dây chuyền xử lý để cuộn lạnh vật liệu dạng tấm và biến đổi độ ráp bề mặt của bề mặt của vật liệu dạng tấm,

trong đó, bề mặt của vật liệu dạng tấm mà đã được cải biến là bề mặt của catôt trên đó kim loại được kết tủa trong quá trình xử lý điện hóa, bề mặt của vật liệu dạng tấm mà đã được cải biến có độ ráp trung bình R_a là từ 0,7 đến 5,5 micromét, và bề mặt của vật liệu dạng tấm mà đã được cải biến tạo ra lực cắt được đòi hỏi để tách kim loại được kết tủa khỏi bề mặt của vật liệu dạng tấm mà đã được cải biến từ 250 đến 800 N, và

trong đó vật liệu dạng tấm, sau khi cải biến, được bố trí dưới dạng cuộn dây.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc cải biến của độ ráp bề mặt của bề mặt của vật liệu dạng tấm thu được bằng biện pháp cơ học.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc cải biến của độ ráp bề mặt của bề mặt của vật liệu dạng tấm thu được bằng cách mài ẩm.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc cải biến của độ ráp bề mặt của bề mặt của vật liệu dạng tấm thu được bằng cách mài khô.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc cải biến của độ ráp bề mặt của bề mặt của vật liệu dạng tấm thu được bằng cách phun bi làm sạch.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc cải biến của độ ráp bề mặt của bề mặt của vật liệu dạng tấm thu được bằng cách chải.
7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc cải biến của độ ráp bề mặt của bề mặt của vật liệu dạng tấm thu được bằng cách cuộn mẫu.
8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc cải biến của độ ráp bề mặt của bề mặt của vật liệu dạng tấm thu được bằng biện pháp hóa học.
9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc cải biến của độ ráp bề mặt của bề mặt của vật liệu dạng tấm thu được bằng biện pháp cơ học và biện pháp hóa học.
10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó việc cải biến của độ ráp bề mặt của bề mặt của vật liệu dạng tấm thu được bằng cách phun bi làm sạch và tẩy gỉ.
11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc cải biến của độ ráp bề mặt của bề mặt của vật liệu dạng tấm thu được bằng cách kết hợp các quy trình.
12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó độ ráp trung bình R_a là từ 0,7 đến 2,5 micromét.
13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó lực cắt là từ 250 đến 650 N.
14. Phương pháp theo điểm 1, trong đó kim loại là đồng.
15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó quy trình điện hóa là tinh luyện điện và kim loại là đồng.
16. Phương pháp theo điểm 14, trong đó quy trình điện hóa là chiết điện và kim loại là đồng.

17. Phương pháp theo điểm 1, trong đó kim loại là bạc.
18. Phương pháp theo điểm 17, trong đó quy trình điện hóa là tinh luyện điện và kim loại là bạc.
19. Phương pháp theo điểm 17, trong đó quy trình điện hóa là chiết điện và kim loại là bạc.
20. Phương pháp theo điểm 1, trong đó kim loại là niken.
21. Phương pháp theo điểm 20, trong đó quy trình điện hóa là tinh luyện điện và kim loại là niken.
22. Phương pháp theo điểm 20, trong đó quy trình điện hóa là chiết điện và kim loại là niken.
23. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vật liệu dạng tấm là thép không gỉ austenit mà chứa % trọng lượng nhỏ hơn 0,03% cacbon (C), nhỏ hơn 2% mangan (Mn), 16,5 đến 18,5% crom (Cr), 10 đến niken (Ni), 2 đến 2,5% molypden (Mo) và nhỏ hơn 0,10% nitơ (N).
24. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vật liệu dạng tấm là thép không gỉ ferit austenit kép mà chứa % trọng lượng nhỏ hơn 0,04% cacbon (C), 4 đến 6% mangan (Mn), 21 đến 22% crom (Cr), 1,35 đến 1,70% niken (Ni), 0,1 đến 0,8% molypden (Mo), 0,2 đến 0,25% nitơ (N) và 0,1 đến 0,8 đồng (Cu).
25. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vật liệu dạng tấm là thép không gỉ ferit austenit kép mà chứa % trọng lượng nhỏ hơn 0,03% cacbon (C), nhỏ hơn 2% mangan (Mn), 21 đến 23% crom (Cr), 4,5 đến 6,5% niken (Ni), 2,5 đến 3,5% molypden (Mo) và 0,10 đến 0,22% nitơ (N).

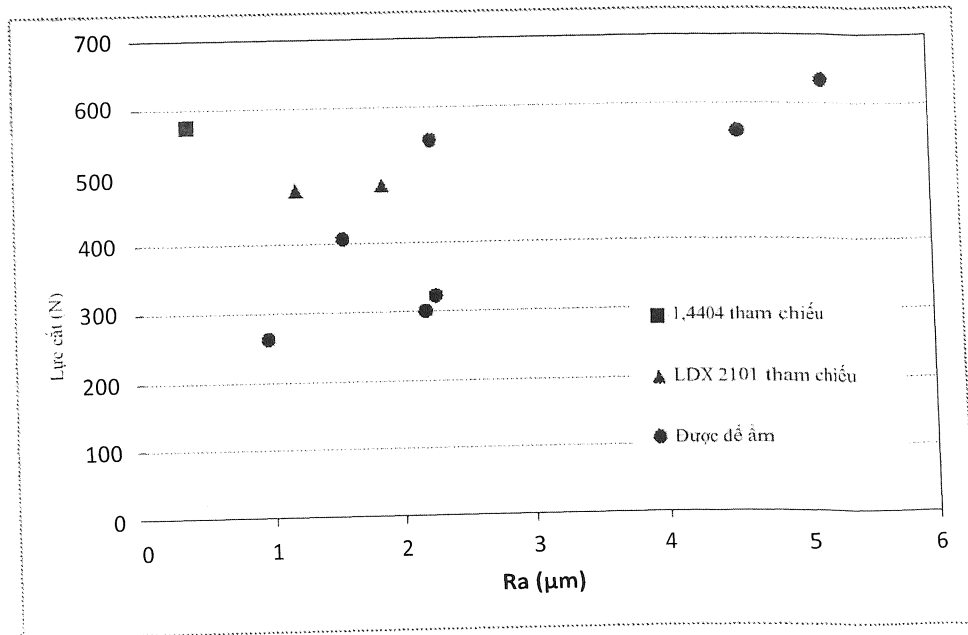


Fig. 1

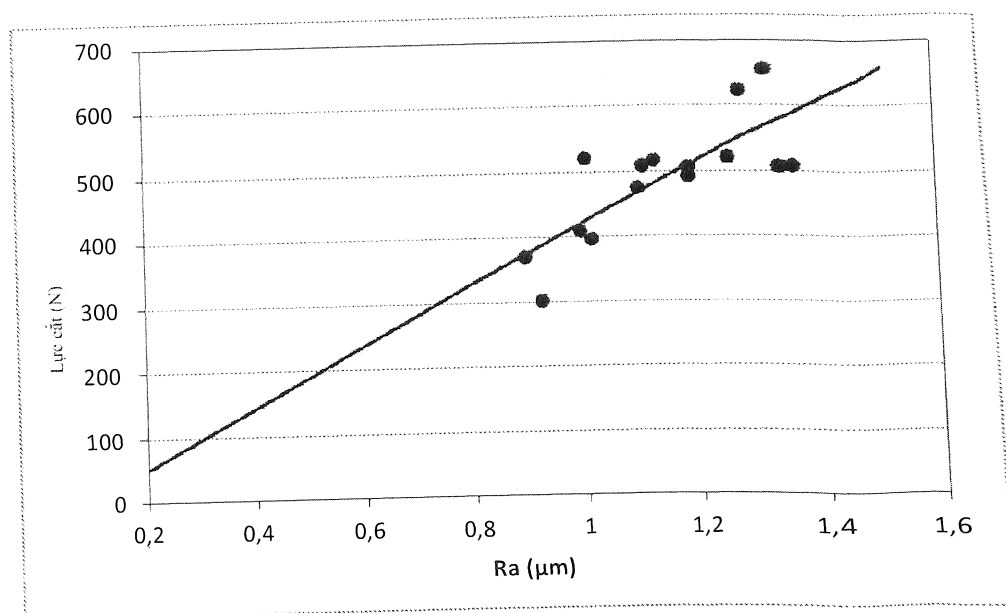


Fig. 2