



(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)



1-0035633

(51)<sup>7</sup> C25D 7/02; A44B 19/42

(13) B

(21) 1-2019-03691

(22) 20/09/2017

(86) PCT/JP2017/033993 20/09/2017

(87) WO2018/110019 21/06/2018

(30) PCT/JP2016/087127 13/12/2016 JP

(45) 25/05/2023 422

(43) 25/09/2019 378A

(73) YKK CORPORATION (JP)

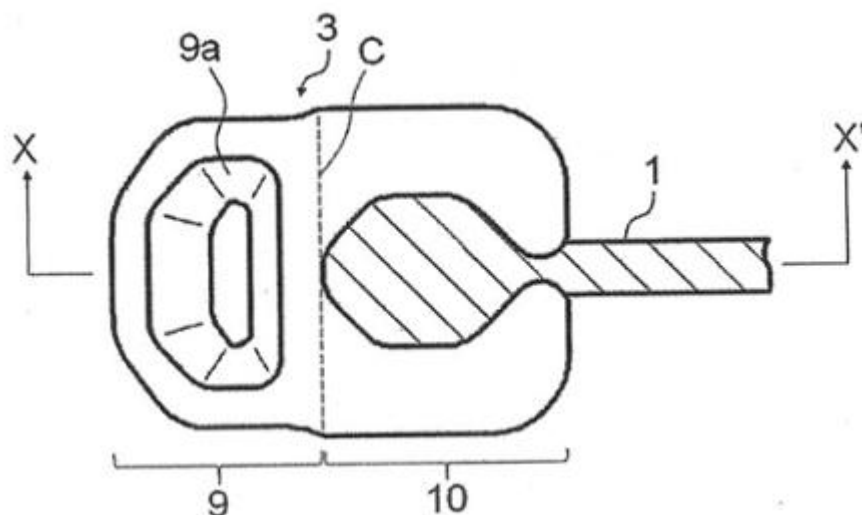
1, Kanda Izumi-cho, Chiyoda-ku, Tokyo 1018642, Japan

(72) KIKUKAWA, Norio (JP); HASHIBA, Koji (JP).

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

(54) BĂNG KHÓA KÉO BAO GỒM HÀNG CÁC RĂNG KHÓA BẰNG KIM LOẠI CÓ MÀNG MẠ, DÂY KHÓA KÉO, VÀ KHÓA KÉO TRƯỢT

(57) Sáng chế đề xuất băng khóa kéo bao gồm hàng các răng khóa kim loại có màng mạ có sự đồng đều về độ dày được cải thiện mà không gây ra lãng phí, ngay cả khi các răng khóa không được nối điện với nhau trước. Đối với mỗi một trong số mười răng khóa kim loại liền kề (3) của băng khóa kéo,  $0,6 \leq D_1 / A_1 \leq 2,0$  được thỏa mãn trong đó  $A_1$  thể hiện giá trị trung bình của độ dày của màng mạ cho mười răng khóa kim loại (3) ở phần giữa răng khóa trên cả hai phía bề mặt chính của dải khóa kéo (1), và  $D_1$  thể hiện độ dày của màng mạ đối với mỗi một trong số các răng khóa kim loại (3) ở phần giữa răng khóa trên một phía bề mặt chính của dải khóa kéo (1).



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập tới khóa kéo bằng kim loại. Cụ thể hơn, sáng chế cũng đề cập tới băng khóa kéo bao gồm hàng răng khóa bằng kim loại có màng mạ, dây khóa kéo, và khóa kéo trượt.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Một vài khóa kéo trượt bao gồm các hàng răng khóa làm bằng kim loại, và các khóa kéo trượt này thường được xem như "các khóa kéo bằng kim loại". Các khóa kéo bằng kim loại này thường được chế tạo qua sản phẩm trung gian gọi là dây khóa kéo mà được tạo bằng cách gài các hàng răng khóa bằng kim loại cố định với các mép bên đối diện của hai băng khóa kéo kéo dài. Dây khóa kéo được cắt ở chiều dài định trước, và các phần như con trượt, các phần dừng trên, phần dừng dưới và tương tự được gắn để hoàn thành khóa kéo bằng kim loại này.

Các khóa kéo bằng kim loại thường sử dụng các hợp kim đồng hoặc các hợp kim nhôm, và là phù hợp cho các thiết kế mà đòi hỏi các ưu điểm về màu sắc và cấu trúc của các kim loại. Hiện nay, có nhiều yêu cầu của người dùng đối với thiết kế của khóa kéo bằng kim loại, và các tông màu được yêu cầu phụ thuộc vào các ứng dụng. Một trong số các phương pháp để thay đổi tông màu của sản phẩm kim loại là mạ điện. Trong phương pháp mạ điện, đối tượng cần được mạ được nhúng trong dung dịch

mạ và việc cấp điện được tiến hành để tạo màng mạ trên bề mặt của đối tượng cần được mạ.

Hầu hết các phương pháp mạ điện cho các khóa kéo bằng kim loại sử dụng cách mạ thùng trong đó đối tượng cần được mạ được đặt trong thùng, thùng này được đưa vào trong dung dịch mạ, và việc mạ điện được thực hiện trong khi quay thùng (chẳng hạn, công bố đơn xin cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2004-1000011 A, công bố đơn xin cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2008-202086 A, bằng sáng chế Nhật Bản số 3087554 B, và bằng sáng chế Nhật Bản số 5063733 B).

Ngoài ra, với phương pháp mạ điện dùng cho sản phẩm kéo dài, đã biết tới phương pháp trong đó việc mạ điện được thực hiện trong khi liên tục vận chuyển sản phẩm kéo dài trong bể mạ (chẳng hạn, công bố đơn xin cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2004-76092A, công bố đơn xin cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số H05-239699 A, và công bố đơn xin cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số H08-209383 A).

Tuy nhiên, các phương pháp nêu trên không xét tới các đặc trưng của các khóa kéo bằng kim loại. Trong khóa kéo bằng kim loại, các răng khóa liền kề không được nối điện với nhau, khiến cho khó mạ điện theo cách đều mỗi răng khóa bằng phương pháp nêu trên. Do đó, để mạ khóa kéo bằng kim loại, một phương pháp được đề xuất trong đó dây khóa kéo được chế tạo trong trạng thái ở đó các răng khóa đã được nối điện trước, và dây khóa kéo này liên tục trải qua sự mạ điện. Ví dụ, bằng sáng chế Nhật Bản số 2514760 B đề xuất việc chế tạo dây khóa kéo trong trạng thái ở đó các răng khóa được nối điện, bằng cách dẹt kim các sợi dẫn điện vào trong phần gắn răng khóa của băng khóa kéo.

Tuy nhiên, mặc dù phương pháp như được mô tả trong bằng sáng

ché Nhật Bản số 2514760 B có thể đồng thời mang dòng điện tới toàn bộ hàng răng khóa để mạ điện nó một cách liên tục, nhưng nó có vấn đề là sợi dẫn điện là đất, và sợi dẫn điện này dễ bị cắt và kim loại dễ bị hòa tan trong quá trình xử lý sơ bộ và nhuộm màu băng do việc dẹt kim sợi dẫn điện bằng kim loại, khiến cho năng suất là kém.

Với kỹ thuật để mạ điện các răng khóa của dây khóa kéo trượt mà không sử dụng sợi dẫn điện, đã biết tới phương pháp sử dụng trống cấp. Ví dụ, Công bố đơn xin cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số H08-3158 A bộc lộ phương pháp để xử lý bề mặt cả mặt trước và sau của răng khóa bằng cách đỡ theo hướng dọc trục hai trống cấp song song, mỗi trống cấp có cấu trúc định trước, và tạo điện cực dương ở một bên của trống cấp A và tạo điện cực dương ở bên kia của trống cấp kia B sao cho đối diện với nhau, và nối điện cực âm với các trục cấp của các trống cấp A và B, trong đó dây khóa kéo trượt C có các răng khóa kim loại trước tiên được ép lên và đưa qua một bên của trống cấp A và sau đó được ép lên và đưa qua bên kia của trống cấp B.

Ngoài ra, bằng sáng chế Trung Quốc số 102839405 B bộc lộ thiết bị mạ điện dùng cho các răng khóa của dây khóa kéo, bao gồm: ray dẫn hướng dạng cung để chứa và dẫn hướng băng khóa kéo, trong đó phần dẫn điện của chu vi ngoài của ray dẫn hướng nối với nguồn cấp được đưa vào tiếp xúc với các phần đáy của các răng khóa trong quá trình chứa băng khóa kéo.

Các tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn xin cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2004-100011 A

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn xin cấp bằng độc quyền sáng chế

Nhật Bản số 2008-202086 A

Tài liệu sáng chế 3: Bằng sáng chế Nhật Bản số 3087554 B

Tài liệu sáng chế 4: Patent No. 5063733 B

Tài liệu sáng chế 5: Công bố đơn xin cấp bằng độc quyền sáng chế

Nhật Bản số 2004-76092 A

Tài liệu sáng chế 6: Công bố đơn xin cấp bằng độc quyền sáng chế

Nhật Bản số H05-239699 A

Tài liệu sáng chế 7: Công bố đơn xin cấp bằng độc quyền sáng chế

Nhật Bản số H08-209383 A

Tài liệu sáng chế 8: Bằng sáng chế Nhật Bản số 2514760 B

Tài liệu sáng chế 9: Công bố đơn xin cấp bằng độc quyền sáng chế

Nhật Bản số H08-3158 B

Tài liệu sáng chế 10: Bằng sáng chế Trung Quốc số 102839405 B.

Phương pháp sử dụng trồng cấp có xu hướng dẫn tới sự tiếp xúc không đều của trồng cấp với các răng khóa, khiến cho cần phải lắp lại nhiều lần sự tiếp xúc với trồng cấp để giảm thiểu các răng khóa mà màng mạ không được tạo trên đó. Tuy nhiên, lượng tiếp xúc lắp lại lớn với trồng cấp gây ra vấn đề dẫn tới sự thay đổi lớn về độ dày của màng mạ. Sự thay đổi lớn về độ dày của màng mạ dẫn tới hình dạng bên ngoài có tông màu đều, nhưng chất lượng như khả năng chịu ăn mòn, khả năng chống mòn và khả năng chống bạc màu phụ thuộc vào các kiểu mạ thay đổi với mỗi răng khóa, dẫn tới sự hư hỏng bắt đầu từ răng khóa có màng mạ mỏng hơn. Ngoài ra, sự chênh lệch lớn về độ dày của màng mạ không mang lại lực cản chống trượt cố định bất kỳ khi vận hành con trượt, làm cho người dùng cảm thấy không thoải mái. Do đó, khóa kéo bằng kim loại có sự thay đổi lớn về độ dày của màng mạ trên răng khóa không thể là khóa kéo bằng kim

loại chất lượng cao.

Ngoài ra, việc mạ thùng có nguy cơ là lượng lớn các răng khóa sẽ ăn khớp với nhau trong quá trình quay của các răng khóa trong thùng. Nếu chúng ăn khớp với nhau cho tới khi kết thúc của quá trình mạ, chúng có thể bị tháo ra như các lỗi. Tuy nhiên, nếu sự ăn khớp được nhả ở giữa quá trình, độ dày màng của phần ăn khớp sẽ bị giảm. Do đó, khó tạo ra màng mạ độ đều cao như thiết kế. Hơn nữa, trong quá trình mạ thùng, màng mạ được tạo trên toàn bộ bề mặt của răng khóa, khiến cho việc mạ cũng được tạo trên phần bề mặt của răng khóa mà không nhìn thấy được sau khi được lắp trong băng khóa kéo, mà sẽ lãng phí dung dịch mạ. Ngoài ra, việc lắp của các răng khóa trong băng khóa kéo trước khi được mạ có xu hướng dẫn tới sự biến dạng của các răng khóa và sinh ra các vết nứt trong bước lèn các răng khóa. Các vết nứt này dẫn tới hình dạng bên ngoài kém và cũng có xu hướng sinh ra sự bạc màu bắt nguồn từ các vết nứt này.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Sáng chế đã được thực hiện khi xem xét các vấn đề nêu trên. Mục đích của sáng chế là đề xuất băng khóa kéo, dây khóa kéo và khóa kéo trượt bao gồm hàng răng khóa bằng kim loại có màng mạ được tạo có sự đồng đều về độ dày được cải thiện và không gây ra lãng phí trên bề mặt của các răng khóa ngay cả khi các răng khóa không được nối điện với nhau trước.

Ngoài ra, phương pháp sử dụng trống cấp gây ra vấn đề răng đặc tính lắng mạ là kém ở các phần gài (phần lồi và phần lõm) của phần đầu răng khóa. Do đó, mục đích khác của sáng chế là đề xuất băng khóa kéo, dây khóa kéo và khóa kéo trượt bao gồm hàng răng khóa bằng kim loại có

màng mạ có đặc tính lắng mạ được cải thiện ở các phần gài (phần lồi và phần lõm) của mỗi phần đầu răng khóa ngay cả khi các răng khóa không được nối điện với nhau trước.

Tác giả sáng chế đã thực hiện các nghiên cứu đầy sáng tạo để giải quyết các vấn đề nêu trên, và đã phát hiện ra rằng có hiệu quả khi làm cho mỗi răng khóa kim loại cố định với dây khóa kéo tiếp xúc với các vật liệu dẫn điện chứa theo cách chảy được và tác dụng dòng điện qua các vật liệu dẫn điện này trong khi di chuyển dây khóa kéo trong dung dịch mạ. Sau đó, tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, bằng cách đảm bảo sự tiếp xúc của các răng khóa kim loại với dung dịch mạ trong khi bố trí các vật liệu dẫn điện trên một phía bề mặt chính của dây khóa kéo mà không bố trí các vật liệu dẫn điện trên phía bề mặt chính kia khi các răng khóa kim loại được làm cho tiếp xúc với các vật liệu dẫn điện, màng mạ được hình thành với độ đồng đều cao trên bề mặt trên phía bề mặt chính kia và đặc tính lắng mạ ở các phần gài (phần lồi và phần lõm) của phần đầu răng khóa được cải thiện đáng kể.

Sáng chế hoàn thành dựa trên các phát hiện nêu trên được minh họa như sau:

[1] Băng khóa kéo bao gồm hàng các răng khóa kim loại có màng mạ, các răng khóa kim loại được cố định ở các khoảng cách định trước ở một mép bên của băng khóa kéo theo hướng chiều dọc,

trong đó một phần của băng khóa kéo tiếp xúc với mỗi một trong số các răng khóa kim loại có các đặc tính cách điện;

mỗi một trong số các răng khóa kim loại bao gồm: hai phần chân; và phần đầu nối hai phần chân, phần đầu bao gồm phần lồi và phần lõm để gài;

màng mạ không được tạo trên phần mà không tiếp xúc với băng khóa kéo, trong số bề mặt của mỗi một trong số các răng khóa kim loại;

hàng các răng khóa kim loại gồm có  $2n$  hoặc  $2n + 1$  các răng khóa kim loại trong đó  $n$  là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 5; và

mỗi mười răng khóa kim loại liên kế từ răng thứ  $n-4$  tới răng thứ  $n+5$  theo hướng chiều dọc từ cả hai đầu của hàng các răng khóa kim loại thỏa mãn mỗi quan hệ:  $0,6 \leq D_1 / A_1 \leq 2,0$ , trong đó  $A_1$  thể hiện giá trị trung bình của độ dày của màng mạ cho mười răng khóa kim loại ở phần giữa răng khóa trên cả hai phía bề mặt chính của băng khóa kéo, và  $D_1$  thể hiện độ dày của màng mạ cho mỗi một trong số mười răng khóa kim loại ở phần giữa răng khóa trên một phía bề mặt chính của băng khóa kéo.

[2] Băng khóa kéo theo [1], trong đó giá trị trung bình  $A_1$  của độ dày của màng mạ bằng  $0,05\mu\text{m}$  hoặc lớn hơn.

[3] Băng khóa kéo theo [1] hoặc [2], trong đó đối với mỗi một trong số mười răng khóa kim loại, màng mạ được tạo sao cho vật liệu nền không bị lộ ra ở đỉnh của phần lồi và ở điểm sâu nhất của phần lõm của phần đầu.

[4] Băng khóa kéo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ [1] tới [3], trong đó đối với mỗi một trong số mười răng khóa kim loại, độ dày của màng mạ ở đỉnh của phần lồi và ở điểm sâu nhất của phần lõm của phần đầu lần lượt bằng 30% hoặc lớn hơn tương đối với độ dày  $D_1$  của màng mạ ở phần giữa răng khóa trên một phía bề mặt chính.

[5] Băng khóa kéo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ [1] tới [4], trong đó đối với mỗi một trong số mười răng khóa kim loại, độ dày của màng mạ ở đỉnh của phần lồi và ở điểm sâu nhất của phần lõm của phần đầu lần lượt bằng  $0,02\mu\text{m}$  hoặc lớn hơn.

[6] Băng khóa kéo bao gồm hàng các răng khóa kim loại có màng mạ, răng



khóa kim loại được cố định ở các khoảng cách định trước ở một mép bên của băng khóa kéo theo hướng chiều dọc,

trong đó một phần của băng khóa kéo tiếp xúc với mỗi một trong số các răng khóa kim loại có các đặc tính cách điện;

mỗi một trong số các răng khóa kim loại bao gồm: hai phần chân; và phần đầu nối hai chân này, phần đầu bao gồm phần lồi và phần lõm để gài;

màng mạ không được tạo trên phần mà không tiếp xúc với băng khóa kéo, trong số bề mặt của mỗi một trong số các răng khóa kim loại;

hàng các răng khóa kim loại gồm có  $2n$  hoặc  $2n + 1$  các răng khóa kim loại trong đó  $n$  là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 5; và

đối với mỗi một trong số mười răng khóa kim loại liền kề từ răng thứ  $n-4$  tới  $n+5$  theo hướng chiều dọc từ cả hai đầu của hàng các răng khóa kim loại, màng mạ được tạo sao cho vật liệu nền không bị lộ ra ở đỉnh của phần lồi và ở điểm sâu nhất của phần lõm của phần đầu.

[7] Băng khóa kéo theo [6], trong đó đối với mỗi một trong số mười răng khóa kim loại, độ dày của màng mạ ở đỉnh của phần lồi và ở điểm sâu nhất của phần lõm của phần đầu lần lượt bằng 30% hoặc lớn hơn tương đối với  $D_1$ , vốn là độ dày của màng mạ đối với mỗi một trong số các răng khóa kim loại ở phần giữa răng khóa trên cả hai phía bề mặt chính của băng khóa kéo.

[8] Băng khóa kéo theo [6] hoặc [7], trong đó đối với mỗi một trong số mười răng khóa kim loại, độ dày của màng mạ ở đỉnh của phần lồi và ở điểm sâu nhất của phần lõm của phần đầu lần lượt  $0,02\mu\text{m}$  hoặc lớn hơn.

[9] Băng khóa kéo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ [6] tới [8], trong đó mỗi một trong số mười răng khóa kim loại liền kề thỏa mãn mỗi quan

hệ:  $0,6 \leq D_1 / A_1 \leq 2,0$ , trong đó  $A_1$  thể hiện giá trị trung bình của độ dày của màng mạ cho mười răng khóa kim loại ở phần giữa răng khóa trên cả hai phía bề mặt chính của băng khóa kéo, và  $D_1$  thể hiện độ dày của màng mạ đối với mỗi một trong số các răng khóa kim loại ở phần giữa răng khóa trên một phía bề mặt chính của băng khóa kéo.

[10] Băng khóa kéo theo [9], trong đó giá trị trung bình  $A_1$  của độ dày của màng mạ bằng  $0,05\mu\text{m}$  hoặc lớn hơn.

[11] Băng khóa kéo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ [1] tới [10], trong đó màng mạ được tạo trên bề mặt lộ ra hoàn toàn của mỗi một trong số mười răng khóa kim loại.

[12] Băng khóa kéo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ [1] tới [11], trong đó màng mạ được tạo sau khi hàng các răng khóa kim loại được cố định với một mép bên của băng khóa kéo theo hướng chiều dọc ở các khoảng cách định trước.

[13] Dây khóa kéo bao gồm các hàng gài của các răng khóa kim loại đối diện của hai băng khóa kéo, trong đó mỗi một trong số các băng khóa kéo là băng khóa kéo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ [1] tới [12].

[14] Khóa kéo trượt bao gồm dây khóa kéo theo điểm [13].

[15] Sản phẩm bao gồm khóa kéo trượt theo điểm [14].

Theo sáng chế, có thể thu được khóa kéo bằng kim loại bao gồm các hàng các răng khóa kim loại có màng mạ tạo có sự đồng đều về độ dày được cải thiện mà không gây ra lãng phí, ngay cả khi các răng khóa không được nối điện với nhau trước. Ngoài ra, theo phương án thực hiện khác của sáng chế, có thể thu được khóa kéo bằng kim loại với đặc tính lắng mạ được cải thiện ở phần được gài (phần lõm và phần lồi) của mỗi phần đầu răng khóa, ngay cả khi các răng khóa không được nối điện với nhau trước.

Nhờ đó, sáng chế cho phép tạo màng mạ chất lượng cao và chi phí thấp với các răng khóa của khóa kéo bằng kim loại, và góp phần đáng kể để cho phép đề xuất các sản phẩm khóa kéo rẻ có phạm vi thay đổi rộng về các tông màu cho người dùng.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

FIG.1 là hình chiếu chính dạng sơ đồ của khóa kéo bằng kim loại.

FIG.2 là hình chiếu nhìn từ dưới dạng sơ đồ khi các răng khóa kim loại được quan sát theo hướng đối mặt với hướng bố trí.

FIG.3 là hình vẽ mặt cắt theo đường X-X' trên FIG.2 (ngoại trừ bằng khóa kéo).

FIG.4 là hình vẽ dạng sơ đồ riêng phần khi một (hoặc bề mặt chính kia) bề mặt chính của dây khóa kéo (hoặc băng khóa kéo) được quan sát theo hướng vuông góc với bề mặt chính.

FIG.5 là hình vẽ để minh họa cách gắn phần dừng dưới, các phần dừng trên và các răng khóa với băng khóa kéo.

FIG.6 là hình vẽ mặt cắt của phần chứa cách điện khi nhìn theo hướng đối mặt với hướng vận chuyển dây khóa kéo khi dây khóa kéo đi thẳng qua phần chứa cách điện của thiết bị mạ kiểu ô cố định.

FIG.7 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ theo đường A-A' của phần chứa cách điện thể hiện trên FIG.6.

FIG.8 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ theo đường B-B' khi các vật liệu dẫn điện và dây khóa kéo được tháo khỏi phần chứa cách điện thể hiện trên FIG.6.

FIG.9 thể hiện ví dụ kết cấu toàn phần của thiết bị mạ điện kiểu ô cố định theo sáng chế.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Dưới đây, các phương án thực hiện sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có dựa vào các hình vẽ.

#### **1. Khóa kéo bằng kim loại**

FIG.1 thể hiện dưới dạng ví dụ hình chiếu chính dạng sơ đồ của khóa kéo bằng kim loại. Như được thể hiện trên FIG.1, khóa kéo bằng kim loại bao gồm các hàng các răng khóa kim loại 3 có màng mạ, cố định với một mép bên của mỗi một trong số các dải khóa kéo 1 ở các khoảng cách định trước theo hướng chiều dọc. Sản phẩm trong đó hàng các răng khóa 3 đã được cố định với một mép bên của một dải khóa kéo 1 được xem như băng khóa kéo, và sản phẩm trong đó các hàng các răng khóa đối diện 3 của hai băng khóa kéo đã được gài với nhau được xem như dây khóa kéo.

Theo một phương án thực hiện, mỗi răng khóa kim loại tạo thành các hàng của các răng khóa 3 được lèn và cố định (được gắn) với các phần lõi 2 mỗi phần lõi được tạo trên phía mép trong của dải khóa kéo 1. Ngoài ra, khóa kéo bằng kim loại có thể bao gồm: các phần dừng trên 4 và phần dừng dưới 5 lèn và cố định với các phần lõi 2 của các dải khóa kéo 1 lần lượt ở các đầu trên và các đầu dưới của các hàng của các răng khóa kim loại; và con trượt 6 lắp giữa các hàng của hai răng khóa đối diện 3 và trượt được theo hướng lên và xuống để gài và nhả gài hai răng khóa kim loại 3. Phần dừng dưới 5 có thể là dụng cụ mở được, đóng được và lắp được theo cách khớp vừa gồm có chốt lắp, chốt hộp và thân hộp, khiến cho hai dây khóa kéo trượt có thể được tách biệt bằng các vận hành gài và nhả gài của con trượt. Các phương án thực hiện khác mà không được thể hiện là cũng có thể.

FIG.2 là hình chiếu nhìn từ dưới dạng sơ đồ khi các răng khóa kim loại 3 được quan sát theo hướng đối mặt với hướng bố trí của nó (hướng chiều dọc của dải khóa kéo 1). FIG.3 là hình vẽ mặt cắt (hình vẽ mặt cắt X-X' trên FIG.2 ngoại trừ băng khóa kéo) khi răng khóa kim loại 3 được cắt bởi bề mặt cắt đi qua tâm theo hướng trước và sau của dải khóa kéo 1. Mỗi răng khóa kim loại 3 được tạo có hai phần chân 10, và phần đầu 9 để nối hai phần chân 10, phần đầu 9 bao gồm phần lồi 9a và phần lõm 9b để gài. Ở đây, ranh giới giữa phần chân 10 và phần đầu 9 là đường thẳng kéo dài theo hướng trước và sau của dải khóa kéo 1, vốn đi qua phần chu vi trong gần nhất với phần đầu trong số các phần ở đó dải khóa kéo 1 có thể đi vào giữa cả hai phần chân 10, khi răng khóa kim loại được quan sát theo hướng đối mặt với hướng bố trí của nó (hướng chiều dọc của dải khóa kéo 1) (xem đường nét đứt C trên FIG.2).

Trong khóa kéo bằng kim loại theo sáng chế, một phần của dải khóa kéo 1 tiếp xúc với mỗi răng khóa kim loại 3 có các đặc tính cách điện, và không có các sợi dẫn điện được dệt, khiến cho các răng khóa liền kề không được nối điện với nhau. Là khó cho khóa kéo bằng kim loại này tạo thành màng mạ có độ đồng đều về độ dày cao trên răng khóa 3. Tuy nhiên, tác giả sáng chế đã phát hiện ra phương pháp có thể cấp điện theo cách đều tới mỗi răng khóa tạo thành các hàng của các răng khóa trong quá trình mạ điện. Do đó, có thể thu được khóa kéo bằng kim loại có độ đồng đều cao của màng mạ giữa các răng khóa, và đặc tính lắng mạ cao ở các phần gài (phần lồi 9a và phần lõm 9b) của phần đầu 9 của mỗi răng khóa. Hơn nữa, cũng có thể tạo màng mạ trên bề mặt lộ ra hoàn toàn của mỗi răng khóa kim loại 3.

Theo một phương án thực hiện của khóa kéo bằng kim loại theo

sáng chế, hàng các răng khóa kim loại 3 để tạo thành mỗi băng khóa kéo gồm có  $2n$  hoặc  $2n + 1$  các răng khóa kim loại 3 trong đó  $n$  là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 5, và mỗi một trong số mười răng khóa kim loại liền kề 3 từ răng thứ  $n-4$  tới  $n + 5$  theo hướng chiều dọc từ cả hai đầu của hàng các răng khóa kim loại 3 thỏa mãn mỗi quan hệ:  $0,6 \leq D_1 / A_1 \leq 2,0$ , tốt hơn là  $0,6 \leq D_1 / A_1 \leq 1,5$ , tốt hơn nữa là  $0,6 \leq D_1 / A_1 \leq 1,4$ , thậm chí tốt hơn nữa là  $0,7 \leq D_1 / A_1 \leq 1,3$ , thậm chí tốt hơn nữa là  $0,8 \leq D_1 / A_1 \leq 1,2$ , trong đó  $A_1$  thể hiện giá trị trung bình của độ dày của màng mạ cho mười răng khóa kim loại ở phần giữa răng khóa trên cả hai phía bề mặt chính của dải khóa kéo 1, và  $D_1$  thể hiện độ dày của màng mạ đối với mỗi một trong số các răng khóa kim loại ở phần giữa răng khóa trên một phía bề mặt chính của dải khóa kéo 1.

Lý do tại sao mười răng khóa kim loại liền kề 3 từ răng thứ  $n-4$  tới  $n+5$  cần được đo là để kiểm tra độ ổn định của màng và để cho thuận tiện. Ví dụ, trong trường hợp của dây khóa kéo trong đó 101 ( $2n + 1 = 101$ ,  $n = 50$ ) các răng khóa được cố định, các răng khóa từ răng thứ  $n - 4 = 50 - 4 = 46$  tới răng thứ  $n + 5 = 50 + 5 = 55$  khi được tính từ cả hai phía đầu của dây khóa kéo cần được đo.

Theo một phương án thực hiện ưu tiên của khóa kéo bằng kim loại theo sáng chế, mỗi một trong số mười răng khóa bất kỳ 3 cân bằng liền kề với nhau dọc theo một mép bên của dải khóa kéo 1 theo hướng chiều dọc cũng thỏa mãn mỗi quan hệ:  $0,6 \leq D_1 / A_1 \leq 2,0$ , tốt hơn là  $0,6 \leq D_1 / A_1 \leq 1,5$ , tốt hơn nữa là  $0,6 \leq D_1 / A_1 \leq 1,4$ , thậm chí tốt hơn nữa là  $0,7 \leq D_1 / A_1 \leq 1,3$ , thậm chí tốt hơn nữa là  $0,8 \leq D_1 / A_1 \leq 1,2$ , trong đó  $A_1$  thể hiện giá trị trung bình của độ dày của các màng mạ cho mười răng khóa 3 ở phần giữa răng khóa trên cả hai phía bề mặt chính của dải khóa kéo 1, và  $D_1$  thể

hiện độ dày của màng mạ đối với mỗi một trong số mười răng khóa kim loại ở phần giữa răng khóa trên một phía bề mặt chính của dải khóa kéo 1.

Như được sử dụng ở đây, phần giữa răng khóa trên cả hai phía bề mặt chính của dải khóa kéo 1 nối tới phần giao nhau Q của đường thẳng chia đôi răng khóa 3 theo hướng chiều dọc của dải khóa kéo 1 (hướng A trên FIG.4) và đường thẳng chia đôi răng khóa 3 theo hướng vuông góc với hướng chiều dọc (hướng B trên FIG.4), khi một bề mặt chính của dây khóa kéo (hoặc băng khóa kéo) được quan sát từ hướng vuông góc với một bề mặt chính.

Giá trị trung bình  $A_1$  của độ dày của màng mạ ở phần giữa răng khóa không bị giới hạn cụ thể và có thể được thay đổi một cách thù hợp theo kiểu mạ. Khi xét tới khả năng chịu mài mòn, tốt hơn là bằng  $0,05\mu\text{m}$  hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là  $0,1\mu\text{m}$  hoặc lớn hơn, và thậm chí tốt hơn nữa là  $0,2\mu\text{m}$  hoặc lớn hơn. Mặt khác, về mặt loại bỏ lực cản chống trượt của con trượt và giảm thiểu chi phí mạ, giá trị trung bình này tốt hơn là bằng  $1\mu\text{m}$  hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là  $0,5\mu\text{m}$  hoặc nhỏ hơn, và thậm chí tốt hơn nữa là  $0,3\mu\text{m}$  hoặc nhỏ hơn.

Ngoài ra, theo một phương án thực hiện của khóa kéo bằng kim loại theo sáng chế, đối với mỗi một trong số mười răng khóa kim loại liền kề 3 từ răng thứ  $n-4$  tới răng thứ  $n+5$  cấu thành băng khóa kéo, tốt hơn là đối với mỗi một trong số mười răng khóa bất kỳ 3 cân bằng liền kề với nhau cấu thành băng khóa kéo, màng mạ được tạo sao cho vật liệu nền không xuất hiện ở đỉnh của phần lồi 9a và ở điểm sâu nhất của phần lõm 9b của phần đầu 9.

Ngoài ra, theo một phương án thực hiện của khóa kéo bằng kim loại theo sáng chế, đối với mỗi một trong số mười răng khóa kim loại liền

kề 3 từ răng thứ  $n-4$  tới răng thứ  $n+5$  tạo thành băng khóa kéo, tốt hơn là đối với mỗi một trong số mười răng khóa bất kỳ 3 căn thẳng liền kề với nhau cấu thành băng khóa kéo, độ dày của màng mạ ở đỉnh của phần lồi 9a và ở điểm sâu nhất của phần lõm 9b của phần đầu 9 lần lượt bằng 30% hoặc lớn hơn, tốt hơn là 40% hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 45% hoặc lớn hơn, thậm chí tốt hơn nữa là 50% hoặc lớn hơn, ví dụ từ 40 tới 150%, tương đối với độ dày  $D_1$  của màng mạ ở phần giữa răng khóa trên một phía bề mặt chính.

Theo cách minh họa, đối với mỗi một trong số mười răng khóa kim loại liền kề 3 từ răng thứ  $n-4$  tới răng thứ  $n+5$  tạo thành băng khóa kéo, tốt hơn là đối với mỗi một trong số mười răng khóa bất kỳ 3 căn thẳng liền kề với nhau tạo thành băng khóa kéo, độ dày của màng mạ ở đỉnh của phần lồi 9a và ở điểm sâu nhất của phần lõm 9b của phần đầu 9 có thể lần lượt bằng  $0,02\mu\text{m}$  hoặc lớn hơn, và tốt hơn là  $0,05\mu\text{m}$  hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là  $0,1\mu\text{m}$  hoặc lớn hơn. FIG.3 minh họa đỉnh của phần lồi 9a của phần đầu 9 là P và điểm sâu nhất của phần lõm 9b là D.

Đối với các răng khóa kim loại, độ dày của màng mạ ở phần giữa răng khóa, đỉnh của phần lồi 9a và điểm sâu nhất của phần lõm 9b của phần đầu 9 được đo bằng cách thu được biên dạng độ sâu răng khóa bằng phổ học điện tử Auger (AES). Các điều kiện phân tích là như sau.

Độ dày của màng mạ ở phần giữa răng khóa Q của mỗi răng khóa được xác định bằng cách thu được biên dạng độ sâu răng khóa bằng phổ học điện tử Auger (AES). Độ dày của màng mạ được xác định là độ sâu tại đó sự tập trung của răng khóa kim loại mạ bằng nửa giá trị tối đa. Các điều kiện phân tích là như sau:

Điện áp gia tốc: 10kV;



Độ lớn của dòng điện:  $3 \times 10^{-8}$  A;

Súng ion: 2kV;

Đường kính đo: 50 $\mu$ m;

Sự ăn mòn: đo mỗi 20 giây; và

Độ nghiêng của mẫu thử: 30°.

Độ sâu dò được biến đổi và được tính sử dụng hệ số ăn mòn bằng 8,0nm/in của chất tiêu chuẩn SiO<sub>2</sub>.

Ngoài ra, khi màng mạ bao gồm nhiều răng khóa như mạ hợp kim, độ dày của màng mạ được đánh giá bằng cách phân tích răng khóa kim loại có độ bền dò cao nhất ngoại trừ các thành phần chính tạo thành vật liệu nền của răng khóa. Ví dụ, khi màng mạ bằng hợp kim Cu-Sn được tạo trên bề mặt của răng khóa chủ yếu bao gồm Cu, độ dày của màng mạ được đo dựa trên Sn. Ngoài ra, khi màng mạ bằng hợp kim Co-Sn được tạo trên răng khóa chủ yếu bao gồm Cu, độ dày của màng mạ được đo dựa trên răng khóa có mật độ dò cao hơn.

Các vật liệu của các răng khóa kim loại 3 mà có thể được sử dụng bao gồm, nhưng không bị giới hạn cụ thể ở, đồng (đồng nguyên chất), các hợp kim đồng (chẳng hạn, các hợp kim đồng chứa kẽm (các hợp kim Cu-Zn), như đồng đỏ, đồng thau, niken trắng, và tương tự) và các hợp kim nhôm (các hợp kim Al-Cu, các hợp kim Al-Mn, các hợp kim Al-Si, các hợp kim Al-Mg, các hợp kim Al-Mg-Si, các hợp kim Al-Zn-Mg, các hợp kim Al-Zn-Mg-Cu và tương tự), kẽm, các hợp kim, sắt, các hợp kim sắt, và tương tự.

Các màng mạ có thể được tạo trên các bề mặt của các răng khóa kim loại. Việc mạ có thể được thực hiện nhằm mục đích chống gỉ, chống nứt, và giảm lực cản chống trượt, cùng với mục đích thiết kế là thu được

tông màu mong muốn. Kiểu mạ không bị giới hạn cụ thể và có thể là bất kỳ trong số mạ kim loại, mạ hợp kim và mạ kết hợp. Các ví dụ về việc mạ bao gồm mạ Sn, mạ hợp kim Cu-Sn, mạ hợp kim Cu-Sn-Zn, mạ hợp kim Sn-Co, mạ Rh, và mạ Pd. Ngoài ra các ví dụ về việc mạ bao gồm mạ Zn (bao gồm xử lý muối hydroxit kẽm), mạ Cu (bao gồm mạ xianua đồng, mạ pyrophosphat đồng, và mạ sunphat đồng), mạ hợp kim Cu-Zn (bao gồm mạ đồng thau), mạ Ni, mạ Ru, mạ Au, mạ Co, mạ Cr (bao gồm xử lý crôm hoá), mạ hợp kim Cr-Mo và tương tự. Kiểu mạ không bị giới hạn ở các kiểu nêu trên, và các kiểu mạ kim loại khác có thể được thực hiện theo mục đích.

Các ví dụ không giới hạn của dải khóa kéo 1 mà có thể được sử dụng bao gồm các băng sợi như các băng dệt, các băng dệt kim và các băng không dệt, mà thường được sử dụng cho các khóa kéo trượt. Các ví dụ không giới hạn về vật liệu của sợi mà có thể được sử dụng bao gồm polyester, nilông, polypropylen, các acril và tương tự, mà thường được sử dụng cho các khóa kéo trượt. Theo một phương án thực hiện của khóa kéo bằng kim loại theo sáng chế, phần của dải khóa kéo 1 tiếp xúc với mỗi răng khóa kim loại 3 là ít nhất cách điện, và băng khóa kéo điển hình 1 sẽ cách điện hoàn toàn.

Khóa kéo trượt theo sáng chế có thể được gắn vào nhiều sản phẩm, và một cách cụ thể hoạt động như dụng cụ đóng/mở. Các sản phẩm mà khóa kéo trượt được gắn vào đó bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, nhu yếu phẩm hàng ngày như quần áo, túi, giày và vật dụng linh tinh, cũng như hàng công nghiệp như thùng chứa nước, lưới đánh cá và đồ phi hành gia.

FIG.5 là hình vẽ thể hiện phương pháp để gắn các răng khóa kim loại 3, phần dừng trên 4 và phần dừng dưới 5 với phân lõi 2 của dải khóa

kéo 1. Như được thể hiện trên FIG.5, các răng khóa kim loại 3 được tạo bằng cách cắt dây biến dạng 8 tạo qua các bước cán nguội và xử lý nhiệt, vốn có mặt cắt gần như dạng chữ Y, thành các đoạn, mỗi đoạn có các kích thước định trước, và ép các đoạn này để tạo phần lõi 9a và phần lõm 9b để gài trong phần đầu 9, và sau đó được gắn với phần lõi 2 bằng cách lèn cả hai phần chân 10 lên trên phần lõi 2 tạo ở một mép bên của dải khóa kéo 1 theo hướng chiều dọc.

Phần dừng trên 4 được tạo bằng cách cắt dây hình chữ nhật 11 (dây hình vuông) có mặt cắt hình chữ nhật thành các đoạn mỗi có các kích thước định trước, và uốn cong các đoạn này để tạo mặt cắt gần như chữ C, và sau đó được gắn với phần lõi 2 bằng cách lèn đoạn này lên trên phần lõi 2 của dải khóa kéo 1. Phần dừng dưới 5 được tạo bằng cách cắt dây biến dạng 12 có mặt cắt gần như dạng chữ X thành các đoạn mỗi có các kích thước định trước, và sau đó được gắn với phần lõi 2 bằng cách lèn đoạn này lên trên phần lõi 2 của dải khóa kéo 1.

Cần chú ý rằng FIG.5 thể hiện rằng các răng khóa kim loại 3, phần dừng trên 4 và phần dừng dưới 5 được gắn đồng thời với dải khóa kéo 1. Tuy nhiên, trên thực tế, các răng khóa kim loại 3 trước tiên được gắn không liên tục vào vùng định trước của dải khóa kéo 1 để tạo băng khóa kéo, và các hàng răng khóa đối diện của hai chuỗi khóa kéo được gài với nhau để chuẩn bị dây khóa kéo. Phần dừng trên hoặc phần dừng dưới định trước 4, 5 sau đó được gắn trong vùng của dây khóa kéo mà không có răng khóa được gắn.

## 2. Phương pháp mạ

Sau đây, phương pháp mạ để chế tạo khóa kéo bằng kim loại bao gồm các hàng răng khóa bằng kim loại có đặc tính lắng cao của màng mạ

và độ đồng đều về độ dày cao của màng mạ sẽ được mô tả. Để xem xét việc chế tạo ở mức độ công nghiệp, tốt hơn là mạ điện liên tục dây khóa kéo trong khi vận chuyển nó.

Theo kết quả của các nghiên cứu sáng tạo, tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng có hiệu quả khi đưa mỗi răng khóa kim loại cố định với dây khóa kéo tiếp xúc với các vật liệu dẫn điện chứa theo cách chảy được và tác dụng dòng điện qua các vật liệu dẫn điện trong khi di chuyển dây khóa kéo trong dung dịch mạ. Khi các răng khóa kim loại được làm cho tiếp xúc với các vật liệu dẫn điện, sự tiếp xúc của các răng khóa kim loại với dung dịch mạ được đảm bảo trong khi bố trí các vật liệu dẫn điện trên một phía bề mặt chính của dây khóa kéo mà không bố trí các vật liệu dẫn điện trên phía bề mặt chính kia, khiến cho màng mạ có thể được hình thành một cách hiệu quả trên bề mặt của răng khóa trên phía bề mặt chính kia. Nghĩa là, dòng điện có thể được tác dụng một cách tin cậy vào các răng khóa riêng lẻ bằng cách mạ các răng khóa kim loại trên cả hai phía của dây khóa kéo.

Theo một phương án thực hiện, phương pháp mạ điện theo sáng chế bao gồm bước đưa dây khóa kéo qua một hoặc nhiều phần chứa cách điện thứ nhất trong khi làm cho mỗi răng khóa kim loại tiếp xúc với dung dịch mạ trong bể mạ, mỗi một trong số các phần chứa cách điện thứ nhất chứa theo cách chảy được các vật liệu dẫn điện tiếp xúc điện với điện cực âm, chủ yếu nhằm mục đích để mạ bề mặt của hàng răng khóa bằng kim loại lộ ra trên một phía bề mặt chính của dây khóa kéo.

Theo một phương án thực hiện khác, phương pháp mạ điện theo sáng chế còn bao gồm bước đưa dây khóa kéo qua một hoặc nhiều phần chứa cách điện thứ hai trong khi làm cho mỗi răng khóa kim loại tiếp xúc

với dung dịch mạ trong bể mạ, mỗi một trong số các phần chứa cách điện thứ hai chứa theo cách chảy được các vật liệu dẫn điện tiếp xúc điện với điện cực âm, chủ yếu nhằm mục đích để mạ bề mặt của hàng răng khóa bằng kim loại lộ ra trên phía bề mặt chính kia của dây khóa kéo.

Bằng cách thực hiện hai bước nêu trên, có thể mạ bề mặt của các hàng răng khóa bằng kim loại lộ ra trên cả hai phía bề mặt chính của dây khóa kéo. Hơn nữa, bằng cách thực hiện cả hai bước sử dụng các dung dịch mạ khác nhau, cũng có thể tạo màng mạ trên một bề mặt chính của dây khóa kéo mà khác với màng mạ trên bề mặt chính kia.

Theo một phương án thực hiện của băng khóa kéo theo sáng chế, các hàng của các răng khóa kim loại được cố định với các băng khóa kéo và sau đó được mạ, khiến cho màng mạ không được tạo trên một phần của bề mặt của mỗi răng khóa kim loại mà không tiếp xúc với băng khóa kéo. Điều này sẽ dẫn tới tiết kiệm dung dịch mạ và góp phần giảm chi phí chế tạo.

Các điều kiện như thành phần và nhiệt độ của dung dịch mạ và tương tự có thể được thiết lập một cách thích hợp bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này phụ thuộc vào các loại của các thành phần kim loại cần được lắng trên mỗi răng khóa kim loại, và không bị giới hạn cụ thể.

Các vật liệu của các vật liệu dẫn điện không bị giới hạn cụ thể, và là các kim loại chung. Trong số các kim loại, sắt, thép không gỉ, đồng và đồng thau được ưu tiên, và sắt được ưu tiên hơn, vì chúng có khả năng chịu ăn mòn cao hơn và khả năng chống mòn cao hơn. Tuy nhiên, khi sử dụng các vật liệu dẫn điện làm bằng sắt, sự tiếp xúc của các vật liệu dẫn điện với dung dịch mạ sẽ dẫn tới sự tạo thành của màng mạ dịch chuyển có

độ dính kém trên các bề mặt của các bi sắt. Màng mạ này bong khỏi các vật liệu dẫn điện trong quá trình mạ điện của dây khóa kéo tạo thành các mảnh kim loại nhỏ nổi trong dung dịch mạ. Sự nổi của các mảnh kim loại này trong dung dịch mạ dẫn tới sự dính vào các băng khóa kéo, và do đó tốt hơn là ngăn chặn sự nổi nêu trên. Do đó, khi sử dụng các vật liệu dẫn điện làm bằng sắt, tốt hơn là các vật liệu dẫn điện đã trải qua trước việc mạ pyrophosphat đồng, mạ sunphat đồng, mạ niken hoặc mạ hợp kim thiếc-niken để ngăn chặn sự mạ dịch chuyển. Mặc dù sự mạ dịch chuyển cũng có thể được ngăn chặn bằng cách mạ xianua đồng trên các vật liệu dẫn điện, nhưng nó dẫn tới sự không đều tương đối lớn trên các bề mặt của các vật liệu dẫn điện khiến cho sự quay của các vật liệu dẫn điện bị cản trở. Do đó, việc mạ pyrophosphat đồng, mạ sunphat đồng, mạ niken, hoặc mạ hợp kim thiếc-niken được ưu tiên.

Các vật liệu của (các) phần chứa cách điện thứ nhất và (các) phần chứa cách điện thứ hai bao gồm, tốt hơn là, polyetylen mật độ cao (HDPE), clorua polyvinyl cứng chịu nhiệt, và polyaxetat (POM), và tốt hơn nữa là polyetylen mật độ cao (HDPE), về mặt độ bền hóa học, khả năng chống mòn, và khả năng chịu nhiệt.

Các vật liệu dẫn điện chứa theo cách chảy được trong (các) phần chứa cách điện thứ nhất và trong (các) phần chứa cách điện thứ hai tiếp xúc điện với điện cực âm, khiến cho điện có thể được cấp từ điện cực âm tới mỗi răng khóa kim loại qua các vật liệu dẫn điện. Điện cực âm có thể được bố trí ở vị trí không giới hạn, nhưng tốt hơn là bố trí điện cực âm ở vị trí ở đó sự tiếp xúc điện với mỗi vật liệu dẫn điện không bị ngắt trong mỗi phần chứa cách điện.

Ví dụ, khi sử dụng thiết bị mạ điện kiểu ô cố định như sẽ được mô

tả bên dưới, dây khóa kéo đi qua (các) phần chứa cách điện thứ nhất và (các) phần chứa cách điện thứ hai theo phương nằm ngang dẫn tới sự chuyển động của các vật liệu dẫn điện về phía trước theo hướng vận chuyển và tích tụ ở đó. Dây khóa kéo đi qua (các) phần chứa cách điện thứ nhất và (các) phần chứa cách điện thứ hai đi lên theo phương thẳng đứng dẫn tới xu hướng các vật liệu dẫn điện tích tụ xuống.

Do đó, khi dây khóa kéo đi qua theo phương nằm ngang, điện cực âm tốt hơn là được bố trí ít nhất trên phía trong đằng trước theo hướng vận chuyển ở đó các vật liệu dẫn điện dễ dàng được tích tụ, trong số các phía trong của (các) phần chứa cách điện. Khi dây khóa kéo đi qua đi lên theo phương thẳng đứng, điện cực âm tốt hơn là được bố trí ít nhất trên các phía trong ở dưới của (các) phần chứa cách điện ở đó các vật liệu dẫn điện dễ dàng được tích tụ, trong số các phía trong của (các) phần chứa cách điện. Hình dạng của điện cực âm không bị giới hạn cụ thể, và nó có thể là, ví dụ, hình dạng tấm.

Dây khóa kéo cũng có thể di chuyển theo hướng nghiêng ở đoạn giữa của hướng nằm ngang và hướng thẳng đứng. Trong trường hợp này, vị trí ở đó các vật liệu dẫn điện dễ dàng được tích tụ thay đổi phụ thuộc vào độ nghiêng, tốc độ di chuyển, số lượng và kích thước của các vật liệu dẫn điện. Do đó, vị trí ở đó điện cực dương được bố trí có thể được điều chỉnh theo các điều kiện thực tế.

Các vật liệu dẫn điện có thể chảy được trong mỗi phần chứa cách điện, và khi dây khóa kéo di chuyển, các vật liệu dẫn điện thay đổi liên tục vị trí tiếp xúc với mỗi răng khóa kim loại trong khi được chảy và/hoặc được quay và/hoặc được di chuyển lên và xuống. Điều này có thể cho phép hình thành màng mạ có độ đồng đều cao vì vị trí đi qua của dòng điện và

lực cản tiếp xúc cũng được thay đổi liên tục. Hình dạng của mỗi vật liệu dẫn điện không bị giới hạn miễn là các vật liệu dẫn điện được chứa trong (các) phần chứa trong trạng thái chảy được, nhưng tốt hơn là nó có hình cầu khi xét tới khả năng chảy.

Kích thước tối ưu của mỗi vật liệu dẫn điện thay đổi phụ thuộc vào chiều rộng dây của dây khóa kéo, cũng như chiều rộng và bước của hướng trượt con trượt của các răng khóa. Khi sử dụng thiết bị mạ điện kiểu ô cố định như sẽ được mô tả bên dưới, đường kính của mỗi vật liệu dẫn điện tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn độ dày dây để ngăn không cho các vật liệu dẫn điện đi vào đường di chuyển của dây khóa kéo và đường di chuyển bị kẹt bởi các vật liệu dẫn điện trong khi dây khóa kéo đi qua (các) phần chứa cách điện thứ nhất và (các) phần chứa cách điện thứ hai.

Số lượng các vật liệu dẫn điện cần được chứa trong (các) phần chứa cách điện thứ nhất và (các) phần chứa cách điện thứ hai không bị giới hạn cụ thể, và tốt hơn là được thiết lập khi cần khi xét tới khả năng cấp điện tới mỗi răng khóa kim loại của dây khóa kéo, một cách cụ thể, để đảm bảo đủ lượng của các vật liệu dẫn điện để duy trì sự tiếp xúc liên tục với mỗi răng khóa kim loại trong quá trình đi qua (các) phần chứa cách điện thứ nhất và (các) phần chứa cách điện thứ hai ngay cả khi các vật liệu dẫn điện di chuyển theo hướng di chuyển. Mặt khác, tốt hơn là áp lực ép thích hợp được tác dụng từ các vật liệu dẫn điện vào mỗi răng khóa kim loại của dây khóa kéo vì nó cho phép tạo điều kiện thuận lợi cho dòng điện chảy, nhưng áp lực ép quá lớn làm tăng lực cản vận chuyển gây cản trở tới sự vận chuyển êm của dây khóa kéo. Do đó, tốt hơn là dây khóa kéo có thể đi qua một cách êm (các) phần chứa cách điện thứ nhất và (các) phần chứa cách điện thứ hai mà không phải chịu lực cản vận chuyển dư. Từ quan



điểm nêu trên, theo cách minh họa, lượng các vật liệu dẫn điện chứa trong mỗi phần chứa cách điện tốt hơn là sao cho 3 hoặc lớn hơn 3 lớp (nói theo cách khác, độ dày dát mỏng bằng 3 hoặc lớn hơn 3 lần đường kính của vật liệu dẫn điện), và thông thường từ 3 tới 8 lớp (nói theo cách khác, độ dày dát mỏng bằng từ 3 tới 8 lần đường kính của vật liệu dẫn điện) có thể được tạo khi các vật liệu dẫn điện trải trên các răng khóa kim loại.

Khi sử dụng thiết bị mạ điện kiểu ô cố định như sẽ được mô tả bên dưới, sự đi theo phương ngang của dây khóa kéo qua (các) phần chứa cách điện thứ nhất và (các) phần chứa cách điện thứ hai di chuyển các vật liệu dẫn điện về phía trước theo hướng vận chuyển để tạo điều kiện thuận lợi cho sự tích tụ. Nhờ đó, trọng lượng của các vật liệu dẫn điện tích tụ ở phía trước ép dây khóa kéo, và lực cản vận chuyển với dây khóa kéo tăng. Ngoài ra, khi dòng điện chảy từ điện cực âm tới các vật liệu dẫn điện, chiều dài dài hơn của ô làm sụt điện áp, do đó làm giảm hiệu quả mạ. Do đó, việc nối nối tiếp hai hoặc nhiều của mỗi một trong số (các) phần chứa cách điện thứ nhất và (các) phần chứa cách điện thứ hai có thể cho phép giảm lực cản vận chuyển do trọng lượng của các vật liệu dẫn điện, và có thể cho phép tăng hiệu quả mạ. Cũng có thể điều chỉnh độ dày của màng mạ và tốc độ di chuyển của dây khóa kéo bằng cách tăng hoặc giảm số lượng của hai hoặc nhiều phần chứa cách điện nối nối tiếp.

Về mặt giảm lực cản vận chuyển, tốt hơn là tạo góc hướng lên theo hướng di chuyển của dây khóa kéo đi qua mỗi phần chứa cách điện, nghĩa là, dây khóa kéo đi qua mỗi phần chứa cách điện trong khi dựng lên. Nhờ đó, các vật liệu dẫn điện mà dễ dàng di chuyển theo hướng vận chuyển rơi về phía sau theo hướng vận chuyển do trọng lượng của chính nó, khiến cho các vật liệu dẫn điện không có khả năng tích tụ ở phía trước của hướng vận

chuyển. Góc nghiêng có thể được thiết lập một cách thích hợp theo tốc độ vận chuyển, kích thước và số lượng các vật liệu dẫn điện, và tương tự. Khi các vật liệu dẫn điện có hình cầu và lượng các vật liệu dẫn điện là sao cho từ 3 to 8 lớp có thể được tạo trên các răng khóa kim loại, góc nghiêng này tốt hơn là bằng  $9^\circ$  hoặc lớn hơn, và thông thường  $9^\circ$  hoặc lớn hơn và  $45^\circ$  hoặc nhỏ hơn, về mặt duy trì sự tiếp xúc của các vật liệu dẫn điện với các răng khóa kim loại đi qua (các) phần chứa cách điện thứ nhất và (các) phần chứa cách điện thứ hai ngay cả khi các vật liệu dẫn điện di chuyển theo hướng di chuyển trong quá trình di chuyển của dây khóa kéo.

Về mặt thiết kế thiết bị mạ gọn hơn, cũng có phương pháp trong đó dây khóa kéo đi qua mỗi phần chứa cách điện trong khi dựng lên theo hướng thẳng đứng. Theo phương pháp này, bề mạ được kéo dài theo hướng thẳng đứng và được rút ngắn theo phương nằm ngang, khiến cho diện tích bề mạ có thể được giảm.

Theo một phương án thực hiện của phương pháp mạ theo sáng chế, trong quá trình dây khóa kéo đi qua (các) phần chứa cách điện thứ nhất, điện được cấp chủ yếu bằng cách làm cho bề mặt của mỗi răng khóa kim loại lộ ra trên phía bề mặt chính thứ nhất của dây khóa kéo tiếp xúc với các vật liệu dẫn điện trong (các) phần chứa cách điện thứ nhất. Trong bước này, điện cực dương thứ nhất được bố trí theo mối tương quan vị trí sao cho đối mặt với bề mặt của mỗi răng khóa kim loại lộ ra trên phía bề mặt chính thứ hai của dây khóa kéo, khiến cho dòng đều của các ion dương và các electron được sinh ra, và màng mạ có thể được hình thành nhanh chóng trên phía bề mặt của mỗi răng khóa kim loại lộ ra trên phía bề mặt chính thứ hai của dây khóa kéo. Về mặt ngăn chặn việc mạ các vật liệu dẫn điện, điện cực dương thứ nhất tốt hơn là được bố trí chỉ trong mối tương quan vị

trí sao cho đối mặt với bề mặt của mỗi răng khóa kim loại lộ ra trên phía bề mặt chính thứ hai của dây khóa kéo.

Ngoài ra, theo một phương án thực hiện khác của phương pháp mạ theo sáng chế, trong quá trình dây khóa kéo đi qua (các) phần chứa cách điện thứ hai, điện được cấp chủ yếu bằng cách làm cho bề mặt của mỗi răng khóa kim loại lộ ra trên phía bề mặt chính thứ hai của dây khóa kéo tiếp xúc với các vật liệu dẫn điện trong (các) phần chứa cách điện thứ hai. Trong bước này, điện cực dương thứ hai được bố trí ở mỗi tương quan vị trí sao cho đối mặt với bề mặt của mỗi răng khóa kim loại lộ ra trên bề mặt chính thứ nhất của dây khóa kéo, khiến cho dòng đều của các ion dương và các electron được sinh ra, và màng mạ có thể được hình thành nhanh chóng trên bề mặt của mỗi răng khóa kim loại lộ ra trên phía bề mặt chính thứ nhất của dây khóa kéo. Về mặt ngăn chặn việc mạ các vùng dư khác với các răng khóa, điện cực dương thứ hai tốt hơn là được bố trí chỉ trong mỗi tương quan vị trí sao cho đối mặt với bề mặt của mỗi răng khóa kim loại lộ ra trên phía bề mặt chính thứ nhất của dây khóa kéo.

Khi các vật liệu dẫn điện được đưa ngẫu nhiên vào tiếp xúc với cả hai bề mặt chính của dây khóa kéo, dòng của các ion dương và các electron cũng sẽ là ngẫu nhiên, khiến cho tốc độ hình thành của màng mạ điện bị giảm. Do đó, tốt hơn là bề mặt lộ ra trên một phía bề mặt chính được làm tiếp xúc với các vật liệu dẫn điện nhiều nhất có thể. Do đó, trong quá trình dây khóa kéo đi qua (các) phần chứa cách điện thứ nhất, 60% hoặc lớn hơn, và tốt hơn là 80% hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là 90% hoặc lớn hơn, và thậm chí tốt hơn nữa là tất cả số lượng toàn phần của các vật liệu dẫn điện trong (các) phần chứa cách điện thứ nhất được tạo kết cấu để có thể tiếp xúc với bề mặt của mỗi răng khóa kim loại lộ ra trên phía bề mặt chính thứ

nhất của dây khóa kéo. Cách diễn đạt “tất cả các vật liệu dẫn điện trong (các) phần chứa cách điện thứ nhất được tạo kết cấu để có thể tiếp xúc với bề mặt của mỗi răng khóa kim loại lộ ra trên phía bề mặt chính thứ nhất của dây khóa kéo” có nghĩa là chỉ bề mặt của các răng khóa kim loại lộ ra trên phía bề mặt chính thứ nhất được đưa vào tiếp xúc với các vật liệu dẫn điện trong (các) phần chứa cách điện thứ nhất.

Theo cách tương tự, trong quá trình dây khóa kéo đi qua (các) phần chứa cách điện thứ hai, 60% hoặc lớn hơn, và tốt hơn là 80% hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là 90% hoặc lớn hơn, và thậm chí tốt hơn nữa là tất cả số lượng toàn phần của các vật liệu dẫn điện trong (các) phần chứa cách điện thứ hai được tạo kết cấu để có thể tiếp xúc với bề mặt của mỗi răng khóa kim loại lộ ra trên phía bề mặt chính thứ hai của dây khóa kéo. Cách diễn đạt “tất cả của các vật liệu dẫn điện trong (các) phần chứa cách điện thứ hai được tạo kết cấu để có thể tiếp xúc với bề mặt của mỗi răng khóa kim loại lộ ra trên phía bề mặt chính thứ hai của dây khóa kéo” có nghĩa là chỉ bề mặt của các răng khóa kim loại lộ ra trên phía bề mặt chính thứ hai được đưa vào tiếp xúc với các vật liệu dẫn điện trong (các) phần chứa cách điện thứ hai.

Khoảng cách ngắn nhất giữa bề mặt của mỗi răng khóa kim loại lộ ra trên phía bề mặt chính thứ hai của dây khóa kéo và điện cực dương thứ nhất, và khoảng cách ngắn nhất giữa bề mặt của mỗi răng khóa kim loại lộ ra trên phía bề mặt chính thứ nhất của dây khóa kéo và điện cực dương thứ hai tốt hơn là ngắn hơn, lần lượt, vì chúng có thể cho phép mạ một cách hiệu quả trên mỗi răng khóa kim loại và có thể cho phép ngăn chặn việc mạ trên các phần không cần thiết (ví dụ, các vật liệu dẫn điện). Hiệu quả mạ tăng có thể tiết kiệm các chi phí bảo dưỡng, các hóa chất và điện cho

các vật liệu dẫn điện. Một cách cụ thể, khoảng cách ngắn nhất giữa mỗi răng khóa kim loại và điện cực dương tốt hơn là bằng 10cm hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là 8cm hoặc nhỏ hơn, và thậm chí tốt hơn nữa là 6cm hoặc nhỏ hơn, và thậm chí tốt hơn nữa là 4cm hoặc nhỏ hơn. Trong trường hợp này, từ quan điểm hiệu quả mạ, tốt hơn là điện cực dương thứ nhất và điện cực dương thứ hai được bố trí sao cho kéo dài song song với dây khóa kéo hướng vận chuyển.

### 3. Thiết bị mạ

Bây giờ, các phương án thực hiện của thiết bị mạ điện phù hợp để thực hiện phương pháp mạ điện như được nêu trên đây sẽ được mô tả. Tuy nhiên, phần mô tả của các chi tiết cấu thành tương tự với các chi tiết cấu thành mô tả trong các phương án thực hiện của phương pháp mạ điện cũng được áp dụng với các chi tiết cấu thành của các phương án thực hiện của thiết bị mạ điện, và do đó việc mô tả lặp lại sẽ được bỏ qua.

Theo một phương án thực hiện, thiết bị mạ điện theo sáng chế bao gồm:

bể mạ có khả năng chứa dung dịch mạ;

điện cực dương thứ nhất bố trí trong bể mạ; và

một hoặc nhiều (các) phần chứa cách điện thứ nhất bố trí trong bể mạ, mỗi một trong số (các) phần chứa cách điện thứ nhất chứa theo cách chảy được các vật liệu dẫn điện tiếp xúc điện với điện cực âm.

Theo phương án thực hiện này, (các) phần chứa cách điện thứ nhất được tạo kết cấu để cho phép dây khóa kéo đi qua (các) phần chứa cách điện thứ nhất trong khi chủ yếu làm cho bề mặt của mỗi răng khóa kim loại lộ ra trên phía bề mặt chính thứ nhất của dây khóa kéo tiếp xúc với các vật liệu dẫn điện trong (các) phần chứa cách điện thứ nhất. Ngoài ra, theo

phương án thực hiện này, điện cực dương thứ nhất được bố trí trong mối tương quan vị trí sao cho đối mặt với bề mặt của mỗi răng khóa kim loại lộ ra trên phía bề mặt chính thứ hai của dây khóa kéo trong quá trình dây khóa kéo đi qua (các) phần chứa cách điện thứ nhất. Theo phương án thực hiện này, các bề mặt của các hàng răng khóa lộ ra trên phía bề mặt chính thứ hai của dây khóa kéo có thể được mạ chủ yếu.

Theo một phương án thực hiện khác, thiết bị mạ điện theo sáng chế còn bao gồm:

điện cực dương thứ hai bố trí trong bể mạ; và

một hoặc nhiều (các) phần chứa cách điện thứ hai bố trí trong bể mạ, mỗi một trong số (các) phần chứa cách điện thứ hai chứa theo cách chảy được các vật liệu dẫn điện tiếp xúc điện với điện cực âm.

Theo phương án thực hiện này, (các) phần chứa cách điện thứ hai được tạo kết cấu để cho phép dây khóa kéo đi qua mỗi một trong số (các) phần chứa cách điện thứ hai trong khi chủ yếu làm cho bề mặt của mỗi răng khóa kim loại lộ ra trên phía bề mặt chính thứ hai của dây khóa kéo tiếp xúc với các vật liệu dẫn điện trong (các) phần chứa cách điện thứ hai. Ngoài ra, theo phương án thực hiện này, điện cực dương thứ hai được bố trí trong mối tương quan vị trí sao cho đối mặt với bề mặt của mỗi răng khóa kim loại lộ ra trên phía bề mặt chính thứ nhất của dây khóa kéo trong quá trình đưa dây khóa kéo qua (các) phần chứa cách điện thứ hai. Theo phương án thực hiện này, các bề mặt của các hàng răng khóa lộ ra trên cả hai phía bề mặt chính của dây khóa kéo có thể được mạ.

Bây giờ, thiết bị mạ điện kiểu ô cố định vốn là ví dụ cụ thể của thiết bị mạ điện theo sáng chế sẽ được mô tả. Thiết bị mạ kiểu ô cố định này có ưu điểm trong đó chỉ bề mặt của mỗi răng khóa kim loại lộ ra trên

một trong số các bề mặt chính có thể được đưa vào tiếp xúc với các vật liệu dẫn điện trong (các) phần chứa cách điện. Trong thiết bị mạ kiểu ô cố định, (các) phần chứa cách điện được cố định trong thiết bị mạ và không bao hàm sự chuyển động như sự quay. Cấu trúc của phần chứa cách điện (mà có thể được sử dụng cho bất kỳ trong số (các) phần chứa cách điện thứ nhất và thứ hai) trong ví dụ kết cấu của thiết bị mạ kiểu ô cố định được thể hiện dưới dạng sơ đồ trên các hình vẽ từ FIG.6 tới FIG.8. FIG.6 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ của phần chứa cách điện của thiết bị mạ kiểu ô cố định khi nhìn theo hướng đối mặt với hướng vận chuyển của dây khóa kéo. FIG.7 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ theo đường A-A' của phần chứa cách điện thể hiện trên FIG.6. FIG.8 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ theo đường B-B' khi các vật liệu dẫn điện và dây khóa kéo được tháo khỏi phần chứa cách điện thể hiện trên FIG.6.

Dựa vào FIG.6 và FIG.7, phần chứa cách điện 110 bao gồm: đường dẫn 112 để dẫn hướng đường di chuyển của dây khóa kéo 7; và phần chứa 113 để chứa theo cách chảy được các vật liệu dẫn điện 111, bên trong phần chứa cách điện 110. Đường dẫn 112 bao gồm: cửa nạp 114 cho dây khóa kéo; cửa ra 115 cho dây khóa kéo; một hoặc nhiều (các) miệng 117 trên đường dẫn bề mặt 112a trên phía đối diện với một phía bề mặt chính (thứ nhất hoặc thứ hai) của dây khóa kéo 7, (các) miệng 117 cho phép tiếp cận với các vật liệu dẫn điện 111; và một hoặc nhiều (các) miệng 116 trên đường dẫn bề mặt 112b đối mặt với phía bề mặt chính kia (thứ hai hoặc thứ nhất) của dây khóa kéo 7, (các) miệng 116 cho phép nối thông chất lưu với dung dịch mạ và dòng điện. Đường dẫn bề mặt 112b có thể được tạo có rãnh dẫn hướng 120 kéo dài dọc theo hướng vận chuyển để dẫn hướng hướng vận chuyển của các răng khóa kim loại 3.

Một hoặc nhiều (các) miệng 117 cho phép tiếp cận tới các vật liệu dẫn điện 111 tốt hơn là thỏa mãn mỗi quan hệ:  $2D < W_2 < 3D$ , tốt hơn nữa là  $2,1D \leq W_2 \leq 2,8D$ , trong đó  $W_2$  thể hiện chiều rộng theo hướng chiều rộng dây, và  $D$  thể hiện đường kính của vật liệu dẫn điện 111, vì nguồn cấp dễ dàng được ổn định trong khi đảm bảo khoảng trống cho sự chuyển động và sự quay của các bi khi bố trí ba bi theo hướng chiều rộng dây sao cho xếp chồng một phần với nhau. Ở đây, chiều rộng dây nói tới chiều rộng của các răng khóa đã gài như được xác định trong JIS 3015: 2007. Ngoài ra, đường kính của vật liệu dẫn điện được xác định là đường kính của hình tròn lý tưởng có cùng thể tích với vật liệu dẫn điện cần được đo.

Dây khóa kéo 7 đi vào phần chứa cách điện 110 từ cửa nạp 114 di chuyển theo hướng mũi tên trong đường dẫn 112 và thoát ra từ cửa ra 115. Trong khi dây khóa kéo 7 đi qua đường dẫn 112, các vật liệu dẫn điện 111 giữ trong phần chứa 113 có thể được đưa vào tiếp xúc với bề mặt của mỗi răng khóa kim loại 3 lộ ra trên một phía bề mặt chính của dây khóa kéo 7 qua (các) miệng 117. Tuy nhiên, không có miệng ở đó các vật liệu dẫn điện 111 có thể tiếp cận bề mặt của mỗi răng khóa kim loại 3 lộ ra trên phía bề mặt chính kia của dây khóa kéo 7. Do đó, các vật liệu dẫn điện 111 giữ trong phần chứa 113 không thể được đưa vào tiếp xúc với bề mặt của mỗi răng khóa kim loại 3 lộ ra trên phía bề mặt chính kia của dây khóa kéo 7.

Các vật liệu dẫn điện 111 được kéo bởi dây khóa kéo 7 di chuyển trong đường dẫn 112 và di chuyển về phía trước theo hướng vận chuyển và có khả năng tích tụ ở đó. Tuy nhiên, sự tích tụ dư dẫn tới sự kẹt của các vật liệu dẫn điện 111 ở phía trước và sự ép mạnh của dây khóa kéo 7, khiến cho lực cản vận chuyển của dây khóa kéo 7 tăng lên. Do đó, như được thể hiện trên FIG.7, cửa ra 115 được tạo ở vị trí cao hơn cửa nạp 114 để



ngiêng đường dẫn 112 lên, nhờ đó các vật liệu dẫn điện 111 chứa trong phần chứa cách điện 110 được trả lại theo hướng vận chuyển, khiến cho lực cản vận chuyển có thể được giảm. Cũng có thể tạo cửa ra 115 theo phương thẳng đứng bên trên cửa nạp 114 khiến cho hướng vận chuyển của dây khóa kéo 7 là hướng đi lên theo phương thẳng đứng, vốn giúp dễ dàng điều chỉnh lực cản vận chuyển và mang lại ưu điểm về việc chỉ cần tới điện tích nhỏ.

Dựa vào FIG.8, điện cực âm dạng tấm 118 được bố trí trên phía trong đằng trước 113a theo hướng vận chuyển trong số các phía trong của phần chứa 113. Các vật liệu dẫn điện 111 có thể tiếp xúc điện với điện cực âm dạng tấm 118. Ngoài ra, trong khi dây khóa kéo 7 đi qua đường dẫn 112, các vật liệu dẫn điện 111 có thể tiếp xúc điện với bề mặt của mỗi răng khóa kim loại 3 lộ ra trên một phía bề mặt chính của dây khóa kéo 7. Khi ít nhất một phần của các vật liệu dẫn điện 111 tiếp xúc điện với cả hai vật liệu dẫn điện 111 để tạo ra đường dẫn điện, điện có thể được cấp tới các răng khóa kim loại tương ứng 3 trong khi dây khóa kéo 7 đi qua đường dẫn 112.

Theo một phương án thực hiện điển hình, dây khóa kéo 7 được mạ điện trong khi được nhúng trong dung dịch mạ. Trong khi dây khóa kéo 7 đi qua đường dẫn 112 của phần chứa cách điện 110, dung dịch mạ có thể tiếp xúc với mỗi răng khóa kim loại 3 bằng cách đi vào đường dẫn 112 qua (các) miệng 116. Bằng cách tạo điện cực dương 119 trên phía đối mặt với phía bề mặt chính kia (thứ hai hoặc thứ nhất) của dây khóa kéo 7, các ion dương trong dung dịch mạ chạm một cách hiệu quả tới phía bề mặt chính kia của dây khóa kéo, khiến cho màng mạ có thể được hình thành nhanh chóng trên bề mặt của mỗi răng khóa kim loại 3 lộ ra trên phía bề mặt

chính.

Có ưu điểm đối với việc vận chuyển êm dây khóa kéo 7 khi (các) miệng 116 tạo trên đường dẫn bề mặt 112b được bố trí sao cho không vướng với dây khóa kéo 7 di chuyển trong đường dẫn 112. Từ quan điểm này, mỗi miệng 116 tốt hơn là lỗ tròn, và có thể là, ví dụ, lỗ tròn có đường kính bằng từ 1 tới 3mm.

Ngoài ra, tốt hơn là bố trí (các) miệng 116 tạo trên đường dẫn bề mặt 112b sao cho dòng điện với độ đồng đều cao chảy qua các răng khóa kim loại 3 của dây khóa kéo 7 di chuyển trong đường dẫn 112 để thu được màng mạ độ đều cao. Từ quan điểm này, tỷ lệ diện tích của (các) miệng 116 với vùng bao gồm (các) miệng 116 trên đường dẫn bề mặt 112b (sau đây được xem như tỷ lệ miệng) tốt hơn là bằng 40% hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là 50% hoặc lớn hơn. Tuy nhiên, tỷ lệ miệng này tốt hơn là bằng 60% hoặc nhỏ hơn, vì lý do đảm bảo độ bền. Ngoài ra, như được thể hiện trên FIG.8, (các) miệng 116 tốt hơn là được bố trí dọc theo hướng vận chuyển của dây khóa kéo 7 (ba hàng trên FIG.8), và tốt hơn nữa là được bố trí theo cách so le từ quan điểm rằng dòng điện chảy trên bề mặt lộ ra hoàn toàn của các răng khóa kim loại 3 để tạo điều kiện thuận lợi việc mạ.

Tốt hơn là, các vật liệu dẫn điện 111 không tiếp xúc với dải khóa kéo 1 trong khi dây khóa kéo 7 di chuyển trong đường dẫn 112. Điều này là vì khi các vật liệu dẫn điện 111 tiếp xúc với dải khóa kéo 1, lực cản vận chuyển của dây khóa kéo bị tăng. Do đó, (các) miệng 117 tốt hơn là được bố trí ở vị trí ở đó các vật liệu dẫn điện 111 không thể tiếp xúc với băng khóa kéo. Khi quan sát phần chứa cách điện từ hướng đối mặt với hướng vận chuyển của dây khóa kéo (xem FIG.6), mỗi một trong số các khe hở C1 và C2 theo hướng chiều rộng dây từ cả hai thành bên của miệng 117 tới

cả hai đầu của răng khóa kim loại 3 tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn bán kính của mỗi vật liệu dẫn điện. Tuy nhiên, khoảng cách hẹp hơn giữa cả hai thành bên của miệng 117 dẫn tới tần số tiếp xúc giảm của các vật liệu dẫn điện 111 với các răng khóa 3. Do đó, mỗi một trong số các khe hở C1 và C2 tốt hơn là bằng 0 hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là lớn hơn 0. Bán kính của vật liệu dẫn điện được xác định là bán kính của hình tròn lý tưởng có cùng thể tích với thể tích của vật liệu dẫn điện cần được đo.

Tốt hơn là, khoảng cách giữa đường dẫn bề mặt 112a và đường dẫn bề mặt 112b ngắn hơn đường kính của vật liệu dẫn điện khiến cho vật liệu dẫn điện không đi vào đường dẫn 112. Điều này là vì nếu vật liệu dẫn điện đi vào đường dẫn 112, lực cản vận chuyển bị tăng đáng kể, mà sẽ làm cho việc vận chuyển dây khóa kéo 7 trở nên khó khăn.

FIG.9 thể hiện một ví dụ về kết cấu toàn phần của thiết bị mạ điện kiểu ô cố định. Theo phương án thực hiện thể hiện trên FIG.9, dây khóa kéo 7 được vận chuyển theo hướng của mũi tên trong trạng thái căng trong bể mạ 201 chứa dung dịch mạ 202. Lực căng tốt hơn là là tải bằng từ 0,1N tới 0,2N.

Theo phương án thực hiện thể hiện trên FIG.9, bể mạ 201 được chia thành bể mạ thứ nhất 201a và bể mạ thứ hai 201b. Dây khóa kéo 7 đi vào dung dịch mạ 202a từ cửa nạp 204 tạo trên thành bên của bể mạ thứ nhất 201a, đi nghiêng lên qua ba phần chứa cách điện thứ nhất 110a được bố trí nối tiếp, và thoát ra khỏi cửa ra 205 tạo trên thành bên của bể mạ 201a. Cửa ra 205 nằm ở vị trí cao hơn cửa nạp 204. Dây khóa kéo 7 sau đó được quay để đi vào dung dịch mạ 202b từ cửa nạp 206 tạo trên thành bên của bể mạ thứ hai 201b lắp đặt bên trên bể mạ thứ nhất 201a, đi nghiêng lên qua ba phần chứa cách điện thứ hai 110b được bố trí nối tiếp, và thoát

ra khỏi cửa ra 207 tạo trên thành bên của bể mạ thứ hai 201b.

Theo phương án thực hiện thể hiện trên FIG.9, dung dịch mạ chảy tràn từ cửa nạp 204 và cửa ra 205 của bể mạ thứ nhất 201a. Dung dịch mạ chảy tràn được gom trong thùng chứa 203 qua các ống thu hồi 210a, và sau đó được nạp trở lại bể mạ thứ nhất 201a bằng bơm tuần hoàn 208 qua ống cấp 212a. Hơn nữa, dung dịch mạ chảy tràn từ cửa nạp 206 và cửa ra 207 của bể mạ thứ hai 201b. Dung dịch mạ chảy tràn được gom trong thùng chứa 203 qua các ống thu hồi 210b, và sau đó được nạp trở lại bể mạ thứ hai 201b bằng bơm tuần hoàn 208 qua ống cấp 212b.

Theo phương án thực hiện thể hiện trên FIG.9, phần bên trong của bể mạ thứ nhất 201a được tạo có ống thu hồi 214 để điều chỉnh mức chất lỏng của dung dịch mạ 202a, và phần bên trong của bể mạ thứ hai 101b được tạo có ống thu hồi 216 để điều chỉnh mức chất lỏng của dung dịch mạ 202b, vốn ngăn không cho dung dịch mạ bị chảy tràn khỏi mỗi bể mạ (201a, 201b).

Theo phương án thực hiện thể hiện trên FIG.9, các phần chứa cách điện thứ nhất 110a và các phần chứa cách điện thứ hai 110b được bố trí theo cách hướng đối diện tương đối với các bề mặt chính tương ứng của dây khóa kéo 7. Bề mặt của mỗi răng khóa kim loại lộ ra trên một phía bề mặt chính của dây khóa kéo 7 được mạ trong khi đưa dây khóa kéo 7 qua các phần chứa cách điện thứ nhất 110a, và bề mặt của mỗi răng khóa kim loại lộ ra trên phía bề mặt chính kia của dây khóa kéo 7 được mạ trong khi đưa dây khóa kéo 7 qua các phần chứa cách điện thứ hai 110b.

Theo phương án thực hiện thể hiện trên FIG.9, bể mạ mà các phần chứa cách điện thứ nhất 110a và phần chứa cách điện thứ hai 110bs được chứa trong đó được tách biệt. Do đó, cả hai phần chứa có thể được nhúng

trong dung dịch mạ có thành phần tương tự. Tuy nhiên, bằng cách bố trí cả hai phần trong các bể mạ chứa các dung dịch mạ có các thành phần khác nhau, một bề mặt chính có thể được mạ với màu khác với bề mặt chính kia.

### **Ví dụ thực hiện sáng chế**

Sau đây, các ví dụ của sáng chế được minh họa, nhưng chúng chỉ được đưa ra để có thể hiểu sáng chế và các ưu điểm của nó rõ ràng hơn, và không nhằm để giới hạn sáng chế.

#### **Ví dụ so sánh 1: Kiểu trống cấp nguồn**

Sử dụng thiết bị mạ kiểu trống cấp như được mô tả trên FIG.7 trong công bố đơn xin cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số H08-3158B, việc mạ điện được thực hiện liên tục trên các răng khóa kim loại lộ ra trên cả hai phía các bề mặt chính của dây khóa kéo mà đang được vận chuyển.

Các điều kiện mạ là như sau:

- Thông số của dây khóa kéo: dây mẫu 5 RG (chiều rộng dây: 5,75mm; vật liệu làm răng khóa: đồng đỏ; vật liệu làm băng khóa kéo: polyeste) từ Tập đoàn YKK;
- Dung dịch mạ: 5 L; thành phần: dung dịch mạ để mạ niken;
- Thông số của trống cấp: vật liệu titan, với đường kính 100mm;
- Thời gian giữ trong dung dịch mạ: 18,8 giây; và
- Tốc độ vận chuyển: 1 m/phút.

#### **Ví dụ 1: Kiểu ô cố định**

Mỗi phần chứa cách điện có cấu trúc thể hiện trên các hình vẽ từ FIG.6 tới 8 được chế tạo theo các thông số kỹ thuật sau đây:

- Các vật liệu dẫn điện: 300 bi sắt có màng mạ pyrophosphat đồng với độ

dày bằng khoảng  $3\mu\text{m}$  trên bề mặt, và có đường kính bằng 8mm; số lượng các lớp dát mỏng = 4;

- Phần chứa cách điện: làm bằng nhựa acrylic;
- Góc nghiêng:  $3^\circ$ ;
- Các miệng 116: 54% tỷ lệ miệng; các lỗ tròn có đường kính bằng 2mm, được bố trí theo dạng so le;
- Các khe hở C1, C2: 4mm;
- Chiều rộng  $W_2$ : 17mm.

Thiết bị mạ điện thể hiện trên FIG.9 được cấu tạo sử dụng các phần chứa cách điện nêu trên, và việc mạ điện được thực hiện liên tục trên các răng khóa kim loại lộ ra trên cả hai phía các bề mặt chính của dây khóa kéo được vận chuyển.

Các điều kiện mạ là như sau:

- Thông số của dây khóa kéo: dây mẫu 5 RG (chiều rộng dây: 5,75mm, vật liệu làm răng khóa: đồng đỏ; vật liệu làm băng khóa kéo: polyeste) từ Tập đoàn YKK;
- Dung dịch mạ: 120 L, thành phần: dung dịch mạ để mạ hợp kim Cu-Sn;
- Thời gian mạ: 14,4 giây.
- Tốc độ vận chuyển: 2,5 m/phút; và
- Khoảng cách ngắn nhất giữa mỗi răng khóa và điện cực dương: 3cm.

Đo độ dày màng mạ

Trong Ví dụ so sánh 1, một băng khóa kéo tạo thành dây khóa kéo mạ thành phẩm có  $2n$  ( $n = 100$ ) các răng khóa kim loại dọc theo một mép bên của băng khóa kéo theo hướng chiều dọc, và mười răng khóa kim loại liền kề từ răng thứ  $n-4$  tới răng thứ  $n+5$  căn thẳng cạnh nhau được tách.

Sau đó, độ dày của màng mạ ở phần giữa răng khóa (trên cả hai phía bề mặt chính của dây khóa kéo) được đo đối với mỗi một trong số mười răng khóa kim loại cân thẳng cạnh nhau bằng phân tích tia X huỳnh quang. Các điều kiện đo là như sau: điện áp: 50kV, dòng điện: 1000 $\mu$ A, thời gian đo: 120 giây, và ống chuẩn trực: 0,2mm $\phi$ .

Trong Ví dụ 1, một băng khóa kéo tạo thành dây khóa kéo mạ thành phẩm có 2n (n = 100) các răng khóa kim loại dọc theo một mép bên của băng khóa kéo theo hướng chiều dọc, và mười răng khóa kim loại liền kề từ răng thứ n-4 tới răng thứ n+5 cân thẳng cạnh nhau được tách. Sau đó, độ dày của màng mạ ở phần giữa răng khóa (trên cả hai phía bề mặt chính của dây khóa kéo), ở đỉnh của phần lồi và ở điểm sâu nhất của phần lõm của phần đầu được đo đối với mỗi một trong số mười răng khóa kim loại được bố trí cạnh nhau bằng cách thu được biên dạng độ sâu cơ bản bằng phổ học điện tử Auger (AES) (Mẫu JAMP 9500F từ JEOL Ltd.) theo các điều kiện đo như được mô tả trên đây.

Các kết quả được thể hiện trong các Bảng 1-1 và 1-2. Mặc dù phương pháp đo độ dày mạ trong Ví dụ so sánh 1 khác với phương pháp trong Ví dụ 1, nhưng coi như là không có khác biệt đáng kể ngay cả khi nó được đo bằng phương pháp đo trong Ví dụ 1.

Ngoài ra, đối với cả hai dây khóa kéo của Ví dụ so sánh 1 và Ví dụ 1, không có màng mạ được tạo trên phần bề mặt của răng khóa mà không tiếp xúc với băng khóa kéo.

Bảng 1-1

| Ví dụ so sánh 1  |                                                                    |                                 |                               |
|------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Răng khóa<br>No. | Độ dày của màng mạ ở<br>phần giữa răng khóa<br>của một phía bề mặt | Độ dày của màng mạ của phần đầu |                               |
|                  |                                                                    | Đỉnh của phần lồi               | Điểm sâu nhất của phần<br>lõm |

|                       | chính                      |           |                   |                    |       |                 |
|-----------------------|----------------------------|-----------|-------------------|--------------------|-------|-----------------|
|                       | $D_1$<br>( $\mu\text{m}$ ) | $D_1/A_1$ | ( $\mu\text{m}$ ) | Tỷ lệ với<br>$D_1$ | (Mm)  | Tỷ lệ với $D_1$ |
| 1                     | 0,73                       | 2,116     | 0,07              | 0,096              | 0,00  | 0,000           |
| 2                     | 0,00                       | 0,000     |                   |                    | 0,00  |                 |
| 3                     | 0,34                       | 0,986     | 0,05              | 0,147              | 0,02  | 0,059           |
| 4                     | 0,16                       | 0,464     | 0,02              | 0,125              | 0,00  | 0,000           |
| 5                     | 0,17                       | 0,493     | 0,07              | 0,412              | 0,00  | 0,000           |
| 6                     | 0,00                       | 0,000     | 0,00              |                    | 0,00  |                 |
| 7                     | 0,20                       | 0,580     | 0,02              | 0,100              | 0,00  | 0,000           |
| 8                     | 0,07                       | 0,203     | 0,00              | 0,000              | 0,00  | 0,000           |
| 9                     | 0,88                       | 2,551     | 0,05              | 0,057              | 0,00  | 0,000           |
| 10                    | 0,90                       | 2,609     | 0,35              | 0,389              | 0,08  | 0,089           |
| Giá trị<br>trung bình | $A_1 = 0,345$              |           | 0,063             |                    | 0,010 |                 |

Bảng 1-2

| Ví dụ 1               |                                                                             |           |                                 |                    |                               |                 |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------|
| Răng khóa<br>No.      | Độ dày của màng mạ ở<br>phần giữa răng khóa<br>của một phía bề mặt<br>chính |           | Độ dày của màng mạ của phần đầu |                    |                               |                 |
|                       |                                                                             |           | Đỉnh của phần lồi               |                    | Điểm sâu nhất của phần<br>lõm |                 |
|                       | $D_1$<br>( $\mu\text{m}$ )                                                  | $D_1/A_1$ | ( $\mu\text{m}$ )               | Tỷ lệ với<br>$D_1$ | (Mm)                          | Tỷ lệ với $D_1$ |
| 1                     | 0,096                                                                       | 1,337     | 0,046                           | 0,48               | 0,042                         | 0,44            |
| 2                     | 0,056                                                                       | 0,780     | 0,040                           | 0,71               | 0,026                         | 0,46            |
| 3                     | 0,056                                                                       | 0,780     | 0,036                           | 0,64               | 0,034                         | 0,61            |
| 4                     | 0,074                                                                       | 1,031     | 0,062                           | 0,84               | 0,058                         | 0,78            |
| 5                     | 0,09                                                                        | 1,253     | 0,068                           | 0,76               | 0,048                         | 0,53            |
| 6                     | 0,054                                                                       | 0,752     | 0,07                            | 1,30               | 0,076                         | 1,41            |
| 7                     | 0,074                                                                       | 1,031     | 0,074                           | 1,00               | 0,054                         | 0,73            |
| 8                     | 0,06                                                                        | 0,836     | 0,068                           | 1,13               | 0,042                         | 0,70            |
| 9                     | 0,09                                                                        | 1,253     | 0,068                           | 0,76               | 0,052                         | 0,58            |
| 10                    | 0,068                                                                       | 0,947     | 0,074                           | 1,09               | 0,054                         | 0,79            |
| Giá trị<br>trung bình | $A_1 = 0,0718$                                                              |           | 0,0606                          |                    | 0,0486                        |                 |



## Kết luận

Cần hiểu rằng dây khóa kéo trong Ví dụ 1 được tạo có các hàng răng khóa bằng kim loại có độ đồng đều cao của độ dày của màng mạ, ngay cả khi các răng khóa không được nối điện với nhau trước. Ngoài ra, cần hiểu rằng dây khóa kéo trong Ví dụ 1 có đặc tính lắng mạ cao ở các phần gài (phần lồi và phần lõm) của mỗi đầu răng khóa, ngay cả khi các răng khóa không được nối điện với nhau trước. Trên thực tế, khi mười răng khóa để đo độ dày được quan sát sử dụng máy chụp vi ảnh, hợp kim Cu-Sn không được tạo trong phần tiếp xúc với băng khóa kéo và màu đồng đỏ của vật liệu nền xuất hiện, nhưng việc mạ hợp kim Cu-Sn được tạo trên tất cả các phần mà không tiếp xúc với băng khóa kéo. Hơn nữa, màng mạ được tạo trong phần lồi và phần lõm của phần đầu của tất cả các răng khóa được quan sát, khiến cho vật liệu nền không xuất hiện trên đó.

Mặt khác, dây khóa kéo trong Ví dụ so sánh 1 có nhiều thay đổi về độ dày của màng mạ, và đặc tính lắng mạ kém ở phần được gài của phần đầu của mỗi răng khóa. Khi mười răng khóa để đo độ dày được quan sát sử dụng ảnh chụp hiển vi, phần lồi và phần lõm của phần đầu của một vài răng khóa không được mạ toàn bộ và màu đồng đỏ của vật liệu nền xuất hiện. Ngoài ra, quan sát thấy rằng vật liệu nền xuất hiện ngay cả khi màng mạ cấy được tạo một phần trên phần lồi và phần lõm của phần đầu của răng khóa.

Đối với dây khóa kéo trong Ví dụ 1, màng mạ cũng được đánh giá bằng cách lấy nhiều nhóm mười răng khóa kéo liền kề, cùng với mười răng khóa ở phần giữa như được mô tả trên đây. Cũng thu được các kết quả tương tự.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Băng khóa kéo bao gồm hàng các răng khóa kim loại (3) có màng mạ, các răng khóa kim loại (3) được cố định ở các khoảng cách định trước ở một mép bên của dải khóa kéo (1) theo hướng chiều dọc,

trong đó một phần của dải khóa kéo (1) tiếp xúc với mỗi một trong số các răng khóa kim loại (3) có các đặc tính cách điện;

trong đó mỗi một trong số các răng khóa kim loại (3) bao gồm: hai phần chân (10); và phần đầu (9) nối hai phần chân (10), phần đầu (9) bao gồm phần lồi (9a) và phần lõm (9b) để gài;

màng mạ không được tạo trên phần mà không tiếp xúc với dải khóa kéo (1), trong số bề mặt của mỗi một trong số các răng khóa kim loại (3);

hàng các răng khóa kim loại (3) gồm có  $2n$  hoặc  $2n + 1$  các răng khóa kim loại (3) trong đó  $n$  là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 5; và

mỗi một trong số mười răng khóa kim loại liền kề (3) từ răng thứ  $n-4$  tới răng thứ  $n+5$  theo hướng chiều dọc từ cả hai đầu của hàng các răng khóa kim loại 3 thỏa mãn mỗi quan hệ:  $0,6 \leq D_1 / A_1 \leq 2,0$ , trong đó ( $A_1$ ) thể hiện giá trị trung bình của độ dày của màng mạ cho mười răng khóa kim loại (3) ở phần giữa răng khóa trên cả hai phía bề mặt chính của dải khóa kéo (1), và ( $D_1$ ) thể hiện độ dày của màng mạ đối với mỗi một trong số mười răng khóa kim loại (3) ở phần giữa răng khóa trên một phía bề mặt chính của dải khóa kéo (1).

2. Băng khóa kéo theo điểm 1, trong đó giá trị trung bình ( $A_1$ ) của độ dày của màng mạ là  $0,05\mu\text{m}$  hoặc lớn hơn.

3. Băng khóa kéo theo điểm 1 hoặc 2, trong đó đối với mỗi một trong số mười răng khóa kim loại (3), màng mạ được tạo sao cho vật liệu nền không bị lộ ra ở đỉnh của phần lồi (9a) và ở điểm sâu nhất của phần lõm (9b) của phần đầu (9).

4. Băng khóa kéo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 3, trong đó đối với mỗi một trong số mười răng khóa kim loại (3), độ dày của màng mạ ở đỉnh của phần lồi (9a) và ở điểm sâu nhất của phần lõm (9b) của phần đầu (9) lần lượt bằng 30% hoặc lớn hơn tương đối với độ dày ( $D_1$ ) của màng mạ ở phần giữa răng khóa trên một phía bề mặt chính.

5. Băng khóa kéo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 4, trong đó đối với mỗi một trong số mười răng khóa kim loại (3), độ dày của màng mạ lần lượt ở đỉnh của phần lồi (9a) và ở điểm sâu nhất của phần lõm (9b) của phần đầu (9) bằng  $0,02\mu\text{m}$  hoặc lớn hơn.

6. Băng khóa kéo bao gồm hàng các răng khóa kim loại 3 có màng mạ, các răng khóa kim loại (3) được cố định ở các khoảng cách định trước ở một mép bên của dải khóa kéo (1) theo hướng chiều dọc,

trong đó một phần của dải khóa kéo (1) tiếp xúc với mỗi một trong số các răng khóa kim loại (3) có các đặc tính cách điện;

mỗi một trong số các răng khóa kim loại (3) bao gồm: hai phần chân (10); và phần đầu (9) nối hai chân (10), phần đầu (9) bao gồm phần lồi (9a) và phần lõm (9b) để gài;

màng mạ không được tạo trên phần mà không tiếp xúc với dải khóa kéo (1), trong số bề mặt của mỗi một trong số các răng khóa kim loại (3);

hàng các răng khóa kim loại (3) gồm có  $2n$  hoặc  $2n + 1$  các răng khóa kim loại (3) trong đó  $n$  là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 5; và

đối với mỗi một trong số mười răng khóa kim loại liền kề (3) từ răng thứ  $n-4$  tới răng thứ  $n+5$  theo hướng chiều dọc từ cả hai đầu của hàng các răng khóa kim loại (3), màng mạ được tạo sao cho vật liệu nền không bị lộ ra ở đỉnh của phần lồi (9a) và ở điểm sâu nhất của phần lõm (9b) của phần đầu (9).

7. Băng khóa kéo theo điểm 6, trong đó đối với mỗi một trong số mười răng khóa kim loại (3), độ dày của màng mạ ở đỉnh của phần lồi (9a) và ở điểm sâu nhất của phần lõm (9b) của phần đầu (9) lần lượt bằng 30% hoặc lớn hơn tương đối với ( $D_1$ ), vốn thể hiện độ dày của màng mạ đối với mỗi một trong số các răng khóa kim loại (3) ở phần giữa răng khóa trên cả hai phía bề mặt chính của dải khóa kéo (1).

8. Băng khóa kéo theo điểm 6 hoặc 7, trong đó đối với mỗi một trong số mười răng khóa kim loại (3), độ dày của màng mạ lần lượt ở đỉnh của phần lồi (9a) và ở điểm sâu nhất của phần lõm (9b) của phần đầu (9) bằng  $0,02\mu\text{m}$  hoặc lớn hơn.

9. Băng khóa kéo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 tới 8, trong đó mỗi một trong số mười răng khóa kim loại liền kề (3) thỏa mãn mỗi quan hệ:  $0,6 \leq D_1 / A_1 \leq 2,0$ , trong đó ( $A_1$ ) thể hiện giá trị trung bình của độ dày của màng mạ cho mười răng khóa kim loại (3) ở phần giữa răng khóa trên cả hai phía bề mặt chính của dải khóa kéo (1), và ( $D_1$ ) thể hiện độ dày của màng mạ đối với mỗi một trong số các răng khóa kim loại (3) ở phần giữa

răng khóa trên một phía bề mặt chính của dải khóa kéo (1).

10. Băng khóa kéo theo điểm 9, trong đó giá trị trung bình ( $A_1$ ) của độ dày của màng mạ bằng  $0,05\mu\text{m}$  hoặc lớn hơn.

11. Băng khóa kéo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 10, trong đó màng mạ được tạo trên bề mặt lộ ra hoàn toàn của mỗi một trong số mười răng khóa kim loại (3).

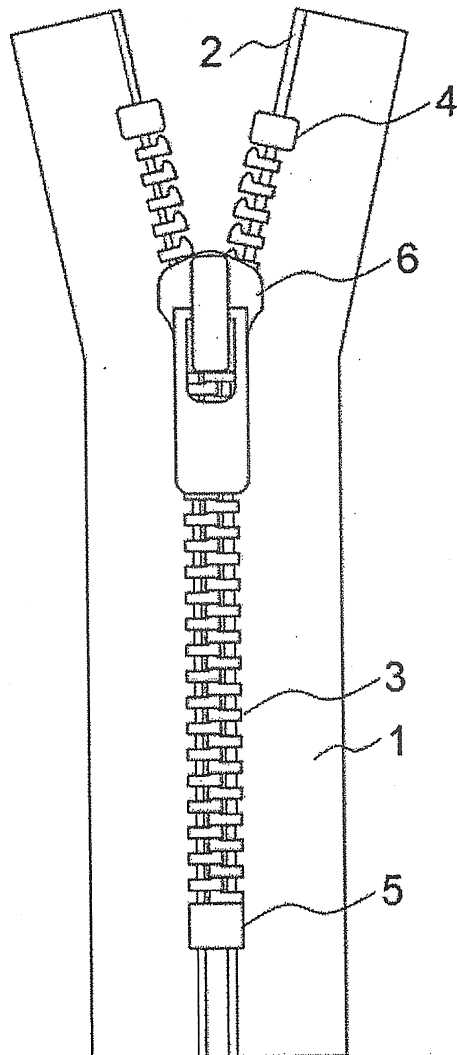
12. Băng khóa kéo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 11, trong đó màng mạ được tạo sau khi hàng các răng khóa kim loại (3) được cố định với một mép bên của dải khóa kéo (1) theo hướng chiều dọc ở các khoảng cách định trước.

13. Dây khóa kéo bao gồm các hàng gài của các răng khóa kim loại đối diện (3) của hai băng khóa kéo, trong đó mỗi một trong số các băng khóa kéo là băng khóa kéo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 12.

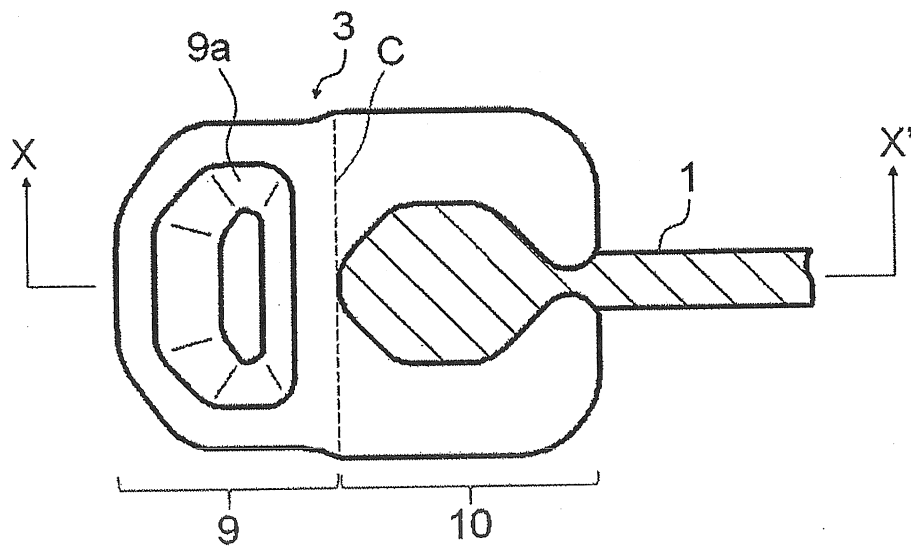
14. Khóa kéo trượt bao gồm dây khóa kéo theo điểm 13.

15. Sản phẩm bao gồm khóa kéo trượt theo điểm 14.

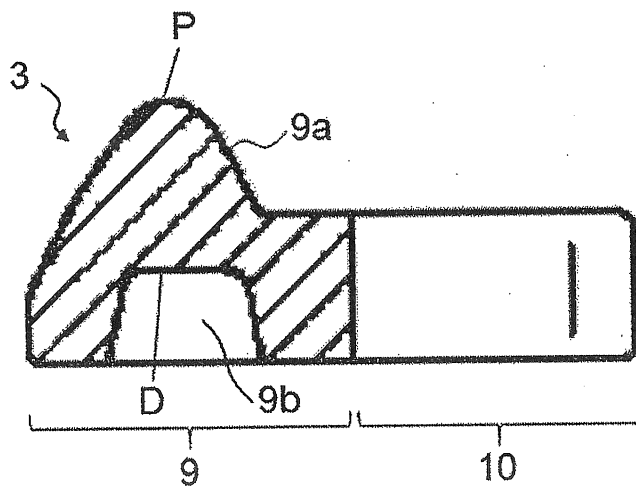
[FIG. 1]



[FIG. 2]

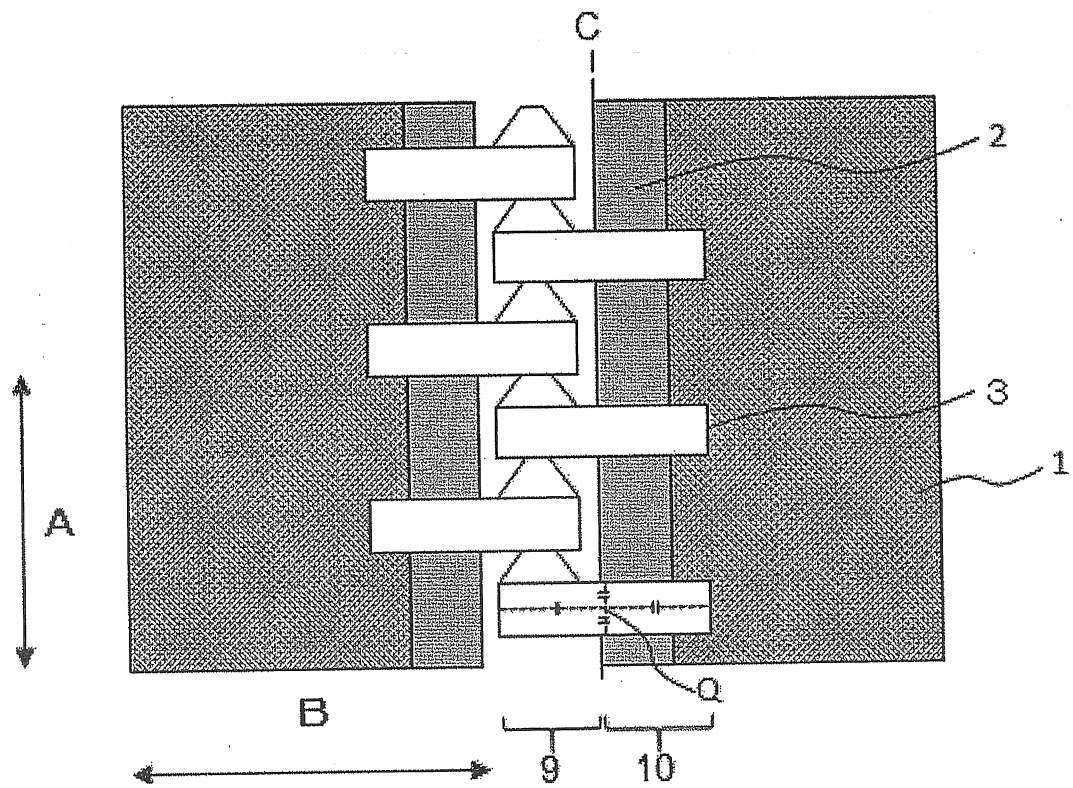


[FIG. 3]

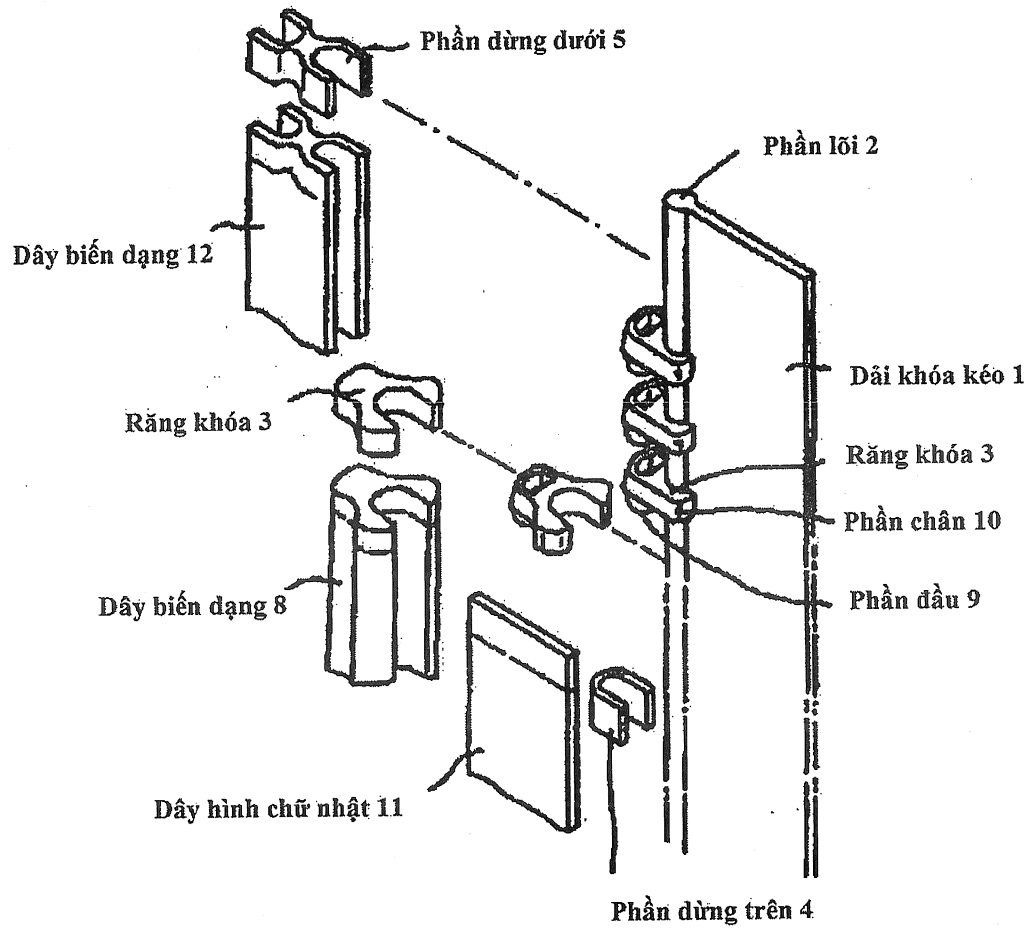




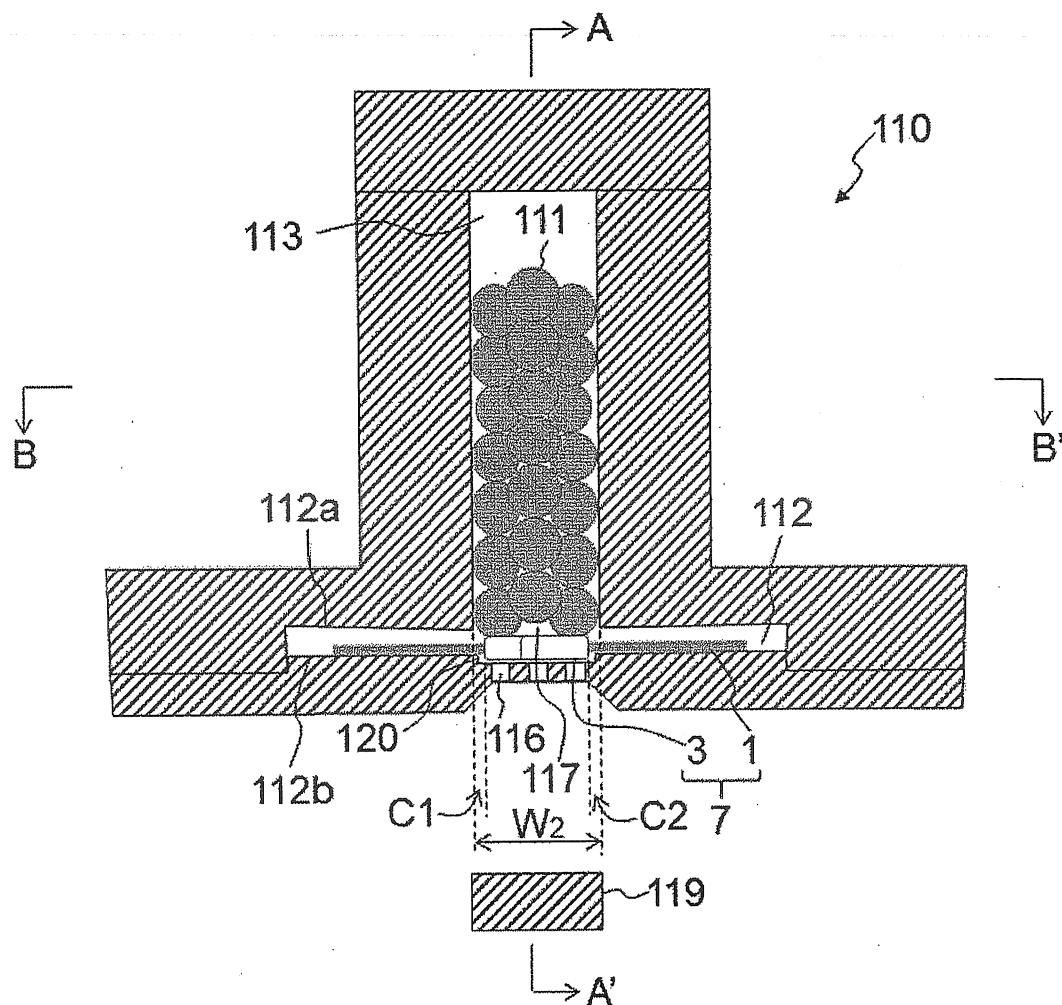
[FIG. 4]



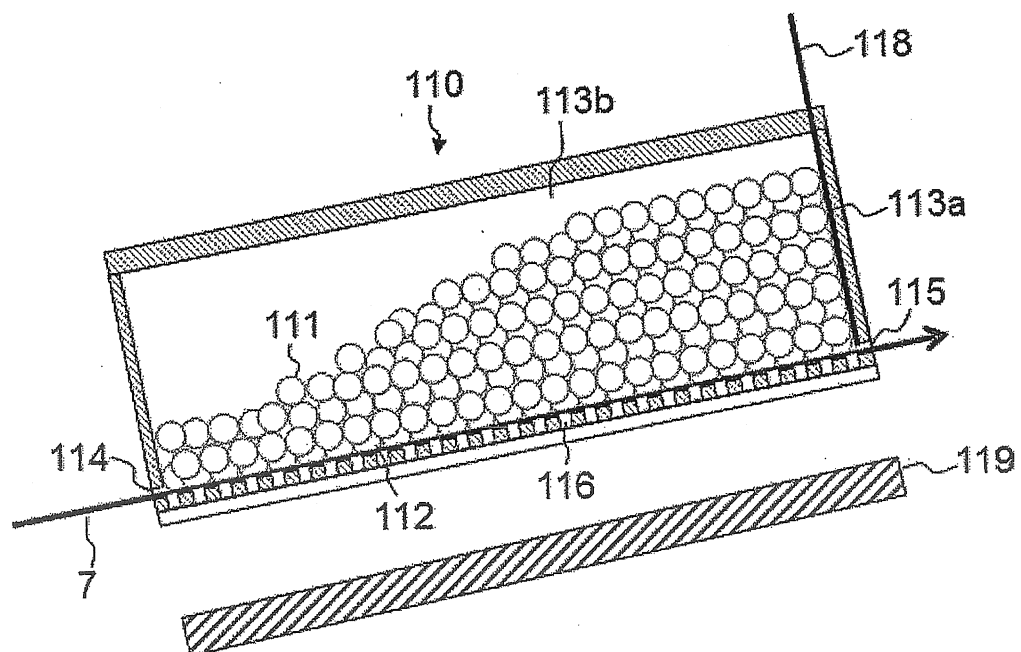
[FIG. 5]



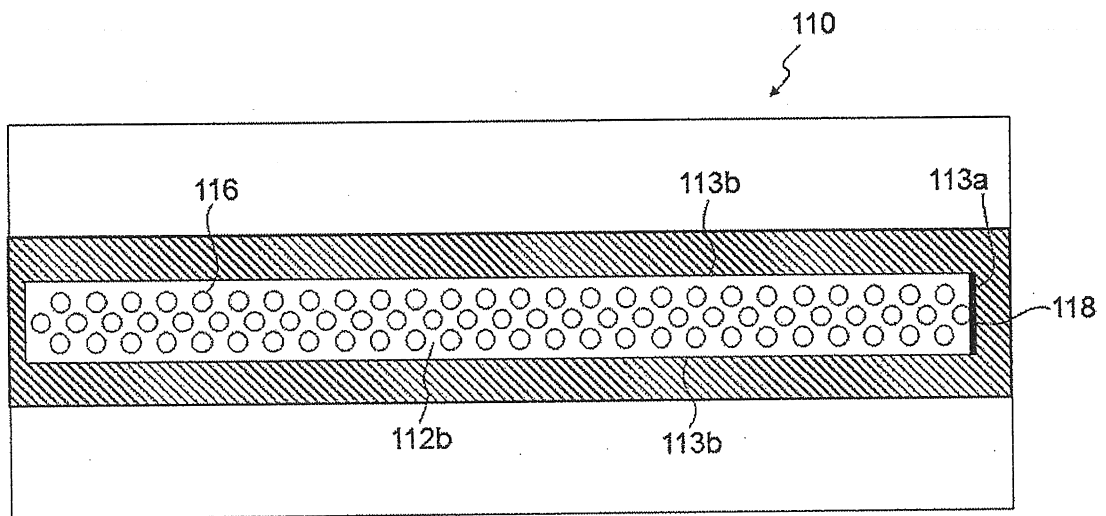
[FIG. 6]



[FIG. 7]



[FIG. 8]



[FIG. 9]

