



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

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

(11)



1-0024654

(51)<sup>7</sup> C25D 7/04; C25D 17/12

(13) B

(21) 1-2014-04288

(22) 24/06/2013

(86) PCT/JP2013/067194 24/06/2013

(87) WO2014/007090A1 09/01/2014

(30) 2012-148476 02/07/2012 JP

(45) 27/07/2020 388

(43) 25/03/2015 324A

(73) 1. NIPPON STEEL CORPORATION (JP)

6-1, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8071 Japan

2. VALLOUREC OIL AND GAS FRANCE (FR)

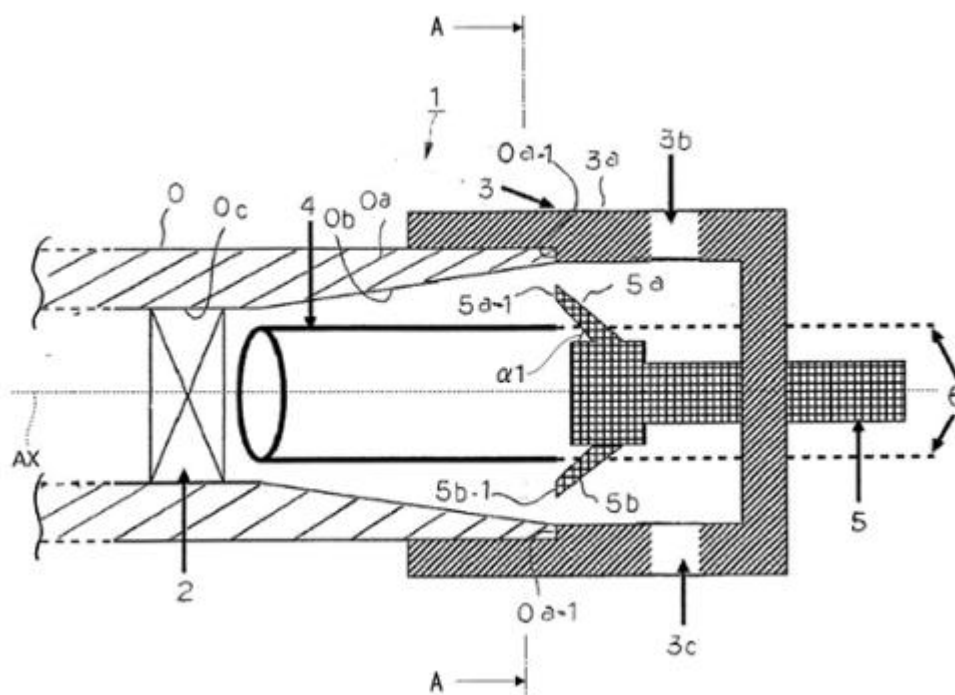
54, rue Anatole France, AULNOYE-AYMERIES F-59620 France

(72) KIMOTO Masanari (JP); ISHII Kazuya (JP); YAMAMOTO Tatsuya (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

#### (54) THIẾT BỊ MẠ ĐIỆN

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị mạ điện bao gồm cơ cấu làm kín bên trong ống để bịt kín đường dẫn bên trong ống thép, điện cực không hòa tan hình ống được bố trí ở đầu ống sao cho đối diện với ren trong, cơ cấu cấp dung dịch mạ trong đó bao gồm các vòi phun mở rộng tỏa tròn với trục ống của ống thép làm tâm, và cơ cấu làm kín đầu ống chứa các vòi phun trong đó và được lắp vào đầu ống, khi được nhìn theo hướng trục ống, đầu của mỗi vòi phun được đặt ở giữa ren trong và điện cực không hòa tan, và mỗi vòi phun phun dung dịch mạ theo hướng giao cắt với hướng mở rộng của vòi phun, hướng này là hướng quay theo chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ, trong đó trục ống là tâm.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến thiết bị mạ điện để tạo ra lớp mạ điện trên bề mặt của ren trong được tạo ra trên bề mặt chu vi bên trong đầu ống của ống thép.

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

Để thu khí tự nhiên hoặc dầu thô từ lòng đất, hố được đào tới mỏ khí tự nhiên hoặc mỏ dầu có ở dưới lòng đất sâu hàng nghìn mét, và cần phải lắp đặt đường ống vận chuyển lớn vào hố. Trong đường ống vận chuyển, các ống thép dài (được gọi là các ống giếng dầu) được liên kết với nhau thành đường dẫn. Trong những năm gần đây, xét đến việc nâng cao năng suất, nhu cầu mối nối ren (được gọi là mối nối liền khối) đối với ống thép có khả năng trực tiếp liên kết các ống giếng dầu mà không cần sử dụng vật nối ngày càng tăng lên. Ống giếng dầu có ren ngoài được tạo ra trên bề mặt vòng tròn bên ngoài của một đầu ống và ren trong được tạo ra trên bề mặt chu vi bên trong của đầu ống còn lại được sử dụng làm mối nối liền khối. Nghĩa là, mối nối liền khối bao gồm ren ngoài (chốt) được tạo xoắn trên bề mặt vòng tròn bên ngoài của một đầu ống của ống giếng dầu và ren trong (hộp ống lót) được tạo xoắn trên bề mặt chu vi bên trong của một đầu ống còn lại của ống giếng dầu được kết nối với ống giếng dầu.

Thông thường, khi các ống giếng dầu được lắp chắc chắn với nhau, để ngăn ngừa sự kẹt phần mối nối, dầu bôi trơn (dope API) bao gồm các kim loại nặng như Pb được đặt vào ít nhất một trong các ren ngoài và ren trong của đường ống giếng dầu. Mặt khác, ở vùng mà ở đó việc sử dụng dope API bị giới hạn theo qui định về môi trường nghiêm ngặt, dầu bôi trơn bảo vệ môi trường (dope xanh) không bao gồm các kim loại nặng có thể được sử dụng. Do sự bôi trơn của dope xanh kém hơn so với sự bôi trơn của dope API, nên việc kẹt dễ dàng xảy ra ở phần mối nối. Do đó, khi dope xanh được sử dụng là dầu bôi trơn, để bù đắp cho việc thiếu sự bôi trơn của dope xanh và ngăn ngừa việc kẹt xảy ra, tốt hơn là lớp mạ điện như đồng được tạo ra trên ít nhất một bề mặt của ren ngoài và ren trong được tạo ra trên đầu ống của ống giếng dầu.

Ví dụ, trong tài liệu sáng chế 1 dưới đây, thiết bị được bọc lộ để tạo ra lớp mạ điện trên bề mặt của ren ngoài (chốt) được tạo ra trên một đầu ống của ống giếng dầu, nghĩa là, trên bề mặt vòng tròn bên ngoài của một đầu ống của ống giếng dầu.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản đã qua thẩm định, công bố thứ hai số S63-6637

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

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Khi vật nối được sử dụng là bộ phận nối, lớp mạ điện được tạo ra trên bề mặt của ren trong được tạo ra trên bề mặt chu vi bên trong của vật nối, và do đó, độ tin cậy (độ chịu kẹt) của phần mối nối được nâng cao. Cũng trong mối nối liền khối, để có được độ tin cậy tương tự, tốt hơn là lớp mạ điện được tạo ra trên bề mặt của ren trong (box) được tạo ra trên bề mặt chu vi bên trong của một đầu ống của ống giếng dầu.

Nhìn chung, khi lớp mạ điện được tạo ra, các bong bóng khí hydro và oxy được tạo ra đồng thời với lớp mạ điện. Như được mô tả trong tài liệu sáng chế 1, khi lớp mạ điện được tạo ra trên bề mặt của ren ngoài được tạo ra trên bề mặt vòng tròn bên ngoài của ống thép, các bong bóng nhanh chóng được tách ra khỏi bề mặt của ren ngoài, nên không có nhược điểm. Tuy nhiên, khi lớp mạ điện được tạo ra trên bề mặt của ren trong được tạo ra trên bề mặt chu vi bên trong của ống thép, do sự tách ra của các bong bóng này bị cản trở do thành bên trong của ống thép, cụ thể là, các bong bóng dễ dàng còn lại trong các rãnh của ren trong. Phần còn lại của các bong bóng sẽ trở thành vùng không được mạ và trở thành nguyên nhân giảm tính chịu kẹt của phần mối nối.

Sáng chế được thực hiện khi xem xét trường hợp nêu trên, và mục tiêu của sáng chế là tạo ra thiết bị mạ điện có khả năng tạo ra lớp mạ điện đồng bộ không có vùng không được mạ trên bề mặt của ren trong được tạo ra trên bề mặt

chu vi bên trong đầu ống của ống thép.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Sáng chế đề xuất cách thức dưới đây để giải quyết các vấn đề nêu trên và đạt được mục tiêu liên quan. Cụ thể là,

(1) Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất thiết bị mạ điện để tạo ra lớp mạ điện trên bề mặt của ren trong được tạo ra trên bề mặt chu vi bên trong đầu ống của ống thép, bao gồm: cơ cấu làm kín bên trong ống để bịt kín đường bên trong của ống thép tại vị trí cách xa ren trong theo hướng trục ống của ống thép; điện cực không hòa tan hình ống được bố trí ở đầu ống sao cho đối diện với ren trong; cơ cấu cấp dung dịch mạ trong đó bao gồm các vòi phun để mở rộng tỏa tròn với trục ống của ống thép là phần trung tâm và được bố trí ở bên ngoài đầu ống; và cơ cấu làm kín đầu ống để chứa các vòi phun trong đó và được lắp vào đầu ống ở trạng thái ở đó cơ cấu làm kín đầu ống tiếp xúc gần với bề mặt vòng tròn bên ngoài của đầu ống, và khi được nhìn theo hướng trục ống, đầu mỗi vòi phun được đặt ở giữa ren trong và điện cực không hòa tan, và mỗi vòi phun phun dung dịch mạ từ cổng phun được tạo ra trên đầu theo hướng sao cho giao với hướng mở rộng của vòi phun, hướng là hướng quay theo chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ trong đó trục ống là trung tâm.

(2) Trong thiết bị mạ điện theo mục (1), mỗi vòi phun có thể vuông góc với hướng trục ống hoặc nghiêng về phía đầu ống.

(3) Trong thiết bị mạ điện theo mục (1), mỗi vòi phun có thể vuông góc với hướng trục ống, và mỗi vòi phun có thể phun dung dịch mạ theo hướng quy chiếu vuông góc với hướng trục ống và hướng mở rộng khi được nhìn theo hướng mở rộng của vòi phun hoặc phun dung dịch mạ theo hướng nghiêng từ hướng quy chiếu đến phía đầu ống.

(4) Trong thiết bị mạ điện theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (3), cơ cấu cấp dung dịch mạ có thể bao gồm ba vòi phun.

(5) Trong thiết bị mạ điện theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (4), cơ cấu làm kín đầu ống có thể còn bao gồm: cổng xả để xả dung dịch mạ đã

được sử dụng; và cơ cấu thúc đẩy xả chất lỏng để thúc đẩy việc xả dung dịch mạ đã được sử dụng.

(6) Trong thiết bị mạ điện theo mục (5), cơ cấu thúc đẩy xả chất lỏng có thể là phần mở không khí được bố trí ở vị trí trên ống thép trong cơ cấu làm kín đầu ống.

Hiệu quả của sáng chế

Theo các khía cạnh nêu trên, lớp mạ điện đồng bộ có thể được tạo ra mà không có vùng không được mạ trên bề mặt của ren trong được tạo ra trên bề mặt chu vi bên trong đầu ống của ống thép.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Fig.1 là hình vẽ giải thích về mặt khái niệm thể hiện kết cấu của thiết bị mạ điện theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là hình chiếu cạnh mặt cắt theo đường A-A trên Fig.1 (hình khi được nhìn theo hướng trục ống của ống thép 0).

Fig.3 là hình vẽ khi cơ cấu cấp dung dịch mạ 7 trong ví dụ sửa đổi được nhìn theo hướng vuông góc với hướng trục ống của ống thép 0.

Fig.4 là hình chiếu cạnh mặt cắt theo hướng B-B trên Fig.3 (hình vẽ khi được nhìn theo hướng trục ống của ống thép 0).

Fig.5 là hình vẽ khi vòi phun dung dịch mạ 7a được nhìn theo hướng mở rộng R11 ở đó.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Dưới đây, phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ hoặc tương tự.

Fig.1 là hình vẽ giải thích về mặt khái niệm thể hiện kết cấu của thiết bị mạ điện 1 theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị mạ điện 1 theo phương án là thiết bị tạo ra lớp mạ điện trên bề mặt của ren trong 0b được tạo xoắn trên bề mặt chu vi bên trong đầu ống 0a của ống thép hình trụ 0. Trên Fig.1, trạng thái ở đó ống

thép 0 được bố trí xấp xỉ theo chiều ngang được ví dụ. Trong các mô tả dưới đây, trường hợp ở đó ống thép 0 là ống giằng đầu dài liền mạch được ví dụ. Ngoài ra, số chỉ dẫn AX trên hình vẽ chỉ báo trục ống (trục trung tâm) của ống thép 0.

Thiết bị mạ điện 1 bao gồm cơ cấu làm kín bên trong ống 2, cơ cấu làm kín đầu ống 3, điện cực không hòa tan 4, và cơ cấu cấp dung dịch mạ 5. Dưới đây, các chi tiết của mỗi bộ phận của thiết bị mạ điện 1 sẽ lần lượt được mô tả.

#### Cơ cấu làm kín bên trong ống 2

Cơ cấu làm kín bên trong ống 2 được bố trí ở vị trí định trước 0c bên trong theo hướng trục ống (hướng dọc theo trục ống AX trên Fig.1) của ống thép 0 từ ren trong 0b của ống thép 0. Cơ cấu làm kín bên trong ống 2 tiếp xúc với ống thép 0 ở trạng thái làm kín tại vị trí định trước 0c. Nói cách khác, cơ cấu làm kín bên trong ống 2 bịt kín đường bên trong của ống thép 0 tại vị trí định trước 0c.

Ví dụ, như cơ cấu làm kín bên trong ống 2, chốt hình lục giác được sử dụng trong hệ thống đường ống có thể được sử dụng. Như đã biết, chốt hình lục giác có cấu tạo bịt kín đường ống bên trong của chi tiết dạng ống bằng cách chèn vòng cao su giữa hai tấm và mở rộng đường kính của vòng cao su. Ngoài ra, cơ cấu làm kín bên trong ống 2 không bị giới hạn với chốt hình lục giác và có thể là bất kỳ thiết bị nào nếu có cấu tạo có khả năng bịt kín đường ống bên trong của ống thép 0.

Do cơ cấu làm kín bên trong ống 2 được biết đến bởi một người có tay nghề cao trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan, nên các mô tả thêm đối với cơ cấu làm kín bên trong ống 2 được bỏ qua.

#### Cơ cấu làm kín đầu ống 3

Cơ cấu làm kín đầu ống 3 bao gồm thân chính hình trụ 3a chứa các vòi phun dung dịch mạ 5a, 5b, và 5c được bao gồm trong cơ cấu cấp dung dịch mạ 5 được mô tả dưới đây và bao gồm hình dạng bề mặt bên trong có thể được lắp ở trạng thái ở đó thân chính 3a tiếp xúc gần với bề mặt vòng tròn bên ngoài và bề

mặt cuối của đầu ống 0a của ống thép 0.

Cơ cấu làm kín đầu ống 3 được lắp với đầu ống 0a ở trạng thái ở đó thân chính 3a tiếp xúc gần với bề mặt vòng tròn bên ngoài và bề mặt cuối của đầu ống 0a của ống thép 0, và do đó, cơ cấu làm kín đầu ống 3 làm kín phần bên trong của đầu ống 0a của ống thép 0 cùng với cơ cấu làm kín bên trong ống 2.

Cổng xả chất lỏng 3c và cơ cấu thúc đẩy xả chất lỏng 3b được bố trí ở thân chính 3a của cơ cấu làm kín đầu ống 3.

Cổng xả chất lỏng 3c xả dung dịch mạ sau khi dung dịch mạ được sử dụng để tạo ra lớp mạ điện, và được bố trí ở vị trí thấp hơn so với ống thép 0 khi cơ cấu làm kín đầu ống 3 được lắp vào ống thép 0.

Cơ cấu thúc đẩy xả chất lỏng 3b thúc đẩy việc xả dung dịch mạ đã được sử dụng. Cơ cấu thúc đẩy xả chất lỏng 3b không bị giới hạn trong một loại hình cụ thể nếu nó có thể thúc đẩy việc xả của dung dịch mạ, và như được thể hiện trên Fig.1, tốt hơn là cửa thông khí 3b được bố trí ở vị trí trên ống thép 0 trong cơ cấu làm kín đầu ống 3.

Kết cấu có thể được áp dụng ở đó van điện từ (không được thể hiện) được bố trí ở công mở không khí 3b và cửa thông khí 3b được mở ra và đóng vào. Ngoài ra, ống được lắp vào cửa thông khí 3b, ống được kéo dài lên phía trên, và nó có thể ngăn ngừa chất lỏng không bị thổi ra ngoài thân chính 3a nhờ cân bằng áp suất chất lỏng được phun vào bởi máy bơm và trọng lượng của chính chất lỏng. Ngoài ra, việc xả dung dịch mạ đã được sử dụng có thể được thúc đẩy nhờ được cung cấp khí nén từ cửa thông khí 3b đến phần bên trong của đầu ống 0a, hoặc tương tự.

Nếu dung dịch mạ đã được sử dụng không được xả nhanh sau khi lớp mạ điện được tạo ra, thì lớp mạ điện có thể ăn mòn và màu của lớp đó có thể bị thay đổi. Tuy nhiên, như được nêu trên, do cửa thông khí 3b được bố trí ở cơ cấu làm kín đầu ống 3 và do đó, dung dịch mạ đã được sử dụng được xả nhanh, sự thay đổi màu sắc của bề mặt lớp mạ điện được tạo ra trên ren trong 0b có thể được ngăn ngừa chặn.

#### Điện cực không hòa tan 4

Điện cực không hòa tan 4 là điện cực hình trụ rỗng (cực dương) để tạo ra lớp mạ điện trên ren trong 0b và được bố trí ở đầu ống 0a của ống thép 0 sao cho đối diện với ren trong 0b. Tốt hơn là trục trung tâm của điện cực không hòa tan 4 được bố trí sao cho trùng với trục ống AX của ống thép 0. Nghĩa là, khi được nhìn theo hướng trục ống của ống thép 0, tốt hơn là ống thép 0 và điện cực không hòa tan 4 có mối quan hệ đồng tâm. Điện cực không hòa tan 4 được bố trí theo cách này, và do đó, lớp mạ điện có tính đồng bộ cao có thể được tạo ra trên bề mặt của ren trong 0b được tạo ra trên bề mặt chu vi bên trong của đầu ống 0a.

Với điện cực không hòa tan 4, tốt hơn là điện cực, trong đó tấm titan phủ oxit iridi hoặc tấm thép không gỉ, hoặc tương tự được tạo ra dưới dạng hình trụ, được sử dụng.

Thanh kích hoạt 6 để kích hoạt điện cực không hòa tan 4 thâm vào thân chính 3a của cơ cấu làm kín đầu ống 3 và được kết nối với điện cực không hòa tan 4. Ví dụ, thanh titan, thanh thép không gỉ, hoặc tương tự có thể được sử dụng như thanh kích hoạt 6.

Nếu hệ số điện thế được đặt vào giữa điện cực không hòa tan 4 và ống thép 0 trong khi dung dịch mạ được cung cấp giữa ren trong 0b và điện cực không hòa tan 4 nhờ cơ cấu cấp dung dịch mạ 5 được mô tả dưới đây, lớp mạ điện được tạo ra trên bề mặt của ren trong 0b.

Do điện cực không hòa tan 4 được biết đến bởi một người có tay nghề cao trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan, các mô tả thêm đối với điện cực không hòa tan 4 được bỏ qua.

#### Cơ cấu cấp dung dịch mạ 5

Cơ cấu cấp dung dịch mạ 5 cung cấp dung dịch mạ cho phần bên trong của đầu ống 0a của ống thép 0 và được đỡ ở vị trí bên ngoài đầu ống 0a nhờ cơ cấu đỡ (không được thể hiện) được bố trí trên cơ cấu làm kín đầu ống 3.

Dưới đây, kết cấu của cơ cấu cấp dung dịch phun 5 sẽ được mô tả chi tiết dựa vào Fig.1 và Fig.2. Ngoài ra, Fig.2 là hình chiếu cạnh mặt cắt theo đường

A-A trên Fig.1 (nghĩa là, hình được nhìn bên ngoài ống thép 0 từ bên trong ống thép 0 theo hướng trục ống của ống thép 0).

Như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2, cơ cấu cấp dung dịch mạ 5 bao gồm các (ba là ví dụ theo phương án này) vòi phun dung dịch mạ 5a, 5b, và 5c để mở rộng tỏa tròn với trục ống AX của ống thép 0 làm trung tâm. Như được thể hiện trên Fig.2, khi được nhìn theo hướng trục ống của ống thép 0, các đầu (dựa vào các số chỉ dẫn 5a-1, 5b-1, và 5c-1 trên Fig.2) của các vòi phun dung dịch mạ tương ứng 5a, 5b, và 5c được bố trí giữa ren trong 0b và điện cực không hòa tan 4.

Ngoài ra, khi được nhìn theo hướng trục ống của ống thép 0, các vòi phun dung dịch mạ tương ứng 5a, 5b và 5c phun dung dịch mạ từ các cổng phun (dựa vào các số chỉ dẫn 5d, 5e, và 5f trên Fig.2) được tạo ra trên mỗi đầu của các vòi phun hướng theo các hướng giao với các hướng mở rộng (dựa vào các số chỉ dẫn R1, R2 và R3 trên Fig.2) của các vòi phun dung dịch mạ, các hướng là các hướng quay theo chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ trong đó trục ống AX là trung tâm. Dưới đây, các hướng trong đó dung dịch mạ được phun từ các vòi phun dung dịch mạ tương ứng 5a, 5b và 5c được đề cập đến là các hướng phun dung dịch mạ (dựa vào các số chỉ dẫn S1, S2 và S3 trên Fig.2).

Ngoài ra, như được nêu trên, các hướng phun dung dịch mạ tương ứng S1, S2, và S3 có thể được thiết lập theo hướng quay bất kỳ trong các hướng theo chiều kim đồng hồ và ngược chiều kim đồng hồ trong đó ống trục AX là trung tâm. Tuy nhiên, để ngăn chặn việc xảy ra các vùng không được mạ một cách hiệu quả, tốt hơn là các hướng phun dung dịch mạ tương ứng S1, S2 và S3 được thiết lập theo hướng quay cùng chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ như hướng cắt ren của ren trong 0b.

Như được thể hiện trên Fig.2, hướng mở rộng R1 của vòi phun dung dịch mạ 5a giao với hướng phun dung dịch mạ S1. Tuy nhiên, cả hai (R1 và S1) không cần phải giao nhau ở trạng thái ở đó cả hai vuông góc với nhau. Nói cách khác, góc giao nhau giữa hướng mở rộng R1 của vòi phun dung dịch mạ 5a và hướng phun dung dịch mạ S1 không bị giới hạn đến  $90^0$  và có thể được thiết lập

thích hợp theo các kích thước của ống thép 0 và điện cực không hòa tan 4 hoặc tương tự sao cho lớp mạ điện đồng bộ được tạo ra trên bề mặt của ren trong 0b.

Mối quan hệ giữa hướng mở rộng R2 của vòi phun dung dịch mạ 5b và hướng phun dung dịch mạ S2 và mối quan hệ giữa hướng mở rộng R3 của vòi phun dung dịch mạ 5c và hướng vòi phun dung dịch mạ S3 tương tự như trên.

Ngoài ra, ví dụ, khi hướng cắt ren của ren trong 0b theo chiều kim đồng hồ, tốt hơn là tất cả các hướng phun dung dịch mạ S1, S2 và S3 được thiết lập sao cho đối mặt với hướng quay theo chiều kim đồng hồ, trong đó trục ống AX là trung tâm.

Ngoài ra, góc giữa các vòi phun dung dịch mạ liền kề có thể được thiết lập thích hợp theo tổng số các vòi phun dung dịch mạ. Ví dụ, trong phương án này, khi tổng số các vòi phun dung dịch mạ là 3, góc giữa các vòi phun dung dịch mạ liền kề có thể được thiết lập đến  $120^0$ .

Ngoài ra, như trên Fig.1, khi được nhìn theo hướng vuông góc với hướng trục ống của ống thép 0, các vòi phun dung dịch mạ tương ứng 5a, 5b và 5c nghiêng về phía đầu ống 0a. Nói cách khác, các hướng mở rộng R1, R2 và R3 của các vòi phun dung dịch mạ tương ứng 5a, 5b, 5c nghiêng đối với trục ống AX của ống thép 0.

Ví dụ, tốt hơn là góc nghiêng (số chỉ dẫn  $\alpha 1$  trên Fig.1.) giữa vòi phun dung dịch mạ 5a (hướng mở rộng R1) và trục ống AX được thiết lập thích hợp theo các kích thước của ống thép 0 và điện cực không hòa tan 4 hoặc tương tự sao cho lớp mạ điện đồng bộ được tạo ra trên bề mặt của ren trong 0b. Theo sự kiểm tra được thực hiện bởi các nhà sáng chế, được xác minh rằng lớp mạ điện có tính đồng bộ cao đã được tạo ra nếu góc nghiêng  $\alpha 1$  đã được thiết lập đến phạm vi bằng hoặc nhiều hơn  $45^0$  và ít hơn  $90^0$ .

Ngoài ra, vòi phun dung dịch mạ 5a (hướng mở rộng R1) có thể vuông góc với hướng trục ống của ống thép 0 (nghĩa là, góc nghiêng  $\alpha 1 = 90^0$ ). Cũng trong trường hợp này, được xác minh rằng lớp mạ điện có tính đồng bộ cao đã được tạo ra.

Mối quan hệ giữa vòi phun dung dịch mạ 5b và trục ống AX và mối quan hệ giữa vòi phun dung dịch mạ 5c và trục ống AX tương tự như trên.

Theo thiết bị mạ điện 1 của phương án được nêu trên, lớp mạ điện đồng bộ có thể được tạo ra mà không có vùng không được mạ trên bề mặt của ren trong 0b được tạo ra trên bề mặt chu vi bên trong của đầu ống 0a của ống thép 0. Dưới đây, các lý do sẽ được mô tả.

Khi lớp mạ điện được tạo ra trên bề mặt ren của ống thép 0, phương pháp tách các bong bóng nhờ đặt ống phun dung dịch mạ thường được biết đến. Ví dụ, trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1, có thể đặt ống phun dung dịch mạ bằng cách tăng lượng cung cấp dung dịch mạ.

Tuy nhiên, bề mặt mạ là bề mặt của ren và bao gồm các đầu ren và các đáy ren. Do đó, ống phun yếu ở các đáy ren trong khi ống phun mạnh ở gần các bề mặt của các đầu ren. Do khí hydro và khí oxy được tạo ra khi lớp mạ điện được tạo ra là các bong bóng nhỏ, các bong bóng được tích ở các đáy ren không được tách ra từ các đáy ren cho đến khi các bong bóng nhỏ được thu thập ở các đáy ren (các rãnh của ren) và trở thành các bong bóng lớn. Vùng không được mạ thực sự xảy ra là vùng nhỏ như dấu chấm. Ngoài ra, ren được sử dụng cho các chi tiết liên kết được tạo ra theo hình dạng xoắn ba chiều.

Với phương pháp tách các bong bóng nhỏ từ các đáy ren, các nhà sáng chế đã tìm ra phương pháp cung cấp dung dịch mạ nhờ ống phun xoắn giữa bề mặt của ren trong 0b và điện cực không hòa tan 4 của, nghĩa là, hai hoặc nhiều các vòi phun dung dịch mạ. Tuy nhiên, khi vòi phun dung dịch mạ được sử dụng, các hiệu quả ống phun đủ không thể đạt được.

Ngoài ra, ngay cả khi ba vòi phun dung dịch mạ được lắp đặt trên các đầu của các cổng cung cấp, nếu hướng phun dung dịch mạ của mỗi vòi phun dung dịch mạ không thích hợp, sự cân bằng áp suất giữa các vòi phun dung dịch mạ có thể không được điều chỉnh một cách thích hợp, và các hiệu quả ống phun đủ không thể đạt được.

Do đó, các vòi phun dung dịch mạ được bố trí tại các cổng cung cấp ở phần trung tâm của đầu ống 0a của ống thép 0, và ống phun xoắn đồng bộ có thể

đạt được bằng cách điều chỉnh các hướng phun dung dịch mạ của mỗi vòi phun dung dịch mạ.

Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2, các đầu của các vòi phun dung dịch mạ tương ứng 5a, 5b và 5c nghiêng về trục ống AX của ống thép 0 được mạ. Tốt hơn là ba hoặc nhiều các vòi phun dung dịch mạ được bố trí. Ngoài ra, tốt hơn là các hướng phun dung dịch mạ S1, S2 và S3 của các vòi phun dung dịch mạ 5a, 5b và 5c được thiết lập sao cho ống phun xoắn được tạo ra theo hướng quay tương tự như hướng cắt ren của bề mặt ren trong 0b được mạ.

Tốt hơn là các đầu của các vòi phun dung dịch mạ tương ứng 5a, 5b và 5c được đặt ở bên ngoài ống thép 0 từ đầu của ren trong 0b, nghĩa là, đầu 0a-1 của đầu ống 0a của ống thép 0 sao cho các bong bóng được tách ra từ toàn bộ vùng bề mặt của ren trong 0b.

Ngoài ra, tốt hơn là khi các bề mặt đầu của các vòi phun dung dịch mạ tương ứng 5a, 5b và 5c được đặt giữa ren trong 0b và điện cực không hòa tan 4 theo hướng xuyên tâm của ống thép 0.

Các đầu của các vòi phun dung dịch mạ 5a, 5b và 5c được tạo ra tuyến tính về phía ren trong 0b. Tuy nhiên, ví dụ, phần đầu bao gồm bề mặt đầu của mỗi vòi phun dung dịch mạ 5a, 5b và 5c có thể nghiêng về phía bên ngoài theo hướng xuyên tâm của ống thép 0 theo đường kính của thép ống 0, các kích thước của ren trong 0b, hoặc tương tự để tăng tính đồng bộ của ống phun xoắn được tạo ra giữa ren trong 0b và điện cực không tan 4. Ngoài ra, ngay cả trong trường hợp ở nơi phần đầu bao gồm bề mặt đầu của mỗi vòi phun dung dịch mạ 5a, 5b và 5c không nghiêng về phía bên ngoài theo hướng xuyên tâm của ống thép 0, thì khi ống thép 0 được mạ điện bị thay đổi, tốt hơn là các hướng định hướng (các hướng phun dung dịch mạ) của các vòi phun dung dịch mạ tương ứng 5a, 5b và 5c được liên kết hợp lý theo đường kính của ống thép 0, các kích thước của ren trong 0b, hoặc tương tự.

Như được nêu trên, trong thiết bị mạ điện 1 theo phương án của sáng chế, do ống phun xoắn đồng bộ có thể được tạo ra giữa ren trong 0b và điện cực

không hòa tan 4, nên các bong bóng còn lại trên các đáy ren của ren trong 0b có thể được loại bỏ một cách hiệu quả.

Vì vậy, theo thiết bị mạ điện 1 của phương án này, lớp mạ điện đồng bộ có thể được tạo ra mà không có một vùng không được mạ trên bề mặt của ren trong 0b được tạo ra trên bề mặt chu vi bên trong của đầu ống 0a của ống thép 0.

Ngoài ra, theo thiết bị mạ điện 1 của phương án này, do cửa thông khí 3b được bố trí trong cơ cấu làm kín đầu ống 3 và do đó, dung dịch mạ đã được sử dụng được xả ra nhanh, sự thay đổi về màu sắc của bề mặt lớp mạ điện được tạo ra trên ren trong 0b có thể được ngăn chặn.

Ngoài ra, sáng chế không bị giới hạn với phương án nêu trên, và có thể có ví dụ sửa đổi dưới đây. Ví dụ, thay cho cơ cấu cấp dung dịch mạ 5 được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2, cơ cấu cấp dung dịch mạ 7 bao gồm kết cấu được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4 có thể được sử dụng. Fig.3 là hình khi cơ cấu cấp dung dịch mạ 7 trong ví dụ sửa đổi được nhìn theo hướng vuông góc với hướng trục ống của ống thép 0. Fig.4 là hình chiếu cạnh mặt cắt dọc đường B-B trên Fig.3 (nghĩa là, hình khi được nhìn bên ngoài ống thép 0 từ bên trong ống thép 0 theo hướng trục ống của ống thép 0).

Như được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4, cơ cấu cấp dung dịch mạ 7 của ví dụ sửa đổi bao gồm các (ba theo ví dụ trong phương án này) vòi phun dung dịch mạ 7a, 7b và 7c mở rộng và xuyên tâm với trục ống AX của ống thép 0 làm trung tâm. Như được thể hiện trên Fig.4, khi nhìn theo hướng trục ống của ống thép 0, các đầu (dựa vào các số chỉ dẫn 7a-1, 7b-1, và 7c-1 trên Fig.4) của các vòi phun dung dịch mạ tương ứng 7a, 7b, và 7c được bố trí giữa ren trong 0b và điện cực không hòa tan 4.

Ngoài ra, khi được nhìn theo hướng trục ống của ống thép 0, các vòi phun dung dịch mạ tương ứng 7a, 7b và 7c phun dung dịch mạ từ các cổng phun (dựa vào các số chỉ dẫn 7d, 7e, và 7f trên Fig.4) được tạo ra trên mỗi đầu của các vòi phun hướng theo các hướng giao với các hướng mở rộng (dựa vào các số chỉ dẫn R11, R12 và R13 trên Fig.4) của các vòi phun dung dịch mạ, các hướng là các hướng quay theo chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ trong đó

trục ống AX là trung tâm. Dưới đây, các hướng trong đó dung dịch mạ được phun từ các vòi phun dung dịch mạ tương ứng 7a, 7b và 7c được đề cập là các hướng phun dung dịch mạ (dựa vào các số chỉ dẫn S11, S12 và S13 trên Fig.4).

Ngoài ra, như được nêu trên, các hướng phun dung dịch mạ tương ứng S11, S12 và S13 có thể được thiết lập theo hướng quay của bất kỳ một trong các hướng theo chiều kim đồng hồ và ngược chiều kim đồng hồ trong đó trục ống AX là trung tâm. Tuy nhiên, để ngăn chặn sự xảy ra của các vùng không được mạ một cách hiệu quả, tốt hơn là các hướng phun dung dịch mạ tương ứng S11, S12 và S13 được thiết lập theo hướng quay cùng chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ là hướng cắt ren của ren trong 0b.

Như được thể hiện trên Fig.4, hướng mở rộng R11 của vòi phun dung dịch mạ 7a giao với hướng vòi phun dung dịch mạ S11. Tuy nhiên, cả hai (R11 và S11) không cần phải giao với nhau ở trạng thái ở nơi cả hai vuông góc với nhau. Nói cách khác, góc giao nhau giữa hướng mở rộng R11 của vòi phun dung dịch mạ 7a và hướng vòi phun dung dịch mạ S11 không bị giới hạn đến  $90^0$ , và có thể được thiết lập thích hợp theo kích thước của ống thép 0 và điện cực không hòa tan 4 hoặc tương tự sao cho lớp mạ điện đồng bộ được tạo ra trên bề mặt của ren trong 0b.

Mối quan hệ giữa hướng mở rộng R12 của vòi phun dung dịch mạ 7b và hướng vòi phun dung dịch mạ S12 và mối quan hệ giữa hướng mở rộng R13 của vòi phun dung dịch mạ 7c và hướng vòi phun dung dịch mạ S13 tương tự như trên.

Ngoài ra, ví dụ, khi hướng cắt ren của ren trong 0b quay thuận tay phải, tốt hơn là tất cả các hướng phun dung dịch mạ S11, S12 và S13 được thiết lập sao cho đối mặt với hướng quay của chiều kim đồng hồ trong đó trục ống AX là trung tâm.

Ngoài ra, góc giữa các vòi phun dung dịch mạ liền kề có thể được thiết lập thích hợp theo tổng số các vòi phun dung dịch mạ. Như được thể hiện trên Fig.4, khi tổng số các vòi phun dung dịch mạ là 3, thì góc giữa các vòi phun dung dịch mạ liền kề có thể được thiết lập đến  $120^0$ .

Ngoài ra, như trên Fig.3, khi được nhìn theo hướng vuông góc với hướng trục ống của ống thép 0, các vòi phun dung dịch mạ tương ứng 7a, 7b và 7c vuông góc với hướng trục ống của ống thép 0. Nói cách khác, các hướng mở rộng R11, R12 và R13 của các vòi phun dung dịch mạ tương ứng 7a, 7b và 7c vuông góc với hướng trục ống của ống thép 0.

Ngoài ra, ví dụ, như trên Fig.5, khi được nhìn theo hướng mở rộng R11 của vòi phun dung dịch mạ 7a, vòi phun dung dịch mạ 7a phun dung dịch mạ theo hướng nghiêng từ hướng quy chiếu V vuông góc với hướng trục ống và hướng mở rộng R11 đến phía đầu ống 0a.

Nghĩa là, khi được nhìn theo hướng mở rộng R11 của hướng phun dung dịch mạ 7a, hướng phun dung dịch mạ S11 của vòi phun dung dịch mạ 7a nghiêng từ hướng quy chiếu V đến phía đầu ống 0a.

Tốt hơn là góc nghiêng (số chỉ dẫn  $\alpha_2$  trên Fig.5) giữa hướng phun dung dịch mạ S11 của vòi phun dung dịch mạ 7a và hướng quy chiếu V được thiết lập thích hợp theo kích thước của ống thép 0 và điện cực không hòa tan 4 hoặc tương tự sao cho lớp mạ điện đồng bộ được tạo ra trên bề mặt của ren trong 0b. Theo sự kiểm tra được thực hiện bởi các nhà sáng chế, được xác minh rằng lớp mạ điện đồng bộ được tạo ra mà không có vùng không được mạ nếu góc nghiêng  $\alpha_2$  được thiết lập đến phạm vi hơn  $0^\circ$  và nhỏ hơn hoặc bằng  $45^\circ$  (tốt hơn là, phạm vi hơn  $0^\circ$  và nhỏ hơn hoặc bằng  $20^\circ$ ).

Ngoài ra, vòi phun dung dịch mạ 7a có thể phun dung dịch mạ theo hướng quy chiếu V. Trong trường hợp này, hướng phun dung dịch mạ S11 của vòi phun dung dịch mạ 7a và hướng quy chiếu V trùng khớp với nhau (nghĩa là, góc nghiêng  $\alpha_2 = 0^\circ$ ). Cũng trong trường hợp này, được xác minh rằng lớp mạ điện có tính đồng bộ cao đã được tạo ra. Các vòi phun dung dịch mạ 7b và 7c cũng tương tự như trên.

### **Ví dụ thực hiện sáng chế**

Dưới đây, các ví dụ của sáng chế sẽ được mô tả.

Chất lỏng tẩy nhòn (natri hiđroxit = 50 g/L), dung dịch mạ niken (niken

clorua = 250 g/L và axit clohydric = 80 g/L), và dung dịch mạ đồng (đồng sulfat = 250 g/L và axit sulfuric = 110 g/L) đã được chuẩn bị, và việc mạ đồng được thực hiện bởi các quy trình xử lý và các điều kiện được thể hiện trên Bảng 1 sử dụng thiết bị mạ điện 1 trên Fig.1.

Bảng 1

| Quy trình xử lý | Tẩy nhồn điện phân cực âm  |                                       |                        | Mạ Niken                   |                                       |                        | Mạ đồng                    |                                       |                        |
|-----------------|----------------------------|---------------------------------------|------------------------|----------------------------|---------------------------------------|------------------------|----------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| Điều kiện xử lý | Nhiệt độ dung dịch mạ (°C) | Mật độ dòng điện (A/dm <sup>2</sup> ) | Thời gian xử lý (giây) | Nhiệt độ dung dịch mạ (°C) | Mật độ dòng điện (A/dm <sup>2</sup> ) | Thời gian xử lý (giây) | Nhiệt độ dung dịch mạ (°C) | Mật độ dòng điện (A/dm <sup>2</sup> ) | Thời gian xử lý (giây) |
|                 | 50                         | 6                                     | 60                     | 35                         | 6                                     | 120                    | 50                         | 8                                     | 400                    |

Bằng cách thay đổi loại vòi phun dung dịch mạ, số lượng các vòi phun dung dịch mạ, và sự có hoặc thiếu của cửa thông khí, sự có hoặc thiếu của vùng không được mạ (Tốt: không, Bình thường: Sự xảy ra yếu và Kém: sự xảy ra lớn) và sự có hoặc thiếu của sự thay đổi màu sắc của bề mặt được mạ (Tốt: thiếu và Kém: có) đã được kiểm tra. Các kết quả được thể hiện trên Bảng 2. Ngoài ra, trong cột "loại vòi" của Bảng 2, loại được tách ra bên ngoài ống là loại (So sánh 1 và so sánh 2), trong đó các vòi phun dung dịch mạ được cố định riêng với thân chính của cơ cấu làm kín đầu ống và cung cấp dung dịch mạ từ bên ngoài ống qua các ống riêng. Ngoài ra, trong cột "loại vòi" của Bảng 2, loại thông thường bên trong ống là loại (các ví dụ 1, 2, và 3) sử dụng sự bố trí của các vòi phun dung dịch mạ được thể hiện trên Fig.1.

Bảng 2

| Phân loại       | Loại vòi phun                   | Số lượng vòi phun | Cửa thông khí phần trên | Không được mạ | Thay đổi màu bề mặt |
|-----------------|---------------------------------|-------------------|-------------------------|---------------|---------------------|
| Ví dụ so sánh 1 | Loại tách biệt Bên ngoài ống    | 1                 | Thiếu                   | Kém           | Kém                 |
| Ví dụ so sánh 2 | Loại tách biệt Bên ngoài ống    | 3                 | Thiếu                   | Kém           | Kém                 |
| Ví dụ 1         | Loại thông thường Bên trong ống | 3                 | Có                      | Tốt           | Tốt                 |
| Ví dụ 2         | Loại thông thường Bên trong ống | 4                 | Có                      | Tốt           | Tốt                 |
| Ví dụ 3         | Loại thông thường Bên trong ống | 2                 | Có                      | Bình thường   | Tốt                 |

Như được thể hiện trên Fig.2, khi vòi phun dung dịch mạ được bố trí riêng bên ngoài ống (ví dụ so sánh 1 và ví dụ so sánh 2), mặc dù số lượng các vòi phun dung dịch mạ là 3, nhưng ống phun xoắn đồng bộ không thể đạt được, và các vùng không được mạ xảy ra.

Mặt khác, khi ba hoặc nhiều vòi phun dung dịch mạ được bố trí chung bên trong ống (ví dụ 1 và ví dụ 2), được hiểu rằng vùng không được mạ đã không xảy ra. Điều này đã được xem xét do các bong bóng còn lại trên các đáy ren của ren trong đã được loại bỏ một cách hiệu quả nhờ tạo ra ống phun xoắn đồng bộ giữa ren trong và cực dương của điện cực không hòa tan.

Ngoài ra, được xác nhận rằng dung dịch mạ đã được xả nhanh nhờ bố trí cổng mở ở vị trí phần trên của ống và sự thay đổi màu sắc của bề mặt lớp mạ điện đã không xảy ra.

Ngoài ra, được nhận thấy rằng mặc dù các vùng không được mạ bị xảy ra ở Ví dụ 3 (khi số lượng các vòi phun dung dịch mạ là hai) của Bảng 2, đó

là mức không có vấn đề, và các hiệu quả loại bỏ các bong bóng là đủ.

Như được hiểu từ các kết quả, để ngăn ngừa các vùng không được mạ xảy ra do sự ở lại của khí oxy được tạo ra từ cực dương tại thời điểm mạ, phương pháp đặt ống phun được xem xét. Nó hiệu quả trong trường hợp hình phẳng chỉ bằng cách bố trí vòi phun dung dịch mạ ngoài ống. Tuy nhiên, với hình xoắn ren, các bong bóng ở trên các đáy ren và các vùng không được mạ xảy ra. Ngay cả khi số lượng các vòi phun dung dịch mạ được tăng lên, vòi phun đồng bộ không đạt được và các vùng không được mạ xảy ra.

Mặt khác, nếu, nghĩa là, hai hoặc nhiều vòi phun dung dịch mạ được bố trí chung bên trong ống, ống phun xoắn đồng bộ được tạo ra giữa ren trong và điện cực không hòa tan, các bong bóng còn lại trên các đáy ren được loại bỏ một cách hiệu quả, và sự xảy ra của các vùng không được mạ có thể được ngăn ngừa. Số lượng các vòi phun dung dịch mạ tốt hơn là 3, và do đó, sự xuất hiện của các vùng không được mạ có thể được ngăn ngừa một cách chắc chắn. Ngoài ra, dung dịch phun được xả nhanh nhờ bố trí cửa thông khí, và sự thay đổi màu sắc của bề mặt của ren trong được mạ không xảy ra.

Danh mục các số chỉ dẫn

|      |                                              |
|------|----------------------------------------------|
| 0    | Ống thép                                     |
| 0a   | Đầu ống                                      |
| 0a-1 | Đầu của đầu ống                              |
| 0b   | Ren trong                                    |
| 0c   | Vị trí định trước                            |
| 1    | Thiết bị mạ điện                             |
| 2    | Cơ cấu làm kín bên trong ống                 |
| 3    | Ống cấu làm kín đầu ống                      |
| 3a   | Thân chính                                   |
| 3b   | Cơ cấu thúc đẩy xả chất lỏng (cửa thông khí) |
| 3c   | Cổng xả chất lỏng                            |

- 4 Điện cực không hòa tan
- 5 và 7 Cơ cấu cấp dung dịch mạ
- 5a, 5b và 5c Vòi phun dung dịch mạ
- 7a, 7b và 7c Vòi phun dung dịch mạ
- 5a-1, 5b-1, và 5c-1 Đầu của vòi phun dung dịch mạ
- 7a-1, 7b-1, 7c-1 Đầu của vòi phun dung dịch mạ
- 6 Thanh kích hoạt

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị mạ điện để tạo ra lớp mạ điện trên bề mặt của ren trong được tạo ra trên bề mặt vòng tròn bên trong đầu ống của ống thép, thiết bị mạ điện này bao gồm:

cơ cấu làm kín bên trong ống mà bịt kín đường bên trong của ống thép tại vị trí cách xa ren trong theo hướng trục ống của ống thép;

điện cực không hòa tan hình ống được bố trí ở đầu ống sao cho đối diện với ren trong;

cơ cấu cấp dung dịch mạ bao gồm các vòi phun mở rộng tỏa tròn với trục ống của ống thép làm tâm, và được bố trí bên ngoài đầu ống; và

cơ cấu làm kín đầu ống chứa các vòi phun trong đó và được lắp vào đầu ống ở trạng thái ở đó cơ cấu làm kín đầu ống tiếp xúc gần với bề mặt vòng tròn bên ngoài của đầu ống,

trong đó khi được nhìn theo hướng trục ống,

đầu của các vòi phun được đặt giữa ren trong và điện cực không hòa tan, và

mỗi vòi phun phun dung dịch mạ từ cổng phun được tạo ra trên đầu về hướng giao với hướng mở rộng của vòi phun, hướng này là hướng quay theo chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ, trong đó trục ống là tâm.

2. Thiết bị mạ điện theo điểm 1,

trong đó mỗi vòi phun vuông góc với hướng trục ống hoặc nghiêng về phía đầu ống.

3. Thiết bị mạ điện theo điểm 1,

trong đó mỗi vòi phun vuông góc với hướng trục ống, và mỗi vòi phun phun dung dịch mạ theo hướng quy chiếu vuông góc với hướng trục ống và hướng mở rộng khi được nhìn theo hướng mở rộng của vòi phun hoặc phun dung dịch mạ theo hướng nghiêng từ hướng quy chiếu đến phía đầu ống.

4. Thiết bị mạ điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3,

trong đó cơ cấu cấp dung dịch mạ bao gồm ba vòi phun.

5. Thiết bị mạ điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4,

trong đó cơ cấu làm kín đầu ống còn bao gồm:

cổng xả để xả dung dịch mạ đã được sử dụng; và

cơ cấu thúc đẩy xả chất lỏng để thúc đẩy việc xả dung dịch mạ đã được sử dụng.

6. Thiết bị mạ điện theo điểm 5,

trong đó cơ cấu thúc đẩy xả chất lỏng là phần mở không khí được đặt ở vị trí trên ống thép trong cơ cấu làm kín đầu ống.

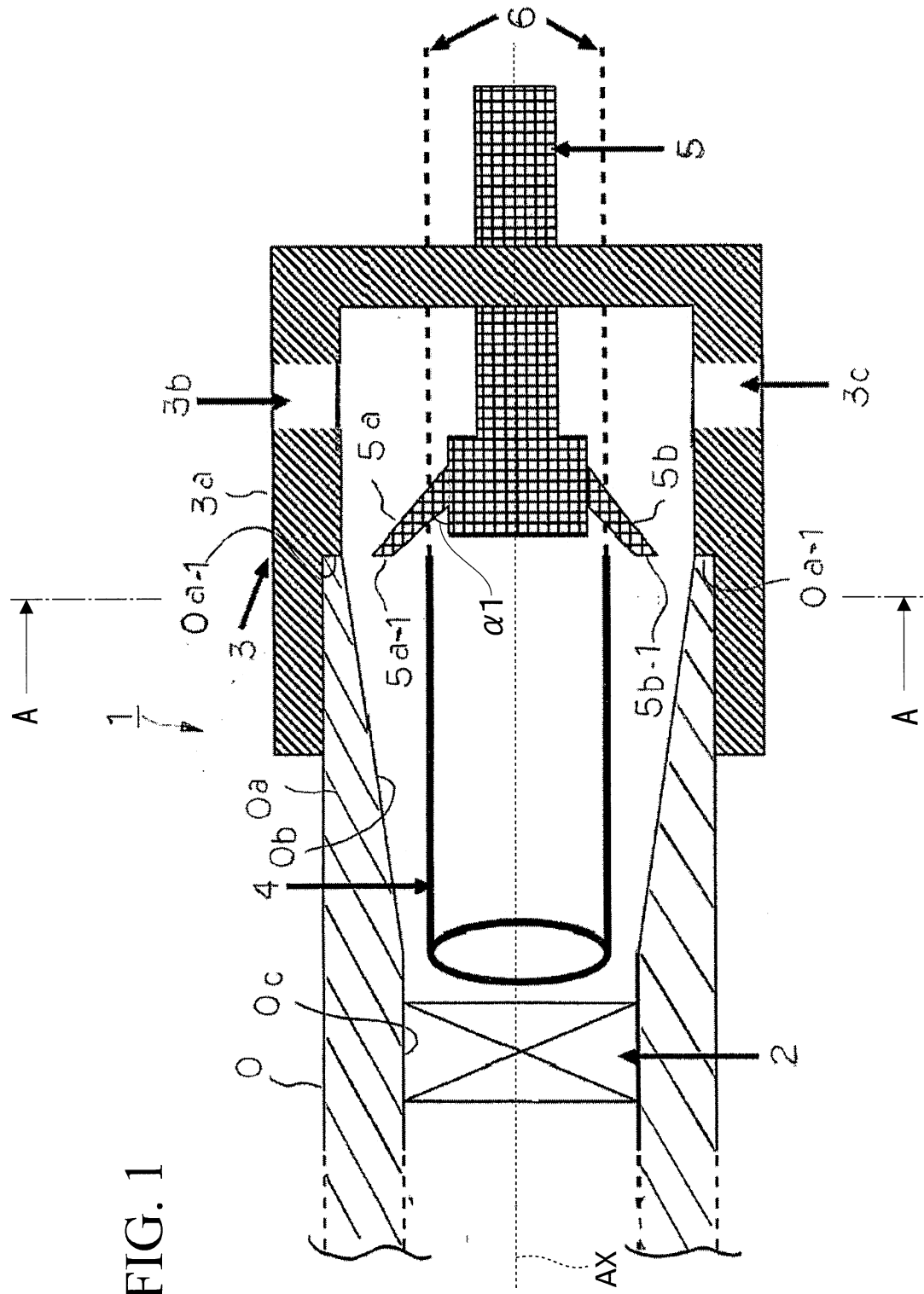


FIG. 1

FIG. 2

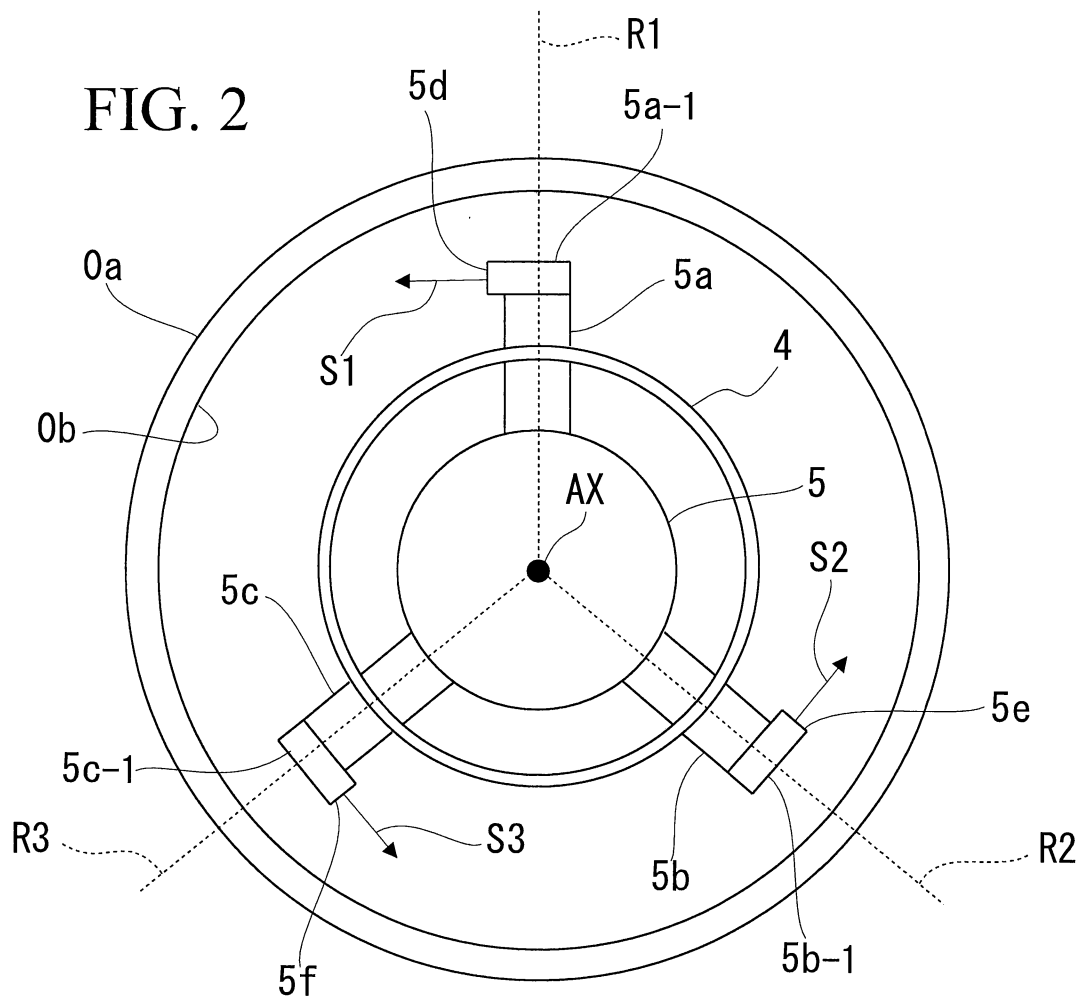


FIG. 3

