



(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

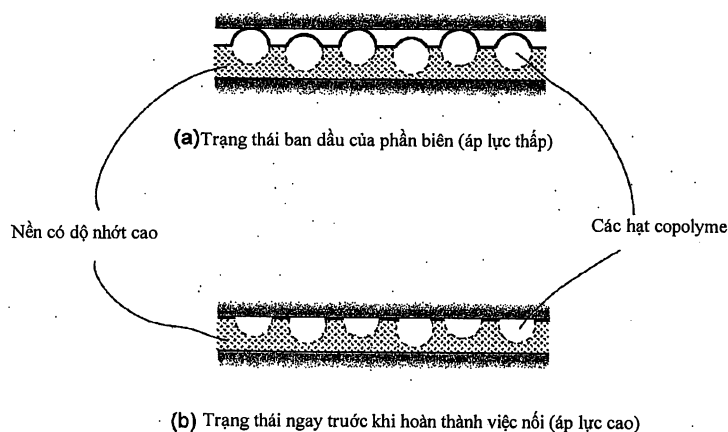
(11) 
1-0020975

(51)⁷ **F16L 11/00, 15/08, C10M 169/04, E21B** (13) **B**
17/042, 17/08, F16L 15/00, 58/18, B05D
3/00, 3/06

- (21) 1-2013-01704 (22) 04.11.2011
(86) PCT/JP2011/076018 04.11.2011 (87) WO2012/060474 10.05.2012
(30) 2010-248789 05.11.2010 JP
(45) 27.05.2019 374 (43) 25.10.2013 307
(73) 1. NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORPORATION (JP)
6-1, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8071, Japan
2. VALLOUREC MANNESMANN OIL & GAS FRANCE (FR)
54 rue Anatole France, 59620 Aulnoye-Aymeries, France
(72) GOTO, Kunio (JP), SASAKI, Masayoshi (JP)
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) **MỐI NỐI CÓ REN DỪNG CHO ỐNG DẪN, CHẾ PHẨM ĐỂ TẠO RA MÀNG PHỦ BÔI TRƠN RẮN Dẻo NHIỆT TRÊN MỐI NỐI CÓ REN DỪNG CHO ỐNG DẪN, VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT MỐI NỐI CÓ REN DỪNG CHO ỐNG DẪN**

(57) Sáng chế đề cập đến mối nối có ren dừng cho ống dẫn được tạo thành bởi chốt và hộp mà đều có các ren và phần tiếp xúc kim loại không có ren có tính chống mòn do ma sát và độ kín khí tốt ngay cả trong các môi trường cực kỳ lạnh có nhiệt độ nằm trong khoảng từ -60°C đến -20°C và các đặc tính ngăn ngừa gỉ mà không cần phải sử dụng mỡ bôi trơn hỗn hợp, màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt chứa các hạt copolyme ma sát thấp được làm bằng copolyme acrylic-silicon và tốt hơn là còn chứa chất bôi trơn rắn (chẳng hạn, graphit) trong nền polyme dẻo nóng (chẳng hạn, được chọn từ các nhựa polyolefin và các nhựa copolyme etylen-vinyl axetat) được tạo ra trên bề mặt của các ren và phần tiếp xúc kim loại không có ren của chốt và/hoặc hộp.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm để tạo ra màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt được sử dụng để xử lý bề mặt các mối nối có ren dùng cho ống dẫn dùng để nối các ống thép và cụ thể là các bộ phận của đường ống dẫn dầu quốc gia, và mỗi mối nối có ren dùng cho ống dẫn có màng phủ bôi trơn rắn được tạo ra từ chế phẩm này. Mỗi mối nối có ren dùng cho ống dẫn theo sáng chế có thể được sử dụng mà không cần phải phủ mỡ bôi trơn hỗn hợp lên đó, và có thể cải thiện tính chống mòn do ma sát và độ kín khí ngay cả trong môi trường có nhiệt độ cực kỳ thấp, vì vậy nó có thể được sử dụng để khoan các giếng dầu cụ thể là trong các vùng cực kỳ lạnh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các bộ phận của đường ống dẫn dầu quốc gia chẳng hạn như ống dẫn và vỏ bọc được sử dụng trong quá trình khoan các giếng dầu để thu hồi dầu thô hoặc dầu gazoin thường được nối với nhau bằng cách sử dụng các mối nối có ren dùng cho ống dẫn. Trước đây, độ sâu của các giếng dầu nằm trong khoảng từ 2000 đến 3000 mét, nhưng trong các giếng dầu sâu chẳng hạn như các mỏ dầu xa bờ gần đây, độ sâu có thể đạt từ 8000 đến 10000 mét. Chiều dài của bộ phận của đường ống dẫn dầu quốc gia thường khoảng 10 mét, và ống dẫn có lưu chất chẳng hạn như dầu thô chảy bên trong được bao quanh bởi nhiều vỏ bọc, và do đó số lượng bộ phận của đường ống dẫn dầu quốc gia mà được nối với nhau có thể đạt số lượng lớn hàng nghìn hoặc lớn hơn.

Trong môi trường sử dụng chúng, các mối nối có ren dùng cho ống dẫn

dùng cho các bộ phận của đường ống dẫn dầu quốc gia phải chịu tải ở dạng lực căng dọc trục do trọng lượng của các bộ phận của đường ống dẫn dầu quốc gia và chính các mối nối có ren, các áp lực phức hợp chẳng hạn như các áp lực trong và ngoài, và nhiệt địa nhiệt. Do đó, chúng phải đảm bảo được độ kín khí mà không bị hư hại ngay cả trong môi trường khắc nghiệt như vậy.

Mối nối có ren dùng cho ống dẫn thông thường được sử dụng để nối các bộ phận của đường ống dẫn dầu quốc gia có kết cấu chốt-hộp được tạo thành bởi chi tiết có ren ngoài và được gọi là chốt và chi tiết có ren trong và được gọi là hộp. Thông thường chốt được tạo ra trên cả hai đầu của bộ phận của ống dẫn dầu quốc gia, và hộp được tạo ra trên bề mặt trong của cả hai phía của chi tiết nối có ren (khớp nối).

Như được thể hiện trên Fig.1, mối nối có ren có độ kín khí cao và được gọi là mối nối ren chuyên dụng có phần bịt kín và phần biên (còn được gọi là phần biên mômen xoắn) trên cả chốt và hộp. Phần bịt kín được tạo ra trên chu vi ngoài gần bề mặt đầu gần với đầu của chốt hơn so với ren ngoài và trên chu vi trong trên đế ren trong của hộp, và phần biên được tạo ra trên bề mặt đầu ở đầu của chốt và trên phần sau cùng tương ứng của hộp. Phần bịt kín và phần biên tạo ra phần tiếp xúc kim loại không có ren của chốt hoặc hộp của mối nối có ren dùng cho ống dẫn, và phần tiếp xúc kim loại không có ren và phần có ren (ren ngoài hoặc ren trong) tạo ra bề mặt tiếp xúc với chốt hoặc hộp của nó. Bằng cách lồng một đầu (chốt) của bộ phận của ống dẫn dầu quốc gia vào trong khớp nối (hộp) và siết chặt ren ngoài của chốt và ren trong của khớp nối cho đến khi các phần biên của chốt và hộp tiếp giáp với nhau và sau đó chạm vào nhau với mômen xoắn thích hợp, các phần bịt kín của chốt và hộp tiếp xúc chặt với nhau và tạo thành đệm bịt kín kim loại với kim loại, do đó duy trì độ kín khí của mối nối có ren.

Khi ống dẫn hoặc vỏ bọc được hạ xuống vào trong giếng dầu, dẫn đến

nhiều vấn đề khác nhau, mỗi nối có ren mà đã được siết chặt từ trước đôi khi bị nối lỏng, các mối nối có ren này được nhấc ra khỏi giếng dầu, sau đó chúng được siết chặt lại và đưa vào trong giếng. Viện dầu khí Hoa Kỳ (API - American Petroleum Institute) đòi hỏi tính chống mòn do ma sát sao cho độ kín khí được duy trì mà không gây sự cố kẹt không thể sửa chữa được được gọi là tính mòn do ma sát ngay cả khi mối nối được siết chặt (nối) và nối lỏng (tháo rời) 10 lần đối với mỗi nối dùng cho ống dẫn và 3 lần đối với mỗi nối dùng cho vỏ bọc.

Để làm tăng tính chống mòn do ma sát và độ kín khí khi thực hiện nối mỗi nối có ren dùng cho các bộ phận của đường ống dẫn dầu quốc gia, chất bôi trơn lỏng nhớt (mỡ bôi trơn) mà được gọi là mỡ bôi trơn hỗn hợp và chứa bột kim loại nặng được phủ trên bề mặt tiếp xúc của mỗi nối có ren (cụ thể là, trên các ren và phần tiếp xúc kim loại không có ren của chốt hoặc hộp). Mỡ bôi trơn hỗn hợp được quy định bởi API Bulletin 5A2.

Trước đây, đã có đề xuất xử lý bề mặt tiếp xúc của mỗi nối có ren bằng nhiều phương pháp xử lý bề mặt khác nhau chẳng hạn như thấm nitơ, các phương pháp mạ khác nhau bao gồm mạ kẽm và mạ hỗn hợp, và xử lý chuyển hoá hoá học phosphat để tạo ra một hoặc nhiều lớp để làm tăng khả năng giữ mỡ bôi trơn hỗn hợp hoặc cải thiện các đặc tính trượt. Tuy nhiên, như được mô tả dưới đây, việc sử dụng mỡ bôi trơn hỗn hợp gây ra các tác động xấu đến môi trường và con người.

Mỡ bôi trơn hỗn hợp chứa một lượng lớn bột kim loại nặng chẳng hạn như bột kẽm, chì, và đồng. Khi nối mỗi nối có ren, mỡ bôi trơn mà đã được phủ bị rửa trôi hoặc tràn trên bề mặt ngoài, và có khả năng gây ra các tác động xấu đến môi trường và đặc biệt là đến sự sống trong môi trường biển do các kim loại độc hại chẳng hạn như chì. Ngoài ra, quá trình phủ mỡ bôi trơn hỗn hợp tác động xấu đến môi trường làm việc và hiệu quả công việc, và có lo

ngại về tính độc của nó đối với con người.

Trong những năm gần đây, do sắc lệnh năm 1998 của Công ước OSPAR (Công ước Oslo-Pari) nhằm ngăn ngừa sự ô nhiễm môi trường biển ở Đông-Bắc Đại Tây Dương, những hạn chế nghiêm ngặt về môi trường được ban hành trên phạm vi toàn cầu, và ở một số vùng, việc sử dụng mỡ bôi trơn hỗn hợp đã được điều chỉnh. Do đó, để tránh các tác động có hại đến môi trường và con người trong quá trình khoan các giếng khí thiên nhiên và các giếng dầu, yêu cầu đối với các mối nối có ren mà có tính chống mòn do ma sát rất tốt mà không cần phải sử dụng mỡ bôi trơn hỗn hợp tăng.

Đối với mối nối có ren mà có thể được sử dụng để nối các bộ phận của đường ống dẫn dầu quốc gia mà không cần phải phủ mỡ bôi trơn hỗn hợp, các chủ đơn đã đề xuất trong WO 2006/104251 mối nối có ren dùng cho ống dẫn trong đó bề mặt tiếp xúc của ít nhất một trong số chốt và hộp được phủ bằng màng phủ hai lớp có màng phủ bôi trơn lỏng nhớt hoặc nửa rắn và màng phủ khô rắn được tạo ra trên đó. Màng phủ khô rắn có thể được tạo ra từ nhựa rắn nhiệt chẳng hạn như nhựa acrylic hoặc từ nhựa hóa rắn dưới ánh sáng tử ngoại. Màng phủ bôi trơn lỏng nhớt hoặc nửa rắn có tính dính nên chất ngoại lai dễ dàng dính lên đó, nhưng bằng cách tạo màng phủ khô rắn bên trên, tính dính được loại bỏ. Khi màng phủ khô rắn bị phá hủy ở thời điểm nối mối nối có ren, không ảnh hưởng đến các đặc tính bôi trơn của màng phủ bôi trơn được bố trí bên dưới.

Trong WO 2007/42231, các chủ đơn đã bộc lộ mối nối có ren có màng phủ bôi trơn mỏng nhưng không dính chứa các hạt chất bôi trơn rắn được phân tán trong nền rắn có tính lưu biến dẻo hoặc dẻo nhớt (đặc tính chảy) trên các ren (của chốt và hộp). Nền này tốt hơn là có điểm nóng chảy nằm trong khoảng từ 80 đến 320° C, và được tạo ra bằng cách phun phủ ở trạng thái nóng chảy (phun nóng chảy), bằng cách phủ lửa bột, hoặc bằng

cách phun phủ nhũ tương nước. Chế phẩm được sử dụng trong phương pháp nóng chảy chứa, ví dụ, polyetylen làm polyme dẻo nóng, sáp (chẳng hạn như sáp carnauba) và xà phòng kim loại (chẳng hạn như kẽm stearat) làm thành phần bôi trơn, và canxi sulfonat làm chất ức chế ăn mòn.

Trong WO 2006/75774, các chủ đơn đã bộc lộ mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn trong đó bề mặt tiếp xúc của ít nhất một trong số chốt và hộp được phủ bằng màng phủ hai lớp bao gồm màng phủ bôi trơn rắn chứa bột bôi trơn và chất kết dính, và màng phủ ngăn ngừa ăn mòn rắn mà không chứa các hạt rắn được tạo ra trên màng phủ bôi trơn rắn.

Tài liệu sáng chế 1: WO 2006/104251

Tài liệu sáng chế 2: WO 2007/42231

Tài liệu sáng chế 3: WO 2006/75774

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các mối nối có ren dùng cho ống dẫn được mô tả trong các tài liệu sáng chế từ 1 đến 3 nêu trên có độ bám dính và các đặc tính trượt của màng phủ bôi trơn rắn tốt và tính chống mòn do ma sát thích hợp trong các môi trường từ lạnh đến ấm có nhiệt độ nằm trong khoảng từ -10°C đến khoảng $+50^{\circ}\text{C}$. Tuy nhiên, khi đưa vào môi trường cực kỳ lạnh có nhiệt độ nằm trong khoảng từ -60°C đến -20°C , hiện tượng bong màng phủ bôi trơn rắn do độ bám dính giảm và việc xuất hiện vết nứt do màng phủ hoá giòn xảy ra một cách dễ dàng. Ngoài ra, nếu việc nối và tháo rời mối nối có ren được thực hiện ở nhiệt độ thấp, mômen xoắn trở nên rất cao và số lần mà việc nối có thể thực hiện được như thước đo tính chống mòn do ma sát trở nên không đạt yêu cầu.

Mục đích của sáng chế là đề xuất mối nối có ren dùng cho ống dẫn mà làm giảm sự tạo thành gỉ và thể hiện tính chống mòn do ma sát và độ kín khí

xuất sắc mà không cần phải sử dụng mỡ bôi trơn hỗn hợp ngay cả trong môi trường cực kỳ lạnh và không có bề mặt dính.

Kết quả của các nghiên cứu nhằm tạo ra tính chống mòn do ma sát, tính chống gỉ, và độ kín khí đạt yêu cầu mà không làm tăng nhiều mômen xoắn nổi và tháo rời mỗi nối có ren ngay cả khi được sử dụng không chỉ trong các vùng lạnh, ẩm và nhiệt đới trong đó nhiệt độ không khí nằm trong khoảng từ -20°C đến khoảng $+50^{\circ}\text{C}$ mà cả trong các vùng cực kỳ lạnh có nhiệt độ nằm trong khoảng từ -60°C đến -20°C , các tác giả sáng chế đã có các phát hiện sau.

1) Màng phủ bôi trơn dẻo nóng chứa các hạt copolyme đặc biệt chẳng hạn như các hạt copolyme acrylic-silicon trong nền polyme dẻo nóng là hiệu quả.

2) Tính chống mòn do ma sát được cải thiện thêm khi màng phủ chứa chất bôi trơn rắn bên cạnh các hạt copolyme.

3) Nhựa polyolefin hoặc nhựa copolyme etylen-vinyl axetat là thích hợp làm polyme dẻo nóng mà đóng vai trò là nền (vật liệu nền) của màng phủ, và graphit là thích hợp làm chất bôi trơn rắn.

Sáng chế, được hoàn thành dựa trên các phát hiện nêu trên, đề cập đến chế phẩm để tạo ra màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt trên mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn, khác biệt ở chỗ bao gồm (1) polyme dẻo nóng làm nền màng phủ và (2) các hạt copolyme của nhựa được chọn từ nhựa silicon và nhựa flocacbon với nhựa dẻo nóng.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn có chất lượng được cải thiện trong môi trường nhiệt độ thấp được cấu thành bởi chốt và hộp, mà mỗi trong số chúng đều có bề mặt tiếp xúc bao gồm các ren và phần tiếp xúc kim loại không có ren, khác biệt ở chỗ màng

phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt chứa các hạt copolyme của nhựa được chọn từ nhựa silicon và nhựa flocacbon với nhựa dẻo nóng trong polyme dẻo nóng làm nền màng phủ được tạo ra làm lớp màng phủ xử lý bề mặt trên cùng trên bề mặt tiếp xúc của một trong số hoặc cả chốt và hộp. Mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn này thích hợp dùng để nối các bộ phận của đường ống dẫn dầu quốc gia. Theo một phương án, màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt được tạo ra trên bề mặt tiếp xúc của một trong số chốt hoặc hộp, và bề mặt tiếp xúc của chốt hoặc hộp còn lại có màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn trên cơ sở nhựa hóa rắn dưới ánh sáng tử ngoại làm lớp màng phủ xử lý bề mặt trên cùng.

Trong copolyme của nhựa được chọn từ nhựa silicon và nhựa flocacbon với nhựa dẻo nóng khác mà được sử dụng trong sáng chế, cả nhựa silicon và nhựa flocacbon đều có ma sát thấp (các nhựa này dưới đây được gọi chung là nhựa ma sát thấp), và copolyme tự nó duy trì ma sát thấp. Do đó, các hạt copolyme này có chức năng như các hạt bôi trơn có khả năng bôi trơn màng phủ. Các hạt copolyme này dưới đây có thể được gọi là các hạt copolyme ma sát thấp. Các hạt nhựa silicon hoặc nhựa flocacbon riêng biệt có độ bền liên kết không đạt yêu cầu với polyme dẻo nóng mà tạo ra nền của màng phủ bôi trơn. Bằng cách đồng trùng hợp các hạt này với nhựa dẻo nóng, các hạt này đã làm tăng độ bền liên kết trong nền polyme dẻo nóng.

Trong quá trình tạo thành màng phủ bôi trơn, các hạt copolyme ma sát thấp nhô từ bề mặt màng phủ có phần nhựa silicon hoặc flocacbon của các hạt copolyme hướng ra bên ngoài do tác dụng của sức căng bề mặt và ái lực của nền polyme dẻo nóng mà là lớn hơn đối với nhựa dẻo nóng của copolyme so với nhựa silicon hoặc flocacbon của nó. Kết quả là, như được thể hiện trên các Fig.5(a) và 5(b), ở giai đoạn nối mỗi nối có ren ban đầu khi áp suất bề mặt còn thấp (ở giai đoạn tạo biên thấp), bề mặt của chi tiết còn lại chủ yếu tiếp xúc với các hạt copolyme ma sát thấp nhô khỏi bề mặt của màng phủ bôi trơn, nhờ đó làm giảm hệ số ma sát của màng phủ. Khi việc nối tạo ra áp lực siết

chặt cao, các hạt copolyme ma sát thấp nhô lên được gắn vào màng phủ chủ yếu do sự biến dạng dẻo của chúng, và bề mặt của chi tiết còn lại cũng tiếp xúc với nền polyme dẻo nóng, nhờ đó làm tăng hệ số ma sát của toàn bộ màng phủ so với hệ số ma sát ở áp lực siết chặt thấp. Khi việc nối được lặp đi lặp lại, màng phủ bôi trơn vẫn duy trì trạng thái được thể hiện trên các Fig.5(a) và 5(b) trong chu trình nối thứ hai và tiếp theo nhưng các hạt copolyme ma sát thấp mòn ở một mức độ nhất định, và tính chống mòn do ma sát thích hợp vẫn được duy trì.

Nói chung, hệ số ma sát của màng phủ được làm chỉ bằng nền polyme dẻo nóng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,2, trong khi đó hệ số ma sát của màng phủ chứa các hạt copolyme ma sát thấp trong nền nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,1. Cụ thể là, hệ số ma sát của màng phủ bôi trơn ở trạng thái được thể hiện trên Fig.5(a) là khoảng 0,05. Nói chung, hệ số ma sát bằng 0,1 hoặc lớn hơn được coi là ma sát cao, và hệ số ma sát bằng 0,05 hoặc thấp hơn được coi là ma sát thấp.

Các hạt copolyme ma sát thấp tốt hơn là các hạt copolyme acrylic-silicon và tốt hơn nữa là các hạt copolyme acrylic-silicon có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 10 đến 40 micromet. Hàm lượng của chúng trong màng phủ tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 30 % trọng lượng.

Nền polyme dẻo nóng tốt hơn là một hoặc nhiều polyme được chọn từ nhựa polyolefin và nhựa copolyme etylen-vinyl axetat.

Màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt tốt hơn là còn chứa chất bôi trơn rắn, và chất bôi trơn rắn này tốt hơn là graphit.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn có lớp màng phủ xử lý bề mặt, mỗi nối có

ren dùng cho ống dẫn này được cấu thành bởi chốt và hộp mà có bề mặt tiếp xúc bao gồm các ren và phần tiếp xúc kim loại không có ren, khác biệt ở chỗ việc tạo thành màng phủ bôi trơn rắn làm lớp màng phủ xử lý bề mặt trên cùng trên bề mặt tiếp xúc của ít nhất một trong số chốt và hộp bằng cách phủ chế phẩm chứa các hạt copolyme ma sát thấp trong nền polyme dẻo nóng nóng chảy, sau đó làm nguội để hóa rắn vật liệu nền.

Theo một phương án khác của phương pháp này, màng phủ bôi trơn rắn được tạo ra trên bề mặt tiếp xúc của một chi tiết trong số chốt và hộp, và màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn được tạo ra trên bề mặt tiếp xúc của chi tiết còn lại của chốt và hộp làm lớp màng phủ xử lý bề mặt trên cùng bằng cách phủ chế phẩm trên cơ sở nhựa hóa rắn dưới ánh sáng tử ngoại, sau đó chiếu xạ bằng ánh sáng tử ngoại.

Sáng chế có thể tạo ra màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt thể hiện tính chống mòn do ma sát tốt trên bề mặt tiếp xúc của mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn mà không cần phải sử dụng mỡ bôi trơn hỗn hợp. Màng phủ bôi trơn rắn này có đặc tính tốt trong môi trường nhiệt độ thấp, và ngay cả trong môi trường có nhiệt độ cực kỳ thấp nằm trong khoảng từ -60°C đến -20°C , mômen xoắn nối và mômen xoắn tháo rời của mỗi nối có ren không tăng nhiều và hầu như không có sự hư hại nào được quan sát thấy trên màng phủ bôi trơn rắn. Ngoài ra, màng phủ này thể hiện tính chống mòn do ma sát, độ kín khí, và các đặc tính ngăn ngừa gỉ tốt giống như đạt được khi sử dụng mỡ bôi trơn hỗn hợp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện dưới dạng sơ đồ các phần tiếp xúc kim loại không có ren (các phần biên và các phần bịt kín) của chốt và hộp của mỗi nối ren chuyên dụng.

Fig.2 thể hiện dưới dạng sơ đồ kết cấu lắp ghép của ống thép và khớp nối khi vận chuyển ống thép.

Fig.3 thể hiện dưới dạng sơ đồ phần nối của mỗi nối có ren.

Fig.4 là hình vẽ minh họa thể hiện các bề mặt tiếp xúc của mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn theo sáng chế, Fig.4(a) thể hiện ví dụ về việc làm nhám bề mặt của chính bề mặt tiếp xúc, và Fig.4(b) thể hiện ví dụ về việc tạo ra màng phủ xử lý bề mặt trước để làm nhám bề mặt của bề mặt tiếp xúc.

Fig.5 thể hiện dưới dạng sơ đồ cơ chế hoạt động của màng phủ bôi trơn theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án của mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn theo sáng chế sẽ được mô tả cụ thể hơn bằng các ví dụ.

Fig.2 thể hiện dưới dạng sơ đồ trạng thái của ống thép dùng cho các bộ phận của đường ống dẫn dầu quốc gia và khớp nối khi vận chuyển. Chốt 1 có ren ngoài 3a được tạo ra trên bề mặt ngoài của cả hai đầu ống thép A, và hộp 2 có ren trong 3b được tạo ra trên bề mặt trong của cả hai phía của khớp nối B. Chốt nghĩa là bộ phận của mỗi nối có ren có ren ngoài, và hộp nghĩa là bộ phận của mỗi nối có ren có ren trong. Khớp nối B được nối trước với một đầu của ống thép A. Trước khi vận chuyển, thiết bị bảo vệ (không được thể hiện) để bảo vệ các ren được gắn trên chốt của ống thép và hộp của khớp nối B mà không được nối với các chi tiết còn lại, và các thiết bị bảo vệ này được tháo bỏ trước khi sử dụng mỗi nối có ren.

Trong mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn thông thường, như được thể hiện trên Fig., chốt được tạo ra trên bề mặt ngoài của cả hai đầu ống thép, và hộp được tạo ra trên bề mặt trong của khớp nối mà là bộ phận riêng biệt. Còn

có các mối nối có ren dùng cho ống dẫn tích hợp mà không sử dụng khớp nối và trong đó một đầu của ống thép được tạo chốt có ren ngoài trên mặt ngoài của nó và đầu còn lại được tạo hộp có ren trong trên mặt trong của nó. Mỗi mối nối có ren dùng cho ống dẫn theo sáng chế có thể được sử dụng theo một trong các dạng này.

Fig.3 thể hiện dưới dạng sơ đồ kết cấu của mối nối có ren dùng cho ống dẫn thông thường. Mỗi mối nối có ren dùng cho ống dẫn này được cấu thành bởi chốt 1 được tạo ra trên bề mặt ngoài của đầu ống thép A, và hộp 2 được tạo ra trên bề mặt trong của khớp nối B. Chốt 1 có ren ngoài 3a và phần bịt kín 4a và phần biên 5 được bố trí ở đầu của ống thép. Một cách tương ứng, hộp 2 có ren trong 3b và phần bịt kín 4b và phần biên trên phía các ren tách biệt với đầu của hộp.

Trong mỗi chốt 1 và hộp 2, phần bịt kín và phần biên cấu thành phần tiếp xúc kim loại không có ren, và các ren và phần tiếp xúc kim loại không có ren (cụ thể là, phần bịt kín và phần biên) cấu thành bề mặt tiếp xúc của mối nối có ren. Tính chống mòn do ma sát, độ kín khí, và tính chống ăn mòn cần thiết phải có đối với các bề mặt tiếp xúc của chốt và hộp. Trước đây, nhằm mục đích này, mỡ bôi trơn hỗn hợp chứa bột kim loại nặng đã được phủ trên đó. Tuy nhiên, do các tác động xấu của kim loại nặng đến con người và môi trường, nên các mối nối có ren có màng phủ bôi trơn rắn được sử dụng để nối các bộ phận của đường ống dẫn dầu quốc gia mà không cần phải phủ mỡ bôi trơn hỗn hợp đã được nghiên cứu. Màng phủ bôi trơn rắn thường là màng phủ bằng nhựa chứa chất bôi trơn rắn.

Tuy nhiên, nếu màng phủ bôi trơn rắn thông thường được sử dụng trong môi trường cực kỳ lạnh có nhiệt độ nằm trong khoảng từ -60°C đến -20°C , có vấn đề là mômen xoắn nối ban đầu trở nên cao, các phần tiếp xúc kim loại không có ren để đảm bảo độ kín khí không tiếp xúc với áp lực nối

định trước, và các ren không được khớp một cách hoàn toàn với nhau (tình trạng được gọi là không tạo biên), hiện tượng mòn do ma sát xảy ra một cách dễ dàng trong quá trình nổi, và ngay cả nếu trạng thái nổi đạt được, mômen xoắn tháo rời ban đầu ở thời điểm tháo rời trở nên cực kỳ cao. Ngoài ra, khi sử dụng kẹp để nổi các ống có công suất thấp, vấn đề trong đó việc nổi không thể thực hiện được do mômen xoắn không đủ có thể xảy ra.

Theo sáng chế, như được thể hiện trên các Fig.4(a) và 4(b) liên quan đến phần bịt kín, bề mặt tiếp xúc của ít nhất một trong số chốt và hộp được phủ bằng màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt đặc biệt 31a được tạo ra làm màng phủ xử lý bề mặt trên cùng trên bề mặt thép 30a hoặc 30b. Màng phủ bôi trơn rắn này có thể thể hiện chức năng truyền tính bôi trơn ngay cả khi được đưa vào môi trường cực kỳ lạnh có nhiệt độ nằm trong khoảng từ -60°C đến -20°C , màng phủ này có thể ngăn cản hiện tượng mòn do ma sát của mỗi nổi có ren trong khi ngăn làm tăng mômen xoắn ở thời điểm nổi hoặc tháo rời, và có thể đảm bảo độ kín khí sau khi nổi.

Nền dùng cho màng phủ bôi trơn rắn 31a (cụ thể là, bề mặt tiếp xúc của mỗi nổi có ren) tốt hơn là được trải qua quá trình làm nhám bề mặt. Như được thể hiện trên Fig.4(a), việc làm nhám bề mặt có thể được thực hiện bằng cách làm nhám bề mặt trực tiếp bằng cách xử lý phun hoặc tẩy gỉ bằng axit bề mặt thép 30a, hoặc có thể được thực hiện bằng cách tạo ra màng phủ xử lý bề mặt trước 32 có bề mặt nhám (chẳng hạn như màng phủ phosphat hoặc lớp mạ (hợp kim) kẽm xốp) trên bề mặt thép 30b trước khi tạo màng phủ bôi trơn 31a.

Màng phủ bôi trơn rắn 31a có thể được tạo ra bằng cách phủ chế phẩm tạo màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt được gia nhiệt ở nhiệt độ đủ để làm nóng chảy nền polyme dẻo nóng bằng phương pháp thích hợp chẳng hạn như phun, quét, hoặc nhúng và sau đó hóa rắn màng phủ bằng các phương pháp đã biết

chẳng hạn như làm nguội bằng không khí hoặc làm nguội tự nhiên. Mặt khác, chế phẩm lỏng chứa dung môi có thể được phủ theo cách thông thường.

Màng phủ bôi trơn rắn có thể được tạo ra trên các bề mặt tiếp xúc của cả chốt và hộp, nhưng đối với chốt và hộp mà được nối với nhau trước khi vận chuyển như được thể hiện trên Fig.2, có thể tạo màng phủ bôi trơn trên bề mặt tiếp xúc của chỉ một trong số chốt hoặc hộp. Trong trường hợp này, có thể thuận lợi tạo ra màng phủ bôi trơn trên bề mặt tiếp xúc của khớp nối (thường là bề mặt tiếp xúc của hộp) vì việc phủ màng là dễ dàng hơn trên khớp nối (chi tiết ngắn) so với ống thép dài.

Đối với chốt và hộp mà không được nối trước khi vận chuyển, màng phủ bôi trơn rắn có thể được tạo ra trên các bề mặt tiếp xúc của cả chốt và hộp để tạo ra một cách đồng thời các đặc tính bôi trơn và các đặc tính ngăn ngừa gỉ. Theo cách khác, màng phủ bôi trơn rắn có thể được tạo ra trên bề mặt tiếp xúc của chỉ một trong số chốt và hộp (chẳng hạn như hộp), và màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn có thể được tạo ra trên bề mặt tiếp xúc của chi tiết còn lại (chẳng hạn như chốt). Trong mỗi trường hợp, tính chống mòn do ma sát, độ kín khí, và tính chống gỉ có thể được tạo ra cho mỗi nối có ren. Màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn tốt hơn là màng phủ được hóa rắn dưới ánh sáng tử ngoại, và tốt hơn là được tạo ra sau khi xử lý bề mặt trước để làm nhám bề mặt.

Toàn bộ bề mặt tiếp xúc của chốt và/hoặc hộp cần được phủ bằng màng phủ bôi trơn, nhưng sáng chế cũng bao gồm trường hợp trong đó chỉ một phần bề mặt tiếp xúc (chẳng hạn như chỉ các phần tiếp xúc kim loại không có ren) được phủ.

Màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt

Theo sáng chế, màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt được tạo ra trên bề mặt tiếp xúc của ít nhất một trong số chốt và hộp tạo thành mỗi nối có ren dùng

cho ống dẫn. Màng phủ bôi trơn rắn này cần phải tránh xảy ra việc không tạo biên trong đó mômen xoắn nổi lúc bắt đầu nổi trở nên cao và ngăn cản mômen xoắn tháo rời ban đầu trở nên cao để ngăn ngừa thỏa đáng hiện tượng mòn do ma sát khi các ống thép được nối bằng mối nối có ren không chỉ trong các vùng lạnh, ôn đới, và nhiệt đới (nhiệt độ nằm trong khoảng từ -20°C đến $+50^{\circ}\text{C}$), mà cả trong các vùng cực kỳ lạnh (nhiệt độ nằm trong khoảng từ -60°C đến -20°C) cũng như để ngăn cản sự tạo thành gỉ trong quá trình bảo quản.

Chế phẩm để tạo ra màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt chứa nền polyme dẻo nóng và các hạt copolyme ma sát thấp. Theo đó, màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt được tạo ra có cấu trúc chứa các hạt copolyme ma sát thấp được phân tán trong nền polyme dẻo nóng. Vì màng phủ chứa các hạt copolyme ma sát thấp, nên màng phủ thể hiện hiệu quả làm giảm ma sát, và có thể cải thiện rõ rệt tính chống mòn do ma sát của mối nối có ren. Hơn thế nữa, các hạt copolyme ma sát thấp có thể thể hiện hiệu quả làm giảm ma sát một cách thỏa đáng ngay cả ở nhiệt độ cực kỳ thấp.

Ưu tiên sử dụng polyme dẻo nóng có nhiệt độ nóng chảy (hoặc nhiệt độ làm mềm; cùng được sử dụng dưới đây) nằm trong khoảng từ 80°C đến 320°C để tạo ra nền polyme dẻo nóng của màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt. Nhiệt độ nóng chảy tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 90°C đến 200°C . Nếu nhiệt độ nóng chảy của polyme dẻo nóng mà tạo ra nền của màng phủ, rất khó thực hiện phủ ở trạng thái nóng chảy chẳng hạn như là trường hợp có màng phủ nóng chảy. Mặt khác, nếu nhiệt độ nóng chảy quá thấp, màng phủ bôi trơn rắn trở nên mềm khi được để dưới nhiệt độ cao trong các vùng nhiệt đới hoặc vào mùa hè ngay cả trong các vùng ôn đới, dẫn đến làm giảm đặc tính.

Các ví dụ về các polyme dẻo nóng có thể được sử dụng làm vật liệu nền theo sáng chế bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các polyolefin, các

polystyren, các polyuretan, các polyamit, các polyeste, các polycarbonat, các nhựa acrylic, và các nhựa epoxy dẻo nóng. Polyme dẻo nóng có thể là polyme đồng nhất hoặc copolyme.

Như được mô tả dưới đây, bề mặt tiếp xúc của mỗi nổi có ren dùng cho ống dẫn mà là nền mà màng phủ bôi trơn được tạo ra trên đó có thể được xử lý bề mặt trước chẳng hạn như xử lý chuyển hoá hoá học hoặc mạ. Xét đến độ bám dính với nền, các đặc tính tạo màng, tính phủ, độ nhớt khi nóng chảy, và sự phân tán của các hạt copolyme ma sát thấp, thích hợp là polyme dẻo nóng được sử dụng là hỗn hợp của nhiều loại polyme dẻo nóng có các tính chất khác nhau chẳng hạn như về điểm nóng chảy, điểm làm mềm, và nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh.

Các polyme dẻo nóng được ưu tiên sử dụng một cách đặc biệt để dùng làm vật liệu nền là các nhựa polyolefin và các nhựa copolyme etylen-vinyl axetat, và được ưu tiên một cách đặc biệt là sử dụng hỗn hợp chứa ít nhất hai nhựa polyolefin có các điểm nóng chảy hoặc điểm làm mềm khác nhau và nhựa copolyme etylen-vinyl axetat.

Các hạt copolyme ma sát thấp được phân tán trong nền polyme dẻo nóng thể hiện tác dụng làm giảm ma sát và làm giảm mômen xoắn ngay cả ở nhiệt độ cực kỳ thấp. Do đó, màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt chứa các hạt này có thể có ma sát được làm giảm nhiều trong khi vẫn duy trì tính bám dính của màng phủ ngay cả ở nhiệt độ cực kỳ thấp nằm trong khoảng từ -60°C đến -20°C . Thực tế này đã được làm sáng tỏ lần đầu tiên bởi các tác giả sáng chế.

Các hạt copolyme ma sát thấp mà được sử dụng trong sáng chế ở dạng bột copolyme thu được bằng cách đồng trùng hợp nhựa ma sát thấp được chọn từ nhựa flocacbon chẳng hạn như polytetrafluetylen và nhựa silicon với monome của nhựa dẻo nóng khác. Copolyme này có thể là copolyme khối. Ngay cả khi sử dụng các hạt copolyme của nhựa ma sát thấp chẳng hạn như

nhựa silicon hoặc nhựa flocacbon với nhựa dẻo nóng, phần nhựa ma sát thấp mà có các đặc tính trượt tốt ở nhiệt độ thấp luôn hướng về các bề mặt trượt, do đó làm cho có thể duy trì về cơ bản các đặc tính bôi trơn tốt ở mức độ giống nhau như khi sử dụng các hạt được làm chỉ bằng nhựa ma sát thấp. Ngoài ra, phần nhựa dẻo nóng của các hạt copolyme tương thích với polyme dẻo nóng tạo thành nền màng phủ, vì vậy các hạt được liên kết bền vững với nền. Do đó, ngay cả khi áp lực siết chặt cao được sử dụng, các hạt không dễ dàng rơi ra như là trường hợp khi sử dụng các hạt được làm chỉ bằng nhựa ma sát thấp. Cho dù các đặc tính bôi trơn lúc đầu là tốt khi sử dụng các hạt được làm chỉ bằng nhựa ma sát thấp chẳng hạn như nhựa silicon hoặc nhựa flocacbon, tính chống mòn và độ bền của màng phủ giảm do các hạt bị rơi ra, và không thể duy trì các đặc tính bôi trơn tốt.

Đối với nhựa dẻo nóng mà tạo thành copolyme với nhựa ma sát thấp, tốt hơn là lựa chọn nhựa có ái lực với polyme dẻo nóng được dùng làm nền của màng phủ bằng nhựa dẻo nóng. Ví dụ, có thể sử dụng nhựa dẻo nóng mà thuộc cùng một dạng như polyme dẻo nóng được sử dụng làm nền của màng phủ. Một số ví dụ về nhựa dẻo nóng thích hợp là các nhựa acrylic, các nhựa uretan, các nhựa polyeste, các nhựa polycacbonat, các nhựa polyimide, và các nhựa epoxy dẻo nóng.

Copolyme của nhựa ma sát thấp và monome nhựa dẻo nóng có thể được tạo ra bằng cách đồng trùng hợp monome nhựa dẻo nóng với nhựa silicon hoặc flocacbon có hoạt tính mạnh có nhóm chức có khả năng phản ứng với monome nhựa dẻo nóng mà đã được đưa trước vào nhựa. Nhóm chức có hoạt tính mạnh có thể được đưa vào trong nhựa silicon hoặc flocacbon là nhóm (met)acrylic trong trường hợp đồng trùng hợp với nhựa acrylic, nhóm hydroxyl trong trường hợp đồng trùng hợp với nhựa uretan, nhóm epoxy, nhóm carboxyl, hoặc nhóm hydroxyl trong trường hợp đồng trùng hợp với nhựa polyeste, nhóm phenolic trong trường hợp đồng trùng hợp với nhựa

polycacbonat, nhóm amino trong trường hợp đồng trùng hợp với nhựa polyimit, và nhóm hydroxyl trong trường hợp đồng trùng hợp với nhựa epoxy dẻo nóng.

Ví dụ về hạt copolyme ma sát thấp có thể có ưu điểm khi được sử dụng trong sáng chế là hạt copolyme acrylic-silicon. Đây là copolyme (dạng bột) đặc biệt thu được bằng cách đồng trùng hợp nhựa silicon với monome acrylic, và có thể được tạo ra bằng cách đồng trùng hợp hợp chất siloxan hữu cơ có nhóm cuối mạch có thể trùng hợp gốc tự do được (chẳng hạn như nhóm (met)acrylic) với este (met)acrylat. Tỷ lệ hợp chất siloxan hữu cơ và este (met)acrylat trong copolyme này tốt hơn là 60 - 80 : 20 - 40 theo tỷ lệ trọng lượng. Kích cỡ của các hạt copolyme tốt hơn là có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 10 đến 400 micromet.

Quá trình đồng trùng hợp có thể được thực hiện bằng cách trùng hợp nhũ tương hoặc tương tự sử dụng môi trường lỏng thích hợp và chất khơi mào trùng hợp gốc tự do. Copolyme tạo thành ở dạng nhũ tương được tiến hành phân tách rắn-lỏng để thu hồi các chất rắn, và các hạt copolyme mong muốn thu được ở dạng các hạt thứ cấp là các tổ hợp của các hạt nhỏ trong nhũ tương (các hạt sơ cấp). Theo sáng chế, các hạt và đường kính hạt lần lượt có nghĩa là các hạt thứ cấp và đường kính hạt của các hạt thứ cấp. Hình dạng của các hạt copolyme có thể hoặc là vô định hình hoặc hình cầu, nhưng tốt hơn là hình cầu, chẳng hạn, tốt hơn là các hạt hình cầu.

Các hạt copolyme acrylic-silicon hình cầu có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 10 đến 40 micromet đặc biệt thích hợp cho sáng chế. Các hạt copolyme acrylic-silicon hình cầu có đường kính hạt trung bình bằng 30 micromet được bán bởi Nissin Chemical Industry Co., Ltd. với tên gọi Chaline R-170S. Sản phẩm này có thể được sử dụng làm các hạt copolyme ma sát thấp trong sáng chế.

Màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt chứa các hạt copolyme ma sát thấp, tốt hơn là các hạt copolyme acrylic-silicon, được phân tán trong nền polyme dẻo nóng. Trong trường hợp mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn để nối các bộ phận của đường ống dẫn dầu quốc gia, hàm lượng của các hạt copolyme acrylic-silicon trong màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 30 % trọng lượng và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1 đến 20 % trọng lượng. Nếu hàm lượng này nhỏ hơn 0,5 % trọng lượng, hiệu quả làm giảm ma sát và tính bám dính của màng phủ ở nhiệt độ cực kỳ thấp trở nên không đạt yêu cầu, trong khi nếu hàm lượng này vượt quá 30 % trọng lượng, khả năng tạo ra màng phủ giảm, và có thể trở nên khó tạo ra được màng phủ chất lượng.

Để cải thiện hơn nữa các đặc tính bôi trơn, màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt có thể chứa thêm các chất bôi trơn rắn khác nhau. Chất bôi trơn rắn có nghĩa là bột có các đặc tính bôi trơn. Các chất bôi trơn rắn có thể được phân loại sơ bộ như sau:

(1) Các chất bôi trơn rắn có các đặc tính bôi trơn do có cấu trúc tinh thể mà trượt một cách dễ dàng chẳng hạn như cấu trúc tinh thể lớp sáu cạnh (chẳng hạn, graphit, kẽm oxit, và bo nitrua);

(2) Các chất bôi trơn rắn có các đặc tính bôi trơn do có nguyên tố có hoạt tính mạnh ngoài cấu trúc tinh thể (chẳng hạn, molybden disulfua, vonfram disulfua, graphit florua, thiếc sulfua, và bismut sulfua);

(3) Các chất bôi trơn rắn có các đặc tính bôi trơn do có khả năng phản ứng hóa học (chẳng hạn, một số hợp chất thiosulfat), và

(4) Các chất bôi trơn rắn có các đặc tính bôi trơn do tính dẻo hoặc nhớt dẻo dưới ứng suất do ma sát (chẳng hạn, polytetrafluetylen (PTFE) và các polyamit).

Các loại bất kỳ của các chất bôi trơn rắn này có thể được sử dụng, nhưng loại (1) được ưu tiên. Các chất bôi trơn rắn loại (1) có thể được sử dụng riêng biệt, hoặc có thể được sử dụng kết hợp với các chất bôi trơn rắn loại (2) và/hoặc loại (4).

Graphit là chất bôi trơn rắn được ưu tiên sử dụng một cách đặc biệt để không làm ảnh hưởng đến các hiệu quả của các hạt copolyme acrylic-silicon cũng như độ bám dính và tính ngăn ngừa gỉ, và graphit vô định hình (như đất) được ưu tiên sử dụng hơn nữa khi xét đến khả năng tạo ra màng phủ. Hàm lượng của chất bôi trơn rắn trong màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2 đến 15 % trọng lượng.

Ngoài chất bôi trơn rắn, màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt có thể chứa bột vô cơ để điều chỉnh các đặc tính trượt. Các ví dụ về bột vô cơ là titan dioxit và bismut oxit. Để làm tăng các đặc tính ngăn ngừa gỉ của màng phủ, màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt có thể chứa chất chống ăn mòn. Ví dụ về chất chống ăn mòn được ưu tiên sử dụng là silic oxit được trao đổi ion canxi. Các chất kỵ nước có hoạt tính mạnh bán sẵn trên thị trường cũng có thể được sử dụng. Các bột vô cơ, các chất chống ăn mòn, và các chất phụ gia khác có thể có mặt trong màng phủ bôi trơn dẻo nóng với tổng lượng lên đến 20 % trọng lượng.

Ngoài các thành phần nêu trên, màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt có thể chứa những lượng nhỏ các chất phụ gia khác được chọn từ các chất ví dụ như các chất hoạt động bề mặt, các thuốc nhuộm màu, các chất chống oxy hoá, và tương tự, với lượng tối đa bằng 5 % trọng lượng. Có thể còn chứa chất bôi trơn cao áp, chất bôi trơn lỏng, hoặc tương tự với lượng cực nhỏ tối đa bằng 2 % trọng lượng.

Theo sáng chế, chế phẩm tạo màng phủ bôi trơn rắn để tạo ra màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt nêu trên (dưới đây được gọi là chế phẩm phủ) được thể

xuất. Chế phẩm phủ này có thể là chế phẩm không dung môi về cơ bản chứa các thành phần nêu trên, hoặc có thể là chế phẩm trên cơ sở dung môi trong đó nền polyme dẻo nóng được hòa tan trong dung môi.

Chế phẩm phủ không dung môi có thể được tạo ra bằng cách, ví dụ, bổ sung các hạt copolyme acrylic-silicon, chất bôi trơn rắn và các chất phụ gia khác vào nền polyme dẻo nóng nóng chảy, sau đó trộn hoặc nhào. Mặt khác, hỗn hợp bột trong đó tất cả các thành phần ở trạng thái bột được trộn có thể được sử dụng làm chế phẩm phủ. Vật liệu phủ không dung môi có ưu điểm là có thể tạo ra màng phủ bôi trơn trong thời gian ngắn và không làm bay hơi các dung môi hữu cơ độc hại với môi trường.

Chế phẩm phủ không dung môi này có thể tạo ra màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt, ví dụ bằng phương pháp nóng chảy. Trong phương pháp này, chế phẩm phủ (chứa nền polyme dẻo nóng nêu trên và các bột khác nhau) mà đã được gia nhiệt để làm nóng chảy nền polyme dẻo nóng và tạo ra chế phẩm lỏng có độ nhớt đủ thấp để phủ được phun bằng súng phun có khả năng duy trì nhiệt độ không đổi (thường là gần bằng nhiệt độ chế phẩm ở trạng thái nóng chảy). Nhiệt độ mà chế phẩm được gia nhiệt đến đó tốt hơn là cao hơn so với điểm nóng chảy (nhiệt độ nóng chảy hoặc nhiệt độ làm mềm) của nền polyme dẻo nóng từ 10° C đến 50° C. Có thể cho phép các hạt copolyme ma sát thấp trong chế phẩm phủ (chẳng hạn như các hạt copolyme acrylic-silicon) nóng chảy một phần trong quá trình gia nhiệt.

Nền cần được phủ (cụ thể là, bề mặt tiếp xúc của chốt và/hoặc hộp) tốt hơn là được gia nhiệt trước đến nhiệt độ cao hơn điểm nóng chảy của nền polyme dẻo nóng. Bằng cách thực hiện gia nhiệt trước, khả năng phủ tốt có thể thu được. Khi chế phẩm phủ chứa lượng nhỏ (chẳng hạn như tối đa bằng 2%) chất hoạt động bề mặt chẳng hạn như polydimethylsiloxan, có thể tạo ra màng phủ tốt ngay cả nếu nền không được gia nhiệt trước hoặc nếu nhiệt độ

gia nhiệt trước thấp hơn điểm nóng chảy của nền polyme.

Chế phẩm phủ được gia nhiệt và được làm nóng chảy bên trong một thùng được trang bị thiết bị khuấy thích hợp, và được cấp vào đầu phun (mà được duy trì ở nhiệt độ định trước) của súng phun thông qua bơm đo lường nhờ máy nén và được phun vào nền. Nhiệt độ mà bên trong thùng và đầu phun được duy trì được điều chỉnh phù hợp với điểm nóng chảy của nền polyme trong chế phẩm.

Nền sau đó được làm nguội bằng không khí hoặc làm nguội tự nhiên để hóa rắn nền polyme dẻo nóng và tạo ra màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt theo sáng chế trên nền. Độ dày của màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt được tạo ra theo phương án này tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 200 μm và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 25 đến 100 μm . Nếu độ dày của màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt quá nhỏ, các đặc tính bôi trơn của mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn không đạt yêu cầu và dễ dàng xảy ra mòn do ma sát lúc nối hoặc tháo rời. Màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt này còn có tính chống ăn mòn ở một mức độ nhất định, nhưng nếu độ dày màng phủ quá nhỏ, tính chống ăn mòn trở nên không đạt yêu cầu và tính chống ăn mòn của bề mặt tiếp xúc của mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn suy giảm.

Mặt khác, việc tạo ra độ dày của màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt quá lớn không chỉ phí phạm chất bôi trơn mà còn không ngăn được ô nhiễm môi trường, mà là một mục đích của sáng chế.

Khi màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt và màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn được nêu dưới đây được tạo ra, nếu cần, được tạo ra trên bề mặt tiếp xúc có độ nhám bề mặt của nó được làm tăng bằng cách xử lý bề mặt trước, các màng này tốt hơn là đều có độ dày màng phủ lớn hơn so với độ nhám R_{max} của nền có độ nhám bề mặt được tăng lên. Nếu độ dày không lớn hơn độ nhám này, đôi khi không thể phủ một cách hoàn toàn bề mặt của nền. Độ dày

màng phủ khi nên có bề mặt nhám là giá trị trung bình độ dày màng phủ của toàn bộ màng phủ, mà có thể được tính toán từ diện tích bề mặt, khối lượng, và tỷ trọng của màng phủ.

Màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn

Khi màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt nêu trên được tạo ra trên bề mặt tiếp xúc của chỉ một trong số chốt hoặc hộp (chẳng hạn như hộp) của mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn, bề mặt tiếp xúc của chi tiết còn lại (chẳng hạn như chốt) có thể chỉ được xử lý bề mặt trước như nêu dưới đây. Tuy nhiên, để thêm các đặc tính ngăn ngừa gỉ, màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn tốt hơn là được tạo ra làm lớp màng phủ xử lý bề mặt trên cùng trên bề mặt tiếp xúc của chi tiết còn lại.

Như được mô tả trên đây theo Fig.1, đến thời điểm khi mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn được sử dụng thực tế, thiết bị bảo vệ thường được gắn trên chốt và hộp mà không được nối với chi tiết còn lại. Màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn không được bị phá hủy bởi ít nhất lực tác dụng khi gắn thiết bị bảo vệ trên đó, nó phải không hòa tan khi được tiếp xúc với nước được tạo ra khi ngưng tụ do điểm sương trong quá trình vận chuyển hoặc bảo quản, và phải không dễ bị làm mềm ở nhiệt độ cao vượt quá 40° C.

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn mà có thể đáp ứng các tính chất này được tạo ra từ chế phẩm trên cơ sở nhựa hóa rắn dưới ánh sáng tử ngoại, mà đã biết là có thể tạo ra màng phủ có độ bền cao. Các chế phẩm nhựa đã biết bao gồm ít nhất một monome, oligome, và chất khơi mào quang trùng hợp có thể được sử dụng làm nhựa hóa rắn dưới ánh sáng tử ngoại. Không có giới hạn cụ thể về các thành phần hoặc chế phẩm nhựa hóa rắn dưới ánh sáng tử ngoại miễn là phản ứng quang trùng hợp được tạo ra bằng cách chiếu xạ bằng ánh sáng tử ngoại để tạo ra màng phủ hóa rắn.

Một số ví dụ không giới hạn về các monome là các este đa hóa trị (hai, ba hoặc lớn hơn) của các rượu polyhydric với axit (met)acrylic, các (met)acrylat khác nhau, N-vinylpyrrolidon, N-vinylcaprolactam, và các styren. Một số ví dụ không giới hạn về các oligome là các (met)acrylat epoxy, các (met)acrylat uretan, các (met)acrylat polyeste, các (met)acrylat polyete, và các (met)acrylat silicon.

Các chất khơi mào quang trùng hợp hữu ích là các hợp chất có sự hấp phụ trong vùng bước sóng nằm trong khoảng từ 260 đến 450 nm, các ví dụ về các chất khơi mào này là benzoin và các dẫn xuất của nó, benzophenon và các dẫn xuất của nó, axetophenon và các dẫn xuất của nó, Michler's keton, benzil và các dẫn xuất của nó, các tetralkylthiuram monosulfua, và các thioxan. Được ưu tiên một cách đặc biệt là sử dụng các thioxan.

Về độ bền màng phủ và các đặc tính trượt, màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn được tạo ra từ nhựa hóa rắn dưới ánh sáng tử ngoại có thể chứa các chất phụ gia được chọn từ các chất bôi trơn, các sợi độn, và các chất chống ăn mòn trong màng phủ.

Các ví dụ về chất bôi trơn là các xà phòng kim loại chẳng hạn như canxi stearat và kẽm stearat, và nhựa polytetrafluetylen (PTFE). Ví dụ về sợi độn là canxi cacbonat có hình kim chẳng hạn như Whiskal được bán bởi Maruo Calcium Co., Ltd.. Một hoặc nhiều chất phụ gia này có thể được bổ sung với lượng nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,35 phần trọng lượng với một phần trọng lượng nhựa hóa rắn dưới ánh sáng tử ngoại. Nếu lượng này nhỏ hơn 0,05 phần, độ bền của màng phủ đôi khi không đủ. Mặt khác, nếu lượng này vượt quá 0,35 phần, độ nhớt của chế phẩm phủ trở nên cao và sự nở lỏng màng phủ giảm, và điều này đôi khi dẫn đến làm giảm độ bền màng phủ.

Các ví dụ về chất chống ăn mòn là nhôm tripolyphosphat và nhôm phosphit. Chất chống ăn mòn có thể được bổ sung với lượng lên đến 0,10

phần trọng lượng với một phần trọng lượng nhựa hóa rắn dưới ánh sáng tử ngoại.

Màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn được tạo ra từ nhựa hóa rắn dưới ánh sáng tử ngoại thường trong suốt. Để tạo thuận lợi cho việc kiểm tra chất lượng (chẳng hạn như kiểm tra sự tồn tại hay không tồn tại màng phủ hoặc tính đồng đều hoặc tính không bằng phẳng của độ dày màng phủ) bằng mắt thường hoặc bằng xử lý hình ảnh màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn được tạo ra, màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn có thể chứa thuốc nhuộm màu. Các thuốc nhuộm màu được sử dụng có thể được chọn từ các chất tạo màu, các thuốc nhuộm, và các vật liệu huỳnh quang. Các vật liệu huỳnh quang đôi khi không tạo màu cho màng phủ dưới ánh sáng nhìn thấy, nhưng chúng tạo màu màng phủ ít nhất dưới ánh sáng tử ngoại. Do đó, chúng được sử dụng như các thuốc nhuộm màu trong sáng chế. Các thuốc nhuộm màu này có thể được bán sẵn trên thị trường, và không có hạn chế cụ thể nào với chúng miễn là việc kiểm tra chất lượng màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn có thể thực hiện được bằng mắt thường hoặc bằng xử lý hình ảnh. Hoặc thuốc nhuộm màu vô cơ hoặc hữu cơ có thể được sử dụng.

Độ trong suốt của màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn giảm hoặc mất đi khi chất tạo màu được bổ sung. Nếu màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn trở nên không trong suốt, rất khó kiểm tra các hư tổn của các ren của chốt mà tạo ra nền. Do đó, khi chất tạo màu được sử dụng, chất tạo màu có độ sáng cao chẳng hạn như chất tạo màu vàng hoặc trắng được ưu tiên sử dụng. Để ngăn cản ăn mòn, đường kính hạt của chất tạo màu tốt hơn là nhỏ nhất có thể, và tốt hơn là sử dụng chất tạo màu có đường kính hạt trung bình tối đa bằng 5 μm . Các thuốc nhuộm không làm giảm mạnh độ trong suốt của màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn, vì vậy không có vấn đề gì khi sử dụng phẩm nhuộm có màu mạnh chẳng hạn như đỏ hoặc xanh. Lượng chất tạo màu hoặc phẩm nhuộm bổ sung tốt hơn là tối đa bằng 0,05 phần trọng lượng với một phần trọng lượng nhựa hóa rắn dưới ánh sáng tử ngoại. Nếu lượng này vượt quá 0,05 phần trọng lượng, tính

chống ăn mòn có thể giảm. Lượng bổ sung được tốt hơn là tối đa bằng 0,02 phần trọng lượng.

Vật liệu huỳnh quang có thể là bất kỳ trong số chất tạo màu huỳnh quang, phẩm nhuộm huỳnh quang, và phospho được sử dụng trong sơn huỳnh quang. Các chất tạo màu huỳnh quang được phân loại sơ bộ là các chất tạo màu huỳnh quang vô cơ và các chất tạo màu huỳnh quang ban ngày.

Các ví dụ về các chất tạo màu huỳnh quang vô cơ là chất tạo màu trên cơ sở kẽm sulfua hoặc kẽm cadimi sulfua (chứa chất hoạt hóa kim loại), các canxi phosphat được halogen hóa, các stronti cloapatit hoạt tính đất hiếm, và tương tự. Hai hoặc nhiều trong số chúng có thể thường được sử dụng kết hợp. Các chất tạo màu huỳnh quang vô cơ có tính bền thời thiết và chịu nhiệt tốt.

Có một số loại chất tạo màu huỳnh quang ban ngày, nhưng chủ yếu là các loại dung dịch rắn nhựa tổng hợp trong đó phẩm nhuộm huỳnh quang được kết hợp vào nhựa tổng hợp không màu để tạo ra chất tạo màu. Các thuốc nhuộm huỳnh quang cũng có thể được sử dụng riêng biệt. Các loại chất tạo màu huỳnh quang vô cơ hoặc hữu cơ khác nhau và cụ thể là các loại dung dịch rắn bằng nhựa tổng hợp được sử dụng trong các sơn huỳnh quang và các mực in huỳnh quang, và các phospho (các vật liệu huỳnh quang) có thể được sử dụng làm các chất tạo màu huỳnh quang hoặc các thuốc nhuộm huỳnh quang.

Màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn chứa chất tạo màu hoặc phẩm nhuộm huỳnh quang là không màu hoặc có màu trong suốt dưới ánh sáng nhìn thấy. Tuy nhiên, khi được chiếu xạ bằng ánh sáng không nhìn thấy hoặc ánh sáng tử ngoại, nó phát huỳnh quang và có màu, và có thể làm sáng tỏ liệu có hay không màng phủ tồn tại hoặc làm sáng tỏ về tính không đồng đều về độ dày màng phủ. Đối với màng phủ là trong suốt dưới ánh sáng nhìn thấy, nên ở dưới màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn, cụ thể là, bề mặt của nền có thể được quan

sát bằng mắt. Do đó, việc kiểm tra bằng mắt đối với các hư hại của các ren của mỗi nối có ren không bị cản trở bởi màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn.

Lượng các vật liệu huỳnh quang bổ sung tốt hơn là khoảng 0,05 phần trọng lượng với một phần trọng lượng nhựa hóa rắn dưới ánh sáng tử ngoại. Nếu lượng bổ sung này vượt quá 0,05 phần trọng lượng, tính chống ăn mòn có thể giảm. Lượng bổ sung được tốt hơn là tối đa bằng 0,02 phần trọng lượng.

Để có thể kiểm soát được chất lượng không chỉ của màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn mà còn của các ren bên dưới, tốt hơn là sử dụng vật liệu huỳnh quang và cụ thể là chất tạo màu huỳnh quang làm thuốc nhuộm màu.

Sau khi chế phẩm trên cơ sở nhựa hóa rắn dưới ánh sáng tử ngoại (bao gồm chế phẩm về cơ bản chứa các thành phần nhựa hóa rắn dưới ánh sáng tử ngoại) được phủ trên bề mặt tiếp xúc của mỗi nối có ren, màng phủ được hóa rắn bằng cách chiếu xạ bằng ánh sáng tử ngoại để tạo ra màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn được làm bằng lớp nhựa hóa rắn dưới ánh sáng tử ngoại.

Bằng cách phủ và chiếu xạ lặp đi lặp lại bằng ánh sáng tử ngoại, có thể tạo ra màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn có hai hoặc nhiều lớp nhựa hóa rắn dưới ánh sáng tử ngoại. Bằng cách sử dụng nhiều lớp màng phủ bảo vệ ăn mòn, độ bền màng phủ tăng lên, màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn không bị phá hủy ngay cả khi một lực lớn được sử dụng khi nối mỗi nối có ren, và tính chống ăn mòn của mỗi nối có ren được tăng thêm. Theo sáng chế, vì màng phủ bôi trơn không tồn tại ở dưới màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn, nên không cần thiết phải để màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn bị phá hủy trong quá trình nối mỗi nối có ren. Việc không phá hủy màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn làm tăng tính chống ăn mòn của mỗi nối có ren.

Việc chiếu xạ bằng ánh sáng tử ngoại có thể được thực hiện bằng cách

sử dụng thiết bị chiếu xạ ánh sáng tử ngoại có bán sẵn trên thị trường có bước sóng đầu ra nằm trong vùng từ 200 đến 450 nm. Các ví dụ về nguồn ánh sáng tử ngoại là các đèn hơi thủy ngân áp suất cao, các đèn hơi thủy ngân áp suất cực cao, các đèn xenon, các đèn hồ quang cacbon, các đèn halogenua kim loại, và ánh sáng mặt trời. Khoảng thời gian chiếu xạ và cường độ ánh sáng tử ngoại được chiếu xạ có thể được thiết đặt một cách thích hợp bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực.

Độ dày của màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn (tổng độ dày màng phủ khi có hai hoặc nhiều lớp nhựa hóa rắn dưới ánh sáng tử ngoại) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 50 μm và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 10 đến 40 μm . Tốt hơn là nhỏ hơn độ dày của màng phủ bôi trơn rắn được tạo ra trên chi tiết còn lại. Nếu độ dày của màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn quá nhỏ, không thực hiện được chức năng thích hợp của màng phủ bảo vệ ăn mòn, và tính chống ăn mòn của mối nối có ren dùng cho ống dẫn có thể không đạt yêu cầu. Mặt khác, nếu độ dày của màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn vượt quá 50 μm , khi bộ phận bảo vệ chẳng hạn như thiết bị bảo vệ có độ kín khí cao được gắn trên đầu của bộ phận của ống dẫn dầu quốc gia, màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn có thể bị phá hủy bởi lực khi gắn thiết bị bảo vệ, và tính chống ăn mòn của mối nối có ren dùng cho ống dẫn trở nên không phù hợp. Ngoài ra, ở thời điểm này, bột được tạo ra do mòn được thải vào trong môi trường và môi trường làm việc bị xấu đi. Ngoài ra, màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn có độ dày lớn hơn độ dày của màng phủ bôi trơn rắn trên chi tiết còn lại có thể ảnh hưởng đến đặc tính bôi trơn của màng phủ bôi trơn.

Vì màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn trên cơ sở nhựa hóa rắn dưới ánh sáng tử ngoại là trong suốt, điều kiện nền có thể được quan sát mà không cần loại bỏ màng phủ, và các ren có thể được kiểm tra từ trên màng phủ trước khi nối. Do đó, bằng cách tạo ra màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn này trên bề mặt tiếp xúc của chốt trong đó các ren được tạo ra trên bề mặt ngoài của nó và do đó có

khả năng bị tổn hại nhiều hơn so với các ren của hộp, có thể kiểm tra một cách dễ dàng sự hư hại các ren của chốt khi bề mặt phủ ở chỗ thích hợp.

Xử lý bề mặt trước

Các ren và các phần bịt kín của chốt và hộp mà tạo ra các bề mặt tiếp xúc của mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn được tạo ra bằng cát bao gồm cát ren. Độ nhám bề mặt của chúng thường nằm trong khoảng từ 3 đến 5 μm . Nếu độ nhám bề mặt của các bề mặt tiếp xúc lớn hơn giá trị này, tính bám dính của màng phủ được tạo ra trên chúng có thể được tăng, và kết quả là, tính năng chẳng hạn như tính chống mòn do ma sát và tính chống ăn mòn có thể được cải thiện. Do đó, trước khi tạo thành màng phủ, việc xử lý bề mặt trước mà có thể làm tăng độ nhám bề mặt tốt hơn là được thực hiện trên bề mặt tiếp xúc của ít nhất một và tốt hơn là cả chốt và hộp.

Các ví dụ về phương pháp xử lý trước này là phun bằng cách phun vật liệu phun chẳng hạn như các hạt kim loại hình cầu hoặc các hạt có góc cạnh, và tẩy gỉ bằng axit bằng cách nhúng trong dung dịch axit mạnh chẳng hạn như axit sulfuric, axit clohydric, axit nitric, hoặc axit flohydric để làm nhám bề mặt. Các phương pháp xử lý này có thể làm tăng độ nhám bề mặt của nền.

Các ví dụ về phương pháp xử lý bề mặt trước khác là xử lý chuyển hoá hoá học chẳng hạn như xử lý phosphat, xử lý oxalat, hoặc xử lý borat, và mạ kim loại. Các phương pháp này tạo ra lớp màng phủ dưới có độ nhám bề mặt lớn và độ bám dính cao trên bề mặt của nền. Màng phủ chuyển hoá hoá học được tạo ra bằng cách xử lý chuyển hoá hoá học được làm bằng các tinh thể hình kim có độ nhám bề mặt lớn. Các ví dụ về mạ kim loại là mạ điện bằng đồng, sắt, hoặc các hợp kim của chúng (các phần nhô tốt hơn là được mạ, sao cho bề mặt trở nên nhám hơn không đáng kể); mạ va đập với kẽm hoặc hợp kim kẽm trong đó các hạt có lõi sắt được phủ bằng kẽm hoặc hợp kim kẽm-sắt được phun bằng cách sử dụng lực ly tâm hoặc áp suất không khí, nhờ đó tạo

ra màng phủ kim loại xốp bằng cách kết tủa các hạt kẽm hoặc hợp kim kẽm-sắt; và lớp mạ kim loại hỗn hợp trong đó màng phủ có các hạt rắn nhỏ được phân tán trong kim loại được tạo ra.

Bất kể sử dụng phương pháp nào xử lý bề mặt trước cho bề mặt tiếp xúc, độ nhám bề mặt R_{max} thu được nhờ làm nhám bề mặt bằng cách xử lý bề mặt trước tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 40 μm . Nếu R_{max} nhỏ hơn 5 μm , tính bám dính của màng phủ bôi trơn hoặc bảo vệ ăn mòn mà được tạo ra trên bề mặt đã làm nhám có thể không đạt yêu cầu. Mặt khác, nếu R_{max} vượt quá 40 μm , ma sát tăng, và màng phủ có thể không chịu được các lực cắt và các lực ép và có thể bị phá hủy hoặc bong một cách dễ dàng khi chịu áp lực siết chặt cao. Hai hoặc nhiều phương pháp xử lý bề mặt trước để làm nhám bề mặt có thể được sử dụng kết hợp. Ngoài ra, các phương pháp xử lý bề mặt trước khác nhau có thể được thực hiện trên chốt và hộp.

Xét đến tính bám dính của màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn hoặc màng phủ bôi trơn rắn, việc xử lý bề mặt trước mà có thể tạo ra màng phủ xốp được ưu tiên sử dụng. Cụ thể là, xử lý phosphat sử dụng mangan phosphat, kẽm phosphat, sắt mangan phosphat, hoặc kẽm canxi phosphat, hoặc mạ và đập để tạo ra màng phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm-sắt được ưu tiên làm phương pháp xử lý bề mặt trước. Xét đến tính bám dính của màng phủ được tạo ra trên đó, màng phủ mangan phosphat được ưu tiên sử dụng, và xét đến tính chống ăn mòn, màng phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm-sắt trong đó hiệu ứng ăn mòn thay thế do kẽm có thể được mong đợi được ưu tiên sử dụng.

Việc xử lý chuyển hoá hoá học mangan phosphat được ưu tiên một cách đặc biệt làm phương pháp xử lý bề mặt trước cho màng phủ bôi trơn rắn, và phương pháp xử lý chuyển hoá hoá học kẽm phosphat và mạ kẽm hoặc hợp kim kẽm-sắt bằng cách mạ và đập được ưu tiên sử dụng một cách đặc biệt làm phương pháp xử lý bề mặt trước cho màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn.

Màng phủ được tạo ra bằng cách xử lý phosphat và màng phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm-sắt được tạo ra bằng cách mạ va đập đều là màng phủ xốp. Bằng cách tạo ra màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn hoặc màng phủ bôi trơn rắn trên màng phủ xốp, tính bám dính của màng phủ trên tăng bởi hiệu ứng bám chặt của màng phủ xốp dưới. Kết quả là, rất khó làm bong màng phủ bôi trơn rắn hoặc màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn xảy ra ngay cả nếu việc nổi và tháo rời được lặp đi lặp lại, và tính chống mòn do ma sát, độ kín khí, và tính chống ăn mòn được tăng thêm.

Việc xử lý phosphat có thể được thực hiện bằng cách nhúng hoặc phun theo cách thông thường. Dung dịch phosphat axit mà thường được sử dụng cho các vật liệu thép mạ kẽm có thể được sử dụng trong phương pháp xử lý này. Ví dụ, dung dịch kẽm phosphat chứa từ 1 đến 150 g/L ion phosphat, 3 đến 70 g/L ion kẽm, 1 đến 100 g/L ion nitrat, và 0 đến 30 g/L ion niken có thể được sử dụng. Cũng có thể sử dụng dung dịch mangan phosphat thường được sử dụng cho các mối nối có ren. Nhiệt độ dung dịch có thể là từ nhiệt độ phòng đến 100° C, và thời gian xử lý có thể lên đến 15 phút thích hợp với độ dày màng phủ mong muốn. Để thúc đẩy sự tạo thành màng phủ, dung dịch làm sạch bề mặt dạng nước chứa titan dạng keo có thể được cấp cho bề mặt cần xử lý trước khi xử lý phosphat. Sau khi xử lý phosphat, tốt hơn là tiến hành rửa bằng nước lạnh hoặc nước ấm, sau đó sấy khô.

Việc mạ va đập có thể được thực hiện bằng cách mạ cơ học trong đó các hạt bị va đập với vật liệu cần mạ bên trong thùng quay, hoặc bằng cách mạ phun trong đó các hạt bị va đập ngược với vật liệu cần mạ sử dụng thiết bị phun. Theo sáng chế, có thể mạ chỉ bề mặt tiếp xúc của mối nối có ren, do đó thích hợp là sử dụng phương pháp mạ phun mà có thể thực hiện mạ cục bộ.

Ví dụ, vật liệu phun ở dạng hạt có lõi sắt được phủ bằng kẽm hoặc hợp kim kẽm (chẳng hạn như hợp kim kẽm-sắt) được phun ngược với bề mặt tiếp

xúc cần được phủ. Hàm lượng kẽm hoặc hợp kim kẽm trong các hạt này tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20 đến 60 % trọng lượng, và đường kính hạt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,2 đến 1,5 mm. Việc phun hạt làm cho chỉ kẽm hoặc hợp kim kẽm mà là lớp màng phủ của các hạt dính vào bề mặt tiếp xúc, và màng phủ xộp được làm bằng các hạt kẽm hoặc hợp kim kẽm được tạo ra trên bề mặt tiếp xúc. Quá trình mạ va đập này có thể tạo ra màng mạ có độ bám dính tốt với bề mặt thép bất kể thành phần của thép.

Về tính chống ăn mòn và độ bám dính, độ dày của lớp kẽm hoặc hợp kim kẽm được tạo ra bằng cách mạ va đập tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 40 μm . Nếu hàm lượng này nhỏ hơn 5 μm , tính chống ăn mòn thích hợp không được đảm bảo. Mặt khác, nếu vượt quá 40 μm , độ bám dính của màng phủ được tạo ra trên đó đôi khi giảm. Tương tự, độ dày của màng phủ phosphat tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 40 μm .

Phương pháp xử lý bề mặt trước khác là phương pháp mạ một lớp hoặc nhiều lớp, mà có hiệu quả làm tăng tính chống mòn do ma sát khi được sử dụng để tạo ra nền cho màng phủ bôi trơn rắn nhưng không tạo ra hiệu quả làm nhám bề mặt. Các ví dụ về các phương pháp mạ này là mạ một lớp Cu, Sn, hoặc Ni, mạ một lớp hợp kim Cu-Sn như được bộc lộ trong JP 2003-74763 A, mạ hai lớp với lớp Cu và lớp Sn, và mạ ba lớp với lớp Ni, lớp Cu, và lớp Sn. Mạ hợp kim Cu-Sn, mạ hai lớp bằng cách mạ Cu và mạ Sn, và mạ ba lớp bằng cách mạ Ni, mạ Cu, và mạ Sn được ưu tiên đối với ống thép được làm bằng thép có hàm lượng Cr ít nhất bằng 5%. Tốt hơn là mạ hai lớp bằng cách mạ Cu và mạ Sn, mạ ba lớp bằng cách mạ lót Ni, mạ Cu, và mạ Sn, và mạ hợp kim Cu-Sn-Zn. Phương pháp mạ kim loại hoặc hợp kim này có thể được thực hiện bằng các phương pháp được mô tả trong JP 2003-74763 A. Trong trường hợp mạ nhiều lớp, lớp mạ dưới cùng (thường là mạ Ni) tốt hơn là lớp mạ cực mỏng có độ dày nhỏ hơn 1 μm được tạo ra bằng cách gọi là mạ lót. Độ dày lớp mạ (tổng độ dày trong trường hợp mạ nhiều lớp) tốt hơn là

nằm trong khoảng từ 5 đến 15 μm .

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, các ví dụ theo sáng chế sẽ được mô tả. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn bởi các ví dụ này. Trong các ví dụ này, bề mặt tiếp xúc của chốt được gọi là bề mặt chốt và bề mặt tiếp xúc của hộp được gọi là bề mặt hộp. Trừ khi có quy định khác, phần trăm và phần trong các ví dụ này lần lượt là phần trăm trọng lượng và phần trọng lượng.

Ví dụ 1

Bề mặt chốt và bề mặt hộp của mỗi nôi có ren dùng cho ống dẫn (đường kính ngoài bằng 17,78 cm (7 inch), độ dày của thành bằng 1,036 cm (0,408 inch)) được làm bằng thép cacbon (C: 0,21%, Si: 0,25%, Mn: 1,1%, P: 0,02%, S: 0,01%, Cu: 0,04%, Ni: 0,06%, Cr: 0,17%, Mo: 0,04%, phần còn lại: sắt và các tạp chất) được tiến hành xử lý bề mặt trước như sau.

Bề mặt chốt mà được gia công tinh bằng máy mài (độ nhám bề mặt bằng 3 μm) được nhúng trong 10 phút trong dung dịch kẽm phosphat ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 75 đến 85°C để tạo ra màng phủ kẽm phosphat có độ dày bằng 8 μm (độ nhám bề mặt bằng 8 μm).

Bề mặt hộp mà được gia công tinh bằng máy mài (độ nhám bề mặt bằng 3 μm) được nhúng trong 10 phút trong dung dịch mangan phosphat ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 80 đến 95° C để tạo ra màng phủ mangan phosphat có độ dày bằng 12 μm (độ nhám bề mặt bằng 10 μm).

Chế phẩm để tạo ra màng phủ bôi trơn rắn có thành phần nêu dưới đây được gia nhiệt đến nhiệt độ 160° C trong thùng được trang bị cơ cấu khuấy để tạo ra trạng thái nóng chảy có độ nhớt thích hợp để phủ, và bề mặt chốt và bề mặt hộp mà đã trải qua xử lý bề mặt trước trên đây được gia nhiệt trước đến

nhệt độ 130° C bằng cách nung cảm ứng. Chế phẩm tạo màng phủ bôi trơn rắn trong đó polyme nền ở trạng thái nóng chảy được phun lên cả bề mặt chốt và bề mặt hộp bằng cách sử dụng súng phun có đầu phun có chức năng duy trì nhiệt độ. Sau khi làm nguội, màng phủ bôi trơn rắn có độ dày bằng 50 µm được tạo ra.

Thành phần của chế phẩm tạo màng phủ bôi trơn:

Nền polyme dẻo nóng

21,5% nhựa polyolefin (HM321 của Cemedine Co. Ltd., điểm làm mềm bằng 130° C),

21,5% nhựa copolyme etylen-vinyl axetat (HM221 của Cemedine Co., Ltd., điểm làm mềm bằng 105° C), và

42% polyolefin trọng lượng phân tử thấp (210P của Mitsui Chemicals, Inc., điểm làm mềm bằng 123° C).

Các hạt copolyme acrylic-silicon

10% Chaline R-170S (Nissin Chemical Industry Co., Ltd., đường kính hạt trung bình bằng 30 µm).

Chất bôi trơn rắn

5% graphit vô định hình (Blue P của Nippon Graphite Industries, Ltd., đường kính hạt trung bình bằng 7 µm).

Thử nghiệm nối và tháo rời lặp đi lặp lại được thực hiện đến 10 lần trên mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn được xử lý trên đây (tốc độ nối bằng 10 rpm (vòng trên phút), mômen xoắn nối 20 kN-m) ở nhiệt độ phòng (khoảng 20° C) và ở nhiệt độ khoảng -40° C bằng cách làm nguội chu vi ngoại biên của mỗi nối có ren bằng băng khô. Tỷ lệ mômen xoắn phần biên và tỷ lệ mômen xoắn

tháo rời trong chu trình thứ nhất (đều là giá trị tương đối với mômen xoắn phần biên và mômen xoắn tháo rời ở thời điểm nối với mỡ bôi trơn hỗn hợp được tạo giá trị bằng 100), tính bám dính của màng phủ bôi trơn rắn (mà được xác định bằng cách xem liệu có bị bong hoặc nứt màng phủ hay không khi được đặt trong từng nhiệt độ, và bằng tình trạng của màng phủ sau chu trình nối và tháo rời đầu tiên), và trạng thái mòn do ma sát của các bề mặt tiếp xúc của chốt và hộp sau khi việc nối được lặp đi lặp lại (số lần nối có thể được thực hiện mà không xuất hiện mòn do ma sát, tối đa là 10 lần; khi hiện tượng mòn nhẹ do ma sát có thể sửa chữa được xuất hiện, việc sửa chữa được thực hiện và việc nối được tiếp tục) được nghiên cứu. Các kết quả được thể hiện ở bảng 1.

Như được thể hiện trong bảng 1, trong ví dụ so sánh 1 trong đó màng phủ bôi trơn rắn không chứa các hạt copolyme acrylic-silicon nêu trên, tỷ lệ mômen xoắn ở nhiệt độ -40°C rất cao, trong khi trong ví dụ 1 trong đó màng phủ bôi trơn rắn chứa các hạt copolyme nêu trên, mức độ mômen xoắn gần giống như khi sử dụng mỡ bôi trơn hỗn hợp cả ở nhiệt độ phòng và ở nhiệt độ -40°C . Tính bám dính của màng phủ cũng tốt. Không xuất hiện mòn do ma sát, và việc nối và tháo rời có thể được thực hiện 10 lần.

Ví dụ 2

Bề mặt chốt và bề mặt hộp của mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn giống nhau được làm bằng thép cacbon như được sử dụng trong ví dụ 1 được xử lý bề mặt như sau.

Bề mặt chốt mà được gia công tinh bằng máy mài (độ nhám bề mặt bằng $3\text{ }\mu\text{m}$) được nhúng trong 10 phút trong dung dịch kẽm phosphat ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 75 đến 85°C để tạo ra màng phủ kẽm phosphat có độ dày bằng $8\text{ }\mu\text{m}$ (độ nhám bề mặt bằng $8\text{ }\mu\text{m}$). Các chế phẩm phủ bằng nhựa hóa rắn dưới ánh sáng tử ngoại được tạo ra bằng cách bổ sung 0,05 phần

nhôm phosphit làm chất chống ăn mòn và 0,01 phần sáp polyetylen làm chất bôi trơn với một phần hàm lượng nhựa của sơn nhựa hóa rắn dưới ánh sáng tử ngoại trên cơ sở nhựa acrylic được sản xuất bởi Chugoku Marine Paints Ltd. được phủ trên màng phủ kẽm phosphat của bề mặt chốt và được chiếu xạ bằng ánh sáng tử ngoại dưới các điều kiện sau để hóa rắn màng phủ và tạo ra màng phủ bằng nhựa hóa rắn dưới ánh sáng tử ngoại có độ dày bằng 25 μm trên bề mặt chốt. Màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn tạo ra là không màu và trong suốt, và ren ngoài của chốt có thể được kiểm tra bằng mắt thường hoặc bằng kính lúp từ trên màng phủ.

Đèn UV: Đèn hơi thủy ngân được làm mát bằng nước,

Đầu ra đèn UV: 4 kW,

Bước sóng của ánh sáng UV: 260 nm.

Bề mặt hộp mà được gia công tinh bằng máy mài (độ nhám bề mặt bằng 3 μm) được mạ điện đầu tiên bằng mạ lót Ni và sau đó là mạ hợp kim Cu-Sn-Zn để tạo ra màng mạ có tổng độ dày bằng 8 μm . Chế phẩm tạo màng phủ bôi trơn có thành phần sau được gia nhiệt đến nhiệt độ 160° C trong thùng có cơ cấu khuấy để thu được trạng thái nóng chảy có độ nhớt thích hợp để phủ. Sau khi bề mặt hộp đã được xử lý bề mặt trước trên đây được gia nhiệt trước đến nhiệt độ 130° C bằng cách nung cảm ứng, chế phẩm đã nóng chảy để tạo ra màng phủ bôi trơn rắn được phủ lên bề mặt hộp được gia nhiệt trước bằng cách sử dụng súng phun có đầu phun có cơ chế duy trì nhiệt độ. Sau khi làm nguội, màng phủ bôi trơn rắn có độ dày bằng 50 μm được tạo ra trên bề mặt hộp.

Thành phần của chế phẩm tạo màng phủ bôi trơn:

Nền polyme dẻo nóng

22,5% nhựa polyolefin (HM321 của Cemedine Co., Ltd., điểm làm mềm bằng 130° C),

22,5 % nhựa copolyme etylen-vinyl axetat (HM221 của Cemedine Co., Ltd., điểm làm mềm bằng 105° C),

45% polyolefin trọng lượng phân tử thấp (210P của Mitsui Chemicals, Inc., điểm nóng chảy bằng 123° C);

Các hạt copolyme acrylic-silicon

5% Chaline R-170S (Nissin Chemical Industry Co., Ltd., đường kính hạt trung bình bằng 30 μm);

Chất bôi trơn rắn

5% graphit vô định hình (Blue P của Nippon Graphite Industries, Ltd., đường kính hạt trung bình bằng 7 μm).

Thử nghiệm nối và tháo rời lặp đi lặp lại của mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn được thực hiện ở nhiệt độ phòng và nhiệt độ khoảng -40° C theo cách giống như trong ví dụ 1. Như được thể hiện trong bảng 1, trong ví dụ so sánh 1 trong đó màng phủ bôi trơn rắn không chứa các hạt copolyme acrylic-silicon, tỷ lệ mômen xoắn ở nhiệt độ -40° C rất cao, trong khi trong ví dụ 2 trong đó màng phủ bôi trơn rắn chứa các hạt copolyme acrylic-silicon, mức độ mômen xoắn gần giống như khi sử dụng mỡ bôi trơn hỗn hợp cả ở nhiệt độ phòng và ở nhiệt độ thấp bằng -40° C. Tính bám dính của màng phủ là tốt. Ngoài ra, không xuất hiện mòn do ma sát, và việc nối và tháo rời có thể được thực hiện 10 lần.

Ví dụ 3

Bề mặt chót và bề mặt hộp của mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn

(đường kính ngoài: 24,448 cm (9-5/8 inch), độ dày thành: 1,105 cm (0,435 inch)) được làm bằng thép 13Cr (C: 0,19%, Si: 0,25%, Mn: 0,9%, P: 0,02%, S: 0,01%, Cu: 0,04%, Ni: 0,11%, Cr: 13%, Mo: 0,04%, còn lại là: sắt và các tạp chất) mà có nhiều khả năng bị mòn do ma sát hơn so với thép cacbon được tiến hành xử lý bề mặt như sau.

Với bề mặt chót mà được gia công tinh bằng máy mài (độ nhám bề mặt bằng 3 μm), chế phẩm phủ bằng nhựa hóa rắn dưới ánh sáng tử ngoại được tạo ra bằng cách bổ sung 0,05 phần nhôm tripolyphosphat làm chất chống ăn mòn, 0,01 phần sáp polyetylen làm chất bôi trơn, và 0,003 phần chất tạo màu huỳnh quang với một phần hàm lượng nhựa của sơn nhựa hóa rắn dưới ánh sáng tử ngoại trên cơ sở nhựa acrylic được sản xuất bởi Chugoku Marine Paints Ltd. được phủ và được chiếu xạ bằng ánh sáng tử ngoại dưới các điều kiện hóa rắn sau để tạo ra màng phủ bằng nhựa hóa rắn dưới ánh sáng tử ngoại có độ dày khoảng 25 μm . Màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn tạo ra là không màu và trong suốt, và ren ngoài của chót có thể được kiểm tra bằng mắt thường hoặc bằng kính lúp từ bên trên màng phủ.

Đèn UV: Đèn hơi thủy ngân được làm mát bằng nước,

Đầu ra đèn UV: 4 kW,

Bước sóng của ánh sáng UV: 260 nm.

Bề mặt hộp mà được gia công tinh bằng máy mài (độ nhám bề mặt bằng 3 μm) được mạ điện đầu tiên bằng mạ lót Ni và sau đó là mạ hợp kim Cu-Sn-Zn để tạo ra màng mạ có tổng độ dày bằng 8 μm . Chế phẩm tạo màng phủ bôi trơn có thành phần nêu dưới đây sau đó được gia nhiệt đến nhiệt độ 160° C trong thùng được trang bị cơ cấu khuấy để tạo ra chế phẩm có vật liệu nền nóng chảy có độ nhớt thích hợp để phủ. Bề mặt hộp đã được xử lý bề mặt trước theo cách nêu trên được gia nhiệt trước đến nhiệt độ 150° C bằng cách

nung cảm ứng, và sau đó chế phẩm đã nóng chảy để tạo ra màng phủ bôi trơn rắn được phủ lên bề mặt hộp được gia nhiệt trước bằng cách sử dụng súng phun có đầu phun có cơ chế duy trì nhiệt độ. Sau khi làm nguội, màng phủ bôi trơn rắn có độ dày bằng 100 μm được tạo ra.

Thành phần của chế phẩm tạo màng phủ bôi trơn

Nền polyme dẻo nóng

20% nhựa polyolefin (HM321 của Cemedine Co., Ltd., điểm làm mềm bằng 130° C),

20% nhựa copolyme etylen-vinyl axetat (HM221 của Cemedine Co., Ltd., điểm làm mềm bằng 105° C),

40% polyolefin trọng lượng phân tử thấp (210 P của Mitsui Chemicals, Inc., điểm nóng chảy bằng 123° C);

Các hạt copolyme acrylic-silicon

10% Chaline R-170S (Nissin Chemical Industry Co., Ltd., đường kính hạt trung bình bằng 30 μm);

Chất bôi trơn rắn

5% graphit vô định hình (Blue P của Nippon Graphite Industries, Ltd., đường kính hạt trung bình bằng 7 μm);

Chất chống ăn mòn

5% Silic oxit được trao đổi ion Ca (Sylsia 52Mo của Fuji Sylsia Chemical, Ltd.).

Thử nghiệm nối và tháo rời lặp đi lặp lại của mối nối có ren dùng cho ống dẫn được thực hiện ở nhiệt độ phòng và ở nhiệt độ khoảng -40° C theo

cách giống như trong ví dụ 1. Như được thể hiện trong bảng 1, trong ví dụ so sánh 1 trong đó màng phủ bôi trơn rắn không chứa các hạt copolyme acrylic-silicon, tỷ lệ mômen xoắn ở nhiệt độ -40°C rất cao, nhưng ngược lại trong ví dụ 3 trong đó màng phủ bôi trơn rắn chứa các hạt copolyme acrylic-silicon, mức độ mômen xoắn gần giống như khi sử dụng mỡ bôi trơn hỗn hợp cả ở nhiệt độ phòng và ở nhiệt độ -40°C . Tính bám dính của màng phủ là tốt. Ngoài ra, không xuất hiện mòn do ma sát, và việc nối và tháo rời có thể được thực hiện 10 lần.

Các đặc tính ngăn ngừa gỉ mà cần thiết đối với mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn được đánh giá bằng cách tạo ra màng phủ bôi trơn rắn giống như được tạo ra trong các ví dụ 1 - 3 trên bề mặt hộp trên các mẫu thử được chuẩn bị một cách riêng biệt bằng cùng một loại thép (dày 70 mm x 150 mm x 2 mm) và tiến hành đối với mỗi mẫu thử thử nghiệm ủ giữ ẩm (nhiệt độ bằng 50°C , độ ẩm tương đối bằng 98%, thời gian là 200 giờ). Kết quả là, đã khẳng định được rằng không xuất hiện gỉ trong các ví dụ 1 - 3.

Ví dụ so sánh 1

Bề mặt chốt và bề mặt hộp của mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn được làm bằng thép cacbon giống như được sử dụng trong ví dụ 1 được tiến hành xử lý bề mặt như sau.

Bề mặt chốt mà được gia công tinh bằng máy mài (độ nhám bề mặt bằng $3\text{ }\mu\text{m}$) được nhúng trong 10 phút trong dung dịch kẽm phosphat ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 75 đến 85°C để tạo ra màng phủ kẽm phosphat có độ dày bằng $8\text{ }\mu\text{m}$ (độ nhám bề mặt bằng $8\text{ }\mu\text{m}$). Chế phẩm phủ bằng nhựa hóa rắn dưới ánh sáng tử ngoại được chuẩn bị bằng cách bổ sung 0,05 phần nhôm phosphit làm chất chống ăn mòn và 0,01 phần sáp polyetylen làm chất bôi trơn với một phần hàm lượng nhựa của sơn nhựa hóa rắn dưới ánh sáng tử ngoại trên cơ sở nhựa acrylic được sản xuất bởi Chugoku Marine Paint, Ltd

được phủ trên màng phủ kẽm phosphat và được chiếu xạ bằng ánh sáng tử ngoại dưới các điều kiện sau để hóa rắn màng phủ và tạo ra màng phủ bằng nhựa hóa rắn dưới ánh sáng tử ngoại có độ dày bằng 25 μm trên bề mặt chốt. Màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn tạo ra là không màu và trong suốt, và ren ngoài của chốt có thể được kiểm tra bằng mắt thường hoặc bằng kính lúp từ trên màng phủ.

Đèn UV: Đèn hơi thủy ngân được làm mát bằng không khí,

Đầu ra đèn UV: 4 kW,

Bước sóng của ánh sáng UV: 260 nm.

Bề mặt hộp mà được gia công tinh bằng máy mài (độ nhám bề mặt bằng 3 μm) được mạ điện đầu tiên bằng mạ lót Ni và sau đó là mạ hợp kim Cu-Sn-Zn để tạo ra màng mạ có tổng độ dày bằng 8 μm . Chế phẩm tạo màng phủ bôi trơn có thành phần như sau (không chứa các hạt copolyme acrylic-silicon) được gia nhiệt đến nhiệt độ 120° C bên trong thùng có cơ cấu khuấy để thu được trạng thái nóng chảy có độ nhớt thích hợp để phủ, và sau khi bề mặt hộp mà đã được xử lý bề mặt trước trên đây được gia nhiệt trước đến nhiệt độ 120° C bằng cách nung cảm ứng, chế phẩm đã nóng chảy để tạo ra màng phủ bôi trơn rắn được phủ lên bề mặt hộp được gia nhiệt trước bằng cách sử dụng súng phun có đầu phun có cơ chế duy trì nhiệt độ. Sau khi làm nguội, màng phủ bôi trơn rắn có độ dày bằng 50 μm được tạo ra.

Thành phần của chế phẩm tạo màng phủ bôi trơn

Nền polyme dẻo nóng

22,5% nhựa polyolefin (HM321 của Cemedine Co., Ltd., điểm làm mềm bằng 130° C),

22,5% nhựa copolyme etylen-vinyl axetat (HM221 của

Cemedine Co., Ltd., điểm làm mềm bằng 105° C),

45% polyolefin trọng lượng phân tử thấp (210 P của Mitsui Chemicals, Inc., điểm nóng chảy bằng 123° C);

Chất bôi trơn rắn

5% graphit vô định hình (Blue P của Nippon Graphite Industries, Ltd., đường kính hạt trung bình bằng 7 μm),

Chất chống ăn mòn

5% Silic oxit được trao đổi ion Ca (Sylsia 52Mo của Fuji Silysia Chemical, Ltd.).

Thử nghiệm nối và tháo rời lặp đi lặp lại của mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn được thực hiện ở nhiệt độ phòng và ở nhiệt độ khoảng -40° C theo cách giống như trong ví dụ 1. Như được thể hiện trong bảng 1, trong ví dụ so sánh 1 mà không chứa các hạt copolyme acrylic-silicon, tỷ lệ mômen xoắn là cao so với các ví dụ 1 - 3 ngay cả ở 20° C, và tỷ lệ mômen xoắn rất cao ở nhiệt độ -40° C. Không có vấn đề nào liên quan đến tính bám dính của màng phủ ngay cả ở nhiệt độ thấp, nhưng hiện tượng mòn do ma sát xuất hiện ở lần nối thứ năm, và thử nghiệm kết được kết thúc.

Ví dụ so sánh 2

Bề mặt chốt và bề mặt hộp của mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn được làm bằng thép cacbon giống như được sử dụng trong ví dụ 1 được xử lý bề mặt như sau.

Bề mặt chốt mà được gia công tinh bằng máy mài (độ nhám bề mặt bằng 3 μm) được nhúng trong 10 phút trong dung dịch kẽm phosphat ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 75 đến 85° C để tạo ra màng phủ kẽm phosphat có độ

dày bằng 8 μm (độ nhám bề mặt bằng 8 μm). Chế phẩm phủ bằng nhựa hóa rắn dưới ánh sáng tử ngoại được tạo ra bằng cách bổ sung 0,05 phần nhôm phosphit làm chất chống ăn mòn và 0,01 phần sáp polyetylen làm chất bôi trơn với một phần hàm lượng nhựa của sơn nhựa hóa rắn dưới ánh sáng tử ngoại trên cơ sở nhựa acrylic được sản xuất bởi Chugoku Marine Paint, Ltd được phủ trên màng phủ kẽm phosphat và được chiếu xạ bằng ánh sáng tử ngoại dưới các điều kiện sau để hóa rắn màng phủ và tạo ra màng phủ bằng nhựa hóa rắn dưới ánh sáng tử ngoại có độ dày bằng 25 μm trên bề mặt chốt. Màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn tạo ra là không màu và trong suốt, và ren ngoài của chốt có thể được kiểm tra bằng mắt thường hoặc bằng kính lúp từ trên màng phủ.

Đèn UV: Đèn hơi thủy ngân được làm mát bằng không khí,

Đầu ra đèn UV: 4 kW,

Bước sóng của ánh sáng UV: 260 nm.

Bề mặt hộp mà được gia công tinh bằng máy mài (độ nhám bề mặt bằng 3 μm) được mạ điện đầu tiên bằng mạ lót Ni và sau đó là Mạ hợp kim Cu-Sn-Zn để tạo ra màng mạ có tổng độ dày bằng 8 μm . Chế phẩm tạo màng phủ bôi trơn có thành phần như sau được gia nhiệt đến nhiệt độ 120° C bên trong thùng có cơ cấu khuấy để thu được trạng thái nóng chảy có độ nhớt thích hợp để phủ, và sau khi bề mặt hộp mà đã được xử lý bề mặt trước trên đây được gia nhiệt trước đến nhiệt độ 120° C bằng cách nung cảm ứng, chế phẩm đã nóng chảy để tạo ra màng phủ bôi trơn rắn được phủ lên bề mặt hộp được gia nhiệt trước bằng cách sử dụng súng phun có đầu phun có cơ chế duy trì nhiệt độ. Sau khi làm nguội, màng phủ bôi trơn rắn có độ dày bằng 50 μm được tạo ra.

Thành phần của chế phẩm tạo màng phủ bôi trơn

9% polyme đồng nhất polyetylen (LicowaxTM PE 520 của Clariant Corporation),

15% sáp carnauba,

15% kẽm stearat,

5% polyalkyl metacrylat lỏng (ViscoplexTM 6-950 của Rohmax Corporation),

40% chất ức chế ăn mòn (NA-SULTM Ca/W1935 của King Industries Inc.),

3,5% graphit được flo hóa,

1% kẽm oxit,

5% titan dioxit,

5% bismut trioxit,

1% hạt nhựa silicon (KMP-590 của Nissin Chemical Industry Co., Ltd., đường kính hạt trung bình bằng 2 μm),

Chất chống oxy hoá (được sản xuất bởi Ciba-Geigy Corporation)

0,3% IrganoxTM L150,

0,2% IrgafosTM 168.

Thử nghiệm nối và tháo rời lặp đi lặp lại của mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn được thực hiện ở nhiệt độ phòng và ở nhiệt độ khoảng -40°C theo cách giống như trong ví dụ 1. Như được thể hiện trong bảng 1, tỷ lệ mômen xoắn ở nhiệt độ -40°C trong ví dụ so sánh 2, trong đó màng phủ bôi trơn rắn loại nóng chảy thông thường được tạo ra trên bề mặt hộp, lớn hơn khoảng 3

lần so với các ví dụ 1 - 3. Ngoài ra, sự bong màng phủ được quan sát ở nhiệt độ -40°C . Hiện tượng mòn do ma sát xuất hiện ở lần nổi thứ sáu trong thử nghiệm này, vì vậy thử nghiệm được kết thúc.

Bảng 1

TT	Số chu trình không xuất hiện hiện tượng mòn do ma sát		Tỷ lệ mômen xoắn phân biên ở chu trình nổi đầu tiên		Tỷ lệ mômen xoắn tháo rời trên chu trình nổi đầu tiên		Tính bám dính của màng phủ bôi trơn	
	20°C	-40°C	20°C	-40°C	20°C	-40°C	20°C	-40°C
Ví dụ 1	10	10	102	107	105	101	OK	OK
Ví dụ 2	10	10	114	120	120	104	OK	OK
Ví dụ 3	10	10	97	103	100	98	OK	OK
Ví dụ so sánh 1	10	4	151	333	166	311	OK	OK
Ví dụ so sánh 2	10	5	118	393	128	329	OK	bong nhiều

Sáng chế được giải thích trên đây theo các phương án ưu tiên, nhưng sáng chế không bị giới hạn bởi các phương án nêu trên. Có thể tạo ra các biến đổi thuộc phạm vi mà không trái với giải pháp của sáng chế được nêu trong yêu cầu bảo hộ và toàn bộ phần mô tả, và mỗi nối có ren mà có các biến đổi này phải được hiểu là thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn bao gồm chốt và hộp mà đều có bề mặt tiếp xúc bao gồm các ren và phần tiếp xúc kim loại không có ren, khác biệt ở chỗ, bề mặt tiếp xúc của ít nhất một trong số chốt và hộp có màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt được tạo ra làm lớp màng phủ xử lý bề mặt trên cùng, màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt chứa các hạt copolyme của nhựa được chọn từ nhựa silicon và nhựa flocacbon với nhựa dẻo nóng khác trong nền polyme dẻo nóng.

2. Mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn theo điểm 1, trong đó màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt được tạo ra trên bề mặt tiếp xúc của một trong số chốt hoặc hộp, và bề mặt tiếp xúc của chốt hoặc hộp còn lại có màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn trên cơ sở nhựa hóa rắn dưới ánh sáng tử ngoại làm lớp màng phủ xử lý bề mặt trên cùng.

3. Mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn theo điểm 1 hoặc 2, trong đó các hạt copolyme là các hạt copolyme acrylic-silicon.

4. Mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn theo điểm 3, trong đó các hạt copolyme acrylic-silicon là các hạt hình cầu có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 10 đến 40 μm , và hàm lượng của chúng trong màng phủ nằm trong khoảng từ 0,5 đến 30 % trọng lượng.

5. Mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn theo điểm 1 hoặc 2, trong đó nền polyme dẻo nóng chứa một hoặc nhiều nhựa được chọn từ nhựa polyolefin và nhựa copolyme etylen-vinyl axetat.

6. Mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn theo điểm 1 hoặc 2, trong đó màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt còn chứa chất bôi trơn rắn.

7. Mỗi nối có ren theo điểm 6, trong đó chất bôi trơn rắn là graphit.

8. Mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn theo điểm 1 hoặc 2, trong đó độ dày của màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt nằm trong khoảng từ 10 đến 200 μm .

9. Mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn theo điểm 2, trong đó độ dày của màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn nằm trong khoảng từ 5 đến 50 μm .

10. Mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn theo điểm 1 hoặc 2, trong đó mỗi nối này được sử dụng để nối các bộ phận của đường ống dẫn dầu quốc gia.

11. Chế phẩm để tạo ra màng phủ bôi trơn rắn dẻo nhiệt trên mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn, khác biệt ở chỗ, bao gồm (1) vật liệu nền polyme dẻo nóng, và (2) các hạt copolyme của nhựa được chọn từ nhựa silicon và nhựa flocacbon với nhựa dẻo nóng khác.

12. Chế phẩm theo điểm 11, trong đó các hạt copolyme là các hạt copolyme acrylic-silicon.

13. Chế phẩm theo điểm 12, trong đó các hạt copolyme acrylic-silicon là các hạt hình cầu có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 10 đến 40 μm và hàm lượng của chúng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 30 % tổng trọng lượng hàm lượng rắn của chế phẩm.

14. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 13, trong đó vật liệu nền polyme dẻo nóng là một hoặc nhiều nhựa được chọn từ nhựa polyolefin và nhựa copolyme etylen-vinyl axetat.

15. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 14, trong đó chế phẩm này còn chứa chất bôi trơn rắn.

16. Chế phẩm theo 15, trong đó chất bôi trơn rắn là graphit.

17. Phương pháp sản xuất mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn có lớp màng phủ xử lý bề mặt, mỗi nối có ren dùng cho ống dẫn này bao gồm chót

và hộp mà đều có bề mặt tiếp xúc bao gồm các ren và phần tiếp xúc kim loại không có ren, khác biệt ở chỗ, việc tạo thành màng phủ bôi trơn rắn làm lớp màng phủ xử lý bề mặt trên cùng trên bề mặt tiếp xúc của ít nhất một trong số chốt và hộp bằng cách phủ chế phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 16, trong đó vật liệu nền polyme dẻo nóng ở trạng thái nóng chảy sau đó được làm nguội.

18. Phương pháp theo điểm 17, trong đó màng phủ bôi trơn rắn được tạo ra trên bề mặt tiếp xúc của một chi tiết trong số chốt và hộp, và màng phủ bảo vệ ăn mòn rắn được tạo ra trên bề mặt tiếp xúc của chi tiết còn lại của chốt và hộp làm lớp màng phủ xử lý bề mặt trên cùng bằng cách phủ chế phẩm trên cơ sở nhựa hóa rắn dưới ánh sáng tử ngoại, sau đó chiếu xạ bằng ánh sáng tử ngoại.

Fig. 1

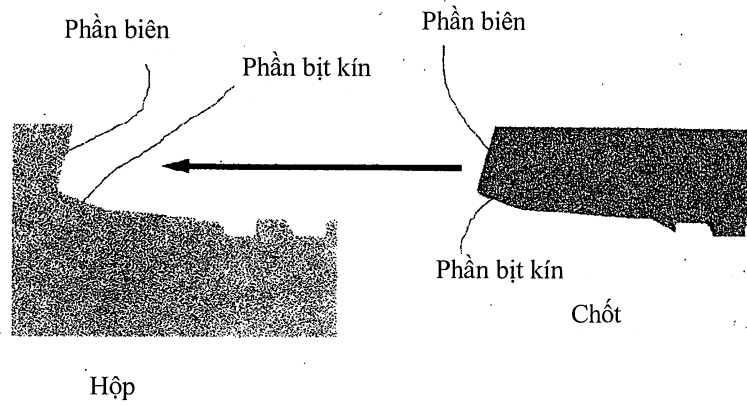


Fig. 2

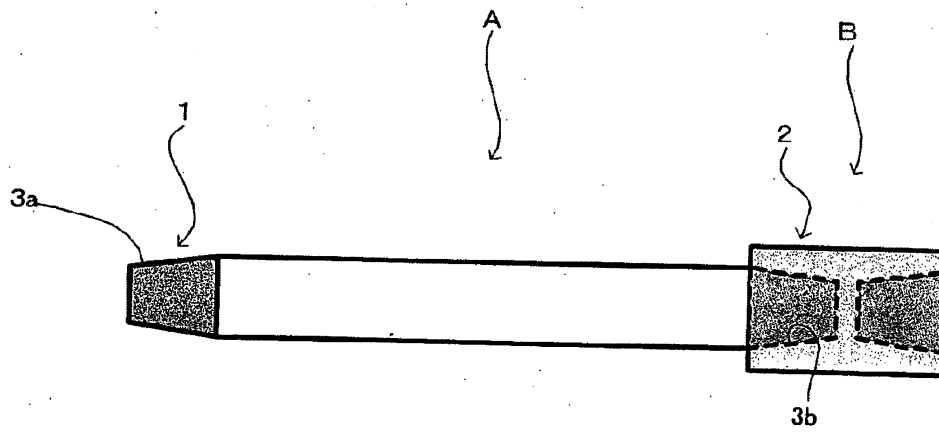


Fig. 3

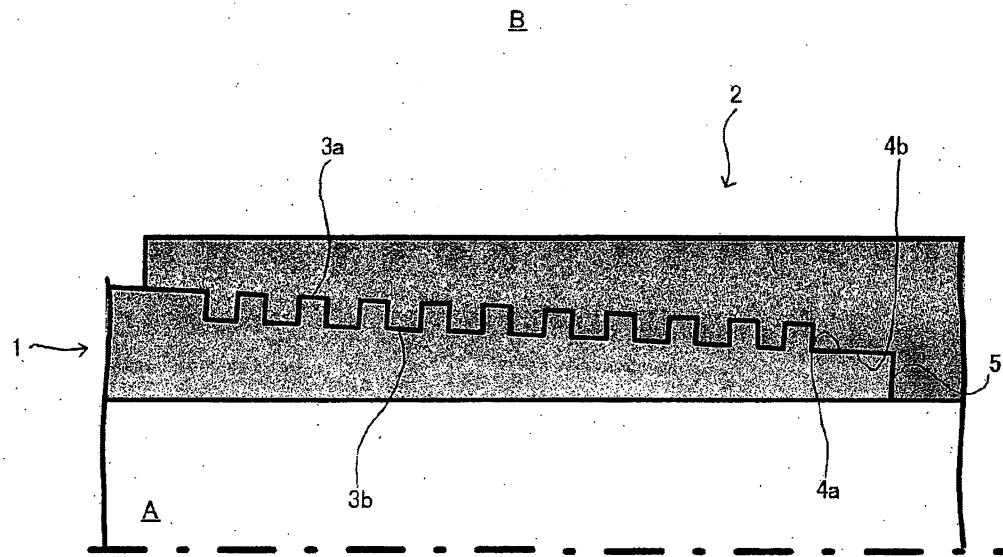


Fig. 4

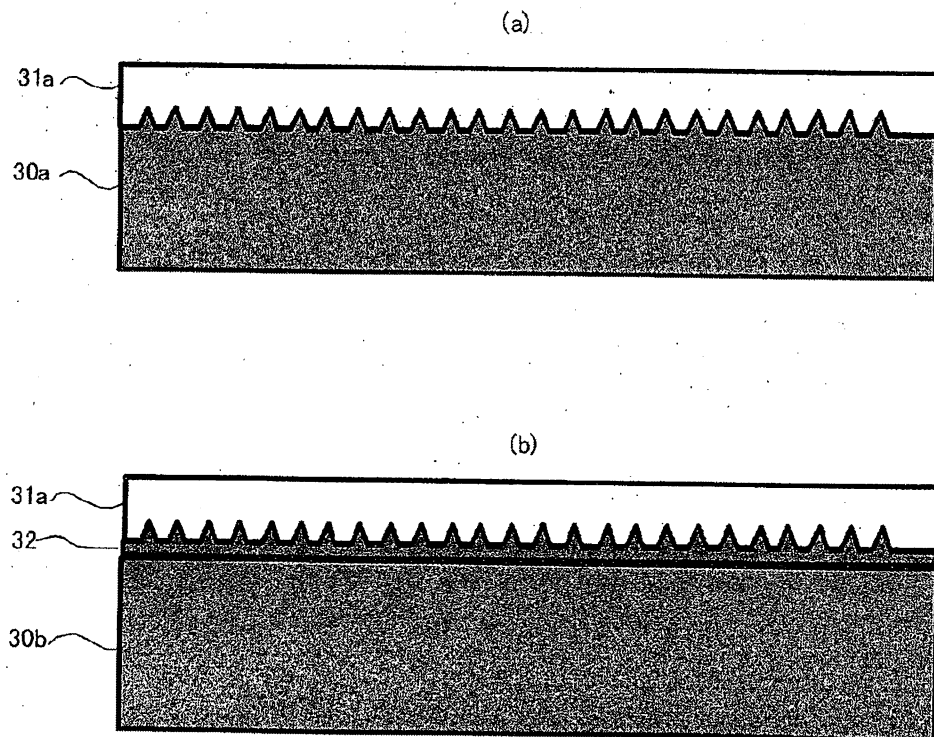


Fig. 5