



(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)



1-0024527

(51)⁷ C10M 103/06; C23C 18/32; F16L 58/18; (13) B
F16B 33/00; F16L 15/00; C23C 18/16;
E21B 17/042

(21) 1-2016-01580

(22) 11/09/2014

(86) PCT/EP2014/069362 11/09/2014

(87) WO2015/049097 09/04/2015

(30) 1359528 02/10/2013 FR

(45) 27/07/2020 388

(43) 25/07/2016 340A

(73) 1. VALLOUREC OIL AND GAS FRANCE (FR)

54 rue Anatole France, F-59620 Aulnoye-Aymeries, France

2. NIPPON STEEL CORPORATION (JP)

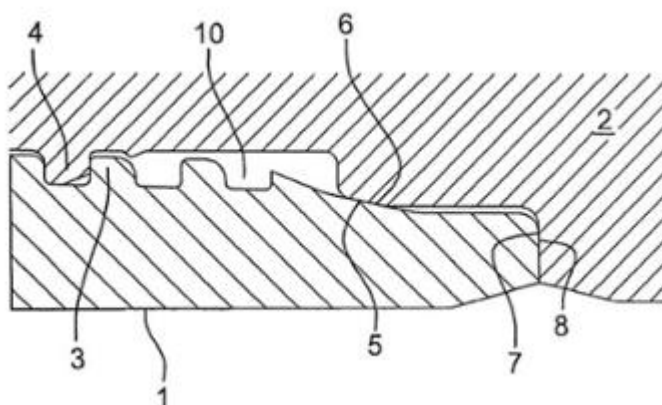
6-1, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8071, Japan

(72) MILLET, Cécile (FR).

(74) Công ty TNHH T&T INVENMARK Sở hữu trí tuệ Quốc tế (T&T INVENMARK CO., LTD.)

(54) CHI TIẾT NỐI DỪNG CHO CHI TIẾT DẠNG ỐNG, CHI TIẾT DẠNG ỐNG VÀ PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO CHI TIẾT NỐI NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến chi tiết nối dùng cho chi tiết dạng ống, chi tiết nối này được phủ bằng lớp phủ bao gồm lớp chính được tạo bởi hợp kim niken-phospho. Sáng chế cũng đề cập đến chi tiết dạng ống bao gồm một hoặc nhiều chi tiết nối này, và phương pháp chế tạo chi tiết nối này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chi tiết nối dùng cho chi tiết dạng ống, chi tiết nối này được phủ bằng lớp phủ composit kim loại đặc biệt.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thuật ngữ “chi tiết dạng ống” như được sử dụng trong sáng chế nghĩa là chi tiết hoặc phụ kiện bất kỳ dùng để khoan hoặc vận hành giếng.

Thuật ngữ “chi tiết nối” như được sử dụng trong sáng chế nghĩa là chi tiết đầu bất kỳ của chi tiết dạng ống mà tham gia vào việc nối chi tiết dạng ống này với chi tiết dạng ống khác.

Chi tiết dạng ống được dự tính để được nối, qua một hoặc nhiều chi tiết nối, cụ thể là ren, bề mặt bịt kín và vai tiếp xúc, với chi tiết dạng ống khác để tạo ra chi tiết nối dạng ống có ren với chi tiết dạng ống khác đó. Chi tiết dạng ống có thể là, ví dụ, ống tương đối dài (cụ thể là dài khoảng mười mét), khớp nối dạng ống dài mấy chục xentimét, phụ kiện dùng cho các ống như vậy (cơ cấu treo hoặc giá treo, chi tiết để làm thích ứng mặt cắt ngang, hoặc đoạn nối chéo, van an toàn, cơ cấu nối ống khoan hoặc khớp nối ống khoan, đầu nối, và chi tiết tương tự).

Các chi tiết dạng ống thường được nối với nhau để đưa vào giếng hydrocarbon hoặc giếng tương tự và tạo ra bộ ống khoan, chuỗi ống chống hoặc chuỗi ống lót hoặc chuỗi ống, hoặc thậm chí chuỗi ống vận hành.

Thông số API 5CT công bố bởi Viện dầu mỏ Mỹ (API), tương đương với tiêu chuẩn ISO 11960: 2004 công bố bởi Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế (ISO) xác định các thông số dùng cho ống được sử dụng làm ống chống hoặc đường ống, và thông số API 5B xác định các ren tiêu chuẩn cho các

ống như vậy. Thông số API 7 xác định các chi tiết nối có ren có vai dùng cho các ống khoan quay.

Các nhà sản xuất chi tiết dạng ống có các chi tiết nối có ren cũng đã phát triển các chi tiết nối có ren được biết đến dưới dạng các chi tiết nối bảo đảm mà có các ren có các hình cụ thể và phương tiện cụ thể để tạo ra đặc tính tốt hơn khi sử dụng, cụ thể là về độ bền cơ học và việc bịt kín. Các ví dụ về các chi tiết nối có ren bảo đảm như vậy và phương tiện cụ thể của chúng được mô tả, ví dụ, trong các tài liệu patent số EP 1631762, US 7334821, US 7997627, US 7823931, US-2010/301603, US-2011/0025051, US 7900975, US 8038179, US-2011/241340, EP 0488912, EP 0767335, EP 1269060 và US 4494777, EP 2501974 và WO-2012/025461.

Các đầu có ren này, cũng như các bề mặt mang và vai tiếp xúc, được gia công cơ khí rất chính xác để phù hợp với các biên dạng và hình dạng cần thiết để đạt được các đặc tính cần thiết.

Bởi vậy, quan trọng là các đầu này, mà đã được gia công rất tinh và cẩn thận, bị hư hại, nhiễm bẩn và hư hỏng càng ít càng tốt giữa thời điểm khi chúng rời khỏi dây chuyền sản xuất và thời điểm chúng được đưa vào sử dụng, và cả giữa hai lần sử dụng liên tiếp. Sẽ cần hiểu rằng trên thực tế cần bảo vệ không chỉ ren, mà còn cả (các) bề mặt mang bất kỳ và (các) vai tiếp xúc bất kỳ mà có chức năng riêng và bổ sung cho các chức năng của ren và cùng nhau tạo ra sự bịt kín hiệu quả khi sử dụng để chống va đập (va chạm), ăn mòn và bụi.

Chất lượng mong muốn trước tiên đối với các chi tiết nối là độ cứng.

Cụ thể, các vai tiếp xúc bị va chạm và va đập trong quá trình thao tác các chi tiết dạng ống, cụ thể là khi được bảo quản trên giàn khoan (giàn) hoặc trên nền hoặc trong quá trình vận hành khi phần trong và phần ngoài, cụ thể là các ren, của các chi tiết dạng ống được đưa vào tiếp xúc trước khi vận vào (thao tác lắp ghép).

Ngoài ra, các vai tiếp xúc phải có khả năng chịu các tải cơ học đối với sự nén, kéo và xoắn trong quá trình thao tác.

Bởi vậy, độ cứng là tính chất cần thiết cho các vai đỡ.

Các ren cũng phải có tính chất tốt về độ cứng. Trên thực tế, các ren phải có tính chất bảo vệ chống rộp tốt. Việc làm tăng độ cứng bề mặt cho phép bảo vệ ren khỏi bị rộp.

Ngoài ra, việc làm tăng độ cứng cho phép ngăn chặn sự chuyển vật liệu từ bề mặt này sang bề mặt khác.

Cuối cùng, các ren phải không bị mòn trong các thao tác vặn vào và tháo ra.

Các bề mặt bịt kín phải cũng có đủ độ cứng, cụ thể là vì các bề mặt bịt kín chịu trách nhiệm về việc bịt kín chi tiết nối dùng cho chi tiết dạng ống. Trên thực tế, bề mặt bịt kín là bề mặt thường có dạng côn, được bố trí ở đầu của chi tiết dạng ống thứ nhất mà, khi hai chi tiết dạng ống được nối cùng nhau qua các đầu tương ứng của chúng, được làm cho tạo ra áp lực trên bề mặt bịt kín của đầu của chi tiết thứ hai. Hai bề mặt dạng côn này trong sự tiếp xúc và chịu áp có thể được dùng để tạo ra sự bịt kín và ngăn không cho chất lưu đi qua giữa vùng được gọi là vùng trong của các chi tiết dạng ống được nối và vùng ở bên ngoài các chi tiết dạng ống được nối. Các chi tiết này có thể được sử dụng khi nối để tham gia vào việc lấy dầu ra khỏi giếng, và bên trong các giếng này, và bởi vậy bên trong các chi tiết này, có thể là cột chất lỏng dưới áp suất rất cao.

Các chi tiết nối phải cũng tốt về tính chống ăn mòn và tính chất bôi trơn.

Cụ thể, các chi tiết của chi tiết nối có thể được bảo quản trong vài năm trước khi được sử dụng, đôi khi trong môi trường có tính ăn mòn cao.

Các tính chất bôi trơn là đặc biệt quan trọng đối với các ren. Các vai tiếp xúc cũng phải được bôi trơn nhưng với mức độ ít hơn so với các ren.

Các ren cũng cần được bảo vệ chống rộp, cụ thể là trong các thao tác vận vào và tháo ra. Trên thực tế, ở giếng, các ren phải có thể qua vài chu kỳ vận vào và tháo ra. Các thao tác vận vào được thực hiện theo phương thẳng đứng dưới tải dọc trục cao, ví dụ chiều cao của ống dài vài chục mét (thường nằm trong khoảng từ 10 đến 13 m) để được nối theo phương thẳng đứng qua chi tiết nối có ren, mà dẫn đến nguy cơ rộp, cụ thể là trong các ren. Tải này cũng có thể là cục bộ do sự bố trí lệch hàng một chút theo các trục của các chi tiết nối có ren để được nối vì ống cần được nối được treo theo phương thẳng đứng, làm tăng nguy cơ rộp.

Các chi tiết nối dùng cho các chi tiết dạng ống nêu trên thường được phủ bằng mỡ chống ăn mòn mà được loại bỏ ngay trước khi chúng được nối. Trước khi nối như vậy, mỡ chống ăn mòn được loại bỏ và mỡ bôi trơn được bổ sung (thao tác này được biết dưới dạng chuẩn bị thiết bị khoan). Tuy nhiên, các mỡ theo giải pháp kỹ thuật đã biết có các nhược điểm nhất định liên quan đến lượng các thành phần độc của chúng, đến sự ô nhiễm do chúng tạo ra và đến số bước cần thiết trước khi có thể đưa một chi tiết vào giếng. Cụ thể, việc làm sạch mỡ chống ăn mòn (cũng được biết đến dưới dạng mỡ bảo quản) thường được thực hiện bằng tia nước cao áp. Thao tác này kéo dài, bẩn, có thể làm nhiễm bẩn các chi tiết nối khác ở gần và cần sử dụng các thùng chứa và xử lý lại đối với các dòng thải để phù hợp với các tiêu chuẩn môi trường.

Các tài liệu patent số US 6027145, EP 1211451 và EP 1934508 mô tả việc phủ chất bôi trơn khô chứa các hạt chất bôi trơn rắn ở xưởng. Trong các trường hợp này khi chất bôi trơn khô được sử dụng ở xưởng, tiếp đó cần bảo vệ lớp sản phẩm bôi trơn với đó các đầu của các chi tiết được phủ càng nhiều càng tốt, khỏi sự loại bỏ cơ học và khỏi sự nhiễm bẩn (cát, mảnh vụn) mà có thể có tác động có hại đến hiệu suất của sản phẩm bôi trơn.

Với mục đích này, cũng đã biết rằng các lớp sản phẩm này, mà được phủ ở xưởng ngay khi các đầu có ren được sản xuất, nhằm tạo ra sự bảo vệ

chống ăn mòn với đầu trong thời gian bảo quản và sự bôi trơn cho việc vận vào tiếp theo đầu đó, cụ thể như đề xuất trong các tài liệu WO 2004/033951 hoặc WO 2008/125740. Cụ thể, sự bôi trơn phải có thể kiểm soát đường cong đặc tính của mômen vận vào của chi tiết nối để đảm bảo sự bịt kín cuối.

Các chế phẩm được sử dụng có thể gồm lớp phủ đa chức năng mà có tính chống ăn mòn và tính bôi trơn, như được mô tả trong WO 2008/125740 áp dụng với mỗi đầu cần được nối, hoặc với các lớp xếp chồng như được mô tả trong WO 2004/033951, trong đó một số chế phẩm là chất bôi trơn và các chế phẩm khác bảo vệ chống ăn mòn.

Bất kể là gì, trong quá trình vận vào, các thành phần chống ăn mòn được trộn với các thành phần bôi trơn và sẽ làm biến đổi tác động bôi trơn mà sẽ được thấy khi không có chúng. Thường đã được chứng tỏ rằng sự kết hợp giữa các chức năng này là rất mạnh và trái ngược. Sự cải thiện tác động chống ăn mòn của kết cấu thường dẫn đến sự suy giảm khả năng bôi trơn và ngược lại, sự cải thiện khả năng bôi trơn làm giảm tác động ăn mòn trong quá trình bảo quản. Đặc tính của chế phẩm đề xuất bởi giải pháp kỹ thuật đã biết bị hạn chế.

Ngoài ra, các lớp phủ chống ăn mòn khô thường được sử dụng không thể đảm bảo thời gian chống ăn mòn rất dài, cụ thể là trong môi trường có tính ăn mòn cao (môi trường biển, môi trường công nghiệp, môi trường kết tủa cao và/hoặc khoảng nhiệt độ lớn chẳng hạn).

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Bởi vậy, để khắc phục các nhược điểm nêu trên của giải pháp kỹ thuật đã biết, mục đích của sáng chế là tạo ra chi tiết nối có độ cứng, tính chống ăn mòn và tính bôi trơn tốt.

Do vậy, sáng chế đề xuất chi tiết nối dùng cho chi tiết dạng ống, chi tiết nối này được phủ bằng lớp phủ bao gồm lớp chính được tạo bởi hợp kim niken-phospho.

Lượng phospho thường nằm trong khoảng từ 5% đến 13%, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 8% đến 13%, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 10% đến 12%, thậm chí tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 10,5% đến 11,5% khối lượng tính theo tổng trọng lượng của hợp kim niken-phospho.

Theo phương án thứ nhất của sáng chế, có lợi nếu độ dày của lớp chính được tạo bởi hợp kim niken-phospho nằm trong khoảng từ 5 đến 10 μm . Độ dày này cho phép tạo ra độ cứng cần thiết cho chi tiết nối.

Theo phương án thứ hai của sáng chế, có lợi nếu độ dày của lớp chính được tạo bởi hợp kim niken-phospho nằm trong khoảng từ 15 đến 35 μm , tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 20 đến 35 μm , tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 25 đến 30 μm . Độ dày như vậy không chỉ cho phép tạo ra độ cứng cần thiết cho chi tiết nối mà còn cho phép tạo ra sự bảo vệ chống ăn mòn.

Lớp hợp kim niken-phospho như vậy đã được đề xuất bởi công ty MACDERMID dưới tên thương mại NIKLAD XD7647.

Theo một phương án ưu tiên, lớp phủ còn bao gồm lớp bổ sung được tạo bởi hợp kim niken-phospho chứa các hạt của một hoặc nhiều chất bôi trơn rắn, lớp bổ sung này được bố trí trên lớp chính.

Chất bôi trơn rắn là chất rắn và ổn định mà nằm giữa hai bề mặt ma sát để làm giảm hệ số ma sát và làm giảm sự mài mòn và hư hại với các bề mặt này.

Các chất này có thể được phân loại thành các loại khác nhau được xác định bởi cơ cấu chức năng và kết cấu của chúng. Các loại này được mô tả, ví dụ, trong tài liệu có tiêu đề “Les lubrifiants solides [Chất bôi trơn rắn]” công bố bởi M. Eric Gard ở École Nationale Supérieure des Pétroles et Moteurs (France):

- Loại 1: chất rắn do tính chất bôi trơn của chúng với cấu trúc tinh thể của chúng, ví dụ graphit, bo nitrua BN hoặc kẽm oxit ZnO ;

- Loại 2: chất rắn do tính chất bôi trơn của chúng một mặt với cấu trúc tinh thể của chúng và mặt khác với nguyên tố hóa học phản ứng trong thành phần của chúng, ví dụ molipden disulfua MoS_2 , graphit florua, thiếc sulfua hoặc bismut sulfua;

- Loại 3: chất rắn do tính chất bôi trơn của chúng với khả năng phản ứng hóa học của chúng, ví dụ các hợp chất hóa học nhất định loại thiosulphat (ví dụ Desilube 88 sản phẩm của Desilube Technology Inc.);

- Loại 4: chất rắn do tính chất bôi trơn của chúng với tác động dẻo hoặc dẻo nhớt dưới tải ma sát, ví dụ polytetrafloetylen (PTFE), hoặc các polyamit.

Silic cacbua và vonfram cacbua cũng có thể được kể đến.

Có lợi nếu các hạt của một hoặc nhiều chất bôi trơn rắn được chọn từ các hạt của polytetrafloetylen, bột talc, mica, bo nitrua, silic cacbua, vonfram cacbua, vonfram sulfua, molipden sulfua và các hỗn hợp của chúng.

Tốt hơn nếu các hạt của một hoặc nhiều chất bôi trơn rắn được chọn từ các hạt polytetrafloetylen.

Có lợi nếu lượng phospho của hợp kim niken-phospho chứa các hạt của một hoặc nhiều chất bôi trơn rắn nằm trong khoảng từ 5% đến 13%, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 8% đến 13%, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 10% đến 12% trọng lượng tính theo tổng trọng lượng hợp kim niken-phospho chứa các hạt của một hoặc nhiều chất bôi trơn rắn.

Có lợi nếu lượng hạt của một hoặc nhiều chất bôi trơn rắn nằm trong khoảng từ 20% đến 35% thể tích, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 25% đến 30% thể tích tính theo tổng thể tích của hợp kim niken-phospho chứa các hạt của một hoặc nhiều chất bôi trơn rắn.

Độ dày của lớp bổ sung được tạo bởi hợp kim niken-phospho chứa các hạt của một hoặc nhiều chất bôi trơn rắn có thể nằm trong khoảng từ 3 đến 13 μm , tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 5 đến 10 μm .

Một lớp hợp kim niken-phospho loại này chứa các hạt polytetrafloetylen đã được đề xuất bởi công ty MACDERMID dưới tên thương mại NIKLAD ICE Ultra.

Hơn nữa, lớp phủ có thể bao gồm lớp chất bôi trơn được bố trí trên lớp chính hoặc trên lớp bổ sung khi lớp phủ bao gồm lớp bổ sung.

Lớp chất bôi trơn có thể được chọn từ mỡ, lớp chất bôi trơn bán rắn hoặc lớp chất bôi trơn rắn khô bao gồm một hoặc nhiều hạt chất bôi trơn rắn trong nhựa.

Lớp chất bôi trơn bán rắn thường bao gồm một hoặc nhiều chất phụ gia chịu áp cao, một hoặc nhiều hạt chất bôi trơn rắn, một hoặc nhiều xà phòng kim loại và một hoặc nhiều sáp có điểm nóng chảy thấp. Lớp chất bôi trơn bán rắn như vậy được mô tả, ví dụ, trong đơn yêu cầu cấp patent Pháp số FR 2937046.

Lớp chất bôi trơn rắn khô thường chứa một hoặc nhiều hạt chất bôi trơn rắn để làm giảm ma sát trong chất kết dính nhựa như polyme hữu cơ hoặc polyme vô cơ, được chọn từ nhóm bao gồm epoxy có thể hóa rắn bằng nhiệt; polyuretan; polyeste chưa no; polyphenylsulfon; polyimit và nhựa silicon; polyolefin dẻo nhiệt, copolyme olefin, polyamit, polyamit-imit, nhựa polyaryleteketon; polysilicat kiềm có tỷ lệ SiO_2/MxO lớn hơn 2, trong đó $\text{M}=\text{Na}$, K hoặc Li ; hợp chất hữu cơ kim loại như alkoxy-titanat hoặc etyl silicat.

Theo phương án thứ nhất, chi tiết nối theo sáng chế có thể là ren.

Theo phương án thứ hai, chi tiết nối theo sáng chế có thể là bề mặt bịt kín.

Theo phương án thứ ba, chi tiết nối theo sáng chế có thể là vai tiếp xúc.

Sáng chế cũng đề cập đến chi tiết dạng ống bao gồm một hoặc nhiều chi tiết nối theo sáng chế.

Cụ thể hơn, chi tiết dạng ống được tạo ra từ thép, cụ thể là thép như được mô tả trong tiêu chuẩn API 5CT, ví dụ thép chứa cacbon với tỷ lệ nhỏ

hơn 0,25%, và/hoặc tốt hơn nếu thép có chất lượng như được xác định trong các tiêu chuẩn ISO11960 và ISO13680 và/hoặc thép cacbon H40, J55, K55, M65, L80, C90, C95, T95, P110, Q125, S135, V150 hoặc 13Cr hoặc S13Cr hoặc thép martensit Duplex 22Cr + 25Cr hoặc Super-Duplex 25Cr, hoặc thép austenit Fe 27Cr.

Theo phương án thứ nhất, chi tiết dạng ống theo sáng chế bao gồm ren mà là chi tiết nối theo sáng chế. Theo phương án này, chi tiết dạng ống theo sáng chế cũng có thể bao gồm vai tiếp xúc mà là chi tiết nối theo sáng chế.

Theo phương án thứ hai, chi tiết dạng ống theo sáng chế bao gồm vai tiếp xúc mà là chi tiết nối theo sáng chế.

Theo phương án thứ ba, chi tiết dạng ống theo sáng chế bao gồm bề mặt bịt kín mà là chi tiết nối theo sáng chế. Theo phương án này, chi tiết dạng ống theo sáng chế cũng có thể bao gồm ren mà là chi tiết nối theo sáng chế và/hoặc vai tiếp xúc mà là chi tiết nối theo sáng chế.

Chi tiết dạng ống theo sáng chế có thể được nối qua một hoặc nhiều chi tiết nối, có thể theo sáng chế hoặc không theo sáng chế, cụ thể là ren, bề mặt bịt kín và vai tiếp xúc, với chi tiết dạng ống khác mà có thể theo sáng chế hoặc không theo sáng chế, để tạo ra chi tiết nối dạng ống có ren.

Cụ thể, ở một trong số các đầu của nó, chi tiết dạng ống có ren được tạo ra ở bề mặt chu vi bên ngoài hoặc bên trong của nó phụ thuộc vào liệu đầu có ren là loại ren ngoài hoặc ren trong, ren này cho phép chi tiết được nối với chi tiết bổ sung.

Chi tiết dạng ống bên ngoài theo sáng chế bao gồm một hoặc nhiều chi tiết nối được phủ bằng lớp phủ được tạo bởi lớp chính và lớp bổ sung tùy ý như nêu trên có thể được nối với chi tiết dạng ống bên trong mà không theo sáng chế và bao gồm một hoặc nhiều chi tiết nối được phủ chỉ bằng một lớp chất bôi trơn như nêu trên.

Chi tiết dạng ống bên ngoài theo sáng chế bao gồm một hoặc nhiều chi tiết nối được phủ bằng lớp phủ được tạo bởi lớp chính, lớp bổ sung tùy ý và

lớp chất bôi trơn như nêu trên có thể được nối với chi tiết dạng ống bên trong theo sáng chế và bao gồm một hoặc nhiều chi tiết nối được phủ bằng lớp chính và lớp bổ sung tùy ý như nêu trên.

Chi tiết dạng ống bên ngoài theo sáng chế bao gồm một hoặc nhiều chi tiết nối được phủ bằng lớp phủ được tạo bởi lớp chính, lớp bổ sung tùy ý và lớp chất bôi trơn như nêu trên có thể được nối với chi tiết dạng ống bên trong theo sáng chế và bao gồm một hoặc nhiều chi tiết nối được phủ bằng lớp chính, lớp bổ sung tùy ý và lớp chất bôi trơn như nêu trên.

Việc sử dụng các chi tiết nối theo sáng chế và các chi tiết dạng ống theo sáng chế nghĩa là các bước để làm sạch và bôi trơn các chi tiết nối trước khi sử dụng có thể được bỏ qua (giải pháp thiết bị khoan sẵn sàng). Lớp phủ sử dụng theo sáng chế có tính dính cao và không thể biến dạng, và vì vậy không cần sử dụng các cơ cấu bảo vệ riêng được thiết kế để hạn chế hư hại với các lớp phủ (ví dụ các cơ cấu bảo vệ không tiếp xúc trên các ren hoặc cơ cấu bảo vệ được bịt kín).

Trên thực tế các cơ cấu bảo vệ là các cơ cấu ngày càng phức tạp để bảo vệ các ren và chi tiết nối chống ăn mòn và hư hại với các lớp phủ. Theo sáng chế thì cơ cấu bảo vệ đơn giản hóa có thể được sử dụng, ví dụ cơ cấu bảo vệ không bịt kín hoặc thậm chí các cơ cấu bảo vệ mà các thông số kỹ thuật sản xuất dùng cho nó không cần quá cao để đảm bảo rằng sự tiếp xúc giữa các bề mặt của cơ cấu bảo vệ và bề mặt của chi tiết nối là rất tốt.

Lớp phủ theo sáng chế có mức chống ăn mòn tốt bằng cách tạo ra sự bảo vệ catot với mặt nền. Sự có mặt tùy ý của các hạt chất bôi trơn như nêu trên và có độ thấm ướt thấp cũng có nghĩa là tính chống ăn mòn được cải thiện.

Cuối cùng, lớp phủ theo sáng chế không bị mòn trong các thao tác vận vào liên tục. Bởi vậy, có thể tiếp tục đảm bảo chất lượng tác động chống ăn mòn ngay cả sau một số chu kỳ vận vào/tháo ra mà không cần sự bảo vệ

chống ăn mòn bổ sung. Ngoài ra, tính chống ăn mòn cao nghĩa là mảnh vụn hoặc bụi có thể thấy khi tháo ra không được tạo ra.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp chế tạo chi tiết nối như nêu trên, trong đó lớp chính và lớp bổ sung tùy ý được lắng phủ bằng cách lắng phủ tự xúc tác.

Lớp chính tạo ra bởi hợp chất niken-phospho sử dụng trong sáng chế có thể được lắng phủ trên chi tiết nối bằng cách lắng phủ tự xúc tác. Sự lắng phủ tự xúc tác của hợp kim niken-phospho được mô tả trong tiêu chuẩn NF EN ISO 4527, cũng như trong tài liệu bởi Louis LACOURCELLE – *Nickelage chimique* [Mạ niken hóa học], Techniques de l'Ingénieur, Metallic materials essay.

Sự lắng phủ tự xúc tác của hợp kim niken-phospho được đề xuất bởi công ty MACDERMID dưới tên thương mại NIKLAD™ ELV.

Lớp bổ sung mà tùy ý sử dụng theo sáng chế, tạo ra bởi hợp kim niken-phospho chứa các hạt của một hoặc nhiều chất bôi trơn, có thể thu được bằng cách lắng phủ tự xúc tác.

Sự lắng phủ của lớp chính theo sáng chế và lớp bổ sung có thể có theo sáng chế có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phương pháp tự xúc tác bao gồm các bước sau:

- làm sạch bề mặt của chi tiết nối; việc làm sạch có thể được thực hiện bằng cách khử mỡ bằng kiềm, tiếp đó rửa, tiếp đó khử mỡ bằng điện phân, tiếp đó rửa, tiếp đó tẩy lớp mạ bằng axit, tiếp đó rửa; tiếp đó:
 - lắng phủ hợp kim niken-phospho, tiếp đó khử thụ động bề mặt, tiếp đó lắng phủ tùy ý hợp kim niken-phospho được bổ sung các hạt chất bôi trơn, tiếp đó rửa; tiếp đó
 - sấy trong lò, ví dụ ở nhiệt độ 70°C; tiếp đó
 - xử lý loại khí trong môi trường oxy hóa, thường trong 2 giờ ở nhiệt độ 220°C.

Theo phương án thứ nhất, tốt hơn nếu phương pháp này cũng bao gồm xử lý nhiệt sau ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 250°C đến 300°C, ví dụ trong khoảng thời gian từ 3 đến 5 giờ.

Sự xử lý nhiệt sau cho phép tăng độ cứng của lớp phủ và ren, và cải thiện đặc tính chống rộp mà không làm giảm các đặc tính bảo vệ chống ăn mòn.

Theo phương án thứ hai, phương pháp này cũng bao gồm bước xử lý nhiệt sau được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 300°C đến 600°C, ví dụ trong thời gian từ 3 đến 5 giờ. Trong trường hợp này, độ cứng của lớp phủ cơ bản được gia tăng, ví dụ từ 500 Hk khi phương pháp không bao gồm bước xử lý nhiệt sau đến 800 Hk khi phương pháp bao gồm bước xử lý nhiệt sau, nhưng đặc tính bảo vệ chống ăn mòn bị suy giảm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Một số dấu hiệu của sáng chế được mô tả chi tiết hơn dựa vào các hình vẽ kèm theo:

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện chi tiết nối thu được từ việc nối hai chi tiết dạng ống bằng cách vặn vào.

Fig.2 là hình vẽ phóng to của vùng A trên Fig.1.

Fig.3 là hình vẽ chi tiết thể hiện sự phối hợp giữa hai chi tiết dạng ống có ren.

Fig.4 là hình vẽ chi tiết thể hiện chi tiết nối (ren) theo sáng chế được phủ bằng lớp phủ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Chi tiết nối có ren thể hiện trên Fig.1 bao gồm chi tiết dạng ống thứ nhất có trục quay 9 có đầu trong 1 và chi tiết dạng ống thứ hai có trục quay 9 có đầu ngoài 2. Hai đầu 1 và 2 kết thúc trong bề mặt cuối được định hướng theo hướng kính đối với trục 9 của chi tiết nối có ren và lần lượt có các phần ren 3 và 4 phối hợp cùng nhau để nối với nhau bằng cách vặn vào hai chi tiết này. Các phần ren 3 và 4 có thể là loại ren hình thang hoặc loại ren khác.

Trong ví dụ thể hiện, các phần ren có các ren với phần cuối đường ren ở các đầu tương ứng của các phần ren. Các phần cuối đường ren này kéo dài qua một phần của phần kéo dài dọc trục của phần ren. Cụ thể, một phần của phần ren có phần cuối đường ren 10 không phối hợp với ren bổ sung.

Ngoài ra, như có thể được thấy trên Fig.2, bề mặt bịt kín kim loại/kim loại (các bề mặt mang) 5, 6 dự định để đi vào tiếp xúc bịt kín đan xen tỳ vào nhau sau khi nối hai chi tiết có ren bằng cách vặn vào được bố trí lần lượt trên đầu trong và đầu ngoài gắn với các phần ren 3, 4. Cuối cùng, đầu trong 1 kết thúc trong bề mặt kim loại 7 tiếp giáp với bề mặt tương ứng 8 bố trí trên đầu ngoài 2 khi hai đầu được vào vặn nhau. Các bề mặt 7 và 8 được gọi là các vai tiếp xúc.

Fig.3 thể hiện chi tiết về ren của phần ren. Bởi vậy, mỗi ren bao gồm cạnh chịu tải 11 tạo ra góc 12 nằm trong khoảng từ -5° đến $+5^\circ$ so với pháp tuyến N với trục chi tiết nối 10. Cạnh chịu tải được nối qua đỉnh 13 với cạnh lắp ghép 14. Cụ thể, chi tiết nối được thể hiện sao cho ở vị trí cuối của chi tiết nối, các cạnh chịu tải của phần ren ngoài 3 tiếp xúc với các cạnh chịu tải tương ứng của phần ren trong 4.

Fig.4 thể hiện đầu trong 1 của chi tiết dạng ống trong đó phần ren 3 và bề mặt bịt kín 5 (bề mặt mang) được phủ bằng lớp phủ 15 như được xác định trong sáng chế.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Lớp phủ kim loại của lớp chính của hợp kim niken-phospho chứa phospho với lượng 11% trọng lượng và lớp bổ sung của hợp kim niken-phospho chứa các hạt polytetrafluetylen (PTFE) với lượng 25% thể tích so với thể tích của hợp kim, được tạo ra trên ren thép cacbon loại L80.

Lớp chính được lắng phủ bằng cách sử dụng phương pháp tự xúc tác được đề xuất bởi công ty MACDERMID với tên thương mại NiKlad™ ELV.

Lớp bổ sung được lắng phủ bằng cách sử dụng phương pháp tự xúc tác được đề xuất bởi công ty MACDERMID với tên thương mại NiKlad™ ICE ULTRA.

Lớp nicken-phospho chính dày 29 μm . Lớp nicken-phospho-PTFE bổ sung dày 7,4 μm .

Lớp lắng phủ composit kim loại có độ cứng ít nhất 550 Hk dưới 10 g.

Lớp lắng phủ composit kim loại có tính chống ăn mòn rất tốt.

Các thử nghiệm được thực hiện trên bờ biển ở vị trí phơi sáng trong ngành hàng hải (cảng Dunkirk) được phân loại dưới dạng mức 4 (cao) trên thang đo lên đến C5 (xem “Loại ăn mòn (Corrosivity Class)” theo tiêu chuẩn ISO 9223).

Sau 12 tháng phơi sáng ở Dunkirk có cơ cấu bảo vệ, không thấy dấu hiệu của gỉ.

Sau 12 tháng phơi sáng ở Dunkirk không có cơ cấu bảo vệ, thấy một vài chấm ăn mòn (Re 1 trên thang đo mức tạo gỉ của châu Âu, ISO 4628-3).

Sau 24 tháng phơi sáng ở Dunkirk có cơ cấu bảo vệ, không thấy dấu hiệu của gỉ.

Lớp lắng phủ composit kim loại không bị hư hại trong thử nghiệm loại cào xước trong đó lớp lắng phủ chịu tải gia tăng từ 10N đến 300N có hạt vonfram có đường kính 5 mm. Trái với các lớp lắng phủ kim loại khác (loại hợp kim Cu-Sn-Zn), lớp lắng phủ này không rạn nứt; không thấy sự tách hoặc tách lớp của lớp phủ.

Lớp lắng phủ composit kim loại có các đặc tính chống rộp rất tốt.

Các thử nghiệm trong phòng thí nghiệm (thử nghiệm khối Vee với tải 785N không đổi, tương đương với áp lực tiếp xúc nằm trong khoảng từ 500-600 MPa, tính chất của áp lực tiếp xúc xuất hiện trong quá trình vận vào chi tiết nối ở các ren) có sự mài mòn gia tăng cao trong quá trình sử dụng hợp kim niken-phospho có bổ sung PTFE so với lớp lắng phủ kim loại của hợp kim ba thành phần Cu-Sn-Zn.

Thu được đường cong vận vào rất tương tự với đường cong thu được bằng mỡ API: độ dốc đều cao (không nhấp nhô), có sự thay đổi độ dốc có thể nhận thấy rõ ràng.

Các thử nghiệm ăn mòn theo tiêu chuẩn ISO 9227 – *Corrosion tests in artificial atmospheres or salt spray tests* - đã được thực hiện trên mẫu thử tương ứng với ví dụ được mô tả ở trên (lưu ý với số mẫu thử “D”) và được so sánh với các mẫu thử có các độ dày của các lớp cấu thành khác nhau. Tất cả các mẫu thử là chi tiết có ren bằng thép cacbon loại L80 được phủ bằng lớp chính gồm hợp kim niken-phospho chứa phospho với lượng 11% trọng lượng, và lớp bổ sung tùy ý gồm hợp kim niken-phospho chứa các hạt polytetrafluetylen (PTFE) với lượng 25% thể tích so với thể tích của hợp kim.

Tất cả các mẫu thử này đã được cho tiếp xúc với thử nghiệm phun trung tính (neutral spray test - NSS) trong ít nhất 1000 giờ, các kết quả được đưa ra theo tiêu chuẩn ISO 9227, trên thang đo châu Âu với mức gỉ nằm trong khoảng từ Re0 đến Re9; mức Re0 tương ứng bề mặt có gỉ 0%; Re3 tương ứng với bề mặt có gỉ 1%; Re5 tương ứng với bề mặt có gỉ 8%; Re6 tương ứng với bề mặt có gỉ từ 40% đến 50%.

Số mẫu thử	Lớp phủ	Mức gỉ sau 500 giờ tiếp xúc (thang đo Re)	Mức gỉ sau 1000 giờ tiếp xúc (thang đo Re)
A	Một lớp chính NiP từ 25µm đến 31µm	4,5	6
B	Một lớp chính NiP từ 15µm đến 20 µm và một lớp bổ sung NiP-PTFE từ 5µm đến 10µm	3	4,5
C	Một lớp chính NiP từ 20µm đến 25 µm và một lớp bổ sung NiP-PTFE từ 5µm đến 10µm	2,6	4,5
D	Một lớp chính NiP từ 25µm đến 30µm	2,3	2,8

	và một lớp bổ sung NiP-PTFE từ 5 μ m đến 10 μ m		
--	---	--	--

Mẫu thử D có lớp phủ bao gồm lớp chính bằng hợp kim niken-phospho có độ dày nằm trong khoảng từ 25 μ m đến 30 μ m và lớp bổ sung bằng niken-phospho chứa các hạt chất bôi trơn PTFE có tác động chống ăn mòn rất tốt.

Yêu cầu bảo hộ

1. Chi tiết nối dùng cho chi tiết dạng ống, khác biệt ở chỗ, chi tiết nối này được phủ bằng lớp phủ bao gồm lớp chính được tạo bởi hợp kim niken-phospho, lớp phủ này bao gồm thêm lớp bổ sung được tạo bởi hợp kim niken-phospho chứa các hạt của một hoặc nhiều hợp chất bôi trơn rắn, lớp bổ sung này được bố trí trên lớp phủ chính nêu trên.
2. Chi tiết nối theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, lượng phospho thường nằm trong khoảng từ 5% đến 13%, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 8% đến 13%, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 10% đến 12%, thậm chí tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 10,5% đến 11,5% trọng lượng tính theo tổng trọng lượng của hợp kim niken-phospho.
3. Chi tiết nối theo điểm 1 hoặc 2, khác biệt ở chỗ, độ dày của lớp chính được tạo bởi hợp kim niken-phospho nằm trong khoảng từ 5 đến 10 μm .
4. Chi tiết nối theo điểm 1 hoặc 2, khác biệt ở chỗ, độ dày của lớp chính được tạo bởi hợp kim niken-phospho nằm trong khoảng từ 15 đến 35 μm , tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 20 đến 35 μm , tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 25 đến 30 μm .
5. Chi tiết nối theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, các hạt của một hoặc nhiều chất bôi trơn rắn được chọn từ các hạt polytetrafloetylen, bột talc, mica, bo nitrua, silic cacbua, vonfram cacbua, vonfram sulfua, molipden sulfua và các hỗn hợp của chúng.
6. Chi tiết nối theo điểm 5, khác biệt ở chỗ, lượng phospho của hợp kim niken-phospho chứa các hạt của một hoặc nhiều chất bôi trơn rắn nằm trong khoảng từ 5% đến 13%, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 8% đến 13%, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 10% đến 12% khối lượng tính theo tổng

trọng lượng hợp kim niken-phospho chứa các hạt của một hoặc nhiều chất bôi trơn rắn.

7. Chi tiết nối theo điểm 5 hoặc 6, khác biệt ở chỗ, lượng hạt của một hoặc nhiều chất bôi trơn rắn nằm trong khoảng từ 20% đến 35% thể tích, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 25% đến 30% thể tích tính theo tổng thể tích của hợp kim niken-phospho chứa các hạt của một hoặc nhiều chất bôi trơn rắn.

8. Chi tiết nối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 7, khác biệt ở chỗ, độ dày của lớp bổ sung được tạo bởi hợp kim niken-phospho chứa các hạt của một hoặc nhiều chất bôi trơn rắn có thể nằm trong khoảng từ 3 đến 13 μm , tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 5 đến 10 μm .

9. Chi tiết nối theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, lớp phủ có thể bao gồm lớp chất bôi trơn được bố trí trên lớp bổ sung.

10. Chi tiết nối theo điểm 9, khác biệt ở chỗ, lớp chất bôi trơn có thể được chọn từ mỡ, lớp chất bôi trơn bán rắn hoặc lớp chất bôi trơn rắn khô bao gồm một hoặc nhiều hạt chất bôi trơn rắn trong nhựa.

11. Chi tiết nối theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, chi tiết nối là ren.

12. Chi tiết nối theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, chi tiết nối là bề mặt bịt kín.

13. Chi tiết nối theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, chi tiết nối là vai tiếp xúc.

14. Chi tiết dạng ống bao gồm một hoặc nhiều chi tiết nối theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên.

15. Phương pháp chế tạo chi tiết nổi theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 13, khác biệt ở chỗ, lớp chính và lớp bổ sung được lắng phủ bằng cách lắng phủ tự xúc tác.

16. Phương pháp theo điểm 15, khác biệt ở chỗ, phương pháp này bao gồm bước xử lý sau ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 250°C đến 300°C.

17. Phương pháp theo điểm 15, khác biệt ở chỗ, phương pháp này bao gồm bước xử lý sau ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 300°C đến 600°C.

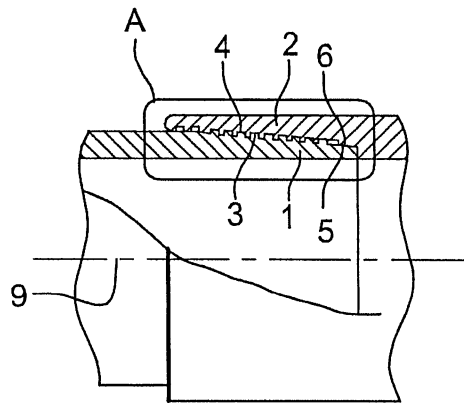


FIG. 1

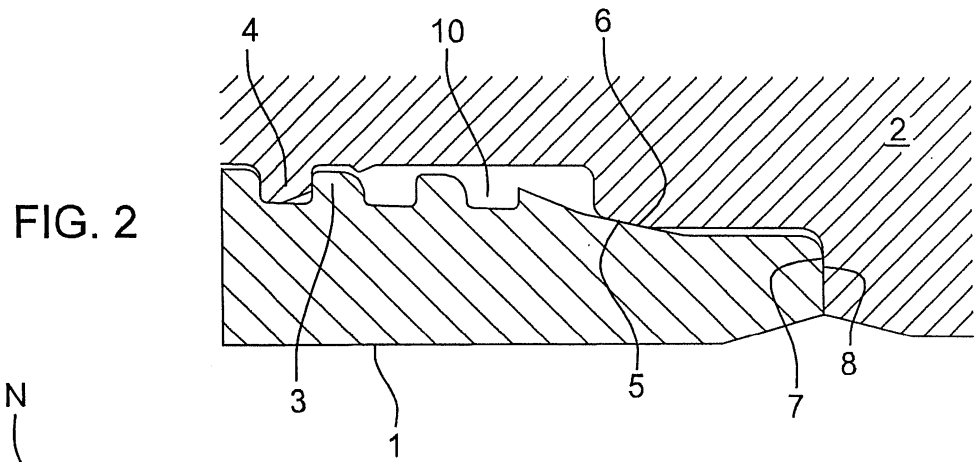


FIG. 2

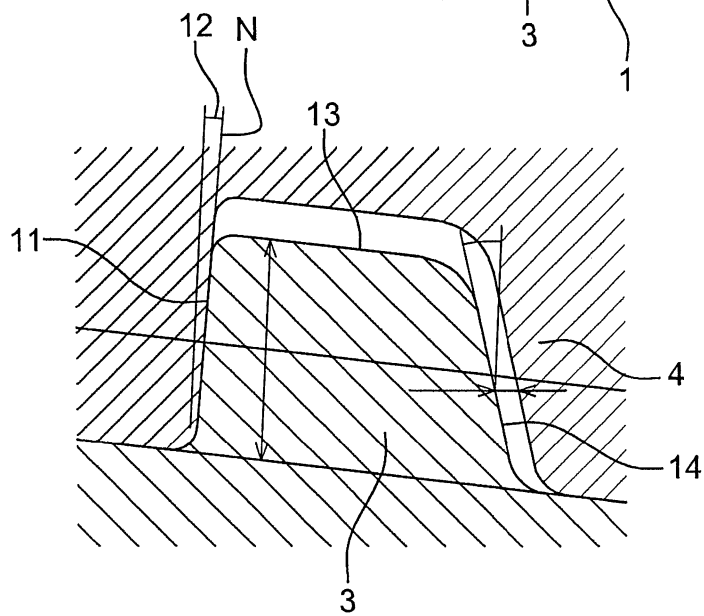


FIG. 3

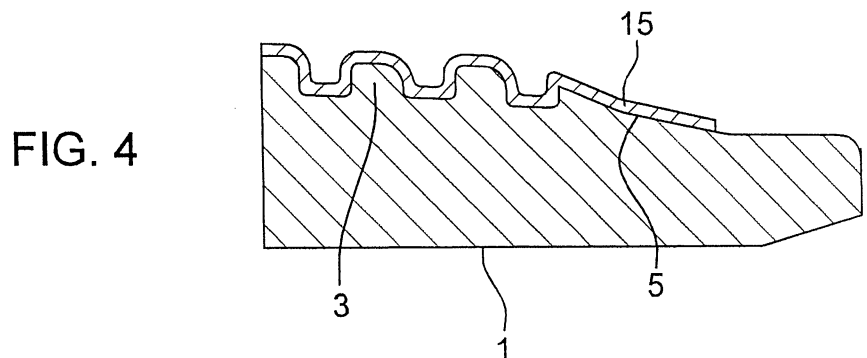


FIG. 4