



(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)



1-0030891

(51)⁷ E21B 17/04; F16L 15/04; F16L 15/00;
E21B 17/042

(13) B

(21) 1-2017-00025

(22) 16/06/2015

(86) PCT/JP2015/002993 16/06/2015

(87) WO 2015/194160 A1 23/12/2015

(30) 2014-127673 20/06/2014 JP

(45) 25/01/2022 406

(43) 27/03/2017 348A

(73) 1. NIPPON STEEL CORPORATION (JP)

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

2. VALLOUREC OIL AND GAS FRANCE (FR)

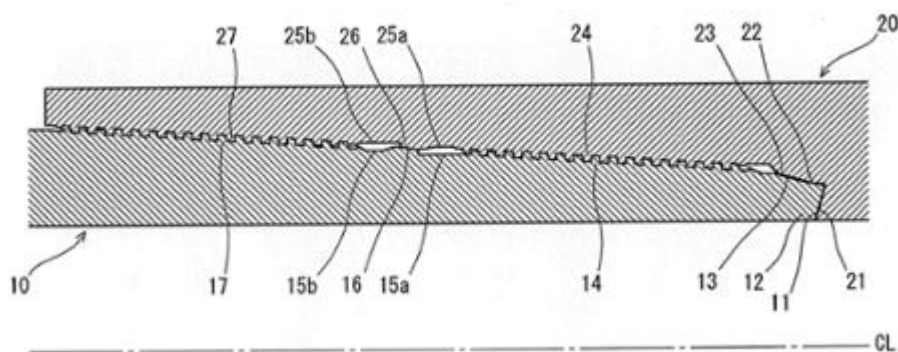
54 rue Anatole France, AULNOYE-AYMERIES 59620, France

(72) INOSE, Keita (JP); OTA, Fumio (JP); UGAI, Shin (JP); YAMAGUCHI, Suguru (JP); SUGINO, Masaaki (JP).

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

(54) MỐI NỐI REN DÙNG CHO ỐNG THÉP

(57) Sáng chế đề cập đến mối nối ren có cấu trúc bao gồm chốt và hộp. Chốt bao gồm, theo thứ tự từ phần đầu của nó, bề mặt gờ vai, phần mũi, bề mặt bít kín thứ nhất, phần ren ngoài thứ nhất, phần dạng khuyên, bề mặt bít kín thứ hai, và phần ren ngoài thứ hai. Hộp bao gồm bề mặt gờ vai, phần lõm, bề mặt bít kín thứ nhất, phần ren trong thứ nhất, phần dạng khuyên, bề mặt bít kín thứ hai, và phần ren trong thứ hai. Trong mối nối ren, ở trạng thái được siết chặt, các bề mặt gờ vai tiếp xúc với nhau, các bề mặt bít kín thứ nhất tiếp xúc với nhau, các bề mặt bít kín thứ hai tiếp xúc với nhau, khe hở được tạo ra giữa phần mũi và phần lõm, khe hở được tạo ra giữa phần dạng khuyên, phần ren ngoài thứ nhất ăn khớp với phần ren trong thứ nhất, và phần ren ngoài thứ hai ăn khớp với phần ren trong thứ hai.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến mỗi nối ren để sử dụng trong việc nối các ống thép hoặc các ống (dưới đây cũng được đề cập đến dưới dạng "ống thép").

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong các giếng dầu, các giếng khí tự nhiên, và các giếng tương tự (dưới đây cũng được đề cập chung dưới dạng "giếng dầu"), ống giếng dầu (OCTG : các sản phẩm ống thép dùng trong ngành dầu khí) như vỏ và ống được sử dụng để hút dầu từ lòng đất. Các sản phẩm ống dùng trong ngành dầu khí thường được nối liên tục với nhau, và các mối nối ren được sử dụng cho việc nối này.

Các mối nối ren cho các ống thép được phân loại thành hai loại: mỗi nối ren loại khớp nối và mỗi nối ren loại liền khối. Mỗi nối ren loại khớp nối được tạo kết cấu bởi cặp ống mà được nối với nhau, một trong hai ống là ống thép và ống còn lại là khớp nối. Trong trường hợp này, ống thép bao gồm các phần ren ngoài được tạo ra trên mặt theo chu vi ngoài ở cả hai đầu của nó, và khớp nối bao gồm các phần ren trong được tạo ra trên mặt theo chu vi trong ở cả hai đầu của nó. Phần ren ngoài của ống thép được bắt ren vào trong phần ren trong của khớp nối, nhờ đó siết chặt ren để hoàn thành việc nối. Mỗi nối ren loại liền khối bao gồm cặp ống thép mà được nối với nhau, mà không cần sử dụng nối rời. Trong trường hợp này, mỗi ống thép bao gồm phần ren ngoài được tạo ra trên mặt theo chu vi ngoài ở một đầu của nó và phần ren trong được tạo ra trên mặt theo chu vi trong ở đầu còn lại của nó. Phần ren ngoài của một trong các ống thép được bắt ren vào trong phần ren trong của đầu kia của các ống thép, nhờ đó siết chặt ren để hoàn thành việc nối.

Nhìn chung, phần mỗi nối ở đầu ống mà ở đó phần ren ngoài được tạo ra là được đề cập dưới dạng chốt vì nó bao gồm chi tiết mà được chèn vào bên trong phần ren trong. Mặt khác, phần mỗi nối ở đầu ống mà ở đó phần ren trong được tạo ra là được đề cập dưới dạng hộp mà nó bao gồm chi tiết mà tiếp nhận phần ren ngoài. Các chốt và hộp, cả hai đều có dạng ống vì chúng được tạo kết cấu bởi hai phần đầu của các sản phẩm ống.

FIG.1 là hình vẽ mặt cắt theo chiều dọc thể hiện ví dụ về mối nối ren thông thường điển hình cho các ống thép. Mỗi nối ren được thể hiện trong FIG.1 là mỗi nối ren loại khớp nối và được tạo kết cấu bao gồm chốt 110 và hộp 120.

Chốt 110 bao gồm, theo thứ tự từ đầu tự do của nó về phía phần thân ống, bề mặt gờ vai 111, bề mặt bít kín 113, và phần ren ngoài 114. Hộp 120 bao gồm, theo thứ tự từ phía phần thân ống hướng về đầu tự do, bề mặt gờ vai 121, bề mặt bít kín 123, và phần ren trong 124. Bề mặt gờ vai 121, bề mặt bít kín 123, và phần ren trong 124 của hộp 120 lần lượt được tạo ra tương ứng với bề mặt gờ vai 111, bề mặt bít kín 113, và phần ren ngoài 114 của chốt 110. Phần ren ngoài 114 của chốt 110 và phần ren trong 124 của hộp 120 được tạo kết cấu để ăn khớp với nhau và tạo ra phần ren côn có các ren hình thang.

Phần ren ngoài 114 và phần ren trong 124 là có thể ăn khớp ren với nhau, và ở trạng thái được siết chặt, chúng ăn khớp theo cách tiếp xúc khít với nhau để có được sự đan xen vừa khít. Các bề mặt bít kín 113, 123 được tiếp xúc với nhau bằng cách vặn vít của chốt 110, và ở trạng thái được siết chặt, chúng ăn khớp theo cách tiếp xúc khít với nhau để có được sự đan xen vừa khít. Nhờ đó, các bề mặt bít kín 113, 123 tạo ra phần bít kín giữa chúng với sự tiếp xúc kim loại-kim loại. Các bề mặt gờ vai 111, 121 được tiếp xúc với nhau và được ép trở lại lên nhau bằng cách vặn vít của chốt 110, và dùng làm chốt chặn để hạn chế sự siết ren của chốt 110. Các bề mặt gờ vai 111, 121, ở trạng thái được siết chặt, để truyền lực được gọi là lực dọc trục siết ren đến các sườn tải của phần ren ngoài 114 của chốt 110.

Với mỗi nối ren có kết cấu như vậy, hiệu quả bít kín được đảm bảo nhờ việc ăn khớp và tiếp xúc khít giữa các bề mặt bít kín 113, 123 cũng như việc ăn khớp và tiếp xúc khít giữa phần ren ngoài 114 và phần ren trong 124.

Trong những năm gần đây, môi trường khai thác giếng dầu ngày càng trở nên sâu hoặc rất sâu dưới lòng đất, và theo đó, môi trường khai thác ngày càng trở nên khắc nghiệt ở nhiệt độ cao, áp suất cao, và độ ăn mòn cao. Để sử dụng được trong các môi trường khắc nghiệt như vậy, các ống thép thành dày đã được sử dụng rộng rãi làm các sản phẩm ống dùng trong ngành dầu khí. Các mối nối ren được sử dụng để kết nối các ống như vậy cần tạo ra được hiệu quả bít kín tốt chịu được áp suất

bên trong và áp suất bên ngoài.

Dưới đây là các ví dụ thông thường mà đã được thực hiện để cải thiện hiệu quả bít kín của các mối nối ren cho các ống thép thành dày.

FIG.2 là hình vẽ mặt cắt theo chiều dọc thể hiện ví dụ về mối nối ren thông thường cho các ống thép mà đã được thiết kế để tạo ra hiệu quả bít kín được cải thiện. Mỗi mối ren được thể hiện trong FIG.2 bao gồm các phần bít kín kim loại-kim loại (xem, ví dụ, Công bố quốc tế số WO01/029476 (Tài liệu sáng chế 1)).

Cụ thể, như được thể hiện trong FIG.2, chốt 210 bao gồm, theo thứ tự từ đầu tự do của nó về phía phần thân ống, bề mặt gờ vai 211, bề mặt bít kín thứ nhất 213, phần ren ngoài thứ nhất 214, bề mặt bít kín thứ hai 216, và phần ren ngoài thứ hai 217. Hộp 220 bao gồm, theo thứ tự từ phía phần thân ống hướng về đầu tự do, bề mặt gờ vai 221, bề mặt bít kín thứ nhất 223, phần ren trong thứ nhất 224, bề mặt bít kín thứ hai 226, và phần ren trong thứ hai 227. Phần ren thứ nhất được tạo kết cấu bao gồm phần ren ngoài thứ nhất 214 và phần ren trong thứ nhất 224 là phần ren côn có các ren hình thang. Phần ren thứ hai được tạo kết cấu bao gồm phần ren ngoài thứ hai 217 và phần ren trong thứ hai 227 cũng là phần ren côn có các ren hình thang.

FIG.3 là hình vẽ mặt cắt theo chiều dọc thể hiện ví dụ khác về mối nối ren thông thường cho các ống thép mà đã được thiết kế để tạo ra hiệu quả bít kín được cải thiện. Mỗi mối ren được thể hiện trong FIG.3 là tương tự với mối nối ren được thể hiện trong FIG.2 ở chỗ nó bao gồm các phần bít kín kim loại-kim loại, nhưng khác nhau ở các vị trí của các bề mặt gờ vai đã được biến đổi (xem, ví dụ, patent Mỹ số 4,662,659 (Tài liệu sáng chế 2)).

Cụ thể, như được thể hiện trong FIG.3, chốt 210 bao gồm, theo thứ tự từ đầu tự do của nó về phía phần thân ống, bề mặt bít kín thứ nhất 213, phần ren ngoài thứ nhất 214, bề mặt gờ vai 211, bề mặt bít kín thứ hai 216, và phần ren ngoài thứ hai 217. Hộp 220 bao gồm, theo thứ tự từ phía phần thân ống hướng về đầu tự do, bề mặt bít kín thứ nhất 223, phần ren trong thứ nhất 224, bề mặt gờ vai 221, bề mặt bít kín thứ hai 226, và phần ren trong thứ hai 227. Phần ren thứ nhất được tạo kết

cầu bao gồm phần ren ngoài thứ nhất 214 và phần ren trong thứ nhất 224 và phần ren thứ hai được tạo kết cầu bao gồm phần ren ngoài thứ hai 217 và phần ren trong thứ hai 227 mỗi phần ren này còn có các ren hình thang.

Trong trường hợp mỗi nối ren được thể hiện trong FIG.2, bề mặt côn được xác định bởi phần ren thứ nhất và bề mặt côn được xác định bởi phần ren thứ hai là giống nhau. Trong kết cấu này, các bề mặt bít kín thứ hai 216, 226 được bổ sung theo cách đơn giản giữa phần ren thứ nhất và phần ren thứ hai. Ngược lại, trong trường hợp mỗi nối ren được thể hiện trong FIG.3, bề mặt côn được xác định bởi phần ren thứ nhất là gần hơn với trục ống CL so với bề mặt côn được xác định bởi phần ren thứ hai. Trong kết cấu này, bề mặt gờ vai 211, 221 được tạo ra giữa phần ren thứ nhất và phần ren thứ hai.

Trong cả hai mỗi nối ren được thể hiện trong FIG.2 và 3, phần ren ngoài 214 và phần ren trong 224 là có thể ăn khớp ren với nhau, và ở trạng thái được siết chặt, chúng ăn khớp theo cách tiếp xúc khít với nhau để có được sự đan xen vừa khít. Tương tự, phần ren ngoài thứ hai 217 và phần ren trong thứ hai 227 có sự đan xen vừa khít giữa chúng. Các bề mặt bít kín thứ nhất 213, 223 và các bề mặt bít kín thứ hai 216, 226 mỗi chúng được tiếp xúc với nhau bằng cách vặn vít của chốt 210 và, ở trạng thái được siết chặt, chúng ăn khớp theo cách tiếp xúc khít với nhau để có được sự đan xen vừa khít. Các bề mặt gờ vai 211, 221 được tiếp xúc với nhau và được ép trở lại lên nhau bằng cách vặn vít của chốt 210.

Với mỗi nối ren có kết cấu như vậy, về cơ bản hiệu quả bít kín chịu được áp lực bên trong được đảm bảo nhờ việc ăn khớp và tiếp xúc khít giữa các bề mặt bít kín thứ nhất 213, 223. Ngoài ra, về cơ bản hiệu quả bít kín chịu được áp lực bên ngoài được đảm bảo nhờ việc ăn khớp và tiếp xúc khít giữa các bề mặt bít kín thứ hai 216, 226.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố quốc tế số WO01/029476

Tài liệu sáng chế 2: Patent Mỹ số 4,662,659

Các mối nối ren để sử dụng trong các môi trường khắc nghiệt, cụ thể là các mối nối ren dùng cho các ống thép thành dây, đòi hỏi cần tạo ra hiệu quả bít kín được cải thiện hơn nữa chịu được áp suất bên trong và bên ngoài.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất mối nối ren cho các ống thép có các đặc tính sau: hiệu quả bít kín được cải thiện chịu được áp suất bên trong và áp suất bên ngoài.

Giải quyết vấn đề của sáng chế

Mỗi nối ren cho các ống thép theo phương án của sáng chế bao gồm chốt dạng ống và hộp dạng ống, chốt và hộp này được siết bằng cách vặn ren chốt lên trên hộp, chốt bao gồm: theo thứ tự từ phần đầu của nó, bề mặt gờ vai; bề mặt bít kín thứ nhất; phần ren côn ngoài thứ nhất; bề mặt bít kín thứ hai; và phần ren côn ngoài thứ hai, hộp bao gồm: bề mặt gờ vai; bề mặt bít kín thứ nhất; phần ren côn trong thứ nhất; bề mặt bít kín thứ hai; và phần ren côn trong thứ hai, lần lượt tương ứng với bề mặt gờ vai, bề mặt bít kín thứ nhất, phần ren ngoài thứ nhất, bề mặt bít kín thứ hai, và phần ren ngoài thứ hai, của chốt.

Hơn nữa, chốt bao gồm: phần mũi được bố trí giữa bề mặt gờ vai và bề mặt bít kín thứ nhất, phần mũi là liên tục với bề mặt bít kín thứ nhất; và phần dạng khuyên được bố trí giữa phần ren ngoài thứ nhất và bề mặt bít kín thứ hai, phần dạng khuyên là liên tục với bề mặt bít kín thứ hai, hộp bao gồm: phần lõm tương ứng với phần mũi của chốt; và phần dạng khuyên tương ứng với phần dạng khuyên của chốt.

Mỗi nối ren này được tạo kết cấu sao cho, ở trạng thái được siết chặt: các bề mặt gờ vai tiếp xúc với nhau; các bề mặt bít kín thứ nhất tiếp xúc với nhau; các bề mặt bít kín thứ hai tiếp xúc với nhau; khe hở được tạo ra giữa phần mũi của chốt và phần lõm của hộp; khe hở được tạo ra giữa phần dạng khuyên của chốt và phần dạng khuyên của hộp; phần ren ngoài thứ nhất ăn khớp với phần ren trong thứ nhất; và phần ren ngoài thứ hai ăn khớp với phần ren trong thứ hai.

Mỗi nối ren nêu trên có thể có kết cấu như sau. Chốt bao gồm bề mặt gờ vai phụ được bố trí giữa phần ren ngoài thứ nhất và phần dạng khuyên, bề mặt gờ vai phụ là liên tục với phần dạng khuyên; hộp bao gồm bề mặt gờ vai phụ tương ứng với bề mặt gờ vai phụ của chốt; và, ở trạng thái được siết chặt, các bề mặt gờ vai phụ tiếp xúc với nhau.

Mỗi nối ren này tốt hơn là có kết cấu như sau. Trong khi siết ren, sự tiếp xúc giữa các bề mặt gờ vai và sự tiếp xúc giữa các bề mặt gờ vai phụ diễn ra đồng thời, hoặc sự tiếp xúc giữa các bề mặt gờ vai phụ diễn ra trước sự tiếp xúc giữa bề mặt gờ vai.

Hơn nữa, mỗi nối ren nêu trên tốt hơn là có kết cấu như sau. Chốt được tạo kết cấu sao cho, khi phần thân ống có chốt có diện tích mặt cắt A_0 trong mặt phẳng vuông góc với trục ống, và bề mặt gờ vai có vùng nhô A_1 trong mặt phẳng vuông góc với trục ống, tỷ lệ diện tích A_1/A_0 ít nhất là 30%.

Hơn thế nữa, mỗi nối ren nêu trên tốt hơn là có kết cấu như sau. Chốt được tạo kết cấu sao cho, khi phần thân ống có chốt có diện tích mặt cắt A_0 trong mặt phẳng vuông góc với trục ống, và bề mặt gờ vai và bề mặt gờ vai phụ có các phần nhô trong mặt phẳng vuông góc với trục ống so với tổng của các vùng nhô được chỉ định dưới dạng A_2 , tỷ lệ diện tích A_2/A_0 ít nhất là 30%.

Hơn nữa, mỗi nối ren nêu trên tốt hơn là có kết cấu như sau. Chốt được tạo kết cấu sao cho, khi bề mặt gờ vai và bề mặt gờ vai phụ có các phần nhô trong mặt phẳng vuông góc với trục ống, so với tổng của các vùng nhô được chỉ định dưới dạng A_2 và vùng nhô của bề mặt gờ vai được chỉ định dưới dạng A_1 , tỷ lệ diện tích A_1/A_2 ít nhất là 35%.

Ngoài ra, mỗi nối ren nêu trên tốt hơn là có kết cấu như sau. Phần dạng khuyên của chốt có đường kính ngoài lớn hơn đường kính của bề mặt côn tham chiếu, bề mặt côn tham chiếu là bề mặt côn có đường kính ngoài nhỏ hơn đường kính ngoài của phần kéo dài của bề mặt côn được xác định bởi các chân của phần ren ngoài thứ hai bằng hai lần chiều cao của các ren của phần ren ngoài thứ hai.

Ngoài ra, mỗi nối ren nêu trên tốt hơn là có kết cấu như sau. Phần dạng khuyên của chốt có chiều dài dọc trục ống, chiều dài này lớn hơn hoặc bằng bước

ren của phần ren ngoài thứ hai.

Ngoài ra, mỗi nối ren nêu trên tốt hơn là có kết cấu như sau. Phần mũi của chốt có chiều dài dọc trục ống, chiều dài này ít nhất là 5 mm.

Lợi ích của sáng chế

Mỗi nối ren cho các ống thép theo sáng chế có ưu điểm đáng kể sau: hiệu quả bít kín được cải thiện chịu được áp suất bên trong và áp suất bên ngoài.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là hình vẽ mặt cắt theo chiều dọc thể hiện ví dụ về mỗi nối ren thông thường điển hình cho các ống thép.

FIG.2 là hình vẽ mặt cắt theo chiều dọc thể hiện ví dụ về mỗi nối ren thông thường cho các ống thép mà đã được thiết kế để tạo ra hiệu quả bít kín được cải thiện.

FIG.3 là hình vẽ mặt cắt theo chiều dọc thể hiện ví dụ khác về mỗi nối ren thông thường cho các ống thép mà đã được thiết kế để tạo ra hiệu quả bít kín được cải thiện.

FIG.4A là hình vẽ mặt cắt theo chiều dọc của mỗi nối ren cho các ống thép theo phương án thứ nhất của sáng chế.

FIG.4B là hình vẽ phóng to mặt cắt theo chiều dọc của mỗi nối ren cho các ống thép theo phương án thứ nhất, thể hiện vùng gần với đầu tự do của chốt.

FIG.5 là hình vẽ phóng to mặt cắt theo chiều dọc của mỗi nối ren cho các ống thép theo phương án thứ nhất của sáng chế, thể hiện vùng xung quanh của phần bít kín thứ hai, mà là vùng ngoài của các phần bít kín.

FIG.6 là hình vẽ mặt cắt theo chiều dọc của mỗi nối ren cho các ống thép theo phương án thứ hai của sáng chế.

FIG.7 là hình vẽ phóng to mặt cắt theo chiều dọc của mỗi nối ren cho các ống thép theo phương án thứ hai của sáng chế, thể hiện vùng xung quanh của phần bít kín thứ hai, mà là vùng ngoài của các phần bít kín.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các tác giả sáng chế đã tiến hành các nghiên cứu sâu rộng đối với kết cấu mà

có thể làm cho phần bít kín tạo ra hiệu quả bít kín ở mức tốt nhất. Mỗi nối ren được dự định sử dụng là trên cơ sở loại mỗi nối ren bao gồm bề mặt gờ vai được bố trí trên đầu tự do của chốt và các phần bít kín kim loại-kim loại. Cụ thể, mỗi nối ren được dự định là trên cơ sở mỗi nối bao gồm phần bít kín thứ nhất, mà là phần bên trong mà đóng góp chính vào hiệu quả bít kín chịu được áp suất bên trong, và phần bít kín thứ hai, mà là phần bên ngoài mà đóng góp chính vào hiệu quả bít kín chịu được áp suất bên ngoài. Cuối cùng, các tác giả sáng chế hoàn thành các phát hiện sau.

Một phương pháp để cải thiện hiệu quả bít kín chịu được áp suất bên ngoài là làm tăng độ dày thành của chốt. Tác dụng của áp suất bên ngoài vào mỗi nối ren có thể gây ra sự biến dạng vào trong theo hướng kính của chốt, mà có thể dẫn đến giảm sự tiếp xúc giữa phần bên ngoài, các bề mặt bít kín thứ hai, nhưng, bằng cách làm tăng độ dày thành của chốt, khả năng chịu được sự co theo hướng kính là được cải thiện. Tuy nhiên, đường kính trong của chốt là được quy định bởi tiêu chuẩn API (Viện dầu mỏ Hoa Kỳ - American Petroleum Institute) trong khi độ lớn của đường kính ngoài của chốt là được giới hạn bởi các giới hạn về mặt cấu trúc của giếng dầu. Do đó, có các giới hạn để làm tăng độ dày thành của chốt, cụ thể là trong vùng của bề mặt bít kín thứ hai.

Về điều này, chốt được tạo ra có phần dạng khuyên được bố trí giữa bề mặt bít kín thứ hai và phần ren ngoài thứ nhất, bên trong, sao cho phần dạng khuyên là liên tục với bề mặt bít kín thứ hai và kéo dài theo chiều của trục ống. Kết quả của sự có mặt của phần dạng khuyên, chốt thể hiện lực kháng tăng đối với sự co theo hướng kính trong vùng bề mặt bít kín thứ hai. Sau đó, sự giảm về áp suất tiếp xúc giữa các bề mặt bít kín thứ hai được hạn chế, dẫn đến hiệu quả bít kín được cải thiện chịu được áp suất bên ngoài. Trong trường hợp này, hộp được tạo ra có phần dạng khuyên mà là liên tục với bề mặt bít kín thứ hai của nó, phần dạng khuyên tương ứng với vùng của phần dạng khuyên của chốt. Ở trạng thái được siết chặt, khe hở được tạo ra giữa phần dạng khuyên của hộp và phần dạng khuyên của chốt. Khe hở này cho phép các hợp chất bôi trơn đi vào (dưới đây cũng được đề cập đến dưới dạng "chất bôi trơn"), dung để siết ren, tích tụ trong đó, và do đó có thể tránh

được sự giảm không cố ý về áp suất giữa các bề mặt bít kín thứ hai do áp suất tăng của chất bôi trơn.

Hơn thế nữa, chốt và hộp có thể được tạo ra có các phần dạng khuyên khác so với các phần dạng khuyên nêu trên được bố trí giữa các bề mặt bít kín thứ hai và phần bên ngoài, các phần ren thứ hai, sao cho các phần dạng khuyên khác này là liên tục với các bề mặt bít kín thứ hai tương ứng và kéo dài theo chiều trục ống. Ở trạng thái được siết chặt, khe hở được tạo ra giữa các phần dạng khuyên này. Khe hở này kìm hãm sự giảm sự giao thoa chính giữa các bề mặt bít kín thứ hai mà nếu không có thể dẫn đến sự ăn khớp giao thoa của các phần ren thứ hai. Cuối cùng, sự giảm về áp suất tiếp xúc giữa các bề mặt bít kín thứ hai được hạn chế, dẫn đến hiệu quả bít kín được cải thiện chịu được áp suất bên ngoài.

Để cải thiện hiệu quả bít kín chịu được áp suất bên trong, hai hướng tiếp cận dưới đây là có thể. Hướng tiếp cận thứ nhất là như sau. Chốt được tạo ra có phần mũi dạng trụ được bố trí giữa phần bên trong là bề mặt bít kín thứ nhất và bề mặt gờ vai, sao cho phần mũi là liên tục với bề mặt bít kín thứ nhất và kéo dài theo chiều của trục ống. Hộp được tạo ra có phần lõm tương ứng với phần mũi của chốt. Ở trạng thái được siết chặt, khe hở được tạo ra giữa phần lõm và phần mũi. Do đó, thậm chí nếu bề mặt gờ vai của chốt trở nên tách biệt so với bề mặt gờ vai của hộp, mà điều này có thể gây ra sự giảm sự tiếp xúc giữa các bề mặt bít kín thứ nhất, do sự có mặt của phần mũi của chốt và phần lõm của hộp, bề mặt bít kín thứ nhất của chốt phục hồi đàn hồi cùng với phần mũi. Do đó, sự giảm về áp suất tiếp xúc giữa các bề mặt bít kín thứ nhất được hạn chế, sao cho hiệu quả bít kín cao chịu được áp suất bên trong có thể đạt được thậm chí trong khi tải trọng kéo căng được sử dụng.

Hướng tiếp cận thứ hai là làm giảm độ dày thành của chốt trong vùng của phần ren ngoài thứ nhất, bên trong và bề mặt bít kín thứ nhất, ngoài việc sử dụng hướng tiếp cận thứ nhất nêu trên. Độ dày thành giảm của chốt cho phép sự biến dạng hiệu quả hướng kính ra phía ngoài của chốt khi áp suất bên trong được tác dụng lên mỗi nổi ren, mà dẫn đến sự tăng áp suất tiếp xúc giữa các bề mặt bít kín thứ nhất bên trong. Tuy nhiên, do sự giảm về độ dày thành của chốt liên quan đến sự giảm về độ cứng của nó, sự tiếp xúc giữa các bề mặt bít kín thứ nhất có thể

giảm khi áp suất bên trong không tác dụng lên mỗi nối ren. Tình huống này có thể tập trung bởi sự có mặt của phần mũi theo hướng tiếp cận thứ nhất nêu trên, mà nhờ đó sự giảm về áp suất tiếp xúc giữa các bề mặt bít kín thứ nhất được hạn chế.

Hướng tiếp cận thứ hai có thể được hoàn thành nhờ việc tạo ra chốt có bề mặt gờ vai phụ được bố trí giữa phần ren ngoài thứ nhất và phần dạng khuyên, sao cho bề mặt gờ vai phụ là liên tục với phần dạng khuyên, và tạo ra hộp có bề mặt gờ vai phụ được bố trí giữa phần ren trong thứ nhất và phần dạng khuyên, bề mặt gờ vai phụ tương ứng với bề mặt gờ vai phụ của chốt. Khi kết cấu này được sử dụng, do sự có mặt của các bề mặt gờ vai phụ, có thể làm giảm đường kính ngoài của chốt trong vùng của phần ren ngoài thứ nhất và bề mặt bít kín thứ nhất và theo đó làm giảm đường kính trong của hộp trong vùng của phần ren trong thứ nhất và bề mặt bít kín thứ nhất. Kết quả là, dễ dàng hơn trong việc đảm bảo diện tích mặt cắt đủ của tiết diện giới hạn của hộp (tiết diện của phần ren trong ở vị trí gần nhất với phần thân ống, tức là, tiết diện của phần ren trong thứ nhất ở vị trí gần nhất với phần thân ống), nhờ đó sự suy giảm hộp đường kính ngoài có thể đạt được.

Mỗi nối ren cho các ống thép theo sáng chế đã được tạo ra trên cơ sở các phát hiện trên đây. Các phương án về mỗi nối ren cho các ống thép theo sáng chế được mô tả dưới đây.

[Phương án thứ nhất]

FIG.4A là hình vẽ mặt cắt theo chiều dọc của mỗi nối ren cho các ống thép theo phương án thứ nhất của sáng chế. FIG.4B là hình vẽ phóng to mặt cắt theo chiều dọc của mỗi nối ren cho các ống thép, thể hiện vùng gần với đầu tự do của chốt. FIG.5 là hình vẽ phóng to mặt cắt theo chiều dọc của mỗi nối ren cho các ống thép theo phương án thứ nhất của sáng chế, thể hiện vùng xung quanh của phần bít kín thứ hai, mà là vùng ngoài của các phần bít kín, như được thể hiện trong FIG.4A và FIG.5, mỗi nối ren theo phương án thứ nhất là mỗi nối ren loại khớp nối và được tạo cấu trúc bao gồm chốt 10 và hộp 20.

Chốt 10 bao gồm, theo thứ tự từ đầu tự do của nó về phía phần thân ống, bề mặt gờ vai 11, phần mũi 12, bề mặt bít kín thứ nhất 13, phần ren ngoài thứ nhất 14, phần dạng khuyên thứ nhất 15a, bề mặt bít kín thứ hai 16, phần dạng khuyên thứ

hai 15b, và phần ren ngoài thứ hai 17. Cả bề mặt bít kín thứ nhất 13 và bề mặt bít kín thứ hai 16 là các bề mặt côn. Về mặt kỹ thuật, bề mặt bít kín thứ nhất 13 và bề mặt bít kín thứ hai 16, mỗi bề mặt này có hình dạng tương ứng với hình dạng của bề mặt theo chu vi của hình nón cụt có đường kính giảm về phía đầu, hoặc hình dạng tương ứng với hình dạng kết hợp của bề mặt theo chu vi của nón cụt và bề mặt theo chu vi của cổ thể tròn xoay mà có thể thu được bằng cách quay đường cong như đường cong quanh trục ống CL.

Phần mũi 12, mà có dạng trụ, là liên tục với bề mặt bít kín thứ nhất bên trong 13 và kéo dài theo chiều của trục ống. Cần lưu ý rằng bề mặt theo chu vi ngoài của phần mũi 12 thay vì có thể là bề mặt có phần côn tương đương với phần côn của bề mặt bít kín thứ nhất 13, nhỏ hơn (nhỏ hơn chút) so với phần tương ứng, hoặc lớn hơn (dốc hơn) sao với phần tương ứng. Về mặt kỹ thuật, nó có hình dạng tương ứng với hình dạng của bề mặt theo chu vi của nón cụt có đường kính giảm về phía đầu, hoặc hình dạng tương ứng với hình dạng kết hợp của bề mặt theo chu vi của nón cụt và bề mặt theo chu vi của cổ thể tròn xoay mà có thể thu được bằng cách quay đường cong như cung tròn quanh trục ống CL.

Bề mặt gờ vai 11 được bố trí trên đầu của phần mũi 12. Bề mặt gờ vai 11 là bề mặt khuyên thường vuông góc với trục ống CL. Về mặt kỹ thuật, bề mặt gờ vai 11 hơi nghiêng theo cách sao cho bề mặt theo chu vi ngoài của nó là gần hơn so với đầu tự do của chốt 10. Phần dạng khuyên thứ nhất 15a là liên tục với mặt trong của lớp bên ngoài, bề mặt bít kín thứ hai 16 và kéo dài theo chiều của trục ống. Phần ren ngoài thứ nhất, bên trong 14 được bố trí liên tục với phần dạng khuyên thứ nhất 15a. Phần dạng khuyên thứ hai 15b là liên tục với mặt ngoài của bề mặt bít kín thứ hai, bên ngoài 16 và kéo dài theo chiều của trục ống. Phần ren ngoài thứ hai, bên ngoài 17 được bố trí liên tục với phần dạng khuyên thứ hai 15b. Bề mặt theo chu vi ngoài của phần dạng khuyên thứ nhất 15a có thể có hình dạng bất kỳ miễn sao độ cứng của nó được đảm bảo. Ví dụ, có thể là bề mặt trụ hoặc bề mặt có dạng côn nhỏ hơn (dốc thoải) so với bề mặt côn được xác định bởi phần ren ngoài thứ nhất 14, hoặc có thể có bề mặt cong. Tương tự đối với bề mặt theo chu vi ngoài của phần dạng khuyên thứ hai 15b.

Hộp 20 bao gồm, theo thứ tự từ phía phần thân ống hướng về đầu tự do, bề mặt gờ vai 21, phần lõm 22, bề mặt bít kín thứ nhất 23, phần ren trong thứ nhất 24, phần dạng khuyên thứ nhất 25a, bề mặt bít kín thứ hai 26, phần dạng khuyên thứ hai 25b và phần ren trong thứ hai 27. Bề mặt gờ vai 21, phần lõm 22, bề mặt bít kín thứ nhất 23, phần ren trong thứ nhất 24, phần dạng khuyên thứ nhất 25a, bề mặt bít kín thứ hai 26, phần dạng khuyên thứ hai 25b và phần ren trong thứ hai 27, của hộp 20, được tạo ra tương ứng với bề mặt gờ vai 11, phần mũi 12, bề mặt bít kín thứ nhất 13, phần ren ngoài thứ nhất 14, phần dạng khuyên thứ nhất 15a, bề mặt bít kín thứ hai 16, phần dạng khuyên thứ hai 15b, và phần ren ngoài thứ hai 17, của chốt 10.

FIG.4A và 4B thể hiện trường hợp trong đó bề mặt bít kín thứ nhất 23 của hộp 20 nhô về phía bề mặt bít kín thứ nhất 13 của chốt 10. Cần lưu ý rằng bề mặt bít kín thứ nhất 23 của hộp 20 có thể không nhô. Trong trường hợp đó, bề mặt bít kín thứ nhất 13 của chốt 10 nhô về phía bề mặt bít kín thứ nhất 23 của hộp 20.

Phần ren ngoài thứ nhất 14 của chốt 10 và phần ren trong thứ nhất 24 của hộp 20 là các phần ren côn có các ren hình thang mà ăn khớp nhau, và cấu thành phần ren thứ nhất, mà là phần bên trong. Phần ren ngoài thứ hai 17 của chốt 10 và phần ren trong thứ hai 27 của hộp 20 cũng là các phần ren côn có các ren hình thang mà ăn khớp nhau, và cấu thành phần ren thứ hai, mà là phần bên ngoài. Trong trường hợp mỗi nối ren theo phương án thứ nhất, bề mặt côn được xác định bởi phần ren thứ nhất và bề mặt côn được xác định bởi phần ren thứ hai là giống nhau. Trong kết cấu này, các bề mặt bít kín thứ hai 16, 26 được bổ sung theo cách đơn giản giữa phần ren thứ nhất và phần ren thứ hai.

Phần ren ngoài thứ nhất 14 và phần ren trong thứ nhất 24 là có thể ăn khớp ren với nhau, và ở trạng thái được siết chặt, chúng ăn khớp theo cách tiếp xúc khít với nhau để có được sự đan xen vừa khít. Tương tự, phần ren ngoài thứ hai 17 và phần ren trong thứ hai 27 có sự đan xen vừa khít giữa chúng. Bề mặt bít kín thứ nhất 13, 23 và bề mặt bít kín thứ hai 16, 26 mỗi chúng được tiếp xúc với nhau bằng cách vặn vít của chốt 10 và, ở trạng thái được siết chặt, chúng ăn khớp theo cách tiếp xúc khít với nhau để có được sự đan xen vừa khít. Do đó, bề mặt bít kín thứ

nhất 13, 23 và bề mặt bít kín thứ hai 16, 26 tương ứng tạo ra phần bít kín thứ nhất và phần bít kín thứ hai, nhờ tiếp xúc kim loại - kim loại. Các bề mặt gờ vai 11, 21 được tiếp xúc với nhau và được ép trở lại lên nhau bằng cách vặn vít của chốt 10, và dùng làm chốt chặn để hạn chế sự siết ren của chốt 10. Hơn thế nữa, ở trạng thái được siết chặt, các bề mặt gờ vai 11, 21 dùng để truyền lực được gọi là lực dọc trục siết ren tới các sườn tải của phần ren ngoài thứ nhất 14 và phần ren ngoài thứ hai 17 của chốt 10. Ở trạng thái được siết chặt, khe hở được tạo ra giữa phần mũi 12 của chốt 10 và phần lõm 22 của hộp, khe hở cũng được tạo ra giữa phần dạng khuyên thứ nhất 15a của chốt 10 và phần dạng khuyên thứ nhất 25a của hộp 20, và khe hở cũng được tạo ra giữa phần dạng khuyên thứ hai 15b của chốt 10 và phần dạng khuyên thứ hai 25b của hộp 20.

Với mỗi nối ren theo phương án thứ nhất có kết cấu này, về cơ bản hiệu quả bít kín chịu được áp lực bên trong được đảm bảo nhờ việc ăn khớp và tiếp xúc khít giữa các bề mặt bít kín thứ nhất bên trong 13, 23. Ngoài ra, về cơ bản hiệu quả bít kín chịu được áp lực bên ngoài được đảm bảo nhờ việc ăn khớp và tiếp xúc khít giữa các bề mặt bít kín thứ hai, bên ngoài 16, 26.

Cụ thể, vì chốt 10 bao gồm phần dạng khuyên thứ nhất 15a, mà là liên tục với mặt trong của lớp bên ngoài bề mặt bít kín thứ hai 16, chốt 10 thể hiện lực kháng tăng đối với sự co theo hướng kính trong vùng bề mặt bít kín thứ hai 16 do độ cứng của phần dạng khuyên thứ nhất 15a. Do đó, ngay cả trong trường hợp nếu áp suất bên ngoài tác dụng lên mỗi nối ren, sự biến dạng vào trong theo hướng kính của chốt 10 được hạn chế, do đó sự giảm về áp suất tiếp xúc giữa các bề mặt bít kín thứ hai 16, 26 được hạn chế. Kết quả là, hiệu quả bít kín chịu được áp suất bên ngoài được cải thiện. Trong hộp 20, phần dạng khuyên thứ nhất 25a được bố trí tương ứng với phần dạng khuyên thứ nhất 15a của chốt 10, và ở trạng thái được siết chặt, khe hở được tạo ra giữa phần dạng khuyên thứ nhấts 15a, 25a. Do đó, sự đi vào của chất bôi trơn mà được phủ để siết ren được phép tích tụ trong khe hở này. Kết quả là, có thể tránh được sự giảm không cố ý về áp suất giữa các bề mặt bít kín thứ hai 16, 26 do áp suất tăng cao của chất bôi trơn.

Chốt 10 và hộp 20 được tạo ra lần lượt có phần dạng khuyên thứ hai 15b, 25b,

mà liên tục với mặt ngoài của bề mặt bít kín thứ hai bên ngoài 16, 26. Ở trạng thái được siết chặt, khe hở được tạo ra giữa các phần dạng khuyên thứ hai 15b, 25b. Bởi vì điều này, có thể hạn chế sự giảm về áp suất tiếp xúc giữa các bề mặt bít kín thứ hai 16, 26 do giảm sự giao thoa lớn giữa chúng mà có thể không thu được từ sự ăn khớp giao thoa của các phần ren thứ hai. Do đó, hiệu quả bít kín chịu được áp suất bên ngoài được cải thiện.

Hơn thế nữa, chốt 10 được tạo ra có phần mũi 12 mà là liên tục với bề mặt bít kín thứ nhất bên trong 13. Hộp 20 được tạo ra có phần lõm 22 tương ứng với vùng của phần mũi 12 của chốt 10. Ở trạng thái được siết chặt, khe hở được tạo ra giữa phần mũi 12 và phần lõm 22. Trong trường hợp nếu tải trọng kéo căng tác dụng lên mỗi nối ren, ví dụ, bề mặt gờ vai 11 của chốt 10 có thể trở nên tách biệt so với bề mặt gờ vai 21 của hộp 20, gây ra sự giảm sự đan xen bề mặt bít kín thứ nhất 13, 23 và do đó làm giảm sự tiếp xúc giữa chúng. Ngay cả trong trường hợp như vậy, phần mũi 12 khôi phục đàn hồi và nhờ đó tạo ra hiệu quả làm tăng áp suất tiếp xúc giữa các bề mặt bít kín thứ nhất 13, 23. Kết quả là, sự giảm về áp suất tiếp xúc có thể được hạn chế về mặt tổng thể, và do đó, hiệu quả bít kín cao chịu được áp suất bên trong có thể đạt được ngay cả khi tác dụng tải trọng kéo căng.

Dưới đây là phần mô tả bổ sung về các phương án được ưu tiên về mỗi nối ren theo phương án thứ nhất.

Liên quan đến chốt 10, A_0 được xác định là diện tích mặt cắt của phần thân ống trong mặt phẳng vuông góc với trục ống CL, và A_1 được xác định là vùng nhô của bề mặt gờ vai 11 trong mặt phẳng vuông góc với trục ống CL. Tốt hơn, nếu tỷ lệ diện tích A_1/A_0 (dưới đây cũng được đề cập đến dưới dạng "tỷ lệ của diện tích bề mặt gờ vai so với diện tích của phần thân ống") ít nhất là 30%. Tốt hơn nữa, nếu tỷ lệ diện tích A_1/A_0 ít nhất là 35%. Lý do là như sau. Tỷ lệ diện tích A_1/A_0 phụ thuộc thực sự vào diện tích của bề mặt gờ vai 11. Trong trường hợp nếu tỷ lệ diện tích A_1/A_0 là nhỏ, vì diện tích nhỏ hơn của bề mặt gờ vai 11, bề mặt gờ vai 11 không thể chịu được tải trọng nén dư khi tác dụng lên mỗi nối ren. Trong trường hợp như vậy, bề mặt gờ vai 11, và phần mũi 12 và bề mặt bít kín thứ nhất 13 kéo dài liên tục từ bề mặt gờ vai 11, được trải qua quá trình biến dạng đàn hồi, do đó sự tiếp xúc

giữa các bề mặt bít kín thứ nhất 13, 23 trở nên không ổn định. Kết quả là, áp suất tiếp xúc giữa các bề mặt bít kín thứ nhất 13, 23 có thể bị giảm. Vì lý do này, tỷ lệ của diện tích bề mặt gờ vai so với diện tích của phần thân ống A_1/A_0 tốt hơn là lớn theo cách thích hợp.

Giới hạn trên của tỷ lệ của diện tích bề mặt gờ vai so với diện tích của phần thân ống A_1/A_0 là không bị giới hạn một cách cụ thể. Tuy nhiên, tỷ lệ diện tích quá lớn A_1/A_0 có nghĩa là diện tích của bề mặt gờ vai 11 là quá lớn, tức là, đường kính ngoài của bề mặt gờ vai 11 của chốt 10 là quá lớn. Theo đó, hộp 20 có đường kính trong lớn hơn trong vùng của phần ren trong thứ nhất 24 và bề mặt bít kín thứ nhất 23. Điều này dẫn đến nhu cầu làm tăng đường kính ngoài của hộp 20 để đảm bảo rằng tiết diện giới hạn của hộp 20 có diện tích mặt cắt đủ. Hơn nữa, khó đảm bảo được độ dài đủ của phần ăn khớp của phần ren thứ nhất và phần ren thứ hai. Do đó, đối với các ứng dụng trong thực tế, tỷ lệ của diện tích bề mặt gờ vai so với diện tích của phần thân ống A_1/A_0 tốt hơn là lên đến 60%.

Trong chốt 10, phần dạng khuyên thứ nhất 15a tốt hơn là có đường kính ngoài nhỏ nhất lớn hơn đường kính của bề mặt côn tham chiếu 19b như được thể hiện trong FIG.5. Bề mặt côn tham chiếu 19b là bề mặt côn có đường kính ngoài nhỏ hơn đường kính ngoài của phần kéo dài 19a của bề mặt côn được xác định bởi các chân của phần ren ngoài thứ hai 17 bằng hai lần chiều cao ren của phần ren ngoài thứ hai 17. Các lý do cho điều này là như sau. Đường kính ngoài của phần dạng khuyên thứ nhất 15a phụ thuộc thực sự vào độ dày thành của phần dạng khuyên thứ nhất 15a. Khi đường kính ngoài của phần dạng khuyên thứ nhất 15a là nhỏ hơn, mà điều này có nghĩa là độ dày thành của phần dạng khuyên thứ nhất 15a là mỏng hơn, sự chống lại sự co theo hướng kính trong vùng bề mặt bít kín thứ hai 16 mà thu được từ độ cứng của phần dạng khuyên thứ nhất 15a sẽ đủ trong trường hợp nếu áp suất ngoài tác dụng lên mỗi nối ren. Khi điều này diễn ra, áp suất tiếp xúc giữa các bề mặt bít kín thứ hai 16, 26 có thể bị giảm. Vì lý do này, đường kính ngoài của phần dạng khuyên thứ nhất 15a tốt hơn là lớn theo cách thích hợp.

Giới hạn trên của đường kính ngoài của phần dạng khuyên thứ nhất 15a là không bị giới hạn một cách cụ thể. Tuy nhiên, cần thiết là đường kính ngoài của

phần dạng khuyên thứ nhất 15a được định cỡ sao cho không giao thoa với bề mặt bít kín thứ hai 26 của hộp 20 trong khi siết ren.

Trong chốt 10, phần dạng khuyên thứ nhất 15a tốt hơn là có chiều dài dọc trục ống lớn hơn hoặc bằng bước ren của phần ren ngoài thứ hai 17, với chiều dài đo được từ đầu trong của bề mặt bít kín thứ hai 16. Điều này là vì, nếu chiều dài của phần dạng khuyên thứ nhất 15a là ngắn hơn, áp suất tiếp xúc giữa các bề mặt bít kín thứ hai 16, 26 có thể bị giảm trong trường hợp nếu áp suất ngoài tác dụng lên mỗi nối ren, vì lý do tương tự như trường hợp ở đó độ dày thành của phần dạng khuyên thứ nhất 15a là mỏng.

Giới hạn trên của độ dài của phần dạng khuyên thứ nhất 15a là không bị giới hạn một cách cụ thể. Mặc dù vậy, cần lưu ý rằng nếu chiều dài của phần dạng khuyên thứ nhất 15a là quá dài, độ dài tổng của mỗi nối theo đó dài, mà điều này dẫn đến chi phí sản xuất tăng do thời gian gia công tăng và chi phí vật liệu tăng. Ngoài ra, khi độ dài của phần dạng khuyên thứ nhất 15a lớn hơn độ dài nhất định, tác dụng cải thiện hiệu quả bít kín hầu như không kéo dài sẽ tăng. Do đó, đối với các ứng dụng trong thực tế, độ dài của phần dạng khuyên thứ nhất 15a tốt hơn là bằng năm lần bước ren của phần ren ngoài thứ hai 17.

Trong chốt 10, phần dạng khuyên thứ hai 15b tốt hơn là có chiều dài dọc trục ống lớn hơn hoặc bằng bước ren của phần ren ngoài thứ hai 17, với chiều dài đo được từ đầu ngoài của bề mặt bít kín thứ hai 16. Lý do cho điều này là ở chỗ, nếu chiều dài của phần dạng khuyên thứ hai 15b là ngắn hơn, sự ăn khớp giao thoa của các phần ren thứ hai có thể gây ra sự giảm giao thoa giữa các bề mặt bít kín thứ hai 16, 26, và do đó áp suất tiếp xúc giữa các bề mặt bít kín thứ hai 16, 26 có thể bị giảm.

Giới hạn trên của độ dài của phần dạng khuyên thứ hai 15b là không bị giới hạn một cách cụ thể. Mặc dù vậy, cần lưu ý rằng nếu chiều dài của phần dạng khuyên thứ hai 15b là quá dài, độ dài tổng của mỗi nối theo đó dài, mà điều này dẫn đến chi phí sản xuất tăng do thời gian gia công tăng và chi phí vật liệu tăng. Ngoài ra, khi độ dài của phần dạng khuyên thứ hai 15b lớn hơn độ dài nhất định, tác dụng cải thiện hiệu quả bít kín hầu như không kéo dài sẽ tăng. Do đó, đối với

các ứng dụng trong thực tế, độ dài của phần dạng khuyên thứ hai 15b tốt hơn là bằng năm lần bước ren của phần ren ngoài thứ hai 17.

Trong chốt 10, phần mũi 12 tốt hơn là có có chiều dài dọc trục ống ít nhất là 5 mm. Lý do là như sau. Nếu chiều dài của phần mũi 12 là ngắn hơn, sự phục hồi đàn hồi của bề mặt bít kín thứ nhất 13 do phần mũi 12 sẽ đủ trong trường hợp nếu tải trọng kéo căng tác dụng lên mỗi nối ren. Khi điều này diễn ra, áp suất tiếp xúc giữa các bề mặt bít kín thứ nhất 13, 23 có thể bị giảm. Vì lý do này, độ dài của phần mũi 12 tốt hơn là dài theo cách thích hợp.

Giới hạn trên của độ dài của phần mũi 12 là không bị giới hạn một cách cụ thể. Mặc dù vậy, cần lưu ý rằng nếu chiều dài của phần mũi 12 là quá dài, độ dài tổng của mỗi nối theo đó dài, mà điều này dẫn đến chi phí sản xuất tăng do thời gian gia công tăng và chi phí vật liệu tăng. Ngoài ra, khi độ dài của phần mũi 12 lớn hơn độ dài nhất định, tác dụng cải thiện hiệu quả bít kín hầu như không kéo dài sẽ tăng. Do đó, đối với các ứng dụng trong thực tế, độ dài của phần mũi 12 tốt hơn là bằng năm lần bước ren của phần ren ngoài thứ nhất 14.

[Phương án thứ hai]

FIG.6 là hình vẽ mặt cắt theo chiều dọc của mỗi nối ren cho các ống thép theo phương án thứ hai của sáng chế. FIG.7 là hình vẽ phóng to mặt cắt theo chiều dọc của mỗi nối ren cho các ống thép theo phương án thứ hai của sáng chế, thể hiện vùng xung quanh của phần bít kín thứ hai, mà là vùng ngoài của các phần bít kín. Mỗi nối ren theo phương án thứ hai được thể hiện trong FIG.6 và 7 là phương án biến đổi của mỗi nối ren theo phương án thứ nhất được thể hiện trong FIG.4 và 5, và do đó các phần mô tả không cần thiết mà đã được đưa ra trong phương án thứ nhất sẽ không được lặp lại nếu thích hợp.

Như được thể hiện trong FIG.6 và 7, mỗi nối ren theo phương án thứ hai là tương tự với mỗi nối ren theo phương án thứ nhất ở chỗ bề mặt gờ vai 11 được bố trí trên đầu tự do của chốt 10 và các phần bít kín kim loại-kim loại được tạo ra, nhưng khác nhau ở chỗ bề mặt gờ vai phụ, bổ sung 18 là được bao gồm.

Cụ thể, chốt 10 bao gồm bề mặt gờ vai phụ 18 được bố trí giữa phần ren ngoài thứ nhất, bên trong 14 và phần dạng khuyên thứ nhất 15a, sao cho bề mặt gờ

vai phụ 18 là liên tục với phần dạng khuyên thứ nhất 15a. Bề mặt gờ vai phụ 18 là bề mặt khuyên vuông góc với trục ống CL. Cần lưu ý rằng bề mặt gờ vai phụ 18 có thể nghiêng thoải theo cách sao cho bề mặt theo chu vi ngoài của nó là gần hơn so với đầu tự do của chốt 10, tương tự với bề mặt gờ vai 11 của chốt 10. Hộp 20 bao gồm bề mặt gờ vai phụ 28 tương ứng với bề mặt gờ vai phụ 18 của chốt 10.

Trong trường hợp mỗi nối ren theo phương án thứ hai, bề mặt côn được xác định bởi phần ren thứ nhất là gần hơn với trục ống CL so với bề mặt côn được xác định bởi phần ren thứ hai. Điều này là vì các bề mặt gờ vai phụ 18, 28 được tạo ra giữa phần ren thứ nhất (phần ren ngoài thứ nhất 14 và phần ren trong thứ nhất 24) và phần ren thứ hai (phần ren ngoài thứ hai 17 và phần ren trong thứ hai 27). Do đó, trong mỗi nối ren theo phương án thứ hai, chốt 10 có đường kính ngoài nhỏ hơn trong vùng của phần ren ngoài thứ nhất, bên trong 14 và bề mặt bít kín thứ nhất 13 và do đó có độ dày thành mỏng hơn trong đó, dày hơn trong mỗi nối ren theo phương án thứ nhất

Ở trạng thái được siết chặt, các bề mặt gờ vai 11, 21 là tiếp xúc áp lực với nhau và các bề mặt gờ vai phụ 18, 28 là cũng tiếp xúc áp lực với nhau. Sự tiếp xúc áp lực các bề mặt gờ vai 11, 21 trước tiên truyền lực siết dọc trục đến các sườn tải của phần ren ngoài thứ nhất 14 của chốt 10. Sự tiếp xúc áp lực các bề mặt gờ vai phụ 18, 28 trước tiên truyền lực siết dọc trục đến các sườn tải của phần ren ngoài thứ hai 17 của chốt 10.

Về thời gian mà tại đó các bề mặt gờ vai 11, 21 được tiếp xúc với nhau và thời gian mà tại đó bề mặt gờ vai phụ 18, 28 được tiếp xúc với nhau trong quá trình siết ren, được ưu tiên nếu hai quá trình tiếp xúc diễn ra đồng thời hoặc sự tiếp xúc giữa các bề mặt gờ vai phụ 18, 28 diễn ra trước khi tiếp xúc giữa các bề mặt gờ vai 11, 21. Với những sự tiếp xúc được định thời gian theo cách như vậy, sự cân bằng giữa lực tiếp xúc của các bề mặt gờ vai 11, 21 và lực tiếp xúc của các bề mặt gờ vai phụ 18, 28 được duy trì. Kết quả là, sự hư hại đối với chốt 10 và hộp 20 là giảm

Mỗi nối ren theo phương án thứ hai cũng tạo ra các hiệu quả có lợi tương tự theo phương án thứ nhất được mô tả trên đây. Theo phương án thứ hai, cụ thể, do sự có mặt của các bề mặt gờ vai phụ 18, 28, chốt 10 có độ dày thành giảm trong

vùng của phần ren ngoài thứ nhất, bên trong 14 và bề mặt bít kín thứ nhất 13. Kết quả là, vùng có độ dày thành giảm trải qua quá trình biến dạng hướng ra ngoài theo hướng kính theo cách có hiệu quả khi áp suất bên trong tác dụng lên mỗi nôi ren. Sau đó, áp suất tiếp xúc giữa các bề mặt bít kín thứ nhất 13, 23 được tăng lên.

Dưới đây là phần mô tả bổ sung về các phương án được ưu tiên về mỗi nôi ren theo phương án thứ hai.

Đối với chốt 10, A_0 được xác định là diện tích mặt cắt của phần thân ống trong mặt phẳng vuông góc với trục ống CL, và A_2 được xác định là tổng các phần nhô của bề mặt gờ vai 11 và bề mặt gờ vai phụ 18 trong mặt phẳng vuông góc với trục ống CL. Tốt hơn, nếu tỷ lệ diện tích A_2/A_0 (dưới đây cũng được đề cập đến dưới dạng "tỷ lệ của diện tích bề mặt gờ vai tổng so với diện tích của phần thân ống") ít nhất là 30%. Tốt hơn nữa, nếu tỷ lệ diện tích A_2/A_0 ít nhất là 35%. Lý do là như sau. Tỷ lệ diện tích A_2/A_0 phụ thuộc thực sự vào các diện tích của bề mặt gờ vai 11 và bề mặt gờ vai phụ 18. Trong trường hợp nếu tỷ lệ diện tích A_2/A_0 là nhỏ hơn, vì các diện tích nhỏ hơn của bề mặt gờ vai 11 và bề mặt gờ vai phụ 18, bề mặt gờ vai 11 và bề mặt gờ vai phụ 18 không thể chịu được tải trọng nén dư khi tác dụng lên mỗi nôi ren. Trong trường hợp như vậy, bề mặt gờ vai 11, và phần mũi 12 và bề mặt bít kín thứ nhất 13 kéo dài liên tục từ bề mặt gờ vai 11, được trải qua quá trình biến dạng đàn hồi, do đó sự tiếp xúc giữa các bề mặt bít kín thứ nhất 13, 23 trở nên không ổn định. Ngoài điều này, bề mặt gờ vai phụ 18, và phần dạng khuyên thứ nhất 15a và bề mặt bít kín thứ hai 16 kéo dài liên tục từ bề mặt gờ vai phụ 18, được trải qua quá trình biến dạng đàn hồi, sao cho sự tiếp xúc giữa các bề mặt bít kín thứ hai 16, 26 trở nên không ổn định. Kết quả là, áp suất tiếp xúc giữa các bề mặt bít kín thứ nhất 13, 23 và áp suất tiếp xúc giữa các bề mặt bít kín thứ hai 16, 26 có thể bị giảm. Vì lý do này, tỷ lệ của diện tích bề mặt gờ vai tổng so với diện tích của phần thân ống A_2/A_0 tốt hơn là lớn theo cách thích hợp.

Giới hạn trên của tỷ lệ của diện tích bề mặt gờ vai tổng so với diện tích của phần thân ống A_2/A_0 là không bị giới hạn một cách cụ thể. Tuy nhiên, tỷ lệ diện tích quá lớn A_2/A_0 có nghĩa là các diện tích của bề mặt gờ vai 11 và bề mặt gờ vai phụ 18 là thực quá sự lớn, tức là, các đường kính ngoài của bề mặt gờ vai 11 và bề

mặt gờ vai phụ 18 của chốt 10 là quá lớn. Theo đó, hộp 20 có đường kính trong lớn hơn trong vùng của phần ren trong thứ nhất 24 và bề mặt bít kín thứ nhất 23. Điều này dẫn đến nhu cầu làm tăng đường kính ngoài của hộp để đảm bảo rằng tiết diện giới hạn của hộp 20 có diện tích mặt cắt đủ. Hơn nữa, khó đảm bảo được độ dài đủ của phần ăn khớp của phần ren thứ nhất và phần ren thứ hai. Do đó, đối với các ứng dụng trong thực tế, tỷ lệ của diện tích bề mặt gờ vai so với diện tích của phần thân ống A_2/A_0 tốt hơn là lên đến 60%.

Liên quan đến chốt 10, A_2 được xác định là tổng các phần nhô của bề mặt gờ vai 11 và bề mặt gờ vai phụ 18 trong mặt phẳng vuông góc với trục ống CL, và A_1 được xác định là vùng nhô của bề mặt gờ vai 11 trong mặt phẳng vuông góc với trục ống CL. Tốt hơn, nếu tỷ lệ diện tích A_1/A_2 (dưới đây cũng được đề cập đến dưới dạng “tỷ lệ của diện tích bề mặt gờ vai so với diện tích bề mặt gờ vai tổng”) ít nhất là 35%. Tốt hơn nữa, nếu tỷ lệ diện tích A_1/A_2 ít nhất là 40%. Lý do là như sau. Tỷ lệ diện tích A_1/A_2 phụ thuộc thực sự vào diện tích của bề mặt gờ vai 11 so với bề mặt gờ vai phụ 18. Trong trường hợp nếu tỷ lệ diện tích A_1/A_2 là nhỏ hơn, vì diện tích nhỏ hơn của bề mặt gờ vai 11, bề mặt gờ vai 11 không thể chịu được tải trọng nén dư khi tác dụng lên mỗi nối ren. Trong trường hợp như vậy, bề mặt gờ vai 11, và phần mũi 12 và bề mặt bít kín thứ nhất 13 kéo dài liên tục từ bề mặt gờ vai 11, được trải qua quá trình biến dạng đàn hồi, do đó sự tiếp xúc giữa các bề mặt bít kín thứ nhất 13, 23 trở nên không ổn định. Kết quả là, áp suất tiếp xúc giữa các bề mặt bít kín thứ nhất 13, 23 có thể bị giảm. Vì lý do này, tỷ lệ của diện tích bề mặt gờ vai so với diện tích bề mặt gờ vai tổng A_1/A_2 tốt hơn là lớn theo cách thích hợp.

Giới hạn trên của tỷ lệ của diện tích bề mặt gờ vai so với diện tích bề mặt gờ vai tổng A_1/A_2 là không bị giới hạn một cách cụ thể. Tuy nhiên, tỷ lệ diện tích quá lớn A_1/A_2 có nghĩa là diện tích của bề mặt gờ vai 11 so với bề mặt gờ vai phụ 18 là thực sự quá lớn, tức là, độ dày thành của phần mũi 12 liên tục với bề mặt gờ vai 11 và vùng của phần ren ngoài thứ nhất 14 và bề mặt bít kín thứ nhất 13, của chốt 10, là quá dày. Kết quả là, sự biến dạng hiệu quả hướng kính ra phía ngoài không diễn ra trong vùng khi áp suất bên trong đã tác dụng lên mỗi nối ren, và do đó có thể tạo

ra hiệu quả làm tăng áp suất tiếp xúc giữa giữa các bề mặt vít kín thứ nhất 13, 23. Khi trường hợp này diễn ra, áp suất tiếp xúc giữa các bề mặt vít kín thứ nhất 13, 23 có thể bị giảm. Do đó, đối với các ứng dụng trong thực tế, tỷ lệ của diện tích bề mặt gờ vai so với diện tích bề mặt gờ vai tổng A_1/A_2 tốt hơn là lên đến 55%.

Các đường kính ngoài và độ dài được ưu tiên của phần dạng khuyên thứ nhất 15a và độ dài được ưu tiên của phần mũi 12, của chốt 10, là tương tự như theo phương án thứ nhất.

Sáng chế không chỉ giới hạn ở các phương án được mô tả trên đây, và các phương án khác nhau có thể được tạo ra mà không nằm ngoài tinh thần và phạm vi của sáng chế. Ví dụ, các kỹ thuật khác có thể được sử dụng sao cho sự ăn khớp và tiếp xúc khít trong phần ren trong thứ nhất có thể có thể chỉ lỏng lẻo trong vùng gần phần vít kín thứ nhất khi áp suất bên trong đã tác dụng lên mỗi nối ren. Điều này cho phép vùng của bề mặt vít kín thứ nhất bên trong 13 của chốt 10 trải qua quá trình biến dạng theo hướng kính ra ngoài một cách hiệu quả hơn, do đó áp suất tiếp xúc giữa các bề mặt vít kín thứ nhất 13, 23, được làm tăng hơn nữa. một hướng tiếp cận là có thể sử dụng kết cấu mà trong đó, trong phần ren thứ nhất, phần ren ngoài thứ nhất 14 hoặc phần ren trong thứ nhất 24 được tạo ra có các phần ren không hoàn toàn ở dạng ren không hoàn chỉnh, trong vùng gần bề mặt vít kín thứ nhất. Để làm ví dụ về kết cấu này, diện tích của phần ren không hoàn toàn có thể là phần ren trong thứ nhất 24 của hộp 20 có các đỉnh ren xác định chu vi hình trụ song song với trục ống CL và do đó có các chiều cao ren mà thấp hơn chiều cao ren thông thường. Do đó, trong vùng ren không hoàn toàn, các khe hở được tạo ra giữa các đỉnh ren của phần ren trong thứ nhất 24 và các chân của phần ren ngoài thứ nhất 14. Trong trường hợp này, độ dài của vùng ren không hoàn toàn bằng ba đến chín lần bước ren của phần ren trong thứ nhất 24 (khoảng 15 đến 45 mm).

Các mối nối ren theo các phương án nêu trên có thể hoặc là được sử dụng làm mối nối ren loại liền khối hoặc làm mối nối ren loại khớp nối.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Để đánh giá các ưu điểm của sáng chế, phép mô phỏng và phân tích số học

được tiến hành sử dụng phương pháp phần tử hữu hạn đàn hồi dẻo.

Các điều kiện thử nghiệm

Trong phép phân tích FEM, các mô hình về mối nối ren loại khớp nối cho các sản phẩm ống dùng trong ngành dầu khí được chuẩn bị với các kích thước của phần dạng khuyên thứ nhất, phần mũi, và bề mặt gờ vai (bao gồm bề mặt gờ vai phụ) của chốt được biến đổi. Đối với các kích thước chính, hai loại ống thép dưới đây (chốt) và khớp nối (hộp) được mô tả.

(1) Kích thước ống thép: $10\text{-}1/8$ [inch] $\times$ $0,8$ [inch] (đường kính ngoài của 257,2 mm và độ dày thành bằng 20,3 mm), Đường kính ngoài khớp nối: 276,6 mm.

(2) Kích thước ống thép: $7\text{-}5/8$ [inch] $\times$ $1,2$ [inch] (đường kính ngoài của 193,7 mm và độ dày thành bằng 30,5 mm), Đường kính ngoài khớp nối: 217,8 mm.

Các điều kiện chung là như sau.

- Loại ống thép và khớp nối: tiêu chuẩn API Q125 (thép cacbon có ứng suất rã bằng 125 [ksi]).

- Dạng ren: côn $1/10$ (đối với ống $10\text{-}1/8$ [inch]) hoặc côn $1/11$ (đối với ống $7\text{-}5/8$ [inch]); chiều cao ren bằng 1,575 [mm]; bước ren bằng 5,08 [mm]; góc sườn tải bằng -3° ; góc sườn tải lắp ghép bằng 10° ; và khe sườn tải lắp ghép bằng 0,15 [mm].

Trong phép phân tích FEM, các vật liệu được mô tả là đàn hồi dẻo tăng bền đẳng hướng, và các mô hình sử dụng được tạo ra để có mô đun đàn hồi bằng 210 [GPa], và giới hạn rã danh định, được thể hiện dưới dạng 0,2% giới hạn rã, bằng 125 [ksi] (=862 [MPa]). Quá trình siết được tiến hành tới điểm mà ở đó các bề mặt gờ vai của chốt và hộp được tiếp xúc với nhau và tiếp tục được siết đến điểm 1,5/100 lượt.

Các điều kiện về kích thước được biến đổi được thể hiện trong Bảng 1 dưới đây.

Bảng 1

Số	Cỡ chốt	Phân dạng khuyên thứ nhất		Phân mũi	Tỷ lệ diện tích [%]		Giá trị nhỏ nhất của áp suất tiếp xúc trung bình ở bề mặt bít kín [MPa]		Đánh giá	Phân loại
		Độ dài [số các bước ren]	O.D. [so với bề mặt côn tham chiếu]		Bề mặt gờ vai tổng/ Thân ống A1/A0, A2/A0	Bề mặt gờ vai/ Bề mặt gờ vai tổng A1/A2	Chu trình áp suất bên trong (bề mặt bít kín thứ nhất)	Chu trình áp suất bên ngoài (bề mặt bít kín thứ hai)		
#1	10-1/8" ×0,8"	0 *	—	Không có mặt*	45	44	119	168	NA	Ví dụ so sánh
#2	10-1/8" ×0,8"	2,4	Nhỏ	Không có mặt*	41	—	150	257	NA	Ví dụ so sánh
#3	10-1/8" ×0,8"	2,4	Lớn	Không có mặt*	41	—	138	312	NA	Ví dụ so sánh
#4	10-1/8" ×0,8"	2,4	Lớn	Có mặt	35	—	266	313	G	Ví dụ của sáng chế
#5	10-1/8" ×0,8"	1	Lớn	Có mặt	58	40	264	307	G	Ví dụ của sáng chế
#6	7-5/8" ×1,2"	2	Lớn	Có mặt	43	45	303	400	E	Ví dụ của sáng chế
#7	7-5/8" ×1,2"	1	Lớn	Có mặt	43	45	305	387	E	Ví dụ của sáng chế
#8	7-5/8"	3	Lớn	Có mặt	43	45	312	401	E	Ví dụ của

	×1,2"									sáng chế
#9	7-5/8" ×1,2"	3	Lớn	Có mặt	43	35	243	449	A	Ví dụ của sáng chế
#10	7-5/8" ×1,2"	3	Lớn	Có mặt	43	40	301	327	E	Ví dụ của sáng chế
#12	7-5/8" ×1,2"	3	Lớn	Có mặt	43	50	292	393	G	Ví dụ của sáng chế
#13	7-5/8" ×1,2"	3	Lớn	Có mặt	43	55	292	436	G	Ví dụ của sáng chế
#14	7-5/8" ×1,2"	5	Lớn	Có mặt	43	45	314	471	E	Ví dụ của sáng chế
#15	7-5/8" ×1,2"	3	Lớn	Có mặt	43	37	228	388	A	Ví dụ của sáng chế
#16	7-5/8" ×1,2"	3	Lớn	Có mặt	30	45	234	417	A	Ví dụ của sáng chế
#17	7-5/8" ×1,2"	3	Lớn	Có mặt	50	45	352	434	E	Ví dụ của sáng chế

Lưu ý: Ký hiệu "*" chỉ ra rằng giá trị đó nằm ngoài khoảng được mô tả bởi sáng chế.

Các mô hình của Thử nghiệm số 1 đến Thử nghiệm số 3 là các ví dụ so sánh mà không thỏa mãn các điều kiện được mô tả bởi sáng chế, và không mẫu nào trong số chúng có phần mũi trong chốt. Các mô hình của thử nghiệm số 4 đến Thử nghiệm số 17 là các ví dụ của sáng chế mà thỏa mãn các điều kiện được mô tả bởi sáng chế. Trong số chúng, mô hình của Thử nghiệm 4 được tạo ra trên cơ sở mỗi nổi ren theo phương án thứ nhất được thể hiện trong FIG.4 và 5, và các mô hình của Thử nghiệm số 5 đến Thử nghiệm số 17 được tạo ra trên cơ sở mỗi nổi ren theo phương án thứ hai được thể hiện trong FIG.6 và 7.

Phương pháp đánh giá

Trong phép phân tích FEM, trình tự thử tải mà được mô phỏng theo thử nghiệm ISO 13679 Series A được tác dụng lên các mô hình ở trạng thái được siết chặt. Để đánh giá hiệu quả bít kín của các bề mặt bít kín, các giá trị nhỏ nhất của áp suất tiếp xúc trung bình ở các bề mặt bít kín, trong chu trình áp suất bên trong (phần tư thứ nhất và thứ hai) và chu trình áp suất bên ngoài (phần tư thứ ba và thứ tư) trong trình tự thử tải, được so sánh. (Cần lưu ý rằng giá trị nhỏ nhất của áp suất tiếp xúc trung bình càng cao, hiệu quả bít kín các bề mặt bít kín càng cao.)

Các đánh giá hiệu quả bít kín của các bề mặt bít kín được thực hiện trên thang bốn mức sau.

- E: Tuyệt vời. Giá trị nhỏ nhất của áp suất tiếp xúc trung bình ở các bề mặt bít kín là 300MPa hoặc lớn hơn trong cả chu trình áp suất bên trong và chu trình áp suất bên ngoài.

- G: Tốt. Giá trị nhỏ nhất của áp suất tiếp xúc trung bình ở các bề mặt bít kín là 300MPa hoặc lớn hơn trong chu trình áp suất bên ngoài và nằm trong khoảng từ 250MPa đến nhỏ hơn 300 MPa trong chu trình áp suất bên trong

- A: Chấp nhận được. Giá trị nhỏ nhất của áp suất tiếp xúc trung bình ở các bề mặt bít kín là 300MPa hoặc lớn hơn trong chu trình áp suất bên ngoài và nằm trong khoảng từ 200MPa đến nhỏ hơn 250 MPa trong chu trình áp suất bên trong.

- NA: Không chấp nhận được. Giá trị nhỏ nhất của áp suất tiếp xúc trung bình ở các bề mặt bít kín là nhỏ hơn 300MPa trong chu trình áp suất bên ngoài và nhỏ hơn 200MPa trong chu trình áp suất bên trong.

Các kết quả thử nghiệm

Các kết quả thử nghiệm được thể hiện trong Bảng 1 trên đây.

Trong mỗi thử nghiệm số 1 đến số 3, mà là các ví dụ so sánh, chốt không có phần mũi, và kết quả là, hiệu quả bít kín chịu được áp suất bên trong là không chấp nhận được. Trong số chúng, trong thử nghiệm số 1, trong đó chốt không bao gồm phần dạng khuyên thứ nhất, hiệu quả bít kín chịu được áp suất bên ngoài là cũng

không chấp nhận được.

Trong mỗi thử nghiệm số 4 đến số 17, mà là các ví dụ của sáng chế, chốt có cả phần mũi và phần dạng khuyên thứ nhất, và kết quả là, hiệu quả bít kín chịu được áp suất bên trong và áp suất bên ngoài đều được cải thiện. Cụ thể, trong mỗi thử nghiệm số 4 đến 8, 10 đến 14, và 17, tỷ lệ của diện tích bề mặt gờ vai so với diện tích của phần thân ống A_1/A_0 , tỷ lệ của diện tích bề mặt gờ vai tổng so với diện tích của phần thân ống A_2/A_0 , và tỷ lệ của diện tích bề mặt gờ vai so với diện tích bề mặt gờ vai tổng A_1/A_2 là lớn, và kết quả là, hiệu quả bít kín cao chịu được cả áp suất bên trong và áp suất bên ngoài được thể hiện.

Trong mỗi thử nghiệm số 9 và số 15, tỷ lệ của diện tích bề mặt gờ vai so với diện tích bề mặt gờ vai tổng A_1/A_2 là tương đối nhỏ, và kết quả là, độ cải thiện về hiệu quả bít kín chịu được áp suất bên trong là nhỏ hơn. Hơn thế nữa, trong thử nghiệm số 16, tỷ lệ của diện tích bề mặt gờ vai tổng so với diện tích của phần thân ống A_2/A_0 là tương đối nhỏ, và kết quả là, mức độ cải thiện về hiệu quả bít kín chịu được áp suất bên trong là nhỏ hơn.

Các kết quả được mô tả trên đây đã chứng minh rằng các mối nối ren cho các ống thép theo sáng chế thể hiện được hiệu quả bít kín được cải thiện chịu được áp suất bên trong cũng như áp suất bên ngoài.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Mối nối ren theo sáng chế là có thể được sử dụng hiệu quả trong việc kết nối các ống thép thành dây mà được sử dụng trong các môi trường khắc nghiệt làm các sản phẩm ống dùng trong ngành dầu khí.

Danh sách các số chỉ dẫn

10: chốt, 11: bề mặt gờ vai, 12: phần mũi,

13: bề mặt bít kín thứ nhất, 14: phần ren ngoài thứ nhất,

15a: phần dạng khuyên thứ nhất, 15b: phần dạng khuyên thứ hai,

16: bề mặt bít kín thứ hai, 17: phần ren ngoài thứ hai,

18: bề mặt gờ vai phụ,

19a: phần kéo dài của bề mặt côn được xác định bởi các chân của phần ren

ngoài thứ hai,

19b: bề mặt côn tham chiếu,

20: hộp, 21: bề mặt gờ vai, 22: phần lõm,

23: bề mặt bít kín thứ nhất, 24: phần ren trong thứ nhất,

25a: phần dạng khuyên thứ nhất, 25b: phần dạng khuyên thứ hai,

26: bề mặt bít kín thứ hai, 27: phần ren trong thứ hai,

28: bề mặt gờ vai phụ, CL: trục ống.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Mỗi nổi ren cho các ống thép, bao gồm: chốt dạng ống (10) và hộp dạng ống (20), chốt (10) và hộp (20) này được siết bằng cách vặn ren chốt (10) lên trên hộp (20),

chốt (10) bao gồm: theo thứ tự từ phần đầu của nó, bề mặt gờ vai (11); bề mặt bít kín thứ nhất (13); phần ren côn ngoài thứ nhất (14); bề mặt bít kín thứ hai (16); và phần ren côn ngoài thứ hai (17),

hộp (20) bao gồm: bề mặt gờ vai (21); bề mặt bít kín thứ nhất (23); phần ren côn trong thứ nhất (24); bề mặt bít kín thứ hai (26); và phần ren côn trong thứ hai (27), lần lượt tương ứng với bề mặt gờ vai (11), bề mặt bít kín thứ nhất (13), phần ren ngoài thứ nhất (14), bề mặt bít kín thứ hai (16), và phần ren ngoài thứ hai (17), của chốt (10),

trong đó,

chốt (10) còn bao gồm: phần mũi (12) được bố trí giữa bề mặt gờ vai (11) và bề mặt bít kín thứ nhất (13), phần mũi (12) là liền kề với bề mặt bít kín thứ nhất (13); và phần dạng khuyên (15a) được bố trí giữa phần ren ngoài thứ nhất (14) và bề mặt bít kín thứ hai (16), phần dạng khuyên (15a) là liền kề với bề mặt bít kín thứ hai (16),

hộp (20) còn bao gồm: phần lõm (22) tương ứng với phần mũi (12) của chốt (10); và phần dạng khuyên (25a) tương ứng với phần dạng khuyên (15a) của chốt (10),

ở trạng thái được siết chặt: các bề mặt gờ vai (11, 21) tiếp xúc với nhau; các bề mặt bít kín thứ nhất (13, 23) tiếp xúc với nhau; các bề mặt bít kín thứ hai (16, 26) tiếp xúc với nhau; khe hở được tạo ra giữa phần mũi (12) của chốt (10) và phần lõm (22) của hộp (20); khe hở được tạo ra giữa phần dạng khuyên (15a) của chốt (10) và phần dạng khuyên (25a) của hộp (20); phần ren ngoài thứ nhất (14) ăn khớp với phần ren trong thứ nhất (24); và phần ren ngoài thứ hai (17) ăn khớp với phần ren trong thứ hai (27), và

chốt (10) bao gồm bề mặt gờ vai phụ (18) được bố trí giữa phần ren ngoài thứ

nhất (14) và phần dạng khuyên (15a), bề mặt gờ vai phụ (18) là liền kề với phần dạng khuyên (15a); hộp (20) bao gồm bề mặt gờ vai phụ (28) tương ứng với bề mặt gờ vai phụ (18) của chốt (10); và, ở trạng thái được siết chặt, các bề mặt gờ vai phụ (18, 28) tiếp xúc với nhau.

2. Mỗi nối ren cho các ống thép theo điểm 1, trong đó:

trong khi siết ren, sự tiếp xúc giữa các bề mặt gờ vai (11, 21) và sự tiếp xúc giữa các bề mặt gờ vai phụ (18, 28) diễn ra đồng thời, hoặc sự tiếp xúc giữa các bề mặt gờ vai phụ (18, 28) diễn ra trước sự tiếp xúc giữa các bề mặt gờ vai (11, 21).

3. Mỗi nối ren cho các ống thép theo điểm 1 hoặc 2, trong đó:

chốt (10) được tạo kết cấu sao cho, khi phần thân ống có chốt (10) có diện tích mặt cắt A_0 trong mặt phẳng vuông góc với trục ống, và bề mặt gờ vai (11) và bề mặt gờ vai phụ (18) có các phần nhô trong mặt phẳng vuông góc với trục ống so với tổng của các vùng nhô được chỉ định dưới dạng A_2 , tỷ lệ diện tích A_2/A_0 ít nhất là 30%.

4. Mỗi nối ren cho các ống thép theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3 trong đó:

chốt (10) được tạo kết cấu sao cho, khi bề mặt gờ vai (11) và bề mặt gờ vai phụ (18) có các phần nhô trong mặt phẳng vuông góc với trục ống, so với tổng của các vùng nhô được chỉ định dưới dạng A_2 và vùng nhô của bề mặt gờ vai được chỉ định dưới dạng A_1 , tỷ lệ diện tích A_1/A_2 ít nhất là 35%.

5. Mỗi nối ren cho các ống thép theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó:

phần dạng khuyên (15a) của chốt (10) có đường kính ngoài nhỏ nhất lớn hơn đường kính của bề mặt côn tham chiếu, bề mặt côn tham chiếu là bề mặt côn có đường kính ngoài nhỏ hơn đường kính ngoài của phần kéo dài (19a) của bề mặt côn được xác định bởi các chân của phần ren ngoài thứ hai (17) bằng hai lần chiều cao của các ren của phần ren ngoài thứ hai (17).

6. Mỗi nối ren cho các ống thép theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó:

phần dạng khuyên (15a) của chốt (10) có chiều dài dọc trục ống, độ dài này lớn hơn hoặc bằng bước ren của phần ren ngoài thứ hai (17).

7. Mỗi nối ren cho các ống thép theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó:

phần mũi (12) của chốt (10) có chiều dài dọc trục ống, chiều dài này ít nhất là 5 mm.

FIG. 1

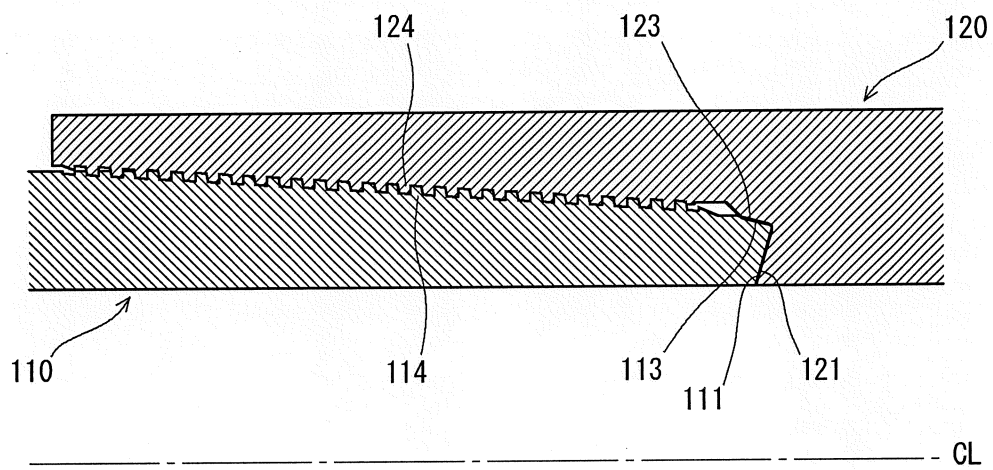


FIG. 2

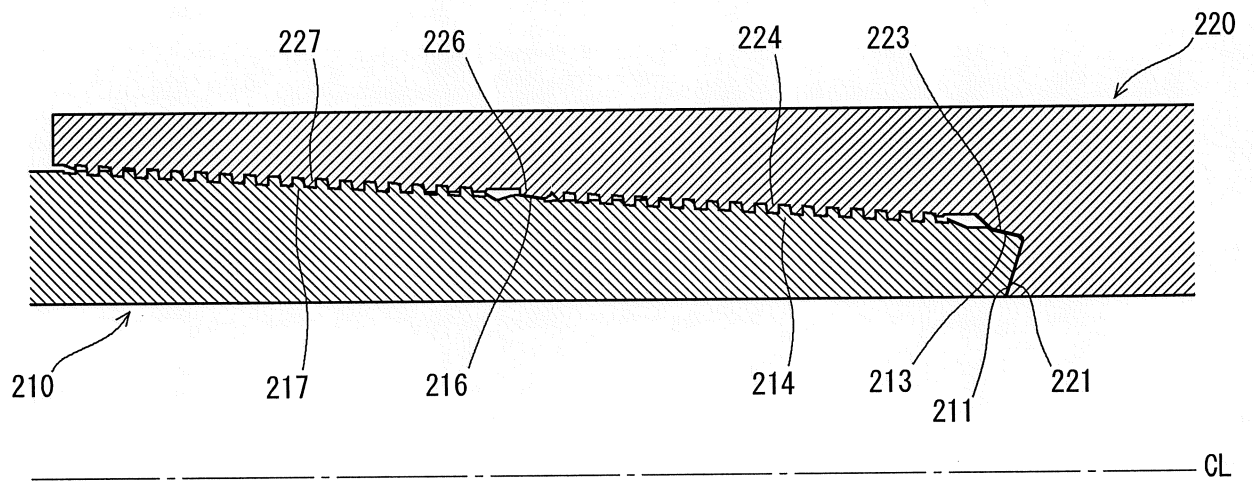


FIG. 3

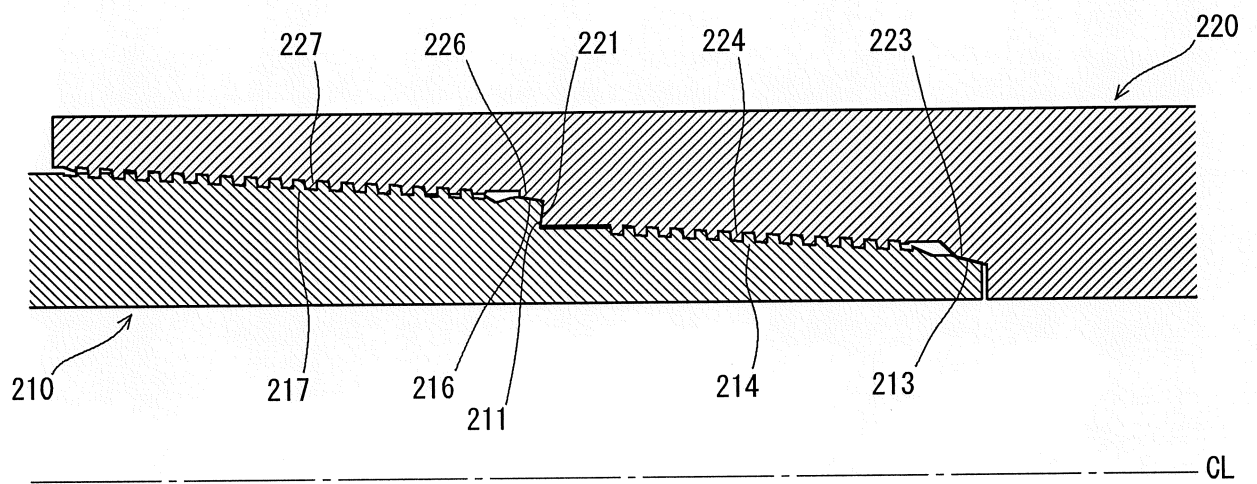


FIG. 4A

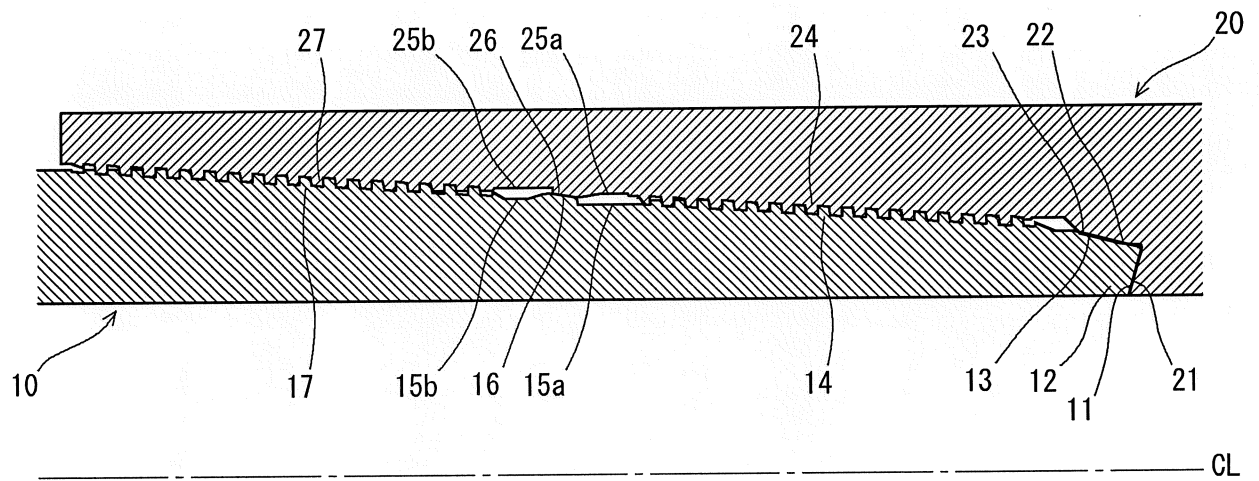


FIG. 4B

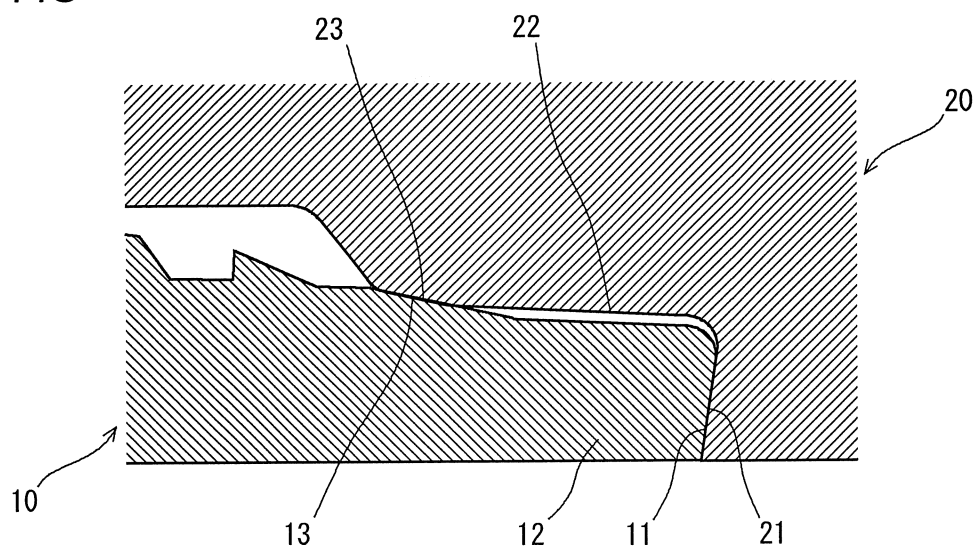


FIG. 5

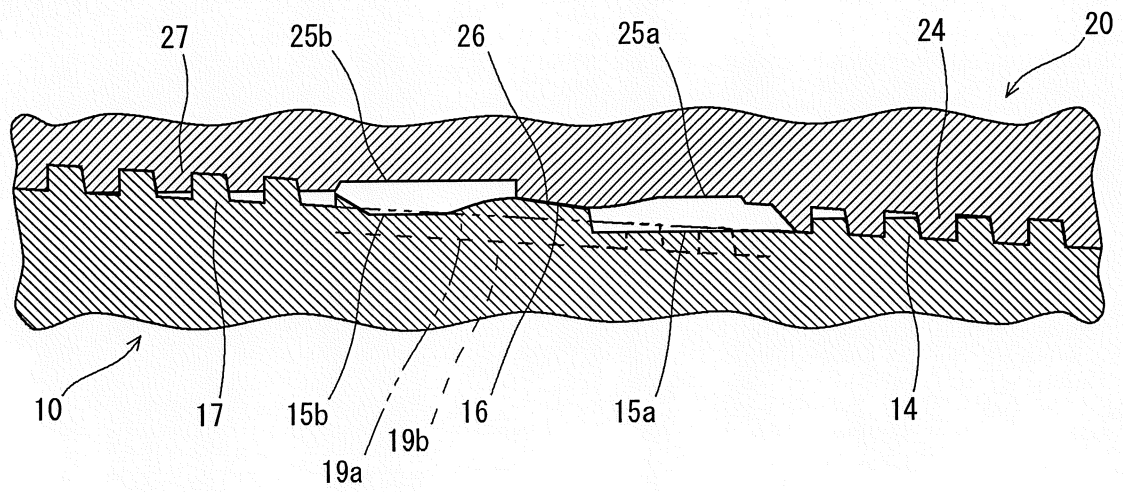


FIG. 6

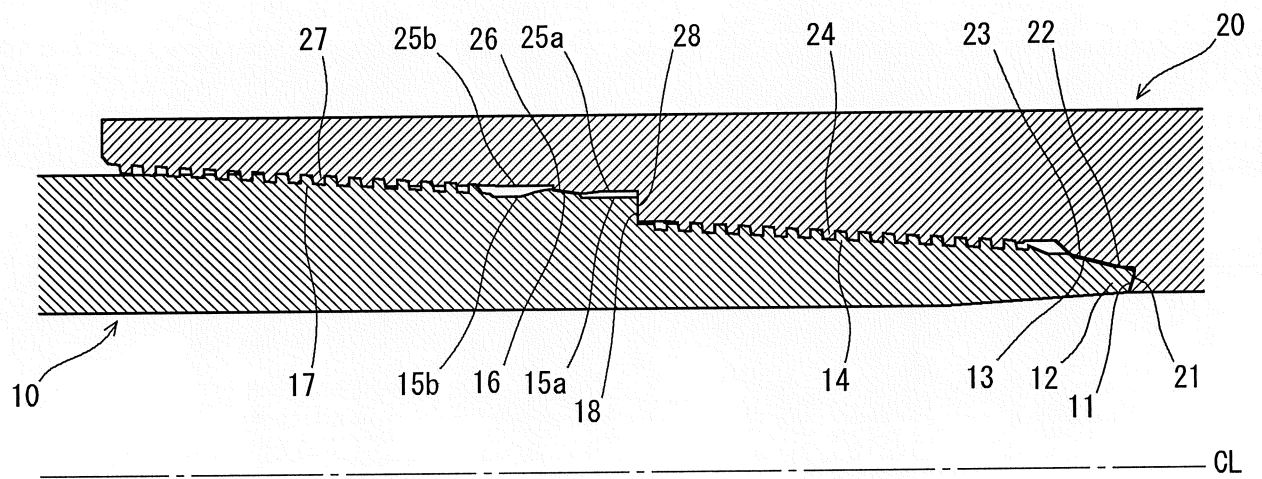


FIG. 7

