



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0045543

(51)^{2020.01} E21B 17/042; F16L 15/06; F16L 15/00 (13) B

-
- (21) 1-2021-08481 (22) 15/07/2020
(86) PCT/EP2020/069948 15/07/2020 (87) WO2021/013645 28/01/2021
(30) FR1908204 19/07/2019 FR
(45) 26/05/2025 446 (43) 25/03/2022 408A
(73) 1. VALLOUREC OIL AND GAS FRANCE (FR)
54 rue Anatole France 59620 Aulnoye-Aymeries, France
2. NIPPON STEEL CORPORATION (JP)
6-1, Marunouchi 2-Chome, Chiyoda-ku, Tokyo, Tokyo 100-8071, Japan
(72) FOULOGNE, Anthony (FR); MARTIN, Pierre (FR).
(74) Công ty TNHH T&T INVENMARK Sở hữu trí tuệ Quốc tế (T&T INVENMARK CO., LTD.)
-

(54) CHI TIẾT NÓI DẠNG ỐNG REN

(21) 1-2021-08481

(57) Sáng chế đề cập đến chi tiết nối dạng ống có ren để tạo hình giếng hydrocacbon thu được bằng cách ghép nối chi tiết nối ren ngoài với chi tiết nối ren trong, chi tiết nối bao gồm phần có ren (16a, 18a), sao cho mỗi phần có ren ngoài và phần có ren trong tương ứng bao gồm phần xoắn ốc có sườn chịu tải, đỉnh ren, sườn nghiêng, chân ren, sao cho bước ren của sườn chịu tải (LFLp, LFLb) và bước ren của sườn nghiêng (SFLp, SFLb) đáp ứng công thức sau: [công thức 22] $SFL_b = LFL_b = SFL_p = LFL_p = k$. Chiều rộng của răng (Wtp) của xoắn ốc ngoài và chiều rộng của răng của xoắn ốc trong (Wtb) đáp ứng [công thức 23] hoặc [công thức 24] và [công thức 25] $Wtp + Wtb < k$.

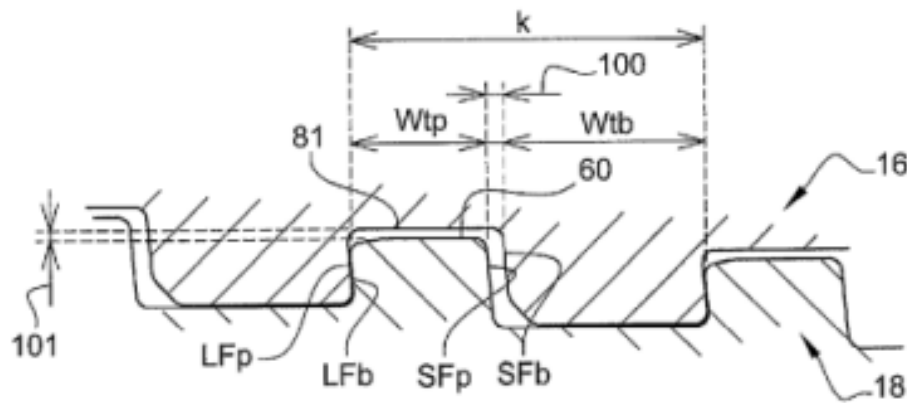


Fig.14

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chi tiết nối hoặc cơ cấu gồm các ống được dự định để ghép nối bằng ren và đến các ống được sử dụng trong lĩnh vực công nghiệp và cụ thể là các cơ cấu hoặc chi tiết nối có ren được dự định để lắp đặt các ống dẫn hoặc các linh kiện dạng ống sản xuất hoặc chuỗi ống chống để khai thác, thăm dò hoặc khai thác mỏ dầu hoặc khí, cũng như các cơ cấu hoặc chi tiết nối có ren được dùng cho ứng dụng bất kỳ mà ở đó có thể cần phải lắp ráp các đường ống hoặc linh kiện dạng ống như ví dụ trong ngành công nghiệp năng lượng địa nhiệt hoặc sản xuất hơi nước. Cơ cấu có ren theo sáng chế là đặc biệt hữu ích để lắp ráp các ống kim loại được sử dụng để khai thác giếng dầu hoặc khí như được mô tả dưới đây.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong bản mô tả này, thuật ngữ “cơ cấu” hoặc “chi tiết nối” hoặc “phần ghép nối” hoặc “phần nối” được sử dụng với cùng một nghĩa, ngoại trừ các quy định khác. Thuật ngữ “ống” có nghĩa là loại ống bất kỳ hoặc thành phần dạng ống hoặc linh kiện dạng ống tồn tại hoặc thích hợp để sử dụng trong lĩnh vực công nghiệp, nói chung các ống này là các ống kim loại. Cụ thể, các ống này là các ống hàn liền được tạo thành từ thép như các thép được xác định trong tiêu chuẩn API 5 CT, hoặc cũng theo tiêu chuẩn ISO 11960:2004. Tốt hơn, chi tiết nối theo sáng chế thu được giữa các ống được tạo ra từ vật liệu có độ bền đứt gãy ở mức cao, ví dụ thép thuộc loại có độ bền nằm trong khoảng từ 862 đến 965 MPa (nằm trong khoảng từ 125 đến 140 ksi).

Các loại cơ cấu dùng cho ống dẫn dầu hoặc khí là đã được biết đến mà thu được các kết quả thoả mãn theo quan điểm về đặc tính cơ học và bịt kín, thậm chí trong các điều kiện sử dụng khắc nghiệt. Một vài cơ cấu này cần phải có ống dẫn, được trang bị ren ngoài hình nón cụt ở hai đầu mà được lắp ráp bằng cách ghép nối có hai ren trong hình nón cụt tương ứng. Phương thức lắp ráp này có ưu điểm là tạo ra hai thành phần cứng vững của cơ cấu, do vẫn có các cản trở mà có thể được tạo ra giữa ren ngoài và ren trong. Có các chi tiết nối có ren và ghép nối, cũng được gọi là chi tiết nối T&C.

Tuy nhiên, đường kính bên ngoài của phần ghép nối lớn hơn đường kính ngoài của các ống tương ứng và, khi các cơ cấu này được sử dụng trong ống chống, cần phải

tạo ra các lỗ khoan có đường kính gia tăng. Trong trường hợp về giếng rất sâu, độ sâu vượt quá 4.000 m, ống chống sẽ cần phải hạ xuống sâu hơn vào trong giếng và đã biết rằng các cơ cấu mà không có mối nối là được ưu tiên, như được nêu trong tài liệu US 2992019, EP 0767335 hoặc US 2013/0015657. Trong trường hợp này, mỗi ống bao gồm đầu cuối có phần nối ren ngoài và đầu thứ hai có phần nối ren trong. Các ống được lắp ráp với nhau bởi các chi tiết nối giữa phần nối ren ngoài và ren trong. Các cơ cấu này được xác định theo thuật ngữ được gọi là “liền khối”.

Để đáp ứng các nhu cầu gia tăng về ứng suất bên trong và bên ngoài, đã biết chi tiết nối liền khối từ US 4662659 được trang bị hai phần có ren giạt cấp trên phía tiếp giáp trung gian, phần tiếp giáp trung gian được thiết kế với góc âm để làm tăng độ bền ứng suất. Ngoài ra, trên một phía của phần tiếp giáp trung gian này hoặc trên phía kia của phần tiếp giáp trung gian này, tài liệu này mô tả các vùng bịt kín bởi giao diện hướng kính giữa các bề mặt hình nón, các góc thon mà được cải biến không đáng kể so với góc kia bởi một góc γ . Theo tài liệu này, phần bịt kín được bố trí tập trung, giữa hai phần có ren, trong vùng lân cận với phần tiếp giáp trung gian. Tài liệu US 2019 0040978 đề xuất cách khác so với tài liệu US 4662659, bằng cách xác định dạng hình học riêng của các phần bịt kín trên phía tiếp giáp trung gian và bằng cách cải biến hình dạng của ren và bằng cách chọn ren có khả năng ghép nối.

Hơn nữa, chi tiết nối khác đã được biết từ tài liệu US 2017 0101830, được trang bị hai phần có ren giạt cấp trên phía tiếp giáp trung gian. Theo tài liệu này, phần bịt kín được bố trí giữa phần có ren và phần tiếp giáp trung gian. Bây giờ, việc xác định phần bịt kín làm giảm hiệu quả và khả năng của phần tiếp giáp trung gian, tài liệu này cho biết bề mặt tiếp giáp bổ sung ở đầu cách xa của phần nối ren ngoài. Theo cách khác, các tài liệu khác đề xuất việc cải biến đường ren để bù cho hiệu suất thấp của phần tiếp giáp trung gian trong điều kiện nén. Do đó, các đường ren này được gọi là đường ren “lắp ghép” và được tạo ra theo cách để thu được việc khoá cùng với nhau của các phần có ren. Để hoàn thiện, các phần có ren được bố trí có trị số bước ren khác nhau đối với sườn chịu tải và đối với sườn nghiêng, sao cho phần xoắn ốc của đường ren này tạo ra chiều rộng của răng mà điều này làm tăng dần các vòng xoắn ốc, từ đầu này đến đầu kia, khoảng rộng được xác định giữa chóp của phần xoắn ốc này giảm theo cùng một tiến trình. Do đó, việc tạo thành các phần có ren được thực hiện cho đến khi thu được sự tiếp xúc giữa các sườn nghiêng, mà còn cả giữa các sườn chịu tải. Trong khi kiểu chi

tiết nối này, được gọi là “ren nêm tự khoá”, rất hữu hiệu, tuy nhiên sẽ rất khó để gia công và xử lý tại thời điểm lắp ráp.

Do đó, mặc dù đã biết các giải pháp khác nhau, vẫn có nhu cầu tạo thuận lợi cho việc gia công chi tiết nối liền khối mà thích hợp để tạo ra ống chống dùng cho các giếng rất sâu, hiệu suất liên quan đến khả năng chịu được các chu kỳ áp suất bên trong và áp suất bên ngoài, cũng như dung sai dưới lực kéo và nén, cũng đạt được, trong khi chấp nhận sự gia công vốn có và dung sai lắp ráp trong lĩnh vực ống dẫn dầu hoặc khí. Trong thực tế, cũng trở nên rõ ràng rằng cách mà ở đó dầu mỡ lắp ráp được áp dụng vào chi tiết nối là yếu tố đầu tiên để quyết định thành công cho chi tiết nối. Chi tiết nối có ren theo sáng chế khiến cho có thể dung nạp tốt hơn các thay đổi xử lý tại thời điểm áp dụng lượng dầu mỡ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất chi tiết nối liền khối mà đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật gắn với các yêu cầu ghép nối ống chống và khiến cho có thể có hiệu quả gắn với hiệu quả của ống dẫn. Cụ thể, chi tiết nối theo sáng chế có thể có hiệu quả bằng 96% hiệu quả của ống dẫn. Nói chung, hiệu quả được xác định dưới dạng mối quan hệ giữa phần chi tiết nối tối ưu và mặt cắt ngang của phần ống thông thường giữa hai đầu của thành phần. Mặt cắt tối ưu của chi tiết nối bằng mặt cắt tối ưu nhỏ nhất của phần nối ren ngoài hoặc của phần nối ren trong.

Tốt hơn, nếu sáng chế áp dụng cho các chi tiết nối có ren có đường kính lớn, cụ thể là cho các đường ống có đường kính ngoài lớn hơn 177,8 mm (7 in), tốt hơn nếu lớn hơn 254 mm (10 in), ví dụ 406,4 mm (16 in).

Theo các khía cạnh này, sáng chế đề xuất chi tiết nối với độ kết dính tốt hơn.

Mục đích của sáng chế là đề xuất chi tiết nối dạng ống có ren dùng cho việc khoan và/hoặc khai thác giếng hydrocacbon, bao gồm ống thứ nhất được bố trí ở đầu xa thứ nhất với phần nối ren ngoài và ống thứ hai được bố trí ở đầu xa thứ hai với phần nối ren trong, phần nối ren ngoài có thể được lắp ráp bằng cách ghép nối với phần nối ren trong, ống thứ nhất được lắp ráp với ống thứ hai cùng nhau xác định trục dọc, phần nối ren ngoài bao gồm phần có ren ngoài, phần nối ren trong bao gồm phần có ren trong được ghép nối với phần có ren ngoài khi chi tiết nối được lắp ráp, mỗi phần có ren

ngoài và phần có ren trong bao gồm ít nhất một phần xoắn ốc có sườn chịu tải, đỉnh ren, sườn nghiêng, chân ren, sao cho bước ren của sườn chịu tải LFLp và bước ren của sườn nghiêng SFLp của phần có ren ngoài, và theo cách tương ứng bước ren của sườn chịu tải LFLb và bước ren của sườn nghiêng SFLb của phần có ren trong đáp ứng điều kiện sau, đối với ít nhất hai vòng xoắn ốc liên tiếp tương ứng của phần có ren ngoài và ren trong:

[công thức 1]

$$SFLp = LFLp = SFLb = LFLb = k$$

và sao cho dọc theo trục dọc trong ít nhất hai vòng liên tiếp, chiều rộng của răng (W_{tp}) của phần xoắn ốc của phần có ren ngoài và chiều rộng của răng của phần xoắn ốc của phần có ren trong (W_{tb}) tương ứng đáp ứng

[công thức 2]

$$50\% < \frac{W_{tp}}{W_{tb}} < 80\%$$

hoặc

[công thức 3]

$$50\% < \frac{W_{tb}}{W_{tp}} < 80\%$$

và

[công thức 4]

$$W_{tp} + W_{tb} < k$$

Tốt hơn, nếu chi tiết nối có thể đáp ứng điều kiện sau:

[công thức 5]

$$55\% < \frac{W_{tp}}{W_{tb}} < 75\%$$

hoặc thậm chí công thức sau:

[công thức 6]

$$67\% < \frac{W_{tp}}{W_{tb}} < 73\%$$

Chiều rộng của răng của phần xoắn ốc của phần có ren ngoài có thể nằm trong khoảng từ 2,5 đến 3,5 mm và ví dụ, chiều rộng của răng của phần xoắn ốc của phần có ren trong có thể nằm trong khoảng từ 3,7 đến 4,5 mm.

Tốt hơn, nếu chiều rộng của răng của phần xoắn ốc của phần có ren ngoài và ren trong tương ứng có thể đáp ứng điều kiện sau:

[công thức 7]

$$W_{tp} + W_{tb} < k - 0,1 \text{ mm}$$

qua ít nhất hai vòng liên tiếp của các phần xoắn ốc này, sao cho ít nhất hai vòng không thể tự khoá.

Chiều rộng của răng của các phần xoắn ốc đầy đủ của phần ren ngoài và ren trong tương ứng có thể đáp ứng điều kiện sau: đối với mỗi vòng (n), chiều rộng của răng của ren ngoài ($W_{tp\ n}$) và chiều rộng của răng của ren trong ($W_{tb\ n}$) là như sau đối với n:

[công thức 8]

$$W_{tpn} + W_{tbn} < k - 0,1 \text{ mm}$$

Tốt hơn, nếu một phần sườn nghiêng có thể song song với một phần sườn chịu tải, với dung sai $\pm 0,25^\circ$ theo độ nghiêng của các phần này so với trục dọc. Do đó, sườn nghiêng có thể góp phần vào việc chịu tải nén.

Sườn nghiêng và sườn chịu tải của phần xoắn ốc của phần có ren ngoài có thể ở dạng phẳng và được liên kết tương ứng bởi bán kính uốn cong với đỉnh ren và chân ren liền kề. Trong trường hợp này, sườn nghiêng của phần xoắn ốc của phần có ren trong cũng có thể bao gồm đoạn phẳng được nối với đỉnh ren bởi đoạn mà nghiêng so với sườn nghiêng để tạo ra phần lồi, sao cho hai đoạn tạo thành giữa chúng một góc tù (86d) nằm trong khoảng từ 190° đến 260° , ví dụ 225° . Phần lồi này khiến cho có thể đảm bảo không tiếp xúc với phần chân ren 61 và phần lõm uốn cong chuyển tiếp 62.

Chân ren của phần xoắn ốc của phần có ren ngoài có thể bao gồm hai đoạn, đoạn có chân ren ngoài thứ nhất được bố trí ở phía sườn nghiêng và đoạn có chân ren ngoài thứ hai được bố trí ở phía sườn chịu tải, và sao cho khoảng cách hướng kính của đoạn có chân ren ngoài thứ nhất bằng hoặc lớn hơn khoảng cách hướng kính của đoạn có chân ren ngoài thứ hai, khoảng cách hướng kính được đánh giá so với đỉnh ren liền kề với chân ren của phần xoắn ốc của phần có ren ngoài.

Sườn chịu tải của phần xoắn ốc của phần có ren ngoài có thể tạo thành một góc nằm trong khoảng từ 1° đến 5° , tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ $1,25^\circ$ đến $3,75^\circ$ so với trục dọc, và song song với sườn chịu tải của phần xoắn ốc của phần có ren trong, với dung sai $\pm 0,25^\circ$ theo độ nghiêng của sườn chịu tải so với trục dọc.

Cụ thể, sườn chịu tải của phần xoắn ốc của phần có ren ngoài có thể tạo thành với chân ren liền kề của phần xoắn ốc này một góc nhỏ hơn hoặc bằng 90° .

Ví dụ, phần xoắn ốc của phần có ren trong có thể có dạng hình nón cụt, tốt hơn nếu dạng hình nón cụt riêng biệt, ví dụ có độ thon nằm trong khoảng từ 5% đến 15%, tốt hơn nếu từ 8% đến 12%. Trong trường hợp này, phần xoắn ốc của phần có ren ngoài cũng có thể bao gồm ít nhất một phần hình nón cụt có độ thon giống với độ thon của phần xoắn ốc của phần có ren trong.

Theo phương án cụ thể của sáng chế, bước ren của sườn chịu tải LFLp và bước ren của sườn nghiêng SFLp có thể nằm trong khoảng từ 5 đến 20 mm, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 6 đến 8 mm.

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, mỗi phần có ren ngoài và phần có ren trong tương ứng bao gồm một xoắn ốc. Trong trường hợp này, các xoắn ốc của phần có ren ngoài và phần có ren trong tương ứng có thể bao gồm ít nhất 3 vòng, tốt hơn nếu ít nhất 4 vòng.

Để tạo thuận lợi cho việc lắp ráp, đỉnh ren và chân ren của phần có ren ngoài và ren trong có thể có độ thon nhỏ hơn độ thon của các phần có ren, ví dụ chúng có thể song song với trục dọc của chi tiết nối. Trong trường hợp này, chiều cao hướng kính của sườn nghiêng của phần có ren ngoài có thể lớn hơn chiều cao hướng kính của sườn chịu tải của phần có ren ngoài.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các dấu hiệu kỹ thuật và ưu điểm khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn khi đọc phần mô tả chi tiết dưới đây, có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1: hình vẽ biên dạng ngoài của ống thứ nhất theo sáng chế;

Fig.2: hình vẽ mặt cắt dọc của ống thứ hai theo sáng chế;

Fig.3: hình vẽ mặt cắt dọc riêng phần của phần nối ren ngoài của ống thứ nhất trên Fig.1;

Fig.4: hình vẽ mặt cắt dọc riêng phần của phần nối ren trong của ống thứ hai trên Fig.2;

Fig.5: hình vẽ mặt cắt dọc riêng phần của phần nối ren ngoài của ống thứ nhất trên Fig.1 được lắp ráp với phần nối ren trong của ống thứ hai trên Fig.2, hình vẽ mặt cắt ngang này còn cho biết mức ứng suất đạt được bên trong chi tiết nối sau khi lắp ráp;

Fig.6: hình vẽ mặt cắt dọc riêng phần của phần trung gian không có ren trong của phần nối ren trong theo sáng chế;

Fig.7: hình vẽ mặt cắt dọc riêng phần của phần trung gian không có ren ngoài của phần nổi ren ngoài theo sáng chế;

Fig.8: hình vẽ mặt cắt dọc riêng phần của phần bên trong không có ren trong của phần nổi ren trong theo sáng chế;

Fig.9: hình vẽ mặt cắt dọc riêng phần của phần bên trong không có ren ngoài của phần nổi ren ngoài theo sáng chế;

Fig.10: hình vẽ mặt cắt dọc riêng phần của phần có ren ngoài của phần nổi ren ngoài theo sáng chế;

Fig.11: hình vẽ mặt cắt dọc riêng phần của răng của phần có ren ngoài theo Fig.10;

Fig.12: hình vẽ mặt cắt dọc riêng phần của phần có ren trong của phần nổi ren trong theo sáng chế;

Fig.13: hình vẽ mặt cắt dọc riêng phần của răng của phần có ren trong theo Fig.12;

Fig.14: hình vẽ mặt cắt dọc riêng phần của phần có ren ngoài trên Fig.10 ở vị trí lắp ráp với phần có ren trong trên Fig.12;

Fig.15: hình vẽ mặt cắt dọc riêng phần của rãnh để rút khỏi áp suất dầu mỡ quá mức được tạo thành trong phần có ren trong của phần nổi ren trong theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Như có thể được nhìn thấy trên Fig.1, ống thứ nhất 12 bao gồm thân ống 120. Ống thứ nhất 12 có chiều dài trục khoảng vài mét, ví dụ chiều dài từ 10 đến 15 m. Nó kéo dài dọc theo trục dọc X. Ở đầu trục thứ nhất 121 của ống thứ nhất 12, ống thứ nhất 12 bao gồm phần nổi ren ngoài 18. Thân ống 120 bao gồm đường kính ngoài, nói chung xác định đường kính ngoài theo danh nghĩa. Đối diện với đầu trục thứ nhất 121, ống thứ nhất bao gồm đầu trục thứ hai 122. Đầu trục thứ hai 122 có đường kính ngoài lớn hơn đường kính của thân ống 120.

Fig. 2 thể hiện hình vẽ mặt cắt dọc của ống thứ hai 14, giống với ống thứ nhất 12. Ống thứ hai 14 bao gồm thân ống 140 được bố trí ở đầu trục thứ nhất 141 với phần nổi ren ngoài và ở đầu trục thứ hai 142, phần nổi ren trong 16. Phần nổi ren ngoài được gia công trên bề mặt ngoài của đầu trục thứ nhất 121. Đầu trục thứ hai 142 có đường

kính ngoài lớn hơn đường kính của thân ống 140. Phần nổi ren trong được gia công trên bề mặt trong của đầu thứ hai.

Chi tiết nổi sẽ được mô tả dưới đây, được tạo thành giữa phần nổi ren trong 16 của ống thứ hai 14 với phần nổi ống 18 của ống thứ nhất 12. Ví dụ, Fig. 5 thể hiện chi tiết nổi theo sáng chế. Chi tiết nổi được gọi là bán phẳng, đến mức mà đường kính ngoài ở mức chi tiết nổi được tạo thành nhỏ hơn 105% hoặc thậm chí 103% đường kính ngoài của thân ống 120, 140. Sáng chế áp dụng cho các chi tiết nổi mà có thể là phẳng, cụ thể là đối với đường kính ngoài ở mức chi tiết nổi nhỏ hơn 101% đường kính ngoài theo danh nghĩa ODnom.

Trong ví dụ được mô tả, ống thứ nhất 12 và ống thứ hai 14 giống nhau và mỗi ống bao gồm phần nổi ren ngoài 18 ở đầu thứ nhất 121 và 141 tương ứng của nó và mỗi đầu còn bao gồm phần nổi ren trong 16 ở đầu thứ hai 122 và 142 tương ứng của nó.

Trước khi gia công phần nổi ren ngoài 18, các đầu xa thứ nhất 121, 141 được tạo thon. Việc tạo thon này dẫn đến việc giảm đường kính trong của đầu thứ nhất 121, 141, bắt đầu từ phần thu hẹp 13 tạo thành phần chuyển tiếp giữa thân ống và đầu thứ nhất. Tốt hơn, nếu đường kính trong của đầu thứ nhất được giới hạn so với đường kính trong theo danh nghĩa của thân ống, sao cho sau khi lắp ráp chi tiết nổi, đường kính trong ở mức chi tiết nổi lớn hơn 94% của đường kính trong theo danh nghĩa. Đầu thứ nhất 121, 141 kéo dài giữa mép tự do 19 và thân ống. Đầu thứ nhất mang phần nổi ren ngoài 18 thể hiện chiều dài trục nhất định, nằm trong khoảng từ 20 đến 30 cm, giữa mép tự do 19 và thân ống.

Tương tự, trước khi gia công phần nổi ren trong 16 ở mức đầu xa thứ hai 122, 142, đầu thứ hai trải qua sự mở rộng đường kính. Như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.1 và Fig.2, phần mở rộng đường kính 15 xuất hiện ở khoảng cách từ mép tự do 17 của đầu trục thứ hai 122, 142, sao cho đầu trục thứ hai 122, 142 thể hiện chiều dài trục nhất định, nằm trong khoảng từ 20 đến 30 cm, giữa mép tự do 17 và thân ống.

Phần nổi ren ngoài 18 bao gồm hai phần có ren, lần lượt là 18a và 18b.

Hai phần có ren kéo dài dọc theo hai phần liên tiếp dọc theo trục X. Chúng được bố trí cách nhau bởi phần trung gian không có ren 20. Phần có ren ngoài 18a và 18b bù theo hướng kính so với trục X. Trong thực tế, phần nổi ren ngoài 18 bao gồm vai tiếp giáp ngoài 22 trong phần trung gian không có ren 20. Phần tiếp giáp trung gian ngoài 22 xác định bề mặt hình khuyên trong mặt phẳng vuông góc với trục X. Tốt hơn, nếu mỗi

phần có ren ngoài 18a và 18b bao gồm một đường xoắn tạo thành một xoắn ốc. Tốt hơn, nếu bước ren của phần xoắn ốc của mỗi phần có ren là giống nhau.

Giữa mép tự do 19 và phần có ren thứ nhất 18a, phần bên trong không có ren ngoài 30 bao gồm bề mặt bịt kín bên trong 25.

Giữa phần tiếp giáp trung gian ngoài 22 và phần có ren ngoài thứ hai 18b, phần trung gian không có ren ngoài 20 bao gồm bề mặt bịt kín trung gian 26.

Phần nổi ren trong 16 bao gồm hai phần có ren, lần lượt là 16a và 16b. Hai phần có ren kéo dài dọc theo hai phần liên tiếp dọc theo trục X. Chúng được bố trí cách nhau bởi phần trung gian không có ren 21. Phần có ren trong 16a và 16b bù theo hướng kính so với trục X. Trong thực tế, phần nổi ren trong 16 bao gồm vai tiếp giáp trung gian 24 trong phần trung gian không có ren 21. Phần tiếp giáp trung gian trong 24 xác định bề mặt hình khuyên trong mặt phẳng vuông góc với trục X. Tốt hơn, nếu mỗi phần có ren ngoài 18a và 18b bao gồm một đường xoắn tạo thành một xoắn ốc. Tốt hơn, nếu bước ren của phần xoắn ốc của mỗi phần có ren ngoài và ren trong là giống nhau.

Giữa thân ống 14 và phần có ren thứ nhất 16a, phần nổi ren trong 16 bao gồm phần bên trong không có ren trong 31 bao gồm bề mặt bịt kín bên trong 27.

Giữa bề mặt tiếp giáp trung gian 24 và phần có ren trong thứ hai 16b, phần trung gian không có ren trong 21 bao gồm bề mặt bịt kín trung gian 29.

Ở vị trí lắp ráp của chi tiết nổi, trên Fig.5,

- mép tự do 19 duy trì ở khoảng cách trục khác không “d”, ví dụ lớn hơn 0,1 mm từ phần nổi ren trong 16;

- phần xoắn ốc của phần có ren thứ nhất ngoài 18a được ghép nối với phần xoắn ốc của phần có ren thứ nhất trong 16a,

- phần xoắn ốc của phần có ren ngoài thứ hai 18b được ghép nối với phần xoắn ốc của phần có ren trong thứ hai 16b,

- phần tiếp giáp trung gian ngoài 22 tiếp giáp tiếp xúc với phần tiếp giáp trung gian trong 24,

- bề mặt bịt kín ngoài bên trong 25 tiếp theo theo bề mặt chung hướng kính với bề mặt bịt kín trong bên trong 26 để tạo thành phần bịt kín kim loại-kim loại bên trong bảo vệ chi tiết nổi không bị chịu tải áp suất bên trong,

- bề mặt bịt kín trung gian ngoài 27 tiếp theo theo bề mặt chung hướng kính với bề mặt bịt kín trung gian trong 28 để tạo thành phần bịt kín kim loại-kim loại trung gian

bảo vệ chi tiết nổi không bị chịu tải áp suất bên ngoài,

- mép tự do 17 của phần nổi ren trong ở khoảng cách trục khác không từ phần nổi ren ngoài.

Chi tiết nổi theo sáng chế bao gồm một phần tiếp giáp quanh trục, vuông góc với trục X, thu được bằng sự tiếp xúc giữa các phần tiếp giáp trung gian 22 và 24, và chức năng chính của chúng là đánh dấu đầu cuối của chi tiết nổi.

Độ dày hướng kính của bề mặt tiếp xúc với các phần tiếp giáp trung gian 22 và 24 nhỏ hơn 20% mặt cắt ngang của ống 120 hoặc 140, mặt cắt ngang này được xác định giữa OD_{nom} và ID_{nom}. Việc gia công phần nổi ren ngoài và trong cho phép dung sai sản xuất mà khiến cho có thể sử dụng ống tùy ý bất kỳ mà đường kính OD_{nom} và ID_{nom} của nó phù hợp với dung sai về yêu cầu kỹ thuật nêu trong bộ tiêu chuẩn API. Phần tiếp giáp trung khiến cho có thể hấp thu phần ứng suất nén của chi tiết nổi, nhưng việc xác định đường kính của nó không khiến cho hấp thu tất cả tải nén.

Trên phía phần bịt kín kim loại-kim loại bên trong, phần bên trong không có ren ngoài 30 ở khoảng cách hướng kính khác không từ phần bên trong không có ren trong 31. Phần bịt kín kim loại-kim loại bên trong được tạo ra ở khoảng cách từ các mép của vùng không ren bên trong 30- 31.

Ngoại trừ ở mức tiếp xúc thu được đối với phần bịt kín kim loại-kim loại trung gian và đối với sự tiếp giáp của các vai tiếp giáp 22 và 24, phần trung gian không có ren ngoài 20 là ở khoảng cách hướng kính khác không từ phần bên trong không có ren trong 21. Phần bịt kín kim loại-kim loại trung gian được tạo ra ở khoảng cách từ các mép của vùng không ren trung gian 20-21.

Như có thể được nhìn thấy trên Fig.2, phần bịt kín kim loại-kim loại bên trong tiếp nhận nhiều ứng suất hơn so với phần bịt kín trung gian. Phần bịt kín trung gian hữu ích để đảm bảo bịt kín dưới ứng suất áp suất bên ngoài. Giữa phần có ren thứ hai và phần tiếp giáp trung gian, phần bịt kín trung gian theo cách này có độ dày của phần nổi ren ngoài 18 và của phần nổi ren trong 16 ở mức bề mặt bịt kín này mà cho phép nó có độ ổn định tiếp xúc cao, cụ thể là trong tải kéo căng ở mức cao: không có sự tách rời của các bề mặt.

Để mô tả chi tiết, trên các hình vẽ Fig.6 và Fig.7, theo phương án của sáng chế, phần bịt kín trung gian có dạng hình nón. Bề mặt bịt kín trung gian ngoài 27 và bề mặt bịt kín trung gian trong 28 có dạng hình nón cụt có độ thon giống nhau.

Theo cách khác, các bề mặt 27 và 28 có thể có độ thon hầu như giống nhau, theo nghĩa mà độ thon của một bề mặt có thể nằm trong khoảng từ + đến - 1% độ thon của bề mặt kia. Ví dụ, độ thon của các bề mặt 27 và 28 nằm trong khoảng từ 15 đến 25%, ví dụ bằng 20% $\pm$ 1%, hoặc cả hai đều bằng 20%.

Bề mặt bịt kín trung gian ngoài 27 được liên kết trên một phía bởi phần uốn cong lồi-lõm 32 với bề mặt hình trụ 33 mà liên kết với phần có ren thứ hai 18b, và được liên kết trên mặt kia bởi phần uốn cong lồi-lõm khác 34 với bề mặt hình trụ 35 khác liên kết với vai tiếp giáp ngoài 22. Bề mặt hình trụ 35 được liên kết với vai tiếp giáp ngoài 22 bởi bán kính uốn cong 36. Các phần uốn cong lồi-lõm 32 và 34 được bố trí theo cách mà chúng lồi trên mặt liên kết với bề mặt bịt kín trung gian ngoài 27, và lõm khi chúng liên kết với các bề mặt hình trụ mà chúng lần lượt liên kết. Trong thực tế, các phần uốn cong lồi-lõm 32 và 34 là đường kính ngoài ở mức bề mặt hình trụ 33 liên kết với phần có ren 18b lớn hơn đường kính của bề mặt hình trụ 35 liên kết với phần tiếp giáp ngoài 22.

Tương tự, bề mặt bịt kín trung gian trong 28 được liên kết trên một phía bởi phần uốn cong lồi-lõm 37 với bề mặt hình trụ 38 mà liên kết với phần có ren trong thứ hai 16b, và được liên kết trên mặt kia bởi phần uốn cong 39 khác với bề mặt hình trụ 40 khác liên kết với vai tiếp giáp trong 24. Các phần uốn cong lồi-lõm 37 và 39 được bố trí theo cách mà chúng lồi trên mặt liên kết với bề mặt bịt kín trung gian trong 28, và lõm khi chúng liên kết với bề mặt hình trụ mà chúng lần lượt liên kết. Trong thực tế, các phần uốn cong lồi-lõm 37 và 39 là sao cho đường kính trong ở mức bề mặt hình trụ 38 liên kết với phần có ren trong 14b lớn hơn đường kính của bề mặt hình trụ 40 liên kết với phần tiếp giáp trong 24.

Các bề mặt lồi-lõm 32, 34, 37 và 39 được liên kết theo cách tiếp tuyến. Các bề mặt lồi-lõm 32, 34, 37 và 39 bao gồm là các phần uốn cong được liên kết theo cách tiếp tuyến với nhau, có bán kính uốn cong nằm trong khoảng từ 3 đến 30 mm.

Cụ thể hơn, bề mặt hình trụ 40 được liên kết với vai tiếp giáp trong 24 bởi phần chuyển tiếp lõm 41. Phần chuyển tiếp lõm 41 có phần hình nón cụt được liên kết theo cách tiếp tuyến với bán kính uốn cong nhỏ hơn 1 mm, bán kính uốn cong của phần chuyển tiếp lõm 41 tiếp tuyến với vai tiếp giáp trong 24, để tránh sự tập trung ứng suất trong vùng lân cận với vai tiếp giáp trong 24.

Để tránh sự tập trung ứng suất trong vùng lân cận với vai tiếp giáp ngoài 22, vai tiếp giáp ngoài được liên kết bởi phần chuyển tiếp lõm bán kính lớn 42 với bề mặt hình

trụ 43 liền kề với đầu cuối của phần có ren thứ nhất ngoài 18a.

Tương tự, vai tiếp giáp trong 24 được liên kết bởi bán kính uốn cong 44 với bề mặt hình trụ liền kề 45 của phần có ren thứ nhất trong 16a. Trong thực tế, các phần có ren ngoài và phần có ren trong thu được bằng cách gia công, bề mặt hình trụ 45 liền kề với rãnh 46 có đáy hình trụ để điều khiển dụng cụ gia công ren của phần có ren thứ nhất trong 16a. Rãnh đánh hình trụ có đáy hình trụ 46 xác định đường kính trong lớn hơn đường kính trong của bề mặt hình trụ 45. Rãnh 46 bao gồm bề mặt hình nón cắt liên kết với bề mặt hình trụ 45.

Để mô tả chi tiết, trên các hình vẽ Fig.8 và Fig.9, theo phương án của sáng chế, phần bịt kín bên trong thuộc kiểu hình xuyên-hình nón. Trong ví dụ này, bề mặt bịt kín ngoài bên trong 25 có dạng hình nón cắt và bề mặt bịt kín trong bên trong 26 có dạng hình xuyên. Trên Fig.8, bề mặt bịt kín trong bên trong 26 có dạng uốn cong thu được bằng vài phần uốn cong lồi liền kề tiếp tuyến với nhau. Trong một ví dụ, nó bao gồm hai phần uốn cong liền kề, bán kính R1 và R2 tương ứng, sao cho phần uốn cong R1 gần hơn với thân ống 140 so với phần uốn cong R2, và bán kính R1 ngắn hơn bán kính R2. Tốt hơn, nếu bán kính R1 và R2 lớn hơn 30 mm. Bề mặt bịt kín trong bên trong hình xuyên 26 được liên kết, trên phía thân ống 140, với bề mặt hình trụ 47 bởi bán kính uốn cong 48 có bán kính ngắn hơn ít nhất 3 lần so với bán kính R1 và R2. Trên mặt đối diện, nó được liên kết với bề mặt hình trụ liền kề 50 của phần có ren thứ nhất trong 16a bởi mặt phẳng lồi-lõm mà được liên kết theo cách tiếp tuyến, một mặt với bề mặt hình trụ 50, và mặt khác với bề mặt bịt kín 26.

Để tiếp xúc với bề mặt bịt kín trong bên trong 26, bề mặt bịt kín ngoài bên trong 25 bao gồm phần hình nón cắt có độ thon nằm trong khoảng từ 10 và 20%. Ở mức chu vi trong của phần nổi ren ngoài 12, bề mặt bên trong của phần nổi ren ngoài là mặt vát 51, sao cho phần không có ren trong 30 có độ dày nhỏ hơn và thậm chí nếu phần bịt kín bên trong bao gồm độ lệch trong của vòng bịt kín được xác định giữa bề mặt bịt kín bên trong 25 và đầu tự do 19, phần nổi ren ngoài 18 hầu như không thay đổi đường kính đi qua bên trong, được gọi là đường kính lệch chi tiết nổi.

Bề mặt bịt kín ngoài bên trong 25 được liên kết theo cách tiếp tuyến với bề mặt lồi 52, có bán kính uốn cong lớn, mà tự bản thân được liên kết bởi bề mặt chung 53 ở mép tự do 19 mà được xác định vuông góc với trục X. Trên phía đối diện với mép tự do 19, bề mặt bịt kín ngoài được liên kết theo cách tiếp tuyến với bề mặt hình trụ 54 ngược

dòng khi bắt đầu ren của phần có ren thứ nhất ngoài 18a. Bề mặt hình trụ 54 cho phép dụng cụ gia công ren.

Bán kính chính R2 được xác định để vượt qua ứng suất và làm mềm phần nổi ren trong 16 trên phần bịt kín bên trong. Do đó, bán kính R2 được dự định quản lý sự bịt kín đối với tải mà ở đó áp suất tiếp xúc rất cao. Khi áp suất tiếp xúc ở mức vừa phải hơn, độ lệch của vòng bịt kín của phần nổi ren ngoài cũng ở mức vừa phải hơn và do đó vị trí của điểm bịt kín di chuyển về phía bên trong thân ống 140 sao cho trị số của bán kính R2 không lớn hơn nữa. Do đó, bán kính R1 nhỏ hơn bán kính R2 được sử dụng cho các điểm vận hành này. Độ dày bán kính của bề mặt bịt kín dọc theo trục X là sao cho nó khiến cho có thể sử dụng độ dày nhỏ hơn để gia công bề mặt bịt kín trong bên trong 26. Do đó, việc gia công phần nổi ren trong có thể được thực hiện trên các ống, bất kể đường kính ngoài của chúng và theo cách tự động hiệu quả của phần nổi ren trong được gia tăng đối với độ dày ống đã nêu. Bán kính uốn cong 48 cũng khiến cho có thể làm giảm độ dày của nguyên liệu cần để gia công phần nổi ren trong, và do đó làm tăng hiệu quả của chi tiết nối đối với độ dày ống đã nêu.

Trong quá trình lắp ráp, sự tiếp xúc thứ nhất của bề mặt bịt kín ngoài bên trong 25 được tạo ra với phần bán kính R2. Vì sự tiếp xúc đầu tiên này có thể khó khăn, thực tế là có trị số R2 gia tăng khiến cho có thể làm giới hạn rủi ro. Khi sự tiếp xúc được thiết lập, phần còn lại của quá trình lắp ráp được hoàn thiện bằng cách di chuyển sự tiếp xúc giữa bề mặt bịt kín ngoài bên trong 25 đến phần bán kính R1. Kết cấu đặc biệt này của bề mặt bịt kín trong bên trong 26 làm tăng hiệu suất và số lượng vết nứt lắp ráp mà chi tiết nối theo sáng chế có thể chịu được.

Bây giờ, đường ren theo sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết.

Theo phương án được thể hiện trên các hình vẽ Fig.1 đến Fig.9, tất cả mỗi phần có ren ngoài 18a, 18b và phần có ren trong 16a và 16b bao gồm một xoắn ốc.

Tuy nhiên, theo một phương án, trong khi vẫn nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế, phần có ren ngoài và phần có ren bổ sung của nó có thể bao gồm một và cùng một số lượng xoắn ốc lớn hơn 2.

Đường xoắn ốc được xác định bởi phần lồi lên có hình xoắn ốc. Đường xoắn ốc bao gồm sườn chịu tải, đỉnh ren, sườn nghiêng và chân ren. Chân ren, tương tự đỉnh ren, được xác định giữa sườn chịu tải và sườn nghiêng, sao cho

- trên đường xoắn ốc được tạo ra bởi phần nổi ren ngoài 18, chân ren theo hướng

kính gần hơn với trục dọc X so với đỉnh ren;

- trên đường xoắn ốc được tạo ra bởi phần nổi ren trong 16, chân ren của đường xoắn ốc này theo hướng kính cách xa trục dọc X so với đỉnh ren.

Biên dạng mặt cắt ngang theo chiều dọc của phần nhô lên dạng xoắn ốc hầu như có hình thang, như dưới dạng đỉnh ren kéo dài quanh trục giữa sườn chịu tải và sườn nghiêng.

Fig. 10 thể hiện phần hình nón cắt 74 trên hai vòng của phần xoắn ốc của phần có ren ngoài thứ nhất 18a và thứ hai 18b. Cấu trúc được mô tả dưới đây đối với phần xoắn ốc được tạo ra qua ít nhất vài vòng, qua ít nhất 3 vòng, trong khi vẫn duy trì kích thước, hình dạng và tỷ lệ được nêu dưới đây.

Phần xoắn ốc của phần có ren ngoài bao gồm sườn chịu tải LFp, đỉnh ren 60, sườn nghiêng SFp và chân ren 61. Chân 60 và đỉnh 61 tạo thành đoạn song song với trục dọc X. Chân ren 61 được liên kết bởi phần chuyển tiếp uốn cong lõm 62 với sườn nghiêng SFp. Phần chuyển tiếp uốn cong lõm 62 là sao cho chân ren 61 và sườn nghiêng SFp tạo thành góc lớn hơn 90° . Sườn nghiêng SFp có dạng tuyến tính và tạo thành góc 63 so với N đối với trục dọc X. Chân ren 61 được liên kết bởi phần chuyển tiếp uốn cong lõm thứ hai 64 với sườn chịu tải LFp, ở đầu cuối của chân ren 61 đối diện với sườn mà chân ren được liên kết với sườn nghiêng SFp. Phần chuyển tiếp uốn cong lõm thứ hai 64 là sao cho chân ren 61 và sườn chịu tải LFp tạo thành góc nhỏ hơn 90° . Sườn chịu tải LFp là tuyến tính và tạo thành góc 65 so với N với trục dọc X.

Góc 65 bằng góc 63 cộng hoặc trừ dung sai gia công, cụ thể là $\pm 0,25^\circ$. Sườn nghiêng SFp được chọn song song với sườn chịu tải LFp sao cho sườn nghiêng hấp thụ một phần tải trọng được quan sát trong chi tiết nổi trong các ứng suất nén cố định.

Góc 63 ví dụ nằm trong khoảng từ 1° đến 5° , tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ $1,25^\circ$ đến $3,75^\circ$.

Trong phần mô tả chi tiết hơn, trên Fig.11, phần chuyển tiếp uốn cong 62 được điều khiển để có thể đảm bảo kích thước hướng kính của sườn nghiêng SFp. Tuy nhiên, chân ren 61 có thể bao gồm bước với hai phần hình trụ 61a và 61b giật cấp, sao cho phần hình trụ 61a liền kề với phần chuyển tiếp uốn cong 62 theo hướng kính cách xa trục dọc X so với phần hình trụ 61b liền kề với sườn chịu tải LFp.

Đỉnh 60 được liên kết với sườn nghiêng SFp bởi phần chuyển tiếp uốn cong lồi 66. Đỉnh 60 được liên kết với sườn chịu tải LFp bởi bề mặt lồi hỗn hợp 67 bao gồm

phần hình nón cụt 68 liền kề với phần hình trụ của đỉnh 60, phần hình nón cụt 68 được liên kết bởi bán kính uốn cong 69 với sườn chịu tải LFp.

Chiều cao hướng kính của sườn nghiêng SFp lớn hơn chiều cao hướng kính của sườn chịu tải LFp, sao cho phần có ren ngoài bao gồm phần hình nón cụt theo hướng mà ở đó đường giả định PL (đường bước ren) đi qua phần giữa các sườn nghiêng SFp và sườn chịu tải LFp liên tiếp của phần xoắn ốc xác định góc từ 70 so với trục dọc X. Trong phần có dạng hình nón cụt, phần xoắn ốc được xác định giữa các bề mặt của hai bề mặt hình nón cụt giả định 71 và 72 lần lượt song song với đường bước ren PL. Bề mặt giả định phía dưới 71 đi qua các điểm tuyến tuyến giữa chân ren 61 và phần chuyển tiếp uốn cong 62 liền kề với sườn nghiêng SFp, của mỗi vòng của phần xoắn ốc trong phần có dạng hình nón cụt. Bề mặt giả định phía trên 72 đi qua điểm tiếp tuyến giữa phần chuyển tiếp uốn cong 66 liền kề với sườn nghiêng SFp và đỉnh ren 60.

Góc 70 là sao cho độ thon của phần có ren ngoài 18a và/hoặc 18b nằm trong khoảng từ 5 đến 15%, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 8 đến 12%.

Phần xoắn ốc bao gồm, ngoài phần hình nón cụt 74 được mô tả trên đây, phần hình trụ 73 ở đầu cuối của phần xoắn ốc, phần hình trụ 73 phát triển qua nhiều hơn một vòng và tốt hơn nếu ít hơn ba vòng, cụ thể nếu ít hơn hai vòng. Theo phương án được mô tả, đầu cuối của phần xoắn ốc có dạng hình trụ 73 được đặt trên phía đầu cuối của phần có ren ngoài quanh trục gần hơn với mép tự do 19. Cụ thể, mỗi phần có ren thứ nhất ngoài 18a và phần có ren ngoài thứ hai 18b bao gồm phần hình trụ 73 liền kề với phần hình nón cụt 74 của phần xoắn ốc.

Phần hình trụ 73 của phần xoắn ốc là sao cho các chân liên tiếp 61 của phần hình trụ song song và thẳng hàng với nhau. Bề mặt giả định phía dưới 71 trở nên song song với trục X trong phần hình trụ, trong khi bề mặt giả định phía trên 72 vẫn có cùng một độ thon đối với phần hình nón cụt 74 và phần hình trụ 73.

Phần xoắn ốc của phần có ren ngoài bao gồm ngoài phần chưa hoàn thiện 75 ở đầu cuối đối diện của phần có ren ngoài, cụ thể là ở đầu cuối của phần xoắn ốc mà quanh trục cách xa mép tự do 19. Cụ thể, mỗi phần có ren thứ nhất ngoài 18a và phần có ren trong thứ hai 18b bao gồm phần chưa hoàn thiện 75 liền kề với phần hình nón cụt 74, phần hình nón cụt 74 được tạo biên giữa phần chưa hoàn thiện 75 và phần hình trụ 73. Phần chưa hoàn thiện 75 là sao cho các ren có chiều cao nhỏ hơn và các đỉnh liên tiếp 60 của phần chưa hoàn thiện 75 song song và thẳng hàng với nhau. Bề mặt giả

định phía trên 72 trở nên song song với trục X trong phần chưa hoàn thiện 75. Phần chưa hoàn thiện 75 phát triển qua nhiệt hơn một vòng và tốt hơn nếu ít hơn ba vòng, cụ thể là ít hơn hai vòng. Trong phần chưa hoàn thiện 75, bề mặt giả định phía dưới 71 có độ thon giống với độ thon quan sát được trong phần hình nón cụt 74.

Sự tồn tại của phần hình trụ 73 khiến cho có thể làm giảm khối lượng hướng kính của phần có ren ngoài theo độ dày thành mà ở đó phần nổi ren ngoài được tạo thành. Tiếp theo, độ dày tối thiểu lớn hơn có thể được đảm bảo ở mức bề mặt bịt kín ngoài bên trong 25 và trung gian 27 tương ứng. Khả năng bịt kín được cải thiện nhờ kết cấu này của phần có ren ngoài.

Ngoài ra, sự có mặt của phần hình trụ 73 liên kết với phần hình nón cụt 74 khiến cho có thể tránh được sự thay đổi ngẫu nhiên bất kỳ về độ cứng của phần bên trong ngoài không có ren 30. Kết cấu này khiến cho có thể tránh được sự dẻo hoá sớm của các vùng chi tiết nối tiếp nhận tối đa ứng suất.

Phần xoắn ốc của phần có ren ngoài là sao cho bước ren của sườn nghiêng SFLp không đổi trong phần hình nón cụt 74, và cũng không đổi trong phần chưa hoàn thiện 75. Cụ thể, bước ren trong các phần hình nón cụt 74 và phần chưa hoàn thiện 75 giống nhau. Bước ren của sườn nghiêng LFLp trong phần hình nón cụt 74 và phần chưa hoàn thiện 75 giống nhau, bước ren LFLp cũng bằng bước ren của sườn nghiêng SFLp.

Bước ren của sườn nghiêng SFLp 1 và bước ren của sườn chịu tải LFLp 1 bằng hằng số k_1 đối với phần có ren thứ nhất ngoài 18a. Tương tự, đối với phần có ren ngoài thứ hai 18b, bước ren của sườn nghiêng SFLp2 và bước ren của sườn chịu tải LFLp2 bằng cùng một hằng số k_1 . Theo sáng chế, hằng số k_1 ví dụ nằm trong khoảng từ 5 đến 20 mm, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 6 đến 8 mm.

Tốt hơn, nếu chiều rộng của răng Wtp của phần có ren ngoài, được xác định khi đo dọc theo trục dọc X, của khoảng cách giữa sườn nghiêng SFp và sườn chịu tải LFp, ở các điểm giao với đường bước ren PL, là sao cho răng này có chiều rộng nhỏ hơn một nửa hằng số k_1 , cụ thể nhỏ hơn 40% trị số k_1 .

Fig. 12 thể hiện phần hình nón cụt 94 qua hai vòng của phần xoắn ốc của phần có ren trong thứ nhất 16a và thứ hai 16b. Cấu trúc được mô tả dưới đây đối với phần xoắn ốc được tạo ra qua ít nhất vài vòng, qua ít nhất 3 vòng, trong khi vẫn duy trì kích thước, hình dạng và tỷ lệ được nêu dưới đây.

Phần xoắn ốc của phần có ren trong bao gồm sườn chịu tải LFb, đỉnh ren 80, sườn nghiêng SFb và chân ren 81. Chân 80 và đỉnh 81 tạo thành các đoạn song song với trục dọc X. Chân ren 81 được liên kết bởi phần chuyển tiếp uốn cong lõm 82 với sườn nghiêng SFb. Phần chuyển tiếp uốn cong lõm 82 là sao cho chân ren 81 và sườn nghiêng SFb tạo thành một góc lớn hơn 90° . Theo cách giống với cách ở mức chân ren ngoài 61, chân ren 81 có thể bao gồm bước với hai phần hình trụ 81a và 81b giạt cấp, sao cho phần hình trụ 81a liền kề với phần chuyển tiếp uốn cong lõm 82 theo hướng kính gần hơn với trục dọc X so với phần hình trụ 81b của chân 81 mà liền kề với sườn chịu tải LFp.

Sườn nghiêng SFp là tuyến tính, và tạo thành một góc 83 so với N với trục dọc X. Chân ren 81 được liên kết bởi phần chuyển tiếp uốn cong lõm thứ hai 84 với sườn chịu tải LFb, ở đầu cuối của chân ren 81 đối diện với sườn mà chân ren được liên kết với sườn nghiêng SFb. Phần chuyển tiếp uốn cong lõm thứ hai 84 là sao cho chân ren 81 và sườn chịu tải LFb tạo thành một góc nhỏ hơn 90° . Sườn chịu tải LFb là tuyến tính, và tạo thành một góc 85 so với N với trục dọc X.

Góc 85 bằng góc 83 cộng hoặc trừ dung sai gia công, cụ thể là $\pm 0,25^\circ$.

Góc 85 bằng góc 65 cộng hoặc trừ dung sai gia công, cụ thể là $\pm 0,25^\circ$.

Góc 83 bằng góc 63 cộng hoặc trừ dung sai gia công, cụ thể là $\pm 0,25^\circ$.

Góc 83 ví dụ nằm trong khoảng từ 1° đến 5° , tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ $1,25^\circ$ đến $3,75^\circ$.

Trong phần mô tả chi tiết hơn trên Fig.13, đỉnh 80 được liên kết với sườn nghiêng SFb bởi phần chuyển tiếp uốn cong lõm 86. Phần chuyển tiếp uốn cong 86 bao gồm bán kính uốn cong tiếp tuyến 86a với sườn nghiêng SFb, bán kính uốn cong tiếp tuyến 86c với đỉnh 80, và bề mặt hình nón cụt 86b được liên kết tiếp tuyến trên phía với các chi tiết nối tiếp tuyến 86a và 86c. Bề mặt hình nón cụt 86b tạo thành một góc từ 86d, ví dụ góc mở nằm trong khoảng từ 190° và 240° , tốt hơn nếu 225° so với sườn nghiêng SFb. Bề mặt hình nón cụt 86b tạo thành vạt mép tạo thuận lợi cho việc chèn phần nổi ren ngoài vào trong phần nổi ren trong. Bề mặt có dạng hình nón cụt 86b làm giảm chiều rộng quanh trục của đỉnh 80 sao cho thể tích bổ sung được xác định giữa bề mặt có dạng hình nón cụt 86b và biên dạng bù của phần có ren ngoài, thể tích này cũng khiến cho có thể ghép phần làm giảm áp suất dầu mỡ trong ren.

Đỉnh 80 được liên kết với sườn chịu tải LFb bởi bề mặt lõm hỗn hợp 87 bao gồm

phần hình nón cụt 88 liền kề với phần hình trụ của đỉnh 80, phần có dạng hình nón cụt 88 được liên kết bởi bán kính uốn cong 89 với sườn chịu tải LFb.

Chiều cao hướng kính của sườn chịu tải LFb lớn hơn chiều cao hướng kính của sườn nghiêng SFb, sao cho phần có ren trong bao gồm phần hình nón cụt theo hướng mà ở đó đường giả định PL (đường bước ren) đi qua phần giữa của sườn nghiêng SFb và sườn chịu tải LFb của phần xoắn ốc xác định góc từ 90 so với trục dọc X.

Độ thon của đường giả định giống với độ thon được xác định bởi phần hình nón cụt 75 của phần có ren ngoài, các đường PL được xếp chồng ở vị trí lắp ráp của chi tiết nối như có thể được nhìn thấy trên Fig.14.

Trong phần có dạng hình nón cụt 94 của phần có ren trong, phần xoắn ốc được xác định giữa các bề mặt của hai bề mặt hình nón cụt giả định 91 và 92 song song với đường bước ren PL. Bề mặt giả định phía trên 91 đi qua các điểm tiếp tuyến giữa chân ren 81 và phần chuyển tiếp uốn cong 82 liền kề với sườn nghiêng SFb, của mỗi vòng của phần xoắn ốc trong phần có dạng hình nón cụt 94. Bề mặt giả định phía trên 92 đi qua điểm tiếp tuyến giữa phần chuyển tiếp uốn cong lõi 86 liền kề với sườn nghiêng SFb và đỉnh ren 80.

Góc 90 là sao cho độ thon của phần có ren trong 16a và/hoặc 16b nằm trong khoảng từ 5 đến 15%, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 8 đến 12%.

Phần xoắn ốc bao gồm, ngoài phần hình nón cụt 94 được mô tả trên đây, phần chưa hoàn thiện ở đầu cuối của phần xoắn ốc, phần chưa hoàn thiện 95 phát triển nhiều hơn một vòng, và tốt hơn nếu ít hơn ba vòng, cụ thể là ít hơn hai vòng. Theo phương án được mô tả, đầu cuối của phần xoắn ốc được đặt trên phía đầu cuối của phần có ren trong mà quanh trục cách xa mép tự do 17 của phần nối ren trong. Cụ thể, mỗi phần có ren thứ nhất trong 16a và phần có ren trong thứ hai 16b bao gồm phần chưa hoàn thiện 95 liền kề với phần hình nón cụt 94 của phần xoắn ốc.

Phần chưa hoàn thiện 95 là sao cho các ren có chiều cao nhỏ hơn, và các đỉnh liên tiếp 80 của phần chưa hoàn thiện 95 song song và thẳng hàng với nhau. Bề mặt giả định phía dưới 92 trở nên song song với trục X trong phần chưa hoàn thiện 95. Trong phần chưa hoàn thiện 95, bề mặt giả định phía trên 91 có độ thon giống với độ thon quan sát được trong phần hình nón cụt 94.

Ở vị trí lắp ráp của phần nối ren ngoài với phần nối ren trong, phần chưa hoàn thiện 95 của phần có ren trong được ghép nối với phần hình trụ 73 của phần có ren

ngoài tương ứng.

Theo phương án theo sáng chế, phần hình nón cụt 94 của phần có ren trong bao gồm nhiều phần xoắn hơn so với phần hình nón cụt 74 của phần có ren ngoài. Trong thực tế, phần chưa hoàn thiện 75 của phần có ren ngoài được ghép nối vào phần hình nón cụt của phần có ren trong ở vị trí lắp ráp của chi tiết nối.

Cụ thể, phần có ren ngoài 18a có thể bao gồm nhiều phần xoắn hơn so với phần có ren ngoài thứ hai 18b.

Cụ thể, phần có ren thứ nhất trong 16a có thể bao gồm nhiều phần xoắn hơn so với phần có ren trong thứ hai 16b.

Cụ thể, phần hình nón cụt 74 của phần có ren thứ nhất ngoài 18a có thể bao gồm nhiều phần xoắn hơn so với phần hình nón cụt 74 của phần có ren ngoài thứ hai 18b.

Cụ thể, phần hình nón cụt 94 của phần có ren thứ nhất trong 16a có thể bao gồm nhiều phần xoắn hơn so với phần hình nón cụt 94 của phần có ren trong thứ hai 16b.

Phần xoắn ốc của phần có ren trong là sao cho bước ren của sườn nghiêng SFLb không đổi trong phần hình nón cụt 94, và cũng không đổi trong phần chưa hoàn thiện 95. Cụ thể, bước ren giống nhau trong phần hình nón cụt 94 và phần chưa hoàn thiện 95. Bước ren của sườn nghiêng LFLb giống nhau trong phần hình nón cụt 94 và phần chưa hoàn thiện 95, bước ren LFLb cũng bằng bước ren của sườn nghiêng SFLb.

Bước ren của sườn nghiêng SFLb 1 và bước ren của sườn chịu tải LFLb 1 bằng hằng số k_2 đối với phần có ren thứ nhất trong 16a. Tương tự, đối với phần có ren trong thứ hai 16b, bước ren của sườn nghiêng SFLb2 và bước ren của sườn chịu tải LFLb2 bằng cùng hằng số k_2 .

Theo sáng chế, hằng số k_1 và k_2 bằng nhau, và chúng cũng có thể được xác định theo hằng số k . Dung sai gia công, có nghĩa theo sáng chế là k_1 bằng $k_2 \pm 0,05$ mm.

Tốt hơn, nếu chiều rộng của răng W_{tb} của phần có ren trong, được xác định khi đo dọc theo trục dọc X, của khoảng cách giữa sườn nghiêng SFb và sườn chịu tải LFb, ở các điểm phân cắt với đường bước ren PL, là sao cho răng này có chiều rộng lớn hơn chiều rộng của răng W_{tp} của phần hình nón cụt 74 của phần có ren ngoài.

Trong thực tế, theo sáng chế, và trong ví dụ được thể hiện, tầm quan trọng của việc xác định răng của phần có ren ngoài có chiều rộng nhỏ hơn răng của phần có ren trong. Ví dụ, theo phương án được thể hiện,
[công thức 9]

$$50\% < \frac{W_{tp}}{W_{tb}} < 80\%$$

và

[công thức 10]

$$W_{tp} + W_{tb} < k$$

Tốt hơn, nếu

[công thức 11]

$$55\% < \frac{W_{tp}}{W_{tb}} < 75\%$$

hoặc thậm chí

[công thức 12]

$$67\% < \frac{W_{tp}}{W_{tb}} < 73\%$$

Khi răng của phần có ren trong lớn hơn răng của phần có ren ngoài, răng trong theo cách này có ít xu hướng dẻo hoá. Bây giờ, trong chi tiết nối theo sáng chế, ứng suất được nhìn thấy rõ ràng hơn trong vùng 99 kéo dài giữa răng thứ nhất được ghép nối trên phía bề mặt bịt kín bên trong 25 và 26, và bề mặt bịt kín (xem Fig. 5).

Các đường biến dạng tối đa mà có thể được điều biến trong chi tiết nối theo sáng chế dưới tải ứng suất được thể hiện ở 45° so với đỉnh 60, trên phía mà ở đó đỉnh này được liên kết với sườn nghiêng SFp và trái lại, các đường biến dạng tối đa mà có thể được điều biến trong chi tiết nối theo sáng chế dưới tải kéo căng được thể hiện ở 45° so với đỉnh 60, trên phía mà ở đó đỉnh này được liên kết với sườn chịu tải LFp. Sự giao nhau giữa các đường biến dạng được cải biến này khiến cho có thể xác định hình tam giác của ứng suất tối đa trên mỗi đỉnh của phần có ren ngoài. Các hình tam giác này khu trú các vùng mà ở đó nguy cơ dẻo hoá bên trong phần nối ren trong là tối đa. Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng để duy trì hiệu quả của chi tiết nối, cần phải làm giới hạn chiều cao của các hình tam giác này, do đó chọn tỷ lệ như đã nêu để làm giới hạn sự hoá dẻo trong phần nối ren trong mà có độ dày giới hạn do kiểu dáng chi tiết nối liền khối.

Ở vị trí lắp ráp, như được thể hiện trên Fig.14, sườn chịu tải LFp và LFb tiếp xúc, khe hở trục 100 được duy trì giữa sườn nghiêng SFp và SFb. Tương tự, khe hở hướng kính 101 được duy trì giữa đỉnh 60 của phần có ren ngoài và chân 81 của phần

có ren trong, trong khi các đường giả định 71 và 91 được xếp chồng đến mức mà đỉnh 80 của phần có ren trong tiếp xúc với chân ren 61 của phần có ren ngoài.

Khe hở hướng kính 101 cũng khiến cho có thể giới hạn kích thước của các vùng ứng suất tối đa trong phần nổi ren trong.

Ví dụ, các khe hở 100 và 101 nằm trong khoảng từ 0,1 mm đến 0,5 mm, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,3 mm. Với khe hở quanh trục, chiều rộng của răng đáp ứng công thức dưới đây:

[công thức 13]

$$W_{tp} + W_{tb} < k - 0,1 \text{ mm}$$

Khi phần có ren ngoài có dạng hình trụ-hình nón, ít thể tích tự do còn lại giữa các xoắn ốc của các phần có ren ngoài và phần có ren trong được lắp ráp. Khi chi tiết nổi theo sáng chế được sử dụng với việc áp dụng dầu mỡ lắp ráp phủ lên phần nổi ren ngoài và trong trước khi lắp ráp, có ít khoảng trống khả dụng để tránh làm tăng áp suất dầu mỡ bên trong chi tiết nổi. Theo sáng chế, trong phần có ren trong, và cụ thể là trong phần có ren thứ nhất trong 16a, rãnh hình khuyên 110 được tạo ra để khiến cho có thể tiếp nhận dầu mỡ dư chảy ngược trở lại. Lợi ích của rãnh này là cho phép dầu mỡ tích tụ cục bộ trong quá trình lắp ráp hoặc trong quá trình sử dụng chi tiết nổi dưới điều kiện nhiệt độ và áp suất nhất định. Rãnh hình khuyên này được tạo ra trong phần có ren trong mà được bố trí giữa hai bề mặt bịt kín.

Theo phương án được thể hiện, không có phần bịt kín giữa mép tự do 17 của phần nổi ren trong và phần có ren trong thứ hai, rãnh hình khuyên không được tạo ra trong phần có ren trong thứ hai.

Trên Fig.15, rãnh hình khuyên 110 được xác định giữa đường giả định bên trong 92 và bên ngoài 91. Ví dụ, rãnh hình khuyên 110 có chiều rộng quanh trục G là hằng số k . Rãnh 110 bao gồm chân hình nón cụt 111, có độ thon giống với độ thon của phần có ren trong. Rãnh hình khuyên là không đối xứng. Trên một phía của chân 111, trên phía bề mặt bịt kín bên trong 26, chân 111 được liên kết với phần thẳng 112 mà có góc 113 với N nằm trong khoảng từ 10 đến 30°. Trên phía đối diện của chân 111, trên phía bề mặt bịt kín trung gian 28, chân 111 được liên kết với phần thẳng khác 114 mà có góc 115 với N nằm trong khoảng từ 30 đến 85°.

Rãnh khiến cho có thể khử khí dầu mỡ mà không bị mất tạm thời sự bịt kín hoặc nguy cơ hoá dẻo cục bộ của chi tiết nổi, trong khi chi tiết nổi được đặt ở độ sâu rất lớn

và nhiệt độ 180°C.

Sáng chế cũng áp dụng cho chi tiết nổi có ren giữa phần nổi ren ngoài bao gồm phần có ren đơn và phần nổi ren trong cũng bao gồm phần có ren đơn. Các chi tiết nổi theo sáng chế (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể bao gồm một hoặc hai phần bịt kín kim loại-kim loại và cả phần tiếp giáp quanh trục.

Sáng chế cũng áp dụng cho các chi tiết nổi ghép có ren.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chi tiết nối dạng ống có ren dùng cho việc khoan và/hoặc khai thác giếng hydrocacbon, bao gồm ống thứ nhất (12) được bố trí ở đầu xa thứ nhất với phần nối ren ngoài (18) và ống thứ hai (14) được bố trí ở đầu xa thứ hai với phần nối ren trong (16), phần nối ren ngoài (18) có thể được lắp ráp bằng cách ghép nối với phần nối ren trong (16), ống thứ nhất (12) được lắp ráp với ống thứ hai (14) cùng nhau xác định trục dọc,

phần nối ren ngoài (18) bao gồm phần có ren ngoài (18a, 18b),

phần nối ren trong (16) bao gồm phần có ren trong (16a, 16b) được ghép nối với phần có ren ngoài khi chi tiết nối được lắp ráp,

mỗi phần có ren ngoài và phần có ren trong bao gồm ít nhất một phần xoắn ốc có sườn chịu tải, đỉnh ren, sườn nghiêng, chân ren, sao cho bước ren của sườn chịu tải LFLp và bước ren của sườn nghiêng SFLp của phần có ren ngoài, và theo cách tương ứng bước ren của sườn chịu tải LFLb và bước ren của sườn nghiêng SFLb của phần có ren trong đáp ứng điều kiện sau, đối với ít nhất hai vòng xoắn ốc liên tiếp tương ứng của phần có ren ngoài và phần có ren trong:

[công thức 14]

$$SFLp = LFLp = SFLb = LFLb = k$$

đặc trưng ở chỗ, dọc theo trục dọc, trong ít nhất hai vòng liên tiếp, chiều rộng của răng (W_{tp}) của phần xoắn ốc của phần có ren ngoài (18a, 18b) và chiều rộng của răng (W_{tb}) của phần xoắn ốc của phần có ren trong (18a, 18b) tương ứng là đáp ứng

[công thức 15]

$$50\% < \frac{W_{tp}}{W_{tb}} < 80\%$$

hoặc

[công thức 16]

$$50\% < \frac{W_{tb}}{W_{tp}} < 80\%$$

và

[công thức 17]

$$W_{tp} + W_{tb} < k.$$

2. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm 1, được đặc trưng ở chỗ, công thức toán học

nêu dưới đây được thoả mãn

[công thức 18]

$$55\% < \frac{W_{tp}}{W_{tb}} < 75\%$$

3. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm 1 hoặc 2, được đặc trưng ở chỗ, công thức toán học nêu dưới đây được thoả mãn

[công thức 19]

$$67\% < \frac{W_{tp}}{W_{tb}} < 73\%$$

4. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, được đặc trưng ở chỗ chiều rộng của răng (W_{tp} , W_{tb}) của phần xoắn ốc của phần có ren ngoài (18a, 18b) và phần có ren trong (16a, 16b) lần lượt đáp ứng điều kiện sau:

[công thức 20]

$$W_{tp} + W_{tb} < k - 0,1 \text{ mm}$$

trên ít nhất hai vòng xoắn liên tiếp nêu trên.

5. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, được đặc trưng ở chỗ chiều rộng của răng của các phần xoắn ốc đầy đủ của phần có ren ngoài (18a, 18b) và phần có ren trong (16a, 16b) tương ứng đáp ứng điều kiện sau: đối với mỗi vòng quay (n), chiều rộng của răng của ren ngoài ($W_{tp\ n}$) và chiều rộng của răng của ren trong ($W_{tb\ n}$) là sao cho đối với mỗi n :

[công thức 21]

$$W_{tpn} + W_{tbn} < k - 0,1 \text{ mm.}$$

6. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, được đặc trưng ở chỗ một phần của sườn nghiêng song song với một phần của sườn chịu tải, với dung sai $\pm 0,25^\circ$ theo độ nghiêng của các phần này so với trục dọc.

7. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, được đặc trưng ở chỗ sườn nghiêng và sườn chịu tải của phần xoắn ốc của phần có ren ngoài

(18a, 18b) lần lượt ở dạng phẳng và lần lượt được nối bởi bán kính uốn cong (62, 64, 66, 68) với các đỉnh ren (60) và chân ren (61) liền kề.

8. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, được đặc trưng ở chỗ sườn nghiêng (SFb) của phần xoắn ốc của phần có ren trong bao gồm đoạn phẳng được nối với đỉnh ren (80) bởi đoạn mà nghiêng so với sườn nghiêng để tạo ra phần lồi, sao cho hai đoạn này tạo thành giữa chúng một góc (86d) nằm trong khoảng từ 190° đến 260° , ví dụ khoảng 225° .

9. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, được đặc trưng ở chỗ chân ren (61) của phần xoắn ốc của phần có ren ngoài (18a, 18b) bao gồm hai đoạn (61a, 61b), đoạn có chân ren ngoài thứ nhất (61a) được bố trí ở phía sườn nghiêng và đoạn có chân ren ngoài thứ hai (61b) được bố trí ở phía sườn chịu tải, và sao cho khoảng cách hướng kính của đoạn có chân ren ngoài thứ nhất bằng hoặc lớn hơn khoảng cách hướng kính của đoạn có chân ren ngoài thứ hai, khoảng cách hướng kính được đánh giá tương ứng với đỉnh ren (60) liền kề với các đoạn (61a, 61b) của chân ren (61) của phần xoắn ốc của phần có ren ngoài.

10. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, được đặc trưng ở chỗ sườn chịu tải của phần xoắn ốc của phần có ren ngoài (18a, 18b) tạo thành một góc nằm trong khoảng từ 1° đến 5° so với trục dọc, và song song với sườn chịu tải của phần xoắn ốc của phần có ren trong (16a, 16b), với dung sai $\pm 0,25^\circ$ theo độ nghiêng của các sườn chịu tải so với trục dọc.

11. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, được đặc trưng ở chỗ sườn chịu tải của phần xoắn ốc của phần có ren ngoài (18a, 18b) tạo thành với chân ren liền kề của phần xoắn ốc này một góc nhỏ hơn hoặc bằng 90° .

12. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, được đặc trưng ở chỗ phần xoắn ốc của phần có ren trong (16a, 16b) có dạng hình nón cụt.

13. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm nêu trên, được đặc trưng ở chỗ phần xoắn ốc của phần có ren ngoài (18a, 18b) bao gồm ít nhất một phần hình nón cụt có độ thon giống với độ thon của phần xoắn ốc của phần có ren trong (16a, 16b).

14. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, được đặc trưng ở chỗ bước ren của sườn chịu tải LFLp và bước ren của sườn nghiêng SFLp nằm trong khoảng từ 5 đến 20 mm.

15. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm nêu trên, được đặc trưng ở chỗ phần có ren ngoài (18a, 18b), và mỗi phần có ren trong (16a, 16b) tương ứng bao gồm một xoắn ốc.

16. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm nêu trên, được đặc trưng ở chỗ các xoắn ốc của phần có ren ngoài (18a, 18b) và phần có ren trong (16a, 16b) tương ứng bao gồm ít nhất 3 vòng.

17. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm nêu trên, được đặc trưng ở chỗ đỉnh ren và chân ren của phần có ren ngoài và phần có ren trong có độ thon nhỏ hơn độ thon của các phần có ren.

18. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm nêu trên, được đặc trưng ở chỗ chiều cao hướng kính của sườn nghiêng của phần có ren ngoài (18a, 18b) lớn hơn chiều cao hướng kính của sườn chịu tải của phần có ren ngoài.

2/6

Fig. 4

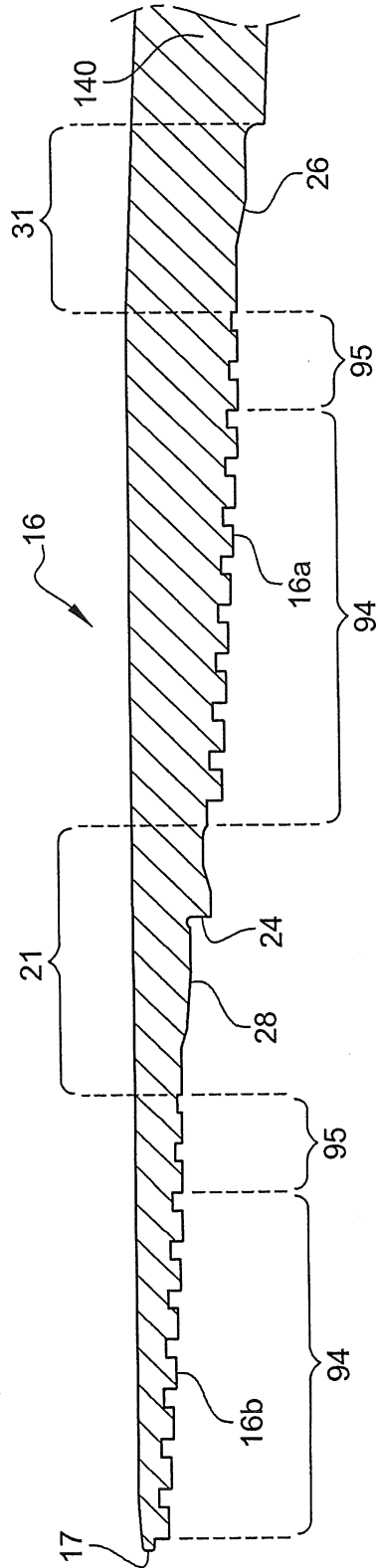


Fig. 3

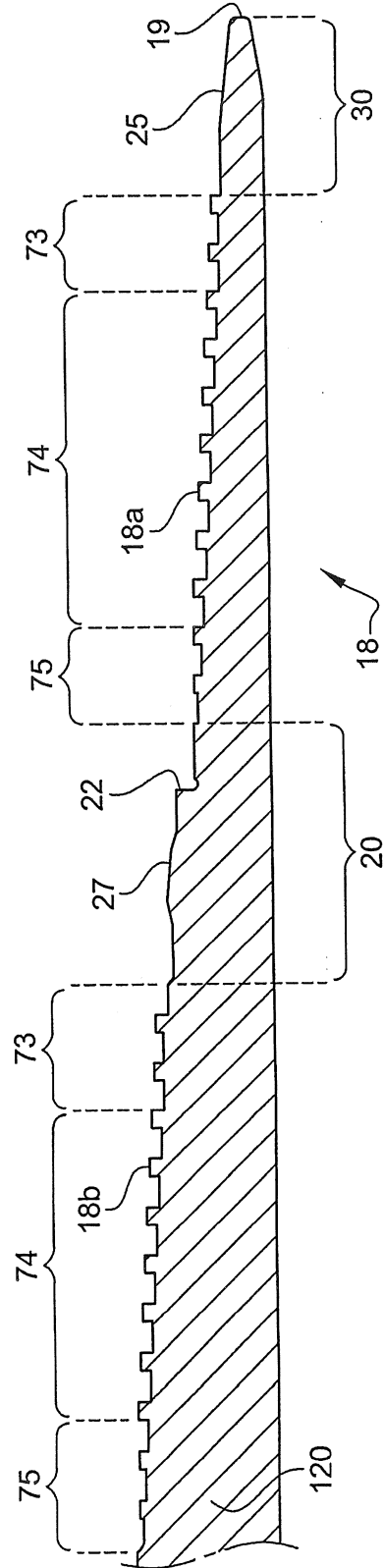
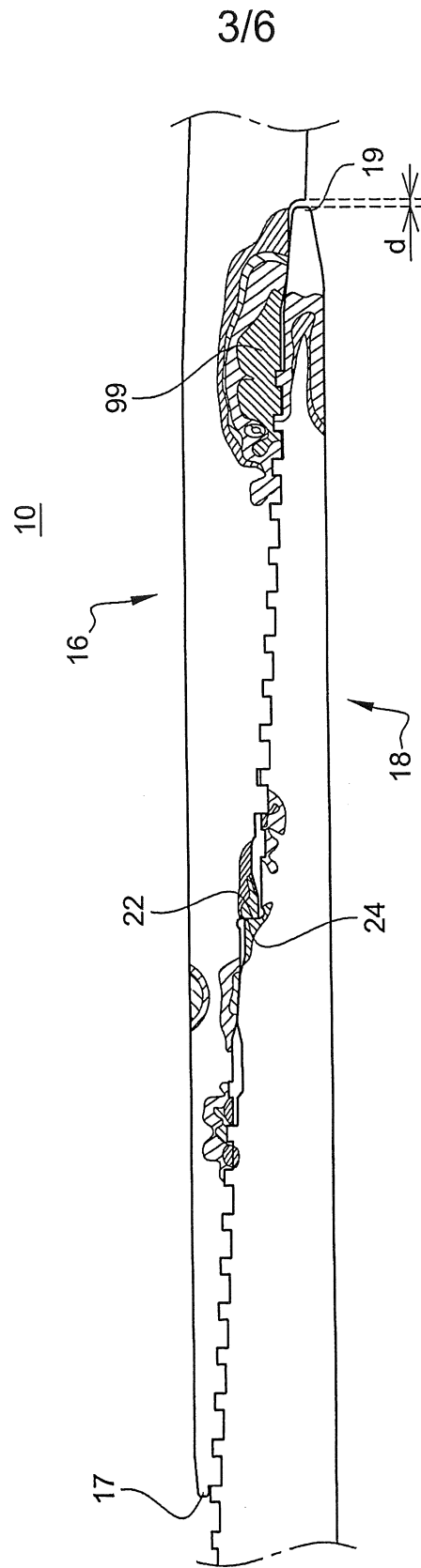
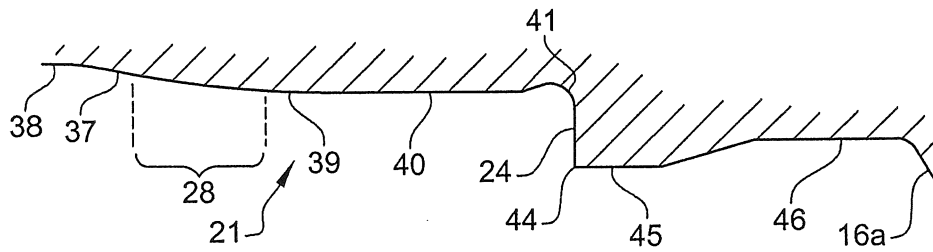
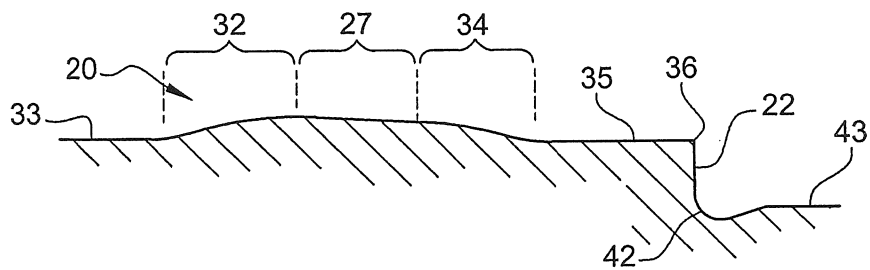
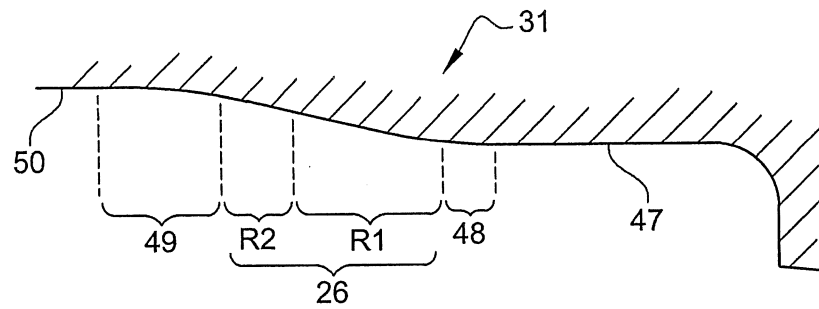
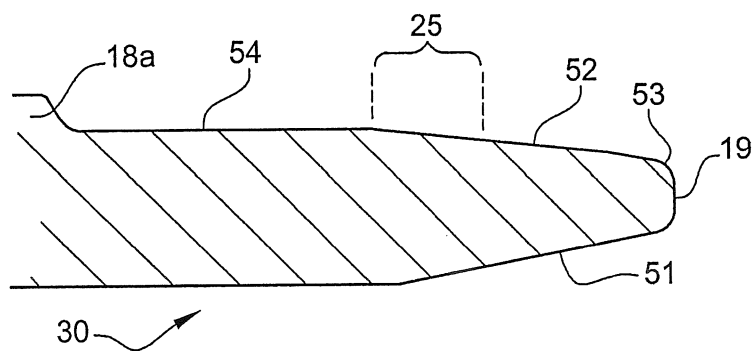


Fig. 5



4/6

Fig. 6**Fig. 7****Fig. 8****Fig. 9**

5/6

Fig. 10

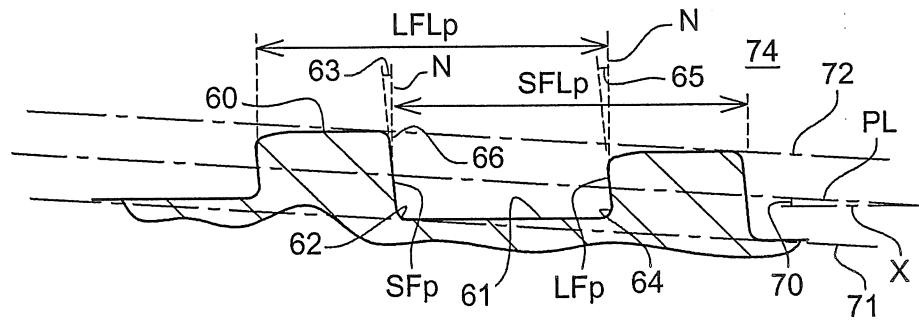


Fig. 12

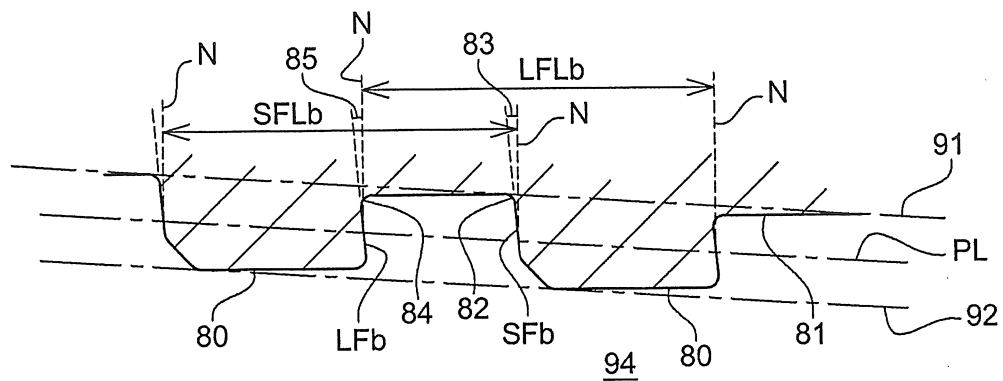


Fig. 14

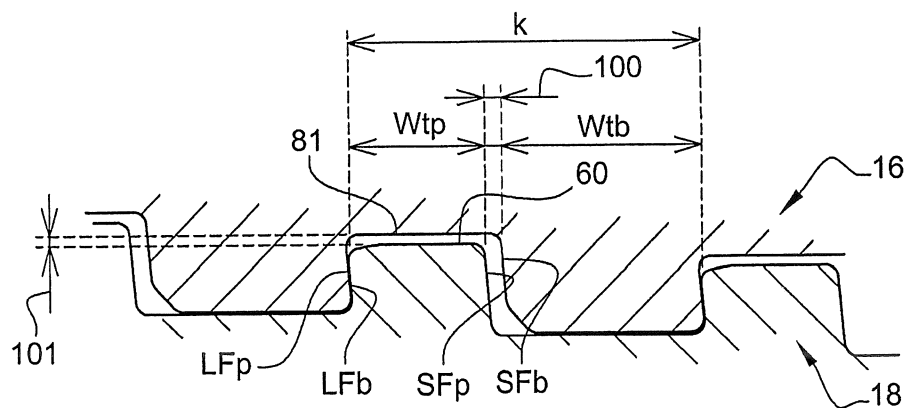
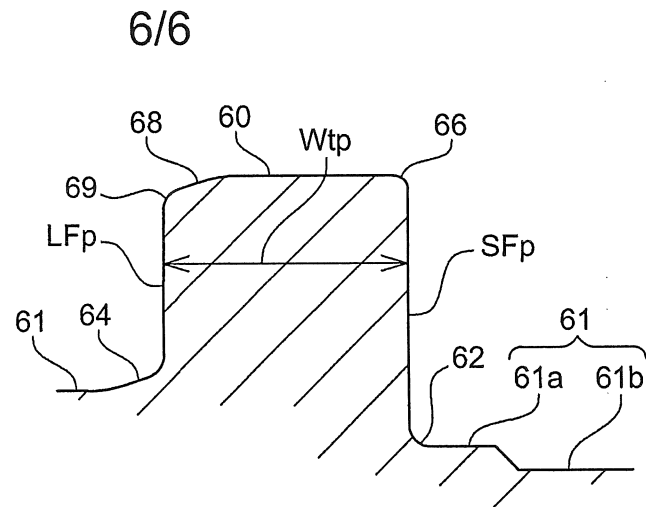
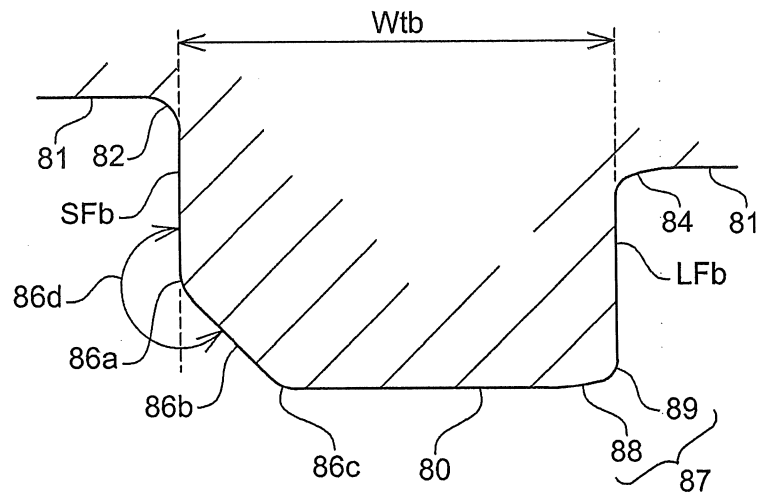


Fig. 11**Fig. 13****Fig. 15**