



(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)



1-0037551

(51)<sup>2020.01</sup> E21B 17/042; F16L 15/00

(13) B

(21) 1-2020-06790

(22) 24/05/2019

(86) PCT/EP2019/063434 24/05/2019

(87) WO 2019/224343 28/11/2019

(30) 18305641.5 25/05/2018 EP

(45) 27/11/2023 428

(43) 26/04/2021 397

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

54 rue Anatole France, 59620 AULNOYE-AYMERIES, FRANCE

2. NIPPON STEEL CORPORATION (JP)

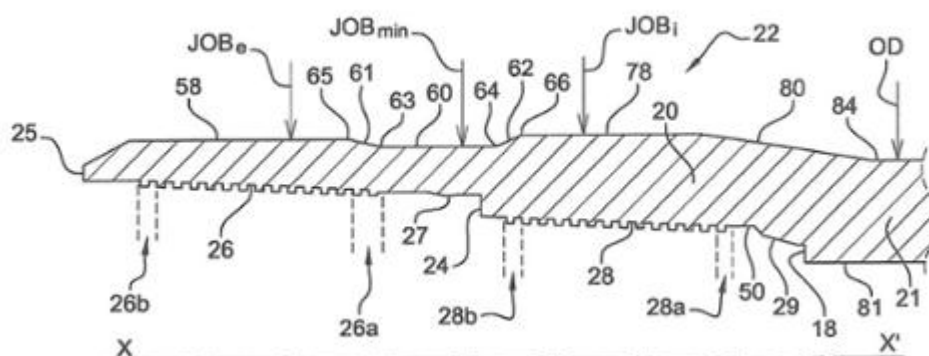
6-1, Marunouchi 2-chome Chiyoda-ku TOKYO, 100-8071, Japan

(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 NỐI DẠNG ỐNG CÓ REN DÙNG CHO ỐNG CHỐNG

(57) Sáng chế đề cập đến chi tiết nối dạng ống có ren (10) bao gồm chi tiết dạng hộp (20) bao gồm ren trong của phần bên ngoài (26), ren trong của phần bên trong (29) và bề mặt bịt kín trung gian của ống trong (27) giữa ren trong của phần bên ngoài và ren trong của phần bên trong, và chi tiết kẹp (30) lần lượt bao gồm ren ngoài của phần bên ngoài (36), ren ngoài của phần bên trong (39) và bề mặt bịt kín trung gian của ống ngoài (37), sao cho ren ngoài khoá bằng cách ăn khớp ren với ren trong, và các bề mặt bịt kín trung gian (27, 37) tạo thành phần bịt kín kim loại-kim loại trung gian khi chi tiết nối dạng ống có ren được lắp ráp, trong đó chi tiết dạng hộp (20) có đường kính ngoài tối thiểu (JOB<sub>min</sub>) ở vị trí bịt kín kim loại-kim loại trung gian, đường kính ngoài tối thiểu (JOB<sub>min</sub>) lần lượt nhỏ hơn đường kính ngoài của phần bên ngoài (JOB<sub>e</sub>) và đường kính ngoài của phần bên trong (JOB<sub>i</sub>) lần lượt nằm trên ren trong của phần bên ngoài và ren trong của phần bên trong.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực chi tiết nối dạng ống có ren và khớp nối hoặc bộ lắp ráp của ống cần được nối bằng ren. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến các ống được sử dụng trong công nghiệp và cụ thể, các bộ lắp ráp hoặc chi tiết nối có ren được sử dụng trong các đường ống dùng cho ống dẫn hoặc cho các dây chuyền lắp ráp sản xuất ống hoặc cho ống chống hoặc ống lót hoặc ống đứng để vận hành hoặc thăm dò hoặc khai thác các giếng dầu hoặc khí.

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

Bộ lắp ráp có ren được mô tả trong bản mô tả này là đặc biệt hữu ích trong việc lắp ráp các ống kim loại được sử dụng cho ống chống của giếng dầu hoặc khí. Ống chống rất cần để duy trì tính ổn định của lỗ khoan, ngăn ngừa sự nhiễm cát nước và kiểm soát áp suất giếng trong quá trình khoan, sản xuất và/hoặc vận hành bảo dưỡng.

Các ống chống này được sản xuất bằng thép, theo tiêu chuẩn kỹ thuật API 5CT để tạo ra ống chống và ống dẫn. Ví dụ, thép là một trong số các loại thép đáp ứng tiêu chuẩn loại L80, P110 hoặc Q125.

Các chi tiết nối dạng ống có ren như vậy phải chịu nhiều tổ hợp ứng suất mà có thể thay đổi theo cường độ hoặc thay đổi theo hướng, như ví dụ, lực kéo dọc trục, lực nén dọc trục, lực uốn cong do áp suất bên trong, lực xoắn, v.v.. Do đó, chi tiết nối dạng ống có ren được thiết kế để chịu các ứng suất này, chịu đứt gãy và tạo ra mối nối kín.

Nhiều kiểu lắp ráp đã được biết đến đối với các ống dùng trong lĩnh vực dầu mỏ và dẫn khí mà thu được kết quả mỹ mãn theo quan điểm về các đặc tính cơ học và độ bịt kín, thậm chí trong các điều kiện sử dụng khắc nghiệt.

Thử thách thứ nhất đối với ống chống của giếng dầu hoặc khí là lắp đặt chúng trong giếng mà không gây tổn hại cho các bề mặt bên trong và bên ngoài. Cột ống chống là một chuỗi liên tiếp các đường ống, dây ống chống thứ nhất có đường kính ngoài lớn hơn dây ống chống thứ hai nhằm mục đích được ghép nối với dây thứ nhất, nhưng được lắp đặt sâu hơn trong giếng. Cột ống chống được tạo

cấu trúc sao cho đường kính giảm dần khi nó đi sâu hơn vào trong giếng. Nhưng quá trình chuyển đổi sẽ diễn ra trơn tru.

Do đó, cần phải lồng một dãy ống chống mới có đường kính ngoài riêng biệt vào trong dãy ống chống được lắp đặt trước có đường kính lớn hơn và đường kính trong riêng biệt. Để tránh gây tổn hại bề mặt trong của ống chống đã được lắp đặt trong giếng, cần phải quản lý đường kính ngoài của dãy ống chống mới. Tiêu chuẩn API đưa ra quy định về vấn đề đó. Tất nhiên, tất cả các dãy ống chống cũng phải phù hợp với yêu cầu về hiệu quả ở vị trí của mỗi chi tiết nối giữa hai ống chống liền kề. Hiệu quả của chi tiết nối hoặc hiệu quả khớp nối được xác định theo tỷ lệ của độ bền kéo khớp nối với độ bền kéo của thân ống, tỷ lệ này được đánh giá trong các điều kiện giếng khắc nghiệt hơn, như áp suất bên ngoài cao, áp suất bên trong cao, lực nén cao hoặc lực kéo căng cao.

Các bộ lắp ráp đã biết bao gồm các đường ống có ren bên ngoài ở cả hai đầu, được lắp ráp bởi các khớp nối có hai ren bên trong tương ứng. Kiểu lắp ráp này có ưu điểm là khiến cho hai chi tiết của bộ lắp ráp vững chắc, nhờ bề mặt ren thuận được tạo ra giữa ren bên ngoài và ren bên trong.

Tuy nhiên, đường kính ngoài của các khớp nối lớn hơn so với đường kính ngoài của các ống tương ứng và khi các bộ lắp ráp này được sử dụng với các ống chống, các khớp nối cần phải có các lỗ khoan với đường kính tăng được khoan để chứa đường kính ngoài của các khớp nối.

Để khắc phục các nhược điểm này, người ta thường sử dụng các bộ lắp ráp mà không có khớp nối hoặc măng xông, được gọi là bộ lắp ráp bán ngang bằng, ngang bằng hoặc liền khối hoặc khớp nối hoặc chi tiết nối. Mỗi chi tiết dạng ống của bộ lắp ráp liền khối này có một đầu ren bên ngoài và một đầu ren bên trong.

Các bộ lắp ráp liền khối thường được tạo ra trên các ống có đầu định cỡ, lần lượt là đường kính ngoài mở rộng ở đầu ren bên trong và đường kính ngoài nổi dấp ở đầu ren bên ngoài, để tạo ra độ dày của chi tiết nối đủ hiệu quả để đảm bảo độ bền cơ học của chi tiết nối. Phần mở rộng và nổi dấp cho phép tạo ra hiệu quả cao hơn đối với chi tiết nối. Cả hai phần này hỗ trợ làm giảm thiểu đường kính ngoài tối đa và đường kính trong tối thiểu tương ứng ở vị trí nối. Do đó, chi tiết nối cho phép duy trì mức độ vận hành trôi giạt nhất định, để dễ lắp đặt trong lỗ khoan mà không làm tổn hại cho ống chống hiện có và đáp ứng tiêu chuẩn đối với

chi tiết nối liền khối ngang bằng hoặc bán ngang bằng. Chi tiết nối ngang bằng cũng là tỷ lệ giữa đường kính ngoài của chi tiết nối với đường kính ngoài định danh của đường ống khoảng 1%; trong khi tỷ lệ đối với chi tiết nối bán ngang bằng là khoảng từ 2 đến 3%.

Tham chiếu tài liệu WO 2014/044773, tài liệu này mô tả chi tiết nối dạng ống có ren bán ngang bằng liền khối bao gồm chi tiết dạng ống thứ nhất có đầu của ống ngoài và chi tiết dạng ống thứ hai có đầu của ống trong. Mỗi đầu của ống trong và đầu của ống ngoài có hai bậc ren được tạo côn quanh trục và phân bố kín lệch tâm. Mục đích của tài liệu này là làm tăng hiệu quả kéo căng của chi tiết nối, bằng cách tạo ra mối quan hệ riêng biệt giữa các vùng mặt cắt tối ưu.

Tuy nhiên, dung sai trong công nghiệp về kích thước đường kính định danh đích, quy trình nối dập và kéo dài, cũng như dung sai ovan, cũng có thể xảy ra trong một số trường hợp, do độ lệch của đầu tự do (đầu cuối) của đầu của ống trong trong quá trình tạo ra mối nối, đường kính ngoài của đầu tự do của ống trong có thể tạo ra cục bộ mép hình khuyên sắc nhọn bên ngoài. Điều này cũng có thể xảy ra do độ lệch của đầu tự do (đầu cuối) của đầu của ống ngoài trong quá trình tạo ra mối nối, đường kính trong của đầu tự do của ống ngoài có thể tạo ra cục bộ mép hình khuyên sắc nhọn bên trong. Do đó, trong quá trình lắp đặt ống vào trong ống chống hoặc ống chống vào trong ống chống, lực ma sát có thể xuất hiện giữa các mép hình khuyên sắc nhọn này và ống dẫn hoặc ống chống bổ sung. Lực ma sát có thể gây hư hỏng sớm ống chống hoặc ống dẫn, ngay cả trước khi mòn do sản xuất. Lực ma sát có thể làm giảm hiệu quả bịt kín.

Do đó, vẫn có nhu cầu để cải thiện chi tiết nối dạng ống có ren liền khối để làm tăng hiệu quả bịt kín và hiệu quả kéo căng của chi tiết nối, trong khi vẫn làm tăng độ bền mài mòn của đường ống dẫn và ống chống.

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

Mục đích của sáng chế là khắc phục các nhược điểm nêu trên.

Cụ thể, mục đích của sáng chế là đề xuất chi tiết nối dạng ống có ren có khả năng chịu tải quanh trục và hướng kính cũng như chịu sự biến dạng hướng kính mà có thể xảy ra khi tải hướng kính cao, trong khi đặc biệt nhỏ gọn theo hướng kính.

Chi tiết nối dạng ống có ren theo sáng chế bao gồm:

đầu của ống trong kéo dài từ thân chính của chi tiết dạng ống thứ nhất, đầu của ống trong bao gồm ren trong của phần bên ngoài gần với đầu tự do của ống trong, ren trong của phần bên trong gần hơn với thân chính của chi tiết dạng ống thứ nhất và bề mặt bịt kín trung gian của ống trong giữa ren trong của phần bên ngoài và ren trong của phần bên trong, và

đầu của ống ngoài kéo dài từ thân chính của chi tiết dạng ống thứ hai, đầu của ống ngoài bao gồm ren ngoài của phần bên ngoài gần với thân chính của chi tiết dạng ống thứ hai, ren ngoài của phần bên trong gần với đầu tự do của ống ngoài và bề mặt bịt kín trung gian của ống ngoài giữa ren ngoài của phần bên ngoài và ren ngoài của phần bên trong,

sao cho ren ngoài của phần bên ngoài và ren ngoài của phần bên trong được tạo kết cấu để lần lượt khoá bằng cách ăn khớp ren với ren trong của phần bên ngoài và ren trong của phần bên trong, và bề mặt bịt kín của ren ngoài và ren trong tạo thành phần bịt kín kim loại-kim loại trung gian khi chi tiết nối dạng ống có ren được tạo thành,

trong đó đầu của ống trong bao gồm đường kính ngoài tối thiểu (JOBmin) ở vị trí bịt kín kim loại-kim loại trung gian, đường kính ngoài tối thiểu (JOBmin) lần lượt nhỏ hơn đường kính ngoài (JOB<sub>e</sub>) của phần bên ngoài và JOB<sub>i</sub> của phần bên trong, đường kính ngoài của phần bên ngoài (JOB<sub>e</sub>) được đặt trên ít nhất một chân ren của ren trong của phần bên ngoài, đường kính ngoài của phần bên trong JOB<sub>i</sub> được đặt trên ít nhất một chân ren của ren trong của phần bên trong.

Tốt hơn, nếu ít nhất một trong số delta (JOB<sub>e</sub>-JOBmin) hoặc (JOB<sub>i</sub>-JOBmin) giữa đường kính ngoài tối thiểu (JOBmin) và lần lượt là đường kính ngoài của phần bên ngoài (JOB<sub>e</sub>) và của phần bên trong JOB<sub>i</sub> có thể được thiết lập nhỏ hơn trị số giao diện đường kính tối đa của phần bịt kín kim loại-kim loại trung gian, ví dụ tỷ lệ giữa delta trên và giao diện đường kính của phần bịt kín kim loại-kim loại trung gian nằm trong khoảng từ 30% đến 80%, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 40% đến 70%.

Ví dụ, đường kính ngoài tối thiểu (JOBmin) có thể cố định qua toàn bộ bề mặt hình trụ.

Đầu của ống trong có thể bao gồm ít nhất một phần bán kính kết nối ít nhất một đầu của bề mặt hình trụ có đường kính ngoài tối thiểu (JOBmin), ví dụ phần bán kính có thể kết nối cả hai đầu của bề mặt hình trụ. Các phần bán kính là các bề mặt cong lõm ví dụ với bán kính cong 100 mm hoặc lớn hơn.

Theo cách khác hoặc kết hợp với dấu hiệu nêu trên, đầu của ống trong có thể bao gồm ít nhất một phần nón cụt tạo côn kết nối ít nhất một đầu của bề mặt hình trụ có đường kính ngoài tối thiểu (JOBmin), và tốt hơn nếu hai phần nón cụt tạo côn đối với cả hai đầu của bề mặt hình trụ đó có đường kính ngoài tối thiểu (JOBmin).

Tốt hơn, nếu đầu của ống trong có thể bao gồm ít nhất một phần hình trụ bổ sung có đường kính không đổi bằng đường kính ngoài của phần bên ngoài (JOBe) hoặc đường kính ngoài của phần bên trong (JOBi).

Tốt hơn, nếu bề mặt hình trụ ngoài có đường kính không đổi bằng đường kính ngoài của phần bên ngoài (JOBe) nằm giữa đầu tự do của ống trong và vị trí của đầu của ống trong bao gồm đường kính ngoài tối thiểu (JOBmin). Và tốt hơn, nếu bề mặt hình trụ ngoài có đường kính không đổi bằng đường kính ngoài của phần bên trong (JOBi) được nối với thân chính của chi tiết dạng ống thứ nhất có đường kính ngoài định danh với bề mặt thon tạo thành góc mở rộng  $\alpha_1$  nằm trong khoảng từ  $1^\circ$  đến  $5^\circ$ , ví dụ bằng  $3^\circ$ .

Tỷ lệ (JOBi/OD) giữa đường kính ngoài của chi tiết bên ngoài (JOBi) và đường kính ngoài định danh của thân chính của chi tiết dạng ống thứ nhất có thể nằm trong khoảng từ 100,7% đến 105%, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 101% đến 103%.

Sau khi ăn khớp ren của đầu của ống trong với đầu ống ngoài, khi kết thúc quá trình tạo ra chi tiết nối dạng ống có ren, đường kính ngoài ở các vị trí bịt kín kim loại-kim loại trung gian và trên ít nhất một chân ren của ren trong của phần bên ngoài hoặc chân ren của ren trong của phần bên trong vẫn có thể thấp hơn cùng một ngưỡng 105%, và tốt hơn nếu 104%, và tốt hơn nữa nếu 102,5% đường kính ngoài định danh.

Tốt hơn, nếu các vị trí đường kính ngoài của phần bên ngoài và của phần bên trong có thể bằng nhau.

Đầu của ống trong bao gồm mặt cắt ngang tối ưu của hộp ở chân ren được ăn khớp thứ nhất của ren trong của phần bên trong sao cho mặt cắt ngang tối ưu của hộp có thể thấp hơn bề mặt hình trụ ngoài có đường kính không đổi bằng đường kính ngoài của phần bên trong (JOBi) hoặc thấp hơn bề mặt thon tạo thành góc mở rộng  $\alpha 1$ .

Đầu của ống trong có thể có bề mặt bịt kín bên trong của ống trong, và đầu của ống ngoài tương ứng có thể có bề mặt bịt kín bên trong của ống ngoài, trong đó bề mặt bịt kín bên trong của ống ngoài nằm giữa ren ngoài của phần bên trong và đầu tự do của ống ngoài, sao cho bề mặt bịt kín bên trong của ống ngoài và ống trong tạo thành phần bịt kín kim loại-kim loại bên trong khi chi tiết nối dạng ống có ren được tạo thành.

Tốt hơn, nếu đầu của ống trong còn có thể bao gồm vai của phần bên trong nằm giữa ren trong của phần bên ngoài và ren trong của phần bên trong, đầu của ống ngoài còn bao gồm vai ngoài nằm giữa ren ngoài của phần bên ngoài và ren ngoài của phần bên trong, vai ngoài được tạo kết cấu để tựa vào vai của phần bên trong khi chi tiết nối được lắp ráp.

Tốt hơn, nếu đầu tự do của ống ngoài theo chiều dọc vẫn có thể cách xa vai của phần bên trong của đầu của ống trong khi chi tiết nối được lắp ráp. Dấu hiệu kỹ thuật này tránh được sự tiếp xúc vai bổ sung bất kỳ khi tạo thành. Theo cách khác, khi cần phải có hiệu quả tạo vai nhiều hơn, đầu tự do của ống ngoài có thể tiếp giáp với vai của phần bên trong của đầu của ống trong khi chi tiết nối được lắp ráp.

Tốt hơn, nếu đầu tự do của ống trong không tiếp xúc tiếp giáp quanh trục với đầu của ống ngoài. Theo sáng chế, đầu tự do của ống trong có thể bị lệch hướng không đáng kể trong quá trình lắp ráp, do thiếu sự tiếp giáp quanh trục bất kỳ với đầu của ống ngoài trong quá trình lắp ráp. Đầu tự do của ống trong theo chiều dọc cách xa phần bất kỳ của đầu ống ngoài khi chi tiết nối được lắp ráp.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Sáng chế và các ưu điểm của nó sẽ được hiểu tốt hơn khi đọc phần mô tả chi tiết của các phương án cụ thể được đưa ra bằng các ví dụ không hạn chế và được minh họa bởi các hình vẽ kèm theo, trong đó

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt ngang riêng phần của chi tiết dạng ống trong theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt ngang riêng phần của chi tiết nối có ren, ở trạng thái được khớp nối khi kết thúc bước lắp ráp, của chi tiết dạng ống trong được thể hiện trên Fig.1 với chi tiết dạng ống ngoài;

Các hình vẽ Fig.3 đến Fig.5 là hình vẽ mặt cắt ngang riêng phần của chi tiết nối có ren, ở trạng thái được khớp nối, theo phương án khác của sáng chế.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Vì mục đích rõ ràng, hình vẽ mặt cắt ngang là riêng phần theo nghĩa mà chúng là hình vẽ mặt cắt dọc theo mặt phẳng nằm ngang so với trục dọc của chi tiết dạng ống và chỉ có một trong số hai mặt cắt ngang của chi tiết dạng ống được thể hiện.

Một phương án về chi tiết nối dạng ống có ren 10 có trục dọc X-X' được minh họa trên Fig.2; chi tiết nối dạng ống có ren 10 bao gồm chi tiết dạng ống thứ nhất 22 và chi tiết dạng ống thứ hai 32.

Chi tiết dạng ống thứ nhất 22 có thân chính 21 được gọi là “thân chính của ống trong” và đầu của ống trong 20 được gọi là “chi tiết dạng hộp”. Chi tiết dạng hộp 20 kéo dài từ thân chính của ống trong 21. Chi tiết dạng hộp 20 xác định đầu cuối 25 của chi tiết dạng ống thứ nhất 22. Đầu cuối 25 là đầu tự do của ống trong của chi tiết dạng hộp 20. Thân chính của ống trong 21 thể hiện đường kính ngoài định danh mà hầu như không đổi qua toàn bộ chiều dài của thân chính 21 dọc theo trục XX'. Tốt hơn, nếu đường kính trong (ID) của thân chính của ống trong 21 hầu như không đổi qua toàn bộ chiều dài của thân chính 21 dọc theo trục XX'.

Chi tiết dạng ống thứ hai 32 có thân chính 31 được gọi là “thân chính của ống ngoài” và đầu của ống ngoài 30 được gọi là “chi tiết kẹp”. Chi tiết kẹp 30 kéo dài từ thân chính của ống ngoài 31. Chi tiết kẹp 30 xác định đầu cuối 35 của chi tiết dạng ống thứ hai 32. Đầu cuối 35 là đầu tự do của ống ngoài của chi tiết kẹp 30. Thân chính của ống ngoài 31 thể hiện đường kính ngoài định danh mà hầu như không đổi qua toàn bộ chiều dài của thân chính 31 dọc theo trục XX'. Tốt hơn, nếu đường kính bên trong của thân chính của ống ngoài 31 hầu như không đổi qua toàn bộ chiều dài của thân chính 31 dọc theo trục XX'.

Các thân chính 21 và 31 có cùng một đường kính trong định danh (ID) và đường kính ngoài định danh (OD), và do đó có cùng một chiều rộng ống. Tốt hơn, nếu cả đường kính ngoài định danh (OD) và đường kính trong định danh (ID) của các thân chính 21 và 31 hầu như không đổi qua toàn bộ chiều dài của các thân chính 21 và 31 dọc theo trục XX'.

Chi tiết nối dạng ống có ren 10 như được minh hoạ là chi tiết nối liền khối trái với các bộ lắp ráp hoặc mối nối sử dụng khớp nối hoặc ống bọc. Tốt hơn, nếu chi tiết dạng hộp kéo dài từ thân chính 21 ở một đầu dọc theo trục XX' và chi tiết kẹp giống với kẹp của chi tiết dạng ống thứ hai 32 kéo dài từ thân chính 21 ở đầu đối diện dọc theo trục XX'. Tốt hơn, nếu chi tiết kẹp kéo dài từ thân chính 31 ở một đầu dọc theo trục XX' và chi tiết dạng hộp giống với chi tiết dạng hộp của chi tiết dạng ống thứ nhất 22 kéo dài từ thân chính 31 ở đầu đối diện dọc theo trục XX'.

Vùng mở rộng của chi tiết dạng ống thứ nhất 22 có đường kính lớn hơn so với đường kính ngoài định danh của các thân chính 21 và 31 tạo thành chi tiết dạng hộp 20. Vùng khuôn dập của chi tiết dạng ống thứ hai 32 có đường kính trong giảm so với đường kính trong định danh của thân chính của ống ngoài 31 tạo thành chi tiết kẹp 30.

Để tạo ra đầu ống ngoài, chi tiết dạng ống thứ nhất trước tiên được làm phình to, bằng cách sử dụng ví dụ kỹ thuật tạo hình nguội, để mở rộng đường kính ngoài của toàn bộ chi tiết dạng hộp và tạo ra bề mặt ngoài tạo côn hình nón 80 tạo thành góc  $\alpha_1$  nằm trong khoảng từ  $3^\circ$  đến  $4^\circ$ , ví dụ bằng  $3^\circ$ , với bề mặt hình trụ ngoài của thân chính của ống trong 21.

Để tạo ra đầu của ống trong, chi tiết dạng ống thứ hai trước tiên được dập khuôn, bằng cách sử dụng ví dụ kỹ thuật tạo hình nguội, để làm giảm đường kính trong của toàn bộ chi tiết kẹp và tạo ra bề mặt trong hình nón 90 tạo thành góc  $\alpha_3$  nằm trong khoảng từ  $3^\circ$  đến  $4^\circ$ , ví dụ bằng  $3^\circ$ , với bề mặt hình trụ trong của thân chính của ống ngoài 31.

Chi tiết nối dạng ống có ren 10 có thể là mối nối liền khối ngang bằng hoặc bán ngang bằng có ren.

Như được minh hoạ chi tiết trên Fig.1, tốt hơn nếu đầu tự do 25 là bề mặt hình khuyên được xác định vuông góc với trục XX'. Chi tiết dạng hộp 20 có trên

biên dạng trong của nó ren trong của phần bên ngoài 26, ren trong của phần bên trong 28, và bề mặt bịt kín trong của phần trung gian 27 sao cho bề mặt bịt kín trong của phần bên ngoài 27 nằm giữa ren trong của phần bên ngoài 26 và ren trong của phần bên trong 28.

Chi tiết dạng hộp 30 còn có thể bao gồm vai của phần bên trong 24 liên tiếp nằm giữa ren trong của phần bên ngoài 26 và ren trong của phần bên trong 28. Vai của phần bên trong 24 là vai trung gian.

Theo các phương án được thể hiện trên các hình vẽ Fig.1, Fig.2 và Fig.5, ren trong của phần bên ngoài 26 và ren trong của phần bên trong 28 bù nhau theo hướng kính và tách biệt theo trục bởi vai của phần bên trong 24. Tốt hơn, nếu vai của phần bên trong 24 kéo dài dưới dạng bề mặt hình khuyên vuông góc với trục XX'. Fig.5 khác biệt với các phương án được thể hiện trên các hình vẽ Fig.1 và Fig.2 theo nghĩa là phần bịt kín kim loại-kim loại trung gian nằm giữa vai trung gian 24 và ren trong của phần bên trong.

Theo các phương án được thể hiện trên các hình vẽ Fig.3 và Fig.4, chi tiết dạng hộp 30 không có vai trung gian 24 bất kỳ. Do đó, ren trong của phần bên ngoài 26 và ren trong của phần bên trong 28 không bù nhau theo hướng kính và được căn chỉnh dọc theo cùng một biên dạng thon.

Theo các hình vẽ Fig.1 đến Fig.4, chi tiết dạng hộp 30 còn bao gồm bề mặt bịt kín bên trong của ống trong 29 và vai bổ sung 18, vai của phần bên trong 18. Bề mặt bịt kín bên trong của ống trong 29 nằm giữa ren trong của phần bên trong 28 và vai của phần bên trong 18. Vai của phần bên trong 18 được nối với bề mặt mối nối bên trong 81 được xác định giữa vai của phần bên trong 18 và thân chính của ống trong 21.

Biên dạng bên trong của chi tiết dạng hộp 20 được gia công trên bề mặt trong sau khi được mở rộng.

Ren trong của phần bên ngoài 26 và ren trong của phần bên trong 28 được tạo ra trên bề mặt thon, ví dụ với trị số thon nằm trong khoảng từ 1/18 đến 1/8. Tốt hơn nữa, nếu góc côn giữa trục thon của ren bên trong và trục dọc XX' của mối nối là khoảng  $10^\circ$ , sao cho đường kính trong của chi tiết dạng hộp 20 giảm về phía thân chính của ống trong 21.

Ren trong của phần bên ngoài 26 và ren trong của phần bên trong 28 có thể có các đặc tính sau:

- cùng một bước ren,
- cùng một góc bích chịu tải với trị số góc âm,
- cùng một biên dạng răng hình thang,
- cùng một độ dài theo chiều dọc.

Ren trong của phần bên ngoài 26 và ren trong của phần bên trong 28 được tạo kết cấu để khoá bằng cách lần lượt ăn khớp ren với các ren ngoài của phần bên ngoài 36 và ren ngoài của phần bên trong 38, sao cho chúng lần lượt được tạo côn dọc theo cùng một góc côn. Các ren ngoài của phần bên ngoài 36 và ren ngoài của phần bên trong 38 có cùng một bước ren, như lần lượt giống với bước ren của ren trong của phần bên ngoài 26 và ren trong của phần bên trong 28.

Dạng ren sẽ không được mô tả một cách chi tiết. Mỗi răng của ren thường có thể bao gồm sườn chót cố định, sườn chịu tải, bề mặt đỉnh và bề mặt gốc. Răng của cả hai phần ren có thể được làm nghiêng sao cho sườn chót cố định có góc âm và sườn chót cố định có góc dương hoặc sườn chót cố định có góc dương và sườn chót cố định có góc âm. Theo cách khác, răng của cả hai phần có ren có thể là răng hình thang.

Theo các phương án của sáng chế được thể hiện trên các hình vẽ Fig.1, Fig.2 và Fig.5, ren theo sáng chế có sườn chịu tải và sườn chót cố định với cùng một bước ren và độ cao chính xác.

Theo các phương án của sáng chế được thể hiện trên các hình vẽ Fig.3 và Fig.4, ren của cả hai phần có ren là ren dạng nêm. Ren dạng nêm được đặc trưng bởi ren, bất kể dạng ren cụ thể, gia tăng chiều rộng khi chúng trở nên xa hơn từ đầu tự do.

Tốt hơn, nếu ren theo sáng chế thể hiện giao diện đường kính.

Ren trong của phần bên ngoài 26 và ren trong của phần bên trong 28 được tạo kết cấu để khoá bằng cách ăn khớp ren với các đặc tính kỹ thuật tương ứng của chi tiết kẹp 30. Bằng cách khoá bằng cách ăn khớp ren, được dự định bao gồm ít nhất 2, và tốt hơn nếu ít nhất 3 vòng ren trong được ăn khớp trong rãnh xoắn ốc được xác định trong khoảng từ 2 đến 3 vòng ren ngoài tương ứng. Khi được nhìn theo mặt cắt ngang theo chiều dọc, dọc theo trục XX', mỗi răng của ren ngoài nằm

giữa hai răng liền kề của ren trong, điều này có thể quan sát được đối với ít nhất 3 vòng ren. Khi kết thúc quá trình lắp ráp, các ren được ăn khớp.

Do đó, như được minh họa chi tiết trên Fig.2, chi tiết kẹp 30 liên tiếp bao gồm từ đầu tự do của ống ngoài 35 trên biên dạng ngoài của nó: bề mặt bịt kín bên trong của ống ngoài 39, ren ngoài của phần bên trong 38, vai trung gian của ống ngoài 34, bề mặt bịt kín trung gian của ống ngoài 37, và ren ngoài của phần bên ngoài 36 và bề mặt mối nối 91 đến thân chính của ống ngoài 31. Biên dạng ngoài của chi tiết kẹp 30 được gia công trên bề mặt ngoài sau khi được dập khuôn.

Theo các phương án của sáng chế được thể hiện trên các hình vẽ Fig.1, Fig.2 và Fig.5, các ren ngoài của phần bên ngoài 36 và ren ngoài của phần bên trong 38 bù nhau theo hướng kính và tách biệt nhau theo trục bởi vai của ống ngoài 34. Tốt hơn, nếu vai của ống ngoài 34 kéo dài như bề mặt hình khuyên vuông góc với trục XX'.

Theo phương án thứ nhất của sáng chế, mỗi ren trong số ren trong của phần bên ngoài 26 và ren trong của phần bên trong 28 lần lượt bao gồm phần vặn vào 26a và 28a trên phía đầu tự do của ống trong 25 và vòng tháo ra 26b và 28b tương ứng trên phía đối diện. Ren vặn vào và ren tháo ra là ren không hoàn hảo theo nghĩa mà chúng không có đủ chiều cao mà được quan sát đối với phần ren ở giữa phần vặn vào và phần tháo ra.

Mỗi ren trong số ren ngoài của phần bên ngoài 36 và ren ngoài của phần bên trong 38 lần lượt bao gồm phần vặn vào 36a và 38a trên phía đầu tự do của ống ngoài 35 và phần tháo ra 36b và 38b tương ứng trên phía đối diện. Mỗi phần vặn vào 26a và 28a trên chi tiết dạng hộp 20 lần lượt ăn khớp với phần tháo ra 36b và 38b trên chi tiết kẹp 30, và mỗi phần vặn vào 36a và 38a trên chi tiết kẹp 30 lần lượt ăn khớp với phần tháo ra 26b và 28b trên chi tiết dạng hộp 20.

Theo các hình vẽ Fig.1, Fig.2 và Fig.5, ren trong và ren ngoài bao gồm phần vặn vào và phần tháo ra. Theo cách khác không được thể hiện trên các hình vẽ, chi tiết nối có thể chỉ bao gồm ren có chiều cao đầy đủ.

Trong quá trình tạo ra chi tiết nối 10, chân ren được ăn khớp thứ nhất của ren trong là vị trí chân ren thứ nhất, khi xét đến chân ren liên tiếp bắt đầu từ phần vặn vào 26a hoặc 28a của ren ngoài của phần bên ngoài và ren trong của phần bên trong tương ứng, trong đó ren tương ứng của ren ngoài 36 hoặc 38 được ăn khớp.

Ren được ăn khớp có nghĩa là ít nhất một phần sườn chịu tải của ren trong tiếp xúc với sườn chịu tải tương ứng của ren ngoài ở trạng thái lắp ráp. Khi xét đến chân ren liên tiếp bắt đầu từ các phần vặn vào 26a và 28a tương ứng, vị trí thứ nhất của sườn chịu tải của ren trong để tiếp xúc liền kề với chân ren ăn khớp thứ nhất của ren trong của phần bên ngoài và tương ứng của ren trong của phần bên trong.

Ở trạng thái lắp ráp của chi tiết nối 10, chân ren được ăn khớp thứ nhất của ren ngoài là vị trí chân ren thứ nhất, khi xét đến chân ren liên tiếp bắt đầu từ phần vặn vào 36a hoặc 38a của ren ngoài của phần bên trong và ren ngoài của phần bên trong tương ứng, trong đó ren tương ứng của ren trong 26 hoặc 28 được ăn khớp. Ren được ăn khớp có nghĩa là ít nhất một phần sườn chịu tải của ren ngoài lần lượt tiếp xúc với sườn chịu tải của ren trong ở trạng thái lắp ráp. Khi xét đến chân ren liên tiếp bắt đầu từ các phần vặn vào 36a và 38a tương ứng, vị trí thứ nhất của sườn chịu tải của ren ngoài để tiếp xúc liền kề với chân ren ăn khớp thứ nhất của ren ngoài của phần bên ngoài và tương ứng với ren ngoài của phần bên trong.

Khi kết thúc quá trình lắp ráp chi tiết nối theo các phương án của sáng chế được thể hiện trên các hình vẽ Fig.1, Fig.2 và Fig.5, các vai trung gian 24 và 34 tiếp giáp với nhau và các ren được khoá bằng cách ăn khớp ren.

Khi kết thúc quá trình lắp ráp chi tiết nối theo phương án của sáng chế theo Fig.3, vai trong của phần bên trong 18 tiếp giáp với đầu tự do của chốt tương ứng 35 và ren trong phối hợp với ren bên ngoài tương ứng sao cho ít nhất một trong số các sườn chốt cố định và sườn chịu tải tiếp giáp với nhau.

Khi kết thúc quá trình lắp ráp chi tiết nối theo phương án của sáng chế theo Fig.4, trong đó vai trong của phần bên trong 18 không tiếp giáp với đầu tự do của khoá chốt bất kỳ 35, ren trong phối hợp với ren ngoài tương ứng sao cho cả sườn chốt cố định và sườn chịu tải tiếp giáp với nhau.

Theo sáng chế, chân ren ăn khớp thứ nhất của ren trong của phần bên ngoài nằm trong phần vặn vào 26a, và chân ren ăn khớp thứ nhất của ren trong của phần bên trong nằm trong phần vặn vào 28a. Do đó, chân ren ăn khớp thứ nhất của ren ngoài của phần bên ngoài nằm trong phần vặn vào 36a, và chân ren ăn khớp thứ nhất của ren ngoài của phần bên trong nằm trong phần vặn vào 38a.

BCCS2 là phần được xác định theo chiều ngang với trục XX' ngang qua chi tiết dạng hộp ở chân ren ăn khớp thứ nhất của ren trong của phần bên trong. Theo

các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.5, BCCS2 nằm trong phần ren vặn vào 28a. BCCS2 từ bề mặt bịt kín bên trong của ống trong 29 gần hơn so với vai của phần bên trong 24. Mặt cắt ngang tối ưu của hộp là phần mặt cắt ngang của chi tiết dạng hộp 20 mà chịu sức căng tối đa được truyền ngang qua tất cả các ren và xác định hiệu quả của chi tiết nối.

Như được minh họa, bề mặt bịt kín trung gian của ống trong 27 có dạng hình nón và bề mặt bịt kín trung gian của ống ngoài 37 cũng có dạng hình nón. Độ thon của bề mặt hình nón 27 và 37 có thể bằng ví dụ  $\frac{1}{2}$ . Bề mặt bịt kín trung gian của ống trong 27 và ống ngoài 37 tạo ra phần bịt kín kim loại-kim loại ở vị trí tạo thành của chi tiết nối 10.

Bề mặt bịt kín bên trong của ống trong 29 là bề mặt lõm ví dụ bề mặt hình xuyên được xác định bởi bán kính hình xuyên nằm trong khoảng từ 10 đến 100mm, ví dụ bằng 60mm; và bề mặt bịt kín bên trong của ống ngoài 39 có dạng hình nón. Bề mặt bịt kín của ống trong 29 và ống ngoài 39 của phần bên trong tạo ra phần bịt kín kim loại-kim loại ở vị trí tạo thành chi tiết nối 10. Theo cách khác, cả phần bịt kín kim loại-kim loại của phần bên ngoài và phần bên trong có thể có dạng hình nón-hình nón với độ thon hầu như giống nhau. Theo cách khác, bề mặt bịt kín trung gian của ống trong 27 và ống ngoài 37 có thể xác định phần bịt kín kim loại-kim loại hình xuyên-hình nón.

Để đạt được phần bịt kín kim loại-kim loại, cần phải có giao diện đường kính giữa bề mặt bịt kín của ống trong và ống ngoài. Trị số giao diện đường kính là sự khác nhau tối đa giữa đường kính ngoài của bề mặt bịt kín của ống ngoài trừ đi đường kính bên trong của bề mặt bịt kín của ống trong, các đường kính được xét đến ở cùng một vị trí dọc theo trục XX' khi chi tiết nối được lắp ráp, nhưng đường kính là đường kính trước khi được lắp ráp. Giao diện đường kính được xác định trước khi được lắp ráp, dựa vào phép phân tích FEA và vị trí cuối cùng dự đoán của kẹp tương ứng vào trong chi tiết dạng hộp khi kết thúc quá trình lắp ráp.

Ví dụ, giao diện đường kính của phần bịt kín kim loại-kim loại trung gian nằm trong khoảng từ 0,2 mm đến 1,2 mm; tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,4 mm đến 0,8 mm. Ví dụ, giao diện đường kính của phần bịt kín kim loại-kim loại bên trong nằm trong khoảng từ 0,3 mm đến 1,7 mm; tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,7 mm đến 1,5 mm. Ví dụ giao diện đường kính của phần bịt kín kim

loại-kim loại trung gian được thiết lập nhỏ hơn giao diện đường kính của phần bịt kín kim loại-kim loại bên trong.

Độ lệch của đầu tự do của chi tiết dạng hộp 25 bên ngoài chi tiết nổi do phần bịt kín kim loại-kim loại trung gian và độ lệch của đầu tự do của chi tiết kẹp 35 bên trong chi tiết nổi do phần bịt kín kim loại-kim loại bên trong được giới hạn bởi các dấu hiệu kỹ thuật riêng của sáng chế.

Trong phần mô tả này, trừ khi có quy định khác, tất cả đường kính ngoài và đường kính trong được xét đến trước khi lắp ráp, khi chúng đứng yên sau khi gia công. Theo dung sai sản xuất, tất cả kích thước được xác định theo dung sai  $\pm 0,2$  mm so với trị số đích.

Theo cách khác, bề mặt ngoài của chi tiết dạng hộp 20 được gia công riêng phần. Trên bề mặt bịt kín trung gian của ống trong 27, chi tiết dạng hộp được gia công để cục bộ tạo thành bề mặt hình trụ 60 với đường kính ngoài tối thiểu (JOBmin). Bề mặt hình trụ 60 có dạng hình trụ trong dung sai gia công của phần kim loại.

Bề mặt hình trụ được gia công 60 kéo dài trên cả hai phía của bề mặt bịt kín trung gian của ống trong 27. Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, bề mặt hình trụ được gia công 60 không kéo dài quá bất kỳ trong số các ren trong của phần bên ngoài 26 và ren trong của phần bên trong 28. Ví dụ, khi phần vặn vào 26a của ren trong của phần bên ngoài 26 bắt đầu, phần hình trụ được gia công 60 kết thúc và khi phần tháo ra 28b của ren trong của phần bên trong 28 bắt đầu, phần hình trụ được gia công 60 kết thúc.

Do đó, phần hình trụ được gia công 60 kéo dài trên toàn bộ độ dài theo chiều dọc dọc theo trục X-X' giữa ren trong của phần bên ngoài 26 và ren trong của phần bên trong 28. Bề mặt hình trụ thứ hai 60 có độ dài dọc theo trục XX' nằm trong khoảng từ 10 mm đến 100 mm.

Bề mặt hình trụ được gia công 60 lần lượt có các phần theo bán kính liền kề hoặc hình nón cụt 61 và 62, trên cả hai phía, để khớp nối phần hình trụ bên ngoài 58 và phần hình trụ bên trong 78. Phần hình trụ bên ngoài 58 và phần hình trụ bên trong 78 lần lượt có đường kính không đổi bằng đường kính ngoài của phần bên ngoài (JOB<sub>e</sub>) và đường kính ngoài của phần bên trong (JOB<sub>i</sub>). Các phần hình nón cụt 61 và 62 tương ứng có thể được tạo côn với góc côn nằm trong khoảng từ 3°

đến  $45^\circ$ , tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ  $5^\circ$  đến  $15^\circ$ . Phần hình trụ bên ngoài 58 và phần hình trụ bên trong 78 có độ dài dọc theo trục  $XX'$  ít nhất 25 mm.

Ví dụ, các phần 61 và 62 liền kề của phần hình trụ được gia công 60 lần lượt kéo dài trên ít nhất phần vụn vào 26a của ren trong của phần bên ngoài 26 và tương ứng trên phần tháo ra 28b của ren trong của phần bên trong 28. Các phần 61 và 62 liền kề cũng có thể kéo dài trên ren có chiều cao đầy đủ của ren trong của phần bên ngoài 26 và ren trong của phần bên trong 28.

Theo sáng chế, đường kính ngoài của phần bên ngoài (JOBe) và đường kính ngoài của phần bên trong (JOBi) tương ứng được xác định ở vị trí trên ít nhất một chân ren của ren trong của phần bên ngoài 26 và ren trong của phần bên trong 28 tương ứng. Tốt hơn, nếu phần hình trụ bên ngoài 58 và phần hình trụ bên trong 78 lần lượt kéo dài trên ren có chiều cao đầy đủ của ren trong của phần bên ngoài 26 và ren trong của phần bên trong 28 tương ứng.

Theo sáng chế, cả đường kính ngoài của phần bên ngoài (JOBe) và đường kính ngoài của phần bên trong (JOBi) tương ứng hoàn toàn lớn hơn đường kính ngoài (JOBmin) tối thiểu. Tốt hơn, nếu đường kính ngoài của phần bên ngoài (JOBe) và đường kính ngoài của phần bên trong (JOBi) bằng nhau.

Các phần 61 và 62 liền kề kết nối bề mặt hình trụ được gia công 60 có đường kính ngoài tối thiểu (JOBmin) lần lượt theo các bề mặt hình xuyên lỗ 63 và 64. Do đó, các phần 61 và 62 liền kề kết nối phần hình trụ bên ngoài 58 và phần hình trụ bên trong 78 lần lượt bởi các bề mặt hình xuyên lỗ 65 và 66.

Trên các hình vẽ Fig.1 và Fig.2, chi tiết dạng ống bên trong có các phần hình nón cắt tạo côn 61 và 62. Ví dụ, cả hai phần hình nón cắt tạo côn 61 và 62 có cùng một trị số góc côn.

Theo cách khác trên các hình vẽ Fig.1 và Fig.2, thay vì các phần hình nón cắt tạo côn 61 và 62, các phần liền kề 61 và 62 có thể là các phần có bán kính cong được uốn cong lần lượt với bán kính cong lớn hơn bán kính cong của bề mặt hình xuyên lỗ 63 và 64. Ví dụ, các phần bán kính cong 61 và 62 có thể có cùng một bán kính cong bằng 100 mm hoặc lớn hơn.

Các hình vẽ Fig.3 đến Fig.5 thể hiện các phương án khác biệt theo sáng chế, trong đó các phần liền kề 61 và 62 là các phần bán kính cong được uốn cong sao cho các phần liền kề 61 và 62 tương ứng thể hiện bán kính cong có trị số khác

biệt, ví dụ bán kính cong của phần liền kề 61 mà nằm giữa phần hình trụ bên ngoài 58 và bề mặt hình trụ gia công 60 lớn hơn bán kính cong của phần liền kề 61 mà nằm giữa bề mặt hình trụ được gia công 60 và phần hình trụ bên trong 78.

Phần hình trụ bên trong 78 kết nối bề mặt ngoài tạo côn hình nón 80 tạo thành góc  $\alpha 1$ .

Trên các hình vẽ Fig.1 đến Fig.4, bề mặt ngoài tạo côn hình nón 80 mở rộng trên rãnh 50 nằm giữa ren trong của phần bên trong 28 và bề mặt bịt kín bên trong của ống trong 29. Trên các hình vẽ Fig.1 và Fig.2, bề mặt ngoài tạo côn hình nón 80 còn mở rộng qua bề mặt bịt kín bên trong của ống trong 29, trong khi trên các hình vẽ Fig.3 và Fig.4, bề mặt ngoài tạo côn hình nón 80 kết nối với bề mặt ngoài của ống trong 84 của thân chính 21 sao cho bề mặt ngoài của ống trong 84 có dạng hình trụ và được nằm trên bề mặt bịt kín bên trong của ống trong 29.

Tất cả tỷ lệ khác hoặc delta khác được xác định dưới đây dựa vào trị số đích của mỗi đường kính ngoài mà không cần phải xét đến dung sai.

Ví dụ, delta (JOB<sub>e</sub>-JOB<sub>min</sub>) hoặc (JOB<sub>i</sub>-JOB<sub>min</sub>) giữa đường kính ngoài tối thiểu (JOB<sub>min</sub>) và lần lượt là đường kính ngoài của phần bên ngoài và phần bên trong (JOB<sub>e</sub>; JOB<sub>i</sub>) nhỏ hơn trị số giao diện đường kính tối đa của phần bịt kín kim loại-kim loại trung gian, ví dụ tỷ lệ giữa delta này và giao diện đường kính nằm trong khoảng từ 30% đến 80%, tốt hơn nếu từ 40% đến 70%.

Ví dụ,

- tỷ lệ (JOB<sub>min</sub>/OD) giữa đường kính ngoài tối thiểu (JOB) và đường kính ngoài định danh (OD) nằm trong khoảng từ 100,1% đến 104%, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 100,8 % đến 103%.

- tỷ lệ JOB<sub>i</sub>/OD giữa đường kính ngoài của phần bên trong JOB<sub>i</sub> và đường kính ngoài định danh của thân chính của chi tiết dạng ống thứ nhất nằm trong khoảng từ 100,7% đến 105%, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 101% đến 103%.

- tỷ lệ JOB<sub>e</sub>/OD giữa đường kính ngoài của phần bên ngoài (JOB<sub>e</sub>) và đường kính ngoài định danh của thân chính của chi tiết dạng ống thứ nhất nằm trong khoảng từ 100,7% đến 105%, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 101% đến 103%.

- tỷ lệ  $JOB_i/JOB_{min}$  giữa đường kính ngoài của phần bên trong ( $JOB_i$ ) và đường kính ngoài tối thiểu ( $JOB_{min}$ ) nằm trong khoảng từ 100,01% đến 104%, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 100,05% đến 101%.

- tỷ lệ  $JOB_e/JOB_{min}$  giữa đường kính ngoài của phần bên ngoài ( $JOB_e$ ) và đường kính ngoài tối thiểu ( $JOB_{min}$ ) nằm trong khoảng từ 100,01% đến 104%, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 100,05% đến 101%.

Đối với tất cả các phương án của sáng chế, khi kết thúc quá trình lắp ráp, đường kính ngoài được cải biến tất cả dọc theo chi tiết dạng hộp 20 do một và/hoặc cả hai giao diện ren và dao diện bites kim loại-kim loại. Các hình vẽ Fig.2 đến Fig.5 thể hiện chi tiết nối có ren khi kết thúc quá trình lắp ráp, nhưng để cho phép việc mô tả các phương án này tốt hơn, các vị trí  $JOB_e$ ,  $JOB_i$  và  $JOB_{min}$  được xác định trên các hình vẽ này, nhưng chỉ cho biết các vị trí có trước tương ứng có các kích thước cụ thể, như được chế tạo và được lắp ráp.

Khi kết thúc quá trình lắp ráp, ví dụ bề mặt hình trụ được gia công 60 có thể không có dạng hình trụ nữa và điều này cũng áp dụng cho tất cả các bề mặt bên ngoài. Theo sáng chế, sau khi lắp ráp, ở tất cả vị trí của chi tiết dạng hộp 20, đường kính ngoài của chi tiết nối 10 vẫn nhỏ hơn ngưỡng 105%, và tốt hơn nếu là 103%, và tốt hơn nữa nếu là 101% đường kính ngoài định danh của thân chính của ống trong 21.

Nhờ dấu hiệu kỹ thuật có các bề mặt ngoài hình trụ 58, 60 và 78, không có sự tiếp xúc trực tiếp theo bán kính với mũi hộp và ống chống đã ở đúng vị trí trong quá trình lắp đặt. Thực vậy, độ dày của chi tiết dạng hộp 20 ở mặt cắt ngang tối ưu thứ hai BCCS2 cho phép chi tiết dạng hộp có độ bền chịu mài mòn của ống chống tốt hơn, trong khi cho phép chi tiết nối có hiệu quả tốt.

Nhờ độ dày bổ sung ở mặt cắt ngang tối ưu của chi tiết dạng hộp, chi tiết nối có độ bền chịu mài mòn của ống chống tốt hơn, trong khi có hiệu quả tốt hơn và hiệu suất tốt khi chi tiết nối phải chịu sức căng quanh trục.

Độ bền của mỗi nối cũng được cải thiện do đầu tự do của chi tiết dạng hộp không tiếp xúc trực tiếp theo bán kính.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

## 1. Chi tiết nối dạng ống có ren (10) bao gồm:

đầu của ống trong (20) kéo dài từ thân chính (21) của chi tiết dạng ống thứ nhất (22), đầu của ống trong (20) bao gồm ren trong của phần bên ngoài (26) kết thúc từ đầu tự do của ống trong (25), ren trong của phần bên trong (28) gần hơn với thân chính của chi tiết dạng ống thứ nhất và bề mặt bịt kín trung gian của ống trong (27) giữa ren trong của phần bên ngoài và ren trong của phần bên trong, và

đầu của ống ngoài (30) kéo dài từ thân chính (31) của chi tiết dạng ống thứ hai (32), đầu của ống ngoài (30) bao gồm ren ngoài của phần bên ngoài (36) gần với thân chính của chi tiết dạng ống thứ hai (32), ren ngoài của phần bên trong (38) gần với đầu tự do của ống ngoài (35) và bề mặt bịt kín trung gian của ống ngoài (37) giữa ren ngoài của phần bên ngoài và ren ngoài của phần bên trong,

sao cho ren ngoài của phần bên ngoài (36) và ren ngoài của phần bên trong được tạo kết cấu để lần lượt khoá bằng cách ăn khớp ren với ren trong của phần bên ngoài (26) và ren trong của phần bên trong, và bề mặt bịt kín của ống ngoài (27) và bề mặt bịt kín của ống trong (37) tạo thành phần bịt kín kim loại-kim loại trung gian khi chi tiết nối dạng ống có ren được lắp ráp,

trong đó, đầu của ống trong (20) có đường kính ngoài tối thiểu ( $JOB_{min}$ ) ở vị trí bịt kín kim loại-kim loại trung gian, đường kính ngoài tối thiểu ( $JOB_{min}$ ) lần lượt nhỏ hơn đường kính ngoài của phần bên ngoài ( $JOBe$ ) và đường kính ngoài của phần bên trong ( $JOBi$ ), đường kính ngoài của phần bên ngoài ( $JOBe$ ) nằm trên ít nhất một chân ren của ren trong của phần bên ngoài, đường kính ngoài của phần bên trong ( $JOBi$ ) nằm trên ít nhất một chân ren của ren trong của phần bên trong.

2. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm 1, trong đó ít nhất một trong số delta ( $JOBe-JOB_{min}$ ) hoặc ( $JOBi-JOB_{min}$ ) giữa đường kính ngoài tối thiểu ( $JOB_{min}$ ) và đường kính ngoài của phần bên ngoài ( $JOBe$ ) và đường kính ngoài của phần bên trong ( $JOBi$ ) tương ứng nhỏ hơn trị số giao diện đường kính tối đa của phần

bịt kín kim loại-kim loại trung gian, ví dụ tỷ lệ giữa delta này và giao diện đường kính nằm trong khoảng từ 30% đến 80%, tốt hơn nếu từ 40% đến 70%.

3. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm 1 hoặc 2, trong đó đường kính ngoài tối thiểu (JOBmin) là không đổi qua toàn bộ bề mặt hình trụ (60).

4. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó đầu của ống trong bao gồm phần bán kính (61; 62) kết nối ít nhất một đầu bề mặt hình trụ (60) có đường kính ngoài tối thiểu (JOBmin), ví dụ các phần bán kính kết nối cả hai đầu của bề mặt hình trụ và bề mặt uốn cong dọc theo bán kính cong là 100 mm hoặc lớn hơn.

5. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó đầu của ống trong bao gồm phần hình nón cụt được tạo côn (61; 62) kết nối ít nhất một đầu và tốt hơn nếu cả hai đầu của bề mặt hình trụ (60) có đường kính ngoài tối thiểu (JOBmin).

6. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó đầu của ống trong bao gồm ít nhất một phần hình trụ bổ sung (58; 78) có đường kính không đổi bằng đường kính ngoài của phần bên ngoài (JOBe) và đường kính ngoài của phần bên trong (JOBi).

7. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm 6, trong đó bề mặt hình trụ bên ngoài (58) có đường kính không đổi bằng đường kính ngoài của phần bên ngoài (JOBe) nằm giữa đầu tự do của ống trong và vị trí của đầu của ống trong (20) có đường kính ngoài tối thiểu (JOBmin).

8. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm 6 hoặc 7, trong đó bề mặt hình trụ bên ngoài (78) có đường kính không đổi bằng đường kính ngoài của phần bên trong (JOBi) được kết nối với thân chính của chi tiết dạng ống thứ nhất có đường kính ngoài định danh (OD) với bề mặt thon (80) tạo thành góc mở rộng ( $\alpha$ 1) nằm trong khoảng từ 1° đến 5°, ví dụ bằng 3°.

9. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó tỷ lệ ( $JOBi/OD$ ) giữa đường kính ngoài của phần bên trong ( $JOBi$ ) và đường kính ngoài định danh của thân chính của chi tiết dạng ống thứ nhất nằm trong khoảng từ 100,7% đến 105%, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 101% đến 103%.

10. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó sau khi ăn khớp ren của đầu của ống trong với đầu ống ngoài, khi kết thúc lắp ráp chi tiết nối dạng ống có ren, đường kính ngoài ở vị trí của phần bịt kín kim loại-kim loại trung gian, và trên ít nhất một trong số chân ren của ren trong của phần bên ngoài hoặc chân ren của ren trong của phần bên trong nhỏ hơn cùng một ngưỡng 105%, và tốt hơn nếu 104%, và tốt hơn nữa nếu 102,5% đường kính ngoài định danh.

11. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó đường kính ngoài của phần bên ngoài ( $JOBe$ ) và đường kính ngoài của phần bên trong ( $JOBi$ ) bằng nhau.

12. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm 8, trong đó đầu của ống trong (20) bao gồm mặt cắt ngang tối ưu của hộp ( $BCCS2$ ) ở chân ren ăn khớp thứ nhất của ren trong của phần bên trong sao cho mặt cắt ngang tối ưu của hộp thấp hơn bề mặt hình trụ bên ngoài (78) có đường kính không đổi bằng đường kính ngoài ( $JOBi$ ) bên trong hoặc thấp hơn bề mặt thon (80) tạo thành góc mở rộng ( $\alpha 1$ ).

13. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó đầu của ống trong (20) có bề mặt bịt kín bên trong của ống trong (29), đầu của ống ngoài (30) có bề mặt bịt kín bên trong của ống ngoài (39), trong đó bề mặt bịt kín bên trong của ống ngoài (39) nằm giữa ren ngoài của phần bên trong (38) và đầu tự do của ống ngoài (35), sao cho bề mặt bịt kín bên trong của ống trong (29) và bề mặt bịt kín bên trong của ống ngoài (39) tạo thành phần bịt kín kim loại-kim loại bên trong khi chi tiết nối dạng ống có ren được lắp ráp.

14. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó đầu tự do của ống ngoài (35) theo chiều dọc cách xa vai của phần bên trong (18) của đầu của ống trong khi chi tiết nối được lắp ráp.

15. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13, trong đó đầu tự do của ống ngoài (35) tiếp giáp tựa vào vai của phần bên trong (18) của đầu của ống trong khi chi tiết nối được lắp ráp.

16. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó đầu của ống trong còn bao gồm vai của phần bên trong (24) nằm giữa ren trong của phần bên ngoài (26) và ren trong của phần bên trong (28), đầu của ống ngoài còn bao gồm vai của ống ngoài (34) nằm giữa ren ngoài của phần bên ngoài (36) và ren ngoài của phần bên trong (38), vai của ống ngoài được tạo kết cấu để tiếp giáp với vai của ống trong khi chi tiết nối được lắp ráp.

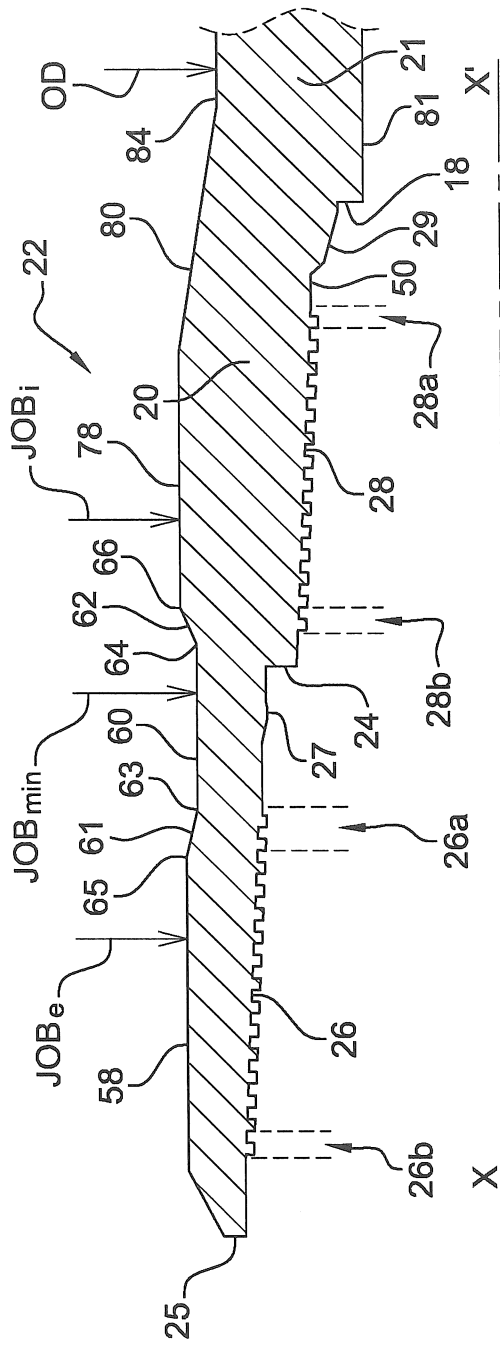


Fig. 1

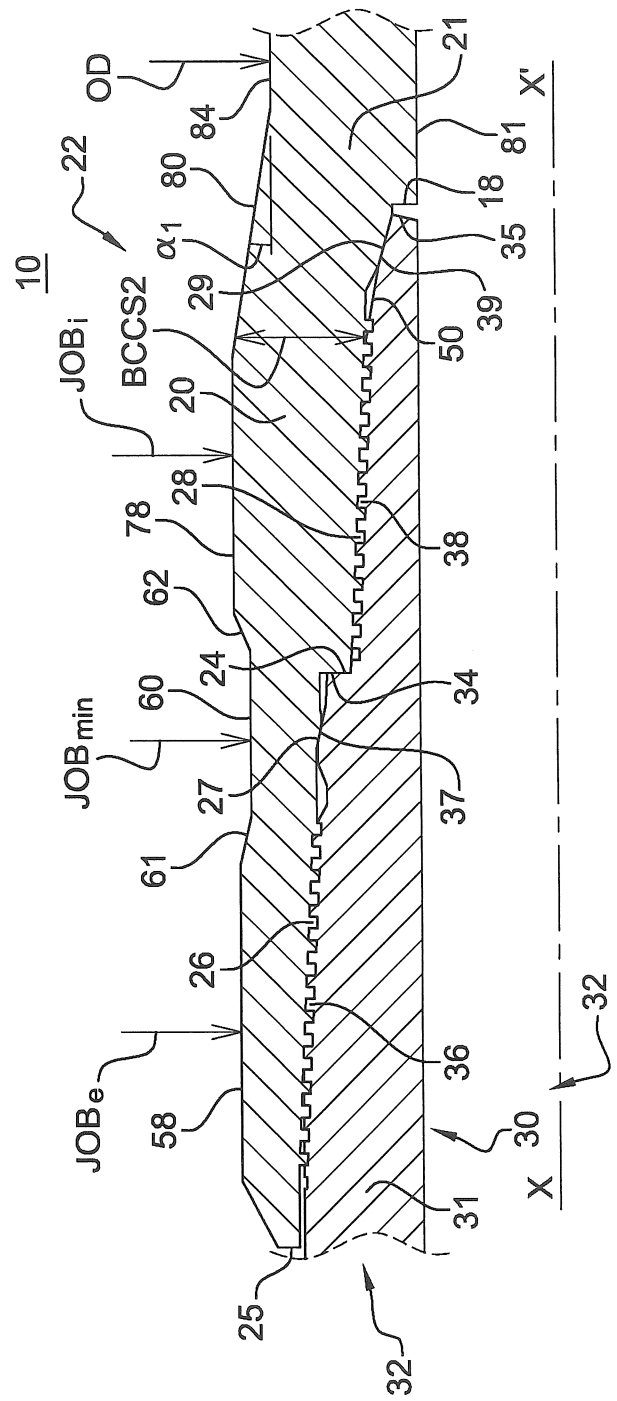
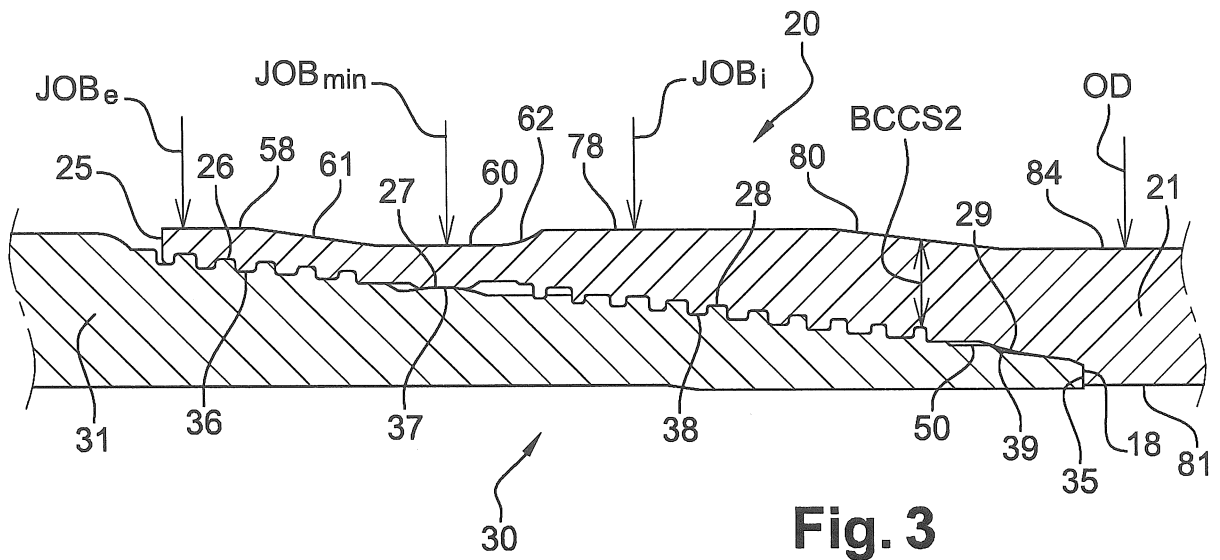
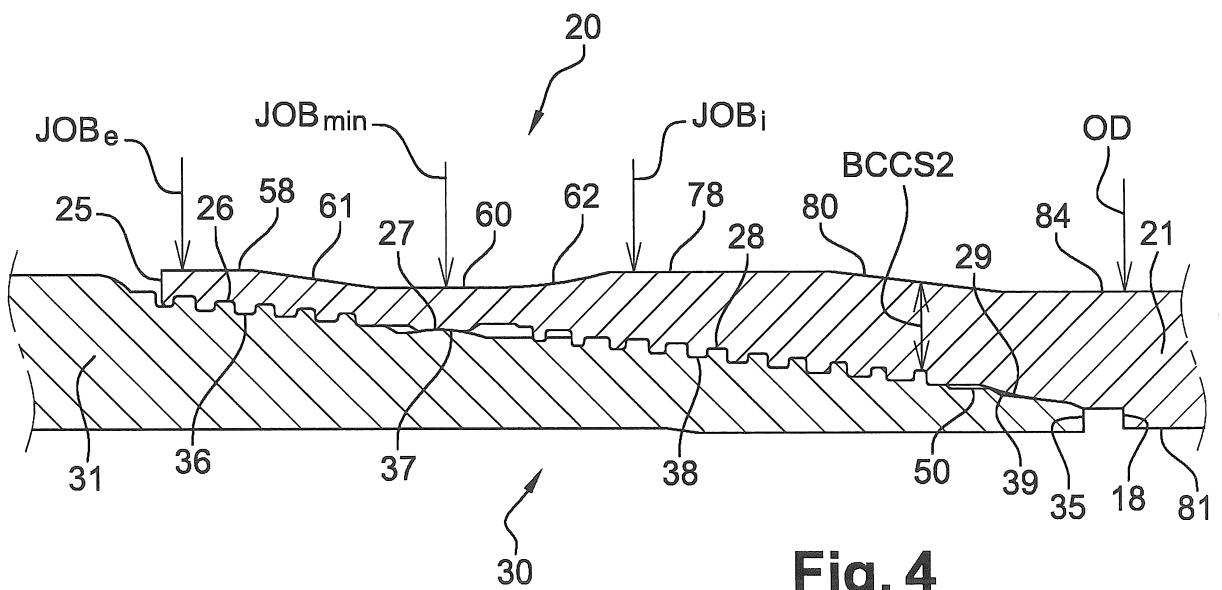


Fig. 2

**Fig. 3****Fig. 4**

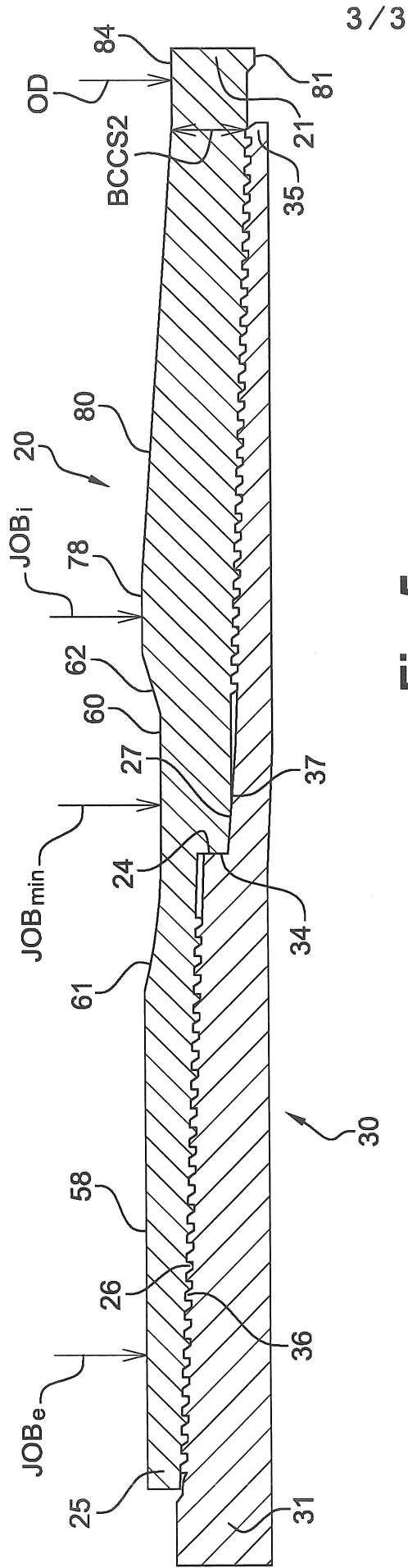


Fig. 5