



(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)



1-0045930

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

(13) B

(21) 1-2020-06791

(22) 24/05/2019

(86) PCT/EP2019/063436 24/05/2019

(87) WO 2019/224344 28/11/2019

(30) 18305639.9 25/05/2018 EP

(45) 26/05/2025 446

(43) 26/04/2021 397A

(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) BRIANE, Benoît (FR); FOTHERGILL, Alan (FR); 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 NỘI DẠNG ỐNG CÓ REN

(21) 1-2020-06791

(57) Sáng chế đề cập đến 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), và đầu của ống ngoài (30) kéo dài từ thân chính (31) của chi tiết dạng ống thứ hai (32), sao cho đầu của ống trong (20) bao gồm bề mặt hình trụ bên ngoài được gia công (58) gần với đầu tự do của ống trong (25) có đường kính ngoài thứ nhất (JOB) và bề mặt hình trụ bên ngoài được gia công thứ hai (60) trên phần ren của đầu của ống trong, đường kính ngoài thứ hai (JOB2) của bề mặt hình trụ bên ngoài thứ hai lớn hơn đường kính ngoài thứ nhất (JOB).

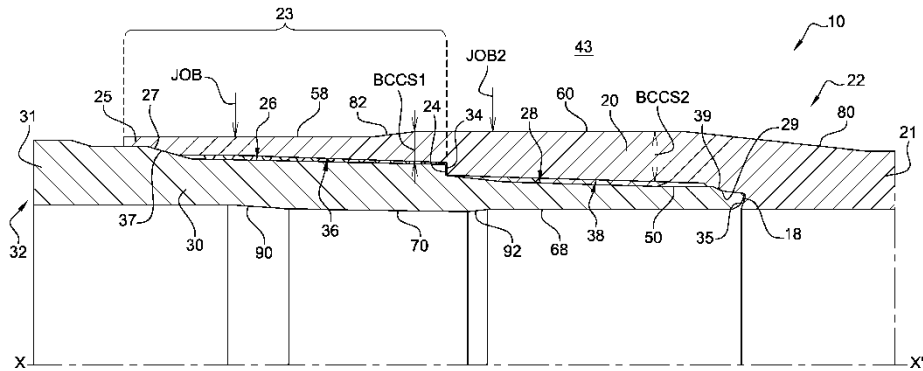


Fig. 1

**Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực chi tiết nối dạng ống có ren và các 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 lắp ráp chi tiết 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 dây ống chống mới có đường kính ngoài riêng biệt vào trong dây 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 dây ống chống mới. Tiêu chuẩn API đưa ra quy định về vấn đề đó. Tất nhiên, tất cả các dây 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 ngoài ở cả hai đầu, được lắp ráp bởi các khớp nối có hai ren 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 ngoài và ren 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 ngoài và một đầu ren 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 trong và đường kính ngoài nối dập ở đầu ren 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 nối dập 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 danh nghĩa 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 của kích thước đường kính danh nghĩa 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 lắp ráp chi tiết 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 lắp ráp chi tiết 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 giữa vai của ống trong và đầu tự do của ống trong, và

- ren trong của phần bên trong, sao cho vai của ống trong là vai trung gian của ống trong nằm giữa ren trong của phần bên ngoài và ren trong của phần bên trong,

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, ren ngoài của phần bên trong và vai của ống ngoài, ren ngoài của phần bên ngoài được tạo kết cấu để khoá bằng cách ăn khớp ren với ren trong của phần bên ngoài, ren ngoài của phần bên trong được tạo kết cấu để khoá bằng cách ăn khớp ren với ren trong của phần bên trong, và

trong đó, đầu của ống trong bao gồm bề mặt bên ngoài được gia công thứ nhất của đầu của ống trong gần với đầu tự do của ống trong, đường kính ngoài thứ hai (JOB2) trên ít nhất một chân ren của ren trong của phần bên trong sao cho đường kính ngoài thứ hai (JOB2) lớn hơn đường kính ngoài thứ nhất (JOB) của bề mặt ngoài đã gia công thứ nhất, và trong đó đầu tự do của ống trong không tiếp giáp quanh trục với đầu của ống ngoài.

Theo sáng chế, đầu tự do của ống trong có thể chệch 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 của ống ngoài khi chi tiết nối được lắp ráp.

Tốt hơn, nếu bề mặt ngoài đã gia công thứ nhất có thể kéo dài trên ít nhất một chân ren của ren trong của phần bên ngoài. Đường kính ngoài thứ hai (JOB2) của đầu của ống trong có thể nằm trên vai trung gian.

Ví dụ, bề mặt ngoài của đầu của ống trong có đường kính ngoài lớn hơn đường kính ngoài thứ nhất (JOB) có thể kéo dài ít nhất qua phần bắt đầu từ mặt cắt ngang tối ưu thứ nhất của chi tiết dạng hộp (BCCS1) lên đến mặt cắt ngang tối ưu thứ hai của chi tiết dạng hộp (BCCS2, BCCS3) của đầu của ống trong.

Tốt hơn, nếu đường kính ngoài thứ hai (JOB2) có thể không đổi qua toàn bộ bề mặt hình trụ thứ hai, và bề mặt ngoài đã gia công thứ nhất bao gồm bề mặt hình

trụ được xác định với đường kính ngoài thứ nhất. Bề mặt ngoài của đầu của ống trong có đường kính ngoài lớn hơn đường kính ngoài thứ nhất (JOB) có thể không có dạng hình trụ, nó cũng có thể bao gồm phần hình nón cụt hướng ra ngoài, phần hình trụ, và/hoặc phần hình nón cụt hướng vào trong.

Ví dụ, bề mặt hình trụ thứ hai có thể kéo dài trên vai trung gian, và/hoặc trên mặt cắt ngang tối ưu thứ hai của chi tiết dạng hộp (BCCS2) nằm ở chân ren ăn khớp thứ nhất của ren trong của phần bên trong gần với vai trong, và/hoặc trên phần ren trong của phần bên trong, sao cho bề mặt ngoài đã gia công thứ nhất kéo dài trên phần của ren trong của phần bên ngoài.

Ngoài ra, đầu của ống trong có thể bao gồm bề mặt bịt kín ngoài của ống trong, và đầu của ống ngoài tương ứng có thể bao gồm bề mặt bịt kín ngoài của ống ngoài, sao cho bề mặt bịt kín ngoài của ống ngoài và ống trong tạo thành phần bịt kín kim loại-kim loại bên ngoài khi chi tiết nối dạng ống có ren được lắp ráp, sao cho đường kính ngoài của đầu của ống trong ở trên bề mặt bịt kín ngoài của ống trong đó bằng đường kính ngoài thứ nhất (JOB). Tiếp theo, bề mặt bịt kín ngoài của ống trong có thể nằm giữa ren trong của phần bên ngoài và đầu tự do của ống trong. Theo cách khác, bề mặt bịt kín ngoài của ống trong có thể nằm giữa ren trong của phần bên ngoài và vai trung gian.

Theo một phương án của sáng chế, đầu tự do của ống ngoài có thể cách xa theo chiều dọc vai trong khi chi tiết nối được lắp ráp. Tốt hơn, nếu vai trung gian của ống trong và vai trung gian của ống ngoài có thể tiếp giáp khi chi tiết nối được lắp ráp.

Ren ngoài và ren trong, lần lượt là của ống bên ngoài và ống bên trong, tốt hơn nếu có thể bù nhau theo hướng kính so với trục dọc của chi tiết nối có ren. Do đó, thậm chí với cùng một góc côn của cả ren ngoài và bên trong, vỏ hình nón của ren trong của phần bên ngoài không được căn chỉnh với vỏ hình nón của ren trong của phần bên trong.

Tốt hơn, nếu bề mặt ngoài được chế tạo của đầu của ống trong và bề mặt hình trụ có đường kính ngoài thứ hai (JOB2) có thể được lắp ráp với bề mặt côn tạo thành góc khớp  $\alpha_2$  nằm trong khoảng từ  $1^\circ$  đến  $10^\circ$ , tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ  $5^\circ$  đến  $7^\circ$ , ví dụ bằng  $6^\circ$ .

Bề mặt hình trụ có đường kính ngoài thứ hai (JOB2) có thể được lắp ráp với thân chính của chi tiết dạng ống thứ nhất có đường kính ngoài danh nghĩa (OD) với bề mặt côn tạo thành góc mở rộng  $\alpha_1$  nằm trong khoảng từ  $2^\circ$  đến  $5^\circ$ , ví dụ bằng  $3^\circ$ .

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

Theo một phương án của sáng chế, bề mặt côn với góc mở rộng  $\alpha_1$  có thể kéo dài trên rãnh nằm giữa ren trong của phần bên trong và bề mặt bịt kín trong của phần bên trong.

Tốt hơn, nếu delta (JOB2-JOB) giữa đường kính ngoài thứ hai (JOB2) và đường kính ngoài thứ nhất (JOB) có thể được thiết lập nằm trong khoảng từ 30% đến 130% giao diện đường kính phần bịt kín kim loại-kim loại bên ngoài, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 25% đến 115% trị số giao diện đường kính tối đa, trị số giao diện đường kính tối đa là trị số cao nhất trong số các trị số giao diện đường kính của ren ngoài, phần bịt kín kim loại-kim loại bên trong, và phần bịt kín kim loại-kim loại bên ngoài.

Tỷ lệ (JOB2/OD) giữa đường kính ngoài thứ hai (JOB2) và đường kính ngoài danh nghĩa của thân chính của chi tiết dạng ống thứ nhất có thể nằm trong khoảng từ 100,5% đến 104%, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 101,0% đến 103,5%, còn tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 101,5 % đến 102,5, ví dụ bằng 102,3%.

Do lợi ích của cấu trúc riêng theo sáng chế, sau khi ăn khớp ren của đầu của ống trong với đầu của ống ngoài, khi kết thúc quá trình lắp ráp chi tiết nối dạng ống có ren, đường kính ngoài của đầu của ống trong ở cả hai vị trí trên ren ngoài và ren trong thấp hơn cùng một ngưỡng 105%, và tốt hơn nếu thấp hơn 103% đường kính ngoài danh nghĩa của thân chính.

## 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 chỉ bằng cách ví dụ không hạn chế và được minh hoạ bởi các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt ngang riêng phần của chi tiết nối có ren theo phương án của sáng chế, ở trạng thái được lắp ráp;

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt ngang riêng phần của chi tiết ống trong được thể hiện trên Fig.1;

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt ngang riêng phần của chi tiết ống ngoài trên Fig.1; và

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt ngang riêng phần của chi tiết nối có ren theo phương án thứ hai của sáng chế, ở trạng thái được lắp ráp;

Các hình vẽ Fig.5 và Fig.6 là hình vẽ mặt cắt ngang riêng phần của chi tiết nối có ren theo phương án khác của sáng chế, ở trạng thái được lắp ráp;

Fig.7 là sơ đồ thể hiện mức chênh của chi tiết ống trong như được thể hiện trên Fig.2 sau khi được lắp ráp với chi tiết ống ngoài trên Fig.3.

### **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 ngang bằng 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 chi tiết nối dạng ống có ren 10 có trục dọc X-X' được minh hoạ trên Fig.1; 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, với cùng một trục dọc X-X' khi được lắp ráp.

Chi tiết dạng ống thứ nhất 22 có thân chính 21 dùng để chỉ “thân chính của ống trong” và đầu của ống trong 20 dùng để chỉ “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 có đường kính ngoài danh nghĩa là mà hầu như không đổi qua toàn bộ chiều dài của thân chính 21 dọc theo trục XX'. Tốt hơn, nếu đường kính trong danh nghĩa (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 dùng để chỉ “thân chính của ống ngoài” và đầu của ống ngoài 30 được dùng để chỉ “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 có đường kính ngoài danh nghĩa mà hầu như không đổi qua toàn bộ chiều dài của thân chính 31 dọc theo trục XX’. Tốt hơn, nếu đường kính trong danh nghĩa 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 danh nghĩa (ID) và đường kính ngoài danh nghĩa (OD), và do đó có cùng một chiều rộng ống. Tốt hơn, nếu cả đường kính ngoài danh nghĩa (OD) và đường kính trong danh nghĩa (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 họa là chi tiết nối liền khối trái với các bộ lắp ráp hoặc khớp nối sử dụng chi tiết nối hoặc ống chống. Vùng mở rộng của chi tiết dạng ống thứ nhất 22 có đường kính ngoài lớn hơn đường kính ngoài danh nghĩa của các thân chính 21 và 31 tạo thành chi tiết dạng hộp 20. Vùng nối dập của chi tiết dạng ống thứ hai 32 có đường kính trong giảm so với đường kính trong danh nghĩa của thân chính của ống ngoài 24 tạo thành chi tiết kẹp 30.

Để sản xuất đầu của ống ngoài, chi tiết dạng ống thứ nhất trước tiên được hàn, 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 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 sản xuất đầu của ống trong, chi tiết dạng ống thứ hai trước tiên được nối dập, 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 bên trong của thân chính của ống ngoài 31.

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

Như được minh hoạ chi tiết trên Fig.2, 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 bao gồm trên biên dạng bên trong của nó bề mặt bịt kín ngoài của ống trong 27 và ren trong của phần bên ngoài 26, sao cho bề mặt bịt kín ngoài của ống trong 27 nằm giữa đầu tự do của ống trong 25 và ren trong của phần bên ngoài 26. Chi tiết dạng hộp 30 còn bao gồm vai của ống trong liên tiếp 24 nằm trong cùng so với ren trong của phần bên ngoài 26.

Phần ren trong 23 kéo dài giữa vai của ống trong 24 và đầu tự do của ống trong 25.

Theo các hình vẽ Fig.1, Fig.2 và Fig.4, chi tiết dạng hộp 30 còn bao gồm ren trong liên tiếp của ống trong 28 và bề mặt bịt kín trong của phần bên trong 29 và vai bổ sung 18, vai trong 18. Vai của ống trong 24 nằm giữa ren trong của phần bên ngoài 26 và ren trong của phần bên trong 28, sao cho bề mặt bịt kín trong của phần bên trong 29 nằm giữa ren trong của phần bên trong 28 và vai trong 18. Vai trong 18 được nối với bề mặt nối 81 được xác định giữa vai trong 18 và thân chính của ống trong 21. Theo các phương án này, phần ren trong 23 là ren ngoài của phần ống trong 23, trong khi ren trong của phần bên trong 28 thuộc ren trong của phần ống trong 43 được xác định giữa vai của ống trong 24 và vai trong 18.

Biên dạng bên trong của chi tiết dạng hộp 20 được gia công trên bề mặt trong sau khi được mở rộng. Biên dạng bên ngoài của chi tiết kẹp 30 được gia công trên bề mặt ngoài sau khi được nối dập.

Ren trong của phần bên ngoài 26 và ren trong của phần bên trong 28 bù theo hướng kính và tách biệt với nhau quanh trục bởi vai của ống trong 24. Tốt hơn, nếu vai của ống trong 24 kéo dài dưới dạng bề mặt hình khuyên vuông góc với trục XX'.

Ren trong của phần bên ngoài 26 và ren trong của phần bên trong 28 được bố trí trên bề mặt côn, ví dụ với trị số côn nằm trong khoảng từ 1/19 đến 1/8, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 1/18 đến 1/16. Tốt hơn nữa, nếu góc côn giữa trục côn của ren trong và trục dọc XX' của nối nối ở khoảng 10°, sao cho đường kính trong của chi tiết dạng hộp 20 giảm từ đầu tự do 25 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 sườn chịu tải với trị số góc âm,
- cùng một biên dạng răng hình thang,
- cùng một chiều dọc.

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

Tốt hơn, nếu các ren của cả hai phần ren không phải hình nêm. Các ren hình nêm được đặc trưng bởi các ren, bất kể dạng ren cụ thể, mà có chiều rộng tăng dọc theo một hướng.

Tốt hơn, nếu các ren theo sáng chế thể hiện các sườn chịu tải và sườn lắp ráp với cùng một độ cao và đầu chính xác.

Tổ hơn, nếu các 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 tương ứng của chi tiết kẹp 30. Bằng cách khoá bằng cách ăn khớp ren, được dự định rằng ít nhất 2, và tốt hơn nếu ít nhất 3 vòng ren trong được mắc lưới trong rãnh xoắn được xác định giữa 2 đến 3 vòng ren ngoài tương ứng. Khi được nhìn theo mặt cắt dọc, dọc theo trục XX', mỗi răng của ren ngoài nằm nằm giữa hai răng liền kề của ren trong, việc này có thể quan sát được đối với ít nhất 3 vòng ren của phần ren.

Do đó, như được minh hoạ chi tiết trên Fig.3, kẹp 30 bao gồm liên tiếp như từ đầu tự do của ống ngoài 35 trên biên dạng ngoài của nó: bề mặt bịt kín ngoài của phần bên trong 39, ren ngoài của phần bên trong 38, vai của ống ngoài 34, ren ngoài của phần bên ngoài 36, bề mặt bịt kín ngoài của ống ngoài 37, và bề mặt nối 91 đến thân chính của ống ngoài 31. Phần ren ngoài 33 kéo dài giữa bề mặt chi tiết nối 91 và vai của ống ngoài 34. Theo các phương án được thể hiện trên các hình vẽ Fig.1 đến Fig.4, phần ren ngoài 33 là phần ren ngoài của phần bên ngoài 33, trong khi ren ngoài của phần bên trong 38 thuộc phần ren ngoài của phần bên trong 53 được xác định giữa vai của ống ngoài 34 và đầu tự do của ống ngoài 35.

Theo sáng chế, đầu tự do của ống ngoài 35 không tiếp giáp với đầu của ống trong khi chi tiết nối được lắp ráp.

Các ren ngoài của phần bên ngoài 36 và ren ngoài của phần bên trong 38 của ống ngoài bù theo hướng kính và tách biệt nhau quanh trục bởi vai của ống ngoài 34. Tốt hơn, nếu vai của ống ngoài 34 kéo dài dưới dạng bề mặt hình khuyên vuông góc với trục XX'.

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 ren ngoài của phần bên ngoài 36 và ren ngoài của phần bên trong 38 của ống trong tương ứng, sao cho chúng được tạo côn tương ứng dọc theo cùng một góc côn. Các ren ngoài của phần bên ngoài 36 và ren ngoài của phần bên trong 38 của ống ngoài có cùng một độ cao và đầu, giống như độ cao và đầu của ren trong của phần bên ngoài 26 và ren trong của phần bên trong 28 tương ứng.

Theo phương án thứ nhất của sáng chế, mỗi ren ngoài 26 và ren trong của phần bên trong 28 bao gồm phần vặn vào 26a và 28a tương ứng trên mặt gần nhất với thân chính của ống trong 21 và phần tháo ra 26b và 28b tương ứng trên mặt đối diện.

Mỗi ren ngoài của phần bên ngoài 36 và ren ngoài của phần bên trong 38 của ống ngoài bao gồm phần vặn vào 36a và 38a trên mặt gần nhất với thân chính của ống ngoài 31 và phần tháo ra 36b và 38b tương ứng trên mặt đối diện. Mỗi phần vặn vào 26a và 28a tương ứng trên chi tiết dạng hộp 20 ăn khớp với phần tháo ra 36b và 38b tương ứng trên kẹp 30, và mỗi phần vặn vào 36a và 38a tương ứng trên kẹp 30 ăn khớp với phần tháo ra 26b và 28b tương ứng trên chi tiết dạng hộp 20. Ren vặn vào và ren tháo ra là không hoàn hảo theo nghĩa mà chúng không có chiều cao đầy đủ mà được quan sát đối với phần ren giữa phần vặn vào và phần tháo ra tương ứng.

Các hình vẽ Fig.1 đến Fig.4, ren của ống trong và ren ngoài bao gồm phần lắp vào và phần tháo ra. Theo cách khác không được thể hiện trên hình vẽ, chi tiết nối có thể chỉ bao gồm ren có chiều cao đầy đủ.

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

Theo Fig.1 và Fig.4, chân ren ăn khớp thứ nhất của ren trong của phần bên ngoài ở trong phần vận vào 26a, và chân ren ăn khớp thứ nhất của ren trong của phần bên trong ở trong phần vận vào 28a. Theo cách tương ứng, chân ren ăn khớp thứ nhất của ren ngoài của phần bên ngoài ở trong phần vận vào 36a, và chân ren ăn khớp thứ nhất của ren ngoài của phần bên trong ở trong phần vận vào 38a.

Mặt cắt ngang sau đây là mặt cắt ngang của chi tiết dạng hộp và kẹp lần lượt được xác định vuông góc với trục XX' và lần lượt nằm tên

BCCS1 là mặt cắt ngang của tiết dạng hộp ở chân ren ăn khớp thứ nhất của ren trong của phần bên ngoài,

BCCS2 là mặt cắt ngang của tiết dạng hộp ở chân ren ăn khớp thứ nhất của ren trong của phần bên trong,

PCCS1 là mặt cắt ngang của chi tiết kẹp ở chân ren ăn khớp thứ nhất của ren ngoài của phần bên trong,

PCCS2 là mặt cắt ngang của chi tiết kẹp ở chân ren ăn khớp thứ nhất của ren ngoài của phần bên ngoài.

Theo các hình vẽ Fig.1 đến Fig.4, BCCS1 nằm trong phần ren vận vào 26a; BCCS2 nằm trong phần ren vận vào 28a; PCCS1 nằm trong phần ren vận vào 38a; và PCCS2 nằm trong phần ren vận vào 36a. Do đó, BCCS1 gần hơn từ vai của ống trong 24 so với từ đầu tự do của ống trong 25. BCCS2 gần hơn từ bề mặt bịt kín trong của phần bên trong 29 so với vai của ống trong 24. PCCS1 gần hơn từ vai của

ống ngoài 34 so với đầu tự do của ống ngoài 35, và PCCS2 gần hơn từ bề mặt bịt kín ngoài của ống ngoài 35 so với vai của ống ngoài 34.

Mặt cắt ngang tối ưu của chi tiết dạng hộp là diện tích mặt cắt ngang của chi tiết dạng hộp 20 mà chịu ứng suất tối đa được truyền qua tất cả các ren và xác định hiệu quả của chi tiết nối. Mặt cắt ngang tối ưu của chi tiết kẹp là diện tích mặt cắt ngang của chi tiết kẹp 30 mà chịu toàn bộ ứng suất được truyền qua tất cả ren và xác định hiệu quả của chi tiết nối. Thông thường, chi tiết nối được tạo ra sao cho mặt cắt ngang tối ưu của chi tiết dạng hộp thường nằm trong khoảng từ 95% đến 105% mặt cắt ngang tối ưu của chi tiết kẹp.

Phương án theo các hình vẽ Fig.1 đến Fig.4, với hai phần ren 23, 43 và 33 và 53 tương ứng, mặt cắt ngang tối ưu của chi tiết dạng hộp có thể được đánh giá bằng cả BCCS1 và BCCS2, và tương ứng mặt cắt ngang tối ưu của chi tiết kẹp có thể được đánh giá bằng cả PCCS1 và PCCS2. Theo cách khác, mặt cắt ngang tối ưu của chi tiết dạng hộp và mặt cắt ngang tối ưu của chi tiết kẹp có thể được xác định ở vị trí khác biệt.

Ví dụ, theo Fig.2, mặt cắt ngang tối ưu của chi tiết dạng hộp có thể được xác định ở vị trí BCCS1 và ở mặt cắt ngang khác BCCS3, vuông góc với trục XX', trong rãnh 50 được xác định giữa ren trong 28 và bề mặt bịt kín của ống trong 29. Ví dụ, theo Fig.3, mặt cắt ngang tối ưu của chi tiết kẹp có thể được xác định ở vị trí PCCS1 và ở mặt cắt ngang khác PCCS3, vuông góc với trục XX', trong rãnh 52 được xác định giữa ren ngoài của phần bên ngoài 36 và bề mặt chi tiết nối 91.

Như được minh họa, bề mặt bịt kín ngoài của ống trong 27 có dạng hình nón và bề mặt bịt kín ngoài của ống ngoài 37 cũng có dạng hình nón. Độ côn của bề mặt hình nón 27 và 37 có thể nằm trong khoảng [10%; 60%], ví dụ bằng 20% hoặc 50%. Độ côn của các bề mặt hình nón 27 và 37 theo cách khác có thể bị sai khớp. Bề mặt bịt kín ngoài của ống trong 27 và ống ngoài 37 tạo ra phần bịt kín kim loại-kim loại ở vị trí lắp ráp của chi tiết nối 10.

Bề mặt bịt kín trong của phần bên trong 29 là bề mặt lồi ví dụ bề mặt hình cầu được xác định bởi bán kính cầu nằm trong khoảng từ 10 đến 100mm, ví dụ bằng 60mm; và bề mặt bịt kín ngoài của phần bên trong 39 có dạng hình nón, ví dụ với độ côn nằm trong khoảng từ 10% đến 60%, ví dụ bằng 20% hoặc 50%. Cả hai đầu của bề mặt lồi của bề mặt bịt kín trong của phần bên trong 29 có thể ở trên đường tạo

thành góc với trục XX', sao cho góc đó bằng góc bề mặt bịt kín trong hình nón của ống ngoài 39 với trục XX'. Bề mặt bịt kín trong của phần bên trong 29 và bề mặt bịt kín ngoài của phần bên trong 39 tạo ra phần bịt kín kim loại-kim loại ở vị trí lắp ráp của chi tiết nối 10. Theo cách khác, cả phần bịt kín kim loại-kim loại bên ngoài và bên trong có thể thuộc kiểu hình nón-hình nón với hầu như cùng một độ côn. Theo cách khác, bề mặt bịt kín ngoài của ống trong 27 và ống ngoài 37 có thể xác định phần bịt kín kim loại-kim loại hình xuyên-hình nón.

Để thu 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, đường kính được xét đến là ở cùng một vị trí dọc theo trục XX' khi chi tiết nối được lắp ráp, nhưng đường kính là đường kính trước khi lắp ráp. Giao diện đường kính được xác định trước khi lắp ráp, dựa vào phép phân tích FEA và vị trí cuối cùng có thể dự đoán được của chi tiết kẹp tương ứng vào trong chi tiết dạng hộp khi kết thúc lắp ráp.

Ví dụ, giao diện đường kính của phần bịt kín kim loại-kim loại bên ngoài nằm trong khoảng từ 0,5 mm đến 1,7 mm; tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,7 mm đến 1,45 mm, và còn tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 0,81 mm đến 1,33 mm. Ví dụ, giao diện đường kính của phần bịt kín kim loại-kim loại bên trong nằm trong khoảng từ 0,5 mm đến 1,7 mm; tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,7 đến 1,45 mm, và còn tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 0,81 mm đến 1,22 mm. Ví dụ giao diện đường kính của phần bịt kín kim loại-kim loại bên trong được thiết lập nhỏ hơn giao diện đường kính của phần bịt kín kim loại-kim loại bên ngoài. Nhưng theo cách khác, giao diện đường kính của phần bịt kín kim loại-kim loại bên trong có thể được thiết lập bằng giao diện đường kính của phần bịt kín kim loại-kim loại bên ngoài.

Độ chệch của đầu tự do của chi tiết dạng hộp 25 ngoài chi tiết nối do phần bịt kín kim loại-kim loại bên ngoài và độ chệch của đầu tự do của chi tiết kẹp 35 bên trong chi tiết nối do phần bịt kín kim loại-kim loại bên trong được giới hạn bởi các đặc tính 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 là trước khi lắp ráp, do chúng không đổi sau gia

công. Theo dung sai sản xuất, tất cả kích thước được xác định với dung sai  $\pm 0,2$  mm so với trị số đích.

Tốt hơn, nếu bề mặt ngoài của chi tiết dạng hộp 20 được gia công riêng phần. Trên bề mặt bịt kín ngoài của ống trong 27, chi tiết dạng hộp được gia công để tạo ra bề mặt hình trụ 58 cục bộ với đường kính ngoài thứ nhất (JOB). Bề mặt hình trụ 58 có dạng hình trong dung sai gia công của các phần kim loại.

Bề mặt hình trụ gia công 58 kéo dài trên cả hai phía bề mặt bịt kín ngoài của ống trong 27. Theo tất cả các phương án, bề mặt hình trụ 58 kéo dài từ đầu tự do của ống trong 25 lên đến phần ren trong của phần bên ngoài 26. Bề mặt hình trụ 58 có đường kính ngoài thứ nhất (JOB).

Theo sáng chế, đường kính ngoài thứ hai (JOB2) được xác định ở vị trí trên ít nhất một chân ren của ren trong của phần bên trong 28.

Tất cả các tỷ lệ hoặc delta khác được xác định dưới đây được xét đến dựa vào trị số đích của mỗi đường kính ngoài hoặc đường kính trong.

Ví dụ, tỷ lệ (JOB/OD) giữa đường kính ngoài thứ nhất (JOB) và đường kính ngoài danh nghĩa (OD) nằm trong khoảng từ 100,5% đến 103,5%, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 100,8% đến 103,2%, ví dụ bằng 101,97%.

Phần hình trụ 58 kết nối bề mặt côn bên ngoài 82 tạo thành góc  $\alpha_2$  với trục XX'. Góc  $\alpha_2$  nằm trong khoảng từ  $5^\circ$  đến  $7^\circ$ , ví dụ bằng  $6^\circ$ . Bề mặt côn bên ngoài 82 kết nối bề mặt hình trụ 60 khác với đường kính ngoài bằng đường kính ngoài thứ hai (JOB2). Bề mặt ngoài côn hình nón 80 với góc  $\alpha_1$  liền kề với bề mặt hình trụ thứ hai 60 với đường kính ngoài thứ hai (JOB2). Bề mặt hình trụ thứ hai 60 có độ dài dọc theo trục XX' ít nhất một nửa độ dài và tốt hơn nếu nhỏ hơn 150% bề mặt hình trụ gia công thứ nhất 58, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 70% đến 100% chiều dài của bề mặt hình trụ gia công thứ nhất 58.

Tỷ lệ (JOB2/OD) giữa đường kính ngoài thứ hai (JOB2) và đường kính ngoài danh nghĩa (OD) nằm trong khoảng từ 100,5% đến 104%, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 101,0% đến 103,5%, còn tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 101,5% đến 102,5%, ví dụ bằng 102,3%.

Tỷ lệ (JOB2/JOB) giữa đường kính ngoài thứ hai JOB2 và đường kính ngoài thứ nhất (JOB) nằm trong khoảng từ 100,05% đến 101%, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 100,1% đến 100,4%, ví dụ bằng 100,32%.

Theo các hình vẽ Fig.1 và Fig.2, phần hình trụ 58 kéo dài từ đầu tự do 25 lên đến vị trí trên ren ngoài 26 cách xa vị trí BCCS1. Phần hình trụ 60 với đường kính không đổi bằng đường kính ngoài thứ hai (JOB2) kéo dài trên vai trung gian 24 và lên đến vị trí BCCS2. Theo phương án này, bề mặt côn bên ngoài 82 kéo dài trên vị trí BCCS1. Bề mặt ngoài côn hình nón 80 kéo dài từ BCCS2 lên đến thân chính 21 để mở rộng trên rãnh 50, bề mặt bịt kín trong của phần bên trong 29 và vai trong 18, và xa hơn.

Fig.4 là một phương án khác của sáng chế, khác biệt không đáng kể với phương án trên các hình vẽ Fig.1 đến Fig.3, ở chỗ bề mặt ngoài côn hình nón 80 kéo dài từ BCCS2 lên đến vị trí mà ở giữa bề mặt bịt kín trong của phần bên trong 29 và vai trong 18, so với trục XX'.

Fig.5 khác biệt với các phương án được thể hiện trên các hình vẽ Fig.1 đến Fig.4 ở chỗ phần bịt kín kim loại-kim loại bên ngoài nằm giữa ren trong của phần bên ngoài 26 và vai trung gian 24. Theo phương án cụ thể trên các hình vẽ Fig.5 và Fig.6, bề mặt bịt kín ngoài của ống trong 27' và ống ngoài 37' tương ứng cũng có thể được gọi là bề mặt bịt kín trung gian của ống trong 27' và ống ngoài 37' tương ứng. Bề mặt bịt kín ngoài của ống trong 27' nằm giữa ren trong của phần bên ngoài 26 và ren trong của phần bên trong 28, và tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ ren trong của phần bên ngoài 26 đến vai trung gian 24. Do đó, bề mặt bịt kín ngoài của ống ngoài 37' nằm giữa ren ngoài của phần bên ngoài 36 và ren ngoài của phần bên trong 38, và tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ ren ngoài của phần bên ngoài 36 đến vai trung gian 34.

Trên Fig.5, phần hình trụ 58 kéo dài từ đầu tự do 25 lên đến vị trí trên phần bịt kín kim loại-kim loại bên ngoài 27', sao cho phần côn 82 mở rộng ít nhất trên vai trung gian 24. Phần hình trụ 60 với đường kính không đổi bằng đường kính ngoài thứ hai (JOB2) đặt ít nhất trên phần tháo ra 28b của ren trong của phần bên trong 28. Theo Fig.5, phần hình trụ 60 kéo dài qua phần ren trong của phần bên trong 28, trong khi phần côn 80 kéo dài và kết thúc trước vị trí trên bề mặt bịt kín kim loại bên trong 29, sao cho bề mặt bịt kín kim loại bên trong 29 được xác định ở vị trí mà ở đó đường kính ngoài bằng đường kính ngoài danh nghĩa.

Theo cách khác trên Fig.5, được thể hiện trên Fig.6, phần hình trụ 58 kéo dài từ đầu tự do 25 lên đến vị trí trên ren ngoài 26 cách xa vị trí BCCS1, sao cho cả vị

trí BCCS1 và bề mặt bịt kín kim loại bên ngoài 27' nằm dưới phần côn 82. Theo Fig.6, phần hình trụ 60 kéo dài qua phần ren trong của phần bên trong 28, trong khi phần côn 80 mở rộng ít nhất qua bề mặt bịt kín kim loại bên trong 29.

Đầu tự do của ống trong 25 không tiếp xúc bất kỳ với phần bất kỳ của đầu của ống ngoài ở trạng thái lắp ráp. Trên các hình vẽ Fig.1 và Fig.4, đầu tự do của ống trong 25 đối diện với bề mặt chi tiết nối 91 được giữ ở đầu của ống ngoài và thân chính của ống ngoài 31, nhưng đầu tự do 25 vẫn ở khoảng cách khác không của bề mặt nối 91 ở trạng thái lắp ráp. Trên các hình vẽ Fig.5 và Fig.6, bề mặt nối 91 không được thể hiện, đầu tự do của ống trong không tiếp xúc với phần bất kỳ của đầu của ống ngoài ở trạng thái lắp ráp. Theo sáng chế, đầu tự do của ống trong 25 không tiếp giáp với đầu của ống ngoài khi chi tiết nối được lắp ráp.

Sáng chế có thể còn đề xuất sự kết hợp với kiểu dáng bên ngoài cụ thể của chi tiết dạng hộp, kiểu dáng cụ thể của chi tiết kẹp.

Tốt hơn, nếu chi tiết kẹp 30 bề mặt trong được gia công riêng phần. Dưới bề mặt bịt kín ngoài của phần bên trong 39, kẹp được gia công để tạo ra bề mặt hình trụ được gia công bên trong thứ nhất 68. Bề mặt hình trụ bên trong 68 có dạng hình trụ nằm trong dung sai gia công của các phần kim loại.

Bề mặt hình trụ bên trong gia công 68 kéo dài trên cả hai phía bề mặt bịt kín ngoài của phần bên trong 39. Theo các phương án trên Fig.1 đến Fig.4, bề mặt hình trụ bên trong 68 kéo dài từ đầu tự do của ống ngoài 35 lên đến phần ren ngoài của phần bên trong 38. Bề mặt hình trụ bên trong 68 có đường kính trong thứ nhất (JIP). Theo sáng chế, đường kính trong thứ hai (JIP2) được xác định ở vị trí trên ít nhất một chân ren của ren ngoài của phần bên ngoài 36 sao cho đường kính trong thứ hai (JIP2) nhỏ hơn đường kính trong thứ nhất (JIP) của bề mặt trong được gia công thứ nhất 68.

Phần hình trụ bên trong 68 kết nối bề mặt côn bên trong 92 tạo thành góc  $\alpha_4$  với trục XX'. Góc  $\alpha_4$  nằm trong khoảng từ  $5^\circ$  đến  $7^\circ$ , ví dụ bằng  $6^\circ$ . Bề mặt côn bên trong 92 kết nối bề mặt hình trụ bên trong khác 70 có đường kính không đổi bằng đường kính trong thứ hai (JIP2). Bề mặt trong côn hình nón 90, thu được qua quy trình nối dập, với góc  $\alpha_3$  liền kề với bề mặt hình trụ bên trong thứ hai 70 với đường kính trong thứ hai (JIP2). Bề mặt hình trụ bên trong thứ hai 70 có độ dài dọc theo trục XX' ít nhất một nửa độ dài và tốt hơn nếu nhỏ hơn 150% bề mặt hình trụ bên

trong được gia công thứ nhất 68, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 70% đến 100% bề mặt hình trụ bên trong được gia công thứ nhất 68.

Ví dụ, tỷ lệ (JIP/ID) giữa đường kính trong thứ nhất (JIP) và đường kính trong danh nghĩa (ID) của chi tiết dạng ống thứ hai 31 nằm trong khoảng từ 98% đến 101,5%, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 98,5% đến 100,5%, còn tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 99,2% đến 100,3%, ví dụ bằng 99,73%.

Tỷ lệ (JIP2/ID) giữa đường kính trong thứ hai (JIP2) và đường kính trong danh nghĩa của thân chính của chi tiết dạng ống thứ nhất nằm trong khoảng từ 98,5% đến 100%, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 98,9% đến 99,9%, ví dụ bằng 99,3%.

Tỷ lệ (JIP2/JIP) giữa đường kính trong thứ hai (JIP2) và đường kính trong thứ nhất (JIP) nằm trong khoảng từ 99% đến 99,9%, ví dụ bằng 99,5%.

Trên các hình vẽ Fig.1, Fig.3 và Fig.4, phần hình trụ bên trong 68 kéo dài từ đầu tự do của ống ngoài 35 lên đến vị trí trên ren trong 38 cách xa vị trí PCCS1. Phần hình trụ bên trong thứ hai 70 có đường kính không đổi bằng đường kính trong thứ hai (JIP2) bắt đầu như của vị trí PCCS1 lên đến vị trí trên ren ngoài của phần bên ngoài 36, giữa vị trí PCCS2 và vị trí giữa ren ngoài của phần bên ngoài dọc theo trục XX'. Theo phương án này, bề mặt côn bên trong 92 kéo dài trên một vài, nghĩa là từ 1 đến 4 vòng ren của ren trong 38 chẳng hạn. Bề mặt trong côn hình nón 90 kết nối trực tiếp với bề mặt hình trụ bên trong thứ hai 70 và kết thúc dưới ren ngoài của phần bên ngoài 36. Đường kính trong danh nghĩa (ID) được xác định dưới bề mặt nối 91 giữa đầu của ống ngoài và thân chính của ống ngoài 31, bề mặt bịt kín ngoài của ống ngoài 27 và rãnh 52 được xác định giữa bề mặt bịt kín ngoài của ống ngoài 37 và ren ngoài 36.

Fig.1 đến Fig.4, khi đường kính ngoài danh nghĩa (OD) bằng 355,6 mm, và đường kính trong danh nghĩa (ID) bằng 313,94 mm

- chiều dài của bề mặt ngoài hình trụ thứ nhất 58 nằm trong khoảng từ 98 mm đến 109 mm

- chiều dài của bề mặt hình trụ bên ngoài thứ hai 60 nằm trong khoảng từ 83 mm đến 87 mm

- đường kính ngoài thứ nhất (JOB2) nằm trong khoảng từ 363,52 mm đến 364,02 mm,

- đường kính ngoài thứ nhất (JOB) nằm trong khoảng từ 362 mm đến 363 mm, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 362,36 mm đến 362,86 mm.
- đường kính trong thứ nhất (JIP) nằm trong khoảng từ 313 mm đến 313,8 mm, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 313,12 mm đến 313,37 mm
- đường kính trong thứ hai (JIP2) nằm trong khoảng từ 311 mm đến 312,5 mm, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 312 mm đến 312,25 mm.
- chiều dài của bề mặt hình trụ bên trong thứ nhất 68 nằm trong khoảng từ 88 mm đến 100 mm, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 89,75 đến 99,75 mm
- chiều dài của bề mặt hình trụ bên trong thứ hai 70 nằm trong khoảng từ 77 mm đến 80 mm
- giao diện đường kính của phần bịt kín kim loại-kim loại bên ngoài nằm trong khoảng từ 1,12 mm đến 1,32 mm, sao cho delta (JOB2-JOB) giữa đường kính ngoài thứ hai (JOB2) và đường kính ngoài thứ nhất (JOB) nằm trong khoảng từ 85% đến 90% giao diện đường kính của phần bịt kín kim loại-kim loại bên ngoài
- giao diện đường kính của phần bịt kín kim loại-kim loại bên trong nằm trong khoảng từ 1,23 mm đến 1,33 mm, sao cho delta (JIP-JIP2) giữa đường kính trong thứ nhất (JIP) và đường kính trong thứ hai (JIP2) nằm trong khoảng từ 91% đến 116% trị số giao diện đường kính của phần bịt kín kim loại-kim loại bên trong;
- giao diện đường kính của ren ngoài, nếu có, nằm trong khoảng từ 0 đến 0,18 mm
- giao diện đường kính của ren ngoài, nếu có, nằm trong khoảng từ 0 đến 0,18 mm.

Theo các phương án được thể hiện trên các hình vẽ Fig.1 đến Fig.4, độ dài dọc theo trục XX' của bề mặt hình trụ bên trong thứ hai 70 nhỏ hơn chiều dài của bề mặt hình trụ bên ngoài thứ hai 60.

Khi chi tiết nối được lắp ráp, đường kính bên trong của chi tiết kẹp và đường kính ngoài của chi tiết dạng hộp được cải biến do lực lắp ráp giao diện của bề mặt bịt kín của ống trong và ống ngoài tương ứng của chi tiết dạng hộp và kẹp và sự ăn khớp của ren gây ra.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện đường kính ngoài ở mũi chi tiết dạng hộp sau khi lắp ráp. Do lực lắp ráp, bề mặt ngoài hình trụ thứ nhất 58 không có dạng hình trụ bất kỳ, nhưng có xu hướng thể hiện dạng hình nón không đáng kể, với đường kính ngoài tối

đa gần với đầu tự do 25 và đường kính thấp hơn ở chi tiết nối với bề mặt côn bên ngoài 82. Ở tất cả vị trí dọc theo bề mặt hình trụ 58 và bề mặt hình trụ bên ngoài thứ hai 60, đường kính ngoài của chi tiết nối 10 vẫn nhỏ hơn ngưỡng. Nhờ có các dấu hiệu kỹ thuật cụ thể có cả bề mặt ngoài hình trụ thứ nhất 58 và thứ hai 60, không có sự tiếp xúc bán kính trực tiếp với mũi hộp và ống chống ở 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 BCSS2 cho phép chi tiết dạng hộp có độ bền ăn mòn ống chống tốt hơn, trong khi cho phép chi tiết nối có hiệu quả mỹ mãn.

Theo cách đối xứng do lực lắp ráp, bề mặt trong hình trụ thứ nhất 68 không có dạng hình trụ bất kỳ, nhưng có xu hướng thể hiện dạng hình nón không đáng kể, với đường kính trong tối thiểu gần với đầu tự do của ống ngoài 35 và đường kính cao hơn ở chi tiết nối với bề mặt côn bên trong 92. Ở tất cả vị trí dọc theo bề mặt hình trụ bên trong 68 và bề mặt hình trụ bên trong thứ hai 70, đường kính bên trong của chi tiết nối 10 vẫn lớn hơn ngưỡng, ví dụ đường kính lệnh. Nhờ có đặc tính kỹ thuật cụ thể có cả bề mặt trong hình trụ thứ nhất 68 và thứ hai 70, không có sự tiếp xúc bán kính trực tiếp với mũi kẹp và ống chống khác được lắp đặt trong giếng. Thực vậy, độ dày của chi tiết kẹp 30 ở mặt cắt ngang tối ưu thứ nhất PCCS1 cho phép chi tiết kẹp có độ bền mài mòn tốt hơn, trong khi cho phép chi tiết nối có hiệu quả mỹ mãn.

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

## 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) giữa vai của ống trong (18, 24) và đầu tự do của ống trong (25), và

- ren trong của phần bên trong (28), sao cho vai của ống trong (24) là vai trung gian của ống trong nằm giữa ren trong của phần bên ngoài (26) và ren trong của phần bên trong (28),

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), ren ngoài của phần bên trong (38) và vai của ống ngoài (34), ren ngoài của phần bên ngoài (36) được tạo kết cấu để khoá bằng cách ăn khớp ren với ren trong của phần bên ngoài (26), ren ngoài của phần bên trong (38) được tạo kết cấu để khoá bằng cách ăn khớp ren với ren trong của phần bên trong (28), và

trong đó đầu của ống trong (20) bao gồm bề mặt bên ngoài được gia công thứ nhất (58) của đầu của ống trong (20) gần với đầu tự do của ống trong (25), đường kính ngoài thứ hai (JOB2) trên ít nhất một chân ren của ren trong của phần bên trong (28) sao cho đường kính ngoài thứ hai (JOB2) lớn hơn đường kính ngoài thứ nhất (JOB) của bề mặt ngoài đã gia công thứ nhất (58), và trong đó đầu tự do của ống trong không tiếp xúc tiếp giáp quanh trục với đầu của ống ngoài,

khác biệt ở chỗ, đầu tự do của ống trong (25) theo chiều dọc cách xa phần bắt kỳ của đầu của ống ngoài (30) khi chi tiết nối được lắp ráp.

2. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm 1, trong đó tỷ lệ (JOB/OD) giữa đường kính ngoài thứ nhất (JOB) và đường kính ngoài danh nghĩa (OD) của thân chính của ống ngoài nằm trong khoảng từ 100,5% đến 103,5%.

3. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bề mặt ngoài đã gia công thứ nhất (58) kéo dài trên ít nhất một chân ren của ren trong của phần bên

ngoài (26).

4. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bề mặt ngoài của đầu của ống trong có đường kính ngoài lớn hơn so với đường kính ngoài thứ nhất (JOB) kéo dài ít nhất qua phần bắt đầu từ mặt cắt ngang tối ưu của chi tiết dạng hộp thứ nhất (BCCS1) đến mặt cắt ngang tối ưu của chi tiết dạng hộp thứ hai (BCCS2, BCCS3) của đầu của ống trong.

5. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó đường kính ngoài thứ hai (JOB2) không đi qua toàn bộ bề mặt hình trụ thứ hai (60), và bề mặt ngoài đã gia công thứ nhất (58) bao gồm bề mặt hình trụ được xác định với đường kính ngoài thứ nhất.

6. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm 4 hoặc 5, trong đó bề mặt hình trụ thứ hai (60) kéo dài trên mặt cắt ngang tối ưu của chi tiết dạng hộp thứ hai (BCCS2) nằm ở chân ren ăn khớp thứ nhất của ren trong của phần bên trong (28) gần với vai trong (18).

7. Chi tiết nối dạng ống có ren theo 4 hoặc 5, trong đó bề mặt hình trụ thứ hai (60) kéo dài trên phần ren trong của phần bên trong, và bề mặt ngoài đã gia công thứ nhất (58) kéo dài trên phần ren trong của phần bên ngoài.

8. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó đầu của ống trong (20) bao gồm bề mặt bịt kín trong của phần bên ngoài (27, 27'), và đầu của ống ngoài (30) bao gồm bề mặt bịt kín ngoài của phần bên ngoài (37, 37'), sao cho bề mặt bịt kín trong của phần bên ngoài (27, 27') và bề mặt bịt kín ngoài của phần bên ngoài (37, 37') tạo thành phần bịt kín kim loại-kim loại bên ngoài khi chi tiết nối dạng ống có ren được lắp ráp và đường kính ngoài của đầu của ống trong ở trên bề mặt bịt kín trong của phần bên ngoài (27, 27') bằng đường kính ngoài thứ nhất (JOB).

9. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bề mặt hình trụ (60) có đường kính ngoài thứ hai (JOB2) được nối với thân chính của chi tiết dạng ống thứ nhất có đường kính ngoài danh nghĩa (OD) với bề mặt côn (80) tạo thành góc mở rộng ( $\alpha_1$ ) nằm trong khoảng từ  $2^\circ$  đến  $5^\circ$ .

10. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm nêu trên, trong đó đầu của ống trong (20) bao gồm bề mặt bịt kín trong của phần bên trong (29), đầu của ống ngoài (30) bao gồm bề mặt bịt kín ngoài của phần bên trong (39), trong đó bề mặt bịt kín trong của phần bên trong (29) nằm giữa ren trong của phần bên trong (28) và vai trong (18), bề mặt bịt kín ngoài của phần bên trong (39) nằm giữa ren ngoài của phần bên trong (38) và đầu tự do của ống ngoài (35), sao cho bề mặt bịt kín trong của phần bên trong (29) và bề mặt bịt kín ngoài của phần bên trong (39) tạo thành phần bịt kín kim loại-kim loại bên trong khi chi tiết nối dạng ống có ren được lắp ráp.

11. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm 9 hoặc 10, trong đó delta (JOB2-JOB) giữa đường kính ngoài thứ hai (JOB2) và đường kính ngoài thứ nhất (JOB) nằm trong khoảng từ 30% đến 130% giao diện đường kính của phần bịt kín kim loại-kim loại bên ngoài.

12. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó delta (JOB2-JOB) giữa đường kính ngoài thứ hai (JOB2) và đường kính ngoài thứ nhất (JOB) nằm trong khoảng từ 25% đến 115% trị số giao diện đường kính tối đa, trị số giao diện đường kính tối đa là trị số lớn nhất trong số các trị số giao diện đường kính của ren ngoài, phần bịt kín kim loại-kim loại bên trong, và phần bịt kín kim loại-kim loại bên ngoài.

13. Chi tiết nối dạng ống có ren theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó tỷ lệ (JOB2/OD) giữa đường kính ngoài thứ hai (JOB2) và đường kính ngoài danh nghĩa của thân chính của chi tiết dạng ống thứ nhất nằm trong khoảng từ 100,5% đến 104%.

14. 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 của ống ngoài, khi kết thúc quá trình lắp ráp chi tiết nối dạng ống có ren, đường kính ngoài của đầu của ống trong ở cả hai vị trí trên ren ngoài và ren trong nhỏ hơn cùng một ngưỡng 105%.

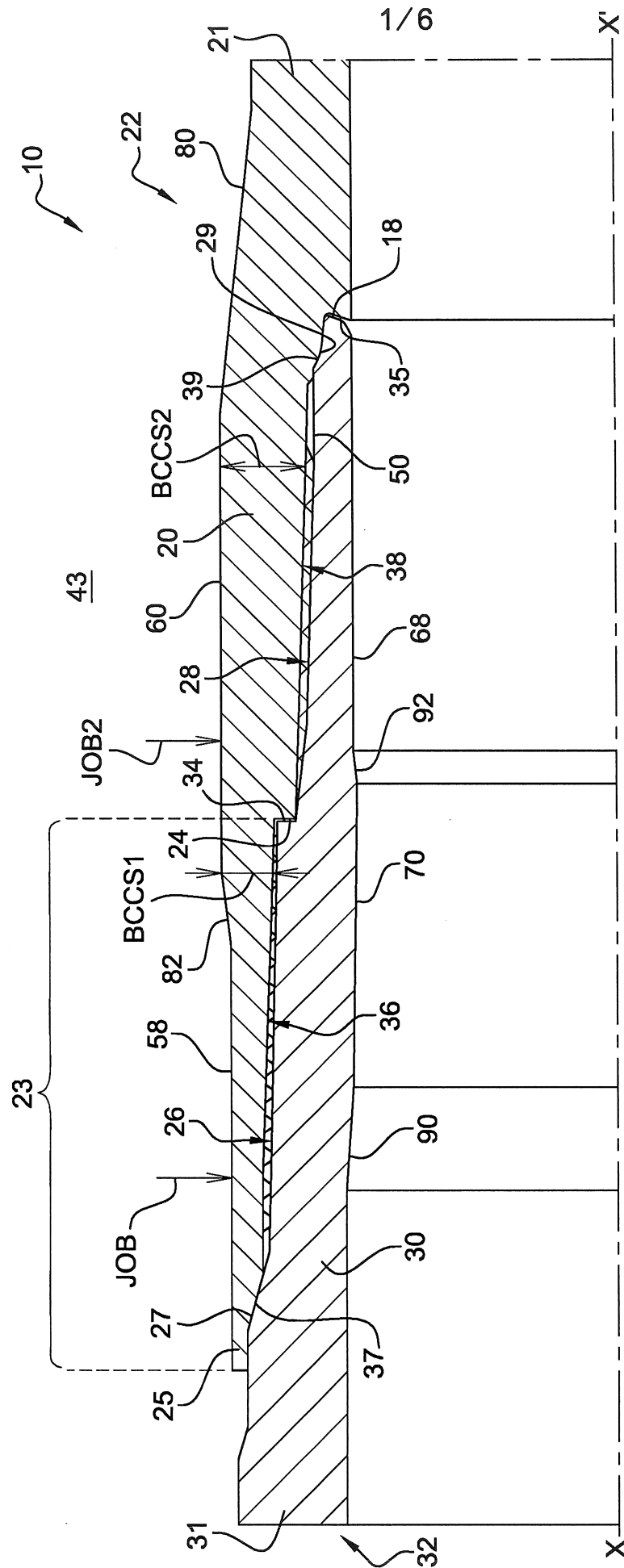


Fig. 1

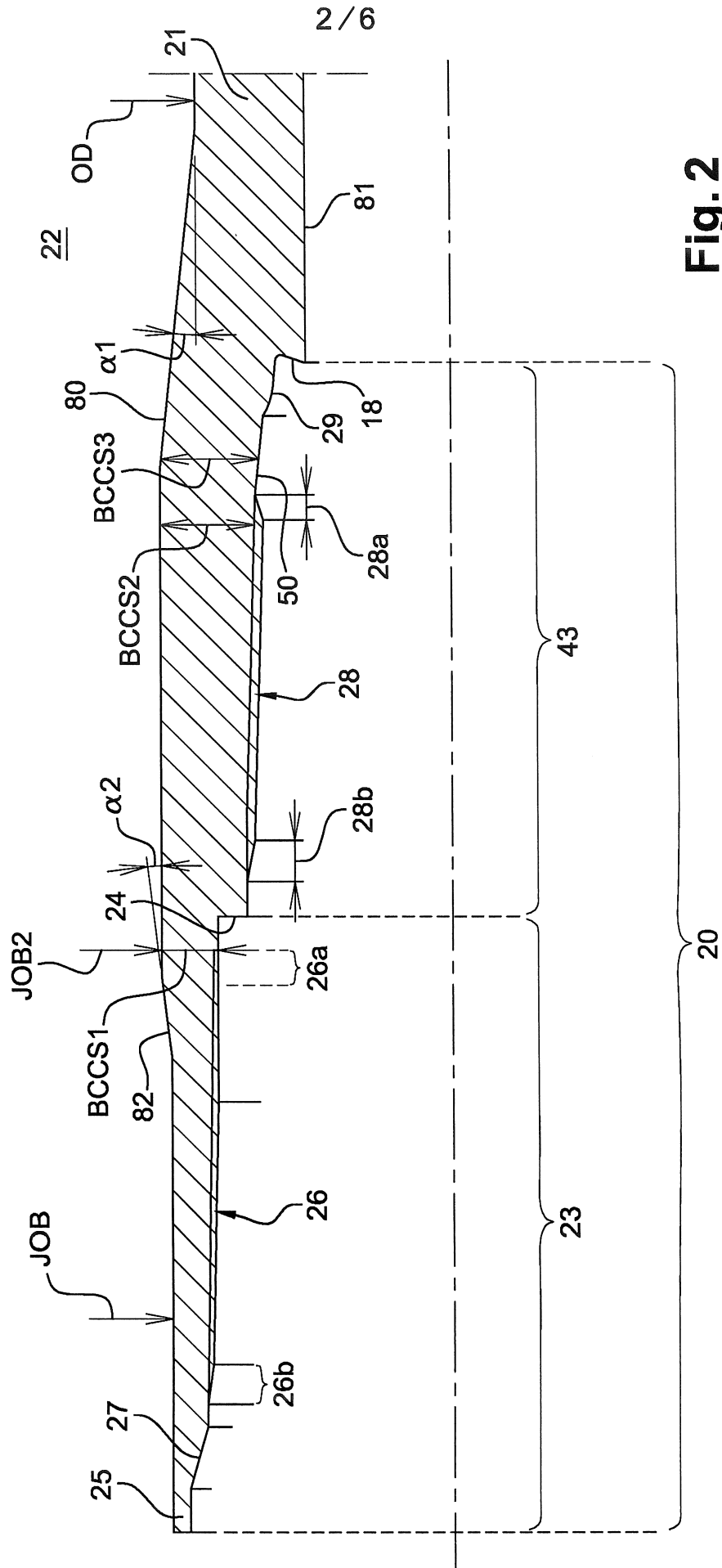


Fig. 2

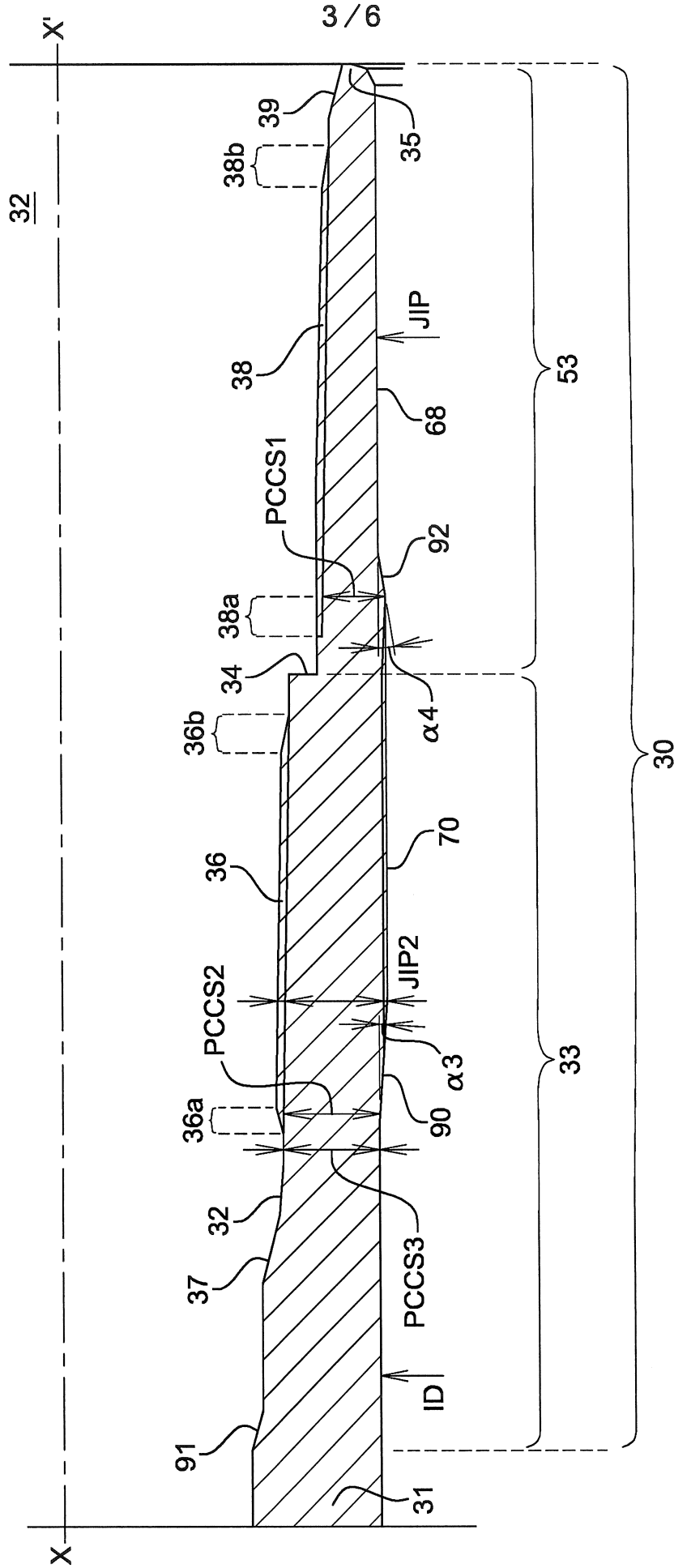


Fig. 3

4/6

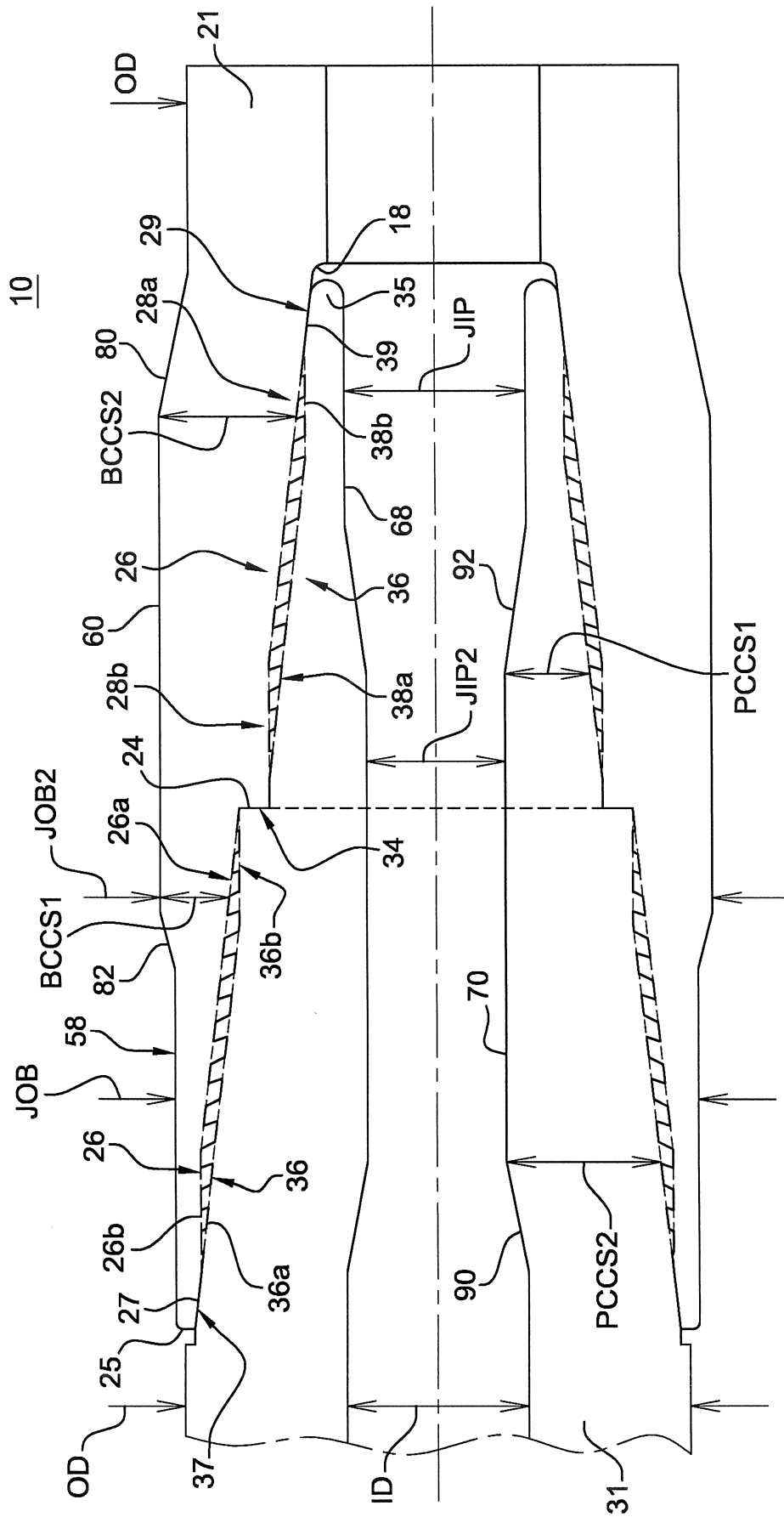
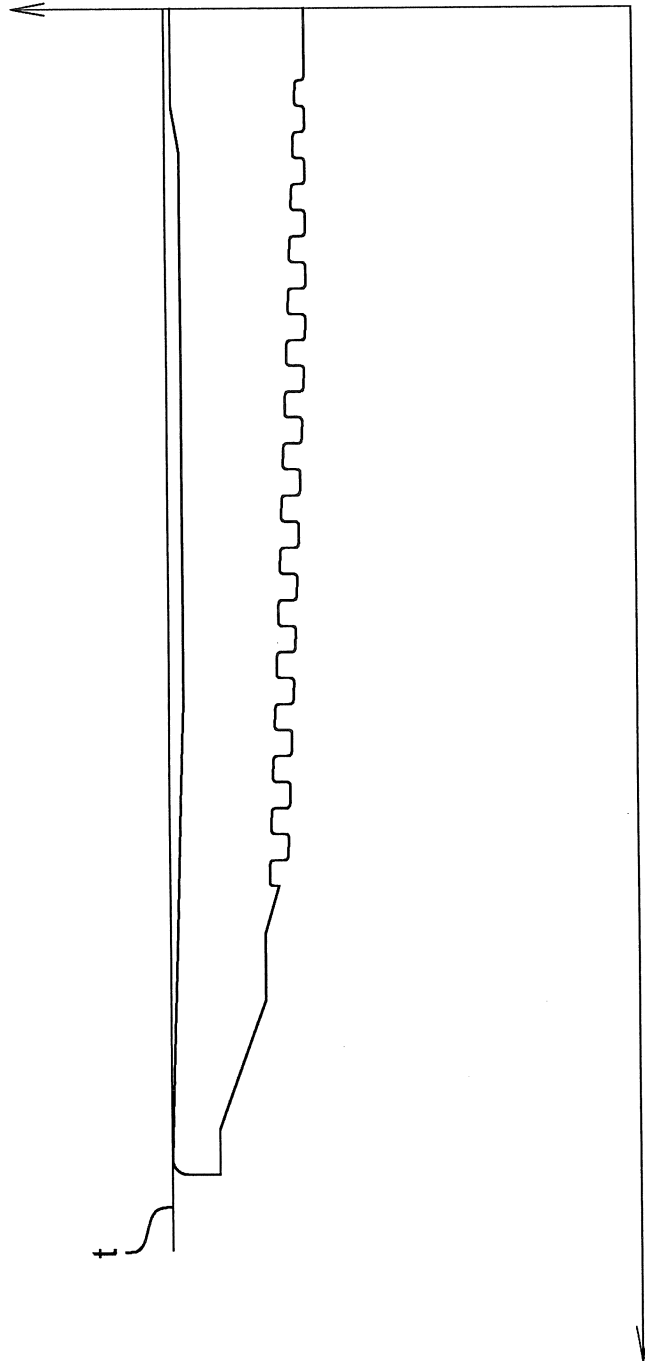


Fig. 4

**Fig. 6**



**Fig. 7**