



(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) 

1-0022811

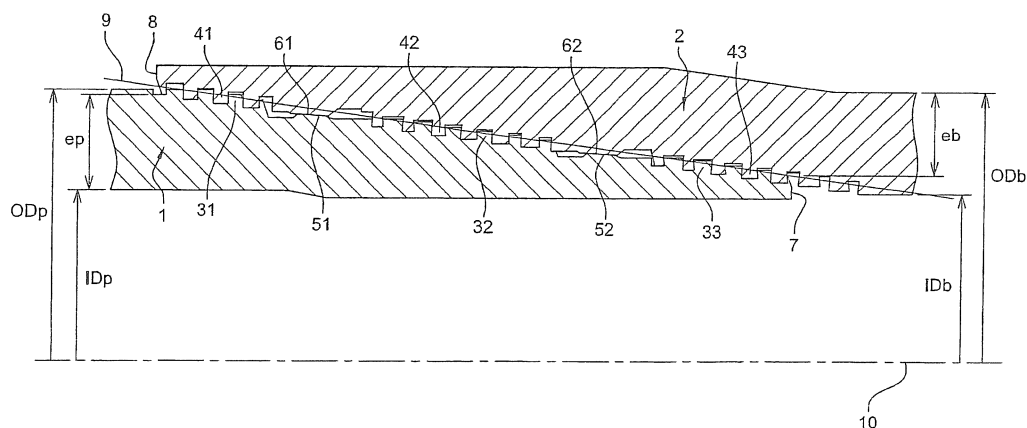
(51)⁷ E21B 17/042

(13) B

- (21) 1-2015-04897 (22) 21.05.2014
(86) PCT/EP2014/060472 21.05.2014 (87) WO2014/187873 27.11.2014
(30) 1354626 23.05.2013 FR
(45) 27.01.2020 382 (43) 25.03.2016 336
(73) 1. VALLOUREC OIL AND GAS FRANCE (FR)
54 rue Anatole France, F-59620 Aulnoye-Aymeries, France
2. NIPPON STEEL CORPORATION (JP)
6-1, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1008071, Japan
(72) MARTIN, Pierre Bernard (FR), COLIN, Sebastien (FR), MENCAGLIA, Xavier (FR), RUFFIN, Karine (FR)
(74) Công ty TNHH T&T INVENMARK Sở hữu trí tuệ Quốc tế (T&T INVENMARK CO., LTD.)

(54) MỐI LẮP GHÉP DÙNG ĐỂ TẠO MỐI NỐI REN VÀ MỐI NỐI REN THU ĐƯỢC TỪ MỐI LẮP GHÉP NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến mối lắp ghép dùng để tạo mối nối ren, bao gồm bộ phận hình ống thứ nhất và thứ hai có trục quay (10) và mỗi bộ phận lần lượt được bố trí ở một đầu trong số các đầu (1, 2) của chúng có ít nhất vùng ren liên tục thứ nhất (31, 41), vùng ren liên tục thứ hai (32, 42) và vùng ren liên tục thứ ba (33, 43) được bố trí lần lượt trên cùng một đường xoắn ốc trên bề mặt chu vi ngoài hoặc trong của bộ phận này tùy thuộc vào việc đầu ren là loại trong hay ngoài, và có khả năng kết hợp với nhau nhờ nối ren, ít nhất một trong số các vùng ren thứ nhất, thứ hai hoặc thứ ba có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi, và là tự khóa, các đầu (1, 2) nêu trên lần lượt kết thúc trên bề mặt giới hạn tự do (7, 8), mỗi đầu trong số các đầu (1, 2) không có bề mặt tiếp giáp cụ thể, ít nhất một bề mặt bịt kín (51, 52) được bố trí giữa từng vùng trong số các vùng ren liên kế để kết hợp trong mối lắp ghép có độ dôi được bịt kín với bề mặt bịt kín (61, 62) được bố trí trên đầu tương ứng khi mối nối ở trạng thái nối ren. Sáng chế còn đề cập đến mối nối ren thu được từ việc nối ren tạo mối lắp ghép nêu trên.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến mỗi nối ren dùng cho việc khoan và/hoặc vận hành giếng hydrocacbon, và tối ưu hóa chính xác hơn hiệu năng chung của một mỗi nối đối với hiệu quả và sự bịt kín khi mỗi nối hoạt động ở trạng thái nén/kéo.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thuật ngữ “mỗi nối ren” nghĩa là sự lắp ráp được tạo ra bởi các chi tiết có hình dạng gần như là hình ống, làm bằng kim loại và có khả năng nối được với nhau nhờ việc nối ren có hình dạng cụ thể để tạo ra phần chuỗi dùng để khoan giếng hydrocacbon, hoặc ống đứng để bảo dưỡng (còn được gọi là ống đứng bảo dưỡng), hoặc để vận hành giếng, như ống đứng, hoặc vỏ hoặc cột ống được sử dụng trong việc vận hành giếng.

Từng chi tiết hình ống bao gồm phần đầu có vùng ren ngoài hoặc vùng ren trong để nối ren với phần đầu tương ứng của chi tiết tương tự. Khi lắp, các chi tiết này tạo ra mỗi nối.

Các bộ phận có ren hình ống này của mỗi nối được lắp dưới các tải trọng đặt trước để đáp ứng lắp ghép có độ dôi và các yêu cầu bịt kín bắt buộc bởi các điều kiện dịch vụ. Hơn nữa, cần lưu ý rằng các bộ phận hình ống có ren có thể có chịu một số chu kỳ nối ren-tháo ren, đặc biệt là trong ngành dịch vụ.

Các điều kiện mà các bộ phận hình ống có ren được sử dụng gây ra phạm vi rộng của các tải cơ khí tác động lên các phần nhạy cảm của các bộ phận này như các vùng ren, các vùng tiếp giáp hoặc các bề mặt bịt kín.

Vì lý do này, các thông số thiết kế mỗi nối là phức tạp, đòi hỏi phải quan tâm đến nhiều tham số cùng lúc. Do đó, tốt hơn là hiệu quả của mỗi nối cần được duy trì, cũng như chiều dày của vùng này của các bộ phận hình ống mang các bề mặt bịt kín, và các nguy cơ dịch chuyển các điểm tiếp xúc bịt kín khi mỗi nối hoạt động ở trạng thái nén/kéo cần được giảm thiểu.

Một giải pháp đã được phát triển nhờ các mối nối kiểu VAM HTF©, sử dụng hai vùng ren ở giữa là bề mặt bịt kín thứ nhất và bề mặt bịt kín thứ hai được bố trí ở một mép ở đầu ngoài. Kết cấu này nghĩa là có thể thu được độ ổn định cao của mỗi bịt kín thứ nhất nằm giữa các vùng ren, tuy nhiên mỗi bịt kín thứ hai được bố trí trên mép rất mỏng khiến cho chức năng của mỗi bịt kín có thể bị ảnh hưởng. Ngoài ra, khi mỗi nối hoạt động ở trạng thái nén/kéo, mỗi bịt kín thứ hai không ổn định vì các tải xen kẽ. Cuối cùng, sự có mặt của mỗi bịt kín trên mép của đầu ngoài làm giảm hiệu quả của đầu trong.

Một giải pháp khác được phát triển trong US 4 570 982 A1. Đây là loại mối nối có ba phần ren so le, nghĩa là các phần côn của ba vùng ren không trùng nhau mà song song. Giữa từng vùng ren là bề mặt bịt kín và phần tiếp giáp. Tuy nhiên, việc định vị các phần tiếp giáp liền kề các bề mặt bịt kín làm yếu các bề mặt này vì các phần tiếp giáp là các vùng chịu tải cụ thể khi cường độ của tải là cao. Các vùng ren này không tự khóa và có các khe hở ở các cạnh chịu tải và/hoặc các cạnh sắc. Tuy nhiên, vì các khe hở này, độ ổn định của các bề mặt bịt kín bị ảnh hưởng khi mỗi nối hoạt động ở trạng thái nén/kéo.

Một giải pháp khác được phát triển với các mối nối kiểu VAM Edge©, sử dụng hai vùng ren tự khóa giữa bề mặt bịt kín. Giống như trường hợp VAM HTF©, kết cấu này dẫn đến độ ổn định cao của mỗi bịt kín trung gian ở các vùng ren, tuy nhiên một bề mặt bịt kín là không đủ trong trường hợp mối nối phun hoặc nửa phun để chịu được cả áp lực bên trong lẫn áp lực bên ngoài.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vì lý do này, mục đích của sáng chế là đáp ứng mục đích gồm ba phần bao gồm việc duy trì hiệu quả của mỗi nối, tối đa hóa chiều dày của vùng các bộ phận hình ống đỡ các bề mặt bịt kín và tránh các nguy cơ dịch chuyển các điểm tiếp xúc được bịt kín khi mỗi nối hoạt động ở trạng thái nén/kéo.

Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến mối lắp ghép dùng để tạo mối nối ren, bao gồm bộ phận hình ống thứ nhất và thứ hai có cùng trục quay và lần lượt được bố trí ở một đầu trong số các đầu của chúng có ít nhất vùng ren liên tục thứ nhất, vùng ren

liên tục thứ hai và vùng ren liên tục thứ ba được bố trí lần lượt trên cùng một đường xoắn ốc trên bề mặt chu vi ngoài hoặc trong của bộ phận này tùy thuộc vào việc đầu ren là loại trong hay ngoài, và có khả năng kết hợp với nhau nhờ nổi ren, ít nhất một trong số các vùng ren thứ nhất, thứ hai hoặc thứ ba có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi, và là tự khóa, các đầu nêu trên lần lượt kết thúc trên bề mặt giới hạn tự do, mỗi đầu trong số các đầu không có bề mặt tiếp giáp cụ thể, ít nhất một bề mặt bị kín được bố trí giữa từng vùng trong số các vùng ren liên kế để kết hợp trong mỗi lắp ghép có độ dôi được bị kín với bề mặt bị kín được bố trí trên đầu tương ứng khi mỗi nối ở trạng thái nổi ren.

Các phần bổ sung hoặc các dấu hiệu thay thế tùy chọn của sáng chế được thiết lập dưới đây.

Các vùng ren liên tục thứ nhất, thứ hai và thứ ba của từng đầu có thể kéo dài trên cùng một đường sinh côn.

Ít nhất một bề mặt bị kín được bố trí giữa từng vùng trong số các vùng ren liên kế kết hợp với nhau trong mỗi lắp ghép có độ dôi được bị kín tạo ra tiếp xúc hình xuyên với hình nón.

Một bề mặt trong số các bề mặt bị kín có thể bề mặt hình vòm có bán kính nằm trong khoảng từ 30 đến 100mm, trong khi các bề mặt bị kín tương ứng có thể là bề mặt côn trong đó tiếp tuyến với góc nửa đỉnh nằm trong khoảng từ 0,025 đến 0,1, tức là độ côn nằm trong khoảng từ 5% đến 20%.

Ít nhất một vùng trong số các vùng ren liên tục có thể có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi, được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và không tự khóa.

Vùng ren liên tục có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và không tự khóa có thể có khe hở theo hướng kính giữa các đỉnh ren và chân ren nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,5mm.

Vùng ren liên tục có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và không tự khóa có thể có khe hở theo hướng kính giữa các đỉnh ren và chân ren nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,3mm.

Vùng ren liên tục có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mõng đuôi én và không tự khóa có thể có khe hở theo hướng kính giữa các cạnh sắc nằm trong khoảng từ 0,002 đến 1mm.

Vùng ren liên tục có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mõng đuôi én và không tự khóa có thể có khe hở theo hướng kính giữa các cạnh sắc nằm trong khoảng từ 0,002 đến 0,2mm.

Vùng ren liên tục có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mõng đuôi én và không tự khóa có thể có các góc cạnh sắc âm nằm trong khoảng từ 1 đến 15 độ.

Vùng ren liên tục có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mõng đuôi én và không tự khóa có thể có các góc cạnh sắc âm nằm trong khoảng từ 5 đến 8 độ.

Vùng ren liên tục có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mõng đuôi én và không tự khóa có thể có các góc cạnh tải âm nằm trong khoảng từ 1 đến 15 độ.

Vùng ren liên tục có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mõng đuôi én và không tự khóa có thể có các góc cạnh tải âm nằm trong khoảng từ 5 đến 8 độ.

Vùng ren liên tục có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mõng đuôi én và không tự khóa có thể có bước nằm trong khoảng từ 5 đến 20mm, trong đó bước là như nhau đối với tất cả các vùng ren.

Các vùng ren liên tục thứ nhất, thứ hai và thứ ba của từng đầu có thể kéo dài theo cùng một đường sinh côn có độ nghiêng nằm trong khoảng từ 5% đến 25%. Kết cấu này tương ứng với tiếp tuyến với góc nửa đỉnh nằm trong khoảng từ 0,025 đến 0,125.

Các vùng ren liên tục thứ nhất, thứ hai và thứ ba của từng đầu có thể kéo dài theo cùng một đường sinh côn có độ nghiêng nằm trong khoảng từ 10% đến 18%. Kết cấu này tương ứng với tiếp tuyến với góc nửa đỉnh nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,09.

Ít nhất một vùng trong số các vùng ren liên tục có thể có biên dạng ren côn hoặc kiểu sườn chống theo tiêu chuẩn API 5CT hoặc có góc cạnh tải âm.

Từng bộ phận trong số các bộ phận hình ống có thể bao gồm ít nhất một phần tư vùng ren liên tục được tạo ra trên đường xoắn ốc kiểu nhiều đầu ren khác.

Sáng chế còn đề cập tới mỗi nối ren thu được từ mỗi nối tự khóa của mỗi lắp ghép theo sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các dấu hiệu và ưu điểm của sáng chế được mô tả chi tiết hơn trong phần mô tả dưới đây, được thực hiện có dựa vào các hình vẽ kèm theo:

Fig.1 là hình vẽ sơ lược của mặt cắt dọc của mỗi nối thu được từ việc nối hai bộ phận hình ống nhờ việc nối ren, theo một phương án thực hiện sáng chế;

Fig.2A và Fig.2B là các hình vẽ sơ lược của mặt cắt dọc thể hiện chi tiết vùng ren của mỗi nối thu được từ việc nối hai bộ phận hình ống nhờ nối ren, theo một phương án thực hiện theo sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig. 3N là các hình vẽ sơ lược của mặt cắt dọc của mỗi nối thu được từ việc nối hai bộ phận hình ống nhờ nối ren, theo các phương án thực hiện khác nhau;

Fig.4A và Fig.4B là các đồ thị thể hiện sự dịch chuyển tương đối của các bề mặt bịt kín.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 thể hiện mỗi lắp ghép dùng để tạo mỗi nối ren, bao gồm bộ phận hình ống thứ nhất và thứ hai có trục quay 10. Một trong số các bộ phận này có một đầu là đầu ngoài 1 bao gồm vùng ren liên tục thứ nhất 31, vùng ren liên tục thứ hai 32 và vùng ren liên tục thứ ba 33 và được tạo ra trên bề mặt chu vi ngoài của bộ phận này và theo cùng một đường xoắn ốc. Thuật ngữ “theo cùng một đường xoắn ốc” nghĩa là việc các vùng ren thứ nhất, thứ hai và thứ ba được bố trí liên tiếp trên cùng một đường xoắn ốc và chúng đồng bộ để cho phép nối ren.

Bộ phận khác có đầu là đầu trong 2, bao gồm vùng ren liên tục thứ nhất 41, vùng ren liên tục thứ hai 42 và vùng ren liên tục thứ ba 43 và được tạo ra trên bề mặt chu vi trong của bộ phận và theo cùng một đường xoắn ốc. Thuật ngữ “theo cùng một đường xoắn ốc” nghĩa là việc các vùng ren thứ nhất, thứ hai và thứ ba được bố trí liên tiếp trên cùng một đường xoắn ốc và chúng đồng bộ để cho phép nối ren.

Các vùng ren liên tục thứ nhất 31, 41, các vùng ren liên tục thứ hai 32, 42 và các vùng ren liên tục thứ ba 33, 43 lần lượt có khả năng kết hợp lẫn nhau để cho phép nối ren.

Các đầu 1 và 2 lần lượt giới hạn ở bề mặt giới hạn tự do 7 và 8. Thuật ngữ “tự do” nghĩa là việc từng bề mặt giới hạn không có bề mặt tiếp giáp, nghĩa là khi mỗi nối ở trạng thái nối ren, các bề mặt giới hạn không ép vào nhau.

Mỗi lắp ghép dùng để tạo mỗi nối ren theo sáng chế không bao gồm bề mặt tiếp giáp cụ thể. Thuật ngữ “bề mặt tiếp giáp cụ thể” nghĩa là bề mặt bất kỳ có tác dụng chỉ là phần tiếp giáp, tức là chỉ có vai trò ép vào bề mặt tương ứng khi mỗi nối ở trạng thái nối ren. Theo cách đã biết, các bề mặt tiếp giáp này là các bề mặt thông thường được định hướng theo cách gần như vuông góc với trục của mỗi nối. Chúng còn có thể xuất hiện giữa hai ren so le. Các bề mặt tiếp giáp cụ thể không thuộc ren này.

Trên đầu ngoài 1, bề mặt bịt kín thứ nhất 51 được bố trí giữa các vùng ren 31 và 32 liền kề. Có khả năng kết hợp dưới dạng lắp ghép có độ dôi với bề mặt bịt kín thứ nhất 61 được bố trí giữa các vùng ren liền kề 41 và 42 trên đầu trong tương ứng khi mỗi nối ở trạng thái nối ren.

Trên đầu ngoài 1, bề mặt bịt kín thứ hai 52 được bố trí giữa các vùng ren liền kề 33 và 32. Có khả năng kết hợp dưới dạng lắp ghép có độ dôi với bề mặt bịt kín thứ hai 62 được bố trí giữa các vùng ren liền kề 43 và 42 trên đầu trong tương ứng khi mỗi nối ở trạng thái nối ren.

Liên quan đến các ren, thuật ngữ “vùng ren liên tục” nghĩa là các phần của bề mặt theo chu vi của bộ phận hình ống có ren liên tục, tức là không có sự gián đoạn đường xoắn ốc của ren.

Theo sáng chế, ít nhất một vùng ren trong số các vùng ren thứ nhất, thứ hai hoặc thứ ba có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi là tự khóa. Biên dạng này có thể được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én sao cho một cách có lợi, nó có thể ngăn không cho các ren này bị tuột ra khi nối ren mỗi nối dưới tác động của tải trọng.

Thuật ngữ “các ren lắp ghép có độ dôi theo hướng kính” nghĩa là các vùng ren có các đặc tính được thể hiện chi tiết trên Fig.2A. Các cạnh ren ngoài (hoặc răng) 34, giống như các cạnh ren trong (hoặc răng) 44, có bước không thay đổi, trong khi chiều rộng của các ren giảm theo hướng của các bề mặt giới hạn tương ứng, sao cho trong khi nối ren, các ren ngoài và ren trong (hoặc răng) kết thúc nhờ được khóa với nhau ở vị trí định trước. Chính xác hơn, bước LFPb giữa các cạnh chịu tải 46 của vùng ren trong là không đổi, là bước SFPb giữa các cạnh sắc 45 của vùng ren trong, với dấu hiệu cụ thể là bước giữa các cạnh chịu tải lớn hơn bước giữa các cạnh sắc. Tương tự, bước SFPp giữa các cạnh sắc ngoài 35 là không thay đổi, như bước LFPp giữa các cạnh chịu tải ngoài 36. Ngoài ra, các bước SFPp và SFPb tương ứng của cạnh sắc ngoài 35 và cạnh sắc trong 45 là bằng nhau và nhỏ hơn các bước LFPp và LFPb tương ứng của cạnh chịu tải ngoài 36 và cạnh chịu tải trong 46, các cạnh này là bằng nhau.

Fig.1 cũng thể hiện chiều dày của đầu ngoài 1, ep, còn được gọi là đoạn tới hạn của đầu ngoài 1, được tạo ra không phải nhờ chênh lệch giữa đường kính ngoài ODp và đường kính trong IDp của đầu nêu trên, mà ở chân đế của vùng ren 31, tức là ở ren cuối cùng. Tương tự, chiều dày của đầu trong 2, eb, còn được gọi là đoạn tới hạn của đầu trong 1, không được tạo ra nhờ chênh lệch giữa đường kính ngoài ODb và đường kính trong IDb của đầu nêu trên, mà ở chân đế của vùng ren 43, tức là ở ren cuối cùng.

Do đó, chiều dày của đầu ngoài 1, ep, được tạo ra từ đoạn tới hạn của đầu ngoài và chiều dày của đầu trong 2, eb, được tạo ra từ đoạn tới hạn của đầu trong, các đoạn tới hạn nêu trên là các bề mặt được tạo ra bởi mặt cắt của đầu ngoài hoặc đầu trong ở các vùng có chiều dày ep và eb.

Do đó, hiệu quả của mỗi nối được tạo ra bằng tỷ lệ giữa giá trị nhỏ nhất giữa đoạn tới hạn của đầu ngoài và đoạn tới hạn của đầu trong và đoạn bình thường của

ống. Một cách tự nhiên, đoạn bình thường của ống tính từ chiều dày của các bộ phận ren được đo ở khoảng cách từ các vùng ren. Do đó, chiều dày này là không thay đổi đối với bộ phận ngoài và đối với bộ phận trong. Chiều dày này có thể được tính toán tương tự từ các chênh lệch giữa ODb và IDb, như từ chênh lệch giữa ODp và IDp. Khái niệm hiệu quả của mỗi nối liên quan đến độ bền mỏi của mỗi nối.

Một cách có lợi, các vùng ren liên tục thứ nhất, thứ hai và thứ ba của từng đầu có thể kéo dài theo cùng đường sinh côn 9. Việc xếp thẳng các vùng ren tạo điều kiện thuận lợi cho bước gia công. Một biến thể khác có thể bao gồm các vùng ren so le trên các đường sinh côn song song với nhau.

Một cách có lợi, ít nhất một bề mặt bịt kín được bố trí giữa từng vùng trong số các vùng ren liên kế kết hợp lẫn nhau với mỗi bịt kín trong lắp ghép có độ dôi có thể tạo ra tiếp xúc hình xuyên với hình nón. Loại tiếp xúc này, còn được gọi là tiếp xúc “điểm”, là ổn định hơn.

Một cách có lợi, bề mặt tôrôit là bề mặt lồi tôrôit được tạo vòm, tốt hơn là bán kính R của bề mặt này nằm trong khoảng từ 30 đến 100mm. Với bán kính quá lớn, tức là lớn hơn 100mm, bề mặt tôrôit có nhược điểm tương tự tiếp xúc hình nón với hình nón. Với bán kính quá nhỏ, tức là nhỏ hơn 30mm, tạo ra chiều rộng tiếp xúc không đủ.

Hướng về phía bề mặt tôrôit bịt kín, bề mặt bịt kín dạng côn được đỡ bởi đường sinh côn tạo góc với trục 10 của mỗi nối có tiếp tuyến với góc nửa đỉnh nằm trong khoảng từ 0,025 đến 0,1, tương ứng với độ côn nằm trong khoảng từ 5% đến 20%.

Một cách có lợi và như được thể hiện trên Fig.2B, ít nhất một vùng trong số các vùng ren liên tục có thể có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mỏng đuôi én và không tự khóa.

Trong kết cấu này và như được thể hiện trên Fig.2B, vùng ren liên tục có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mỏng đuôi én và không tự khóa có thể có khe hở theo hướng kính TRG giữa các đỉnh ren và chân ren nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,5mm. Theo cách này, khe hở được bố trí giữa các đỉnh

ren ngoài 37 và các chân ren trong 47. Vì lý do này, các thể tích tự do được bố trí có thể gom mỡ trong khi nổi ren và tránh được các vùng bị quá áp.

Tốt hơn là, khe hở theo hướng kính TRG giữa các đỉnh ren và chân ren nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,3mm. Giá trị này nghĩa là có thể tích tự do đủ để lưu giữ mỡ mà không tác động đến hiệu quả mỗi nổi.

Theo kết cấu này và như được thể hiện trên Fig.2B, vùng ren liên tục có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mòng đuôi én và không tự khóa có thể khe hở dọc trục TAG giữa các cạnh sắc nằm trong khoảng từ 0,002 đến 1mm. Trong trường hợp này, khe hở TAG được bố trí giữa các cạnh sắc ngoài 35 và các cạnh sắc trong 45. Theo cách này, các thể tích tự do được tạo ra có thể gom mỡ trong khi nổi ren và tránh được các vùng quá áp.

Tốt hơn, nếu khe hở theo hướng kính TAG giữa các cạnh sắc nằm trong khoảng từ 0,002 đến 0,2mm. Giá trị này nghĩa là các dịch chuyển dọc trục trong khi thay đổi tải trọng có thể được giảm thiểu.

Theo kết cấu này và như được thể hiện trên Fig.2B, vùng ren liên tục có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mòng đuôi én và không tự khóa có thể có các góc cạnh sắc âm SFA nằm trong khoảng từ 1 đến 15 độ. Kết cấu này nghĩa là các ren có thể được khóa theo hướng kính.

Tốt hơn, nếu các góc cạnh sắc âm SFA nằm trong khoảng từ 5 đến 8 độ. Điều này nghĩa là số lần qua gia công là chấp nhận được.

Tương tự, vùng ren liên tục có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mòng đuôi én và không tự khóa có thể có các góc cạnh tải âm LFA nằm trong khoảng từ 1 đến 15 độ.

Tương tự, tốt hơn là các góc cạnh tải âm LFA nằm trong khoảng từ 5 đến 8 độ.

Theo kết cấu này, vùng ren liên tục có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mòng đuôi én và không tự khóa có thể có bước nằm trong khoảng từ 5 đến 20mm. Do đó bước này là tương tự đối với tất cả các vùng ren.

Theo kết cấu này, để dễ dàng nối ren các vùng ren liên tục thứ nhất, thứ hai và thứ ba của từng đầu có thể kéo dài dọc theo đường sinh côn 9 với độ nghiêng nằm trong khoảng từ 5% đến 25%.

Tốt hơn là, đường sinh côn 9 có độ nghiêng nằm trong khoảng từ 10% đến 18%.

Theo một biến thể khác, không được thể hiện chi tiết trên các hình vẽ, ít nhất một vùng trong số các vùng ren liên tục có thể có biên dạng ren côn hoặc kiểu sườn chống theo tiêu chuẩn API 5CT hoặc có góc cạnh tải âm.

Theo một biến thể khác, không được thể hiện chi tiết trên các hình vẽ, từng bộ phận trong số các bộ phận hình ống có thể bao gồm ít nhất một phần tư vùng ren liên tục có thể kết hợp với vùng ren tương ứng trong khi nối ren. Kết cấu này, sử dụng các ren là các ren “nhiều đầu ren”, có thể được sử dụng để giảm thiểu nguy cơ bị ăn mòn.

Các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3N tóm lược các kết cấu có thể khác nhau có thể được sử dụng.

Từ trái sang phải, Fig.3A bao gồm vùng ren liên tục thứ nhất NSLT có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và không tự khóa, vùng ren liên tục thứ hai SLT có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và có tự khóa, và vùng ren liên tục thứ ba NSLT có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và không tự khóa.

Từ trái sang phải, Fig.3B bao gồm vùng ren liên tục thứ nhất SLT có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và có tự khóa, vùng ren liên tục thứ hai NSLT có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và không tự khóa, và vùng ren liên tục thứ ba NSLT có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và không tự khóa.

Từ trái sang phải, Fig.3C bao gồm vùng ren liên tục thứ nhất NSLT có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và không tự khóa, vùng ren liên tục thứ hai NSLT có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được

tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và không tự khóa, và vùng ren liên tục thứ ba SLT có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và có tự khóa.

Từ trái sang phải, Fig.3D bao gồm vùng ren liên tục thứ nhất SLT có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và có tự khóa, vùng ren liên tục thứ hai SLT có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và có tự khóa, và vùng ren liên tục thứ ba SLT có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và có tự khóa.

Từ trái sang phải, Fig.3E bao gồm vùng ren liên tục thứ nhất NSLT có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và không tự khóa, vùng ren liên tục thứ hai SLT có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và có tự khóa, và vùng ren liên tục thứ ba SLT có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và có tự khóa.

Từ trái sang phải, Fig.3F bao gồm vùng ren liên tục thứ nhất SLT có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và có tự khóa, vùng ren liên tục thứ hai NSLT có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và không tự khóa, và vùng ren liên tục thứ ba SLT có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và có tự khóa.

Từ trái sang phải, Fig.3G bao gồm vùng ren liên tục thứ nhất SLT có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và có tự khóa, vùng ren liên tục thứ hai SLT có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và có tự khóa, và vùng ren liên tục thứ ba NSLT có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và không tự khóa.

Từ trái sang phải, Fig.3H bao gồm vùng ren liên tục thứ nhất có biên dạng ren côn hoặc kiểu sườn chống hoặc biên dạng ren có góc cạnh tải âm, vùng ren liên tục thứ hai SLT-A có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và có tự khóa, và vùng ren liên tục thứ ba NSLT-A có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và không tự khóa.

Từ trái sang phải, Fig.3I bao gồm vùng ren liên tục thứ nhất SLT-A có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và có tự khóa, vùng ren liên tục thứ hai có biên dạng ren côn hoặc kiểu sườn chống hoặc biên dạng ren có góc cạnh tải âm, và vùng ren liên tục thứ ba SLT-B có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và có tự khóa.

Từ trái sang phải, Fig.3J bao gồm vùng ren liên tục thứ nhất có biên dạng ren côn hoặc kiểu sườn chống hoặc biên dạng ren có góc cạnh tải âm, vùng ren liên tục thứ hai SLT-A có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và có tự khóa, và vùng ren liên tục thứ ba SLT-B có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và có tự khóa.

Từ trái sang phải, Fig.3K bao gồm vùng ren liên tục thứ nhất SLT-A có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và có tự khóa, vùng ren liên tục thứ hai SLT-B có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và có tự khóa, và vùng ren liên tục thứ ba có biên dạng ren côn hoặc kiểu sườn chống hoặc biên dạng ren có góc cạnh tải âm.

Từ trái sang phải, Fig.3L bao gồm vùng ren liên tục thứ nhất có biên dạng ren côn hoặc kiểu sườn chống hoặc biên dạng ren có góc cạnh tải âm, vùng ren liên tục thứ hai SLT có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và có tự khóa, và vùng ren liên tục thứ ba có biên dạng ren côn hoặc kiểu sườn chống hoặc biên dạng ren có góc cạnh tải âm.

Từ trái sang phải, Fig.3M bao gồm vùng ren liên tục thứ nhất có biên dạng ren côn hoặc kiểu sườn chống hoặc biên dạng ren có góc cạnh tải âm, vùng ren liên tục thứ hai có biên dạng ren côn hoặc kiểu sườn chống hoặc biên dạng ren có góc cạnh tải âm, và vùng ren liên tục thứ ba SLT có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và có tự khóa.

Từ trái sang phải, Fig.3N bao gồm vùng ren liên tục thứ nhất SLT có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và có tự khóa, vùng ren liên tục thứ hai có biên dạng ren côn hoặc kiểu sườn chống hoặc biên dạng ren có góc cạnh tải âm, và vùng ren liên tục thứ ba có biên dạng ren côn hoặc kiểu sườn chống hoặc biên dạng ren có góc cạnh tải âm.

Các mô phỏng so sánh được thực hiện trên các mối nối VAM SLIJ-II và trên các mối nối theo sáng chế. Các mối nối VAM SLIJ-II là các mối nối kiểu liền khối bao gồm hai vùng ren so le tách rời nhau bởi phần tiếp giáp trung gian và hai bề mặt bịt kín, một bề mặt bịt kín trong và một bề mặt bịt kín ngoài.

Đồ thị trên Fig.4A thể hiện, theo đường cong 1, sự dịch chuyển tương đối của các bề mặt bịt kín khi tiếp xúc cho mối nối VAM SLIJ-II thép cacbon có đường kính ngoài 9 7/8" (tức là 250,83mm), trọng lượng danh nghĩa 62,8 (tức là chiều dày 15,88mm) và có độ bền uốn P110, tức là 758 MPa.

Đường cong 2 của đồ thị trên Fig.4A thể hiện sự dịch chuyển tương đối của các bề mặt bịt kín trong khi tiếp xúc cho mối nối thép cacbon theo sáng chế có đường kính ngoài 9 7/8" (tức là 250,83mm), trọng lượng danh nghĩa 62,8 (tức là chiều dày 15,88mm) và có độ bền uốn P110, tức là 758 MPa.

Có thể nhận ra rằng đường cong 2 giữ gần như trực ngang. Nghĩa là mối nối theo sáng chế ít nhạy cảm đối với các tác động, bất kể sự biến thiên về áp lực bên trong (IP) hoặc áp lực bên ngoài (EP), ứng suất kéo (T), tải nén (C), hoặc một số tổ hợp của chúng.

Ngược lại, đường cong 1 bao gồm các phần lệch với trục ngang. Nghĩa là mối nối VAM SLIJ-II nhạy cảm hơn với các tải được mô tả ở trên.

Trong đồ thị trên Fig.4B, các kết quả so sánh được thể hiện giữa sự dịch chuyển tương đối của các bề mặt bịt kín ngoài khi tiếp xúc của mối nối VAM SLIJ-II trên Fig.4A và sự dịch chuyển tương đối của các bề mặt bịt kín khi tiếp xúc của mối nối theo sáng chế, cũng trên Fig.4A. Các kết luận là tương tự với các kết luận đối với Fig.4A.

Kiểu ren này kết hợp với lợi ích về hiệu quả vì ở các đoạn có tác dụng của các mối kết kín đầu ngoài và đầu trong, không có bề mặt bịt kín nào, các ren hoàn toàn biến mất. Ngoài ra, như được thể hiện ở trên, các bề mặt bịt kín được bố trí giữa hai vùng ren liên tục, nhờ đó mang lại độ ổn định cao hơn của sự tiếp xúc trong khi thay đổi các tải nén và tải kéo và cũng làm tăng áp lực tiếp xúc của chúng do chiều dày lớn hơn của vật liệu bên dưới các bề mặt này, do đó nâng cao hiệu năng bịt kín dưới các áp lực bên trong và áp lực bên ngoài cao. Tương tự, việc định

vị các bề mặt bịt kín này được thực hiện với sự trợ giúp của ít nhất một ren tự khóa, tránh sử dụng phần tiếp giáp và do đó tối ưu các bề mặt ren và chiều dài của mỗi nối, nghĩa là nối ren tốt hơn.

Yêu cầu bảo hộ

1. Mỗi lắp ghép dùng để tạo mỗi nối ren, bao gồm bộ phận hình ống thứ nhất và thứ hai có trục quay (10) và mỗi bộ phận lần lượt được bố trí ở một đầu trong số các đầu (1, 2) của chúng có ít nhất vùng ren liên tục thứ nhất (31, 41), vùng ren liên tục thứ hai (32, 42) và vùng ren liên tục thứ ba (33, 43) được bố trí lần lượt trên cùng một đường xoắn ốc trên bề mặt chu vi ngoài hoặc trong của bộ phận này tùy thuộc vào việc đầu ren là loại trong hay ngoài, và có khả năng kết hợp với nhau nhờ nối ren, ít nhất một trong số các vùng ren thứ nhất, thứ hai hoặc thứ ba có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi, và là tự khóa, các đầu (1, 2) nêu trên lần lượt kết thúc trên bề mặt giới hạn tự do (7, 8), mỗi đầu trong số các đầu (1, 2) không có bề mặt tiếp giáp cụ thể, ít nhất một bề mặt bịt kín (51, 52) được bố trí giữa từng vùng trong số các vùng ren liên kế để kết hợp trong mỗi lắp ghép có độ dôi được bịt kín với bề mặt bịt kín (61, 62) được bố trí trên đầu tương ứng khi mỗi nối ở trạng thái nối ren.
2. Mỗi lắp ghép theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, các vùng ren liên tục thứ nhất (31, 41), các vùng ren liên tục thứ hai (32, 42), và các vùng ren liên tục thứ ba (33, 43) của từng đầu (1, 2) kéo dài trên cùng một đường sinh côn (9).
3. Mỗi lắp ghép theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, ít nhất một bề mặt bịt kín (51, 52, 61, 62) được bố trí giữa từng vùng trong số các vùng ren liên kế và kết hợp với nhau trong mỗi lắp ghép có độ dôi tạo ra tiếp xúc hình xuyên với hình nón.
4. Mỗi lắp ghép dùng để tạo mỗi nối ren theo điểm 3, khác biệt ở chỗ, một bề mặt trong số các bề mặt bịt kín là bề mặt hình vòm có bán kính nằm trong khoảng từ 30 đến 100mm, trong khi bề mặt bịt kín tương ứng là bề mặt côn trong đó tiếp tuyến với góc nửa đỉnh nằm trong khoảng từ 0,025 đến 0,1, tức là độ côn nằm trong khoảng từ 5% đến 20%.

5. Mỗi lắp ghép theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, ít nhất một vùng trong số các vùng ren liên tục có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi, được tạo ra dưới dạng mòng đuôi én và không tự khóa.
6. Mỗi lắp ghép theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, vùng ren liên tục có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mòng đuôi én và không tự khóa có khe hở theo hướng kính TRG giữa các đỉnh ren và chân ren nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,5mm.
7. Mỗi lắp ghép theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, vùng ren liên tục có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mòng đuôi én và không tự khóa có khe hở theo hướng kính TRG giữa các đỉnh ren và chân ren nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,3mm.
8. Mỗi lắp ghép theo điểm 5, khác biệt ở chỗ, vùng ren liên tục có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mòng đuôi én và không tự khóa có khe hở dọc trục TAG giữa các cạnh sắc nằm trong khoảng từ 0,002 đến 1mm.
9. Mỗi lắp ghép theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, vùng ren liên tục có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mòng đuôi én và không tự khóa có khe hở dọc trục TAG giữa các cạnh sắc nằm trong khoảng từ 0,002 đến 0,2mm.
10. Mỗi lắp ghép theo điểm 5, khác biệt ở chỗ, vùng ren liên tục có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mòng đuôi én và không tự khóa có các góc cạnh sắc âm SFA nằm trong khoảng từ 1 đến 15 độ.
11. Mỗi lắp ghép theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, vùng ren liên tục có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng

mộng đuôi én và không tự khóa có các góc cạnh sắc âm SFA nằm trong khoảng từ 5 đến 8 độ.

12. Mỗi lắp ghép theo điểm 5, khác biệt ở chỗ, vùng ren liên tục có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và không tự khóa có các góc cạnh tải âm LFA nằm trong khoảng từ 1 đến 15 độ.
13. Mỗi lắp ghép theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, vùng ren liên tục có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và không tự khóa có các góc cạnh tải âm LFA nằm trong khoảng từ 5 đến 8 độ.
14. Mỗi lắp ghép theo điểm 5, khác biệt ở chỗ, vùng ren liên tục có biên dạng ren có chiều rộng biến đổi được tạo ra dưới dạng mộng đuôi én và không tự khóa có bước nằm trong khoảng từ 5 đến 20mm, trong đó bước là như nhau đối với tất cả các vùng ren.
15. Mỗi lắp ghép theo điểm 5, khác biệt ở chỗ, các vùng ren liên tục thứ nhất (31, 41), các vùng ren liên tục thứ hai (32, 42), và các vùng ren liên tục thứ ba (33, 43) của từng đầu (1, 2) kéo dài theo cùng một đường sinh côn (9) có độ nghiêng nằm trong khoảng từ 5% đến 25%.
16. Mỗi lắp ghép theo điểm 5, khác biệt ở chỗ, các vùng ren liên tục thứ nhất (31, 41), các vùng ren liên tục thứ hai (32, 42) và các vùng ren liên tục thứ ba (33, 43) của từng đầu (1, 2) kéo dài theo cùng một đường sinh côn (9) có độ nghiêng nằm trong khoảng từ 10% đến 18%.
17. Mỗi lắp ghép theo điểm 5, khác biệt ở chỗ, ít nhất một vùng trong số các vùng ren liên tục có biên dạng ren côn hoặc kiểu sườn chống theo tiêu chuẩn API 5CT hoặc có góc cạnh tải âm.

18. Mỗi lắp ghép theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, từng bộ phận trong số các bộ phận hình ống bao gồm ít nhất một phần tư vùng ren liên tục được tạo ra trên đường xoắn ốc kiểu nhiều đầu ren khác.
19. Mỗi nối ren thu được từ việc nối ren tạo mỗi lắp ghép theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên.

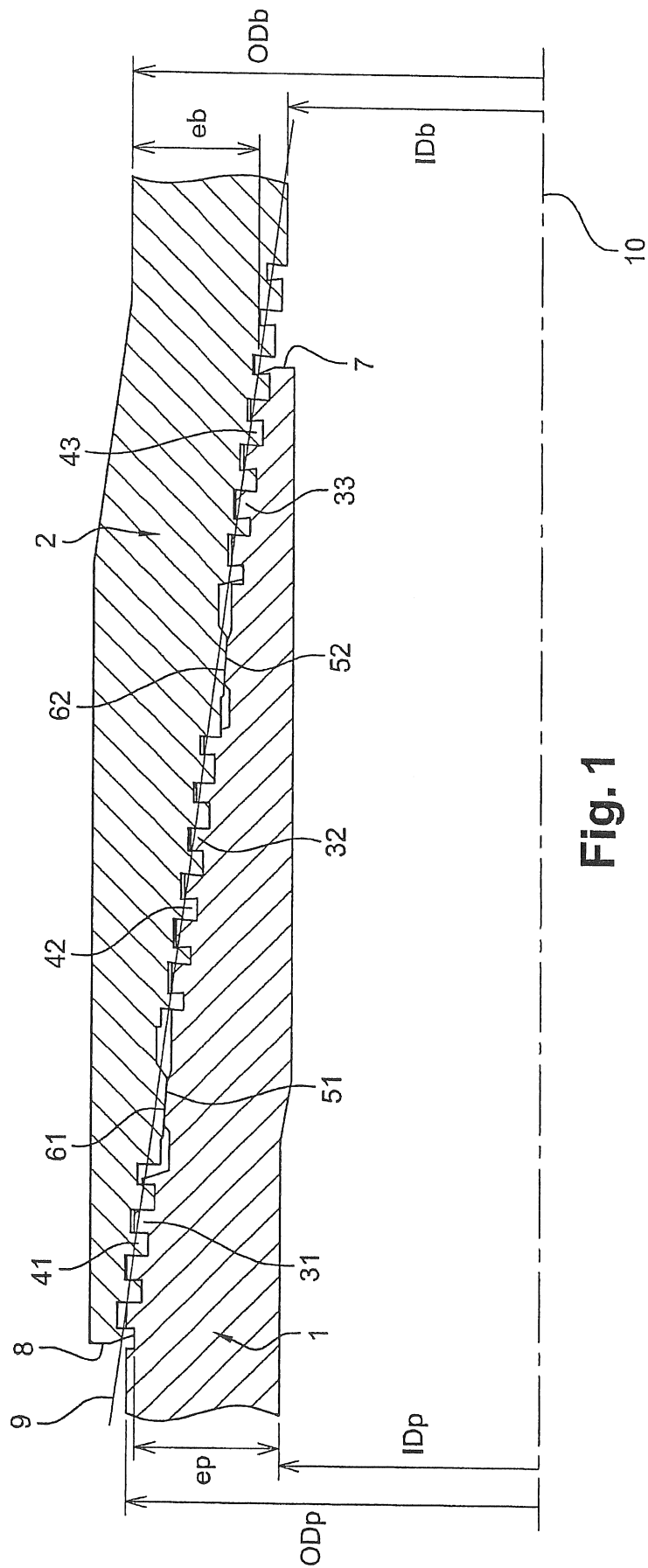


Fig. 1

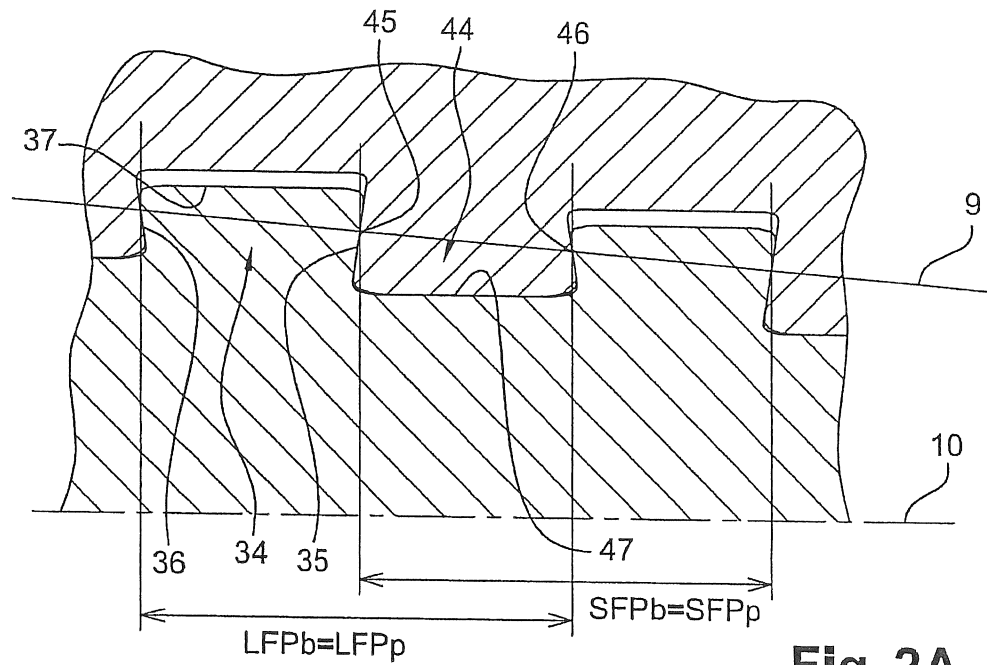


Fig. 2A

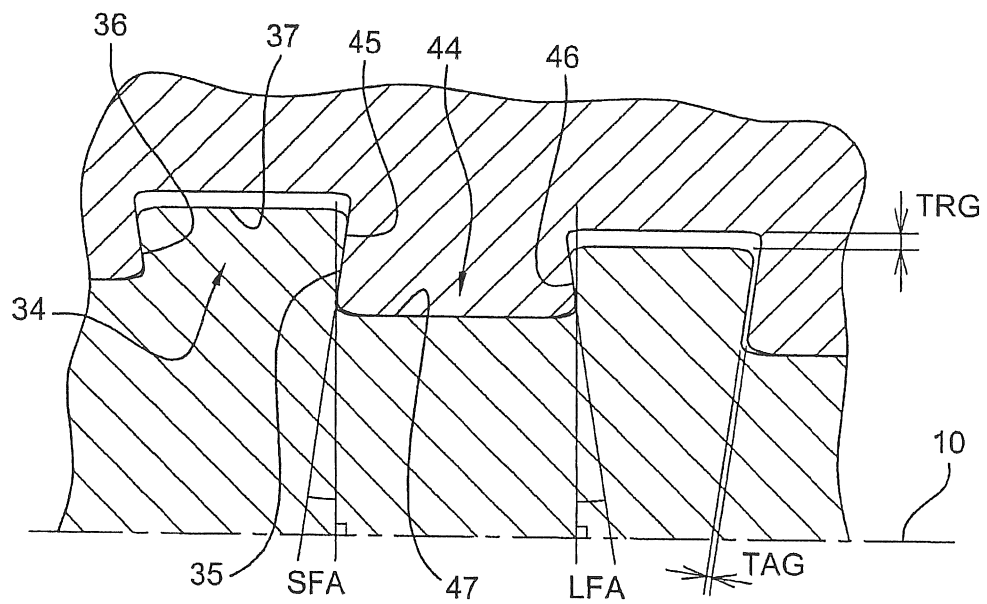
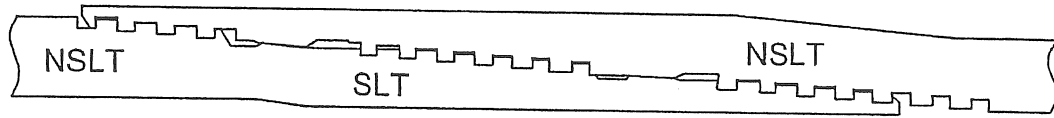
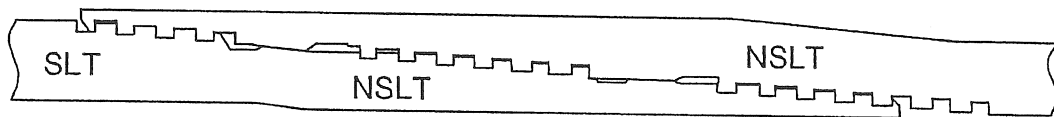
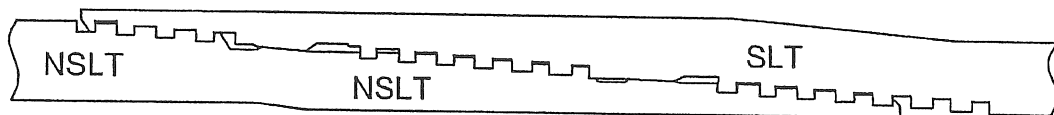
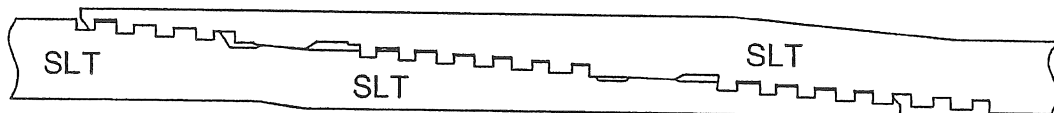
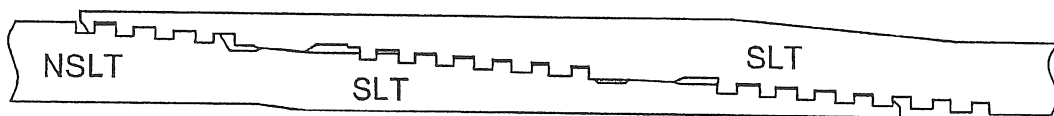
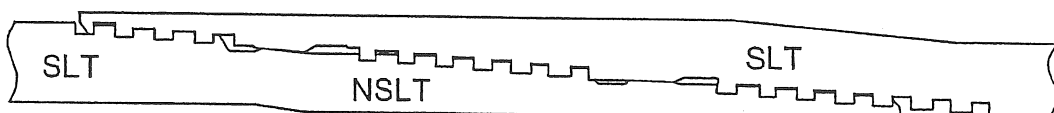
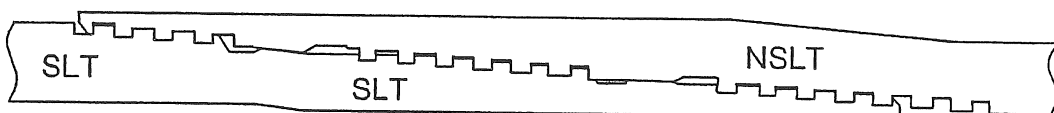
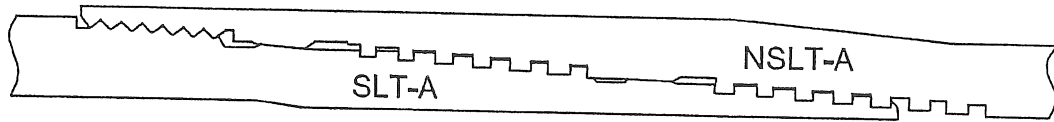
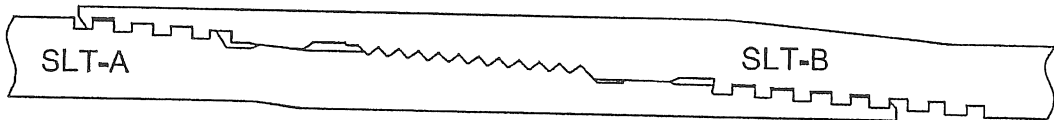
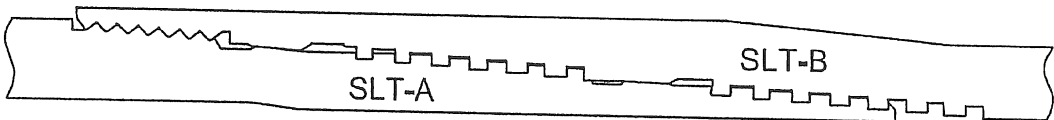
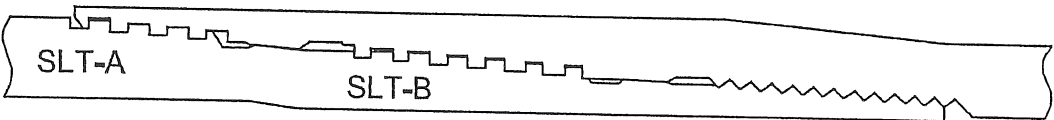
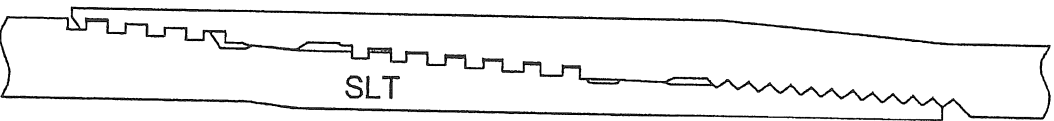
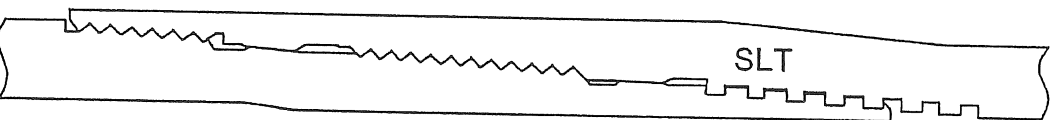
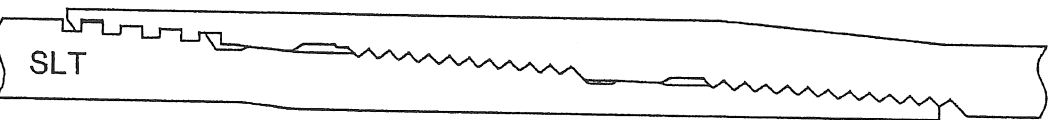


Fig. 2B

**Fig. 3A****Fig. 3B****Fig. 3C****Fig. 3D****Fig. 3E****Fig. 3F****Fig. 3G**

**Fig. 3H****Fig. 3I****Fig. 3J****Fig. 3K****Fig. 3L****Fig. 3M****Fig. 3N**

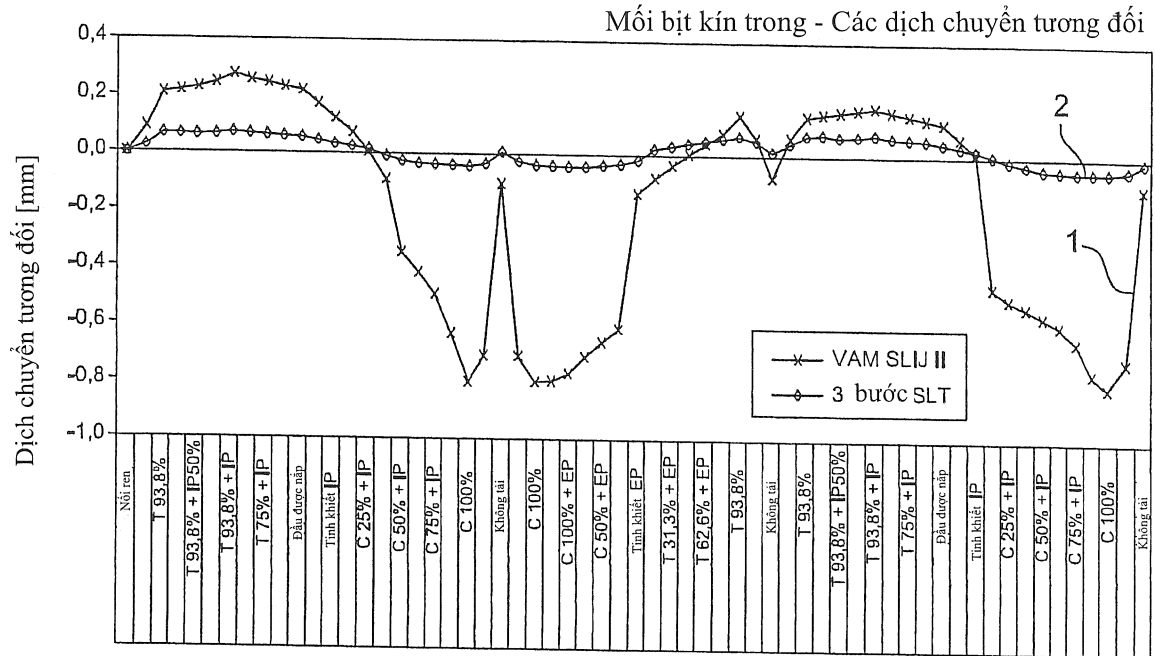


Fig. 4A

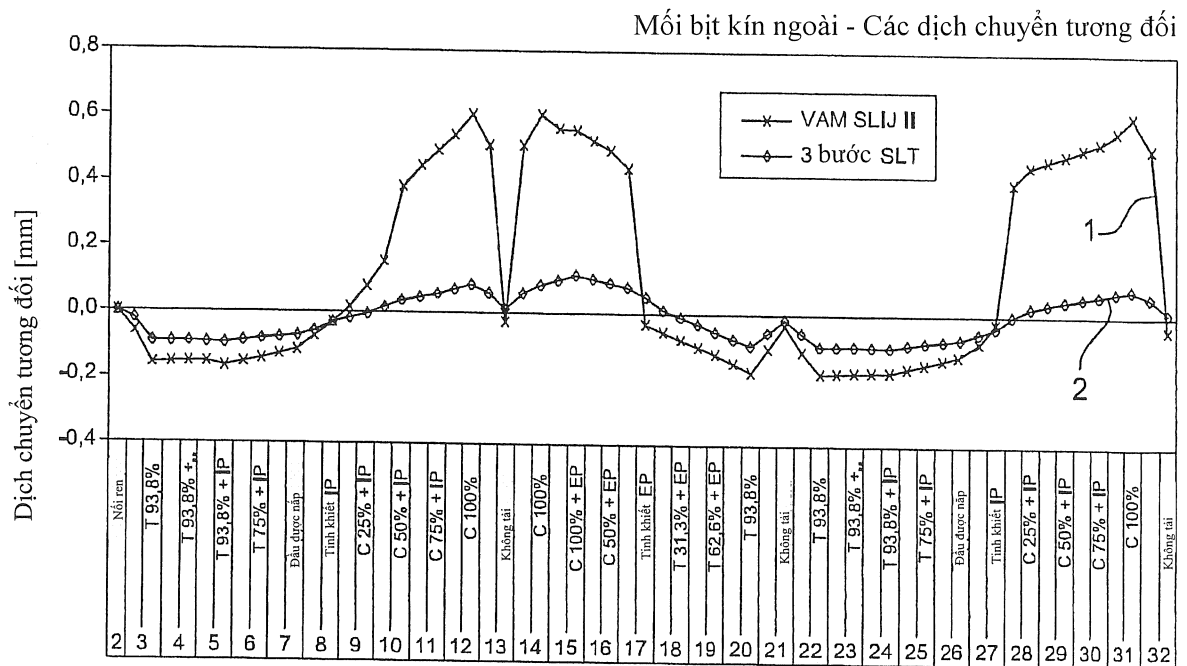


Fig. 4B