



(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)



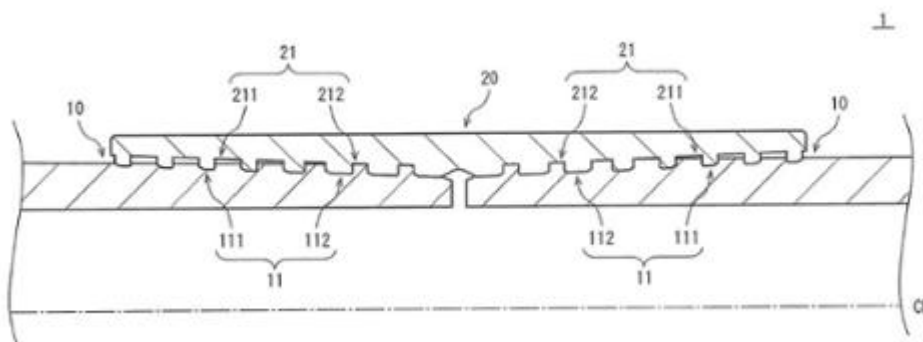
1-0037395

(51)⁷ F16L 15/06; E21B 17/042; F16L 15/00 (13) B

- (21) 1-2018-05671 (22) 15/09/2017
(86) PCT/JP2017/033564 15/09/2017 (87) WO 2018/052140 A1 22/03/2018
(30) 2016-181176 16/09/2016 JP
(45) 27/11/2023 428 (43) 25/06/2019 375A
(73) 1. NIPPON STEEL CORPORATION (JP)
6-1, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8071 Japan
2. VALLOUREC OIL AND GAS FRANCE (FR)
54 rue Anatole France, AULNOYE-AYMERIES, 59620 France
(72) MARUTA, Satoshi (JP); IWAMOTO, Michihiko (JP).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) MỐI NỐI REN

(57) Sáng chế đề cập đến mối nối ren có mômen xoắn cao và yêu cầu thời gian gia công ren giảm. Mối nối ren (1) nối cặp ống. Mỗi nối ren (1) bao gồm chốt (10) và hộp (20). Chốt (10) có ren ngoài (11) ở đường kính ngoài của nó. Hộp (20) có ren trong (21) ở đường kính trong của nó, ren trong tương ứng với ren ngoài (11). Hộp (20) và chốt (10) được liên kết. Ren ngoài (11) bao gồm phần có độ rộng ren không đổi (111) và phần có độ rộng ren thay đổi (112). Phần có độ rộng ren không đổi (111) có độ rộng rãnh ren không đổi. Phần có độ rộng ren thay đổi (112) có độ rộng rãnh ren bằng hoặc lớn hơn độ rộng rãnh ren của phần có độ rộng ren không đổi (111) và tăng dần từ phần có độ rộng ren không đổi (111) về phía đầu của chốt (10). Ren trong (21) bao gồm phần có độ rộng ren không đổi (211) và phần có độ rộng ren thay đổi (212). Phần có độ rộng ren không đổi (211) có độ rộng đỉnh ren không đổi. Phần có độ rộng ren thay đổi (212) có độ rộng đỉnh ren bằng hoặc lớn hơn độ rộng đỉnh ren của phần có độ rộng ren không đổi (211) và tăng dần từ phần có độ rộng ren không đổi (211) về phía tâm của hộp (20).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến mỗi nối ren dùng để nối cặp ống.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong giếng dầu, giếng khí tự nhiên v.v. (dưới đây được gọi chung là “giếng dầu”), đường ống trong giếng dầu chẳng hạn như ống lót hoặc ống được sử dụng để khai thác tài nguyên dưới lòng đất. Ống giếng dầu bao gồm các ống thép nối liền nhau. Các ống thép này được nối nhờ sử dụng mỗi nối ren.

Mỗi nối ren dùng cho ống thép thường được phân loại thành loại khớp nối và loại liền khối. Trong trường hợp mỗi nối loại khớp nối, cặp ống được nối với nhau trong đó một ống là ống thép và ống còn lại là ống nối. Ren ngoài được bố trí ở mặt ngoài của mỗi đầu ống thép. Ren trong được bố trí ở mặt trong của mỗi đầu ống nối. Khi ren ngoài ở ống thép được vặn vào ren trong ở ống nối, ống thép và ống nối được liên kết và được nối.

Trong trường hợp mỗi nối loại liền khối, cặp ống được nối với nhau trong đó cả hai ống đều là ống thép, và không sử dụng ống nối. Ren ngoài được bố trí ở chu vi ngoài của một đầu của mỗi ống thép, còn ren trong được bố trí ở chu vi trong của đầu còn lại của nó. Khi ren ngoài ở một ống thép được vặn vào ren trong trên ống thép khác, hai ống thép được liên kết và được nối với nhau.

Thông thường, một phần của ống cần được nối mà có ren ngoài được gọi là chốt, vì nó được lắp vào ren trong. Một phần của ống cần được nối mà có ren trong được gọi là hộp, vì nó tiếp nhận ren ngoài. Vì chốt và hộp cấu thành một phần của đường ống, nên chúng có dạng hình ống.

Một loại mỗi nối ren đã biết dùng cho ống thép có ren có độ rộng đỉnh ren và độ rộng rãnh ren thay đổi ở các tỷ lệ nhất định. Mỗi nối ren với cấu trúc này có mômen xoắn cao. Trong mỗi nối ren như vậy, bước ren ổn định dọc và bước ren chịu tải thường không đổi trong toàn bộ chiều dài ren. Tuy nhiên, bước ren ổn định dọc không bằng bước ren chịu tải.

Patent Nhật Bản số 4087798 bộc lộ mỗi nối ren trong đó bước ren ổn định dọc và/hoặc bước ren chịu tải bắt đầu thay đổi ở điểm giữa trên chiều dài ren. Nghĩa là, trong mỗi nối ren của patent Nhật Bản số 4087798, các tỷ lệ thay đổi của độ rộng đỉnh ren và độ rộng rãnh ren thay đổi ở điểm giữa trên chiều dài ren.

Do đó, liên quan đến mỗi nối ren có độ dài đỉnh ren thay đổi và độ dài rãnh ren thay đổi, độ bền ứng suất kéo và ứng suất nén có thể tăng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, việc gia công để tạo ra ren được thực hiện bằng cách sử dụng công cụ cắt có kích thước tương ứng với độ rộng rãnh ren tối thiểu. Như vậy, để cắt rãnh ren có độ rộng rãnh ren lớn, số lượng đường cắt theo hướng trục ống cần phải lớn. Trong mỗi nối ren của Patent Nhật Bản số 4087798, độ rộng rãnh ren thay đổi trên toàn bộ chiều dài ren, trong đó tỷ lệ thay đổi độ rộng rãnh ren không phải là hằng số. Do đó, sự chênh lệch giữa độ rộng rãnh ren tối thiểu và độ rộng rãnh ren tối đa lớn. Điều này có nghĩa là số lượng lớn các đường cắt theo hướng trục đường ống dùng cho rãnh ren với chiều dài rãnh ren tối đa, tăng thời gian gia công đối với toàn bộ ren. Hơn nữa, nếu độ rộng đỉnh ren thay đổi dọc theo toàn bộ chiều dài đỉnh ren, điều này hiển nhiên có nghĩa là độ rộng đỉnh ren của phần xa nhất rất nhỏ. Nếu độ rộng đỉnh ren này về cơ bản bằng hoặc nhỏ hơn chiều cao của đỉnh ren, khi tải trọng kéo được đặt theo hướng trục đường ống, vết đứt gãy có thể dễ dàng xảy ra tại chân đỉnh ren có độ rộng đỉnh ren nhỏ nhất.

Mục đích của sáng chế là đề xuất mỗi nối ren có mômen xoắn cao và yêu cầu giảm thời gian gia công ren.

Mỗi nối ren dùng cho ống thép theo sáng chế nối cặp ống. Mỗi nối ren bao gồm chốt và hộp. Chốt có ren ngoài ở đường kính ngoài của nó. Hộp có ren trong ở đường kính trong của nó, ren ngoài tương ứng với ren trong. Hộp và chốt được liên kết. Ren ngoài bao gồm phần có độ rộng ren không đổi và phần có độ rộng ren thay đổi. Phần có độ rộng ren không đổi của ren ngoài có độ rộng rãnh ren không đổi. Phần có độ rộng ren thay đổi của ren ngoài có độ rộng rãnh ren bằng độ rộng rãnh ren của phần có độ rộng ren không đổi của ren ngoài hoặc lớn hơn và tăng dần từ phần có độ rộng ren không đổi của ren ngoài về phía đầu của chốt. Ren trong bao gồm phần có độ rộng ren không đổi và phần có độ rộng ren thay đổi. Phần có độ rộng ren không đổi của rãnh ren có độ rộng đỉnh ren không đổi. Phần có độ rộng ren thay đổi của ren trong có độ rộng đỉnh ren bằng với độ rộng đỉnh ren của phần có độ rộng ren không đổi của ren trong hoặc lớn hơn và tăng dần từ phần có độ rộng ren không đổi của ren trong hướng về phía tâm của hộp.

Mỗi nối ren dùng cho ống thép theo sáng chế làm giảm thời gian gia công ren trong lúc tạo ra mỗi nối ren có mômen xoắn cao.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt ngang theo chiều dọc giản lược của mỗi nối ren theo phương án thứ nhất.

Fig.2A là hình vẽ mặt cắt ngang theo chiều dọc phóng to của phần có độ rộng ren không đổi của mỗi nối ren được thể hiện trên Fig.1.

Fig.2B là hình vẽ mặt cắt ngang theo chiều dọc phóng to của phần có độ rộng ren thay đổi của mỗi nối ren được thể hiện trên Fig.1.

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt ngang theo chiều dọc phóng to của một phần mỗi nối ren được thể hiện trên Fig.1.

Fig.4A là biểu đồ thể hiện bước ren ổn định dọc và bước ren chịu tải của mỗi nối ren được thể hiện trên Fig.1.

Fig.4B là hình vẽ mặt cắt ngang theo chiều dọc phóng to của ren của mỗi nối ren được thể hiện trên Fig.1.

Fig.5 là hình vẽ mặt cắt ngang theo chiều dọc của mỗi nối ren theo phương án thứ nhất, thể hiện cách các đầu chốt tiếp xúc với nhau.

Fig.6 là hình vẽ mặt cắt ngang theo chiều dọc giản lược của mỗi nối ren theo phương án thứ hai.

Fig.7 là hình vẽ mặt cắt ngang theo chiều dọc giản lược của mỗi nối ren theo phương án thứ ba.

Fig.8 là hình vẽ mặt cắt ngang theo chiều dọc giản lược của mỗi nối ren theo phương án thứ tư.

Fig.9 là hình vẽ mặt cắt ngang theo chiều dọc giản lược của mỗi nối ren theo ví dụ sáng chế.

Fig.10 là hình vẽ mặt cắt ngang theo chiều dọc giản lược của mỗi nối ren theo ví dụ so sánh.

Fig.11 là đồ thị của thời gian gia công các mỗi nối ren theo ví dụ sáng chế và ví dụ so sánh.

Mô tả chi tiết sáng chế

Mỗi nối ren theo phương án nối cặp ống. Mỗi nối ren bao gồm chốt và hộp. Chốt có ren ngoài ở đường kính ngoài của nó. Hộp có ren trong ở đường kính trong của nó, ren trong tương ứng với ren ngoài. Hộp và chốt được liên kết. Ren ngoài bao gồm phần có độ rộng ren không đổi và phần có độ rộng ren thay đổi. Phần có độ rộng ren không đổi của ren ngoài có độ rộng rãnh ren không đổi. Phần có độ rộng ren thay đổi của ren ngoài có độ rộng rãnh ren bằng độ rộng rãnh ren của phần có độ rộng ren không đổi của ren ngoài hoặc lớn hơn và tăng dần từ phần có độ rộng ren không đổi của ren ngoài về phía đầu của chốt. Ren trong bao gồm phần có độ rộng ren không đổi và phần có độ rộng ren thay đổi. Phần có độ rộng ren không đổi của ren trong có độ rộng đỉnh ren không đổi. Phần có độ rộng ren thay đổi của ren trong có độ rộng đỉnh ren bằng với độ rộng đỉnh ren của phần có độ rộng ren không đổi của ren trong hoặc lớn hơn và tăng dần từ phần có độ rộng ren không đổi của ren trong về phía tâm của hộp (cách bố trí thứ nhất).

Theo cách bố trí thứ nhất, ren ngoài và ren trong đều bao gồm phần có độ rộng ren không đổi và phần có độ rộng ren thay đổi. Trong phần có độ rộng ren thay đổi, độ rộng rãnh ren và độ rộng đỉnh ren thay đổi; trong phần có độ rộng ren không đổi, độ rộng rãnh ren và độ rộng đỉnh ren không thay đổi. Khi mỗi ren trong và ren ngoài bao gồm phần có độ rộng ren không đổi, độ lệch giữa độ rộng rãnh ren tối thiểu và độ rộng rãnh ren tối đa trong mỗi ren ngoài và ren trong nhỏ hơn so với cách thực hiện trong đó độ rộng rãnh ren thay đổi dần theo toàn bộ các chiều dài của ren trong và ren ngoài. Điều này làm giảm số lượng đường cắt theo hướng trục ống đối với rãnh ren có độ rộng rãnh ren tối đa trong mỗi ren ngoài và ren trong, nhờ đó làm giảm tổng số lượng các đường cắt đi theo hướng trục ống. Điều này làm giảm thời gian liên kết ren bao gồm các ren trong và ren ngoài. Hơn nữa, đối với ren ngoài và ren trong đều bao gồm phần có độ rộng ren không đổi, độ lệch giữa độ rộng đỉnh ren nhỏ nhất và độ rộng đỉnh ren lớn nhất trong mỗi ren ngoài và ren trong nhỏ hơn so với cách thực hiện trong đó độ rộng đỉnh ren thay đổi dần theo toàn bộ chiều dài của ren trong và ren ngoài. Điều này ngăn ngừa vết đứt gãy xảy ra tại chân đỉnh ren có độ rộng đỉnh ren nhỏ nhất trong ren ngoài hoặc ren trong, khi tải trọng kéo được đặt theo hướng trục ống. Tốt hơn là, độ rộng đỉnh ren tối thiểu của mỗi ren trong hoặc ren ngoài lớn hơn so với chiều cao của ren tương ứng.

Hơn nữa, theo cách bố trí thứ nhất, ren ngoài bao gồm phần có độ rộng ren thay đổi có độ rộng rãnh ren thay đổi, và phần độ rộng đỉnh ren thay đổi của ren

trong được tạo cấu trúc tương ứng với phần có độ rộng ren thay đổi của ren ngoài. Do đó, các mối nối ren có cách bố trí thứ nhất có mômen xoắn cao.

Độ rộng rãnh ren tối đa của mỗi trong số ren ngoài và ren trong có thể gấp đôi độ rộng rãnh ren tối thiểu của rãnh ren tương ứng của ren ngoài và ren trong hoặc nhỏ hơn (cách bố trí thứ hai).

Ví dụ, trong mỗi nối ren được mô tả trong patent Nhật Bản số 4087798, độ rộng rãnh ren thay đổi trên toàn bộ chiều dài ren và độ rộng rãnh ren tối đa gấp ba lần độ rộng rãnh ren tối thiểu hoặc lớn hơn, yêu cầu ba hoặc nhiều hơn ba đường cắt cho rãnh ren. Ngược lại, trong mỗi nối ren có cách bố trí thứ hai được nêu trên, số lượng đường cắt cho rãnh ren có thể không nhiều hơn hai. Điều này đảm bảo rằng thời gian gia công ren được giảm.

Trong quá trình vặn chốt vào hộp và ở thời điểm mà cả sườn ổn định dọc và sườn chịu tải của phần có độ rộng ren thay đổi tiếp xúc với hộp, đầu của chốt có thể không tiếp xúc với đầu của chốt khác được liên kết cùng với hộp, và, sau khi cả sườn ổn định dọc và sườn chịu tải của phần có độ rộng ren thay đổi tiếp xúc với hộp và trước khi ren ngoài biến dạng, đầu của chốt có thể tiếp xúc với đầu của chốt khác (cách bố trí thứ ba).

Theo cách bố trí thứ ba, mômen xoắn có thể được làm tăng khi cần thiết.

Nghĩa là, nếu mỗi nối ren không cần phải có hiệu suất mômen xoắn cao, trong quá trình vặn chốt vào hộp, việc liên kết được kết thúc ở thời điểm mà cả sườn ổn định dọc và sườn chịu tải của phần độ rộng ren thay đổi của các ren ngoài tiếp xúc với hộp. Ở thời điểm này, đầu của chốt đã được vặn vào hộp không tiếp xúc với đầu của chốt còn lại được liên kết cùng với hộp.

Mặt khác, nếu mỗi nối ren cần có hiệu suất mômen xoắn cao, các chốt được vặn thêm vào, và đầu của một chốt được đưa đến tiếp xúc với đầu của chốt còn lại trước khi ren ngoài biến dạng. Khi các đầu của hai chốt tiếp xúc với nhau, lực hướng trục được đặt lên mỗi chốt, nhờ đó tăng mômen xoắn.

Chốt ngoài ra có thể bao gồm bề mặt gờ. Hộp có thể còn bao gồm bề mặt gờ được bố trí tương ứng với bề mặt gờ của chốt và có khả năng tiếp xúc với bề mặt gờ của chốt khi mỗi nối đã được liên kết (cách bố trí thứ tư).

Theo cách bố trí thứ tư, lực hướng trục được đặt lên chốt khi các bề mặt gờ của chốt và hộp tiếp xúc với nhau. Điều này làm tăng mômen xoắn.

Trong quá trình vận chốt vào hộp và ở thời điểm mà cả sườn ổn định dọc và sườn chịu tải của phần có độ rộng ren thay đổi tiếp xúc với hộp, bề mặt gờ của chốt có thể không tiếp xúc với bề mặt gờ của hộp, và sau khi cả sườn ổn định dọc và sườn chịu tải của phần có độ rộng ren thay đổi tiếp xúc với hộp và trước khi ren ngoài biến dạng, bề mặt gờ của chốt có thể tiếp xúc với bề mặt gờ của hộp (cách bố trí thứ năm).

Theo cách bố trí thứ năm, mômen xoắn cũng có thể được làm tăng khi cần thiết.

Nghĩa là khi mỗi nối ren không được yêu cầu có hiệu suất mômen xoắn cao, trong quá trình vận chốt vào hộp, việc liên kết được kết thúc ở thời điểm mà cả sườn ổn định dọc và sườn chịu tải của phần có độ rộng ren thay đổi của ren ngoài tiếp xúc với hộp. Ở thời điểm này, các bề mặt gờ của chốt và hộp không tiếp xúc với nhau.

Mặt khác, nếu mỗi nối ren được yêu cầu có hiệu suất mômen xoắn cao, chốt được vận thêm vào, và các bề mặt gờ của chốt và hộp được đưa đến tiếp xúc trước khi ren ngoài biến dạng. Do đó, lực hướng trục được đặt vào chốt, nhờ đó tăng mômen xoắn.

Chiều dài của phần có độ rộng ren thay đổi của ren trong được đo theo hướng trục ống có thể lớn hơn so với chiều dài của phần có độ rộng ren thay đổi của ren ngoài được đo theo hướng trục ống (cách bố trí thứ sáu).

Theo cách bố trí thứ sáu, các đỉnh ren của ren ngoài có thể dễ dàng lắp vào các rãnh ren của ren trong, tạo điều kiện cho việc vận chốt vào hộp.

Các phương án

Các phương án sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ. Các dấu hiệu kỹ thuật giống nhau hoặc tương đương trên các hình vẽ được đánh dấu bởi các ký tự giống nhau và việc mô tả về chúng sẽ không được lặp lại.

Phương án thứ nhất

Cấu trúc tổng thể

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt ngang theo chiều dọc giản lược của mỗi nối ren theo phương án thứ nhất. Mỗi nối ren 1 theo phương án là mỗi nối ren loại khớp nối. Tuy nhiên, cấu trúc của mỗi nối ren nêu trên được mô tả liên quan đến phương án của sáng chế có thể cũng được áp dụng cho mỗi nối ren liền khối.

Như được thể hiện trên Fig.1, mỗi nối ren 1 bao gồm hai chốt 10 và một hộp 20. Hai chốt 10 và một hộp 20 có dạng hình ống. Mỗi chốt 10 và hộp 20 được liên kết. Một chốt 10 được lắp vào một đầu của hộp 20 được xác định dọc theo hướng trục ống và chốt 10 còn lại được lắp vào một đầu còn lại được xác định dọc theo hướng trục ống.

Mỗi chốt 10 có ren có ren ngoài 11 trên chu vi ngoài của nó. Hộp 20 có các ren trong 21 tương ứng với các ren ngoài 11 ở mặt trong của nó. Mỗi ren ngoài 11 và ren trong 21 được tạo thành bởi các ren côn có khả năng ăn khớp với nhau. Hình dạng ren của ren ngoài và ren trong được tạo dạng mộng đuôi én.

Ren ngoài 11 của mỗi chốt 10 bao gồm phần có độ rộng ren không đổi 111 và phần có độ rộng ren thay đổi 112. Mỗi ren trong 21 của hộp 20 bao gồm phần có độ rộng ren không đổi 211 và phần có độ rộng ren thay đổi 212. Tại các phần có độ rộng ren không đổi 111 và 211, độ rộng đỉnh ren và độ rộng rãnh ren không đổi, trong khi các phần có độ rộng ren thay đổi 112 và 212, độ rộng đỉnh ren và độ rộng rãnh ren thay đổi. Các đặc điểm này sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Fig.2A hình vẽ mặt cắt ngang theo chiều dọc phóng to của các phần có độ rộng ren không đổi 111 và 211. Fig.2B là hình vẽ mặt cắt ngang theo chiều dọc phóng to của các phần có độ rộng ren thay đổi 112 và 212.

Như được thể hiện trên Fig.2A và Fig.2B, trên mặt cắt ngang của mỗi nối ren 1 mà có trục đường ống CL, mỗi ren ngoài 11 bao gồm các đỉnh ren 11a, các chân ren 11b, các sườn ổn định dọc 11c và sườn chịu tải 11d. Sườn ổn định dọc 11c và sườn chịu tải 11d nối với đỉnh ren 11a và chân ren 11b. Sườn ổn định dọc 11c là sườn đặt trước trong quá trình vặn chốt 10 vào hộp 20. Sườn chịu tải 11d được đặt đối diện tương ứng với sườn ổn định dọc 11c.

Trong mặt cắt ngang của mỗi nối ren 1 có trục đường ống CL, mỗi ren trong 21 bao gồm các đỉnh ren 21a, các chân ren 21b, các sườn ổn định dọc 21c và sườn chịu tải 21d. Các đỉnh ren 21a hướng về các chân ren 11b của ren ngoài 11. Các chân ren 21b hướng về các đỉnh ren 11a của ren ngoài 11. Các sườn ổn định dọc 21c hướng về các sườn ổn định dọc 11c của ren ngoài 11. Các sườn chịu tải 21d hướng về các sườn chịu tải 11d của ren ngoài 11.

Các góc mép của sườn ổn định dọc 11c và 21c và các sườn chịu tải 11d và 21d là các góc âm nhỏ hơn 0° . Góc mép được sử dụng ở đây có nghĩa là góc được tạo thành bởi mặt phẳng vuông góc với trục đường ống CL và sườn ổn định dọc 11c hoặc 21c hoặc sườn chịu tải 11d và 21d. Trên Fig.2A và Fig.2B, liên quan

đến các góc mép của các sườn ổn định dọc 11c và 21c, hướng ngược chiều kim đồng hồ là chiều dương, và liên quan đến góc mép của sườn chịu tải 11d và 21d, hướng thuận chiều kim đồng hồ là chiều dương.

Trong mặt cắt ngang của mỗi nối ren 1 chứa trục đường ống CL, ren ngoài 11 tốt hơn bao gồm các bề mặt vát 11e. Mỗi bề mặt vát 11e là bề mặt nghiêng nối sườn ổn định dọc 11c và chân ren 11b. Góc θ của bề mặt vát 11e so với chân ren 11b tốt hơn trong khoảng từ 25° đến 75° .

Nếu ren ngoài 11 bao gồm các bề mặt vát 11e, ren trong 21 bao gồm các bề mặt vát 21e tương ứng với các bề mặt vát 11e của ren ngoài 11. Các bề mặt vát 21e của ren trong 21 hướng về các bề mặt vát 11e của ren ngoài 11.

Như được thể hiện trên Fig.2A, khi mỗi nối được liên kết, trong các phần có độ rộng ren không đổi 111 và 211, sườn chịu tải 11d của ren ngoài 11 tiếp xúc với sườn chịu tải 21d của ren trong 21. Hơn nữa, trong các phần có độ rộng ren không đổi 111 và 211, đỉnh ren 11a và chân ren 11b của ren ngoài 11 lần lượt tiếp xúc tương ứng với chân ren 21b và đỉnh ren 21a của ren trong 21. Tuy nhiên, trong các phần có độ rộng ren không đổi 111 và 211, sườn ổn định dọc 11c và 21c không tiếp xúc với nhau. Nếu ren ngoài 11 và ren trong 21 bao gồm các bề mặt vát 11e và 21e, tại các phần có độ rộng ren không đổi 111 và 211, các bề mặt vát 11e và 21e cũng không tiếp xúc với nhau. Nghĩa là, tại các phần có độ rộng ren không đổi 111 và 211, có khe hở giữa ren ngoài 11 và ren trong 21 khi mỗi nối được liên kết.

Mặt khác, như được thể hiện trên Fig.2B, tại các phần có độ rộng ren thay đổi 112 và 212, không có khe hở giữa ren ngoài 11 và ren trong 21 khi mỗi nối được liên kết. Nghĩa là, khi mỗi nối được liên kết, tại các phần có độ rộng ren thay đổi 112 và 212, sườn chịu tải 11d và 21d tiếp xúc với nhau và sườn ổn định dọc 11c và 21c tiếp xúc với nhau. Hơn nữa, tại phần có độ rộng ren thay đổi 112 và 212, đỉnh ren 11a của ren ngoài 11 tiếp xúc với chân ren 21b của ren trong 21 và chân ren 11b của ren ngoài 11 tiếp xúc với đỉnh ren 21a của ren trong 21. Nếu ren ngoài 11 và ren trong 21 bao gồm các bề mặt vát 11e và 21e, tại các phần có độ rộng ren thay đổi 112 và 212, các bề mặt vát 11e và 21e tiếp xúc với nhau.

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt ngang theo chiều dọc phóng to của một phần của mỗi nối ren 1. Fig.3 thể hiện một trong hai chốt 10 và phần của hộp 20 được liên kết một chốt 10 này.

Như được nêu trên, ren ngoài 11 của chốt 10 bao gồm phần có độ rộng ren không đổi 111 và phần có độ rộng ren thay đổi 112. Phần có độ rộng ren không đổi 111 của ren ngoài 11 được đặt gần đế của chốt 10 (nghĩa là thân ống) hơn. Phần có độ rộng ren không đổi 111 có độ rộng đỉnh ren và độ rộng rãnh ren không đổi.

Phần có độ rộng ren thay đổi 112 của ren ngoài 11 được đặt gần đầu của chốt 10 hơn so với phần có độ rộng ren không đổi 111. Phần có độ rộng ren thay đổi 112 được đặt liền kề với phần có độ rộng ren không đổi 111 để tạo nên phần liên tục. Phần có độ rộng ren thay đổi 112 có độ rộng rãnh ren bằng hoặc lớn hơn so với độ rộng rãnh ren của phần có chiều rộng ren không đổi 111. Độ rộng rãnh ren của phần có độ rộng ren không đổi 112 tăng dần, từ phần có độ rộng ren không đổi 111 về phía đầu của chốt 10. Theo đó, độ rộng đỉnh ren của phần độ rộng rãnh ren thay đổi 112 giảm dần về phía đầu của chốt 10.

Trong ren ngoài 11, độ rộng rãnh ren lớn nhất $W11_{\max}$ tốt hơn là gấp hai lần độ rộng rãnh ren nhỏ nhất $W11_{\min}$ hoặc nhỏ hơn. Độ rộng rãnh ren của phần có độ rộng ren thay đổi 112 thay đổi không nhỏ hơn độ rộng rãnh ren của phần có độ rộng ren không đổi 111. Như vậy, phần có độ rộng ren thay đổi 112 có độ rộng rãnh ren lớn nhất $W11_{\max}$ của ren ngoài 11. Hơn nữa, độ rộng rãnh ren nhỏ nhất $W11_{\min}$ của ren ngoài 11 là độ rộng rãnh ren của phần có độ rộng ren không đổi 111.

Ren trong 21 của hộp 20 bao gồm phần có độ rộng ren không đổi 211 và phần có độ rộng ren thay đổi 212 tương ứng với phần có độ rộng ren không đổi 111 và phần có độ rộng ren thay đổi 112 của ren ngoài 11.

Phần có độ rộng ren không đổi 211 hướng về phần có độ rộng ren thay đổi 111 của ren ngoài 11. Phần có độ rộng ren không đổi 211 có độ rộng đỉnh ren và độ rộng rãnh ren không đổi. Độ rộng đỉnh ren và độ rộng rãnh ren của phần có độ rộng ren không đổi 211 lần lượt tương ứng với độ rộng rãnh ren và độ rộng đỉnh ren của phần có độ rộng ren không đổi 111 của ren ngoài 11.

Phần có độ rộng ren thay đổi 212 hướng về phần có độ rộng ren thay đổi 112 của ren ngoài 11. Độ rộng đỉnh ren và độ rộng rãnh ren của phần có độ rộng ren thay đổi 212 lần lượt tương ứng với độ rộng rãnh ren và độ rộng đỉnh ren của phần có độ rộng ren thay đổi 112 của ren ngoài 11. Nghĩa là, độ rộng đỉnh ren của phần có độ rộng ren thay đổi 212 tăng dần từ phần có độ rộng ren không đổi 211 hướng về phía tâm của hộp 20 (nghĩa là theo hướng đối diện với đầu của hộp 20),

tương ứng với độ rộng rãnh ren của phần có độ rộng ren thay đổi 112 của ren ngoài 11. Độ rộng rãnh ren của phần có độ rộng ren thay đổi 212 giảm dần từ phần có độ rộng ren không đổi 211 hướng về phía tâm của hộp 20 tương ứng với độ rộng đỉnh ren của phần có độ rộng ren thay đổi 112 của ren ngoài 11.

Trong ren trong 21, độ rộng rãnh ren lớn nhất $W_{21_{\max}}$ tốt hơn là gấp hai lần độ rộng rãnh ren nhỏ nhất $W_{21_{\min}}$ hoặc nhỏ hơn. Độ rộng rãnh ren của phần có độ rộng ren thay đổi 212 thay đổi mà không lớn hơn độ rộng rãnh ren của phần có độ rộng ren không đổi 211. Như vậy, phần có độ rộng ren thay đổi 112 có độ rộng rãnh ren nhỏ nhất $W_{21_{\min}}$ của ren trong 21. Hơn nữa, độ rộng rãnh ren lớn nhất $W_{21_{\max}}$ của ren trong 21 là độ rộng rãnh ren của phần có độ rộng ren không đổi 211.

Trong ren ngoài 11 và ren trong 21, chủ yếu là các phần có độ rộng ren thay đổi 112 và 212 góp phần vào việc cải thiện mômen xoắn. Tỷ lệ của toàn bộ phần ren ngoài 11 được thể hiện bằng phần có độ rộng ren thay đổi 112 có thể được quyết định khi thích hợp, tính đến mômen xoắn cần thiết. Tương tự, tỷ lệ của toàn bộ phần ren trong 21 được thể hiện bằng phần có độ rộng ren thay đổi 212 có thể được quyết định khi thích hợp, tính đến mômen xoắn cần thiết. Ví dụ, $0 < L_{112}/L_{11} < 1$, trong đó L_{11} là độ dài của toàn bộ ren ngoài 11 được đo theo hướng trục ống và L_{112} là độ dài của phần có độ rộng ren thay đổi 112 được đo theo hướng trục ống. Tốt hơn là, $0,3 < L_{112}/L_{11} < 1,0$. Hơn nữa, $0 < L_{212}/L_{21} < 1$, trong đó L_{21} là độ dài toàn bộ ren trong 21 được đo theo hướng trục ống và L_{212} là độ dài của phần có độ rộng ren thay đổi 212 được đo theo hướng trục ống. Tốt hơn là, $0,2 < L_{212}/L_{21} < 0,9$.

Fig.4A là biểu đồ thể hiện bước ren ổn định dọc và bước ren chịu tải của chốt và hộp. Trong biểu đồ được thể hiện trong Fig.4A, trục tung thể hiện độ lớn của bước ren trong khi trục hoành thể hiện số lượng đỉnh ren được tính từ đầu của chốt hoặc tâm của hộp.

Bước ren ổn định dọc và bước ren chịu tải của chốt và hộp được mô tả dựa vào Fig.4B. Bước ren ổn định dọc của chốt là khoảng cách D1a giữa các sườn ổn định dọc liền kề 11c của ren ngoài 11 được đo theo hướng trục ống. Bước ren chịu tải của chốt là khoảng cách D1b giữa các sườn chịu tải 11d của ren ngoài 11 như được đo theo hướng trục ống. Bước ren ổn định dọc của hộp là khoảng cách D2a giữa các sườn ổn định dọc liền kề 21c của ren trong 21 được đo theo hướng trục ống. Bước ren chịu tải của hộp là khoảng cách D2b giữa sườn chịu tải liền kề 21d của ren trong 21 được đo theo hướng trục ống.

Bước ren ổn định dọc và bước ren chịu tải thay đổi như thế nào sẽ được mô tả dựa vào Fig.4A. Như đã thể hiện trên Fig.4A, ở phần đầu của chốt, nghĩa là phần có độ rộng ren thay đổi 112 (Fig.3) của ren ngoài 11, bước ren chịu tải lớn hơn so với bước ren ổn định dọc. Tương tự, ở phần trung tâm của hộp, nghĩa là phần có độ rộng ren thay đổi 212 (Fig.3) của ren trong 21, bước ren chịu tải lớn hơn so với bước ren ổn định dọc.

Phần cơ sở của chốt, nghĩa là phần có độ rộng ren không đổi 111 (Fig.3) của ren ngoài 11, bước ren ổn định dọc bằng với bước ren chịu tải. Tương tự, ở phần cuối của hộp 20, nghĩa là phần có độ rộng ren không đổi 211 (Fig.3) của ren trong 21, bước ren ổn định dọc bằng với bước ren chịu tải.

Các bước ren chịu tải của chốt và hộp không đổi trên toàn bộ độ dài ren. Mặt khác, bước ren ổn định dọc của cả chốt và hộp đều thay đổi. Nghĩa là, trong mỗi chốt và hộp, bước ren ổn định dọc tăng lên tại phần chuyển đổi từ phần có độ rộng ren thay đổi đến phần có độ rộng ren không đổi.

Như rõ ràng từ Fig.4A, độ dài của phần có độ rộng ren thay đổi trong được đo theo hướng trục ống, L_{212} , lớn hơn so với độ dài của phần có độ rộng ren thay đổi của ren ngoài được đo theo hướng trục ống, L_{122} . Nghĩa là, vị trí của phần chuyển đổi ở chốt từ phần có độ rộng ren thay đổi đến phần có độ rộng ren không đổi không chính xác giống như vị trí của bộ ly hợp trên hộp từ phần có độ rộng ren thay đổi đến phần có độ rộng ren không đổi. Cụ thể hơn, $L_{212}/L_{122} > 1,05$. Đó là bởi vì, nếu các vị trí này trong chốt và hộp giống nhau, các đỉnh ren của ren ngoài không thể dễ dàng lắp vào các rãnh ren của ren trong nên sẽ khó để vận chốt vào hộp.

Phương pháp liên kết chốt và hộp

Phương pháp liên kết chốt 10 và hộp 20 sẽ được mô tả dưới đây.

Như nêu trên, mỗi nối ren 1 theo phương án là mỗi nối ren loại khớp nối. Theo đó, chốt 10 được vận vào các đầu của hộp 20 được xác định theo hướng trục ống.

Dựa vào Fig.1 và Fig.2B, khi một chốt 10 vận vào một đầu của hộp 20 được xác định theo hướng trục ống, ren ngoài 11 của chốt 10 và ren trong 21 của hộp 20 xen vào nhau, ở một thời điểm nào đó, các sườn chịu tải 11d và các sườn ổn định dọc 11c của phần có độ rộng ren thay đổi 112 của ren ngoài 11 tiếp xúc với hộp 20. Cụ thể hơn, các sườn chịu tải 11d và các sườn ổn định dọc 11c của phần có độ rộng ren thay đổi 112 tiếp xúc các sườn chịu tải 21d và các sườn ổn

định dọc 21c của ren trong được kết hợp 21. Tương tự, khi chốt 10 khác được vặn vào đầu kia của hộp 20 như được xác định theo hướng trục ống, ở một thời điểm nào đó, các sườn chịu tải 11d và các sườn ổn định dọc 11c của phần có độ rộng ren thay đổi 112 của ren ngoài 11 của chốt 10 khác này tiếp xúc với các sườn chịu tải 21d và các sườn ổn định dọc 21c của ren trong được kết hợp 21 (Fig.2B). Ở thời điểm này các đầu của các chốt 10 không chốt tiếp xúc với nhau, như được thể hiện trên Fig.1.

Ví dụ, nếu mỗi nối ren 1 được sử dụng để đào ngang trong giếng đá phiến, ví dụ, mỗi nối ren 1 cần phải có hiệu suất mômen xoắn cao. Trong trường hợp này, bắt đầu với trạng thái được thể hiện trên Fig.1, các chốt 10 được vặn chặt hơn vào hộp 20. Nghĩa là, khi các sườn chịu tải 11d và các sườn ổn định dọc 11c của phần có độ rộng ren thay đổi 112 tiếp xúc hộp 20 (Fig.2B) và sau đó các chốt 10 được vặn hơn nữa vào hộp 20, các đầu của các chốt 10 tiếp xúc với nhau, như được thể hiện Fig.5. Các đầu của các chốt 10 tiếp xúc với nhau trước khi các ren ngoài biến dạng. Do đó, lực hướng trục được đặt vào mỗi chốt 10, nhờ đó tăng mômen xoắn. Để đảm bảo rằng lực hướng trục được đặt vào từng chốt 10, đầu của mỗi chốt 10, đầu của mỗi chốt 10 tốt hơn là cấu tạo bởi bề mặt hình khuyên vuông góc với trục đường ống CL.

Hiệu quả của phương án thứ nhất

Như nêu trên, trong mỗi nối ren 1 theo phương án, ren ngoài 11 bao gồm phần có độ rộng ren không đổi 111 và phần có độ rộng ren thay đổi 112. Độ rộng rãnh ren của phần có độ rộng ren thay đổi 112 tăng, đi từ phần có độ rộng ren không đổi 111 về phía đầu của chốt 10; mặt khác, độ rộng rãnh ren của phần có độ rộng ren không đổi 111 không thay đổi. Khi ren ngoài 11 bao gồm phần có độ rộng ren không đổi 111 này, sự chênh lệch về độ rộng rãnh ren ở ren ngoài 11 nhỏ hơn theo các cách thực hiện trong đó độ rộng rãnh ren thay đổi dần trên toàn bộ độ dài ren ngoài. Điều này sẽ làm giảm số lượng đường cắt theo hướng trục ống trong khi gia công để tạo ra ren ngoài 11 bằng cách sử dụng dụng cụ cắt có kích cỡ tương ứng với độ rộng rãnh ren nhỏ nhất.

Ren trong 21 được bố trí tương ứng với ren ngoài 11. Nghĩa là, ren trong 21 có phần có độ rộng ren không đổi 211 mà tương ứng với phần có độ rộng ren không đổi 111 của ren ngoài 11. Điều này cũng sẽ làm giảm sự chênh lệch về độ rộng rãnh ren trong ren trong 21, do đó làm giảm số lượng đường cắt theo hướng trục ống.

Do đó, mỗi nôi ren 1 theo phương án sẽ làm giảm số lượng đường cắt theo hướng trục ống cho ren ngoài 11 và ren trong 21. Điều này làm giảm thời gian gia công đối với bộ ren bao gồm ren trong 11 và ren ngoài 21.

Hơn nữa, mỗi ren ngoài 11 và ren trong 21 bao gồm các phần có độ rộng ren không đổi 111 và 211 và phần có độ rộng ren thay đổi 112 và 212. Khi các phần có độ rộng ren không đổi 111 và 211 được bố trí ở mỗi ren ngoài 11 và ren trong 21, sự chênh lệch giữa độ rộng đỉnh ren nhỏ nhất và độ rộng đỉnh ren lớn nhất trong mỗi ren ngoài 11 và ren trong nhỏ hơn so với các cách thực hiện trong đó độ rộng rãnh ren thay đổi dần trên toàn bộ các độ dài của ren trong 11 và ren ngoài 12. Điều này ngăn ngừa vết đứt gãy xảy ra tại chân đỉnh ren có độ rộng đỉnh ren nhỏ nhất trong ren ngoài hoặc ren trong, khi tải trọng kéo được đặt vào đó theo hướng trục ống.

Như nêu trên, ren ngoài 11 của chốt 10 bao gồm phần có độ rộng ren thay đổi 112 có độ rộng rãnh ren tăng về phía đầu của chốt 10. Ren trong bao gồm phần có độ rộng ren thay đổi 212 có độ rộng rãnh ren thay đổi để tương ứng với phần có độ rộng ren thay đổi 112 của ren ngoài 11. Do đó, mỗi nôi ren 1 theo phương án cũng có mômen xoắn cao.

Nếu chỉ nhằm mục đích làm giảm độ chênh lệch giữa độ rộng rãnh ren lớn nhất và độ rộng rãnh ren nhỏ nhất của ren ngoài và độ chênh lệch giữa độ rộng rãnh ren lớn nhất và độ rộng rãnh ren nhỏ nhất của ren trong, có thể bố trí cách thực hiện có phần có độ rộng ren thay đổi với tỷ lệ thay đổi nhỏ trong mỗi độ rộng rãnh ren và độ rộng đỉnh ren trên toàn bộ độ dài ren ngoài hoặc ren trong, và không có phần có độ rộng ren không đổi. Tuy nhiên, cách triển khai trong mỗi ren ngoài và ren trong bao gồm các phần có độ rộng ren thay đổi 112 và 212 với tỷ lệ thay đổi lớn trong độ rộng rãnh ren và độ rộng đỉnh ren và bao gồm các phần có độ rộng ren không đổi 111 và 211 có ưu điểm hơn nhiều, vì nó có mômen xoắn cao hơn.

Độ rộng rãnh ren lớn nhất $W11_{\max}$ của ren ngoài 11 tốt hơn là gấp hai lần độ rộng rãnh ren nhỏ nhất $W11_{\min}$ hoặc nhỏ hơn. Do đó, số lượng đường cắt đối với các rãnh ren của ren ngoài 11 có thể là hai hoặc nhỏ hơn. Độ rộng rãnh ren lớn nhất $W21_{\max}$ của ren trong 21 tốt hơn là gấp hai lần độ rộng rãnh ren nhỏ nhất $W21_{\min}$ hoặc nhỏ hơn. Do đó, số lượng đường cắt cho rãnh ren của ren ngoài 21 có thể là hai hoặc nhỏ hơn.

Tốt hơn là độ rộng đỉnh ren nhỏ nhất của mỗi ren ngoài 11 và ren trong 21 lớn hơn so với độ cao của đỉnh ren để ngăn vết đứt gãy không xảy ra tại chân đỉnh ren khi tải trọng kéo được đặt vào đó theo hướng trục ống.

Trong quá trình vặn các chốt 10 vào hộp 20, tại thời điểm mà cả sườn ổn định dọc và sườn chịu tải của các phần có độ rộng ren thay đổi 112 tiếp xúc hộp 20, các đầu của các chốt 10 không tiếp xúc với nhau. Khi hiệu suất mômen xoắn cao không được yêu cầu cụ thể, mỗi nối ren 1 được sử dụng trong các đầu của các chốt 10 không tiếp xúc với nhau.

Khi mỗi nối ren 1 được yêu cầu có hiệu suất mômen xoắn khá cao, các chốt 10 có thể tiếp tục được vặn vào hộp 20 để cho phép các đầu của các chốt 10 tiếp xúc với nhau trước khi các ren ngoài biến dạng. Do đó, lực hướng trục được đặt vào mỗi chốt 10, do đó làm tăng mômen xoắn. Do đó, mỗi nối ren 1 theo phương án sẽ tăng mômen xoắn khi cần thiết.

Trong mỗi nối ren 1 theo phương án, ren ngoài 11 và ren trong 21 không chỉ bao gồm các phần có độ rộng ren không đổi 111 và 211 mà còn có các phần có độ rộng ren thay đổi 112 và 212. Điều này sẽ đảm bảo tạo ra mômen xoắn được yêu cầu.

Một khi mỗi nối được liên kết, khi các chân ren của ren ngoài được tiếp xúc với các đỉnh ren của ren trong và các đỉnh ren của ren ngoài không tiếp xúc với các chân ren của ren trong, thì bộ ren bao gồm các ren trong và ren ngoài không có hiệu suất bịt kín. Mặt khác, khi mỗi nối ren 1 theo phương án đã được liên kết, các chân ren 11b của ren ngoài 11 và các đỉnh ren 21a của ren trong 21 trên các phần có độ rộng ren thay đổi 112 và 212 được tiếp xúc với nhau và các đỉnh ren 11a của ren ngoài 11 và các chân ren 21b của ren trong 21 tiếp xúc với nhau. Cấu trúc này sẽ cung cấp hiệu suất bịt kín cho bộ ren bao gồm các ren ngoài 11 và ren trong 21.

Phương án thứ hai

Fig.6 là hình vẽ mặt cắt ngang theo chiều dọc của mỗi nối ren 1A theo phương án thứ hai. Mỗi nối ren 1A khác với mỗi nối ren 1 theo phương án thứ nhất ở chỗ chốt 10A và hộp 20A bao gồm bề mặt gờ 12 và 22 và các bề mặt bịt kín 13 và 23. Các đặc điểm khác của mỗi nối ren 1A có thể giống với các đặc điểm của mỗi nối ren 1 theo phương án thứ nhất.

Chốt 10A bao gồm bề mặt gờ 12 và bề mặt bịt kín 13. Bề mặt gờ được đặt ở đầu cơ sở của chốt 10A. Bề mặt gờ 12 có thể là bề mặt hình khuyên cơ bản

vuông góc với trục ống CL. Bề mặt bịt kín 13 được bố trí ở mặt ngoài của chốt 10A. Bề mặt bịt kín 13 trên chốt 10A được đặt giữa ren ngoài 11 và bề mặt gờ 12.

Hộp 20A bao gồm bề mặt gờ 22 và bề mặt bịt kín 23. Bề mặt gờ 22 được bố trí tương ứng với bề mặt gờ 12 của chốt 10A. Bề mặt gờ 22 có thể là bề mặt hình khuyên cơ bản vuông góc với trục ống CL. Bề mặt bịt kín 23 được bố trí ở mặt trong của hộp 20A để tương ứng với bề mặt bịt kín 13 của chốt 10A. Bề mặt bịt kín 23 được đặt giữa ren trong 21 và bề mặt gờ 22.

Các bề mặt bịt kín 13 và 23 tiếp xúc với nhau khi chốt 10A được vặn vào hộp 20A và, khi mỗi nối được liên kết, các bề mặt này liên kết phù hợp để đạt được sự lắp khít. Do đó, bề mặt bịt kín 13 và 23 tạo nên phần bịt kín qua tiếp xúc kim loại với kim loại. Điều này tăng hiệu suất bịt kín của mỗi nối ren 1A. Phần bịt kín bao gồm bề mặt bịt kín 13 và 23 thể hiện hiệu suất bịt kín tốt chống lại áp suất bên ngoài.

Khi chốt 10A được vặn vào hộp 20A, các bề mặt gờ 12 và 22 tiếp xúc với nhau và bị ép với nhau. Khi các bề mặt gờ 12 và 22 tiếp xúc với nhau, lực hướng trục được đặt lên chốt 10A, do đó tăng mômen xoắn.

Mặc dù không được thể hiện, ren ngoài 11 của chốt 10A có phần có độ rộng ren thay đổi tương tự như phương án. Trong khi vặn chốt 10A vào hộp 20A, các bề mặt gờ 12 và 22 có thể tiếp xúc với nhau tại thời điểm tại đó các sườn chịu tải và các sườn ổn định dọc của phần có độ rộng ren thay đổi của ren ngoài 11 tiếp xúc với hộp 20A, hoặc có thể không tiếp xúc với nhau tại thời điểm này.

Nếu các bề mặt gờ 12 và 22 không tiếp xúc với nhau tại thời điểm tại đó sườn chịu tải và sườn ổn định dọc của phần có độ rộng ren thay đổi của ren ngoài 11 tiếp xúc với hộp 20A, tiếp tục vặn chốt 10A vào hộp 20A có thể đưa các bề mặt gờ 12 và 22 tiếp xúc. Nghĩa là, sau khi sườn chịu tải và sườn ổn định dọc của phần có độ rộng ren thay đổi của ren ngoài 11 tiếp xúc với hộp 20A, chốt 10A tiếp tục được vặn vào hộp 20A để đưa bề mặt gờ 12 và 22 tiếp xúc trước khi ren ngoài 11 biến dạng. Do đó, lực hướng trục được đặt vào chốt 10A sao cho mômen xoắn cao hơn khi các bề mặt gờ 12 và 22 không tiếp xúc với nhau. Cấu trúc này sẽ, tương tự với phương án thứ nhất, làm tăng mômen xoắn khi cần thiết.

Theo phương án thứ hai, chốt 10A bao gồm bề mặt gờ 12 và bề mặt bịt kín 13; theo cách khác, chốt 10A có thể chỉ bao gồm một trong các bề mặt gờ 12 và bề mặt bịt kín 13. Trong các cách thực hiện như vậy, hộp 20 bao gồm bề mặt gờ

22 tương ứng với bề mặt gờ 12 của chốt 10A hoặc bề mặt bị kín 23 tương ứng với bề mặt bị kín 13 của chốt 10A.

Phương án thứ ba

Fig.7 là hình vẽ mặt cắt ngang theo chiều dọc của mỗi nối ren 1B theo phương án thứ ba. Mỗi nối ren 1B khác với mỗi nối ren 1 theo phương án thứ nhất trong đó chốt 10B và hộp 20B bao gồm các bề mặt bị kín 14 và 24. Các đặc điểm khác của mỗi nối ren 1B có thể giống với các đặc điểm của mỗi nối ren 1 theo phương án của sáng chế.

Chốt 10B bao gồm bề mặt bị kín 14. Bề mặt bị kín 14 được bố trí ở mặt ngoài của chốt 10B. Bề mặt bị kín 14 được đặt ở phần đầu của chốt 10B.

Hộp 20B bao gồm bề mặt bị kín 24. Bề mặt bị kín 24 được bố trí ở mặt trong của hộp 20B để tương ứng với bề mặt bị kín 14 của chốt 10B.

Khi chốt 10B được vặn vào hộp 20B, các bề mặt bị kín 14 và 24 tiếp xúc với nhau, khi mỗi nối được liên kết, các bề mặt này dính khít để đạt được lắp ghép có độ dôi. Do đó, bề mặt bị kín 14 và 24 tạo nên phần bị kín qua tiếp xúc kim loại với kim loại. Điều này tăng hiệu suất bị kín của mỗi nối ren 1B. Phần bị kín bao gồm bề mặt bị kín 14 và 24 thể hiện hiệu suất bị kín tốt đối với áp lực bên trong.

Trong mỗi nối ren 1B theo phương án thứ ba, chốt 10B có thể còn bao gồm bề mặt bị kín 13 (Fig.6) tương tự như phương án thứ hai. Theo các cách thực hiện như vậy, hộp 20B bao gồm bề mặt bị kín 23 (Fig.6) tương ứng với bề mặt bị kín 13. Cấu trúc này sẽ tăng hiệu suất bị kín đối với áp suất bên trong bằng phần bị kín bao gồm các bề mặt bị kín 14 và 24, đồng thời, tăng hiệu suất bị kín đối với áp suất bên ngoài bởi phần bị kín bao gồm các bề mặt bị kín 13 và 23.

Phương án thứ tư

Fig.8 là hình vẽ mặt cắt ngang theo chiều dọc của mỗi nối ren 1C theo phương án thứ tư. Trong mỗi nối ren 1C, chốt 10C và hộp 20C lần lượt bao gồm các bề mặt bị kín 14 và 24, tương tự như của phương án thứ ba. Hơn nữa, chốt 10C và hộp 20C lần lượt bao gồm bề mặt gờ 15 và 25.

Bề mặt gờ 15 được bố trí ở đầu của chốt 10C. Bề mặt gờ 25 được bố trí ở hộp 20C tương ứng với bề mặt gờ 15 của chốt 10C. Mỗi bề mặt gờ 15 và 25 tốt hơn là được cấu tạo bởi bề mặt hình khuyên cơ bản vuông góc với trục đường ống CL.

Khi chốt 10C được vận vào hộp 20C, các bề mặt gờ 15 và 25 tiếp xúc với nhau và bị ép với nhau. Khi bề mặt gờ 15 và 25 tiếp xúc với nhau, lực hướng trục được đặt vào chốt 10C, do đó làm tăng mômen xoắn.

Ren ngoài 11 của chốt 10C có phần có độ rộng ren thay đổi tương tự như phương án thứ nhất. Khi chốt 10C được vận vào hộp 20C, các bề mặt gờ 15 và 25 có thể tiếp xúc với nhau tại thời điểm tại đó các sườn chịu tải và sườn ổn định dọc của phần có độ rộng ren thay đổi của ren ngoài 11 tiếp xúc với hộp 20C, hoặc có thể không tiếp xúc với nhau tại thời điểm này.

Nếu các bề mặt gờ 15 và 25 không tiếp xúc với nhau tại thời điểm tại đó các sườn chịu tải và sườn ổn định dọc của phần có độ rộng ren thay đổi của ren ngoài 11 tiếp xúc với hộp 20C, tiếp tục vận chốt 10C vào hộp 20C có thể đưa các bề mặt gờ 15 và 25 tiếp xúc. Nghĩa là, sau khi các sườn chịu tải và sườn ổn định dọc của phần có độ rộng ren thay đổi của ren ngoài 11 tiếp xúc với hộp 20C, chốt 10C tiếp tục được vận vào hộp 20C để đưa bề mặt gờ 15 và 25 tiếp xúc trước khi ren ngoài 11 biến dạng. Do đó, lực hướng trục được đặt vào chốt 10C sao cho mômen xoắn cao hơn khi các bề mặt gờ 15 và 25 không tiếp xúc với nhau. Cấu trúc này sẽ, tương tự như phương án thứ nhất, làm tăng mômen xoắn khi cần thiết.

Theo phương án thứ tư, chốt 10C bao gồm bề mặt gờ 15 và bề mặt bị kín 14; theo cách khác, chốt 10C có thể chỉ bao gồm một trong bề mặt gờ 15 và bề mặt bị kín 14. Theo các cách thực hiện như vậy, hộp 20C bao gồm bề mặt gờ 25 tương ứng với bề mặt gờ 15 của chốt 10C hoặc bề mặt bị kín 24 tương ứng với bề mặt bị kín 14 của chốt 10C.

Chốt 10C có thể còn bao gồm bề mặt gờ 12 tương tự với chốt theo phương án thứ hai. Nghĩa là, chốt 10C có thể bao gồm bề mặt gờ 12 và 15 ở đầu cơ sở và đầu. Theo các cách thực hiện này, hộp 20C bao gồm các bề mặt gờ 22 và 25 tương ứng với các bề mặt gờ 12 và 15 của chốt 10C.

Các cải biến

Mặc dù các phương án đã được mô tả, nhưng sáng chế không bị giới hạn các phương án nêu trên, và các cải biến khác nhau có thể được thực hiện mà không trệtch khỏi phạm vi của sáng chế.

Theo các phương án nêu trên, mỗi ren ngoài và ren trong bao gồm một phần có độ rộng ren không đổi và một phần có độ rộng ren thay đổi. Theo cách khác, mỗi ren ngoài và ren trong có thể bao gồm các phần các độ rộng ren không đổi và/hoặc các phần có độ rộng ren thay đổi. Theo các cách thực hiện trong đó mỗi

ren ngoài và ren trong bao gồm các phần có độ rộng ren không đổi, các phần có độ rộng ren không đổi có thể có các độ rộng rãnh ren khác nhau. Theo các cách thực hiện trong đó mỗi ren ngoài và ren trong bao gồm các phần có độ rộng ren thay đổi, các độ rộng rãnh ren của các phần có độ rộng ren thay đổi có thể thay đổi ở cùng tỷ lệ hoặc ở các tỷ lệ thay đổi khác nhau.

Theo các phương án nêu trên, ren ngoài và ren trong được cấu thành bởi các ren mộng đuôi én. Tuy nhiên, ren ngoài và ren trong không giới hạn ở hình dạng này. Ren ngoài và ren trong có thể được cấu thành bởi các ren hình thang chẳng hạn.

Theo các phương án nêu trên, ren ngoài và ren trong được cấu thành bởi các ren một cấp; theo cách khác, chúng có thể được cấu thành bởi các ren nhiều cấp. Ren ngoài và ren trong có thể được cấu thành bởi các ren đơn đầu mối và các ren đầu mối kép.

Theo các phương án thứ hai và thứ tư, chốt bao gồm bề mặt gờ ở đầu và/hoặc đầu cơ sở. Ngoài ra, chốt cũng có thể bao gồm bề mặt gờ trung gian được bố trí tại vị trí trung gian. Hộp bao gồm bề mặt gờ trung gian tương ứng với bề mặt gờ trung gian của chốt. Mỗi chốt và hộp có thể bao gồm hai hoặc nhiều bề mặt gờ trung gian. Theo các cách thực hiện như vậy, mỗi ren ngoài và ren trong được cấu thành bởi các ren nhiều cấp, bề mặt gờ trung gian được bố trí ở giữa.

Theo phương án ren (Fig.7), bề mặt bịt kín ngoài 14 được đặt ở đầu của chốt, trong khi bề mặt bịt kín trong 24 được đặt ở phần tương ứng của hộp. Theo cách khác, hoặc ngoài ra, bề mặt bịt kín ngoài có thể được bố trí ở đầu của một chốt và bề mặt bịt kín trong có thể được bố trí ở đầu của chốt khác. Như vậy, các bề mặt bịt kín của cả hai chốt tạo nên phần bịt kín qua tiếp xúc kim loại với kim loại. Điều này tăng hiệu suất bịt kín của mỗi nối ren.

Các ví dụ

Các thử nghiệm sau đây được tiến hành để kiểm chứng các hiệu quả của mỗi nối ren theo sáng chế.

Ví dụ theo sáng chế

Fig.9 là hình vẽ mặt cắt ngang theo chiều dọc của mỗi nối ren của ví dụ theo sáng chế. Việc gia công được thực hiện để chế tạo ren ngoài 11 của mỗi nối ren được thể hiện trong Fig.9, và thời gian gia công được đo.

Phần có độ rộng ren không đổi 111 với độ rộng rãnh ren không đổi và phần có độ rộng ren thay đổi 112 với độ rộng rãnh ren tăng dần từ phần có độ rộng ren không đổi 111 về phía đầu của chốt 10 được chế tạo. Phần có độ rộng ren không đổi 111 và phần có độ rộng ren thay đổi 112 có cùng độ dài như được đo theo hướng trục ống. Nghĩa là, một nửa của ren ngoài 11 là phần chiều rộng ren không đổi 111. Kết quả là, ở ren ngoài 11, độ rộng rãnh ren lớn nhất $W11_{\max}$ gấp 2 lần độ rộng rãnh ren nhỏ nhất $W11_{\min}$.

Việc gia công để tạo ra ren ngoài 11 được thực hiện bằng cách sử dụng dụng cụ cắt có kích cỡ tương ứng với độ rộng rãnh ren nhỏ nhất $W11_{\min}$. Như được nêu trên, ở ren ngoài 11, độ dài rãnh ren lớn nhất $W11_{\max}$ gấp hai lần độ dài rãnh ren nhỏ nhất $W11_{\min}$. Do đó, khi số lượng lớn các đường cắt theo hướng trục ống cho rãnh ren có độ rộng rãnh ren tối thiểu $W11_{\min}$ được thể hiện bằng 1, số lượng đường cắt theo hướng trục ống cho rãnh ren có độ rộng rãnh ren lớn nhất $W11_{\max}$ (nghĩa là số lượng đường cắt tối đa) là hai. Tổng số đường cắt theo hướng trục ống là 14.

Ví dụ so sánh

Fig.10 là hình vẽ mặt cắt ngang theo chiều dọc của mỗi nổi ren của ví dụ so sánh. Việc gia công được thực hiện để chế tạo ren ngoài 31 của mỗi nổi ren được thể hiện trong Fig.10, và thời gian gia công được đo.

Trong mỗi nổi ren của ví dụ so sánh, độ rộng rãnh ren được thay đổi trên toàn bộ ren ngoài 31. Độ rộng rãnh ren của ren ngoài 31 tăng dần, đầu cơ sở của chốt 30 về phía đầu của nó. Độ dài của ren ngoài 31 được đo theo hướng trục ống về cơ bản bằng với độ dài, như được đo theo hướng trục ống của ren ngoài 11 của ví dụ theo sáng chế. Độ rộng rãnh ren của ren ngoài 31 được thay đổi ở tỷ lệ cơ bản tương tự như độ rộng rãnh ren của phần có độ rộng ren thay đổi 112 của ví dụ theo sáng chế. Kết quả là, trong ren ngoài 31, độ rộng rãnh ren lớn nhất gấp bốn lần độ rộng rãnh ren nhỏ nhất.

Việc gia công để chế tạo ren ngoài 31 được thực hiện bằng cách sử dụng dụng cụ cắt có kích thước tương ứng với độ rộng rãnh ren nhỏ nhất. Trong ren ngoài 31, độ rộng rãnh ren lớn nhất gấp bốn lần độ rộng rãnh ren nhỏ nhất và do đó số lượng đường cắt lớn nhất là bốn. Tổng số đường cắt theo hướng trục ống là 28.

Đánh giá

Fig.11 thể hiện biểu đồ của thời gian gia công cho mỗi mỗi nối ren của ví dụ theo sáng chế và các ví dụ so sánh. Số lượng đường cắt lớn nhất và tổng số đường cắt cho ren ngoài 11 của ví dụ theo sáng chế bằng một nửa số lượng đường cắt lớn nhất và tổng số đường cắt cho ren ngoài 31 của ví dụ so sánh. Do đó, như được thể hiện trong Fig.11, thời gian gia công cho ren ngoài 11 của ví dụ theo sáng chế là khoảng một nửa thời gian gia công cho ren ngoài 31 của ví dụ so sánh.

Do đó, điều đã được kiểm chứng là việc bố trí phần có độ rộng ren không đối 111 ở ren ngoài 11 làm giảm thời gian gia công cho ren ngoài 11 so với ren ngoài 31 mà không có phần có độ rộng ren không đối. Hiệu quả tương tự được kỳ vọng từ ren trong 21 có kết cấu tương ứng với kết cấu của ren ngoài 11.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế hữu ích trong mỗi nối ren.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Mỗi nối ren dùng để nối cặp ống, bao gồm:

chốt có ren ngoài ở đường kính ngoài của nó; và

hộp có ren trong ở đường kính trong của nó, ren trong tương ứng với ren ngoài, hộp và chốt có khả năng được liên kết,

trong đó ren ngoài bao gồm:

phần có độ rộng ren không đổi có độ rộng rãnh ren không đổi;

phần có độ rộng ren thay đổi có độ rộng rãnh ren bằng với độ rộng rãnh ren của phần có độ rộng ren không đổi của ren ngoài hoặc lớn hơn và tăng dần từ phần có độ rộng ren không đổi của ren ngoài về phía đầu của chốt,

trong đó ren trong bao gồm:

phần có độ rộng ren không đổi có độ rộng đỉnh ren không đổi; và

phần có độ rộng ren thay đổi có độ rộng đỉnh ren bằng với độ rộng đỉnh ren của phần có độ rộng ren không đổi của ren trong hoặc lớn hơn và tăng dần từ phần có độ rộng ren không đổi của ren trong về phía tâm của hộp, và

trong đó, khi mỗi nối được liên kết, sườn chịu tải của phần có độ rộng ren không đổi của ren ngoài tiếp xúc với sườn chịu tải của phần có độ rộng ren không đổi của ren trong, sườn ổn định dọc của phần có độ rộng ren không đổi của ren ngoài không tiếp xúc với sườn ổn định dọc của phần có độ rộng ren không đổi của ren trong, và các sườn chịu tải ở các phần có độ rộng ren thay đổi tiếp xúc với nhau và các sườn ổn định dọc ở các phần có độ rộng ren thay đổi tiếp xúc với nhau.

2. Mỗi nối ren theo điểm 1, trong đó độ rộng rãnh ren lớn nhất của ren ngoài gấp hai lần độ rộng rãnh ren nhỏ nhất của ren ngoài hoặc nhỏ hơn.

3. Mỗi nối ren theo điểm 1, trong đó trong quá trình vặn chốt vào hộp và tại thời điểm mà cả sườn ổn định dọc và sườn chịu tải của phần có độ rộng ren thay đổi tiếp xúc với hộp, đầu của chốt không tiếp xúc với đầu của chốt khác mà được liên kết với hộp và sau khi cả sườn ổn định dọc và sườn chịu tải của phần có độ rộng ren thay đổi tiếp xúc với hộp trước khi ren ngoài biến dạng, đầu của chốt tiếp xúc với đầu của chốt còn lại.

4. Mỗi nối ren theo điểm 1, trong đó chốt bao gồm bề mặt gờ và hộp còn bao gồm bề mặt gờ được bố trí tương ứng với bề mặt gờ của chốt và có khả năng tiếp xúc với bề mặt gờ của chốt khi mỗi nối được đã được liên kết.
5. Mỗi nối ren theo điểm 4, trong đó trong quá trình vận chốt vào hộp tại thời điểm cả sườn ổn định dọc và sườn chịu tải của phần có độ rộng ren thay đổi tiếp xúc với hộp, bề mặt gờ của chốt không tiếp xúc với bề mặt gờ của hộp, và sau khi cả sườn ổn định dọc và sườn chịu tải của phần có độ rộng ren thay đổi tiếp xúc với hộp và trước khi ren ngoài biến dạng, bề mặt gờ của chốt tiếp xúc với bề mặt gờ của hộp.
6. Mỗi nối ren theo điểm 1, trong đó độ dài của phần có độ rộng ren thay đổi của ren trong như được đo theo hướng trục ống lớn hơn so với độ dài của phần có độ rộng ren thay đổi của ren ngoài được đo theo hướng trục ống.

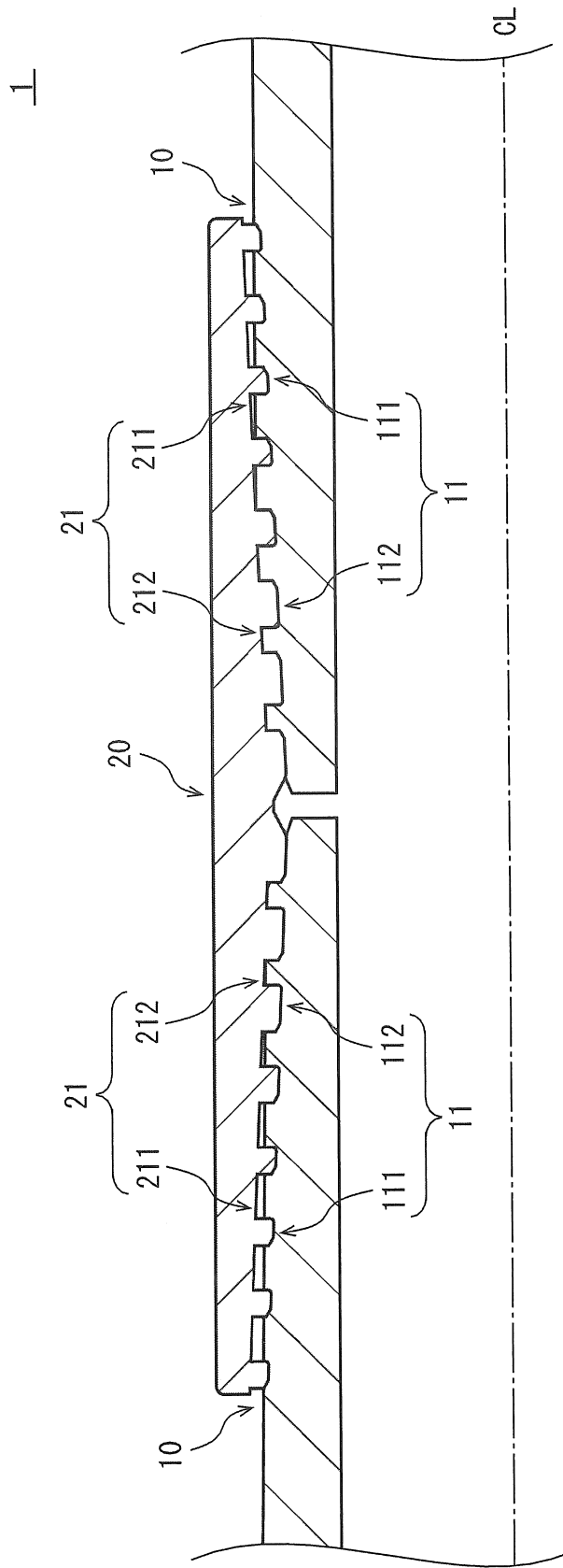


FIG. 1

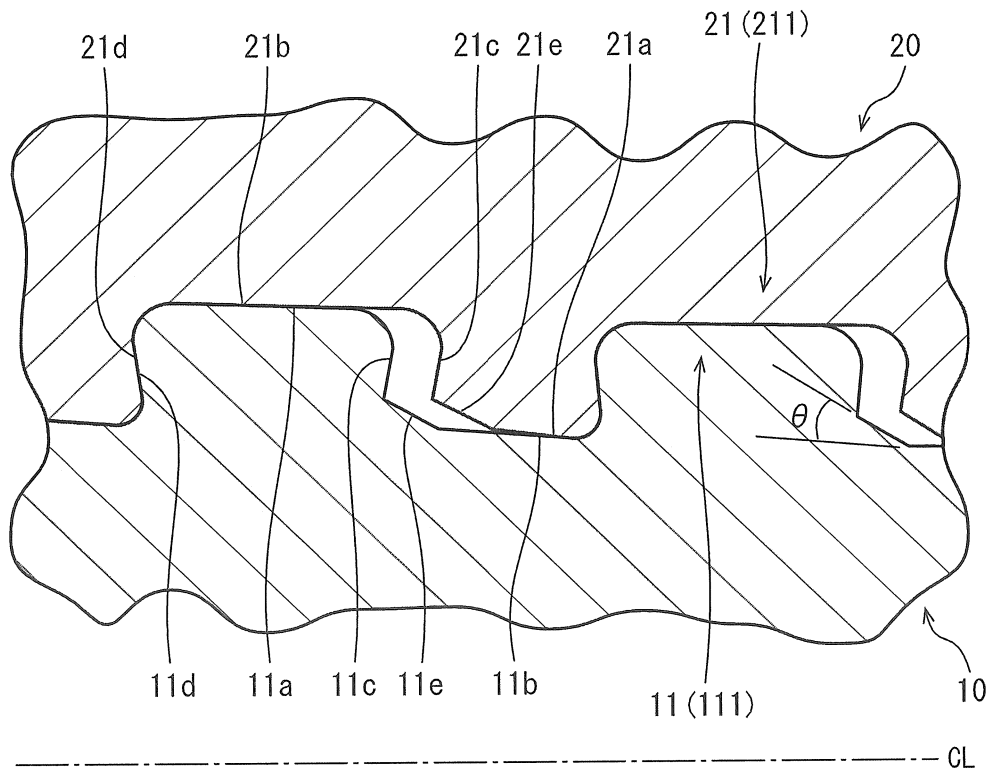


FIG. 2A

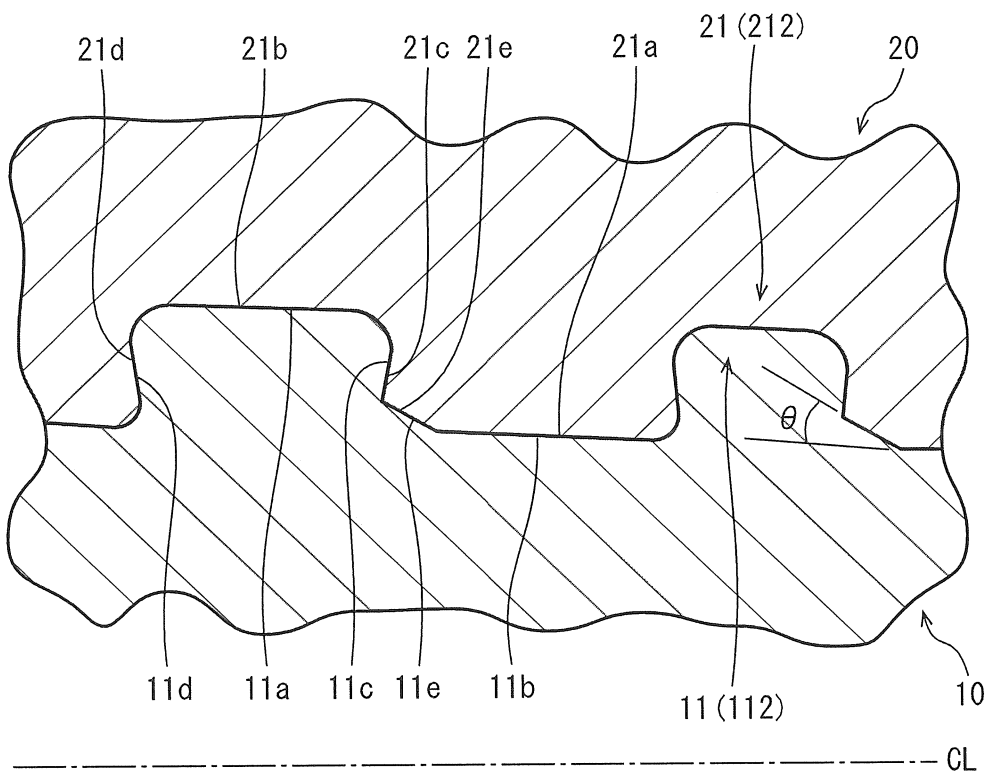


FIG. 2B

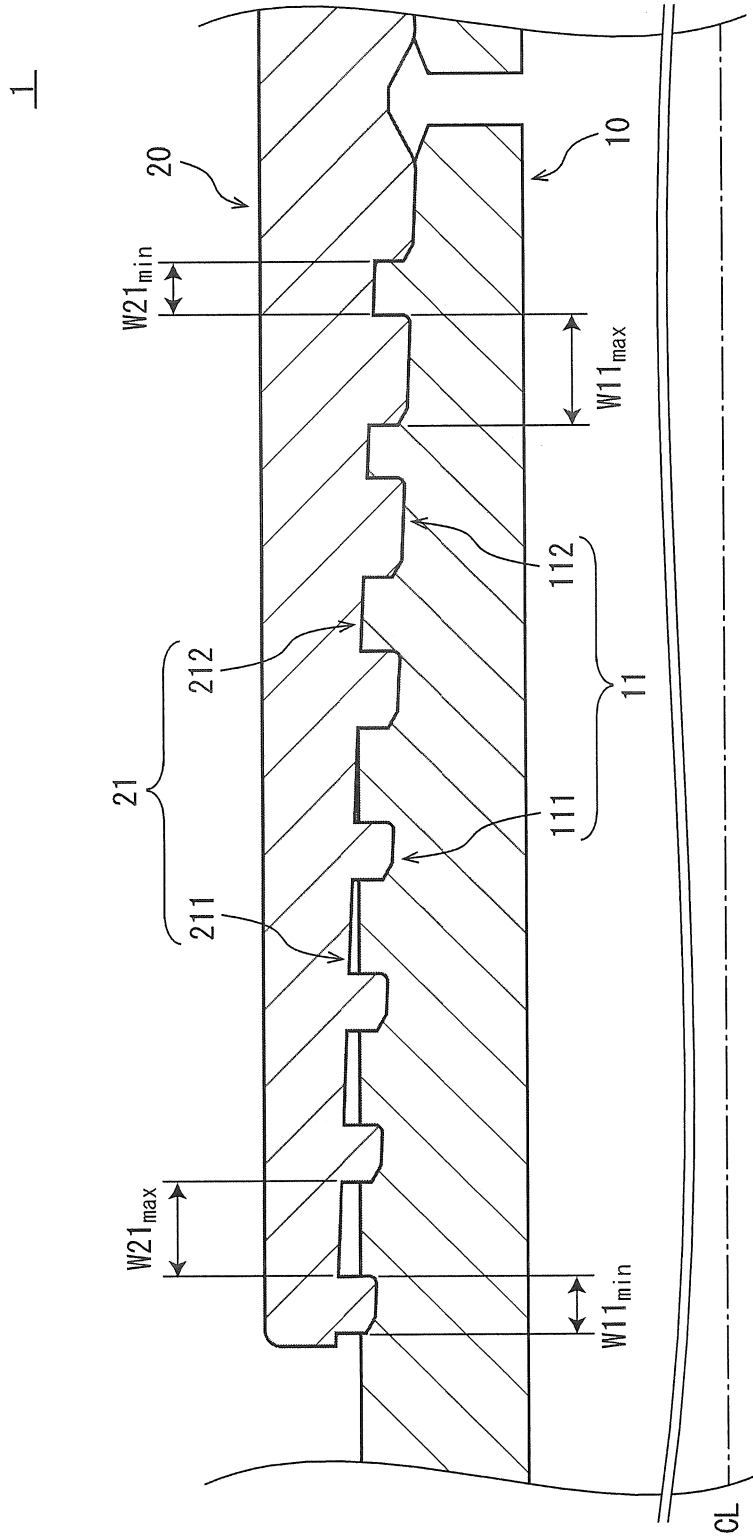


FIG. 3

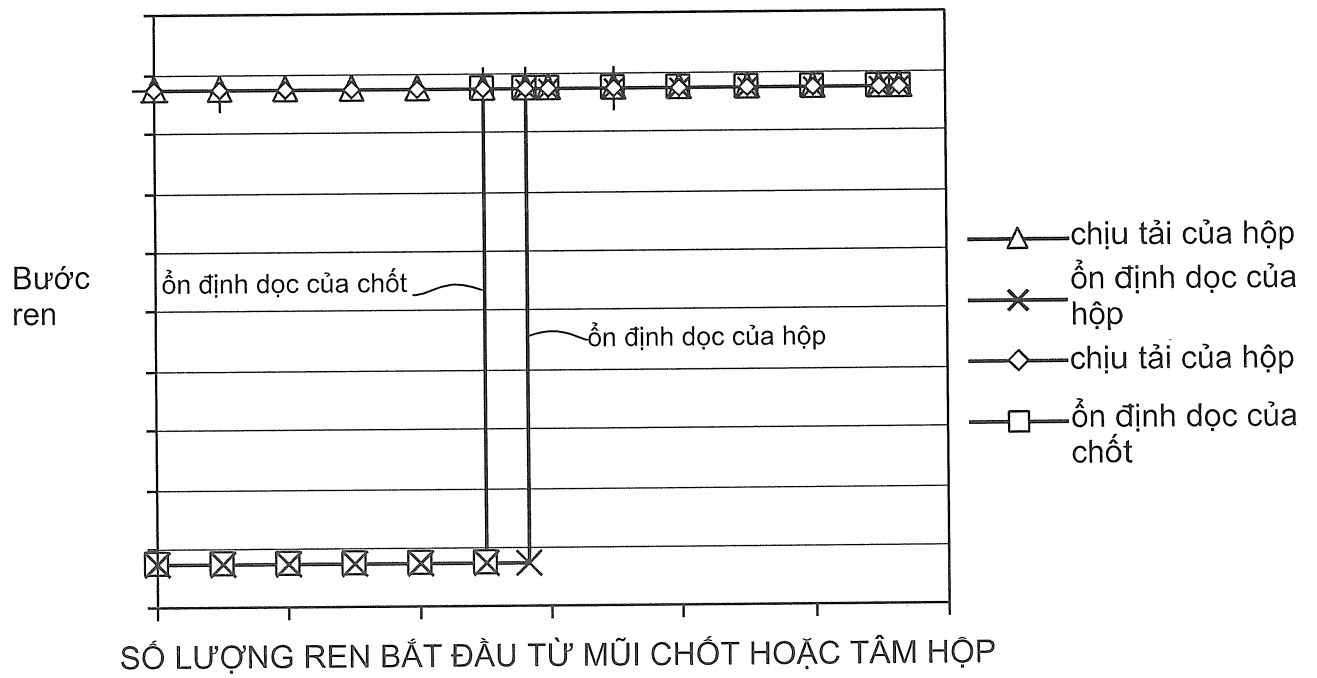


FIG. 4A

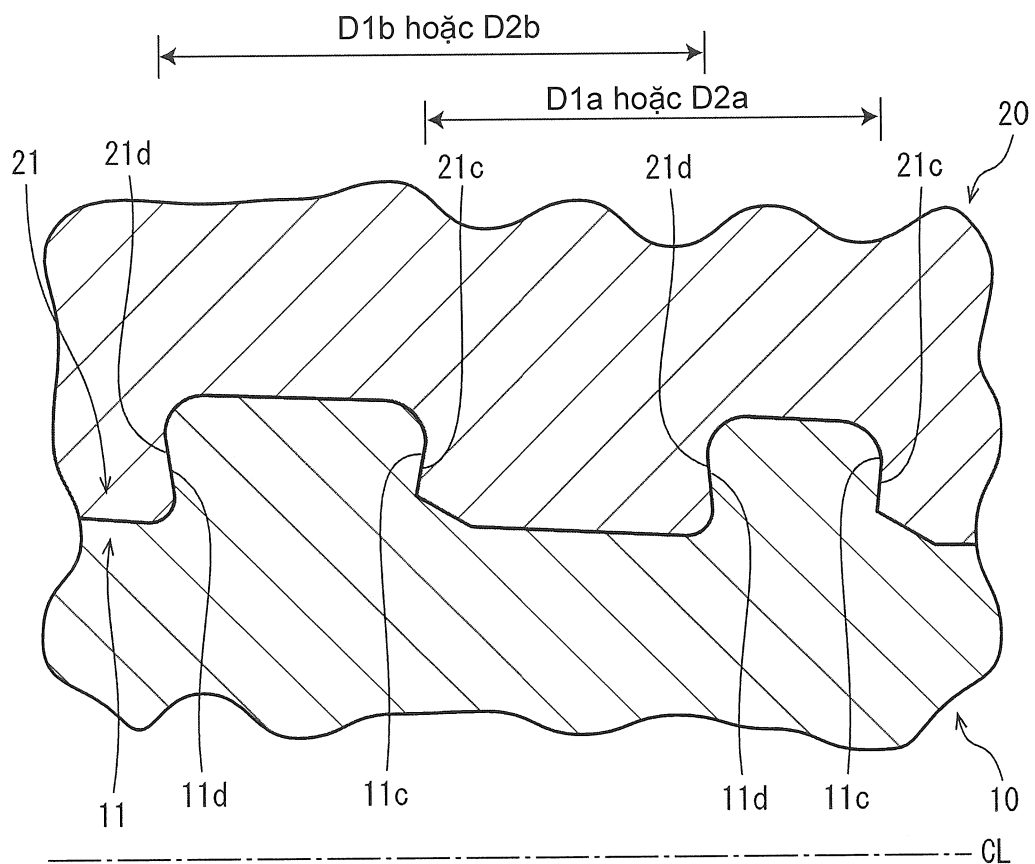


FIG. 4B

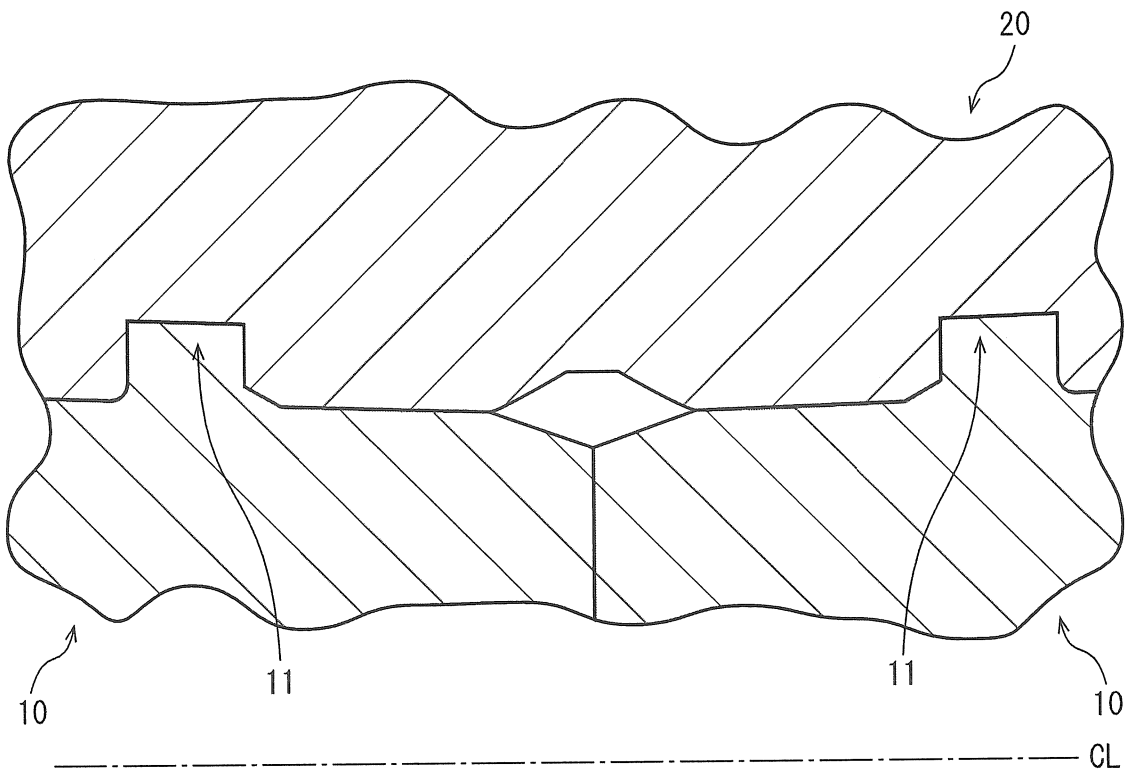


FIG. 5

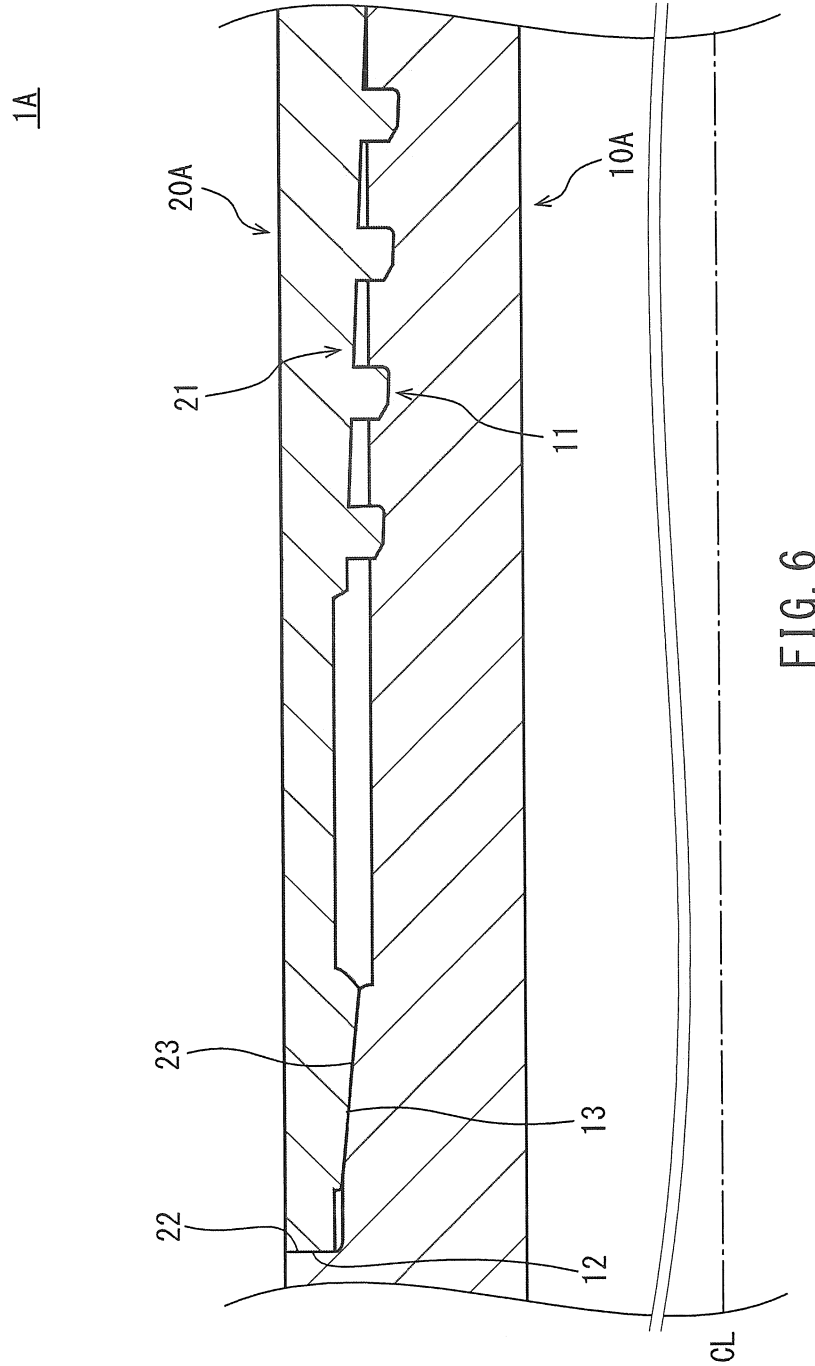


FIG. 6

1B

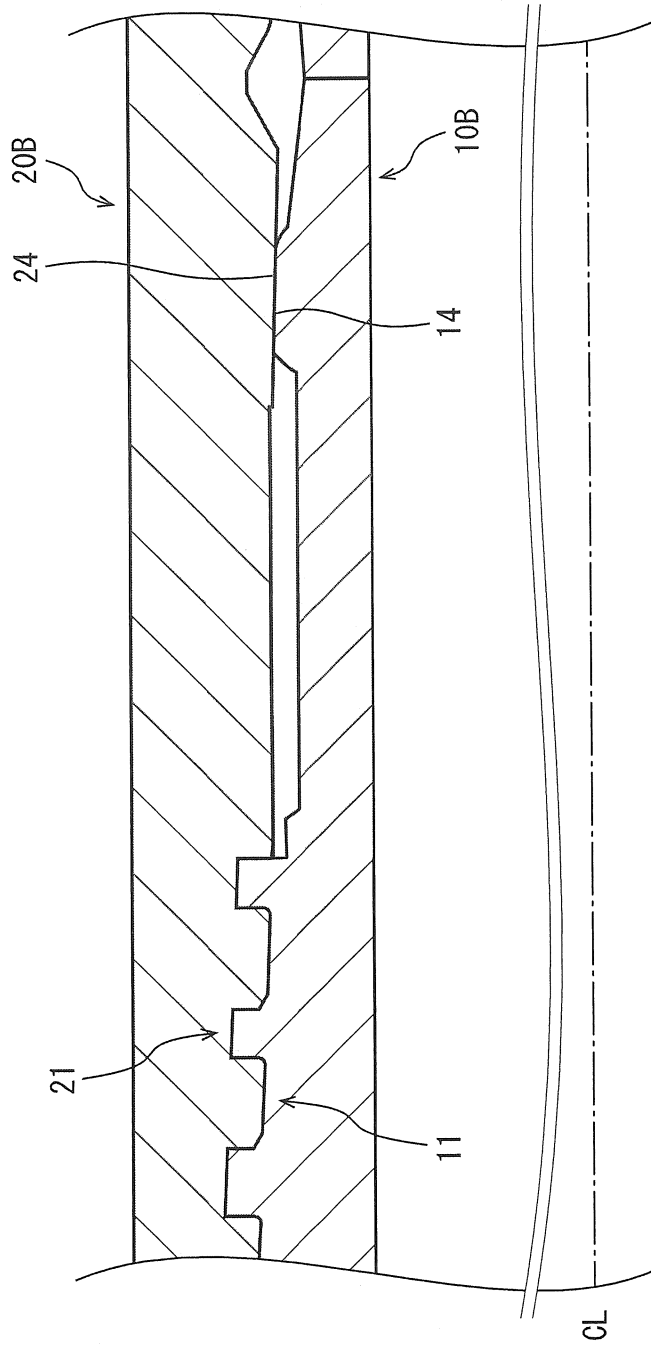


FIG. 7

1C

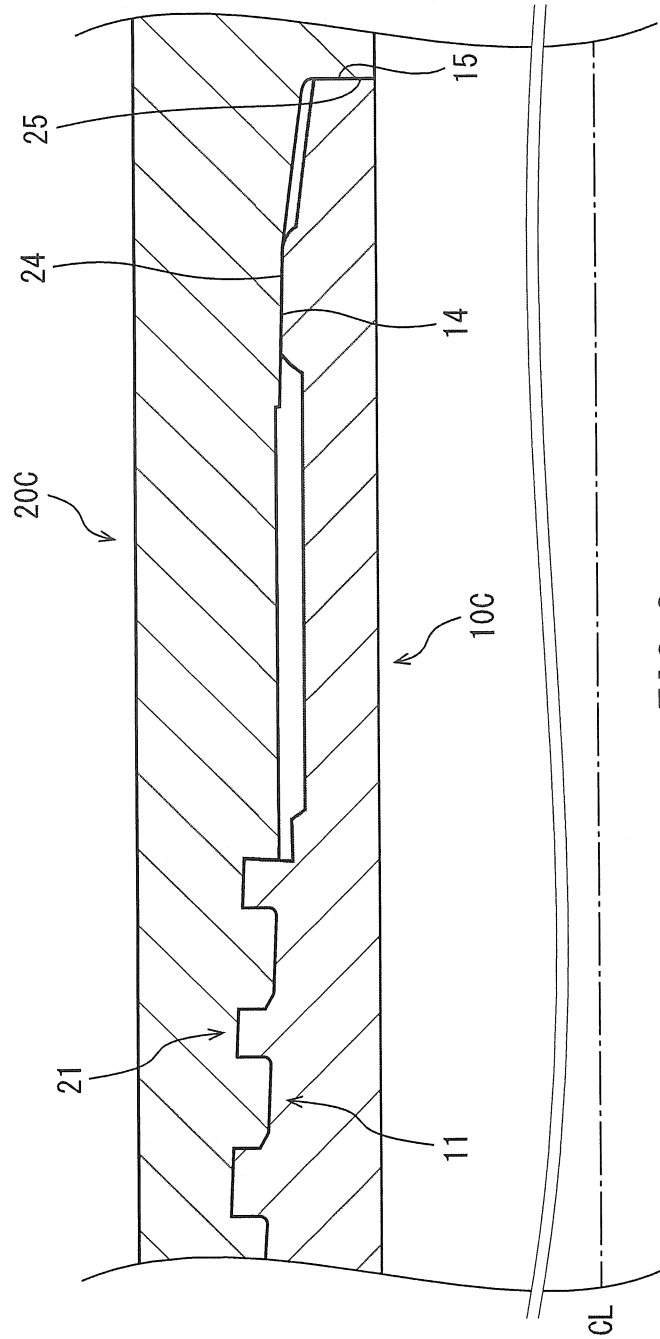


FIG. 8

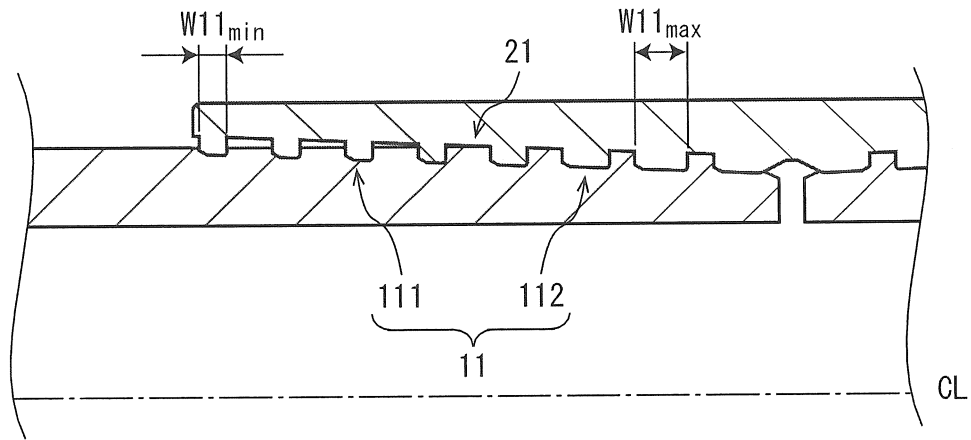


FIG. 9

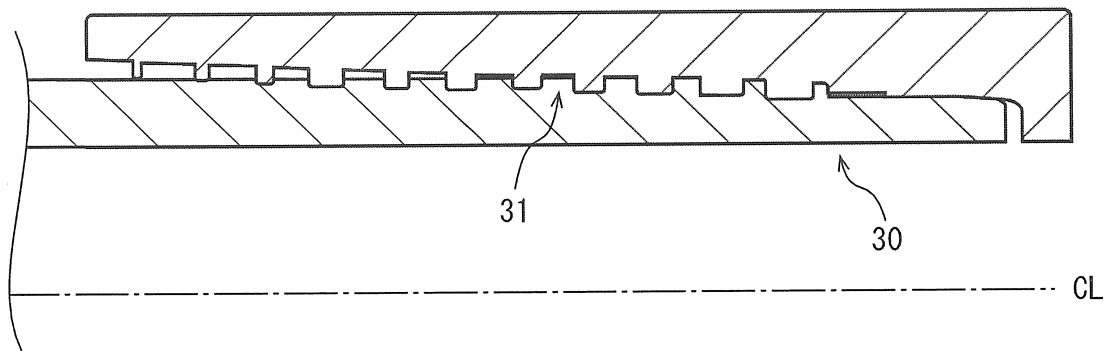


FIG. 10

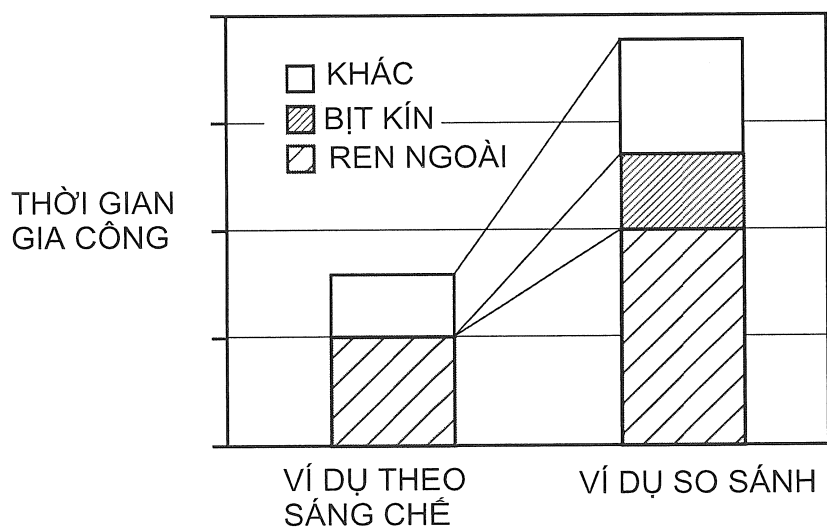


FIG. 11