



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

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



1-0039325

(51)⁷ F16L 19/02 (13) B

- (21) 1-2019-00903 (22) 25/07/2017
(86) PCT/JP2017/026838 25/07/2017 (87) WO 2018/021294 A1 01/02/2018
(30) 2016-150488 29/07/2016 JP
(45) 25/04/2024 433 (43) 27/05/2019 374A
(73) FUJIKIN INCORPORATED (JP)
3-2, Itachibori 2-chome, Nishi-ku, Osaka-shi, Osaka 550-0012 Japan
(72) ISHIBASHI, Keisuke (JP); NAKAHAMA, Takayasu (JP); OCHIAI, Toshinori (JP);
YAMAJI, Michio (JP); YAKUSHIJIN, Tadayuki (JP); FUNAKOSHI, Takashi (JP);
DAIDO, Kunihiko (JP); MIYAGAWA, Hideyuki (JP).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

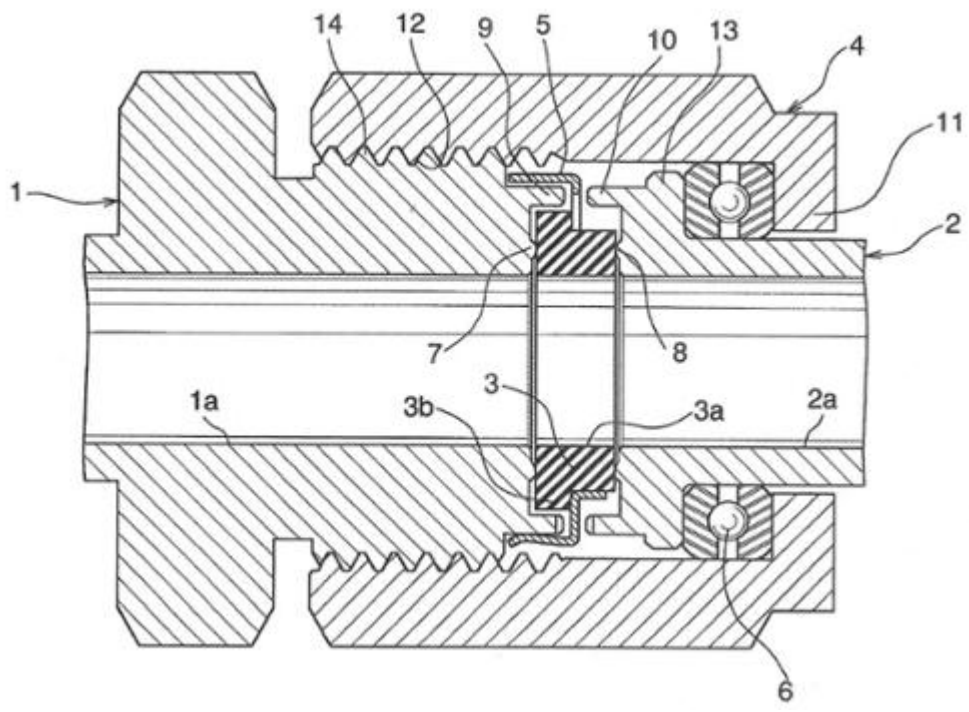
(54) KHỚP NỐI ỐNG

(57) Sáng chế đề cập đến khớp nối ống có đường kính khớp tương đối nhỏ để sử dụng dưới các điều kiện áp suất siêu cao. Khớp nối ống bao gồm các chi tiết khớp nối thứ nhất và thứ hai có các đường dẫn chất lỏng thông nhau; và đệm lót được đặt xen giữa các bề mặt đầu chặn của các chi tiết khớp nối thứ nhất và thứ hai. Các chi tiết khớp nối thứ nhất và thứ hai có các phần nhô bít kín dạng vòng mà được tạo ra ở các bề mặt đầu chặn của chúng. Khớp nối ống đáp ứng hệ số F là 0,4 hoặc thấp hơn trong công thức (1) dưới đây.

Công thức (1):

$$F = (D_3^2 - D_1^2) / (D_4^2 - D_2^2),$$

trong đó D_1 là đường kính trong của các chi tiết khớp nối thứ nhất và thứ hai, D_2 là đường kính trong của đệm lót, D_3 là đường kính của các phần nhô bít kín, và D_4 là đường kính ngoài của đệm lót.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến khớp nối ống, cụ thể là đề cập đến khớp nối ống tạo ra diện tích mà được bịt kín nhờ sự biến dạng dẻo của đệm lót.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ khớp nối ống tạo ra diện tích mà được bịt kín nhờ sự biến dạng dẻo của đệm lót. Khớp nối ống bao gồm chi tiết khớp nối dạng ống thứ nhất và thứ hai có các đường dẫn chất lỏng thông nhau; đệm lót dạng vòng tròn mà được đặt xen giữa mặt đầu phải của chi tiết khớp nối thứ nhất và mặt đầu trái của chi tiết khớp nối thứ hai; và chốt định vị mà giữ đệm lót dạng vòng tròn trong khi được giữ bởi chi tiết khớp nối thứ nhất. Chi tiết khớp nối thứ hai được cố định vào chi tiết khớp nối thứ nhất nhờ đai ốc mà được vặn chặt vào chi tiết khớp nối thứ nhất từ phía chi tiết khớp nối thứ hai.

Khớp nối có dạng như vậy có hiệu quả bịt kín cao, và đã được sử dụng thành công chủ yếu trong lĩnh vực thiết bị sản xuất chất bán dẫn.

Với sự phát triển gần đây của ô tô pin nhiên liệu, có nhu cầu cấp hydro dưới áp suất siêu cao, và các dạng khớp nối khác đã được nghiên cứu để đạt được kết quả này.

Cụ thể, khớp nối cần được sử dụng dưới áp suất siêu cao trong lĩnh vực ô tô pin nhiên liệu phải chịu được áp lực 100 MPa hoặc cao hơn. Dưới Luật an toàn khí áp suất cao, một khớp nối được mong đợi cho các ứng dụng này cần phải vượt qua thử nghiệm áp suất dưới áp suất gấp 1,25 lần áp suất được sử dụng trong các ứng dụng thực tế.

Danh mục tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Patent Nhật Bản số 3876351

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Khớp nối ống của lĩnh vực kỹ thuật liên quan bao hàm vấn đề rò rỉ khi được sử dụng dưới các điều kiện áp suất siêu cao.

Mục đích của sáng chế là đề xuất khớp nối ống mà thích hợp để sử dụng dưới các điều kiện áp suất siêu cao này.

Giải pháp để giải quyết vấn đề

Sáng chế đề xuất khớp nối ống mà bao gồm các chi tiết khớp nối thứ nhất và thứ hai có các đường dẫn chất lỏng thông nhau; và đệm lót được đặt xen giữa các bề mặt đầu chặn của các chi tiết khớp nối thứ nhất và thứ hai, các chi tiết khớp nối thứ nhất và thứ hai có các phần nhô bít kín dạng vòng mà được tạo ra ở các bề mặt đầu chặn của chúng. Khớp nối ống đáp ứng hệ số F là 0,4 hoặc thấp hơn trong công thức (1) dưới đây.

Công thức (1):

$$F = (D_3^2 - D_1^2) / (D_4^2 - D_2^2),$$

Trong đó D_1 là đường kính trong của các chi tiết khớp nối thứ nhất và thứ hai, D_2 là đường kính trong của đệm lót, D_3 là đường kính của các phần nhô bít kín, và D_4 là đường kính ngoài của đệm lót.

Các nhà sáng chế đã thực hiện việc phân tích phần tử hữu hạn với chất lỏng áp suất siêu cao mà được chảy trong các đường dẫn chất lỏng bên trong các chi tiết khớp nối thứ nhất và thứ hai, và phát hiện ra rằng sự biến dạng xuất hiện trong đệm lót ảnh hưởng đến sự xuất hiện của việc rò rỉ. Cũng phát hiện ra rằng các hiệu quả có thể thu được chỉ số kết hợp D_1 đến D_4 thấp hơn trị số nhất định. Các phát hiện này đã tạo ra sáng chế.

Lượng biến dạng của đệm lót và các chi tiết khớp nối là các chỉ số có thể liên quan đến độ kín khít áp suất của khớp nối ống.

Từ quan sát thấy đệm lót cứng hơn ít biến dạng hơn dưới áp suất bên trong, có thể nói rằng lượng biến dạng đệm lót tùy thuộc vào độ cứng của đệm lót. Giả định rằng chiều dày của đệm lót không đổi, áp suất bên trong P_1 mà tại đó thành trong của ống trụ bắt đầu biến dạng có thể nói là được tỷ lệ thuận với $(D_4^2 - D_2^2)$ vì P_1 tỷ lệ thuận với độ cứng của ống trụ.

Các chi tiết khớp nối biến dạng do áp suất bên trong được tác dụng lên các bề mặt đầu chặn của các chi tiết khớp nối, và lượng biến dạng có thể nói là tỷ lệ nghịch với diện tích vòng tròn mà được xác định bởi đường kính D_3 của các phần nhô bít kín, và đường kính trong D_1 của các chi tiết khớp nối thứ nhất và thứ hai chịu áp suất của chất lỏng có áp suất cao. Từ đó có thể nói rằng áp suất bên trong P_2 mà tại đó các chi tiết khớp nối thứ nhất và thứ hai bắt đầu sinh ra tại các bề mặt đầu chặn của chúng tỷ lệ nghịch với $(D_3^2 - D_1^2)$.

Vì đệm lót và các chi tiết khớp nối biến dạng đồng thời, nên độ kín khí áp suất của đệm lót có thể nói là có sự tương quan âm với hệ số $F = (D_3^2 - D_1^2)/(D_4^2 - D_2^2)$. Từ việc phân tích phần tử hữu hạn, trị số tối ưu của F được phát hiện là 0,4 hoặc thấp hơn.

Tuy nhiên, trong thực tế, D_1 bị hạn chế bởi áp suất và tốc độ dòng của chất lỏng có áp suất chảy cao, và D_4 bị hạn chế bởi kích thước vật lý của khớp nối ống. Vì các sự khống chế này, giới hạn dưới cuối cùng không thể được thiết lập để hệ số F ở dưới trị số nhất định trong thực tế.

Các hiệu quả của sáng chế

Khớp nối ống có khả năng áp dụng được dưới các điều kiện áp suất siêu cao có thể được tạo ra nhờ hiệu chỉnh đường kính trong D_1 của các chi tiết khớp nối thứ nhất và thứ hai, đường kính trong D_2 của đệm lót, đường kính D_3 của các phần nhô bít kín, và đường kính ngoài D_4 của đệm lót.

Mô tả chi tiết các hình vẽ

FIG.1 là một mặt cắt dọc thể hiện một phương án hướng ống dẫn theo sáng chế.

FIG.2 sơ đồ của mô hình mô phỏng ứng suất và sức căng xuất hiện trong khớp nối ống trên FIG.1 dưới sự tác dụng của áp suất bên trong.

FIG.3 là đồ thị thể hiện mối quan hệ giữa hệ số F , và áp suất P mà tại đó đệm lót bắt đầu lỏng.

FIG.4 là đồ thị thể hiện mối quan hệ giữa hệ số F , và áp suất P mà tại đó sự tiếp xúc giữa đệm lót và các chi tiết khớp nối trở nên lỏng lẻo.

FIG.5 là đồ thị thể hiện mối quan hệ giữa hệ số F, và khoảng chạy của đệm lót mà tại đó sự tiếp xúc giữa đệm lót và chi tiết khớp nối trở nên lỏng lẻo.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án minh họa được ưu tiên của sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Lưu ý rằng các thông số mà bao gồm kích thước, vật liệu, hình dạng và vị trí tương đối của các thành phần cấu thành mà được mô tả trong phương án ở dưới chỉ mang tính minh họa, và không nhằm mục đích giới hạn phạm vi của sáng chế, trừ khi có quy định cụ thể khác.

Khớp nối ống bao gồm chi tiết khớp nối dạng ống thứ nhất (1) và chi tiết khớp nối dạng ống thứ hai (2) có các đường dẫn chất lỏng thông nhau; đệm lót dạng vòng tròn (3) mà được đặt xen giữa mặt đầu phải của chi tiết khớp nối thứ nhất (1) và mặt đầu trái của chi tiết khớp nối thứ hai (2); và chốt định vị (5) mà giữ đệm lót dạng vòng tròn (3) trong khi được giữ bởi chi tiết khớp nối thứ nhất (1). Chi tiết khớp nối thứ hai (2) được cố định vào chi tiết khớp nối thứ nhất (1) nhờ đai ốc (4) mà được vặn chặt vào chi tiết khớp nối thứ nhất (1) từ phía chi tiết khớp nối thứ hai (2). Khớp nối ống còn bao gồm các phần nhô bít kín dạng vòng tròn (7) và (8) mà được tạo ra theo hướng bán kính ở các bề mặt đầu chặn của các chi tiết khớp nối (1) và (2), và các phần nhô dạng vòng ngăn chặn việc siết quá chặt (9) và (10) mà được tạo ra quanh các phần nhô bít kín (7) và (8).

Cả hai đầu của đệm lót (3) là các bề mặt phẳng vuông góc với hướng trục. Bề mặt chu vi bên ngoài của đệm lót (3) có vật chặn (3b) bao gồm mặt bích bên ngoài.

Các chi tiết khớp nối (1) và (2), và đệm lót (3) được làm từ SUS316L.

Mặt bích bên trong (11) được tạo ra ở phần đầu phải của đai ốc (4), và đai ốc (4) được lắp bao quanh chi tiết khớp nối thứ hai (2) ở mặt bích (11). Đai ốc (4) có ren trong (12) mà được tạo ra trên bề mặt chu vi bên trong phần đầu trái của nó, và ren trong (12) được khớp vào bởi ren ngoài (14) mà được tạo ra trên phần đầu phải của chi tiết khớp nối thứ nhất (1). Mặt bích bên ngoài (13) được tạo ra trên chu vi bên ngoài ở đầu trái của chi tiết khớp nối thứ hai (2), và ổ bi chặn (6) để ngăn sự quay cùng tốc độ với một vật thể khác mà được đặt xen giữa mặt bích bên ngoài (13)

và mặt bích bên trong (11) của đai ốc (4).

Các phần nhô dạng vòng ngăn chặn việc siết quá chặt (9) và (10) nhô ra xa hơn về phía đệm lót (3) theo hướng ngang so với các phần nhô bít kín dạng vòng tròn (7) và (8), để các phần nhô (9) và (10) ép chốt định vị (5) từ cả hai phía khi các chi tiết khớp nối được siết chặt nhờ lực vượt quá mô-men xoáy thích hợp.

Khe hở giữa chốt định vị (5) và các phần nhô ngăn chặn việc siết quá chặt (9) và (10) đạt đến 0 khi đai ốc (4) được siết chặt nhờ công cụ như cờ lê sau khi được lắp vào vị trí bằng tay, và tiếp theo siết chặt đai ốc (4) được đáp ứng nhờ sức bèn tăng lên rất nhiều để ngăn chặn việc siết quá chặt.

Chu vi bên trong (1a) của chi tiết khớp nối thứ nhất (1), chu vi bên trong (2a) của chi tiết khớp nối thứ hai (2), và chu vi bên trong (3a) của đệm lót tạo ra đường dẫn chất lỏng.

Khi đường kính trong của các chi tiết khớp nối thứ nhất và thứ hai là D_1 , đường kính trong của đệm lót là D_2 , đường kính của các phần nhô bít kín là D_3 , và đường kính ngoài của đệm lót là D_4 , thì tốt hơn là hệ số $F = (D_3^2 - D_1^2)/(D_4^2 - D_2^2)$ là 0,4 hoặc thấp hơn. Hệ số F tốt hơn nữa là 0,3 hoặc thấp hơn.

Ở đây, D_3 là đường kính của vòng khi được đo ở tâm của phần cao nhất của các phần nhô bít kín dạng vòng tròn (7) và (8), và D_4 là đường kính ngoài của đệm lót dạng vòng tròn (3), ngoại trừ vật chặn (3b).

Nhờ hệ số F là 0,4 hoặc thấp hơn, nên đệm lót có xu hướng ít biến dạng hơn. Hệ số F là 0,3 hoặc thấp hơn thậm chí còn tốt hơn nữa vì đệm lót biến dạng thậm chí ít hơn với hệ số F như vậy.

FIG.2 là sơ đồ thể hiện mô hình mà mô phỏng ứng suất và sức căng xuất hiện trong khớp nối ống dưới sự tác dụng của áp suất bên trong. Kết cấu đơn giản được phân tích có đệm lót (3) giữa khớp nối ống thứ nhất (1) và khớp nối ống thứ hai (2). D_1 là đường kính trong ở chu vi (1a, 2a), D_2 là đường kính trong ở chu vi (3a), D_3 là đường kính của phần nhô bít kín có dạng vòng tròn (7, 8), và D_4 là đường kính ngoài của đệm lót (3) ngoại trừ vật chặn (3b).

Ví dụ thử nghiệm 1

Việc phân tích phần tử hữu hạn đã thực hiện sử dụng các chi tiết mà được làm từ thép không gỉ. Bảng 1 ở dưới thể hiện các trị số của D_1 đến D_4 , các hệ số F suy ra từ các trị số này của D_1 đến D_4 , và các áp suất P mà tại đó đệm lót (3) bắt đầu lỏng. FIG.3 là đồ thị thể hiện mối quan hệ giữa F và P. Đường đứt nét là đường thẳng gần đúng.

Bảng 1

Phép phân tích số	D_1 (mm)	D_2 (mm)	D_3 (mm)	D_4 (mm)	Hệ số F	Áp suất P mà tại đó đệm lót bắt đầu lỏng (MPa)
Phép phân tích 1	4,35	7,57	9,00	10,90	1,0093	153,72
Phép phân tích 2	3,30	4,40	5,80	10,2	0,2686	264,96
Phép phân tích 3	5,50	6,00	9,00	14,10	0,3117	205,20

Như có thể được thấy từ FIG.3, hệ số F được liên quan tuyến tính với áp suất P mà tại đó đệm lót bắt đầu lỏng, cho thấy rằng hệ số F thực sự thích hợp.

Ví dụ thử nghiệm 2

Phép phân tích phần tử hữu hạn đã thực hiện sử dụng các chi tiết mà được làm từ thép không gỉ. Bảng 2 ở dưới thể hiện các trị số của D_1 đến D_4 , các hệ số F suy ra từ các trị số này của D_1 đến D_4 , và các áp suất P mà tại đó sự tiếp xúc giữa đệm lót (3) và các chi tiết khớp nối (1) và (2) trở nên lỏng lẻo. FIG.4 là đồ thị thể hiện mối quan hệ giữa F và P. Đường đứt nét là đường thẳng gần đúng.

Bảng 2

Phép phân tích số	D_1 (mm)	D_2 (mm)	D_3 (mm)	D_4 (mm)	Hệ số F	Áp suất P mà tại đó sự tiếp xúc bắt đầu trở nên lỏng lẻo (MPa)
Phép phân tích 4	6,00	6,00	12,00	14,10	0,6633	153,00
Phép phân tích 5	6,00	6,00	11,00	14,10	0,5221	165,00
Phép phân tích 6	6,00	6,00	10,00	14,10	0,3931	174,00
Phép phân tích 7	6,00	6,00	9,00	14,10	0,2764	180,00
Phép phân tích 8	6,00	6,00	8,50	14,10	0,2227	186,00

Như có thể được thấy từ FIG.4, độ tuyến tính mạnh được duy trì giữa hệ số F

và áp suất P mà tại đó sự tiếp xúc bắt đầu trở nên lỏng lẻo, như trên FIG.3, qua đường thẳng gần đúng ít dốc hơn so với ở FIG.3 vì thử nghiệm này phân tích áp suất mà tại đó đệm lót và các chi tiết khớp nối bắt đầu mất tiếp xúc. Có thể hiểu từ kết quả này là hệ số F thích hợp.

Ví dụ thử nghiệm 3

Sự phân tích phần tử hữu hạn đã thực hiện dưới cùng các điều kiện mà được sử dụng trong Ví dụ thử nghiệm 2. Bảng 3 ở dưới thể hiện các trị số của D_1 đến D_4 , và các hệ số F suy ra từ các trị số này của D_1 đến D_4 , theo cùng với khoảng chạy theo các đường kính trong và các đường kính ngoài của đệm lót, và khoảng chạy theo các phần nhô bít kín dạng vòng tròn (7) và (8) nhờ đệm lót được đo khi sự tiếp xúc giữa đệm lót (3) và các chi tiết khớp nối (1) và (2) đã mất. FIG.5 là đồ thị thể hiện mối quan hệ giữa F và khoảng chạy. Đơn vị của khoảng chạy là milimét.

Bảng 3

Phép phân tích số	D_1 (mm)	D_2 (mm)	D_3 (mm)	D_4 (mm)	Hệ số F	Khoảng chạy theo đường kính trong của đệm lót	Khoảng chạy theo đường kính ngoài của đệm lót	Khoảng chạy của phần nhô bít kín dạng vòng
Phép phân tích 9	6,00	6,00	12,00	14,10	0,6633	0,180	0,232	0,175
Phép phân tích 10	6,00	6,00	11,00	14,10	0,5221	0,295	0,290	0,245
Phép phân tích 11	6,00	6,00	10,00	14,10	0,3931	0,278	0,265	0,241
Phép phân tích 12	6,00	6,00	9,00	14,10	0,2764	0,177	0,181	0,176
Phép phân tích 13	6,00	6,00	8,50	14,10	0,2227	0,159	0,160	0,176

Trên FIG.5, khoảng chạy theo đường kính trong của đệm lót được thể hiện bởi đường liền nét, khoảng chạy theo đường kính ngoài của đệm lót được thể hiện bởi đường đứt nét, và khoảng chạy theo vị trí của phần nhô bít kín có dạng vòng tròn của đệm lót được thể hiện bởi đường chấm chấm. Trong phạm vi hệ số F nằm giữa

0,66 và 0,52, tất cả khoảng chạy này tăng khi hệ số F giảm. Trong phạm vi hệ số F nằm giữa 0,52 và 0,40, tất cả khoảng chạy này hầu như không đổi, bất chấp hệ số F. Trong phạm vi hệ số F nằm giữa 0,40 và 0,27, tất cả khoảng chạy này giảm khi hệ số F giảm. Khoảng chạy nhỏ nhất, và giữ nguyên trong phạm vi hệ số F là 0,27 hoặc thấp hơn.

Vì các khoảng chạy nhỏ hơn có lợi hơn xét về mặt cải thiện độ kín khí áp suất, nên hệ số F tốt hơn là trong phạm vi 0,4 hoặc thấp hơn, mà trong đó các khoảng chạy nhỏ hơn. Tốt hơn nữa, hệ số F trong phạm vi là 0,3 hoặc thấp hơn, mà trong đó các khoảng chạy có trị số nhỏ nhất, và giữ nguyên.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Khớp nối ống có thể được cung cấp là nhỏ gọn và được tạo hình dạng tối ưu để sử dụng trong đường ống mà nhằm để sử dụng dưới áp suất siêu cao.

Danh mục các ký hiệu tham chiếu

- 1: Chi tiết khớp nối thứ nhất
- 2: Chi tiết khớp nối thứ hai
- 3: Đệm lót
- 7: Phần nhô bít kín dạng vòng tròn
- 8: Phần nhô bít kín dạng vòng tròn

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Khớp nối ống bao gồm:

các chi tiết khớp nối thứ nhất và thứ hai có các đường dẫn chất lỏng thông nhau; và

đệm lót được đặt xen giữa các bề mặt đầu chặn của các chi tiết khớp nối thứ nhất và thứ hai,

các chi tiết khớp nối thứ nhất và thứ hai mà có các phần nhô bít kín dạng vòng mà được tạo ra ở các bề mặt đầu chặn của chúng,

trong đó khớp nối ống đáp ứng hệ số F là 0,4 hoặc thấp hơn trong công thức (1) dưới đây,

Công thức (1):

$$F = (D_3^2 - D_1^2) / (D_4^2 - D_2^2),$$

Trong đó D_1 là đường kính trong của các chi tiết khớp nối thứ nhất và thứ hai, D_2 là đường kính trong của đệm lót, D_3 là đường kính của các phần nhô bít kín, và D_4 là đường kính ngoài của đệm lót.

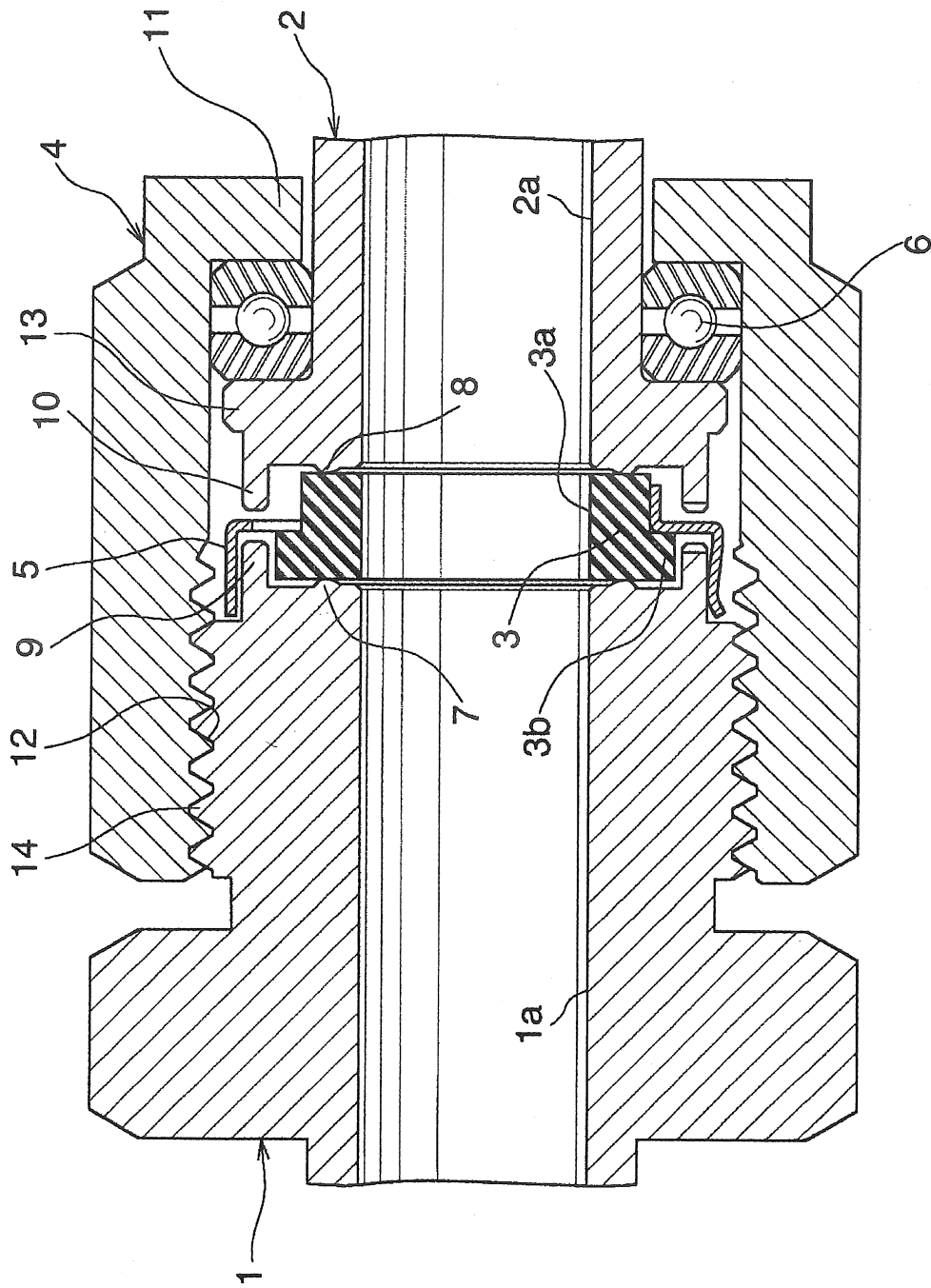


Fig. 1

Fig. 2

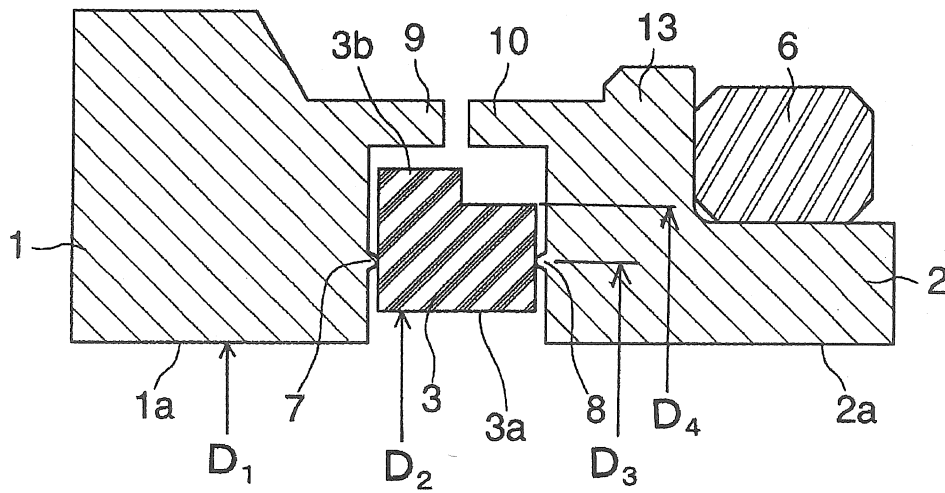


FIG. 3

MỐI QUAN HỆ GIỮA HỆ SỐ F (TRỤC X) VÀ ÁP SUẤT P (MPa) (TRỤC Y)
MÀ TẠİ ĐÓ ĐỆM LÓT BẤT ĐỀU LÔNG

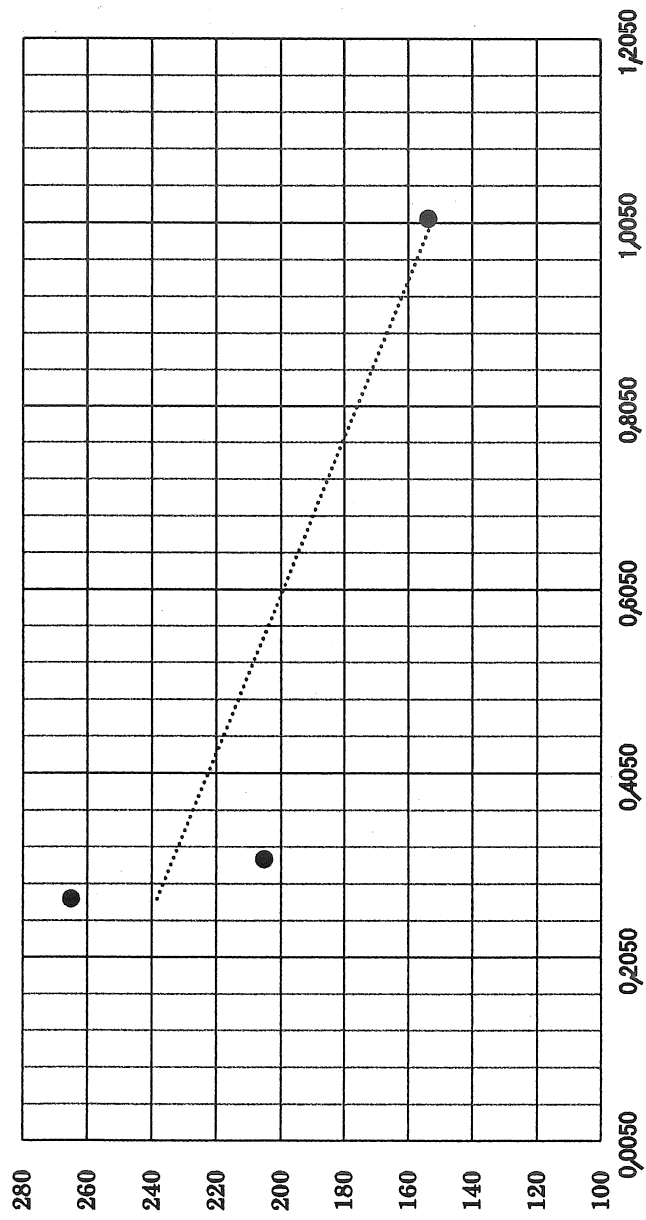


FIG. 4

MỐI QUAN HỆ GIỮA HỆ SỐ F (TRỤC X) VÀ ÁP SUẤT P (MPa) (TRỤC Y)
MÀ TẠI ĐÓ SỰ TIẾP XÚC GIỮA ĐỆM LỐT VÀ CÁC CHI TIẾT KHỚP NỐI
TRỞ NÊN LÔNG LẼO

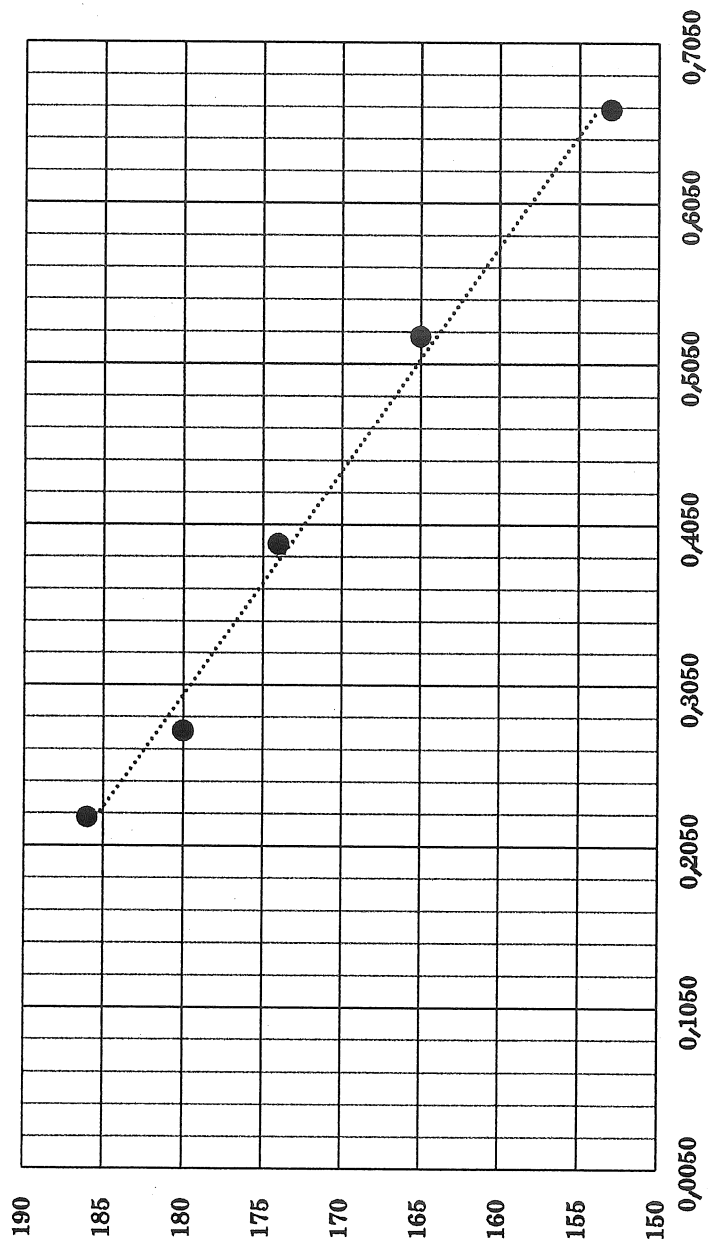


FIG. 5

MỐI QUAN HỆ GIỮA HỆ SỐ F, VÀ KHOẢNG CHẠY CỦA ĐỆM LÓT
 KHI MÀ SỰ TIẾP XÚC TRỞ NÊN LÔNG LỂO:
 TRỤC X (HỆ SỐ F), TRỤC Y (KHOẢNG CHẠY TÍNH THEO MILIMÉT)

