



(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)



1-0029043

(51)⁷ F16J 15/34; F04D 29/08

(13) B

(21) 1-2017-05389

(22) 20/06/2016

(86) PCT/RU2016/000373 20/06/2016

(87) WO2017/222404 28/12/2017

(45) 25/08/2021 401

(43) 26/04/2018 361A

(73) 1. JOINT STOCK COMPANY "CENTRAL DESIGN BUREAU OF MACHINE BUILDING" (RU)

nab. Obvodnogo kanala, d. 138, k. 1, lit. B, 190020, Saint-Petersburg, Russian Federation

2. JOINT STOCK COMPANY "SCIENCE AND INNOVATIONS" ("SCIENCE AND INNOVATIONS", JSC) (RU)

per. Staromonetniy, 26 Moscow, 119180, Russian Federation

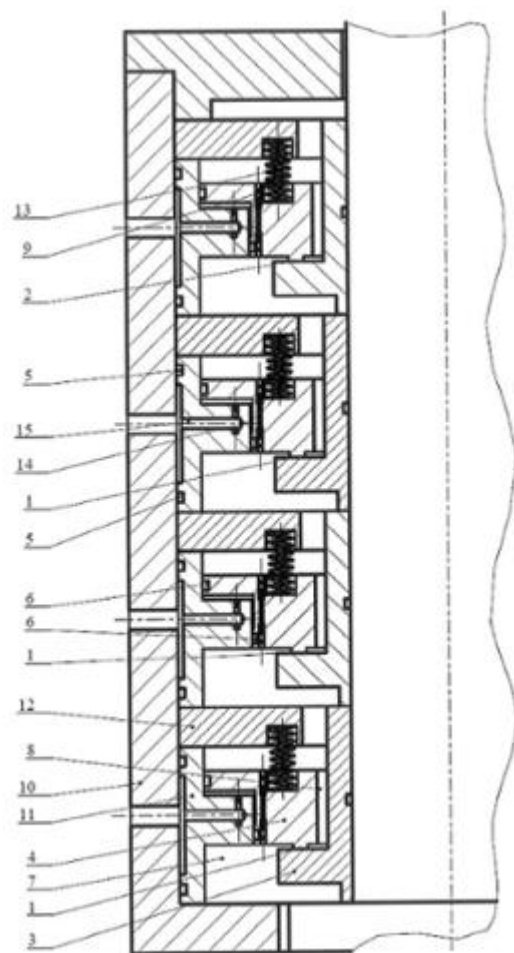
(72) AGRINSKIY Andrey Nikolaevich (RU); VORONOV Timur Dmitrievich (RU); GORONKOV Andrey Vladimirovich (RU); KAZANTSEV Rodion Petrovich (RU); SHCHUTSKIY Sergey Yur'evich (RU); KUZ'MIN Aleksey Mikhaylovich (RU).

(74) Công ty Luật TNHH quốc tế BMVN (BMVN INTERNATIONAL LLC)

(54) PHỐT BỊT KÍN

(57) Sáng chế đề xuất phốt bịt kín nhiều cấp, bao gồm các cấp vận hành được lắp nối tiếp nhau và cấp cuối, mỗi cấp bao gồm bộ phận quay (3) nằm trên trục và bộ phận tĩnh có thể chuyển động dọc trục được hỗ trợ lò xo (4) tiếp xúc với bộ phận quay (3) này, bộ phận tĩnh (4) này được bịt kín đối với vỏ (10) bằng vòng bịt kín, đồng thời các khoang áp suất cao (7) và các khoang áp suất thấp (8) của các cấp vận hành được kết nối nối tiếp bằng các lỗ tiết lưu (9) được tạo ra trong bộ phận tĩnh (4), bộ phận tĩnh này được thiết kế để thực hiện đầy đủ các chức năng của pít tông theo cấp có thể chuyển động dọc trục được bịt kín đối với vỏ (10). Các đường kính ngoài của các cấp pít tông bộ phận tĩnh (4) được xác định theo

công thức $D_2 = \sqrt{\frac{D_1^2 - D_0^2(1-k)}{k}}$, trong đó D_2 là đường kính của ống hình trụ của pít tông lớn hơn, D_1 là đường kính ống hình trụ của pít tông nhỏ hơn, D_0 là đường kính trong của bộ phận tĩnh (4); k là hệ số giảm áp suất nhờ lỗ tiết lưu trên bộ phận tĩnh (4). Công thức này đảm bảo rằng không có thêm lực tác động vào bộ phận tĩnh (4) khi ở trạng thái vận hành bình thường, đồng thời cho phép trong trường hợp bộ phận bịt kín bị mở thì sẽ tăng lực tác động lên bộ phận tĩnh (4) để đóng phốt lại nhờ các lực thủy tĩnh tác động lên pít tông.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến các phốt bịt kín dùng cho các rôto của các máy bơm để phân cách môi trường hoặc giảm áp lực. Sáng chế có thể được áp dụng trong các máy bơm được sử dụng trong các nhà máy điện hạt nhân, cụ thể là cho các máy bơm tuần hoàn chính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khối các phốt bịt kín đã được biết đến (Bằng sáng chế Liên bang Nga số 2084730, được công bố ngày 20/07/1997, IPC: F16J 15/34). Khối phốt này là phốt bịt kín nhiều cấp, bao gồm các cấp vận hành được lắp nối tiếp nhau và cấp cuối, mỗi cấp có cấu tạo bao gồm bộ phận quay nằm trên trục và bộ phận tĩnh có thể chuyển động dọc trục được hỗ trợ lò xo tiếp xúc với bộ phận quay này, bộ phận tĩnh này được bịt kín đối với vỏ bằng vòng hình khuyên, đồng thời các khoang áp suất thấp và cao của các cấp vận hành được kết nối nối tiếp qua các lỗ tiết lưu trên vỏ của phần tĩnh này. Ở vỏ này có các lỗ khoan hình trụ nhiều cấp song song với trục quay này, chúng nối thông với khoang áp suất cao trên đường kính nhỏ hơn, và với khoang áp suất thấp trên đường kính lớn hơn, các lỗ khoan này có lắp pít tông hình trụ nhiều cấp có thể di chuyển dọc trục, các pít tông này được bịt kín trong các lỗ khoan trên các đường kính lớn hơn và nhỏ hơn có khả năng tương tác giữa đầu pít tông đường kính nhỏ hơn với bộ phận tĩnh. Thiết kế này được sử dụng để đóng cứng bức mỗi cấp bịt kín, trong trường hợp mở cấp thì trang bị thêm cho các lò xo khối phốt có các pít tông truyền lực theo cấp. Nhược điểm của thiết kế này nằm ở chỗ phải có thêm chi tiết cơ khí bổ sung – pít tông, pít tông này có thể ảnh hưởng đến hiệu suất làm việc của thiết bị trong trường hợp bị tắc nghẽn, ví dụ như khi ở vị trí thấp nhất. Việc này có thể gây hỏng cặp chà bịt kín. Ngoài ra, trong thiết kế bộ phận bịt kín cơ học có nhược điểm về thiết kế liên quan đến vận hành của pít tông. Do pít tông được chế tạo giạt cấp, nên khi pít tông vận hành sẽ tạo ra một khoang có thể tích thay đổi giữa mặt đầu bị giới hạn bởi các đường kính của các hình trụ lớn hơn và nhỏ hơn của pít tông và bề mặt đầu chuyển động qua lại trong vỏ. Do khoang này kín hoàn toàn, trong khoang sẽ xuất hiện chân không hoặc lực nén của môi trường có trong khoang này. Tác động này sẽ ảnh hưởng đến sự di chuyển tự do của pít tông, do đó làm cho pít tông vận hành không chính xác.

Các vấn đề được giải quyết bởi sáng chế:

- tăng độ tin cậy của phốt bịt kín nhờ giảm số lượng các chi tiết trượt;
- tăng khả năng chế tạo do đơn giản hoá việc lắp ráp và giảm số lượng các chi tiết trong sản phẩm.

Cụ thể là, khi áp dụng sáng chế có thể thu được các hiệu quả kỹ thuật sau đây:

- giảm thời gian bảo trì phốt bịt kín;
- giảm lượng kim loại cần dùng do giảm số lượng các chi tiết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Nhằm giải quyết các vấn đề trên đề thu được các hiệu quả kỹ thuật này, sáng chế đề xuất phốt bịt kín khác với nguyên mẫu như sau.

Phốt bịt kín nhiều cấp, bao gồm các cấp vận hành được lắp nối tiếp nhau và cấp cuối, mỗi cấp bao gồm bộ phận quay nằm trên trục và bộ phận tĩnh có thể chuyển động dọc trục được hỗ trợ lò xo tiếp xúc với bộ phận quay này, bộ phận tĩnh này được bịt kín đối với vỏ bằng vòng khuyên, đồng thời các khoang áp suất thấp và các khoang áp suất cao của các cấp vận hành này được kết nối nối tiếp bằng các lỗ tiết lưu được tạo ra trong bộ phận tĩnh này. Vỏ này bao gồm ống hình trụ ngoài, trong đó có gắn các vòng chặn và vòng theo cấp, từng cái một trên mỗi cấp. Vòng chặn có chức năng khóa lò xo giữa vòng chặn này và bộ phận tĩnh. Bộ phận tĩnh và vòng theo cấp của vỏ được thiết kế sao cho bộ phận tĩnh này thực hiện đầy đủ các chức năng của pít tông theo cấp có thể chuyển động dọc trục, được bịt kín bằng các đệm cao su, đồng thời phần của pít tông có đường kính nhỏ hơn nằm trong khu vực áp suất cao - trước đệm bịt kín, và phần thứ hai có đường kính ngoài lớn hơn - ở phía có áp suất thấp hơn hoặc phía sau đệm bịt kín. Tại khu vực chuyển tiếp của ống hình trụ nhỏ hơn sang ống hình trụ lớn hơn, có lớp lót trên bộ phận tĩnh này. Về phần mình, tại vòng theo cấp chuyển động qua lại so với bộ phận tĩnh, ở khu vực chuyển tiếp đường kính của các ống hình trụ chuyển động qua lại so với pít tông bộ phận tĩnh có lỗ thông, sao cho ở bất kỳ vị trí nào của bộ phận tĩnh này lỗ thông này đều không vượt quá các biên của lớp lót trên đó. Lỗ này bù cho hiện tượng giãn - nén thể tích trong khoang được tạo ra khi bộ phận tĩnh di chuyển. Việc bịt kín lỗ trên vỏ được thực hiện giữa ống hình trụ ngoài và vòng theo cấp bằng hai vòng cao su nằm giữa chúng.

Vận hành của phốt bịt kín như sau. Khi khối phốt bịt kín vận hành bình thường, một phần áp suất làm việc ở mỗi cấp của phốt này được giảm xuống bằng cách sử dụng các lỗ tiết lưu, tùy thuộc vào khả năng tiết lưu của lỗ tiết lưu. Kết quả là, pít tông bộ phận tĩnh bị tác dụng lực $F_1 = P_1 \times \pi \frac{D_1^2 - D_0^2}{4}$ ở phía trước bộ phận bịt kín, trong đó D_1 là đường kính nhỏ hơn của pít tông bộ phận tĩnh, D_0 là đường kính trong của bộ phận tĩnh, P_1 là áp suất phía trước bộ phận bịt kín, lực $F_2 = P_2 \times \pi \frac{D_2^2 - D_0^2}{4}$ tác dụng lên pít tông bộ phận tĩnh ở phía sau bộ phận bịt kín, trong đó D_2 là đường kính lớn hơn của pít tông bộ phận tĩnh, P_2 là áp suất phía sau bộ phận bịt kín bằng kP_1 , trong đó k ($0 < k < 1$) là hệ số giảm áp suất do lỗ tiết lưu trong bộ phận tĩnh. Lực F_1 và F_2 phải bằng nhau để cho khi ở vị trí làm việc, bộ phận tĩnh này chỉ chịu tác dụng của lực lò xo, do đó $D_2 = \sqrt{\frac{D_1^2 - D_0^2(1-k)}{k}}$. Trong trường hợp bộ phận bịt kín bị mở ra, áp suất P_2 phía sau bộ phận bịt kín sẽ bằng áp suất P_1 phía trước bộ phận bịt kín, kết quả là có lực $F_2' = F_1 \times \frac{D_2^2 - D_0^2}{D_1^2 - D_0^2}$ bắt đầu tác dụng trên bề mặt pít tông bộ phận tĩnh từ phía sau bộ phận bịt kín, lực này lớn hơn lực tác dụng phía trước bộ phận bịt kín, khiến cho pít tông di chuyển theo hướng đóng lại khe hở. Để bù cho sự thay đổi thể

tích trong khoang pít tông trong khi pít tông di chuyển, khu vực được hình thành bởi lớp lót trên bộ phận tĩnh và phần trên vòng theo cấp có lỗ thông được kết nối với bình giãn nở.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế được mô tả có dựa vào hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ thể hiện mặt cắt dọc trục của phốt bít kín theo sáng chế

Mô tả chi tiết sáng chế

Phốt bít kín nhiều cấp bao gồm vỏ 10 là ống hình trụ ngoài, vỏ này có lắp nối tiếp các vòng theo cấp 11 và các vòng chặn 12 trên mỗi cấp, ngoài ra còn có các bộ phận quay 3 nằm trên trục có các bề mặt tiếp xúc 1 và các bộ phận tĩnh có thể chuyển động dọc trục được hỗ trợ lò xo 4 có các bề mặt tiếp xúc 2 tiếp xúc với các bề mặt tiếp xúc 1 này.

Giữa các vòng chặn 12 và các bộ phận tĩnh có thể chuyển động 4 có gắn các lò xo 13. Các lò xo này tạo lực nén giữa các bề mặt tiếp xúc 1 và 2.

Các khoang áp suất cao 7 được hình thành bởi các vòng theo cấp 11, các bộ phận tĩnh 4 và các bộ phận quay 3 được kết nối với các khoang áp suất thấp 8 được hình thành giữa các vòng chặn 12, các vòng theo cấp 11, các bộ phận tĩnh 4 và các bộ phận quay 3, các lỗ tiết lưu 9 được tạo ra trên các bộ phận tĩnh 4.

Các khoang áp suất cao và áp suất thấp được phân cách với nhau bởi các vòng cao su 6.

Bộ phận tĩnh 4 và vòng theo cấp 11 được thiết kế sao cho bộ phận tĩnh này thực hiện đầy đủ các chức năng của pít tông theo cấp có thể chuyển động dọc trục, đồng thời phần pít tông có đường kính nhỏ hơn nằm trong khu vực áp suất cao - phía trước bộ phận bít kín, và phần thứ hai có đường kính ngoài lớn hơn - ở phía có áp suất thấp hơn hoặc phía sau bộ phận bít kín. Tại khu vực chuyển tiếp giữa ống hình trụ nhỏ hơn sang ống hình trụ lớn hơn có gắn lớp lót 14 trên bộ phận tĩnh 4. Về phần mình, trong vòng theo cấp 11 chuyển động qua lại so với bộ phận tĩnh 4, tại khu vực chuyển tiếp đường kính của các ống hình trụ được tạo lỗ thông 15 sao cho ở bất kỳ vị trí nào của bộ phận tĩnh lỗ thông này cũng không vượt quá các biên của lớp lót này. Lỗ này nhằm bù cho sự nén - giãn thể tích giữa vòng theo cấp 11 và bộ phận tĩnh 4 bị giới hạn bởi các vòng cao su 6 của khoang được tạo ra khi bộ phận tĩnh 4 di chuyển.

Việc bít kín thể tích giữa ống hình trụ ngoài 10 và vòng theo cấp 11 được thực hiện bằng hai vòng cao su 5.

Vận hành của phốt như sau. Khi khối phốt bít kín vận hành bình thường, nhờ các lỗ tiết lưu 9, một phần áp suất làm việc ở mỗi cấp của khối phốt bít kín này được giảm xuống, tùy thuộc vào khả năng tiết lưu của lỗ tiết lưu này. Kết quả là, pít tông bộ phận tĩnh 4 bị tác dụng lực $F_1 = P_1 \times \pi \frac{D_1^2 - D_0^2}{4}$ từ phía khoang áp suất cao 7, trong đó D_1 là đường kính

nhỏ hơn của pít tông bộ phận tĩnh, D_0 là đường kính trong của bộ phận tĩnh, P_1 là áp suất ở phía khoang áp suất cao. Từ phía khoang áp suất thấp 8, có lực $F_2 = P_2 \times \pi \frac{D_2^2 - D_0^2}{4}$ tác dụng lên pít tông bộ phận tĩnh, trong đó D_2 là đường kính lớn hơn của pít tông bộ phận tĩnh, P_2 là áp suất ở phía khoang áp suất thấp, áp suất này bằng kP_1 , trong đó k ($0 < k < 1$) là hệ số giảm áp do lỗ tiết lưu trên bộ phận tĩnh. Lực F_1 và F_2 phải bằng nhau để cho khi ở trạng thái vận hành, bộ phận tĩnh 4 này chỉ chịu tác dụng của lực lò xo 13, do đó $D_2 = \sqrt{\frac{D_1^2 - D_0^2(1-k)}{k}}$. Trong trường hợp bộ phận bít kín bị mở ra, áp suất trong các khoang này bằng nhau, kết quả là có lực $F_2' = F_1 \times \frac{D_2^2 - D_0^2}{D_1^2 - D_0^2}$ bắt đầu tác dụng lên bề mặt pít tông bộ phận tĩnh, lực này khiến cho pít tông di chuyển theo hướng đóng khe hở lại.

Để bù cho sự thay đổi áp suất trong thể tích được tạo ra giữa các vòng theo cấp 11, bộ phận tĩnh 4 và bị giới hạn bởi các vòng cao su 6, được tạo ra khi di chuyển bộ phận tĩnh 4, thể tích này được kết nối với bình giãn nở ở bên ngoài phốt bít kín này bằng lỗ thông 15.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phốt bịt kín bao gồm các cấp vận hành được lắp nối tiếp nhau, mỗi cấp bao gồm bộ phận quay (3) nằm trên trục và bộ phận tĩnh có thể chuyển động dọc trục được hỗ trợ lò xo (4) tiếp xúc với bộ phận quay (3) này, bộ phận tĩnh (4) này được bịt kín đối với vỏ (10) bằng vòng bịt kín, đồng thời các khoang áp suất cao (7) và các khoang áp suất thấp (8) của các cấp vận hành được kết nối nối tiếp bằng các lỗ tiết lưu (9) được tạo ra trong bộ phận tĩnh (4) này, khác biệt ở chỗ:

vỏ (10) bao gồm ống hình trụ ngoài có lắp nối tiếp vòng theo cấp (11) và vòng chặn (12), từng cái một trên mỗi cấp, trong đó vòng theo cấp (11) này được bịt kín đối với ống hình trụ này và chuyển động qua lại so với bộ phận tĩnh (4) này, và vòng chặn (12) này có chức năng khóa lò xo giữa vòng chặn (12) này và bộ phận tĩnh (4) này,

các lỗ tiết lưu (9) này được tạo ra trong bộ phận tĩnh (4) này, bộ phận tĩnh (4) này được thiết kế để thực hiện đầy đủ các chức năng của pít tông theo cấp có thể chuyển động dọc trục được bịt kín đối với vòng theo cấp (11) của vỏ (10), đồng thời phần của pít tông có đường kính nhỏ hơn nằm trong khu vực có áp suất cao - phía trước bộ phận bịt kín, và phần thứ hai có đường kính ngoài lớn hơn - ở phía có áp suất thấp hơn hoặc phía sau bộ phận bịt kín,

ngoài ra, trong ống hình trụ ngoài của vỏ (10) và vòng theo cấp (11), tại khu vực chuyển tiếp các đường kính của ống hình trụ chuyển động qua lại so với pít tông bộ phận tĩnh (4) có tạo lỗ thông, lỗ thông này kết nối khoang được tạo thành giữa vỏ (10) và bộ phận tĩnh (4) với bình giãn nở.

2. Phốt bịt kín theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, các đường kính ngoài của các cấp pít tông bộ phận tĩnh (4) được xác định theo công thức $D_2 = \sqrt{\frac{D_1^2 - D_0^2(1-k)}{k}}$, trong đó D_2 là đường kính của ống hình trụ của pít tông lớn hơn, D_1 là đường kính của ống hình trụ của pít tông nhỏ hơn, D_0 là đường kính trong của bộ phận tĩnh (4); k là hệ số giảm áp suất nhờ lỗ tiết lưu trên bộ phận tĩnh (4).

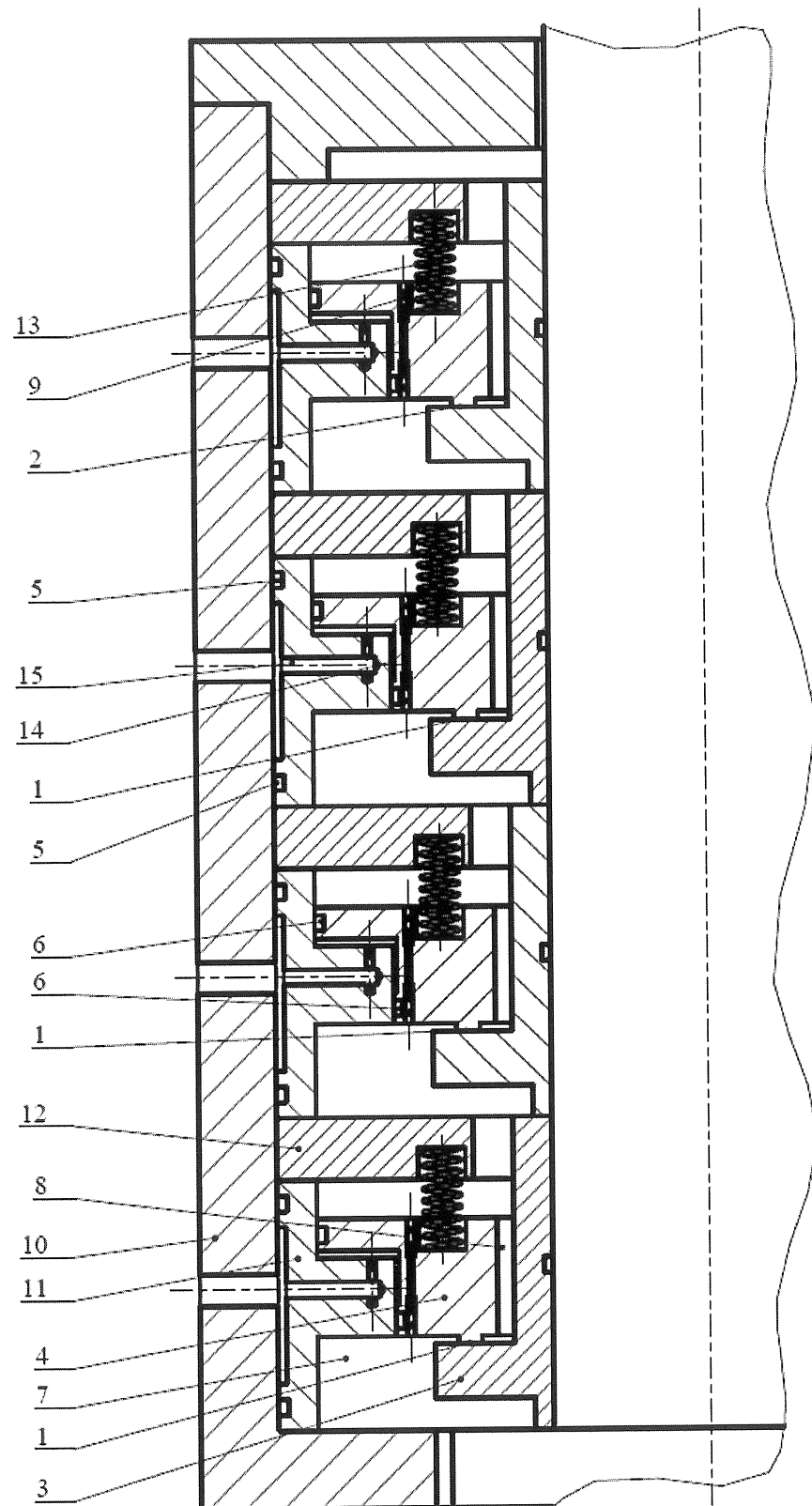


FIG.1