



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

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



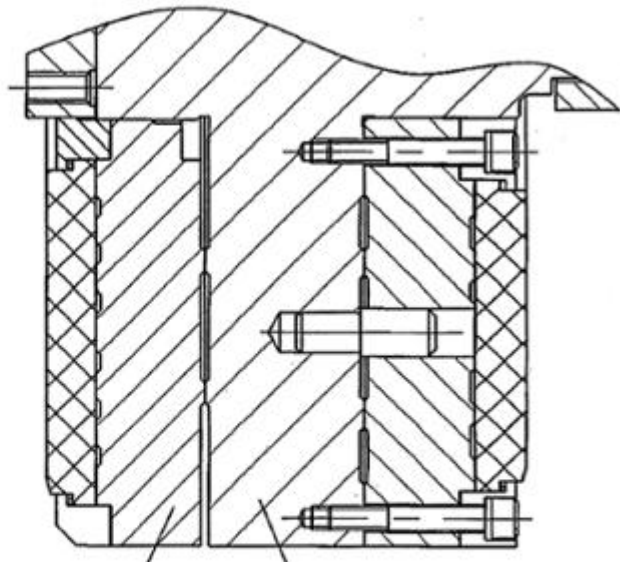
1-0028565

(51)⁷ F16C 17/04 (13) B

-
- (21) 1-2017-00562 (22) 21/07/2014
(86) PCT/RU2014/000537 21/07/2014 (87) WO2016/013952 28/01/2016
(45) 25/06/2021 399 (43) 26/06/2017 351A
(73) 1. JOINT STOCK COMPANY "CENTRAL DESIGN BUREAU OF MACHINE BUILDING", (RU)
Krasnogvardeiskaya pl., 3 St.Petersburg, 195112, Russia
2. SC "ATOMENERGOMASH" (RU)
ul. Bolshaya Ordynka, 24/26 Moscow, 119017, Russia
(72) GERASIMOV Vladimir Sergeevich (RU); EVTUSHENKO Sergei Pavlovich (RU);
KAZANTSEV Rodion Petrovich (RU); NIKIFOROV Sergei Arkadyevich (RU);
SEMYONOVYKH Aleksandr Sergeevich (RU); SHCHUTSKY Sergei Yuryevich (RU).
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)
-

(54) Ô CHẶN TRƯỢT DỌC TRỤC

(57) Sáng chế đề cập đến các ô chặn trượt, trong đó một bề mặt làm việc của nó được làm bằng graphit thấm silic (hoặc vật liệu chịu mòn khác có các đặc tính tương tự) và có thể được dùng trong các cụm của các thiết bị điện và thiết bị thủy lực có các ô chặn có kích thước lớn (với đường kính lên đến 900mm), tốt hơn là các động cơ điện dẫn động tổ máy bơm tuần hoàn chính (MCPA - main circulation pump assembly) của các cụm lò phản ứng, ví dụ, trong các nhà máy điện hạt nhân. Ô chặn trượt có các dải đỡ và các khe xen kẽ ở phía quay về nhóm chi tiết hình quạt. Đĩa tựa được tạo ra có các bề mặt lắp, trong đó các vòng ngoài và trong gắn chặt các chi tiết hình quạt làm bằng vật liệu chịu mòn thông qua các chi tiết đàn hồi được lắp vào các bề mặt lắp. Các chi tiết hình quạt được gắn cố định nhằm ngăn không cho chúng chuyển động quay tương đối với vòng đỡ bởi các thanh giữa bố trí giữa các chi tiết hình quạt, trong đó các thanh được gắn cố định bằng cách gài các chốt của chúng vào trong các lỗ trong đĩa tựa. Các chi tiết hình quạt làm bằng vật liệu chịu mòn được tạo ra có các bậc dùng cho các vòng ngoài và trong, trong đó các phần trên của các chi tiết hình quạt được tạo ra có các bán kính tròn và các phần dưới của các chi tiết hình quạt được tạo ra có các khe dùng cho việc cố định dọc trục với nhau. Mép dẫn vào của chi tiết hình quạt được tạo hình dạng gần như đường cong parabol. Việc làm mát và bôi trơn được thực hiện thông qua các rãnh xen kẽ được tạo ra bởi các thanh, các chi tiết hình quạt, các vòng ngoài và trong.



27

26

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các ổ chặn trượt có ít nhất một bề mặt làm việc làm bằng graphit thấm silic (hoặc vật liệu chịu mòn khác với các đặc tính tương tự). Lĩnh vực sử dụng của nó là các cụm kết cấu tương ứng của các thiết bị điện và thiết bị thủy lực có các ổ chặn có kích thước lớn (với đường kính lên đến 900mm), tốt hơn là các động cơ điện dẫn động tổ máy bơm tuần hoàn chính (MCPA - main circulation pump assembly) và các tổ máy bơm tuần hoàn chính của các cụm lò phản ứng làm mát bằng nước, ví dụ, trong chính nhà máy điện hạt nhân (NPP - nuclear power plant).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Graphit thấm silic (làm vật liệu chịu mòn dùng cho các ổ trục) được chuyên dùng làm vật liệu chịu nhiệt (ít nhất lên đến 300°C) và cho phép dùng nước thay cho dầu làm chất làm nguội bôi trơn. Giải pháp này được dùng trong các ổ chặn và theo hướng kính của các bơm có cánh, các bơm này cũng thuộc loại MCPA.

Tuy nhiên, do độ giòn, hệ số giãn nở tuyến tính thấp hơn hệ số giãn nở của kim loại, mức độ phức tạp của quy trình sản xuất tấm dưới dạng cụm liền khối có các kích thước tổng tối đa lên đến 900mm và các mức độ phức tạp khi tạo ra sự loại bỏ nhiệt đồng đều và có hiệu quả khỏi vùng ma sát nếu tấm liền khối được dùng, việc sản xuất các tấm dùng cho các ổ chặn trượt có đường kính lớn với việc dùng graphit thấm silic được bôi trơn và làm mát bằng nước làm vật liệu chịu mòn là không thể.

Các ổ chặn trượt đã biết dùng cho tubin hơi nước công suất lớn lắp vào trục có vòng chặn dịch chuyển giữa hai nhóm chi tiết trượt với hệ thống cần nắn thẳng của Kingsbury, trong đó dầu được dùng làm chất lỏng làm mát và bôi trơn (xem Serezhkina L.P., Zaryetsky E.I., Thrust bearings for powerful steam turbines “Các ổ chặn dùng cho các tubin hơi nước công suất lớn”, Mashinostroenie, 1988, pp. 39 to 41).

Nhược điểm của các ổ chặn đã biết dùng dầu làm chất lỏng làm mát và bôi trơn là làm tăng nguy cơ cháy thiết bị của nhà máy điện hạt nhân bao gồm các máy

bơm tuần hoàn chính vận hành ở vùng không liên quan. Để phòng cháy, chất lỏng làm mát và bôi trơn không cháy, cụ thể là nước, cần được dùng. Việc dùng nước yêu cầu các thay đổi về kết cấu, cụ thể là tấm được chế tạo nhờ dùng vật liệu chịu mòn hoạt động với chức năng làm mát và bôi trơn bởi nước cần được lắp đặt vào vòng chặn.

Ổ chặn trượt đã biết bao gồm thân và vòng chặn với vành gờ được lắp cố định vào trục, trong đó đĩa tựa được lắp vào bề mặt đỡ của vòng chặn và cụm có các chi tiết trượt tự lựa được tạo ra có các tấm chịu mòn tiếp xúc với đĩa bởi các bề mặt đỡ của chúng được đặt giữa thân và đĩa (xem patent RU2242645, F16C 17/04, công bố ngày 15.07.2003). Ổ chặn có vòng kéo có các cửa sổ (vòng cách) dùng cho các tấm chịu mòn và được gắn chặt vào bề mặt làm việc của cụm được tạo ra có các chi tiết trượt tự lựa và các tấm chịu mòn được tạo ra như các bạc lót và được chứa một cách tự do bởi các cửa sổ của vòng kéo, trong đó bề mặt làm việc của các bạc lót chịu mòn nhô ra trên bề mặt tiếp giáp của vòng kéo. Đĩa tựa được tạo ra như vòng chịu mòn rắn chắc. Các bạc lót chịu mòn có mặt cắt ngang được tạo dạng bậc, trong đó các bậc ngăn không cho các bạc lót rơi ra khỏi các cửa sổ của vòng kéo.

Nhược điểm của ổ chặn trượt đã biết là dùng đĩa, được tạo ra dưới dạng vòng chịu mòn rắn chắc, được tạo ra như một khối trên vành gờ (vòng chặn), không thể tạo ra được vành gờ này trong trường hợp ổ chặn có kích thước lớn (khi đường kính lên đến 900mm). Hơn nữa, tải trọng cân bằng trong vùng tiếp xúc bởi vòng đàn hồi dọc trục được tạo ra có các bạc lót làm bằng vật liệu chịu mòn là không thể thực hiện được trong ổ chặn trượt khi tải trọng đơn vị lớn.

Cụm ổ chặn trượt đã biết bao gồm thân và trục được tạo ra có vành gờ, trong đó đĩa có các phần nhô theo chu vi được lắp đặt vào bề mặt đỡ của vành gờ và các chi tiết trượt tự lựa được bố trí giữa thân và đĩa tiếp xúc với đĩa bởi các bề mặt làm việc của chúng (xem patent RU1745004, F16C 17/04, công bố ngày 28.02.1994).

Đó là giải pháp kỹ thuật đã biết cho phép vận hành ổ chặn trượt dưới tải trọng đơn vị lớn với việc dùng các tấm chịu mòn làm bằng graphit thấm silic trong trường hợp dùng nước làm chất lỏng làm mát và bôi trơn và có các nhược điểm là các tải trọng đơn vị vào các chi tiết hình quạt tự điều chỉnh không được cân bằng và tác

động thuỷ động của dòng chất lỏng làm mát và bôi trơn dẫn đến các phá huỷ do mòn trong quá trình vận hành lâu dài ổ chặn trượt có kích thước lớn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất tấm có bề mặt tiếp xúc dùng cho vòng chặn trục của ổ chặn trượt có kích thước lớn nhất định được tạo ra có hệ thống cần nắn thẳng của Kingsbury và vận hành với việc dùng graphit thấm silic (hoặc các vật liệu khác có các đặc tính gần như tương tự) làm vật liệu chịu mòn trong điều kiện làm mát và bôi trơn ổ chặn bởi nước, tương ứng với điều kiện sử dụng MCPA trong NPP.

Theo phương án thực hiện của sáng chế, có thể đạt được các kết quả kỹ thuật:

- giảm nguy cơ phá hỏng các chi tiết chịu mòn làm bằng graphit thấm silic bởi các ứng suất uốn và các biến dạng do nhiệt do sự loại bỏ nhiệt không đồng đều khỏi vùng tiếp xúc khi dạng tấm rắn chắc được dùng;
- cải thiện mức tuần hoàn của nước làm mát và bôi trơn trên bề mặt của ổ chặn trượt vòng chặn;
- nâng cao khả năng sản xuất tấm dùng cho vòng chặn của ổ chặn trượt có kích thước lớn;
- tạo ra khả năng sửa chữa tấm dùng cho vòng chặn của ổ chặn trượt có kích thước lớn;
- tăng độ tin cậy;
- giảm nguy cơ cháy;
- ngăn không cho nhóm chi tiết hình quạt chuyển động quay dọc theo đĩa tựa.

Để đạt được mục đích nêu trên với hiệu quả về các đặc tính nêu trên, sáng chế đề xuất ổ chặn trượt bao gồm thân và trục được tạo ra có vành gờ, trong đó đĩa có các phần nhô theo chu vi được lắp vào bề mặt đỡ của vành gờ và các chi tiết trượt tự lựa được bố trí giữa thân và đĩa tiếp xúc với đĩa bởi các bề mặt làm việc của chúng, trong đó các chi tiết trượt tự lựa được tạo ra có các tấm chịu mòn, trong đó hai phần nhô theo chu vi được tạo ra trên bề mặt đỡ của đĩa và các đoạn chịu mòn được lắp đặt vào bề mặt làm việc của đĩa. Theo sáng chế, đĩa tựa được tạo ra có các dải đỡ và

các khe xen kẽ ở phía quay về nhóm chi tiết hình quạt, để tạo ra đĩa tựa trên các đường kính trong và ngoài của nó có các bề mặt lắp, trong đó các vòng ngoài và trong gắn cố định các chi tiết hình quạt làm bằng vật liệu chịu mòn thông qua các chi tiết đàn hồi được gắn chặt vào các bề mặt lắp, để gắn cố định các chi tiết hình quạt nhằm ngăn không cho chúng chuyển động quay tương đối với vòng đỡ bằng cách đặt các thanh chia cách giữa các chi tiết hình quạt, trong đó các thanh được gắn cố định bằng cách gài chốt thanh vào trong các lỗ trong đĩa tựa, để tạo ra các chi tiết hình quạt làm bằng vật liệu chịu mòn có các bậc dừng cho các vòng ngoài và trong, để tạo ra phần trên của các chi tiết hình quạt có bán kính tròn và phần dưới có các khe bảo đảm việc cố định dọc trục với nhau, để tạo hình dạng mép dẫn vào của chi tiết hình quạt gần như đường cong parabol để làm mát và bôi trơn thông qua các rãnh xen kẽ được tạo ra bởi các thanh, các chi tiết hình quạt, các vòng ngoài và trong.

Tốt hơn là, để gắn cố định các tấm vào vòng chặn trong khoảng trống giữa giữa các dải đỡ bằng các bu lông hoặc các vít khoá được để ngăn không cho tháo tụ bu lông.

Tốt hơn, nếu các chi tiết hình quạt được làm bằng graphit thấm silic hoặc silic cacbua.

Các kết quả kỹ thuật đạt được theo cách sau.

Để giảm các nguy cơ phá hỏng các chi tiết hình quạt làm bằng graphit thấm silic (hoặc vật liệu khác có các đặc tính gần như tương tự) và giảm việc truyền các biến dạng uốn và biến dạng do nhiệt đến các chi tiết hình quạt từ vòng chặn trong quá trình hoạt động làm việc, đĩa tựa có các dải đỡ ở phía quay về vòng chặn, trong đó các dải được tạo ra trong vùng gần với tâm cân bằng của các bề mặt ngoài và trong của các chi tiết hình quạt làm bằng graphit thấm silic.

Nhằm ngăn không cho nhóm các chi tiết hình quạt chuyển động quay dọc theo đĩa tựa trong quá trình hoạt động làm việc, mỗi chi tiết hình quạt được khoá bởi bề mặt bên của thanh chia cách (giữa) đặt giữa các chi tiết hình quạt. Các thanh chia cách được gắn cố định tương đối với đĩa tựa bởi chốt thanh được gài vào trong lỗ của đĩa tựa; việc khoá được thực hiện bởi các thanh có các chốt lắp và được lắp đặt vào lúc bắt đầu và cuối nhóm các chi tiết hình quạt. Các thanh, các chi tiết hình quạt (được tạo biên dạng) làm bằng graphit thấm silic (hoặc vật liệu khác có các đặc tính

gần như tương tự), và các vòng cố định ngoài và trong tạo ra các rãnh bảo đảm cải thiện mức tuần hoàn của nước làm mát và bôi trơn trên bề mặt tiếp xúc của vòng chặn của ổ chặn trượt trong quá trình hoạt động làm việc.

Việc dùng nhóm các chi tiết hình quạt làm bằng graphit thấm silic (hoặc vật liệu chịu mòn khác có các đặc tính gần như tương tự) bảo đảm nâng cao khả năng sản xuất tấm vòng chặn dùng cho ổ chặn trượt có kích thước lớn.

Khả năng thay thế các chi tiết hình quạt riêng biệt của tấm trong quá trình sản xuất và việc sử dụng bảo đảm khả năng sửa chữa tấm vòng chặn dùng cho ổ chặn trượt có kích thước lớn.

Nhằm giảm nguy cơ cháy thiết bị của nhà máy điện hạt nhân bao gồm các máy bơm tuần hoàn chính vận hành ở vùng không liên quan, chất lỏng làm mát và bôi trơn không cháy, tức là nước, được dùng và tấm được chế tạo nhờ dùng vật liệu chịu mòn vận hành khi chúng được làm mát và được bôi trơn bởi nước được lắp vào vòng chặn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

- Fig.1 là hình vẽ mặt cắt thể hiện ổ chặn trượt;
- Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện tấm của ổ chặn trượt;
- Fig.3 là hình vẽ thể hiện các rãnh của tấm (khi nhìn theo hướng B trên Fig.2);
- Fig.4 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện tấm (theo đường A-A trên Fig.2);
- Fig.5 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện tấm chi tiết hình quạt;
- Fig.6 là hình chiếu cạnh thể hiện tấm chi tiết hình quạt trên Fig.5;
- Fig.7 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện tấm thanh;
- Fig.8 là hình vẽ thể hiện tấm thanh (khi nhìn theo hướng C trên Fig.5)

Mô tả chi tiết các phương án ưu tiên thực hiện sáng chế

Phương án thực hiện cụ thể là theo sáng chế được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.8:

Ổ chặn trượt có kích thước lớn được thể hiện theo thân (không được thể hiện trên hình vẽ) và được lắp vào vòng chặn của trục. Ổ chặn được tạo ra có vòng chặn 26 dịch chuyển giữa hai nhóm chi tiết trượt và được tạo ra có hệ thống cản nấn thẳng

của Kingsbury đặt giữa thân và đĩa tựa 1 (Fig.4) và các tấm 27 lắp vào vòng chặn (xem Fig.1). Tấm 27 (Fig.2) có đĩa tựa 1 (Fig.4) được thể hiện dưới dạng vòng có bề mặt lắp dọc theo đường kính trong.

Đĩa tựa 1 có bề mặt bao gồm các khe 2 và các dải đỡ 3 xen kẽ bảo đảm các điều kiện đỡ được yêu cầu bởi các điều kiện độ bền của graphit thấm silic và, đồng thời, tạo ra có kích thước diện tích tối thiểu để xử lý bề mặt nối với nhau ở phía quay về nhóm các chi tiết hình quạt (Fig.4).

Đĩa tựa 1 được tạo ra có hai dải đỡ 4 (Fig.4) ở phía quay về vòng chặn 26. Các dải đỡ được bố trí trong vùng nằm gần với tâm cân bằng của các bề mặt ngoài và trong của các chi tiết hình quạt làm bằng graphit thấm silic để giảm nguy cơ phá hỏng các chi tiết hình quạt và giảm việc truyền các biến dạng uốn và các biến dạng do nhiệt đến các chi tiết hình quạt từ vòng chặn trong quá trình vận hành làm việc.

Các rãnh hình tròn (các bậc) 5 và 6 đồng trục với bề mặt lắp của đĩa tựa được tạo ra dọc theo các đường kính trong và ngoài của đĩa tựa 1 (Fig.4) ở phía quay về các chi tiết hình quạt để chỉnh tâm các vòng ngoài 7 và trong 8 tương ứng. Nhóm các chi tiết hình quạt 9 (Fig.2, Fig.4) làm bằng graphit thấm silic và được tạo dạng hình học như các chi tiết hình quạt có các bề mặt tiếp xúc làm việc được lắp vào bề mặt đỡ trên của vòng đỡ 1. Việc dùng nhóm chi tiết hình quạt làm bằng graphit thấm silic bảo đảm nâng cao khả năng sản xuất tấm của vòng chặn dùng cho ổ chặn trượt có kích thước lớn và tăng độ tin cậy và khả năng sửa chữa trong quá trình việc sử dụng.

Nhằm ngăn không cho rối loạn thủy động, mép dẫn vào 10 (Fig.2, Fig.5) của chi tiết hình quạt 9 được uốn cong từ hướng theo hướng kính đến hướng quay trên vùng của chi tiết hình quạt với đường kính lớn hơn. Để bảo đảm sự thay đổi trơn tru của hướng dòng nước làm mát và bôi trơn từ hướng theo chu vi đến hướng theo hướng kính và ngược lại trong các khe gần với các đầu vào và các đầu ra giữa các chi tiết hình quạt, mép dẫn vào 10 của chi tiết hình quạt được tạo hình dạng gần như đường cong parabol (Fig.3) và các bán kính tròn theo hướng kính tương ứng 11, 12, 13, và 14 (Fig.5) được tạo ra dọc theo đường viền ngoài và trong. Do dùng nước làm chất lỏng làm mát và bôi trơn nên việc phòng cháy được bảo đảm.

Các chi tiết hình quạt 9 được gắn cố định nhằm ngăn không cho chuyển động quay dọc theo đĩa tựa 1 trong quá trình vận hành làm việc với việc dùng các bề mặt

bên của các thanh (giữa) 15 (Fig.4, Fig.7). Khi thanh được lắp, thì chốt 16 được gài vào trong lỗ 17 trong đĩa tựa và các cỡ chặn 18 (Fig.8) được gài vào trong các khe 19 (Fig.6) của các chi tiết hình quạt. Điều này tạo ra việc cố định dọc trục với nhau.

Các chi tiết hình quạt 9 được lắp dọc theo đĩa tựa 1 (Fig.4) bởi các vòng ngoài 7 và trong 8 và các chi tiết đàn hồi 20 và 21 (Fig.4).

Các chi tiết hình quạt 9 được gắn cố định bổ sung nhằm ngăn không cho chuyển động quay dọc theo đĩa tựa 1 bằng cách chặn (nêm) các chi tiết hình quạt tương đối với các vòng ngoài 7 và trong 8.

Cụ thể là, các vòng cố định ngoài 7 và trong 8 được gắn chặt vào đĩa bởi các bu lông 22 và các vít 23 (Fig.4) và các vòng đệm chặn 24 và 25 (Fig.4).

Tấm 27 của ổ chặn trượt được gắn chặt vào vòng chặn 26 trong khoảng trống giữa các dải đỡ 4 (trong trường hợp cụ thể là, bằng các bu lông hoặc các vít được tạo ra có các cỡ chặn ngăn không cho chúng tháo tự bu lông).

Tấm được lắp ráp bằng cách bố trí các thanh 15 trên đĩa tựa 1 và tiếp theo bố trí các chi tiết hình quạt 9, các chi tiết đàn hồi 20, 21 và các vòng cố định ngoài 7 và trong 8, và sau đó chúng được gắn chặt vào đĩa tựa.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Ổ chặn trượt bao gồm thân và trục được tạo ra có vành gờ, trong đó đĩa tựa có các phần nhô theo chu vi được lắp vào bề mặt đỡ của vành gờ và các chi tiết trượt tự lựa được lắp giữa thân và đĩa tựa tiếp xúc với đĩa tựa bởi các bề mặt làm việc của chúng, trong đó các chi tiết trượt tự lựa được tạo ra có các tấm chịu mòn, trong đó hai phần nhô theo chu vi được tạo ra trên bề mặt đỡ của đĩa tựa, trong đó các đoạn chịu mòn được lắp vào bề mặt làm việc của đĩa tựa, khác biệt ở chỗ, đĩa tựa được tạo ra có các dải đỡ và các khe xen kẽ ở phía quay về nhóm chi tiết hình quạt, trong đó của đĩa tựa được tạo ra có các bề mặt lắp dọc theo các đường kính trong và ngoài của nó, trong đó các vòng ngoài và trong gắn chặt các chi tiết hình quạt làm bằng vật liệu chịu mòn thông qua các chi tiết đàn hồi được lắp vào các bề mặt lắp, các chi tiết hình quạt được gắn cố định nhằm ngăn không cho chúng chuyển động quay tương đối với vòng đỡ bởi các thanh giữa bố trí giữa các chi tiết hình quạt, trong đó các thanh được gắn cố định bằng cách gài các chốt của chúng vào trong các lỗ trong đĩa tựa, trong đó các chi tiết hình quạt làm bằng vật liệu chịu mòn được tạo ra có các bậc dùng cho các vòng ngoài và trong, trong đó các phần trên của các chi tiết hình quạt được tạo ra có các bán kính tròn và các phần dưới của các chi tiết hình quạt được tạo ra có các khe dùng cho việc cố định dọc trục với nhau, trong đó mép dẫn vào của chi tiết hình quạt được tạo hình dạng gần như đường cong parabol trong đó các rãnh xen kẽ để làm mát và bôi trơn được tạo ra bởi các thanh, các chi tiết hình quạt, các vòng ngoài và trong.

2. Ổ chặn trượt theo điểm 1, trong đó tấm được gắn chặt vào vòng chặn bằng các bu lông hoặc các vít khoá được để ngăn không cho tháo tự bu lông trong khoảng trống giữa giữa các dải đỡ.

3. Ổ chặn trượt theo điểm 1, trong đó các chi tiết hình quạt được làm bằng graphit thấm silic hoặc silic cacbua.

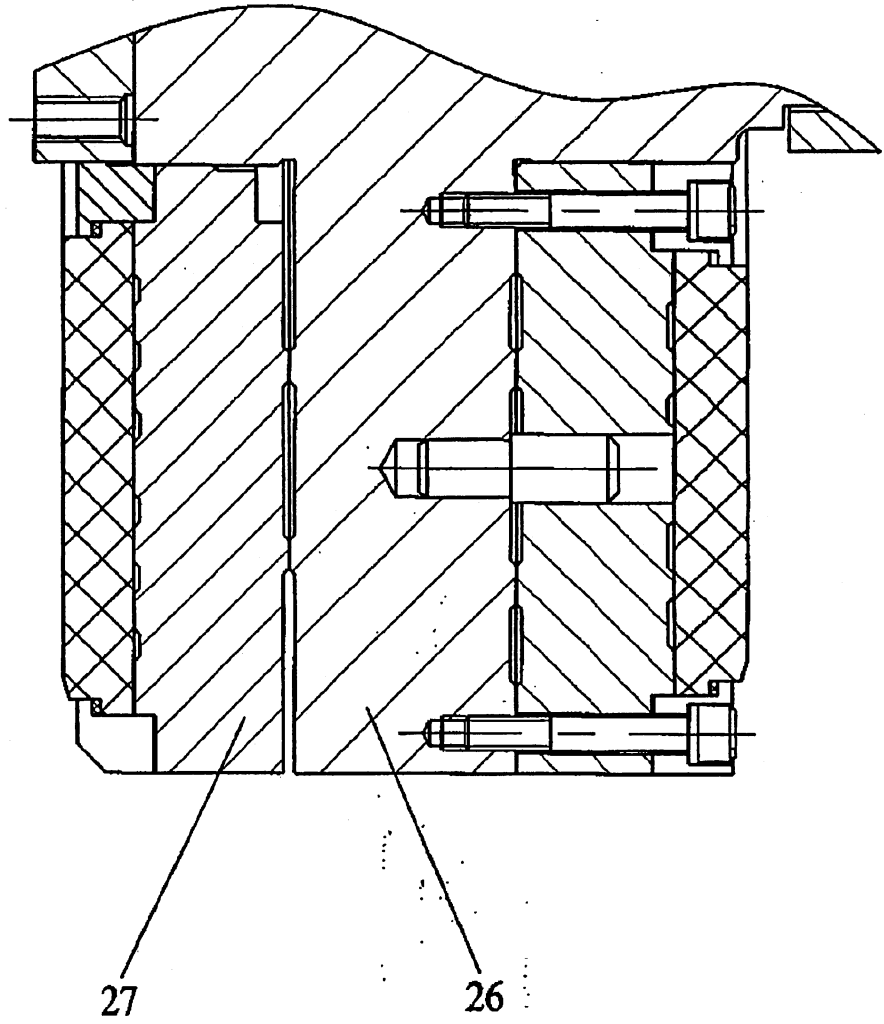


Fig.1

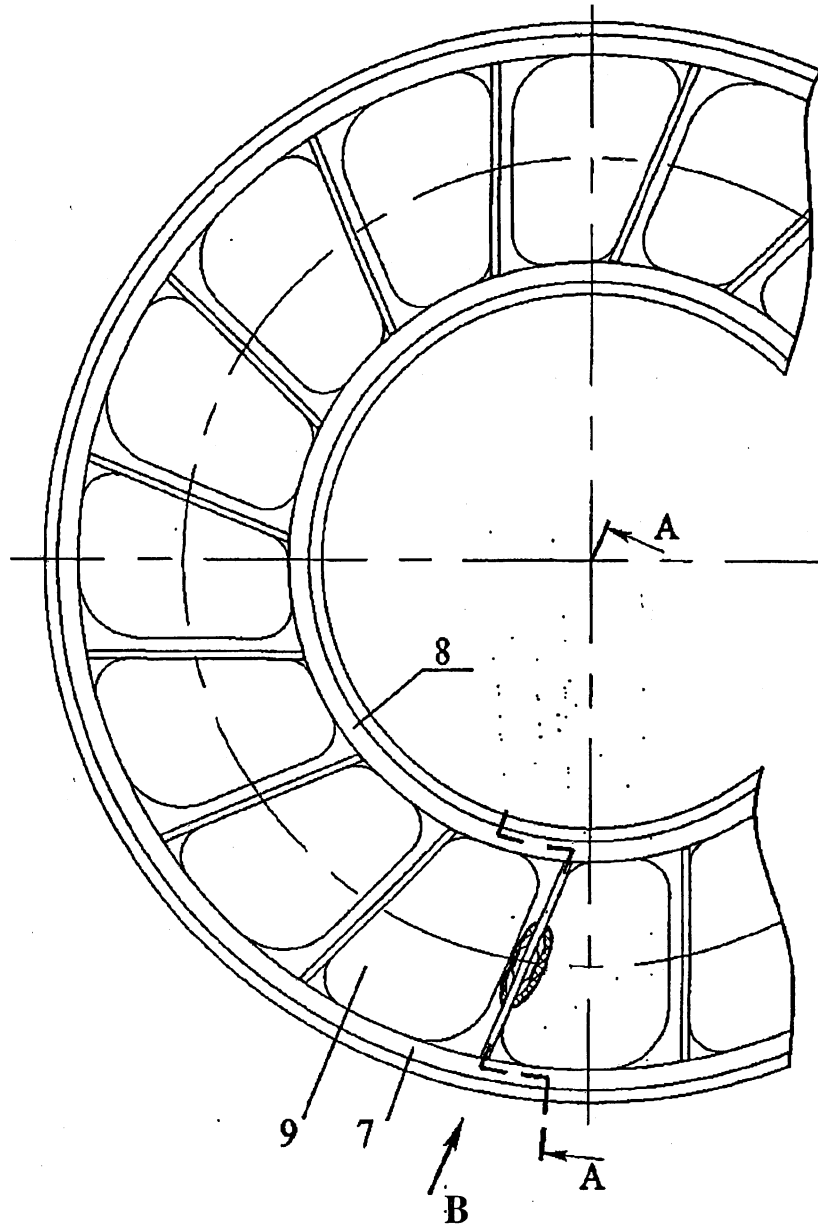


Fig.2

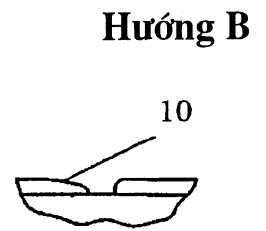


Fig.3

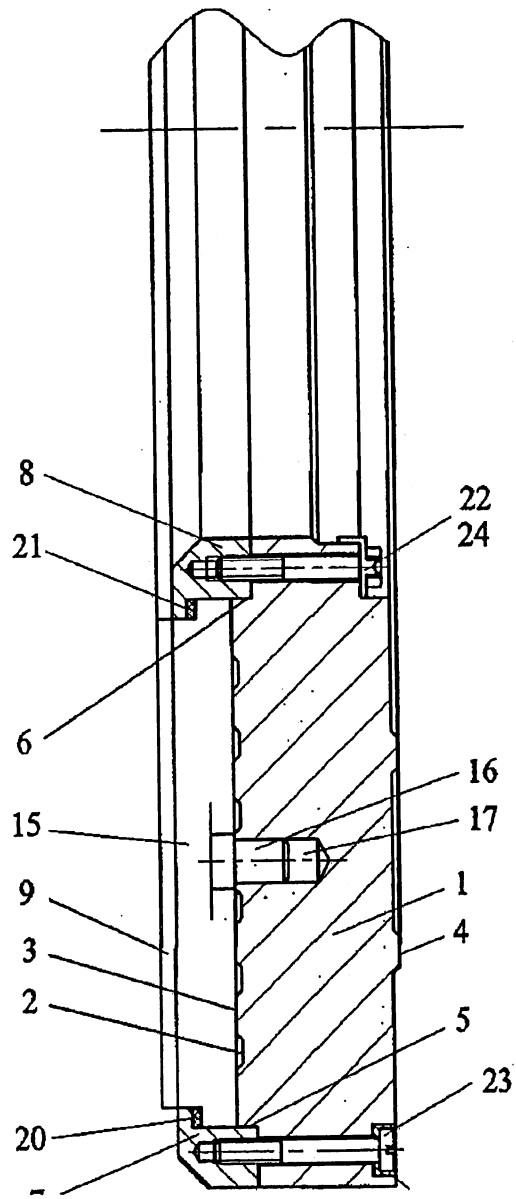


Fig.4

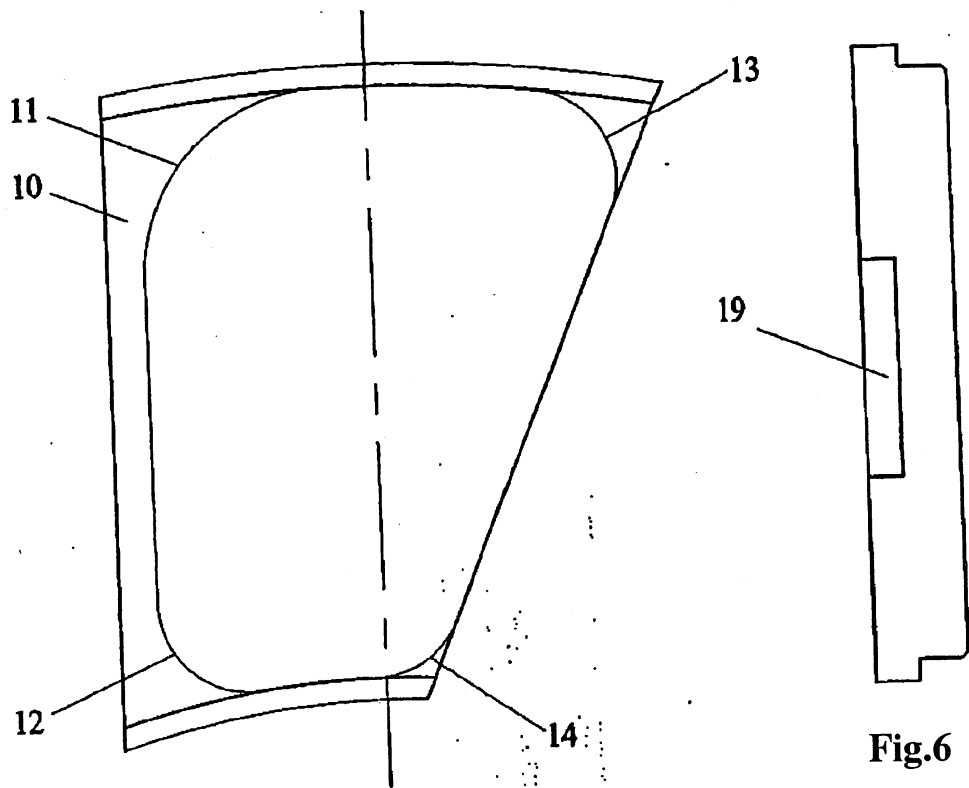


Fig.5

Fig.6

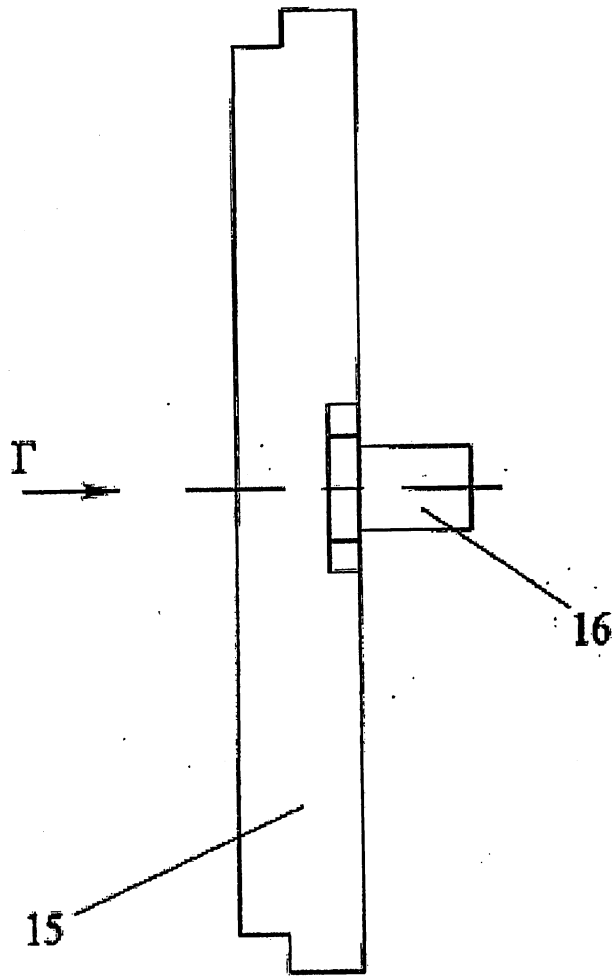


Fig.7

Hướng C

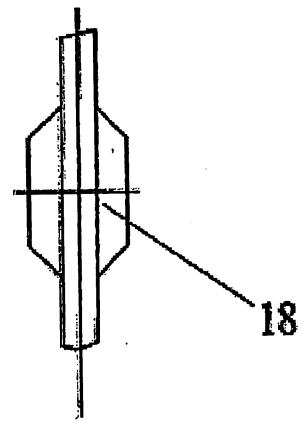


Fig.8