(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) **1-0022723**

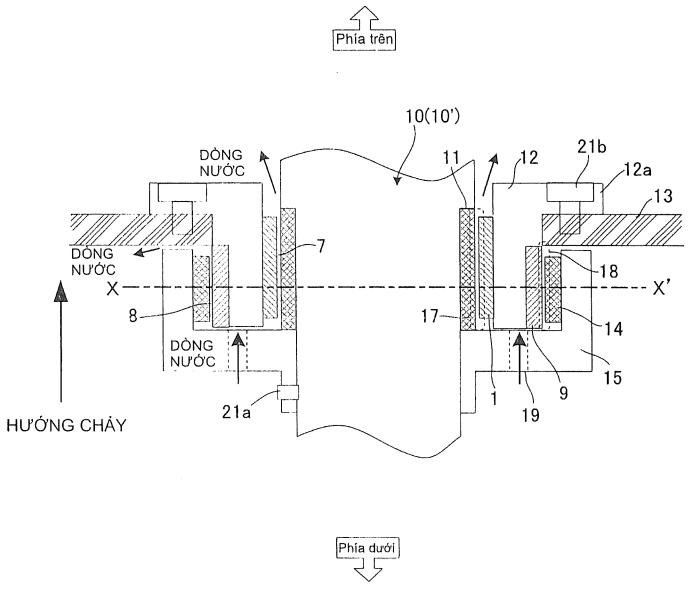
(51)[7] **F04D 29/046**, 11/00, 13/00

(13) **B**

(21) 1-2016-00646
(22) 24.07.2014
(86) PCT/JP2014/069555 24.07.2014
(87) WO2015/012350A1 29.01.2015
(30) 2013-154919 25.07.2013 JP
2014-013371 28.01.2014 JP
(45) 27.01.2020 382
(43) 25.05.2016 338
(73) EBARA CORPORATION (JP)
11-1, Haneda Asahi-cho, Ohta-ku, Tokyo, 144-8510 Japan
(72) WATANABE, Yusuke (JP), ISHII, Masaji (JP), SUGIYAMA, Kazuhiko (JP)
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) BƠM CÓ TRỤC THẲNG ĐỨNG VÀ THIẾT BỊ Ổ ĐỠ TRƯỢT

(57) Sáng chế đề cập đến bơm có trục thẳng đứng, trong đó sự rung do lực gây bất ổn do ma sát, màng chất lỏng, v.v., được ngăn ngừa tại thời điểm thao tác làm khô, thao tác thoát nước có bùn, v.v., mà không làm mất sức chịu ăn mòn. Bơm có trục thẳng đứng theo sáng chế có ống bọc bằng kim loại (11) ở chu vi ngoài của trục quay (10) (10'). Ổ trượt thứ nhất (1) được bố trí ở mặt chu vi ngoài của ống bọc (11). Ngoài ra, ổ trượt thứ hai (9) được bố trí ở bề mặt chu vi ngoài của vỏ ổ đỡ thứ nhất (12). Vỏ ống bọc (15) được cố định vào trục quay (10) (10'). Ống bọc (14) được bố trí ở bề mặt chu vi trong của vỏ ống bọc (15).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến bơm có trục thẳng đứng có ổ đỡ trượt và, cụ thể là đề cập đến bơm có trục thẳng đứng thực hiện thao tác khí quyển và thao tác thoát nước (nước đi qua), chẳng hạn như bơm thao tác dự phòng trước và bơm mà thực hiện thao tác quản lý ở điều kiện khô.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, việc giảm các diện tích phủ xanh, và mở rộng các bề mặt đường bê tông hoặc nhựa đường đã được tiến hành do việc thực hiện sự đô thị hóa, do đó gây ra hiệu ứng đảo nhiệt, và những cơn mưa như trút cục bộ mà được gọi là cơn mưa nặng hạt bất ngờ đã thường xuyên xuất hiện ở các khu vực thành thị. Lượng lớn mưa cục bộ được dồn vào các ống dẫn nước do nước mưa trên bề mặt đường bê tông và nhựa đường không thấm được vào đất. Kết quả là, một lượng lớn nước mưa đổ vào trạm bơm trong một khoảng thời gian ngắn.

Để tạo ra việc thoát ngay lập tức lượng lớn nước mưa xuất hiện bởi cơn mưa nặng hạt cục bộ thường xuyên, hoạt động dự phòng trước được thực hiện ở bơm thoát nước được lắp ở trạm bơm, thao tác dự phòng trước là thao tác, trong đó bơm nước được khởi động trước khi nước mưa đổ về trạm bơm sao cho thiệt hại do lũ lụt không xảy ra do sự chậm trễ khởi động bơm thoát nước.

Fig.1 là hình vẽ sơ lược một phần của bơm có trục thẳng đứng trong đó hoạt động dự phòng trước được thực hiện. Trong bể nước 100 của trạm bơm, bơm có trục thẳng đứng 3 được bố trí mà gồm có cánh quạt 22 ở đỉnh của trục được bố trí theo chiều dọc, và có thể vận hành liên tục (thao tác dự phòng trước) bằng cách làm cho cánh quạt 22 hút không khí cùng với nước thậm chí dù mức nước của bể nước 100 không cao hơn mức nước vận hành thấp nhất LWL. Trong bơm có trục thẳng đứng 3, lỗ thông 5 được bố trí ở bề mặt bên của phần hút dạng chuông 27 ở phía cửa nạp của cánh quạt 22, và ống dẫn không khí 6 gồm có cửa 6a tiếp xúc với

không khí bên ngoài được lắp vào lỗ thông 5. Nhờ đó, trong bơm có trục thẳng đứng 3, lượng cấp của không khí mà được cấp trong bơm có trục thẳng đứng 3 qua lỗ thông 5 được thay đổi theo mức nước, và lượng thoát nước của bơm có trục thẳng đứng 3 được điều chỉnh sao cho không cao hơn mức nước vận hành thấp nhất LWL.

Fig.2 minh họa các trạng thái vận hành của thao tác dự phòng trước. Ví dụ, bơm có trục thẳng đứng trước tiên được khởi động dựa vào thông tin lượng mưa, v.v., bất kể mức nước hút để thoát nước mưa ở thành phố lớn (A: thao tác khí quyển). Mức nước đạt vị trí của cánh quạt khi nó dâng lên từ trạng thái mức nước thấp, và bơm có trục thẳng đứng chuyển dịch tới thao tác với toàn bộ lượng (D: thao tác ổn định) trong đó 100% nước được xả nhờ thao tác (B: thao tác khuấy không khí-nước) trong đó nước được khuấy bởi cánh quạt từ thao tác chạy không tải (thao tác khí quyển), và thao tác khác (C: thao tác trộn không khí-nước), trong đó lượng nước được tăng từ từ, trong khi khiến bơm có trục thẳng đứng hút không khí được cấp từ lỗ thông cùng với nước. Ngoài ra, khi mức nước được hạ xuống từ mức nước cao, bơm có trục thẳng đứng chuyển dịch từ thao tác toàn bộ lượng sang thao tác (C: thao tác trộn không khí-nước) trong đó lượng nước được tăng lên từ từ trong khi làm cho bơm có trục thẳng đứng hút không khí được cấp từ lỗ thông cùng với nước. Khi mức nước xấp xỉ đạt mức LLWL, bơm có trục thẳng đứng chuyển dịch sang thao tác (E: thao tác khóa không khí) trong đó nước không được hút cũng như không được thoát ra. Năm thao tác điển hình này chung quy lại được gọi là thao tác dự phòng trước. Lưu ý rằng, sự khởi động của bơm được bắt đầu từ mức nước LLLWL thấp hơn so với đầu dưới của vỏ.

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện tổng thể bơm có trục thẳng đứng 3 mà thực hiện thao tác dự phòng trước được thể hiện trên Fig.1. Lưu ý rằng lỗ thông 5 và ống dẫn không khí 6 được thể hiện trên Fig.2 được bỏ qua trên Fig.3. Như được thể hiện trên Fig.3, bơm có trục thẳng đứng 3 gồm có: khuỷu xả 30 được lắp và được cố định ở sàn lắp ráp bơm; vỏ 29 được nối với đầu dưới của khuỷu xả 30; phần xả dạng bát 28 mà được nối với đầu dưới của vỏ 29 và chứa cánh quạt 22 bên trong đó; và phần hút dạng chuông 27 để hút nước, phần hút dạng chuông 27 được

nối với đầu dưới của phần xả dạng bát 28.

Các trục quay 10 và 10' được nối với nhau bởi khớp nối trục 26 được bố trí gần như ở tâm của vỏ 29, phần xả dạng bát 28, và phần hút dạng chuông 27 của bơm có trục thẳng đứng 3 theo phương hướng kính. Các trục quay 10 và 10' được đỡ bởi ổ đỡ trên 32 được cố định vào vỏ 29 qua chi tiết đỡ, và ổ đỡ dưới 33 được cố định vào phần xả dạng bát 28 qua chi tiết đỡ. Cánh quạt 22 để hút nước vào bơm được nối với một đầu (phía phần hút dạng chuông 27) của các trục quay 10 và 10'. Phía đầu kia của các trục quay 10 và 10' dẫn tới phía ngoài của bơm có trục thẳng đứng 3 từ lỗ được bố trí ở khuỷu xả 30, và được nối với máy dẫn động mà làm quay cánh quạt 22 và không được thể hiện, như động cơ và môtơ.

Gioăng trục 34, như gioăng nổi, cuộn gói, hoặc gioăng cơ học, được bố trí giữa các trục quay 10 và 10', và lỗ được bố trí ở khuỷu xả 30, và nhờ đó nước được xử lý bởi bơm có trục thẳng đứng 3 được ngăn không cho chảy ra ngoài bơm có trục thẳng đứng 3.

Máy dẫn động được đặt ở mặt đất sao cho sự kiểm tra bảo dưỡng có thể được thực hiện một cách dễ dàng. Sự quay của máy dẫn động được truyền tới các trục quay 10 và 10', và có thể làm quay cánh quạt 22. Nước được hút từ phần hút dạng chuông 27 bằng cách quay cánh quạt 22, đi qua phần xả dạng bát 28 và vỏ 29, và được xả từ khuỷu xả 30.

Fig.4 là hình vẽ phóng to của thiết bị ổ đỡ thông thường tác động vào các ổ đỡ 32 và 33 được thể hiện trên Fig.3, và Fig.5 là hình vẽ phối cảnh của ổ đỡ trượt. Như được thể hiện trên Fig.4, thiết bị ổ đỡ thông thường có ống bọc bằng kim loại 11 ở chu vi ngoài của trục quay 10 (10'), ống bọc bằng kim loại 11 gồm thép không gỉ v.v.. Ổ đỡ trượt 1, mà được thể hiện trên Fig.5, được bố trí ở mặt chu vi ngoài của ống bọc 11, ổ đỡ trượt 1 gồm vật liệu kim loại hình trụ rỗng, gốm, kim loại thiêu kết, hoặc kim loại mà bề mặt của nó được cải tạo. Bề mặt chu vi ngoài của ống bọc 11 được kết cấu để đối diệndiện với bề mặt chu vi trong (bề mặt trượt) của ổ đỡ trượt 1 qua khe hở rất hẹp, và trượt vào ổ đỡ trượt 1. Ổ đỡ trượt 1 được cố định vào chi tiết đỡ 13 được liên kết với vỏ 29 (dựa vào Fig.3) của bơm, v.v., qua

phần gờ 12a bởi vỏ ổ đỡ 12 gồm kim loại hoặc nhựa.

Bơm có trục thẳng đứng 3 được thể hiện trên Fig.3 được vận hành trong không khí tại thời điểm khởi động bơm. Cụ thể, các ổ đỡ 32 và 33 được vận hành ở điều kiện khô mà không bôi trơn bằng chất lỏng. Ở đây, điều kiện khô nghĩa là điều kiện mà khí quyển của các ổ đỡ 32 và 33 trong suốt thao tác của bơm là trong không khí mà không bôi trơn bằng chất lỏng, và vận hành khô nghĩa là sự vận hành bơm ở điều kiện khô. Ngoài ra, các ổ đỡ 32 và 33 được thể hiện trên Fig.3 được vận hành cũng ở điều kiện thoát nước mà các ổ đỡ 32 và 33 được cho đi qua nước. Ở đây, điều kiện thoát nước nghĩa là điều kiện mà khí quyển của các ổ đỡ 32 và 33 trong suốt thao tác của bơm ở dưới nước trong đó các chất lạ (bùn), như đất được trộn, và thao tác thoát nước nghĩa là sự vận hành bơm ở điều kiện thoát nước, ví dụ, thao tác trộn không khí-nước, thao tác toàn bộ lượng, v.v., và thao tác khóa không khí, v.v.. Bởi vì các ổ đỡ 32 và 33 được sử dụng ở các điều kiện mô tả ở trên, các điều kiện này có các vấn đề sau đây.

Mặc dù các vật liệu khác nhau được sử dụng cho ổ đỡ trượt 1, trong trường hợp bơm có trục thẳng đứng 3 thực hiện thao tác làm khô, ổ đỡ được làm bằng nhựa hoặc gốm thường xuyên được sử dụng khi xét đến khả năng trượt khô và độ đảm bảo tại thời điểm thao tác thoát nước. Trong trường hợp này, ổ đỡ trượt 1 cần chịu được sự sinh ra nhiệt do ma sát tại thời điểm thao tác làm khô, và có sức chịu ăn mòn do bùn dưới nước tại thời điểm thao tác thoát nước. Tuy nhiên, hai đặc tính này thường xuyên xung đột với nhau, và nói chung, vật liệu ổ đỡ với sức chịu ăn mòn cao có xu hướng có hệ số ma sát cao. Vì lý do này, khi vật liệu ổ đỡ được chọn do ưu tiên sự chịu ăn mòn tại thời điểm thao tác thoát nước, sự sinh ra nhiệt do ma sát ở điều kiện khô trở nên lớn, và khi vật liệu ổ đỡ với hệ số ma sát thấp được chọn để ngăn chặn sự sinh ra nhiệt do ma sát ở điều kiện khô, lượng ăn mòn của vật liệu ổ đỡ do bùn tại thời điểm thao tác thoát nước gia tăng.

Ngoài ra, khi vật liệu polyme, như nhựa và cao su, được sử dụng làm vật liệu đệm được bố trí ở ổ đỡ trượt 1, và giữa ổ đỡ trượt 1 và vỏ ổ đỡ 12, giới hạn sinh ra nhiệt do ma sát được quyết định bởi các đặc tính của các vật liệu này do có

giới hạn trên của nhiệt độ có thể sử dụng được quyết định đối với mỗi vật liệu.

Trong ổ đỡ trượt 1 có các đặc tính được giải thích ở trên, khi sức chịu ăn mòn của ổ đỡ trượt 1 được cải thiện để nâng cao đặc tính duy trì của ổ đỡ trượt 1, hệ số ma sát của bề mặt trượt của ổ đỡ trở nên lớn. Sự rung được giải thích dưới đây có thể được sinh ra do ma sát của bề mặt trượt của ổ đỡ.

Nói chung, khi máy quay như bơm có trục thẳng đứng 3 được vận hành, máy quay có thể rung do lực kích ứng bị buộc gây ra trong thân quay do sự không cân bằng của trọng lượng của bản thân thân quay và tải trọng chất lỏng. Tuy nhiên, như nguyên nhân của việc rung của máy quay khác với lực kích ứng, có lực sinh ra theo hướng (hướng chu vi của thân quay) vuông góc với hướng dịch chuyển (hướng kính của thân quay) do sự quay của thân quay. Lực được gọi là lực gây bất ổn, và có chức năng bù trừ cho tác động giảm xóc của thân quay. Kết quả là, khi tác động giảm xóc của toàn bộ thân quay trở nên tiêu cực do lực gây bất ổn, sự rung phân kỳ (sự rung này mà sự xoắn dần dần trở nên lớn) có thể xảy ra.

Ở đây, do không có chất lỏng bôi trơn ở phần ổ đỡ trong thao tác khí quyển tại thời điểm khởi động của bơm có trục thẳng đứng 3, v.v., so sánh với thao tác dưới nước, bề mặt trượt của ổ đỡ có hệ số ma sát lớn. Do lực ma sát đóng vai trò làm lực gây bất ổn mô tả ở trên, lực gây bất ổn trở nên lớn trong trường hợp sử dụng vật liệu ổ đỡ với hệ số ma sát cao, mà khiến cho trong các trục quay 10 và 10', sự rung phân kỳ của việc quay theo hướng đối diện với hướng quay của các trục quay 10 và 10'. Ngoài ra, khi sự rung phân kỳ này được sinh ra tại thời điểm thao tác làm khô, áp lực bề mặt của ổ đỡ được gia tăng bằng cách rung, và lực ma sát sinh ra ở bề mặt trượt của ổ đỡ trở nên cực lớn. Do đó, sự cố có thể xảy ra ở ổ đỡ do sự giãn nở nhiệt và cọ xát do sự tăng nhanh nhiệt độ của ổ đỡ.

Trong khi đó, màng chất lỏng được tạo ra ở bề mặt trượt của ổ đỡ trượt 1 tại thời điểm thao tác thoát nước của bơm có trục thẳng đứng 3. Lực gây bất ổn được sinh ra bởi màng chất lỏng, và nhờ đó sự rung mạnh có thể được sinh ra. Hiện tượng này được sinh ra ở ổ đỡ trượt được bôi trơn bởi dầu bởi cơ chế tương tự với hiện tượng gọi là roi dầu hoặc xoáy dầu. Khi hiện tượng được sinh ra, các trục

quay 10 và 10' rung mạnh, và thao tác bình thường không thể thực hiện được.

Để ngăn ngừa sự rung này, cần phải cải thiện độ ổn định của các trục quay 10 và 10' bằng cách giảm lực gây bất ổn hoặc bổ sung giảm xóc. Tuy nhiên, khó có thể giảm mạnh hệ số ma sát mà là nguyên nhân gây ra lực gây bất ổn tại thời điểm thao tác làm khô như đề cập ở trên, và ngoài ra, khó có thể thu được tác động giảm xóc đạt yêu cầu với các trục quay 10 và 10' do kết cấu của bơm có trục thẳng đứng 3.

Như được mô tả ở trên, mặc dù tính năng, chẳng hạn như sức chịu ăn mòn, sự chịu sinh nhiệt (đặc tính ma sát thấp), và tính chịu rung, được yêu cầu trong ổ đỡ trượt đối với bơm có trục thẳng đứng mà thực hiện thao tác dự phòng trước, cho đến nay khó có thể đáp ứng đồng thời các yêu cầu này ở mức cao. Ngoài ra, vật liệu ổ đỡ với sức chịu ăn mòn cao không thể sử dụng được trong nhiều trường hợp do hệ số ma sát tại thời điểm điều kiện khô là cao, và do đó, có nhược điểm là tuổi thọ của ổ đỡ không thể cải thiện nhiều được.

Ngoài ra, bơm có trục thẳng đứng 3 cần nhiều ổ đỡ hơn nữa theo các độ dài của các trục quay 10 và 10'. Trong trường hợp này, do tất cả các ổ đỡ chịu ảnh hưởng bởi sự xuất hiện rung nêu trên, và sự ăn mòn của nó tiến triển, tất cả các ổ đỡ đều phải được thay thế trong khoảng thời gian bảo dưỡng ngắn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được hoàn thành nhằm khắc phục các nhược điểm nêu trên của giải pháp đã biết, và mục đích của sáng chế là làm giảm thiểu sự rung bởi lực gây bất ổn do lực ma sát, màng chất lỏng, v.v., cũng tại thời điểm thao tác làm khô, thao tác thoát nước chứa bùn, v.v., mà không làm ảnh hưởng đến tính chịu ăn mòn.

Ngoài ra, một mục đích khác của sáng chế là làm giảm thiểu lực ma sát được tác dụng vào ổ đỡ bề mặt trượt.

Ngoài ra, một mục đích khác nữa của sáng chế là đề xuất phương tiện hữu hiệu để làm giảm thiểu tổng thể sự ăn mòn của tất cả các ổ đỡ trượt được bố trí ở bơm có trục thẳng đứng, và kéo dài tuổi thọ của tất cả các ổ đỡ trượt này.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Để đạt được các mục đích nêu trên, bơm có trục thẳng đứng theo một phương án của sáng chế có: chi tiết quay mà có phần trượt thứ nhất ở bề mặt chu vi ngoài và phần trượt thứ hai ở bề mặt chu vi trong, và có thể quay dưới nước và trong không khí; ổ trượt thứ nhất mà đỡ phần trượt thứ nhất bởi bề mặt chu vi trong của nó; và ổ trượt thứ hai mà đỡ phần trượt thứ hai bởi bề mặt chu vi ngoài của nó.

Trong bơm có trục thẳng đứng theo một phương án khác của sáng chế, ổ trượt thứ nhất được kết cấu sao cho có thể đỡ phần trượt thứ nhất ở điều kiện khô và điều kiện thoát nước, và ổ trượt thứ hai được kết cấu có thể đỡ phần trượt thứ hai ở điều kiện khô và điều kiện thoát nước.

Trong bơm có trục thẳng đứng theo một phương án khác của sáng chế, kích cỡ đường kính của khe giữa phần trượt thứ nhất và ổ trượt thứ nhất không nhỏ hơn 1/1000 và không lớn hơn 1/100 đường kính trong của ổ trượt thứ nhất, và kích cỡ đường kính của khe giữa phần trượt thứ hai và ổ trượt thứ hai không nhỏ hơn 1/1000 và không lớn hơn 1/100 đường kính ngoài của ổ trượt thứ hai.

Lưu ý rằng kích cỡ đường kính của khe giữa phần trượt thứ nhất và ổ trượt thứ nhất nghĩa là sự chênh lệch giữa đường kính trong của ổ trượt thứ nhất và đường kính ngoài của phần trượt thứ nhất, và kích cỡ đường kính của khe giữa phần trượt thứ hai và ổ trượt thứ hai nghĩa là sự chênh lệch giữa đường kính trong của phần trượt thứ hai và đường kính ngoài của ổ trượt thứ hai.

Trong bơm có trục thẳng đứng theo một phương án khác của sáng chế, tỷ lệ của kích cỡ đường kính của khe giữa phần trượt thứ hai và ổ trượt thứ hai so với với kích cỡ đường kính của khe giữa phần trượt thứ nhất và ổ trượt thứ nhất không nhỏ hơn 0,5 và không lớn hơn 2,0.

Trong bơm có trục thẳng đứng theo một phương án khác của sáng chế, tỷ lệ của kích cỡ đường kính của khe giữa phần trượt thứ hai và ổ trượt thứ hai so với với kích cỡ đường kính của khe giữa phần trượt thứ nhất và ổ trượt thứ nhất không nhỏ hơn 0,7 và không lớn hơn 1,3.

Trong bơm có trục thẳng đứng theo một phương án khác của sáng chế, tỷ lệ của đường kính ngoài của ổ trượt thứ hai so với đường kính trong của ổ trượt thứ nhất không nhỏ hơn 0,2 và không lớn hơn 2,0.

Trong bơm có trục thẳng đứng theo một phương án khác của sáng chế, phần chi tiết quay ở bên dưới nước được đỡ chỉ bởi các ổ đỡ trượt.

Trong bơm có trục thẳng đứng theo một phương án khác của sáng chế, các ổ đỡ trượt, mỗi ổ đỡ gồm có vật liệu nhựa gồm ít nhất một trong số các vật liệu PA, PBI, POM, PBT, PET, PPE, PC, UHMW-PE, PTFE, PPS, PI, PEEK, PAR, PSF, PEI, PAI, PES, và PF, gốm, hoặc kim loại.

Trong bơm có trục thẳng đứng theo một phương án khác của sáng chế, các ổ đỡ trượt, mỗi ổ đỡ bao gồm vật liệu nhựa mà ít nhất một trong số các sợi cacbon, các sợi thủy tinh, các hạt cacbon, các hạt thủy tinh, và graphit được bổ sung.

Trong bơm có trục thẳng đứng theo một phương án khác của sáng chế, đường chảy được tạo ra, mà nước được cho chảy qua đó vào khe giữa phần trượt thứ nhất và ổ trượt thứ nhất, và khe giữa phần trượt thứ hai và ổ trượt thứ hai.

Bơm có trục thẳng đứng theo một phương án khác của sáng chế được kết cấu để có thể được lắp ở trạm bơm.

Bơm có trục thẳng đứng theo một phương án khác của sáng chế gồm có bộ lọc ở cổng cấp nước, mà nước được cho chảy qua đó vào đường chảy.

Bơm có trục thẳng đứng theo một phương án khác của sáng chế gồm có vỏ ổ đỡ giữ các ổ đỡ trượt, trong đó vỏ ổ đỡ giữ ổ trượt thứ nhất ở bề mặt chu vi trong của nó, và giữ ổ trượt thứ hai ở bề mặt chu vi ngoài của nó.

Trong bơm có trục thẳng đứng theo một phương án khác của sáng chế, chi tiết quay là trục quay, và phần trượt thứ hai được bố trí ở đầu của trục quay.

Trong bơm có trục thẳng đứng theo một phương án khác của sáng chế, ổ trượt thứ nhất và/hoặc ổ trượt thứ hai được kết cấu để được chia theo hướng chu vi.

Bơm có trục thẳng đứng theo một phương án khác của sáng chế là bơm có trục thẳng đứng gồm có các thiết bị ổ đỡ, trong đó ít nhất một trong số các thiết bị

ổ đỡ có ổ trượt thứ nhất và ổ trượt thứ hai.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, sự rung bởi lực gây bất ổn do lực ma sát, màng chất lỏng, v.v. có thể được giảm thiểu ngay tại thời điểm thao tác làm khô, thao tác thoát nước chứa bùn, v.v., mà không làm ảnh hưởng đến sự chịu ăn mòn. Ngoài ra, theo sáng chế, do lực ma sát được tác dụng lên bề mặt trượt của ổ đỡ có thể được giảm thiểu, kết quả là, lượng nhiệt sinh ra của các ổ đỡ trượt có thể được giảm thiểu, vật liệu ổ đỡ với hệ số ma sát lớn, tức là, vật liệu ổ đỡ với sức chịu ăn mòn cao có thể được sử dụng.

Ngoài ra, bơm có trục thẳng đứng gồm các ổ đỡ trượt có kết cấu trong đó ít nhất một trong số tập hợp các ổ đỡ trượt là sự kết hợp của ổ trượt thứ nhất và ổ trượt thứ hai, nhờ đó sự ăn mòn của các ổ đỡ trượt có trong bơm có trục thẳng đứng tổng thể được giảm thiểu, và phương tiện hiệu quả để kéo dài tuổi thọ của các ổ đỡ trượt một cách tổng thể có thể được bố trí.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ sơ lược một phần của bơm có trục thẳng đứng mà thực hiện thao tác dự phòng trước.

Fig.2 minh họa các trạng thái vận hành của thao tác dự phòng trước.

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện tổng thể bơm có trục thẳng đứng mà thực hiện thao tác dự phòng trước.

Fig.4 là hình vẽ phóng to của thiết bị ổ đỡ thông thường.

Fig.5 là hình vẽ phối cảnh của ổ đỡ trượt.

Fig.6 là hình vẽ mặt cắt dọc của thiết bị ổ đỡ được sử dụng cho bơm có trục thẳng đứng theo một phương án của sáng chế.

Fig.7 là hình vẽ mặt cắt ngang được cắt theo đường XX' được thể hiện trên Fig.6.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện thao tác của thiết bị ổ đỡ tại thời điểm thao tác làm

khô.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện thao tác của thiết bị ổ đỡ tại thời điểm thao tác thoát nước.

Fig.10 là đồ thị thể hiện vận tốc rung khi bơm có trục thẳng đứng theo một phương án thực hiện thao tác làm khô.

Fig.11 là đồ thị thể hiện nhiệt độ của ổ đỡ khi bơm có trục thẳng đứng theo một phương án thực hiện thao tác làm khô.

Fig.12 là đồ thị thể hiện vận tốc rung khi bơm có trục thẳng đứng theo một phương án thực hiện thao tác thoát nước.

Fig.13 là hình vẽ mặt cắt dọc của thiết bị ổ đỡ được sử dụng cho bơm có trục thẳng đứng theo một phương án khác của sáng chế.

Fig.14 là hình vẽ mặt cắt dọc của thiết bị ổ đỡ được sử dụng cho bơm có trục thẳng đứng theo một phương án khác của sáng chế.

Fig.15 là hình vẽ mặt cắt dọc của thiết bị ổ đỡ được sử dụng cho bơm có trục thẳng đứng theo một phương án khác của sáng chế.

Fig.16 là hình vẽ mặt cắt dọc của thiết bị ổ đỡ được sử dụng cho bơm có trục thẳng đứng theo một phương án khác của sáng chế.

Fig.17 là hình vẽ mặt cắt dọc của thiết bị ổ đỡ được sử dụng cho bơm có trục thẳng đứng theo một phương án khác của sáng chế.

Fig.18 là hình vẽ mặt cắt ngang được cắt theo đường XX' được thể hiện trên Fig.17.

Fig.19 là hình vẽ mặt cắt dọc của thiết bị ổ đỡ được sử dụng cho bơm có trục thẳng đứng theo một phương án khác của sáng chế.

Fig.20 là hình vẽ mặt cắt ngang đảo ngược của thiết bị ổ đỡ được sử dụng cho bơm có trục thẳng đứng theo một phương án khác của sáng chế.

Fig.21 là hình vẽ mặt cắt ngang đảo ngược của thiết bị ổ đỡ được sử dụng cho bơm có trục thẳng đứng theo một phương án khác của sáng chế.

Fig.22 là hình vẽ mặt cắt ngang sơ lược của bơm có trục thẳng đứng theo một phương án khác của sáng chế.

Fig.23 là hình vẽ mặt cắt ngang đảo ngược của thiết bị ổ đỡ được sử dụng làm ổ đỡ ở đáy.

Fig.24 là hình vẽ mặt cắt ngang đảo ngược của một thiết bị ổ đỡ khác được sử dụng làm ổ đỡ ở đáy.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ. Trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.24, cùng các số chỉ dẫn được biểu thị cho các chi tiết giống nhau hoặc tương ứng, và giải thích lặp lại về chúng được bỏ qua.

Fig.6 là hình vẽ mặt cắt dọc của thiết bị ổ đỡ được sử dụng cho bơm có trục thẳng đứng theo một phương án. Lưu ý rằng do bơm có trục thẳng đứng theo một phương án là bơm mà thiết bị ổ đỡ được thể hiện trên Fig.6 được áp dụng thay cho các ổ đỡ 32 và 33 của bơm có trục thẳng đứng 3 mà thực hiện hoạt động dự phòng trước được thể hiện trên Fig.3, và có cùng kết cấu như bơm có trục thẳng đứng 3 được thể hiện trên Fig.3 chỉ khác là các ổ đỡ 32 và 33, sự giải thích về tổng thể bơm có trục thẳng đứng 3 theo phương án này được bỏ qua.

Thiết bị ổ đỡ có ống bọc bằng kim loại 11 ở chu vi ngoài của trục quay 10 (10'), ống bọc bằng kim loại 11 gồm có cacbua xi măng, thép không gỉ, v.v., ổ trượt thứ nhất 1 được thể hiện trên Fig.5 được bố trí ở mặt chu vi ngoài của ống bọc 11, ổ đỡ trượt 1 gồm có vật liệu kim loại hình trụ rỗng, gốm, kim loại thiêu kết, hoặc kim loại mà bề mặt của nó được cải thiện. Bề mặt chu vi ngoài (phần trượt thứ nhất 17) của ống bọc 11 được kết cấu để đối diện bề mặt chu vi trong (bề mặt trượt) của ổ đỡ trượt 1 qua khe hở thứ nhất rất hẹp 7, và trượt vào bề mặt trượt của ổ trượt thứ nhất 1. Phần chu vi ngoài của ổ trượt thứ nhất 1 được cố định vào bề mặt chu vi trong của vỏ ổ đỡ 12 bao gồm kim loại hoặc nhựa, và vỏ ổ đỡ 12 được cố định vào chi tiết đỡ 13 liên kết với vỏ 29 (dựa vào Fig.3) của bơm có trục thẳng đứng 3, v.v., qua phần gờ 12a bởi phương tiện cố định 21b, như đai ốc.

Ngoài ra, ổ trượt thứ hai 9 được bố trí ở bề mặt chu vi ngoài của vỏ ổ đỡ thứ nhất 12, ổ trượt thứ hai 9 gồm có vật liệu kim loại hình trụ rỗng, gốm, kim loại thiêu kết, hoặc kim loại mà bề mặt của nó được cải thiện. Vỏ ống bọc 15 được cố định vào trục quay 10 (10') bởi phương tiện cố định 21a, như chốt cố định hoặc đai ốc. Vỏ ống bọc 15 được kết cấu để làm quay tương tự với trục quay 10 (10') bằng cách quay trục quay 10 (10'). Ống bọc 14 được bố trí ở bề mặt chu vi trong của vỏ ống bọc 15. Bề mặt chu vi trong (phần trượt thứ hai 18) của ống bọc 14 được kết cấu để đối diện bề mặt chu vi ngoài (bề mặt trượt) của ổ trượt thứ hai 9 qua khe hở thứ hai rất hẹp 8, và trượt vào bề mặt trượt của ổ trượt thứ hai 9.

Cổng cấp nước 19 qua đó nước gồm có bùn, v.v., được cho chảy vào khe hở thứ nhất 7 và khe hở thứ hai 8 được bố trí trong vỏ ống bọc 15. nước chảy vào cổng cấp nước 19 đi qua khe hở thứ nhất 7 và khe hở thứ hai 8 dưới dạng đường chảy. Như được mô tả trên đây, do đường chảy, mà nước được cho chảy qua đó vào khe hở thứ nhất 7 và khe hở thứ hai 8 được tạo thành, và khe hở thứ nhất 7 và khe hở thứ hai 8 cũng đóng vai trò làm đường chảy, nước chảy ngang qua khe hở thứ nhất 7 và khe hở thứ hai 8 mà không dừng không khí tại thời điểm thao tác thoát nước, và các chức năng của ổ trượt thứ nhất 1 và ổ trượt thứ hai 9 có thể được tạo ra kịp thời.

Ổ trượt thứ nhất 1 và ổ trượt thứ hai 9 đỡ ống bọc 11 và ống bọc 14 dưới điều kiện khô tại thời điểm khởi động của bơm có trục thẳng đứng 3, và đỡ ống bọc 11 và ống bọc 14 qua màng chất lỏng cực mỏng trong điều kiện thoát nước.

Để ngăn chặn sự xoáy ổn định của trục quay 10 (10'), và ngăn chặn các tải tác động vào ổ trượt thứ nhất 1 và ổ trượt thứ hai 9 do xoáy, kích cỡ đường kính khe của khe hở thứ nhất 7 (đường kính trong của ổ trượt thứ nhất 1 trừ đi đường kính ngoài của ống bọc 11), và kích cỡ đường kính khe của khe hở thứ hai 8 (đường kính trong của ống bọc 14 trừ đi đường kính ngoài của ổ trượt thứ hai 9) tốt hơn là không nhỏ hơn 1/1000 và không lớn hơn 1/100 đường kính trong lần lượt của ổ trượt thứ nhất 1, và không nhỏ hơn 1/1000 và không lớn hơn 1/100 đường kính ngoài của ổ trượt thứ hai 9. Khi các kích cỡ của khe hở thứ nhất 7 và khe hở

thứ hai 8 là lớn hơn các khoảng trên, sự xoáy ổn định của trục quay 10 (10') trở nên lớn, các tải tác động vào ổ trượt thứ nhất 1 và ổ trượt thứ hai 9 do xoáy cũng trở thành lớn, và nhờ đó thao tác ổn định có thể trở nên khó khăn. Ngoài ra, khi các kích cỡ của khe hở thứ nhất 7 và khe hở thứ hai 8 nhỏ hơn các khoảng trên, khe hở thứ nhất 7 và khe hở thứ hai 8 có thể bị chặn bởi các chất lạ, hoặc ổ trượt thứ nhất 1 và ổ trượt thứ hai 9 có thể giữ do ma sát với các chất lạ.

Các kích cỡ đường kính khe của khe hở thứ nhất 7 và khe hở thứ hai 8 tốt hơn là bằng nhau. Tuy nhiên, thậm chí nếu các kích cỡ đường kính khe là khác nhau, các chức năng của sáng chế được tác dụng nếu ổ trượt thứ nhất 1, ổ trượt thứ hai 9, ống bọc 14, hoặc ống bọc 11 có tính đàn hồi, như các chi tiết này được tạo ra bằng nhựa. Trong trường hợp này, tỷ lệ của kích cỡ đường kính khe của khe hở thứ hai 8 so với kích cỡ đường kính khe của khe hở thứ nhất 7 tốt hơn là không nhỏ hơn 0,5 và không lớn hơn 2,0, và tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 0,7 và không lớn hơn 1,3. Tuy nhiên, như sẽ được nêu sau đây, khi ổ trượt thứ nhất 1, ổ trượt thứ hai 9, ống bọc 14, hoặc ống bọc 11 ngoài ra được cố định qua vật liệu đệm, như cao su (dựa vào Fig.13), ổ trượt thứ nhất 1 và ổ trượt thứ hai 9 có thể đồng thời tiếp xúc với ống bọc 11 và ống bọc 14 do sự biến dạng của vật liệu đệm, tương ứng thậm chí nếu các kích cỡ đường kính khe do không rơi vào trong các khoảng nêu trên, và cho các chức năng của sáng chế.

Fig.7 là hình vẽ mặt cắt ngang ở mặt cắt ngang được cắt theo đường XX' được thể hiện trên Fig.6. Như được thể hiện trên Fig.7, thiết bị ổ đỡ được kết cấu sao cho tâm của mỗi bề mặt chu vi ngoài của ống bọc 11, bề mặt chu vi trong của ổ trượt thứ nhất 1, bề mặt chu vi ngoài của ổ trượt thứ hai 9, và bề mặt chu vi trong của ống bọc 14 gần như trùng với trục tâm O. Lưu ý rằng các kích cỡ của khe hở thứ nhất 7 và khe hở thứ hai 9 được thể hiện phóng to trên Fig.7 để làm thuận tiện.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện thao tác của thiết bị ổ đỡ tại thời điểm thao tác làm khô. Khi trục quay 10 (10') quay, ống bọc 11 được cố định vào trục quay 10 (10') và ống bọc 14 được cố định vào vỏ ống bọc 15 cũng quay. Ở điều kiện khô, khi bề mặt chu vi ngoài của ống bọc 11 được tiếp xúc với ổ trượt thứ nhất 1 ở điểm A,

phản lực của ổ đỡ F_{AN} được sinh ra ở trục quay 10 (10'). Lực ma sát F_{AF} được sinh ra theo hướng đối diện với hướng quay của trục quay 10 (10') bởi phản lực của ổ đỡ F_{AN}, và lực ma sát F_{AF} trở thành lực gây bất ổn mà gây ra sự rung xoáy theo hướng đối diện với hướng quay của trục quay 10 (10').

Trong khi đó, phản lực của ổ đỡ F_{BN} được sinh ra bởi ống bọc 14 được tiếp xúc với ổ trượt thứ hai 9 ở điểm B, và lực ma sát F_{BF}, mà là lực theo hướng đối diện với lực ma sát F_{AF}, được sinh ra bởi phản lực của ổ đỡ F_{BN}. Đối với hệ thống của trục quay 10 (10'), lực ma sát F_{AF} và lực ma sát F_{BF} là lệch tâm, và do đó trục quay 10 (10') có thể quay một cách ổn định. Ngoài ra, tải (phản lực của ổ đỡ) tác động vào trục quay 10 (10') được phân bố thành các điểm và B, và nhờ đó lực ma sát tác động vào các ổ đỡ trượt cũng được phân bố. Kết quả là, sự sinh ra nhiệt do ma sát được giảm thiểu, và sự gia tăng nhiệt độ của các ổ đỡ tại thời điểm thao tác làm khô được ngăn ngừa.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện thao tác của thiết bị ổ đỡ tại thời điểm thao tác thoát nước. Khe hở thứ nhất 7 và khe hở thứ hai 8 được nạp nước, nước lần lượt có ở các màng chất lỏng 41 và 42, và nhờ đó thiết bị ổ đỡ có chức năng làm chất bôi trơn thiết bị ổ đỡ. Tại thời điểm này, sự không đồng nhất về áp suất theo hướng chu vi do sự quay của trục quay 10 (10') xuất hiện ở màng chất lỏng 41, và kết quả là, lực chất lỏng hướng kính F_{AR} và lực của chất lỏng ở chu vi F_{AT} được sinh ra ở trục quay 10 (10'). Lực của chất lỏng ở chu vi F_{AT} trở thành lực gây bất ổn mà sinh ra sự rung tại thời điểm thao tác thoát nước. Lưu ý rằng lực của chất lỏng ở chu vi F_{AT} là lực theo hướng đối diện với lực ma sát F_{AF} sinh ra ở thao tác làm khô mô tả ở trên.

Thông thường, để ngăn ngừa sự rung không ổn định do màng chất lỏng trong trục quay kiểu đứng, bề mặt bên trong của ổ đỡ được tạo ra có dạng nhiều hình cung tròn thay cho dạng tròn. Tuy nhiên, khi ổ đỡ có nhựa được sử dụng dưới nước có nhiều bùn, hình dạng bên trong của ổ đỡ có thể trở nên gần như tròn do mài mòn, và có thể mất hiệu quả ngăn chặn rung.

Ở đây, theo thiết bị ổ đỡ, sự không đồng nhất của áp suất theo hướng chu vi

bằng cách quay ống bọc 14 xuất hiện trong màng chất lỏng 42 trong khe hở thứ hai 8, và kết quả là, lực chất lỏng hướng kính F_{BR} và lực của chất lỏng ở chu vi F_{BT} được sinh ra ở trục quay 10 (10'). Tại thời điểm này, do lực của chất lỏng ở chu vi F_{AT} và lực của chất lỏng ở chu vi F_{BT} tác động theo các hướng đối diện nhau, lực gây bất ổn do các màng chất lỏng 41 và 42 lệch tâm, và trục quay 10 (10') có thể quay ổn định mà không sinh ra rung do lực gây bất ổn.

Fig.10 là đồ thị thể hiện vận tốc rung khi bơm có trục thẳng đứng 3 theo phương án gồm có thiết bị ổ đỡ được thể hiện trên Fig.6 thực hiện thao tác làm khô. Để so sánh với bơm có trục thẳng đứng 3, Fig.10 thể hiện vận tốc rung khi bơm có trục thẳng đứng (kết cấu đã biết) gồm có thiết bị ổ đỡ của kết cấu đã biết được thể hiện trên Fig.4 thực hiện thao tác làm khô. Lưu ý rằng trong cả hai thiết bị ổ đỡ của kết cấu đã biết và thiết bị ổ đỡ được thể hiện trên Fig.6, cùng vật liệu với sức chịu ăn mòn cao và hệ số ma sát lớn được sử dụng làm các ổ đỡ trượt. Như được thể hiện trên Fig.10, nó chỉ ra rằng bơm có trục thẳng đứng 3 (phương án) gồm có thiết bị ổ đỡ được vận hành ở vận tốc rung thấp không đổi từ khi khởi động đến khi dừng bơm có trục thẳng đứng 3 so sánh với kết cấu đã biết.

Fig.11 là đồ thị thể hiện nhiệt độ của ổ đỡ khi bơm có trục thẳng đứng 3 theo phương án gồm có thiết bị ổ đỡ được thể hiện trên Fig.6 thực hiện thao tác làm khô. Để so sánh với bơm có trục thẳng đứng 3, Fig.11 thể hiện nhiệt độ của ổ đỡ khi bơm có trục thẳng đứng (kết cấu đã biết) gồm có thiết bị ổ đỡ của kết cấu đã biết được thể hiện trên Fig.4 thực hiện thao tác làm khô. Lưu ý rằng trong cả hai thiết bị ổ đỡ của kết cấu đã biết và thiết bị ổ đỡ được thể hiện trên Fig.6, cùng vật liệu với sức chịu ăn mòn cao và hệ số ma sát lớn được sử dụng làm các ổ đỡ trượt. Như được thể hiện trên Fig.11, nó chỉ ra rằng trong bơm có trục thẳng đứng 3 (phương án) gồm có thiết bị ổ đỡ, nhiệt độ của ổ đỡ dưới được giữ không đổi từ khi bắt đầu đến khi dừng bơm có trục thẳng đứng 3 so sánh với kết cấu đã biết.

Như được thể hiện trên Fig.10 và Fig.11, do lực ma sát được áp dụng cho trục quay là lớn trong bơm có trục thẳng đứng gồm có thiết bị ổ đỡ của kết cấu đã biết, sự rung mạnh được sinh ra, và kết quả là, sự gia tăng nhiệt độ của ổ đỡ là lớn.

Trong khi đó, trong bơm có trục thẳng đứng 3 gồm có thiết bị ổ đỡ, như được minh họa trên Fig.8, cả sự rung và lực ma sát có thể được giảm thiểu, và sự gia tăng nhiệt độ của ổ đỡ có thể được ngăn chặn.

Fig.12 là đồ thị thể hiện vận tốc rung khi bơm có trục thẳng đứng 3 theo phương án gồm có thiết bị ổ đỡ được thể hiện trên Fig.6 thực hiện thao tác thoát nước. Để so sánh với bơm có trục thẳng đứng 3, Fig.12 thể hiện vận tốc rung khi bơm có trục thẳng đứng (kết cấu đã biết) gồm có thiết bị ổ đỡ của kết cấu đã biết được thể hiện trên Fig.4 thực hiện thao tác làm khô. Lưu ý rằng, kết quả được thể hiện trên Fig.12 thu được do sự vận hành bơm có trục thẳng đứng ở điều kiện mà sự rung dễ dàng được sinh ra khi điều kiện thao tác của bơm có trục đứng, và đo sự rung tại thời điểm này. Như được thể hiện trên Fig.12, nó chỉ ra rằng bơm có trục thẳng đứng 3 (phương án) gồm có thiết bị ổ đỡ được vận hành ở vận tốc rung thấp không đổi từ khi bắt đầu đến khi dừng bơm có trục thẳng đứng 3 so sánh với kết cấu đã biết.

Như được giải thích ở trên, theo bơm có trục thẳng đứng 3 theo phương án, thậm chí nếu các thân quay (ống bọc 11 và ống bọc 14) trùng với ổ trượt thứ nhất 1 và ổ trượt thứ hai 9 do sự xoáy trục của trục quay 10 (10') tại thời điểm thao tác làm khô, các hướng của các lực ma sát tác động lẫn nhau đối diện với các hướng và các lực ma sát bị lệch tâm với nhau tại thời điểm va chạm, bởi vậy, các xoáy khác nhau của trục quay 10 (10') được ngăn ngừa, và sự rung do không ổn định có thể được ngăn ngừa. Ngoài ra, ma sát do rung có thể được giảm thiểu, và sự gia tăng nhiệt độ của ổ đỡ có thể được ngăn chặn.

Do bơm có trục thẳng đứng 3 theo phương án có ổ trượt thứ nhất 1 và ổ trượt thứ hai 9, lực ma sát của bề mặt trượt của ổ đỡ tại thời điểm thao tác làm khô được phân bố, và sự sinh ra nhiệt do ma sát của bề mặt trượt của ổ đỡ có thể được ngăn chặn. Nhờ đó, vật liệu ổ đỡ với hệ số ma sát lớn hơn trong kết cấu đã biết, tức là, vật liệu ổ đỡ với sức chịu ăn mòn cao, có thể được sử dụng, và thao tác ổn định có thể được thực hiện trong khoảng thời gian dài.

Ngoài ra, do trong bơm có trục thẳng đứng 3 theo phương án, ổ trượt thứ

nhất 1 được giữ ở bề mặt chu vi trong của vỏ ổ đỡ 12 và ổ trượt thứ hai 9 được giữ ở bề mặt chu vi ngoài của nó, bơm có trục thẳng đứng 3 có thể có kết cấu gọn nhẹ theo hướng trục của bơm có trục thẳng đứng 3.

Lưu ý rằng trong bơm có trục thẳng đứng 3, các phần (ống bọc 11 và ống bọc 14) của trục quay 10 (10') ở bên dưới nước được đỡ chỉ bởi các ổ đỡ trượt, như ổ trượt thứ nhất 1 và ổ trượt thứ hai 9. Cụ thể, ổ đỡ lăn, như ổ đỡ bi và ổ đỡ con lăn là không ổn định đối với máy quay mà thực hiện thao tác thoát nước, như bơm có trục thẳng đứng 3, và các hiệu quả của phương án có thể được tạo ra bởi ổ đỡ trượt.

Tiếp theo, bơm có trục thẳng đứng theo một phương án khác của sáng chế sẽ được giải thích. Fig.13 là hình vẽ mặt cắt dọc của thiết bị ổ đỡ tác động vào bơm có trục thẳng đứng theo phương án khác. Như được thể hiện trên Fig.13, trong thiết bị ổ đỡ này, vật liệu đệm 20a và vật liệu đệm 20b, như cao su, được bố trí ở phía bề mặt sau (phía chu vi ngoài) của ổ trượt thứ nhất 1 và phía bề mặt sau (phía chu vi ngoài) của ống bọc 14.

Bằng cách tạo ra các vật liệu đệm 20a và 20b này, thậm chí nếu vật liệu có sức chịu va đập yếu, như silicon nitrua và silicon cacbua được sử dụng làm ổ trượt thứ nhất 1 và ống bọc 14, sự gãy do va đập tại thời điểm vận hành có thể được ngăn ngừa. Ngoài ra, như nêu trên, thậm chí nếu các kích cỡ của khe hở thứ nhất 7 và khe hở thứ hai 8 không rơi vào các khoảng nêu trên, vật liệu đệm 20a và/hoặc vật liệu đệm 20b biến dạng, nhờ đó ổ trượt thứ nhất 1 và ổ trượt thứ hai 9 có thể đồng thời tiếp xúc tương ứng với ống bọc 11 và ống bọc 14, và tác dụng lệch tâm đối với lực gây bất ổn nêu trên có thể thu được đầy đủ.

Lưu ý rằng mặc dù vật liệu đệm 20a và vật liệu đệm 20b được bố trí ở phía bề mặt sau của ổ trượt thứ nhất 1 và phía bề mặt sau của ống bọc 14, các chỗ bố trí không giới hạn ở đó. Ví dụ, vật liệu đệm 20a và vật liệu đệm 20b có thể được bố trí ở phía bề mặt sau (phía chu vi trong) của ống bọc 11 và phía bề mặt sau của ổ trượt thứ hai 9 (phía chu vi trong), phía bề mặt sau của ống bọc 11 và phía bề mặt sau của ống bọc 14, hoặc phía bề mặt sau của ổ trượt thứ nhất 1 và phía bề mặt sau của ổ trượt thứ hai 9.

Fig.14 là hình vẽ mặt cắt dọc của thiết bị ổ đỡ được sử dụng cho bơm có trục thẳng đứng theo một phương án khác của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.14, trong thiết bị ổ đỡ này, kim loại nền 31a được bố trí ở phía bề mặt sau (phía chu vi ngoài) của ổ trượt thứ nhất 1 gồm có vật liệu nhựa, và vật liệu đệm 20a được bố trí ở phía bề mặt sau (phía chu vi ngoài) của kim loại nền 31a. Tương tự, kim loại nền 31b được bố trí ở phía bề mặt sau (phía chu vi ngoài) của ống bọc 14, và vật liệu đệm 20b được bố trí ở phía bề mặt sau (phía chu vi ngoài) của kim loại nền 31b. Thậm chí nếu kết cấu phức tạp này được áp dụng, các tác dụng tương tự với các tác dụng của thiết bị ổ đỡ được thể hiện trên Fig.6 có thể được tạo ra.

Lưu ý rằng mặc dù kim loại nền 31a và kim loại nền 31b được bố trí ở phía bề mặt sau của ổ trượt thứ nhất 1 và phía bề mặt sau của ống bọc 14, các chỗ bố trí không được giới hạn ở đó. Ví dụ, kim loại nền 31a và kim loại nền 31b có thể được bố trí cùng với vật liệu đệm 20a và vật liệu đệm 20b ở phía bề mặt sau của ống bọc 11 và phía bề mặt sau của ổ trượt thứ hai 9, phía bề mặt sau của ống bọc 11 và phía bề mặt sau của ống bọc 14, hoặc phía bề mặt sau của ổ trượt thứ nhất 1 và phía bề mặt sau của ổ trượt thứ hai 9.

Fig.15 là hình vẽ mặt cắt dọc của thiết bị ổ đỡ được sử dụng cho bơm có trục thẳng đứng theo một phương án khác của sáng chế. Trong thiết bị ổ đỡ, vật liệu kim loại, như cacbua xi măng và thép không gỉ, được sử dụng làm vật liệu của ổ trượt thứ hai 9, và vật liệu nhựa được sử dụng làm vật liệu của ống bọc 14. Như được mô tả trên đây, thậm chí nếu các vật liệu của ổ đỡ trượt và ống bọc đối diện nhau, các tác dụng tương tự với các tác dụng của thiết bị ổ đỡ được thể hiện trên Fig.6 có thể được tạo ra.

Fig.16 là hình vẽ mặt cắt dọc của thiết bị ổ đỡ được sử dụng cho bơm có trục thẳng đứng theo một phương án khác của sáng chế. Trong thiết bị ổ đỡ, các bộ phận cấu thành được bố trí đối diện theo hướng trục của trục quay 10 (10'). Thậm chí nếu kết cấu này được áp dụng, các tác dụng tương tự với các tác dụng của thiết bị ổ đỡ được thể hiện trên Fig.6 có thể được tạo ra.

Fig.17 là hình vẽ mặt cắt dọc của thiết bị ổ đỡ được sử dụng cho bơm có trục

thẳng đứng theo một phương án khác của sáng chế, và Fig.18 là hình vẽ mặt cắt ngang ở mặt cắt ngang được cắt theo đường XX' được thể hiện trên Fig.17. Việc bảo dưỡng, như kiểm tra và thay thế các bộ phận có thể ăn mòn của bơm có trục thẳng đứng 3 được yêu cầu như được thực hiện một cách dễ dàng ở trạng thái mà bơm có trục thẳng đứng 3 được lắp ở trạm bơm. Ngoài ra, tại thời điểm lắp ráp, cần cố định vỏ ống bọc 15 và ống bọc 14 vào trục quay 10 (10') sau khi trục quay 10 (10') được cho đi qua bên trong ổ trượt thứ nhất 1 phụ thuộc vào hình dạng của bơm có trục thẳng đứng 3.

Cuối cùng, trong thiết bị ổ đỡ, vỏ ống bọc 15 và ống bọc 14 được tạo ra bằng cách được chia thành hai như được thể hiện trên Fig.18, và chúng được kết cấu để có thể được cố định vào trục quay 10 (10') bằng cách kết hợp các vỏ ống bọc đã chia 15 với nhau bởi các đai ốc định vị 24. Vỏ ống bọc 15 và ống bọc 14 được kết cấu như được mô tả trên đây, và nhờ đó lắp ráp và sự tháo ra có thể được thực hiện một cách dễ dàng cũng ở chỗ lắp ráp của bơm có trục thẳng đứng 3.

Fig.19 là hình vẽ mặt cắt dọc của thiết bị ổ đỡ được sử dụng cho bơm có trục thẳng đứng theo một phương án khác của sáng chế. Trong thiết bị ổ đỡ, bộ lọc 23 có cửa (độ rộng mắt) nhỏ hơn ích cỡ của khe hở thứ nhất 7 và kích cỡ của khe hở thứ hai 8 được bố trí ở cổng cấp nước 19. Nhờ đó, thậm chí nếu bùn, như đất và cát được trộn trong rãnh thoát nước nước, bùn lớn hơn kích cỡ của khe hở thứ nhất 7 và kích cỡ của khe hở thứ hai 8 có thể có thể được ngăn không chi chui vào khe hở thứ nhất 7 và khe hở thứ hai 8. Kết quả là, đường kính của bùn có trong nước mà đi qua khe hở thứ nhất 7 và khe hở thứ hai 8 trở nên đủ nhỏ, và sự ăn mòn của bề mặt trượt của ổ trượt thứ nhất 1 và bề mặt trượt của ổ trượt thứ hai 9 có thể được giảm thiểu. Cụ thể, kích cỡ của khe hở thứ nhất 7 và kích cỡ của khe hở thứ hai 8 có thể được duy trì, và lực gây bất ổn được minh họa trên Fig.8 và Fig.9 có thể bị lệch tâm liên tục.

Lưu ý rằng đường kính của cửa của bộ lọc 23 tốt hơn là không lớn hơn nửa kích cỡ của khe hở thứ nhất 7 và khe hở thứ hai 8. Ngoài ra, cổng cấp nước 19 tốt hơn được bố trí ở vỏ ống bọc 15 bằng các khoảng cách dọc theo chu vi xoay quanh

tâm ở trục tâm của trục quay 10 (10').

Fig.20 là hình vẽ mặt cắt ngang đảo ngược của thiết bị ổ đỡ được sử dụng cho bơm có trục thẳng đứng theo một phương án khác của sáng chế. Trong thiết bị ổ đỡ này, các rãnh xoi 35a được tạo ra ở bề mặt chu vi trong (bề mặt trượt) của ổ trượt thứ nhất 1 và bề mặt chu vi ngoài (bề mặt trượt) của ổ trượt thứ hai 9 dọc theo hướng trục. Sự khác nhau của các độ cong của ống bọc 11 và bề mặt chu vi trong (bề mặt trượt) của ổ trượt thứ nhất 1, và sự khác nhau của các độ cong của bề mặt trượt của ống bọc 14 và bề mặt chu vi ngoài (bề mặt trượt) của ổ trượt thứ hai 9 là cực nhỏ. Do đó, thậm chí nếu các rãnh xoi 35a được tạo ra như được mô tả trên đây, ảnh hưởng ở trạng thái tiếp xúc của ổ trượt thứ nhất 1 và ống bọc 11 và trạng thái tiếp xúc của ổ trượt thứ hai 9 và ống bọc 14 là nhỏ, và các tác dụng tương tự với các tác dụng của thiết bị ổ đỡ được thể hiện trên Fig.6 có thể được tạo ra. Ngoài ra, tốc độ chảy của nước đi qua khe hở thứ nhất 7 và khe hở thứ hai 8 có thể được gia tăng bằng cách tạo ra các rãnh xoi 35a như được mô tả trên đây.

Lưu ý rằng các rãnh xoi 35a có thể được tạo ra hoặc một trong số ổ trượt thứ nhất 1 và ổ trượt thứ hai 9. Ngoài ra, các rãnh xoi 35a có thể được bố trí ở các phía ống bọc. Các rãnh xoi 35a có thể được tạo ra không chỉ theo hướng trục của trục quay 10 (10'), mà có thể được tạo ra theo hướng nghiêng tương ứng với hướng chu vi và hướng trục, hoặc có thể được tạo ra có dạng một hoặc nhiều vít.

Fig.21 là hình vẽ mặt cắt ngang đảo ngược của thiết bị ổ đỡ được sử dụng cho bơm có trục thẳng đứng theo một phương án khác của sáng chế. Trong thiết bị ổ đỡ này, ổ trượt thứ nhất 1 và ổ trượt thứ hai 9 được chia thành nhiều phần theo hướng chu vi, và các phần được bố trí ở bề mặt chu vi trong của vỏ ống bọc 15 qua khe 35b. Thậm chí nếu thiết bị ổ đỡ này được áp dụng, các tác dụng tương tự với các tác dụng của thiết bị ổ đỡ được thể hiện trên Fig.6 có thể được tạo ra.

Lưu ý rằng chỉ hoặc một trong số ổ trượt thứ nhất 1 và ổ trượt thứ hai 9 có thể được tạo ra theo cách phân chia. Ngoài ra, khe 35b có thể được bố trí ở phía ống bọc, tức là, ống bọc 11 và/hoặc ống bọc 14 có thể được chia.

Trong thiết bị ổ đỡ của bơm có trục thẳng đứng theo mỗi phương án được

giải thích ở trên, cách bố trí ở trục quay 10 (10') của ổ trượt thứ hai 9 không bị giới hạn, và các hiệu quả của sáng chế được tạo ra thậm chí nếu ổ trượt thứ hai 9 được bố trí ở phần ướt ở trục quay 10 (10'), tức là, bất kỳ trong bơm có trục đứng. Ngoài ra, thậm chí trong trường hợp mà ổ trượt thứ hai 9 được bố trí ở vị trí khác với bên tỏng bơm có trục đứng, nếu kết cấu được áp dụng trong đó ổ trượt thứ hai 9 bị ướt tại thời điểm bơm, ví dụ, kết cấu được áp dụng trong đó ổ trượt thứ hai 9 được bố trí bên ngoài bơm có trục thẳng đứng (phía máy dẫn động), bên trong bơm có trục thẳng đứng và ống được ghép nối với nhau, và trong đó ổ trượt thứ hai 9 được bôi trơn bằng nước được xả ra khỏi bơm có trục thẳng đứng tại thời điểm thao tác thoát nước, các hiệu quả của sáng chế tương tự được tạo ra.

Lưu ý rằng mặc dù được được giải thích rằng các thiết bị ổ đỡ được thể hiện trên Fig.6, Fig.13, Fig.14, Fig.15, Fig.16, Fig.17, và Fig.19 được áp dụng, tương ứng thay cho các ổ đỡ 32 và 33 của bơm có trục thẳng đứng 3 mà thực hiện thao tác dự phòng trước được thể hiện trên Fig.3 trong bơm có trục thẳng đứng theo mỗi phương án được giải thích ở trên, sáng chế không bị giới hạn ở kết cấu này, và các thiết bị ổ đỡ này có thể được áp dụng thay cho một trong số các ổ đỡ 32 và 33. Trong trường hợp này, bơm có trục thẳng đứng 3 gồm có ít nhất một trong số các thiết bị ổ đỡ này, và nhờ đó xoáy của trục quay 10 (10') có thể được giảm đáng kể. Kết quả là, rung được áp dụng cho tất cả các ổ đỡ được giảm thiểu, sự ăn mòn của các ổ đỡ được giảm thiểu, tuổi thọ của tất cả các ổ đỡ có thể được kéo dài, và thời gian giữa các lần bảo dưỡng có thể được kéo dài.

Ngoài ra, trong bơm có trục đứng, số lượng các thiết bị ổ đỡ bố trí được gia tăng theo độ dài của trục quay 10 (10'), và sau đó ba hoặc nhiều thiết bị ổ đỡ có thể được sử dụng. Thậm chí trong trường hợp này, ít nhất một trong số các thiết bị ổ đỡ được thể hiện trên Fig.6, Fig.13, Fig.14, Fig.15, Fig.16, Fig.17, và Fig.19, tức là, ít nhất bộ ổ trượt thứ nhất 1 mà có thể trượt tiếp xúc với bề mặt chu vi trong của chi tiết có thể quay được với trục quay/10 (10'), và ổ trượt thứ hai 9 mà có thể trượt tiếp xúc với bề mặt chu vi ngoài của chi tiết có thể quay được với trục quay/10 (10'), có như thiết bị ổ đỡ, nhờ đó xoáy của trục quay 10 (10') có thể được giảm thiểu đáng kể. Kết quả là, được áp dụng rung vào tất cả các ổ đỡ được giảm thiểu,

sự ăn mòn của các ổ đỡ được giảm thiểu, tuổi thọ của tất cả các ổ đỡ có thể có thể được kéo dài, và thời gian giữa các lần bảo dưỡng có thể được kéo dài.

Fig.22 là hình vẽ mặt cắt ngang sơ lược của bơm có trục thẳng đứng theo một phương án khác của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.22, trong bơm có trục thẳng đứng 3, trục quay 10' nhô ra cánh quạt 22, và ổ đỡ ở đáy 37 được đỡ bởi chi tiết đỡ 13 được bố trí ở đỉnh của cánh quạt 22. Nắp ổ đỡ 38 để điều chỉnh dòng nước được bố trí ở phía đối diện của trục quay 10' của ổ đỡ ở đáy 37.

Fig.23 là hình vẽ mặt cắt ngang đảo ngược của thiết bị ổ đỡ được sử dụng là ổ đỡ ở đáy 37 của bơm có trục thẳng đứng 3 được thể hiện trên Fig.22. Như được thể hiện trên Fig.23, trong thiết bị ổ đỡ, ống bọc 11 được bố trí ở chu vi ngoài của trục quay 10', và đầu của trục quay 10' được tạo ra có dạng lõm. Ống bọc 14 được bố trí ở chu vi trong của đầu lõm qua vật liệu đệm 20b. Vật liệu đệm 20a được bố trí ở phía bề mặt sau (phía chu vi ngoài) của ổ trượt thứ nhất 1 mà đối diện với ống bọc 11 qua khe hở thứ nhất 7, và được cố định vào vỏ ổ đỡ 12. Ổ trượt thứ hai 9 mà đối diện với ống bọc 14 qua khe hở thứ hai 8 được bố trí ở phía chu vi trong của ống bọc 14, và thiết bị ổ đỡ được kết cấu sao cho bề mặt chu vi trong của ống bọc 14 và bề mặt chu vi ngoài của ổ trượt thứ hai 9 được tiếp xúc trượt được với nhau. Ổ trượt thứ hai 9 được cố định bởi vỏ ổ đỡ 16, và vỏ ổ đỡ 16 được cố định vào chi tiết đỡ 13 bằng đai ốc 21c. Cổng cấp nước 19 được bố trí ở vỏ ổ đỡ 16, nước được cho đi qua cổng cấp nước 19 đi qua khe hở thứ nhất 7 và khe hở thứ hai 8, và nhờ đó thiết bị ổ đỡ các chức năng làm thiết bị ổ đỡ chất lỏng bôi trơn.

Theo thiết bị ổ đỡ, các tác dụng tương tự với các tác dụng của thiết bị ổ đỡ được thể hiện trên Fig.6 có thể được tạo ra. Ngoài điều này, đường kính của bề mặt chu vi trong (bề mặt trượt thứ hai) của ống bọc 14 có thể được giảm đi bằng cách bố trí ống bọc 14 ở đầu của trục quay 10'. Nhờ đó, tốc độ ở chu vi của bề mặt chu vi trong của ống bọc 14 có thể được giảm đi, và sự sinh ra nhiệt của ổ trượt thứ hai 9 do ma sát có thể được ngăn chặn. Ngoài ra, do ổ trượt thứ hai 9 được bố trí sát đầu của trục quay 10', việc lắp và thay thế ổ trượt thứ hai 9 có thể được thực hiện một cách dễ dàng, và thiết bị ổ đỡ có thể được tác động một cách dễ dàng vào bơm

có trục đứng hiện hành. Lưu ý rằng, mặc dù không được thể hiện, nắp ổ đỡ gần như dạng cầu 38 (dựa vào Fig.22) tốt hơn là được bố trí ở phía dưới (phía chảy vào của nước) của vỏ ổ đỡ 16 sao cho dòng nước không bị tắc nghẽn. Trong trường hợp này, để giảm sự trộn lẫn của bùn được trộn trong nước vào khe hở thứ nhất 7 và khe hở thứ hai 8, tốt hơn nữa là cổng cấp nước được bố trí ở nắp ổ đỡ 38 theo hướng vuông góc với hướng của dòng nước, và cổng cấp nước được kết cấu để được nối với cổng cấp nước 19 của vỏ ổ đỡ 16.

Fig.24 là hình vẽ mặt cắt ngang đảo ngược của thiết bị ổ đỡ khác được sử dụng là ổ đỡ ở đáy 37 của bơm có trục thẳng đứng 3 được thể hiện trên Fig.22. Trong thiết bị ổ đỡ, đầu của trục quay 10' được tạo ra có dạng lõm, và ống bọc 14 được bố trí ở chu vi trong của đầu lõm qua vật liệu đệm 20b. Ống bọc 14 bị ép bởi tấm ép 36 từ hướng bên dưới, và được cố định vào trục quay 10'. Ngoài ra, ống bọc 14 được bố trí ở gần như cùng vị trí theo hướng trục so với ống bọc 11. Nhờ đó, thể tích lắp đặt của thiết bị ổ đỡ có thể được giảm đi.

Trong thiết bị ổ đỡ tác động vào bơm có trục thẳng đứng theo mỗi phương án được giải thích ở trên, tỷ lệ của đường kính ngoài của ổ trượt thứ hai 9 so với đường kính trong của ổ trượt thứ nhất 1 tốt hơn là không nhỏ hơn 0,2 và không lớn hơn 2,0. Không được ưu tiên là tỷ lệ của đường kính của bề mặt chu vi ngoài (bề mặt trượt) của ổ trượt thứ hai 9 vượt quá phạm vi nêu trên, do vận tốc ở chu vi của ống bọc 14 trở nên lớn, và sự sinh ra nhiệt do ma sát tại thời điểm thao tác làm khô trở nên lớn. Lưu ý rằng, khi các ổ trượt thứ nhất 1 với các đường kính bên trong khác nhau được sử dụng, tốt hơn là sử dụng ổ trượt thứ hai 9 có đường kính ngoài mà không nhỏ hơn 0,2 lần đường kính trong tối thiểu của ổ trượt thứ nhất 1 và không lớn hơn 2,0 lần đường kính trong tối đa của nó.

Ngoài ra, trong thiết bị ổ đỡ tác động vào bơm có trục thẳng đứng theo mỗi phương án được giải thích ở trên, hệ số ma sát thấp tại thời điểm thao tác làm khô, và sức chịu ăn mòn cao dưới nước gồm có bùn được yêu cầu đối với vật liệu được sử dụng đối với ổ trượt thứ nhất 1 và ổ trượt thứ hai 9 để đóng vai trò làm các ổ đỡ trong thao tác làm khô và thao tác thoát nước trong thời gian dài. Vì lý do này, ổ

trượt thứ nhất 1 và ổ trượt thứ hai 9 tốt hơn được tạo ra bằng vật liệu với sức chịu ăn mòn cao gồm có vật liệu nhựa gồm có ít nhất một trong số của PA (polyamit), PBI (polybenzimidazol), POM (polyaxetal), PBT (polybutylen terephtalat), PET (polyetylen terephtalat), PPE (polyphenylen ete), PC (polycacbonat), UHMW-PE (polyetylen trọng lượng phân tử siêu cao), PTFE (polytetrafloetylen), PPS (polyphenylen sulfit), PI (polyimit), PEEK (polyeteeteketon), PAR (polyarylat), PSF (polysulfon), PEI (polyeteimit), PAI (polyamit imit), PES (polyetesulphon), và PF (nhựa phenol).

Ngoài ra, ổ trượt thứ nhất 1 và ổ trượt thứ hai 9 tốt hơn nữa được tạo ra bằng vật liệu tăng bền và tài tạo thu được bằng cách bổ sung vào các sợi vật liệu nhựa cacbon, các sợi thủy tinh, các hạt cacbon, các hạt thủy tinh, graphit, hoặc tương tự. Ngoài ra, ổ trượt thứ nhất 1 và ổ trượt thứ hai 9 có thể được tạo ra bằng vật liệu gồm có gốm, như silicon nitrua và silicon cacbua, hoặc kim loại từ quan điểm là cần có sức chịu ăn mòn cao.

Các lượng ăn mòn so sánh (các chỉ số của sức chịu ăn mòn được xác định do dung tích ma sát /tải ổ đỡ /khoảng cách di chuyển) của các vật liệu này ít nhất là không lớn hơn $1\times10^{-6}mm^2/N$, và không lớn hơn $1\times10^{-7}mm^2/N$ phụ thuộc vào các vật liệu. Vì lý do này, mặc dù vật liệu thỏa mãn cả tính chất ma sát thấp và sức chịu ăn mòn cần được chọn trong kết cấu đã biết, chỉ sức chịu ăn mòn có thể chỉ được xét đến do vật liệu mô tả ở trên có tính chất ma sát thấp.

Ống bọc 11 và ống bọc 14 có thể được tạo ra bằng vật liệu kim loại, như cacbua xi măng và thép không gỉ, gốm, hoặc vật liệu gồm có vật liệu nhựa, và vật liệu có sức chịu ăn mòn cao mô tả ở trên tốt hơn được sử dụng. Các vật liệu của ổ trượt thứ nhất 1 và ổ trượt thứ hai 9 có thể là khác nhau. Các vật liệu của ống bọc 11 và ống bọc 14 có thể là khác nhau. Sáng chế có thể giảm lực gây bất ổn, thậm chí nếu các vật liệu được sử dụng đối với ổ trượt thứ nhất 1, ổ trượt thứ hai 9, ống bọc 11, và ống bọc 14 có hệ số ma sát bất kỳ.

Sáng chế có thể được sử dụng một cách phù hợp không chỉ cho các bơm có trục đứng theo các phương án nêu trên, mà còn cả đối với bơm có trục thẳng đứng

có ổ đỡ trượt, cụ thể là, để bơm có trục thẳng đứng trong đó tải được áp dụng cho ổ đỡ thay đổi với mỗi trạng thái vận hành, chẳng hạn như thao tác khí quyển, thao tác khuấy không khí-nước, thao tác trộn không khí-nước, thao tác ổn định, và thao tác khóa không khí trong thao tác dự phòng trước, và trong đó lực gây bất ổn thay đổi.

Ngoài ra, bơm có trục thẳng đứng theo mỗi phương án mô tả ở trên được kết cấu để có thể được lắp ở trạm bơm. Do trạm bơm xả nước mưa cho hệ thống nước thải, v.v., xả nước mà chứa bùn, nên bơm có trục thẳng đứng theo mỗi phương án mô tả ở trên là phù hợp đối với trạm bơm. Cụ thể, do trạm bơm là phương tiện thoát nước mưa, và sử dụng hệ thống lắng cát sau, trong đó bể lắng cát được bố trí ở phía xả của bơm có lượng bùn nhiều hơn so với trạm bơm của hệ thống lắng cát trước, trong đó bể lắng cát được bố trí trước khi dòng chảy vào của nước mưa vào bơm, nên bơm có trục thẳng đứng theo mỗi phương án mô tả ở trên có thể được sử dụng một cách thích hợp hơn.

Các phương án nêu trên được mô tả nhằm mục đích giúp cho người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế có thể thực hiện sáng chế. Các chuyên gia trong lĩnh vực này có thể dễ dàng thực hiện các ví dụ cải biến khác nhau của các phương án nêu trên, và ý tưởng kỹ thuật của sáng chế có thể được áp dụng cho các phương án khác. Do đó, sáng chế không chỉ giới hạn ở các phương án đã mô tả, và được hiểu trong phạm vi rộng nhất theo ý tưởng kỹ thuật được xác định trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bơm có trục thẳng đứng bao gồm:

chi tiết quay mà có phần trượt thứ nhất ở bề mặt chu vi ngoài và phần trượt thứ hai ở bề mặt chu vi trong, và có thể làm quay dưới nước và trong không khí;

ổ trượt thứ nhất mà đỡ phần trượt thứ nhất bởi bề mặt chu vi trong của nó; và

ổ trượt thứ hai mà đỡ phần trượt thứ hai bởi bề mặt chu vi ngoài của nó.

2. Bơm có trục thẳng đứng theo điểm 1, trong đó:

ổ trượt thứ nhất được kết cấu có thể đỡ phần trượt thứ nhất ở điều kiện khô và điều kiện thoát nước, và

ổ trượt thứ hai được kết cấu có thể đỡ phần trượt thứ hai ở điều kiện khô và điều kiện thoát nước.

3. Bơm có trục thẳng đứng theo điểm 1 hoặc 2, trong đó:

kích cỡ đường kính của khe giữa phần trượt thứ nhất và ổ trượt thứ nhất không nhỏ hơn 1/1000 và không lớn hơn 1/100 đường kính trong của ổ trượt thứ nhất, và

kích cỡ đường kính của khe giữa phần trượt thứ hai và ổ trượt thứ hai không nhỏ hơn 1/1000 và không lớn hơn 1/100 đường kính ngoài của ổ trượt thứ hai.

4. Bơm có trục thẳng đứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó tỷ lệ của kích cỡ đường kính của khe giữa phần trượt thứ hai và ổ trượt thứ hai so với kích cỡ đường kính của khe giữa phần trượt thứ nhất và ổ trượt thứ nhất không nhỏ hơn 0,5 và không lớn hơn 2,0.

5. Bơm có trục thẳng đứng theo điểm 4, trong đó tỷ lệ của kích cỡ đường kính của khe giữa phần trượt thứ hai và ổ trượt thứ hai so với kích cỡ đường kính của khe giữa phần trượt thứ nhất và ổ trượt thứ nhất không nhỏ hơn 0,7 và không lớn hơn 1,3.

6. Bơm có trục thẳng đứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó tỷ lệ của đường kính ngoài của ổ trượt thứ hai so với đường kính trong của ổ trượt thứ nhất không nhỏ hơn 0,2 và không lớn hơn 2,0.

7. Bơm có trục thẳng đứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó ổ đỡ trượt thứ nhất và ổ đỡ trượt thứ hai mỗi ổ đỡ bao gồm vật liệu nhựa gồm có ít nhất một trong số PA, PBI, POM, PBT, PET, PPE, PC, UHMW-PE, PTFE, PPS, PI, PEEK, PAR, PSF, PEI, PAI, PES, và PF, gốm, hoặc kim loại.

8. Bơm có trục thẳng đứng theo điểm 7, trong đó ổ đỡ trượt thứ nhất và ổ đỡ trượt thứ hai mỗi ổ đỡ bao gồm vật liệu nhựa mà ít nhất một trong số các sợi cacbon, các sợi thủy tinh, các hạt cacbon, các hạt thủy tinh, và graphit được bổ sung vào đó.

9. Bơm có trục thẳng đứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó đường chảy được tạo ra, mà nước được cho chảy qua đó vào khe giữa phần trượt thứ nhất và ổ trượt thứ nhất, và khe giữa phần trượt thứ hai và ổ trượt thứ hai.

10. Bơm có trục thẳng đứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó bơm có trục thẳng đứng được kết cấu để có thể được lắp ở trạm bơm.

11. Bơm có trục thẳng đứng theo điểm 9, trong đó bộ lọc được chứa trong cổng cấp nước, mà nước được cho chảy qua đó vào đường chảy.

12. Bơm có trục thẳng đứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11, bao gồm vỏ ổ đỡ mà giữ ổ trượt thứ nhất ở bề mặt chu vi trong của nó, và giữ ổ trượt thứ hai ở bề mặt chu vi ngoài của nó.

13. Bơm có trục thẳng đứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, trong đó:

chi tiết quay là trục quay, và

phần trượt thứ hai được bố trí ở đầu của trục quay.

14. Bơm có trục thẳng đứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13, trong đó ổ trượt thứ nhất và/hoặc ổ trượt thứ hai được kết cấu để được chia theo hướng chu vi.

15. Bơm có trục thẳng đứng bao gồm các thiết bị ổ đỡ, trong đó ít nhất một trong số các thiết bị ổ đỡ có ổ trượt thứ nhất và ổ trượt thứ hai theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 14.

16. Thiết bị ổ đỡ trượt bao gồm:

ổ trượt thứ nhất mà đỡ phần trượt thứ nhất được bố trí ở bề mặt chu vi ngoài của chi tiết quay bởi bề mặt chu vi trong của nó; và

ổ trượt thứ hai mà đỡ phần trượt thứ hai được bố trí ở bề mặt chu vi trong của chi tiết quay bởi bề mặt chu vi ngoài của nó.

Fig.1

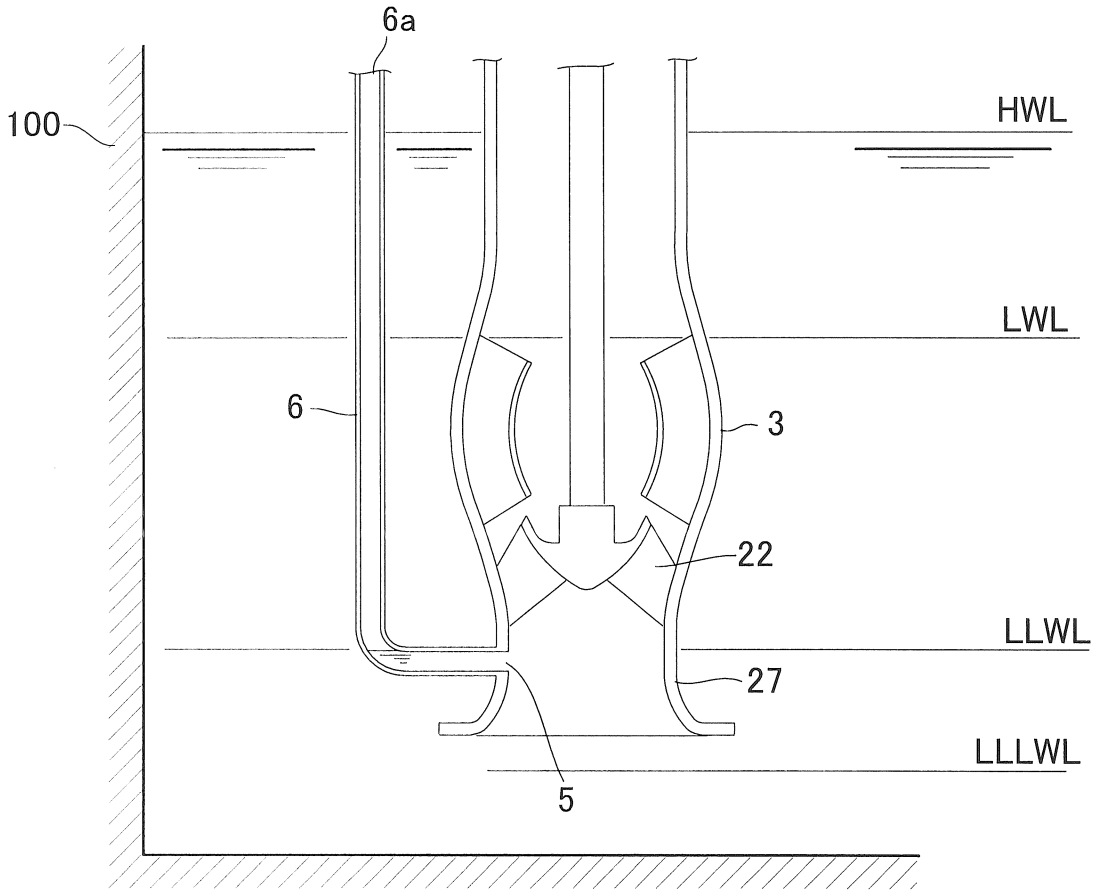


Fig.2

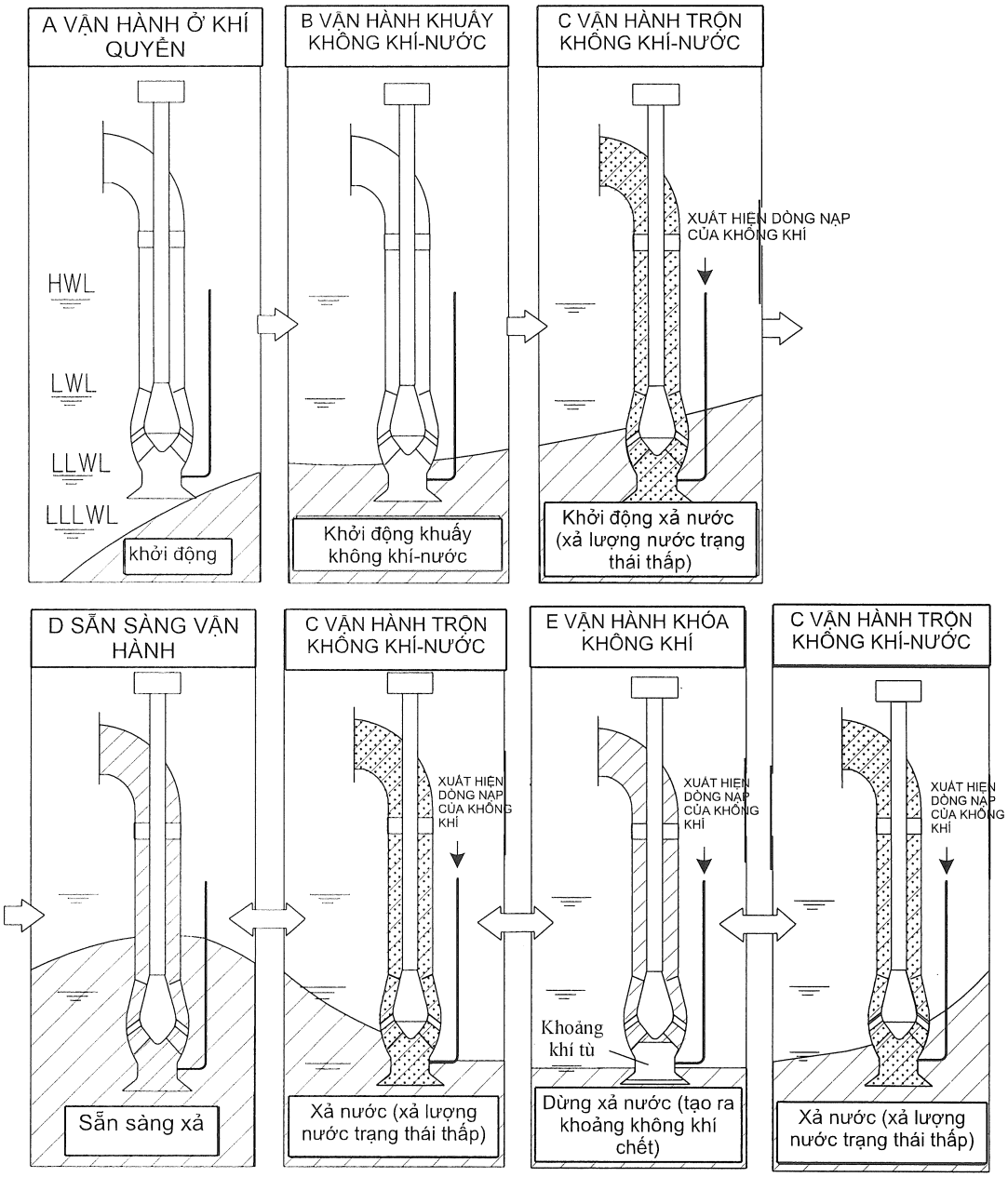

A VẬN HÀNH Ở KHÍ QUYỂN
HWL
LWL
LLWL
LLLWL
khởi động
B VẬN HÀNH KHUẤY KHÔNG KHÍ-NƯỚC
Khởi động khuấy không khí-nước
C VẬN HÀNH TRỘN KHÔNG KHÍ-NƯỚC
XUẤT HIỆN DÒNG NẠP CỦA KHÔNG KHÍ
Khởi động xả nước (xả lượng nước trạng thái thấp)
D SẴN SÀNG VẬN HÀNH
Sẵn sàng xả
C VẬN HÀNH TRỘN KHÔNG KHÍ-NƯỚC
XUẤT HIỆN DÒNG NẠP CỦA KHÔNG KHÍ
Xả nước (xả lượng nước trạng thái thấp)
E VẬN HÀNH KHÓA KHÔNG KHÍ
XUẤT HIỆN DÒNG NẠP CỦA KHÔNG KHÍ
Khoảng khí tù
Dừng xả nước (tạo ra khoảng không khí chết)
C VẬN HÀNH TRỘN KHÔNG KHÍ-NƯỚC
XUẤT HIỆN DÒNG NẠP CỦA KHÔNG KHÍ
Xả nước (xả lượng nước trạng thái thấp)

Fig.3

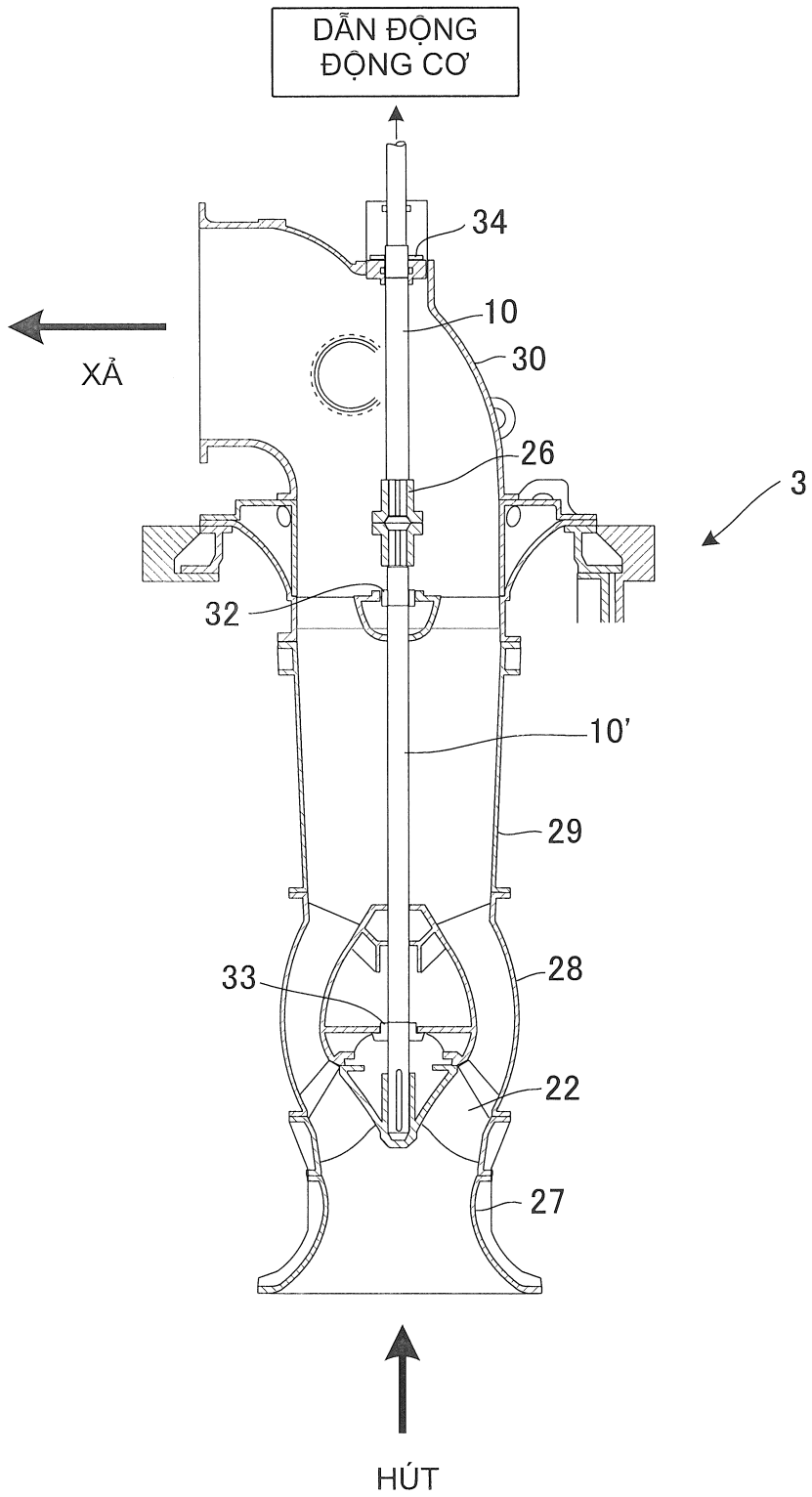


Fig.4

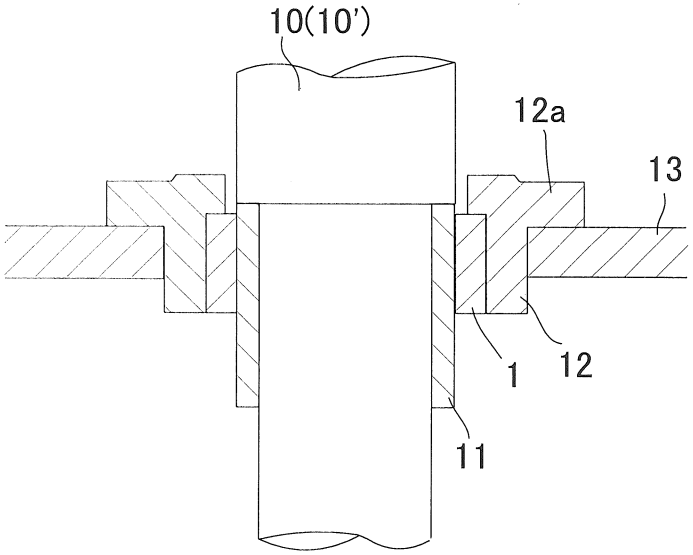


Fig.5

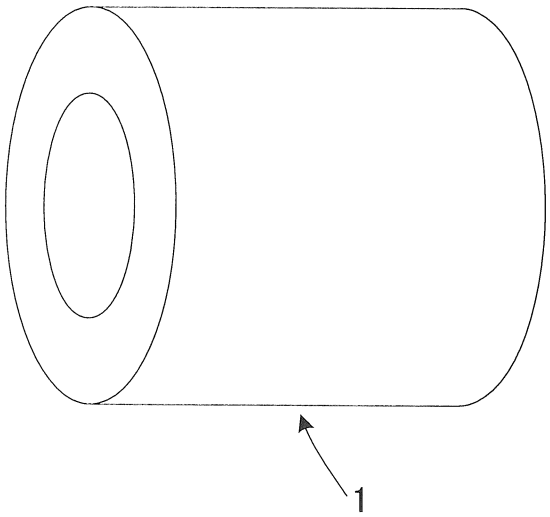


Fig.6

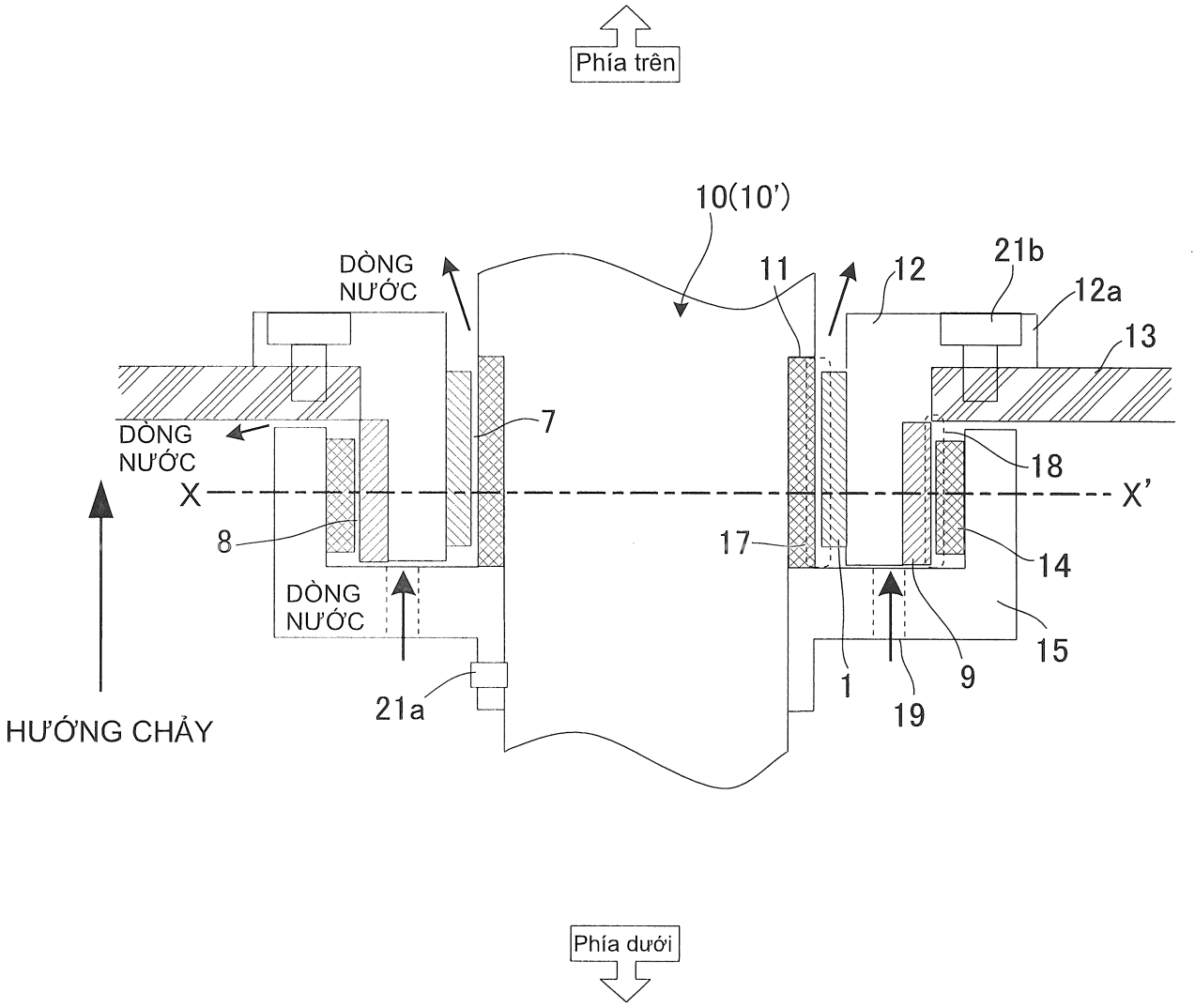

Phía trên
10(10')
DÒNG NƯỚC
11
12
21b
12a
13
DÒNG NƯỚC
7
18
X
X'
8
17
14
DÒNG NƯỚC
15
21a
1
9
19
HƯỚNG CHẢY
Phía dưới

Fig.7

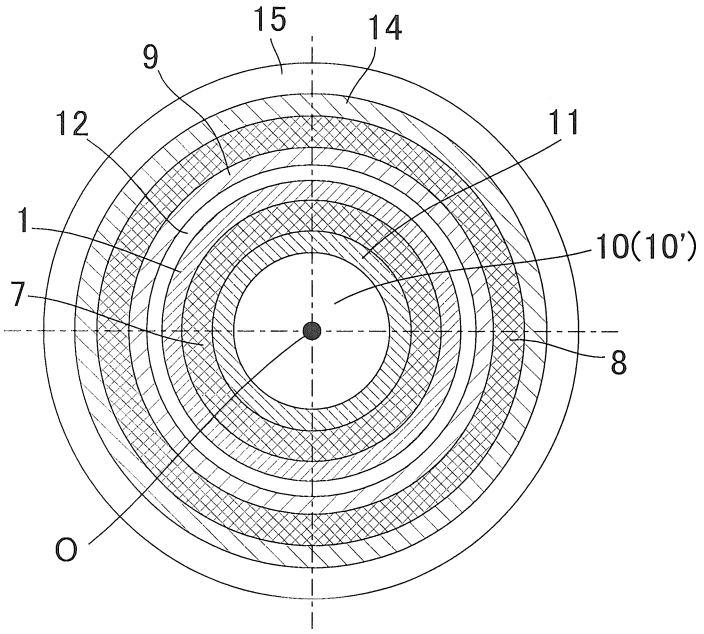


Fig.8

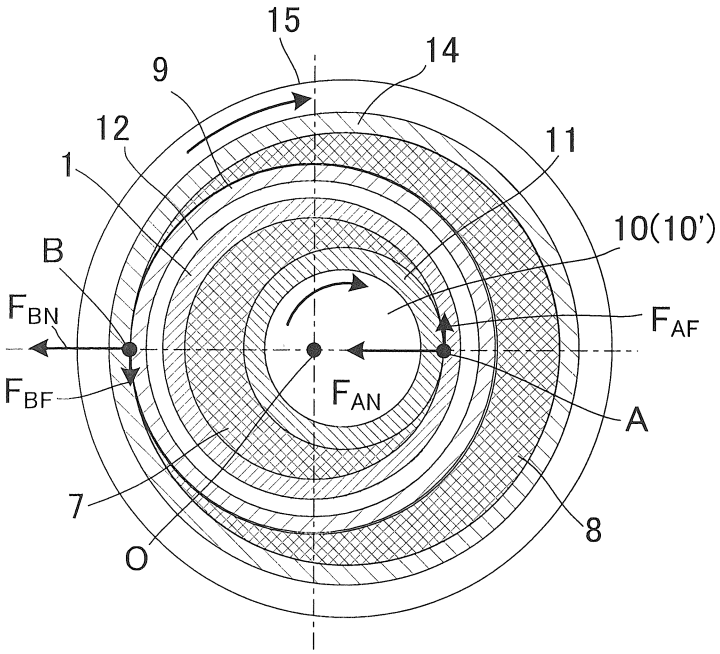


Fig.9

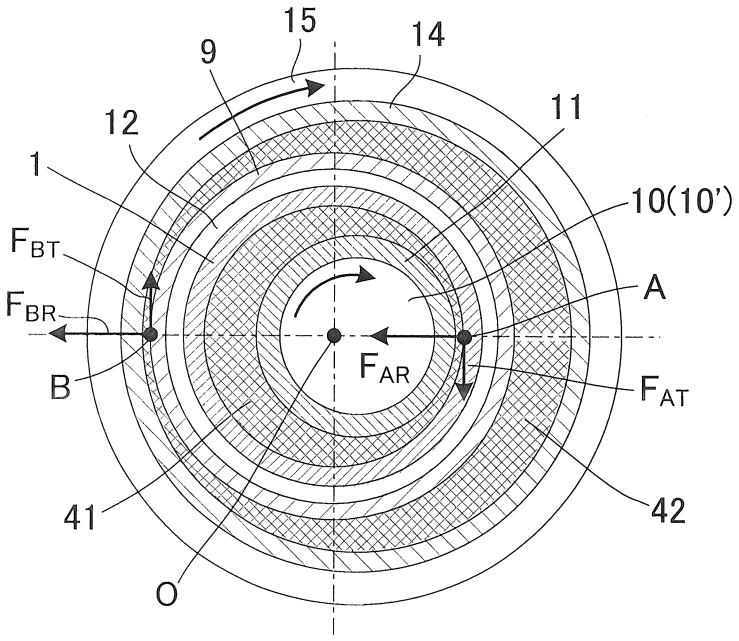


Fig.10

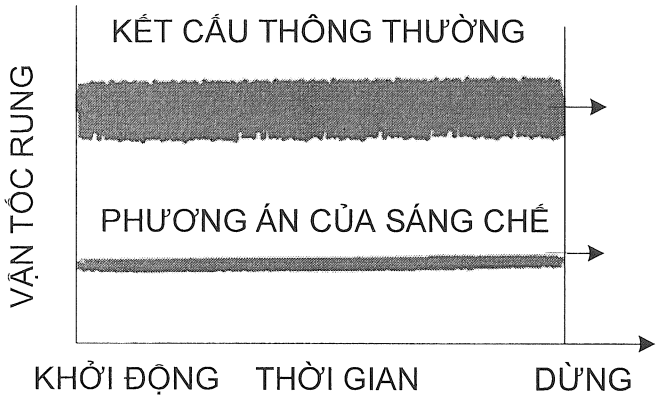


Fig.11

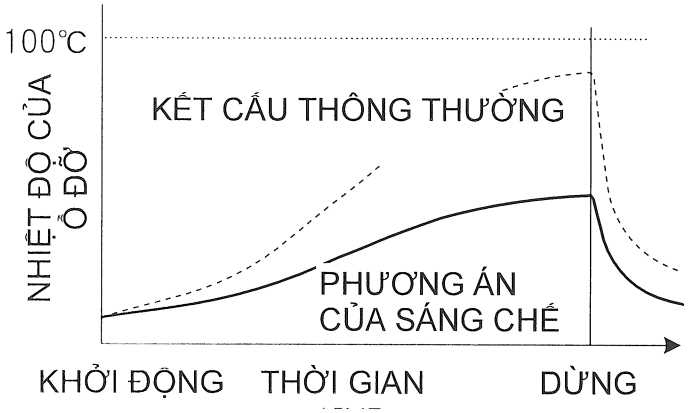


Fig.12

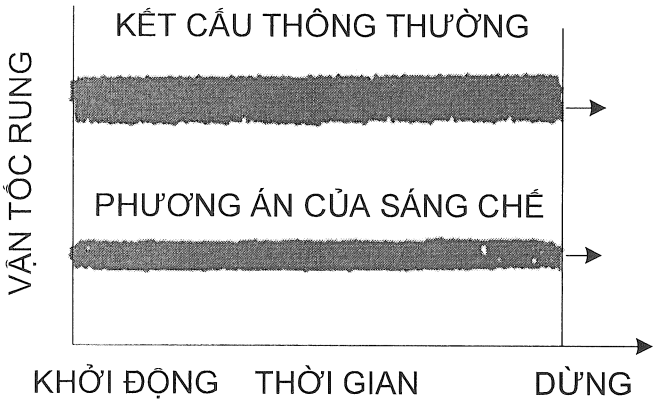


Fig.13

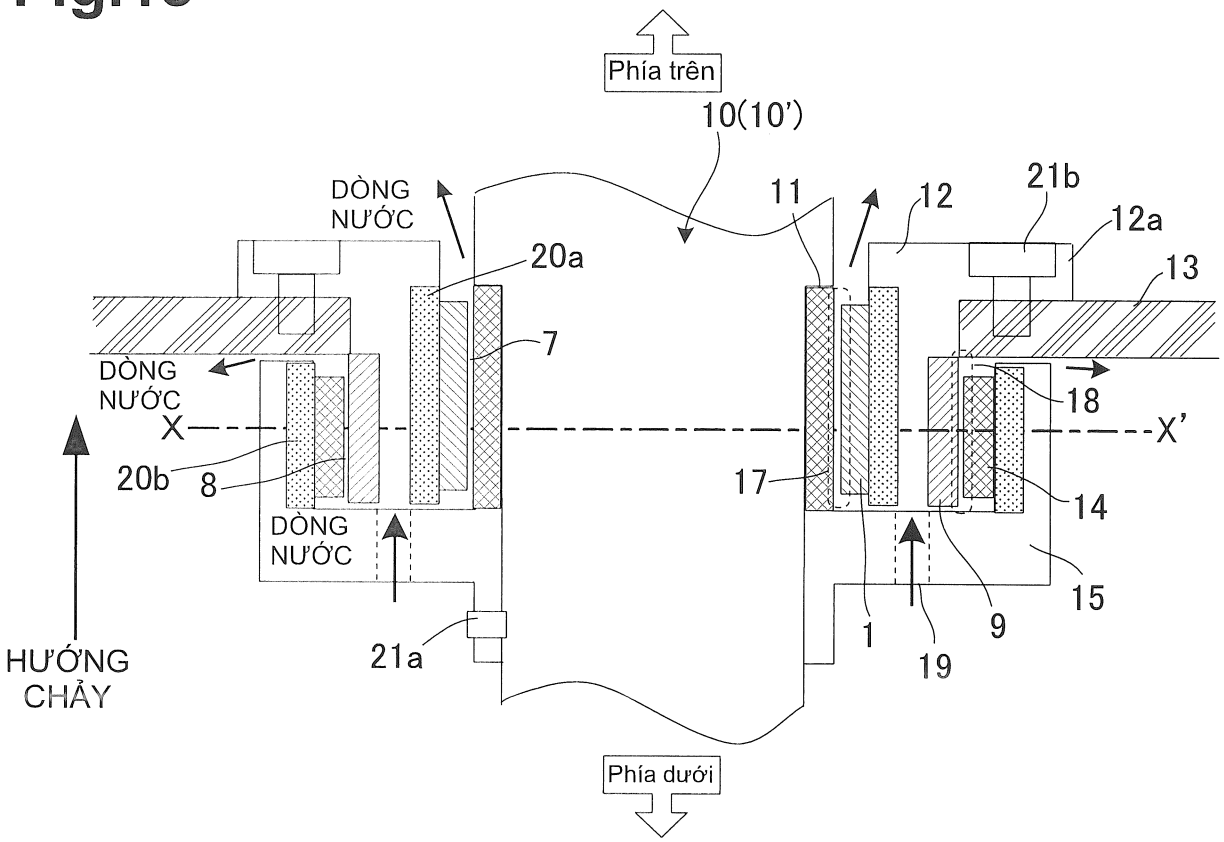

Phía trên
10(10')
DÒNG NƯỚC
11
12
21b
12a
13
20a
7
DÒNG NƯỚC
18
X
X'
20b
8
17
14
DÒNG NƯỚC
15
HƯỚNG CHẢY
21a
1
9
19
Phía dưới

Fig.14

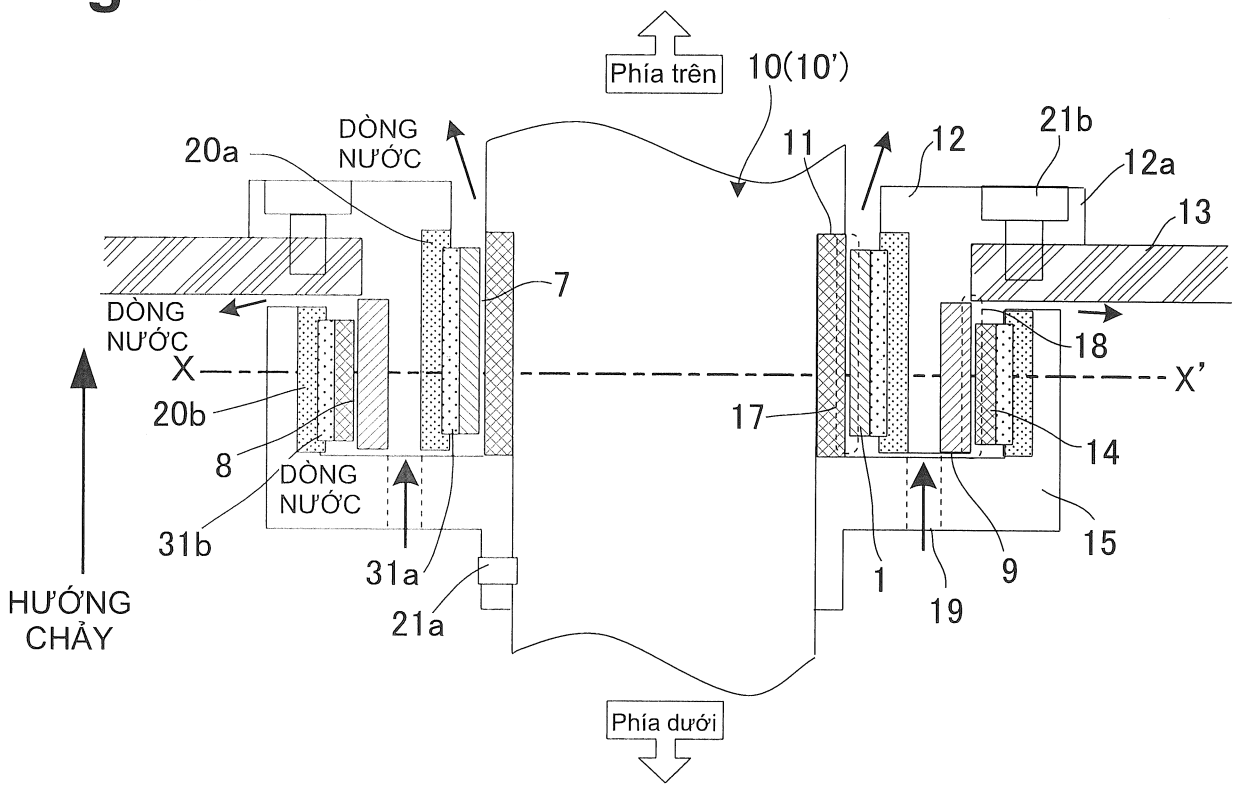

Phía trên
10(10')
20a
DÒNG NƯỚC
11
12
21b
12a
13
7
DÒNG NƯỚC
18
X
X'
20b
17
8
14
DÒNG NƯỚC
31b
15
HƯỚNG CHẢY
31a
21a
1
9
19
Phía dưới

Fig.15

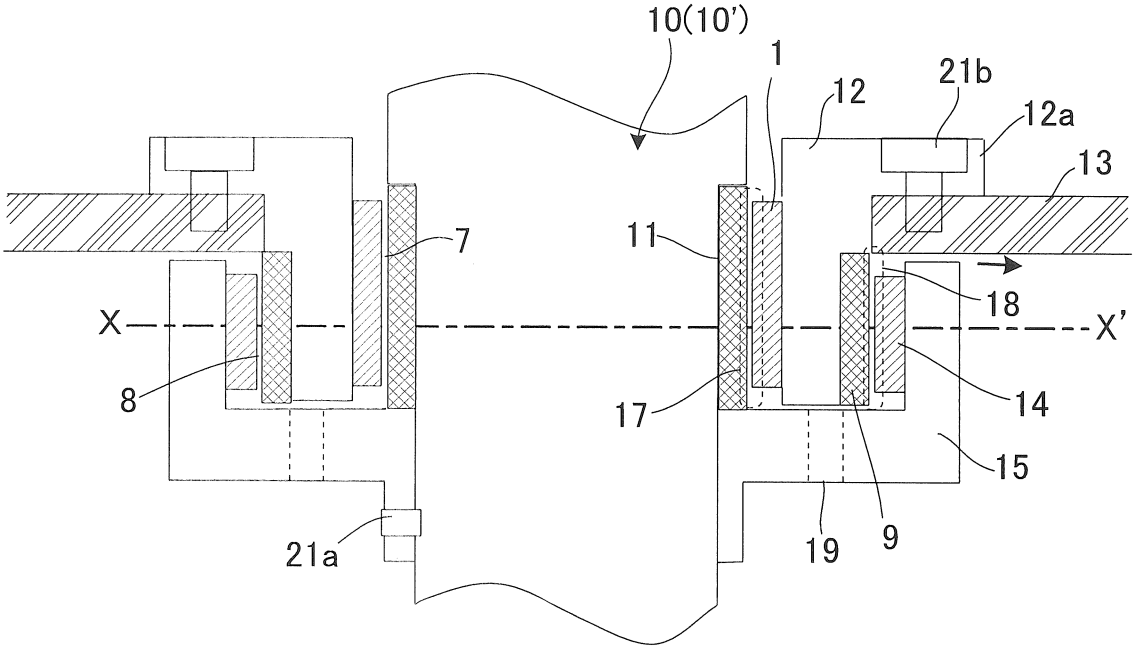

10(10')
1
12
21b
12a
13
7
11
18
X
X'
8
17
14
15
21a
19
9

Fig.16

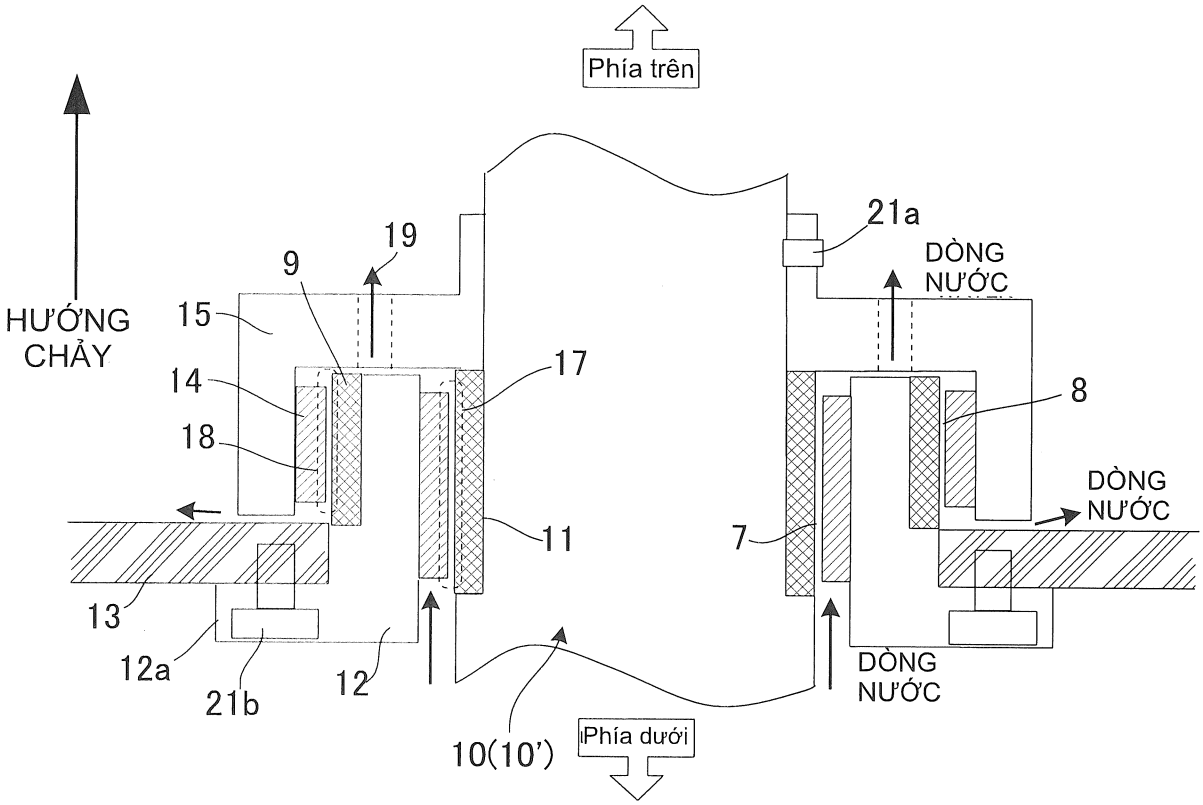

Phía trên
HƯỚNG CHẢY
21a
DÒNG NƯỚC
19
9
15
17
14
8
18
DÒNG NƯỚC
11
7
13
12a
21b
12
DÒNG NƯỚC
10(10')
Phía dưới

Fig.17

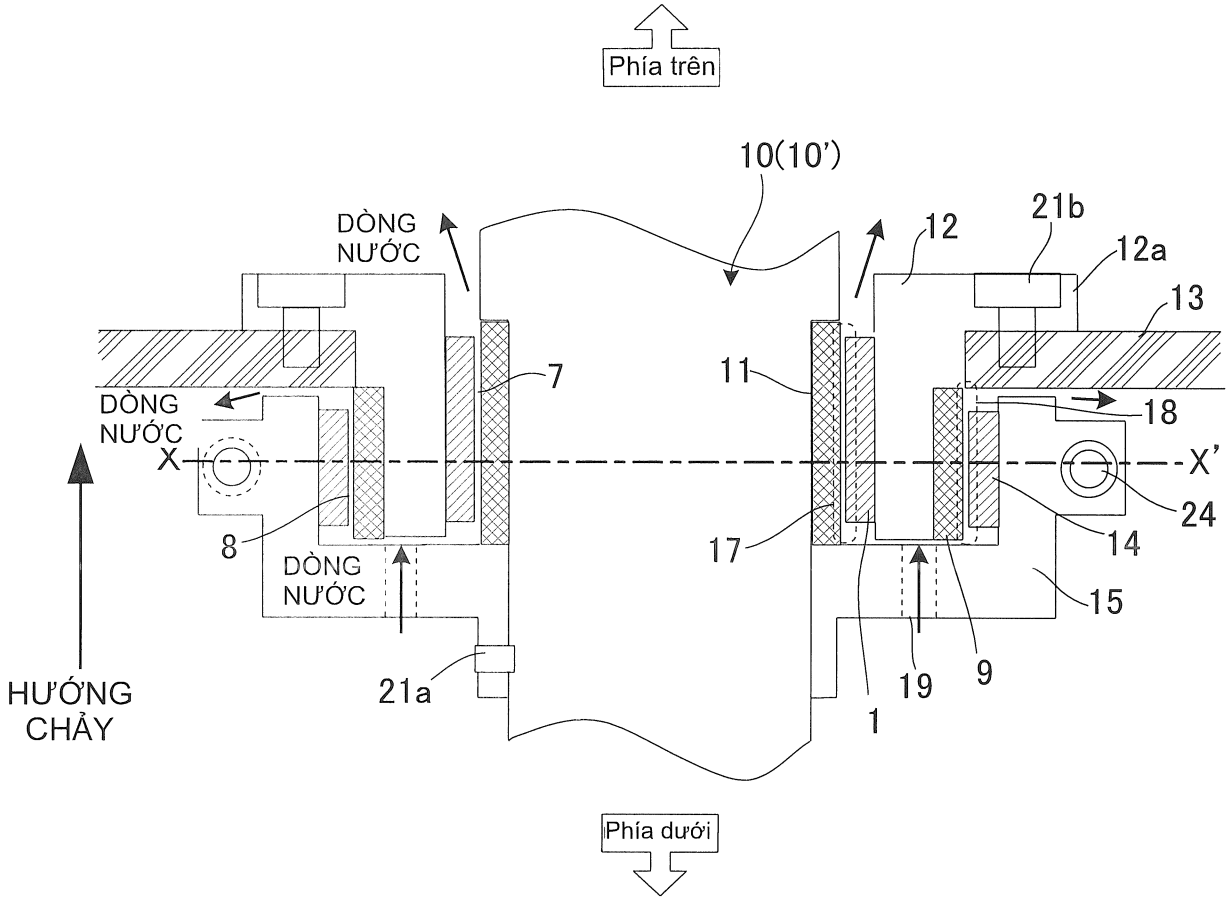

Phía trên
10(10')
DÒNG NƯỚC
12
21b
12a
13
7
11
DÒNG NƯỚC
18
X
X'
24
8
17
14
DÒNG NƯỚC
15
HƯỚNG CHẢY
21a
19
9
1
Phía dưới

Fig.18

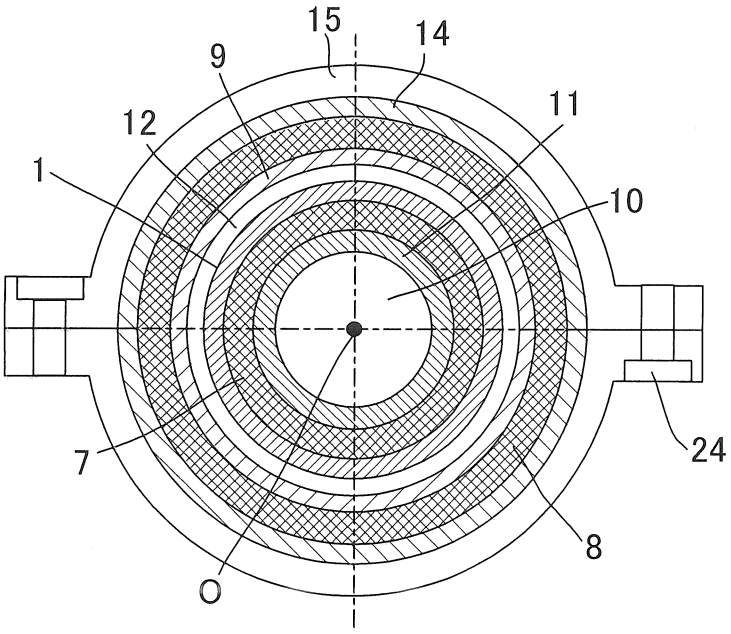

15
14
9
11
12
1
10
7
24
8
O

Fig.19

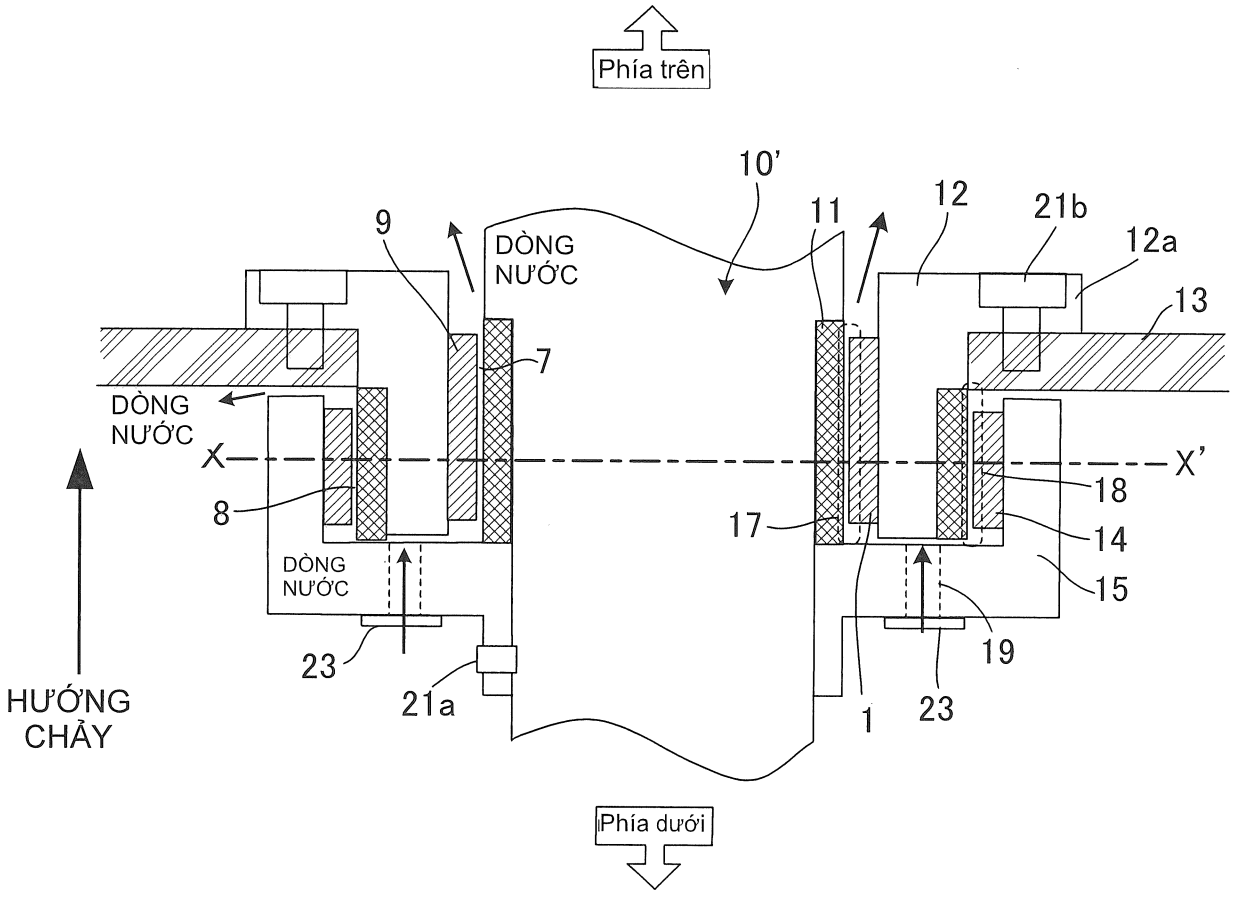

Phía trên
10'
9
DÒNG NƯỚC
11
12
21b
12a
13
7
DÒNG NƯỚC
X
X'
8
18
17
14
DÒNG NƯỚC
15
19
23
21a
1
23
HƯỚNG CHẢY
Phía dưới

Fig.20

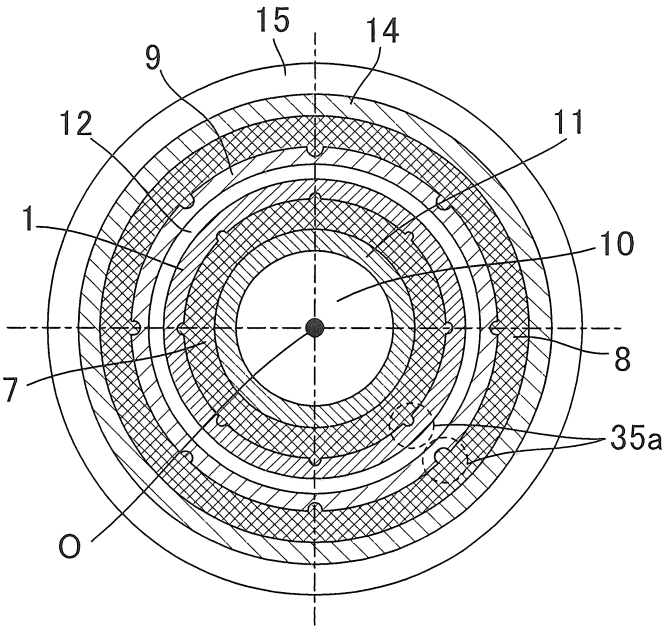


Fig.21

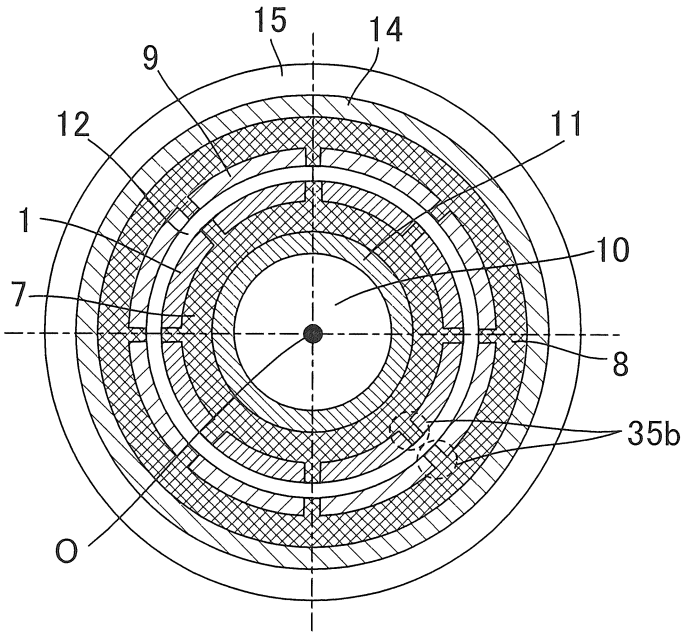


Fig.22

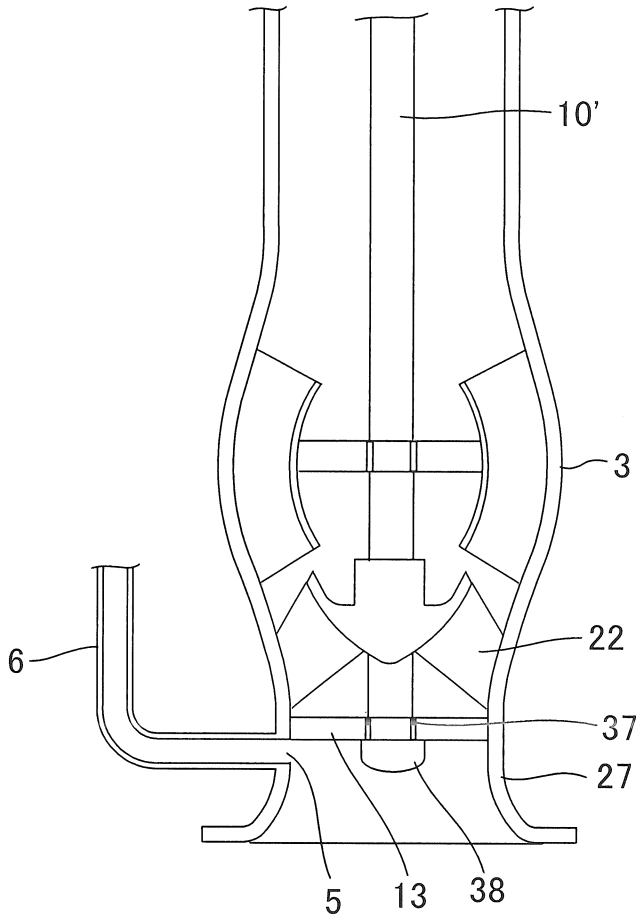

10'
3
22
6
37
27
5
13
38

Fig.23

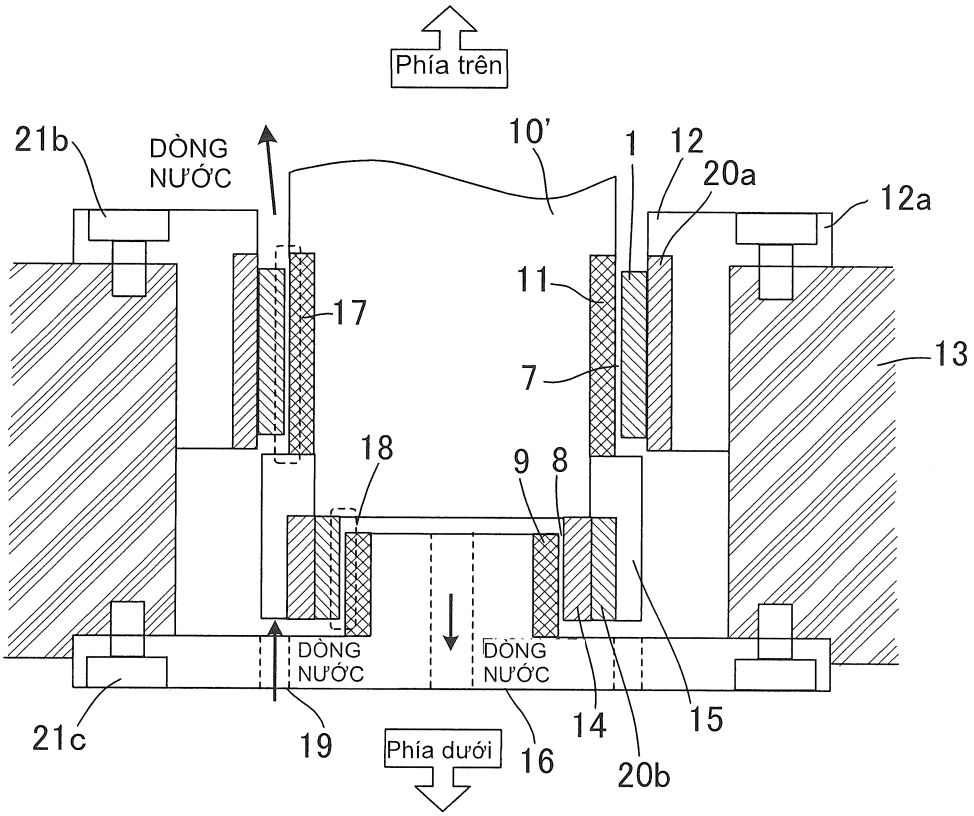
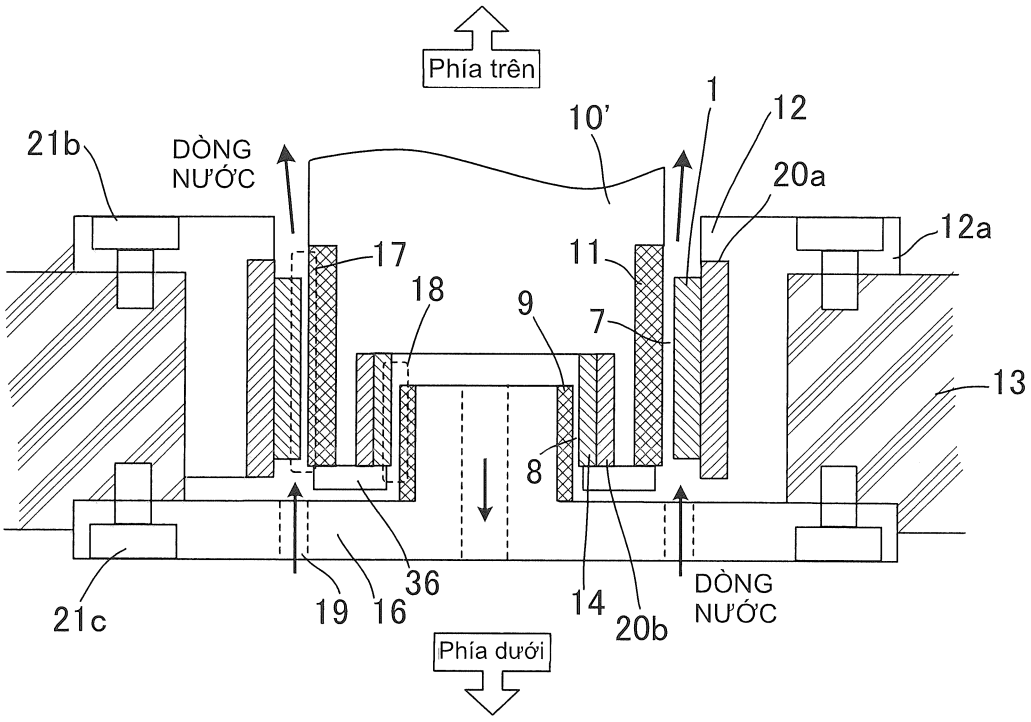

Phía trên
21b
DÒNG NƯỚC
10'
1
12
20a
12a
11
17
13
7
18
9
8
DÒNG NƯỚC
DÒNG NƯỚC
21c
19
Phía dưới
16
14
15
20b

Fig.24


Phía trên
21b
DÒNG
NƯỚC
10'
1
12
20a
12a
17
18
11
9
7
13
8
36
19
16
14
20b
DÒNG
NƯỚC
21c
Phía dưới