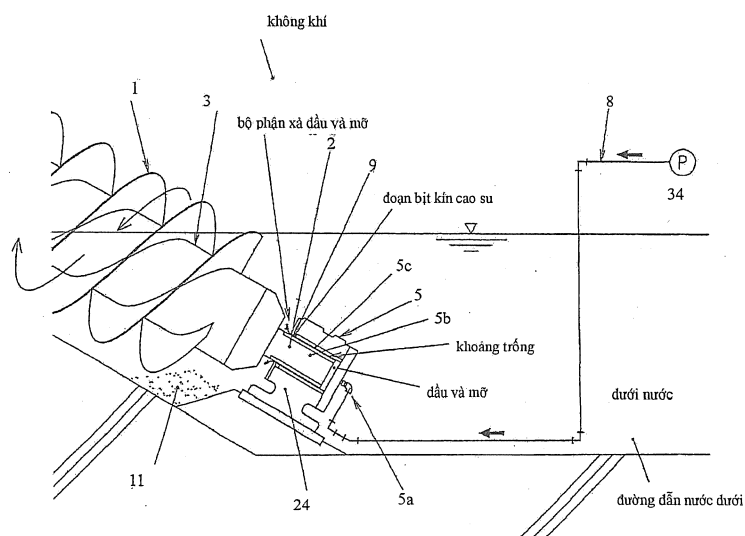


(74) Công ty TNHH Tư vấn Phạm Anh Nguyên (ANPHAMCO CO.,LTD.)



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến hệ thống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt của ổ trục chìm nhận biết sự suy giảm tuổi thọ do sự hao mòn của ổ trục chìm được gắn lên một thiết bị quay chẳng hạn như một máy bơm trục vít. Cụ thể là, sáng chế đề cập đến hệ thống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt của ổ trục chìm mà có thể nhận biết dễ dàng và chính xác sự suy giảm tuổi thọ.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Liên quan đến một máy bơm trục vít để bơm nước từ vị trí thấp lên vị trí cao. Hình 4 là sơ đồ cấu tạo tổng thể của một máy bơm trục vít thông thường đã biết. Như được minh họa trong hình vẽ, máy bơm trục vít 1 bao gồm bộ cánh bơm 3, ổ trục trên 4, ổ trục chìm 5, và phương tiện truyền động 6. Bộ cánh bơm 3 được tạo thành liên tiếp tại bề mặt ngoại vi ngoài của trục quay 2. Bộ cánh bơm 3 có các cánh nhô ra tạo thành hình xoắn ốc. Ổ trục trên 4 đỡ mặt cuối trên của trục quay 2 trên mặt đất. Ổ trục chìm 5 đỡ mặt cuối dưới của trục quay 2 dưới nước. Phương tiện truyền động 6 được ghép nối với đầu cuối trên của ổ trục quay 2 để quay bộ cánh bơm 3. Máy bơm trục vít được sắp xếp tại một đoạn nước nghiêng kết hợp đoạn nước trên và đoạn nước dưới. Máy bơm trục vít 1 với cấu tạo này có thể quay bộ cánh bơm 3 bằng phương tiện truyền động 6, bơm nước tại đoạn nước dưới, cung cấp nước cho đoạn nước trên.

Thời gian hoạt động dài của các thiết bị quay làm hao mòn các phần trượt quay của ổ trục trên 4 và ổ trục chìm 5. Cụ thể là, nếu các chất rắn nhỏ, chẳng hạn như bụi hoặc cát, bị lẫn với nước đi vào các phần trượt quay của ổ trục, sự hao mòn của các phần trượt của ổ trục chìm 5, mà làm điểm tựa quay cho trục quay 2 của thiết bị quay

kích thước lớn được sử dụng trong nhà máy xử lý nước thải, nhà máy lọc nước, hoặc vị trí tương tự dưới nước, được tăng nhanh. Theo quan điểm này, các cấu tạo sau đây thường được áp dụng. Để ngăn các chất rắn không lọt vào phần trượt quay, phần chìm dưới nước của ổ trục chìm 5 và trục quay 2 được lấp đầy bằng dầu. Một đệm bịt kín được bố trí để ngăn không cho dầu rò rỉ khỏi các phần trượt. Đệm bịt kín này có thể là đệm kim loại hoặc đệm cao su, để tách phần dầu và phần chìm.

Thông thường, phần trượt quay của ổ trục chìm được chia thành ổ trục của bề mặt tiếp xúc và ổ trục của ổ trục lăn. Ổ trục tiếp xúc bề mặt có cấu trúc như sau. Chu vi ngoài của một ống lót khớp kín với chu vi ngoài của trục quay được tiếp xúc bề mặt với một bề mặt trong của tấm kim loại chống ma sát để quay. Dầu bôi trơn ổ trục để tiếp xúc bề mặt, dầu và mỡ bôi trơn máy được sử dụng.

Máy bơm trục vít được công bố trong tài liệu sáng chế 1 bao gồm một máy bơm tiếp dầu, một bơm hút, một thùng chứa, và các phương tiện tiếp dầu. Ống tiếp dầu cung cấp dầu bôi trơn (dầu máy) tới một phần giữa ổ trục chìm và ổ trục của trục vít. Bơm hút xả dầu bôi trơn đã đi qua giữa ổ trục chìm và ổ trục của trục vít. Ống tiếp dầu và bơm hút được nối với thùng chứa. Thùng chứa thu lại dầu bôi trơn chảy ra từ ổ trục chìm. Các phương tiện tiếp dầu cung cấp tuần hoàn dầu bôi trơn nhờ đó dầu bôi trơn trong thùng chứa được chảy tới máy bơm tiếp dầu, đi qua bên trong ổ trục chìm, và tới bơm hút. Ổ trục chìm loại này, do độ lỏng của dầu bôi trơn, có khả năng làm rò rỉ dầu bôi trơn ra khỏi đoạn đệm bịt kín. Tại phần chìm, ngay cả một lượng nhỏ dầu bị rò rỉ cũng tạo thành màng dầu trên bề mặt nước. Thậm chí nếu lượng chất béo và dầu là rất nhỏ, vẫn có khả năng gây nên vấn đề môi trường trực quan. Do các trường hợp được mô tả nêu trên, mỡ bôi trơn (chất béo và dầu), mà được làm kết tủa và trở thành bùn ngay cả khi uớt, tốt hơn là dầu được cung cấp tới ổ trục chìm.

Mỡ bôi trơn có độ lỏng thấp hơn dầu bôi trơn. Theo đó, mỡ bôi trơn có các đặc tính ít có khả năng rò rỉ và phân tán so với dầu máy và có khả năng ngăn cản sự xâm nhập của nước và các chất bên ngoài. Để cung cấp mỡ bôi trơn tới ổ trục, cơ cấu sau

đây được sử dụng. Hình 5 là hình chiếu sơ đồ có chú thích của một cơ cấu các phương tiện tiếp dầu của một ổ trục chìm thông thường. Như được mô tả trong hình vẽ, trong các phương tiện tiếp dầu thông thường của ổ trục chìm 5, mỡ bôi trơn được cung cấp tới phần trượt quay từ ống cung cấp dầu 8 nối với một lỗ mở tiếp dầu 5a của ổ trục chìm 5. Không giống dầu bôi trơn khi mà dầu chảy qua bên trong khoảng giữa ống lót trục 5b và tấm kim loại chống ma sát 5c được bôi trơn, trong trường hợp của mỡ bôi trơn, dầu được phát ra từ một khoảng tại đệm cao su 9 vào nước. Điều này nhằm tránh sự cố như cháy phần trượt quay. Khi mỡ bôi trơn di chuyển qua phần trượt quay, mỡ bôi trơn hấp thụ nhiệt ma sát của phần trượt quay sinh ra do sự quay, gây nên việc cháy trên. Mỡ bôi trơn trong ổ trục chìm sẽ ngăn nước có xu hướng xâm nhập vào các phần được bọc kín dầu. Tuy nhiên, cơ cấu này làm tăng khoảng cách tại đệm bọc kín dầu ăn mòn. Nếu chất rắn như cát 11 hoặc chất bẩn dưới nước xâm nhập vào khoảng giữa ống lót trục 5b và tấm kim loại chống ma sát 5c, ngược lại, một tác động mài mòn sẽ có khả năng diễn ra với sự ăn mòn của phần trượt quay.

Bên cạnh đó, trong trường hợp của ổ trục lăn, một ổ trục được sử dụng tại phần trượt ổ trục. Hơn nữa, một đệm bọc kín đặt tiền đặc trưng bởi hiệu suất bọc kín cao được gắn lên bộ phận ổ trục quay và bộ phận ổ trục quay được quay. Tài liệu sáng chế 2 công bố phương pháp kiểm tra hao mòn của ổ trục chìm thông thường. Tài liệu sáng chế 2 công bố phương pháp kiểm tra một máy bơm trục đứng. Phương pháp này đo độ rung của máy bơm trục đứng. Phương pháp này giám sát cường độ rung của máy bơm trục đứng bao gồm một tần số riêng tại một băng tần. Sau đó, phương pháp xác định tình trạng hao mòn của ổ trục chìm từ lượng thay đổi rung theo thời gian hoạt động.

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2011-021586

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2009-041465

Như được mô tả ở trên, trong trường hợp của ổ trục chìm, cát, chất bẩn, hoặc chất ngoại lai tương tự không có khả năng xâm nhập vào ổ trục trên, vốn được bố trí trên mặt đất. Dầu máy và mỡ bôi trơn được cung cấp vào trong vỏ bọc lấp đầy khe hở giữa đệm bịt kín cao su và trục quay của ổ trục trên. Theo đó, dầu máy và mỡ bôi trơn luôn đẩy từ trong ra môi trường bên ngoài để tránh sự xâm nhập của không khí. Một lượng nhỏ dầu máy và mỡ bôi trơn được đẩy từ vỏ bọc ra ngoài được tỏa nhiệt ra ngoài không khí. Cùng với mức hao mòn thu được tại trục quay và các mặt ổ trục của bộ phận quay trượt, một lượng lớn dầu máy và mỡ bôi trơn được tỏa nhiệt. Điều này đòi hỏi việc hoạt động luân phiên của ống lót, tấm kim loại chống ma sát, ổ trục, đệm bịt kín cao su, hoặc một thành phần tương tự, mà cấu tạo nên phần trượt quay. Do đó, cũng như kiểm tra trực quan, tại ổ trục trên, tình trạng hao mòn của phần trượt quay có thể dễ dàng được đo bằng việc sử dụng một ống nghe trên ổ trục.

Tuy nhiên, khi mà ổ trục chìm được bố trí dưới nước, tình trạng hao mòn của phần trượt quay không thể nhận biết được bằng cách kiểm tra trực quan như trường hợp của ổ trục trên. Trong khía cạnh này, để đo độ hao mòn của phần trượt quay của ổ trục chìm, mà không quan tâm tới tình trạng của quá trình hao mòn thực tế, việc bơm cần được tạm nghỉ đều đặn để hoạt động luân phiên.

Phương pháp kiểm tra hao mòn của ổ trục chìm được công bố tại tài liệu sáng chế 2 có thể kiểm soát cường độ rung bao gồm tần số riêng tại một băng tần nếu tốc độ quay của máy bơm trục đứng trở nên cao. Tuy nhiên, máy bơm có tốc độ quay thấp như máy bơm trục vít, mà có khoảng cách lớn giữa điểm tựa của ổ trục trên và điểm tựa của dưới và do đó lõi của nó dao động mạnh sinh ra độ rung lớn. Trong trường hợp này, kiểm soát cường độ rung trở nên vô nghĩa. Ngoài ra, khi so sánh với trục trên, biên độ của rung động của ổ trục chìm trở nên lớn. Theo đó, phần được đo được yêu cầu phải ở tại trục chìm. Do đó, đo độ rung dưới nước trở nên khó khăn hơn.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Để giải quyết các vấn đề kỹ thuật tồn tại của các giải pháp đã biết, sáng chế nhằm mục đích đề xuất một hệ thống phát hiện suy giảm chất lượng của phần trượt của ổ trục chìm mà có thể nhận biết chính xác và dễ dàng sự suy giảm tuổi thọ của ổ trục chìm.

Giải pháp thứ nhất, để giải quyết các vấn đề kỹ thuật tồn tại được mô tả trên, sáng chế đề xuất một hệ thống phát hiện suy giảm chất lượng của phần trượt của ổ trục chìm bao gồm một ống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt được ghép nối với vỏ bọc ổ trục của ổ trục chìm. Vỏ bọc ổ trục làm điểm tựa quay một trục quay dưới nước. Ổ trục chìm bao gồm vỏ bọc ổ trục và phương tiện cung cấp mỡ bôi trơn được cấu hình để cung cấp mỡ bôi trơn tới khe hở giữa vỏ bọc ổ trục và trục quay với áp suất định trước. Ống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt giải phóng áp suất mỡ bôi trơn bằng mỡ bôi trơn được di chuyển qua vỏ bọc ổ trục ra ngoài khí quyển.

Giải pháp thứ hai để giải quyết các vấn đề kỹ thuật tồn tại được mô tả trên, sáng chế đề xuất hệ thống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt của ổ trục chìm sau đây theo giải pháp thứ nhất. Phương tiện cung cấp mỡ bôi trơn được bố trí với một ống cung cấp dầu. Ống cung cấp dầu được nối với vỏ bọc ổ trục. Ống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt bao gồm một cổng kết nối với vỏ bọc ổ trục. Cổng kết nối có đường kính ống bằng hoặc lớn hơn đường kính ống của ống cung cấp dầu.

Giải pháp thứ ba để giải quyết các vấn đề được mô tả nêu trên, sáng chế đề xuất hệ thống phương pháp phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt của ổ trục chìm theo các giải pháp thứ nhất và thứ hai. Một tấm kim loại chống ma sát được tạo thành tại bề mặt trượt giữa vỏ bọc ổ trục và trục quay. Ổ trục kim loại có rãnh được tạo thành dọc theo chu vi ngoài của trục quay. Cổng kết nối của hệ thống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt và vỏ bọc ổ trục khớp với đầu trên của rãnh.

Giải pháp thứ tư để giải quyết các vấn đề được mô tả trên, sáng chế đề xuất hệ thống phương pháp phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt của ổ trục chìm theo một trong các giải pháp từ thứ nhất tới thứ ba. Ổng phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt sử dụng một ống trong suốt hoặc một vòi trong suốt. Ống trong suốt được cấu hình để cho phép kiểm tra trực quan bên trong ống. Vòi trong suốt được cấu hình để có thể cho phép dễ dàng thay đổi chiều cao xả của mỡ bôi trơn.

Giải pháp thứ năm để giải quyết các vấn đề được mô tả nêu trên, sáng chế đề xuất hệ thống phương pháp phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt của ổ trục chìm theo giải pháp thứ tư. Vỏ bọc ổ trục được bố trí cùng một tấm thang đo. Tấm thang đo được kéo dài thẳng đứng từ một đoạn nối của ống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt dưới nước tới không khí.

Giải pháp thứ sáu để giải quyết các vấn đề được mô tả nêu trên, sáng chế đề xuất hệ thống phương pháp phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt của ổ trục chìm theo một trong các giải pháp từ thứ nhất tới thứ ba. Ổng phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt tạo thành một van mở/đóng tại một ống nhánh. Ống nhánh được phân nhánh từ ống chính và có số lượng bằng hoặc lớn hơn một. Nhóm các ống nhánh được bố trí tại các độ cao khác nhau so với bề mặt nước.

Thông thường, trạng thái xả mỡ bôi trơn vào nước và tình trạng hao mòn của phần trượt quay của ổ trục chìm không thể xác định được bằng kiểm tra trực quan. Theo đó, nước trong đường dẫn nước được tháo ra vỏ bọc ổ trục của ổ trục được tách ra để kiểm tra tình trạng hao mòn. Tuy nhiên, phương pháp này yêu cầu tạm dừng các thiết bị để kiểm tra. Trong phương pháp này, tình trạng hao mòn không thể được xác định bằng việc bảo trì hàng ngày. Như được mô tả nêu trên, sáng chế bao gồm ống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt. Ổng phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt xả mỡ bôi trơn cung cấp từ vỏ bọc ổ trục tới khí quyển. Điều này cho phép kiểm tra trực quan mỡ bôi trơn, mà thông thường được xả vào nước và do đó không thể kiểm tra trực quan. Điều này có lợi khi cho phép nhận biết dễ dàng sự suy giảm tuổi

thọ của ổ trục chìm bằng tình trạng của mỡ bôi trơn hoặc hỗn hợp nước và chất rắn chẳng hạn như cát hoặc chất bẩn do suy giảm chất lượng hoặc hư hại phần bịt kín.

Theo sáng chế, như được mô tả nêu trên, rãnh mà trên đó mỡ bôi trơn đi qua được bố trí tại tấm kim loại chống ma sát dọc theo chu vi ngoài của trục quay. Ông phát hiện suy giảm chất lượng đoạn trượt được nối với đầu rãnh. Theo đó, đề xuất một cơ cấu mà mỡ bôi trơn được cung cấp đồng đều giữa ống lót và tấm kim loại chống ma sát và ông phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt được nối với đầu của rãnh gần phần bịt kín. Điều này hiệu quả ở chỗ dòng xả của mỡ bôi trơn được cung cấp tới vỏ bọc ổ trục có thể được đẩy mạnh và tình trạng mỡ bôi trơn và tình trạng của hỗn hợp nước và chất rắn chẳng hạn như cát và chất bẩn do sự suy giảm chất lượng hoặc hư hại của phần bịt kín có thể được nhận biết. Điều này cũng hiệu quả ở chỗ việc đo độ cao đầu của mỡ bôi trơn được xả có thể nhận biết dễ dàng suy giảm tuổi thọ của ổ trục chìm.

Theo sáng chế, như được mô tả nêu trên, ông phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt sử dụng ống trong suốt hoặc ống vinyl. Theo đó, ngay cả trước khi mỡ bôi trơn được xả từ vỏ bọc ổ trục hoặc hơi nước hoặc vật chất tương tự được trộn vào mỡ bôi trơn được xả từ ống, nói cách khác, ngay cả khi mỡ bôi trơn hoặc hơi nước hoặc vật chất tương tự đi qua ống, các tình trạng này có thể được kiểm tra dễ dàng và trực quan từ bên ngoài trong suốt quá trình hoạt động của thiết bị quay. Hiệu quả này cho phép nhận biết dễ dàng sự suy giảm tuổi thọ của ổ trục chìm. Thêm vào đó, sử dụng vòi trong suốt, mà có thể dễ dàng thay đổi độ cao xả của mỡ bôi trơn, cho phép thay đổi tự do độ cao của vòi ngay cả khi không bố trí ống nhánh và van nhánh. Điều này cho phép dễ dàng xả mỡ bôi trơn điều chỉnh áp lực của mỡ bôi trơn được xả.

Theo sáng chế, như được mô tả nêu trên, ông phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt bao gồm các van mở/đóng tại các ống nhánh, mà được phân nhánh từ ống chính. Nhóm các ống nhánh được gắn bố trí tại các độ cao khác nhau so với bề mặt nước. Điều này làm rò rỉ mỡ bôi trơn từng chút một từ phần bịt kín vào nước do sự

suy giảm chất lượng của phần bịt kín. Nếu lượng mỡ bôi trơn được xả từ ống phát hiện suy giảm chất lượng bộ phận quay giảm, vị trí xả thay đổi từ ống nhánh trên tới ống nhánh dưới. Điều này cho phép dễ dàng nhận biết sự suy giảm tuổi thọ của ổ trục.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Hình 1 là sơ đồ minh họa cơ cấu hệ thống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt của ổ trục chìm theo sáng chế;

Hình 2 là sơ đồ minh họa cơ cấu hệ thống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt của ổ trục chìm theo một phương án sửa đổi;

Hình 3 là hình chiếu mặt cắt ngang của vỏ bọc ổ trục;

Hình 4 là sơ đồ minh họa cơ cấu tổng thể của máy bơm trục vít thông thường; và

Hình 5 là sơ đồ minh họa cơ cấu các phương tiện tiếp dầu thông thường của ổ trục chìm.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Sau đây mô tả chi tiết một phương án của hệ thống phát hiện sự suy giảm chất lượng phần trượt của ổ trục chìm theo sáng chế tham chiếu tới các hình vẽ kèm theo. Hình 1 là sơ đồ có chú thích minh họa cơ cấu hệ thống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt của ổ trục chìm theo sáng chế.

Hệ thống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt của ổ trục chìm 10 theo sáng chế bao gồm một ống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt 40 được nối với một vỏ bọc ổ trục 24 của ổ trục chìm 20. Vỏ bọc ổ trục 24 làm điểm tựa quay cho một trục quay dưới nước. Ổ trục chìm 20 bao gồm vỏ bọc ổ trục 24 và phương tiện cấp mỡ bôi trơn 30. Phương tiện cấp mỡ bôi trơn 30 cung cấp mỡ bôi trơn tới một khe hở giữa vỏ bọc ổ trục 24 và trục quay 2 với áp suất định trước. Ống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt 40 phát sinh áp suất mỡ bôi trơn bằng lượng mỡ bôi trơn di chuyển qua vỏ bọc ổ trục 24 tới khí quyển.

Ổ trục chìm 20, như được mô tả ở trên, được gắn lên đường dẫn nước dưới. Ổ trục chìm 20 làm điểm tựa quay một đầu dưới của trục quay 2 của thiết bị quay. Ổ trục 20 theo phương án được áp dụng cho thiết bị quay sử dụng trục quay 2, chẳng hạn như một máy bơm trục vít. Ổ trục 20 chủ yếu có cấu tạo căn bản gồm vỏ bọc ổ trục 24, tấm kim loại chống ma sát 26, và một phần bịt kín 28.

Vỏ bọc ổ trục 24 là một vỏ gần như lõm. Vỏ bọc ổ trục 24 bao gồm một lỗ mở gài 22 tại đầu dưới của trục quay 2. Vỏ bọc ổ trục 24 được gắn với một phần nơi đường dẫn nước dưới và đường dẫn nước nghiêng nối với nhau. Tấm kim loại chống ma sát 26 bao gồm một ống lót 25, hoạt động như một đoạn trượt quay. Tấm kim loại chống ma sát 26 được tiếp xúc bề mặt với trục quay 2. Tấm kim loại chống ma sát 26 là một ổ trục trượt hình trụ có đường kính trong lớn hơn một chút so với đường kính ngoài của ống lót 25. Hình 3 là hình chiếu mặt cắt ngang của vỏ bọc ổ trục 24. Như được minh họa trên hình vẽ, rãnh 50 được tạo thành tại bề mặt trong của tấm kim loại chống ma sát 26 tiếp xúc bề mặt với ống lót 25. Rãnh 40 được tạo thành từ bề mặt chặn 23, mà ở mặt đối diện từ lỗ mở gài 22 của vỏ bọc ổ trục 24, tới lỗ mở gài 22 dọc theo chu vi ngoài của trục quay 2. Rãnh 50 được tạo thành với độ sâu định trước với các hoa văn dọc, ngang, chéo, xoắn ốc. Rãnh 50 với cơ cấu này có thể di chuyển mỡ bôi trơn được cung cấp qua khe hở giữa ống lót 25 và tấm kim loại chống ma sát 26 đồng đều từ đầu dưới của vỏ bọc ổ trục 24 tới lỗ mở gài 22.

Phần bịt kín 28 bao phủ khe hở giữa lỗ mở gài 22 và chu vi ngoài của trục quay 2. Phần bịt kín 28 do đó ngăn sự xâm nhập của nước và các chất rắn, chẳng hạn như cát và chất bẩn, vào bên trong vỏ bọc ổ trục 24. Thông thường, được dự kiến là phần bịt kín 28, đệm bịt kín cao su, đệm bịt kín tiếp xúc kim loại, hoặc đệm bịt kín tương tự được áp dụng để rò rỉ một lượng nhỏ mỡ bôi trơn từ phần này. Tuy nhiên, phương án này sử dụng đệm bịt kín dầu có hiệu suất bịt kín cao. Lực siết chặt của phần bịt kín 28 của phương án này được điều chỉnh nhờ đó một lượng nhỏ mỡ bôi trơn đã di chuyển trong vỏ bọc ổ trục 24 có thể được đưa vào nước. Lúc này, phương án được tạo kết cấu để thoát mỡ bôi trơn tới bên ngoài ổ trục. Lượng nhiệt ma sát tỏa ra này, được sinh ra bởi chuyển động quay của trục quay 2, tới bên ngoài vỏ bọc ổ trục 24 kết hợp với chuyển động của mỡ bôi trơn. Điều này ngăn cản sự gia tăng nhiệt ma sát của phần trượt quay và sự mở rộng của ống lót và tấm kim loại chống ma sát 26, do đó ngăn phần trượt quay không bị cháy.

Phương tiện cung cấp mỡ bôi trơn 30 được cấu tạo từ ống cung cấp dầu 32 và máy bơm tiếp dầu 34. Ống cung cấp dầu 32 được nối với bề mặt chặn 23 của vỏ bọc ổ trục 24. Ống tiếp dầu 34 được gắn với ống cung cấp dầu 32. Ống tiếp dầu 34 được nối với thùng mỡ bôi trơn và được bố trí trên mặt đất. Ống cung cấp dầu 32 được bố trí kéo dài từ máy bơm tiếp dầu 34, ở trên mặt đất, tới vỏ bọc ổ trục 24, ở dưới nước. Phương tiện cung cấp mỡ bôi trơn 30 cung cấp mỡ bôi trơn tới bên trong vỏ bọc ổ trục 24 thông qua ống cung cấp dầu 32. Phương tiện cung cấp mỡ bôi trơn 30 cung cấp mỡ bôi trơn với độ lỏng thấp hơn so với dầu máy tới bên trong của vỏ bọc ổ trục 24 với áp suất định trước cùng với máy bơm tiếp dầu 34. Tại đây, áp suất định trước theo phương án này nghĩa là tổng độ chênh áp. Tổng độ chênh áp bao gồm hao hụt đường ống của ống cung cấp dầu 32 tại mặt xả của máy bơm tiếp dầu 34, hao hụt đường ống bên trong vỏ bọc ổ trục 24, hao hụt đường ống của phần bịt kín 28, hao hụt của phần bịt kín 28, hao hụt đường ống bên trong ống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt 40, và áp lực bơm khác nhau giữa bề mặt mỡ bôi trơn của công xả của ống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt 40 và bề mặt mỡ bôi trơn trong thùng tại máy bơm tiếp dầu 34.

Ông phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt 40 được đặt ông như sau:

Một đầu được nối với đầu trên của vỏ bọc ổ trục 24 xa nhất từ lỗ mở cung cấp dầu của bề mặt chặn 23. Lỗ mở ở đầu còn lại được bố trí trên mặt đất. Ông phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt 40 được bố trí kéo dài từ vỏ bọc ổ trục 24, ở dưới nước, tới lỗ mở ở đầu còn lại. Ông phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt 40 với cấu tạo này có thể xả mỡ bôi trơn mà được di chuyển bên trong vỏ bọc ổ trục 24, tới mặt đất, nói cách khác, là ra ngoài không khí. Với cấu tạo này của ông phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt 40, khi áp suất bên trong của vỏ bọc ổ trục 24 lớn hơn áp suất dưới nước, mỡ bôi trơn di chuyển bên trong vỏ bọc ổ trục 24 được xả ra. Tuy nhiên, nếu phần bịt kín 28 bị suy giảm chất lượng, áp suất bên trong vỏ bọc ổ trục 24 không thể giữ được, không thể xả mỡ bôi trơn ra ngoài. Điều này cũng cho phép dự đoán sự suy giảm chất lượng của phần bịt kín 28.

Trong ông phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt 40, một hoặc nhiều hơn các ống nhánh (ba ống nhánh trong Hình 1: ống nhánh thứ nhất 44, ống nhánh thứ hai 46, ống nhánh thứ ba 48) được nối với đầu còn lại của ống chính 42. Từ ống nhánh thứ nhất đến ống nhánh thứ ba 44, 46 và 48, van mở/đóng thứ nhất 45, van mở/đóng thứ hai 47, van mở/đóng thứ ba 49 lần lượt được gắn tương ứng. Lỗ mở của ống chính 42 của ông phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt 40 được bố trí cao hơn so với các lỗ mở của các ống nhánh tính từ bề mặt nước. Các lỗ mở của các ống nhánh từ thứ nhất tới thứ ba 44, 46 và 48 được bố trí với khoảng cách định trước tại vị trí thấp hơn so với lỗ mở của ống chính 42. Các lỗ mở của các ống nhánh từ thứ nhất tới thứ ba 44, 46 và 48 được bố trí như vậy nhờ đó các vị trí so với bề mặt nước không giống nhau.

Trong ông phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt 40, đường kính ống của công kết nối với vỏ bọc 24 bằng hoặc lớn hơn đường kính ống của ống cung cấp dầu 32. Điều này cho phép giảm hao hụt áp suất của ống. Điều này cho phép công ống xả mỡ bôi trơn cao hơn mặt đất và để xả mỡ bôi trơn ra ngoài không khí. Một thang

chiều cao của bề mặt xả mỡ bôi trơn được dự tính. Điều này cho phép biểu thị sự suy giảm tuổi thọ của ổ trục chìm với giá trị từ hỗn hợp hơi nước cho tới mỡ bôi trơn hoặc các chỉ thị khác.

Ổng phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt 40 được nối với một đầu trên cùng của các rãnh 50 của tấm kim loại chống ma sát 26. Cấu trúc này thúc đẩy việc xả mỡ bôi trơn được cung cấp tới vỏ bọc ổ trục 24. Điều này cho phép nhận biết và đo đạc dễ dàng sự suy giảm tuổi thọ của ổ trục chìm, ví dụ, tình trạng của mỡ bôi trơn hoặc hỗn hợp hơi nước hoặc vật chất tương tự do sự suy giảm chất lượng hoặc hư hại của phần bịt kín 28.

Hình 2 là sơ đồ minh họa cơ cấu hệ thống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt của ổ trục chìm theo một phương án sửa đổi. Với ổng phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt 40 theo phương án sửa đổi, một vòi trong suốt ở bên trong ổng có thể được kiểm tra trực quan hoặc một ổng trong suốt với độ cao xả mỡ bôi trơn có thể dễ dàng thay đổi có thể được sử dụng ít nhất là một phần của ổng không chìm mà ở ngoài không khí. Với cấu tạo này, ngay cả trước khi mỡ bôi trơn được xả từ vỏ bọc ổ trục 24 hoặc hơi nước hoặc vật chất tương tự được trộn với mỡ bôi trơn được xả từ ổng, nói cách khác, ngay cả khi mỡ bôi trơn hoặc hơi nước hoặc vật chất tương tự đi qua ổng, các trạng thái này có thể được kiểm tra trực quan và dễ dàng. Điều này cho phép nhận biết dễ dàng sự suy giảm tuổi thọ của ổ trục chìm 20. Hơn nữa, vỏ bọc ổ trục 24 được bố trí có tám thang đo 51. Tám thang đo 51 được kéo dài thẳng đứng từ đoạn kết nối của ổng phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt 40 dưới nước ra ngoài không khí. Một thang đo được chia độ trên tám thang đo 51 từ đoạn kết nối của ổng phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt 40 dưới nước. Thang đo này cho phép đo độ cao của đoạn kết nối trong không khí. Ổng phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt 40 được sắp xếp thẳng hàng với tám thang đo 51 để đo vị trí của mỡ bôi trơn được lấp đầy vào bên trong ổng trong suốt. Sau đây là mô tả mối quan hệ giữa áp suất không khí và áp suất mỡ bôi trơn khi mỡ bôi trơn được đổ đầy. Như được minh họa tại Hình 3, những thứ sau đây được biểu thị:

Pa: áp suất mỡ bôi trơn bên trong ổ trục chìm;

Pb: áp suất không khí;

Pc: áp suất máy bơm do mỡ bôi trơn;

Ph1: sự khác biệt giữa thùng mỡ bôi trơn và vị trí mà ống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt 40 của ổ trục chìm được nối (áp suất của cột mỡ bôi trơn);

Ph2: sự khác biệt giữa đoạn đầu cuối lộ ra ngoài không khí của ống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt và vị trí nơi ổ trục chìm được nối (áp suất của cột mỡ bôi trơn 52);

$\Delta P_\alpha$ : hao hụt bên sơ cấp tại một đoạn của ổ trục chìm khi áp suất Pa được đo (hao hụt do đường ống, hao hụt do khe hở, hoặc hao hụt tương tự);

$\Delta P_\beta$ : hao hụt bên thứ cấp tại một đoạn của ổ trục chìm khi áp suất Pa được đo (hao hụt do đường ống hoặc hao hụt khác);

$\Delta P_\gamma$ : hao hụt do xả mỡ bôi trơn từ khe hở tại phần bịt kín;

Sau đó, cân bằng áp suất bên sơ cấp A của áp suất Pa được biểu thị như sau:

$$P_a = P_b + P_c + P_{h1} - \Delta P_\alpha \dots\dots\dots (\text{Công thức 1})$$

Cân bằng áp suất bên thứ cấp B của áp suất Pa được biểu thị như sau:

$$P_a - \Delta P_\gamma = P_b + P_{h2} - \Delta P_\beta$$

$$P_{h2} = P_a - P_b - \Delta P_\gamma + \Delta P_\beta \dots\dots\dots (\text{Công thức 2})$$

Tại Ph2 (cột mỡ bôi trơn 52 tại bên thứ cấp), độ cao thẳng đứng của mỡ bôi trơn tại ống phát hiện có thể được tìm ra với tấm thang đo 51. Tấm thang đo 51 kéo dài thẳng đứng từ đoạn kết nối của ống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt 40 dưới nước với không khí. Do đó, ống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt 40 theo phương án có thể được chỉ thị bởi một áp kế dành cho mỡ bôi trơn. Theo cách khác, bề mặt ống của ống trong suốt của ống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt 40 có thể được chia đoạn để đo độ cao mỡ bôi trơn. Do đó, tình trạng hao mòn có thể được biểu thị như một chỉ thị.

Sau đây mô tả hiệu quả của hệ thống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt của ổ trục chìm 10 theo sáng chế với cấu tạo được mô tả nêu trên. Trong quá trình hoạt động của thiết bị quay, trong ổ trục chìm 20, trục quay 2 với ống lót được tiếp xúc bề mặt và được đỡ bởi tấm kim loại chống ma sát 26 bên trong vỏ bọc ổ trục 24. Do đó, trục quay 2 quay với tốc độ quay định trước. Lúc này, phương tiện cung cấp mỡ bôi trơn 30 cung cấp mỡ bôi trơn vào bên trong vỏ bọc ổ trục 24. Ống tiếp dầu 34 cung cấp mỡ bôi trơn với áp suất định trước, sau đó mỡ bôi trơn được đưa từ đầu dưới của vỏ bọc ổ trục 24 đi qua khe hở giữa ống lót và tấm kim loại chống ma sát 26 dọc theo các rãnh 50, mà được tạo thành tại tấm kim loại chống ma sát 26. Các rãnh 50 được tạo thành tại tấm kim loại chống ma sát 26 dọc theo chu vi ngoài của trục quay 2. Thêm vào đó, rãnh 50 được tạo thành từ bề mặt chặn 23 của vỏ bọc ổ trục 24 tới lỗ mở gài 22. Trong khía cạnh này, mỡ bôi trơn được cung cấp tới bên trong của vỏ bọc ổ trục 24 có thể di chuyển đồng đều qua khe hở giữa ống lót và tấm kim loại chống ma sát 26. Phần bịt kín 28 chặn lỗ mở gài 22 của vỏ bọc ổ trục 24. Theo đó, mỡ bôi trơn di chuyển lên đầu trên của vỏ bọc ổ trục 24 được xả ra ngoài qua ống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt 40. Phần bịt kín 28 là một phần quay tiếp xúc với trục quay 2. Mỡ bôi trơn hơi rò rỉ từ phần bịt kín 28 vào nước. Mỡ bôi trơn được xả ra ngoài qua ống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt 40, vào lúc bắt đầu hoạt động, thì chỉ có mỡ bôi trơn được xả ra. Tiếp đó, sau khi qua quá trình hoạt động định trước, sự hao mòn của phần bịt kín xảy ra. Tiếp đó, trạng thái của mỡ bôi trơn hoặc chất rắn như cát và chất bẩn trộn lẫn với mỡ bôi trơn làm hao mòn phần bịt kín 28, kết quả là sự suy giảm chất lượng xảy ra. Nước xâm nhập vào bên trong vỏ bọc ổ trục 24 từ phần bịt kín 28 và được xả ra từ ống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt 40. Hơn nữa, nếu phần bịt kín 28 bị hao mòn, mỡ bôi trơn rò rỉ từ phần bịt kín 28 tới phần chìm. Theo đó, mỡ bôi trơn không chảy qua ống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt 40. Do đó, sự suy giảm chất lượng của phần bịt kín 28 có thể được nhận biết.

Giả sử trường hợp các ống nhánh thứ nhất tới thứ ba 44, 46 và 48 được bố trí tại đầu còn lại của ống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt 40. Áp suất tiếp dầu

bên trong vỏ bọc ổ trục 24 được biểu thị là  $\Delta P_0$ . Áp suất hao hụt của đường ống tới van mở/đóng thứ nhất 45 được biểu thị là  $\Delta P_1$ . Áp suất hao hụt của đường ống tới van mở/đóng thứ hai 47 được biểu thị là  $\Delta P_2$ . Áp suất hao hụt của đường ống tới van mở/đóng thứ ba 49 được biểu thị là  $\Delta P_3$ . Áp suất hao hụt tại ống chính 42 được biểu thị là  $\Delta P_4$ . Tiếp đó, áp suất hao hụt  $\Delta P_4$  tại ống chính 42 được cài đặt sao cho  $\Delta P_0 \geq \Delta P_4$ . Khi máy bơm tiếp dầu 34 hoạt động, áp suất tiếp dầu bên trong vỏ bọc ổ trục 24 tăng và đạt tới  $\Delta P_4$  hoặc lớn hơn, mỡ bôi trơn được xả từ ống chính 42 ( $\Delta P_4$ ). Lưu ý rằng các van mở/đóng thứ nhất tới thứ ba 45, 47 và 49 được đóng. Khi  $\Delta P_0 \leq \Delta P_4$ , mỡ bôi trơn không được xả từ ống chính 42. Van mở/đóng thứ ba 49, thấp hơn ống chính 42, được giải phóng để kiểm tra tình trạng xả của mỡ bôi trơn. Hơn nữa, nếu mỡ bôi trơn không được xả từ van mở/đóng thứ ba 49, van mở/đóng thứ hai 47, thấp hơn van mở/đóng thứ ba 49, được giải phóng để kiểm tra tình trạng xả của mỡ bôi trơn. Tình trạng xả của mỡ bôi trơn được kiểm tra lặp đi lặp lại các hoạt động này. Nếu mỡ-bôi trơn được xả ra bao gồm, ví dụ, hơi nước, nó có thể được xác định bằng hao mòn của phần bít kín 28 hoặc hao mòn của phần trượt quay đang diễn ra. Cuối cùng, nếu mỡ bôi trơn, hơi nước, hoặc chất tương tự không được xả từ van mở/đóng thứ nhất 45, được bố trí thấp nhất, điều này có thể được xác định bằng sự hao mòn của phần bít kín 28 và phần trượt quay không xảy ra và do đó mỡ bôi trơn được xả vào nước. Điều này cho phép xác định rằng hiện tại là thời điểm để sửa chữa và bảo trì ổ trục chìm 20. Vỏ bọc ổ trục 24 có thể được bố trí cùng tấm thang đo 51, kéo dài thẳng đứng từ đoạn kết nối của ống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt 40 dưới nước với không khí. Ống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt 40 được sắp thẳng hàng với tấm thang đo 51 và vị trí của mỡ bôi trơn lấp đầy bên trong ống trong suốt được đo, do đó cho phép tấm thang đo 51 có chức năng như một áp kế.

Theo hệ thống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt của ổ trục chìm theo sáng chế, mỡ bôi trơn được xả ra nước và do đó thông thường vốn không có khả năng được kiểm tra trực quan thì theo sáng chế có thể kiểm tra trực quan được. Điều này cho phép nhận biết dễ dàng sự suy giảm tuổi thọ của ổ trục chìm từ, ví dụ, trạng thái

mỡ bôi trơn hoặc hỗn hợp của nước và các chất bên ngoài do sự suy giảm chất lượng hoặc hư hại của phần bịt kín.

### **Khả năng ứng dụng công nghiệp**

Sáng chế được áp dụng rộng rãi đặc biệt với ổ trục của thiết bị quay chẳng hạn như máy bơm trục vít được bố trí dưới nước.

#### **Mô tả các số tham chiếu**

- 1 ..... máy bơm trục vít,
- 2 ..... trục quay,
- 3 ..... bộ cánh bơm,
- 4 ..... ổ trục trên,
- 5 ..... ổ trục chìm,
- 6 ..... phương tiện truyền động,
- 8 ..... ống cung cấp dầu,
- 9 ..... đệm bịt kín cao su,
- 10 ..... hệ thống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt của ổ trục chìm,
- 20 ..... ổ trục chìm,
- 22 ..... lỗ mở gài,
- 23 ..... bề mặt chặn,
- 24 ..... vỏ bọc ổ trục,
- 25 ..... ống lót,
- 26 ..... tấm kim loại chống ma sát,
- 28 ..... phần bịt kín,
- 30 ..... phương tiện cấp dầu,
- 32 ..... ống cung cấp dầu,
- 34 ..... máy bơm tiếp dầu,
- 40 ..... ống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt,
- 42 ..... ống chính,

- 44 ..... ống nhánh thứ nhất,
- 45 ..... van mở/đóng thứ nhất,
- 46 ..... ống nhánh thứ hai,
- 47 ..... van mở/đóng thứ hai,
- 48 ..... ống nhánh thứ ba,
- 49 ..... van mở/đóng thứ ba,
- 50 ..... rãnh,
- 51 ..... tâm thang đo,
- 52 ..... cột mỡ bôi trơn

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt của ổ trục chìm, bao gồm:

một ống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt gồm một ống có hai đầu, một đầu ống được nối với vỏ bọc ổ trục của ổ trục chìm, vỏ bọc ổ trục làm điểm tựa quay cho một trục quay dưới nước, ổ trục chìm gồm vỏ bọc ổ trục và phương tiện cấp mỡ bôi trơn được cấu hình để cung cấp mỡ bôi trơn tới khe hở giữa vỏ bọc ổ trục và trục quay với áp suất định trước, lỗ mở của đầu còn lại của ống được bố trí trên mặt đất, ống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt giải phóng áp suất mỡ bôi trơn bằng mỡ bôi trơn mà đã đi qua vỏ bọc ổ trục ra ngoài không khí nhờ đó đảm bảo chắc chắn nhận biết sự suy giảm chất lượng của phần trượt và phân biệt kín của ổ trục chìm từ trạng thái áp suất mỡ bôi trơn và trạng thái hỗn hợp của chất rắn.

2. Hệ thống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt của ổ trục chìm theo điểm 1, trong đó:

phương tiện cấp mỡ bôi trơn được bố trí một ống cung cấp mỡ bôi trơn, ống cung cấp mỡ bôi trơn được nối với vỏ bọc ổ trục, và

ống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt bao gồm một cổng kết nối với vỏ bọc ổ trục, cổng kết nối có đường kính ống bằng hoặc lớn hơn đường kính ống của ống cung cấp mỡ bôi trơn.

3. Hệ thống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt của ổ trục chìm theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó:

một tấm kim loại chống ma sát được tạo thành tại bề mặt trượt giữa vỏ bọc ổ trục và trục quay, tấm kim loại chống ma sát có rãnh được tạo thành dọc theo chu vi ngoài của trục quay, và

một cổng kết nối của ống phát hiện suy giảm chất lượng phần trượt và vỏ bọc kim loại khớp với một đầu trên của rãnh.

4. Hệ thống phát hiện suy giảm chất lượng phân trọt của ổ trục chìm theo một trong các điểm bất kỳ từ điểm 1 đến điểm 3, trong đó:

ống phát hiện suy giảm chất lượng phân trọt sử dụng một ống trong suốt hoặc một vòi trong suốt, ống trong suốt được cấu hình để cho phép kiểm tra trực quan bên trong ống, vòi trong suốt được cấu hình để cho phép dễ dàng thay đổi độ cao xả của mỡ bôi trơn.

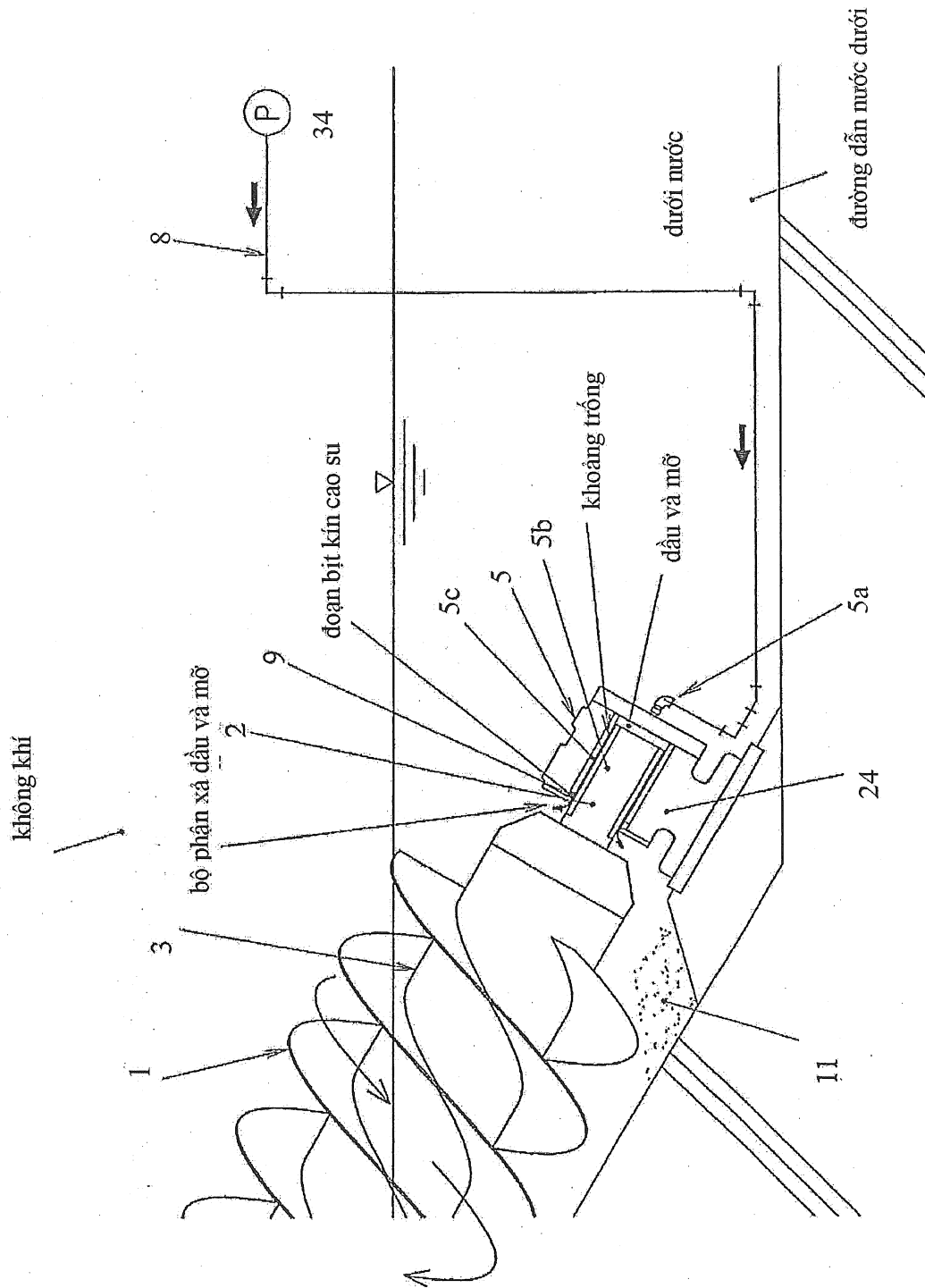
5. Hệ thống phát hiện suy giảm chất lượng phân trọt của ổ trục chìm theo điểm 4, trong đó:

vỏ bọc ổ trục được bố trí một tấm thang đo, tấm thang đo kéo dài thẳng đứng từ đoạn kết nối của ống phát hiện suy giảm chất lượng phân trọt nước với không khí.

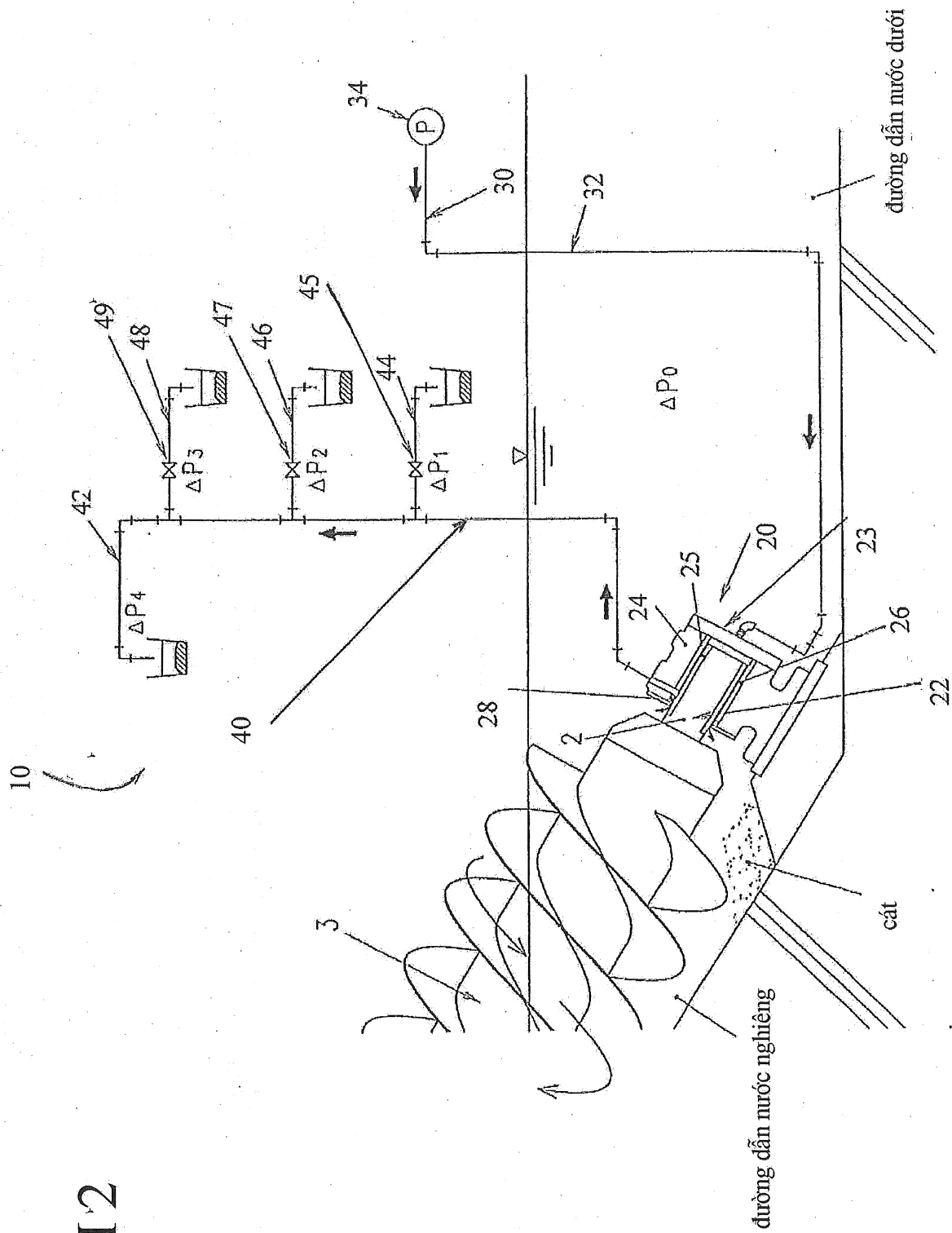
6. Hệ thống phát hiện suy giảm chất lượng phân trọt của ổ trục chìm theo một trong các điểm bất kỳ từ điểm 1 đến điểm 3, trong đó:

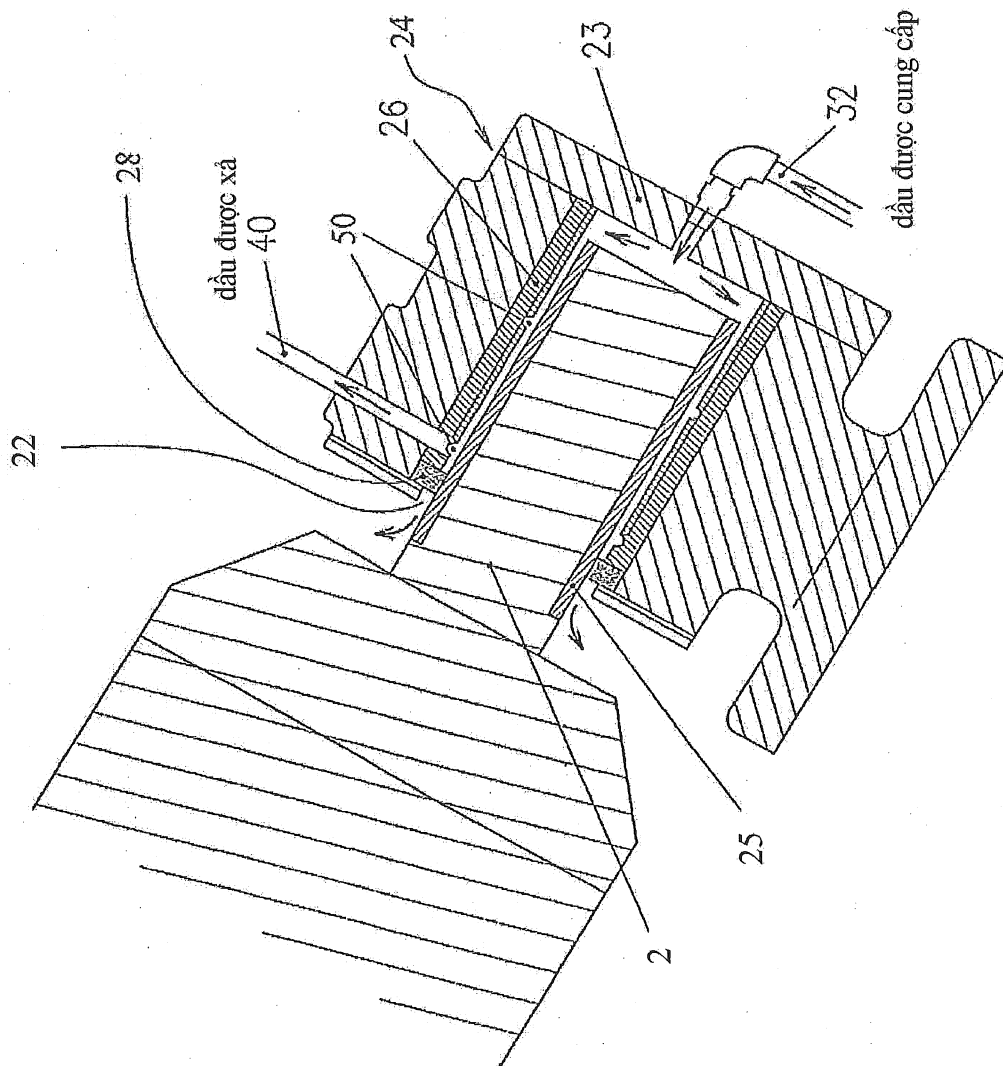
ống phát hiện suy giảm chất lượng phân trọt tạo thành một van mở/đóng tại một ống nhánh, ống nhánh phân nhánh từ một ống chính có số lượng bằng hoặc lớn hơn một, các ống nhánh được bố trí tại các độ cao khác nhau tính từ bề mặt nước.

HÌNH 1



## HÌNH 2





HÌNH 3



HÌNH 5

