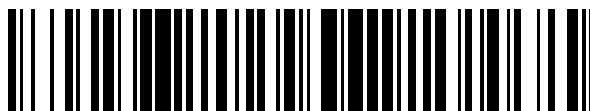


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 650 938**

51 Int. Cl.:

B63B 39/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.09.2014** **PCT/IB2014/064226**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.03.2015** **WO15036899**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.09.2014** **E 14777847 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.09.2017** **EP 3044086**

54 Título: **Sistema de lubricación para cojinetes de elementos mecánicos para mover la aleta estabilizadora de una embarcación**

30 Prioridad:

13.09.2013 IT MI20131517

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

23.01.2018

73 Titular/es:

**FINCANTIERI S.P.A. (100.0%)
Via Genova 1
34121 Trieste, IT**

72 Inventor/es:

**CALCAGNO, ALESSANDRO;
MUZIO, ANDREA;
DEDICATO, ENRICO;
BARLETTO, GIORGIO;
CASAGRANDE, GIUSEPPE;
CAVALIERE, ROCCO y
CELLA, GIANPIERO**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 650 938 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de lubricación para cojinetes de elementos mecánicos para mover la aleta estabilizadora de una embarcación

Campo técnico

La presente invención se refiere a un sistema de lubricación para unidades de cojinete de elementos mecánicos de un aparato para mover la aleta estabilizadora de una embarcación, como se establece en el preámbulo de la reivindicación 1.

Antecedentes de la técnica

Se conocen dispositivos estabilizadores antibalanceo, para un barco o embarcación, que se basan en la acción hidrodinámica de aletas o paneles centrales.

Con el fin de limitar el arrastre que dichos dispositivos estabilizadores representan para el movimiento de avance de la embarcación, los mecanismos están dispuestos para refractar las aletas en el interior del casco causando que roten alrededor de un primer eje. Además, con el fin de generar el empuje hidrodinámico para equilibrar oscilaciones no deseadas, es posible proporcionar las aletas con un segundo grado de libertad, permitiendo esto ajustar el ángulo hidrodinámico de fijación de la aleta alrededor de un segundo eje que sea transversal al primero.

Para soportar rotativamente los elementos mecánicos diseñados para mover la aleta, se usan elementos de soporte, tales como unidades de cojinete, cojinetes de deslizamiento, casquillos, etc. Con el objetivo de optimizar las condiciones tribológicas bajo las cuales funcionan las unidades de cojinete, es necesario organizar un sistema adecuado de lubricación.

Hasta la fecha, la lubricación con aceite es la solución más ampliamente adaptada para lubricar los componentes o los elementos mecánicos para mover las aletas estabilizadoras de una embarcación. La publicación de patente GB 2025874 A divulga una carcasa que contiene los elementos móviles de una aleta estabilizadora de una embarcación. El interior de la carcasa está lleno de aceite a una presión ligeramente por encima de la presión del agua, debido a la inmersión de la embarcación. Dicha disposición permite la lubricación de las unidades de cojinete que soportan el árbol de la aleta y otras piezas de rodadura. La sobrepresión de aceite evita las infiltraciones de agua y protege los elementos móviles de la aleta, pero, en el caso de daño a uno de los dispositivos de sellado, conduce a una fuga de aceite al mar, lo que da como resultado contaminación. El documento DE 102011078840 A1 divulga un rodamiento, lubricado con grasa, para soportar rotativamente una aleta estabilizadora de una embarcación.

La lubricación con aceite requiere costosas disposiciones constructivas, debido a la necesidad de garantizar un asiento a prueba de agua perfecto de las unidades de cojinete y de evaluar la presencia o el lubricante. Por lo tanto, se prefiere la lubricación con grasa. Las ventajas de la grasa en comparación con el aceite son una mejor adhesión a los elementos móviles, una mayor capacidad de sellado, una mayor protección contra la corrosión y la ausencia de circuitos de retorno y de recirculación.

La solución más eficiente para explotar las ventajas de este tipo de lubricación es suministrar la grasa directamente a los elementos mecánicos que vayan a lubricarse. La publicación de patente GB 1196553 A proporciona el ejemplo de un circuito de lubricación con grasa de unidades de cojinete, por canales formados directamente en la carcasa externa. Un sistema de lubricación de acuerdo con el documento GB 1196553 A representa una solución rígida, constructivamente compleja, y no aplicable donde se desee convertir un dispositivo preexistente lubricado con baño de aceite en un dispositivo adaptado para la lubricación con grasa.

Sumario de la invención

Un objetivo general de la presente invención es proporcionar un sistema de lubricación que esté optimizado para las condiciones funcionales bajo las cuales funcionan los elementos mecánicos para mover las aletas estabilizadoras de las embarcaciones, garantizando la rentabilidad y la flexibilidad de fabricación.

Dicho objeto se logra, de acuerdo con la invención, mediante un sistema de lubricación que tiene las características definidas en las reivindicaciones adjuntas. En resumen, la invención prevé la sustitución de la lubricación con aceite con lubricación con grasa aplicando tuberías de suministro en el volumen interno encerrado por la carcasa, tanto en el caso de un dispositivo de movimiento de aletas recién fabricado como en el caso de dispositivos de reacondicionamiento preexistentes.

Puede formarse un número mínimo de taladros con una longitud reducida en la carcasa. Estos taladros pueden tener convenientemente inclinaciones ortogonales o paralelas a los ejes de simetría de las diversas partes de la carcasa y, por lo tanto, pueden obtenerse fácilmente. Los taladros pueden estar conectados adecuadamente por

conductos tubulares que pueden adaptarse al perfil interno de la carcasa. Como resultado, se logra una lubricación eficiente de los elementos mecánicos para mover una aleta estabilizadora, también con dispositivos preexistentes para los cuales se desee modificar el sistema de lubricación.

- 5 Los objetivos y ventajas mencionados anteriormente y otros se logran, de acuerdo con un aspecto de la invención, mediante un sistema de lubricación que tiene las características definidas en la reivindicación 1. Los modos de realización preferidos de la invención se exponen en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

- 10 Ahora se describirán unos pocos modos de realización preferidos, pero no limitativos, de la invención, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 15 - la figura 1 es una vista esquemática en sección transversal vertical de un aparato para mover una aleta estabilizadora de una embarcación, de acuerdo con un modo de realización de la invención;

- la figura 2 es una vista esquemática de un detalle del aparato de la figura 1;

- 20 - la figura 3 es una vista esquemática en sección transversal parcial horizontal del aparato de la figura 1;

- la figura 4 es una vista esquemática en sección transversal horizontal de la figura 1;

- la figura 5 es una vista esquemática de un detalle del aparato de la figura 4;

- 25 - la figura 6 es una vista esquemática de un detalle adicional del aparato de la figura 4;

- la figura 7 es una vista esquemática en sección transversal vertical de un detalle del aparato de la figura 6.

Descripción detallada

- 30 Con referencia inicialmente a la figura 1, un aparato 9 para mover una aleta estabilizadora P para una embarcación comprende una carcasa externa 10, rotativa alrededor de un eje A, vertical en la figura 1, por medio de las unidades de cojinete 18, 20. La rotación del aparato 9 alrededor del eje A permite retirar y retraer la aleta estabilizadora con respecto al casco (no mostrado) de un barco o embarcación.

- 35 Convencionalmente, las unidades de cojinete 18, 20 son unidades de cojinete lubricadas con aceite. De acuerdo con un modo de realización, las unidades de cojinete lubricadas con aceite 18, 20 pueden reemplazarse por cojinetes de deslizamiento autolubricantes, de modo que no se necesita un circuito de lubricación dedicado. Preferentemente, los cojinetes de deslizamiento autolubricantes se forman con insertos de grafito o de politetrafluoroetileno (PTFE o "Teflón").

- 40 La unidad de cojinete superior 18 está alojada en el espacio intermedio formado entre una parte superior o armazón 12 de la carcasa 10 y dos placas anulares conformadas 22, 23, integrales con una estructura fija 16 de la embarcación.

- 45 De manera similar, la unidad de cojinete inferior 20 está alojada entre anillos embridados conformados 24a, 24b, integrales con una parte inferior o armazón 14 de la carcasa 10 y en la estructura fija 16 de la embarcación, respectivamente.

- 50 En un modo de realización del aparato 9, la carcasa 10 está cerrada superiormente por una tapa 28 e inferiormente por una placa base 29. El armazón superior 12 y el armazón inferior 14 definen dos cavidades internas o cámaras 13, 15, respectivamente.

- 55 De acuerdo con los diseños convencionales, los componentes del aparato colocado en el interior de las dos cámaras internas 13, 15 se lubrican mediante un baño de aceite. Por el contrario, el presente sistema reemplaza la lubricación con baño de aceite por una lubricación con grasa. La grasa se suministra directamente sobre las partes que vayan a lubricarse mediante un circuito de distribución de lubricante 50, que se describe con más detalle en los párrafos siguientes. Particularmente, el circuito de distribución 50 permite lubricar por separado y periódicamente cada unidad de cojinete a medida que los componentes del aparato se mueven entre sí. Tales unidades de cojinete comprenden los cojinetes o cojinetes de deslizamiento 18, 20 anteriormente mencionados y, como se especifica en la siguiente descripción, dos unidades de cojinete 64, 66, preferentemente en forma de rodamientos de contacto.

- 60 En un modo de realización, el cilindro de baño de aceite tradicional se reemplaza por un cilindro 32, pivotante alrededor de un eje C mediante cojinetes de deslizamiento autolubricantes 36 integrales con la carcasa 12, y un pasador 34, integral con el cilindro 32. El eje C, perpendicular al eje A, está generalmente inclinado aproximadamente 15 °.

El cilindro 32 se suministra a través de dos taladros formados en los pasadores 34 y conectados al distribuidor 26 a través de tuberías rígidas (no mostradas). El distribuidor 26 es integral con la tapa 28. El cilindro 32 tiene un
5 armazón 38, dotado con un sistema de recuperación de fugas (no mostrado) para reintroducir fugas a través de un conducto 40 y fuelles 30 en un circuito de compensación (no mostrado en el dibujo) y, por lo tanto, en el circuito de suministro.

El cilindro 32 permite un movimiento recíproco, a lo largo de una dirección perpendicular al eje C, de un accionador 42, que, en un extremo distal o inferior, tiene una articulación 44 preferentemente esférica.

En la presente descripción, a menos que se especifique lo contrario, las definiciones espaciales tales como inferior, superior, distal, transversal, etc., se refieren al eje C.

La articulación esférica 44 se aplica, mediante cojinetes de deslizamiento autolubricantes 44a, a un elemento rígido 46, preferentemente en forma de horquilla, integral con un árbol oscilante 48 de la aleta estabilizadora P, visible en la figura 4.

El movimiento alternativo del accionador 42, a través del movimiento oscilatorio de la horquilla 46, imparte un movimiento de oscilación alrededor de un eje B, paralelo al eje C con respecto al árbol 48. El árbol B, al oscilar, ajusta la inclinación de la aleta estabilizadora P fuera del casco, a fin de modular la reacción estabilizadora hidrodinámica.

Con referencia a las figuras 2 y 3, se muestra una parte del sistema de circuito 50 que suministra la grasa lubricante a las unidades de cojinete de los elementos mecánicos del aparato 9.

Una o más fuentes externas (no mostradas) de grasa lubricante presurizada suministran una pluralidad de entradas de lubricante 52. Las entradas 52 están en comunicación de fluido, a través de una pluralidad de taladros pasantes 53, con una pluralidad respectiva de conductos tubulares o tuberías de suministro 56. Cada conducto tubular 56 transporta el lubricante hacia al menos una unidad de cojinete de los componentes móviles del aparato 9. En el modo de realización particular ilustrado, cada uno de los conductos tubulares 56 transporta el lubricante a una única unidad de cojinete de los elementos o componentes mecánicos del aparato 9.

La figura 3 es una vista superior, en sección transversal parcial, del aparato 9. La parte seccionada divulga que se forman los taladros pasantes 53, en un modo de realización preferido, radialmente en el armazón superior 12, y están separados mutuamente angularmente. Además, en la figura 3, en comparación con la figura 1, el distribuidor 26 y la tapa 28 se han omitido, con el fin de mostrar el interior del aparato 9 a través de una abertura 28a en la parte superior del armazón superior 12.

En un modo de realización, donde las unidades de cojinete 18, 20 no son autolubricantes (por ejemplo, en el caso de una reinstalación completa o parcial de un aparato ya existente, diseñado de acuerdo con la técnica anterior), se requieren cuatro entradas 52a, 52b, 52c, 52d, en comunicación de fluido con las correspondientes tuberías de suministro 56a, 56b, 56c, 56d, a través de cuatro taladros pasantes 53a, 53b, 53c, 53d.

Las tuberías de suministro 56a, 56b, 56c, 56d pueden ser tubos flexibles y pueden asegurarse a las paredes internas de la carcasa 10 mediante espaciadores 55b y abrazaderas 55a. De esta manera, la trayectoria trazada por las tuberías de suministro puede seguir el perfil interno de las paredes de la carcasa, alcanzando fácilmente cualquier zona del aparato sin la necesidad de crear un patrón de taladro demasiado complejo.

En el modo de realización ilustrado en la figura 2, los tubos 56a, 56d actúan para lubricar la unidad de cojinete superior 18 y la unidad de cojinete inferior 20, respectivamente. En particular, el conducto 56a está en comunicación de fluido, mediante un taladro pasante 58 en la pared de la carcasa 12, con un orificio radial 60, que pasa a través del cuerpo de la unidad de cojinete 18. De esta manera, es posible engrasar periódicamente la unidad de cojinete, garantizando una lubricación adecuada.

En las carcasas superior 12 e inferior 14, se forman respectivamente dos taladros pasantes y coaxiales verticales 62a, 62b, que determinan un canal para alojar y permitir el paso de las tuberías de suministro 56b, 56c, 56d desde el armazón superior hasta las unidades de cojinete inferiores que vayan a lubricarse.

En un modo de realización, el aparato 9 está dotado con cojinetes de deslizamiento autolubricantes; por lo tanto, no es necesario proporcionar las entradas 52a, 52d, los taladros pasantes 53a, 53d y las tuberías de suministro 56a, 56d.

En un modo de realización preferido, las tuberías de suministro 56b, 56c están curvadas adecuadamente, a fin de trazar un camino dentro de la cavidad 15 que no atraviese los elementos mecánicos del aparato 9 para mover la aleta (por ejemplo, el cilindro pivotante 32, el vástago del accionador 42, la horquilla 46 y el árbol 48).

La figura 4 muestra una vista en sección horizontal del armazón inferior 14, que ilustra el árbol oscilante 48 de la aleta estabilizadora P, las unidades de cojinete 64, 66 y el respectivo circuito de lubricación.

Como se mencionó anteriormente, el árbol 48 es pivotante alrededor del eje B por medio del acoplamiento entre el movimiento alternativo del accionador 42 y el movimiento oscilatorio de la horquilla 46, integral con el árbol 48.

Con respecto al eje de rotación A (vertical en el dibujo adjunto) de la carcasa 10, una unidad de cojinete proximal 64 y una unidad de cojinete distal 66 permiten soportar rotativamente el árbol 48 alrededor del eje B. Las unidades de cojinete 64, 66 soportan rotativamente el árbol 48 con respecto al armazón inferior 14.

Convenientemente, las dos unidades de cojinete son rodamientos de contacto, pero puede proporcionarse el uso de elementos de un tipo diferente. En el modo de realización preferido, ilustrado en las figuras 4, 5 y 6, las unidades de cojinete 64, 66 son unidades de cojinete blindadas.

El conducto de suministro 56b, guiado por las abrazaderas 55a, se abre hacia la unidad de cojinete 64, que se lubrica con grasa a través de pasos 65, ilustrados en el detalle en la figura 5. Del mismo modo, el conducto de suministro 56c, guiado por las abrazaderas 55a, se abre hacia la unidad de cojinete 66, que se lubrica mediante pasos 67, ilustrados en detalle en la figura 6.

La figura 5 muestra un detalle de la figura 4, relativo a la forma de la unidad de cojinete 64 y a los pasos de lubricación 65.

La unidad de cojinete 64 tiene un volumen anular interno 64g definido por un anillo interno 64a, por anillos externos 64b y lateralmente por blindajes de sellado 64d. El volumen anular 64g forma un asiento para rodillos 64c, en este ejemplo rodillos esféricos, y está en comunicación de fluido con los pasos de lubricación 65 a través de una ranura anular 64e y de una pluralidad de orificios pasantes radiales 64f, formados cada uno en los anillos externos 64b de la unidad de cojinete. En un modo de realización preferido, la ranura anular 64e se forma igualmente en los anillos externos de la unidad de cojinete. Por ejemplo, la ranura anular puede formarse en el grosor de la carcasa, en la interfaz entre la carcasa y la unidad de cojinete.

En un modo de realización, el volumen interno de la unidad de cojinete 64g está en comunicación de fluido con el conducto de suministro de grasa 56b, a través de los taladros de paso mutuamente ortogonales 68a, 68b. Los taladros de paso se forman en el grosor del armazón inferior 14. Un extremo 56'b del conducto 56b se aplica en el taladro de paso 68a, de modo que la grasa puede fluir, a través del taladro de paso 68b (alineado con la línea central axial de la unidad de cojinete), hasta la ranura anular 64e y, desde allí, fluir hacia el volumen interno 64g por medio de los orificios pasantes 64e. Estos orificios están alineados con la línea central axial de la unidad de cojinete y distribuidos angularmente en los anillos externos 64b de la unidad de cojinete (del mismo modo que en lo que se ha ilustrado en la figura 7, con referencia a la unidad de cojinete representada en la figura 6). Finalmente, unas empaquetaduras 69, adecuadamente del tipo "junta tórica", coinciden en evitar la oxidación de la pista externa de la unidad de cojinete.

La figura 6 ilustra esquemáticamente el sistema de lubricación relativo a la segunda unidad de cojinete 66. En un modo de realización adecuado, la unidad de cojinete distal 66 es del mismo tipo que la unidad de cojinete proximal 64.

La unidad de cojinete 66 tiene un volumen anular interno 66g definido inferiormente por un anillo interno 66a, superiormente por los anillos externos 66b y lateralmente por blindajes de sellado 66d. El volumen interno 66g forma un asiento para los rodillos esféricos 66c y está en comunicación de fluido con los pasos de lubricación 67 mediante una ranura anular 66e y una pluralidad de orificios pasantes radiales 66f, formado cada uno en los anillos externos 66b de la unidad de cojinete. En un modo de realización preferido, la ranura anular 66e se forma en los anillos externos de la unidad de cojinete. La lubricación de los rodillos 66c se obtiene estableciendo una comunicación de fluido entre el volumen interno 66f de la unidad de cojinete y el conducto de suministro 56c.

En un modo de realización, particularmente adecuado para reinstalar dispositivos ya existentes, el conducto de suministro 56c se aplica, por un extremo 56'c, en un primer taladro pasante 72a, formado en el grosor de la carcasa 14. Un elemento tubular 74 externo a la carcasa 14 y preferentemente con forma de C, coloca el primer taladro pasante 72a en comunicación de fluido con un segundo taladro pasante 72b, formado en el grosor de la carcasa 14 y alineado con la línea central axial de la unidad de cojinete 66. Adecuadamente, un cuerpo en forma de caja 76, integral con la carcasa, protege el elemento de conexión tubular 74.

Debido a la conexión así formada entre el conducto de suministro 56c y el segundo taladro pasante 72b, el lubricante puede alcanzar la ranura anular 66e y, desde allí, fluir hacia el volumen interno 66g por medio de los orificios pasantes 66e, que están alineados con la línea central axial de la unidad de cojinete y distribuidos angularmente en los anillos externos 66b de la unidad de cojinete, como puede verse en la figura 7.

Además, unas empaquetaduras 70, adecuadamente del tipo de "junta tórica", coinciden en evitar la oxidación del

anillo externo de la unidad de cojinete.

La figura 7 ilustra una vista en sección de la unidad de cojinete 66, que ilustra esquemáticamente parte de la extensión circunferencial de la carcasa 14, la ranura anular 66e y la unidad de cojinete 66, incluyendo algunos orificios pasantes radiales 66f.

De acuerdo con un modo de realización adicional, particularmente adecuado en el caso de una construcción parcial o completamente nueva del aparato, la conexión entre los taladros pasantes 72a, 72b no se produce externamente a la carcasa, por ejemplo mediante el elemento tubular 74 y el manguito 76. Por el contrario, la conexión entre los taladros se realiza internamente formando un agujero ciego de conexión 72c en el grosor de la carcasa, cuyo taladro ciego atraviesa ambos taladros 72a, 72b.

Todos los demás elementos mencionados en la descripción del modo de realización anterior pueden permanecer inalterados en su forma y función, o pueden estar sujetos a una adaptación dimensional, ya que los taladros 72a, 72b no necesitan formarse necesariamente a través de todo el grosor de la carcasa.

Se han descrito varios aspectos y modos de realización de la invención. Se entenderá que cada modo de realización puede combinarse con cualquier otro modo de realización. Además, la invención no está limitada a los modos de realización descritos, sino que puede variarse dentro del alcance definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de lubricación para unidades de cojinete de elementos mecánicos de un aparato (9) para mover una aleta estabilizadora (P) de una embarcación, comprendiendo el aparato:

- una carcasa (10), rotativa alrededor de un primer eje (A) con respecto a una estructura fija (16) integral con la embarcación, comprendiendo dicha carcasa (10) un armazón superior (12) y un armazón inferior (14) que definen cavidades o cámaras internas (13, 15),

- unidades primera (18) y segunda (20) de cojinete que soportan rotativamente la carcasa (10) alrededor del primer eje (A) con respecto a la estructura fija (16),

- un árbol oscilante (48) de la aleta estabilizadora (P), estando el árbol oscilante montado rotativamente dentro de la carcasa (10) alrededor de un segundo eje (B) que es perpendicular al primer eje (A) o sustancialmente horizontal,

- una tercera unidad de cojinete (64) y una cuarta unidad de cojinete (66) que soportan rotativamente el árbol oscilante (48) con respecto a la carcasa (10),

- un accionador de cilindro (32, 42) que tiene un primer extremo que proporciona una articulación (44) para su conexión con un elemento rígido (46) integral con el árbol oscilante (48), y

- un circuito de lubricación (50) para distribuir lubricante a las unidades de cojinete (18, 20, 64, 66);

en el que el circuito de lubricación (50) comprende una pluralidad de tubos (56) que se extienden en el interior de las cavidades (13, 15) de la carcasa (10), caracterizado por que dichos tubos están en comunicación de fluido con una pluralidad de entradas (52) para suministrar grasa lubricante a través de una pluralidad de taladros pasantes radiales (53, 58) formados a través de la carcasa superior (12) y de una pluralidad de taladros de paso (68a, 68b, 72a, 72b, 72c) formados en el armazón inferior (14), como para lubricar por separado y periódicamente las superficies de las unidades de cojinete (18, 20, 64, 66) sometidas a rodadura o deslizamiento.

2. Un sistema de lubricación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las unidades primera (18) y segunda (20) de cojinete son cojinetes de deslizamiento autolubricantes.

3. Un sistema de lubricación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la tercera (64) y cuarta (66) unidades de cojinete son rodamientos de contacto blindados.

4. Un sistema de lubricación de acuerdo con la reivindicación 3, en el que las unidades tercera y cuarta de cojinete (64, 66) tienen cada una un volumen anular interno (64g, 66g) que contiene elementos de rodadura (64c, 66c), estando dicho volumen anular interno en comunicación de fluido con una respectiva tubería de suministro de grasa lubricante (56b, 56c), a través de los taladros de paso (68a, 68b, 72a, 72b, 72c) formados en el grosor de la carcasa (10), proporcionando dichos taladros una conexión entre la tubería de suministro (56b, 56c) y una ranura anular (64e, 66e) dispuesta en una línea central axial de las unidades tercera y cuarta de cojinete (64, 66).

5. Un sistema de lubricación de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el volumen anular interno (64g, 66g) de las unidades tercera y cuarta de cojinete (64, 66) está en comunicación de fluido con la respectiva ranura anular (64e, 66e) por medio de los taladros radiales (64f, 66f) que pasan a través del grosor de los anillos externos (64b, 66b) de las unidades tercera y cuarta de cojinete.

6. Un sistema de lubricación de acuerdo con la reivindicación 4, en el que los taladros de paso de lubricación (72a, 72b) de la cuarta unidad de cojinete (66) se colocan mutuamente en comunicación de fluido a través de un elemento de conexión tubular (74) dispuesto en el exterior de la carcasa (10) o a través de un taladro de paso (72c) formado dentro del grosor de la carcasa.

7. Un sistema de lubricación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el cilindro (32) es pivotante alrededor de un tercer eje (C), perpendicular al primer eje (A), por medio de un pasador (34) y de los cojinetes de deslizamiento autolubricantes (36), proporcionando dicho cilindro (32) un conducto (40) para la recuperación de fugas internas.

8. Un sistema de lubricación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la articulación (44) entre el accionador (42) y el elemento rígido (46) recibe soporte de los cojinetes de deslizamiento autolubricantes (44a).

9. Un sistema de lubricación de acuerdo con la reivindicación 1 u 8, en el que el accionador (42) está conectado operativamente a un distribuidor (26) y a fuelles (30).

10. Un barco o embarcación que comprende un sistema de lubricación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

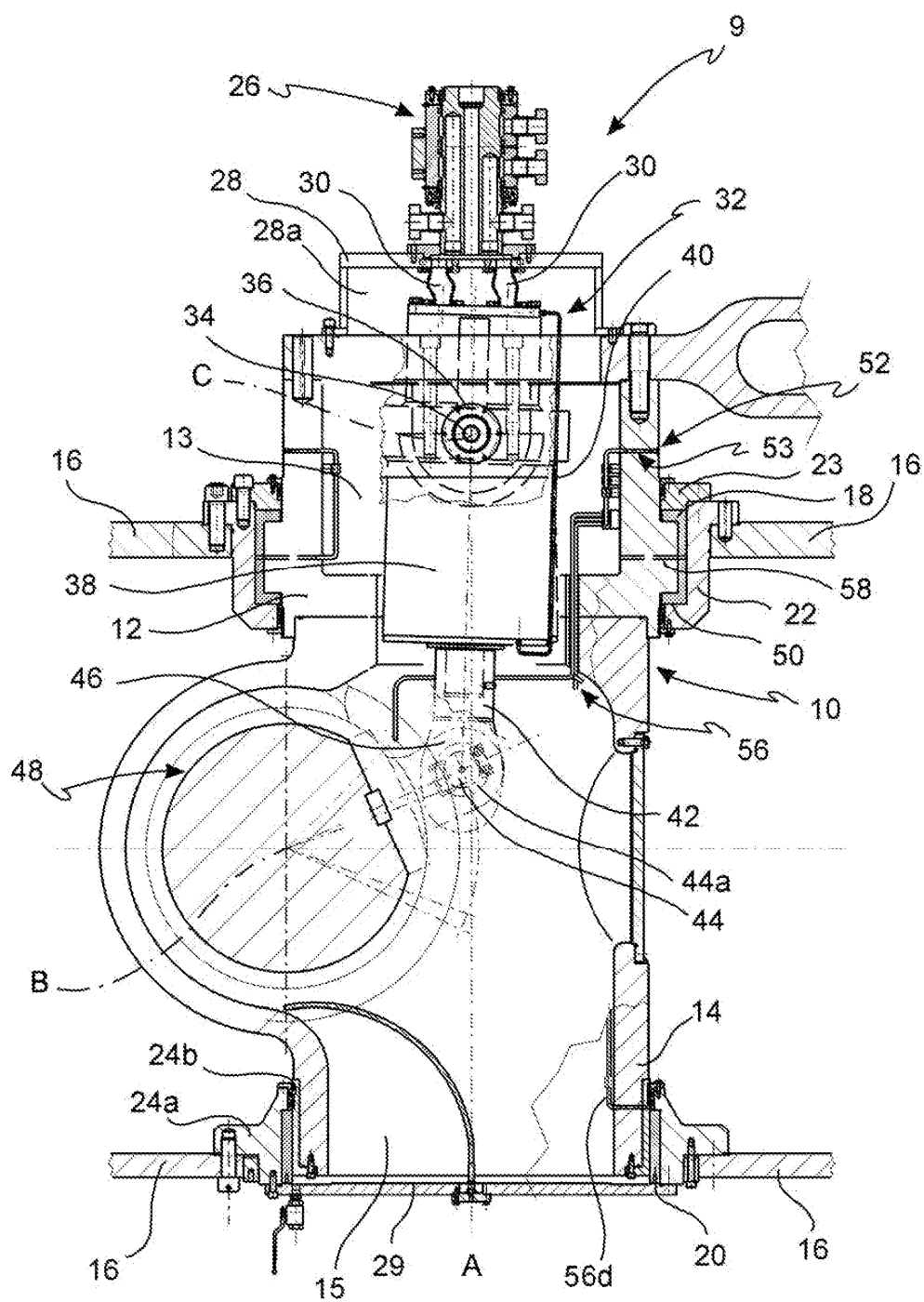


FIG. 1

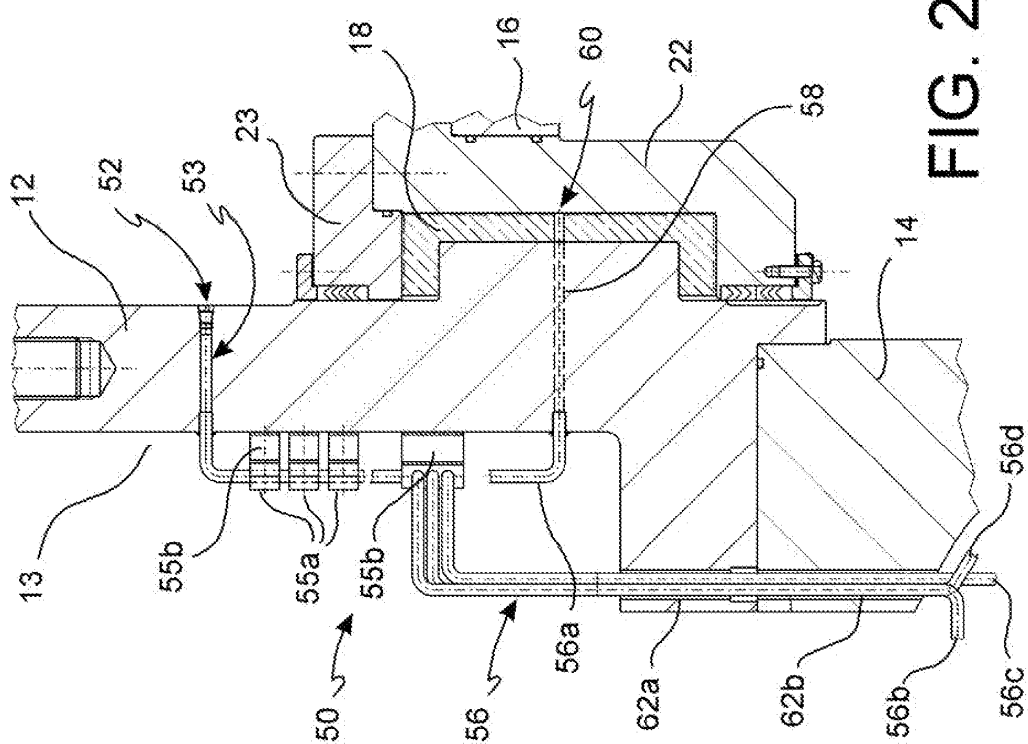


FIG. 2

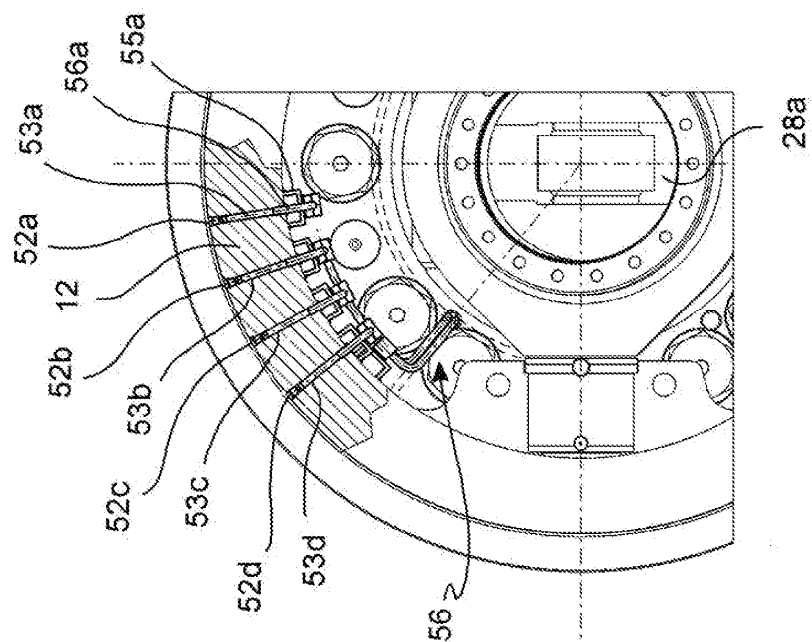


FIG. 3

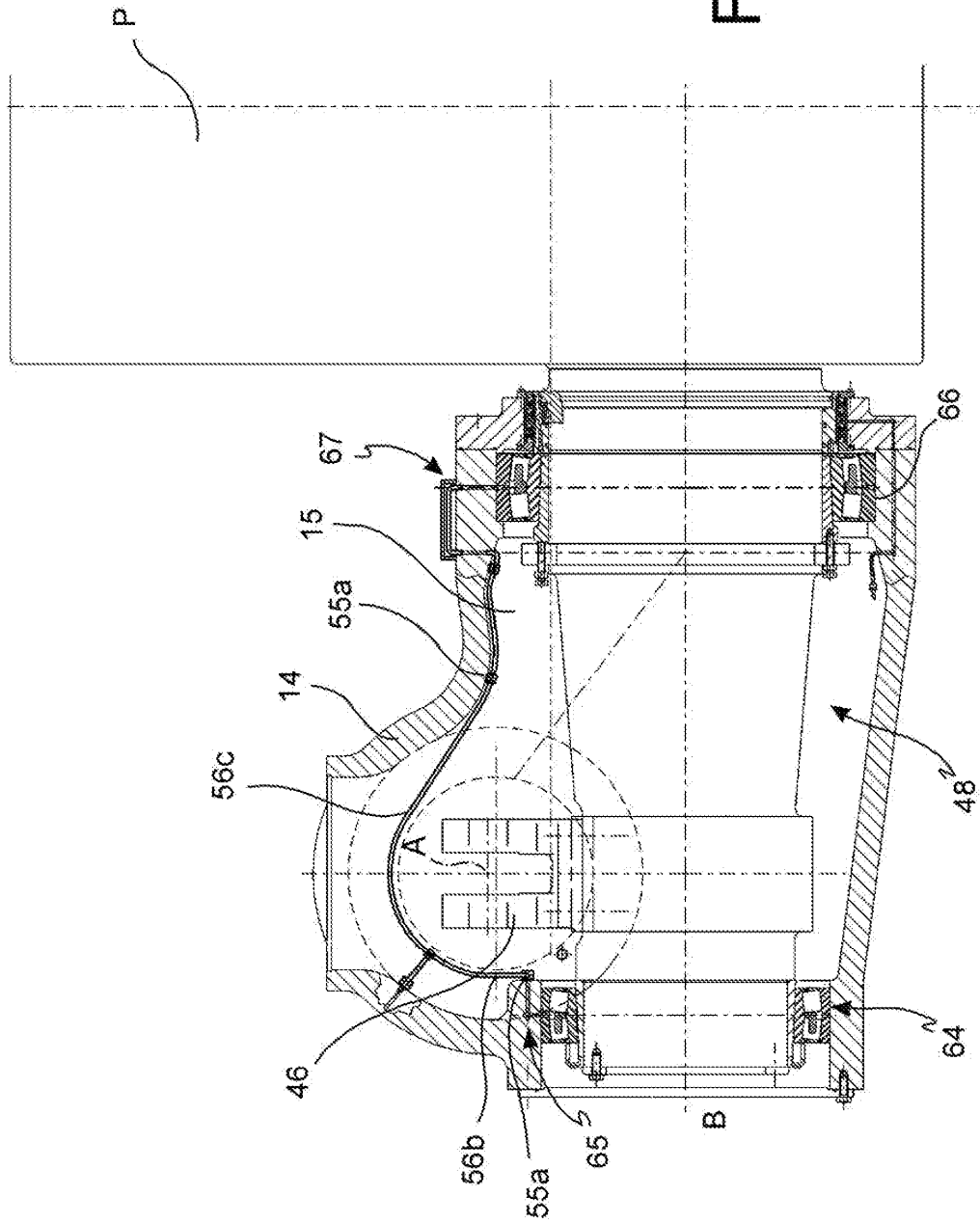


FIG. 4

