

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 657 474**

51 Int. Cl.:

F04D 3/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.07.2013 PCT/DK2013/050247**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.04.2014 WO14053140**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.07.2013 E 13744962 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.10.2017 EP 2904276**

54 Título: **Bomba de flujo axial accionada por correa con polea entre dos cojinetes**

30 Prioridad:

01.10.2012 DK 201270598

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

05.03.2018

73 Titular/es:

**IRON PUMP A/S (100.0%)
Generatorvej 10
2730 Herlev, DK**

72 Inventor/es:

MAZUR, MICHAEL

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 657 474 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

Bomba de flujo axial accionada por correa con polea entre dos cojinetes

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a una carcasa de bomba, entre otras cosas para su uso en un sistema estabilizador para un barco, en particular para la carcasa de la bomba antiescora del barco.

10 Antecedentes de la invención

Cuando un barco durante la carga o descarga se inclina hacia babor o estribor y no regresa a su posición vertical, se conoce como escora de la embarcación. Una de las razones de la escora de un barco es una distribución desigual de la carga de carga durante la carga y descarga de la carga.

15 Un sistema antiescora de un barco está configurado para detectar automáticamente el ángulo de escora del barco y para compensarlo. Esto permite que la embarcación tenga una operación de carga y descarga continua sin prestar demasiada atención a la distribución de carga de la carga en el barco, lo que ahorra una cantidad considerable de tiempo durante una llamada a puerto. Además, el sistema antiescora permite una carga y descarga de la carga más segura y rápida, reduce el daño a la rampa, a la carga rodada y a los contenedores y garantiza la seguridad del barco y del personal.

25 En un sistema antiescora de bomba de agua, los tanques de lastre del barco están conectados internamente entre sí por medio de tuberías cerca de la quilla del barco, y mediante un sistema de bombeo con una bomba antiescora, válvulas automáticas y sistemas de control. Cuando el barco se escora hacia cualquiera de los lados, un sensor de escora envía una señal a un controlador para cambiar el ángulo del barco. La transferencia del agua del tanque de lastre desde el lado escorado al otro lado del barco hace que el barco se enderece. El sistema de bombeo generalmente comprende una bomba de agua accionada por un motor eléctrico, que normalmente es reversible para dirigir el flujo de agua de lastre entre los tanques a ambos lados del barco.

30 Es un problema que los sistemas de bombeo antiescora de la técnica anterior a menudo sean difíciles de mantener, no solo por las limitaciones de espacio en la sala de máquinas del barco sino también por el diseño de las bombas. Para algunas operaciones, los sistemas de bombeo de la técnica anterior no han demostrado ser fáciles de mantener en funcionamiento, al no permitir un acceso rápido y simple a los componentes internos que requieren un mantenimiento o sustitución regular. Además, la velocidad de funcionamiento de la bomba no puede variarse fácilmente, lo que limita la versatilidad de las bombas.

40 La solicitud de patente alemana n.º 10 2010 056 393 divulga una bomba accionada por una correa que se extiende en un conducto transversal secundario. Un problema con esta bomba es que es adecuada solo para una operación a relativamente baja presión, ya que está adaptada para llevar solo una única hélice y para un flujo de líquido en una dirección primaria solamente. El conducto de flujo tiene un área reducida en la carcasa interna con el eje de la bomba, teniendo la carcasa externa de la bomba el mismo contorno, dando lugar a una alta caída de presión. El conducto transversal secundario está configurado para permitir que la correa sea retirada del extremo del eje y el eje no se extiende más allá del conducto secundario sino que tiene un extremo del eje ubicado dentro del conducto secundario de manera que la correa se acopla al eje cerca del extremo del eje, dando lugar potencialmente a mayores cargas transversales en un conjunto de cojinetes que en el otro conjunto de cojinetes.

50 El documento DE 24 36 578 A1 divulga en las figuras 1 y 2 una carcasa de bomba de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Objetivo de la invención

55 Para resolver los problemas anteriores, un objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema de bombeo mejorado que permita un mantenimiento fácil, tenga pocos componentes que requieran mantenimiento y que también ocupe menos espacio, tal como una parte menor del espacio normalmente restringido de la sala de máquinas cerca de la quilla del barco.

60 Esto se logra proporcionando una carcasa de bomba como se define en la reivindicación 1 que puede utilizarse junto con una correa de accionamiento de circuito cerrado que se extiende entre el interior y el exterior de la carcasa de bomba y que permite un fácil acceso y sustitución de los componentes internos de la bomba. La bomba de acuerdo con la invención proporciona una transmisión de una rotación del árbol del motor de accionamiento por la correa de accionamiento que engrana con una estructura de transmisión de accionamiento, tal como una montada de forma desmontable coaxialmente alrededor del eje de la bomba. Sustituir dicha estructura de transmisión de accionamiento anular con una de otro diámetro permite un control de la velocidad de rotación del eje de la bomba utilizando la misma velocidad de rotación del motor de accionamiento. La correa de accionamiento se desplaza en un conducto secundario que se extiende generalmente transversalmente al conducto de flujo de la bomba entre los extremos del

eje de la bomba, y tiene una anchura en la dirección generalmente paralela al conducto de flujo que preferentemente corresponde esencialmente a la anchura del segundo conducto en esa dirección. Preferentemente, ambos extremos del eje de la bomba se extienden dentro del conducto de flujo, lo que permite que estén equipados con una hélice respectiva cada vez que se requiera una alta presión particular, tal como a veces es el caso para sistemas antiescora. En tal caso, la bomba normalmente incluirá sellos de eje dinámicos cerca de cada uno de los extremos del eje, y el conducto segundo/secundario se ubicará entre los sellos de eje dinámicos.

La anchura del conducto segundo/secundario se elige preferentemente para permitir alojar la correa de accionamiento con alguna holgura; a modo de ejemplo, cuando la bomba está diseñada para funcionar con una correa de accionamiento que tiene una anchura de 90 mm, la anchura del conducto secundario será normalmente del orden de 110 mm–130 mm, o excediendo solo ligeramente la anchura de la correa. Preferentemente, el conducto secundario se extiende entre dos aberturas separadas periféricamente en una carcasa externa de la bomba, tal como en diferentes lugares en un plano de sección transversal, a lo largo de la circunferencia de la carcasa externa. Preferentemente, la carcasa externa y una carcasa interna pueden estar formadas integralmente.

Por la carcasa externa de la bomba que tiene una dimensión generalmente ampliada, por ejemplo, una forma bulbosa, entre los extremos de la bomba, teniendo preferentemente la carcasa de la bomba secciones transversales circulares, el conducto de flujo de agua de la bomba puede tener la misma o esencialmente la misma área de sección transversal total en comparación con la de la tubería conectada a la bomba; proporcionando así una resistencia de flujo limitada. La bomba puede configurarse con una geometría esencialmente simétrica alrededor de un plano central transversal al eje de la bomba, proporcionando propiedades hidráulicas similares, independientemente de la dirección del flujo a través de la bomba.

La sustitución de una correa puede hacerse cortándola, insertando a continuación una tira de material de la correa en el conducto secundario, y empalmado después los extremos del material de la correa para formar una correa de circuito cerrado. De acuerdo con la invención, la carcasa de la bomba está en dos partes con el conducto secundario que se abre en la dirección axial de la bomba una vez separadas las dos partes, permitiendo la sustitución de la correa de accionamiento y de los cojinetes del eje.

Breve descripción de las figuras

La invención se describirá ahora con más detalle con respecto a las figuras adjuntas. Las figuras muestran una forma de implementar la presente invención y no deben interpretarse como limitantes de otras posibles realizaciones que entran dentro del alcance del conjunto de reivindicaciones adjunto.

La figura 1a es una vista esquemática de un barco durante la descarga, la figura 1b es una vista en perspectiva de una combinación de bomba y motor de acuerdo con la invención, la figura 2 es una vista en sección transversal de la combinación de la figura 1b, la figura 3 es una vista en sección longitudinal de la bomba de la figura 2, tomada a lo largo de la línea B-B de la figura 2, la figura 4 es una vista en sección longitudinal de la bomba de la figura 2, tomada a lo largo de la línea C-C de la figura 2, la figura 5 es una vista en perspectiva que muestra solo la estructura de transmisión de accionamiento y el eje de la bomba de la figura. 1b, la figura 6 es una vista en perspectiva de una parte de la bomba, y la figura 7 es una vista longitudinal de una realización alternativa de la bomba de la figura. 2.

Descripción detallada de una realización

La figura 1a muestra un barco S en proceso de descarga en un puerto. El dibujo muestra cómo el barco S puede inclinarse hacia un lado durante una descarga no simétrica, y por esta razón el barco normalmente está equipado con un mecanismo estabilizador antiescora que busca mantener una posición perfectamente vertical del barco. El mecanismo estabilizador normalmente incluye una bomba P accionada por motor conectada a los tanques de agua de lastre opuestos T1 y T2 mediante las tuberías 8. Cuando el barco S se inclina hacia un lado, el mecanismo estabilizador activa la bomba P para suministrar agua desde un tanque T1 al otro tanque T2, o viceversa. El motor, la bomba P y las tuberías 8 están ubicadas cerca de la quilla y deben ocupar el menor espacio posible. A menudo, varios de estos mecanismos estabilizadores están dispuestos a lo largo de la nave.

En la figura 1b se muestra una combinación de bomba de metal fundido y motor como se ha analizado anteriormente y de acuerdo con la presente invención. La bomba puede moldearse de cualquier otro material. Esta combinación incluye una correa de accionamiento 15 accionada por un árbol de salida 12 del motor M y conectada con la bomba 20. Las pestañas opuestas 26, 26' sirven para conectar la bomba 20 a una tubería 8 respectiva. Como se analizará más adelante, la correa 15 acopla una estructura de transmisión de accionamiento dentro de la bomba 20, la correa 15 y la estructura de transmisión de accionamiento proporcionan, al girar el árbol de salida 12, una rotación de un impulsor 105 conectado al extremo de un eje de bomba montado en la carcasa H de la bomba y que tiene extremos opuestos A, B, respectivamente. Cuando se monta en posición en el casco del barco S, el árbol

de salida 12 se extiende esencialmente en paralelo con el eje de la bomba. Puede configurarse un bastidor adecuado (no mostrado) para transportar la bomba 20 y el motor M y para montar en el casco del barco; el motor M puede montarse en el bastidor F para permitir variar la distancia entre el motor M y la bomba 20, como para cambiar la tensión de la correa de accionamiento.

Cuando la bomba se utiliza como parte del sistema antiescora de un barco, la rotación del impulsor 105 mencionada anteriormente establece un flujo de agua de lastre a lo largo de un conducto de flujo 22 que se extiende dentro de la bomba 20 entre los extremos opuestos 24, 25 de la bomba 20, entre los tanques T1 y T2. Un segundo conducto 80 separado del conducto de flujo 22 se extiende generalmente de forma transversal al eje de la bomba y recibe la correa de accionamiento 15. El segundo conducto 80 tiene preferentemente una anchura en la dirección entre los extremos opuestos 24, 25 de al menos 40 mm, en cualquier caso correspondiente a la anchura de la correa de accionamiento 15 requerida para el funcionamiento de la bomba. La correa de accionamiento 15 puede ser una correa de caucho tal como una correa hecha de caucho sintético reforzado.

La figura 2 es una vista en sección transversal de la combinación de bomba y motor de la figura 1b, que muestra la correa de accionamiento 15 que se extiende alrededor de la estructura de transmisión de accionamiento 90 dentro de la bomba 20. Con un diseño bulboso de la carcasa H exterior de la bomba, el área de sección transversal del conducto de flujo 22 en toda la longitud de la bomba 20 puede ser la misma que la de los tubos 8 en las pestañas opuestas 26, 26'.

Como se ve mejor en las figuras 2-4, la bomba 20 comprende una carcasa interna 60 dentro de una carcasa externa 30, y el conducto de flujo 22 se extiende entre la carcasa externa 30 y la carcasa interna 60, entre los extremos opuestos 24, 25 de la bomba 20. En la carcasa interna 60 un conducto pasante 29 se extiende en la dirección entre los extremos opuestos 24, 25 y está configurado para recibir una porción del eje impulsor 100 así como la estructura de transmisión de accionamiento 90 que está conectada con el eje 100 o es integral con él. La vista de la figura 2 es como se muestra por la línea A-A en la figura 4.

La carcasa externa 30 define junto con la carcasa interna 60 el segundo conducto 80 mencionado anteriormente que se comunica con el exterior de la carcasa externa 30 y se extiende alrededor de la estructura de transmisión de accionamiento 90. Como se ve mejor en las figuras 2 y 6, el segundo conducto 80 está definido en parte por el conducto pasante 29 y por lo tanto se extiende alrededor de la estructura de transmisión de accionamiento 90 opuesta a dos aberturas 82, 84 separadas periféricamente en la carcasa externa 30, definiendo cada abertura 82, 84 un extremo respectivo del segundo conducto 80. También en la figura 2 se muestra una pluralidad de paredes 23 dirigidas radialmente que conectan la carcasa interna 60 con la carcasa externa 30; las paredes 23 son preferentemente integrales con la carcasa interna 60 y con la carcasa externa 30 y dividen el conducto de flujo 22 en segmentos longitudinales 22' como se muestra en la figura 2, la suma de las áreas de sección transversal de los respectivos segmentos 22' define el área total de la sección transversal del conducto de flujo 22.

Como el experto en la materia entenderá fácilmente, la dimensión del segundo conducto 80 entre las paredes 23 opuestas que definen el segundo conducto 80, como se muestra a modo de ejemplo en la figura 2, es tal que aloja, con algo de holgura, una correa de accionamiento 15 que tiene un espesor adecuado, y también, cuando sea apropiado para permitir el uso de una estructura de transmisión de accionamiento 90 anular de menor diámetro en la que la separación entre las partes inferiores opuestas de la correa 15 mostradas en la figura 2 serían más pequeñas.

En las figuras 2 y 5 también se muestra un dentado 92 de la estructura de transmisión de accionamiento 90 anular que engrana con un dentado 16 de la correa de accionamiento 15 que se recibe en el segundo conducto 80. La figura 5 es una vista que muestra solo el eje 100 y en la figura 2 también se muestra una forma a modo de ejemplo de la estructura de transmisión de accionamiento 90, en la que el anillo de transmisión de accionamiento está montado de forma coaxial y liberable en el eje 100, tal como mediante un bloqueo de estrechamiento. El diámetro seleccionado del anillo permite una selección de una velocidad de rotación dada del eje 100 de la bomba de acuerdo con la velocidad de rotación del árbol de salida 12 del motor. La correa 15 puede acoplarse alternativamente al eje 100 directamente, y puede configurarse alternativamente para el acoplamiento por fricción con una muesca en forma de V de la estructura de transmisión de accionamiento 90. La correa de accionamiento puede ser alternativamente, a modo de ejemplo, una correa trapezoidal que trabaja con la muesca en forma de V mencionada anteriormente, y pueden utilizarse varias correas individuales una al lado de la otra cuando se considere apropiado. De acuerdo con la invención, y como se ve mejor en las figuras 3 y 4, la carcasa externa 30 comprende dos partes, concretamente una primera parte de carcasa externa 36 en extensión de una segunda parte de carcasa externa 42 en la dirección del eje 100. Las dos partes de carcasa externa 36, 42 están conectadas de forma liberable entre sí mediante pestañas opuestas 40, 70 para formar un sello a lo largo de una región periférica 21 alrededor del conducto de flujo 22. Además, la primera parte de carcasa externa 36 está conectada integralmente con una primera parte de carcasa interna 66 y la segunda parte de carcasa externa 42 está conectada integralmente con una segunda parte de carcasa interna 72, dispuesta en extensión de la primera parte de carcasa interna 66 en la dirección del eje 100. Las dos partes de la carcasa interna están selladas de forma liberable entre sí a lo largo de una región periférica 61 alrededor del eje 100, estableciéndose este sello cuando las dos partes de la carcasa externa 36, 42 están conectadas entre sí. Como se muestra en la figura 6, el segundo conducto 80 puede extenderse solo en la segunda parte de carcasa interna 72, estando abierto hacia la primera parte de carcasa interna 66. Esto permite una fácil

sustitución de la correa de accionamiento 15 cuando se desgasta porque la bomba 20 se desconecta primero de los tubos 8 y de un impulsor 105 retirados del eje 100, después de lo cual las dos partes de carcasa externa 36, 42 con las respectivas partes de carcasa interna se separan una de otra, permitiendo que la correa 15 se saque lateralmente del conducto 80 y se sustituya.

Se observa que, como se muestra en la figura 3, el eje 100 de la bomba puede llevar un impulsor 105 en cada extremo, y el impulsor es tal que la rotación del eje 100 en la dirección opuesta por la rotación opuesta del árbol de salida 12 provocará un flujo de líquido opuesto a través de la bomba 20. Al montar los impulsores 105, se comprime un sello de eje dinámico 170. Los cojinetes 160 están configurados para soportar el eje 100 lateralmente, teniendo en cuenta las fuerzas laterales aplicadas sobre el eje 100 por la correa 15. Además, como se muestra en la figura 4, pueden proporcionarse varios taladros transversales para hacer circular el agua de refrigeración que fluye a través de la bomba 20. Puede proporcionarse un taladro transversal indicador 162 aguas abajo de una cámara 161 delante de una junta. El agua de la cámara 161 que sale del taladro 162 es una indicación de que la junta está desgastada y de que la junta debe reemplazarse desensamblando la bomba 20 como se ha descrito anteriormente.

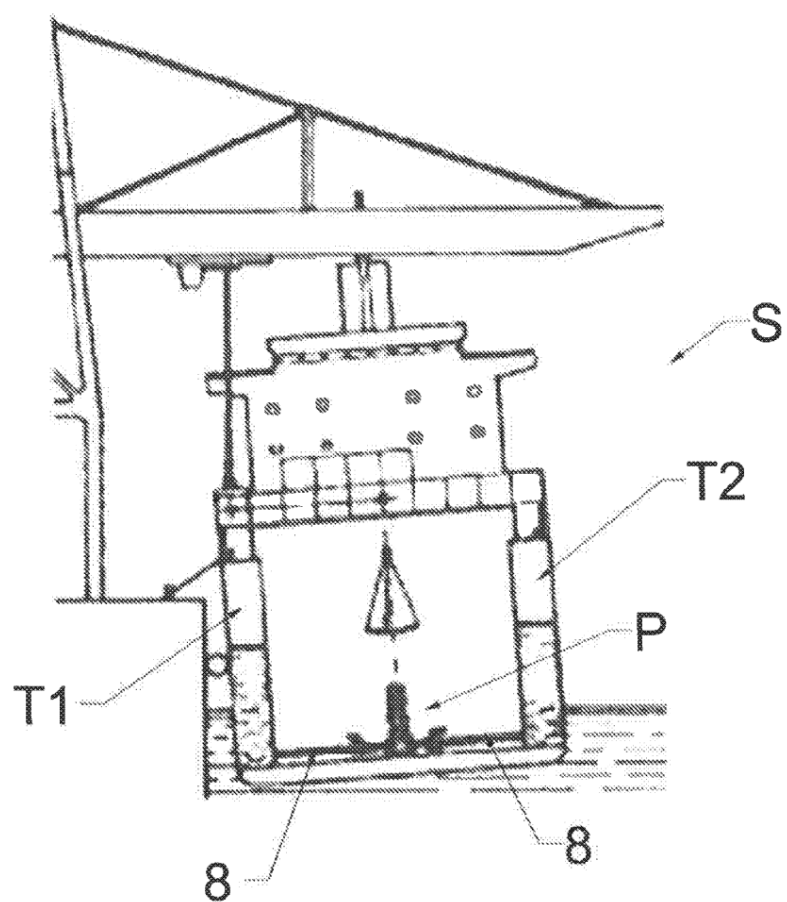
La figura 7 muestra una variación en la que la bomba lleva un impulsor 105 solo en un extremo B del eje, teniendo la carcasa interna 60 una porción de cierre 200 opuesta a un extremo B para sellar el interior de la carcasa interna 60 con respecto al conducto de flujo 22 opuesto al extremo B. Esta realización es útil cuando solo se anticipan operaciones de baja presión; pueden utilizarse los mismos elementos básicos que los descritos anteriormente en combinación con un eje de longitud acortado 60.

Aunque la presente invención se ha descrito en conexión con las realizaciones especificadas, no debe interpretarse de ninguna manera como limitada a los ejemplos presentados. El alcance de la presente invención se establece mediante el conjunto de reivindicaciones adjunto. La invención no es específica para el uso de la bomba con fines antiescora, sino para cualquier fin en el que sea útil una bomba como se muestra en el dibujo de las figuras 1b-7. En el contexto de las reivindicaciones, los términos "que comprende" o "comprende" no excluyen otros elementos o etapas posibles. Además, la mención de referencias tales como "un" o "una", etc. no debe interpretarse como que excluye una pluralidad. El uso de signos de referencia en las reivindicaciones con respecto a los elementos indicados en las figuras tampoco debe interpretarse como que limita el alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Una carcasa (H) de bomba antiescora de un barco, comprendiendo dicha carcasa (H) una carcasa externa (30) y una carcasa interna (60) dentro de dicha carcasa externa (30), un conducto de flujo de líquido (22) entre dicha carcasa externa (30) y dicha carcasa interna (60) que se extiende entre extremos opuestos (24, 25) de dicha carcasa (H) de bomba, un conducto pasante (29) que se extiende en la dirección entre dichos extremos opuestos (24, 25) configurado para recibir una porción de un eje impulsor (100), definiendo dicha carcasa externa (30) junto con dicha carcasa interna (60) un segundo conducto (80) separado de dicho conducto de flujo de líquido (22), extendiéndose dicho segundo conducto (80) generalmente de forma transversal a dicho conducto pasante (29) y comunicándose con el exterior de dicha carcasa externa (30) y con dicho conducto pasante (29), dicha carcasa externa (30) comprende una primera parte de carcasa externa (36) dispuesta en extensión de una segunda parte de carcasa externa (42) en la dirección entre dichos extremos opuestos (24, 25), dicha primera parte de carcasa externa (36) está conectada de forma liberable a dicha segunda parte de carcasa externa (42), dicha primera parte de carcasa externa (36) soporta una primera parte de carcasa interna (66) y dicha segunda parte de carcasa externa (42) soporta una segunda parte de carcasa interna (72), estando dispuesta dicha primera parte de carcasa interna (66) en extensión de dicha segunda parte de carcasa interna (72) en la dirección entre dichos extremos opuestos (24, 25), estando dicho segundo conducto (80) en dicha segunda parte de carcasa interna (72), la carcasa de bomba caracterizada por que dicho segundo conducto (80) está abierto hacia dicha primera parte de carcasa interna (66) a lo largo de toda la longitud del segundo conducto (80).
2. La carcasa de bomba de acuerdo con la reivindicación 1, teniendo dicha carcasa externa (H, 30) una dimensión aumentada entre dichos extremos (24, 25) de dicha bomba (20), para proporcionar dicho conducto de flujo (22) que tiene la misma o esencialmente la misma área de sección transversal total en comparación con el área de sección transversal de dicho conducto de flujo (22) en dichos extremos (24, 25) de dicha bomba (20).
3. La carcasa de bomba de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, dicha primera parte de carcasa externa (36) y dicha segunda parte de carcasa externa (42) que tienen una pestaña (40, 70) respectiva, estando dichas pestañas (40, 70) respectivas conectadas de forma liberable para establecer sellos entre dicha primera parte de carcasa externa (36) y dicha segunda parte de carcasa externa (42) y entre dicha primera parte de carcasa interna (66) y dicha segunda parte de carcasa interna (72).
4. Una bomba que comprende la carcasa de bomba de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, dicha bomba que comprende además una porción de un eje (100) que se extiende dentro de dicha carcasa interna (60), dicho eje (100) que tiene un primer extremo de eje (A) y un segundo extremo de eje (B) y que lleva al menos un impulsor (105) para establecer un flujo de un líquido a lo largo de dicho conducto de flujo (22), una estructura de transmisión de accionamiento (90) en dicha carcasa interna (60) conectada o integral con dicho eje (100), dicho segundo conducto (80) que se comunica además con el exterior en al menos una abertura (82, 84) y que se extiende alrededor de dicha estructura de transmisión de accionamiento (90) opuesta a dicha abertura (82, 84), dicho eje (100) que se extiende más allá de dicho segundo conducto (80) hacia cada uno de dichos extremos (24, 25) de dicha bomba (20), y dicho segundo conducto (80) que está situado entre los cojinetes (160) para dicho eje (100).
5. La bomba de la reivindicación 4, que lleva un impulsor (105) en dicho primer extremo (A) del eje y en dicho segundo extremo (B) del eje.
6. La bomba de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, estando configurado dicho segundo conducto (80) para recibir una correa de accionamiento (15) esencialmente plana que se extiende desde dicho exterior para acoplarse a dicha estructura de transmisión de accionamiento (90) opuesta a dicha al menos una abertura (82, 84).
7. La bomba de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, siendo dicha estructura de transmisión de accionamiento un anillo (90) coaxial con dicho eje (100), estando dicho anillo (90) conectado de forma liberable con dicho eje (100), y comprendiendo dicho anillo (90) un dentado (92) o una muesca en forma de V.

Fig. 1a



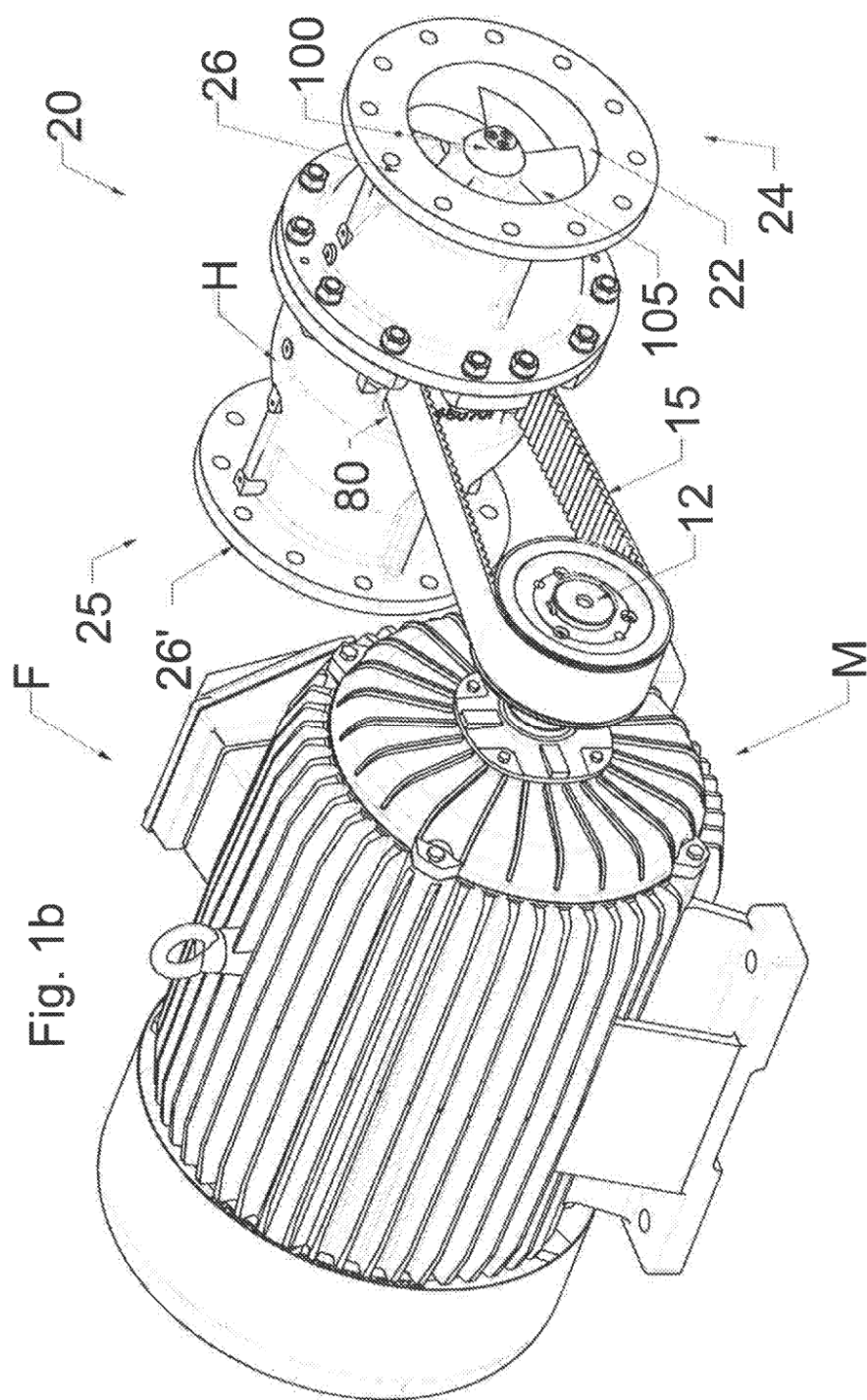
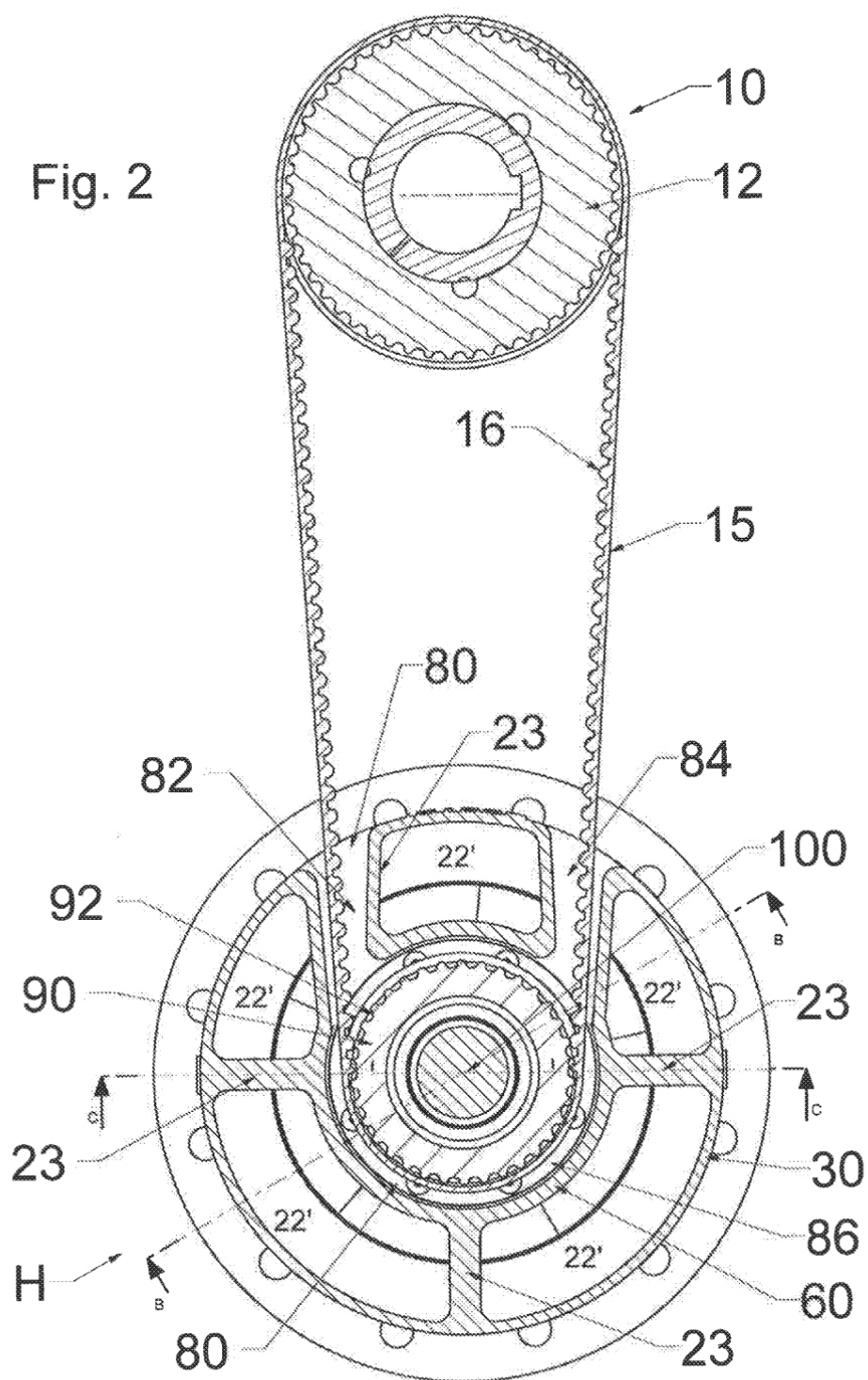


Fig. 2



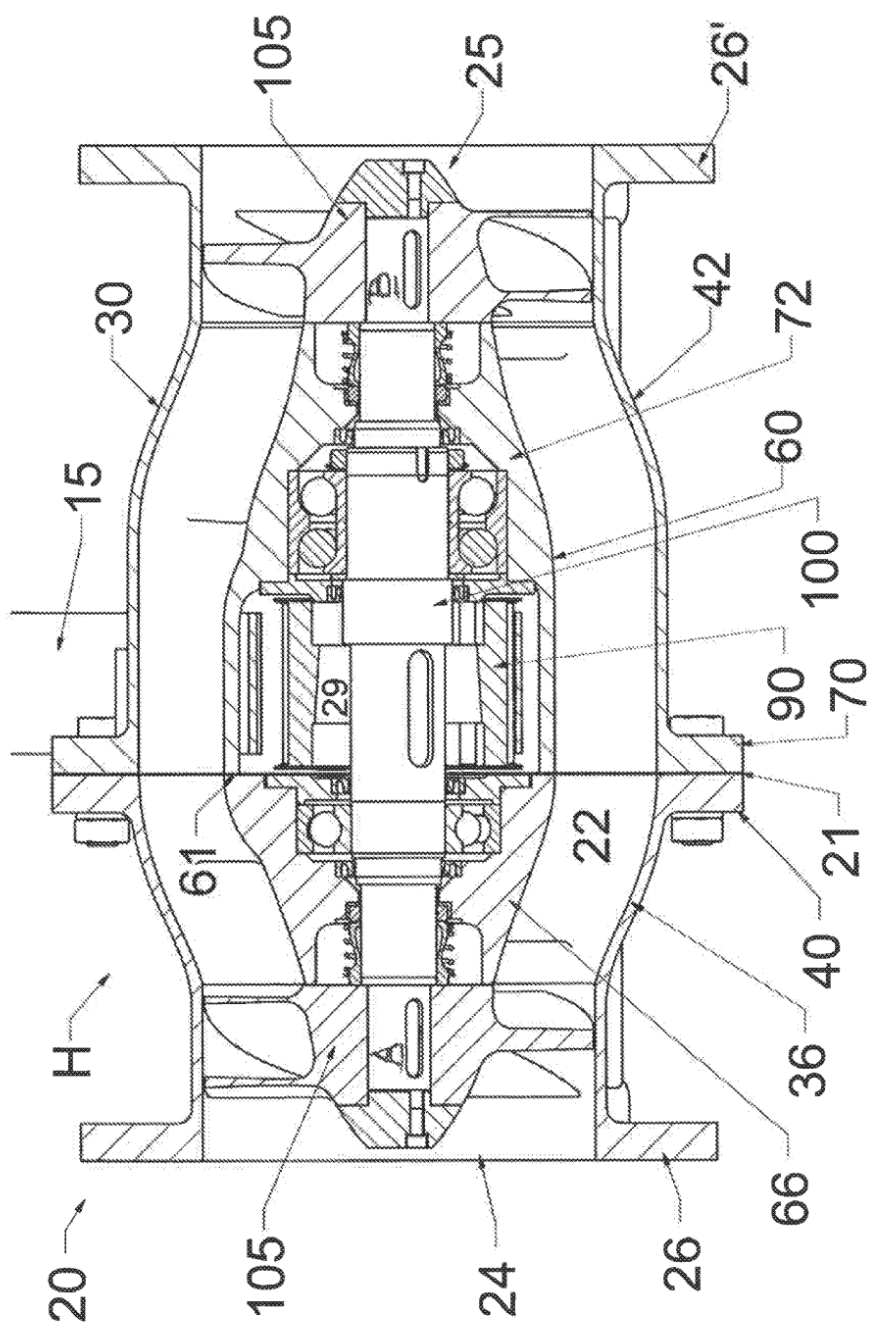
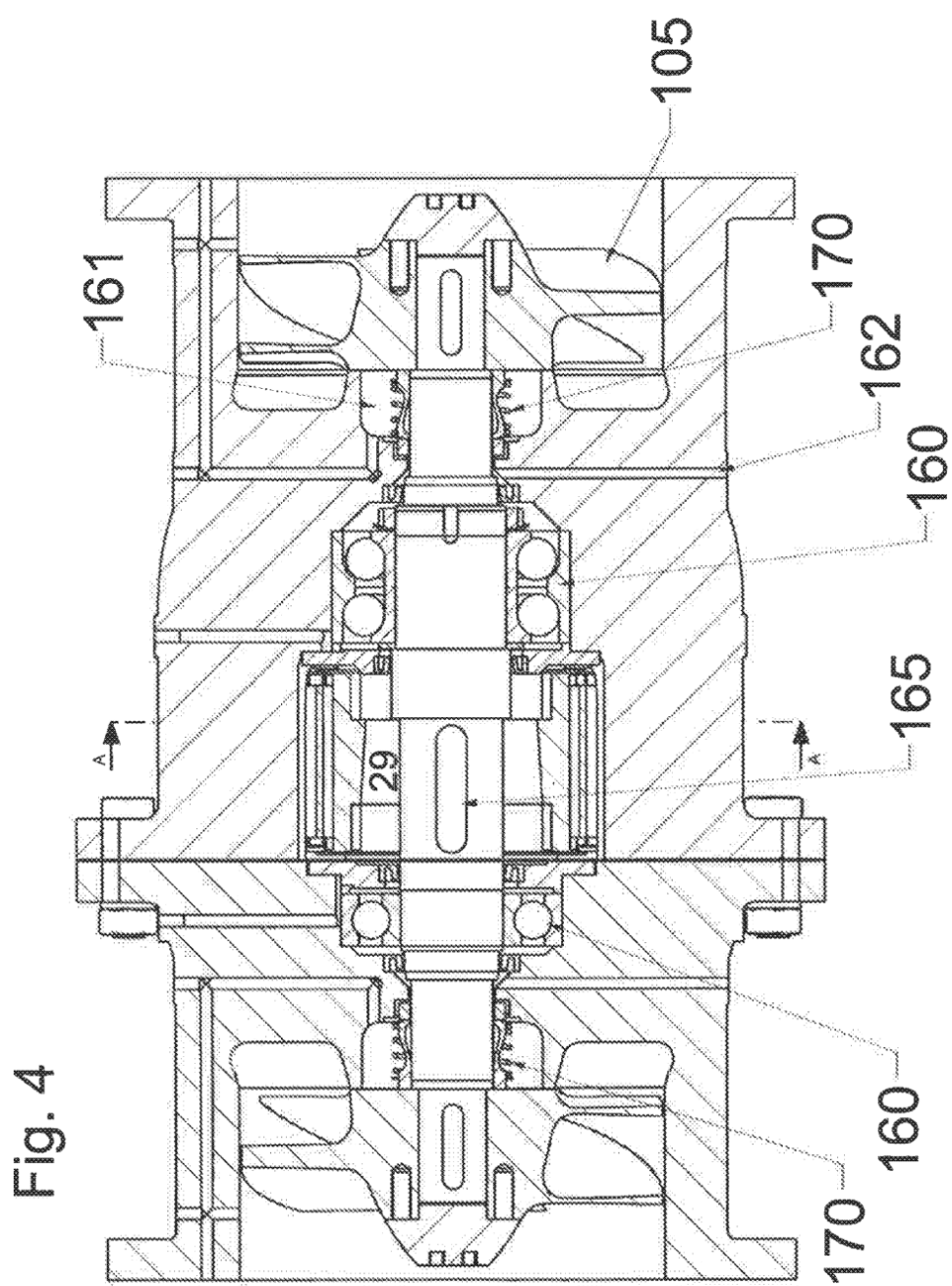
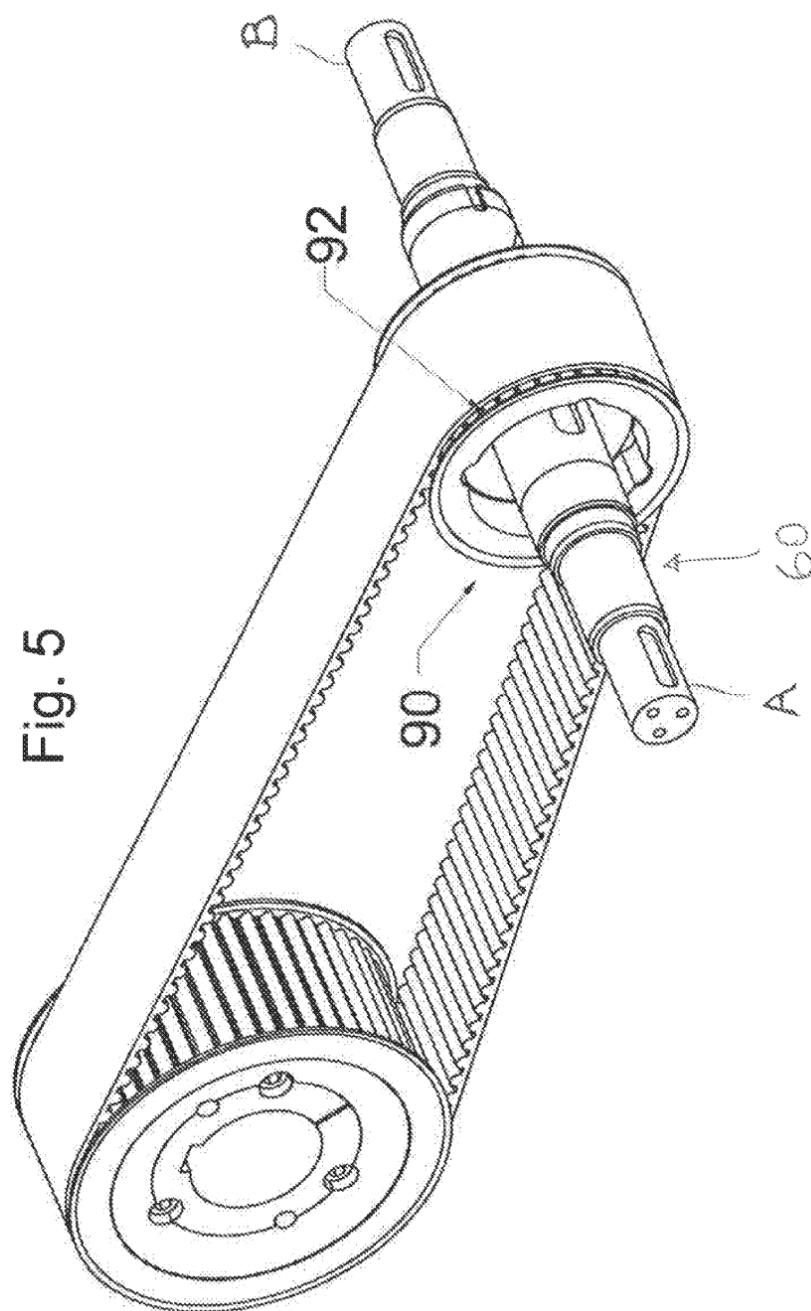


Fig. 3





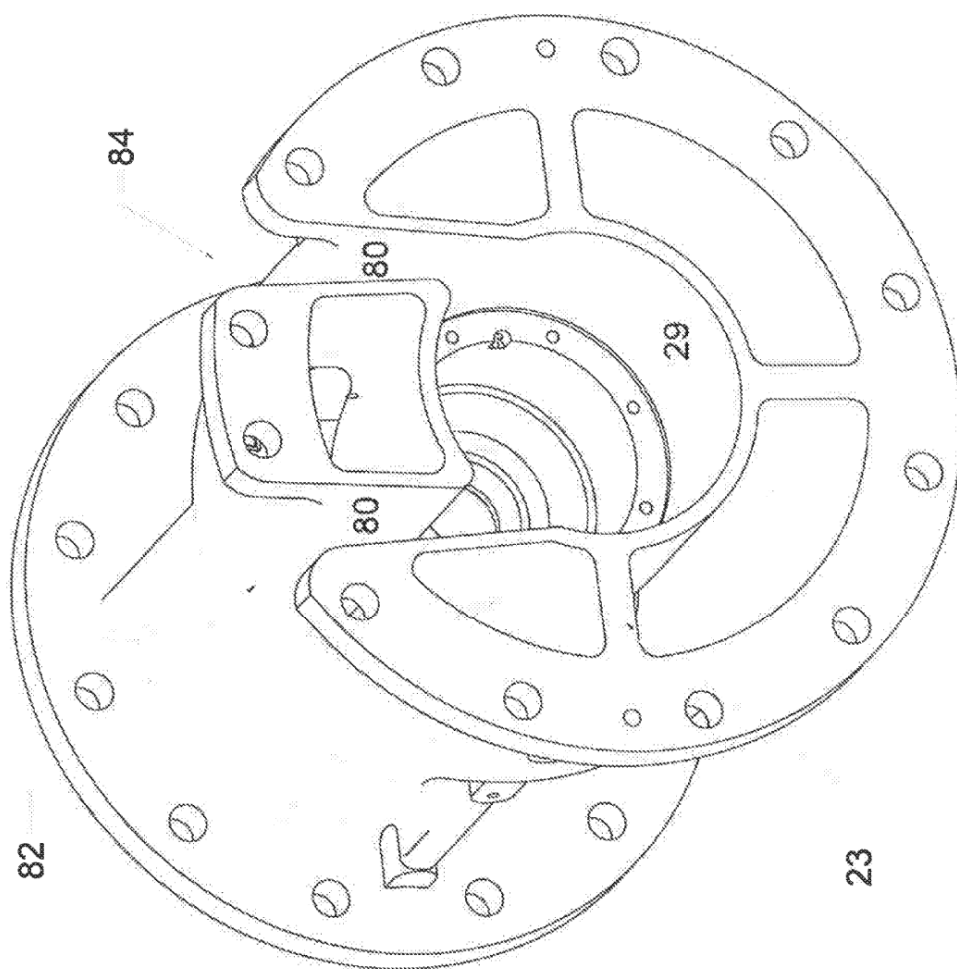


Fig. 6

Fig 7

