

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 432 350**

51 Int. Cl.:

F03B 3/10 (2006.01)

F03B 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.04.2012 E 12719580 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2013 EP 2558710**

54 Título: **Instalación de turbina y bomba**

30 Prioridad:

01.07.2011 DE 102011107829

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

02.12.2013

73 Titular/es:

**VOITH PATENT GMBH (100.0%)
St. Pöltener Str. 43
89522 Heidenheim , DE**

72 Inventor/es:

STUMMER, MANFRED

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 432 350 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

Instalación de turbina y bomba

- 5 La invención se refiere a una instalación de turbina y bomba que comprende una turbina con un rodete de turbina así como una caja espiral de turbina y una bomba con un rodete de bomba y con una caja espiral de bomba. La bomba y la turbina están o pueden ponerse en conexión de accionamiento con una máquina eléctrica.
- 10 Como turbinas entran en consideración turbinas Francis o Pelton. Además, tanto la bomba como la turbina pueden estar realizadas con una o múltiples etapas, de modo que son posibles combinaciones de una turbina de una etapa con una bomba de múltiples etapas o de turbinas de múltiples etapas con una bomba de una etapa o de múltiples etapas.
- 15 Las instalaciones de turbina y bomba de centrales de bombeo presentan dos regímenes, a saber, un régimen de turbina y un régimen de bomba. En este último, la bomba bombea agua de una pila inferior a una pila superior y para ello es accionada por una máquina eléctrica que está en conexión de accionamiento con la bomba. La máquina eléctrica es alimentada de energía eléctrica desde una red eléctrica pública.
- 20 En el régimen de turbina, en cambio, es el agua que circula desde la pila superior, pasando por la turbina, a la pila inferior, la que acciona la turbina que transmite la potencia correspondiente a la máquina eléctrica. La máquina eléctrica transforma la potencia de accionamiento en potencia eléctrica y la alimenta a la red eléctrica. Por lo tanto, la máquina eléctrica trabaja una vez como generador y una vez como motor. Por lo tanto, se denomina también generador motor.
- 25 Al contrario de las instalaciones de turbina y bomba genéricas mencionadas anteriormente se dieron a conocer también instalaciones de turbina y bomba reversibles en las que la turbina y la bomba están formadas por un rodete común, de modo que en el régimen de turbina, el rodete común se carga con agua para la generación de potencia eléctrica y, en el régimen de bomba, es accionado por la máquina eléctrica.
- 30 Dado que las centrales de bombeo de este tipo se usan para la compensación de crestas de carga en la red eléctrica, la turbina-bomba debe capacitarse rápidamente para suministrar potencia de turbina para apoyar la red eléctrica o recibir rápidamente potencia de bombeo para emplearse para la regulación primaria de la red. Por lo tanto, es deseable que la turbina-bomba de una central de bombeo pueda hacerse pasar lo más rápidamente posible del régimen de turbina al régimen de bomba, y viceversa.
- 35 En este tipo de instalaciones, frecuentemente se producen cambios de caudal del agua suministrada a la turbina. El caudal puede presentar valores extremos hacia arriba o hacia abajo. La turbina tiene una eficiencia óptima que se consigue cerca del valor máximo del caudal. En el caso de un caudal pequeño es relativamente pequeña la eficiencia de la turbina. Esto es válido especialmente para la carga parcial extrema. No sólo empeora la eficiencia de la carga parcial, sino también el comportamiento de cavitación.
- 40 Al conmutar del régimen de turbina al régimen de bomba y viceversa existen dos estados extremos: Por una parte, puede estar funcionando sólo la turbina siendo arrastrada la bomba. En este caso, la turbina está llena de agua y la bomba está llena de aire. En este caso, existe un rendimiento de turbina del cien por cien.
- 45 En el otro caso, está llena de agua sólo la bomba y la turbina está llena de aire. En este caso, existe un rendimiento de bomba del cien por cien.
- 50 Entre estos dos estados extremos existe un estado intermedio.
- En todos estos casos, es de gran importancia la estanqueización de los intersticios entre el rodete y la caja de la máquina hidráulica correspondiente.
- 55 El documento DE1807443 describe un procedimiento y un dispositivo para el funcionamiento de una instalación de turbina y bomba que se hace funcionar temporalmente sin medio de trabajo, es decir agua. Para estanqueizar el flujo de fuga entre el rodete y el tubo de succión de la bomba y de la turbina se proponen laberintos escalonados, mientras que para la estanqueización entre el rodete y el resto de la caja se usan respectivamente laberintos lisos. Para reducir la potencia perdida de la instalación de turbina y bomba, en el caso del funcionamiento exclusivo de la bomba se minimizan los anchos de intersticio de las juntas laberínticas de la bomba, mientras que se maximizan los anchos de la turbina. Entonces, el rodete de turbina rota en aire. Viceversa, en el régimen de turbina se minimizan los anchos de intersticio de las juntas laberínticas de la turbina y se maximizan los de la bomba, en cuyo caso también el rodete de bomba rota en aire. Durante la transición del régimen de bomba al régimen de turbina y viceversa, para ello, el árbol completo de la turbina con el rodete de bomba y el rodete de turbina se desplaza en el sentido axial.
- 60
- 65 La invención tiene el objetivo de realizar una instalación de turbina y bomba de tal forma que se eviten los problemas relacionados con la carga parcial. Por lo tanto, se pretende que la eficiencia de un grupo de máquinas que

comprende al menos una turbina y al menos una bomba sea óptimo a lo largo de un rango de operación más amplio en comparación con los grupos de máquinas conocidos. Por lo tanto, la eficiencia debe seguir siendo aceptable incluso en caso de una carga parcial extrema. Se pretende mejorar el comportamiento de cavitación. Al mismo tiempo, se pretende evitar los problemas relacionados con la conmutación. Es que se pretende reducir la potencia de pérdida y la refrigeración de las juntas correspondientes.

Este objetivo se consigue mediante las características de la reivindicación 1.

Una teoría esencial de la invención consiste en dimensionar más alta la potencia nominal de la turbina que la potencia nominal de la bomba. Además, entre la turbina y la bomba se debe poder realizar un cortocircuito hidráulico.

Esto ofrece la ventaja de que la turbina puede operar en un rango óptimo incluso en caso de un caudal pequeño de agua suministrada. Emite una menor potencia, pero con una eficiencia sensiblemente mejor de lo que era el caso en las instalaciones conocidas.

Además, para la ampliación mencionada del rango de operación no se requieren dispositivos o medidas adicionales como por ejemplo la estabilización de la marcha mediante el suministro de aire de estabilización. No obstante, se pueden aplicar este tipo de medidas adicionales.

La diferencia de las potencias nominales de la turbina y de la bomba se elige de la mejor manera de tal forma que sean óptimas la eficiencia de la turbina con una determinada carga y la eficiencia del cortocircuito hidráulico.

La turbina puede presentar una potencia nominal que ascienda a entre 1 a 2 veces la potencia nominal de la bomba, por ejemplo 1,1 veces, 1,2 veces, 1,3 veces etc., hasta 2 veces.

Resulta conveniente dotar ambas máquinas hidráulicas, es decir, la turbina y la bomba, respectivamente de una corona de álabes directores regulable. Esto permite una conmutación regulada del régimen de cortocircuito hidráulico en el régimen de turbina y viceversa.

Al rodete de turbina o al rodete de bomba o a los dos puede estar preconectado un órgano de cierre (una compuerta anular o cilíndrica). El órgano de cierre puede encontrarse entre el rodete y el anillo transversal o entre el rodete y el distribuidor. Lo mejor es preconectarlo directamente al rodete.

Además, al rodete de turbina o al rodete de bomba se puede postconectar un órgano de cierre, en el mejor caso, una válvula de mariposa, a saber, delante o detrás del tubo de succión, en el caso extremo también dentro del tubo de succión.

Otra teoría esencial de la invención consiste en que para el ajuste del ancho de paso de los canales en forma de ranuras anulares, en el sentido axial con respecto al componente rotatorio, el componente estacionario está montado de forma deslizante entre una posición de operativa y una posición no operativa, en la dirección de un flujo de fuga. Dicho de otra manera, el componente estacionario se desliza paralelamente con respecto al eje de giro de la máquina hidráulica, con respecto al componente rotatorio.

Cuando en lo sucesivo se habla de una máquina hidráulica, se refiere siempre también a la turbina de agua o turbina-bomba según la invención.

En el sentido de la invención, posición operativa quiere decir la posición del componente estacionario con respecto al componente rotatorio, en la que en la junta laberíntica fluye un flujo de fuga para estanqueizar y refrigerar. Este es el caso durante la operación de la máquina hidráulica, cuando el medio de trabajo incide en sus álabes de rodete. Posición no operativa se refiere a la posición en la que la junta laberíntica no estanqueiza contra la salida de medio de trabajo. Este es el caso por ejemplo cuando se vacía o se expulsa por soplado el medio de trabajo de la máquina hidráulica y, por tanto, cuando su rodete rota en un medio distinto al medio de trabajo, especialmente aire.

En el presente caso, ancho de paso quiere decir (la menor) distancia de las dos superficies de delimitación opuestas de la junta laberíntica en la posición operativa, especialmente de los canales en forma de ranuras anulares. Dicho de otra manera, esta es la distancia entre las superficies de delimitación opuestas que en una sección axial por el eje de giro de la máquina hidráulica se puede medir perpendicularmente con respecto al eje de giro en el sentido axial (paso radial). Al contrario, por longitud de paso, igualmente visto en la misma sección axial, se entiende la extensión axial de las partes de los canales en forma de ranuras anulares, opuestos (paralelamente con respecto al eje de giro de la máquina hidráulica).

A continuación, la invención se describe en detalle con la ayuda del dibujo. En este, está representado en detalle lo siguiente:

la figura 1 muestra dos máquinas hidráulicas realizadas en modo de construcción Francis, una como

turbina y la otra como bomba, en sección axial.

- la figura 2 muestra en una representación esquemática, una instalación de turbina y bomba según una primera forma de realización, con un árbol que se extiende en el sentido vertical,
- 5 la figura 3 muestra en una representación esquemática otra forma de realización de la instalación de turbina y bomba con un árbol dispuesto en sentido horizontal,
- 10 la figura 4 muestra en una representación esquemática una tercera forma de realización en la que una máquina eléctrica se encuentra entre las dos cajas espiral,
- las figuras 5a y 5b muestran diferentes formas de realización de la junta laberíntica en una posición operativa y en una posición no operativa del componente estacionario.
- 15 La instalación de turbina y bomba representada en la figura 1 tiene la siguiente estructura: La turbina 1 comprende un rodete de turbina 1.1 que comprende una pluralidad de álabes de rodete. El rodete de turbina 1.1 está realizado de forma no giratoria con un árbol 3 y su eje de giro 7 está montado de forma giratoria. El rodete de turbina 1.1 está encerrado por una caja espiral de turbina 1.2. Además, al rodete de turbina 1.1 está preconectada una corona de álabes directores.
- 20 La turbina 1 presenta un tubo de succión de turbina 1.5. Este está postconectado a los álabes de rodete y comprende un difusor de entrada con un codo situado a continuación y con una tubería situada a su vez a continuación, cuya sección de flujo puede ensancharse en la dirección de flujo del agua.
- 25 En el presente caso, hacia la turbina 1 está orientada directamente una bomba 2. Esto último significa que las dos máquinas hidráulicas están dispuestas de forma contigua axialmente y entre las mismas no se encuentra ningún generador motor. La bomba 2 está dispuesta por debajo de la turbina 1. La disposición también puede ser al revés, la bomba arriba y la turbina abajo.
- 30 La bomba 2 presenta una estructura similar a la de la turbina 1: El rodete de bomba 2.1 igualmente está realizado de forma no giratoria con el árbol 3 y comprende una pluralidad de álabes de rodete. La bomba 2 comprende una caja espiral de bomba 2.1 individual, separada hidráulicamente de la caja espiral de turbina 1.2 que encierra el rodete de bomba 2.1. También al rodete de bomba está preconectada preferentemente una corona de álabes directores 2.2.1.
- 35 También la bomba 2 presenta un tubo de succión de bomba 2.5 que puede estar realizado como el de la turbina 1.
- La turbina 1 está concebida de tal forma que su potencia nominal N_T es superior a la potencia nominal N_P de la bomba 2. En el presente caso, la diferencia es de 2,5. Esto significa que la potencia nominal de la turbina es 2,5 veces la de la bomba. Son posibles incluso diferencias mayores, por ejemplo de 3 o 4. Entra en consideración prácticamente cualquier valor entre 1 y ... 4 o 5.
- 40 A nivel constructivo, las diferencias de las potencias nominales se consiguen mediante el dimensionamiento de la bomba y de la turbina, a saber, en cuanto a las medidas y los valores de estabilidad. Las figuras representan las condiciones sólo de forma esquemática, sin que se reflejen las diferencias de potencia nominal.
- 45 En el presente caso, las dos cajas espiral 1.2 y 2.2 se encuentran una encima de otra directamente a una distancia entre ellas. En el presente caso, el espacio intermedio 5 formado por ellas está exento de una máquina eléctrica. En el presente caso 5, el espacio intermedio está limitado por cajas espiral 1.2 y 2.2 orientadas una hacia otra. Las dos cajas espiral 1.2 y 2.2 pueden estar apoyadas una en otra a través de un elemento de apoyo.
- 50 El elemento de apoyo puede presentar diversas formas. En el presente caso, está realizado como camisa cónica 10.1. La camisa cónica se apoya por una parte contra el anillo transversal 1.2.2 de la turbina y, por otra parte, contra el anillo transversal 2.2.2 de la bomba. Otro apoyo 10.2, igualmente en forma anular, se encuentra entre las cajas espiral 1.2 y 2.2. También serían posibles apoyos entre la caja espiral de una máquina y el anillo transversal de la otra máquina.
- 55 Al rodete de turbina 1.1 está preconectado un órgano de cierre 1.2.3, y al rodete de bomba 2.1 está postconectado un órgano de cierre 2.2.3, respectivamente una compuerta anular o cilíndrica. Por lo tanto, en ambas máquinas hidráulicas, la compuerta cilíndrica está dispuesta entre el rodete y la corona de paletas directrices.
- 60 Otro apoyo 10.3 en forma de un cilindro se encuentra entre la tapa de turbina y la tapa de bomba. El apoyo 10.3 ofrece la ventaja de que proporciona una compensación de fuerzas entre las dos máquinas. También entra en consideración un apoyo entre el anillo transversal de una máquina y la tapa de la otra máquina.
- 65 Como se puede ver, el árbol 3 está montado en un cojinete 9. El cojinete 9 puede estar integrado en uno de los apoyos 10.1 o 10.3.

Los siguientes componentes pueden formar una única unidad constructiva: la caja espiral de turbina 1.2, la caja espiral de bomba 2.2, los elementos de apoyo 10.1, 10.2, 10.3, y dado el caso, además los anillos transversales 1.2.2 y 2.2.2 y el cojinete 9. Los elementos de apoyo 10.1, 10.2, 10.3 mencionados pueden estar presentes los tres, o bien, pueden estar presentes sólo uno de los elementos de apoyo o dos de los elementos de apoyo.

5 La figura 2 muestra una primera forma de realización de la instalación de turbina y bomba según la invención. Como se puede ver, a continuación de la caja espiral de turbina 1.2 están dispuestos un conducto de presión 1.3 y, a continuación de la caja espiral de bomba 2.2, está dispuesto un conducto de presión 2.3. Ambos conductos de presión 1.3, 2.3 desembocan en un conducto de presión 6 común en el que se encuentra un órgano de cierre 6.1 común.

10 Preferentemente, el órgano de cierre 6.1 común en el conducto de presión 6 permanece siempre abierto y se cierra sólo en caso de cierre de emergencia o para fines de mantenimiento. Esto ofrece la ventaja de que las dos cajas espiral 1.1 y 2.2 están sometidas siempre a la misma presión, a saber la presión existente en las aguas arriba, y por tanto no están expuestos a frecuentes cambios de carga.

15 A ambos tubos de succión 1.5 y 2.5 están conectados respectivamente conductos de succión 1.4 y 2.4 correspondientes. En los dos conductos de succión 1.4 y 2.4 están dispuestos sendos órganos de cierre 1.6 y 2.6 separados. Los dos conductos de succión 1.4 y 2.4 desembocan en un conducto de succión 8 común.

20 En el presente caso, está en conexión de accionamiento con el árbol 3 una máquina eléctrica 4 que está realizada como generador motor. Este último está dispuesto por encima de la turbina 1 y, por tanto, fuera del espacio intermedio 5, de forma axialmente contigua a la turbina 1. De esta forma, es posible incorporar en el espacio intermedio 5 limitado por las dos cajas espiral 1.2 y 2.2 y por el elemento de apoyo 10 un cojinete 9 que sirve por ejemplo de cojinete guía o cojinete o quicionera para apoyar el árbol 3. De esta manera, sigue mejorando la suavidad de marcha del árbol 3.

25 La figura 3 muestra otra forma de realización de la instalación de turbina y bomba según la invención en relación con la figura 2, con la única diferencia de que su disposición se ha girado 90 grados hacia la izquierda de tal forma que el eje de giro 3 se extiende en sentido horizontal y la máquina eléctrica 4 está dispuesta lateralmente al lado de las dos máquinas hidráulicas 1 y 2. Los mismos componentes llevan los mismos signos de referencia como en la figura 2.

30 La figura 4 muestra otra forma de realización en la que la máquina eléctrica 4 está dispuesta entre las dos cajas espiral 1.2 y 2.2, de forma proaxial con respecto a estas. La disposición de las dos cajas espiral 1.2 y 2.2 y de la máquina eléctrica 4 puede ser estrictamente simétrica.

35 Preferentemente, independientemente de la posición del árbol 3, las dos cajas espiral 1.2 y 2.2 pueden estar completamente empotradas en hormigón o estar dispuestas de forma no empotrada. El espacio intermedio 5 puede estar realizado tan grande que se pueda alcanzar sin problemas una abertura de revisión para el mantenimiento o para el montaje y desmontaje de las dos máquinas hidráulicas.

La invención se puede emplear entre otras cosas en los siguientes tipos de construcción de instalaciones:

- 45
- Turbina de una etapa con una bomba de una etapa.
 - Turbina de una etapa con una bomba de múltiples etapas.
 - Turbina de múltiples etapas con una bomba de una etapa.
 - Turbina de múltiples etapas con una bomba de múltiples etapas.

50 En las figuras 5a y 5b se puede ver la estructura exacta de una junta laberíntica según la invención formada por un componente fijo 30 de una máquina hidráulica y por un componente rotatorio 40 de la máquina. En los dos componentes 30 y 40 están realizadas escotaduras. Las superficies de delimitación forman cámaras anulares 20.1 y estas forman canales en forma de ranuras anulares 20.2 que las unen entre ellas de forma conductiva.

55 Las dos representaciones 5a y 5b muestran un paso muy estrecho. En la parte derecha de cada una de las figuras 5a y 5b, el paso es mucho más ancho. Este cambio es el resultado de un desplazamiento axial de los dos componentes 30 y 40.

60 Al desconectarse el medio de trabajo, el ancho de paso es mayor. El aire que pasa hace por una parte que se eviten pérdidas de ventilación y, por otra parte, en este caso, la junta laberíntica se refrigera exclusivamente por el aire movido de esta manera.

Lista de signos de referencia

65

1	Turbina
1.1	Rodete de turbina
1.2	Caja espiral de turbina

ES 2 432 350 T3

	1.2.1	Álabe director
	1.2.2	Anillo transversal
	1.2.3	Órgano de cierre
5	1.2.4	Lado de presión de tapa de turbina
	1.2.5	Lado de succión de tapa de turbina
	1.3	Conducto de presión
	1.4	Conducto de succión
	1.5	Tubo de succión de turbina
10	1.6	Órgano de cierre
	2	Bomba
	2.1	Rodete de bomba
	2.2	Caja espiral de bomba
	2.2.1	Álabe director
15	2.2.2	Anillo transversal
	2.2.3	Órgano de cierre
	2.2.4	Lado de succión de tapa de bomba
	2.2.5	Lado de presión de tapa de bomba
	2.3	Conducto de presión
20	2.4	Conducto de succión
	2.5	Tubo de succión de bomba
	2.6	Órgano de cierre
	3	Árbol
	4	Máquina eléctrica
25	6	Conducto de presión
	6.1	Órgano de cierre
	7	Eje de giro
	8	Conducto de succión
	9	Cojinete
30	10.1	Elemento de apoyo
	10.2	Elemento de apoyo
	10.3	Elemento de apoyo
	20	Junta laberíntica
	20.1	Cámaras
35	20.2	Canal en forma de ranura anular
	30	Componente fijo
	40	Componente rotatorio

REIVINDICACIONES

1. Instalación de turbina y bomba que comprende

- 5 1.1 una turbina (1) con un rodete de turbina (1.1) soportado por un árbol (3), así como una caja espiral de turbina (1.2);
 1.2 una bomba (2) con un rodete de bomba (2.1) y con una caja espiral de bomba (2.2);
 1.3 una máquina eléctrica (4) que está o puede ponerse en una conexión de accionamiento con el árbol (3);
 1.4 entre la turbina (1) y la bomba (2) se puede establecer un cortocircuito hidráulico;
 10 1.5 por el rodete (1.1; 2.1) y la carcasa (1.2; 2.2) de cada una de las máquinas hidráulicas (1; 2) quedan formadas sendas juntas laberínticas (20) por las que durante el funcionamiento circula un flujo de fuga para la refrigeración y/o la lubricación de la junta laberíntica (20);
 1.6 el rodete (1.1; 2.1) y la carcasa (1.2; 2.2) de la máquina hidráulica correspondiente - turbina (1) o bomba (2) - están montados de forma desplazable relativamente entre sí entre una posición operativa y una posición no operativa en la dirección de un flujo de fuga;

caracterizada por las siguientes características:

- 20 1.7 la turbina (1) presenta una mayor potencia nominal (N_T) que la bomba (2);
 1.8 la junta laberíntica (20) comprende una pluralidad de cámaras anulares (20.1) y canales en forma de ranuras anulares (20.2) que las unen entre sí de forma conductiva;
 1.9 al menos una de las dos máquinas - turbina (1) o bomba (2) - presenta un distribuidor regulable;
 1.10 la potencia nominal N_T de la turbina es hasta 5 veces mayor que la potencia nominal N_P de la bomba.

25 2. Instalación de turbina y bomba según la reivindicación 1, **caracterizada por** las siguientes características.

- 2.1 las dos cajas espiral (1.2, 2.2) están dispuestas en sentido contrario una respecto a otra;
 2.2 los conductos de presión (1.3, 2.3) de las dos cajas espiral (1.2, 2.2) desembocan en un conducto de presión (6) común .

30 3. Instalación de turbina y bomba según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada por que** la máquina eléctrica (4) se encuentra en un espacio intermedio (5) entre las dos cajas espiral (1.2, 2.2).

35 4. Instalación de turbina y bomba según la reivindicación 1, **caracterizada por que** la máquina eléctrica (4) se encuentra fuera de un espacio intermedio (5) entre las dos cajas espiral (1.2, 2.2).

40 5. Instalación de turbina y bomba según una de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizada por que** las dos cajas espiral (1.2, 2.2) están apoyadas directamente mediante un elemento de apoyo, especialmente un anillo de apoyo cilíndrico o un cono de apoyo.

6. Instalación de turbina y bomba según una de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizada por que** en el conducto de presión (6) está dispuesto un órgano de cierre (6.1) común.

45 7. Instalación de turbina y bomba según una de las reivindicaciones 3 a 6, **caracterizada por que** los conductos de presión (1.2, 2.3) de las dos cajas espiral desembocan en un solo conducto de presión común.

8. Instalación de turbina y bomba según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada por** las siguientes características.

- 50 8.1 entre componentes estacionarios(30) y componentes rotatorios (40) están formadas juntas laberínticas (20) a partir de ambos componentes, **por** las que durante el funcionamiento pasa un flujo de fuga para la refrigeración y/o la lubricación de la junta laberíntica (20);
 8.2 la junta laberíntica (20) comprende una pluralidad de cámaras anulares (20.1) y canales en forma de ranuras anulares (20.2) que las unen entre sí de forma conductiva;
 55 8.3 el componente estacionario (30) está montado de forma desplazable en la dirección axial con respecto al componente rotatorio (40), entre una posición operativa y una posición no operativa en la dirección de un flujo de fuga, para ajustar el ancho de paso del canal (20.2).

60 9. Instalación de turbina y bomba según la reivindicación 8, **caracterizada por que** la extensión axial de las cámaras (20.1) en el sentido de desplazamiento del componente estacionario (30) es mayor que la extensión axial del canal en forma de ranura anular (20.2).

65 10. Instalación de turbina y bomba según la reivindicación 9, **caracterizada por que** la extensión axial de las cámaras (21) en el sentido de desplazamiento relativo es mayor que la extensión axial de los canales en forma de ranuras anulares (22).

ES 2 432 350 T3

11. Instalación de turbina y bomba según una de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizada por que** las superficies de delimitación (1.1, 2.1) orientadas una hacia otra que forman la junta laberíntica están dispuestas en una superficie de camisa cilíndrica o cónica y los dos componentes (30, 40) están dispuestos de forma concéntrica uno respecto a otro.
- 5
12. Instalación de turbina y bomba según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada por que** al rodete de turbina (1.1) y/o al rodete de bomba (2.1) está preconectado o postconectado un órgano de cierre.
- 10
13. Instalación de turbina y bomba según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada por que** al tubo de succión de turbina (1.5) y/o al tubo de succión de bomba (2.5) está asignado un órgano de cierre.

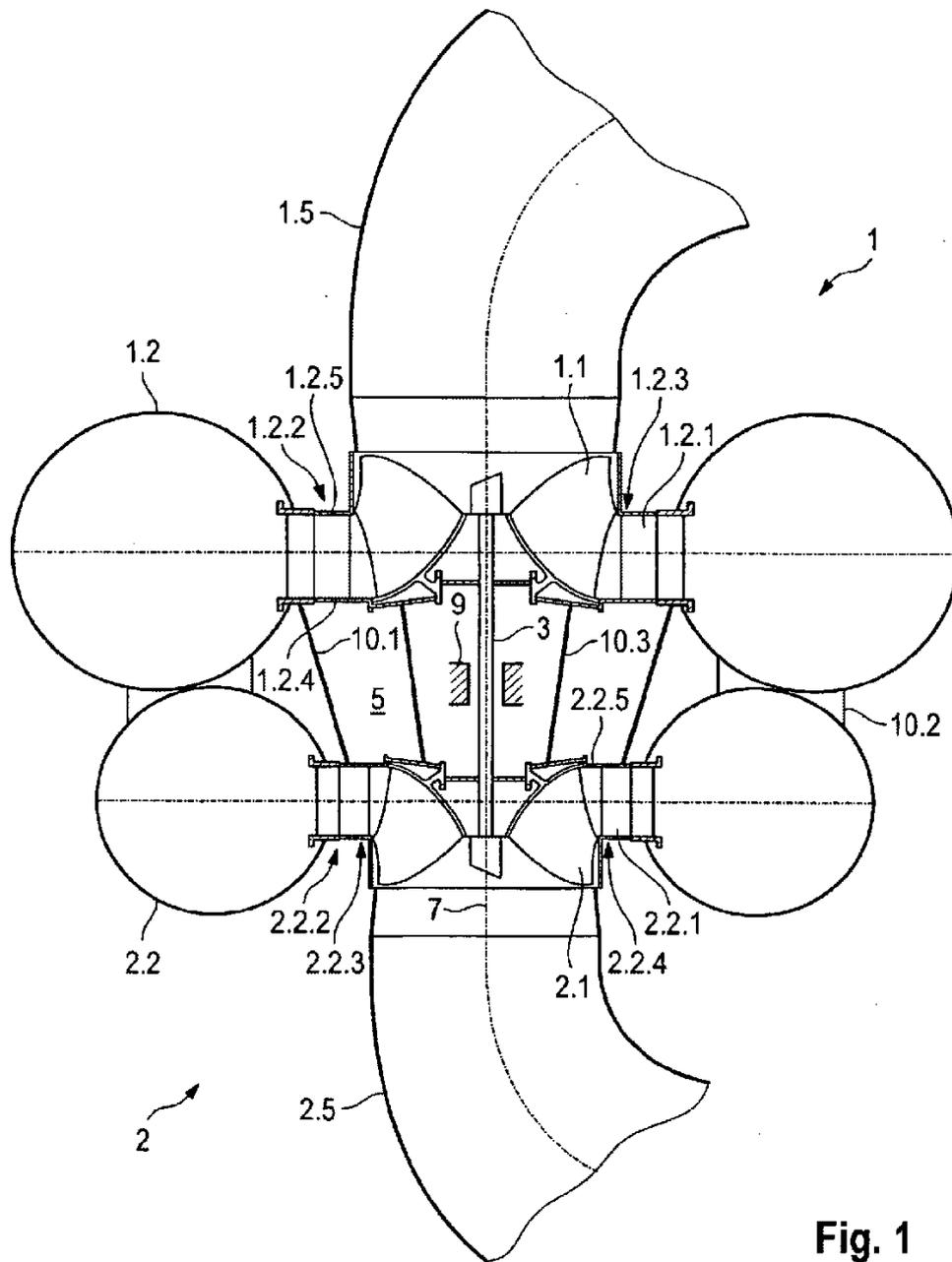


Fig. 1

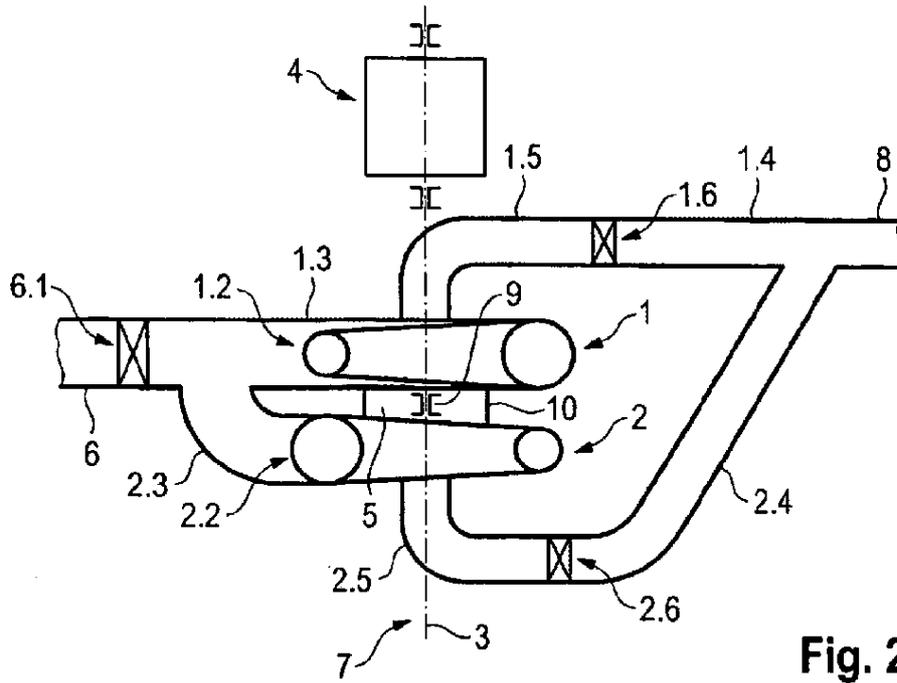


Fig. 2

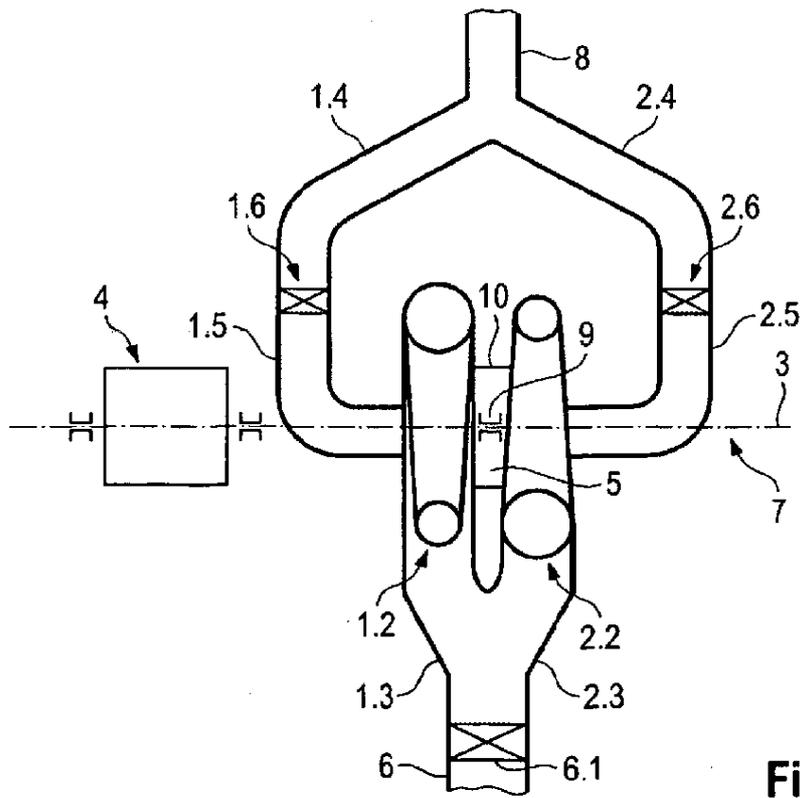


Fig. 3

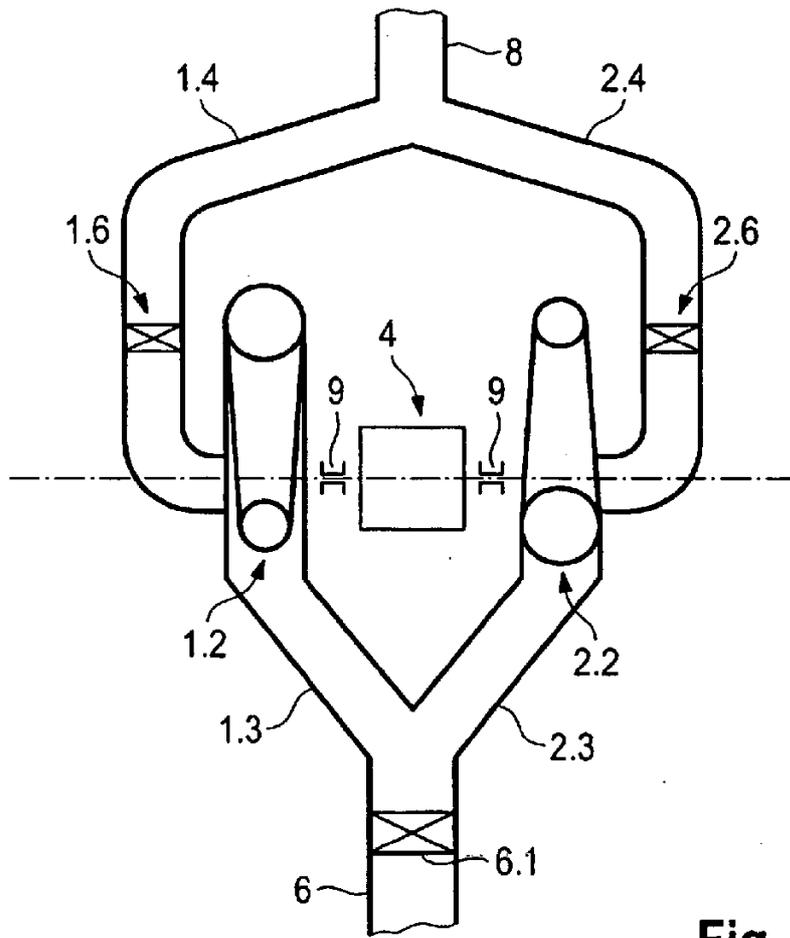


Fig. 4

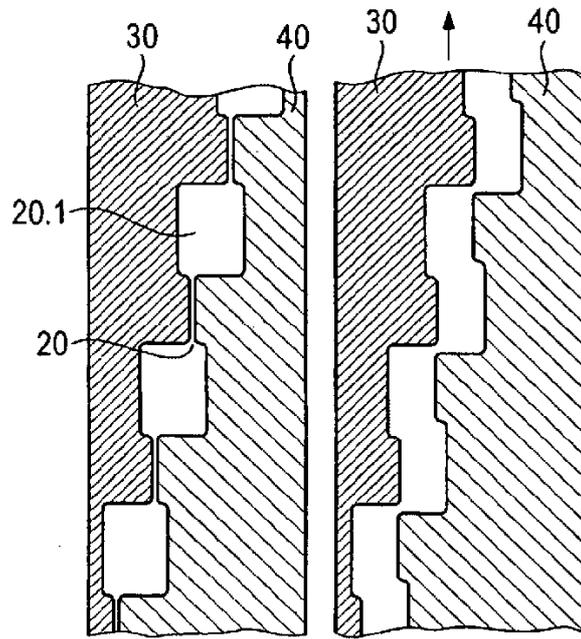


Fig. 5a

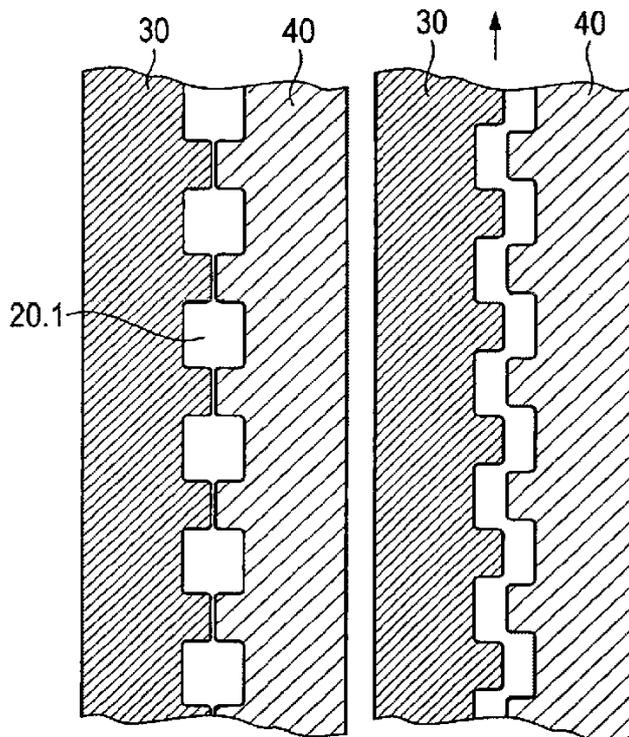


Fig. 5b