(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 663 906**

(21) Número de solicitud: 201790050

(51) Int. Cl.:

F03B 13/10 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A2

(22) Fecha de presentación:

19.05.2016

(30) Prioridad:

27.05.2015 NL NL2014861

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

17.04.2018

(71) Solicitantes:

KINETRON B.V. (100.0%)
Docklands 9
5026 TILBURG NL

(72) Inventor/es:

HOEDJES, Maarten Adrianus Hubertus y
MEIJER, Bernardus Johannes

(74) Agente/Representante:

CONTRERAS PÉREZ, Yahel

(54) Título: **TURBINA INSERTABLE PARA INSERCIÓN EN UN CONDUCTO DE FLUIDO Y CONDUCTO DE FLUIDO**

(57) Resumen:

La invención se refiere a una turbina hidráulica insertable para inserción en un conducto de fluido. La invención también se refiere a un conducto de fluido que comprende por lo menos un espacio de alojamiento para una turbina de acuerdo con la invención. La invención se refiere además a un conjunto de dicho conducto de fluido y dicha turbina.

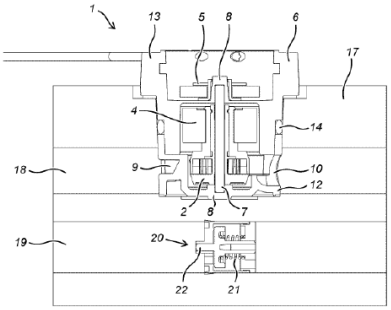

Fig. 4

ES 2 663 906 A2

DESCRIPCIÓN

Turbina insertable para inserción en un conducto de fluido, y conducto de fluido.

La invención se refiere a una turbina insertable para inserción en un conducto de fluido. La invención también se refiere a un conducto de fluido que comprende por lo menos un espacio de alojamiento para una turbina de acuerdo con la invención. La invención se refiere, además, a un conjunto de dicho conducto de fluido y dicha turbina.

Las turbinas hidráulicas son conocidas comúnmente como motores rotativos que convierten la energía cinética y potencial del agua o cualquier otro fluido en trabajo mecánico. Las turbinas hidráulicas se desarrollaron en el siglo XIX y fueron ampliamente utilizadas para la energía industrial antes de las redes eléctricas. Ahora se utilizan principalmente para la generación de energía eléctrica en diversas aplicaciones, en las que aprovechan una fuente de energía limpia y renovable. Una de las aplicaciones más recientes de la turbina conocida es el uso de dicha turbina en instalaciones sanitarias domésticas. En tal instalación sanitaria doméstica, una turbina hidráulica típica comprende un rodete y un generador, ambos alojados por un conector de conducto que tiene una boquilla para guiar el agua hacia el rodete, en el que dicho conector de conducto puede conectarse a un conducto de fluido. El fluido, tal como agua, que fluye a través del conducto hace que el rodete gire y accione el generador. La energía eléctrica (de baja potencia) que se genera puede utilizarse para alimentar componentes eléctricos (de baja potencia) en las proximidades, tal como por ejemplo lámparas o componentes electrónicos. En EP 1 147 594 se publica un ejemplo de dicha turbina hidráulica, el cual se incorpora aquí por referencia. La solución conocida, sin embargo, resulta bastante laboriosa, ocupa espacio, es costosa y, por lo tanto, es ineficiente para ser utilizada.

Un objetivo de la presente invención es presentar una turbina mejorada que pueda ser utilizada de manera más eficiente.

Este objetivo puede conseguirse disponiendo una turbina de acuerdo con el preámbulo, que comprende: por lo menos un rodete, por lo menos un generador conectado a dicho rodete, preferiblemente a través de un eje común, en el que el generador comprende un rotor y un estator con un devanado de campo que se encuentran dispuestos en una carcasa, por lo menos una boquilla dispuesta en dicha carcasa para guiar el fluido que fluye a través de un conducto de fluido hacia el rodete, y por lo menos dos terminales eléctricos conectados a dicho devanado de campo, en el que dicha carcasa está configurada para insertarse parcialmente en un conducto de fluido, de modo que la boquilla y el rodete quedarán dispuestos dentro de dicho conducto, y de manera que los terminales eléctricos quedarán dispuestos fuera de dicho conducto. La turbina de acuerdo con la invención es, en particular, una turbina hidráulica, preferiblemente adecuada para ser utilizada en instalaciones (sanitarias) domésticas o de empresas y, más preferiblemente, en conductos de líquido, en particular conductos de agua, utilizados en dichas instalaciones. Por lo tanto, la turbina de acuerdo con la invención es preferiblemente una turbina de baja potencia, que comprende un generador de baja potencia. Un generador de baja potencia generalmente está configurado para generar energía eléctrica que varía de varios milivatios hasta típicamente 10 vatios. Otra opción es que la turbina de acuerdo con la invención se utilice como turbina neumática (turbina

accionada por gas), aplicando la turbina en un conducto de gas a través del cual podría conducirse aire (comprimido), gas natural, oxígeno, nitrógeno, etc.

Una ventaja principal de la turbina de acuerdo con la invención es que la turbina como tal es un producto completo, listo para usar, que incluye todas las características requeridas para un uso autónomo. La turbina lista para usar puede conectarse (insertarse), como un tapón, tal como un corcho, en una abertura o un espacio de alojamiento y/o orificio y/u otra interrupción realizada en (una pared lateral y/o pared circunferencial de) un conducto de fluido (único), en particular un conducto de agua o un conducto de gas, después del cual puede generarse potencia cuando el fluido es forzado a pasar a través del conducto. Después de la inserción, la turbina queda encerrada y/o rodeada por (una pared lateral y/o una pared circunferencial de) el conducto de fluido. Dado que la turbina se inserta en el conducto de fluido, el conducto de fluido como tal normalmente y preferiblemente no se insertará en la turbina. Una parte insertable de la turbina, que incluye típicamente una parte inferior de la carcasa que encierra el rodete y define la boquilla, está configurada preferiblemente de manera que puede insertarse fácilmente en el espacio de alojamiento de y/o el orificio (una pared lateral y/o pared circunferencial de) el conducto de fluido. Por lo tanto, el dimensionamiento externo máximo de esta parte insertable de la turbina es menor que el dimensionamiento interno máximo de dicho espacio de alojamiento y/u orificio. Preferiblemente, la parte de turbina insertable tiene una forma complementaria de la forma del espacio de alojamiento y/o el orificio (abertura de pared) realizado en el conducto de fluido. Preferiblemente, por lo menos una parte de la carcasa, más preferiblemente una parte insertable de la carcasa, tiene una forma sustancialmente con simetría de rotación, una forma sustancialmente cilíndrica o una forma cónica. En caso de que la parte de la carcasa insertable tenga forma cónica, esta forma cónica es preferiblemente tal que el dimensionamiento externo de la parte de la carcasa insertable disminuye en una dirección alejada de los terminales. La turbina de acuerdo con la invención puede instalarse a través de una inserción en una sola etapa en un conducto de fluido (único). La dirección de inserción de la turbina en el conducto de fluido preferiblemente es substancialmente perpendicular a la dirección de flujo del fluido a través del conducto de fluido (y a través de la turbina). La turbina está configurada preferiblemente para insertarse en el conducto de fluido mediante el desplazamiento de la turbina en una dirección axial de la turbina. La turbina es preferiblemente insertable de manera sustancialmente lineal y, por lo tanto, deslizable, en el conducto de fluido. Dado que la turbina de acuerdo con la invención se inserta preferiblemente en un único conducto de fluido, la entrada de fluido y la salida de fluido de la turbina preferiblemente se encuentran substancialmente el mismo nivel. Una pared exterior de la carcasa de la turbina puede estar provista de una rosca externa. Esto permite atornillar la turbina en una abertura del conducto de fluido (abertura de la pared del conducto de fluido), lo que da como resultado una conexión roscada - relativamente firme - entre el conducto de fluido y la turbina. También son concebibles otros tipos de medios de fijación externos. Dado que la turbina de tipo "conectar y usar" es un producto ensamblado completamente autoportante, que está listo para usar e incluye todas las características requeridas para un uso autónomo, la turbina está (preferiblemente) libre de conectores o conexiones de conductos de fluido típicos. Esto permite una inserción fácil y simple de la turbina de acuerdo con la invención en el conducto de fluido donde sólo se requiere una adaptación y/o modificación mínima del conducto de fluido. No se necesitan conectores o conexiones adicionales para insertar la turbina en el conducto de fluido. Esto reduce la dimensión global del conducto de fluido y, por lo tanto, el conjunto del conducto de fluido y la turbina (por lo menos parcialmente) insertada en el mismo y, por lo tanto, da lugar a una solución menos laboriosa, que ocupa menos espacio, es menos costosa y, por lo tanto, es más eficiente.

En el contexto de este documento de patente, la expresión "conducto de fluido" debe entenderse de manera amplia e incluye los ejemplos no limitativos: tubos de conducto de fluido, conectores de conductos de fluido (configurados para conectar entre sí directa o indirectamente tuberías de conducción de fluido), otros componentes de conductos de fluido, y/o aplicaciones de conducción de fluido completas, tal como un grifo o una ducha. El conducto de fluido encierra uno o más canales de fluido a través de los cuales puede fluir el fluido.

En el contexto de este documento de patente, la expresión "fluido" puede referirse a un líquido, tal como agua, y/o puede estar relacionado con un gas, tal como aire o gas natural, y/o puede estar relacionado con una mezcla de líquido y gas, por ejemplo, vapor o liquido carbonatado.

En caso de que la turbina se inserte en un conector de conducto de fluido, una ventaja adicional es que puede utilizarse un conector de conducto de fluido relativamente simple, que permite la aplicación de una amplia gama de conectores de conducto de fluido simples con varios tipos de conexiones de conductos de fluido a bajo coste.

La boquilla forma parte integral de la turbina como tal, lo que facilita la optimización del diseño de la boquilla para obtener un rendimiento óptimo de la turbina. Esto asegura que la boquilla y los rodetes queden siempre engranados entre sí, lo que da lugar a un rendimiento óptimo. En caso de que exista algún defecto, la turbina completa puede extraerse del conducto y puede repararse o bien reemplazarse por otra turbina. Esta situación impide colocar un rodete en línea con una boquilla que no sea (perfectamente) adecuada para actuar conjuntamente con dicho rodete, y que podría dar lugar a rendimientos pobres. En la turbina conocida por la técnica anterior mencionada anteriormente, la substitución de un rodete por otro tipo de rodete también requiere la sustitución de la boquilla que forma parte integral del conector de conducto y, por lo tanto, también requiere la substitución del conector de conducto completo lo cual es muy laborioso, ocupa espacio, es costoso y, por lo tanto, da lugar a una solución global ineficiente. Otra ventaja importante de la turbina de acuerdo con la invención es que el engranaje eléctrico, incluyendo los terminales eléctricos y preferiblemente también el devanado de campo, están separados del entorno húmedo dentro del conducto manteniendo este engranaje eléctrico fuera del conducto, lo que favorece una forma fácil y segura de conectar la electrónica fuera del conducto de fluido mientras se asegura un funcionamiento confiable y duradero de la turbina de acuerdo con la invención. Por lo tanto, después de la inserción de la turbina en el conducto de agua, la carcasa quedará situada parcialmente dentro del conducto, o por lo menos dentro del canal de fluido del conducto de fluido, y también quedará situada parcialmente fuera del conducto, o por lo menos fuera del canal de fluido del conducto de fluido. Además de lo anterior, la turbina lista para usar permite la optimización del diseño y las características de la turbina, tal como la incorporación de características y funcionalidades adicionales en la turbina, tal como una válvula de derivación o un canal de derivación.

Estos ajustes permiten la personalización del rendimiento de la turbina, la potencia de salida, la caída de presión, y el caudal inicial sin tener que modificar el conducto de fluido como tal. Esto permite tener una amplia gama de características en un conducto de fluido sin necesidad de modificaciones adicionales, lo que lleva a una menor necesidad de inversiones y menores costes generales, especialmente en cantidades de rango de pequeño a medio.

Cada terminal eléctrico puede comprender y/o puede estar formado por un cable eléctrico. Esto hace que sea más fácil conectar el generador a líneas eléctricas o cables de alimentación existentes. Los dos terminales eléctricos, por ejemplo, podrían formar un electrodo positivo y uno negativo. Comúnmente, los terminales eléctricos están conectados a lados opuestos del devanado de campo. Dado que el estator durante el funcionamiento está sometido a un campo magnético alterno, se genera una corriente alterna (CA) a través de los terminales eléctricos.

El estator y/o el devanado de campo pueden estar incrustados dentro de la carcasa. Esto asegura y protege el estator y el devanado de campo, y garantiza que el estator y el devanado de campo siempre queden situados en la misma posición dentro de la carcasa.

El estator y/o el devanado de campo, y preferiblemente ambos componentes, están preferiblemente incrustados dentro de la carcasa de manera estanca a los fluidos. Si por la turbina pasara fluido, tal como agua, sería desfavorable si este fluido entrara en contacto con el estator y el devanado de campo. Incrustando el estator y el devanado herméticamente en la carcasa, esto puede evitarse.

La carcasa puede comprender por lo menos un elemento de separación para separar tanto el devanado de campo como los terminales eléctricos tanto del rotor como del rodete de manera estanca al fluido. Dicho elemento puede estar formado, por ejemplo, por una copa de separación. Este elemento de separación separa las partes de la turbina que entran en contacto con el fluido del estator y las partes de la turbina que están cableadas eléctricamente. Por lo tanto, puede evitarse cortes de corriente y degradación, en particular fallo, de los componentes de la turbina debido a la humedad.

La parte de la carcasa que está configurada para insertarse en el conducto de fluido puede tener una sección transversal cónica. Una sección transversal cónica puede mejorar el efecto de sellado de la carcasa en el conducto de fluido mediante la inserción de la carcasa en el conducto. Una inserción adicional de una parte de carcasa cónica aumenta las fuerzas de sujeción del conducto en la carcasa, aumentando de este modo el sellado de la carcasa en el conducto. La parte de la carcasa puede tener, por lo tanto, una estructura troncocónica o troncocónica.

Una superficie exterior de la carcasa puede estar provista de un medio de sellado para crear un efecto de sellado entre la turbina y el conducto de fluido. Dichos medios de sellado pueden estar formados, por ejemplo, por una junta tórica, realizada por lo menos parcialmente de un elastómero, en particular, un material de caucho (material reticulado). Los medios de sellado están dispuestos preferiblemente alrededor o parcialmente incrustados en la pared circunferencial de la carcasa. Los medios de sellado evitan así que el fluido pase entre el conducto y la carcasa para evitar que el fluido escape del conducto y, por lo tanto, para evitar la fuga de fluido. Además, los medios de sellado también evitan preferiblemente que el fluido evite indebidamente la turbina, lo que sería desfavorable para un funcionamiento apropiado de la turbina como tal. Opcionalmente, se aplican medios de sellado separados, por ejemplo, juntas tóricas de caucho separadas o una junta tórica de caucho y un casquillo de caucho para realizar ambos efectos de sellado mencionados anteriormente. Incrustando parcialmente los medios de sellado en la pared circunferencial de la carcasa, los medios de sellado pueden mantenerse en su

sitio fácilmente. Otra ventaja es que se evita que el fluido fluya entre los medios de sellado y la pared circunferencial.

El rotor podría estar conectado al rodete por medio de un eje común al cual estén acoplados ambos componentes. Sin embargo, también es concebible y comúnmente también más favorable que el rodete esté conectado directamente al rotor. Puede aplicarse un eje central, comúnmente formado por una barra, para estabilizar el giro del rodete y el rotor. El eje central puede ser un eje estacionario o un eje axialmente giratorio. Preferiblemente, el eje común completo se mantiene substancialmente en su lugar por la carcasa. Con este fin, ambos extremos exteriores del eje común están configurados para actuar conjuntamente con la carcasa de la turbina. Preferiblemente, el eje común queda por lo menos substancialmente encerrado completamente por la carcasa de la turbina. El eje (o barra) podría estar soportado en sus extremos exteriores por la carcasa mediante unos cojinetes, para que la barra pueda girar con un rozamiento limitado. Esto hace que el generador sea más eficiente. Cada cojinete puede estar provisto de una o más superficies de guía para facilitar el posicionamiento de la barra en la carcasa de la turbina y/o - preferiblemente adicionalmente - para facilitar la rotación axial de la rueda de la turbina. En este último caso, la(s) superficie(s) de guía actúa(n) como superficie(s) de deslizamiento.

La carcasa puede comprender un saliente que sobresalga lateralmente configurado para quedar situado fuera del conducto de fluido. El saliente podría, por ejemplo, formar un borde a modo de pestaña, que se extienda radialmente desde la pared circunferencial de la carcasa. Este saliente, o borde, podría utilizarse para conectar la carcasa al conducto de fluido y podría utilizarse para mejorar el sellado entre los dos. El saliente, o borde, podría dimensionarse un poco más grande en comparación con el conducto de fluido en el que se inserta la carcasa.

El saliente puede comprender por lo menos un espacio de alojamiento para un elemento de conexión mecánico, tal como un tornillo, para conectar la turbina al conducto de fluido. El espacio de alojamiento podría estar formado por al menos un orificio o abertura, el cual podría presentar una rosca.

La carcasa puede ser una carcasa modular que comprenda una parte de base y una parte extrema extraíble, estando provista dicha parte extrema de por lo menos una boquilla. La parte extrema es, por ejemplo, una tapa final. La parte extrema podría estar provista, además, de cojinetes, para facilitar el giro del rotor. Al quitar la parte extrema de la parte de base, puede accederse al interior de la carcasa. Esto permite un reemplazo fácil de diferentes elementos, tal como la sustitución de la parte extrema y/o un rodete (defectuosos), dentro de la carcasa sin tener que reemplazar la turbina completa, para poder realizar fácilmente una modificación, en particular, una personalización, de las características de la turbina. Además, una parte extrema extraíble también permite una fácil sustitución de la boquilla, ya que una nueva boquilla solamente requiere una nueva parte extrema sin reemplazar la parte de base. En el caso en que la parte extrema también incluya un canal de derivación, también puede modificarse/personalizarse fácilmente colocando una parte extrema distinta con un canal de derivación diferente, o un diámetro exterior (para permitir fugas internas) que varíe las características de la turbina.

La parte de base y la parte extrema pueden conectarse entre sí de varias maneras, por ejemplo, a través de un cierre de bayoneta, una conexión rápida o una conexión de clic. Ambos elementos están realizados preferiblemente en plástico, lo cual es favorable desde un punto de vista económico y práctico.

La boquilla puede tener una geometría curva. La geometría curva puede utilizarse para guiar el fluido hacia las palas del rodete, las cuales se encuentran dispuestas en un ángulo. Esto, a su vez, puede utilizarse para aumentar la fuerza efectiva aplicada a las palas, lo que da lugar a un giro del rodete mejorado. El lado de entrada de la boquilla preferiblemente está alineado con la trayectoria del fluido que fluye a través del conducto de fluido, de manera que el fluido puede entrar fácilmente en la boquilla.

El diámetro del lado de entrada de la boquilla puede ser mayor en comparación con el lado de salida de la boquilla, de manera que se estrecha en la dirección del rodete. De esta manera, el fluido que fluye a través de la boquilla puede acelerarse.

La boquilla puede estar situada en un plano definido por el rodete. Al colocar la boquilla en el mismo plano que el rodete, el fluido que fluye a través del generador y el conducto de fluido sigue una trayectoria de flujo sustancialmente lineal. Esto da como resultado menos resistencia, menos pérdida de energía y, por lo tanto, un mejor rendimiento de la turbina.

La turbina también puede comprender una válvula de derivación y/o un canal de derivación incorporado dentro de dicha carcasa, permitiendo que el fluido evite el rodete. La derivación puede utilizarse para evitar una diferencia de presión demasiado elevada sobre el rodete. Si la diferencia de presión en el conducto de fluido excede la diferencia de presión máxima que puede tratar la turbina, el exceso de fluido puede fluir a través de la derivación, aliviando la diferencia de presión sobre la turbina. Esto aumenta, en el caso de una válvula de derivación, la seguridad y la durabilidad de la turbina, y permite una baja caída de presión en un amplio rango de flujo y permite modificar/personalizar la caída de presión en relación con el flujo y las características de la turbina relacionadas, es decir, flujo de arranque, (inter)cambiando la válvula de derivación, o partes de la válvula de derivación, o - si se aplica - un canal de derivación formado en la tapa final de la turbina.

La válvula de derivación está dispuesta, por ejemplo, para abrirse después de que la diferencia de presión sobre la turbina ejercida por el fluido exceda una presión mínima predeterminada. Esta diferencia de presión preestablecida es una diferencia de presión a la cual la turbina corre el riesgo de dañarse, o se define por las características personalizadas requeridas de la turbina. Al abrir la válvula, la derivación para el fluido queda accesible, reduciéndose la diferencia de presión sobre la turbina. La válvula de derivación comprende comúnmente un muelle mecánico para accionar la válvula, en el que el muelle fuerza a la válvula hacia un estado cerrado, y en el que la válvula de derivación se abrirá en caso de que la diferencia de presión de fluido exceda la contrapresión del muelle.

El canal de derivación es un canal que siempre está abierto. El fluido del conducto de fluido fluye tanto a través de la turbina como del canal de derivación. Si, por ejemplo, el fluido del conducto de fluido ejerce siempre una diferencia de presión sobre la turbina que es demasiado elevada para que sea tratada por la turbina, y/o las características de la turbina no satisfacen la demanda (es decir, la caída de presión es demasiado elevada para el cliente o el flujo de arranque es demasiado temprano), puede establecerse un canal de derivación de manera que se obtenga el flujo de fluido óptimo a través de la turbina. Esto puede establecerse, por ejemplo, modificando

las dimensiones del canal de derivación para variar las presiones experimentadas por el canal y la turbina, o reduciendo el diámetro exterior de la turbina permitiendo fugas internas dentro de la carcasa de la turbina.

El canal de derivación puede estar formado así dentro de la carcasa de la turbina, donde el agua puede fluir libremente a través de dicho canal de derivación. Este canal de derivación puede colocarse a una distancia del rodete, y puede estar separado del rodete. También es concebible que el canal de derivación esté formado entre un diámetro exterior del rodete y una (parte de una) pared interior de la carcasa de la turbina. En una realización alternativa, el canal de derivación está formado como por lo menos una ranura aplicada en una (parte de una) pared exterior de la carcasa de la turbina. En esta última realización, el canal de derivación está situado fuera de la carcasa de la turbina.

La turbina puede estar configurada para ser insertable radialmente (o lateralmente) en una pared de un conducto de fluido. De esta manera, el eje de la turbina es substancialmente perpendicular a la dirección de flujo del conducto al que cual está conectada la turbina. Otra ventaja es que la turbina puede insertarse lateralmente, perpendicularmente a la pared del conducto de fluido.

La turbina preferiblemente está libre de conectores (conexiones) de conducto típicos, tales como partes de conexión macho y/o hembra y/o partes de conexión roscadas configuradas para conectarse a un extremo de una tubería de conducción de fluido. De este modo, la turbina presenta una configuración fácil de usar, que es menos laboriosa, ocupa menos espacio, es menos costosa y, por tanto, es más eficiente.

La presente invención también se refiere a un conducto de fluido que comprende por lo menos un espacio de alojamiento para una turbina de acuerdo con la invención. El espacio de alojamiento tiene una forma complementaria a la forma de la turbina. El conducto de fluido también puede estar provisto de medios de sellado, tales como una junta tórica, para mejorar el sellado de la turbina en el espacio de alojamiento del conducto de fluido.

La invención se refiere, además, a un conjunto de un conducto de fluido y una turbina de acuerdo con la presente invención, en el que la turbina está insertada parcialmente en el espacio de alojamiento del conducto de fluido, en el que la boquilla y el rodete están situados dentro de dicho conducto, y los terminales eléctricos están situados fuera de dicho conducto. La turbina puede estar fijada al conducto de fluido, preferiblemente a través de unos medios de conexión mecánicos, tales como tornillos.

La invención se explicará ahora con más detalle con referencia a las siguientes figuras no limitativas, en las cuales

- la figura 1 muestra una sección transversal de una turbina hidráulica de acuerdo con una primera realización de la presente invención;
- la figura 2 muestra una vista en despiece de la turbina hidráulica de la figura 1;
- la figura 3 muestra una vista inferior de una sección transversal de una turbina hidráulica de acuerdo con la primera realización de la presente invención;

- la figura 4 muestra una sección transversal de una combinación de la turbina hidráulica de acuerdo con la primera realización y un conducto de fluido de acuerdo con la presente invención;
- la figura 5 muestra una sección transversal de una turbina hidráulica de acuerdo con una segunda realización de acuerdo con la presente invención;
- la figura 6 muestra la turbina hidráulica de la figura 5 en una vista en despiece;
- la figura 7 muestra una vista inferior de una sección transversal de una turbina hidráulica de acuerdo con una tercera realización de la presente invención; y
- la figura 8 muestra una vista en despiece de una turbina hidráulica de acuerdo con una tercera realización de la presente invención.

La figura 1 muestra una sección transversal de una turbina hidráulica (o neumática) (1) que comprende un rodete (2) y un generador (3) El generador (3) comprende un rotor magnético (4) que puede girar axialmente y un estator (5). El rodete (2) y el generador (3) están dispuestos en una carcasa (6). El rotor (4) está dispuesto de manera giratoria sobre una barra estática (7), cuya barra (7) está posicionada y bloqueada, y eventualmente sujeta, entre las superficies de soporte superior e inferior (8a, 8b) de una carcasa de turbina. El estator (5) está dispuesto estacionario en la carcasa (6). La carcasa (6) comprende, además, una boquilla de entrada (9) y una abertura de salida (10). Cuando un fluido fluye desde la boquilla de entrada (9) hacia la abertura de salida (10) se encuentra con palas (11) del rodete (2). El diámetro de la boquilla de entrada (9) es más pequeño en comparación con la abertura de salida (10) y está configurado para acelerar el flujo de fluido hacia el rodete (2). El fluido ejercerá una fuerza sobre las palas (11) que hace que el rodete (2) gire alrededor del eje (R). Esto, a su vez, provoca el giro del rotor (4) respecto a la carcasa estacionaria (6), lo cual puede utilizarse para generar electricidad de una manera bien conocida. El estator (5) comprende un devanado de campo (no mostrado) que está dispuesto en la dirección axial fuera de la proyección radial del rotor (4), y unas láminas magnetoconductoras con polos de tipo garra, preferiblemente 8 o 16 láminas, guiadas axialmente en la proyección radial del rotor (4), lo que conduce a una generación de energía eléctrica eficiente.

En la figura 1, la carcasa (6) comprende dos secciones de carcasa, una parte de base (12) y una parte extrema (13), que están configuradas para conectarse de manera estanca al conducto de fluido (17; véase figura 4) a través de un anillo de sellado (14). El anillo de sellado (14) está configurado en particular para sellar una holgura entre la carcasa (6) y una abertura o espacio de alojamiento del conducto de fluido (17). Las dos secciones de la carcasa (12, 13) están acopladas, por ejemplo, a través de una conexión de clic. La boquilla (9) y la abertura de salida (10) están situadas en lados opuestos de la parte base (12).

La figura 2 muestra una vista en despiece de la turbina hidráulica (1) de la figura 1. No se muestran en la figura 1 dos electrodos (15) que están conectados a un conector (16), para transferir electricidad generada por el generador (1)

La figura 3 muestra una vista inferior de la turbina hidráulica (1) de las figuras 1 y 2. La figura 4 muestra una sección transversal de una combinación de la turbina hidráulica (1) tal como se muestra en las figuras 1-3 y una parte de un conducto de fluido (17), que puede constituir, por ejemplo, un conducto de conducción de fluido, un conector de conducto de fluido, o un dispositivo de conducción de fluido completo, tal como un grifo. El conducto de fluido (17) comprende dos canales de fluido (18, 19). El primer canal (18) está conectado a la turbina (1), en el

que el flujo de fluido a través de la carcasa (6), desde la boquilla de entrada (9) hacia la abertura de salida (10), hace girar el rotor (4), generando así electricidad. El segundo canal (19) es opcional y está provisto de una válvula (20). La válvula (20) comprende un muelle (21) y un elemento de cierre (22). Inicialmente, el muelle (21) ejerce una fuerza sobre el elemento de cierre (22), para mantener el elemento de cierre (22) en un estado cerrado. Si la diferencia de presión sobre la turbina en el conducto de fluido (17) aumenta a niveles que pueden dañar el generador (1), la fuerza ejercida por el fluido sobre el elemento de cierre (22) aumenta a un nivel en el que esta fuerza supera la fuerza ejercido por el muelle (21). En ese caso, el fluido puede fluir a través del segundo canal (opcional) (19) así como a través del primer canal (18), reduciendo así la diferencia de presión ejercida por el fluido a través de la boquilla (9). La válvula de derivación es, además, ventajosa para poder modificar las características de la turbina, tales como el flujo inicial del fluido (flujo de arranque), la potencia de salida y la caída de presión.

La figura 5 muestra una sección transversal de otro conjunto de turbina hidráulica (101) insertada en un espacio de alojamiento de un conducto de fluido (123). El conducto de fluido (123) se muestra esquemáticamente en esta figura y encierra un canal de fluido alargado (123a) (del cual se muestra simplemente un extremo exterior), y una abertura de pared (123b) configurada para alojar dicha turbina (101). La abertura de pared (123b) está en conexión con el canal de fluido 123 (a). El generador (101) funciona como el que se muestra en las figuras 1-4. La turbina hidráulica (101) comprende un rodete axialmente giratorio (102) y un generador (103). El generador (103) comprende un rotor (104) y un estator (105). El rodete (102) y el generador (103) están ambos dispuestos en una carcasa (106). Tanto el rodete (102) como el rotor (104) están dispuestos de manera giratoria sobre una barra estacionaria (107) situada centralmente, que está montada entre dos orificios de bloqueo (108a, 108b) de la carcasa de la turbina que bloquean la barra (107) en dirección axial para evitar la holgura o el juego de la barra (107). El estator (105) está dispuesto estacionario en la carcasa (106). La carcasa (106) comprende, además, una boquilla de entrada (109) y una abertura de salida (110). Cuando un fluido fluye desde la boquilla de entrada (109) hacia la abertura de salida (110) éste se encuentra con las palas (111) del rodete (102). La boquilla de entrada (109) está configurada para acelerar el fluido, en particular agua, que fluye hacia el rodete (102), lo que aumenta la velocidad de giro del rodete (102) y, por lo tanto, la potencia de salida de la turbina (101), en el que el fluido ejercerá una fuerza sobre las palas (111) que hace que el rodete (102) gire alrededor del eje (R). Esto, a su vez, da como resultado que el rotor (104) gire respecto a la carcasa estacionaria (106), lo cual puede utilizarse para generar electricidad de una manera bien conocida. También en esta realización, el estator (5) comprende o puede comprender un devanado de campo (no mostrado) que está dispuesto en la dirección axial fuera de la proyección radial del rotor (4), y unas láminas magnetoconductoras con polos de tipo de garra, preferiblemente 8 o 16 láminas, guiadas axialmente en la proyección radial del rotor (4), lo que da lugar a una generación eficiente de energía eléctrica.

En la carcasa (106), en particular en la parte de base (112), hay acoplada una derivación de fluido (119) con una válvula (120). La válvula (120) comprende un muelle (121) y un elemento de cierre (122). Inicialmente, el muelle (121) ejerce una fuerza sobre el elemento de cierre (122), para mantener el elemento de cierre (122) en un estado cerrado. Cuando la diferencia de presión sobre la turbina aumenta a niveles que pueden dañar el generador (101), la fuerza ejercida por el fluido sobre el elemento de cierre (122) aumenta a un nivel en el que esta fuerza supera la fuerza ejercida por el muelle (121). En ese caso, el fluido puede fluir a través de la

derivación (119) así como a través de la boquilla de entrada (109), reduciendo así la diferencia de presión sobre la turbina ejercida por el fluido a través de la boquilla (109).

La carcasa (106) comprende dos secciones de carcasa, una parte de base (112) y una parte extrema (113), que están o podrían estar conectadas de manera estanca al agua a través de un anillo de sellado (114). El anillo de sellado (114) sella adicionalmente una holgura entre la carcasa (106) y el conducto de fluido (123) en el cual se inserta la carcasa (106), como un tapón.

Las dos secciones de carcasa (112, 113) están acopladas, por ejemplo, a través de una conexión de clic. Las boquillas (109, 110) están situadas en lados opuestos de la parte de base (112). La válvula (120) está formada con la parte de base (112) y/o dentro de la misma y, por lo tanto, forma parte integral de la turbina (101). El conducto de fluido (123), parcialmente mostrado en las figuras 5 y 6, encierra un canal (118) en el que están situados la boquilla (109) y el rodete (102) de la turbina (101). La carcasa (106) de la turbina (101) encierra un canal de guía (119) para guiar la conexión de la válvula (120) hacia el conducto de fluido (123), formando la válvula de derivación (120), por lo tanto, parte integral de la turbina (101). El principio de funcionamiento de los componentes de la turbina es similar a la realización que se muestra en la figura 4, en la cual se utilizan signos de referencia idénticos para componentes con una funcionalidad similar. La figura 6 muestra la turbina hidráulica (101) de la figura 5 en una vista en despiece. No se muestran en la figura 6 dos electrodos (115) que se conectan a un conector (116), para transferir electricidad generada por el generador (101).

La figura 7 muestra una vista inferior de una sección transversal de una turbina hidráulica (201) de acuerdo con una tercera realización de la invención. La turbina (201) es similar a la turbina (101) de la segunda realización mostrada en las figuras 4-6 y, además, muestra un canal de derivación (224) que está formado por una ranura circunferencial (224) aplicada en una pared exterior de la carcasa (206). El fluido puede evitar el rodete (202) fluyendo a través del canal de derivación (224).

La figura 8 muestra una vista en despiece de una turbina hidráulica (201) de acuerdo con una tercera realización de la presente invención. La vista en despiece es similar a la vista en despiece de la segunda realización tal como se muestra en la figura 6. Sin embargo, en lugar de una válvula de derivación, la carcasa (206) está provista de un canal de derivación (224), que siempre está abierto (independiente de fluido presión). Las dimensiones del canal de derivación (224) pueden coincidir con el flujo de fluido a través del conducto de flujo (223), de manera que la cantidad de fluido que fluye a través del rodete (202) está ajustada al rodete (202), permitiendo una modificación personalizada de la turbina (201), en la que el exceso de fluido es guiado a través del canal de derivación (224).

Quedará claro que la invención no se limita a las realizaciones ilustrativas que se han ilustrado y descrito aquí, sino que son posibles innumerables variantes sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas que serán obvias para el experto en la materia.

REIVINDICACIONES

1. Turbina insertable para inserción en un conducto de fluido, que comprende:

- por lo menos un rodete,
- por lo menos un generador conectado a dicho rodete, preferiblemente a través de un eje común, en el que el generador comprende un rotor y un estator con un devanado de campo que están dispuestos en una carcasa,
- por lo menos una boquilla dispuesta en dicha carcasa para guiar el fluido que fluye a través de un conducto de fluido hacia el rodete, y
- por lo menos dos terminales eléctricos conectados a dicho bobinado de campo,

en el que dicha carcasa está configurada para insertarse parcialmente en un conducto de fluido, de modo que la boquilla y el rodete quedarán dispuestos dentro de dicho conducto, y de manera que los terminales eléctricos quedarán dispuestos fuera de dicho conducto.

2. Turbina de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que cada terminal eléctrico comprende un cable eléctrico.

3. Turbina de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizada por el hecho de que el devanado de campo está incrustado dentro de dicha carcasa.

4. Turbina de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizada por el hecho de que el devanado de campo está incrustado dentro de dicha carcasa de manera estanca al fluido.

5. Turbina de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que la carcasa comprende por lo menos un elemento de separación para separar tanto el bobinado de campo como los terminales eléctricos tanto del rotor como del rodete de manera estanca al fluido.

6. Turbina de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que una parte insertable de la carcasa tiene una sección transversal cónica.

7. Turbina de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que una superficie exterior de la carcasa está provista de un medio de sellado para crear un efecto de sellado entre la turbina y el conducto de fluido.

8. Turbina de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que por lo menos un generador está conectado a dicho rodete a través de un eje común, en el que dicho eje está soportado por la carcasa.

9. Turbina de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que la carcasa comprende un saliente que sobresale lateralmente configurado para queda dispuesto fuera del conducto de fluido.

10. Turbina de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizada por el hecho de que el saliente comprende por lo menos un espacio de alojamiento para un elemento de conexión mecánica, tal como un tornillo, para conectar la turbina al conducto de fluido.

11. Turbina de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que la carcasa es una carcasa modular que comprende una parte de base y una parte extrema extraíble, estando dicha parte extrema provista de por lo menos una boquilla.

12. Turbina de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por el hecho de que la boquilla tiene una geometría curva.

13. Turbina de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por el hecho de que la boquilla está situada en un plano definido por el rodete.

14. Turbina de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que la turbina comprende también una válvula de derivación y/o un canal de derivación incorporado dentro de dicha carcasa que permite que el fluido evite el rodete.

15. Turbina de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que la turbina está configurada para ser insertable radialmente en una pared de un conducto de fluido.

16. Turbina de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que la turbina está libre de conectores de conducto típicos.

17. Turbina de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por el hecho de que el estator comprende un bobinado de campo que está dispuesto en la dirección axial fuera del saliente radial del rotor, y unas láminas magnetoconductoras de polos en forma de garra, preferiblemente 8 o 16 láminas, guiadas axialmente en la proyección radial del rotor.

18. Conducto de fluido, que comprende por lo menos un espacio de alojamiento para una turbina de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.

19. Conjunto de un conducto de fluido de acuerdo la reivindicación 18 y una turbina de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-17, estando dicha turbina insertada parcialmente en el espacio de alojamiento del conducto de fluido, en el que la boquilla y el rodete están dispuestos dentro de dicho conducto, y en el que los terminales eléctricos están dispuestos fuera de dicho conducto.

20. Conjunto de acuerdo con la reivindicación 19, caracterizado por el hecho de que la turbina está fijada al conducto de fluido, preferiblemente a través de unos medios de conexión mecánica, tales como tornillos.

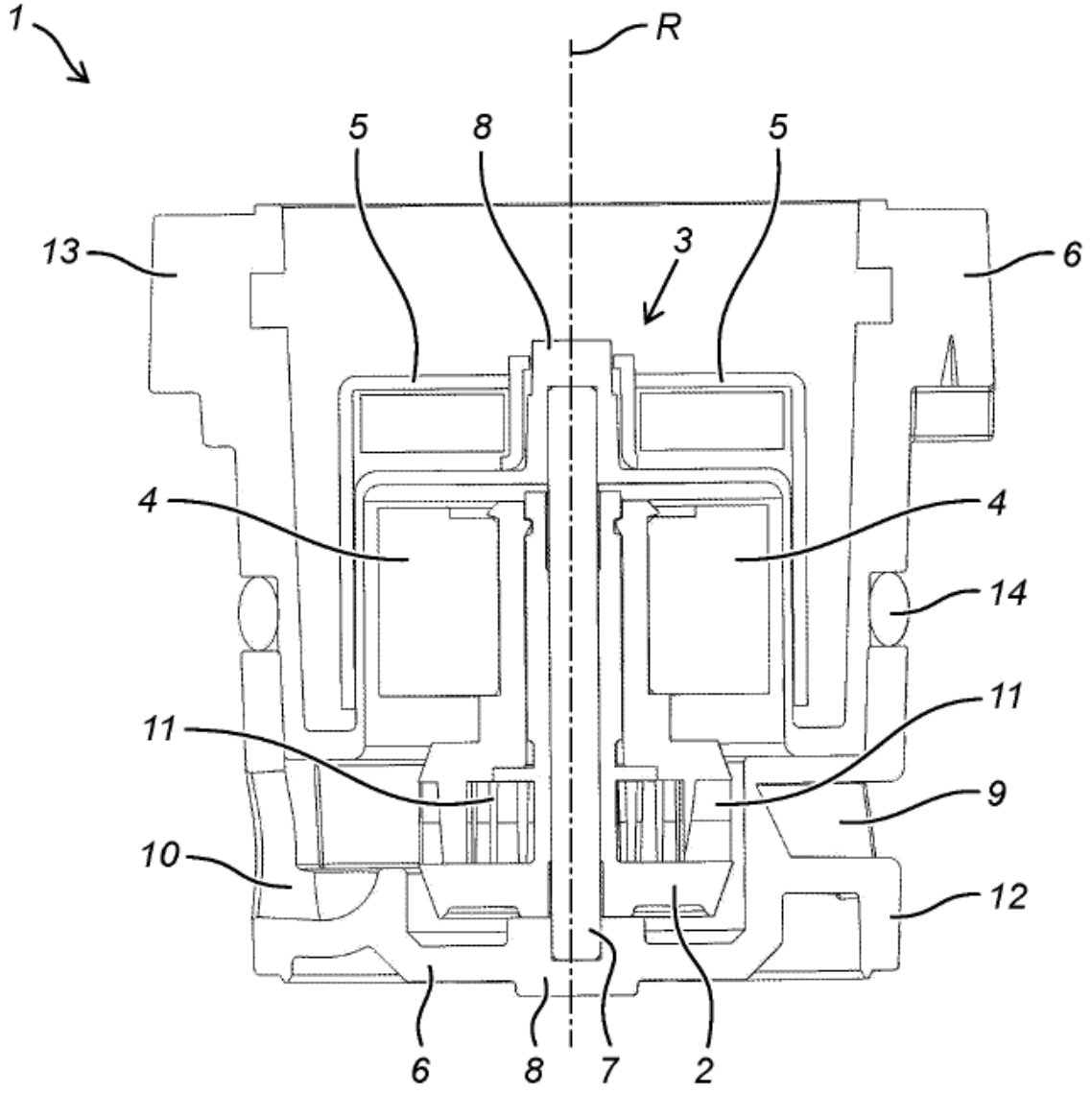

Fig. 1

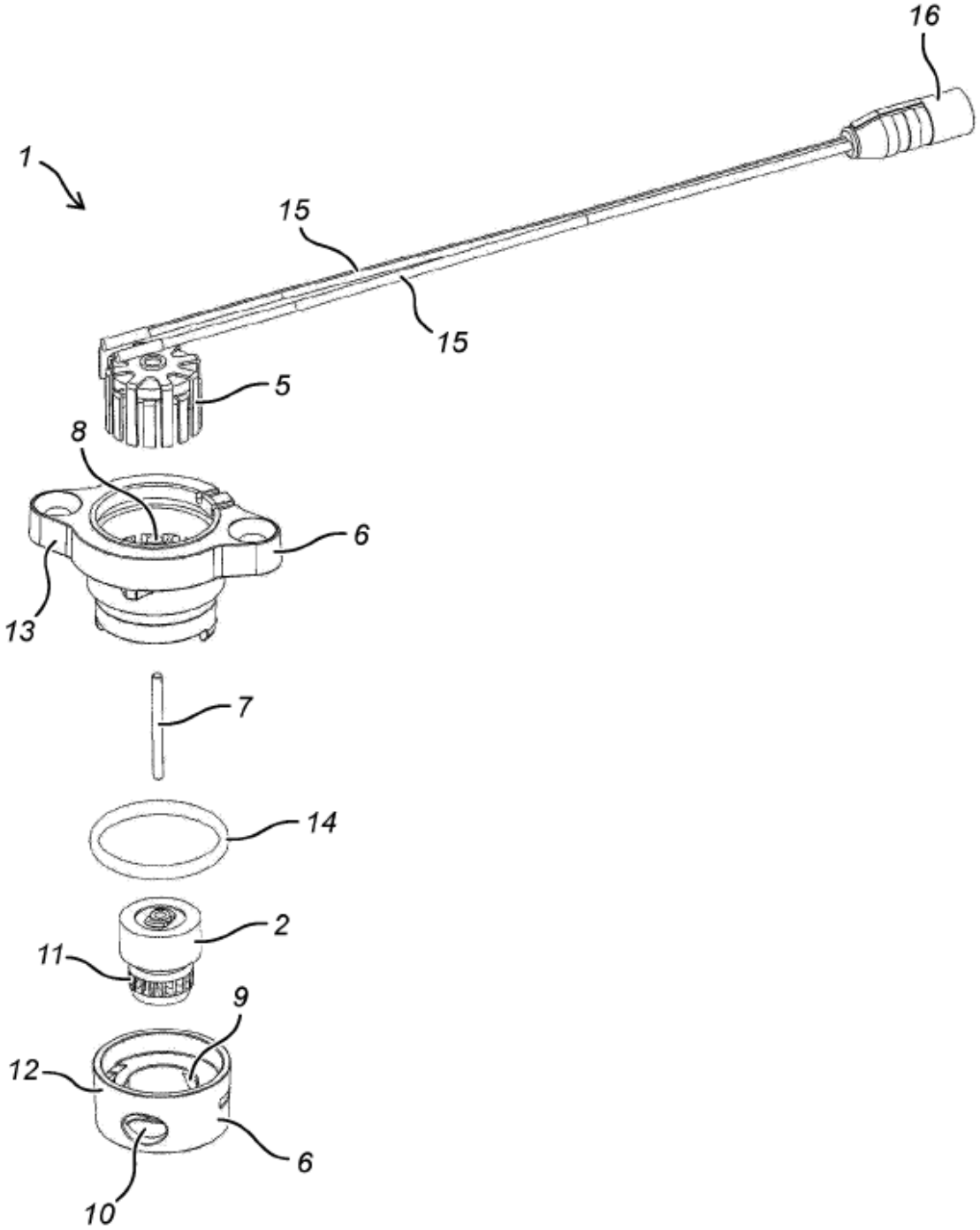

Fig. 2

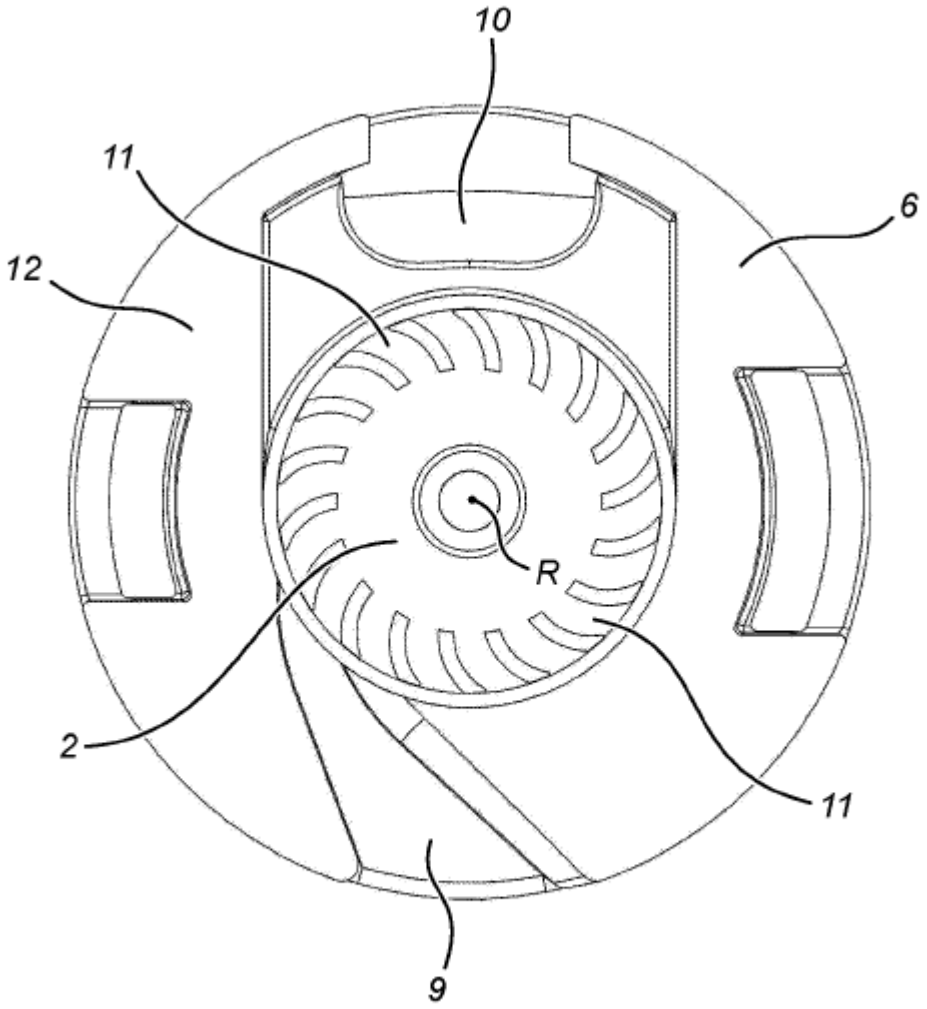

Fig. 3

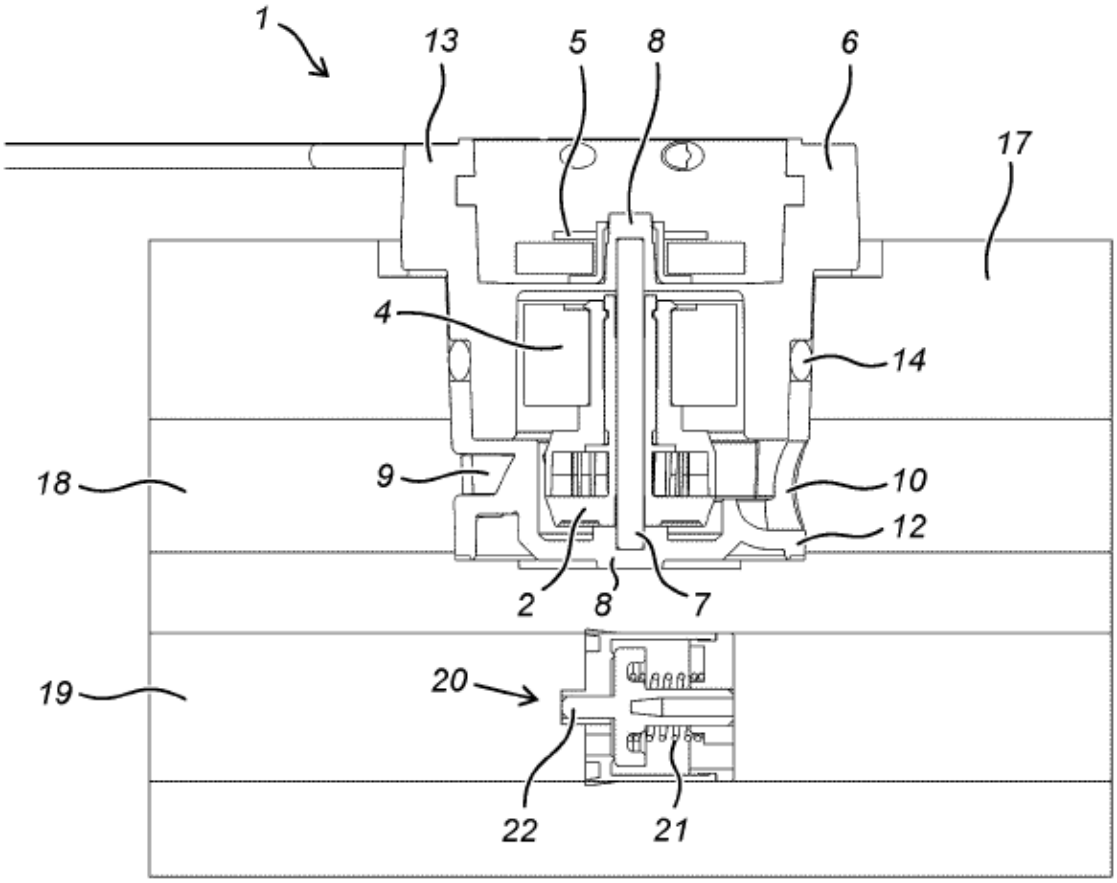

Fig. 4

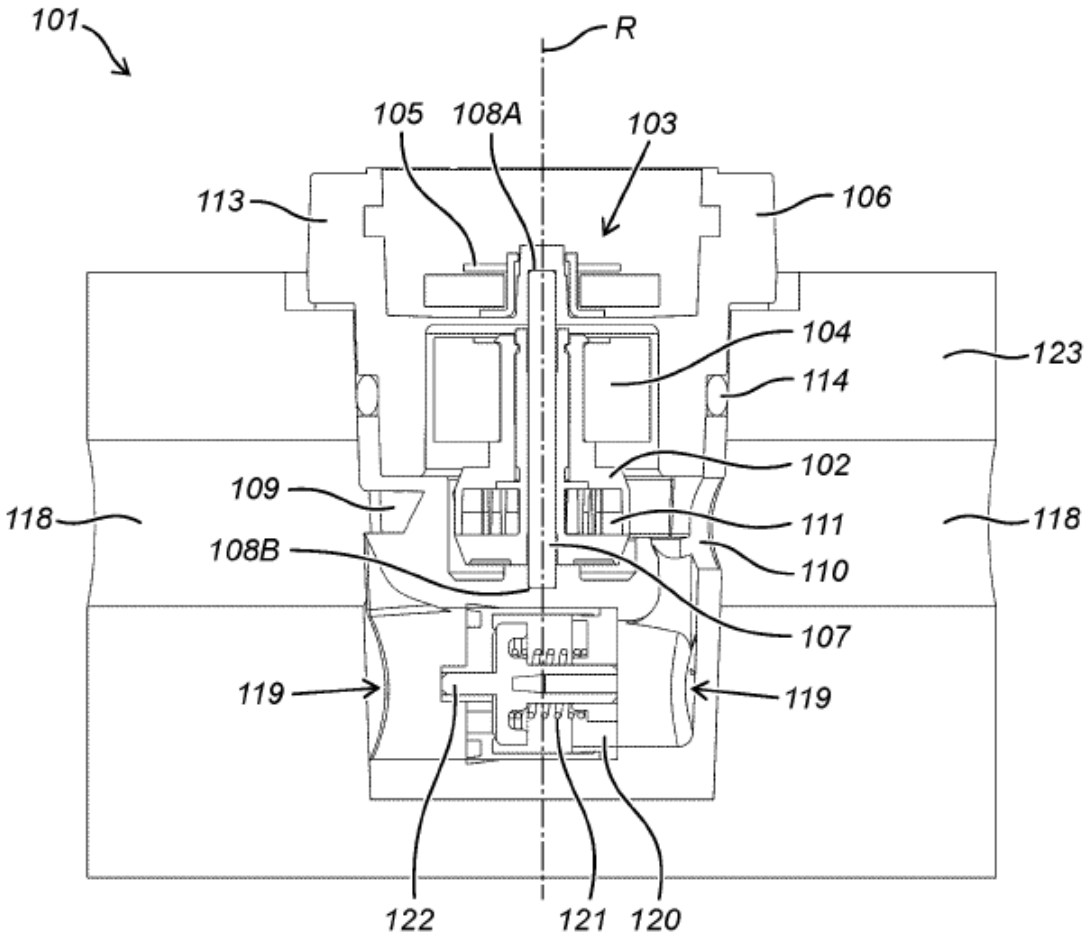
101
R
105
108A
103
113
106
104
123
114
102
109
118
111
118
108B
110
107
119
119
122
121
120

Fig. 5

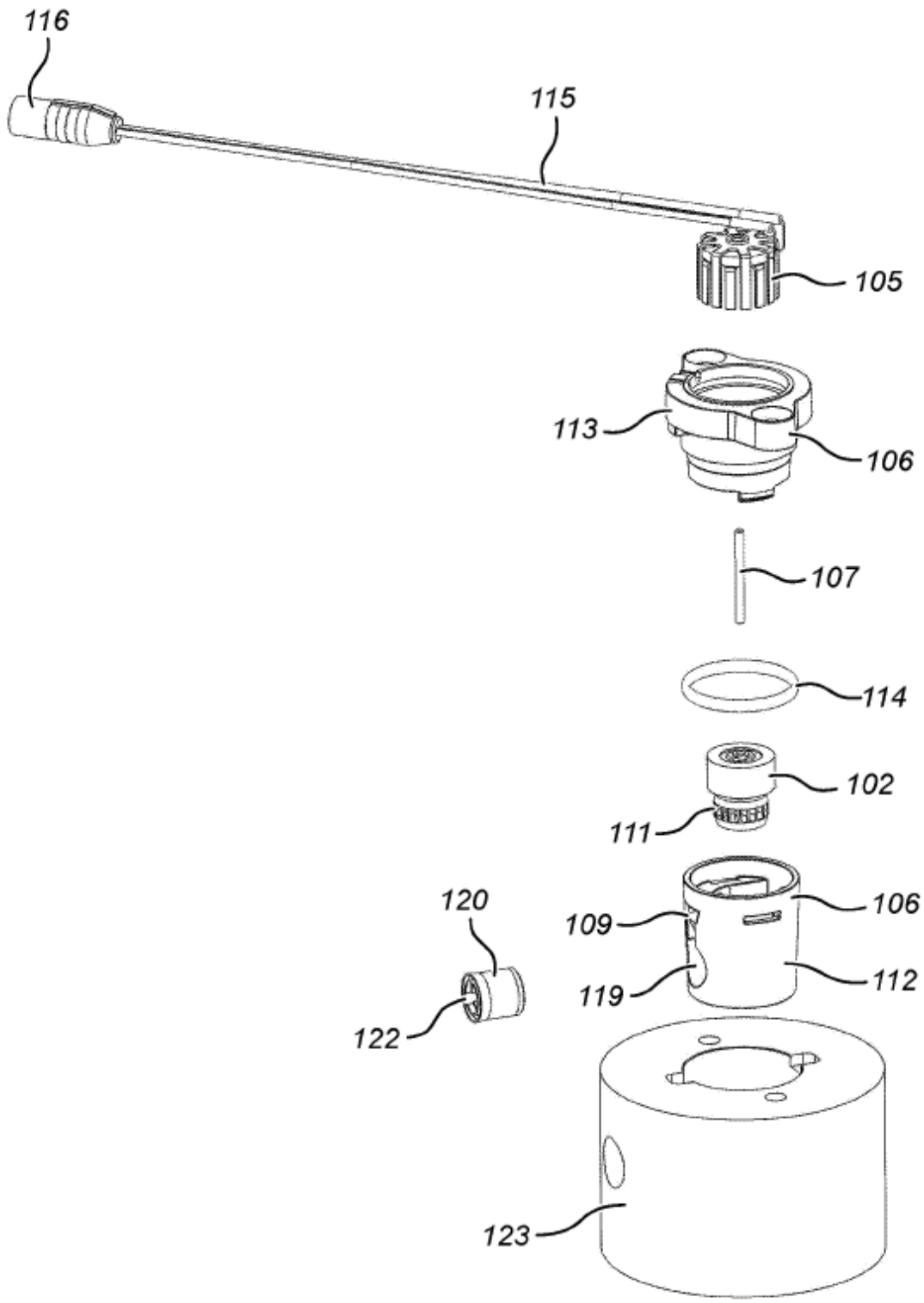

Fig. 6

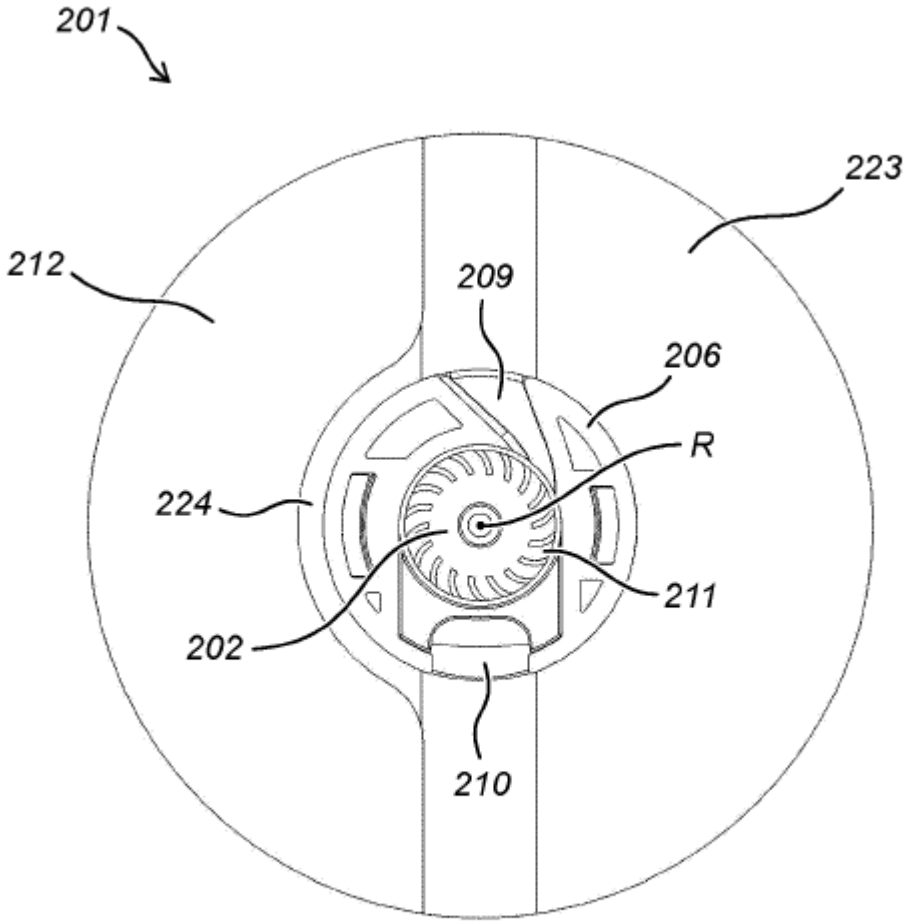

Fig. 7

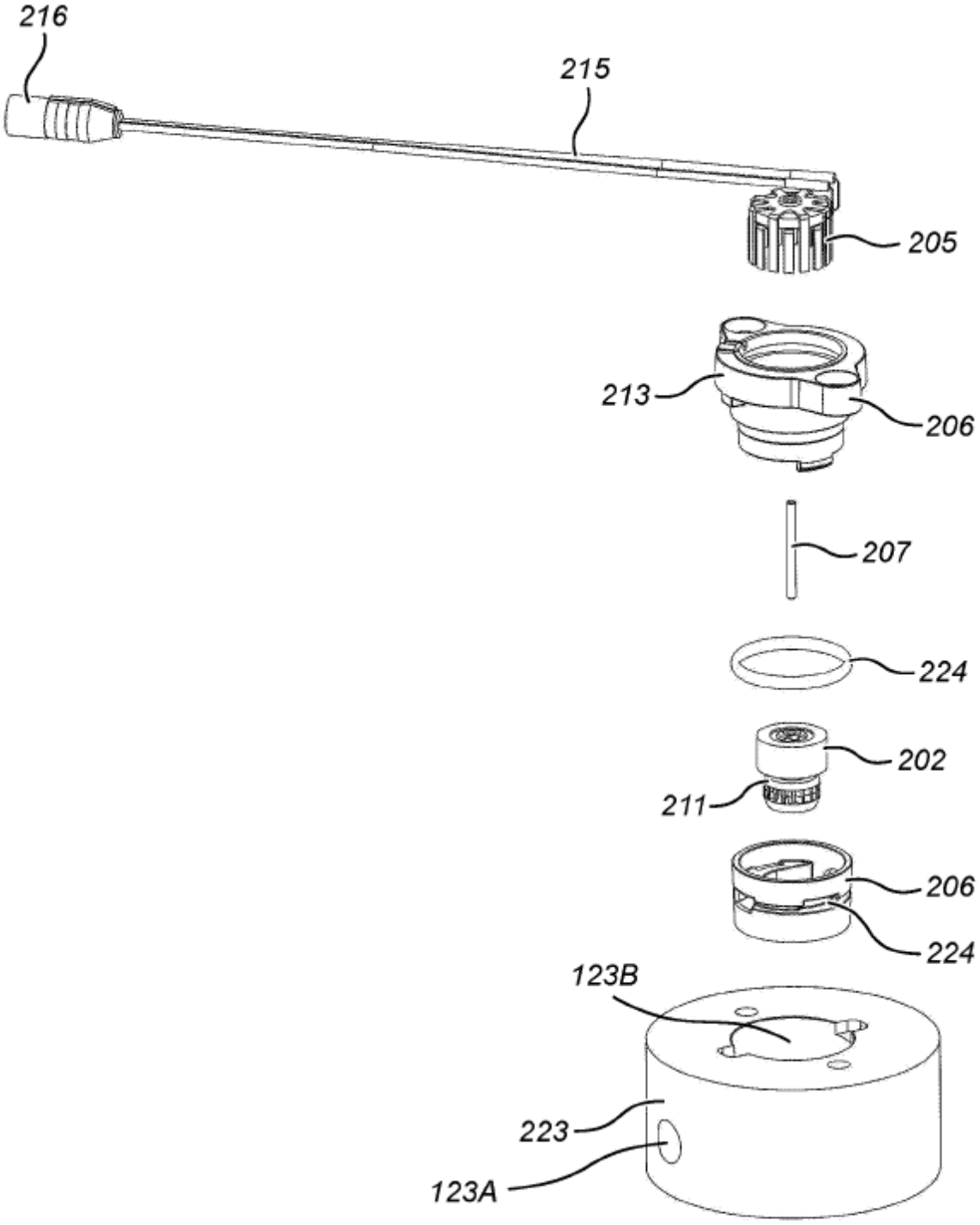

Fig. 8