

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 792 501**

51 Int. Cl.:

F01D 1/32 (2006.01)
F03B 3/08 (2006.01)
F03B 5/00 (2006.01)
F01D 11/00 (2006.01)
F01D 17/00 (2006.01)
F03B 15/04 (2006.01)
F01K 7/16 (2006.01)
F01D 25/00 (2006.01)
F01D 25/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.08.2013 PCT/AU2013/000874**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **13.02.2014 WO14022887**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.08.2013 E 13828294 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2020 EP 2882938**

54 Título: **Conjunto de turbina**

30 Prioridad:

08.08.2012 AU 2012903417

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.11.2020

73 Titular/es:

**C I CORPORATION PTY LTD (100.0%)
Suite 1308 Level 3 1 Lawson Street
Southport Queensland 4215, AU**

72 Inventor/es:

EL SAFTY, AHMED

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 792 501 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

Conjunto de turbina

5 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a dispositivos y sistemas de rotor. En particular la presente invención se refiere a una turbina.

10 ANTECEDENTES TÉCNICOS

El funcionamiento básico de una turbina convencional es que gases que se expanden o fluidos a presión por ejemplo una corriente de vapor o líquido a presión (colectivamente conocidos como fluidos de trabajo) son dirigidos sobre álabes o conjuntos de álabes montados alrededor de un tambor o árbol. El fluido de trabajo entra en la cámara de la turbina en donde impacta sobre los álabes de la turbina que están montados alrededor de un árbol central, causando que el árbol gire y proporcione un trabajo útil. El trabajo del árbol de la turbina es utilizado para accionar dispositivos tales como un generador eléctrico que puede estar acoplado al árbol. El árbol típicamente está montado en rodamientos lubricados herméticamente cerrados sobre un eje horizontal que requieren ser refrigerados para evitar que falle la lubricación. La energía que no se utiliza para el trabajo del árbol sale en el escape como fluido de trabajo gastado, de modo que tanto tiene una alta temperatura como una alta velocidad. El movimiento del fluido de trabajo a alta presión y el giro a alta velocidad de la turbina con álabes crea una alta cantidad de ruido.

Otro tipo de turbina utilizado actualmente es la turbina de reacción pura en donde el cuerpo del rotor está montado alrededor de una admisión del fluido de trabajo estacionario que está colocado centralmente en un canal en el interior del cabezal de la turbina que gira. El cuerpo del rotor está provisto de boquillas montadas periféricamente en comunicación fluida con el canal del flujo en el interior del cuerpo del rotor. El fluido de trabajo es introducido dentro del canal de este tipo de rotor a través de una admisión estacionaria del fluido de trabajo y montada centralmente y el fluido de trabajo fluye a través del cuerpo del rotor y sale fuera de las boquillas montadas periféricamente. Las boquillas están dirigidas de tal modo que el fluido de trabajo a alta presión expulsado causa un empuje y giro del rotor. Al igual que con la turbina de álabes convencional, el rotor normalmente está acoplado a un árbol a fin de extraer del árbol un trabajo que se pueda utilizar.

Uno de los aspectos principales con relación a cada una de las turbinas y el rotor descritos antes en este documento es que los árboles asociados con la turbina y el rotor, ya sea que el árbol central sea el árbol de montaje central para los álabes de la turbina en la turbina convencional o ya sea la admisión del canal del fluido de trabajo estacionaria de la turbina de reacción pura, deben estar sostenidos de alguna manera que permite tanto el giro de los árboles como del rotor y también un mecanismo de soporte de baja fricción que no permita que se escape el fluido de trabajo. La pérdida de salida de trabajo debido a la fricción puede ser sustancialmente entre (i) el árbol o su soporte en el caso de una turbina convencional o (ii) el rotor y la admisión del canal del fluido de trabajo estacionaria para la turbina de reacción pura.

Además, el fluido de trabajo para ambas turbinas descritas antes en este documento está limitado a únicamente un fluido de trabajo.

Otro problema con ambos tipos de turbinas es las emisiones de ruido asociado con el movimiento turbulento, el flujo supersónico y el choque del fluido de trabajo contra los álabes de la turbina así como el movimiento de los álabes de la turbina para el estilo convencional de turbinas o el flujo supersónico y el movimiento del brazo del rotor de la turbina de reacción pura.

Un problema adicional, particularmente con la admisión del fluido de trabajo estacionaria y la configuración del rotor de la turbina de reacción pura, es que la admisión del fluido de trabajo y el rotor necesitan estar herméticamente cerrados uno con el otro para evitar o por lo menos reducir la cantidad de pérdidas de fluido de trabajo a partir del rotor por un medio distinto de las boquillas montadas periféricamente, lo cual podría reducir el rendimiento de la turbina. Un modo en el cual se puede conseguir esto es a través de una instalación de múltiples piezas compleja de rodamientos giratorios y elementos de cierre hermético. La configuración de cierre hermético de los rodamientos giratorios de las turbinas descritas antes en este documento requiere intervalos de mantenimiento frecuentes.

Ambos tipos de turbinas tienen velocidades giratorias limitadas por diseño a una temperatura y una presión determinadas del fluido de trabajo y la velocidad giratoria no se puede ajustar sin cambiar la configuración o el tamaño de los álabes con respecto a las turbinas convencionales o en el caso de las turbinas de reacción pura los brazos del rotor.

La patente de los Estados Unidos N° 4336039 aporta la enseñanza de una turbina para la generación de energía a partir de fuentes geotérmicas que incluyen una turbina de agua de reacción del tipo de flujo de salida radial en una turbina similar para la expansión supersónica de vapor o gases. La estructura del rotor de esta turbina puede

incorporar un separador integral para extraer el líquido y/o los sólidos a partir del vapor y el gas antes de que la mezcla llegue a la turbinas.

5 La patente de los Estados Unidos N° 7722313 proporcionan dispositivo para convertir energía cinética contenida en un fluido en energía mecánica acoplada tanto a una mala clasificación como al conducto secundario de salida de la masa de fluido líquido constituida por un receptor del conducto principal fijo de dicha masa del fluido y un conducto móvil coaxialmente unido a un rotor de flujo axial y asociado a un soporte y bastidor exteriores.

10 La patente de los Estados Unidos N° 433727 proporciona un motor giratorio o rueda hidráulica que tiene un árbol en el interior de un paso en espiral, radios anulares o un brazo fijado a dicho árbol y que tiene pasos que comunican con dicho paso en espiral y válvulas en la salida de dichos pasos de los radios.

15 La patente de los Estados Unidos N° 3 032 988 revela una turbina en la cual el cabezal, que transporta las boquillas de expulsión, no es sustancialmente plano.

Evidentemente sería ventajoso proporcionar una turbina la cual fuera capaz de funcionar con múltiples fluidos de trabajo y la cual proporcione una velocidad giratoria variable. También sería ventajoso proporcionar una turbina la cual sea de un ruido relativamente bajo y que tenga requisitos de mantenimiento reducido.

20 RESUMEN DE LA INVENCION

25 De acuerdo con la presente invención se proporciona una turbina, dicha turbina incluyendo un conjunto de rotor que tiene un cabezal circular sustancialmente plano, un cuerpo adaptado para el acoplamiento con el cabezal circular dicho cuerpo incluyendo un paso para la recepción de un fluido de trabajo, el paso estando en comunicación con una cámara de flujo formada entre el cabezal circular y el cuerpo en acoplamiento del cabezal circular con el cuerpo, caracterizada por que el cabezal circular incluye una pluralidad de boquillas en un borde radial del cabezal circular, cada una de la pluralidad de boquillas en comunicación con la cámara de flujo, cada una de la pluralidad de boquillas son coplanarias con el cabezal circular y están orientadas tangencialmente a la cámara de flujo, en la que la cámara de flujo tiene un diámetro exterior que es menor que el diámetro exterior del cabezal circular plano y en la que la cámara de flujo es en forma de arco y está conformada divergente sin restricciones para producir un flujo laminar del fluido de trabajo fuera de la pluralidad de boquillas dispuestas en el cabezal circular.

35 De forma adecuada el conjunto de rotor está construido a partir de un material resistente a temperaturas altas para habilitar la utilización de múltiples fluidos de trabajo de temperaturas y presiones de la turbina que varíen.

40 Preferiblemente el conjunto de rotor incluye un cabezal que incluye un elemento de admisión del fluido de trabajo para la inserción dentro del paso, el elemento de admisión del fluido de trabajo estando provisto de un canal colocado centralmente a través para permitir la inyección del fluido de trabajo dentro del conjunto de rotor. De forma adecuada, el elemento de admisión del fluido está colocado en el interior de una junta giratoria de desplazamiento positivo provista en el interior del paso. El elemento de junta de desplazamiento positivo generalmente será un elemento anular con un taladro central pasante, el cual se puede fijar a una cavidad interna del cuerpo del rotor para mantener el elemento del fluido de trabajo en comunicación fluida con el cuerpo del rotor. La junta puede contener una aleta de desplazamiento positivo que propulsa el fluido de trabajo de vuelta dentro de la cámara de fluido. La junta puede permitir una cantidad pequeña de fluido de trabajo dentro del paso para lubricar el conjunto de rotor.

45 El conjunto de rotor puede estar sostenido en su giro por el elemento de admisión del fluido a través de su interfaz con la junta giratoria de desplazamiento positivo. El elemento de admisión del fluido de trabajo puede ser estacionario con el cuerpo del rotor girando sobre el mismo. El elemento de admisión del fluido de trabajo puede contribuir al soporte del cuerpo del rotor en posición. En una forma de realización más preferida, el cuerpo del rotor puede estar suspendido del elemento de admisión del fluido de trabajo y sostenido por un conjunto de junta del árbol.

50 El rotor puede incluir un elemento de junta cargado por resorte. De forma adecuada el elemento de junta cargado por resorte está colocado adyacente al fondo del cuerpo del rotor y asociado con la junta giratoria de desplazamiento positivo para evitar el escape del fluido de trabajo. De forma adecuada el conjunto de junta cargado por resorte está en una relación de solapamiento con una parte de la junta giratoria de desplazamiento positivo. Este segundo elemento de junta preferiblemente puede ser de un tipo conocido como junta cargada con resorte. El elemento de junta cargado por resorte puede tener por lo menos un canal radial en su interior. En el interior del canal radial típicamente estará colocado un conjunto de junta del estilo de anillo de plástico auto lubricante de alta temperatura cargado por resorte. El conjunto de junta de anillo generalmente será de múltiples piezas a fin de permitir la dilatación y la contracción del conjunto de junta si existen durante el giro.

55 La superficie exterior del elemento de admisión del fluido de trabajo y una superficie colocada relativamente del conjunto de junta o elementos de junta pueden estar provistas con partes conformadas de forma correspondiente que permitan que el elemento de admisión del fluido de trabajo y el conjunto de junta cierren herméticamente uno contra el otro pero que permita también que el conjunto de junta gire y se vea afectado por las fuerzas centrífugas

causadas por un giro de este tipo.

De forma adecuada la cámara de flujo está conformada para producir un flujo laminar a través del cabezal. Preferiblemente la cámara está contorneada de modo que reduce la turbulencia en el interior del flujo del fluido de trabajo. Las boquillas pueden estar acopladas a la cámara de flujo a través de eyectores contorneados contiguos que reduzcan la resistencia del aire en el momento del giro y atribuida a la reducción del fluido asociado con la rotura y la compresión del aire. Preferiblemente los eyectores están colocados tangenciales a la cámara de flujo laminar.

Las boquillas preferiblemente están dispuestas en conjuntos de pares de boquillas que se oponen, preferiblemente el cabezal de cada boquilla se puede ajustar y se puede estrangular para producir un caudal deseado entre una posición cerrada y completamente abierta. De forma adecuada los cabezales de las boquillas están colocados de modo que terminan en el interior o adyacentes a la circunferencia del cabezal del rotor.

El cabezal del rotor puede estar acoplado a un árbol de salida. El árbol de salida típicamente estará asociado con un alternador en aplicaciones de producción de energía por otra parte para propulsar árboles de accionamiento de cualquier vehículo de transporte por tierra, marino o aire o cualquier objeto estacionario que requiera un trabajo giratorio. El árbol de salida generalmente será cilíndrico y alargado. Típicamente estará montado centralmente en relación con el cuerpo del rotor y generalmente opuesto al elemento de admisión del fluido de trabajo. El árbol de salida típicamente puede estar sostenido por una o más juntas las cuales pueden ser similares en configuración a aquellas las cuales encierran herméticamente el elemento de admisión del fluido de trabajo al cuerpo del rotor.

De forma adecuada el conjunto de rotor está montado entre un par de placas de soporte. Las placas de soporte pueden estar acopladas juntas a través de una serie de varillas de soporte. Las placas pueden estar construidas a partir de cualquier material adecuado resistente a temperaturas altas.

La referencia a cualquier técnica anterior en esta memoria no es, y no debe ser tomada como un reconocimiento o cualquier forma de sugerencia de que la técnica anterior forma parte del conocimiento general común.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

A fin de que esta invención sea entendida más fácilmente y se pueda poner en práctica, se hará ahora referencia a los dibujos adjuntos, los cuales ilustran formas de realización preferidas de la invención y en los que:

la figura 1 es una vista en alzado lateral en sección de un conjunto de rotor para utilizarlo en una turbina de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;

la figura 2 es una vista en sección transversal en planta del cabezal del rotor para utilizarlo en el conjunto de rotor de la figura 1, y

la figura 3 es una vista esquemática el conjunto de rotor montado in situ en el interior de un sistema de turbina de vapor.

DESCRIPCIÓN DE FORMAS DE REALIZACIÓN

Con referencia a la figura 1 se ilustra una posible configuración para un conjunto de rotor 100 de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. Como se representa el conjunto de rotor 100 en este caso incluye un mecanismo de rotor 101 dispuesto entre las placas de soporte 102₁, 102₂. Las placas en este ejemplo pueden estar acopladas juntas a través de un conjunto de varillas de soporte las cuales están fijadas a cada placa a través de aberturas 103 reteniendo de ese modo el mecanismo de rotor 101 entre las placas 102₁, 102₂.

El mecanismo de rotor 101 en este caso incluye un cabezal 104 y un cuerpo 105. El cabezal 104 está asegurado al cuerpo 105 a través de la utilización de elementos de fijación adecuados insertados a través de las aberturas 106 para formar una junta hermética al fluido entre el cabezal 104 y el cuerpo 105. Como se representa el cuerpo 105 incluye un paso 107 para la recepción de un elemento de admisión del fluido 108 para la inyección de un fluido de trabajo dentro del cabezal 104 del rotor. El elemento de admisión del fluido 108 en este caso está insertado dentro del paso 107 a través de una fijación de la admisión 109 dispuesta en la placa 102₂. La fijación de la admisión 109 preferiblemente incluye una abertura 110 para la inserción de un tornillo de cabeza hendida o bien otro elemento de fijación adecuado para retener el elemento de admisión del fluido 108 en posición.

Para evitar la liberación del reflujo del fluido de trabajo a partir del cabezal del rotor 104 una sección de la admisión del fluido 108 que se apoya en el cabezal del rotor está retenida en el interior de una junta giratoria 111 dispuesta en el interior del paso 107. Como se puede ver la junta giratoria 111 en esta forma de realización acaba sustancialmente a nivel con la base del cuerpo 105 la cual está instalada por encima de la fijación de la admisión 109 de tal modo que el cuerpo 105 es libre de girar sobre la junta giratoria 111. La junta giratoria 111 en este caso contiene una vaina en espiral la cual dirige el flujo del fluido de trabajo hacia arriba hacia el cabezal 104 para reducir

el potencial del reflujo del fluido de trabajo a través del paso 107. Para reducir adicionalmente la liberación potencial del fluido de trabajo a partir del cabezal 104 está provista una junta de anillo 112. Como se representa la junta de anillo 112 se superpone sobre una parte de la junta giratoria 111 adyacente a la base del cuerpo 105 y se mantiene contra la superficie superior de la fijación de la admisión 109 a través del resorte 113. Como será apreciado por aquellos expertos en la técnica esta instalación particular permite que el cuerpo gire sobre las juntas 111 y 112, sin embargo el cuerpo del rotor podría estar montado con rodamientos con respecto a la fijación del admisión 109.

Como se ha indicado antes en este documento el cabezal del rotor 104 está fijado en relación de cierre hermético con el cuerpo del rotor 105. El cabezal del rotor en este ejemplo es de una forma tal que en acoplamiento con el cuerpo forma una cámara de flujo laminar 114 la cual distribuye el fluido de trabajo uniformemente a las boquillas 115 las cuales están dispuestas colocadas tangenciales a la cámara de flujo laminar 114. Esta instalación específica de las boquillas 115 se describe con mayor detalle más adelante en este documento con respecto a la figura 2. Como se representa el extremo superior del cabezal 104 incluye un árbol 116 el cual se extiende más allá de la placa 101₁ para permitir que la energía giratoria del rotor sea aprovechada. Como se representa en este ejemplo particular el árbol 116 está colocado en el interior del elemento de montaje 117 colocado en el interior de la placa 101₁.

En este caso el elemento de montaje 117 2 puede ser un elemento de junta giratorio similar a aquel del elemento de junta 111 y está colocado contra la cara superior del cabezal 104. En tales casos el árbol 116 está colocado con fricción en el interior del elemento de montaje 117 y es libre de girar en el interior del elemento de junta 117. Mientras en el presente ejemplo se utiliza un montaje de fricción sin embargo será apreciado por supuesto por aquellos expertos en la técnica que el árbol puede estar montado con rodamientos en el interior del elemento de montaje 117 y/o la placa de soporte 101₁.

En el presente ejemplo el rotor 100 está diseñado para funcionar bajo el principio de expansión del fluido de trabajo a partir de un entorno de alta presión hasta un entorno de baja presión fuera del rotor para producir trabajo mecánico. Más específicamente como un fluido de trabajo es alimentado al rotor a una elevada presión y/o temperatura. A medida que el fluido de trabajo fluye a través del cuerpo del rotor 105 entra en la cámara de flujo laminar 114 en el interior del cabezal 104, el fluido entonces es distribuido a través de la cámara de flujo laminar 114 fuera de las boquillas 115. Puesto que el entorno fuera del cabezal 104 está a una presión y/o temperatura inferior que aquélla del fluido de trabajo que llena la cámara 114 el diferencial de presión resultante junto con la forma, tamaño, etc. de las boquillas 115 causa que el fluido sea expulsado como una corriente a alta presión produciendo de ese modo una fuerza de accionamiento para el rotor.

Mientras en el ejemplo descrito antes en este documento es deseable evitar el reflujo del fluido de trabajo desde la cámara de flujo laminar 114 para asegurar la utilización máxima de la energía potencial del fluido por supuesto será apreciado por aquellos expertos en la técnica que dependiendo del fluido utilizado una pequeña cantidad de filtración dentro del cuerpo 105 y el paso 107 alrededor de la junta 111 puede ser deseable. Por ejemplo, en donde el fluido es vapor o un líquido el reflujo de una pequeña cantidad de fluido puede ser utilizado para humedecer el paso 107 para lubricar de ese modo el conjunto de rotor 100.

La figura 2 representa la construcción del cabezal 104 en detalle adicional. Como se representa el cabezal 104 incluye una pluralidad de boquillas 115. Como se puede ver las boquillas 115 están instaladas en conjuntos de boquillas que se oponen con cada boquilla 115 estando acoplada a la cámara de flujo laminar 114 de una manera contigua a través de tubos de un eyector 118. Los tubos del eyector 118 en este ejemplo están dispuestos sustancialmente tangenciales a la cámara de flujo laminar 114 (esto es, el borde más exterior del tubo del eyector es tangencial a la circunferencia de la cámara de flujo laminar) de modo que se extrae la máxima cantidad de empuje a través de cada boquilla 115.

Como se puede ver en este caso las boquillas 115 incluyen un cabezal que se puede ajustar 119. Los cabezales 119 pueden ser ajustados para variar la velocidad de giro del rotor. Por ejemplo, una o más de las boquillas puede estar abierta o cerrada o estrangulada para variar la salida del fluido de trabajo y de ese modo ajustar la velocidad de trabajo del rotor y como resultado la energía de salida efectiva del rotor.

Como se representa en la figura 2 el cabezal del rotor está conformado de una manera que limita la cantidad de protrusiones de la pieza giratoria para ayudar a la reducción del ruido cuando está en funcionamiento. Más específicamente las boquillas 115 están colocadas de tal modo que los cabezales 119 de cada boquilla 115 terminan en o en el interior de la circunferencia del cabezal del rotor 104. Además de la reducción del ruido producido por el rotor la colocación de las boquillas 115 de esta manera también reduce la resistencia sobre el rotor.

Con referencia a la figura 3 se ilustra una posible configuración de un sistema para la producción de energía mecánica utilizando el rotor de las figuras 1 y 2 anteriores. El rotor en este ejemplo está configurado para funcionar con vapor como el fluido de trabajo. Será apreciado por aquellos expertos en la técnica que la interconexión de vapor a alta presión y la provisión de un fluido adicional a la caldera requiere la utilización de diversos componentes auxiliares tales como bombas, válvulas de retención, válvulas de descarga, etc. y que para el propósito de claridad de la descripción y las figuras la utilización de estos componentes no se describe ni se representa.

5 Como se representa el rotor 100 en este caso está colocado en el interior de un alojamiento 200. El elemento de admisión del fluido 108 está conectado a la caldera 201 permitiendo que el vapor sea inyectado a través del elemento de admisión del fluido 108 dentro de la cámara de flujo laminar 114. La caldera 201 puede ser cualquier caldera adecuada tal como una caldera alimentada con gas, una caldera eléctrica, una caldera solar, etcétera. Puesto que el vapor producido por la caldera es alimentado dentro de la cámara de flujo laminar 114 es expulsado a través de los tubos del eyector 118 fuera del cabezal de la boquilla 119 causando el giro del árbol de accionamiento del rotor 116.

10 Cuando el vapor es expelido a partir del cabezal del rotor 104 llena el alojamiento 200, el vapor expelido puede entonces ser extraído del alojamiento 200 hacia el condensador 202 a través del conducto 203. El vapor extraído se vuelve entonces a condensar y es devuelto a la caldera 201. Por supuesto será apreciado por aquellos expertos en la técnica que el condensador 202 en este caso necesita únicamente proporcionar una refrigeración suficiente del vapor para causar la transición de fase de vuelta a líquido, no es necesario que el condensador 202 enfríe de forma
15 significativa el condensado antes de su retorno a la caldera. Por supuesto, sin la refrigeración del condensado antes de que retorne produce menos tensión sobre la caldera debido al diferencial de temperatura reducido entre el agua en la caldera y la alimentación de retorno.

20 Adicionalmente puesto que el vapor es expelido desde el rotor pierde tanto presión como temperatura, esto causa que algo del vapor se vuelva a condensar en el interior del alojamiento, este condensado puede ser extraído a través del conducto 204 y devuelto directamente a la caldera.

25 En los ejemplos anteriores el conjunto de rotor 100 de la invención se ha descrito estando montado verticalmente y girando alrededor de un eje vertical central. Como tal los diversos componentes del rotor están colocados alrededor de un eje central para permitir un giro equilibrado y un desgaste reducido de las piezas móviles. Por supuesto será apreciado por aquellos expertos en la técnica que mientras los ejemplos anteriores describen el rotor montado para un funcionamiento vertical, el rotor puede estar montado horizontalmente sin un impacto sustancial sobre su funcionamiento.

30 Se debe entender que las formas de realización anteriores han sido provistas únicamente a título de ejemplo de realización de esta invención y que modificaciones y mejoras a las mismas, como les resultará evidente a las personas expertas en la técnica relevante, se consideran que quedan dentro del ámbito de la invención tal y como se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

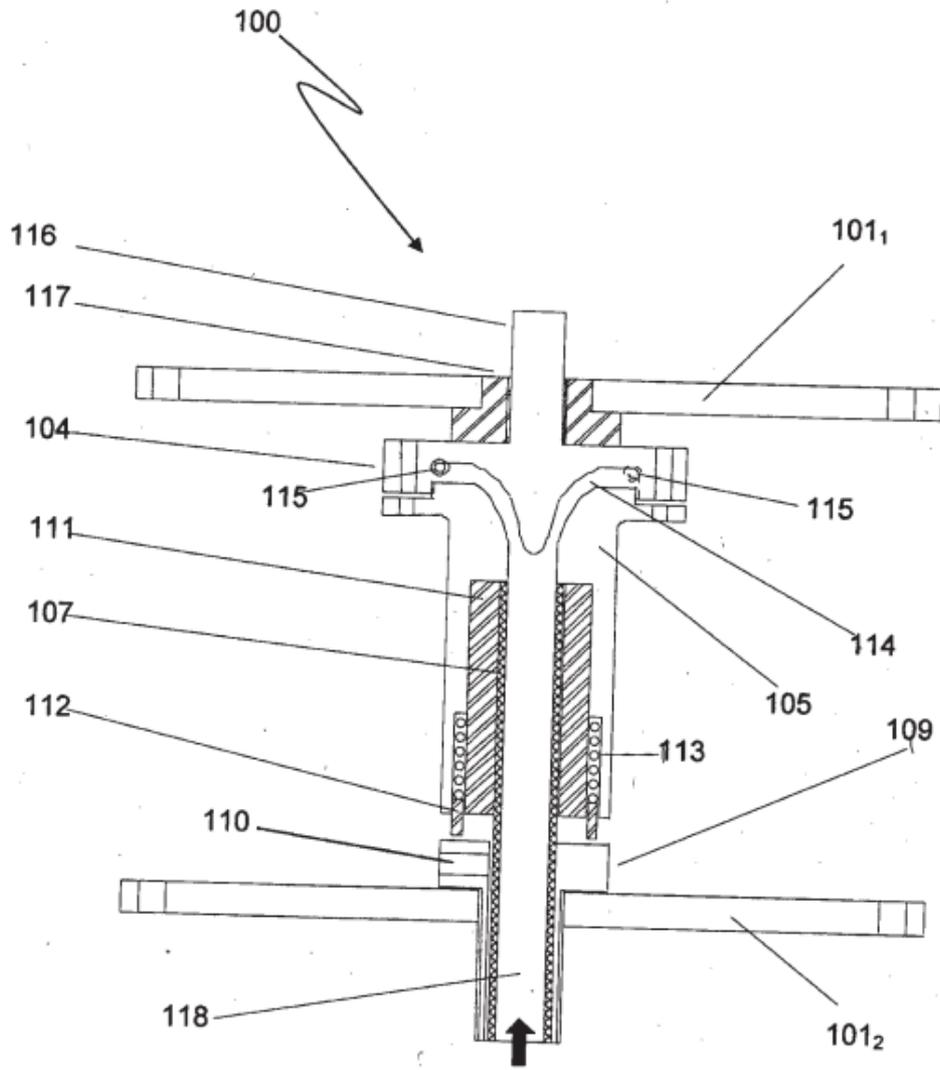
35

REIVINDICACIONES

1. Una turbina (100), dicha turbina incluyendo:

5 un conjunto de rotor (101) que tiene un cabezal circular sustancialmente plano (104), un cuerpo (105) adaptado para el acoplamiento con el cabezal circular (104), dicho cuerpo (105) incluyendo un paso (107) para la recepción de un fluido de trabajo, el paso (107) estando en comunicación con una cámara de flujo (114) formada entre el cabezal circular (104) y el cuerpo (105) en acoplamiento del cabezal circular (104) con el cuerpo (105), caracterizada por que el cabezal circular (104) incluye una pluralidad de boquillas (115) en un borde radial del cabezal circular (104), cada una de la pluralidad de boquillas (115) en comunicación con la cámara de flujo (114), cada una de la pluralidad de boquillas (115) son coplanarias con el cabezal circular (104) y están orientadas tangencialmente a la cámara de flujo (114), en la que la cámara de flujo (114) tiene un diámetro exterior que es menor que el diámetro exterior del cabezal circular plano (104);

15 y en la que la cámara de flujo (114) es en forma de arco y está conformada divergente sin restricciones para producir un flujo laminar del fluido de trabajo fuera de la pluralidad de boquillas (115) dispuestas en el cabezal circular (104).
2. La turbina (100) de la reivindicación 1 en la que el conjunto de rotor (101) incluye un elemento de admisión del fluido de trabajo (108) para la inserción dentro del paso (107), el elemento de admisión del fluido de trabajo (108) estando provisto de un canal colocado centralmente a través para permitir la inyección de fluido de trabajo dentro de la cámara de flujo (114).
3. La turbina de la reivindicación 2 en la que el elemento de admisión del fluido de trabajo (108) está colocado en el interior de una junta giratoria de desplazamiento positivo (111) provista en el interior del paso (107).
4. La turbina de la reivindicación 3 en la que el elemento de junta de desplazamiento positivo (111) contiene una aleta que propulsa fluido de trabajo dentro de la cámara de flujo (114).
5. La turbina de la reivindicación 4 en la que la aleta está configurada para permitir una pequeña cantidad de fluido de trabajo dentro del paso para lubricar de ese modo el conjunto de rotor.
6. La turbina de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5 en la que el conjunto de rotor (101) está sostenido durante el giro por el elemento de admisión del fluido de trabajo (108) a través de su interfaz.
7. La turbina de la reivindicación 6 en la que el elemento de admisión del fluido de trabajo (108) es estacionario con respecto al conjunto de rotor (101).
8. La turbina de la reivindicación 1 en la que la cámara de flujo (114) está contorneada para reducir la turbulencia en el interior del flujo del fluido de trabajo.
9. La turbina de cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que las boquillas (115) están acopladas a la cámara de flujo (114) a través de eyectores contorneados contiguos (118).
10. La turbina de la reivindicación 9 en la que los eyectores (118) están colocados tangenciales a la cámara de flujo laminar (114).
11. La turbina de cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que las boquillas (115) están instaladas en conjuntos de pares de boquillas que se oponen separadas alrededor del cabezal circular (104).
12. La turbina de cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que cada boquilla (115) incluye un cabezal que se puede ajustar.
13. La turbina de la reivindicación 12 en la que el cabezal de cada boquilla (115) se puede estrangular entre una posición cerrada y completamente abierta para producir un caudal de salida deseado del fluido de trabajo.
14. La turbina de la reivindicación 13 en la que los cabezales de las boquillas están colocados de modo que terminan en el interior o adyacentes a la circunferencia del cabezal (104).
15. La turbina de la reivindicación 2 en la que el elemento de admisión del fluido de trabajo (108) mantiene el fluido de trabajo a una presión y/o temperatura elevadas.



Dirección del flujo
del fluido de trabajo

Figura 1

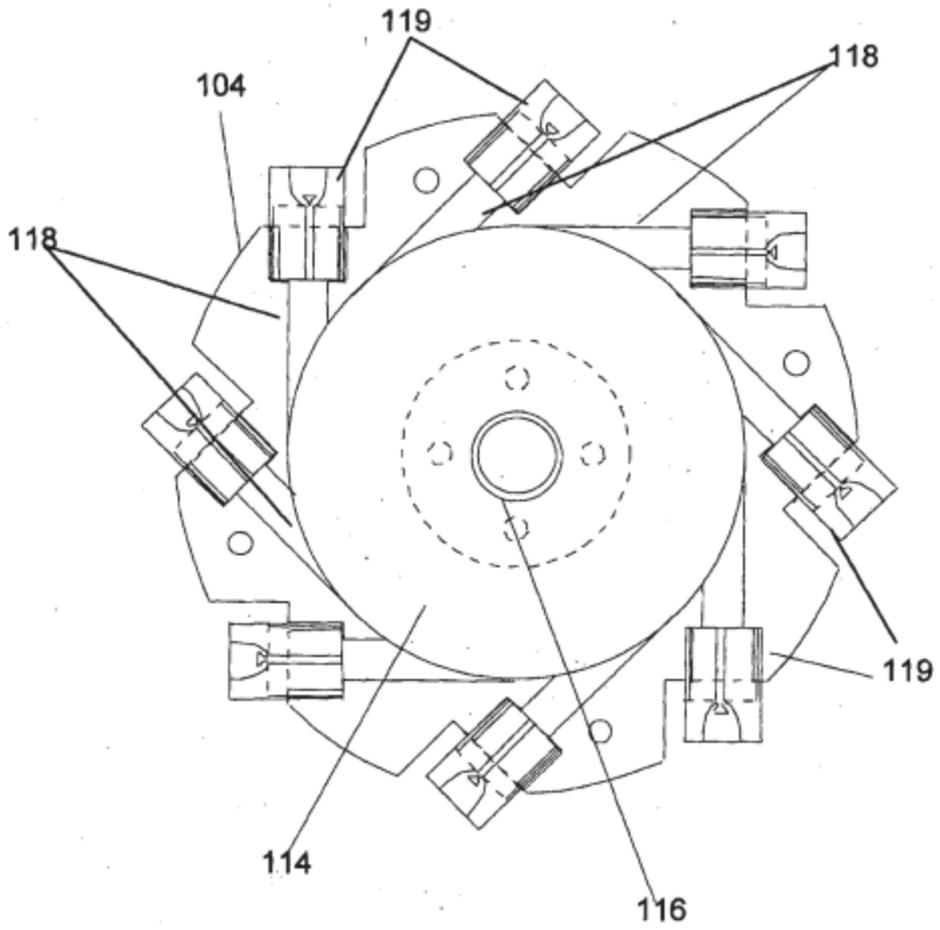


Figura 2

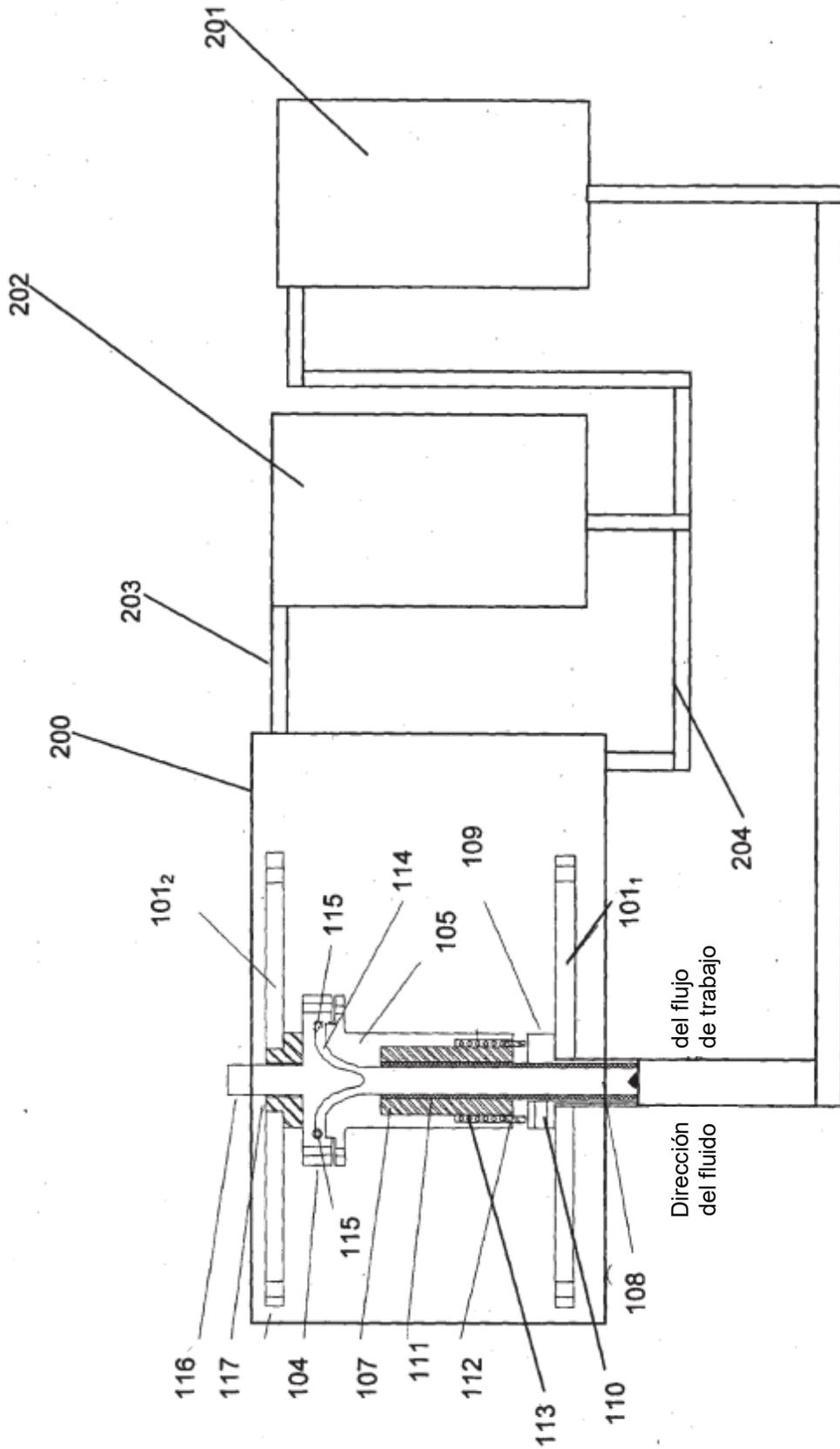


Figura 3