

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 716 844**

51 Int. Cl.:

F01D 25/24 (2006.01)

F02C 7/28 (2006.01)

F04D 29/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.12.2013 PCT/EP2013/076805**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.06.2014 WO14095787**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2013 E 13811179 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2019 EP 2941544**

54 Título: **Disposición de junta de estanqueidad para turbomáquinas axialmente divididas**

30 Prioridad:

21.12.2012 IT FI20120289

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

17.06.2019

73 Titular/es:

**NUOVO PIGNONE S.R.L. (100.0%)
Via Felice Matteucci 2
50127 Florence, IT**

72 Inventor/es:

**DEL VESCOVO, CARLO;
RIPA, DONATO ANTONIO y
MILONE, FABRIZIO**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 716 844 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

Disposición de junta de estanqueidad para turbomáquinas axialmente divididas

Campo de la invención

5 La divulgación se refiere a turbomáquinas, y más específicamente a turbomáquinas axialmente divididas. Las realizaciones de la presente divulgación se refieren específicamente a disposiciones de juntas de estanqueidad para turbomáquinas axialmente divididas, tales como por ejemplo, bombas centrífugas de múltiples etapas.

Descripción de la técnica relacionada

10 Las turbomáquinas normalmente comprenden una carcasa exterior que forma una carcasa en la que se dispone un rotor. El rotor comprende un eje y uno o más impulsores enchavetados en el eje para girar con el mismo. Dependiendo del diseño de la turbomáquina, la carcasa se puede dividir verticalmente o dividir horizontalmente. Una turbomáquina horizontalmente dividida, también denominada turbomáquina axialmente dividida, es una en la que la carcasa se divide en dos porciones de carcasa a lo largo de un plano que contiene el eje de giro del rotor. Las dos porciones de carcasa tienen superficies de contacto enfrentadas entre sí. Una disposición de junta de estanqueidad se dispone entre las superficies de contacto opuestas. Las dos porciones de carcasa se atornillan juntas por medio
15 de disposiciones de perno y tuerca. La fuerza de cierre genera una presión de contacto entre las superficies de contacto y la disposición de junta de estanqueidad.

20 Las disposiciones de juntas de estanqueidad utilizadas actualmente en carcasas de máquinas horizontalmente divididas o axialmente divididas incluyen láminas, por ejemplo, de material plástico, situadas entre las superficies de contacto de las dos porciones de carcasa. Los tornillos, que conectan las dos porciones de carcasa, pre-cargan la lámina estableciendo una presión de contacto entre las superficies de la lámina y cada una de las dos superficies de contacto de las porciones de carcasa opuestas. La presión de contacto debe ser suficientemente alta para evitar fugas entre las porciones de carcasa. Se requiere un gran número de pernos, que debe diseñarse y colocarse a fin de generar una presión de contacto suficientemente elevada entre las superficies de contacto relativamente extensas.

25 Las láminas de estanqueidad se ven sometidas a la deformación debido a la alta presión del fluido que está siendo procesado por la turbomáquina. El borde interior de la lámina de plástico, es decir, el borde dirigido hacia la carcasa del rotor, se ve sometido a esfuerzos de compresión en el plano donde se encuentra la lámina. Por otra parte, la distribución de la presión de contacto es incierta y depende de muchos factores. La eficacia de la disposición de junta de estanqueidad es impredecible y el procedimiento de diseño es extremadamente complejo, puesto que el
30 área de presión depende de la tensión de los pernos y de la relajación de la lámina de plástico. El documento DE 10 2009 053 102 A2 divulga una disposición de junta de estanqueidad ejemplar de un turbocompresor con una carcasa dividida. Por tanto, existe la necesidad de una disposición de junta de estanqueidad más eficaz para turbomáquinas axialmente divididas.

Sumario de la invención

35 De acuerdo con la invención, se proporciona una turbomáquina axialmente dividida como se expone en la reivindicación 1. La misma comprende una disposición de junta de estanqueidad, que rodea completamente los componentes giratorios de la turbomáquina formando una junta continua que tiene un desarrollo sustancialmente lineal. La disposición de junta de estanqueidad separa el interior de la turbomáquina del entorno que rodea completamente el área de presión de la turbomáquina. Los pernos o barras de acoplamiento que conectan la
40 carcasa axialmente dividida de la turbomáquina se sitúan fuera del área rodeada por la disposición de junta de estanqueidad, y por lo tanto no se clasifican como "partes húmedas".

45 En algunos ejemplos de realización se proporciona una turbomáquina axialmente dividida, que comprende una carcasa compuesta de una primera porción de carcasa y una segunda porción de carcasa conectadas entre sí, por ejemplo, por medio de pernos o barras de acoplamiento. La primera y segunda porciones de carcasa se componen de una primera superficie de contacto y una segunda superficie de contacto, respectivamente, entre las que se dispone la disposición de junta de estanqueidad. La primera y segunda porciones de carcasa encierran un alojamiento donde un rotor se dispone de forma giratoria. El rotor comprende, por lo general, un eje y al menos un impulsor montado sobre dicho eje y que gira integralmente con el mismo. Al menos un paso de eje se proporciona además a través de la carcasa. El eje se extiende a través del paso para su conexión a un motor primario, por
50 ejemplo, un motor eléctrico o un motor de turbina. La disposición de junta de estanqueidad comprende un miembro de estanqueidad lineal, que se extiende entre la primera superficie de contacto mutuamente opuesta y la segunda superficie de contacto de la primera y segunda porciones de carcasa. Ventajosamente, la disposición de junta de estanqueidad comprende además al menos una porción de anillo de estanqueidad que rodea el paso de eje. La porción de anillo de estanqueidad y el miembro de estanqueidad lineal forman un cuerpo de estanqueidad continuo.
55 Por ejemplo, la porción de anillo de estanqueidad y el miembro de estanqueidad lineal se pueden formar como un miembro monolítico, por ejemplo, un componente moldeado como un solo elemento en un único molde. En otras realizaciones la porción de anillo de estanqueidad y el miembro de estanqueidad lineal se pueden hacer de varias partes que se fabrican por separado y posteriormente se unen entre sí, por ejemplo, por soldadura, pegado, o de

cualquier otra manera adecuada.

La disposición de junta de estanqueidad rodea completamente el interior de la turbomáquina, es decir, el área de presión de la misma. Si la turbomáquina es una bomba, por ejemplo, la disposición de junta de estanqueidad rodea el eje alrededor del paso a través, a través del que el eje sale de la carcasa, así como las volutas y la una o más curvaturas de los impulsores donde se disponen el uno o más impulsores de la bomba.

De manera conocida *per se*, las dos porciones de carcasa se pueden apretar una con respecto a la otra por medio de una pluralidad de pernos. El miembro de estanqueidad lineal se dispone ventajosamente entre el rotor y los pernos, de modo que los pernos están completamente fuera del área húmeda.

Como se proporciona comúnmente en turbomáquinas conocidas, un manguito de cierre mecánico se puede disponer en dicho al menos un paso de eje. El eje se extiende a través del manguito de cierre mecánico. Ventajosamente, la porción de anillo de estanqueidad se dispone, en este caso, alrededor del manguito de cierre mecánico, entre el manguito de cierre mecánico y las dos porciones de carcasa. El manguito de cierre mecánico puede comprender una ranura de anillo externa, que aloja en parte la porción de anillo de estanqueidad.

En algunas realizaciones la turbomáquina puede comprender dos pasos de eje que se extienden a través de la carcasa de la máquina y dispuestos en extremos opuestos de dicha carcasa. Dos porciones de extremo opuestas del eje se extienden a través de los dos pasos de eje. En realizaciones preferidas, un manguito de cierre mecánico respectivo se puede disponer en cada paso de eje, entre la carcasa y el eje. La disposición de junta de estanqueidad comprende preferentemente dos porciones de anillos de estanqueidad, estando cada una dispuesta alrededor de uno respectivo de los dos manguitos de cierre mecánico. Las dos porciones de anillos de estanqueidad se conectan al miembro de estanqueidad lineal, formando una disposición de junta de estanqueidad continua con el mismo, rodeando dicha disposición de junta de estanqueidad continua el rotor y los dos manguitos de cierre mecánico. Las dos porciones de anillos de estanqueidad y el miembro de estanqueidad lineal se pueden hacer como un componente monolítico o formarse ensamblando dos o más partes, por ejemplo, por encolado o soldadura. El miembro de estanqueidad lineal se compone de dos partes, entre las que se encuentran las dos porciones de anillos de estanqueidad. Las dos partes que forman el miembro de estanqueidad lineal se conectan ventajosamente con las dos porciones de anillos de estanqueidad en una unión en T, resultando así en un miembro de estanqueidad continuo.

Características y realizaciones se divulgan aquí a continuación y se exponen más adelante en las reivindicaciones adjuntas, que forman una parte integral de la presente descripción. La breve descripción anterior expone características de las diversas realizaciones de la presente invención para que la siguiente descripción detallada pueda entenderse mejor y a fin de que las presentes contribuciones a la técnica puedan apreciarse mejor. Hay, por supuesto, otras características de la invención que se describirán a continuación y que se exponen en las reivindicaciones adjuntas. A este respecto, antes de explicar las diversas realizaciones de la invención en detalle, se entiende que las diversas realizaciones de la invención no se limitan en su aplicación a los detalles de la construcción ni a las disposiciones de los componentes expuestos en la siguiente descripción o ilustrados en los dibujos. La invención es capaz de otras realizaciones y de ponerse en práctica y llevarse a cabo de diversas maneras. También, se debe entender que la fraseología y terminología empleadas en la presente memoria tienen la finalidad de describir y no deben considerarse limitantes.

Como tal, los expertos en la materia apreciarán que la concepción, en que se basa la divulgación, puede utilizarse fácilmente como base para diseñar otras estructuras, procedimientos y/o sistemas para realizar los diversos fines de la presente invención. Es importante, por tanto, que dichas construcciones equivalentes queden incluidas en el alcance de la invención, que se define por las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

Una apreciación más completa de las realizaciones divulgadas de la invención y muchas de sus ventajas concomitantes se obtendrá fácilmente cuando las mismas se entiendan mejor haciendo referencia a la siguiente descripción detallada cuando se considera en conexión con los dibujos adjuntos, en los que:

la Figura 1 ilustra una vista frontal esquemática de una bomba centrífuga;

la Figura 2 ilustra una vista en sección de acuerdo con II-II de la Figura 1, con la porción eliminada.;

la Figura 3 ilustra una ampliación de una de los pasos de eje proporcionados en la carcasa de la bomba de las Figuras 1 y 2;

la Figura 4 ilustra una vista en perspectiva ampliada del paso de eje con el manguito de cierre mecánico eliminado;

la Figura 5 ilustra una vista en perspectiva de una porción de la disposición de junta de estanqueidad de acuerdo con una realización de la presente descripción;

la Figura 6 ilustra una sección transversal esquemática ampliada del miembro de estanqueidad lineal dispuesto entre las dos superficies de contacto de las porciones de carcasa.

Descripción detallada de las realizaciones de la invención

5 La siguiente descripción detallada de las realizaciones ejemplares se refiere a los dibujos adjuntos. Los mismos números de referencia en diferentes dibujos identifican los mismos elementos o similares. Además, los dibujos no están necesariamente dibujados a escala. Además, la siguiente descripción detallada no limita la invención. En cambio, el alcance de la invención se define por las reivindicaciones adjuntas.

10 La referencia en toda la memoria a "una realización" o "la realización" o "algunas realizaciones" significa que el elemento, estructura o característica particular descrita en conexión con una realización se incluye en al menos una realización de la materia objeto divulgada. Por lo tanto, la aparición de la frase "en una realización" o "en la realización" o "en algunas realizaciones" en varios lugares en toda la memoria no se está refiriendo necesariamente a la misma o mismas realizaciones. Además, los elementos, estructuras o características particulares se pueden combinar de cualquier manera adecuada en una o más realizaciones.

15 Como será evidente a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones de la materia objeto a la que se refiere la presente divulgación, se proporciona una turbomáquina axialmente dividida, que comprende una carcasa compuesta de una primera sección de carcasa y una segunda sección de carcasa, que forman un alojamiento para un rotor dispuesto para su giro en su interior. El rotor comprende un eje y al menos un impulsor montado en el eje. La carcasa comprende al menos un paso de eje, a través del que el eje se extiende desde el interior de la carcasa hacia el exterior de la carcasa. La disposición de junta de estanqueidad comprende un miembro de estanqueidad lineal, que se extiende entre la primera y la segunda porciones de carcasa. La disposición de junta de estanqueidad comprende además al menos una porción de anillo de estanqueidad que rodea dicho al menos un paso eje. La porción de anillo de estanqueidad y el miembro de estanqueidad lineal forman un cuerpo de estanqueidad continuo.

20 La Figura 1 ilustra una vista frontal esquemática de una bomba 1 centrífuga. La bomba centrífuga comprende una carcasa 3 que tiene una primera porción 5 de carcasa y una segunda porción 7 de carcasa. Las dos porciones 5 y 7 de carcasa coinciden a lo largo de un plano P-P axial, que contiene el eje A-A de giro del rotor de la bomba 1.

25 Cada porción 5, 7 de carcasa comprende una superficie de contacto respectiva. El número de referencia 5A designa la superficie de contacto de la primera porción 5 de carcasa y el número de referencia 7A indica la superficie de contacto de la segunda porción 7 de carcasa.

30 Las dos porciones 5 y 7 de carcasa se conectan entre sí por medio de una pluralidad de pernos 9 y tuercas. Los pernos 9 están pre-cargados y generan una presión de contacto entre las dos superficies 5a, 7a de contacto y una disposición de junta de estanqueidad se proporcionada entre los mismos. La disposición de junta de estanqueidad se describirá en mayor detalle más adelante.

35 Los pernos 9 se extienden a través de orificios 11 (véase Figura 2) proporcionados en las dos porciones 5 y 7 de carcasa. Los pernos 9 y los respectivos orificios 11 están distribuidos en ambos lados de un alojamiento 13 del rotor formado por las dos porciones 5, 7 de carcasa. El alojamiento 13 del rotor aloja un rotor 15. En algunas realizaciones, el rotor 15 comprende un eje 17 y una pluralidad de impulsores 19 enchavetados en el eje 17 y que giran con el mismo.

De acuerdo con algunas realizaciones, ambas porciones terminales o de extremo opuestas del eje 17 se extienden a través del primer y segundo pasos 21, 23 respectivos formados en la carcasa.

40 Manguitos 25 y 27 de cierre mecánicos se disponen en los dos pasos 21 y 23. Las porciones de eje de terminales se extienden a través de los respectivos manguitos de cierre mecánico y se soportan ventajosamente por cojinetes 29, 31 respectivos dispuestos en las porciones de extremo opuestas de la carcasa 3.

Una disposición de junta de estanqueidad marcada con 33 en su conjunto se dispone entre las dos superficies 7A, 5A de contacto opuestas de las dos porciones 7 y 5 de carcasa. La disposición 33 de estanqueidad puede estar compuesta de un primer miembro 35 de estanqueidad lineal y dos porciones 37, 39 de anillos de estanqueidad.

45 En algunas realizaciones, el miembro 35 de estanqueidad lineal tiene una sección transversal circular. En otras realizaciones, el miembro de estanqueidad lineal puede tener una sección transversal elíptica. En aún otras realizaciones, el miembro de estanqueidad lineal puede tener una sección transversal poligonal.

Las porciones 37, 39 de anillos de estanqueidad pueden tener una sección transversal similar o idéntica a la sección transversal del miembro 35 de estanqueidad lineal.

50 El miembro 35 de estanqueidad lineal puede estar compuesto de dos porciones de estanqueidad lineales dispuestas en lados opuestos del alojamiento 13 del rotor. Cada porción de estanqueidad lineal se extiende entre el alojamiento 13 del rotor y los pernos 9 y los orificios 11 respectivos. Las dos porciones de anillos de estanqueidad se disponen entre las dos porciones de estanqueidad lineales del miembro de estanqueidad lineal y forman una disposición de junta de estanqueidad continua con el mismo.

El miembro 35 de estanqueidad lineal separa de manera fluida el alojamiento 13 del rotor de los pernos 9 evitando fugas desde el interior de la bomba hacia los pernos.

5 En algunas realizaciones, las dos superficies 5a, 7a de contacto pueden ser planas y el miembro 35 de estanqueidad lineal puede colocarse simplemente entre las dos superficies 5A, 7A planas enfrentadas. En otras realizaciones al menos una de las dos superficies 5A, 7A de contacto opuestas puede estar provista de una ranura lineal que aloja, al menos parcialmente, el miembro 35 de estanqueidad lineal. Como se muestra particularmente en la Figura 4, en esta realización, la superficie 7a de contacto formada por la segunda porción 7 de carcasa está provista de una ranura 41 que se extiende entre el alojamiento 13 del rotor y los orificios 11 a través de los que se extienden los pernos 9. El miembro 35 de estanqueidad lineal se aloja parcialmente en la ranura 41.

10 Una ranura similar se puede proporcionar en la superficie 5A de contacto opuesta.

15 La ampliación de la Figura 6 ilustra una sección transversal local de acuerdo a un plano ortogonal a las superficies 5A, 7A de contacto planas. La Figura 6 ilustra la ranura 41 proporcionada en la superficie 7A de contacto y una ranura 43 opuesta proporcionada en la superficie 5A de contacto. Como puede apreciarse en la Figura 6, en esta realización el miembro 35 de estanqueidad lineal tiene una sección transversal sustancialmente circular. El diámetro del miembro 35 de estanqueidad lineal y la profundidad de las dos ranuras 41, 43 se dimensionan de modo que cuando las porciones de carcasa se colocan una encima de la otra, los pernos 9 quedan apretados, las dos porciones 5, 7 de carcasa están en contacto entre sí a lo largo de las superficies 5A, 7A de contacto y/o el miembro 20 35 de estanqueidad lineal se comprime entre las mismas. Al apretar los pernos, el miembro 35 de estanqueidad lineal se comprimirá y se deformará elásticamente en el asiento formado por las ranuras 41, 43. Se establecerá una alta presión de contacto entre el miembro 35 de estanqueidad lineal y las superficies de las ranuras 41, 43. Puesto que la superficie de contacto entre el miembro 35 de estanqueidad y las porciones 5, 7 de carcasa es pequeña, se puede lograr una alta presión de contacto entre el miembro 35 de estanqueidad y las porciones de carcasa con un pequeño esfuerzo de tracción a lo largo de los pernos 9.

25 En otras realizaciones, una ranura se puede proporcionar solo en una de las dos superficies 5A, 7A de contacto opuestas, siendo la otra de las dos superficies plana. En otras realizaciones adicionales, ambas superficies 5A, 7A de contacto pueden ser planas, y el miembro 35 de estanqueidad lineal se puede situar entre las mismas. El uso de una ranura 41 o 43 o de ambas hace que el posicionamiento de la disposición de junta de estanqueidad y montaje de la carcasa de la turbomáquina sean más fáciles.

30 Como puede verse mejor en la Figura 2, el miembro 35 de estanqueidad lineal forma un solo cuerpo con las dos porciones 37, 39 de anillos de estanqueidad rodeando los manguitos 25 y 27 de cierre mecánicos.

La ampliación de la Figura 5 muestra una de las dos porciones 37, 39 de anillos de estanqueidad y la conexión de la misma con las porciones adyacentes del miembro 35 de estanqueidad lineal. Los componentes 35, 37/39 se unen en respectivas juntas en forma de T que se muestran en 47.

35 Cada porción 37, 39 de anillo de estanqueidad rodea los manguitos 25 y 27 de cierre mecánicos respectivos y se dispone entre el manguito de cierre mecánico respectivo y la superficie interior del paso 21, 23 respectivo, formado por las dos porciones 5 y 7 de carcasa.

En algunas realizaciones, la superficie exterior del manguito 25, 27 de cierre mecánico puede estar provista de una ranura 49 de anillo (véase Figura 3). La porción 37/39 de anillo de estanqueidad se aloja parcialmente en la ranura 49 de anillo respectiva del manguito 25, 27 de cierre mecánico correspondiente.

40 En algunas realizaciones, la ranura 49 puede omitirse. En este caso, la porción 37, 39 de anillo de estanqueidad se monta simplemente sobre la superficie exterior cilíndrica del manguito de cierre mecánico respectivo.

45 En algunas realizaciones, las superficies interiores de las dos porciones 5 y 7 de carcasa que forman los respectivos pasos 21 y 23 se pueden proporcionar con ranuras 51 semi-de anillos respectivas (véase Figura 4). Las porciones 37, 39 de anillos de estanqueidad, en este caso, se alojan parcialmente en la ranura de anillo que se forma por las dos ranuras 51 semi-de anillos durante el montaje de las dos porciones 5 y 7 de carcasa una encima de la otra. En otras realizaciones, la superficie interior del paso 21, 23 puede ser lisa, es decir, estar desprovista de las ranuras 51 semi-de anillos. En este caso, la porción 37, 39 de anillo de estanqueidad se puede montar simplemente en contacto con la superficie cilíndrica del paso.

50 Cuando una, la otra o ambas el ranuras 49, 51 de anillos y semi-de anillos se proporcionan, la profundidad de las ranuras y las dimensiones de sección transversal de las porciones 37, 39 de anillos de estanqueidad se seleccionan de modo que las porciones 37, 39 de anillos de estanqueidad se aprietan y comprimen después del bloqueo de los pernos 9, proporcionando así un efecto de estanqueidad alrededor del manguito 25, 27 de cierre mecánico. Una presión de contacto concentrada se genera en la superficie limitada de contacto entre las dos porciones 37, 39 de anillos de estanqueidad y los componentes mecánicos en contacto con la misma, en concreto, la superficie exterior de los manguitos 25, 27 de cierre mecánico y la superficie interior de los pasos 21, 23.

Como mejor puede apreciarse en la Figura 4, las ranuras 41 semi-de anillos (si están presentes) se alinean con las

5 ranuras 41 y 43 correspondientes proporcionadas en las superficies 7A, 5A de contacto respectivamente. Para evitar daños de las disposiciones de juntas de estanqueidad en el área de unión donde el miembro 35 de estanqueidad lineal se conecta a la porción 35, 37 de anillo de estanqueidad respectiva, las ranuras 41, 43 y las ranuras 51 semi-de anillos de los pasos se unen entre sí a lo largo de un borde 55 redondeado, evitando así daños y raspaduras del miembro de estanqueidad durante el montaje de la carcasa.

10 En algunas realizaciones, las dos porciones 37, 39 de estanqueidad pueden fabricarse por separado de las dos porciones del miembro 35 de estanqueidad lineal. Los cuatro componentes, en concreto, las dos porciones del miembro 35 de estanqueidad lineal y las dos porciones 37, 39 de anillos de estanqueidad se pueden conectar entre sí en una etapa de fabricación posterior, por ejemplo, por encolado, soldadura, o de cualquier otra manera adecuada. Esto simplifica enormemente el procedimiento de fabricación y evita la necesidad de un molde complejo, que sería necesario para la fabricación de la disposición 35, 37, 39 de estanqueidad como un solo componente monolítico. Esta opción, sin embargo, no se excluye.

15 La disposición 35, 37, 39 de estanqueidad proporciona un sellado continuo alrededor de todo el alojamiento 13 interior de la bomba centrífuga. El miembro 35 de estanqueidad lineal proporciona un sellado radial entre los pernos 9 y el alojamiento 13 interior, donde se dispone el rotor 15, desarrollándose el miembro 35 de estanqueidad lineal entre los orificios 11 a través de los que se extienden los pernos 9 y las volutas formadas en la carcasa 3. Las dos porciones 37, 39 de estanqueidad proporcionan un efecto de estanqueidad axial en los extremos opuestos del eje 17, alrededor de los manguitos 25, 27 de cierre mecánico.

20 La pequeña superficie de contacto entre la disposición de junta de estanqueidad y las partes mecánicas de las turbomáquinas da como resultado una pre-carga limitada requerida para lograr una estanqueidad suficiente y fiable.

25 Si bien las realizaciones divulgadas de la materia objeto descrita en la presente memoria se han mostrado en los dibujos y se han descrito completamente anteriormente con particularidad y detalle en conexión con las diversas realizaciones ejemplares, será evidente para los expertos ordinarios en la materia que muchas modificaciones, cambios, y omisiones son posibles sin apartarse materialmente de las nuevas enseñanzas, principios y conceptos establecidos en la presente memoria, y las ventajas de la materia objeto mencionadas en las reivindicaciones adjuntas. Por lo tanto, el alcance apropiado de las innovaciones divulgadas debe determinarse únicamente por la interpretación más amplia de las reivindicaciones adjuntas para abarcar todas estas modificaciones, cambios y omisiones. Además, el orden o secuencia de cualquiera de las etapas del proceso o procedimiento puede variar o volver a secuenciarse de acuerdo con las realizaciones alternativas.

30

REIVINDICACIONES

1. Una turbomáquina axialmente dividida que comprende:

una carcasa (3) compuesta por una primera porción (5) de carcasa con una primera superficie de contacto y una segunda porción (7) de carcasa con una segunda superficie de contacto;
 5 una disposición de junta de estanqueidad entre dicha primera porción (5) de carcasa y dicha segunda porción (7) de carcasa;
 un rotor (15) dispuesto para girar en dicha carcasa, comprendiendo dicho rotor un eje (17) y al menos un impulsor (19) montado sobre dicho eje (17);
 10 al menos un paso (23) de eje a través de la carcasa, extendiéndose el eje (17) a través de dicho paso (23);
 en la que dicha disposición de junta de estanqueidad comprende un miembro (35) de estanqueidad lineal, que se extiende entre la primera superficie de contacto y la segunda superficie de contacto, y al menos una porción (39) de anillo de estanqueidad que rodea dicho al menos un paso (23) de eje;

caracterizada porque dicha al menos una porción de anillo de estanqueidad (39) y dicho miembro (35) de estanqueidad lineal forman un cuerpo de estanqueidad continuo.

15 2. La turbomáquina de la reivindicación 1, que comprende además una pluralidad de pernos (9) que conectan la primera porción (5) de carcasa y la segunda porción (7) de carcasa entre sí, en la que el miembro (35) de estanqueidad lineal está dispuesto entre el rotor y los pernos.

20 3. La turbomáquina de la reivindicación 1 o 2, que comprende además al menos un manguito (25, 27) de cierre mecánico dispuesto en dicho al menos un paso (23) de eje, extendiéndose dicho eje a través de dicho manguito de sello mecánico; en la que la porción (39) de anillo de estanqueidad está dispuesta alrededor de dicho manguito de cierre mecánico.

4. La turbomáquina de la reivindicación 3, en la que dicho manguito (25, 27) de cierre mecánico comprende una ranura de anillo externa, que aloja parcialmente la porción de anillo de estanqueidad.

5. La turbomáquina de cualquier reivindicación anterior, en la que:

25 la carcasa (3) comprende dos pasos (21, 23) de eje, dispuestos en extremos opuestos de dicha carcasa, extendiéndose dos porciones de extremo del eje (17) a través de dichos dos pasos de eje;
 un manguito (25, 27) de cierre mecánico está dispuesto en cada paso (21, 23) de eje, entre la carcasa (3) y el eje (17);
 30 la disposición de junta de estanqueidad comprende dos porciones de anillo de estanqueidad, estando cada una dispuesta alrededor de uno respectivo de dichos manguitos de cierre mecánico; y
 las porciones de anillo de estanqueidad están conectadas al miembro de estanqueidad lineal, formando una disposición de junta de estanqueidad continua con el mismo, rodeando dicha disposición de junta de estanqueidad continua el rotor y los dos manguitos de cierre mecánico.

35 6. La turbomáquina de cualquier reivindicación anterior, en la que el miembro (35) de estanqueidad lineal comprende dos porciones de estanqueidad lineales conectadas entre sí por las porciones de anillo de estanqueidad.

7. La turbomáquina de la reivindicación 5 o 6, en la que cada porción (39) de anillo de estanqueidad está conectada al miembro (35) de estanqueidad lineal por respectivas juntas en T.

8. La turbomáquina de la reivindicación 5, 6 o 7, en la que cada manguito (25, 27) de cierre mecánico comprende una ranura de anillo externa, que aloja parcialmente la porción (39) de anillo de estanqueidad respectiva.

40 9. La turbomáquina de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que: al menos una de dicha primera superficie de contacto y dicha segunda superficie de contacto comprende una ranura; y dicho miembro (35) de estanqueidad lineal está alojado parcialmente en dicha ranura.

45 10. La turbomáquina de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que tanto dicha primera superficie de contacto como dicha segunda superficie de contacto están provistas de ranuras respectivas, y el miembro (35) de estanqueidad lineal está alojado al menos parcialmente en dichas ranuras.

11. La turbomáquina de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho al menos un paso (23) comprende una ranura de anillo, estando dicha al menos una porción (39) de anillo de estanqueidad alojada al menos parcialmente en dicha ranura de anillo.

50 12. La turbomáquina de una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, en la que cada paso (21, 23) comprende una ranura de anillo respectiva, y en la que dichas porciones de anillo de estanqueidad están alojadas al menos parcialmente en dichas ranuras de anillos respectivas.

Fig.1

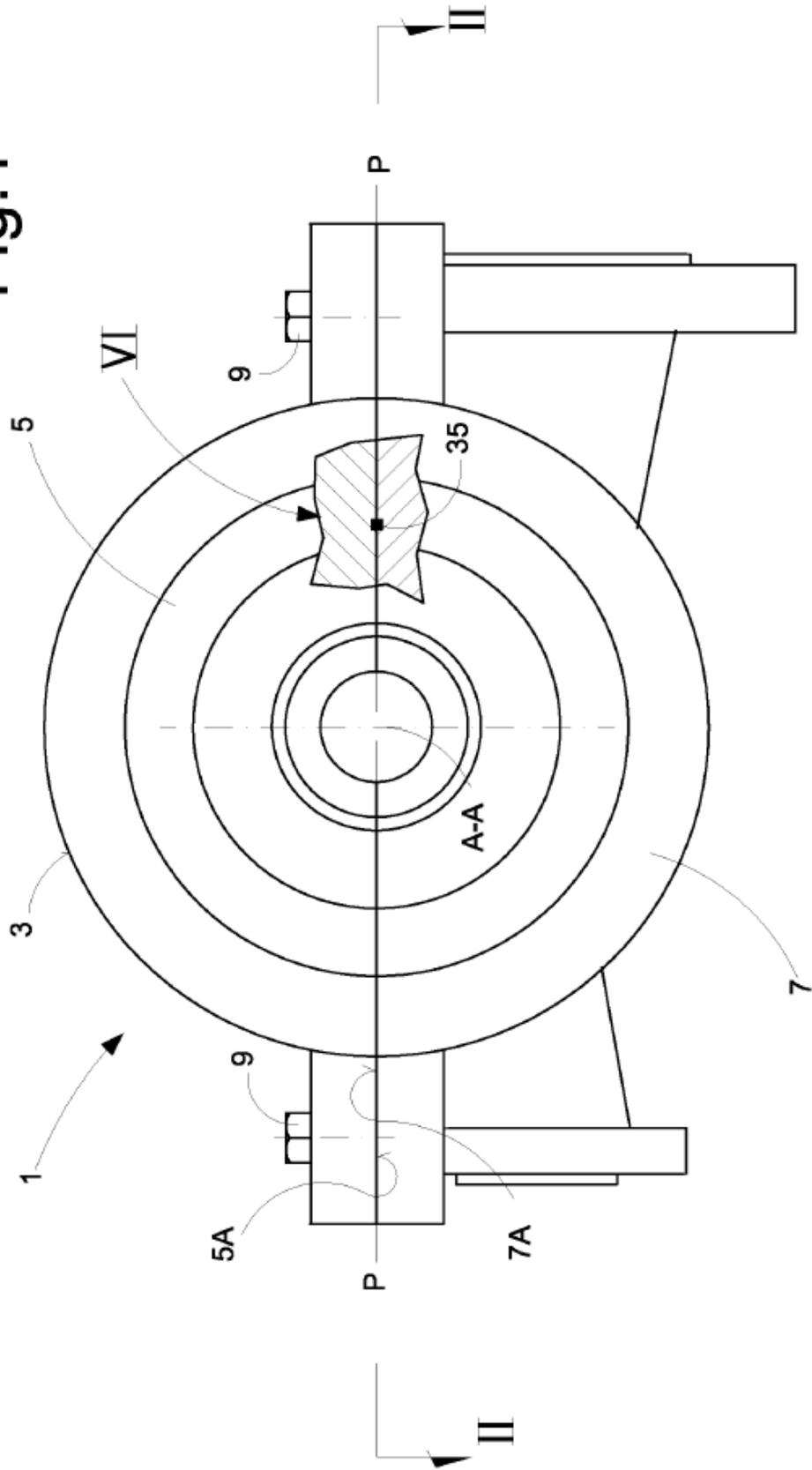


Fig.2

