

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 735 049**

51 Int. Cl.:

F16H 57/04 (2010.01)
F03D 15/00 (2006.01)
F03D 15/10 (2006.01)
F16H 57/08 (2006.01)
F16C 17/02 (2006.01)
F16C 17/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.01.2014** **PCT/AT2014/050029**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.08.2014** **WO14117196**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.01.2014** **E 14711907 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2019** **EP 2951434**

54 Título: **Engranaje de instalación de energía eólica**

30 Prioridad:

30.01.2013 AT 500662013

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.12.2019

73 Titular/es:

MIBA GLEITLAGER AUSTRIA GMBH (100.0%)
Dr. Mitterbauer-Strasse 3
4663 Laakirchen, AT

72 Inventor/es:

HAGER, GUNTHER;
HÖLZL, JOHANNES SEBASTIAN y
KARI, ALEXANDER

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 735 049 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

Engranaje de instalación de energía eólica

La invención se refiere a una engranaje de instalación de energía eólica con al menos una rueda dentada, que está apoyada sobre un eje, en donde entre la rueda dentada y el eje está dispuesto un punto de apoyo con un cojinete de deslizamiento, y en donde en el eje está configurada una escotadura para alimentar un lubricante al cojinete de deslizamiento. Además la invención se refiere a una engranaje de instalación de energía eólica con al menos una rueda dentada, que está apoyada sobre un eje, en donde entre la rueda dentada y el eje está dispuesto un punto de apoyo con unos cojinetes de deslizamiento, que están distanciados entre sí en dirección axial con la configuración de un espacio intermedio, y en donde en el eje está configurada una escotadura para alimentar un lubricante a los cojinetes de deslizamiento.

En las instalaciones de energía eólica los engranajes se usan para multiplicar el movimiento giratorio relativamente lento del rotor de energía eólica en unos números de revoluciones mayores, para de esta manera hacer funcionar un generador para producir corriente. En su mayor parte en estos engranajes se emplean rodamientos, ya que el suministro de lubricante a los cojinetes de deslizamiento es problemático a causa de las grandes dimensiones de engranajes y de los bajos números de revoluciones en esta zona. En especial en la fase de arranque se transporta el lubricante hasta los puntos de apoyo tan solo de forma insuficiente.

En el documento EP 2 284 420 B1 se describen diferentes tipos de engranajes o configuraciones de engranajes en su uso en instalaciones de energía eólica. En los apartados [0002] a [0013] de este documento se describen además también los requisitos impuestos y los problemas ligados a los puntos de apoyo individuales para los árboles de los engranajes o para los ejes. Por ello en este punto se quiere hacer referencia a este documento para la evitación de repeticiones sobre ello.

En el estado de la técnica, sin embargo, ya se han descrito soluciones de cojinetes de deslizamiento para engranajes de instalaciones de energía eólica.

De este modo se conoce p.ej. del documento del género expuesto EP 2 383 480 A1 un engranaje planetario para una instalación de energía eólica. El mismo presenta al menos una rueda principal, una rueda hueca y un piñón central, en el que están apoyadas varias ruedas planetarias. Para apoyar las ruedas planetarias están previstos varios cojinetes de deslizamiento radiales, que comprenden respectivamente un manguito de un material de los cojinetes de deslizamiento, y que o bien está fijada como anillo interior en un taladro de una rueda planetaria o como anillo exterior en un taladro de una rueda planetaria, en donde está formado un anillo exterior de apoyo o anillo interior de apoyo, ya sea a través del taladro de la rueda planetaria o a través del eje de la rueda planetaria. Además de esto están previstos varios cojinetes de deslizamiento axiales para el apoyo de las ruedas planetarias, que comprenden respectivamente un primer elemento de apoyo de un material de los cojinetes de deslizamiento, que está aplicado en una superficie de contacto entre una gualdera del soporte planetario y un lado frontal de una rueda planetaria ya sea sobre la gualdera del soporte planetario o sobre el lado frontal de la rueda planetaria, en donde está formado un segundo elemento de apoyo correspondiente ya sea mediante el lado frontal del planetario o mediante la gualdera del soporte planetario.

Para lubricar los cojinetes de deslizamiento se describen en este documento tres diferentes posibilidades.

1. Lubricación a presión para el funcionamiento con carga del engranaje. Los cojinetes de deslizamiento se abastecen de aceite a presión desde el eje de la rueda planetaria. A este respecto la alimentación de aceite a presión se realiza aprox. a 90° antes del máximo de la zona de carga.
2. Lubricación por inmersión para el funcionamiento sin carga del engranaje. Los cojinetes de deslizamiento se abastecen de aceite a través de un depósito de aceite en el eje de la rueda planetaria. El depósito de aceite se llena de aceite mediante la inmersión del eje de la rueda planetaria en el baño de aceite, y transfiere ese aceite al cojinete de deslizamiento. La alimentación de aceite se realiza aprox. a 110° antes del máximo de la zona de carga del cojinete. Mediante la unión hidráulica entre la lubricación por presión y la lubricación por inmersión se asegura una descarga del aceite.
3. Acumulación de aceite para el funcionamiento sin carga de la engranaje. Los cojinetes de deslizamiento radiales están equipados con aristas de acumulación de aceite en los dos lados frontales de las ruedas planetarias, de tal manera que siempre permanezca un nivel de aceite definido en el cojinete de deslizamiento radial. De esta manera se garantiza una lubricación de los cojinetes de deslizamiento radiales en el estado sin carga.

Para la lubricación por presión de los cojinetes de deslizamiento axiales y/o radiales puede estar previsto un anillo distribuidor de aceite, que rodee radialmente un eje de la rueda principal y presente una unión a un canal de alimentación de aceite en una caja de engranaje, en donde está previsto al menos un canal de distribución de aceite en el soporte planetario, y termine en un punto de lubricación para un cojinete de rueda planetario. A este respecto pueden estar previsto en los ejes de las ruedas planetarias respectivamente dos taladros que parten de una sección del canal de distribución de aceite paralela al eje de la rueda planetaria y que se extienden radialmente, y los manguitos presentan respectivamente dos dispositivos colectores de lubricante, entre los cuales está configurada respectivamente una ranura de suministro de lubricante circundante.

Para la lubricación por inmersión de los cojinetes de deslizamiento axiales y/o radiales puede estar previsto respectivamente un taladro en los ejes de las ruedas planetarias, que forme un depósito de aceite que pueda llenarse mediante la inmersión del respectivo eje de la rueda planetaria en un baño de aceite. A este respecto puede estar previsto en los ejes de las ruedas planetarias respectivamente un taladro que parta del depósito de aceite, se extienda radialmente y termine en el manguito. Los manguitos pueden presentar además respectivamente en una zona, en la que termina el taladro que parte del depósito de aceite, un dispositivo colector de lubricante que está formado por una entalladura en el manguito.

Del documento AT 509 624 B1 se conoce un engranaje planetario para una instalación de energía eólica con varios soportes planetarios, que están apoyados respectivamente a través de un elemento de apoyo sobre un eje, en donde el elemento de apoyo es un cojinete de deslizamiento multicapa. En especial están previstos dos casquillos de carga distanciados uno del otro por cada rueda planetaria.

En el eje guiado mediante la rueda dentada pueden estar dispuestos al menos un canal y/o al menos un taladro para alimentar y evacuar un lubricante para el elemento de apoyo. Mediante el guiado de aceite específico con alimentación de aceite fresco, directamente en la rendija de lubricación en el sector de la zona de carga principal, y mediante la desviación específica se evita un aumento de temperatura menor durante el funcionamiento del engranaje, a pesar de una carga elevada y un porcentaje de rozamiento mixto. Mediante la optimización del caudal de aceite lubricante hasta un mínimo – el cojinete es un cojinete de deslizamiento con funcionamiento hidrodinámico sin apoyo hidrostático – pueden compensarse presiones de alimentación y cantidades de alimentación de lubricante, así como la potencia disipada en aquellas soluciones de rodamientos, que normalmente ofrecen unas ventajas claras en cuanto a la potencia disipada frente a las soluciones de cojinetes de deslizamiento.

La presente invención se ha impuesto la tarea de mejorar el suministro de lubricante de un punto de apoyo de deslizamiento para un engranaje de instalación de energía eólica.

La tarea es resuelta, en los engranajes de instalación de energía eólica citados al comienzo, por medio de que en la zona de una superficie de asiento del cojinete de deslizamiento sobre la rueda dentada está configurada una ranura en la rueda dentada y la ranura, a través de al menos un conducto de unión, está conectada a la atmósfera exterior. Además de esto la tarea es resuelta, en los engranajes de instalación de energía eólica citados al comienzo, por medio de que el espacio intermedio está conectado a la atmósfera exterior a través de al menos un conducto de unión.

A este respecto es ventajoso que mediante la conexión de la ranura o del espacio intermedio a la atmósfera exterior, es decir a la presión del entorno, se consigue una mejor distribución del lubricante alimentado en el o en los punto(s) de apoyo. Por medio de que la ranura o el espacio intermedio está unida(o) a la presión del entorno se reducen la acción de estrangulación y el menor flujo de aceite de ello resultante en los cojinetes muy anchos – según se contempla en dirección axial –, con lo que puede aumentarse la corriente volumétrica de lubricante a través del punto de apoyo. En comparación con la solución de la lubricación de cojinetes de deslizamiento en los cojinetes de este tipo, conocida del documento AT 509 624 B1, se reduce la contrapresión que se establece y que actúa en contra del lubricante. Esta contrapresión puede producir que el lubricante solo pueda salir más a través de un lado frontal del (respectivo) cojinete de deslizamiento. En consecuencia el punto de apoyo puede sobrecalentarse a causa de la menor corriente volumétrica de lubricante, con lo que en último término pueden provocarse daños al cojinete. Esto se impide eficazmente en los engranajes de instalación de energía eólica conforme a la invención. Mediante la reducción de la acción de estrangulación es además posible que en la variante de realización con varios cojinetes de deslizamiento dispuestos unos junto a otros por cada punto de apoyo solo esté dispuesta una alimentación de lubricante, con lo que puede simplificarse todavía más el sistema de suministro de lubricante.

Según una variante de realización del engranaje de instalación de energía eólica está previsto que, adicionalmente, el conducto de unión entre la ranura o el espacio intermedio y la atmósfera exterior esté configurado en la rueda dentada. De esta manera se consigue que, después de que el conducto de unión rote con la rueda dentada, solo respectivamente una zona del espacio intermedio esté unida directamente a este conducto de unión, y precisamente en el momento en el que el conducto de unión pase por encima de esa zona. De esta forma es posible una mejor adaptación en cuanto a la reducción de la acción de estrangulación del espacio intermedio, por medio de que la misma es posible a través del tamaño de la abertura del conducto de unión – y dado el caso del número de conductos de unión por cada rueda dentada.

En el modo de realización de la invención está previsto que el conducto de unión esté configurado en el eje, en donde dado el caso en la rueda dentada puede estar previsto un conducto de unión. Mediante la embutición del conducto de unión en el eje se consigue por un lado una estructura más sencilla y compacta del sistema de suministro de aceite para los puntos de apoyo. Por otro lado, sin embargo, se evita también un debilitamiento de la rueda dentada a causa del conducto de unión.

A este respecto el propio eje puede estar ejecutado al menos en parte como eje hueco, con lo que puede simplificarse la producción del sistema de suministro de aceite para los puntos de apoyo.

Por un eje hueco se entiende en el marco de la invención un eje, que presenta a lo largo de su eje central longitudinal un taladro. Con “al menos en parte” se quiere decir aquí que el taladro puede estar ejecutado como taladro de agujero

ciego.

También es ventajoso que en la zona de cada cojinete de deslizamiento esté dispuesta al menos una escotadura para alimentar el lubricante. De esta forma también un punto de apoyo no se alimenta de lubricante a través de otro punto de apoyo. Expresado de otra forma, de esta manera el punto de apoyo de la rueda dentada se desdobra en al menos dos puntos de apoyo, que funcionan por separado desde el punto de vista del flujo de lubricante. Esto es también aplicable en la variante de realización con solo un cojinete de deslizamiento, ya que en ese caso los dos puntos de apoyo pueden considerarse las dos zonas del cojinete de deslizamiento situadas junto a la ranura. De este modo puede conseguirse un mejor suministro de lubricante a los puntos de apoyo, con lo que puede mejorarse en sí misma la acción refrigerante del lubricante, en donde la conexión de la ranura o del espacio intermedio a la presión del entorno actúa mejorando en cuanto a la corriente volumétrica de lubricante.

También es ventajoso que el conducto de unión en el eje puede evacuar al menos una parte del lubricante desde la zona del cojinete de deslizamiento, ya que de esta manera se simplifica la complejidad constructiva para la evacuación del lubricante.

En la forma de realización preferida del engranaje de instalación de energía eólica puede estar previsto que una relación entre la anchura del punto de apoyo en dirección axial y el diámetro del eje en dirección radial sea como máximo de 2. De esta manera se consigue que la corriente volumétrica de lubricante pueda limitarse a un valor máximo predefinible. Expresado de otra manera, de esta manera puede evitarse una corriente volumétrica excesivamente alta de lubricante a través de los puntos de apoyo.

Según otras variantes de realización del engranaje de instalación de energía eólica puede estar previsto que una anchura de la ranura o del espacio intermedio en dirección axial esté escogido de entre un intervalo del 5 % al 90 % de la anchura de un cojinete de deslizamiento en dirección axial y/o que una altura de la ranura o del espacio intermedio en dirección radial esté escogida de entre un intervalo del 5 % al 100 % del grosor de pared del cojinete de deslizamiento, con lo que la refrigeración del punto de apoyo mediante el lubricante puede adaptarse fácilmente a los dimensionados prefijados del engranaje de instalación de energía eólica.

Para un mejor entendimiento de la invención se explica la misma con más detalle basándose en la siguiente figura.

Aquí muestran en una representación esquemáticamente simplificada:

la fig. 1 una sección transversal a través de una vista fragmentaria de un engranaje de instalación de energía eólica;

la fig. 2 una sección transversal a través de una vista fragmentaria de una variante de realización del engranaje de instalación de energía eólica.

A modo de introducción se quiere destacar que en las formas de realización descritas de diferente manera, a las piezas iguales están asignados los mismos símbolos de referencia o las mismas designaciones de componente, en donde las exposiciones contenidas en la descripción pueden transferirse lógicamente a las piezas iguales con los mismos símbolos de referencia o las mismas designaciones de componente. También las indicaciones de posición elegidas en la descripción, como p.ej. arriba, abajo, lateralmente, etc. están referidas a la figura que se acaba de describir o representar y, en el caso de una variación de posición, deben transferirse lógicamente a la nueva posición.

La fig. 1 muestra una sección transversal a través de una vista fragmentaria de un engranaje de instalación de energía eólica 1. El engranaje de instalación de energía eólica 1 está configurado en especial en forma de un engranaje planetario (sencillo).

Es conocido que las instalaciones de energía eólica comprenden una torre, en cuyo extremo superior está dispuesta una góndola en la que está apoyado el rotor con las palas del rotor. Este rotor está unido activamente a través de un engranaje a un generador, que también se encuentra en la góndola, en donde a través del engranaje el bajo número de revoluciones del rotor se multiplica en un mayor número de revoluciones del rotor del generador. Debido a que los modos de realización de este tipo de las instalaciones de energía eólica pertenecen al estado de la técnica, en este punto se hace referencia a la bibliografía especializada.

El engranaje de instalación de energía eólica 1 presenta al menos una rueda dentada 2. Esta rueda dentada 2 está engranada en el engranaje de instalación de energía eólica 1 entre una segunda y una tercera rueda dentada (ambas no representadas). Para ello la al menos una rueda dentada 2 presenta un dentado frontal exterior 3.

En la forma de realización del engranaje de instalación de energía eólica 1 como engranaje planetario, en especial como engranaje principal de una instalación de energía eólica, la segunda rueda dentada está ejecutada como rueda principal como un dentado frontal, que está unida de forma giratoria a un árbol que conduce hasta el rotor del generador. La rueda principal está rodeada habitualmente por varias ruedas dentadas 2, las ruedas planetarias, por ejemplo dos, de forma preferida tres o cuatro.

La tercera rueda dentada está ejecutada como rueda hueca, que rodea la al menos una rueda dentada 2 o las ruedas dentadas 2 en dirección radial y que presenta, sobre una superficie interior, también al menos en parte un dentado

que está engranado con el dentado exterior 3 de la rueda dentada 2 o de las ruedas dentadas 2. La rueda hueca está unida con giro solidario a un árbol de rotor del rotor de la instalación de energía eólica o con giro solidario a la caja del engranaje de instalación de energía eólica 1.

5 Los dentados de las ruedas dentadas en el engranaje de instalación de energía eólica 1 pueden estar ejecutados como dentado recto o dentado oblicuo.

10 La al menos una rueda dentada 2 (a partir de ahora solo se describe ya una rueda dentada 2, en donde estos modos de realización también pueden transferirse a todas las o a varias ruedas dentadas 2) está apoyada a través de varios cojinetes de deslizamiento 4, en especial cojinetes de deslizamiento multicapa, sobre un eje 5, es decir por ejemplo un perno planetario (el llamado eje planetario). Este eje 5 puede estar configurado ya sea de forma entera con al menos una parte de un soporte de rueda dentada 6, en especial un soporte planetario, o está insertado como componente específico en unos taladros del soporte de rueda dentada 6.

15 Es necesario tener en cuenta que no solo son posibles en el marco de la invención modos de realización monofásicos de engranajes de instalación de energía eólica 1 de este tipo, sino también multifásicos, por ejemplo bi- o trifásicos, para lo que en al menos una rueda dentada 2, en especial en un planetario, pueden estar integradas fases de rueda dentada adicionales. Además de esto pueden representarse en el marco de la invención también engranajes paralelos, como los que se describen por ejemplo en el documento EP 2 284 420 B1 citado al comienzo. Por ello se quiere hacer referencia a este respecto a este documento. Conforme a ello, el engranaje de instalación de energía eólica 1 puede presentar un engranaje planetario sencillo y un engranaje planetario paralelo bi- o trifásico o, en general, varios engranajes planetarios.

20 Asimismo debe destacarse nuevamente que si bien se prefiere, la invención no solo es aplicable en engranajes planetarios de instalaciones de energía eólica, sino que puede usarse en general en engranajes para instalaciones de energía eólica, en especial para multiplicar el bajo número de revoluciones del rotor de una instalación de energía eólica en un número de revoluciones mayor.

25 Los cojinetes de deslizamiento 4 están dispuestos distanciados entre sí en dirección axial, con la configuración de un espacio intermedio 7.

30 Los cojinetes de deslizamiento 4 pueden estar ejecutados en principio en forma de semicoquillas de cojinete de deslizamiento. Sin embargo, de forma preferida los mismos están configurados como casquillos de cojinete. El casquillo de cojinete de una rueda dentada 2 está unido a la misma con giro solidario, por ejemplo a través de un asiento a presión o a través de otro procedimiento adecuado. Alternativamente existe la posibilidad de que los cojinetes de deslizamiento 2 estén unidos con giro solidario al eje 5.

Un cojinete de deslizamiento multicapa se compone de al menos una capa de protección y de una capa de deslizamiento, que está aplicada sobre la capa de protección. La capa de deslizamiento forma a este respecto una superficie de rodadura para el eje 5 o la rueda dentada 2, según la disposición descrita anteriormente.

35 La multiplicidad de capas del cojinete de deslizamiento 4 puede conseguirse sin embargo también por medio de que el eje 5 esté recubierto, en la zona del punto de apoyo de la rueda dentada 2 y/o la propia rueda dentada en la zona del taladro que aloja el eje 5, con un material para una capa de deslizamiento. En este caso la capa de apoyo del cojinete de deslizamiento multicapa está formada por el material de la rueda dentada 2, por ejemplo acero y/o el material del eje 5, por ejemplo acero.

40 Además de este modo de realización con dos capas del cojinete de deslizamiento multicapa, existe en el marco de la invención también la posibilidad de que estén dispuestas unas capas intermedias entre la capa de deslizamiento y la capa de apoyo, por ejemplo una capa metálica de apoyo y/o al menos una capa de enlace y/o una capa de bloqueo por difusión.

Ejemplos de materiales para las diferentes capas del cojinete de deslizamiento multicapa se describen en el documento AT 509 624 B1 citado al comienzo, al que se hace referencia con relación a esto.

45 En el recorrido axial, respectivamente junto respectivamente a un cojinete de deslizamiento 4 puede estar prevista una arandela de tope 8 entre los cojinetes de deslizamiento 4 o la rueda dentada 2 y el soporte de rueda dentada 6.

La capa de deslizamiento del cojinete de deslizamiento 4 puede estar levantada hasta la superficie frontal respecto a las arandelas de tope 8, de tal manera que también los cojinetes de deslizamiento 4 cumplan, además de la función de apoyo radial, también una función de apoyo axial.

50 Además de esto la rueda dentada 2 puede presentar respectivamente en los lados frontales – según se contempla en dirección radial - unas ranuras anulares 9 circundantes, en las que está dispuestos los cojinetes de deslizamiento 2. Un nervio anular 10 de la rueda dentada 2 formado de este modo, dirigido en dirección al eje 5 y dispuesto entre los cojinetes de deslizamiento 4, forma la delimitación superior del espacio intermedio 7. Alternativamente a ello puede estar dispuesto entre los cojinetes de deslizamiento 2 y por encima del espacio intermedio 7, un elemento distanciador que esté unido en especial a la rueda dentada 2.

En la fig. 1 puede verse además el suministro de lubricante a las superficies de rodadura de los cojinetes de deslizamiento 4. Para ello se alimenta lubricante, en especial aceite lubricante, a través de un taladro 11 o de una escotadura en forma de canal en el eje 5, desde una entrada de lubricante 12 que está unida a un depósito de lubricante no representado, a las zonas 13 de las superficies de rodadura de los cojinetes de deslizamiento 4, desde las cuales el lubricante se distribuye después por al menos casi toda la superficie de rodadura. El taladro 11 o la escotadura presenta varias secciones, que en especial presentan un recorrido dirigido radialmente hacia afuera o un uno axial. Además de esto una parte del taladro 11 o de la escotadura puede ser guiada a través del soporte de rueda dentada 6, como puede verse en la fig. 1.

El recorrido exacto de las secciones del taladro 11 o de la escotadura se basa en los requisitos mecánicos del engranaje de instalación de energía eólica 1 y/o en la facilidad de la posibilidad de fabricación.

Como puede verse en la fig. 1, el taladro 11 o la escotadura presenta al menos una bifurcación, para conseguir una distribución del lubricante entre todos los puntos de apoyo, de tal manera que por lo tanto cada uno de los dos cojinetes de deslizamiento 4 – cabe citar que también pueden disponerse más de dos cojinetes de deslizamiento (casquillos de cojinete) por cada rueda dentada 2 – posee al menos una alimentación de lubricante propia. Dado el caso pueden estar dispuestas, repartidas por el perímetro de los cojinetes de deslizamiento 4, varias salidas de lubricante 14 respecto al punto de apoyo, por ejemplo dos, tres o cuatro. Alternativa o adicionalmente pueden estar dispuestas varias salidas de lubricante 14 también en dirección axial consecutivamente.

También es posible que la alimentación de lubricante se realice desde dos lados – según se contempla en dirección axial –, es decir que esté configurada otra salida de lubricante 15 en el soporte de rueda dentada 6 o en el eje 5. Por ejemplo puede estar dispuesta en el lado del rotor (en la fig. 1 a la izquierda de la rueda dentada 2) y en el lado del generador (en la fig. 1 a la derecha de la rueda dentada 2) al menos una entrada de lubricante 15, en donde en al menos un lado (o a ambos lados) también pueden disponerse varias entradas de lubricante 15.

Al contrario que en el modo de realización del suministro de lubricante representado en el documento AT 509 624 B1, en el engranaje de instalación de energía eólica 1 según la invención el lubricante no se alimenta al espacio intermedio limitado por los cojinetes de deslizamiento 4, el eje 5 y la rueda dentada 2 sino por debajo de los cojinetes de deslizamiento 2, como puede verse en la fig. 1. Como se ha descrito en el estado de la técnica, las salidas de lubricante 14 terminan por lo tanto de forma preferida directamente por debajo de las superficies de rodadura 16 de los cojinetes de deslizamiento 4.

El eje 5 puede presentar una escotadura en la zona de alimentación del lubricante, es decir, un decantado en la zona de la superficie, para de esta manera apoyar la distribución de lubricante.

Mediante este decantado se consigue una mayor sección transversal de la salida de lubricante 14.

En este punto se quiere citar expresamente que la alimentación de lubricante también puede realizarse exclusivamente a través del eje 5, es decir, que el soporte de rueda dentada 6 no presenta para ello ningún taladro y ninguna escotadura en forma de canal.

Para una mejor distribución del lubricante por al menos casi todas las superficies de rodadura, el espacio intermedio 7 está conectado a la atmósfera exterior a través de al menos un conducto de unión 16. El conducto de unión 16 discurre en el eje 5, para lo que por debajo del espacio intermedio 7 está configurada al menos una sección que discurre radialmente, que desemboca en una sección axial en el eje 5. Esta última discurre en dirección al eje central longitudinal a través del eje 5 hasta una superficie frontal axial del eje.

Después de que de forma preferida el espacio intermedio 7 está configurado de forma que discurre por todo el perímetro del eje, están configuradas de forma preferida también varias secciones radiales del conducto de unión 16, por ejemplo dos como se ha representado en la fig. 1, o bien tres, cuatro, etc.

A este respecto existe la posibilidad de que la sección axial del conducto de unión 16 discorra en la zona del eje central longitudinal del eje 5, de tal manera que el mismo esté configurado por lo tanto al menos en parte como eje hueco.

Según una variante de realización de ello, el eje 5 puede estar configurado en su totalidad como eje hueco, de tal manera que la sección axial del conducto de unión 16 llegue hasta las dos superficies frontales – según se contempla en dirección axial – del eje 5.

Adicionalmente a esto también puede estar configurado un conducto de unión 16 la rueda dentada 2. Como se ha representado a trazos en la fig. 1.

En el marco de la invención es también posible que, en dirección axial por debajo del espacio intermedio 7, estén dispuestas varias secciones radiales del conducto de unión 16 unas junto a las otras.

El diámetro de las secciones radiales del conducto de unión 16 directamente por debajo de los puntos de apoyo presenta de forma preferida un tamaño, que se ha elegido de entre un intervalo de 5 mm a 30 mm, en especial de un intervalo de 10 mm a 20 mm. De forma preferida el tamaño de la sección transversal total de los conductos de unión

16 es tan grande como la sección transversal total de los conductos de alimentación de aceite.

Además de esto la sección transversal del conducto de unión 16 puede estar ejecutada de forma redonda, oval, rectangular, cuadrada, poligonal, etc.

- 5 Para la evacuación del lubricante desde las zonas de apoyo pueden estar previstos unos conductos de evacuación propios (no representados). Sin embargo, al menos una parte del lubricante puede evacuarse también a través del conducto de unión en el eje 5.

También es preferible que una relación entre la anchura del punto de apoyo en dirección axial y el diámetro del eje 5 en dirección radial sea como máximo de 2. En especial esta relación puede estar elegida de entre un intervalo de 1 a 2, de forma preferida de entre un intervalo de 0,3 a 0,8.

- 10 Además de esto se ha elegido de forma preferida una anchura 17 del espacio intermedio 7 en dirección axial de entre un intervalo del 5 % al 90 %, en especial de entre un intervalo del 10 % al 50 %, de la anchura de un cojinete de deslizamiento 4 en dirección axial.

- 15 Además se ha elegido de forma preferida una altura 18 del espacio intermedio 7 en dirección radial, de entre un intervalo del 5 % al 100 %, en especial de entre un intervalo del 10 % al 70 %, del grosor de pared del cojinete de deslizamiento 4.

Todas las dimensiones son en mm con relación a los datos de relación.

En el marco de la invención también existe la posibilidad de que los dos o varios cojinetes de deslizamiento 4 estén reunidos en un cojinete de deslizamiento 4, es decir en especial que solo esté dispuesto un cojinete de deslizamiento 4 en forma de un casquillo de cojinete de deslizamiento, como se ha representado en la figura 2.

- 20 En este caso el espacio intermedio 7 representado en la fig. 1 puede estar formado por al menos una ranura 18 en la superficie de asiento de la rueda dentada 2. La al menos una ranura 18 discurre en la dirección perimétrica en el cuerpo de rueda dentada de la rueda dentada 2.

- 25 Además de esto esta variante de realización del engranaje de instalación de energía eólica 1 se corresponde de forma preferida con la de la fig. 1. Por lo tanto, también en esta variante de realización la ranura 18 está conectada a la atmósfera exterior a través de al menos un conducto de unión 16. El al menos un conducto de unión 16 puede estar guiado mediante la rueda dentada 2 o – como se ha representado a trazos en la fig. 2 – mediante el cojinete de deslizamiento 4 y el eje 5, en donde también ambas variantes son posibles en un modo de realización del engranaje de instalación de energía eólica 1.

- 30 Para el buen orden se quiere destacar finalmente que, para un mejor entendimiento de la estructura del engranaje de central eólica 1, el mismo o sus componentes se han representado en parte no a escala y/o aumentados y/o reducidos.

Lista de símbolos de referencia

- 1 Engranaje de instalación de energía eólica
- 2 Rueda dentada
- 3 Dentado frontal exterior
- 35 5 Eje
- 6 Soporte de rueda dentada
- 7 espacio intermedio
- 8 Arandela de tope
- 40 9 Ranura anular
- 10 Nervio anular
- 11 Taladro
- 12 Entrada de lubricante
- 45 13 Zona

14 Salida de lubricante

15 Entrada de lubricante

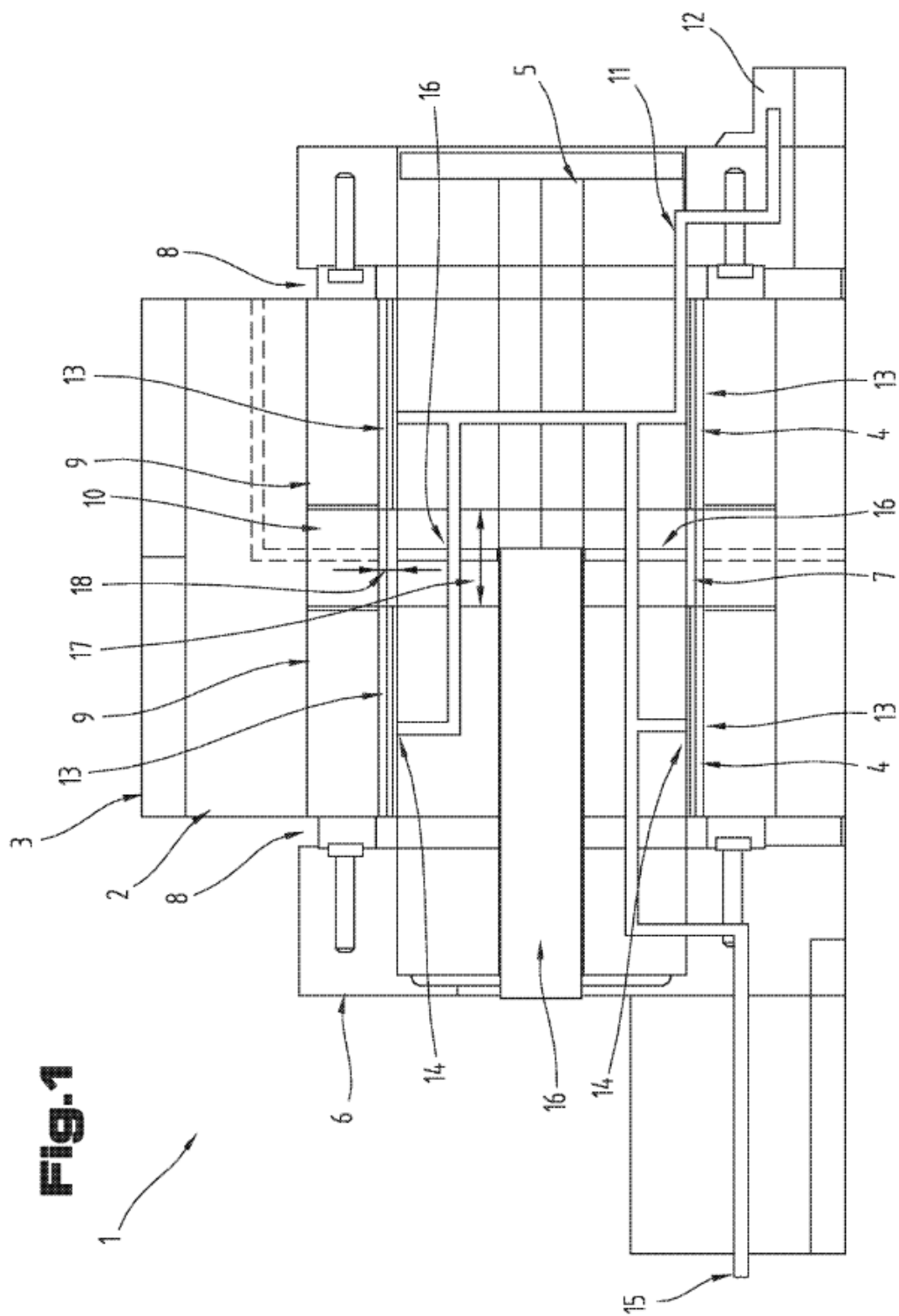
16 Conducto de unión

5 17 Anchura

18 Ranura

REIVINDICACIONES

- 1.- Engranaje de instalación de energía eólica (1) con al menos una rueda dentada (2), que está apoyada sobre un eje (5), en donde entre la rueda dentada (2) y el eje (5) está dispuesto un punto de apoyo con un cojinete de deslizamiento (4), y en donde en el eje (5) está configurada una escotadura para alimentar un lubricante al cojinete de deslizamiento (4), **caracterizado porque** en la zona de una superficie de asiento del cojinete de deslizamiento (4) sobre la rueda dentada (2) está configurada una ranura (18) en la rueda dentada y la ranura (18), a través de al menos un conducto de unión (16), está conectada a la atmósfera exterior, en donde el conducto de unión (16) está configurado en el eje (5).
- 2.- Engranaje de instalación de energía eólica (1) con al menos una rueda dentada (2), que está apoyada sobre un eje (5), en donde entre la rueda dentada (2) y el eje (5) está dispuesto un punto de apoyo con unos cojinetes de deslizamiento (4), que están distanciados entre sí en dirección axial formando un espacio intermedio (7), y en donde en el eje (5) está configurada una escotadura para alimentar un lubricante a los cojinetes de deslizamiento (4), **caracterizado porque** el espacio intermedio (7) está unido a la atmósfera exterior a través de al menos un conducto de unión (16), en donde el conducto de unión (16) está configurado en el eje (5).
- 3.- Engranaje de instalación de energía eólica (1) según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** la ranura (18) o el espacio intermedio (7) están conectados a la atmósfera exterior a través de un conducto de unión adicional (16), en donde este conducto de unión adicional (16) está configurado en la rueda dentada (2).
- 4.- Engranaje de instalación de energía eólica (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el eje (5) está ejecutado al menos en parte como eje hueco.
- 5.- Engranaje de instalación de energía eólica (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** en la zona de cada cojinete de deslizamiento (4) está dispuesta al menos una escotadura para alimentar un lubricante
- 6.- Engranaje de instalación de energía eólica (1) según una de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizado porque** a través del conducto de unión (16) en el eje (5) puede evacuarse al menos una parte del lubricante desde la zona del cojinete de deslizamiento.
- 7.- Engranaje de instalación de energía eólica (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** una relación entre la anchura del punto de apoyo en dirección axial y el diámetro del eje (5) en dirección radial es como máximo de 2.
- 8.- Engranaje de instalación de energía eólica (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** una anchura (17) de la ranura (18) o del espacio intermedio (7) en dirección axial esté escogida de entre un intervalo del 5 % al 90 % de la anchura de un cojinete de deslizamiento (4) en dirección axial.
- 9.- Engranaje de instalación de energía eólica (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** una altura (18) de la ranura (18) o del espacio intermedio (7) en dirección radial está escogida de entre un intervalo del 5 % al 100 % del grosor de pared del cojinete de deslizamiento (4).



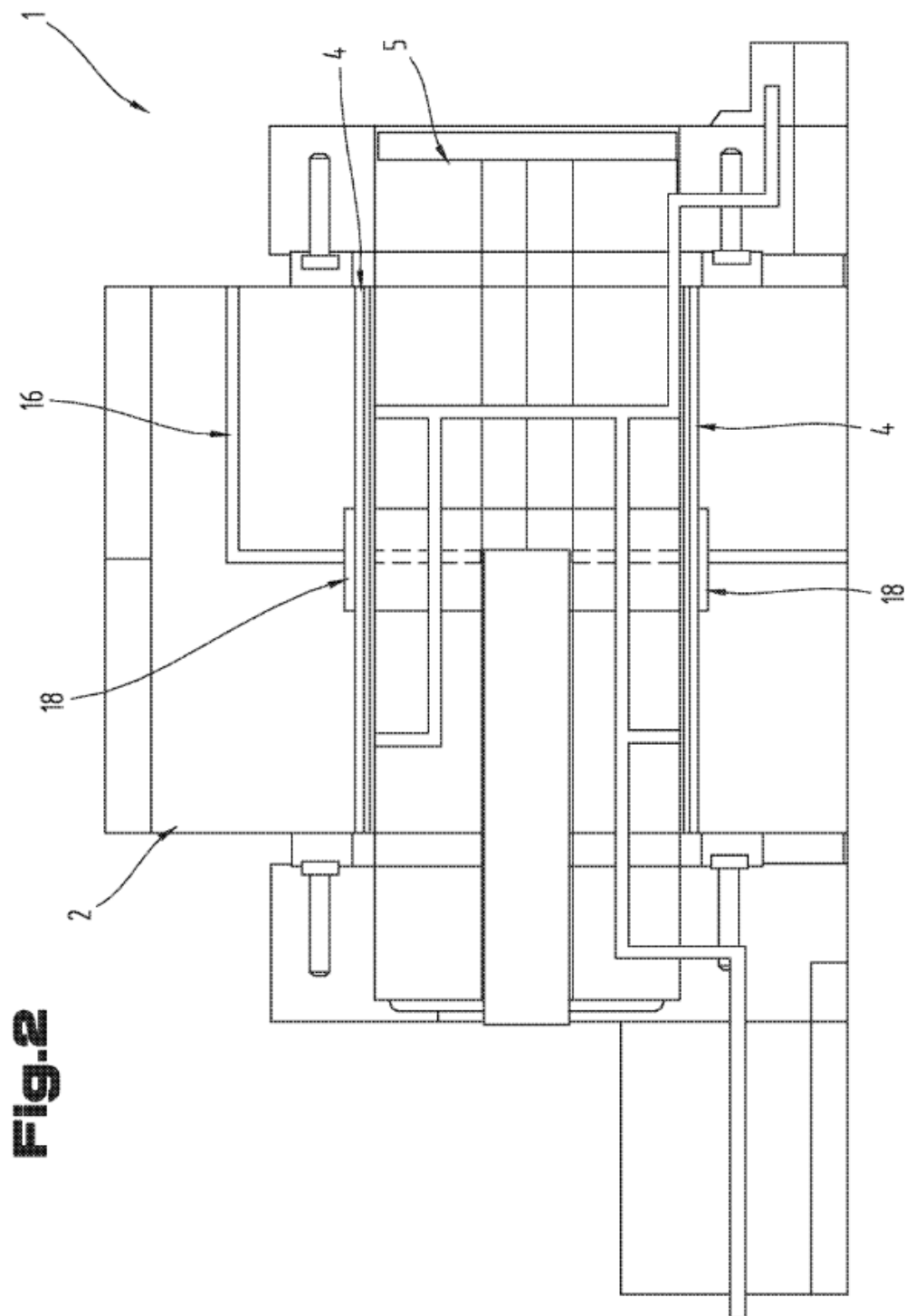


Fig. 2