



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 282 380**

51 Int. Cl.:  
**F16C 33/66** (2006.01)  
**F03D 11/00** (2006.01)  
**F16N 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02291547 .4**  
86 Fecha de presentación : **20.06.2002**  
87 Número de publicación de la solicitud: **1273814**  
87 Fecha de publicación de la solicitud: **08.01.2003**

54 Título: **Dispositivo para mejorar el engrasado de rodamientos que equipan, principalmente, las turbinas eólicas.**

30 Prioridad: **06.07.2001 FR 01 09029**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.10.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.10.2007**

73 Titular/es: **S.A. Defontaine**  
**rue St. Eloi, BP 1**  
**85530 La Bruffière, FR**

72 Inventor/es: **Jacquemont, Eric y**  
**Errard, Germain**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 282 380 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

Dispositivo para mejorar el engrasado de rodamientos que equipan, principalmente, las turbinas eólicas.

La presente invención se refiere a una turbina de palas orientables, arrastrada por un fluido y cuyo eje de rotación es paralelo al eje de flujo del fluido, y de una manera más precisa, se refiere a un dispositivo para mejorar el engrasado de rodamientos de bolas o de rodillos de las coronas de orientación de las palas orientables.

Se conocía un dispositivo para mejorar el engrasado de un rodamiento montado entre dos coronas concéntricas, pivotantes una con relación a la otra, y que delimitan un espacio anular, que contiene el rodamiento y que está lleno de grasa y que está cerrado por medio de juntas de estanqueidad, estando previsto al menos un conducto de grasa entre la periferia de una de las dos coronas y dicho espacio anular y estando conectado con un depósito de grasa correspondiente. La solicitud GB 2 055 154 divulga un dispositivo de este tipo, cuyo depósito se contrae en caso de elevación de la temperatura (causada por un defecto de grasa), causando el empuje de la grasa hasta el espacio anular a través del conducto.

Sin embargo, este dispositivo no está adaptado ni a las coronas de orientación de las palas orientables, que equipan las turbinas eólicas, cuyo eje de rotación del rotor está situado, de manera permanente, sensiblemente en el eje del viento, así como, tampoco, a las turbinas de cualquier tipo con palas orientables, que son arrastradas por un fluido y cuyo eje de rotación es paralelo al eje de flujo del fluido, ni a cualquier rodamiento que trabaje en condiciones comparables.

En efecto, las turbinas eólicas, de este tipo, están montadas, generalmente, sobre un mástil y comprenden un estator fijado con el fin de poder pivotar alrededor del eje del mástil y orientarse, de este modo, en función de la dirección del viento, y un rotor, que soporta un cierto número de palas. Para poder controlar la velocidad de rotación del rotor y, en particular, para evitar que ésta exceda un cierto límite, las palas están montadas de manera pivotante sobre el rotor con el fin de poder pivotar alrededor de su eje longitudinal.

A este efecto, el estator, igual que las palas, están montados sobre conjuntos de coronas concéntricas con rodamientos de bolas o de rodillos, comprendiendo cada conjunto una corona soporte, considerada fija, una corona móvil en rotación en la corona fija, y un rodamiento de bolas o de rodillos, intermedio entre la corona fija y la corona móvil, para reducir los rozamientos de la corona móvil sobre la corona fija.

Ahora bien, estos rodamientos están sometidos a numerosas sollicitaciones. Como la turbina eólica está expuesta a la intemperie, estos rodamientos deben estar protegidos en alojamientos estancos y tanto más cuanto que están poco sollicitados, relativamente, en rotación. Por lo tanto es necesario utilizar juntas de estanqueidad, por ejemplo del tipo de junta tórica, anular, con labios, y asegurar un buen engrasado de los rodamientos por medio de la grasa retenida entre dichas juntas de estanqueidad en dichos alojamientos.

Se ha observado, que las coronas de orientación de las palas están sometidas a esfuerzos disimétricos, debido a su posición sobre la turbina eólica y a las fuerzas transmitidas por las palas. Puesto que estas

coronas están expuestas siempre al viento en una misma dirección, que es la dirección del eje del rotor y que, por este motivo, es paralela a una dirección radial de su plano, puede señalarse que, en el transcurso del tiempo, la grasa no está distribuida de una manera uniforme en el rodamiento sobre la circunferencia de las coronas, sino que tiene tendencia a seguir al viento, acumulándose del lado no expuesto al viento.

Además, las coronas de orientación de las palas están sometidas a fuertes sollicitaciones mecánicas, que resultan del momento de flexión transmitido a los rodamientos por las palas, dispuestas perpendicularmente a la dirección del viento. De aquí resulta un movimiento relativo, diferente al de su rotación, de las dos coronas entre sí.

Las coronas móviles están sometidas, igualmente, a fuerzas centrífugas debidas a la rotación del rotor y de las palas, que influyen, igualmente, sobre la distribución de la grasa en el rodamiento.

Estas sollicitaciones mecánicas disimétricas afectan a la distribución de la grasa en los rodamientos y engendran sobrepresiones, que entrañan fugas de grasa a través de las juntas de estanqueidad que no están concebidas para soportar tales presiones.

De aquí resulta un engrasado no óptimo de los rodamientos, que afecta a la duración de vida de las coronas, que deben ser reemplazadas de una manera relativamente frecuente.

Como consecuencia, es necesario prever operaciones de mantenimiento relativamente frecuentes, principalmente para limpiar las partes de la turbina eólica ensuciadas por la grasa, que se escapa de los rodamientos y para reinyectar grasa en estos últimos, a través de orificios previstos en las coronas fijas. Estos inconvenientes afectan de una manera importante al coste de explotación de tales turbinas eólicas.

La presente invención tiene por objeto suprimir estos inconvenientes.

La invención es una turbina, adaptada para ser arrastrada por un fluido y que comprende un estator, un rotor montado de manera rotativa sobre el estator, según un eje de rotación, que está orientado de manera sensiblemente permanente de manera paralela a la dirección del fluido, y palas montadas de manera pivotante sobre el rotor, alrededor de su eje longitudinal respectivo, por intermedio de un conjunto de coronas de orientación con rodamiento, correspondientes, comprendiendo cada conjunto de coronas de orientación, con rodamiento, dos coronas concéntricas que pivotan una con relación a la otra, y que delimitan un espacio anular que contiene el rodamiento, que está relleno con grasa y que está cerrado por medio de juntas de estanqueidad, estando sometida la corona, solidaria con la pala, a esfuerzos disimétricos dirigidos, esencialmente, según el eje de rotación, en un sector angular, principal, de la otra corona, al menos un conducto de grasa, principal, que desemboca en el espacio anular en el sector angular, principal, estando conectado cada conducto de grasa, principal, con un depósito de grasa, principal, correspondiente, adaptado para recibir la grasa que procede del espacio anular a través del conducto de grasa, principal, bajo el efecto de una sobrepresión, que reina en el espacio anular al nivel del sector angular, principal, siendo el sector angular, principal, bien la región situada aguas abajo, con relación al fluido, si la corona interior está fijada a la pala, o bien la región situada aguas arriba, si está fijada con el rotor.

Según la invención, un dispositivo de este tipo, para mejorar el engrasado de un rodamiento, puede equipar las coronas de orientación de las palas orientables de una turbina eólica, que comprenda un mástil, un estator, montado de manera pivotante sobre el mástil, por intermedio de un conjunto de coronas, con rodamiento, y un rotor, que soporta palas, estando orientados el estator y el rotor de tal manera, que el eje de rotación del rotor esté situado de manera permanente, sensiblemente en la dirección del viento, estando montadas las palas rotativas sobre el rotor alrededor de su eje longitudinal por intermedio del conjunto de coronas con rodamiento, comprendiendo cada conjunto de coronas dos coronas concéntricas que pivotan una con relación a la otra y que delimitan el espacio anular anteriormente descrito.

Según un modo preferente de realización, el dispositivo anteriormente citado comprende, al menos, un conducto de grasa, complementario, que desemboca en el espacio anular en un sector angular, complementario, sensiblemente diametralmente opuesto al sector principal, y porque cada conducto de grasa, complementario, está conectado con un depósito complementario, correspondiente, adaptado para difundir grasa hasta el espacio anular.

Además, puesto que la grasa tiene tendencia a acumularse en, al menos, un sector angular determinado de dicho espacio anular, están montados los depósitos, situados en la proximidad de dicho sector anular, vacíos y aptos para recibir grasa en exceso y/o aire a sobrepresión en dicho sector angular, y los depósitos situados en el sector angular, complementario, opuesto a dicho sector angular, principal, están montados llenos de grasa y aptos para inyectar grasa en dicho espacio anular; los conductos de grasa y/o los depósitos con medios para transferir la grasa en exceso de dicho sector angular, principal, hacia el sector angular, complementario, opuesto, a través de estas canalizaciones, puede estar conectados entre sí por medio de canalizaciones.

Cada depósito es deformable y, en modos particulares de realización, pueden comprender fuelles para poderse deformar; éste puede estar constituido por una bolsa de material flexible.

Merced a estas disposiciones, los depósitos, según la invención, pueden compensar las variaciones y los desplazamientos de volumen de la grasa, así como también de aire, contenidos en la corona en función de las variaciones de presión que pueden producirse según las explicaciones dadas precedentemente así como también según la temperatura, el desgaste, etc. ... En particular, los depósitos situados aguas arriba con relación al viento tienen entonces tendencia a vaciarse inyectando la grasa en las zonas con defecto de grasa, mientras que los depósitos situados aguas abajo del viento tienen tendencia a llenarse absorbiendo así las sobrepresiones de aire y de grasa. La presión de la grasa en el interior de los rodamientos se encuentra regulada y distribuida, por lo tanto, de una manera más uniforme sobre toda la circunferencia de las coronas, al mismo tiempo que se suprime el riesgo de las sobrepresiones que no son soportadas por las juntas de estanqueidad. De aquí resulta que quedan casi suprimidas las fugas de grasa a través de las juntas de estanqueidad.

Cuando se colocan y se motan depósitos de grasa, llenos, aguas arriba, y depósitos vacíos, aguas abajo del viento, los rodamientos se encuentran engrasados,

así, de una manera óptima durante un período prolongado. Por lo tanto, queda aumentada considerablemente la duración de vida de las coronas.

Además, la invención permite reducir, de una manera importante, no solamente la frecuencia de las operaciones de mantenimiento, sino también su duración, dado que ya no es necesario limpiar las fugas de grasa.

Un modo de realización preferido de la invención se describirá a continuación, a título de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 representa, esquemáticamente, en vista parcial en perspectiva, una turbina eólica adaptada para recibir un dispositivo según la presente invención;

- la figura 2 representa, esquemáticamente, en vista en planta, un conjunto de coronas de orientación de una pala de rotor de turbina eólica, equipada con un dispositivo según un modo de realización según la invención;

- la figura 3 es una vista parcial a mayor escala en sección transversal según III-III de la figura 2;

- la figura 4 es una vista parcial, en sección según IV-IV de la figura 3;

- la figura 5 es una vista semejante a la de la figura 4, que ilustra otro modo de realización de la invención.

En la figura 1, la turbina eólica comprende una navecilla 20 montada de manera rotativa sobre un mástil 21 vertical, por intermedio de un primer conjunto de corona con rodamiento 22, con el fin de poder girar alrededor de un eje  $zz'$  vertical, para poder orientarse en función de la dirección del viento. La navecilla 20 es solidaria con un estator, en el que se ha montado, de manera rotativa, un rotor 23, que gira alrededor de un eje  $yy'$ . Se han montado de manera pivotante palas 24, por ejemplo tres, sobre el rotor, por intermedio de un conjunto 1 de coronas con rodamiento respectivo, con el fin de poder pivotar alrededor del eje longitudinal  $xx'$  de la pala. De esta manera, se puede hacer girar la pala alrededor de su eje para regular la velocidad de rotación del rotor en función de la velocidad del viento, y, principalmente, para mantener una velocidad de rotación del rotor sensiblemente constante independientemente de la velocidad del viento.

La figura 2 representa, en detalle, un conjunto 1 de coronas de orientación de una pala 24 de rotor 23 de turbina eólica. Este conjunto comprende dos coronas 2, 3 concéntricas, a saber una corona exterior 2, fijada sobre el rotor de la turbina eólica, y una turbina 3 interior coaxial, montada de manera rotativa en la corona 2 exterior y solidaria con la pala 24. Tal como se ha representado con mayor detalle en la figura 3, el espacio entre las dos coronas 2, 3 delimita un espacio anular 8 para alojar un rodamiento, por ejemplo del tipo de bolas, que permite reducir los rozamientos entre las dos coronas, cuando la corona interior 3 pivote en la corona exterior 2. El rodamiento, de cualquier tipo conocido, no ha sido representado para favorecer la claridad de las figuras.

El volumen anular 8 del rodamiento de bolas o de rodillos está formado por una junta de estanqueidad 4, 4' superior e inferior.

Las dos coronas 2, 3 comprenden, además, una pluralidad de orificios transversales 6, 7, uniformemente distribuidos sobre su periferia, para su fijación respectivamente sobre el rotor y con una pala.

Las juntas de estanqueidad 4, 4' están constituidas, por ejemplo, por juntas tóricas, anulares, con labios.

Según la presente invención, y estando sometida la corona móvil 3 a esfuerzos disimétricos, dirigida por la flecha F en las figuras, hacia una región R de la corona fija 2, desemboca, al menos, un conducto de grasa 9 en el espacio anular 8 en un sector angular 11 que rodea la región R.

Un depósito 5 correspondiente está adaptado para recibir grasa procedente del espacio anular 8 a través de dicho conducto 9 bajo el efecto de una sobrepresión, que puede reinar en el espacio anular 8 al nivel de dicho sector angular 11.

En el modo de realización, representado en las figuras, el dispositivo comprende, al menos, un conducto de grasa 9a, complementario, que desemboca en el espacio anular 8, en un sector angular 11a, complementario, sensiblemente diametralmente opuesto al sector angular 11, principal, y porque cada conducto de grasa 9a, complementario, está conectado con un depósito 5a, complementario, correspondiente, adaptado para difundir grasa hasta el espacio anular 8.

Los depósitos 5, 5a comprenden, por ejemplo, una abertura tubular 10 prevista para insertarse con estanqueidad en un conducto de grasa 9, 9a correspondiente.

Estos son, preferentemente, deformables para poderse llenar o poderse vaciar con grasa sin engendrar contrapresiones.

Estos pueden estar realizados con una materia rígida y pueden estar dotados con, al menos, un fuelle 12, como se ha representado en las figuras 2 y 3, para poder deformarse. Igualmente pueden estar realizados con un material deformable, por ejemplo una bolsa 13 de una materia flexible, tal como una película plástica.

Ventajosamente, se disponen depósitos 5, rellenos de grasa, en los puntos de engrasado situados aguas arriba, con relación al viento, y depósitos 5a, vacíos, en los puntos de engrasado situados aguas abajo. De esta manera, mientras que los depósitos 5, aguas arriba, no estén completamente vacíos y los depósitos 5a, aguas abajo, no estén completamente llenos, la distribución de la grasa en el volumen 8, así como su presión, son sensiblemente homogéneas en el conjunto del espacio anular 8. Por lo tanto, es suficiente prever operaciones de mantenimiento suficientemente frecuentes para intercambiar los depósitos vacíos por los depósitos llenos y recíprocamente y, eventualmente, para añadir un poco de grasa en los depósitos llenos con el fin de compensar las pequeñas pérdidas que no fuesen suprimidas totalmente por el dispositivo según la invención.

Las operaciones de engrasado son cortas puesto que no necesitan más que el intercambio de los depósitos 5, 5a.

Alternativamente, se puede prever conectar todos los depósitos 5, 5a o directamente los conductos de engrasado 9, 9a por medio de una canalización externa, esquematizada en 14 en la figura 2, sobre la que se ha montado una bomba 15, que permite empujar la grasa desde las zonas con acumulación de grasa hacia las zonas con defecto de grasa. Evidentemente, no es necesario que la bomba funcione de manera permanente, sino que lo haga únicamente a una frecuencia suficiente para evitar que, al estar llenos los depósi-

tos 5, situados aguas abajo con relación a la dirección del viento, las sobrepresiones en el sector angular, aguas abajo, provoquen una fuga de grasa a través de las juntas 4, 4'. De esta manera, las operaciones de mantenimiento pueden ser todavía más espaciadas en el tiempo, y consistir simplemente en compensar las pérdidas de grasa. Con esta finalidad, y como se ha esquematizado en la figura 2, el dispositivo comprende, además, al menos un conducto de grasa 9b, previsto entre la periferia de una de las dos coronas 2, 3 y el espacio anular 8 y adaptado para ser conectado con un dispositivo de engrasado (no representado), que permite inyectar grasa en el espacio anular 8 desde el exterior.

Se ha descrito, de este modo, un dispositivo para mejorar el engrasado de un rodamiento montado entre dos coronas concéntricas, una de las cuales pivote con relación a la otra, considerada como fija, estando sometida la corona pivotante a esfuerzos disimétricos sometidos a través del rodamiento hasta la corona fija.

El dispositivo, según la presente invención, comprende, al menos, un conducto de grasa 9, conectado con un depósito 5, inicialmente vacío. Como se ha representado, esquemáticamente, en la figura 4, el depósito 5 único está colocado, ventajosamente, en la región R situada sensiblemente alrededor del radio paralelo a la dirección F del viento.

Ventajosamente, un depósito 5, único, está combinado con, al menos, un depósito 5a, complementario, inicialmente lleno de grasa. En el caso de un único depósito 5a, complementario, este depósito está colocado, ventajosamente, en una posición diametralmente opuesta a la del depósito 5, principal, como se ha esquematizado en la figura 4.

En el modo de realización, representado en la figura 2, la corona externa fija 2 comprende, por ejemplo, cuatro conductos de grasa, dos conductos de grasa 9 conectados, respectivamente, con un depósito 5, principal, correspondiente, y dos conductos de grasa 9a, complementarios, conectados, respectivamente, con un depósito 5a, complementario, correspondiente.

Los depósitos 5, principales y los depósitos 5a, complementarios, pueden estar dispuestos de una manera adecuada, arbitraria, sobre la circunferencia de la corona exterior 2. Ventajosamente, los dos depósitos 5, principales, son simétricos entre sí con relación al diámetro paralelo a la dirección del viento, y lo mismo ocurre con los dos depósitos 5a, complementarios, que pueden estar situados, ventajosamente, de manera respectiva, diametralmente opuesta al depósito 5, principal, correspondiente.

Los sectores angulares 11 y 11a pueden corresponder a un ángulo en el centro adecuado, arbitrario.

En el modo de realización de las figuras 2 a 4, se ha supuesto, lo cual es habitual, que la corona exterior 2 está fijada sobre el rotor 23, y que la corona interior 3 pivota en el interior de la corona 2.

En el modo de realización de la figura 5, la corona interior 3 está fijada con el rotor 23 y la corona exterior 2 pivota alrededor de la corona interior 3.

En este modo de realización la región R, que recibe principalmente los esfuerzos disimétricos, debidos al viento, es una región de la corona interior 3, y el sector angular 11, principal, susceptible de sufrir sobrepresiones, está situado aguas arriba con relación a la dirección del viento.

Los conductos de grasa 9 principales y 9a complementarios, se han practicado ventajosamente en la corona fijada con la navecilla, pero igualmente pue-

den ser practicados en la corona que pivota alrededor de la corona fija, como se ha esquematizado en la figura 5.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Turbina, adaptada para ser arrastrada por un fluido y que comprende un estator (20), un rotor (23), montado de manera rotativa sobre el estator (20), según un eje de rotación (YY'), que está orientado, sensiblemente, de forma permanente, paralelamente a la dirección del fluido y palas (24), montadas de manera pivotante sobre el rotor (23), alrededor de su eje longitudinal (XX') respectivo, por intermedio de un conjunto de coronas de orientación (1), con rodamiento, correspondiente, comprendiendo cada conjunto de coronas de orientación (1), con rodamiento, dos coronas (2, 3) concéntricas, que pivotan entre sí, y que delimitan un espacio anular (8), que contiene al rodamiento, que está lleno de grasa y que está cerrado por medio de juntas de estanqueidad (4, 4'), estando sometida la corona (2, 3), solidaria con la pala (24), a esfuerzos disimétricos, dirigidos esencialmente según el eje longitudinal (YY'), en un sector angular (11), principal, de la otra corona (3, 2), desembocando, al menos, un conducto de grasa (9), principal, en el espacio anular (8), en el sector angular (11), principal, estando conectado cada conducto de grasa (9), principal, con un depósito de grasa (5), principal, correspondiente, adaptado para recibir grasa procedente del espacio anular (8) por el conducto de grasa (9), principal, bajo el efecto de una sobrepresión, que reina en el espacio anular (8) al nivel del sector angular (11), principal, siendo el sector angular (11), principal bien la región situada aguas abajo, con relación al fluido, si la corona interior (3) está fijada a la pala (24) o bien la región situada aguas arriba, si está fijada con el rotor (23).

2. Turbina según la reivindicación 1, **caracterizada** porque está colocado un depósito de grasa (5), principal, en una región (R) situada sensiblemente alrededor del radio paralelo al eje de rotación (YY').

3. Turbina según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque comprende dos depósitos de grasa (5), principales, dispuestos simétricamente con relación al eje de rotación (YY').

4. Turbina según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada** porque comprende, al menos, un conducto de grasa (9a), complementario, que desemboca en el espacio anular (8) en un sector angular (11a), complementario, sensiblemente diametralmente puesto al sector angular (11), principal, estando conectado cada conducto de grasa (9a), complementario, con un depósito de grasa (5a), complementario correspondiente, adaptado para difundir grasa hasta el espacio anular (8).

5. Turbina según la reivindicación 4, **caracterizada** porque se ha colocado un depósito de grasa (5a), complementario, en una posición diametralmente opuesta a la del depósito de grasa (5), principal.

6. Turbina según la reivindicación 4 ó 5, **caracterizada** porque comprende dos depósitos de grasa (5a), complementarios, dispuestos simétricamente con relación al eje de rotación (YY').

7. Turbina según una de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizada** porque comprende canalizaciones (14) que unen entre sí los conductos de grasa (9, 9a), principales y complementarios, y medios (15) para transferir la grasa en exceso desde el sector angular (11), principal, hacia el sector angular (11a), complementario, a través de las canalizaciones (14).

8. Turbina según una de las reivindicaciones 1 a

7, **caracterizada** porque es deformable cada depósito de grasa (5), principal y, en caso dado, cada depósito de grasa (5a), complementario.

9. Turbina según la reivindicación 8, **caracterizada** porque al menos uno de los depósitos deformables (5, 5a) comprende, al menos, un fuelle (12) para poderse deformar.

10. Turbina según la reivindicación 8 ó 9, **caracterizada** porque al menos uno de los depósitos deformables (5, 5a) está constituido por una bolsa de materia flexible (13).

11. Turbina según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada** porque comprende, al menos, un conducto de grasa (9b) previsto entre la periferia de una de las dos coronas (2, 3) y el espacio anular (8) y adaptado para conectarse con un dispositivo de engrasado, que permita inyectar grasa hasta el espacio anular (8).

12. Turbina según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada** porque forma una turbina eólica, que comprende un mástil (21), estando montado el estator (20) de manera pivotante sobre el mástil (21), por intermedio de un conjunto suplementario de coronas de orientación (22), con rodamiento, de tal manera que el eje de rotación (YY') del rotor (23) esté orientado de forma sensiblemente permanente en la dirección del fluido formado por el viento, comprendiendo el conjunto suplementario de coronas de orientación (22), con rodamiento, dos coronas (2, 3) concéntricas, suplementarias, que pivotan entre sí y que delimitan un espacio anular suplementario (8), que contiene el rodamiento, que está lleno de grasa y que está cerrado por medio de juntas de estanqueidad suplementarias (4, 4').

13. Turbina eólica según la reivindicación 12, **caracterizada** porque, en el conjunto suplementario de coronas de orientación (22), con rodamiento, la corona suplementaria móvil está sometida a esfuerzos disimétricos dirigidos, esencialmente, hacia una región suplementaria de la corona fija suplementaria, desembocando, al menos, un conducto de engrasado, principal, suplementario, en el espacio anular, suplementario, en un sector angular, principal, suplementario, que rodea la región suplementaria, y que está conectado con un depósito principal suplementario de grasa, que está adaptado para recibir grasa procedente del espacio anular, suplementario, a través del conducto de engrasado principal, suplementario, bajo el efecto de una sobrepresión, que reina en el espacio anular, suplementario, al nivel del sector angular, principal, suplementario.

14. Turbina eólica según la reivindicación 13, **caracterizada** porque comprende, al menos, un conducto de engrasado, complementario, suplementario, que desemboca en el espacio anular, suplementario, en un sector angular, complementario, suplementario, sensiblemente diametralmente opuesto al sector angular, principal, suplementario, estando conectado cada conducto de engrasado, complementario, suplementario, con un depósito de grasa complementario, suplementario, adaptado para difundir grasa hasta el espacio anular suplementario.

15. Turbina eólica según la reivindicación 14, **caracterizada** porque comprende canalizaciones suplementarias, que conectan entre sí los conductos de engrasado principales y complementarios, suplementarios, y medios suplementarios para transferir la grasa, en exceso, desde el sector angular, principal, su-

plementario, hacia el sector angular, complementario, suplementario, a través de las canalizaciones suplementarias.

16. Turbina eólica según una de las reivindicaciones 13 a 15, **caracterizada** porque es deformable cada depósito de grasa principal suplementario y, en caso dado, cada depósito de grasa complementario, suplementario.

17. Turbina eólica según la reivindicación 16, **caracterizada** porque, al menos, uno de los depósitos suplementarios, deformables, comprende, al menos, un fuelle para poderse deformar.

18. Turbina eólica según la reivindicación 16 ó 17, **caracterizada** porque, al menos, uno de los depósitos suplementarios, deformables, está constituido por una bolsa de materia flexible.

19. Turbina eólica según una de las reivindicaciones 12 a 18, **caracterizada** porque comprende, al menos, un conducto de engrasado suplementario, previsto entre la periferia de una de las dos coronas suplementarias y el espacio anular suplementario, adaptado para conectarse con un dispositivo de engrasado, que permita inyectar grasa en el espacio anular suplementario.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

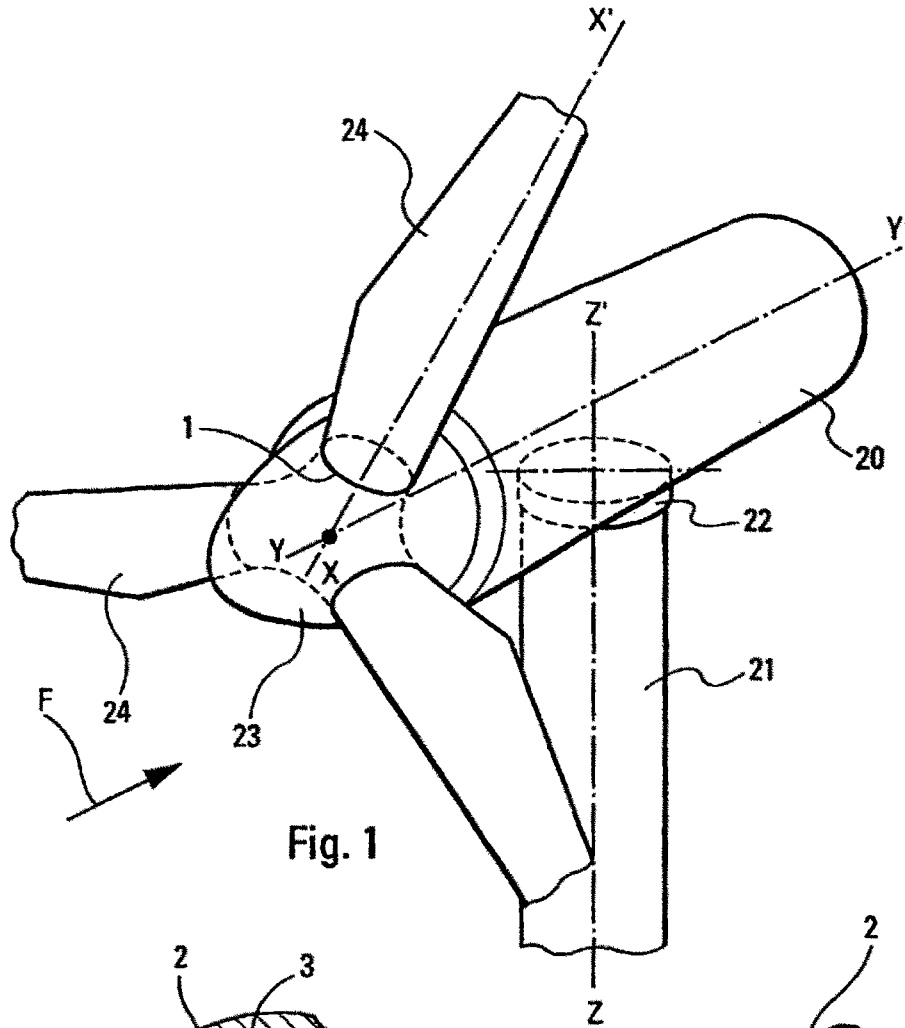


Fig. 1

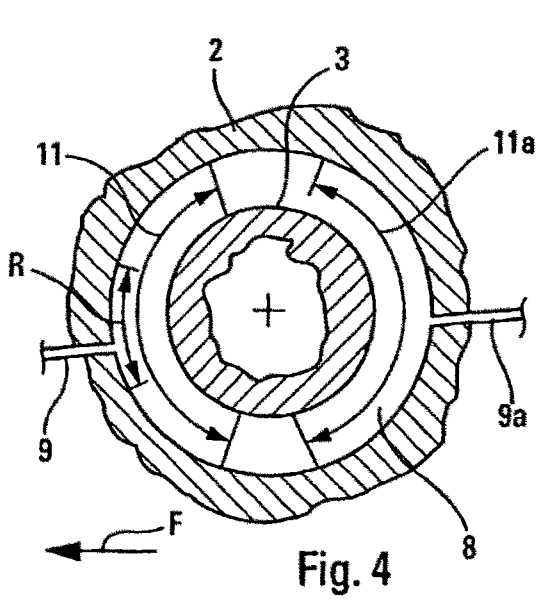


Fig. 4

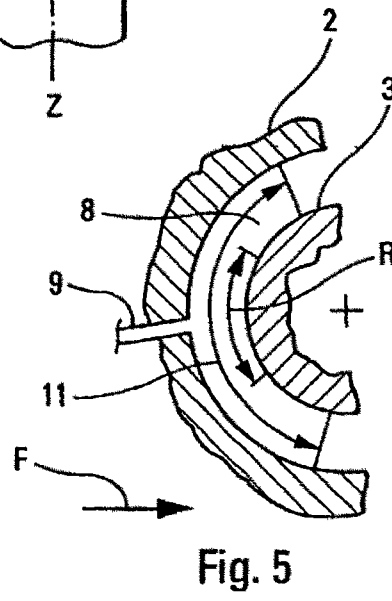


Fig. 5

