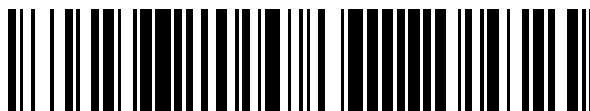


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 583 637**

51 Int. Cl.:

F03D 9/00 (2006.01)

F03D 15/00 (2006.01)

F03D 80/00 (2006.01)

H02K 7/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2011 E 11808204 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.04.2016 EP 2661554**

54 Título: **Instalación de energía eólica**

30 Prioridad:

05.01.2011 DE 102011008029

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

21.09.2016

73 Titular/es:

**NORDEX ENERGY GMBH (100.0%)
Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburg, DE**

72 Inventor/es:

**RITSCHEL, UWE;
GUTZMER, ROBERT;
HARTMANN, ULRICH;
JÖCKEL, ANDREAS;
ELENDER, GUNTHER y
MÖHLE, AXEL**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 583 637 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

Instalación de energía eólica

Se hace referencia a una instalación de energía eólica.

5 En el documento WO 01/94779 A1 se describe una instalación de energía eólica que presenta una parte superior de la torre en donde una turbina está montada de forma giratoria. La turbina, mediante un eje de dos partes, provisto de un acoplamiento, acciona un generador de rotor interno dispuesto en un extremo opuesto de la parte superior de la torre.

10 En el documento EP 1 327 073 B1 se describe una instalación de energía eólica que, en un soporte de la máquina, presenta un árbol del rotor montado de forma doble y un árbol del generador que está conformado de forma integral con el árbol del rotor o que se encuentra unido al mismo de modo rígido, de manera que ambos árboles siguen un movimiento de flexión común bajo el efecto de pares de flexión. El generador está diseñado como rotor interno; el estator y el rotor están montados sobre el árbol del rotor y del generador, de manera que el generador puede seguir los movimientos de flexión del árbol de accionamiento. Un acoplamiento no giratorio fija el estator del generador contra movimientos de rotación en el soporte de la máquina, permitiendo que el generador pueda seguir los movimientos de flexión del árbol de accionamiento de forma relativa con respecto al soporte de la máquina, debido a lo cual es posible un entrehierro constante entre el rotor y el estator del generador. Un diseño de esa clase y una fijación del generador son muy costosos en cuanto a la construcción, debido a lo cual puede resultar un peso elevado de la instalación de energía eólica con respecto a la potencia generada.

20 Al menos un objeto de formas de ejecución determinadas consiste en proporcionar una instalación de energía eólica que posibilite una estructura más sencilla.

Este objeto se alcanzará a través de las características de la reivindicación 1 independiente. En las reivindicaciones dependientes se indican formas de ejecución y perfeccionamientos ventajosos del objeto, donde los mismos se indican además en la descripción y los dibujos que se observan a continuación.

25 De acuerdo con la invención, una instalación de energía eólica presenta un soporte de la máquina. El soporte de la máquina puede estar dispuesto en particular montado de forma giratoria sobre una torre.

30 Además, la instalación de energía eólica presenta un rotor. El rotor, el cual puede estar montado en el soporte de la máquina, de forma giratoria alrededor de un cubo del rotor, sirve para transformar la energía cinética del viento en una energía de rotación, transmitiéndola a un generador, al menos a través de un árbol del rotor. La instalación de energía eólica presenta también un generador que puede absorber energía de rotación mediante un árbol del generador y puede transformarla en energía eléctrica.

35 Además, el rotor y el generador están dispuestos en lados opuestos del soporte de la máquina, lo cual por ejemplo ofrece la ventaja de una mejor distribución del peso de las masas de soporte de la máquina, del rotor y del generador, en comparación con instalaciones de energía eólica en las cuales el generador está dispuesto entre la torre o el soporte de la máquina y el rotor. Esta distribución mejorada de la masa de la parte superior de la torre conduce a un esfuerzo del material más reducido y a una inversión reducida para el mantenimiento, así como a una mayor disponibilidad de la instalación de energía eólica. Puede resultar también una modularidad más elevada de la instalación de energía eólica y, con ello, una inversión más reducida para mantenimiento y/o para reparaciones, ya que por ejemplo el generador puede retirarse de la instalación sin desmontar el rotor.

40 La instalación de energía eólica presenta también un acoplamiento que está dispuesto entre el árbol del rotor y el árbol del generador, el cual acopla uno con otro el árbol del rotor y el árbol del generador, de manera que el movimiento de rotación del árbol del rotor puede ser transmitido al árbol del generador. El árbol del rotor y el árbol del generador están acoplados uno a otro sin transmisión mediante el acoplamiento. Expresado de otro modo, gracias a ello, un movimiento de rotación del árbol del rotor puede ser transmitido al árbol del generador directamente y sin un mecanismo de transmisión conectado entre medio.

45 En comparación con las instalaciones de energía eólicas conocidas con mecanismos de transmisión conectados entre medio se suprimen de manera ventajosa la inversión para mantenimiento y reparaciones para el mecanismo de transmisión, así como un cambio del mecanismo de transmisión condicionado por el desgaste de dicho mecanismo durante todo el tiempo de funcionamiento de la instalación de energía eólica.

50 Además, el generador está diseñado como rotor externo. El generador presenta un estator, así como un rotor que se encuentra dispuesto de forma giratoria alrededor del estator, en el exterior. En comparación con las instalaciones de energía eólica conocidas que presentan generadores diseñados como rotores internos, de manera ventajosa, puede

ser posible alcanzar potencias del generador más elevadas casi con el mismo peso, debido a lo cual puede ser posible un funcionamiento más rentable.

De acuerdo con otra forma de ejecución preferente, el acoplamiento transmite movimientos de rotación del árbol del rotor al árbol del generador, mientras que el árbol del generador, a través del acoplamiento, está desacoplado al menos parcialmente de movimientos de flexión del árbol del rotor. Los movimientos de flexión de esa clase pueden ser causados a través de fuerzas que se producen por ejemplo en el rotor, así como del cubo del rotor, a través de diferentes condiciones del viento en las palas del rotor. Para un funcionamiento permanente es indispensable asegurar que los movimientos de flexión no continúen hacia el generador, de manera que se modifique la distancia, así como el entrehierro, entre excitadores y consumidores del generador que se encuentran dispuestos en el estator, así como en el rotor. A través de al menos un desacoplamiento mecánico parcial del árbol del rotor del árbol del generador, el cual puede alcanzarse por ejemplo a través de una movilidad del acoplamiento en uno o en varios planos paralelos con respecto a los ejes del árbol del rotor y del árbol del generador, de manera ventajosa, puede lograrse reducir una transmisión de movimientos de flexión desde el árbol del rotor hacia el árbol del generador, o dicha transmisión puede impedirse por completo. A modo de ejemplo, el acoplamiento puede admitir una inclinación y/o un desplazamiento del eje del árbol del rotor, de forma relativa con respecto al eje del árbol del generador.

De manera especialmente preferente, el acoplamiento está diseñado de manera que esencialmente, es decir, de modo predominante, sólo movimientos de rotación alrededor del eje del árbol del rotor pueden transmitirse al árbol del generador, mientras que los movimientos de flexión del árbol del rotor no se transmiten al árbol del generador o sólo se transmiten de forma mínima.

Además, el árbol del generador está fijado a un lado posterior del generador que se encuentra distanciado del rotor mediante una unión, preferentemente mediante una unión por bridas o una unión por soldadura. El árbol del generador, a través de la unión con el lado posterior del generador, puede ser portado esencialmente por el generador. Expresado de otro modo, el árbol del generador puede apoyarse en el lado posterior del generador, de manera que no deben estar presentes otros elementos para el montaje o la fijación del árbol del generador. En particular puede ser posible que el acoplamiento esencialmente no deba poseer ningún efecto fundamental sobre el árbol del generador, evitando esencialmente sólo una curvatura del árbol del generador bajo su propio peso. En comparación con lo mencionado, las instalaciones de energía eólica conocidas presentan con frecuencia árboles del generador que portan al menos parcialmente el generador, sobre los cuales el generador se apoya al menos parcialmente. De este modo, por ejemplo, el árbol del generador puede ser estable en el soporte de la máquina y puede estar montado con un diseño para cargas elevadas.

En particular, el árbol del generador puede estar dispuesto directamente en el acoplamiento y en la unión en el lado posterior del generador y puede estar conectado al mismo, sobresaliendo entre medio sin contacto desde el acoplamiento a través del generador, o a través del generador y de una parte del soporte de la máquina, hasta el lado posterior del generador. De manera ventajosa, entre el árbol del generador y el generador, así como entre el árbol del generador y el soporte de la máquina, puede proporcionarse una abertura, de manera que el árbol del generador puede desplazarse sin contacto dentro de la abertura, de forma relativa con respecto al soporte de la máquina.

Además, el árbol del generador puede estar diseñado como árbol hueco. Esto puede ser posible en particular debido a que el árbol del generador no posee ninguna función fundamental en la instalación de energía eólica, de modo que el dimensionamiento del árbol del generador puede estar realizado optimizado en cuanto al peso. De este modo, por ejemplo, puede alcanzarse una relación de las dimensiones externas, como por ejemplo la longitud y/o el diámetro del árbol del generador con relación al grosor de la pared, de manera que el árbol del generador no se curva bajo su propio peso, así como por ejemplo no se curva tampoco bajo el peso del personal de servicio. En particular, la relación del diámetro con respecto al grosor de la pared puede ser superior o igual a 10:1, preferentemente superior o igual a 20:1 y de forma completamente preferente superior o igual a 100:1. Si el árbol del generador presenta por ejemplo un diámetro de unos 2 m, el grosor de las paredes puede ser mucho más reducido y, de manera especialmente preferente, puede ubicarse en el rango de superior o igual a 2 cm y de menor o igual a 5 cm.

De acuerdo con otra forma de ejecución, la instalación de energía eólica está diseñada como una instalación de energía eólica sin transmisión, accionada de forma directa, en donde el generador, con respecto a la torre y/o al soporte de la máquina, está dispuesto sobre el lado opuesto del cubo del rotor, así como del rotor, y donde el generador está realizado como rotor externo. Además, la transmisión de pares de flexión desde el árbol del rotor hacia el árbol del generador puede evitarse en gran medida.

Otras ventajas, formas de ejecución ventajosas y perfeccionamientos de la invención se indican a continuación con relación a las formas de ejecución descritas en las figuras 1 a 3.

Las figuras 1 a 3 muestran representaciones en sección esquemáticas de instalaciones de energía eólica según varios ejemplos de ejecución.

ES 2 583 637 T3

5 En los ejemplos de ejecución y en las figuras los mismos componentes o los componentes que actúan del mismo modo pueden estar provistos de los mismos símbolos de referencia. Los elementos representados y sus proporciones entre sí no deben considerarse en principio según una escala, donde más bien los elementos individuales pueden estar representados con un grosor exagerado o de un tamaño más grande para representarlos mejor y/o para una mayor comprensión.

La siguiente descripción, en tanto no se haga ninguna referencia explícita, hace referencia a todas las figuras 1 a 3.

10 En las figuras 1 a 3 se muestran ejemplos de ejecución para respectivamente una instalación de energía eólica que está diseñada como una instalación de energía eólica accionada de forma directa, cuyo tren de transmisión presenta una estructura modular, en donde el generador, con respecto a la torre, se encuentra dispuesto sobre el lado situado de forma opuesta con respecto al cubo del rotor.

La instalación de energía eólica presenta al menos un generador 10 y un cubo del rotor 30 de un rotor con al menos una o varias palas del rotor (no representado), el cual está colocado en un soporte de la máquina 20.

15 La instalación de energía eólica presenta además una torre 40 sobre la cual el soporte de la máquina 20 está montado de forma giratoria. El soporte de la máquina 20, con respecto a la torre 40, está montado de forma giratoria en un soporte azimutal 81 mediante una unión de rotación azimutal 80, de manera que el cubo del rotor 30 con las palas del rotor fijadas en el mismo puede ser guiado posteriormente en una orientación horizontal de la dirección del viento utilizando al menos un accionamiento azimutal 82 que se engancha en un dentado que se encuentra presente en el soporte azimutal 81. De manera opcional, el soporte de la máquina 20 puede ser atornillado en el anillo externo o en el anillo interno del soporte azimutal 81.

20 El cubo del rotor 30 está fijado en un árbol del rotor 60 realizado como árbol hueco y puede estar montado de forma giratoria en al menos un cojinete 21, 22, 23 con respecto al soporte de la máquina 20.

Además, la instalación de energía eólica presenta un árbol del generador 70 realizado como árbol hueco, así como un acoplamiento 50, a través del cual el árbol del rotor 60 y el árbol del generador 70 están unidos uno con otro.

25 El generador 10 está diseñado como rotor externo con un rotor 11 situado en el exterior, el cual puede denominarse también rotor del generador, y un estator 12 situado en el interior.

El estator 12 está unido de forma rígida al soporte de la máquina 20. De manera especialmente preferente, el estator 12 y, con ello, el generador 10, se encuentra sostenido a través de una unión por bridas.

30 El rotor 11 está montado de forma giratoria en el estator 12 mediante cojinetes 14 que se encuentran dispuestos entre el estator 12 y el rotor 11. Tal como se muestra en las figuras, el estator 12 presenta una pared externa y el rotor 11 presenta una pared interna, entre las cuales están dispuestos dos cojinetes 14, de manera que el estator 12 está dispuesto entre los cojinetes 14, con respecto a un eje de rotación del rotor 11. El estator 12 se proporciona de forma especialmente preferente para alojar dos cojinetes 14, cuyos anillos de rodamiento internos están fijados en el estator 12 y cuyos anillos de rodamiento externos están fijados en el rotor 11, de manera que el rotor 11 se encuentra montado de forma giratoria con respecto al estator 12. De manera especialmente preferente, del lado del generador, es decir, del lado del acoplamiento 50 que se encuentra orientado hacia el generador 10, los dos cojinetes 14 se proporcionan como únicos cojinetes.

40 Además, el rotor 11 presenta un lado posterior dispuesto distanciado del soporte de la máquina, una superficie lateral y un lado anterior orientado hacia el soporte de la máquina, con una abertura, rodeando el estator en todos los lados hasta la abertura. La abertura presenta un diámetro menor o igual a un diámetro externo de un cojinete 14 dispuesto en la abertura, entre el estator 12 y el rotor 11.

El árbol del generador 70, en el lado distanciado, así como situado de forma opuesta al soporte de la máquina 20, es decir, en el lado posterior del generador 10, se encuentra unido al rotor 11 del generador 10 a través de una unión 15, de manera que el árbol del rotor 70 se encuentra montado en el estator 12 esencialmente en los cojinetes 14. La unión 15, a modo de ejemplo, está realizada como unión por bridas o unión por soldadura.

45 El acoplamiento 50 se encuentra realizado esencialmente de forma resistente a la torsión y axialmente, así como radialmente blando, de manera que esencialmente sólo pares de rotación pueden ser transmitidos desde el árbol del rotor 60 hacia el árbol del generador 70, y puede estar realizado por ejemplo como un acoplamiento hidráulico de elastómero.

50 El árbol del rotor 60 y el árbol del generador, debido a razones vinculadas a la masa y al servicio técnico, están realizados con un diámetro de gran tamaño de los árboles y con grosores reducidos de la pared. En una ejecución preferente, el diámetro del árbol del rotor 60 y del árbol del generador 70 asciende por ejemplo a 2 m.

De manera preferente, el árbol del rotor 60 puede presentar al menos una abertura radial 61 que puede servir como acceso al cubo del rotor para los trabajos de mantenimiento. Mediante el acoplamiento 50, desde el árbol del rotor 60 puede accederse también al árbol del generador 70.

5 El área circundante de al menos una abertura 61 del árbol del rotor 60 puede estar provista de elementos de refuerzo 62.

Además, el árbol del rotor 60, de manera preferente, presenta una brida para fijar un anillo colector (no representado), mediante el cual puede realizarse un suministro eléctrico desde componentes que se encuentran en el cubo del rotor 30, así como una comunicación con los mismos, por ejemplo con los accionamientos de las palas (no representado).

10 Una brida adicional (no representada) en el área del árbol del rotor 60 orientada hacia el cubo del rotor 30, puede servir para alojar un sistema de cierre del rotor para bloquear el cubo del rotor 30, así como el árbol del rotor 60, contra el soporte de la máquina 20.

15 Una brida adicional (no representada) en el área del árbol del rotor 60 orientada hacia el acoplamiento 50, puede servir para alojar un freno de detención para frenar el cubo del rotor 30, así como el árbol del rotor 60, contra el soporte de la máquina 20.

20 Para una vinculación óptima del cubo del rotor 30 y del generador 10, el soporte de la máquina 20 puede estar realizado en forma de cono truncado (vertical) en el área inferior y de forma tubular en el área superior (esencialmente alineado a lo largo del eje del árbol del rotor 20 y/o del árbol del generador 70). Debido a ello, el soporte de la máquina 20, del lado del generador, puede estar diseñado como una brida para atornillar el generador 10. Del lado del cubo, el soporte de la máquina 20 puede estar realizado de forma tubular como un asiento de cojinete clásico, o como una brida para cojinetes que pueden ser atornillados.

25 Debido a la forma tubular, una ejecución de esa clase es muy adecuada para la utilización de soportes de rotación. En las figuras se representan distintos ejemplos de la ejecución de los cojinetes 21, 22, 23. La figura 1 muestra una instalación de energía eólica accionada de forma directa, donde los cojinetes 21 del árbol del rotor 60 están diseñados como rodamientos de rodillos cónicos en una sola hilera, la figura 2 muestra una instalación de energía eólica accionada de forma directa, donde los cojinetes 22 del árbol del rotor 60 están diseñados como cojinetes pendulares, la figura 3 muestra una instalación de energía eólica accionada de forma directa, donde los cojinetes 23 del árbol del rotor 60 están diseñados como un soporte de rotación.

30 Preferentemente, el generador 10 está realizado como un generador síncrono excitado de forma permanente, y el estator 12 está provisto de un arrollamiento del estator 13. En el área interna del rotor 11 orientada hacia el arrollamiento del estator 13 están fijados imanes permanentes (no representados), los cuales generalmente sólo presentan un grosor de 1 a unos pocos 10 mm.

35 El árbol del generador 70, del modo antes descrito, es portado esencialmente por el soporte de la máquina 20 de forma indirecta mediante el estator 12, los cojinetes 14 y los rotores 11, donde el árbol del generador 70, junto con el estator 12 y el rotor 11, puede seguir movimientos de flexión del soporte de la máquina 20, sin que se modifique el entrehierro entre excitadores en el rotor 11 y arrollamientos del estator 13.

Considerando las características descritas puede alcanzarse por ejemplo una instalación de energía eólica accionada de forma directa, con una potencia nominal de varios MW, la cual presenta una relación ventajosa de la masa de la parte superior de la torre y la potencia nominal.

40 A través de una ejecución del generador como rotor externo, en comparación con un generador realizado como rotor interno, en el caso de aproximadamente el mismo peso, pueden realizarse potencias del generador más elevadas, de lo cual resulta una ventaja con respecto a los costes. La distribución mejorada de la masa de la parte superior de la torre en comparación con estructuras del tren de accionamiento en las cuales el generador está dispuesto del lado del cubo, conduce a un esfuerzo del material más reducido y, con ello, a una inversión reducida para mantenimiento y a una mayor disponibilidad de la instalación de energía eólica. Otra ventaja de la invención reside en la elevada modularidad de la estructura del tren de accionamiento. El generador montado en sí mismo, después de la separación de las interfaces de conexión del soporte de la máquina y el estator, el acoplamiento entre el árbol del rotor y el árbol del generador, así como entre el cable y las líneas de refrigeración etc., puede ser separado completamente de la instalación. Durante la instalación, cuando el generador se encuentra dispuesto entre el cubo del rotor y la torre, para un desmontaje del generador también debe desmontarse la estrella del rotor que comprende el cubo del rotor y las palas del rotor, mientras que en la instalación de energía eólica aquí descrita es posible un mantenimiento de los componentes de forma independiente uno de otro. En particular en el caso de instalaciones de energía eólica marinas (offshore) esto conduce a una ventaja no despreciable de los costes, ya que para los trabajos de mantenimiento sólo se requiere respectivamente una plataforma móvil o una grúa flotante, denominada también

"plataforma autoelevable" o "plataforma elevadora". A través de al menos una abertura radial del árbol del rotor es posible acceder al cubo del rotor para trabajos de mantenimiento a través del área de la máquina desde el interior, lo cual conduce a una seguridad mejorada para el personal de mantenimiento y de servicio técnico, en comparación con un acceso al cubo del rotor desde el lado externo.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Instalación de energía eólica, la cual presenta un soporte de la máquina (20) y, en lados situados de forma opuesta del soporte de la máquina (20), un rotor y un generador (10), donde el rotor y el generador (10) están acoplados uno a otro sin transmisión mediante un árbol del rotor (60), un árbol del generador (70) y un acoplamiento (50) dispuesto entre medio, caracterizada porque el generador (10) está diseñado como un rotor externo y el árbol del generador (70) se encuentra fijado en un lado posterior del generador (10) que se encuentra distanciado del rotor, mediante una unión (15).
- 10 2. Instalación de energía eólica según la reivindicación 1, donde el acoplamiento (50) transmite al árbol del generador (70) movimientos de rotación del árbol del rotor (60), y el árbol del generador (70) desacopla al menos parcialmente movimientos de flexión del árbol del rotor (60).
3. Instalación de energía eólica según la reivindicación 1 ó 2, donde la unión (15) es una unión por bridas o una unión por soldadura.
- 15 4. Instalación de energía eólica según una de las reivindicaciones precedentes, donde el árbol del generador (70) está dispuesto directamente en el acoplamiento (50) y la unión (15) está dispuesta en el lado posterior del generador (10), sobresaliendo entre medio sin contacto desde el acoplamiento (50) a través del generador (10), hasta el lado posterior del generador (10).
5. Instalación de energía eólica según la reivindicación precedente, donde el árbol del generador (70) es portado esencialmente por la unión (15) con el lado posterior del generador (10).
- 20 6. Instalación de energía eólica según una de las reivindicaciones precedentes, donde el árbol del generador (70) está diseñado como árbol hueco y presenta una relación del diámetro con respecto al grosor de la pared superior o igual a 10:1.
7. Instalación de energía eólica según una de las reivindicaciones precedentes, donde el generador (10) es sostenido sólo por el soporte de la máquina (20), preferentemente a través de una unión por bridas.
- 25 8. Instalación de energía eólica según una de las reivindicaciones precedentes, donde el generador (10) presenta un estator (10) y un rotor (11), y el rotor (11) se encuentra montado de forma giratoria alrededor del estator (12) mediante cojinetes (14) que están dispuestos entre el estator (12) y el rotor (11).
9. Instalación de energía eólica según la reivindicación precedente, donde el estator (12) presenta una pared externa y el rotor (11) presenta una pared interna, entre las cuales están dispuestos dos cojinetes (14), de manera que el estator (12) está dispuesto entre los cojinetes (14), con respecto a un eje de rotación del rotor (11).
- 30 10. Instalación de energía eólica según la reivindicación precedente, donde los dos cojinetes (14) presentan respectivamente un aro de rodamiento interno fijado en el estator (12) y un aro de rodamiento externo fijado en el rotor (11), y se proporcionan como únicos cojinetes sobre el lado del acoplamiento (50) orientado hacia el generador (10).
- 35 11. Instalación de energía eólica según una de las reivindicaciones 8 a 10, donde el generador (10) está diseñado como generador síncrono excitado de forma permanente.
- 40 12. Instalación de energía eólica según la reivindicación precedente, donde el árbol del generador (10) es portado esencialmente por el soporte de la máquina (20) a través de la unión (15) con el lado posterior del generador (10) mediante el estator (12), los cojinetes (14) y el rotor (11) y, junto con el rotor (11) y el estator (12), puede seguir movimientos de flexión del soporte de la máquina (20), sin que se modifique un entrehierro entre un excitador en el rotor (11) y arrollamientos del estator (13).
13. Instalación de energía eólica según una de las reivindicaciones 8 a 12, donde el rotor (11) presenta un lado posterior dispuesto distanciado del soporte de la máquina (20), una superficie lateral, y un lado anterior orientado hacia el soporte de la máquina (20), con una abertura, y rodea el estator (12) en todos los lados hasta la abertura.
- 45 14. Instalación de energía eólica según la reivindicación precedente, donde la abertura presenta un diámetro que es menor o igual a un diámetro externo de un cojinete (14) dispuesto en la abertura, entre el estator (12) y el rotor (11).
15. Instalación de energía eólica según una de las reivindicaciones precedentes, donde el generador (10) está montado en sí mismo y después de la separación del acoplamiento (50), así como de interfaces de conexión del soporte de la máquina (20) y del estator (12), puede ser separado completamente de la instalación.

FIG. 1

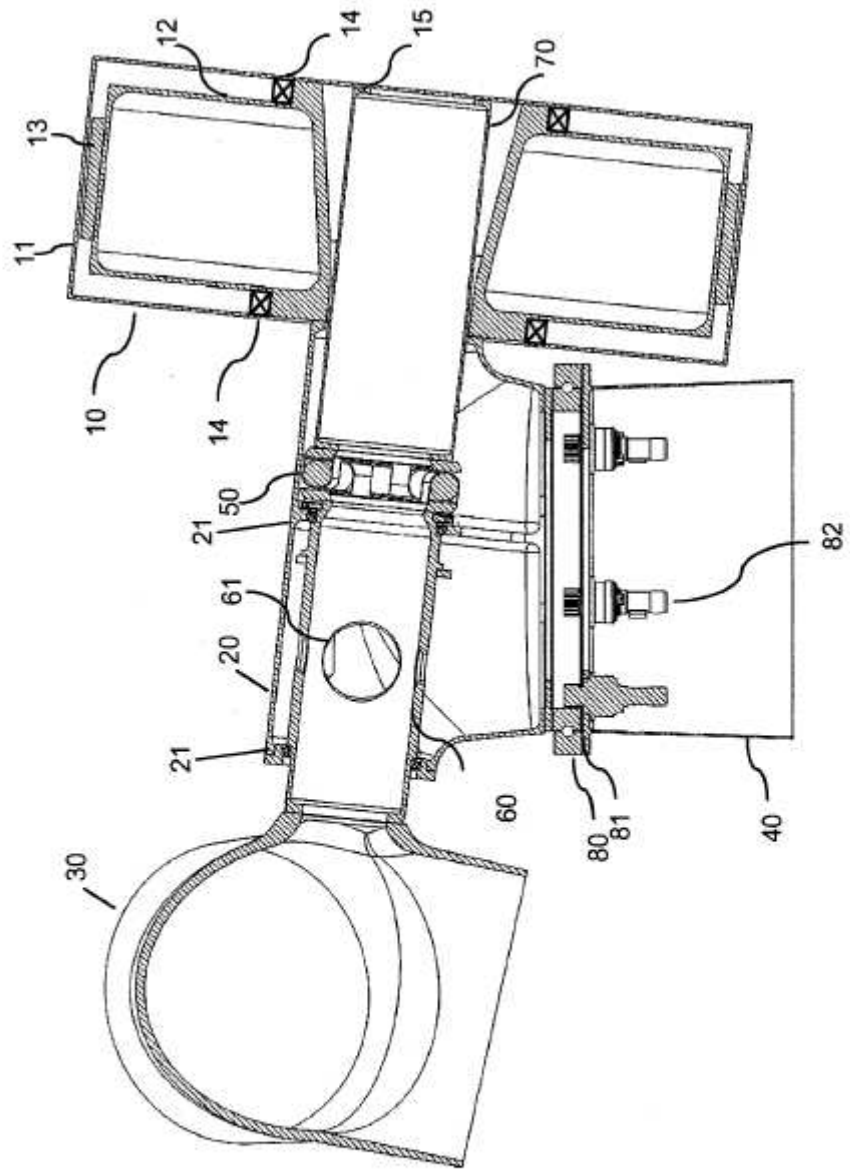


FIG. 2

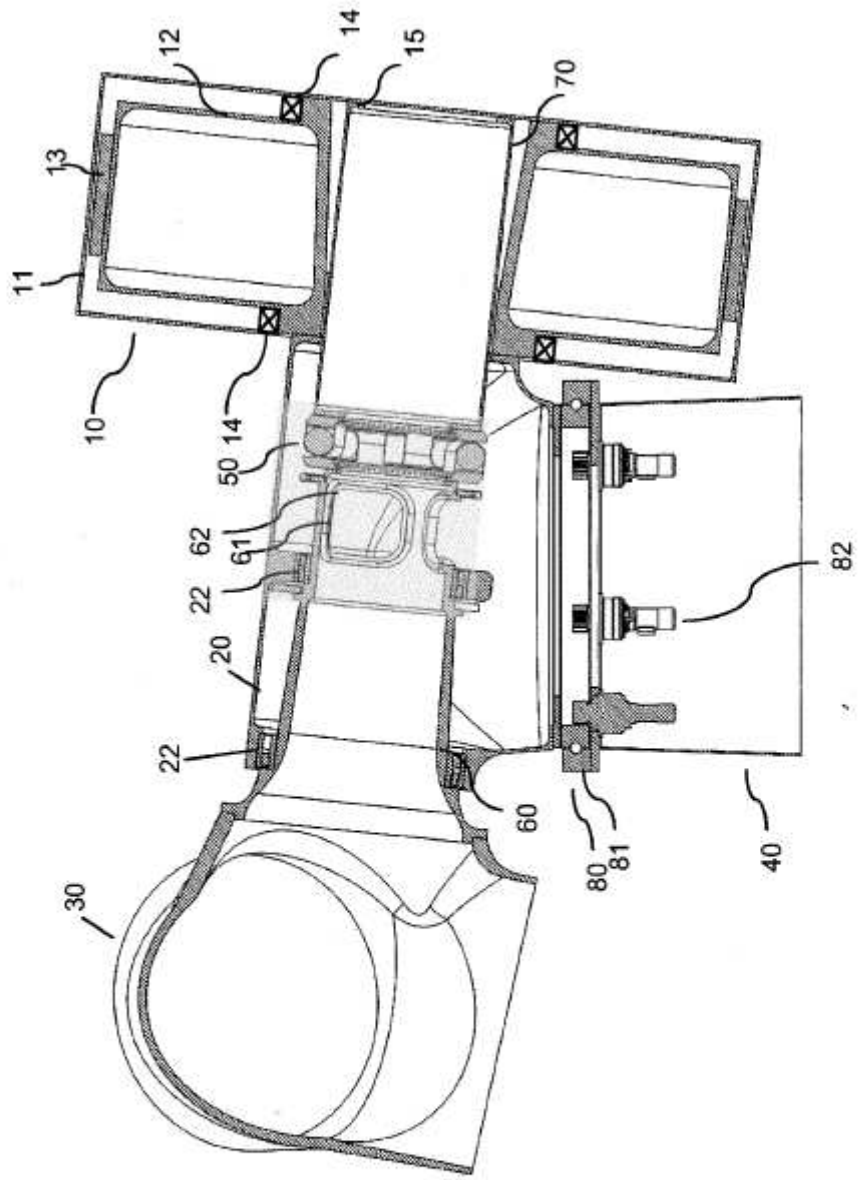


FIG. 3

