

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 601 383**

51 Int. Cl.:

F03D 80/70 (2006.01)

F03D 15/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.04.2013** **PCT/EP2013/058611**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.11.2013** **WO13171051**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.04.2013** **E 13720860 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.08.2016** **EP 2836707**

54 Título: **Turbina eólica con generador de rotor externo**

30 Prioridad:

18.05.2012 DE 102012208372

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

15.02.2017

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

**ELENDER, GUNTHER;
HARTMANN, ULRICH;
JÖCKEL, ANDREAS;
KERMAS, DANIEL;
MÖHLE, AXEL y
TROGISCH, GORDON**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 601 383 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

Turbina eólica con generador de rotor externo

La presente invención hace referencia a una turbina eólica con un soporte que, con su lado de fijación, puede acoplarse a una torre mediante una cabeza de la torre, donde un generador eléctrico se encuentra dispuesto entre un cubo del rotor por un lado y el lado fijación del soporte por otro lado.

Las turbinas eólicas (conocidas también como "instalaciones de energía eólica") ya son conocidas por el estado del arte en diversas variantes. Las instalaciones de esa clase se utilizan para suministrar energía eléctrica a partir de la energía cinética del viento. Una turbina eólica comprende una torre que sirve como estructura soporte para toda la instalación. Sobre la torre están dispuestos los componentes esenciales de la instalación, a saber, en particular un generador eléctrico, como también un rotor con palas del rotor. Mientras que el rotor se utiliza para transformar la energía cinética del viento en una energía de rotación, la tarea del generador es transformar la energía de rotación en energía eléctrica.

Ya se conocen instalaciones en las cuales el rotor, por un lado, y el generador, por el otro lado, se encuentran dispuestos en lados de la torre situados de forma opuesta. Un diseño de esa clase de la instalación ofrece en particular la ventaja de una mejor distribución del peso de las masas del soporte, del rotor y del generador. Además, esa mejor distribución de la masa de la cabeza de la torre conduce a una carga del material más reducida, donde sin embargo esa disposición del rotor por un lado y del generador por el otro posee también desventajas. En una construcción de esa clase debe contarse con un peso total relativamente elevado, así como con una masa elevada de la cabeza de la torre, porque debe utilizarse un árbol adicional para conectar el rotor de un lado con el generador del otro lado. Además, en esa disposición se encuentra integrado eventualmente también un acoplamiento costoso en el árbol intermedio, el cual transmite al generador movimientos de rotación del rotor. Un acoplamiento de esa clase también se necesita para poder desacoplar al menos parcialmente el generador de movimientos de flexión del rotor.

En este caso, el interés está orientado a una turbina eólica, en donde el generador y el rotor están dispuestos del mismo lado de la torre, así como donde el generador se sitúa entre el rotor por un lado y la torre por otro lado, ubicándose de este modo sobre el "lado de barlovento", orientado hacia el viento, de la instalación. Esa disposición ofrece ventajas en particular en cuanto al peso total, de manera que en conjunto puede proporcionarse una construcción optimizada en cuanto al peso. En el caso de una disposición del generador de esa clase se presenta el desafío particular de, por una parte, tomar medidas que garanticen un desacoplamiento fiable desde el generador de pares de flexión que se presentan en el rotor y, por otra parte, de reducir a un mínimo también la cantidad de cojinetes necesarios. Los pares de flexión mencionados son provocados generalmente por energía eólica que se produce en el cubo del rotor debido a diferentes regímenes de vientos en las palas del rotor. Debido a que las palas del rotor son relativamente largas y la diferencia en la altura a la cual se encuentran las diferentes palas del rotor es correspondientemente elevada, en las palas del rotor se presentan velocidades del viento respectivamente diferentes, de manera que también se presenta una energía eólica diferente. Esa energía eólica diferente provoca un movimiento de flexión del cubo del rotor, lo cual en algunos sistemas tiene como consecuencia una modificación del entrehierro, es decir, de la distancia radial entre rotor, por un lado, y el estator del generador, por otro lado. La transmisión de los pares de flexión al generador y, con ello, la modificación del entrehierro del generador, pueden impedirse a través del diseño correspondiente de la instalación y, en particular, a través del soporte correspondiente del cubo del rotor y del generador. Del modo explicado anteriormente, se presenta aquí el desafío de mantener lo más reducida posible la cantidad de cojinetes necesarios.

Por el documento EP 2 412 973 A2 se conoce una turbina eólica. En dicho documento se describen diferentes ejecuciones de una turbina eólica, las cuales se diferencian unas de otras en cuanto al soporte del generador y del cubo del rotor.

Por el documento US 2010/0264664 A1 se conoce una turbina eólica con un cojinete común en donde se encuentran montados tanto el rotor de un generador, como también el cubo del rotor.

Una turbina eólica, en donde las palas del rotor eólico están dispuestas sobre el rotor de un generador, se conoce por el documento EP 1 394 406 A2.

Otras turbinas eólicas se conocen por los documentos DE 10 2007 049 368 A1, WO 2011/082836 A1 y WO 01/21956 A1.

El objeto de la presente invención consiste en proporcionar una solución, donde en el caso de una turbina eólica, en la cual el rotor y el generador están dispuestos sobre el mismo lado de la torre, la cantidad de cojinetes requeridos para el montaje del cubo del rotor y del generador pueda reducirse a un mínimo, donde a pesar de ello se posibilite un desacoplamiento fiable de los pares de flexión desde el generador.

Este objeto se alcanzará a través de una turbina eólica con las características de la reivindicación 1. Ejecuciones ventajosas de la turbina eólica se indican en las reivindicaciones dependientes, en la descripción y en las figuras.

Una turbina eólica de acuerdo con esta solución presenta un soporte que, con su lado de fijación, puede ser conectado a una torre mediante una cabeza de la torre. La turbina eólica posee también un cubo del rotor que está diseñado para soportar al menos una pala del rotor, así como también un generador eléctrico que se encuentra dispuesto entre el cubo del rotor y el lado de fijación del soporte, el cual está diseñado como rotor externo. Expresado de otro modo, el generador, en el estado montado de la instalación, se encuentra dispuesto entre el rotor por un lado y la torre por el otro lado. Un rotor del generador y el cubo del rotor están montados de forma giratoria en el soporte, donde la turbina eólica presenta un cojinete común para el cubo del rotor y para el rotor, mediante el cual tanto el cubo del rotor, como también el rotor del generador, están montados de forma giratoria en el soporte.

De este modo, se utiliza en particular un cojinete mediante el cual tanto el cubo del rotor, como también el rotor del generador, se encuentran apoyados radialmente en el soporte, de manera que ese cojinete común está dispuesto esencialmente en un área de unión entre el cubo del rotor y el rotor del generador. Puede preverse que tanto el rotor, como también el cubo del rotor, se apoyen en un aro de rodamiento externo común del cojinete común, de manera que los mismos están montados sobre el aro de rodamiento mencionado.

Al proporcionarse un cojinete común se ofrece en particular la ventaja de que puede reducirse al mínimo la cantidad de cojinetes utilizados. Debido a que los cojinetes de esa clase, como los que se utilizan en las turbinas eólicas, son relativamente costosos, en primer lugar, en la turbina eólica puede economizarse en cuanto a los costes. En segundo lugar, también puede ahorrarse espacio de construcción útil, optimizándose además el peso de la cabeza de la torre. Sin embargo, en la turbina eólica de acuerdo con la invención se impiden la transmisión de los pares de flexión desde el cubo del rotor hacia el generador y, por consiguiente, se impide también la modificación del entrehierro entre el rotor y un estator del generador. Los pares de flexión ocasionados por los diferentes regímenes de viento en las palas del rotor se pueden desviar del sistema, principalmente mediante el cojinete, así como mediante el soporte. El peso reducido de la cabeza de la torre ofrece además ventajas en el diseño de la torre y de la base en sí misma, lo cual ha resultado especialmente ventajoso en las turbinas eólicas conocidas como turbinas eólicas marinas (offshore).

De manera preferente, el soporte mencionado representa una pieza del eje que define un eje de rotación del rotor del generador y del rotor de la turbina eólica. El rotor del generador y eventualmente también el cubo del rotor, de este modo, se encuentran montados de forma giratoria alrededor del soporte. Sin embargo, el propio soporte es una pieza fija con respecto al estator del generador y eventualmente sólo puede rotar en dirección horizontal alrededor de la torre.

Preferentemente, el generador realizado como un rotor externo presenta un estator que se encuentra conectado de forma fija al soporte mencionado, de manera que es sostenido por el soporte. El rotor del generador y el cubo del rotor, de manera preferente, están montados directamente en el soporte, lo cual en particular ofrece la ventaja de que los pares de flexión pueden desviarse directamente mediante el soporte y, a través del mismo, mediante la torre, hacia la cabeza de la torre.

La realización del generador como rotor externo, en comparación con turbinas eólicas con un generador diseñado como un rotor interno, ofrece en particular la ventaja de que casi con el mismo peso pueden alcanzarse potencias del generador en principio más elevadas. La ejecución del generador como rotor externo significa que el rotor está montado de forma giratoria alrededor del estator, ampliamente en el exterior.

En una forma de ejecución puede preverse que, prescindiendo de un árbol intermedio, el rotor del generador se encuentra conectado directamente al cubo del rotor de forma rígida con respecto a la torsión, y eventualmente de forma flexible. A través de una vinculación directa de esa clase del cubo del rotor en el rotor del generador es posible alcanzar una transmisión óptima de las fuerzas desde el cubo del rotor hacia el generador, creando además una construcción optimizada en cuanto al peso. A través de la reducción de la masa de la cabeza de la torre - del modo explicado anteriormente - pueden alcanzarse ventajas en cuanto a la realización de la torre, así como de la base.

Esas ventajas son completamente importantes en particular cuando el cubo del rotor y el rotor están conectados uno con otro directamente mediante respectivos lados frontales axiales y, eventualmente, mediante un elemento de transmisión especial, a saber, un resorte rígido con respecto a la torsión.

El cojinete común está realizado como cojinete de momentos. Para posibilitar un alojamiento particularmente rígido de los dos componentes, rotor y cubo del rotor, se utiliza un así llamado cojinete de momentos o cojinete doble, de manera que el cubo del rotor por un lado y el rotor del generador, por otro lado, están montados en el soporte mediante ese cojinete de momentos común. En particular, por ejemplo, el cojinete puede ser un rodamiento rígido de bolas, un rodamiento cilíndrico o, sin embargo, puede ser un rodamiento de rodillos cónicos. El cojinete doble

posibilita un alojamiento especialmente rígido del cubo del rotor y del rotor en el soporte, de manera que los pares de flexión mencionados anteriormente pueden desviarse del sistema de forma fiable.

Por tanto, la turbina eólica contiene un cojinete común, mediante el cual se encuentran montados en el soporte tanto el cubo del rotor, como también el rotor. En cuanto al otro alojamiento del rotor y del cubo del rotor pueden preverse entonces las más diversas formas de ejecución: para el rotor se proporciona un cojinete adicional, mediante el cual el rotor se encuentra montado en el soporte, de manera adicional con respecto al cojinete común. De este modo, el rotor del generador está montado por una parte mediante el cojinete común y, por otra, mediante el cojinete adicional mencionado. El cojinete adicional reduce a un mínimo las variaciones del entrehierro entre el rotor y el estator del generador. De manera ventajosa, ese cojinete adicional puede estar realizado por ejemplo como cojinete de apoyo y, eventualmente, también puede estar realizado de forma segmentada. Por ejemplo, puede contener varios rodillos - por ejemplo cinco rodillos - mediante los cuales el rotor se encuentra apoyado en una pista de rodamiento del soporte.

El cubo del rotor podría estar montado en el soporte exclusivamente mediante el cojinete común. De este modo, la cantidad de cojinetes utilizados es mínima, y puede proporcionarse una turbina eólica optimizada en cuanto a los costes. En esa forma de ejecución puede preverse también que el soporte se extienda en dirección axial esencialmente sólo hasta un lado frontal del cubo del rotor que se encuentra orientado hacia el generador. Por esta vía es posible economizar en cuanto al material para el soporte, optimizando además el peso. En el caso de ese alojamiento del cubo del rotor, para garantizar un apoyo y un sostén fiables del propio cubo, el cubo del rotor puede estar conectado al rotor del generador mediante una pieza de unión especial, así como mediante un elemento de transmisión. A modo de ejemplo, para esa conexión puede emplearse un resorte rígido con respecto a la torsión, el cual acopla por un parte el cubo del rotor con el rotor y, por otra parte, lo acopla de forma rígida con respecto a la torsión.

Sin embargo, la turbina eólica está diseñada de manera que el soporte se extiende en dirección axial al menos sobre un área de la longitud predominante del cubo del rotor - y en particular sobre toda la longitud axial del propio cubo. La turbina eólica, para el cubo del rotor, puede presentar un cojinete adicional, mediante el cual el cubo del rotor se encuentra montado en el soporte, de manera adicional con respecto al cojinete común. En esa forma de ejecución el cubo del rotor está apoyado y montado en el soporte, por una parte mediante el cojinete común y, por otra parte, mediante el cojinete adicional, proporcionado exclusivamente para el cubo del rotor. Esta forma de ejecución posibilita un alojamiento aún más rígido y fiable del cubo del rotor y, con ello, también una mejor desviación de los momentos de flexión mediante el soporte, hacia la torre.

Otras características de la invención resultan de las reivindicaciones, las figuras y la descripción de las figuras. Todas las características y las combinaciones de características mencionadas anteriormente en la descripción, así como todas las características y las combinaciones de características que se mencionan a continuación en la descripción de las figuras y/o que se muestran sólo en las figuras no sólo pueden emplearse en la combinación respectivamente indicada, sino también en otras combinaciones, o sin embargo también de forma aislada.

A continuación, la invención se explicará en detalle mediante ejemplos de ejecución preferentes individuales, así como haciendo referencia a los dibujos añadidos. Cabe señalar que los ejemplos de ejecución que se describen a continuación sólo representan formas de ejecución preferentes de la invención, de manera que la invención no se limita a esas formas de ejecución indicadas a modo de ejemplo. Las figuras muestran:

Figura 1: en una representación esquemática, una vista en sección de una turbina eólica según el modo de construcción conocido; y

Figura 2: en una representación esquemática, una vista en sección de una turbina eólica según una segunda forma de ejecución de la invención.

Una turbina eólica 1 mostrada esquemáticamente en la figura 1 presenta un soporte 2 que, con su lado de fijación 20, se encuentra conectado a una cabeza de la torre 3 y, mediante esa cabeza de la torre 3, se encuentra conectado a una torre que se representa en detalle en la figura 1. A modo de ejemplo, la cabeza de la torre 3 puede estar conectada a la torre mediante una unión por brida 4. La cabeza de la torre 3, en dirección horizontal, puede estar montada de forma giratoria en la torre, alrededor de un eje de rotación que se extiende esencialmente de forma vertical.

El soporte 2 es un cuerpo con simetría rotacional, con un eje de simetría 5 que, al mismo tiempo, representa también un eje de rotación de un generador eléctrico 6 y un cubo del rotor 7 de la turbina eólica 1. Además, el soporte 2 está diseñado de manera que disminuye distanciándose de la cabeza de la torre 3. Esto significa que el diámetro del soporte 2 se reduce continuamente desde la cabeza de la torre 3 hacia un extremo axial 8 del cubo del rotor, el cual se aparta del generador 6.

El soporte 2 soporta tanto el cubo del rotor 7, como también el generador 6. Un estator 9 del generador 6 está conectado de forma fija al soporte 2. El generador 6 está diseñado como rotor externo, de manera que un rotor 10 del generador 6 se encuentra montado de forma giratoria alrededor del estator 9. En el estator 9 se proporciona un bobinado del estator 11, mientras que el rotor 10 porta por ejemplo imanes permanentes, los cuales no se representan en la figura 1. En una forma de ejecución, el generador 6 es una máquina síncrona excitada por imanes permanentes.

El cubo del rotor 7 se utiliza para portar las palas del rotor, las cuales no se representan en detalle en las figuras. El cubo del rotor 7, junto con las palas del rotor mencionadas, conforma un rotor de la turbina eólica 1, el cual cumple la función de transformar la energía cinética del viento en energía de rotación del rotor 10. A su vez, el generador 6, en base a esa energía de rotación, suministra energía eléctrica que es captada con la ayuda de convertidores de corriente, es almacenada por ejemplo en condensadores o, sin embargo, puede ser suministrada a la red de abastecimiento eléctrica.

En el ejemplo de ejecución según la figura 1, el soporte 2 se extiende desde un extremo axial del generador 6 que se encuentra orientado hacia la cabeza de la torre 3, hasta el extremo axial 8 del cubo del rotor 7, el cual se aparta del generador 6. De este modo, el soporte 2 se extiende en dirección axial sobre toda la longitud axial del cubo del rotor y del generador 6, de forma parcial también dentro del propio cubo del rotor 7.

El rotor 10 rodea el estator 9 no sólo en la circunferencia externa, sino también en los dos lados axiales del estator 9. Un escudo de cojinete 12 del rotor 10, el cual se encuentra apartado de la cabeza de la torre 3, se encuentra unido directamente al cubo del rotor 7, por ejemplo mediante una unión por bridas 13, o similares. Tanto el rotor 10, como también el cubo del rotor 7, están montados de forma giratoria en el soporte 2 mediante un cojinete común 14, de modo que pueden rotar alrededor del soporte 2, alrededor de su eje de simetría 5. Por consiguiente, el cojinete 14 se utiliza tanto como alojamiento del rotor 10, como también para alojar el cubo del rotor 7 en la pieza soporte 2. En principio, el cojinete común 14 mencionado puede tratarse de cualquier cojinete de rodillos y en una forma de ejecución se trata por ejemplo de un rodamiento de rodillos cónico doble - un así llamado cojinete de momentos. De este modo se garantiza un alojamiento particularmente rígido de los dos componentes, el cubo del rotor 7 y el rotor 10, en la pieza soporte 2, porque la presión puede distribuirse sobre una longitud axial del cojinete 14 relativamente grande.

Por otra parte, el rotor 10, con su escudo del cojinete 15 que se encuentra orientado hacia la cabeza de la torre, se encuentra montado en el soporte 2 mediante un cojinete adicional 16. El cojinete adicional 16 mencionado, por consiguiente, se utiliza exclusivamente para el alojamiento del rotor 10 directamente en el soporte 2. A modo de ejemplo, el cojinete 16 puede estar diseñado como un así llamado cojinete de apoyo. Dicho cojinete también puede estar realizado segmentado; el rotor 10, a modo de ejemplo, puede estar apoyado en una pista de rodamiento sobre varios rodillos del cojinete 16.

En el ejemplo de ejecución según la figura 1, para el cubo del rotor 7 se proporciona también un cojinete adicional 17, mediante el cual el cubo del rotor 7 se encuentra montado en el soporte 2, de forma adicional con respecto al cojinete común 14. El cojinete 17 puede estar realizado como cojinete de rodillos. Mientras que el cojinete común 14 se encuentra en un extremo axial del cubo del rotor 7, el cual se encuentra orientado hacia el generador 6 y, con ello, se encuentra en el área de la unión por bridas 13, entre el cubo del rotor 7 y el rotor 10, el cojinete adicional 17 se encuentra dispuesto en el extremo axial opuesto 8 del cubo del rotor 7.

En el ejemplo de ejecución según la figura 1, se proporcionan en total tres cojinetes 14, 16, 17 separados, mediante los cuales el rotor 10 y el cubo del rotor 7 se encuentran montados directamente en el soporte 2. Una solución de esa clase ofrece en particular la ventaja de que los pares de flexión que se presentan en las palas del rotor debido a los diferentes regímenes de viento pueden ser desviados de forma especialmente conveniente hacia la torre, mediante el soporte 2. De este modo, los pares de flexión mencionados no son transmitidos al generador 6, de manera que esencialmente no se producen modificaciones del entrehierro entre el rotor 10 por una parte y el rotor 9 por otra parte. Por lo tanto, tampoco se influencia la potencia del generador 6.

Una turbina eólica 1 de esa clase, tal como se la representa en la figura 1, debido a la conexión directa entre el rotor 10 y el cubo del rotor 7, ofrece además la ventaja de que se garantiza una transmisión óptima de las fuerzas. Esa conexión directa, en donde no se requiere un árbol intermedio entre el cubo del rotor 7 y el rotor 10, posibilita también una optimización del peso total de la instalación 1, de manera que la construcción mostrada en la figura 1 ofrece también ventajas en cuanto al diseño o al dimensionamiento de la torre y de la base para la turbina eólica 1. Por ese motivo, la turbina eólica 1 puede utilizarse de forma especialmente conveniente como turbina marina (offshore).

En la figura 2 se representa una turbina eólica 1 según una segunda forma de ejecución de la invención. A continuación se indican las diferencias de la turbina eólica 1 según la figura 2 en comparación con la turbina eólica 1 representada en la figura 1. En el ejemplo de ejecución según la figura 2, el soporte 2 se extiende en dirección axial esencialmente sólo hasta un extremo axial del cubo del rotor 7, el cual se encuentra orientado hacia el generador 6.

5 De este modo resulta por un lado un ahorro en cuanto al material, así como otra reducción del peso; por otro lado se prescinde aquí del cojinete adicional 17 para el alojamiento del cubo del rotor 7. Esto significa que el cubo del rotor 7 en este caso se encuentra montado en el soporte 2 exclusivamente mediante el cojinete común 14. En el presente ejemplo de ejecución, el cojinete común 14, de manera ventajosa, se encuentra realizado como un cojinete doble y, con ello, particularmente rígido, a saber, como un cojinete de momentos. Por tanto, la cantidad de cojinetes requerida se reduce a un mínimo, ya que el rotor 10, así como el cubo del rotor 7, se encuentran montados en total mediante dos cojinetes 14, 16.

El cojinete adicional 16 limita las variaciones del entrehierro y puede estar realizado por ejemplo como cojinete de apoyo, y eventualmente también puede estar segmentado.

10 De este modo, el peso de la turbina eólica representada en la figura 2 es en conjunto mínimo, lo cual resulta ventajoso en particular en cuanto a una aplicación marina (offshore), así como también, por otra parte, en cuanto a los costes.

15 Para posibilitar una transmisión de fuerzas eficaz desde el cubo del rotor 7 hacia el rotor 10, en el ejemplo de ejecución según la figura 2 al cubo del rotor 7 se encuentra asociado un elemento de transmisión de fuerzas 18 rígido con respecto a la torsión, mediante el cual el cubo del rotor 7 se encuentra montado y conectado al rotor 10. El elemento de transmisión de fuerzas 18 mencionado se proporciona en forma de un resorte rígido con respecto a la torsión.

REIVINDICACIONES

1. Turbina eólica (1) con:

- un soporte (2) que con su lado de fijación (20) puede acoplarse a una torre mediante una cabeza de la torre (3),

- un cubo del rotor (7) para alojar al menos una pala del rotor, y

5 - un generador eléctrico (6) dispuesto entre el cubo del rotor (7) y el lado de fijación (20) del soporte (2), el cual está diseñado como rotor externo,

- donde un rotor (10) del generador (6) y el cubo del rotor (7) están montados de forma giratoria en el soporte (2),

10 - y donde la turbina eólica (1), para el cubo del rotor (7) y el rotor (10), presenta un cojinete común (14), mediante el cual se encuentran montados de forma giratoria en el soporte (2) tanto el cubo del rotor (7), como también el rotor (10) del generador (6),

caracterizada porque

- prescindiendo de un árbol intermedio, el rotor (10) se encuentra unido al cubo del rotor (7) de forma rígida con respecto a la torsión, mediante un resorte rígido con respecto a la torsión.

15 2. Turbina eólica (1) según la reivindicación 1, caracterizada porque el cubo del rotor (7) y el rotor (10) están conectados uno con otro mediante respectivos lados frontales axiales.

3. Turbina eólica (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el cojinete común (14) está diseñado como cojinete de rodillos, en particular como cojinete de momentos.

20 4. Turbina eólica (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque para el rotor (10) se proporciona un cojinete adicional (16), mediante el cual el rotor (10) se encuentra montado en el soporte (2), de manera adicional con respecto al cojinete común (14).

5. Turbina eólica (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el cubo del rotor (7) se encuentra montado en el soporte (2) exclusivamente mediante el cojinete común (14).

6. Turbina eólica (1) según la reivindicación 5, caracterizada porque el soporte (2) se extiende en dirección axial sólo hasta un lado frontal del cubo del rotor (7) que se encuentra orientado hacia el generador (6).

25 7. Turbina eólica (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque el soporte (2) se extiende en dirección axial al menos sobre un área de la longitud predominante del cubo del rotor (7) y para el cubo del rotor (7) se proporciona un cojinete adicional (17), mediante el cual el cubo del rotor (7) se encuentra montado en el soporte (2), de manera adicional con respecto al cojinete común (14)

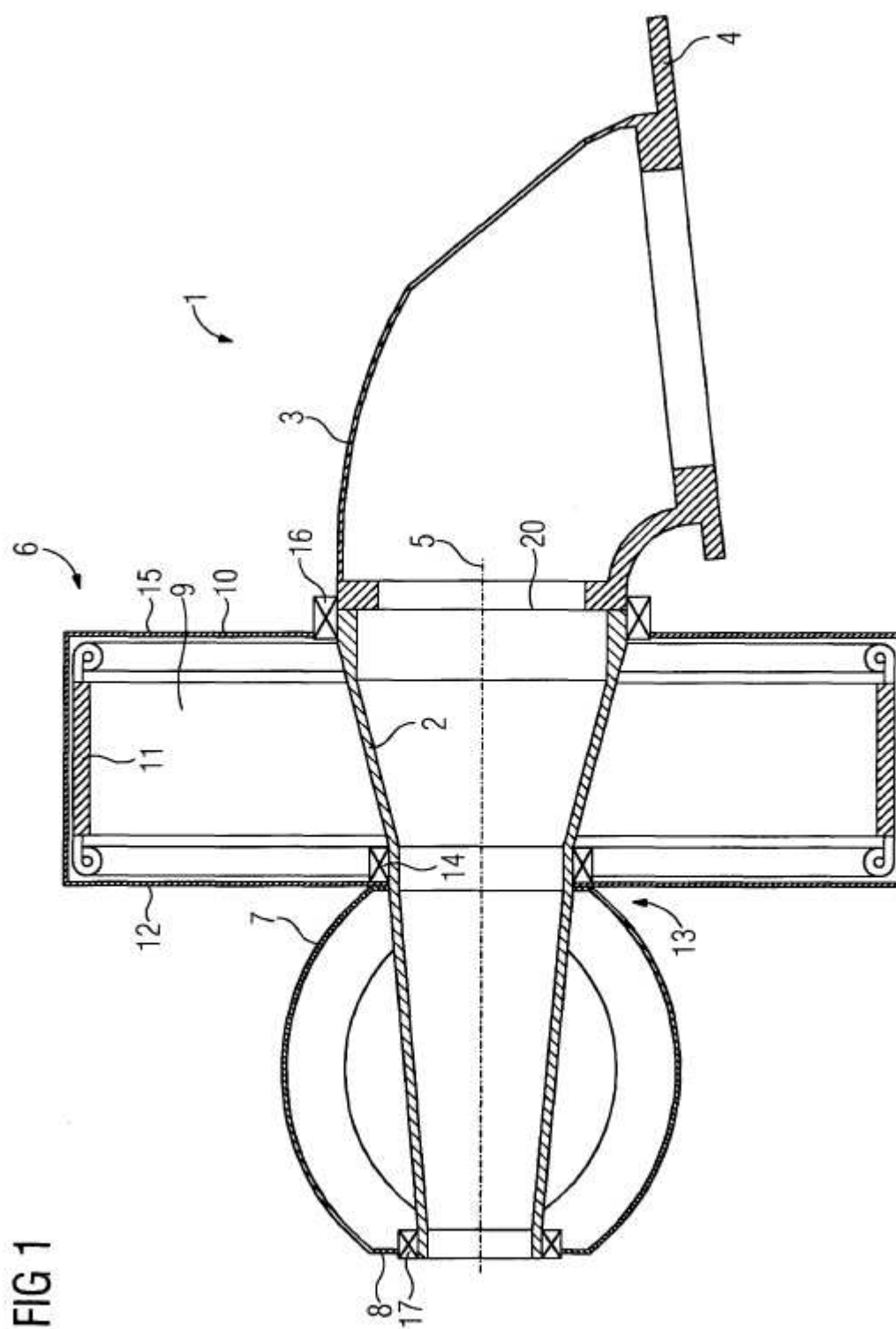


FIG 1

