

# DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

## SOLICITUD FASE NACIONAL - PCT

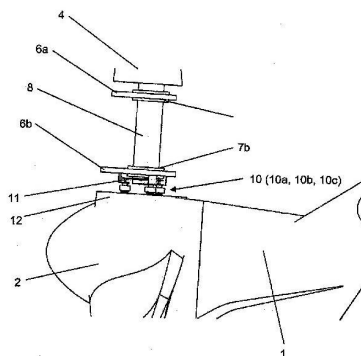


Fig. 1

|                                                                                                                                               |                                                                   |                                                                                |                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                             | <b>Título de la Invención</b> (200 caracteres o espacios máximos) |                                                                                |                                           |
| ROTOR DE TURBINA DE VIENTO                                                                                                                    |                                                                   |                                                                                |                                           |
| 2                                                                                                                                             | <b>Datos del Solicitante / Titular</b>                            |                                                                                |                                           |
| <b>Nombre:</b>                                                                                                                                | YOUWINENERGY GMBH                                                 | <b>Dirección Electrónica:</b>                                                  | notificacionespatentes@lloredacamacho.com |
| <b>Dirección:</b>                                                                                                                             | Rudolf-Diesel-Str.<br>9, 26135<br>Oldenburg,<br>Alemania.         | <b>Domicilio/País de constitución:</b>                                         | ALEMANIA - NIEDERSACHSEN - OLDENBURG      |
| <b>Identificación:</b>                                                                                                                        |                                                                   |                                                                                |                                           |
| <input type="checkbox"/> CEDULA DE CIUDADANIA<br><input checked="" type="checkbox"/> EMPRESA EXTRANJERA<br><input type="checkbox"/> PASAPORTE |                                                                   | <input type="checkbox"/> CEDULA DE EXTRANJERIA<br><input type="checkbox"/> NIT |                                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                           |                                 |                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|
| Número:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                           | 516861777256-                   |                                           |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Solicitantes                              |                                 |                                           |
| Apellidos - Nombres o Razón Social                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                           | Tipo                            | Identificación                            |
| 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | YOUWINENERGY GMBH                         | NN                              | 516861777256                              |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Datos del Inventor                        |                                 |                                           |
| Nombre:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Rolf ROHDEN                               | Dirección Electrónica:          | notificacionespatentes@lloredacamacho.com |
| Dirección:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Wallster Loog 10, 26607 Aurich, Alemania. | Domicilio/País de constitución: | ALEMANIA - NIEDERSACHSEN - AURICH         |
| <div>Identificación:</div> <div><input type="checkbox"/> CEDULA DE CIUDADANIA <input type="checkbox"/> CEDULA DE EXTRANJERIA</div> <div><input type="checkbox"/> EMPRESA EXTRANJERA <input type="checkbox"/> NIT</div> <div><input type="checkbox"/> PASAPORTE <input checked="" type="checkbox"/> No Aplica</div> <div>Número: -</div> |                                           |                                 |                                           |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Inventor(es)                              |                                 |                                           |
| Apellidos - Nombres                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                           | Domicilio                       |                                           |
| 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ROHDEN Rolf                               | ALEMANIA                        |                                           |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Datos Inventor(es)                        |                                 |                                           |
| País de Residencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Departamento/Estado                       | Ciudad                          | Dirección                                 |
| 1. ALEMANIA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | NIEDERSACHSEN                             | AURICH                          | Wallster Loog 10, 26607 Aurich, Alemania. |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Datos del Representante Legal / Apoderado |                                 |                                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                          |                                            |                                                                    |                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Nombre:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ALICIA<br>LLOREDA<br>RICAURTE                            | <b>Dirección<br/>Electrónica:</b>          | notificacionespatentes@lloredacamacho.com                          |                          |
| <b>Dirección:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Calle 72 No. 5-<br>83 Piso 5.                            | <b>Domicilio/País de<br/>constitución:</b> | COLOMBIA - BOGOTA D.C. - BOGOTA<br>D.C.                            |                          |
| <b>Identificación:</b><br><br><input checked="" type="checkbox"/> CEDULA DE CIUDADANIA <input type="checkbox"/> CEDULA DE EXTRANJERIA<br><input type="checkbox"/> EMPRESA EXTRANJERA <input type="checkbox"/> NIT<br><input type="checkbox"/> PASAPORTE<br><br><b>Número:</b> 53215-                                                                                                                        |                                                          |                                            |                                                                    |                          |
| <b>Presentación de Poder</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                          |                                            |                                                                    |                          |
| Año de Radicación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                          |                                            |                                                                    |                          |
| Número de Radicación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                          |                                            |                                                                    |                          |
| <b>8</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Datos Solicitud: PCT / WO</b>                         |                                            |                                                                    |                          |
| <b>Número Solicitud:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                          | PCT/EP2013/050525                          | <b>Fecha Solicitud:</b>                                            | 11/01/2013               |
| <b>Número Publicacion:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                          | WO 2013/104779 A1                          | <b>Fecha Publicacion:</b>                                          | 18/07/2013               |
| <b>9</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Declaraciones de prioridad</b>                        |                                            | <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO |                          |
| 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | (33) País de origen<br>EUROP PATENT<br>ORGANIZATION(EPO) | Codigo del país<br>EP                      | (31) No. Solicitud<br>12151137.2                                   | (32) Fecha<br>13/01/2012 |
| <b>10</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Reivindicaciones</b>                                  |                                            |                                                                    |                          |
| <b>Número reivindicaciones:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                          | 21                                         | <b>Pago Reivindicaciones:</b>                                      | Si                       |
| <b>11</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Reducción de tasas.</b>                               |                                            |                                                                    |                          |
| Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.<br><input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO<br><br><b>Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.</b> |                                                          |                                            |                                                                    |                          |

- ☐ Micro, pequeñas y medianas empresas
- ☐ Universidades públicas o privadas
- ☐ Entidades sin ánimo de lucro

**Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos**

|           |                          |
|-----------|--------------------------|
| <b>12</b> | <b>Documentos Anexos</b> |
|-----------|--------------------------|

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li><input checked="" type="checkbox"/> Reivindicaciones</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Descripción</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Dibujos y/o Figuras</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Resumen</li><li><input type="checkbox"/> Certificado Depósito Material Biológico</li><li><input type="checkbox"/> Uso de Conocimiento tradicional</li><li><input type="checkbox"/> Listado de secuencias</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Artes finales 12 x 12 cm</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Poderes, si fuere el caso</li><li><input type="checkbox"/> Copia de la primera solicitud si se reivindica prioridad</li><li><input type="checkbox"/> Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Otros Anexos</li></ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

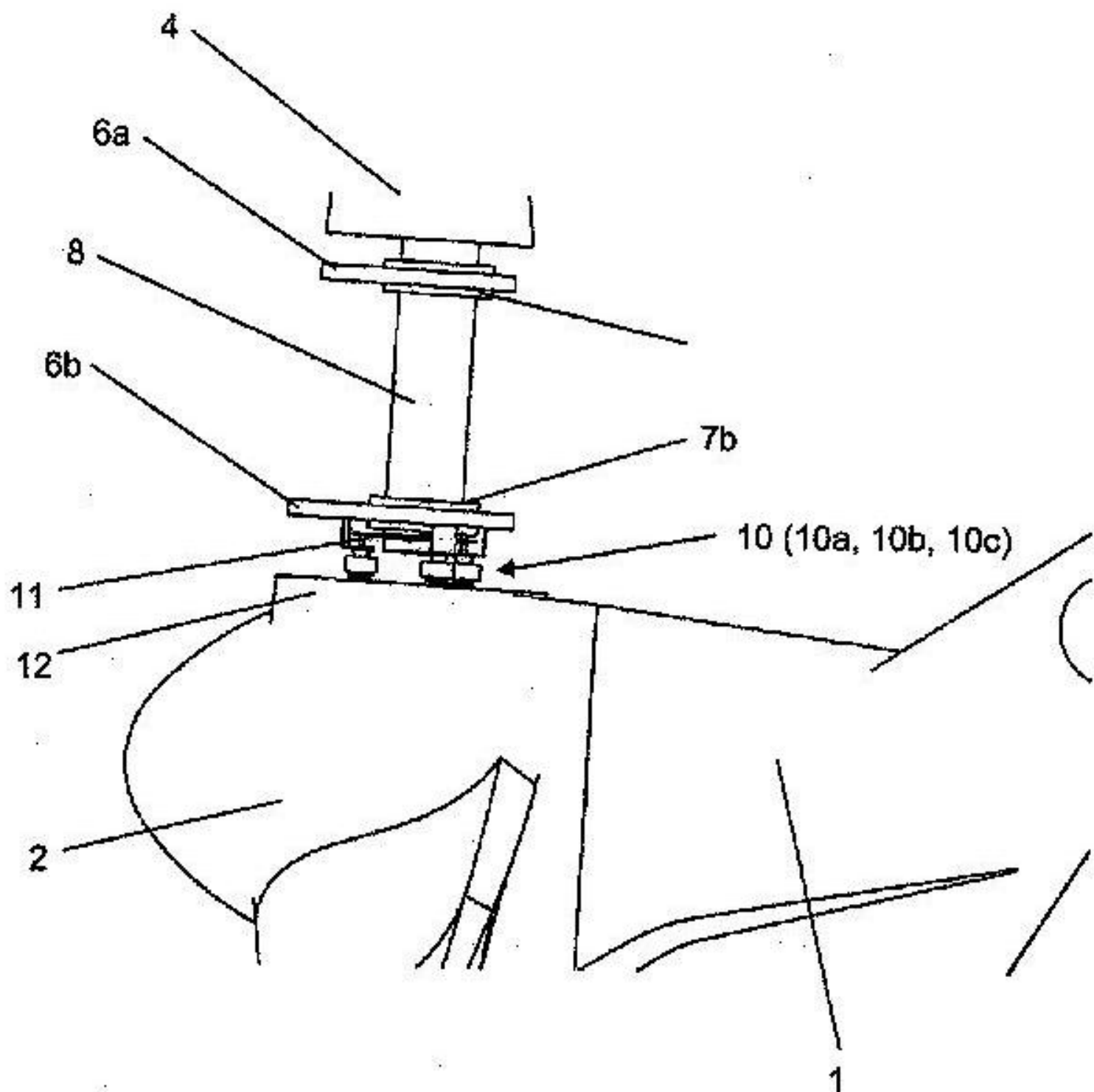


Fig. 1

## **ROTOR DE TURBINA DE VIENTO**

### **CAMPO DE LA INVENCION**

La presente materia sujeto se refiere a un rotor de turbina de viento y a una turbina de viento que comprende dicho rotor de turbina de viento.

### **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

En una turbina de viento comúnmente conocida, una pluralidad de álabes está montada a un buje el cual está conectado a un sistema de generador para generar electricidad con base en la potencia rotativa causada por la energía del viento ejercida sobre el álabe. En las instalaciones de turbina de viento comúnmente conocidas, el buje está montado de manera rotativa con el eje quedando alineado sustancialmente en forma horizontal cuya instalación se refiere como turbina de viento horizontal. En dichas turbinas de viento horizontales comúnmente conocidas, se emplean rotores de turbina de viento en los cuales se puede ajustar un ángulo de cabeceo de álabe de manera que se obtiene una velocidad de rotación predeterminada de acuerdo con las condiciones específicas del viento.

En años recientes, la longitud de las álabes de turbina de viento ha aumentado para proporcionar a instalaciones de turbina de viento una salida de tanto como 1 MW(el) o más en una sola turbina. En consecuencia, se introducen restricciones específicas relacionadas con el transporte de elementos de dichas instalaciones de turbina de viento. Sin embargo, instalaciones grandes de turbina de viento proporcionan una salida incrementada, una eficiencia mejorada y, además de otras cosas, varias mejoras económicas.

Los sistemas de rotor convencionales emplean soportes rotativos para los álabes a fin de ajustar el cabeceo de los álabes a las condiciones actuales del viento. Debido a que el álabe completo está diseñado como un elemento rotativo, éste soporte queda ubicado cerca del buje. Para dicho soporte, se utilizan cojinetes que están adaptados para transmitir la torsión de flexión del álabe al buje. En arreglos comúnmente conocidos, el cojinete está formado como un ensamble compacto para montar este ensamble en el espacio designado el cual está limitado en dichos arreglos conocidos.

### **BREVE DESCRIPCION DE LA INVENCION**

La presente materia sujeto se refiere a un rotor de turbina de viento que proporciona las ventajas de las turbinas de viento a gran escala al mismo tiempo que se reducen las restricciones referentes al transporte de los elementos de dicho rotor de turbina de viento.

Además, la presente materia sujeto se refiere a un arreglo mejorado para ajustar el cabeceo de un álabe montado al rotor de turbina de viento que fácilmente se puede montar y que proporciona una seguridad mejorada en particular en situaciones con altas velocidades de tiempo.

De acuerdo con el concepto básico de la presente materia sujeto, un rotor de turbina de viento comprende un buje y al menos un álabe que está conectado al buje. De acuerdo con la materia sujeto, el álabe comprende una primera sección de álabe y una segunda sección de álabe. La primera sección de álabe está montada al buje estacionaria con respecto al buje, en donde la segunda sección de álabe es soportada por la primera sección de álabe ajustable de manera rotativa alrededor de un eje longitudinal del álabe. La segunda sección de álabe es soportada por la primera sección de álabe por al menos dos cojinetes que están separados con respecto al eje longitudinal del álabe.

Los álabes del rotor de turbina de viento que están diseñados para una energía de salida de alta clasificación específica comprenden una longitud predeterminada en la dirección radial del rotor de turbina de viento cuando son montados. En consecuencia, la reducción de la longitud total de dicho álabe no es razonable ya que la potencia de salida clasificada de dicha instalación de turbina de viento se reduce al mismo tiempo.

Es decir, la longitud total del álabe del rotor de turbina de viento, de acuerdo con la materia sujeto, se determina mediante la suma de la longitud de la primera sección de álabe que está montada al buje y la longitud de la segunda sección de álabe que es soportada por la primera sección de álabe. En consecuencia, la segunda sección de álabe es más corta que la longitud total de todo el álabe de manera que la segunda sección de álabe fácilmente puede ser transportada por carretera o ferrocarril. El soporte de la segunda sección de álabe por la primera sección de álabe utilizando al menos dos cojinetes que están separados con respecto al eje longitudinal del álabe mejora la estabilidad del soporte rotativo al mismo tiempo que simplifica el diseño de los cojinetes y elementos relacionados, tal como los montajes de cojinete.

De acuerdo con una modalidad de la presente materia sujeto, la primera sección de álabe se extiende sustancialmente en la dirección radial del rotor de turbina de viento y la segunda sección de álabe forma una extensión en el extremo radial de la primera sección de álabe y se extiende sustancialmente en la dirección radial del rotor de turbina de viento. Con base en dicho arreglo, se puede proporcionar un álabe con una longitud total que cumpla con las condiciones predeterminadas del diseño de instalación de la turbina de viento.

De acuerdo con otra modalidad todavía de la presente materia sujeto, la

primera sección de álabe forma una cubierta y/o montaje para una estructura de soporte que de manera rotativa soporta la segunda sección de álabe. Un soporte rotativo para la segunda sección de álabe habilita un control de cabeceo a fin de adaptar las condiciones operativas del rotor de turbina de viento a las condiciones de viento actuales que están sujetas a fluctuaciones. De acuerdo con el concepto de la presente materia sujeto, la primera sección de álabe no es rotativa, mientras que la segunda sección de álabe, que es soportada de manera rotativa por la primera sección de álabe, se puede rotar para ajustar un cabeceo de al menos una parte de todo el álabe.

De acuerdo con otra modalidad todavía de la presente materia sujeto, la estructura de soporte comprende un eje montado a un extremo interior radial de la segunda sección de álabe y al menos dichos dos cojinetes soportan de manera rotativa el eje. De acuerdo con el concepto de la presente materia sujeto, el eje soporta la segunda sección de álabe que está montada en al menos esos dos cojinetes. De acuerdo con la presente materia sujeto, al menos esos dos cojinetes proporcionan un soporte del eje en ubicaciones que están separadas en la dirección radial de dicho rotor de turbina de viento, en particular, en la dirección axial de dicho eje. El eje puede ser fabricado en una forma simple y puede ser sostenido por al menos esos dos cojinetes para proporcionar una estabilidad suficiente proporcionando la capacidad para transferir un momento al buje para que sea convertido en la rotación del buje.

De acuerdo con otra modalidad todavía de la presente materia sujeto, uno de al menos dichos dos cojinetes está acomodado en o cerca del extremo radialmente exterior de la primera sección de álabe y el otro de al menos dichos dos cojinetes está acomodado en o cerca del extremo radialmente interior de la primera sección de álabe.

De acuerdo con otra modalidad todavía de la presente materia sujeto, cada uno de al menos dichos dos cojinetes está montado en un montaje de cojinete. Montajes de cojinete específicos se pueden adaptar a la forma o construcción predeterminada de los cojinetes que se emplean para soportar el eje.

De acuerdo con otra modalidad todavía de la presente materia sujeto, cada uno de los montajes de cojinete está formado como un elemento de placa o al menos parcialmente como un elemento de placa con su superficie formando la superficie principal que está acomodada sustancialmente perpendicular con respecto a la dirección radial del rotor de turbina de viento, en donde cada uno de los montajes de cojinete es proporcionado con al menos un agujero de hombre para trabajos de mantenimiento y/o instalación. Debido al hecho de que la estructura de soporte incluye elementos que están sujetos a mantenimiento, el

arreglo que emplea los elementos de placa como montajes de cojinete y proporciona al menos un agujero de hombre en cada elemento de placa permite que se ejecute el trabajo de mantenimiento requerido en el área de la primera sección de álabe, en particular, dentro de la primera sección de álabe, lo cual incluye múltiples arreglos mecánicos. Además, la instalación del rotor de turbina de viento es simplificada por el aprovisionamiento de dichos agujeros de hombre para transportar los elementos del rotor dentro de la primera sección de álabe a través de los agujeros de hombre.

De acuerdo con otra modalidad todavía de la presente materia sujeto, la primera sección de álabe es formada como un elemento hueco que es conectado de manera fija al buje y encierra la estructura de soporte dentro de dicho elemento hueco de manera que dicha estructura de soporte queda acomodada fuera del buje. Dicho arreglo permite una construcción simplificada del buje debido al hecho de que las fuerzas que actúan desde la segunda sección de álabe son aplicadas a ubicaciones que están colocadas más hacia fuera del buje. Es decir, las fuerzas son aplicadas a la primera sección de álabe la cual incluye la estructura de soporte para la segunda sección de álabe. Las tensiones creadas por dicho arreglo se pueden disminuir con relación a una estructura en la cual la estructura de soporte se proporciona dentro o cerca del buje.

De acuerdo con otra modalidad todavía de la presente materia sujeto, se proporciona un dispositivo de accionamiento al menos parcialmente en la primera sección de álabe que está configurada para rotar la segunda sección de álabe alrededor del eje longitudinal del álabe. Dicho dispositivo de accionamiento permite el control de cabeceo de la segunda sección de álabe y el arreglo específico en la primera sección de álabe simplifica la construcción y el trabajo de mantenimiento.

De acuerdo con otra modalidad todavía de la presente materia sujeto, el dispositivo de accionamiento está formado como al menos un motor eléctrico que tiene la capacidad para rotar el eje. Un motor eléctrico es fácilmente controlable y se puede diseñar con una pequeña dimensión que es importante debido al espacio limitado dentro de la estructura del rotor.

De acuerdo con otra modalidad todavía de la presente materia sujeto, se proporciona al menos un motor con un engranaje impulsor que está acoplado o que se puede acoplar con una sección de engranajes proporcionada en el eje. Una transmisión con engranajes es simple y precisa para controlar el cabeceo del álabe. Además, el mantenimiento de dicho sistema es simple y económico.

De acuerdo con otra modalidad todavía de la presente materia sujeto, al menos un motor es directamente acoplado al eje formando así un accionamiento

directo del eje, en particular, sin alguna reducción de velocidad entre el motor y el eje. Dicho arreglo es incluso más simplificado ya que no se requiere una estructura de transmisión lo cual mejora la vida de servicio de todo el sistema. Además, se puede montar al menos un motor en el extremo axial del eje o incluso dentro del eje.

De acuerdo con otra modalidad todavía de la presente materia sujeto, al menos un motor eléctrico es formado como el motor sincrónico que es controlable por un convertidor de frecuencia. Dicho sistema además mejora la capacidad de control del cabeceo de la segunda sección de álabe. Este sistema se puede mejorar aun más utilizando un sensor de posición para proporcionar una señal que indique la posición rotativa del eje o de la segunda sección de álabe. Sin embargo, dicho sensor no es esencial para la materia sujeto.

De acuerdo con otra modalidad todavía de la presente materia sujeto, la segunda sección de álabe es rotativamente ajustable a una posición de cabeceo operativa entre una posición de cabeceo máxima y una posición de cabeceo mínima. En consecuencia, la segunda sección de álabe puede ser operada a la posición rotativa deseada para cumplir con los requerimientos tomando en cuenta las condiciones actuales del viento además de otras.

De acuerdo con otra modalidad todavía de la presente materia sujeto, la superficie exterior de la primera sección de álabe está formada con una forma aerodinámica acomodada para aplicar una torsión al buje cuando se ejerce una fuerza de viento o carga de viento a la primera sección de álabe desde la dirección axial del rotor de turbina de viento, y la superficie exterior de la segunda sección de álabe está formada con una forma aerodinámica acomodada para aplicar una torsión al buje a través de la primera sección de álabe cuando se ejerce una fuerza de viento o carga de viento a la segunda sección de álabe aproximadamente en la dirección axial del rotor de turbina de viento y la segunda sección de álabe es ajustada de manera rotativa a la posición de cabeceo operativa.

De acuerdo con esta otra modalidad todavía, la superficie de la primera sección de álabe contribuye a la generación de una torsión en el buje con base en la forma aerodinámica específica, en particular, cuando el eje del rotor queda alineado con la dirección del viento. Además, la superficie exterior de la segunda sección de álabe también contribuye a la generación de la torsión debido a la forma aerodinámica específica. Diferente a la primera sección de álabe, el cabeceo de la segunda sección de álabe se puede ajustar. Como consecuencia, el efecto de generar una torsión que se aplica al buje puede ser ajustado al ajustar la posición rotativa de la segunda sección de álabe, mientras que el cabeceo de la

primera sección de álabe es constante en todo momento.

Un efecto específico de este arreglo es remarcable en condiciones con altas velocidades de viento o en casos donde se va a inhibir la rotación del rotor de turbina de viento. Cuando el cabeceo de la segunda sección de álabe está elevado al máximo, el cabeceo de la primera sección de álabe sigue siendo el mismo, es decir, el cabeceo operativo. Como consecuencia, sin considerar la dirección desde la cual fluye el viento hacia la turbina con relación al eje del rotor, la torsión aplicada al buje se reduce o minimiza debido al hecho de que las torsiones aplicadas al buje desde la primera sección de álabe y la segunda sección de álabe, respectivamente, nunca alcanzarán la torsión máxima u operativa al mismo tiempo. Es decir, al menos una de la torsión de la primera sección de álabe y de la torsión de la segunda sección de álabe es menor que la torsión máxima posible en caso que la segunda sección de álabe sea rotada a la posición de cabeceo máximo.

De acuerdo con otra modalidad todavía de la presente materia sujeto, la superficie exterior o apariencia del álabe que está formada por la superficie exterior de la primera sección de álabe y la superficie exterior de la segunda sección de álabe forma una superficie o apariencia continua al menos en una posición de cabeceo predeterminada de la segunda sección de álabe. De preferencia, esta posición de cabeceo predeterminada es la posición de cabeceo operativa con la salida de torsión óptima tomando en cuenta la salida clasificada a la velocidad de viento clasificada.

Es decir, el diseño de la superficie exterior de todo el álabe formada por la primera sección de álabe y la segunda sección de álabe es tal que se forma una superficie exterior continua en una posición de cabeceo operativa de la segunda sección que es la posición bajo las condiciones normales de operación de la instalación de la turbina de viento. Es decir, la apariencia exterior de todo el álabe y la aerodinámica del mismo se optimizan a las condiciones operativas y no difieren en forma remarcable de las apariencias exteriores comúnmente conocidas de los álabes aerodinámicamente optimizados que son fabricados como una sola parte.

De acuerdo con otra modalidad todavía de la presente materia sujeto, la torsión aplicada al buje por el álabe se reduce al mínimo ajustando la posición de cabeceo de la segunda sección de álabe a la posición de cabeceo máximo. Tal como se indicó antes, la posición de cabeceo de la primera sección de álabe es constante en todo momento mientras que la posición de cabeceo de la segunda sección de álabe se puede ajustar. En el caso en que la posición de cabeceo de la segunda sección de álabe sea ajustada a la posición de cabeceo máximo, la

posición de cabeceo de la primera sección de álabe permanece en la posición de cabeceo operativa. En consecuencia, el sistema con dicho rotor de turbina de viento puede ejecutar una operación de seguridad o a prueba de averías en la cual el rotor de turbina de viento puede ser detenido incluso bajo condiciones con altas velocidades de viento.

De acuerdo con otra modalidad todavía de la presente materia sujeto, al menos una base de soporte es proporcionada en la superficie circunferencial exterior del buje para soportar la primera sección de álabe, en donde dicha base de soporte comprende una superficie de montaje que mira al menos parcialmente a la dirección exterior radial y que es tangencial al menos a una parte de la periferia exterior de dicho buje o paralela a una tangente de la periferia exterior de dicho buje. La base de soporte en la circunferencia exterior del buje se puede adaptar a las propiedades de montaje de la primera sección de álabe de manera que se puede simplificar el trabajo de montaje de la primera sección de álabe y se puede mejorar la resistencia de dicho arreglo.

De acuerdo con otra modalidad todavía de la presente materia sujeto, la superficie de montaje de la base de soporte está acomodada con un contorno exterior que está adaptado a un contorno exterior de la primera sección de álabe en la transición entre dicha base de soporte y la primera sección de álabe. La adaptación de los contornos de la primera sección de álabe y de la base de soporte mejora el montaje y en particular permite una unión o acoplamiento optimizado tal como una unión basada en soldadura o similar. Sin embargo, son posibles cualesquiera otros acoplamientos o uniones y no se restringe a soldadura e incluso es posible una estructura de montaje que se pueda separar.

De acuerdo con otra modalidad todavía de la presente materia sujeto, la longitud de la primera sección de álabe en la dirección radial de dicho rotor de turbina de viento es una fracción de la longitud de la segunda sección de álabe en la dirección radial de dicho rotor de turbina de viento, de preferencia 5-50%, con mayor preferencia 5-25% y con mayor preferencia 10-25% de la longitud de dicha segunda sección de álabe. Los rangos anteriores proporcionan el efecto de reducir los esfuerzos del transporte y, al mismo tiempo, la operación optimizada del rotor de turbina de viento de acuerdo con la materia sujeto. Los rangos anteriores representan rangos preferibles, pero otros rangos están dentro del alcance de la presente materia sujeto siempre y cuando se logren los efectos, es decir, siempre y cuando sea posible el montaje mejorado de la segunda sección de álabe rotativa y sea remarcable la operación a prueba de averías antes analizada. En particular, la proporción anterior es seleccionada para optimizar el equilibrio entre el control de cabeceo y la rigidez estructural de todo el rotor de turbina de viento.

Opcionalmente, la base de soporte sobresale de la superficie circunferencial exterior del buje. Debido a que la primera sección de álabe está formada como un elemento hueco que se va a montar al buje como un elemento estacionario en relación al buje, la base de soporte mejora la transferencia de fuerzas y momentos, es decir, momentos de flexión, al buje de manera que todo el arreglo se puede reducir en masa. La primera sección de álabe se puede montar de manera fija a la base de soporte o se puede montar de manera separable a la base de soporte para reducir las dimensiones del buje con la primera sección de álabe para el transporte. En cualquier caso, se desea una optimización entre el asunto del transporte y la reducción de la masa de la primera sección de álabe y el buje.

De acuerdo con otra modalidad todavía de la presente materia sujeto, se proporciona una turbina de viento que comprende una carcasa, un generador, el cual está acomodado en dicha carcasa, y un rotor de turbina de viento de acuerdo con el concepto básico antes presentado de la materia sujeto, el cual opcionalmente es desarrollado aun más por una o más de las modalidades antes analizadas, en donde el buje del rotor de turbina de viento es conectado de manera impulsada al generador. La turbina de viento que comprende el concepto antes mencionado de la presente materia sujeto muestra los mismos efectos convenientes que se indicaron antes.

### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS**

La figura 1 muestra una modalidad del rotor de turbina de viento en una vista lateral en una condición parcialmente cortada como un dibujo esquemático.

La figura 2 muestra el rotor de turbina de viento de la figura 1 en una vista esquemática tridimensional.

La figura 3 muestra el rotor de turbina de viento de la figura 1 en una vista esquemática tridimensional adicional.

La figura 4 muestra una vista esquemática del rotor de turbina de viento de la figura 1 en una condición donde las segundas secciones de álabe están colocadas en la posición de cabeceo máximo.

En lo siguiente se explican las modalidades de la presente materia sujeto con base en los dibujos. Se observa que los dibujos muestran una modalidad específica tal como se explica a continuación y modificaciones alternativas adicionales, tal como se especifican en la descripción, no se ilustran al menos en parte.

### **DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION**

La figura 1 muestra el rotor de turbina de viento de la presente materia sujeto y detalles del mismo. A fin de entender las ventajas y funciones de este rotor de turbina de viento, la función general del mismo se explica con base en la figura 4 que muestra el rotor de turbina de viento de acuerdo con una modalidad en una condición montada. El rotor de turbina de viento comprende un buje 2 que es soportado de manera rotativa en una góndola 1. El buje 2 es rotativo de manera que un eje rotativo del buje 2 queda sustancialmente alineado en forma horizontal. El eje rotativo puede estar ligeramente inclinado de manera que la dirección de la extensión del eje rotativo opuesta a la dirección del viento está ligeramente inclinada hacia arriba. Dicha desviación se debiera considerar como estando cubierta por el significado de la alineación horizontal del eje. Además, el lado frontal del buje 2 mira contra el viento de manera que la corriente de viento es dirigida hacia el buje 2. El buje 2 está formado con una forma aerodinámica específica para reducir las perturbaciones causadas por la corriente de viento que pasa por la superficie del buje 2. La superficie exterior del buje 2 y la superficie exterior de la góndola 1 están formadas sustancialmente como una superficie continua para evitar perturbaciones adicionales en la transición entre el buje 2 y la góndola 1.

La góndola 1 mostrada en la figura 4 es proporcionada con una sección superficie 5 que incluye equipo tal como un sistema de enfriamiento y luces de posición. Sin embargo, la sección superior 5, tal como se muestra en la figura 4, no es esencial para la presente modalidad y más bien forma un desarrollo conveniente de la misma tal como se analiza a continuación.

Además, la góndola 1 es soportada en una torre que no se muestra en los dibujos. La góndola 1 es soportada de manera rotativa de forma que el eje dirigido horizontalmente del buje 2 puede ser colocado en una relación óptima a la dirección del viento.

La figura 1 muestra el rotor de turbina de viento en una vista lateral cuando se monta a la góndola 1. El buje 2 comprende una base de soporte 12 que está formada en la superficie exterior del buje 2. La base de soporte 12, de acuerdo con la presente modalidad, forma al menos parcialmente un plano para soportar al menos una parte del álabe.

Haciendo referencia nuevamente a la figura 4, el álabe comprende una primera sección de álabe 3 y una segunda sección de álabe 4. En consecuencia, la primera sección de álabe 3 y la segunda sección de álabe 4 forman el álabe completo 20 en la presente modalidad. Tal como se muestra en los dibujos, el rotor de turbina de viento, de acuerdo con la presente modalidad, comprende tres

álabes 20 que están montados al buje 2 a distancias angulares iguales. Sin embargo, es posible proporcionar el rotor con un número diferente de álabes 20. En consecuencia, un solo álabe, dos álabes o más de tres álabes son posibles. Por lo tanto, el número de tres álabes no es esencial para la presente materia sujeto. En caso que solamente un álabe 20 esté montado al buje 2, se debe diseñar un contrapeso y acomodar en el buje 2 para permitir una operación apropiada del rotor de turbina de viento.

Tal como se muestra en la figura 4, la primera sección de álabe 3 está acomodada en la circunferencia exterior del buje 2. En la presente modalidad, la primera sección de álabe 3 está montada a la base de soporte 12 que se muestra en las figuras 1-3. La base de soporte 12, ya analizada, está formada en la circunferencia exterior del buje 2 y comprende una superficie de montaje 14 que es básicamente un plano. El contorno exterior de la base de soporte 12 está adaptado al contorno exterior a la primera sección de álabe 3. En la presente modalidad, la primera sección de álabe 3 es un elemento hueco que está acomodado en la base de soporte 12 y soldado a la superficie de montaje 14 que mira en la dirección radial del buje 2. Sin embargo, se puede seleccionar cualquier otro arreglo de acoplamiento siempre y cuando la primera sección de álabe 2 esté montada de manera fija al buje 2. Incluso es posible un arreglo desmontable.

La primera sección de álabe 3 básicamente se extiende en la dirección radial del buje 2. Tal como se muestra en la figura 4, la segunda sección de álabe 4 forma una extensión de la primera sección de álabe 3 en la dirección radial.

De acuerdo con el concepto básico de la presente materia sujeto, la primera sección de álabe 3 no está montada de manera rotativa al buje 2 y como tal está montada de manera estacionaria con respecto al buje 2. La segunda sección de álabe 4 está montada de manera rotativa de manera que la posición rotativa de la segunda sección de álabe 4 con respecto a la dirección longitudinal del álabe 20 se puede modificar. La torsión generada por porciones longitudinales específicas del álabe depende de la distancia de la porción respectiva desde el eje rotativo del buje. Es decir, las porciones radialmente exteriores del álabe contribuyen, a una mayor extensión, a la generación de torción que las porciones radialmente interiores. Por lo tanto, el ajuste incorrecto del cabeceo de la primera sección de álabe tiene menos influencia que cualquier influencia incorrecta del cabeceo de la segunda sección de álabe. Por lo tanto, es importante proporcionar la segunda sección de álabe con propiedades rotativas y siguen siendo aceptables las desventajas de la propiedad no ajustable de la primera sección de álabe.

En lo sucesivo, el mecanismo para soportar la segunda sección de álabe 4 y para ajustar la posición rotativa de la misma es el tema a analizar. En la

ilustración de la figura 1, se elimina el elemento hueco que forma la primera sección de álabe 3 de manera que es visible la estructura de soporte para la segunda sección de álabe 4.

La estructura de soporte comprende un eje 8 que es soportado por los cojinetes 7a, 7b. Cada uno de los cojinetes 7a, 7b es soportado por uno de los montajes de cojinete 6a, 6b.

Específicamente, los cojinetes 7a, 7b están formados como cojinetes de rodillo con un anillo interior y un anillo exterior. Los cojinetes 7a, 7b están acomodados con el anillo interior en la circunferencia exterior del eje 8. El anillo exterior de cada uno de los cojinetes 7a, 7b es soportado en las superficies circunferenciales interiores formadas en los montajes de cojinete 6a, 6b. Los cojinetes 7a, 7b de preferencia están montados en una manera en que se inhibe el desplazamiento axial de los mismos.

Los montajes de cojinete 6a, 6b, de acuerdo con la presente modalidad, están formados como elementos de placa o al menos elementos en forma parcialmente de placa con los agujeros de soporte para soportar los anillos exteriores de los cojinetes 7a, 7b. Los montajes de cojinete 6a, 6b que están formados como elementos de placa están acomodados de manera que las superficies principales de los mismos son aproximadamente perpendiculares a la dirección axial del eje 8.

Los montajes de cojinete 6a, 6b están formados con un contorno exterior que está adaptado al contorno interior de la primera sección de álabe 3. La primera sección de álabe 3 es proporcionada como el elemento hueco antes analizado que está acomodado en las superficies periféricas exteriores de los montajes de cojinete 6a, 6b. En consecuencia, los montajes de cojinete 6a, 6b son soportados dentro de la primera sección de álabe 3 y la primera sección de álabe 3 es soportada en la base de soporte 12 que es parte del buje 2.

De acuerdo con el concepto básico de la presente materia sujeto, la primera sección de álabe 3 incluye la estructura de soporte para la segunda sección de álabe 4. La estructura de soporte está basada en el eje 8 que es soportado de manera rotativa por los cojinetes 7a, 7b. Los cojinetes 7a, 7b están colocados en una relación separada con respecto a la dirección axial del eje 8. En consecuencia, el eje 8 puede ser rotado mientras que las fuerzas que actúan sobre el eje 8, tal como los momentos de flexión, pueden ser soportadas por los cojinetes 7a, 7b y los montajes de cojinete 6a, 6b, dichas fuerzas son transferidas a través de la primera sección de álabe 3 a la base de soporte 12 y eventualmente al buje 2.

La segunda sección de álabe 4 está montada en el extremo exterior radial

del eje 8. Este arreglo se puede lograr mediante atornillado con el uso de pernos en el eje 8 y la segunda sección de álabe 4 utilizando bridas u otros medios equivalentes, tal como formando conexiones en estructuras compuestas de la segunda sección de álabe 4. En consecuencia, el extremo exterior del eje 8 proporciona un soporte rotativo para la segunda sección de álabe 4. Es decir, con base en la rotación del eje 8, la segunda sección de álabe 4 se puede ajustar con respecto a su posición rotativa alrededor del eje longitudinal del álabe 20 o un eje que está aproximadamente alineado con la dirección longitudinal del álabe 20.

Como se muestra en la figura 1, en el extremo interior radial del eje 8, se proporciona una porción con engranajes 11 que está montada de manera fija al eje 8. Además, se proporciona un dispositivo de accionamiento 10 para accionar el eje 8 en la dirección rotativa. De acuerdo con la presente modalidad, la cual se muestra en las figuras 1-4, el dispositivo de accionamiento 10 está formado con tres motores eléctricos 10a, 10b, 10c, en donde cada uno de los motores eléctricos 10a, 10b, 10c comprende un engranaje de accionamiento que está en acoplamiento con la porción de engranajes 8. En consecuencia, los motores eléctricos 10a, 10b, 10c pueden rotar el eje 8 con respecto al buje 2 el cual forma, al mismo tiempo, el soporte para los motores eléctricos 10a, 10b, 10c.

Haciendo referencia nuevamente a la figura 4, la primera sección de álabe 3 está formada con una forma aerodinámica que está adaptada para generar una torsión con base en la fuerza del viento que se aplica a la misma desde la dirección axial del buje 2. La segunda sección de álabe 4 está formada con una forma aerodinámica que tiene un efecto similar, es decir, un efecto para aplicar una torsión al buje 2 con base en la fuerza del viento que es aplicada a la segunda sección de álabe 4 desde la dirección axial del buje 2. La torsión que es aplicada al buje 2 se puede ajustar torciendo la segunda sección de álabe 4, es decir, el cabeceo de la misma. La presente modalidad proporciona un rotor de turbina de viento en el cual la segunda sección de álabe 4 se puede ajustar en la posición rotativa para optimizar la salida de la turbina de viento. La rotación de la segunda sección de álabe 4 es ejecutada con base en el dispositivo de accionamiento 10 en cooperación con la estructura de soporte específica que está acomodada en la primera sección de álabe 3.

En una condición específica, la velocidad de rotación del diseño del rotor de turbina de viento se logra mediante una posición de cabeceo de operación específica de la segunda sección de álabe 4. En la posición de cabeceo operativa específica de la segunda sección de álabe 4, la apariencia exterior, es decir, la superficie exterior del álabe completo 20 que está formado por la primera sección de álabe 3 y la segunda sección de álabe 4 es continua para optimizar las

propiedades aerodinámicas del rotor de turbina de viento completo. Para adaptar la acción aerodinámica del álabe 20, la segunda sección de álabe 4 se puede ajustar para optimizar la torsión de salida tomando en cuenta la velocidad de rotación del diseño de la turbina de viento además de otras condiciones.

Con base en el diseño de la primera sección de álabe 3 y la segunda sección de álabe 4 que forman, al menos en la condición operativa del rotor de turbina de viento, una superficie sustancialmente continua, se pueden reducir a un mínimo las perturbaciones en la transición entre la primera sección de álabe 3 y la segunda sección de álabe 4.

En casos donde se debiera inhibir la rotación del rotor de turbina de viento, se requiere reducir a un mínimo la torsión aplicada desde las álabes 20 al buje 2. En dichos casos, el cabeceo de la segunda sección de álabe 4 se puede elevar al máximo de manera que la posición de rotación de la segunda sección de álabe 4 es aproximadamente a  $90^\circ$  con respecto a la posición de cabeceo operativa o al menos una posición de cabeceo que es remarcablemente más grande que la posición de cabeceo operativa.

En este caso, la torsión aplicada desde el álabe 20 se reduce debido al hecho de que, sin considerar la dirección de la corriente de viento hacia la turbina, ya sea la torsión de la primera sección de álabe 3 o la torsión de la segunda sección de álabe 4 se reduce, de manera que la torsión general generada por el álabe 20 es muy baja de manera que el rotor de turbina de viento se puede detener. Dicha acción es muy importante para casos con altas velocidades de viento a fin de incrementar la seguridad de la operación a prueba de fallas del sistema.

Tal como se muestra en la figura 2, los montajes de cojinete 6a, 6b comprenden agujeros de hombre 13a, 13b que son utilizados para trabajo de mantenimiento y/o instalación. En la estructura de soporte de la presente modalidad, se proporcionan varios elementos que están sujetos a mantenimiento. Dicho mantenimiento se puede simplificar mediante el arreglo de un elemento hueco que forma la primera sección de álabe 3 y los montajes de cojinete 6a, 6b comprendiendo dichos agujeros de hombre 13a, 13b. Agujeros de hombre equivalentes pueden ser proporcionados en la base de soporte 12 de manera que se proporciona acceso desde el espacio interior del buje 2 hacia la estructura de soporte dentro de la primera sección de álabe 3.

En la modalidad antes analizada, se proporcionan tres motores 10a, 10b, 10c. Como modalidad alternativa, se puede proporcionar un solo motor 10 que se puede formar como un dispositivo de accionamiento de impulso directo. Como un arreglo conveniente específico, el motor eléctrico 10 se puede montar de manera

coaxial con respecto al eje 8. Como ventaja adicional, dicho motor eléctrico de accionamiento directo 10 se puede montar dentro del eje 8 el cual puede ser formado como un elemento hueco.

En la modalidad anterior, se muestra un dispositivo de accionamiento que está formado como tres motores 10a, 10b, 10c los cuales están en acoplamiento con una sección de engranajes 11 montada en el eje 8. Sin embargo, la presente materia sujeto se puede realizar a través de cualquier otro mecanismo de accionamiento, tal como un solo motor 10, como se explicó antes, o incluso otros mecanismos de accionamiento con base en sistemas hidráulicos, neumáticos u otro sistema mecánico o eléctrico.

En la modalidad anterior, se muestran dos cojinetes 7a, 7b. Sin embargo, es posible utilizar más de dos cojinetes para soportar de manera rotativa la segunda sección de álabe 4 con respecto a la primera sección de álabe 3. Es decir, el número y el tipo de los cojinetes 7a, 7b no son esenciales para la materia sujeto siempre y cuando se proporcionen al menos dos cojinetes 7a, 7b que estén separados en la dirección radial del álabe 20 cuyo arreglo contribuye a la solución específica de la materia sujeto presente. El arreglo separado de los cojinetes en el contexto de la presente materia sujeto no se limita a una distancia específica entre al menos dos cojinetes. Sin embargo, es conveniente proporcionar al menos dos cojinetes con un arreglo separado el cual esté adaptado al diseño de la primera sección de álabe 3. Debido al hecho de que el espacio interior en la primera sección de álabe 3 se emplea para cubrir la estructura de soporte que comprende al menos dos cojinetes, la distancia entre al menos dos cojinetes se puede adaptar al espacio disponible dependiendo del diseño de la primera sección de álabe 3. Resulta claro que el efecto máximo del arreglo separado de al menos dos cojinetes 7a, 7b se logra si cada uno de los dos cojinetes está colocado en los extremos radiales de extremo dentro de la primera sección de álabe 3. Sin embargo, esta opción no es respectiva y la distancia entre los cojinetes 7a, 7b puede ser menor que la distancia máxima posible siempre y cuando se logre el efecto de mejorar las propiedades de soporte de la estructura de soporte.

En la modalidad antes analizada, se muestran tres álabes 20. Sin embargo, resulta claro que el número de álabes 20 no queda restringido a tres álabes. Más bien, se pueden acomodar dos álabes o más de tres álabes con el mismo efecto conveniente de la presente materia sujeto. Incluso se puede utilizar un solo álabe 20 en donde se debe tener cuidado en proporcionar un peso de contrapeso. La primera sección de álabe 3 se muestra como un elemento separado que está montado a la base de soporte 12 del buje 2. Sin embargo, es posible proporcionar el buje 2 con la primera sección de álabe 3 como una sola pieza, por ejemplo, con

base en vaciado o similar. En este caso, la dimensión del buje 2 incluyendo la primera sección de álabe 3 se incrementa. Sin embargo, se sigue prefiriendo la reducción de la longitud de la segunda sección de álabe 4 para reducir las restricciones referentes al transporte.

La longitud de la primera sección de álabe 3 en la dirección radial del rotor de turbina de viento es una fracción de la longitud de la segunda sección de álabe 4 en la dirección radial del rotor de turbina de viento, tal como se indicó antes. En la presente modalidad, los efectos convenientes de este arreglo son remarcables en caso que la longitud de la primera sección de álabe 3 sea 5-50% de la longitud de la segunda sección de álabe 4 en la dirección radial del rotor de turbina de viento. Es decir, incluso una primera sección de álabe 3 muy corta proporciona una estructura de soporte mejorada y reduce la longitud de la segunda sección de álabe 4 a una extensión específica. Por otra parte, la longitud de la primera sección de álabe 3 que es muy grande y va hasta el 50% de la longitud de la segunda sección de álabe 4 proporciona una operación optimizada, una seguridad mejorada al mismo tiempo que se reducen dramáticamente las restricciones de transporte.

El álabe 20, de acuerdo con la presente modalidad, comprende la primera sección de álabe 3 y la segunda sección de álabe 4. En consecuencia, el álabe 20 en esta modalidad está formado por dos secciones. Sin embargo, es posible que el álabe 20 comprenda la primera sección de álabe 3 que es estacionaria con respecto al buje 2 y la segunda sección de álabe 4 que es rotativa con respecto al buje 2 en la dirección longitudinal del álabe 20 y, además una o más secciones de álabe adicionales que son estacionarias o rotativas. Solamente es esencial para la materia sujeto que el álabe 20 comprenda al menos la primera sección de álabe 3 y la segunda sección de álabe 4 con los arreglos antes analizados y el efecto sin excluir el aprovisionamiento de secciones adicionales entre la primera sección de álabe 3 y la segunda sección de álabe 4 o en otras posiciones del álabe 20.

La materia sujeto no queda restringida a la modalidad mostrada y explicada siempre y cuando se proporcione un rotor de turbina de viento que incluya una primera sección de álabe 3 la cual esté montada de manera fija al buje 2 y una segunda sección de álabe 4 la cual esté acomodada radialmente hacia fuera con respecto a la primera sección de álabe 3 y soportada de manera rotativa en la primera sección de álabe 3 o al menos en el buje 2 con respecto al eje longitudinal del álabe 20 que comprende la primera sección de álabe 3 y la segunda sección de álabe 4 y en la cual la segunda sección de álabe 4 es soportada por la primera sección de álabe 3 por al menos dos cojinetes 7a, 7b que están separados con respecto al eje longitudinal del álabe 20.

## REIVINDICACIONES

1.- Un rotor de turbina de viento que comprende:

un buje (2), y;

al menos un álabe (20) soportado por dicho buje (2),

en donde dicho álabe (20) comprende una primera sección de álabe (3) y una segunda sección de álabe (4), dicha primera sección de álabe (3) está montada a dicho buje (2) estacionaria con respecto a dicho buje (2), dicha segunda sección de álabe (4) es soportada por dicha primera sección de álabe (3) ajustable de manera rotativa alrededor de un eje longitudinal de dicho álabe (20), en donde dicha segunda sección de álabe (4) es soportada por la primera sección de álabe (3) por al menos dos cojinetes (7a, 7b) que están separados con respecto al eje longitudinal de dicho álabe (20).

2.- El rotor de turbina de viento de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque dicha primera sección de álabe (3) se extiende sustancialmente en la dirección radial de dicho rotor de turbina de viento y dicha segunda sección de álabe (4) forma una extensión en el extremo radial de dicha primera sección de álabe (3) y se extiende sustancialmente en la dirección radial de dicho rotor de turbina de viento.

3.- El rotor de turbina de viento de conformidad con al menos una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque dicha primera sección de álabe (3) forma una cubierta y/o montaje para una estructura de soporte (6a, 6b, 7a, 7b, 8) que soporta de manera rotativa dicha segunda sección de álabe (4).

4.- El rotor de turbina de viento de conformidad con la reivindicación 3, caracterizado porque dicha estructura de soporte (6a, 6b, 7a, 7b, 8) comprende un eje (8) montado a un extremo interior radial de dicha segunda sección de álabe (4) y al menos dichos dos cojinetes (7a, 7b) que soportan de manera rotativa dicho eje (8).

5.- El rotor de turbina de viento de conformidad con la reivindicación 4, caracterizado porque cada uno de al menos esos dos cojinetes (7a, 7b) está montado en un montaje de cojinete (6a, 6b).

6.- El rotor de turbina de viento de conformidad con al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque uno de al menos dichos dos cojinetes (7a, 7b) está acomodado en o cerca del extremo radialmente exterior de la primera sección de álabe (3) y el otro de al menos dichos dos cojinetes (7a, 7b) está acomodado en o cerca del extremo radialmente interior de la primera sección de álabe (3).

7.- El rotor de turbina de viento de conformidad con al menos una de las

reivindicaciones 5 y 6, caracterizado porque cada uno de dichos montajes de cojinete (6a, 6b) está formado como un elemento de placa con su superficie estando acomodada sustancialmente perpendicular con respecto a la dirección radial de dicho rotor de turbina de viento, en donde cada uno de dichos montajes de cojinete (6a, 6b) es proporcionado con al menos un agujero de hombre (13a, 13b) para trabajos de mantenimiento y/o instalación.

8.- El rotor de turbina de viento de conformidad con al menos una de las reivindicaciones 3 a 7, caracterizado porque dicha primera sección de álabe (3) está formada como un elemento hueco que está conectado de manera fija a dicho buje (2) y encierra dicha estructura de soporte (6a, 6b, 7a, 7b, 8) dentro de dicho elemento hueco de manera que dicha estructura de soporte (6a, 6b, 7a, 7b, 8) está acomodada fuera de dicho buje (2).

9.- El rotor de turbina de viento de conformidad con al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque un dispositivo de accionamiento (10) es proporcionado al menos parcialmente en dicha primera sección de álabe (3) que está configurada para rotar dicha segunda sección de álabe (4) alrededor del eje longitudinal de dicha álabe (20).

10.- El rotor de turbina de viento de conformidad con la reivindicación 9, caracterizado porque dicho dispositivo de accionamiento (10) está formado como al menos un motor eléctrico (10) que tiene la capacidad para rotar dicho eje (8).

11.- El rotor de turbina de viento de conformidad con la reivindicación 10, caracterizado porque al menos dicho motor (10) es proporcionado con un engranaje de accionamiento que está acoplado o que se puede acoplar con una sección de engranaje (11) proporcionada en dicho eje (8).

12.- El rotor de turbina de viento de conformidad con la reivindicación 10, caracterizado porque al menos dicho motor (10) está directamente acoplado a dicho eje (8) formando un accionamiento directo de dicho eje (8) sin reducción de velocidad entre el motor (10) y dicho eje (8).

13.- El rotor de turbina de viento de conformidad con al menos una de las reivindicaciones 10 a 12, caracterizado porque al menos dicho motor eléctrico (10) está formado como un motor sincrónico que es controlable por un convertidor de frecuencia.

14.- El rotor de turbina de viento de conformidad con al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha segunda sección de álabe (4) es rotativamente ajustable a una posición de cabeceo operativa entre una posición de cabeceo máximo y una posición de cabeceo mínimo.

15.- El rotor de turbina de viento de conformidad con la reivindicación 14, caracterizado porque la superficie exterior de dicha primera sección de álabe (3)

está formada con una forma aerodinámica acomodada para aplicar una torsión a dicho buje (2) cuando una fuerza de viento es ejercida a la primera sección de álabe (3) desde la dirección axial de dicho rotor de turbina de viento, y la superficie exterior de dicha segunda sección de álabe (4) está formada con una forma aerodinámica acomodada para aplicar una torsión a dicho buje (2) a través de dicha primera sección de álabe (3) cuando una fuerza de viento es ejercida a la segunda sección de álabe (4) en la dirección axial de dicho rotor de turbina de viento y la segunda sección de álabe es ajustada rotativamente a una posición de cabeceo operativa.

16.- El rotor de turbina de viento de conformidad con al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la superficie exterior de dicho álabe (20) que está formada por la superficie exterior de dicha primera sección de álabe (3) y la superficie exterior de dicha segunda sección de álabe (4) forman una superficie continua al menos en una posición de cabeceo predeterminada de dicha segunda sección de álabe (4).

17.- El rotor de turbina de viento de conformidad con al menos una de las reivindicaciones 14 a 16, caracterizado porque la torsión aplicada a dicho buje (2) por dicho álabe (20) se reduce al mínimo ajustando la posición de cabeceo de dicha segunda sección de álabe (4) a la posición de cabeceo máximo.

18.- El rotor de turbina de viento de conformidad con al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque al menos una base de soporte (12) es proporcionada en una periferia exterior de dicho buje (2) para soportar dicha primera sección de álabe (3), en donde dicha base de soporte (12) comprende una superficie de montaje (14) que mira al menos parcialmente a la dirección radial exterior y que es tangencial al menos a una parte de la periferia exterior de dicho buje (2) o paralela a una tangente de la periferia exterior de dicho buje (2).

19.- El rotor de turbina de viento de conformidad con la reivindicación 18, caracterizado porque la superficie de montaje (14) de dicha base de soporte (12) está acomodada con un contorno exterior que está adaptado a un contorno exterior de dicha primera sección de álabe (3) en la transición entre dicha base de soporte (12) y la primera sección de álabe (3).

20.- El rotor de turbina de viento de conformidad con al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la longitud de dicha primera sección de álabe (3) en la dirección radial de dicho rotor de turbina de viento es una fracción de la longitud de la segunda sección de álabe (4) en la dirección radial de dicho rotor de turbina de viento, de preferencia 5-50%, con mayor preferencia 5-25% y con mayor preferencia 10-15% de la longitud de dicha

segunda sección de álabe (4).

21.- Una turbina de viento que comprende una carcasa, un generador acomodado en dicha carcasa y un rotor de turbina de viento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, en donde el buje (2) de dicho rotor de turbina de viento está conectado de manera accionable a dicho generador.

|                                                                                   |                                                       |                                                                                                                                                                             |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|  |                                                       | <b>SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO</b><br><b>DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES</b><br><b>EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN</b><br><b>SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION PCT</b> |                        |
| (21) No. de solicitud:                                                            |                                                       | (51) Int Cl: F03D 1/06                                                                                                                                                      |                        |
| (22) Fecha de solicitud: 11-08-14                                                 |                                                       | (71) Solicitante(s): <b>YOUWINENERGY GMBH</b>                                                                                                                               |                        |
| (30) Prioridad                                                                    | (31) <b>No. Prioridad</b><br>12151137.2               | (32) <b>Fecha</b><br>13-01-12                                                                                                                                               | (33) <b>País</b><br>EP |
|                                                                                   |                                                       | (72) Inventor(es): ROHDEN, Rolf.                                                                                                                                            |                        |
|                                                                                   |                                                       | (74) Apoderado: <b>ALICIA LLOREDA RICAURTE</b>                                                                                                                              |                        |
| (85)                                                                              | Fecha límite inicio fase nacional: 13-08-14           | (87) Publicación internacional                                                                                                                                              |                        |
| (86)                                                                              | Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT | Fecha: <b>18-07-13</b>                                                                                                                                                      |                        |
|                                                                                   | Fecha de presentación de la solicitud: 11-01-13       | No. publicación: <b>WO 2013/104779 A1</b>                                                                                                                                   |                        |
|                                                                                   | No. de solicitud: <b>PCT/EP2013/050525</b>            |                                                                                                                                                                             |                        |
| (54) Título: <b>“ROTOR DE TURBINA DE VIENTO”</b>                                  |                                                       |                                                                                                                                                                             |                        |

Resumen - Reivindicación(es):

**Resumen.-**

Se proporciona un rotor de turbina de viento que comprende un buje (2) y al menos un álabe (20) soportado por dicho buje (2); el álabe (20) comprende una primera sección de álabe (3) y una segunda sección de álabe (4), en donde dicha primera sección de álabe (3) está montada a dicho buje (2) estacionaria con respecto a dicho buje (2) y dicha segunda sección de álabe (4) es soportada por dicha primera sección de álabe (3) ajustable de manera rotativa alrededor de un eje longitudinal de dicho álabe (20) en donde dicha segunda sección de álabe (4) es soportada por dicha primera sección de álabe (3) por al menos dos cojinetes (7a, 7b) que están separados con respecto a dicho eje longitudinal de dicho álabe (20).

**Sector:** Sector de Ingeniería. Rotor de una turbina de viento mejorada que proporciona las ventajas de las turbinas de viento a gran escala al mismo tiempo que se reducen las restricciones referentes al transporte de los elementos de dicho rotor de turbina de viento, así como la turbina que comprende dicho rotor.

|                                                                                                                                                          |                                         |                                                                     |                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------|
| (21) No. de solicitud:                                                                                                                                   |                                         | (22) Fecha de solicitud: 11-08-14                                   |                        |
| (51) Clasificación Internacional: F03D 1/06                                                                                                              |                                         |                                                                     |                        |
| (71) Solicitante(s): <b>YOUWINENERGY GMBH</b>                                                                                                            |                                         |                                                                     |                        |
| (72) Inventor(es): ROHDEN, Rolf.                                                                                                                         |                                         |                                                                     |                        |
| (74) Apoderado: <b>ALICIA LLOREDA RICAURTE</b>                                                                                                           |                                         |                                                                     |                        |
| (30) Prioridad                                                                                                                                           | (31) <b>No. Prioridad</b><br>12151137.2 | (32) <b>Fecha</b><br>13-01-12                                       | (33) <b>País</b><br>EP |
| (85) Fecha límite inicio fase nacional: 13-08-14                                                                                                         |                                         | (87) Publicación internacional                                      |                        |
| (86) Datos relativos a la presentación de la solíc. PCT<br>Fecha de presentación de la solicitud: 11-01-13<br>No. de solicitud: <b>PCT/EP2013/050525</b> |                                         | Fecha: <b>18-07-13</b><br>No. Publicación: <b>WO 2013/104779 A1</b> |                        |

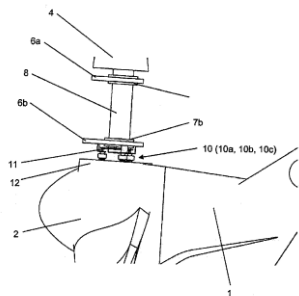


Fig. 1

(54) Título: **ROTOR DE TURBINA DE VIENTO.**

(57) Resumen:

**Resumen.-**

Se proporciona un rotor de turbina de viento que comprende un buje (2) y al menos un álabe (20) soportado por dicho buje (2); el álabe (20) comprende una primera sección de álabe (3) y una segunda sección de álabe (4), en donde dicha primera sección de álabe (3) está montada a dicho buje (2) estacionaria con respecto a dicho buje (2) y dicha segunda sección de álabe (4) es soportada por dicha primera sección de álabe (3) ajustable de manera rotativa alrededor de un eje longitudinal de dicho álabe (20) en donde dicha segunda sección de álabe (4) es soportada por dicha primera sección de álabe (3) por al menos dos cojinetes (7a, 7b) que están separados con respecto a dicho eje longitudinal de dicho álabe (20).

**Sector:** Sector de Ingeniería. Rotor de una turbina de viento mejorada que proporciona las ventajas de las turbinas de viento a gran escala al mismo tiempo que se reducen las restricciones referentes al transporte de los elementos de dicho rotor de turbina de viento, así como la turbina que comprende dicho rotor.

|                                                                                                                                                             |                                         |                                                                     |                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------|
| (21) No. de solicitud:                                                                                                                                      |                                         | (22) Fecha de solicitud: 11-08-14                                   |                        |
| (51) Clasificación Internacional: F03D 1/06                                                                                                                 |                                         |                                                                     |                        |
| (71) Solicitante(s): <b>YOUWINENERGY GMBH</b>                                                                                                               |                                         |                                                                     |                        |
| (72) Inventor(es): ROHDEN, Rolf.                                                                                                                            |                                         |                                                                     |                        |
| (74) Apoderado: <b>ALICIA LLOREDA RICAURTE</b>                                                                                                              |                                         |                                                                     |                        |
| (30) Prioridad                                                                                                                                              | (31) <b>No. Prioridad</b><br>12151137.2 | (32) <b>Fecha</b><br>13-01-12                                       | (33) <b>País</b><br>EP |
| (85) Fecha límite inicio fase nacional: 13-08-14                                                                                                            |                                         | (87) Publicación internacional                                      |                        |
| (86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT<br>Fecha de presentación de la solicitud: 11-01-13<br>No. de solicitud: <b>PCT/EP2013/050525</b> |                                         | Fecha: <b>18-07-13</b><br>No. Publicación: <b>WO 2013/104779 A1</b> |                        |

(54) Título: **ROTOR DE TURBINA DE VIENTO.**

## ASSIGNMENT

## TRASPASO

The undersign,

Los abajo firmados

1. ROHDEN Rolf



1. ROHDEN Rolf

domiciled in

Domiciliados en

1. Wallster Loog 10, 26607 Aurich, Germany.

1. Wallster Loog 10, 26607 Aurich, Alemania.

hereby state under oath to be sole and true inventor of

declaramos bajo juramento ser únicos y verdaderos inventores de

## WIND TURBINE ROTOR

## ROTOR DE TURBINA DE VIENTO

State, as well that assign, without reservations or limitation, in favor of

Declaramos así mismo que cedemos y transferimos sin reserva ni limitación, a favor de

**YouWinEnergy GmbH**

**YouWinEnergy GmbH**

A corporation organized and existing under the laws of

Una sociedad organizada y existente de conformidad con las leyes de

domiciled at

domiciliada en

Rudolf-Diesel-Str. 9, 26135 Oldenburg, Germany.

Rudolf-Diesel-Str. 9, 26135 Oldenburg, Alemania.

all rights inherent to said invention, and that the above mentioned corporation hereby is enabled to apply, in its name, for the corresponding patent in the Republic of Colombia.

todos los derechos inherentes a dicha invención y que la citada sociedad queda facultada para solicitar en su nombre la patente correspondiente en la República de Colombia

# PATENT COOPERATION TREATY

From the  
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

To:

see form PCT/ISA/220

# PCT

## WRITTEN OPINION OF THE INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY (PCT Rule 43bis.1)

Date of mailing  
(day/month/year) see form PCT/ISA/210 (second sheet)

Applicant's or agent's file reference  
see form PCT/ISA/220

**FOR FURTHER ACTION**  
See paragraph 2 below

|                                                                                                                       |                                                          |                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| International application No.<br>PCT/EP2013/050525                                                                    | International filing date (day/month/year)<br>11.01.2013 | Priority date (day/month/year)<br>13.01.2012 |
| International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC<br>INV. F03D1/06 F03D11/00 F03D7/02 |                                                          |                                              |
| Applicant<br>YOUWINENERGY GMBH                                                                                        |                                                          |                                              |

1. This opinion contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I Basis of the opinion
- ☐ Box No. II Priority
- ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☐ Box No. IV Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step and industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- ☐ Box No. VI Certain documents cited
- ☒ Box No. VII Certain defects in the international application
- ☐ Box No. VIII Certain observations on the international application

### 2. FURTHER ACTION

If a demand for international preliminary examination is made, this opinion will usually be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority ("IPEA") except that this does not apply where the applicant chooses an Authority other than this one to be the IPEA and the chosen IPEA has notified the International Bureau under Rule 66.1bis(b) that written opinions of this International Searching Authority will not be so considered.

If this opinion is, as provided above, considered to be a written opinion of the IPEA, the applicant is invited to submit to the IPEA a written reply together, where appropriate, with amendments, before the expiration of 3 months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later.

For further options, see Form PCT/ISA/220.

|                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |                                                                                    |                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Name and mailing address of the ISA:<br><br>European Patent Office<br>D-80298 Munich<br>Tel. +49 89 2399 - 0<br>Fax: +49 89 2399 - 4465 | Date of completion of<br>this opinion<br><br>see form<br>PCT/ISA/210 | Authorized Officer<br><br>Di Renzo, Raffaele<br><br>Telephone No. +49 89 2399-7927 |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|

---

**Box No. I Basis of the opinion**

---

1. With regard to the **language**, this opinion has been established on the basis of:
  - ☒ the international application in the language in which it was filed
  - ☐ a translation of the international application into , which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1 (b)).
2. ☐ This opinion has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43bis.1(a))
3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, this opinion has been established on the basis of a sequence listing filed or furnished:
  - a. (means)
    - ☐ on paper
    - ☐ in electronic form
  - b. (time)
    - ☐ in the international application as filed
    - ☐ together with the international application in electronic form
    - ☐ subsequently to this Authority for the purposes of search
4. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
5. Additional comments:

---

**Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

---

1. Statement

|                               |             |                                |
|-------------------------------|-------------|--------------------------------|
| Novelty (N)                   | Yes: Claims | <u>7-13, 15, 18, 19</u>        |
|                               | No: Claims  | <u>1-6, 14, 16, 17, 20, 21</u> |
| Inventive step (IS)           | Yes: Claims |                                |
|                               | No: Claims  | <u>1-21</u>                    |
| Industrial applicability (IA) | Yes: Claims | <u>1-21</u>                    |
|                               | No: Claims  |                                |

2. Citations and explanations

**see separate sheet**

---

**Box No. VII    Certain defects in the international application**

---

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

**see separate sheet**

Reference is made to the following documents; the numbering will be adhered to in the rest of the procedure.

|    |                      |
|----|----------------------|
| D1 | US 2010/086409 A1    |
| D2 | DE 10 2008 037605 A1 |
| D3 | WO 2011/056121 A1    |

## **Item V**

- 1 The document D1 discloses (the references in parentheses applying to this document):  
*a wind turbine rotor (see Fig. 4-6) comprising:  
a hub (20), and at least one blade (21) supported by said hub (20, see par. 47), wherein said blade (21) comprises a first blade section (the first blade section is considered to be in D1 the radially extending portion of the hub, i.e. the interface section which extends between the central portion of the hub, close to the main axis 25, and the second blade section 27, see Fig. 4 and 5) and a second blade section (section 27, see Fig. 4-6), said first blade section being mounted to said hub (20) stationary with respect to said hub (20), said second blade section (27) being supported by said first blade section (see Fig. 4) rotatably adjustable about a longitudinal axis of said blade (par. 48), wherein said second blade section (27) is supported by the first blade section by at least two bearings (31,32, see Fig. 4) which are spaced with respect the longitudinal axis of said blade (see Fig. 4).*

The subject-matter of claim 1 is therefore not new (Article 33(3) PCT).

- 2 Dependent claims
  - 2.1 The features of claims 2-6,14,16,17,20 and 21 are already known from D1 (see par. 47-52 and Figures 4-6) (Article 33(3) PCT).
  - 2.2 The features of claims 7-13,15,18 and 19 appear to relate to constructional details or alternatives which come within the scope of the customary practice followed by a person skilled in the art or they appear to be rendered obvious by D2 (see par. 19 and fig. 2,3) or D3 (see page 5, lines 1-15 and Fig. 2-4) (Article 33(4) PCT).

- 2.3      However, the features of claims 7 and 11 in combination do not appear to be disclosed or fairly suggested in their present form in any of the available prior art documents.
- 3         The subject-matter of claims 1-21 is looked upon as being industrially applicable (Article 33(4) PCT).

**Item VII**

- 1         Independent claim 1 is not in the two-part form in accordance with Rule 6.3(b) PCT.
- 2         Contrary to the requirements of Rule 5.1(a)(ii) PCT, the relevant background art disclosed in the documents D1 and D2 is not mentioned in the description, nor are these documents identified therein.

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property  
Organization  
International Bureau



(43) International Publication Date  
18 July 2013 (18.07.2013)

(10) International Publication Number  
**WO 2013/104779 A1**

- (51) International Patent Classification:  
*F03D 1/06* (2006.01) *F03D 7/02* (2006.01)  
*F03D 11/00* (2006.01)
- (21) International Application Number:  
PCT/EP2013/050525
- (22) International Filing Date:  
11 January 2013 (11.01.2013)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data:  
12151137.2 13 January 2012 (13.01.2012) EP
- (71) Applicant: **youWINenergy GmbH** [DE/DE]; Rudolf-Diesel-Str. 9, 26135 Oldenburg (DE).
- (74) Agent: **ALT, Michael**; Bird & Bird LLP, Pacellistr. 14, 80333 Munich (DE).
- (81) Designated States (*unless otherwise indicated, for every kind of national protection available*): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,

BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Designated States (*unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— with international search report (Art. 21(3))

[Continued on next page]

(54) Title: WIND TURBINE ROTOR

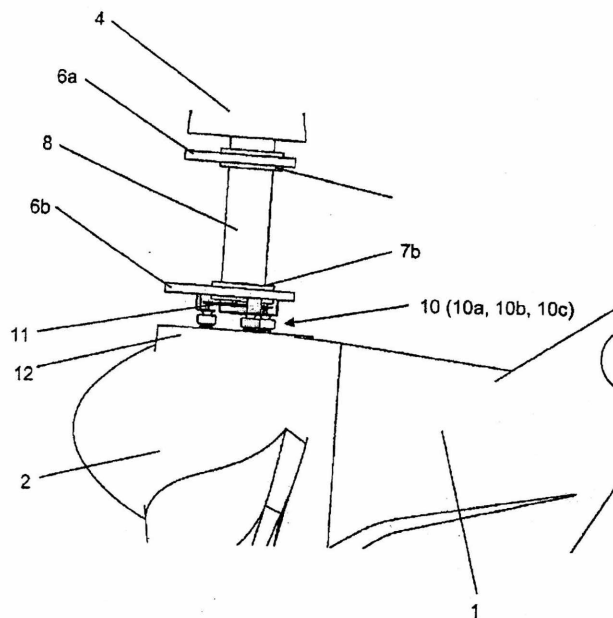


Fig. 1

(57) Abstract: A wind turbine rotor is provided which comprises a hub (2) and at least one blade (20) supported by said hub (2). The blade (20) comprises a first blade section (3) and a second blade section (4), wherein said first blade section (3) is mounted to said hub (2) stationary with respect to said hub (2) and said second blade section (4) is supported by said first blade section (3) rotatably adjustable about a longitudinal axis of said blade (20) wherein said second blade section (4) is supported by said first blade section (3) by at least two bearings (7a, 7b) which are spaced with respect to said longitudinal axis of said blade (20).



- 
- *before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments (Rule 48.2(h))*

# PATENT COOPERATION TREATY

# PCT

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

|                                                              |                                                                                                                  |                                                                         |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Applicant's or agent's file reference<br><b>KATEN.0024WO</b> | <b>FOR FURTHER ACTION</b><br><small>see Form PCT/ISA/220<br/>as well as, where applicable, item 5 below.</small> |                                                                         |
| International application No.<br><b>PCT/EP2013/050525</b>    | International filing date ( <i>day/month/year</i> )<br><b>11/01/2013</b>                                         | (Earliest) Priority Date ( <i>day/month/year</i> )<br><b>13/01/2012</b> |
| Applicant<br><br><b>YOUWINENERGY GMBH</b>                    |                                                                                                                  |                                                                         |

This international search report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This international search report consists of a total of 3 sheets.

☒ It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

**1. Basis of the report**

a. With regard to the **language**, the international search was carried out on the basis of:

- ☒ the international application in the language in which it was filed  
☐ a translation of the international application into \_\_\_\_\_, which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1(b))

b. ☐ This international search report has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43.6**bis**(a)).

c. ☐ With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, see Box No. I.

2. ☐ **Certain claims were found unsearchable** (See Box No. II)

3. ☐ **Unity of invention is lacking** (see Box No III)

4. With regard to the **title**,

- ☒ the text is approved as submitted by the applicant  
☐ the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the **abstract**,

- ☒ the text is approved as submitted by the applicant  
☐ the text has been established, according to Rule 38.2, by this Authority as it appears in Box No. IV. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority

6. With regard to the **drawings**,

- a. the figure of the **drawings** to be published with the abstract is Figure No. 1  
☒ as suggested by the applicant  
☐ as selected by this Authority, because the applicant failed to suggest a figure  
☐ as selected by this Authority, because this figure better characterizes the invention  
b. ☐ none of the figures is to be published with the abstract

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/050525

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F03D1/06 F03D11/00 F03D7/02  
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F03D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                    | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | US 2010/086409 A1 (WHILEY DAVID ANTHONY [GB] ET AL) 8 April 2010 (2010-04-08)                                                                                         | 1-8,14,               |
| Y         | paragraph [0047] - paragraph [0052]; figures                                                                                                                          | 16-21                 |
| Y         | -----<br>DE 10 2008 037605 A1 (GEN ELECTRIC [US])<br>10 June 2009 (2009-06-10)<br>paragraph [0014] - paragraph [0020]; figures                                        | 9-13,15               |
| Y         | -----<br>WO 2011/056121 A1 (AEGIR KONSULT AB [SE];<br>ENGSTROEM STAFFAN [SE])<br>12 May 2011 (2011-05-12)<br>page 5, lines 1-15<br>page 6, line 18 - line 22; figures | 15                    |
| A         | -----<br>DE 10 2008 037609 A1 (GEN ELECTRIC [US])<br>10 June 2009 (2009-06-10)<br>figures                                                                             | 9-13,15               |
|           | -----                                                                                                                                                                 | 1-21                  |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 May 2013

Date of mailing of the international search report

28/05/2013

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Di Renzo, Raffaele

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/050525

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)                                                                 | Publication<br>date                                                |
|-------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| US 2010086409 A1                          | 08-04-2010          | CN 102224339 A<br>EP 2334933 A2<br>JP 2012505342 A<br>US 2010086409 A1<br>WO 2010041012 A2 | 19-10-2011<br>22-06-2011<br>01-03-2012<br>08-04-2010<br>15-04-2010 |
| DE 102008037605 A1                        | 10-06-2009          | CN 101451493 A<br>DE 102008037605 A1<br>US 2009148291 A1                                   | 10-06-2009<br>10-06-2009<br>11-06-2009                             |
| WO 2011056121 A1                          | 12-05-2011          | SE 0950727 A1<br>WO 2011056121 A1                                                          | 03-04-2011<br>12-05-2011                                           |
| DE 102008037609 A1                        | 10-06-2009          | CN 101451491 A<br>DE 102008037609 A1<br>US 2009148285 A1                                   | 10-06-2009<br>10-06-2009<br>11-06-2009                             |

## **ANEXO**

El documento que acredita la calidad de REPRESENTANTES LEGALES en Bogotá de los doctores **ALICIA LLOREDA y/o GUSTAVO TAMAYO y/o ANA MARIA CASTRO WEY y/o ENRIQUE ALVAREZ** para TODOS LOS ASUNTOS RELACIONADOS CON LA PROPIEDAD INDUSTRIAL de la sociedad peticionaria, que faculta a cada uno de dichos abogados para actuar individualmente, se está presentando con esta solicitud. En consecuencia, ruego a usted reconocer la personería de cada uno de dichos Representantes Legales para actuar dentro del presente expediente, a fin de que cualquiera de ellos pueda intervenir en cualquier tiempo respecto de la solicitud en él contenida.



ALICIA LLOREDA RICAURTE

T.P. No. 53.215

Los abajo firmados,

**youWINenergy GmbH**

con domicilio en

**Rudolf-Diesel-Str. 9, 26135 Oldenburg, Alemania**

nombramos por el presente a ALICIA LLOREDA y/o GUSTAVO TAMAYO y/o ANA MARIA CASTRO y/o ENRIQUE ALVAREZ, domiciliados en Bogotá, Colombia, con oficinas en dicha ciudad, Calle 72 No. 5-83, piso 6o., nuestros representantes legales y verdaderos en Bogotá, con facultades para recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales, con el fin de dar cumplimiento al parágrafo 1o. del artículo 543 del decreto 410 de 1971.

Los doctores ALICIA LLOREDA y/o GUSTAVO TAMAYO y/o ANA MARIA CASTRO y/o ENRIQUE ALVAREZ, o los apoderados que cualquiera de ellos designe, quedan especialmente facultados para representarnos ante las autoridades colombianas, administrativas, judiciales o de policía, en todos los trámites relativos a la propiedad industrial, a cuyo efecto les facultamos para dar ante dichas autoridades todos los pasos necesarios al objeto indicado; elevar solicitudes, declaraciones, reclamos, recursos y presentar desistimientos; formular descripciones, enmiendas, limitar el alcance de las solicitudes, presentar oposiciones y apelaciones; instaurar cancelaciones, renunciar total o parcialmente a los registros, abonar todos los impuestos y cuotas y efectuar todo otro pago determinado por la ley; recibir todos los documentos y valores, dando el descargo respectivo; llenar cualesquiera otros requisitos y tomar, en fin, todas las medidas que creyeran conducentes al resguardo de nuestros intereses; y en caso de producirse oposición, pasando los antecedentes a los tribunales, quedan facultados para tomar intervención como demandantes o demandados ante los jueces que sean competentes, pudiendo transar, someter a árbitros, desistir, percibir y apelar, con todas las demás facultades que resulten necesarias, y por el presente declaramos desde ahora válido y bueno cuanto dichos representantes y/o los apoderados que cualquiera de ellos nombre hicieren en nuestro beneficio.

Asimismo, facultamos a los doctores ALICIA LLOREDA y/o GUSTAVO TAMAYO y/o ANA MARIA CASTRO y/o ENRIQUE ALVAREZ, para solicitar en la Oficina de Propiedad Industrial la protocolización de este documento y de cualquier poder que cualquiera de ellos otorgue a nombre nuestro.

Dado y firmado,

**youWINenergy GmbH**

domiciled at

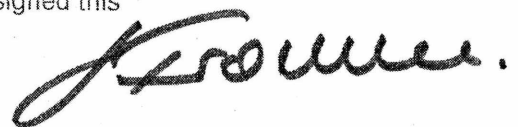
**Rudolf-Diesel-Str. 9, 26135 Oldenburg, Germany**

hereby appoint, ALICIA LLOREDA and/or GUSTAVO TAMAYO and/or ANA MARIA CASTRO and/or ENRIQUE ALVAREZ, of Bogota, Colombia, with offices in said town, Calle 72 No. 5-83, Sixth Floor, our true and legal representatives in Bogotá, with power to receive notifications and to appoint judicial or extrajudicial agents, so as to comply with paragraph 1o. of article 543 of decree 410 of 1971.

Doctors ALICIA LLOREDA and/or GUSTAVO TAMAYO and/or ANA MARIA CASTRO and/or ENRIQUE ALVAREZ, or the agents by any one of them appointed, are especially empowered to represent us before the administrative, judicial or police authorities of Colombia, in all proceedings pertaining to industrial property, for which purpose we authorize them to take before the said authorities all the necessary steps for the said end; to file petitions, declarations, claims, recourses and withdrawals, to draw up specifications; to file amendments, to limit the scope of applications, file oppositions; file cancellations total or partially waive registrations, to pay all installments and effect all other payments prescribed by law; to receive proper receipts, to comply with all other requirements and, in short, to take all those measures which they may deem fit for the protection of our interests; and in case of opposition, where the proceedings be passed over to the courts, we authorize said agents to act on our behalf, as complainants as well as defendants, before the competent judges, with full powers to make arrangements, to submit to arbitrators, to desist, to collect, to appeal and, in short, with all such further powers as may be required, and we hereby declare from now on as valid and good all that said representatives and/or the agents by any one of them appointed may do for our benefit.

We also authorize doctors ALICIA LLOREDA and/or GUSTAVO TAMAYO and/or ANA MARIA CASTRO and/or ENRIQUE ALVAREZ, to apply for protocolization of this document and of any power of attorney by any one of them conferred in our name, before the Office of Industrial Property.

Given and signed this



## ROTOR DE TURBINA DE VIENTO

### RESUMEN-OBJETO Y FINALIDAD DE LA INVENCION

Se proporciona un rotor de turbina de viento que comprende un buje (2) y al menos un álabe (20) soportado por dicho buje (2); el álabe (20) comprende una primera sección de álabe (3) y una segunda sección de álabe (4), en donde dicha primera sección de álabe (3) está montada a dicho buje (2) estacionaria con respecto a dicho buje (2) y dicha segunda sección de álabe (4) es soportada por dicha primera sección de álabe (3) ajustable de manera rotativa alrededor de un eje longitudinal de dicho álabe (20) en donde dicha segunda sección de álabe (4) es soportada por dicha primera sección de álabe (3) por al menos dos cojinetes (7a, 7b) que están separados con respecto a dicho eje longitudinal de dicho álabe (20).

**SECTOR:** Sector de Ingeniería. Rotor de una turbina de viento mejorada que proporciona las ventajas de las turbinas de viento a gran escala al mismo tiempo que se reducen las restricciones referentes al transporte de los elementos de dicho rotor de turbina de viento, así como la turbina que comprende dicho rotor.

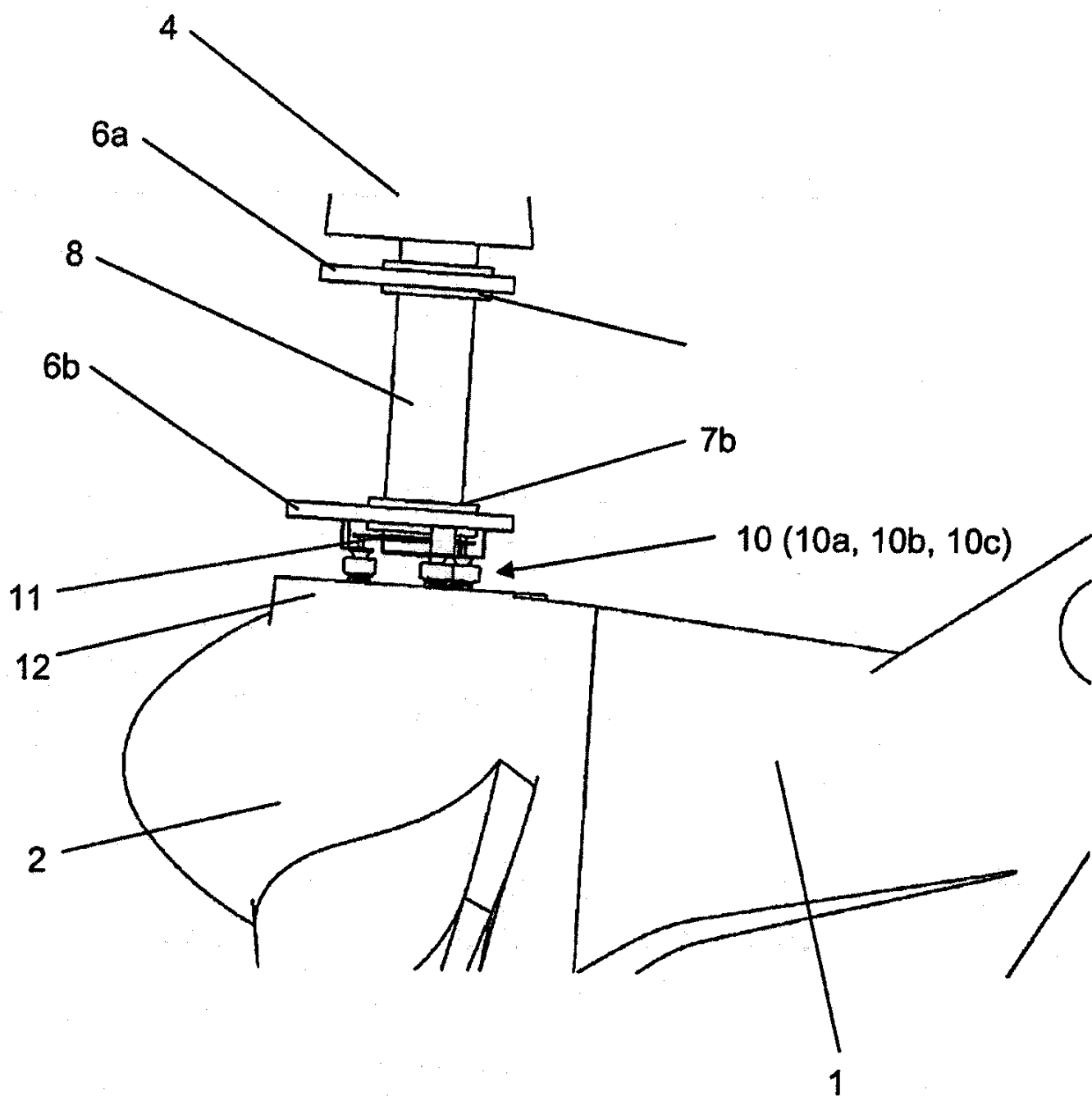


Fig. 1

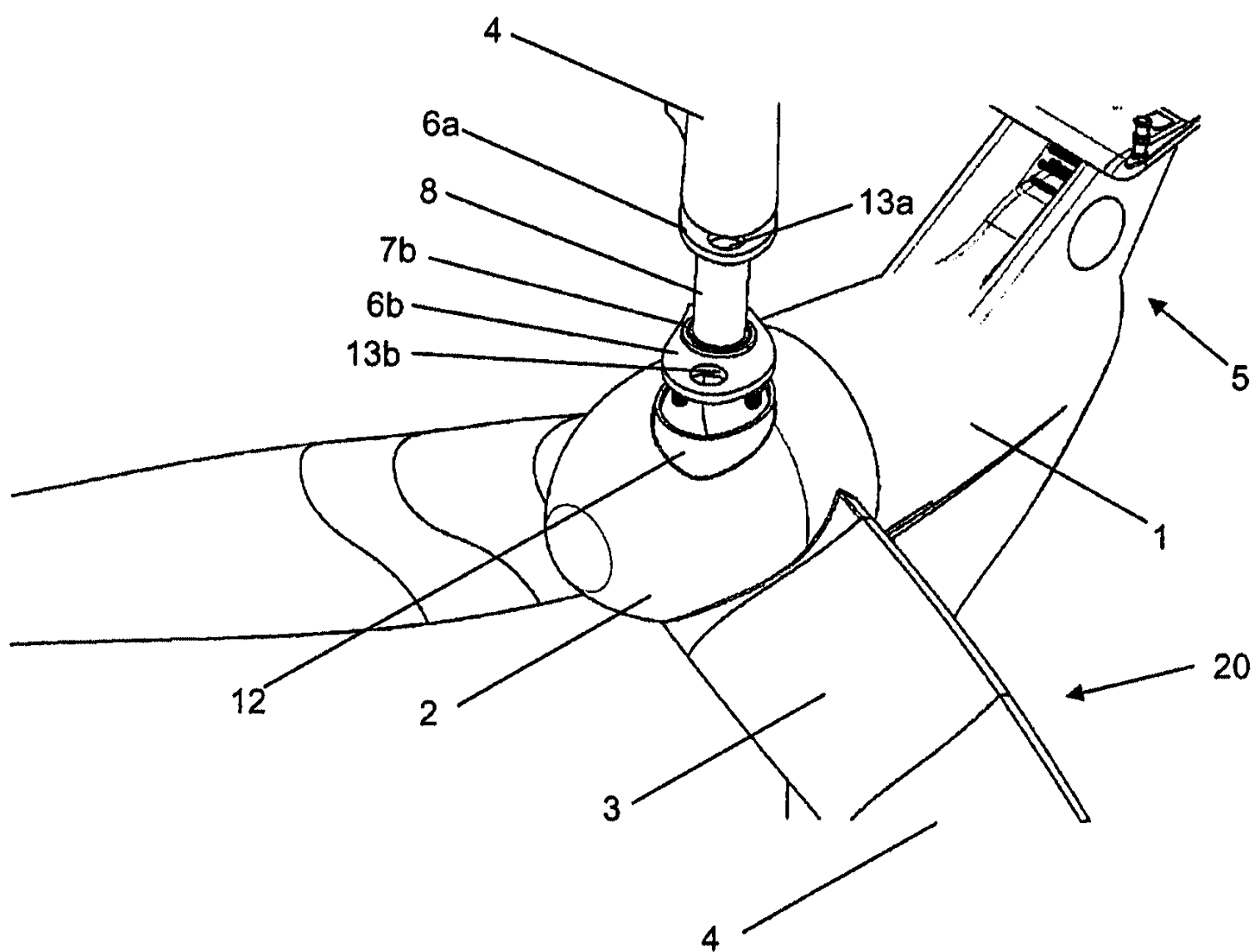


Fig. 2

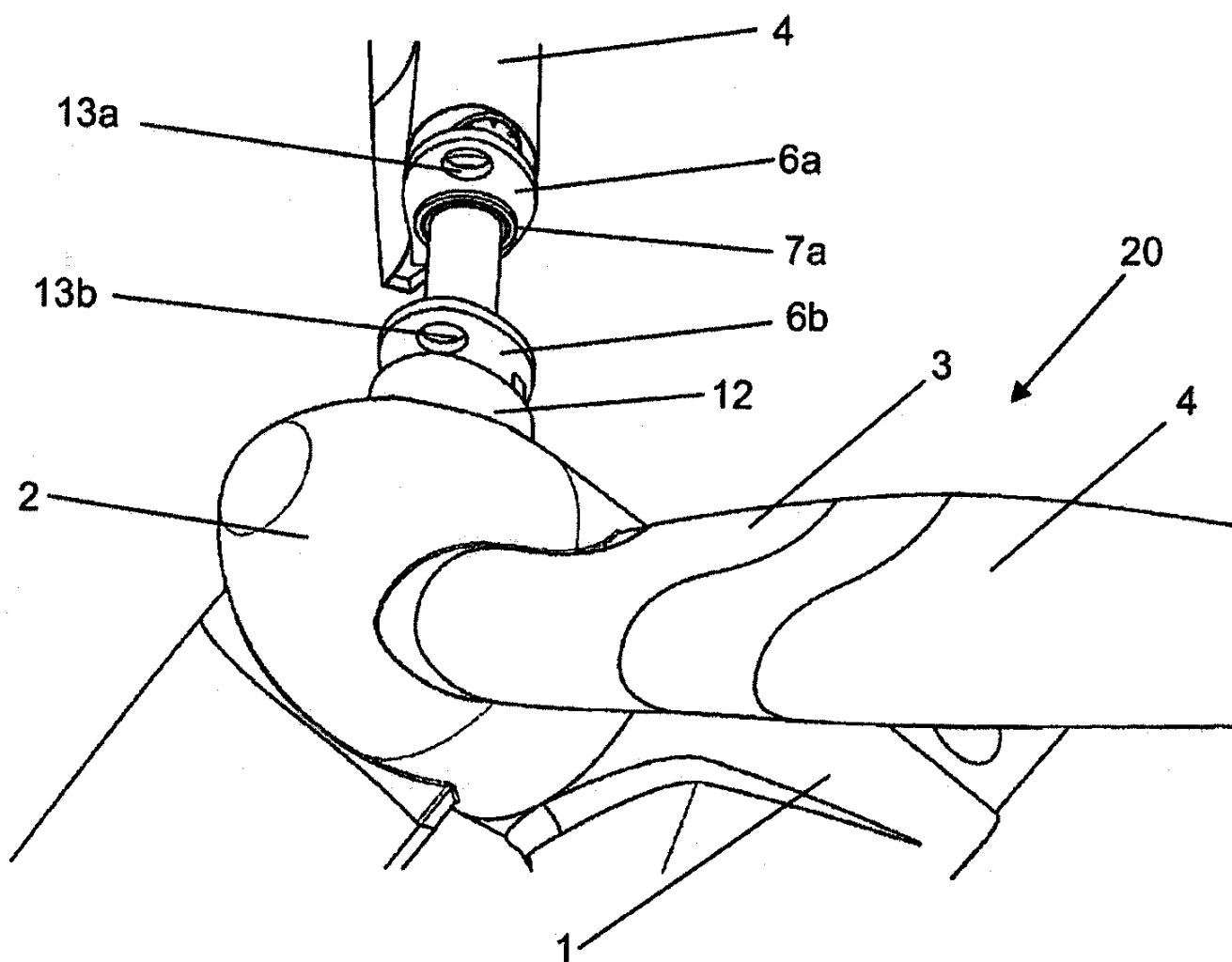


Fig. 3

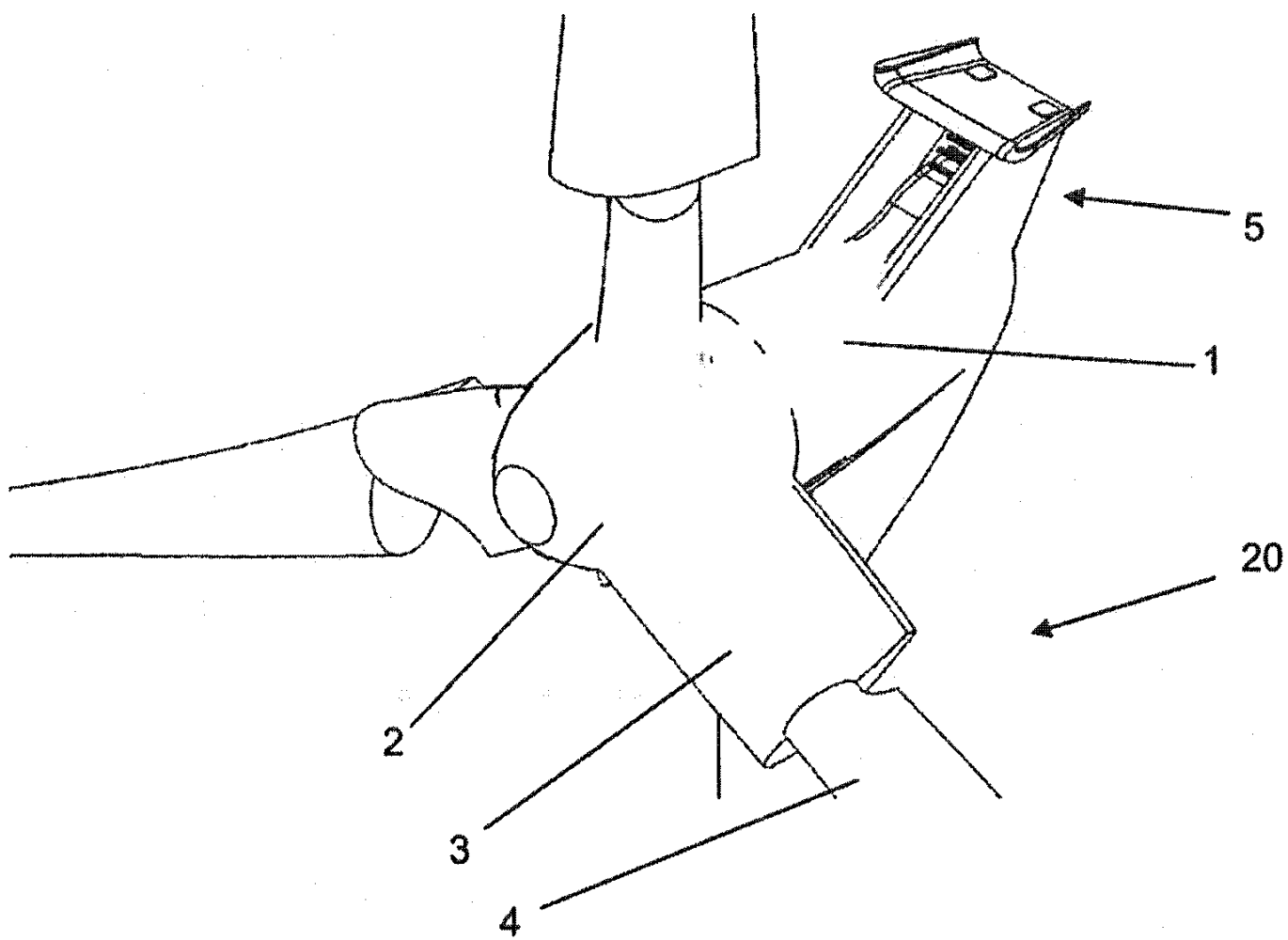


Fig. 4