

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 503**

51 Int. Cl.:

<b>F03D 9/00</b>	(2006.01)
<b>F03D 1/04</b>	(2006.01)
<b>F03D 3/04</b>	(2006.01)
<b>F03D 7/06</b>	(2006.01)
<b>F03D 3/00</b>	(2006.01)
<b>F03D 9/35</b>	(2006.01)
<b>F03D 7/02</b>	(2006.01)
<b>F03D 80/00</b>	(2006.01)
<b>F03D 80/70</b>	(2006.01)
<b>F03D 9/25</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.07.2011 PCT/CN2011/001240**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **05.07.2012 WO12088740**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.07.2011 E 11852639 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2019 EP 2660466**

54 Título: **Dispositivo de generación de energía eólica de tipo de impacto**

30 Prioridad:

**31.12.2010 CN 201010623950**

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

**02.03.2020**

73 Titular/es:

**BEIJING HENGJU CHEMICAL GROUP CORPORATION (50.0%)  
No. 8 Huoxing 3 Street, Huoxian Industry Development Zone, Tongzhou District Beijing 101109, CN y  
HENAN HENGJU NEW ENERGY EQUIPMENT CO., LTD. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**GUO, WENLI**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 745 503 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo de generación de energía eólica de tipo de impacto

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere al campo técnico de la generación de energía eólica, en particular a un dispositivo de generación de energía eólica de tipo de impacto.

**Técnica antecedente**

10 El desarrollo armonioso entre economía, energía y entorno es necesario para la modernización de un país. Para resolver los problemas del continuo agotamiento de la energía de combustibles fósiles (petróleo, carbón, etc.), que no es renovable y afecta al medio ambiente, se ha prestado atención al desarrollo de las fuentes de energía renovables como un objetivo específico para los planes futuros en nuestro país y en algunos otros países desarrollados. La energía eólica es una de las fuentes de energía importantes, limpia, renovable, que no afecta al medio ambiente, al tiempo que la generación de energía eléctrica es la que se ha desarrollado con mayor rapidez, forma técnica que implica el desarrollo y la utilización a escala en la actualidad. En este momento, la energía eólica ha constituido una cadena industrial a escala.

15 Un generador de energía eólica básicamente comprende tres unidades. Una unidad de conversión de energía primaria, una unidad de transferencia de energía mecánica y una unidad de generación. La energía eólica es la energía primaria de la generación de energía eólica. La unidad de conversión de energía primaria principalmente funciona para la conversión de la energía eólica en energía mecánica rotativa (par). Además, la unidad de transferencia de energía mecánica y la unidad de generación de energía eléctrica conectada a aquella son accionadas por medio de unas ruedas eólicas y unos árboles de las ruedas eólicas para constituir un dispositivo de generación de energía eólica integrado. Así, la unidad de conversión de energía primaria resulta ser la pieza nuclear del dispositivo de generación de energía eólica.

20 La unidad de conversión de energía primaria comprende unas ruedas eólicas, unos controladores de energía (reguladores de la velocidad) y otros componentes, en la que la rueda eólica está compuesta por unas palas y unos cubos de las ruedas con unas formas aerodinámicas ad hoc. Actualmente, el conjunto de generador de energía eólica con árbol horizontal generalmente utiliza una rueda eólica de tres palas. Después de cientos de años de investigación y progreso, dicha rueda eólica puede producir resultados positivos ciertos, lo que permite que el conjunto opere suavemente, y permita la eliminación sustancial sistemática de las cargas cíclicas para emitir de salida un par estable. Sin embargo, ello se traduce en el hecho de que la relación de utilización de la energía eólica es en realidad menor que el límite de Betz. Se considera que, por muchas entidades gubernamentales y otros centros, que la relación de la utilización de la energía eólica suministrada por dichas ruedas eólicas es solo de aproximadamente un 25%. Así mismo, para mantener la velocidad rotativa en un valor nominal del generador, dicha rueda eólica debe adoptar un dispositivo de regulación de la velocidad que presente un paso de hélice variable o adopte un dispositivo de control de la cámara de las palas que presente un paso fijo de hélice con estructuras complicadas, conduciendo una u otra solución a un coste de fabricación muy elevado. Otro problema importante es que el diámetro de la rueda eólica tiene que ser mayor para incrementar la potencia para un solo conjunto. El diámetro para una hélice de una turbina eólica de 6MW sobrepasarán los 120 metros. Un diámetro de este tipo provoca grandes dificultades en la fabricación, transporte e instalación de las palas e incrementa de manera considerable el coste de fabricación de los equipos. Dado que el diámetro de la rueda eólica aumenta, la altura del armazón de la torre se elevará en gran medida, lo que también provoca las mismas dificultades y también incrementa en no poca medida considerablemente el coste de fabricación. Así mismo, el conjunto de generación de energía eólica actual con un árbol vertical conlleva muchos defectos. El tipo de conjunto de generador de energía eólica se caracteriza porque la rueda eólica rote alrededor de un eje geométrico vertical, para recibir el viento entrante desde todas las direcciones, sin necesidad de disponer un dispositivo de desviación en dirección al viento que presente una estructura complicada. Unas cadenas de transmisión y el generador pueden ser instalados en el suelo de manera que su mantenimiento resulte cómodo. Así, el coste de fabricación de los equipos de dicha estructura será bajo. Sin embargo, el defecto más destacable del conjunto de generador de energía eólica actual con un árbol vertical es la baja relación de utilización de la energía eólica. Para acortar el árbol de transmisión, dicho conjunto de generador de energía eólica generalmente se instala relativamente más próximo al suelo, con lo que el recurso de la energía eólica disponible queda limitado. Con respecto a las formas actualmente utilizadas de los conjuntos de generador de energía eólica del tipo de árbol vertical y del tipo de árbol horizontal, las diferencias en cuanto a la aerodinámica y las estructuras son relativamente grandes, y el tipo de árbol vertical está muy por debajo del tipo de árbol horizontal en términos de las investigaciones subyacentes y de la madurez de la tecnología. Debido a las razones expuestas, aunque el árbol vertical presenta muchas ventajas, su desarrollo ha quedado restringido.

55 El documento US 2010/0171314 A1 describe un generador de energía que incluye un alojamiento para albergar el generador de energía, una cámara de entrada para dirigir el fluido hacia el interior, una cámara de compresión para comprimir el fluido procedente de la cámara de entrada, una cámara de turbinas que incluye una turbina vertical para generar energía a partir del fluido comprimido y una cámara de salida para emitir de salida el fluido de escape.

A partir del documento RU 2369772, se conoce un generador de energía eólica con un canal de aire de escape vertical para la generación de energía a partir de un flujo de viento, concretamente para la utilización del efecto "campana" en los tubos altos, y la utilización de este efecto para propulsar una turbina de un generador situado en dicho tubo.

5 **Contenido de la invención**

Problema técnico a resolver

El primer problema técnico a resolver por la presente invención es mejorar la relación de la utilización de la energía eólica para el dispositivo de generación de energía eólica del tipo de árbol vertical, para reducir la dificultad de arrancar la rueda eólica del conjunto de generador de energía eólica vertical, y para conseguir que el dispositivo de generación de energía eólica resulte menos afectado por la magnitud de la fuerza del viento, para generar electricidad de una manera continua y estable.

Solución técnica

Para resolver el primer problema técnico expuesto, la presente invención propone un dispositivo de generación de energía eólica de tipo de impacto, que comprende:

- 15 una turbina eólica, estando un árbol central de la turbina eólica dispuesto en vertical;
- un conducto de escape que está dispuesto coaxialmente con la turbina eólica, el extremo inferior del conducto de escape está conectado con una carcasa superior de la turbina eólica, una salida de escape dispuesta sobre el extremo superior del conducto de escape está dispuesta en una dirección horizontal;
- 20 un rotor de potencia que está dispuesto coaxialmente con la turbina eólica y está situado en la parte inferior de la turbina eólica;
- unas palas que están dispuestas dentro de la turbina eólica y están instaladas en la periferia del árbol central de la turbina eólica;
- 25 una cámara de recogida del aire de escape coaxial con la turbina eólica, la cámara de recogida del aire de escape está formada por una disposición circundante de las palas y está conectada con el conducto de escape; un árbol de transmisión que está dispuesto coaxialmente con la turbina eólica, el extremo superior del árbol de transmisión está conectado a un árbol central de un rotor de potencia, y el extremo inferior del árbol de transmisión está conectado al dispositivo de generación de energía, en el que las palas incluyen unas palas de impacto de varios niveles y unas palas de guía del flujo de aire que están dispuestas de forma alternada; las palas de impacto están instaladas sobre el rotor de potencia, y las palas del flujo de
- 30 aire están instaladas sobre la carcasa superior de la turbina eólica.

En el dispositivo de generación de energía eólica del tipo de impacto referido, una entrada de aire está dispuesta sobre una pared lateral de la turbina eólica, y un colector de viento está dispuesto en la entrada de aire; el colector de viento incluye un canal de viento ahusado desde la entrada de aire hacia el árbol central de la turbina eólica; el canal de viento dispuesto en el interior está provisto de varias placas nervadas de guía dispuestas a intervalos en dirección longitudinal, para peinar la entrada del flujo de aire dentro de la turbina eólica.

En el dispositivo de generación de energía eólica del tipo de impacto expuesto, una tobera de aceleración del flujo de aire está dispuesta en el extremo de cola del canal de viento, la tobera de aceleración del flujo de aire está próxima a las palas para filtrar el polvo y el agua de lluvia arrastrados por el viento entrante y para acelerar el viento entrante; la tobera de aceleración del flujo de aire está conectado de forma rotativa con la carcasa superior de la turbina eólica por medio de un árbol de revolución, el árbol de revolución está provisto de un conjunto de engranajes de ajuste dispuesto sobre aquél, el cual acciona la tobera de aceleración del flujo de aire para que rote alrededor del árbol de revolución, para controlar la velocidad de alimentación del aire desde la tobera de aceleración del flujo de aire al interior de la turbina eólica.

En el dispositivo de generación de energía eólica del tipo de impacto expuesto, un dispositivo de diversión de aire de escape está dispuesto en el fondo de la cámara de recogida del aire de escape, para exportar verticalmente hacia arriba el flujo de aire, a lo largo del eje geométrico central de la cámara de recogida del escape de aire.

En el dispositivo de generación de energía eólica del tipo de impacto expuesto, un sistema de desviación está dispuesto en la conexión entre el conducto de escape y la turbina eólica, para ajustar el conducto de escape, para hacer que su salida de escape quede encarada en oposición a la dirección de entrada del viento.

50 En el dispositivo de generación de energía eólica del tipo de impacto expuesto, el árbol de transmisión está provisto de un cojinete de empuje de carga que es soportado por una torre de soporte; un estator está instalado sobre la parte superior de la torre de soporte; un cojinete de bolas de alineación está dispuesto entre el estator y el rotor de potencia, para limitar la rotación del rotor de potencia dentro del estator.

En el dispositivo de generación de energía eólica del tipo de impacto expuesto, el dispositivo de generación de energía es un conjunto de generador de energía de tipo horizontal o un conjunto de generador de tipo vertical, que incluye, de manera conectada sucesivamente, un tren de engranajes, un dispositivo de frenado y un generador de energía, cuando el dispositivo de generador de energía es un conjunto de generador de energía de tipo horizontal, el tren de engranajes, el dispositivo de frenado y el generador de energía están horizontalmente dispuestos, y el árbol central del tren de engranajes está conectado con el extremo inferior del árbol de transmisión por medio de un sistema de transmisión de dirección por engranaje cónico; cuando el dispositivo de generación de energía es un conjunto de generador de energía del tipo vertical, el tren de engranajes, el dispositivo de frenado y el generador de energía están verticalmente dispuestos, y el árbol central del tren de engranajes está conectado con el extremo inferior de la unidad de transmisión.

#### Efectos beneficiosos

Los dispositivos de generación de energía eólica del tipo de impacto con árbol vertical dispuesto por las soluciones técnicas referidas, adoptan un mecanismo de rotor de potencia que incorpora unas palas de impacto de diversos niveles para utilizar la energía del viento entrante en su máxima extensión, mejorando de esta manera la relación de utilización de la energía eólica. La energía obtenida a partir del viento entrante aumenta debido a la diferencia de altura del escape de aire lateral de un conducto de escape situado en posición más elevada, de manera que el rotor de potencia pueda generar energía eléctrica con una baja carga, incluso en un día soleado, sin viento. Los dispositivos de generación de energía pueden ser fabricados de manera solidaria en un conjunto de generador de energía con una potencia mayor y un volumen menor por unidad, en aras de la comodidad del transporte, la instalación y el mantenimiento, reduciendo con ello en gran medida el coste de inversión del dispositivo de generación de energía por capacidad de unidad. El dispositivo de generación de energía del tipo de árbol vertical puede recibir el viento entrante procedente de todas las direcciones sin la necesidad de un sistema complicado que presente un paso de hélice variable. El sistema de transmisión y el generador de energía pueden ser situados en el suelo, lo que resulta conveniente para su manejo y mantenimiento. El dispositivo de generación de energía resuelve los inconvenientes de la baja utilización de la energía eólica y de la dificultad de arranque del rotor de potencia; la tobera, que es simple, cómoda, segura y fiable, puede ajustar la velocidad de alimentación la potencia de salida del control del conjunto de generador de potencia eólica en situaciones de velocidad del viento elevada, e impide la velocidad excesiva destructora; el dispositivo está indicado para la generación de energía eólica en el llano, el valle, la costa y el mar; las palas del rotor de potencia están cerradas herméticamente dentro de la carcasa del colector del viento, por tanto el ruido transmitido al exterior se reduce, siendo esta características especialmente prominente en casos de recepción de un flujo de aire de alta velocidad, reduciendo así de manera considerable la influencia perjudicial respecto del entorno.

#### Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es un diagrama esquemático estructural de un dispositivo de generación de energía eólica de tipo de impacto con un árbol vertical de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

En el que, 1. Colector de viento; 2. Tobera; 3. Ensamblaje de engranaje de ajuste; 4. Palas de impacto de primer nivel; 5. Palas de guía del flujo de aire de primer nivel; 6. Palas de impacto de segundo nivel; 7. Dispositivo de diversión de escape de aire; 7-1. Dispositivo de diversión de admisión de aire; 8. Conducto de escape; 9. Sistema de desviación; 10. Rotor de potencia; 11. Cojinete de alineación de bolas; 12. Árbol de transmisión; 13. Cojinete de empuje de carga; 14. Torre de soporte; 15. Estator; 16. Cámara de recogida del aire de escape; 17. Placa nervada de guía; 18. Placa nervada de soporte; 19. Sistema de transmisión de dirección de engranaje cónico; 20. Generador de energía; 21. Dispositivo de frenado; 22. Tren de engranajes; 23. Bastidor principal; 24. Recinto de baterías de almacenaje; 25. Recinto de modulación de frecuencia; 26. Recinto de transformador; 27. Recinto de funcionamiento en el suelo 28. Carcasa superior; 29. Carcasa inferior; 30. Dispositivo de diversión trasero del suelo; 31. Cojinetes de rodillos; 32. Recinto de motor aéreo; 33. Chasis del conjunto.

#### **Modos específicos de llevar a cabo la invención**

A continuación se describirá con detalle una forma de realización de la presente solicitud, en combinación con dibujos y ejemplos. El ejemplo subsecuente se ilustra para explicar la presente invención pero no para limitar el ámbito de la misma.

La Fig. 1 muestra un diagrama esquemático estructural de un dispositivo de generación de energía eólica del tipo de impacto con un árbol vertical de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. Como se muestra en la figura, el dispositivo incluye una turbina eólica; un conducto 8 de escape, un rotor 10 de potencia, un árbol 12 de transmisión, una torre 14 de soporte y un dispositivo generador de energía.

El árbol central de la turbina eólica está dispuesto verticalmente; el conducto 8 de escape está dispuesto coaxialmente con la turbina eólica; el extremo inferior del conducto 8 de escape está conectado a una carcasa superior de la turbina eólica, y el conducto 8 de escape es utilizado para expulsar el viento de la turbina eólica; el rotor 10 de potencia está dispuesto coaxialmente con la turbina eólica y está situado en la parte inferior de la turbina eólica, para convertir la energía eólica en energía mecánica; el árbol 12 de transmisión está dispuesto coaxialmente

5 con la turbina eólica; el extremo superior del árbol 12 de transmisión está conectado a un árbol central del rotor 10 de potencia y el extremo inferior del árbol 10 de transmisión está conectado a un dispositivo de generación de energía; el árbol 12 de transmisión es utilizado para transmitir la energía producida por la turbina eólica hacia el dispositivo de generación de energía para generar energía eléctrica; el dispositivo de generación de energía está dispuesto dentro del recinto 27 de funcionamiento en el suelo para la generación de energía eléctrica, almacenaje y alimentación; la totalidad de la turbina eólica y el árbol 12 de transmisión son ambos soportados por la torre 14 de soporte, para asegurar que la turbina eólica esté situada en una posición espacial apropiada para la generación de energía eólica.

10 En particular, una salida de escape dispuesta sobre el extremo superior del conducto 8 de escape está dispuesta en la dirección horizontal, esto es, la salida de escape del conducto 8 de escape está dispuesta en sentido lateral; el sistema 9 de desviación está dispuesto en la conexión entre el conducto 8 de escape y la turbina eólica y la salida de escape del conducto 8 de escape que expulsa el viento lateralmente, siempre está encarada en oposición a la dirección del viento entrante, bajo la acción del sistema 9 de desviación. Así mismo, el conducto 8 de escape funciona de dos formas especiales, porque presenta una determinada altura que representa una determinada, ligera diferencia de temperatura entre el flujo de entrada en la entrada de aire de la turbina eólica y el flujo de salida en la salida de escape del conducto 8 de escape. En base a la teoría aerodinámica del flujo de aire debido a la diferencia de temperatura, un flujo de aire caliente con una baja altitud fluirá hacia el flujo de aire frío con una altitud elevada en la salida de escape, lo que incrementa la energía del viento entrante. Además, la salida de escape está encarada en oposición a la dirección del viento entrante, con lo que el caudal del viento superior es relativamente alto de acuerdo con la teoría aerodinámica; cuando el viento superior pasa a través de la salida de escape, un área de presión ligeramente baja emerge en una salida de escape, lo que bombeará el viento entrante que se introduce en la turbina eólica, y ello, a su vez, incrementa la energía del viento entrante. Por tanto, el conducto 8 de escape de la presente invención está diseñado de manera que el rotor 10 de potencia pueda ser accionado para que rote, para accionar el dispositivo de generación de energía para generar electricidad, incluso si es un día soleado, sin viento, siempre que el rotor 10 de potencia esté razonablemente diseñado.

En la presente forma de realización, la placa 18 de nervadura de soporte está dispuesta en la conexión entre el conducto 8 de escape y la carcasa superior de la turbina eólica, sobre la carcasa superior de la turbina eólica, para reforzar la sujeción de la carcasa superior sobre la turbina eólica.

30 Las palas están dispuestas en la periferia del árbol central de la turbina eólica, dentro de la turbina eólica. Las palas incluyen unas palas de impacto de varios niveles y unas palas de guía del flujo de aire que están dispuestas de manera alterna, de manera que las palas de impacto están instaladas sobre el rotor 10 de potencia y las palas de guía del flujo de entrada están instaladas sobre la carcasa superior de la turbina eólica; una entrada de aire está dispuesta sobre una pared lateral de la turbina eólica y un colector 1 de viento está dispuesto en la entrada de aire; el colector 1 de viento incluye un canal de viento ahusado desde la entrada de aire hasta el árbol central de la turbina eólica; dentro del canal de viento, están dispuestas varias placas 17 nervadas de guía a intervalos en dirección longitudinal, estas placas 17 nervadas de guía dividen el canal de viento en varios subcanales de viento para hacer que el flujo de aire que entra en la turbina eólica se estable y suave; además, la placa 17 nervada de guía está conectada con la carcasa superior y la carcasa inferior de la turbina eólica, para potenciar la sujeción entre la carcasa superior y la carcasa inferior de la turbina eólica. La tobera 2 de aceleración del flujo de aire está dispuesta en el extremo de cola del canal de viento, próxima a las palas, para filtrar la arena, el polvo y el agua de lluvia arrastrada por el viento entrante y para acelerar el viento entrante; dicha tobera 2 de aceleración del flujo de aire está conectada de forma rotativa a la carcasa superior de la turbina eólica por medio de un árbol de revolución. El árbol de revolución está provisto de un ensamblaje 3 de engranaje de ajuste que acciona la tobera 2 de aceleración del flujo de aire para que rote alrededor del árbol de revolución para controlar la velocidad de alimentación de aire dese la tobera 2 de aceleración del flujo de aire hasta la turbina eólica. Dado que el viento entrante presenta una resistencia variable, para impedir que la velocidad rotativa del rotor 10 de potencia alcance una velocidad excesiva destructora, el ensamblaje 3 de engranaje de ajuste acciona la tobera 2 de aceleración del flujo de aire para que rote dentro de un margen de 90° para modificar el área del aire de entrada de la turbina eólica, esto es, para ajustar la velocidad de alimentación de aire, ajustando la velocidad rotativa del rotor 10 de potencia, evitando con ello el exceso de velocidad del rotor 10 de potencia, lo que puede mantener la velocidad rotativa del rotor 10 de potencia hasta cierto punto estable. La cámara 16 de recogida del escape, dispuesta coaxialmente con la turbina eólica está formada por una disposición circundante de las palas dentro de la turbina eólica; la parte superior de la cámara 16 de recogida del aire de escape está comunicada con el conducto 8 de escape; el dispositivo 7 de diversión del escape de aire está dispuesto en el fondo de la cámara 16 de recogida del aire de escape, para exportar el flujo de aire descargado por las palas, verticalmente hacia arriba, a lo largo del eje geométrico central de la cámara 16 de recogida del aire de escape, para impedir que el flujo de aire de descargado por las palas impacte con los diferentes flujos lo que hace difícil expulsar de la turbina eólica el flujo de aire.

60 El árbol 12 de transmisión está provisto de un cojinete 13 de empuje de carga, que es soportado sobre la torre 14 de soporte; sobre la torre 14 de soporte está instalado un estator 15 y un cojinete 11 de bolas en alineación está dispuesto entre el rotor 10 de potencia y el estator 15, para restringir la rotación del rotor 10 de potencia en el interior del estator 15. De esta manera, tanto el peso del rotor 10 de potencia como la fuerza vertical adicional generada durante la rotación del rotor 10 de potencia están actuando sobre el cojinete 13 de empuje de carga, esto es, el cojinete 13 de empuje de carga soporta la fuerza vertical hacia abajo total del rotor 10 de potencia.

El dispositivo de generación de energía es un conjunto de generador de energía de tipo horizontal, el tren 22 de engranajes, el dispositivo 21 de frenado y el generador 20 de potencia están horizontalmente dispuestos, y el árbol central del tren 22 de engranajes está conectado con el extremo inferior del árbol 12 de transmisión por medio del sistema 19 de transmisión de la dirección de engranaje cónico; cuando el dispositivo de generación de energía es un conjunto de generador de potencia de tipo vertical, el tren 22 de engranajes, el dispositivo 21 de frenado y el generador 20 de potencia, están verticalmente dispuestos, y el eje central del tren 22 de engranajes está conectado con el extremo inferior del árbol 12 de transmisión. El tren 22 de engranajes, el dispositivo 21 de frenado y el generador 20 de potencia están instalados de manera fijas sobre el bastidor 23 principal; el recinto 24 de almacenamiento de las baterías, el recinto 25 de modulación de frecuencia y el recinto 26 de transformador están también dispuestos en el recinto 27 de funcionamiento en el suelo, por razones de comodidad con respecto a la posterior alimentación de sustentación de energía después de la generación de energía.

A continuación se describirá el proceso de generación de energía de dicho dispositivo de generación de energía eólica de tipo de impacto con un eje vertical, en combinación con la Fig. 1. Dicho dispositivo de generación de energía puede recibir el aire entrante procedente de todas las direcciones. Después de que el flujo de aire entra en el colector 1 de viento, es peinado y acelerado dentro del canal de viento ahusado. Cuando el flujo acelerado pasa por la tobera 2 de aceleración del flujo de aire, la arena, el polvo y el agua de lluvia arrastrados por el viento entrante pueden ser retirados mediante una estructura especial de dicha tobera 2 de aceleración, y el viento entrante, relativamente limpio, es acelerado hasta su valor máxima en la salida de la tobera 2 por segunda vez. El flujo de aire acelerado impacta en las palas 4 de impacto de primer nivel, las cuales proporcionan un par de torsión al rotor 10 de potencia. En base a la teoría aerodinámica, del flujo de aire, el par genera una determinada cantidad de presión sobre la superficie en arco cóncava, interna, de la primera pala 4 de impacto del primer nivel, mientras genera un área de baja presión sobre la superficie del arco trasera de la pala 4 de impacto del primer nivel, siendo la presión inferior a la de la superficie en arco cóncava, interior (formando incluso un área de presión negativa). Bajo dicha diferencia de presión entre las superficies en arco interior y exterior, se aplica un fuerte empuje sobre las palas 4 de impacto del primer nivel; el flujo de aire que sale de las palas 4 de impacto del primer nivel presenta una cierta cantidad de energía, la dirección de dicho flujo de aire es modulada por las palas 5 de guía del flujo de aire del primer nivel y es acelerado para impactar sobre las palas 6 de impacto del segundo nivel, las cuales también aplican un par de torsión al rotor 10 de potencia. De acuerdo con el estado de los recursos de la energía eólica en el lugar de instalación para un dispositivo de generación de energía eólica, las palas de guía y de las palas de impacto, del tercer nivel, del cuarto nivel, etc., pueden disponerse de manera que el flujo de aire pueda ser utilizado muchas veces, entonces, el flujo de aire entra en la cámara 16 de recogida de escape de aire, pasa al interior del conducto de escape a lo largo de la cámara 16 de recogida del aire de escape con arreglo a la función del dispositivo 7 de diversión del escape de aire, y es finalmente descargado, por otro lado, las palas de impacto de los respectivos niveles proporcionan un par de torsión al rotor 10 de potencia, el cual transmite esta energía cinética a un dispositivo de generación de energía por medio del árbol 12, para la generación de energía eléctrica, almacenamiento y alimentación.

### **Aplicabilidad industrial**

Se ha mostrado en las formas de realización expuestas que el dispositivo de generación de energía eólica de tipo de impacto propuesto por las formas de realización de la presente invención, adopta un mecanismo de rotor de potencia que presenta unas palas de impacto de varios niveles para utilizar la energía del viento entrante en su máxima extensión, mejorando con ello la relación de utilización de la energía eólica. La energía obtenida a partir del viento entrante se incrementa debido a la diferencia de altura y al escape lateral de un conducto de escape situado en un lugar más elevado, de manera que el rotor de potencia pueda generar una potencia eléctrica con una baja carga, incluso en un día soleado sin viento. El dispositivo de generación de energía puede ser fabricado de manera solidaria en un conjunto de generador de potencia con mayor potencia y menor volumen por unidad, en aras de la comodidad del transporte, instalación y mantenimiento, reduciendo con ello en gran medida el coste de inversión del dispositivo de generación de energía con relación a la capacidad por unidad. El dispositivo de generación de energía del tipo de árbol vertical puede recibir el aire entrante desde todas las direcciones sin necesidad de un sistema complicado que presente un paso de hélice variable. El sistema de transmisión y el generador de energía pueden ser situados en el suelo, lo que es conveniente con fines operativos y de mantenimiento. El dispositivo de generación de energía resuelve los inconvenientes de la baja utilización de la energía eólica y de la dificultad de arranque del rotor de potencia; la tobera, que es simple, cómoda, segura y fiable puede ajustar la velocidad de alimentación de aire, controlar la potencia de salida de energía del conjunto de generador de energía eólica en condiciones de velocidad del viento elevada e impedir el exceso de velocidad destructivo; el dispositivo está indicado para la generación de energía eólica en terreno llano, en un valle, costa y mar; las palas del rotor de potencia están cerradas herméticamente dentro de la carcasa del colector de viento, por tanto, el ruido transmitido al exterior se reduce, siendo esta característica especialmente prominente al recibir un flujo de aire de gran velocidad, reduciendo así de manera significativa la influencia perjudicial respecto del medio ambiente.

REIVINDICACIONES

1.- Un dispositivo de generación de energía eólica de tipo de impacto, que comprende:

una turbina eólica, estando dispuesto verticalmente un árbol central de la turbina eólica;

5 un conducto (8) de escape que está dispuesto coaxialmente con la turbina eólica, el extremo inferior del conducto (8) de escape está comunicado con una carcasa superior de la turbina eólica, una salida de escape sobre el extremo superior del conducto (8) de escape está dispuesta en la dirección horizontal;

un rotor (10) de potencia que está dispuesto coaxialmente con la turbina eólica; unas palas (4, 5, 6) que están dispuestas dentro de la turbina eólica y están instaladas en la periferia del árbol central de la turbina eólica;

10 una cámara (16) de recogida del aire de escape que es coaxial con la turbina eólica, la cámara (16) de recogida del aire de escape está formada por una disposición que rodea las palas (4, 5, 6) y está comunicada con el conducto (8) de escape;

15 un árbol (12) de transmisión que está dispuesto coaxialmente con la turbina eólica, el extremo superior del árbol (12) de transmisión está conectado a un árbol central del rotor de potencia, y el extremo inferior del árbol (12) de transmisión está conectado a un dispositivo de generación de energía, en el que las palas incluyen unas palas (4, 6) de impacto de varios niveles estando las palas (5) de guía del flujo de aire dispuestas de forma alternada; las palas (4, 6) están instaladas sobre el rotor (10) de potencia y las palas (5) de guía del flujo de aire están instaladas sobre la carcasa superior de la turbina eólica, **caracterizado porque** el rotor (10) de potencia está situado en la parte inferior de la turbina eólica.

20 2.- El dispositivo de generación de energía eólica de tipo de impacto de la reivindicación 1, en el que una entrada de aire está dispuesta sobre una pared lateral de la turbina eólica, y un colector (1) de viento está dispuesto en la entrada de aire; el colector (1) de viento incluye un canal de viento ahusado desde la entrada de aire hasta el árbol central de la turbina eólica; el canal de viento dispuesto sobre aquél está provisto de varias placas (17) nervadas de guía que están dispuestas a intervalos regulares en dirección longitudinal, para peinar el flujo de aire que entra al interior de la turbina eólica.

3.- El dispositivo de generación de energía eólica de tipo de impacto de la reivindicación 2, en el que una tobera (2) de aceleración del flujo de aire está dispuesta en el extremo de cola del canal de viento, la tobera (2) de aceleración del flujo de aire está próxima a las palas (4, 5, 6) para filtrar la arena, el polvo y el agua de lluvia arrastradas por el viento entrante y para acelerar el viento entrante; la tobera (2) de aceleración del flujo de aire está conectada de manera rotativa a la carcasa (28) superior de la turbina eólica por medio de un árbol de revolución que está provisto de un ensamblaje de engranaje de ajuste; el ensamblaje de engranaje de ajuste acciona la tobera (2) de aceleración del flujo de aire para rotar alrededor del árbol de revolución, para controlar una velocidad de alimentación de aire procedente de la tobera (2) de aceleración del flujo de aire hacia el interior de la turbina eólica.

4.- El dispositivo de generación de energía eólica de tipo de impacto de la reivindicación 1, en el que un dispositivo (7) de diversión del aire de escape está dispuesto en el fondo de la cámara (16) de recogida del aire de escape, para exportar hacia arriba verticalmente el flujo de aire, a lo largo del eje geométrico central de la cámara (16) de recogida del aire del escape.

5.- El dispositivo de generación de energía eólica de tipo de impacto de la reivindicación 1, en el que el sistema (9) de desviación está dispuesto en la conexión entre el conducto (8) de escape y la turbina eólica para ajustar el conducto (8) de escape para hacer que la salida de escape quede encarada en oposición a la dirección del viento entrante.

6.- El dispositivo de generación de energía eólica de tipo de impacto de la reivindicación 1, en el que el árbol (2) de transmisión está provisto de un cojinete (13) de empuje de carga que es soportado sobre una torre (14) de soporte, la torre (14) de soporte está instalada con un estator (15) sobre la parte superior, y un cojinete de rodillos de alineación está dispuesto entre el estator (15) y el rotor (10) de potencia para restringir la rotación del rotor (10) de potencia dentro del estator (15).

7.- El dispositivo de generación de energía eólica de tipo de impacto de la reivindicación 1, en el que el dispositivo de generación de energía es un conjunto de generación de energía de tipo horizontal o un conjunto de generador de energía de tipo vertical, que incluye, sucesivamente conectados, el tren (22) de engranajes, el dispositivo (21) de frenado y el generador (20) de energía; cuando el dispositivo de generación de energía es un conjunto de generador de energía de tipo horizontal, el tren (22) de engranajes, el dispositivo (21) de frenado y el generador (20) de energía están horizontalmente dispuestos, y el árbol central del tren (22) de engranajes está conectado con el extremo inferior del árbol (12) de transmisión por medio de un sistema (19) de transmisión de conducción de engranaje cónico; cuando el dispositivo de generación de energía es un conjunto de generador de energía de tipo vertical, el tren (22) de engranajes, el dispositivo (21) de frenado y el generador (20) de energía están verticalmente dispuestos y el árbol central del tren (22) de engranajes está conectado con el extremo inferior del árbol (12) de transmisión.

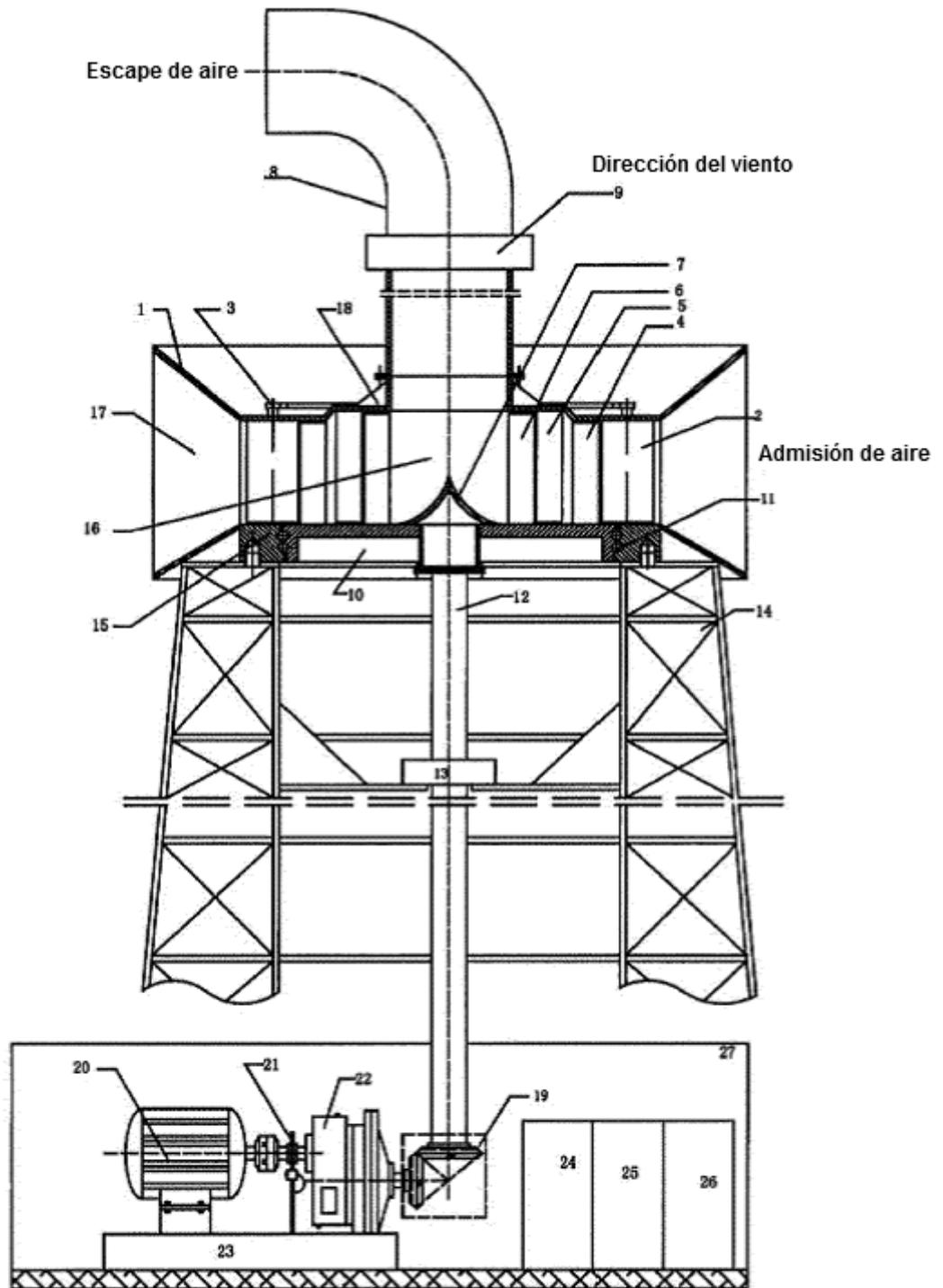


Fig. 1