

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 593 629**

51 Int. Cl.:

F03D 80/00 (2006.01)

F03D 7/02 (2006.01)

H02K 7/18 (2006.01)

H02K 9/04 (2006.01)

F03D 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.02.2013 PCT/CN2013/071765**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.09.2013 WO13127314**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.02.2013 E 13754481 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.08.2016 EP 2821641**

54 Título: **Sistema y procedimiento de refrigeración para un aerogenerador y aerogenerador**

30 Prioridad:

01.03.2012 CN 201210051358

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

12.12.2016

73 Titular/es:

**BEIJING GOLDWIND SCIENCE & CREATION
WINDPOWER EQUIPMENT CO. LTD. (100.0%)
No. 19 Kangding Road Economic &
Technological Development Zone
Beijing 100176, CN**

72 Inventor/es:

**LI, XIAOQIAN;
WU, GUOQING y
WU, KAI**

74 Agente/Representante:

ZEA CHECA, Bernabé

ES 2 593 629 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

SISTEMA Y PROCEDIMIENTO DE REFRIGERACIÓN DE UN AEROGENERADOR Y AEROGENERADOR.

5 CAMPO

La presente solicitud se refiere al campo de la tecnología de la energía eólica, y más particularmente a un sistema y un procedimiento para la refrigeración de aerogeneradores, y un sistema aerogenerador.

10 ANTECEDENTES

La figura 1 es una vista esquemática que muestra la estructura de un sistema aerogenerador en la tecnología convencional. Tal como se muestra en la figura 1, el sistema aerogenerador incluye una góndola 11, un generador 12, un dispositivo de refrigeración 13, un conducto de extracción de aire 14, una base 15, una torre 16, un buje 17 y una pala 18. El dispositivo de refrigeración 13, el conducto de extracción de aire 14 y la base 15 están dispuestos en la góndola 11. La góndola 11 está dispuesta en la torre 16 por medio de la base 15, y la torre 16 se utiliza para soportar la góndola 11. La pala 18 está conectada al generador 12 a través del buje 17, y la pala 18 gira para accionar un eje del rotor del generador 12 para girar para producir electricidad. El generador 12 es un componente de conversión de energía principal del sistema aerogenerador, pero también es un componente de generación de calor importante, es decir, el generador 12 genera calor durante el funcionamiento. Para garantizar el funcionamiento normal del generador 12, se requiere un sistema de refrigeración para enfriar el generador 12. Tal como se muestra en la figura 1, el dispositivo de refrigeración 13 y el conducto de extracción de aire 14 se utilizan para enfriar el generador 12. El conducto de extracción de aire 14 tiene un extremo conectado al generador 12 y otro extremo conectado al dispositivo de refrigeración 13, y el conducto de extracción de aire 14 se utiliza para extraer el aire caliente generado por el generador 12 durante el funcionamiento y transmitir el aire caliente al dispositivo de refrigeración 13. El aire caliente es enfriado por un flujo de aire exterior que fluye en un conducto de flujo de aire de refrigeración 19 dispuesto en el dispositivo de refrigeración 13, y el dispositivo de refrigeración 13 transmite el aire frío obtenido de nuevo hacia el generador 12 para enfriar el generador 12. El sistema de refrigeración convencional para un sistema aerogenerador es un sistema de intercambio de calor aire-aire.

Cuando el sistema aerogenerador se encuentra en un entorno de alta temperatura, una diferencia de temperatura entre la temperatura ambiente y la temperatura del generador es pequeña, lo que da lugar a un pobre efecto de refrigeración del flujo de aire exterior en el conducto de flujo de aire de refrigeración en el aire caliente generado por el generador, lo que reduce la eficiencia de la refrigeración del generador.

Cuando el sistema aerogenerador se encuentra en un entorno de baja temperatura, la diferencia de temperatura entre la temperatura ambiente y la temperatura del generador es grande, de modo que el sistema para la refrigeración del sistema aerogenerador puede detenerse, y el aire caliente generado por el generador puede disiparse en el entorno debido a la gran diferencia de temperatura, enfriando de este modo el generador. En este caso, si el sistema aerogenerador se detiene, la temperatura en la góndola estará próxima a la temperatura ambiente, y antes de reiniciarse el sistema aerogenerador, debe aumentarse la temperatura en la góndola a la temperatura de funcionamiento normal para diversas piezas y componentes y elementos eléctricos. En general, para que la temperatura en la góndola alcance la temperatura de funcionamiento de diversos componentes, es necesario disponer varios dispositivos de calefacción independientes para las piezas y componentes del sistema aerogenerador, lo que aumentará el coste y consumo de energía.

El documento US2011204652 trata un sistema de refrigeración de aire para un aerogenerador que comprende un conducto con una derivación para que el aire pueda fluir tanto fuera como dentro de la góndola.

50 DESCRIPCIÓN

Se dispone un sistema y un procedimiento para la refrigeración de aerogeneradores, y un sistema aerogenerador de acuerdo con la presente solicitud para mejorar la eficiencia de refrigeración del generador en caso de que el sistema aerogenerador se encuentre en un entorno de alta temperatura y reducir el coste y el consumo de energía en el caso de que el aerogenerador se encuentre en un entorno de baja temperatura.

Para hacer realidad los objetivos anteriores, se dispone un sistema para la refrigeración de aerogeneradores de acuerdo con la presente solicitud, que incluye un conducto de extracción de aire y un dispositivo de descarga de aire, en el que el conducto de extracción de aire se encuentra en una góndola y está provisto de una entrada del conducto, una primera salida del conducto y una segunda salida del conducto, la entrada del conducto está en comunicación con un generador, la primera salida del conducto está provista de una primera compuerta de aire del conducto, y la segunda salida del conducto está provista de una segunda compuerta de aire del conducto;

ES 2 593 629 T3

en caso de que la temperatura del generador sea mayor que una primera temperatura establecida y una temperatura de la góndola sea mayor que una segunda temperatura establecida, la primera compuerta de aire del conducto está configurada para abrirse para comunicar la primera salida del conducto con el exterior de la góndola;

5 en caso de que la temperatura de la góndola sea menor o igual que la segunda temperatura establecida, la segunda compuerta de aire del conducto está configurada para abrirse para comunicar la segunda salida del conducto con el interior de la góndola; y

10 en caso de que la temperatura del generador sea mayor que una primera temperatura establecida y una temperatura de la góndola sea mayor que la segunda temperatura establecida, el dispositivo de descarga de aire está configurado para extraer aire caliente generado por el generador hacia el conducto de extracción de aire a través de la entrada del conducto y descargar el aire caliente al exterior de la góndola a través de la primera salida del conducto; y

15 en caso de que la temperatura de la góndola sea menor o igual que a la segunda temperatura establecida, el dispositivo de descarga de aire está configurado para extraer aire caliente generado por el generador hacia el conducto de extracción de aire a través de la entrada del conducto y descargar el aire caliente al interior de la góndola a través de la segunda salida del conducto.

20 Además, el conducto de extracción de aire incluye un conducto principal y un conducto bifurcado, un extremo del conducto principal es la entrada del conducto y otro extremo del conducto principal es la primera salida del conducto, y un extremo del conducto bifurcado comunica con el conducto principal y otro extremo del conducto bifurcado es la segunda salida del conducto.

25 Además, el dispositivo de descarga de aire incluye una primera unidad de descarga de aire y una segunda unidad de descarga de aire, la primera unidad de descarga de aire se encuentra situada cerca de la primera salida del conducto en el conducto de extracción de aire, y la segunda unidad de descarga de aire se encuentra situada cerca de la segunda salida del conducto en el conducto de extracción de aire;

30 en caso de que la temperatura del generador sea mayor que la primera temperatura establecida y la temperatura de la góndola sea mayor que la segunda temperatura establecida, la primera unidad de descarga de aire está configurada para extraer el aire caliente generado por el generador al conducto de extracción de aire a través de la de entrada del conducto y descargar el aire caliente al exterior de la góndola a través de la primera salida del conducto; y

35 en caso de que la temperatura de la góndola sea menor o igual que la segunda temperatura establecida, la segunda unidad de descarga de aire está configurada para extraer el aire caliente generado por el generador al conducto de extracción de aire a través de la entrada del conducto y descargar el aire caliente al interior de la góndola a través de la segunda salida del conducto.

40 Además, una frecuencia de giro de la primera unidad de descarga de aire es regulable de acuerdo con la temperatura del generador, y una frecuencia de giro de la segunda unidad de descarga de aire es regulable de acuerdo con la temperatura de la góndola.

45 Además, el conducto principal incluye un primer segmento de conducto y un segundo segmento de conducto, el primer segmento de conducto desde una intersección del conducto principal y el conducto bifurcado a la primera salida del conducto, el segundo segmento del conducto es desde la intersección del conducto principal y el conducto bifurcado a la entrada del conducto, y el dispositivo de descarga de aire se encuentra en el segundo segmento del conducto.

50 Para conseguir los objetivos anteriores, se dispone un sistema aerogenerador de acuerdo con la presente solicitud, que incluye un generador, una góndola, un buje, unas palas y un sistema para la refrigeración de un aerogenerador. Las palas están conectadas al generador a través del buje.

55 Además, el sistema aerogenerador incluye un dispositivo de calentamiento dispuesto en el conducto de extracción de aire; y el dispositivo de calentamiento está configurado para calentar la góndola.

60 Además, el sistema aerogenerador incluye una base y una torre, la base está dispuesta en la góndola, la góndola está dispuesta en la torre a través de la base, y la torre está configurada para soportar la góndola.

Además, encima de la base se dispone una cubierta de cierre, la cubierta de cierre está montada en la base a través de una junta de estanqueidad y está provista de un aparato de filtrado de aire, y el aparato de filtrado de aire está configurado para filtrar aire que entra en la góndola desde la torre.

- 5 Para conseguir los objetivos anteriores, se dispone un procedimiento para refrigerar aerogeneradores de acuerdo con la presente solicitud basado en el sistema de refrigeración de aerogeneradores, en el que el sistema de refrigeración de aerogeneradores incluye un conducto de extracción de aire y un dispositivo de descarga de aire, el conducto de descarga de aire se encuentra situado en una góndola y está provisto de una entrada del conducto, una primera salida del conducto y una segunda salida del conducto, la entrada del conducto está en comunicación con un generador, la primera salida del conducto está provista de una primera compuerta de aire del conducto, y la segunda salida del conducto está provista de una segunda compuerta de aire del conducto;

el procedimiento incluye:

- 15 controlar una temperatura del generador y una temperatura de la góndola;

en caso de que la temperatura del generador sea mayor que una primera temperatura establecida y la temperatura de la góndola sea mayor que una segunda temperatura establecida, abrir la primera compuerta de aire del conducto para comunicar la primera salida del conducto con el exterior de la góndola; y extraer, mediante el dispositivo de descarga de aire, el aire caliente generado por el generador hacia el conducto de extracción de aire a través de la entrada del conducto y descargar, mediante el dispositivo de descarga de aire, el aire caliente al exterior de la góndola a través de la primera salida del conducto; y

25 en caso de que la temperatura de la góndola sea menor o igual que la segunda temperatura establecida, abrir la segunda compuerta del conducto de aire para comunicar la segunda salida del conducto con el interior de la góndola; y extraer, mediante el dispositivo de descarga de aire, el aire caliente generado por el generador en el conducto de extracción de aire a través de la entrada del conducto y descargar, mediante el dispositivo de descarga de aire, el aire caliente al interior de la góndola a través de la segunda salida del conducto.

- 30 La presente solicitud tiene los siguientes efectos ventajosos:

En las soluciones técnicas del sistema y el procedimiento para la refrigeración de aerogeneradores y el sistema aerogenerador de la presente solicitud, en caso de que la temperatura del generador sea mayor que la primera temperatura establecida y la temperatura de la góndola sea mayor que la segunda temperatura establecida, se abre la primera compuerta del conducto de aire, y el dispositivo de descarga de aire extrae el aire caliente generado por el generador al conducto de extracción de aire a través de la entrada del conducto y descarga el aire caliente al exterior de la góndola a través de la primera salida del conducto, mejorando así la eficiencia de la refrigeración del generador cuando el sistema aerogenerador se encuentra en un entorno de alta temperatura. En caso de que la temperatura de la góndola sea menor o igual que la segunda temperatura establecida, se abre la segunda compuerta del conducto de aire, y el dispositivo de descarga de aire extrae el aire caliente generado por el generador al conducto de extracción de aire a través de la entrada del conducto y descarga el aire caliente al interior de la góndola a través de la segunda salida del conducto, con el fin de elevar la temperatura en la góndola a una temperatura establecida o mantener la temperatura en la góndola a la temperatura establecida cuando el sistema aerogenerador se encuentra en un entorno de baja temperatura, evitando así la necesidad de proporcionar varios dispositivos de calefacción independientes para las piezas y componentes del sistema aerogenerador, y reduciendo el coste y el consumo de energía.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 50 La figura 1 es una vista esquemática que muestra la estructura de un sistema aerogenerador en la tecnología convencional;

La figura 2 es una vista esquemática que muestra la estructura de un sistema para la refrigeración de aerogeneradores de acuerdo con una primera realización de la presente solicitud;

- 55 La figura 3 es un diagrama esquemático de funcionamiento del sistema de refrigeración para aerogeneradores en la primera realización;

La figura 4 es otro diagrama esquemático de funcionamiento del sistema de refrigeración para aerogeneradores en la primera realización;

La figura 5 es una vista esquemática que muestra la estructura de un sistema para la refrigeración de aerogeneradores de acuerdo con una segunda realización de la presente solicitud;

- 60 La figura 6 es una vista esquemática que muestra la estructura de un sistema aerogenerador de acuerdo con una tercera realización de la presente solicitud;

La figura 7 es un diagrama esquemático de funcionamiento de un sistema para la refrigeración de aerogeneradores en la tercera realización; y

La figura 8 es otro diagrama esquemático funcionamiento del sistema de refrigeración para aerogeneradores en la tercera realización.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

5 Para hacer que el experto en la materia comprenda mejor las soluciones técnicas de la presente solicitud, se describirá en detalle un sistema y un procedimiento para la refrigeración de aerogeneradores y un sistema aerogenerador de la presente solicitud en combinación con los dibujos adjuntos.

10 La figura 2 es una vista esquemática que muestra la estructura de un sistema para la refrigeración de aerogeneradores de acuerdo con una primera realización de la presente solicitud. Tal como se muestra en la figura 2, el sistema para la refrigeración de aerogeneradores incluye un conducto de extracción de aire y un dispositivo de descarga de aire. El conducto de extracción de aire se encuentra en una góndola, y está provisto de una entrada del conducto 21, una primera salida del conducto 22 y una segunda salida del conducto 23. La entrada del conducto 21 está en comunicación con un generador, la primera salida del conducto 22 está provista de una primera compuerta de aire del conducto 24, y la segunda salida del conducto 23 está provista de una segunda compuerta de aire del conducto 25. En caso de que una temperatura del generador sea mayor que una primera temperatura establecida y una temperatura de la góndola sea mayor que una segunda temperatura establecida, la primera compuerta de aire del conducto 24 se abre para comunicar la primera salida del conducto 22 con el exterior de la góndola. En caso de que la temperatura de la góndola sea menor o igual que la segunda temperatura establecida, la segunda compuerta de aire del conducto 25 se abre para comunicar la segunda salida del conducto 23 con el interior de la góndola. En caso de que la temperatura del generador sea mayor que la primera temperatura establecida y la temperatura de la góndola sea mayor que la segunda temperatura establecida, el dispositivo de descarga de aire extrae aire caliente generado por el generador al conducto de extracción de aire a través de la entrada del conducto 21 y expulsa el aire caliente al exterior de la góndola a través de la primera salida del conducto 22; y en caso de que la temperatura de la góndola sea menor o igual que la segunda temperatura establecida, el dispositivo de descarga de aire extrae el aire caliente generado por el generador al conducto de extracción de aire a través de la entrada del conducto 21 y descarga el aire caliente al interior de la góndola a través de la segunda salida del conducto 23.

30 En esta realización, el conducto de extracción de aire incluye un conducto principal 28 y un conducto bifurcado 29. El conducto principal 28 tiene un extremo que funciona como entrada del conducto 21 y otro extremo que funciona como primera salida del conducto 22. El conducto bifurcado 29 tiene un extremo en comunicación con el conducto principal 28 y otro extremo que funciona como segunda salida del conducto 23. En la aplicación práctica, el conducto de extracción de aire puede estar en otras estructuras que no se detallan aquí.

35 En esta realización, el dispositivo de descarga de aire puede incluir, además, una primera unidad de descarga de aire 26 y una segunda unidad de descarga de aire 27. La primera unidad de descarga de aire 26 se encuentra situada cerca de la primera salida del conducto 22 en el conducto de extracción de aire, y la segunda unidad de descarga de aire 27 se encuentra cerca de la segunda salida del conducto 23 en el conducto de extracción de aire. En caso de que la temperatura del generador sea mayor que la primera temperatura establecida y la temperatura de la góndola sea mayor que la segunda temperatura establecida, la primera unidad de descarga de aire 26 se utiliza para extraer el aire caliente generado por el generador al conducto de extracción de aire a través de la entrada del conducto 21 y descargar el aire caliente al exterior de la góndola a través de la primera salida del conducto 22. En caso de que la temperatura de la góndola sea menor o igual que la segunda temperatura establecida, la segunda unidad de descarga de aire 27 se utiliza para extraer el aire caliente generado por el generador al conducto de extracción de aire a través de la entrada del conducto 21 y descargar el aire caliente al interior de la góndola a través de la segunda salida del conducto 23. En esta realización, puede disponerse una o más de las primeras unidades de descarga de aire 26, y puede disponerse una o más de las segundas unidades de descarga de aire 27. La primera unidad de descarga de aire 26 y la segunda unidad de descarga de aire 27 pueden ser, cada una, un ventilador extractor.

55 En esta realización, puede utilizarse un sensor de temperatura para controlar la temperatura del generador y la temperatura de la góndola. Puede utilizarse una unidad de procesamiento central del sistema aerogenerador para abrir o cerrar la primera unidad de descarga de aire 26 y la primera compuerta de aire del conducto 24, o abrir o cerrar la segunda unidad de descarga de aire 27 y la segunda compuerta de aire del conducto 25.

Se describirán en detalle los principios de funcionamiento del sistema para la refrigeración de aerogeneradores en esta realización en relación con las figuras 3 y 4.

60 La figura 3 es un diagrama esquemático de funcionamiento del sistema de refrigeración para aerogeneradores en la primera realización. Tal como se muestra en la figura 3, después de conectar el generador 31, en caso de que la temperatura del generador 31 sea mayor que la primera temperatura establecida y la temperatura de la góndola 30 sea mayor que la segunda temperatura establecida, la primera unidad de descarga de aire 26 se activa y la primera

compuerta de aire del conducto 24 se abre, de manera que la primera salida del conducto 22 se comunica con el exterior de la góndola 30. La primera unidad de descarga de aire 26 extrae el aire caliente generado por el generador 31 al conducto de extracción de aire a través de la entrada del conducto 21 y descarga el aire caliente al exterior de la góndola 30 a través de la primera salida del conducto 22. En este momento, se cierra la segunda unidad de descarga de aire 27 y se cierra la segunda compuerta de aire del conducto 25. Una frecuencia de giro de la primera unidad de descarga de aire 26 puede ser regularse de acuerdo con la temperatura del generador 31 con el fin de conseguir el objetivo de controlar la velocidad de flujo del aire caliente de acuerdo con la temperatura del generador 31, y, por lo tanto, pueden equilibrarse dos objetivos de mejorar la eficiencia de la refrigeración del generador 31 y reducir el consumo de energía de la primera unidad de descarga de aire 26. En detalle, cuando aumenta la temperatura del generador 31, la frecuencia de giro de la primera unidad de descarga de aire 26 aumenta para acelerar la velocidad de flujo del aire caliente con el fin de extraer el aire caliente más rápido a la parte exterior de la góndola 30 a través de la primera salida del conducto 22, mejorando así el efecto de refrigeración del generador 31. Cuando la temperatura del generador 31 desciende, la frecuencia de giro de la primera unidad de descarga de aire 26 se reduce para ralentizar la velocidad de flujo del aire caliente, lo que reduce el consumo de energía de la primera unidad de descarga de aire 26 durante el funcionamiento a la vez que se garantiza el efecto refrigerador del generador 31. La figura 3 puede ser un estado de funcionamiento del sistema de refrigeración para aerogeneradores cuando el sistema aerogenerador se encuentra en un entorno de alta temperatura.

La figura 4 es otro diagrama esquemático de funcionamiento del sistema de refrigeración para aerogeneradores en la primera realización. Tal como se muestra en la figura 4, al activar el generador 31, en caso de que la temperatura de la góndola 30 sea menor o igual que la segunda temperatura establecida, se activa la segunda unidad de descarga de aire 27 y se abre la segunda compuerta de aire del conducto 25, por lo que la segunda salida del conducto 23 se comunica con el interior de la góndola 30. La segunda unidad de descarga de aire 27 extrae el aire caliente generado por el generador 31 al conducto de extracción de aire a través de la entrada del conducto 21 y descarga el aire caliente al interior de la góndola 30 a través de la segunda salida del conducto 23, que eleva la temperatura en la góndola 30, consiguiéndose de esta manera la preservación de calor de la góndola 30. En este momento, se cierra la primera unidad de descarga de aire 26 y se cierra la primera compuerta de aire del conducto 24. Puede regularse una frecuencia de giro de la segunda unidad de descarga de aire 27 de acuerdo con la temperatura de la góndola 30 con el fin de lograr el objetivo de controlar la velocidad de flujo del aire caliente de acuerdo con la temperatura de la góndola 30, y, por lo tanto, pueden equilibrarse dos objetivos de garantizar la preservación del calor de la góndola 30 y reducir el consumo de energía de la segunda unidad de descarga de aire 27. En detalle, cuando desciende la temperatura de la góndola 30, la frecuencia de giro de la segunda unidad de descarga de aire 27 aumenta para acelerar la velocidad de flujo del aire caliente con el fin de extraer el aire caliente más rápido al interior de la góndola 30 a través de la segunda salida del conducto 23, mejorando así la preservación del calor en la góndola 30. Cuando aumenta la temperatura en la góndola 30, la frecuencia de giro de la segunda unidad de descarga de aire 27 se reduce para ralentizar la velocidad de flujo del aire caliente, lo que reduce el consumo de energía de la segunda unidad de descarga de aire 27 durante el funcionamiento garantizando al mismo tiempo la preservación de calor de la góndola 30. La figura 4 puede ser un estado de funcionamiento del sistema de refrigeración para aerogeneradores cuando el sistema aerogenerador se encuentra en un entorno de baja temperatura.

En el sistema para la refrigeración de aerogeneradores de esta realización, en caso de que la temperatura del generador sea mayor que la primera temperatura establecida y la temperatura de la góndola sea mayor que la segunda temperatura establecida, la primera compuerta de aire del conducto se abre, y el dispositivo de descarga de aire extrae el aire caliente generado por el generador al conducto de extracción de aire a través de la entrada del conducto y descarga el aire caliente al exterior de la góndola a través de la primera salida del conducto, mejorando de este modo la eficiencia de la refrigeración del generador cuando el sistema aerogenerador se encuentra en un entorno de alta temperatura. En caso de que la temperatura de la góndola sea menor o igual que la segunda temperatura establecida, se abre la segunda compuerta de aire del conducto, y el dispositivo de descarga de aire extrae el aire caliente generado por el generador al conducto de extracción de aire a través de la entrada del conducto y descarga el aire caliente al interior de la góndola a través de la segunda salida del conducto, con el fin de elevar la temperatura en la góndola a una temperatura establecida (como la segunda temperatura establecida) o manteniendo la temperatura en la góndola a la temperatura establecida cuando el sistema aerogenerador se encuentra en un entorno de baja temperatura, evitando así la necesidad de disponer varios dispositivos de calefacción independientes para las piezas y componentes del sistema aerogenerador, y reduciendo el coste y el consumo de energía. En comparación con la tecnología convencional, el sistema para la refrigeración de aerogeneradores en esta realización no requiere un dispositivo de refrigeración, con un consiguiente ahorro de coste adicional. El conducto de extracción de aire en el sistema para la refrigeración de aerogeneradores de esta realización puede adoptar una estructura de doble conducto, que puede controlar activamente el intercambio de calor entre el aire dentro y fuera de la góndola, con lo que no solamente se refrigera el generador, sino que también se regula la temperatura en la góndola. El aire caliente generado por el generador se recicla para elevar la temperatura en la góndola.

La figura 5 es una vista esquemática que muestra la estructura de un sistema para la refrigeración de aerogeneradores de acuerdo con una segunda realización de la presente solicitud. A diferencia de la primera realización, en esta realización, tal como se muestra en la figura 5, el conducto principal 28 incluye un primer segmento de conducto y un segundo segmento de conducto, el primer segmento de conducto es un segmento del conducto principal 28 que va desde una intersección del conducto principal 28 y el conducto bifurcado 29 a la primera salida del conducto 22, el segundo segmento de conducto es un segmento del conducto principal 28 que parte de la intersección del conducto principal 28 y el conducto bifurcado 29 a la entrada del conducto 21, y el dispositivo de descarga de aire 32 se encuentra situado en el segundo segmento de conducto. En esta realización, pueden disponerse uno o más de los dispositivos de descarga de aire 32, y el dispositivo de descarga de aire 32 puede ser un extractor de aire. En comparación con las soluciones técnicas de la primera realización, las soluciones técnicas en esta realización pueden reducir el número de dispositivos de descarga de aire, ahorrando de este modo costes.

La figura 6 es una vista esquemática que muestra la estructura de un sistema aerogenerador de acuerdo con la tercera que realización de la presente solicitud. Tal como se muestra en la figura 6, el sistema aerogenerador incluye un generador 31, una góndola 30, un buje 34, una pala 35 y un sistema para la refrigeración del aerogenerador. La pala 35 está conectada al generador 31 a través del buje 34. La pala 35 gira para accionar un eje del rotor del generador 31 para girar para producir electricidad. El generador 31 está conectado a la góndola 30, y el generador 31 y la góndola 30 quedan encerrados. La circulación de aire entre el generador 31 y la góndola 30 se consigue mediante un conducto de extracción de aire y una entrada de aire, y más particularmente, el aire caliente generado por el generador 31 puede ser extraído por el conducto de extracción de aire, y el aire en la góndola 30 puede ser aspirado hacia el generador 31 a través de la entrada de aire después de ser filtrado por un filtro. El generador 31 puede estar situado fuera o dentro de la góndola 30. En esta realización, preferiblemente, el generador 31 se encuentra situado fuera de la góndola 30.

El sistema de refrigeración de aerogeneradores incluye un conducto de extracción de aire y un dispositivo de descarga de aire. El conducto de extracción de aire se encuentra en la góndola 30 y está provisto de una entrada del conducto 21, una primera salida del conducto 22 y una segunda salida del conducto 23. La primera entrada del conducto 21 está en comunicación con el generador, la primera salida del conducto 22 está provista de una primera compuerta de aire del conducto 24, y la segunda salida del conducto 23 está provista de una segunda compuerta de aire segunda del conducto 25. En caso de que la temperatura del generador 31 sea mayor que la primera temperatura establecida y la temperatura de la góndola 30 sea más alta que la segunda temperatura establecida, la primera compuerta de aire del conducto 24 se abre para comunicar la primera salida del conducto 22 con el exterior 30 de la góndola. En caso de que la temperatura de la góndola 30 sea menor o igual que la segunda temperatura establecida, la segunda compuerta de aire del conducto 25 se abre para comunicar la segunda salida del conducto 23 con el interior de la góndola 30. En caso de que la temperatura del generador 31 sea mayor que la primera temperatura establecida y la temperatura de la góndola 30 sea mayor que la segunda temperatura establecida, el dispositivo de descarga de aire se utiliza para extraer el aire caliente generado por el generador al conducto de extracción de aire a través de la entrada del conducto 21 y descargar el aire caliente al exterior de la góndola 30 a través de la primera salida del conducto 22; y en caso de que la temperatura de la góndola 30 sea menor o igual que la segunda temperatura establecida, el dispositivo de descarga de aire se utiliza para extraer el aire caliente generado por el generador 31 al conducto de extracción de aire a través de la entrada del conducto 21 y descargar el aire caliente al interior de la góndola 30 a través de la segunda salida del conducto 23.

En esta realización, el conducto de extracción de aire incluye un conducto principal 28 y un conducto bifurcado 29. El conducto principal 28 tiene un extremo que funciona como entrada del conducto 21 y otro extremo que funciona como primera salida del conducto 22. El conducto bifurcado 29 tiene un extremo en comunicación con el conducto principal 28 y otro extremo que funciona como segunda salida del conducto 23. En la aplicación práctica, el conducto de extracción de aire puede estar en otras estructuras que no se detallan aquí.

En esta realización, el dispositivo de descarga de aire puede incluir una primera unidad de descarga de aire 26 y una segunda unidad de descarga de aire 27. La primera unidad de descarga de aire 26 se encuentra situada cerca de la primera salida del conducto 22 en el conducto de extracción de aire, y la segunda unidad de descarga de aire 27 se encuentra cerca de la segunda salida del conducto 23 en el conducto de extracción de aire. En caso de que la temperatura del generador 31 sea mayor que la primera temperatura establecida y la temperatura de la góndola 30 sea mayor que la segunda temperatura establecida, la primera unidad de descarga de aire 26 se utiliza para extraer el aire caliente generado por el generador 31 al conducto de extracción de aire a través de la entrada del conducto 21 y descargar el aire caliente al exterior de la góndola 30 a través de la primera salida del conducto 22. En caso de que la temperatura de la góndola 30 sea menor o igual que la segunda temperatura establecida, la segunda unidad de descarga de aire 27 se utiliza para extraer el aire caliente generado por el generador 31 al conducto de extracción de aire a través de la entrada del conducto 21 y extraer el aire caliente al interior de la góndola 30 a través de la segunda salida del conducto 23. En esta realización, puede disponerse una o más de las primeras unidades de descarga de aire 26, y puede disponerse una o más de las segundas unidades de descarga de aire 27. La primera

unidad de descarga de aire 26 y la segunda unidad de descarga de aire 27 pueden ser cada una un extractor de aire.

5 En esta realización, puede utilizarse un sensor de temperatura para controlar la temperatura del generador y la temperatura de la góndola. Puede utilizarse una unidad de procesamiento central del sistema aerogenerador para abrir o cerrar la primera unidad de descarga de aire 26 y la primera compuerta de aire del conducto 24, o abrir o cerrar la segunda unidad de descarga de aire 27 y la segunda compuerta de aire del conducto 25.

10 Se describirán en detalle los principios de funcionamiento del sistema para la refrigeración de aerogeneradores en esta realización en relación con las figuras 7 y 8.

15 La figura 7 es un diagrama esquemático de funcionamiento de un sistema de refrigeración para aerogeneradores de la tercera realización. Tal como se muestra en la figura 7, cuando el generador 31 está en funcionamiento, en caso de que la temperatura del generador 31 sea mayor que la primera temperatura establecida y la temperatura de la góndola 30 sea más alta que la segunda temperatura establecida, se activa la primera unidad de descarga de aire 26 y la primera compuerta de aire del conducto 24 se abre, de manera que la primera salida del conducto 22 se comunica con el exterior de la góndola 30. La primera unidad de descarga de aire 26 extrae el aire caliente generado por el generador 31 al conducto de extracción de aire a través de la entrada del conducto 21 y descarga el aire caliente al exterior de la góndola 30 a través de la primera salida del conducto 22. En este momento, se cierra la segunda unidad de descarga de aire 27 y se cierra la segunda compuerta de aire del conducto 25. Puede regularse una frecuencia de giro de la primera unidad de descarga de aire 26 de acuerdo con la temperatura del generador 31, con el fin de lograr el objetivo de controlar la velocidad de flujo del aire caliente de acuerdo con la temperatura del generador 31, por lo que pueden equilibrarse dos objetivos de mejora de la eficiencia de la refrigeración del generador 31 y reducción del consumo de energía de la primera unidad de descarga de aire 26. En detalle, cuando aumenta la temperatura del generador 31, la frecuencia de giro de la primera unidad de salida de aire 26 aumenta para acelerar la velocidad de flujo del aire caliente, con el fin de extraer más rápido el aire caliente a la parte exterior de la góndola 30 a través de la primera salida del conducto 22, mejorando así el efecto de refrigeración del generador 31. Cuando desciende la temperatura del generador 31, la frecuencia de giro de la unidad de primera salida de aire 26 se reduce para ralentizar la velocidad de flujo del aire caliente, lo que reduce el consumo de energía de la primera unidad de descarga de aire 26 durante el funcionamiento a la vez que se garantiza el efecto de refrigeración del generador 31. La figura 7 puede ser un estado de funcionamiento del sistema de refrigeración para aerogeneradores cuando el sistema aerogenerador se encuentra en un entorno de alta temperatura.

35 La figura 8 es otro diagrama esquemático de funcionamiento del sistema de refrigeración para aerogeneradores de la tercera realización. Tal como se muestra en la figura 8, cuando el generador 31 está en funcionamiento, en caso de que la temperatura de la góndola 30 sea menor o igual que la segunda temperatura establecida, la segunda unidad de descarga de aire 27 se activa y se abre la segunda compuerta de aire del conducto 25, por lo que la segunda salida del conducto 23 se comunica con el interior de la góndola 30. La segunda unidad de salida de aire 27 extrae el aire caliente generado por el generador 31 al conducto de extracción de aire a través de la entrada del conducto 21 y descarga el aire caliente al interior de la góndola 30 a través de la segunda salida del conducto 23, que eleva la temperatura de la góndola 30, consiguiéndose de esta manera la preservación de calor de la góndola 30. En este momento, se cierra la primera unidad de descarga de aire 26 y se cierra la primera compuerta de aire del conducto 24. Puede regularse una frecuencia de giro de la segunda unidad de descarga de aire 27 de acuerdo con la temperatura de la góndola 30, con el fin de lograr el objetivo de controlar la velocidad de flujo del aire caliente de acuerdo con la temperatura de la góndola 30, por lo que pueden equilibrarse dos objetivos de garantizar la preservación del calor de la góndola 30 y reducir el consumo de energía de la segunda unidad de descarga de aire 27. En detalle, cuando desciende la temperatura de la góndola 30, la frecuencia de giro de la segunda unidad de descarga de aire 27 aumenta para acelerar la velocidad de flujo del aire caliente, con el fin de extraer más rápido el aire caliente al interior de la góndola 30 a través de la segunda salida del conducto 23, mejorando de este modo la preservación del calor en la góndola 30. Cuando aumenta la temperatura en la góndola 30, la frecuencia de giro de la segunda unidad de descarga de aire 27 se reduce para ralentizar la velocidad de flujo del aire caliente, lo que reduce el consumo de energía de la segunda unidad de descarga de aire 27 durante la operación garantizando al mismo tiempo la preservación del calor en la góndola 30. La figura 8 puede ser un estado de funcionamiento del sistema de refrigeración para aerogeneradores cuando el sistema aerogenerador se encuentra en un entorno de baja temperatura.

60 Opcionalmente, el sistema aerogenerador puede incluir, además, un dispositivo de calentamiento 33 dispuesto en la góndola 30, y el dispositivo de calentamiento 33 se utiliza para calentar la góndola 30. Preferiblemente, el dispositivo de calentamiento 33 está dispuesto en el conducto de extracción de aire. Tal como se muestra en la figura 8, cuando el sistema aerogenerador se encuentra en un entorno de baja temperatura, la temperatura en la góndola 30 desciende para coincidir con la temperatura de funcionamiento normal para diversas partes y componentes y elementos eléctricos. En este caso, si el generador 31 está fuera de servicio durante un largo tiempo y éste debe reiniciarse, el dispositivo de calentamiento 33 puede activarse para calentar la góndola 30 con el fin de elevar la

temperatura en la góndola 30 a la temperatura normal de funcionamiento para las diversas partes y componentes y elementos eléctricos. Cuando el dispositivo de calentamiento 33 está en funcionamiento, se cierra la primera unidad de descarga de aire 26 y se cierra la primera salida del conducto 22, y se activa la segunda unidad de descarga de aire 27 y se abre la segunda salida del conducto 23. Disponiendo el dispositivo de calentamiento 33 en el conducto de extracción de aire, la segunda unidad de salida de aire 27 en funcionamiento puede conducir el aire caliente generado por el dispositivo de calentamiento 33 al interior de la góndola 30, elevando así la temperatura en la góndola 30 de manera más rápida y eficiente.

Además, el sistema aerogenerador puede incluir una base 36 y una torre 37. La base 36 está dispuesta en la góndola 30, la góndola 30 está dispuesta en la torre 37 a través de la base 36, y la torre 37 se utiliza para soportar la góndola 30. Sobre la base 36 hay dispuesta una cubierta de cierre 38. La cubierta de cierre 38 puede estar dispuesta sobre la base 36 a través de una junta de estanqueidad 39. La cubierta de cierre 38 está provista de un aparato de filtro de aire 40 que puede utilizarse para filtrar el aire que entra en la góndola 30 desde la torre 37. El aparato de filtro de aire 40 puede ser una cubierta de malla que sobresalga sobre la cubierta de cierre 38. Además, sobre la cubierta de cierre 38 puede disponerse un mango, el cual no se muestra en las figuras, para que el operario abra la cubierta de cierre 38.

La góndola 30 en esta realización es una estructura cerrada, que puede aumentar la limpieza en el sistema aerogenerador, lo que mejora la capacidad de aislamiento y la capacidad de protección del generador. Para sellar la góndola 30, el sistema aerogenerador puede incluir, además, una estructura de sellado, que puede ser una estructura de sellado periférica dispuesta en la unión de un sistema de giro de la góndola, una raíz de la pala 35, una cubierta de la góndola 30, un rotor y un estator del generador 31 y otros componentes.

Opcionalmente, el sistema para la refrigeración de aerogeneradores en el sistema aerogenerador en esta realización podrá adoptar el sistema de refrigeración para aerogeneradores de acuerdo con la segunda realización, tal como se muestra en la figura 2 y no se describirá específicamente aquí.

En el sistema aerogenerador que se presenta en esta realización, en caso de que la temperatura del generador sea mayor que la primera temperatura establecida y la temperatura de la góndola sea mayor que la segunda temperatura establecida, la primera compuerta de aire del conducto se abre, y el dispositivo de descarga de aire extrae el aire caliente generado por el generador al conducto de extracción de aire a través de la entrada del conducto y descarga el aire caliente al exterior de la góndola a través de la primera salida del conducto, mejorando así la eficiencia de la refrigeración del generador cuando el sistema aerogenerador se encuentra en un entorno de alta temperatura. En caso de que la temperatura de la góndola sea menor o igual que la segunda temperatura establecida, se abre la segunda compuerta de aire del conducto, y el dispositivo de descarga de aire extrae el aire caliente generado por el generador al conducto de extracción de aire a través de la entrada del conducto y descarga el aire caliente al interior de la góndola a través de la segunda salida del conducto, con el fin de elevar la temperatura de la góndola para la preservación del calor cuando el sistema aerogenerador se encuentra en un entorno de baja temperatura, evitando así la necesidad de proporcionar múltiples dispositivos de calefacción independientes para las piezas y componentes del sistema aerogenerador, y reduciendo el coste y el consumo de energía. En comparación con la tecnología convencional, el sistema para la refrigeración de aerogeneradores en esta realización no requiere un dispositivo de refrigeración, con el consiguiente ahorro adicional de coste. El conducto de extracción de aire en el sistema aerogenerador en esta realización puede adoptar una estructura de doble conducto, que puede controlar activamente el intercambio de calor entre el aire dentro y fuera de la góndola, con lo que no solamente se enfría el generador, sino que también se regula la temperatura de la góndola. El aire caliente generado por el generador se recicla para elevar la temperatura de la góndola.

Se dispone un procedimiento para la refrigeración de aerogeneradores de acuerdo con una cuarta realización de la presente solicitud basado en el sistema para la refrigeración de aerogeneradores. El sistema para la refrigeración de aerogeneradores incluye un conducto de extracción de aire y un dispositivo de descarga de aire. El conducto de extracción de aire se encuentra en una góndola y está provisto de una entrada del conducto, una primera salida del conducto y una segunda salida del conducto. La entrada del conducto está en comunicación con un generador, la primera salida del conducto está provista de una primera compuerta de aire del conducto, y la segunda salida del conducto está provista de una segunda compuerta de aire del conducto.

El procedimiento para refrigerar aerogeneradores puede incluir las siguientes etapas.

Una etapa 101 puede incluir controlar una temperatura del generador y una temperatura de la góndola, y continuar con una etapa 102 en caso de que la temperatura del generador sea mayor que una primera temperatura establecida y la temperatura de la góndola sea mayor que una segunda temperatura establecida; y continuar con una etapa 103 en caso de que la temperatura de la góndola sea menor o igual que la segunda temperatura establecida.

Una etapa 102 puede incluir abrir la primera compuerta de aire del conducto para comunicar la primera salida del conducto con el exterior de la góndola; y extraer, mediante el dispositivo de descarga de aire, el aire caliente generado por el generador al conducto de extracción de aire a través de la entrada del conducto y descargar, mediante el dispositivo de descarga de aire, el aire caliente al exterior de la góndola a través de la primera salida del conducto.

5

Una etapa 103 puede incluir abrir la segunda compuerta de aire del conducto para comunicar la segunda salida del conducto con el interior de la góndola; y extraer, mediante el dispositivo de descarga de aire, el aire caliente generado por el generador al conducto de extracción de aire a través de la entrada del conducto y descargar, mediante el dispositivo de descarga de aire, el aire caliente al interior de la góndola a través de la segunda salida del conducto.

10

En las soluciones técnicas del procedimiento para la refrigeración de aerogeneradores previstas en esta realización, en caso de que la temperatura del generador sea mayor que la primera temperatura establecida y la temperatura de la góndola sea mayor que la segunda temperatura establecida, se abre la primera compuerta de aire del conducto, y el dispositivo de descarga de aire extrae el aire caliente generado por el generador al conducto de extracción de aire a través de la entrada del conducto y descarga el aire caliente al exterior de la góndola a través de la primera salida del conducto, mejorando así la eficiencia de refrigeración del generador de cuando el sistema aerogenerador se encuentra en un entorno de alta temperatura. En caso de que la temperatura de la góndola sea menor o igual que la segunda temperatura establecida, se abre la segunda compuerta de aire del conducto, y el dispositivo de descarga de aire extrae el aire caliente generado por el generador al conducto de extracción de aire a través de la entrada del conducto y descarga el aire caliente al interior de la góndola a través de la segunda salida del conducto, con el fin de elevar la temperatura en la góndola para la preservación del calor cuando el sistema aerogenerador se encuentra en un entorno de baja temperatura, evitando así la necesidad de disponer múltiples dispositivos de calefacción independientes para las piezas y componentes del sistema aerogenerador, y reduciendo los costes y el consumo de energía. El procedimiento para la refrigeración de aerogeneradores previsto en esta realización puede controlar activamente el intercambio de calor entre el aire dentro y fuera de la góndola, con lo que no solamente se enfría el generador, sino que también se regula la temperatura de la góndola. El aire caliente generado por el generador se recicla para elevar la temperatura de la góndola.

15

20

25

30

Puede entenderse que la primera temperatura establecida y la segunda temperatura establecida son, en cada caso, un valor umbral de temperatura que está preestablecido de acuerdo con el funcionamiento práctico del aerogenerador. Al determinar el valor umbral de la temperatura, generalmente se requiere considerar los siguientes factores, por ejemplo, el entorno del aerogenerador, un rango de temperaturas de funcionamiento del generador necesario para garantizar el funcionamiento normal del generador, y un rango de temperaturas de funcionamiento de la góndola requerido para garantizar el funcionamiento normal de las distintas partes y componentes y elementos eléctricos en la góndola. Se requiere que el valor de la primera temperatura establecida se encuentre en el rango de temperaturas de funcionamiento del generador necesario para garantizar el funcionamiento normal del generador, y se requiere que el valor de la segunda temperatura establecida se encuentre en el rango de temperaturas de funcionamiento de la góndola necesario para asegurar el funcionamiento normal de diversas partes y componentes y elementos eléctricos en la góndola.

35

40

REIVINDICACIONES

1. Sistema para la refrigeración de aerogeneradores, que comprende un conducto de extracción de aire y un dispositivo de descarga de aire, en el que el conducto de extracción de aire se encuentra en una góndola y está provisto de una entrada del conducto (21), una primera salida del conducto (22) y una segunda salida del conducto (23), la entrada del conducto está en comunicación con un generador, la primera salida del conducto está provista de una primera compuerta de aire del conducto (24), y la segunda salida del conducto está provista de una segunda compuerta de aire del conducto (25);
- 5
- 10 en caso de que una temperatura del generador sea mayor que una primera temperatura establecida y una temperatura de la góndola sea mayor que una segunda temperatura establecida, la primera compuerta de aire del conducto está configurada abrirse para comunicar la primera salida del conducto con un exterior de la góndola;
- 15 en caso de que la temperatura de la góndola sea menor o igual que la segunda temperatura establecida, la segunda compuerta de aire del conducto está configurada para abrirse para comunicar la segunda salida del conducto con el interior de la góndola; y
- 20 en caso de que la temperatura del generador sea mayor que la primera temperatura establecida y la temperatura de la góndola sea mayor que la segunda temperatura establecida, el dispositivo de descarga de aire está configurado para extraer el aire caliente generado por el generador al conducto de extracción de aire a través de la entrada del conducto y descargar el aire caliente al exterior de la góndola a través de la primera salida del conducto; y, en caso de que la temperatura de la góndola sea menor o igual que la segunda temperatura establecida, el dispositivo de descarga de aire está configurado para extraer el aire caliente generado por el generador al conducto de extracción de aire a través de la entrada del conducto y descargar el aire caliente al interior de la góndola a través de la
- 25 segunda salida del conducto.
2. Sistema para la refrigeración de aerogeneradores de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el conducto de extracción de aire comprende un conducto principal (28) y un conducto bifurcado (29), un extremo del conducto principal es la entrada del conducto y otro extremo del conducto principal es la primera salida del conducto, y un extremo del conducto bifurcado está en comunicación con el conducto principal y otro extremo del conducto bifurcado es la segunda salida del conducto.
- 30
3. Sistema para la refrigeración de aerogeneradores de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que el dispositivo de descarga de aire comprende una primera unidad de descarga de aire y una segunda unidad de descarga de aire, la primera unidad de descarga de aire está situada cerca de la primera salida del conducto en el conducto de extracción de aire, y la segunda unidad de descarga de aire se encuentra cerca de la segunda salida del conducto en el conducto de extracción de aire;
- 35
- 40 en caso de que la temperatura del generador sea mayor que la primera temperatura establecida y la temperatura de la góndola sea mayor que la segunda temperatura establecida, la primera unidad de descarga de aire está configurada para extraer el aire caliente generado por el generador al conducto de extracción de aire a través de la entrada del conducto y descargar el aire caliente al exterior de la góndola a través de la primera salida del conducto; y
- 45 en caso de que la temperatura de la góndola sea menor o igual que la segunda temperatura establecida, la segunda unidad de descarga de aire está configurada para extraer el aire caliente generado por el generador al conducto de extracción de aire a través de la entrada del conducto y descargar el aire caliente al interior de la góndola a través de la segunda salida del conducto.
- 50
4. Sistema para la refrigeración de aerogeneradores de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que una frecuencia de giro de la primera unidad de descarga de aire es regulable de acuerdo con la temperatura del generador, y una frecuencia de giro de la segunda unidad de descarga de aire es regulable de acuerdo con la temperatura de la góndola.
- 55
- 60 5. Sistema para la refrigeración de aerogeneradores de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que el conducto principal comprende un primer segmento de conducto y un segundo segmento de conducto, el primer segmento de conducto va desde una intersección del conducto principal y el conducto bifurcado a la primera salida del conducto (22), el segundo segmento de conducto va desde la intersección del conducto principal (28) y el conducto bifurcado (29) a la entrada del conducto (22), y el dispositivo de descarga de aire (32) se encuentra situado en el segundo segmento de conducto.
6. Sistema aerogenerador, que comprende un generador, una góndola, un buje, unas palas y un sistema para la refrigeración de aerogeneradores, estando conectadas las palas al aerogenerador a través del buje, en el que, el

sistema para la refrigeración de aerogeneradores es el sistema para la refrigeración de generadores de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

5 7. Sistema aerogenerador de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por el hecho de que comprende, además, un dispositivo de calentamiento dispuesto en el conducto de extracción de aire; y

el dispositivo de calentamiento está configurado para calentar la góndola.

10 8. Sistema aerogenerador de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de que comprende, además, una base y una torre, en el que la base está dispuesta en la góndola, la góndola está dispuesta en la torre por medio de la base, y la torre está configurada para soportar la góndola.

15 9. Sistema aerogenerador de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que sobre la base se dispone una cubierta de cierre, la cubierta de cierre está montada sobre la base a través de una junta de estanqueidad y está provista de un aparato de filtro de aire, y el aparato de filtro de aire está configurado para filtrar aire que entra en la góndola desde la torre.

20 10. Procedimiento para la refrigeración de aerogeneradores, en el que, el procedimiento se basa en un sistema para la refrigeración de aerogeneradores, en el que el sistema para la refrigeración de aerogeneradores comprende un conducto de extracción de aire y un dispositivo de extracción de aire, el conducto de extracción de aire se encuentra situado en una góndola y está provisto de una entrada del conducto, una primera salida del conducto y una segunda salida del conducto, la entrada del conducto está en comunicación con un generador, la primera salida del conducto está provista de una primera compuerta de aire del conducto, y la segunda salida del conducto está provista de una segunda compuerta de aire del conducto;

25 el procedimiento comprende:

controlar una temperatura del generador y una temperatura de la góndola;

30 en caso de que la temperatura del generador sea mayor que una primera temperatura establecida y la temperatura de la góndola sea mayor que una segunda temperatura establecida, abrir la primera compuerta de aire del conducto para comunicar la primera salida del conducto con el exterior de la góndola; y extraer, mediante el dispositivo de descarga de aire, el aire caliente generado por el generador al conducto de extracción de aire a través de la entrada del conducto y descargar, mediante el dispositivo de descarga de aire, el aire caliente al exterior de la góndola a través de la primera salida del conducto; y

35 en caso de que la temperatura de la góndola sea menor o igual que la segunda temperatura establecida, abrir la segunda compuerta de aire del conducto para comunicar la segunda salida del conducto con el interior de la góndola; y extraer, mediante el dispositivo de descarga de aire, el aire caliente generado por el generador al conducto de extracción de aire a través de la entrada del conducto y descargar, mediante el dispositivo de descarga de aire, el aire caliente al interior de la góndola a través de la segunda salida del conducto.

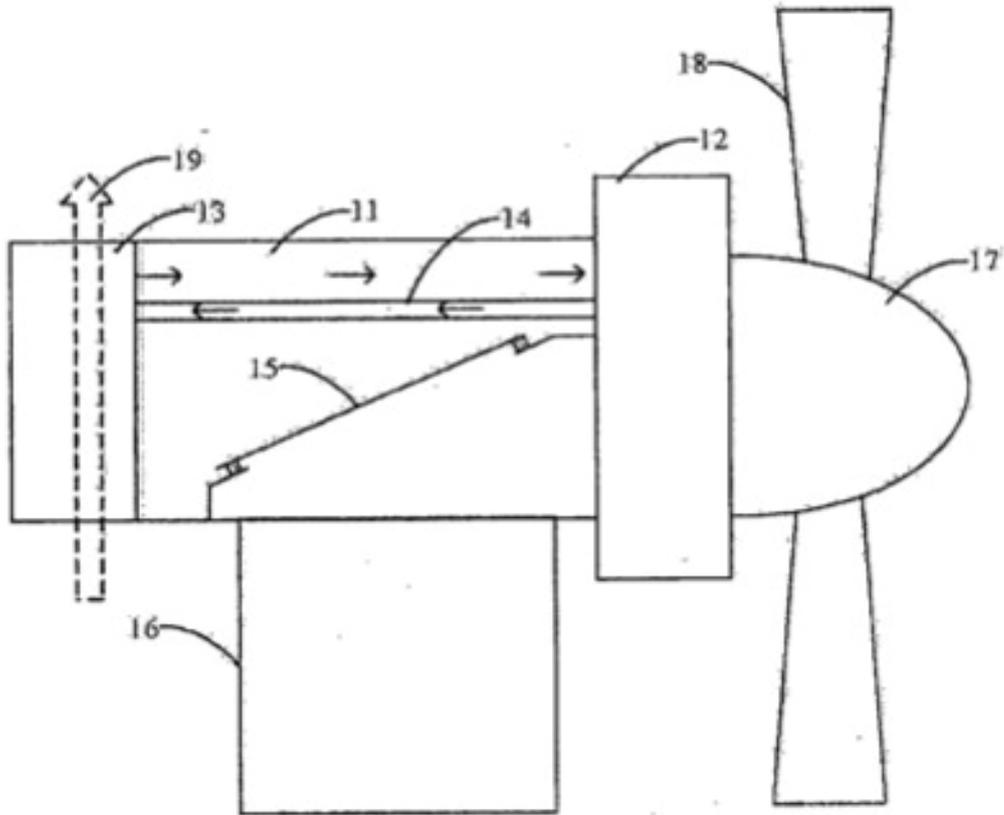


FIG. 1

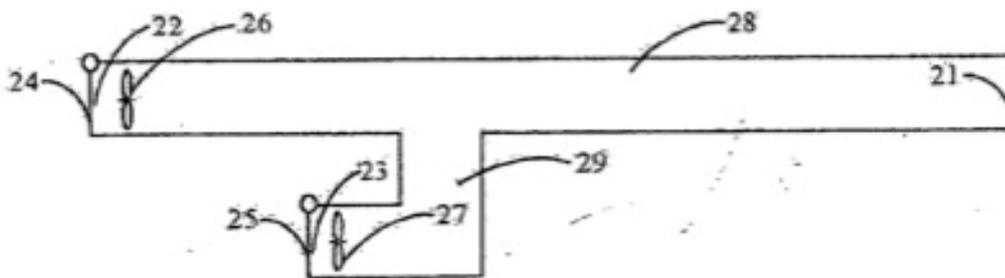


FIG. 2

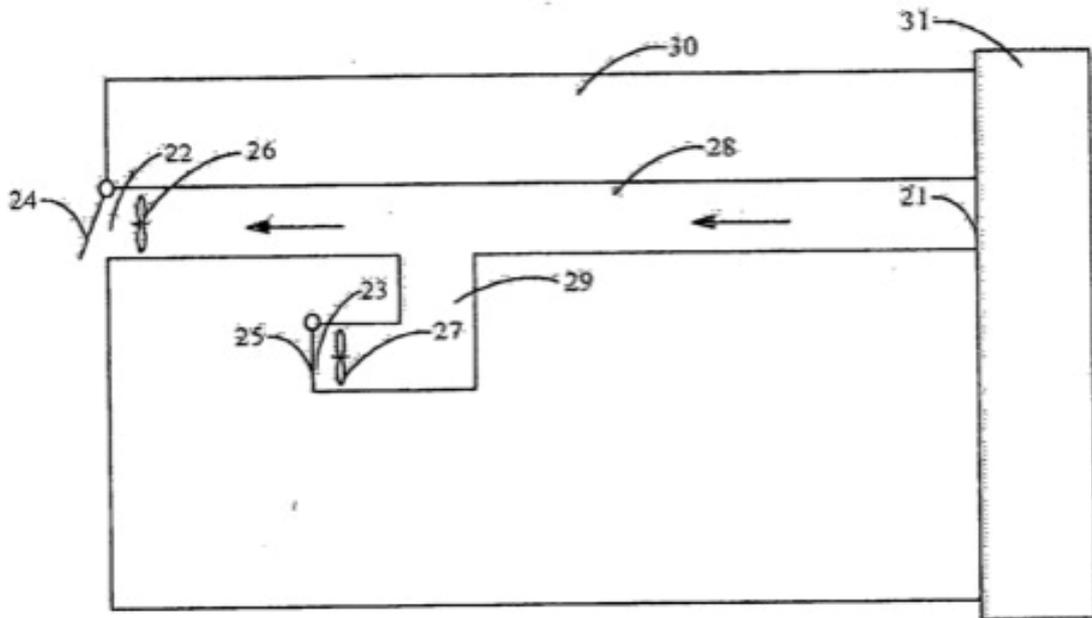


FIG. 3

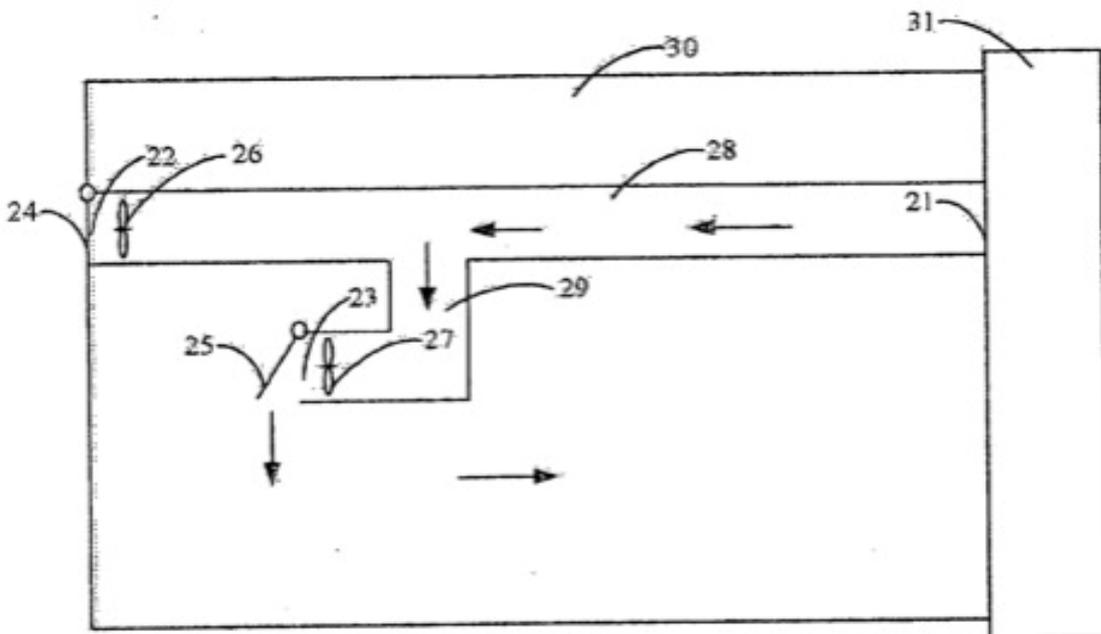


FIG. 4

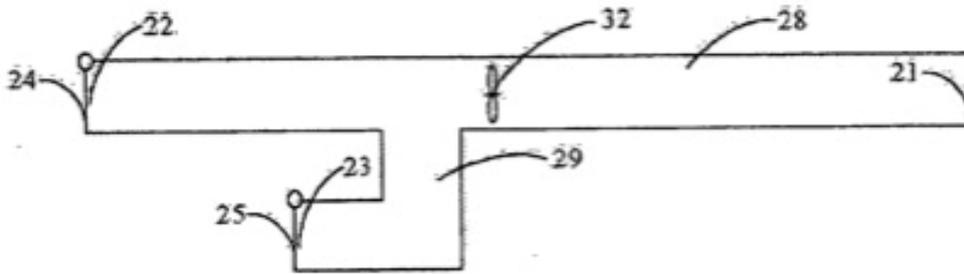


FIG. 5

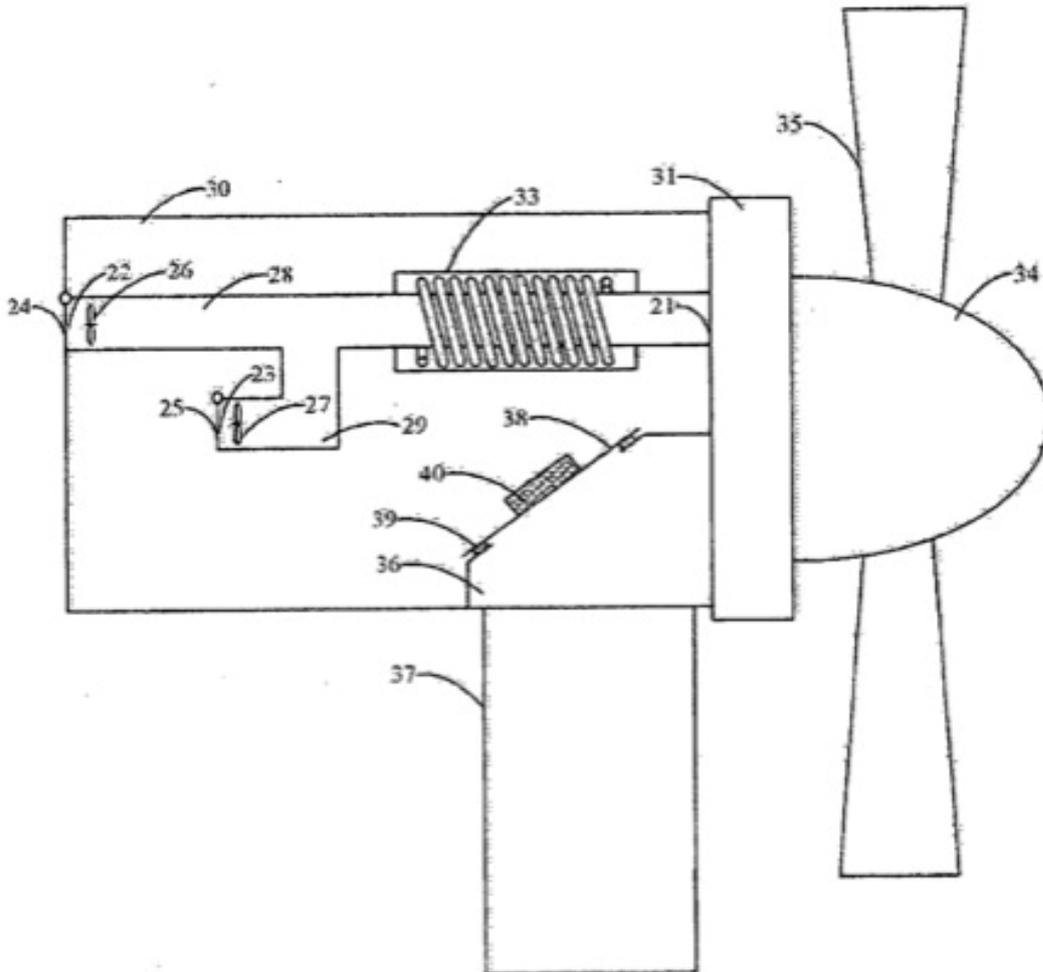


FIG. 6

