

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 429 514**

51 Int. Cl.:

**E04H 12/00** (2006.01)

**H02B 1/56** (2006.01)

**F03D 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2009 E 09732379 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2013 EP 2279314**

54 Título: **Instalación de energía eólica con conducción de aire refrigerante perfeccionada**

30 Prioridad:

**16.04.2008 DE 102008019271**

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

**15.11.2013**

73 Titular/es:

**KENERSYS GMBH (100.0%)  
portAL 10, Albersloher Weg 10  
48155 Münster, DE**

72 Inventor/es:

**UPHUES, ULRICH y  
BECKER, MARKUS**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 429 514 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Instalación de energía eólica con conducción de aire refrigerante perfeccionada

**Ámbito técnico**

5 La invención se refiere a una instalación de energía eólica con una torre que presenta un agujero de hombre cerradizo y componentes eléctricos dispuestos dentro de la torre.

**Estado actual de la técnica**

10 Las instalaciones de energía eólica se conocen hace mucho en las más diversas formas constructivas, entretanto se aplican con regularidad. La participación de la energía producida por aerogeneradores se ha incrementado constantemente no solamente en Alemania, sino también en otros países, entretanto se encuentran erigidas e instaladas en gran cantidad instalaciones de energía eólica emplazadas instaladas tanto en tierra como también mar afuera.

Lo mismo que en casi todas las centrales eléctricas, las instalaciones de energía eólica también producen calor perdido durante la conversión de energía que, mediante medidas adecuadas, debe ser evacuado de la instalación.

15 En este caso, este calor perdido no se produce solamente en el sector del generador alojado generalmente en una caseta de máquina (góndola) de la punta de la torre, sino también en otros componentes eléctricos que se usan para la regeneración de la energía eléctrica producida en lo que se refiere a frecuencia y tensión. En este caso, en las instalaciones de energía eólica, los componentes nombrados en último término están dispuestos, frecuentemente, en proximidad de la base de la torre y la mayoría de las veces colocados sobre el fundamento, directamente o apilados sobre el mismo. También dichos componentes deben ser enfriados.

20 Para conseguir el enfriamiento de los componentes nombrados y también del generador, se conocen diferentes soluciones. Por ejemplo, por el documento WO 99/30031 se da a conocer una instalación de energía eólica en la que el aire refrigerante para el enfriamiento del generador ingresa a la torre en proximidad de la base de la torre a través de aberturas no especificadas en detalle, aire refrigerante que, primeramente, es calentado en el sector de la base mediante el calor perdido de los componentes eléctricos allí dispuestos y, a continuación, sube por la torre de contención debido al efecto de chimenea, pasa frente al generador para su enfriamiento y, finalmente, abandona allí la instalación de energía eólica.

25 Otro sistema para el enfriamiento de la instalación de energía eólica, en particular de los componentes eléctricos, está descrito en el documento DE 100 00 370 A1. Allí se da a conocer un circuito refrigerante cerrado en el que un agente refrigerante (aire) es movido a lo largo de la torre hacia arriba, pasa allí a través del generador y, a continuación, retorna en sentido a la base de la torre.

30 Finalmente, en el documento DE 10 2004 061391 A1 se describe un sistema de enfriamiento por aire que sirve, explícitamente, para el enfriamiento de los componentes eléctricos dispuestos en el sector de la base o del zócalo de la torre. Allí, a través de un canal de aire, conducido a través del fundamento de la torre, que termina en una abertura en la zona del subsuelo al lado de la instalación de energía eólica se aspira aire que pasa por delante del componente eléctrico a enfriar. Entonces, el aire así aspirado es evacuado nuevamente de la instalación de energía eólica por medio de un segmento de aireación a través de una abertura prevista ex profeso en la pared de la torre.

35 Las instalaciones de energía eólica conocidas o los sistemas de enfriamiento incluidos en las mismas, si bien cumplen, por regla general, fiablemente el cometido de un enfriamiento suficiente de los componentes a enfriar, son, sin embargo, caros en su montaje y encarecen por lo tanto la instalación de energía eólica y requieren equipos y diseños adicionales de la instalación de energía eólica comparativamente complicados.

Es así que un circuito refrigerante cerrado como el que se da a conocer por el documento DE 100 00 370 A1 requiere el montaje de canales de enfriamiento apropiados a lo largo de toda la altura de la instalación de energía eólica, lo que genera gastos constructivos correspondientes y costes de fabricación mayores.

45 En un sistema de enfriamiento según el documento DE 10 2004 061391 A1 usado, esencialmente, para el enfriamiento de los componentes eléctricos dispuestos en el sector de la base o zócalo de la torre, la planificación y la fabricación son costosos. No es que solamente deben ser tendidas líneas de conducción correspondientes a través de la base de la torre hasta el interior de la torre de contención, además se debe prever en la pared de la torre una abertura separada para el segmento de aireación. Hoy en día, las torres de instalaciones de energía eólica son erigidas en el lugar de emplazamiento mediante segmentos generalmente prefabricados, pudiendo los segmentos estar compuestos de metal y/o plástico (plástico reforzado con fibra de vidrio). En este caso se procura mantener el espesor de pared de los segmentos tan reducido como sea posible, sin que, sin embargo, se deban aceptar mermas de estabilidad. Este empeño no proviene solamente de la exigencia económica del ahorro de materiales, sino también de reflexiones respecto del peso de los diferentes segmentos que en el transporte hasta el lugar del emplazamiento no deben superar valores críticos. En este sentido, el peso de un segmento de torre puede ser el límite para el tamaño de un segmento de este tipo, siendo, básicamente, los segmentos de mayor tamaño

ventajosos para una construcción rápida y económica de la instalación de energía eólica.

Debido a cuestiones estáticas, cada incorporación de una abertura o una perforación en el forro de la torre o de un segmento de torre produce un debilitamiento que debe ser compensado constructivamente, por ejemplo, mediante el refuerzo de la pared del segmento en la zona de la perforación. La previsión de aberturas correspondientes en la pared de torre o en un segmento es, por lo tanto, costosa no solamente debido al tiempo necesario para la mecanización y al gasto de material.

El sistema dado a conocer por el documento WO 99/30031 también es susceptible de mejoras debido a las mismas consideraciones por el que ingresa, ostensiblemente, aire de enfriamiento a través de una pluralidad de aberturas formadas en el sector de la base de la torre. O sea, también en este caso deben aplicarse múltiples aberturas en la pared de la torre con las consecuencias no deseadas descritas anteriormente.

En las documentaciones DE 10 2008 012 664 A1 y WO 2009/094991 A2 de mayor prioridad, pero publicadas después de la fecha de prioridad y fecha de solicitud de esta solicitud, se ha dado a conocer en una instalación de energía eólica un vano de puerta mayor en la torre que, encima y debajo de la abertura de puerta dispuesta en el mismo presenta, en cada caso, aberturas de paso de aire. Allí, las aberturas de paso de aire son exclusivamente aberturas de entrada de aire. Desde allí, el aire refrigerante entrante es transportado dentro de la torre y evacuado nuevamente al exterior a través de aberturas adicionales dispuestas en la pared de la torre. O sea, en la pared de la torre deben preverse también en este caso otras perforaciones para la conducción de aire de enfriamiento, con los problemas estáticos mencionados.

El documento WO 03/036085 A1 describe la manera de proceder en la construcción de un segmento de torre para conformar una abertura de puerta como pieza de fundición y, mediante soldadura, fijar a la misma chapas de acero para la formación de la pared de torre. Con ello se pretende reducir el número de soldaduras respecto de una solución en la que la abertura de puerta es realizada directamente usando chapas soldadas. La disminución del número de cordones de soldadura se encuentra justificada por la reducción del debilitamiento estático del segmento de torre. En una variante de la manera de proceder explicada se propone fundir, en simultáneo con la pieza fundida, otros elementos funcionales. Como una parte funcional posible se menciona una abertura de aireación, sin que su posición y el sentido de aireación (entrada de aire o salida de aire) sean explicados en detalle.

### Descripción de la invención

Aquí comienza el objetivo de la invención. Concretamente, con la invención se busca el objetivo de indicar una instalación de energía eólica con un sistema de enfriamiento de componentes eléctricos, en particular para el enfriamiento de los componentes eléctricos dispuestos en la base de la torre, sistema de enfriamiento que puede ser montado económicamente.

Dicho objetivo se consigue mediante una instalación de energía eólica con las características de la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes 2 a 5 se indican perfeccionamientos ventajosos,

La comprensión esencial para la invención o la idea consiste en que un sistema de enfriamiento abierto con aberturas de entrada y salida de aire refrigerante no sea alojado en aberturas separadas creadas ex profeso en la torre sino, más bien, usar la abertura de la puerta, de todas maneras dispuesta en la torre, para la colocación de aberturas de entrada y salida de aire y, de la misma manera, ampliar dicha abertura de puerta. Con otras palabras, se da a conocer una instalación de energía eólica que se las puede arreglar con un único vano de torre ampliado respecto de una abertura de puerta convencional, estando dispuestos en dicho vano de torre, por un lado, la abertura de puerta y, por otro lado, las aberturas de paso de aire por las que puede entrar y salir el aire refrigerante.

Sorpresivamente, se ha demostrado que con en esta medida aparentemente sencilla de una ampliación de la abertura de puerta, de todos modos normalmente necesaria, se reduce en dicho sector apenas o no excesivamente la estabilidad de la torre o del segmento de torre, comparado con el gasto de ingeniería o en material a reunir de todos modos para reforzar la torre en dicho sector, como sería el caso al prever aberturas de puerta separadas adicionales para el paso de aire.

De este modo se pueden aplicar aberturas de entrada y salida de aire particularmente económicas y sin debilitamientos estáticos considerables de la torre.

Debido a las contingencias constructivas de la torre, según la invención la abertura de puerta no es ampliada en anchura, lo que con una mayor amplitud significaría un debilitamiento considerable de la torre, sino que es ampliada en altura. Correspondientemente, el vano de la torre está prolongado hacia arriba y abajo respecto de la abertura de puerta y encima y debajo de la abertura de puerta está dispuesta o conducida al menos una abertura de paso de aire.

Complementariamente a la disposición de aberturas de entrada de aire en el sector debajo o encima de la abertura de puerta, también pueden existir aberturas de entrada de aire en forma de rendijas apropiadas en una puerta que cierra la abertura de puerta.

En tanto la superficie de sección transversal de las rendijas de entrada de aire sea bastante para un suministro refrigerante suficiente, dicha solución ofrece la ventaja de que el vano de la torre puede ser mantenido en su totalidad con una superficie aún más reducida y, de esta manera, el efecto estático adverso de la torre permanece particularmente reducido.

- 5 La solución de acuerdo con la invención de conducir el aire refrigerante con aberturas de entrada y salida de aire en el sector de un vano ampliado de la torre con abertura de puerta integrada es particularmente apropiada para el enfriamiento de los componentes eléctricos, por ejemplo convertidores de potencia, situados en el sector de la  
10 abertura de puerta, en particular en el sector de la base de la torre. Concretamente, aquí es posible aspirar aire atmosférico más frío a través de las aberturas de entrada de aire, pasarlo por delante de los componentes a enfriar y, a continuación, evacuarlo directamente a través de la abertura de salida de aire.

Para evitar que a través de las aberturas de entrada y salida de aire ingresen personas no autorizadas, animales u objetos al interior de la instalación de energía eólica, las respectivas aberturas están cerradas, ventajosamente, mediante dispositivos apropiados, en particular rejas, cortinas laminares o similares.

- 15 Al entrar a través de las aberturas de entrada de aire pasando por delante de los componentes a enfriar y finalmente en la salida a través de las aberturas de salida de aire, la corriente de aire refrigerante se puede producir y mantener, particularmente, con ayuda de un elemento transportador de aire, por ejemplo un ventilador. En este caso puede haber previsto un único ventilador que asegura toda la circulación, pero también pueden existir varios ventiladores, por ejemplo uno para la aspiración del aire refrigerante, otro adicional para soplar fuera el aire caliente a través de la/s abertura/s de salida de aire.

## 20 **Descripción breve de los dibujos**

Otras ventajas y características de la invención resultan de la descripción siguiente de un ejemplo de realización mediante las figuras adjuntas. En este caso muestran:

La figura 1, en un ejemplo de realización una vez en una vista en planta, otra vez en una vista lateral seccionada, un detalle de una torre de una instalación de energía eólica con un vano de torre configurado según la invención.

## 25 **Modo(s) de realización de la invención**

- En la figura 1 se muestra un detalle de la torre 1 de una instalación de energía eólica no mostrada, en particular un segmento inferior situado en la base de la torre. La torre 1 tiene en una sección mostrada en la figura 1 un vano de torre 2 configurado pasante. El vano de torre 2 se encuentra rodeado de un marco de refuerzo 3 que en ese punto garantiza la estabilidad del forro de la torre, estabilidad que, básicamente, está influenciado adversamente mediante  
30 el vano de torre 2.

- El vano de torre 2 se encuentra en la torre 1 de la instalación de energía eólica en un lugar habitual para una abertura de puerta, pero está ampliado en comparación con un vano para abertura de puerta convencional. De esta manera, el vano de torre 2 tiene también en el ejemplo de realización según la invención la abertura de puerta 4 en la que se encuentra dispuesta de la manera habitual una puerta 5 que cierra dicha abertura. Encima de la abertura  
35 de puerta 4, el vano de torre 2 está conformado saliente hacia arriba y abajo en comparación con aberturas de puerta convencionales en instalaciones de energía eólica conocidas, con una entrada de aire 6 dispuesta debajo de la abertura de puerta 4 y una salida de aire 7 situada encima de la abertura de puerta 4. En el ejemplo de realización, dichas aberturas de paso de aire, la abertura de entrada de aire 6 y la abertura de salida de aire 7 se muestran esquemáticamente y podrían estar subdivididas mediante tubos de conducción de aire o similares. En particular, las aberturas de paso de aire 6, 7 estarán cubiertas en la aplicación práctica mediante, por ejemplo, una  
40 reja para impedir aquí la entrada de personas, animales o cuerpos extraños. En el sentido perimetral de la torre 1, el vano de torre 2 no es más amplia, o bien no lo es sustancialmente, que una abertura de puerta convencional en instalaciones de energía eólica conocidas.

- En el sector detrás del vano de torre 2 se encuentran en el interior de la torre 1 en uno o más pisos los componentes eléctricos (no mostrados) a enfriar. Los mismos son enfriados por medio del aire que fluye a través de las aberturas del paso de aire 6, 7. Por ejemplo, mediante ventiladores o elementos transportadores de aire similares se aspira  
45 aire atmosférico al interior de la torre 1 a través de la abertura de entrada de aire 6. A continuación, dicho aire pasa por el frente de los componentes eléctricos a enfriar y es forzado o soplado nuevamente hacia fuera a través de la abertura de salida de aire 7, por ejemplo mediante otro ventilador.

- 50 Es evidente que la disposición de las aberturas de entrada y salida de aire en un vano de torre que aloja la abertura de puerta permite en este sector una construcción y diseño de la torre considerablemente más sencilla en comparación con diseños que, además de la abertura de puerta, prevén otras aberturas de paso separadas adicionales para la conducción de aire refrigerante.

Lista de referencias

- 1 torre
- 2 vano de torre
- 3 marco
- 5 4 abertura de puerta
- 5 puerta
- 6 abertura de entrada de aire
- 7 abertura de salida de aire

**REIVINDICACIONES**

1. Instalación de energía eólica con una torre que presenta un agujero de hombre y componentes eléctricos dispuestos en el interior de la torre, estando la abertura de puerta dispuesta en un vano de torre pasante que es mayor que la abertura de puerta y a través del cual se encuentran tendidas aberturas de paso de aire, concretamente aberturas de entrada y/o aberturas de salida de aire, para el paso de aire refrigerante, estando el vano de torre prolongado hacia arriba y hacia abajo respecto de la abertura de puerta y estando por encima y por debajo de la abertura de puerta conducida al menos una abertura de paso de aire, caracterizada porque la abertura de paso de aire debajo de la abertura de puerta es una abertura de paso de aire con una conducción de aire en un primer sentido, concretamente una abertura de entrada de aire y porque la abertura de paso de aire encima de la abertura de puerta es una abertura de paso de aire con una conducción de aire en un segundo sentido opuesto al primer sentido, concretamente una abertura de salida de aire.
2. Instalación de energía eólica según la reivindicación 1, caracterizada porque la puerta que cierra la abertura de puerta está provista de aberturas de paso de aire que se usan como aberturas de entrada de aire.
3. Instalación de energía eólica según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque los componentes eléctricos a enfriar mediante la abertura de paso de aire están dispuestos en el interior de la torre, esencialmente en el sector de la base de torre.
4. Instalación de energía eólica según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la/s abertura/s de entrada de aire y/o la/s abertura/s de salida de aire está/n asegurada/s mediante una reja, láminas móviles o dispositivos similares contra la incursión indeseada de personas, animales y/u objetos.
5. Instalación de energía eólica según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque está previsto al menos un elemento de transporte de aire para la aspiración de aire a través de la abertura de entrada de aire o para el soplado hacia fuera de aire a través de la abertura de salida de aire.

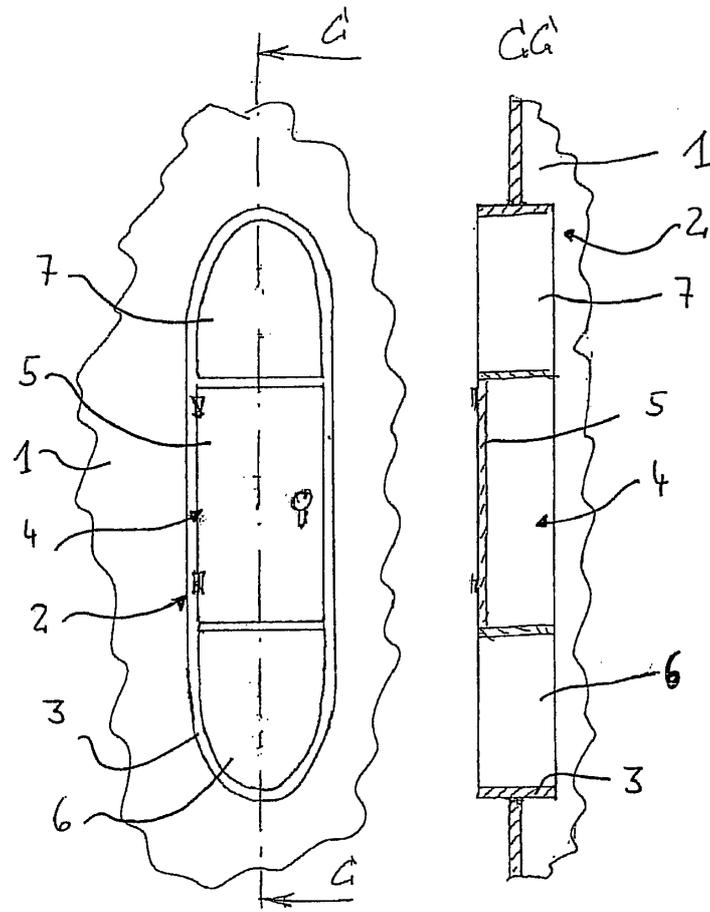


Fig. 1