(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 330 491**

(21) Número de solicitud: 200701448

(51) Int. Cl.:
F03D 11/00 (2006.01)

(12) PATENTE DE INVENCIÓN B1

(22) Fecha de presentación: **25.05.2007**

(43) Fecha de publicación de la solicitud: **10.12.2009**

Fecha de la concesión: **31.08.2010**

(45) Fecha de anuncio de la concesión: **14.09.2010**

(45) Fecha de publicación del folleto de la patente: **14.09.2010**

(73) Titular/es:
GAMESA INNOVATION & TECHNOLOGY, S.L.
Polígono Industrial Los Agustinos – c/ A, s/n
31013 Pamplona, Navarra, ES

(72) Inventor/es: **Matesanz Gil, Álvaro y**
Bonilla Andrino, Juan José

(74) Agente: **No consta**

(54) Título: **Sistema de climatización para aerogeneradores.**

(57) Resumen:
Sistema de climatización para aerogeneradores.
Un sistema de climatización para aerogeneradores que tiene: un primer intercambiador de calor (10) en la góndola (1) para intercambiar calor con un elemento de la góndola que tiene una temperatura a ser controlada; un segundo intercambiador de calor (20) externo a la góndola (1) para intercambiar calor con un primer equipo de intercambio (21); un primer tramo (12) de un circuito de climatización para: conectar el primer intercambiador de calor (10) con el segundo intercambiador de calor (20); conducir un fluido refrigerante entre el primer intercambiador de calor (10) y el segundo intercambiador de calor (20); equipos de impulsión (100) para impulsar el fluido refrigerante en el primer tramo (12) del circuito de climatización; una válvula de corte (200); un tanque de expansión (400); una válvula de expansión (300) entre el primer intercambiador de calor (10) y el segundo intercambiador de calor (20).

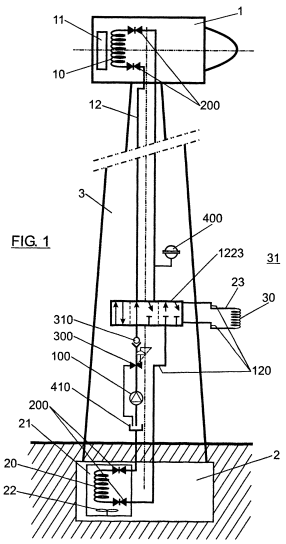


FIG. 1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

ES 2 330 491 B1

DESCRIPCIÓN

Sistema de climatización para aerogeneradores.

Campo de la invención

La invención se refiere a sistemas de climatización para controlar la temperatura de elementos de la góndola de un aerogenerador.

Antecedentes de la invención

Son conocidos diferentes sistemas de refrigeración para aerogeneradores. Como ejemplos se pueden citar los siguientes documentos:

WO 00/68570 muestra un aerogenerador offshore que enfría la góndola mediante un líquido conducido a través de la torre, transfiriendo el calor al agua de mar.

WO 01/06121 y WO 2004/016945 presentan circuitos de aire para refrigerar la góndola. Los circuitos pueden ser cerrados o abiertos, siendo el intercambiador de calor la pared de la torre o un sistema de ventilación convencional.

Descripción de la invención

La invención muestra un sistema de climatización (refrigeración o calefacción si se invierte el ciclo) para la góndola. Está especialmente indicado para ambientes muy agresivos: ambientes corrosivos o de mucha arena, que obligan a tener la góndola cerrada de forma estanca. También puede ser empleado en aerogeneradores que alcanzan temperaturas de trabajo muy altas.

Mediante el sistema de la invención, no se toma aire del exterior para refrigerar los elementos contenidos en la góndola; precisamente, en la presente invención la góndola es estanca. Los sistemas de refrigeración mediante aire exterior no son aplicables para instalaciones donde los aerogeneradores están ubicados en localizaciones donde la temperatura ambiente es elevada y no permite una temperatura suficientemente baja del foco frío.

Por otro lado, emplear como foco frío agua de mar, además de obviamente exigir que el aerogenerador esté ubicado en el mar, requiere una instalación acorde con las condiciones de trabajo, es decir, que todos aquellos componentes de la instalación que van a estar en contacto con el agua de mar deben ser de unos materiales apropiados para ofrecer un funcionamiento y una vida útil de la instalación aceptables. Como es sabido, tales materiales encarecen cualquier elemento en el que toman parte. Este problema se agudiza especialmente si se utiliza como fluido refrigerante el agua de mar, puesto que el número de componentes de la instalación afectados por los efectos corrosivos del salitre contenido en el agua de mar no sólo afectan al intercambiador y equipos auxiliares del foco frío, sino a todos los componentes de la instalación por donde circula el fluido refrigerante: circuitos, intercambiadores y otros.

En la presente invención, para la refrigeración se utilizan intercambiadores de calor. El sistema puede refrigerar toda la góndola o solamente un elemento, por ejemplo, la multiplicadora. Es un sistema estanco, es decir, que se mantiene una atmósfera controlada en el interior de la góndola, mediante una presión en el interior de la góndola mayor que la presión en el exterior para asegurar que no haya una contaminación del ambiente exterior y que, a lo sumo, pueda producirse una fuga de la atmósfera protectora del interior de la góndola al exterior.

El sistema de climatización también puede contemplar que el fluido refrigerante sufra un cambio de fase o no. El fluido refrigerante puede ser agua.

La invención contempla un sistema de acumulación donde se intercambia calor con una cimentación e incluso la propia zapata del aerogenerador o un depósito de fluido intercambiador, que puede ser agua. Este elemento acumulador puede tener una masa elevada para así tener una elevada capacidad de acumulación.

Mediante este sistema de acumulación, incluso en localizaciones donde la temperatura durante el día es alta, se acumula calor en un foco frío que está a una temperatura por debajo de la temperatura ambiente y, naturalmente, por debajo de la temperatura del elemento o elementos a refrigerar, que constituyen el foco caliente y puede alcanzar una temperatura entre 45-50ºC. Así, durante el día, se acumula calor en el elemento acumulador, que puede ser una zapata de hormigón de 10x10 m y 2 m de altura, situada a una profundidad de l m, donde la temperatura media es estable, y por la noche, ese calor acumulado es evacuado al exterior.

Un aspecto de la invención se refiere a un sistema de climatización para aerogeneradores que comprenden:

una góndola;

una zapata;

una torre que conecta la góndola con la zapata;

caracterizado porque:

la góndola es estanca; una forma de conseguir una góndola estanca es mantener una atmósfera controlada en el interior de la góndola, mediante una presión en el interior de la góndola mayor que la presión en el exterior para asegurar que no haya una contaminación del ambiente exterior y que, a lo sumo, pueda producirse una fuga de la atmósfera protectora interior al exterior;

el sistema de climatización comprende:

un primer intercambiador de calor en la góndola para intercambiar calor con al menos un elemento de la góndola que tiene una temperatura a ser controlada;

un segundo intercambiador de calor externo a la góndola para intercambiar calor con un primer medio de intercambio;

un primer tramo de un circuito de climatización para:

conectar el primer intercambiador de calor con el segundo intercambiador de calor;

conducir un fluido refrigerante entre el primer intercambiador de calor y el segundo intercambiador de calor;

medios de impulsión para impulsar el fluido refrigerante en el primer tramo del circuito de climatización;

un tanque de expansión para permitir una expansión controlada del fluido refrigerante y evitar sobrepresiones en el circuito;

un tanque de almacenamiento que tiene una capacidad para almacenar fluido refrigerante suficiente para asegurar que los medios de impulsión disponen de fluido refrigerante a impulsar al primer tramo del circuito;

al menos una válvula de corte regulada para evitar golpe de ariete, pues en instalaciones que tienen conductos con una longitud considerable, el golpe de ariete es un problema grave;

una válvula de alivio entre los medios de impulsión y el primer intercambiador de calor para retornar al tanque de almacenamiento un exceso de fluido impulsado.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan expresamente con una realización de dicha invención que se presenta como un ejemplo no limitativo de ésta.

La Figura 1 es una vista lateral que muestra un esquema de un aerogenerador de la invención.

Descripción de una realización preferida de la invención

Una configuración de la invención se refiere a un sistema de climatización para aerogeneradores que comprenden:

una góndola (1);

una zapata (2);

una torre (3) que conecta la góndola (1) con la zapata (2);

caracterizado porque:

la góndola (1) es estanca; una forma de conseguir una góndola estanca es mantener una atmósfera controlada en el interior de la góndola (1), mediante una presión en el interior de la góndola (1) mayor que la presión en el exterior para asegurar que no haya una contaminación del ambiente exterior y que, a lo sumo, pueda producirse una fuga de la atmósfera protectora interior al exterior;

el sistema de climatización comprende:

un primer intercambiador de calor (10) en la góndola (1) para intercambiar calor con al menos un elemento (11) de la góndola que tiene una temperatura a ser controlada;

un segundo intercambiador de calor (20) externo a la góndola (1) para intercambiar calor con un primer medio de intercambio (21);

un primer tramo (12) de un circuito de climatización, provisto de codos (120) para absorber dilataciones de las conducciones que componen el circuito, para:

conectar el primer intercambiador de calor (10) con el segundo intercambiador de calor (20);

conducir un fluido refrigerante entre el primer intercambiador de calor (10) y el segundo intercambiador de calor (20);

medios de impulsión (100) para impulsar el fluido refrigerante en el primer tramo (12) del circuito de climatización;

un tanque de expansión (400) para permitir una expansión controlada del fluido refrigerante y evitar sobrepresiones en el circuito;

un tanque de almacenamiento (410) que tiene una capacidad para almacenar fluido refrigerante suficiente para asegurar que los medios de impulsión (100) disponen de fluido refrigerante a impulsar al primer tramo (12) del circuito;

al menos una válvula de corte (200) regulada para evitar golpe de ariete;

una válvula de alivio (300) entre los medios de impulsión (100) y el primer intercambiador de calor (10) para retornar al tanque de almacenamiento (410) un exceso de fluido impulsado.

También se pueden incluir válvulas antirretorno (310) en el sistema de climatización.

El sistema de climatización puede además comprender:

un tercer intercambiador de calor (30) en una ubicación externa a la góndola (1) para intercambiar calor con un segundo medio de intercambio (31);

un segundo tramo (23) de un circuito de climatización, provisto de codos (120) para absorber dilataciones de las conducciones que componen el circuito, para:

conectar el segundo intercambiador de calor (20) con el tercer intercambiador de calor (30);

conducir un fluido refrigerante entre el segundo intercambiador de calor (20) y el tercer intercambiador de calor (30);

medios de conmutación (1223) para conmutar el circuito entre el primer tramo (12) y el segundo tramo (23).

En el sistema de climatización, el primer medio de intercambio (21) puede comprender un fluido intercambiador para facilitar el intercambio de calor entre el segundo intercambiador de calor (20) y el primer medio de intercambio (21). Adicionalmente, para mejorar el intercambio de calor entre el segundo intercambiador de calor (20) y el primer medio de intercambio (21), el sistema de climatización puede además comprender un agitador (22) para mover el fluido intercambiador y aumentar un coeficiente de convección.

En cuanto al primer medio de intercambio (21), este puede ser la zapata (2). En ese caso, el segundo intercambiador de calor (20) puede ser un serpentín embebido en la zapata (2).

En el sistema de climatización de la invención, el segundo medio de intercambio (31) puede ser el aire exterior donde el aerogenerador está ubicado.

Asimismo, en el sistema de climatización, el tercer intercambiador de calor (30) puede estar situado en una zona externa de la torre (3).

Respecto al fluido refrigerante empleado, puede ser un fluido que tiene cambio de fase. Empleando un fluido con cambio de fase, aumenta la transferencia de calor en aquellos intercambiadores donde el fluido cambia de fase.

Opcionalmente, el circuito de climatización puede comprender al menos una porción que tiene tubo de doble pared. Este tubo de doble pared es especialmente interesante en los casos en que un intercambiador está embebido en un componente del aerogenerador donde no se puede permitir que el fluido refrigerante afecte al componente por una rotura del intercambiador. El sistema de climatización puede además comprender medios de detección para detectar una rotura de una pared interna del tubo de doble pared.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de climatización para aerogeneradores que comprenden:

una góndola (1);

una zapata (2);

una torre (3) que conecta la góndola (1) con la zapata (2);

caracterizado porque:

la góndola (1) es estanca;

el sistema de climatización comprende:

un primer intercambiador de calor (10) en la góndola (1) para intercambiar calor con al menos un elemento (11) de la góndola que tiene una temperatura a ser controlada;

un segundo intercambiador de calor (20) externo a la góndola (1) para intercambiar calor con un primer medio de intercambio (21);

un primer tramo (12) de un circuito de climatización para:

conectar el primer intercambiador de calor (10) con el segundo intercambiador de calor (20);

conducir un fluido refrigerante entre el primer intercambiador de calor (10) y el segundo intercambiador de calor (20);

medios de impulsión (100) para impulsar el fluido refrigerante en el primer tramo (12) del circuito de climatización;

un tanque de expansión (400) para permitir una expansión controlada del fluido refrigerante y evitar sobrepresiones en el circuito;

un tanque de almacenamiento (410) que tiene una capacidad para almacenar fluido refrigerante suficiente para asegurar que los medios de impulsión (100) disponen de fluido refrigerante a impulsar al primer tramo (12) del circuito;

al menos una válvula de corte (200) regulada para evitar golpe de ariete;

una válvula de alivio (300) entre los medios de impulsión (100) y el primer intercambiador de calor (10) para retornar al tanque de almacenamiento (410) un exceso de fluido impulsado.

2. El sistema de climatización de la reivindicación 1 **caracterizado** porque además comprende:

un tercer intercambiador de calor (30) en una ubicación externa a la góndola (1) para intercambiar calor con un segundo medio de intercambio (31);

un segundo tramo (23) de un circuito de climatización para:

conectar el segundo intercambiador de calor (20) con el tercer intercambiador de calor (30);

conducir un fluido refrigerante entre el segundo intercambiador de calor (20) y el tercer intercambiador de calor (30);

medios de conmutación (1223) para conmutar el circuito entre el primer tramo (12) y el segundo tramo (23).

3. El sistema de climatización de cualquiera de las reivindicaciones 1-2 **caracterizado** porque el primer medio de intercambio (21) es la zapata (2).

4. El sistema de climatización de la reivindicación 3 **caracterizado** porque el segundo intercambiador de calor (20) es un serpentín embebido en la zapata (2).

5. El sistema de climatización de cualquiera de las reivindicaciones 2-4 **caracterizado** porque el segundo medio de intercambio (31) es el aire exterior donde el aerogenerador está ubicado.

6. El sistema de climatización de cualquiera de las reivindicaciones 2-5 **caracterizado** porque el tercer intercambiador de calor (30) está situado en una zona externa de la torre (3).

7. El sistema de climatización de cualquiera de las reivindicaciones 2-6 **caracterizado** porque el fluido refrigerante es un fluido que tiene cambio de fase.

8. El sistema de climatización de cualquiera de las reivindicaciones 1-7 **caracterizado** porque el circuito de climatización comprende al menos una porción que tiene tubo de doble pared.

9. El sistema de climatización de la reivindicación 8 **caracterizado** porque además comprende medios de detección para detectar una rotura de una pared interna del tubo de doble pared.

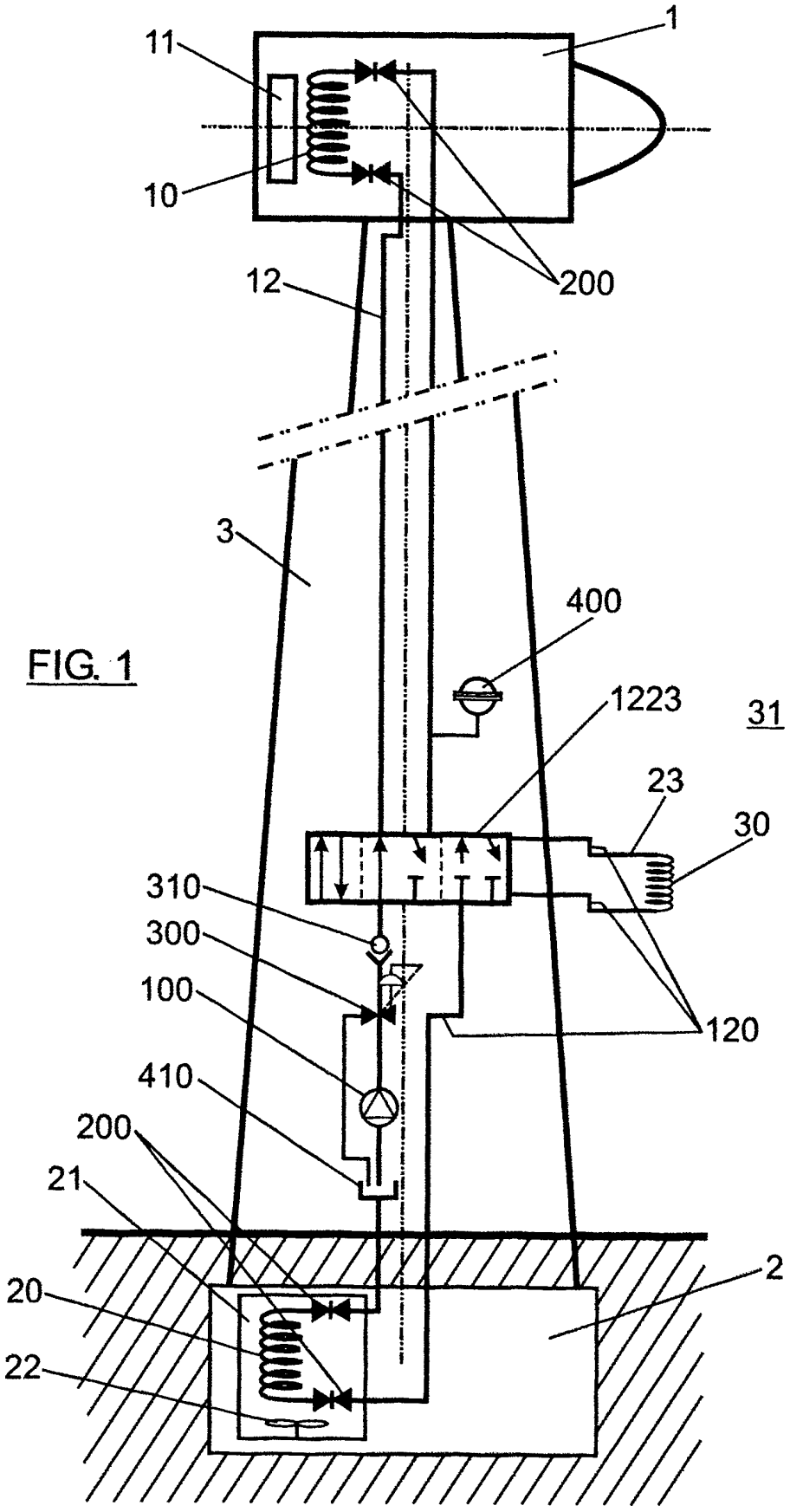


FIG. 1

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) ES 2 330 491

(21) Nº de solicitud: 200701448

(22) Fecha de presentación de la solicitud: **25.05.2007**

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

(51) **Int. Cl.:** ***F03D 11/00*** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	DE 10352023 A1 (RITTAL RCS COMM SYSTEMS GMBH &) 16.06.2005, resumen; figuras.	1-9
A	DE 10016913 A1 (AERODYN ENG GMBH) 18.10.2001, resumen; figuras.	1-9
A	DE 19947915 A1 (ABB RESEARCH LTD) 12.04.2001, resumen; figuras.	1-9

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	Examinador	Página
25.11.2009	Mª A. López Carretero	1/1