

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 611 830**

51 Int. Cl.:

<b>F03D 1/00</b>	(2006.01) <b>E04H 12/34</b>	(2006.01)
<b>B66B 19/00</b>	(2006.01) <b>F16B 35/06</b>	(2006.01)
<b>B66C 1/10</b>	(2006.01) <b>F24H 3/02</b>	(2006.01)
<b>B66B 9/187</b>	(2006.01) <b>F16B 1/00</b>	(2006.01)
<b>E04G 21/14</b>	(2006.01) <b>F03D 13/20</b>	(2006.01)
<b>F02C 6/18</b>	(2006.01)	
<b>E04G 3/28</b>	(2006.01)	
<b>E04B 1/04</b>	(2006.01)	
<b>E04G 5/00</b>	(2006.01)	
<b>E04H 12/12</b>	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.01.2012 E 14180218 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.10.2016 EP 2805909**

54 Título: **Dispositivo calefactor**

30 Prioridad:

**26.01.2011 DE 102011003164**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**10.05.2017**

73 Titular/es:

**WOBBEN PROPERTIES GMBH (100.0%)  
Borsigstrasse 26  
26607 Aurich, DE**

72 Inventor/es:

**VAN OHLEN, HERMANN;  
HÖLSCHER, NORBERT;  
HONCZEK, MICHAEL;  
KAPITZA, JAN y  
BUCK, RALF**

74 Agente/Representante:

**ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María**

ES 2 611 830 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo calefactor

5 La presente invención se refiere a un dispositivo calefactor para calentar una zona de junta periférica anular entre un segmento de torre tubular con pared de segmento periférica y un cimientado de torre de una planta de energía eólica durante la construcción de la planta de energía eólica de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Tal dispositivo calefactor es conocido, por ejemplo, del documento WO2010/147459.

10 En principio son conocidos los procedimientos para el montaje de una torre de una planta de energía eólica, en particular una torre de hormigón. En primer lugar se prevé un cimientado de hormigón. Una torre de hormigón terminada está compuesta de varios segmentos de torre. Tales segmentos de torre pueden estar previstos como elementos tubulares y, por tanto, de forma similar a un cilindro, a diferencia de un cilindro con una forma ligeramente cónica. En el caso de diámetros de torre mayores se tiene en cuenta también una subdivisión en dirección periférica,  
15 de modo que se pueden ensamblar, por ejemplo, dos elementos de forma aproximadamente semicircular en la sección transversal u otros segmentos parcialmente circulares.

Un segmento de torre o varios segmentos de torre se colocan primero como primer plano de torre inferior sobre el cimientado. Es importante orientar, o sea, nivelar con mucho cuidado este primer plano. A tal efecto, este primer  
20 segmento o varios segmentos se nivelan con precisión y se fijan primero, al menos provisionalmente, en esta posición nivelada a fin de insertar entre el cimientado y este segmento de torre inferior o estos segmentos de torre inferiores una masa de compensación que fragua finalmente y fija esta orientación nivelada.

El problema aquí radica en que el fraguado de la masa de compensación requiere una cierta temperatura mínima. En presencia de bajas temperaturas exteriores casi en el punto de congelación, el fraguado se puede prolongar de  
25 manera significativa o puede fallar completamente. A consecuencia de esto existe, por una parte, el peligro de una masa de compensación con un fraguado incorrecto o incompleto. Por otra parte, el tiempo de espera generado por la prolongación del fraguado puede originar tiempos de parada más largos, por ejemplo, de una grúa necesaria para la instalación. Tal grúa, que ya ha elevado el primer o los primeros segmentos de torre sobre el cimientado, se deja de  
30 utilizar durante el fraguado de esta masa de compensación. Esto origina tiempos de parada adicionales de la grúa, que resultan costosos.

La torre se construye además sucesivamente al colocarse otros segmentos de torre sobre la torre parcial construida hasta ese momento. De este modo, los trabajos necesarios al respecto se incrementan a medida que aumenta la  
35 altura. Por tanto, en la zona del plano superior de la sección de torre terminada respectivamente se dispone regularmente un andamio o plataforma de trabajo, sobre el que los trabajadores del equipo de montaje pueden controlar la colocación de un nuevo segmento de torre. En este sentido se ha de controlar en particular que el nuevo segmento de torre respectivo se disponga exactamente en la posición correcta prevista. Mediante una grúa se eleva sucesivamente cada segmento de torre aproximadamente hasta su posición y un grúa posiciona con precisión el  
40 segmento de grúa en cuestión. El posicionamiento exacto de cada segmento de torre es realizado a continuación manualmente, o sea, con la fuerza física, por los trabajadores del equipo de montaje que se encuentran en la plataforma de trabajo mencionada. En particular, el segmento de torre respectivo se ha de girar regularmente hacia la posición correcta. El personal de montaje mantiene el segmento de torre, orientado manualmente, en la posición correcta y el grúa baja a continuación lentamente el segmento de torre, mientras que el equipo de montaje se  
45 ocupa de mantener la posición orientada. A este respecto se ha de tener en cuenta que tal segmento de torre puede tener un peso aproximado de 5 a 120 t. Por consiguiente, a pesar de usarse una gran fuerza física se debe realizar un posicionamiento muy preciso.

Por esta razón, este procedimiento para la colocación de otro segmento de torre resulta complicado, requiere mucho  
50 tiempo y trabajo y presenta una cierta susceptibilidad a fallos. Además, existe el peligro de lesiones para los trabajadores in situ, en particular el peligro de ser aplastados.

Si el nuevo segmento de torre está dispuesto sobre la torre construida hasta el momento, el segmento de torre se ha de separar de un travesaño, con el que la grúa elevó el segmento de torre. A tal efecto, en el segmento de torre  
55 pueden estar fijados lazos de soporte, por ejemplo, cables de acero configurados en forma de lazos. El travesaño se separa a continuación de estos lazos, por ejemplo, se desengancha, y los trabajadores situados en la plataforma de trabajo retiran después manualmente los lazos de cable de acero como tal del segmento de torre colocado. Esto resulta también trabajoso y requiere una cantidad muy grande de personal, incluyendo la plataforma de trabajo correspondiente a la altura de la torre terminada hasta el momento.

60 De manera muy general se remite a los documentos US3,074,564A, DE102009023538A1 y DE202010000868U1.

La presente invención tiene, por tanto, el objetivo de configurar de manera más eficiente la construcción de una torre de hormigón de una planta de energía eólica. Al menos se debe proponer una solución alternativa.

65

Según la invención se propone un dispositivo calefactor para calentar una zona de junta periférica anular entre un segmento de torre tubular con pared de segmento periférica y un cimiento de torre de una planta de energía eólica durante la construcción de la planta de energía eólica de acuerdo con la reivindicación 1. Este dispositivo calefactor presenta una o varias cubiertas de lona para cubrir la zona de junta. Asimismo, presenta uno o varios andamios de soporte anulares para soportar la cubierta de lona o una de las cubiertas de lona. El andamio o los andamios de soporte están configurados aquí de manera que queda suficiente espacio para al menos una persona adulta entre la zona de junta y la cubierta de lona colocada sobre el andamio de soporte.

Este dispositivo calefactor se basa en el conocimiento de que para orientar un segmento de torre sobre un cimiento de torre se puede disponer una masa de compensación que fragua lentamente o no fragua en particular a temperaturas muy bajas, o sea, temperaturas aproximadamente en el punto de congelación y en particular por debajo del mismo. El montaje de torres de plantas de energía eólica en regiones frías y/o en estaciones del año demasiado frías resulta, por tanto, problemático, pudiéndose producir como mínimo demoras en el montaje de la torre de la planta de energía eólica. Teniendo en cuenta que para la colocación del primer segmento de torre se necesita una grúa correspondiente, una demora en la construcción implica un tiempo de inactividad de la grúa contratada con los costes asociados a esto. Por consiguiente, la utilización del dispositivo calefactor debe aumentar, a pesar de las bajas temperaturas ambientales, la temperatura en la zona, en la que se va a realizar la nivelación mediante la masa de compensación, al menos de modo que no se vea afectado, o no de manera relevante, el fraguado de la masa de compensación.

El dispositivo calefactor, previsto al respecto, crea esencialmente la disposición de una cubierta calefactora alrededor de la zona que se va a calentar. Con este fin se propone un dispositivo de sujeción que está apoyado o fijado en la torre y sobre el que se dispone una cubierta de lona correspondiente. Mediante la utilización del andamio de soporte o de los andamios de soporte, la cubierta se puede mantener básicamente alejada del punto que se va a calentar de tal modo que se crea suficiente espacio para una o varias personas durante el trabajo. Los andamios de soporte están configurados aquí de forma anular. Por esta configuración anular se entiende no solo una forma anular en el sentido matemático de un círculo, sino también construcciones poligonales adaptadas a la forma redonda de una torre de planta de energía eólica o de un segmento de torre.

Según la invención está previsto un elemento de recubrimiento parcial exterior para la disposición en el exterior alrededor del segmento de torre, que presenta, por su parte, al menos una cubierta de lona y un andamio de soporte. Por tanto, puede ser suficiente, dado el caso, trabajar solo con un dispositivo de recubrimiento parcial exterior, si la temperatura exterior no es demasiado baja y la posición protegida del espacio en el primer segmento de torre puede garantizar aquí una temperatura suficientemente alta.

Preferentemente está previsto un dispositivo de recubrimiento parcial interior para la disposición en el interior del segmento de torre, que comprende una estructura, en particular independiente, formada por un andamio de soporte o andamios de soporte y una cubierta de lona o cubiertas de lona.

Preferentemente, el al menos un andamio de soporte presenta una sección de soporte superior, periférica anular, para la fijación en el segmento de torre. Partiendo de esto, el andamio de soporte se puede ampliar y en particular se pueden disponer barras de sujeción para sujetar la cubierta de lona.

Una cubierta de lona puede estar fabricada de un material impermeable al agua para proteger al mismo tiempo también contra la lluvia. Por otra parte, una cubierta de lona no está limitada a esto, sino que se tienen en cuenta también materiales permeables al aire y/o al agua. Es posible asimismo prever una alta propiedad de aislamiento para esta cubierta. En dependencia de la temperatura exterior puede ser suficiente una lona delgada que impida o al menos minimice esencialmente una circulación de aire y en particular la fuga de aire caliente por convección.

Preferentemente está previsto un medio de calentamiento, en particular un termoventilador que calienta el aire en el espacio situado entre la zona de junta y la cubierta de lona. La cubierta de lona impide esencialmente la fuga del aire calentado de esta manera. Se ha de volver a señalar que un calentamiento a temperaturas ligeramente por encima del punto de congelación puede ser a menudo suficiente para el fraguado de la masa de compensación.

Preferentemente, la cubierta de lona presenta una superficie que absorbe la luz, lo que permite aprovechar adicionalmente la luz solar para el calentamiento. En dependencia de la temperatura exterior y la radiación solar puede ser suficiente tal calentamiento o se puede utilizar de manera complementaria un medio calefactor, por ejemplo, un termoventilador.

La invención se explica a continuación a modo de ejemplo por medio de ejemplos de realización con referencia a las figuras adjuntas.

Muestran:

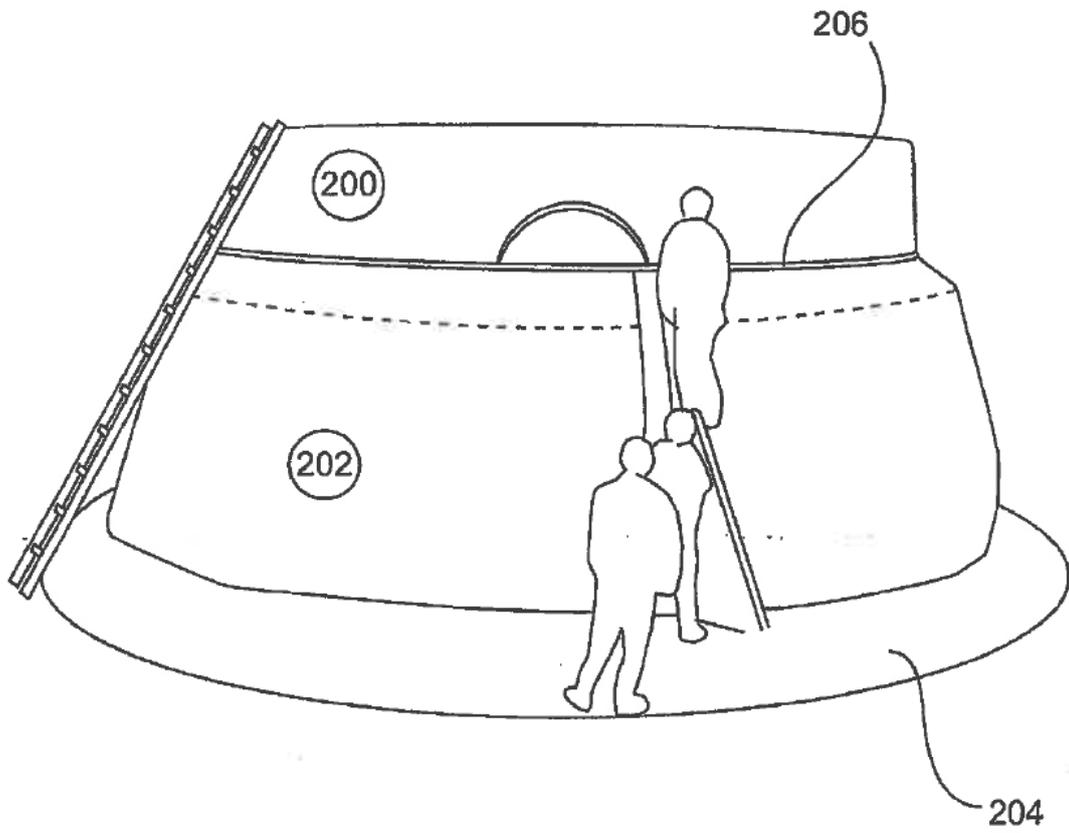
- 65 Figura 1 un primer segmento de torre con un dispositivo calefactor en una vista en perspectiva; y
- Figura 2 una parte de una subestructura de un dispositivo calefactor en el interior de un segmento de torre.

## ES 2 611 830 T3

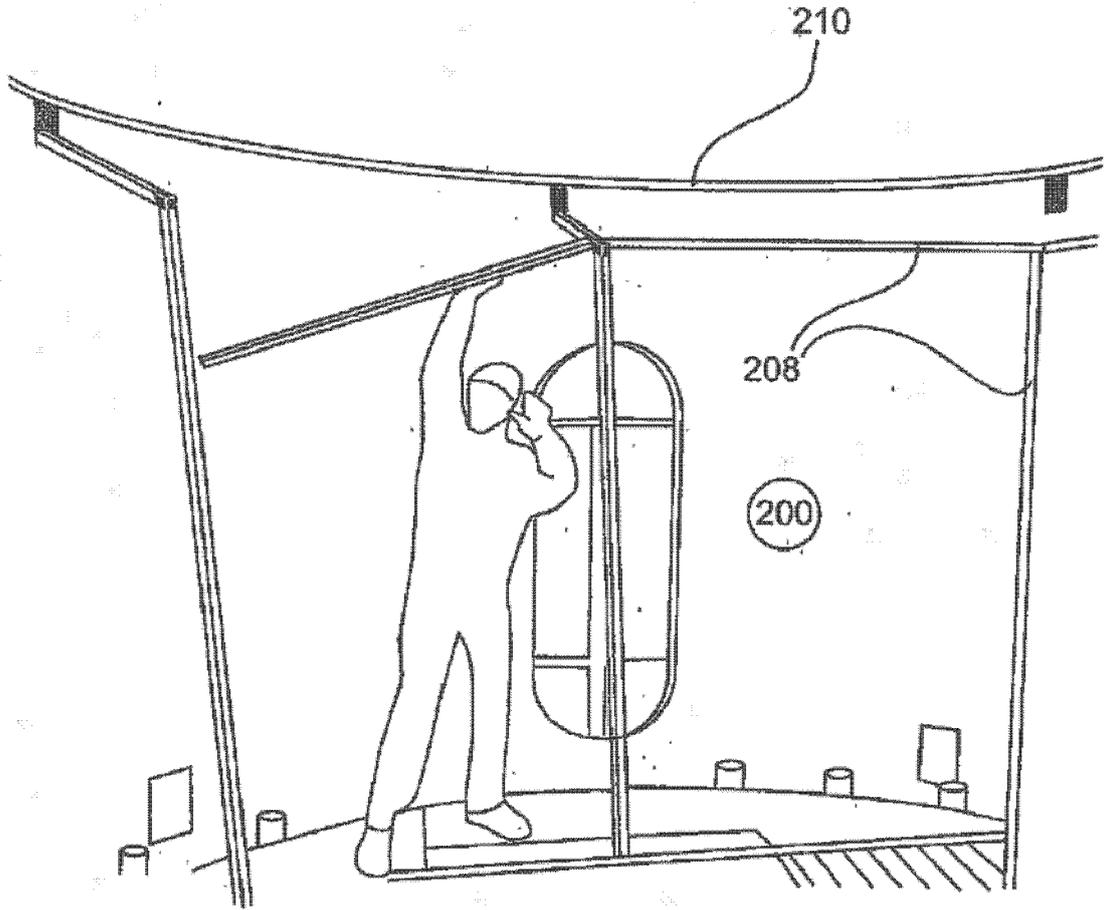
- En la figura 1 está representado en perspectiva un primer segmento de torre 200 que está colocado sobre un cimientto y alrededor del que está representado un dispositivo calefactor con un dispositivo de recubrimiento parcial exterior 202. Este dispositivo de recubrimiento parcial exterior 202 encierra una zona de junta no visible, por tanto, entre el segmento de torre 200 y el cimientto 204. Este dispositivo de recubrimiento parcial exterior 202 crea así un espacio protegido alrededor del segmento de torre 200 que debido a la altura y la anchura es accesible sin problemas para personas adultas. Para una mejor comprensión se han representado esquemáticamente las personas.
- 5
- El dispositivo de recubrimiento parcial exterior 202 está fijado en un carril periférico superior 206 en el segmento de torre 200 y crea un sellado esencialmente con respecto al primer segmento de torre. Tal sellado deberá impedir aquí esencialmente la fuga del calor por convección. Asimismo, un andamio está dispuesto por debajo del dispositivo de recubrimiento parcial exterior 202, que está unido también con este carril periférico superior y determina esencialmente la forma exterior del dispositivo de recubrimiento parcial exterior 202.
- 10
- La figura 2 muestra una parte de un andamio de soporte 208 de un dispositivo de recubrimiento parcial interior que se ha de terminar aún. De manera correspondiente, la figura 15 muestra el espacio interior del segmento de torre 200. El andamio de soporte interior 208 presenta también un carril periférico, específicamente un carril periférico interior 210. En la representación de la figura 15 se ha dibujado también una persona para ilustrar el tamaño del andamio de soporte 208 y, por tanto, del dispositivo de recubrimiento parcial interior que se debe prever. Por lo demás, el andamio de soporte 208, previsto esencialmente para fijar una cubierta de lona, está unido con el andamio de soporte 208 para sujetarlo.
- 15
- 20

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo calefactor para calentar una zona de junta periférica anular entre un segmento de torre tubular (200) con pared de segmento periférica y un cimientado de torre (204) de una planta de energía eólica durante la construcción de la planta de energía eólica, que comprende
- 5 - una o varias cubiertas de lona para cubrir la zona de junta y  
- uno o varios andamios de soporte anulares para soportar la cubierta de lona o una de las cubiertas de lona.  
- quedando suficiente espacio para al menos una persona adulta entre la zona de junta y la cubierta de lona,  
**caracterizado por**
- 10 - un dispositivo de recubrimiento parcial exterior (202) para la disposición en el exterior alrededor del segmento de torre (200),  
- presentando el dispositivo de recubrimiento parcial (202) una de las cubiertas de lona y uno de los andamios de soporte.
- 15 2. Dispositivo calefactor de acuerdo con la reivindicación 1, en el que  
- está previsto un dispositivo de recubrimiento parcial interior para la disposición en el interior del segmento de torre, que presenta una de las cubiertas de lona y uno de los andamios de soporte.
- 20 3. Dispositivo calefactor de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** el andamio de soporte o cada andamio de soporte presenta una sección de soporte superior, periférica anular, para la fijación en el segmento de torre.
- 25 4. Dispositivo calefactor de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende al menos un medio de calentamiento, en particular un termoventilador, para calentar el aire en el espacio situado entre la zona de junta y la cubierta de lona.
- 30 5. Procedimiento para el montaje de una torre de una planta de energía eólica, que comprende las etapas:  
- disponer un primer segmento de torre sobre un cimientado y  
- disponer un dispositivo calefactor de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4 en el segmento de torre y cubrir una zona de junta periférica anular entre el segmento de torre y el cimientado de torre.



**Fig. 1**



**Fig. 2**