



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 312 280**

② Número de solicitud: 200701934

⑤ Int. Cl.:  
**F03D 1/00** (2006.01)  
**F03D 11/00** (2006.01)  
**F03D 11/04** (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

② Fecha de presentación: **10.07.2007**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **16.02.2009**

Fecha de la concesión: **03.12.2009**

④ Fecha de anuncio de la concesión: **17.12.2009**

④ Fecha de publicación del folleto de la patente:  
**17.12.2009**

⑦ Titular/es: **ACCIONA WINDPOWER, S.A.**  
**Avda. Ciudad de la Innovación, 5**  
**31621 Sarriguren, Navarra, ES**

⑦ Inventor/es: **García Sayes, José Miguel y**  
**Núñez Polo, Miguel**

⑦ Agente: **Ungría López, Javier**

⑤ Título: **Configuración y método de montaje de los equipos eléctricos de un aerogenerador.**

⑤ Resumen:

Configuración y método de montaje de los equipos eléctricos de un aerogenerador.

Configuración de los equipos eléctricos de un aerogenerador, del tipo de aerogeneradores de velocidad variable de rotor y que está montado sobre una torre de forma substancialmente troncocónica tubular, basada en un generador eléctrico de rotor bobinado, aplicándose las corrientes rotóricas adecuadas mediante un convertidor de potencia, o bien en un generador eléctrico asíncrono de jaula de ardilla o síncrono de rotor bobinado o de imanes permanentes, estando el convertidor dimensionado para convertir toda la potencia generada, de forma que en el interior de la torre (1) y, al menos, a dos tercios de su altura se configuran y montan los equipos eléctricos constituidos por un convertidor (18), un transformador (21) que convierte la potencia eléctrica procedente del convertidor (18), bajando toda la potencia eléctrica generada desde esa posición a tierra en media o alta tensión (tensión de línea superior a 1000 V).

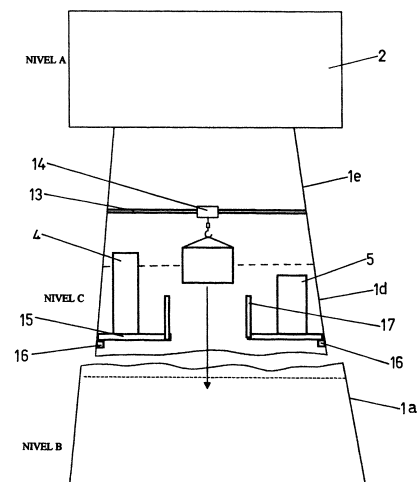


Fig. 5

ES 2 312 280 B1

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

# ES 2 312 280 B1

## DESCRIPCIÓN

Configuración y método de montaje de los equipos eléctricos de un aerogenerador.

5 La siguiente invención, según se expresa en el enunciado de la presente memoria descriptiva, se refiere a un sistema de control para un aerogenerador, siendo del tipo de aerogeneradores de velocidad variable y cuya torre se constituye por una serie de elementos apilados tronco cónicos huecos que en su parte superior incorporan la góndola o nacelle, teniendo por objeto montar los equipos eléctricos a una altura de, al menos, dos tercios de la altura de la torre, con lo cual:

- 10
- en el caso de los aerogeneradores doblemente alimentados la longitud de los cables de rotor se reduce considerablemente, disminuyendo su coste, las pérdidas de energía en los cables y los fenómenos de emisión de campos electromagnéticos y de reflexión en los cables;
  - 15 • en el caso de los aerogeneradores de conversión total podemos apuntar idénticas ventajas, y;
  - la góndola o nacelle no debe sobredimensionarse, facilitando su transporte, reduciendo su coste y evitando problemas de refrigeración de los equipos eléctricos.

### 20 **Campo de aplicación**

En la presente memoria se describe una configuración y método de montaje de los equipos eléctricos de un aerogenerador, siendo del tipo en los que el rotor gira a velocidad variable, presentando la torre una forma substancialmente tubular.

25 Dicha configuración es válida tanto para generadores de inducción de rotor bobinado doblemente alimentados como para aquellos asíncronos de jaula de ardilla o síncronos, en los que se dispone de un equipo de potencia que convierte toda la energía generada (llamados por eso de “conversión total”).

### 30 **Antecedentes de la invención**

En primer lugar podemos indicar que, convencionalmente, se han utilizado dos estrategias distintas a la hora de configurar la disposición de los equipos eléctricos en un aerogenerador.

35 Así, una primera estrategia se ha basado en colocar el armario de control, el convertidor de potencia, las celdas de media tensión y el transformador o transformadores en una o varias plataformas en la base de la torre.

Esta solución tiene la ventaja de la accesibilidad de dichos componentes, facilitando las labores de mantenimiento, así como permitiendo disponer de espacio suficiente.

40 En el caso de los aerogeneradores doblemente alimentados, dicha solución tiene varios inconvenientes:

- Los cables de rotor tienen la longitud de la altura de la torre, lo que supone un alto coste, además de empeorar el rendimiento global del sistema debido a las pérdidas en dichos cables.
- 45 - Los cables de rotor conducen la corriente generada por el convertidor, de gran contenido armónico, emitiendo por ello importantes campos electromagnéticos.
- Dada la gran longitud en los cables de rotor y su mencionado contenido armónico se pueden producir fenómenos de reflexión en los cables que tienen como última consecuencia sobretensiones en bornas del rotor del generador.
- 50 - En entorno marino dichos componentes eléctricos están cerca del nivel del mar, donde el ambiente es más agresivo, lo que requiere mayor índice de protección en los equipos y complica los sistemas de refrigeración.
- 55

Los mismos inconvenientes tienen los cables de estator en los aerogeneradores de tipo conversión total.

60 Esta configuración es ampliamente estudiada en el documento de NREL “Low Wind Speed Turbina Project Phase II: The Application of Medium-Voltage Electrical Apparatus to the Class of Variable Speed Multi-Megawatt Low Wind Speed Turbines” Erdman *et al.* 2004.

Una segunda estrategia ha sido instalar todos los citados componentes en la nacelle del aerogenerador. Esto supone solventar los problemas antes mencionados, pero también tiene ciertas desventajas como:

- 65
- Exige diseñar una nacelle más grande para albergar todos los equipos, que de cualquier manera se disponen en un espacio limitado, lo que complica las labores de mantenimiento.

## ES 2 312 280 B1

- Dificulta la sustitución del convertidor o el transformador, necesitándose la intervención de una grúa de gran altura o disponer de medios en la nacelle capaces de izar pesos importantes.
- Incrementa el peso de la nacelle, lo que unido a su mayor tamaño dificulta su transporte por carretera hasta el parque eólico.
- La refrigeración de todos los equipos en un espacio tan reducido es complicada.

Asimismo, podemos considerar la solicitud de patente US2005230980A1, en la cual se dispone un transformador elevador en lo alto de un poste que soporta tanto el aerogenerador como cables de alta tensión. Según dicho documento, la energía generada se evacua directamente a los cables de alta tensión sin necesidad de bajar dicha energía al nivel de suelo.

Por otro lado la solicitud de patente EP1788242A1 describe la posibilidad de distribuir los equipos eléctricos en varias plataformas, pero no describe una forma ventajosa de distribuir los equipos para evitar los problemas antes descritos.

### Descripción de la invención

Con objeto de solventar estos inconvenientes en la presente memoria se describe una configuración y método de montaje de los equipos eléctricos de un aerogenerador, siendo del tipo de aerogeneradores de velocidad variable de rotor y que está montado sobre una torre, constituida por una serie de elementos apilados, de forma substancialmente tronco cónica tubular, que en su parte superior incorporan la góndola o nacelle, y estando basada en:

- un generador eléctrico de rotor bobinado, aplicándose las corrientes rotóricas adecuadas mediante un convertidor de potencia

o bien en:

- un generador eléctrico asíncrono de jaula de ardilla o síncrono de rotor bobinado o de imanes permanentes, estando el convertidor dimensionado para convertir toda la potencia generada,

de forma que en el interior de la torre y, al menos, a dos tercios de su altura se configuran y montan los equipos eléctricos constituidos por:

- el convertidor, y;
- el transformador que convierte la potencia eléctrica procedente del convertidor,

bajando toda la potencia eléctrica generada desde esa posición a tierra en media o alta tensión (tensión de línea superior a 1000 V).

Así, en una realización preferente, el estator del generador genera a media o alta tensión (tensión de línea superior a 1000 V).

De esta forma, en el caso de los aerogeneradores doblemente alimentados, la longitud de los cables de rotor se reducen de manera importante (un 75% en una torre de cuatro elementos), reduciendo su coste, las pérdidas de energía en los cables y los fenómenos de emisión de campos electromagnéticos y los de reflexiones en los cables.

Además, dichos cables de rotor se alejan del nivel de tierra más de 60 metros, lo que reduce de manera importante los campos electromagnéticos en dicho nivel de tierra.

El ambiente marino, por su combinación de humedad y salinidad, es tanto más agresivo para los componentes cuando más cerca del nivel del mar se dispongan. Por ese motivo para aplicaciones de parques marinos, al alejar los mencionados equipos del nivel del mar, se facilita su refrigeración.

Las mismas ventajas tienen los cables de estator en el caso de los aerogeneradores de conversión total cuando se aplica la presente invención.

Además, no es necesario diseñar una nacelle capaz de albergar más equipos, y por lo tanto dicha nacelle será más fácil de transportar y se evitarán los problemas de refrigeración que conlleva el disponer todos los equipos eléctricos en dicha nacelle.

Por otra parte, el armario de control que contiene la unidad central de proceso del controlador del aerogenerador y las celdas de media tensión se configuran e instalan en la base de la torre, en una realización preferente, ya que, las celdas podrían estar en el tercio superior.

## ES 2 312 280 B1

Los equipos eléctricos situados en el interior del tercio superior de la torre se configuran y montan sobre una o varias plataformas.

5 En una ejecución preferente, los equipos eléctricos situados en el interior del tercio superior de la torre se configuran e instalan sobre una o varias plataformas montadas en la parte superior del penúltimo elemento de la torre.

Además, en la presente invención se reivindica un método de montaje de los equipos eléctricos de un aerogenerador, siendo del tipo de aerogeneradores de velocidad variable de rotor y que está montado sobre una torre de forma substancialmente tronco cónica tubular, basada en:

10 - un generador eléctrico de rotor bobinado, aplicándose las corrientes rotóricas adecuadas mediante un convertidor de potencia

o bien en:

15 - un generador eléctrico asíncrono de jaula de ardilla o síncrono de rotor bobinado o de imanes permanentes, estando el convertidor dimensionado para convertir toda la potencia generada,

20 de forma que los equipos eléctricos se instalan en una plataforma o varias plataformas previamente a la instalación del último elemento de la torre.

25 Dicha plataforma en una realización preferente esta situada a una distancia menor a dos metros por debajo del borde superior de dicho tramo de torre, de modo que es utilizada por los operarios para realizar las operaciones de ensamblaje del último tramo de torre. En el caso de utilizarse varias plataformas, sería la más elevada la que ocuparía la posición descrita.

30 Así, los medios para la manipulación de los equipos eléctricos, por el interior de la torre, se definen por una barra diametral montada en el penúltimo elemento de la torre con un polipasto de elevación/descenso, facilitando las operaciones de reparación y/o cambio de los componentes.

35 Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar, y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva, de un juego de planos, en cuyas figuras de forma ilustrativa y no limitativa, se representan los detalles más característicos de la invención.

### Breve descripción de los diseños

40 Figura 1. Muestra una vista de un aerogenerador pudiendo observar como la torre se constituye por una serie de elementos de forma general tronco cónicos huecos sobre los que se monta la góndola o nacelle.

Figura 2. Muestra una vista de una configuración eléctrica convencional de un aerogenerador doblemente alimentado con los equipos eléctricos instalados en la base de la torre.

45 Figura 3. Muestra una vista de una configuración eléctrica convencional de un aerogenerador doblemente alimentado con los equipos eléctricos instalados en la nacelle.

Figura 4. Muestra una vista de una configuración eléctrica de aerogenerador doblemente alimentado según el objeto de la invención.

50 Figura 5. Muestra una vista de unos medios de elevación/descenso de los componentes eléctricos en el interior de la torre.

Figura 6. Muestra una vista de una configuración eléctrica convencional de un aerogenerador tipo “conversión total” con los equipos eléctricos instalados en la base de la torre.

55 Figura 7. Muestra una vista de una configuración eléctrica convencional de un aerogenerador tipo “conversión total” con los equipos eléctricos instalados en la góndola o nacelle.

60 Figura 8. Muestra una vista de una configuración eléctrica de aerogenerador tipo “conversión total” según el objeto de la invención.

### Descripción de una realización preferente

65 A la vista de las comentadas figuras y de acuerdo con la numeración adoptada podemos observar un aerogenerador 1 de tipo convencional cuya torre, de forma substancialmente tronco cónica hueca, se constituye por varios elementos 1a-1e, montándose sobre el último elemento 1e de la torre la góndola o nacelle 2, que contiene el generador eléctrico y al que se fija el rotor 3.

## ES 2 312 280 B1

Convencionalmente, los equipos eléctricos se montan en la nacelle 2 (nivel A) o en la base de la torre (nivel B), de manera que en la presente invención se propone el montaje de los equipos eléctricos, al menos, a dos tercios de la altura de la torre (nivel C), de manera que en una realización preferente dicho nivel C estaría en la parte superior del penúltimo elemento 1d de la torre 1.

5

Haciendo referencia a los diseños adjuntos podemos observar como en la figura 2 se representa, la configuración eléctrica de un aerogenerador doblemente alimentado en el que se disponen los equipos eléctricos en la base de la torre (nivel B).

10 En dicha figura 2 se representa el caso particular en el que el estator genera directamente a media tensión, siendo la tensión de línea superior a 1 kV, por ejemplo 12 kV.

15 Así en dicha base de torre se sitúa el convertidor 8, el transformador 9 que convierte la energía procedente del convertidor, el contactor para el estator de la máquina 6 y el armario de control 7 que contiene la unidad central de proceso del controlador.

20 Cuando la red de parque es de una tensión superior a la del estator del generador, es necesario disponer un transformador elevador 8 y medios de desconexión 9. Los componentes eléctricos que alberga la nacelle (nivel A) en esta configuración son el generador 10 y un armario de control 11. La tensión típica de funcionamiento de los convertidores es de 690 V, por lo que la intensidad de rotor para máquinas de más de 3 Mw supera los 1000 A., lo que conlleva que los cables 12 de rotor deban de ser de gran sección y tendrán una longitud, al menos, igual a la de la torre (típicamente mayor de 80 metros).

25 En la figura 3 se representa, la configuración eléctrica convencional de un aerogenerador doblemente alimentado en el que se disponen los equipos en la nacelle 2 (nivel A).

Según esta configuración todos los equipos en dicha nacelle 2, a excepción del transformador elevador 8 y sus medios de conexión 9 si los hubiera.

30 En esta solución los cables de rotor 12 son muy cortos, pero se requiere una nacelle 2 muy grande y pesada, de manera que el mantenimiento de los equipos es más complicado y la refrigeración de todos los equipos eléctricos dispuestos en un espacio tan reducido es también compleja.

35 En algunas configuraciones en las que el estator del generador genera a baja tensión (tensión de línea inferior a 1 kV), el transformador 5 situado en la nacelle 2 eleva la tensión de toda la potencia generada.

En la figura 4 de los diseños se representa la configuración eléctrica, según la invención, para un generador doblemente alimentado, concretamente uno en que el estator del generador genera a media o alta tensión.

40 Así, el convertidor 4 se dispone en un nivel C en el interior del tercio superior de la torre 1 y lo mismo se hace con el transformador 5. Se puede observar que con dicha disposición los cables 12 de rotor son más cortos que en la realización convencional reflejada en la figura 2, y, además, sin aumentar el tamaño de la nacelle 2 tal como se debe realizar según la realización convencional reflejada en la figura 3.

45 En una realización preferente dichos equipos eléctricos se colocan en una o varias plataformas en la parte alta de penúltimo elemento 1d de la torre 4. Según dicha realización preferente, los equipos eléctricos se izarán antes de la colocación del último elemento 1e de la torre 1. Según la misma realización preferente, la unidad central de proceso del controlador 7 y el contactor del estator de la máquina 6 se mantienen a nivel de suelo (nivel B).

50 Por lo tanto según esta configuración propuesta toda la energía eléctrica generada baja desde el nivel C a la base de la torre a media o alta tensión, requiriéndose cables de menor sección y más baratos y siendo menores las pérdidas en los cables.

55 Para facilitar el mantenimiento se dispondrá de medios para la elevación/descenso de los equipos eléctricos por el interior de la torre, tal como se muestra en la figura 5, de manera que dichos medios se definen por una viga 13 fijada en las paredes de la torre, sobre la que desliza un polipasto 14. Este polipasto puede estar instalado de manera permanente o subirse en el elevador y fijarse a la viga 13 cuando sea necesario realizar una operación de mantenimiento.

60 En la misma figura 5 se representa el convertidor 4 y el transformador 5 sobre una plataforma 15 apoyada en unos soportes 16 a su vez fijados a las paredes de la torre. Una parte 17 de dicha plataforma 15 debe ser desplazable o abatible con el objeto de crear una abertura en la plataforma por la que descolgar por el interior de la torre los elementos a sustituir.

65 Tal como se ha descrito anteriormente, el ambiente marino, por su combinación de humedad y salinidad, es tanto más agresivo para los componentes cuando más cerca del nivel del mar se dispongan. En una realización preferente la plataforma sobre la que se sustentan los equipos es hermética, de modo que se impide el acceso de aire desde la parte inferior de la torre, independizándose el ambiente de las partes superior e inferior a dicha plataforma. De este modo es posible una configuración en la que el aire que acceda a la sección superior de la torre ha sido previamente tratado

## ES 2 312 280 B1

para eliminar su humedad y salinidad, pudiéndose disponerse dichos equipos para tratar el aire tanto en esa parte de la torre como en la nacelle.

5 Los equipos 4 y 5 se izan y colocan en la plataforma 15 antes de la colocación del último elemento 1e de la torre 1. La plataforma 15 está dispuesta de manera que es utilizada también para facilitar las operaciones de ensamblaje del último tramo de torre.

10 En la figura 6 se presenta la configuración eléctrica de un aerogenerador del tipo de los que incluyen un equipo de potencia 18 conectado al estator del generador 19 de un tamaño suficiente para convertir toda la potencia generada (conversión total).

15 Dicho generador 19 puede ser tanto del tipo asíncrono de jaula de ardilla como de tipo síncrono. El convertidor limita la tensión del estator, siendo esta típicamente de 690 V, y para determinadas topologías de convertidor pudiendo ser de hasta 4 kV. Se dispone también un transformador elevador 21 y medios de conexión a la red 22.

En este caso los cables 20 de estator conducirán elevadas corrientes, por lo que tendrán gran sección y una longitud igual a la altura de la torre, con unas pérdidas por consiguiente elevadas.

20 Dichas corrientes de estator, controladas por el convertidor, tendrán alto componente armónico, con los correspondientes fenómenos asociados de emisiones electromagnéticas y reflexiones.

25 En la figura 7 se presenta la configuración eléctrica de un aerogenerador del tipo conversión total con los equipos en la nacelle 2. En esta disposición tanto el convertidor 18, como el transformador elevador 21 se disponen en la nacelle 2.

De esta manera se reduce la longitud de los cables 20 conductores del estator, pero con las desventajas de necesitarse una nacelle 2 mayor, dificultar la refrigeración y hacer más difícil el mantenimiento de los equipos.

30 En la figura 8 se representa la configuración eléctrica según la invención para un aerogenerador de conversión total. El convertidor 18 se dispone en un nivel C en el interior el tercio superior de la torre, así como el transformador 21.

35 Se puede observar que con dicha disposición los cables 20 de estator son más cortos que en la ejecución convencional reflejada en la figura 6, sin aumentar el tamaño de la nacelle 2, tal como se debe de hacer en la ejecución convencional reflejada en la figura 7.

40 En una realización preferente dichos equipos se colocan en una o varias plataformas en la parte alta de penúltimo elemento 1d de la torre 1, de manera que, según dicha realización preferente, los equipos se izarán antes de la colocación del último elemento 1e de la torre 1. Según la misma realización preferente, la unidad central de proceso del controlador 7 se dispone a nivel de suelo (nivel B).

45 Por lo tanto según esta disposición toda la energía eléctrica generada baja desde el nivel C a la base de la torre a media o alta tensión, requiriéndose cables de menor sección y más baratos, y siendo menores las pérdidas en los cables.

50

55

60

65

# ES 2 312 280 B1

## REIVINDICACIONES

1. Configuración de los equipos eléctricos de un aerogenerador, siendo del tipo de aerogeneradores de velocidad variable de rotor y que está montado sobre una torre de forma substancialmente tronco cónica tubular, basada en:

- un generador eléctrico de rotor bobinado, aplicándose las corrientes rotóricas adecuadas mediante un convertidor de potencia

o bien en:

- un generador eléctrico asíncrono de jaula de ardilla o síncrono de rotor bobinado o de imanes permanentes, estando el convertidor dimensionado para convertir toda la potencia generada,

**caracterizada** porque en el interior de la torre (1) y, al menos, a dos tercios de su altura se configuran y montan los equipos eléctricos constituidos por:

- un convertidor (18), y;
- un transformador (21) que convierte la potencia eléctrica procedente del convertidor (18),

bajando toda la potencia eléctrica generada desde esa posición a tierra en media o alta tensión (tensión de línea superior a 1000 V).

2. Configuración de los equipos eléctricos de un aerogenerador, según reivindicación 1ª, **caracterizada** porque el estator del generador genera a media o alta tensión (tensión de línea superior a 1000 V).

3. Configuración de los equipos eléctricos de un aerogenerador, según reivindicación 1ª, **caracterizada** porque el armario de control (7) que contiene la unidad central de proceso del controlador del aerogenerador y las celdas de media tensión se configuran e instalan en la base de la torre.

4. Configuración de los equipos eléctricos de un aerogenerador, según reivindicaciones 1ª y 4ª, **caracterizada** porque los equipos eléctricos situados en el interior del tercio superior de la torre (1) se configuran e instalan sobre una o varias plataformas (15) montadas en la parte superior del penúltimo elemento (1d) de la torre.

5. Configuración de los equipos eléctricos de un aerogenerador, según reivindicaciones 1ª y 4ª, **caracterizada** porque los equipos eléctricos situados en el interior del tercio superior de la torre (1) se configuran e instalan sobre una o varias plataformas (15), cerrando herméticamente la plataforma inferior impidiendo el acceso de aire desde la parte inferior de la torre e independizando el ambiente de las partes de la torre superior e inferior a dicha plataforma.

6. Método de montaje de los equipos eléctricos de un aerogenerador, siendo del tipo de aerogeneradores de velocidad variable de rotor y que está montado sobre una torre de forma substancialmente tronco cónica tubular, basada en:

- un generador eléctrico de rotor bobinado, aplicándose las corrientes rotóricas adecuadas mediante un convertidor de potencia

o bien en:

- un generador eléctrico asíncrono de jaula de ardilla o síncrono de rotor bobinado o de imanes permanentes, estando el convertidor dimensionado para convertir toda la potencia generada,

**caracterizado** porque los equipos eléctricos se instalan en una plataforma o varias plataformas (15) previamente a la instalación del último elemento (1e) de la torre.

7. Método de montaje de los equipos eléctricos de un aerogenerador, según reivindicación 6ª, **caracterizado** porque los equipos eléctricos instalados en la plataforma o plataformas (15) del penúltimo elemento (1d) de la torre, estando la plataforma más elevada a una distancia inferior a dos metros del borde superior de dicho tramo.

8. Método de montaje de los equipos eléctricos de un aerogenerador, según reivindicación 6ª, **caracterizado** porque en el interior de la torre (1) incorpora unos medios para la manipulación de los equipos eléctricos.

9. Método de montaje de los equipos eléctricos de un aerogenerador, según reivindicaciones 1ª y 7ª, **caracterizado** porque los medios para la manipulación de los equipos eléctricos, por el interior de la torre (1), se definen por una barra (13) diametral montada en el penúltimo elemento (1d) de la torre con un polipasto (14) de elevación/descenso.

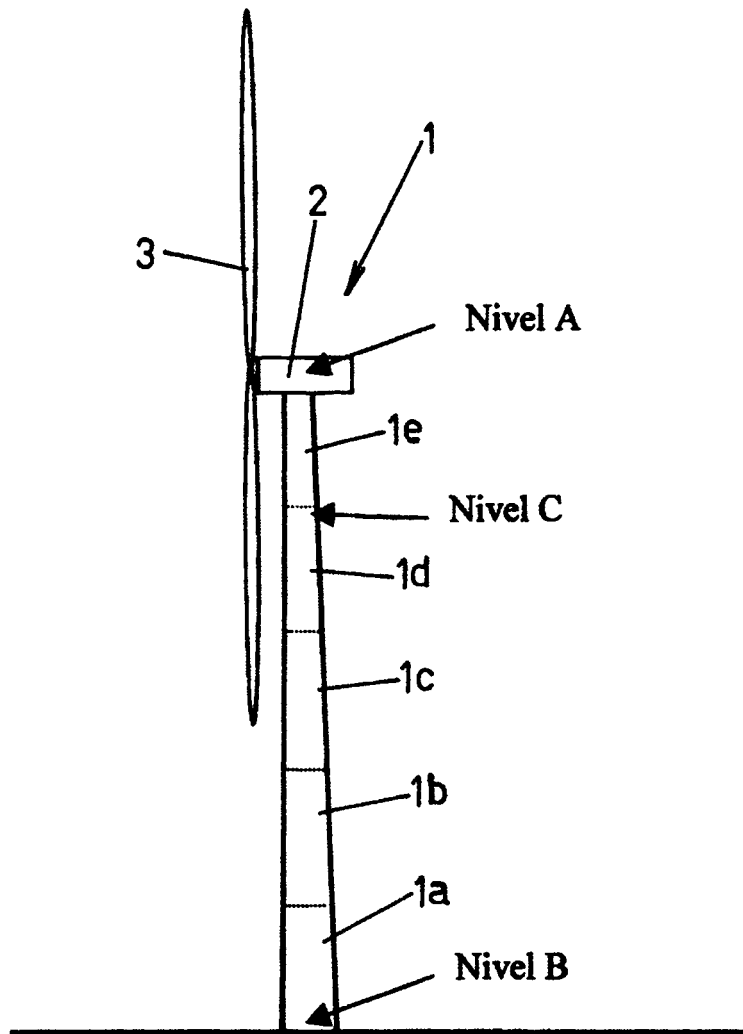


Fig.1



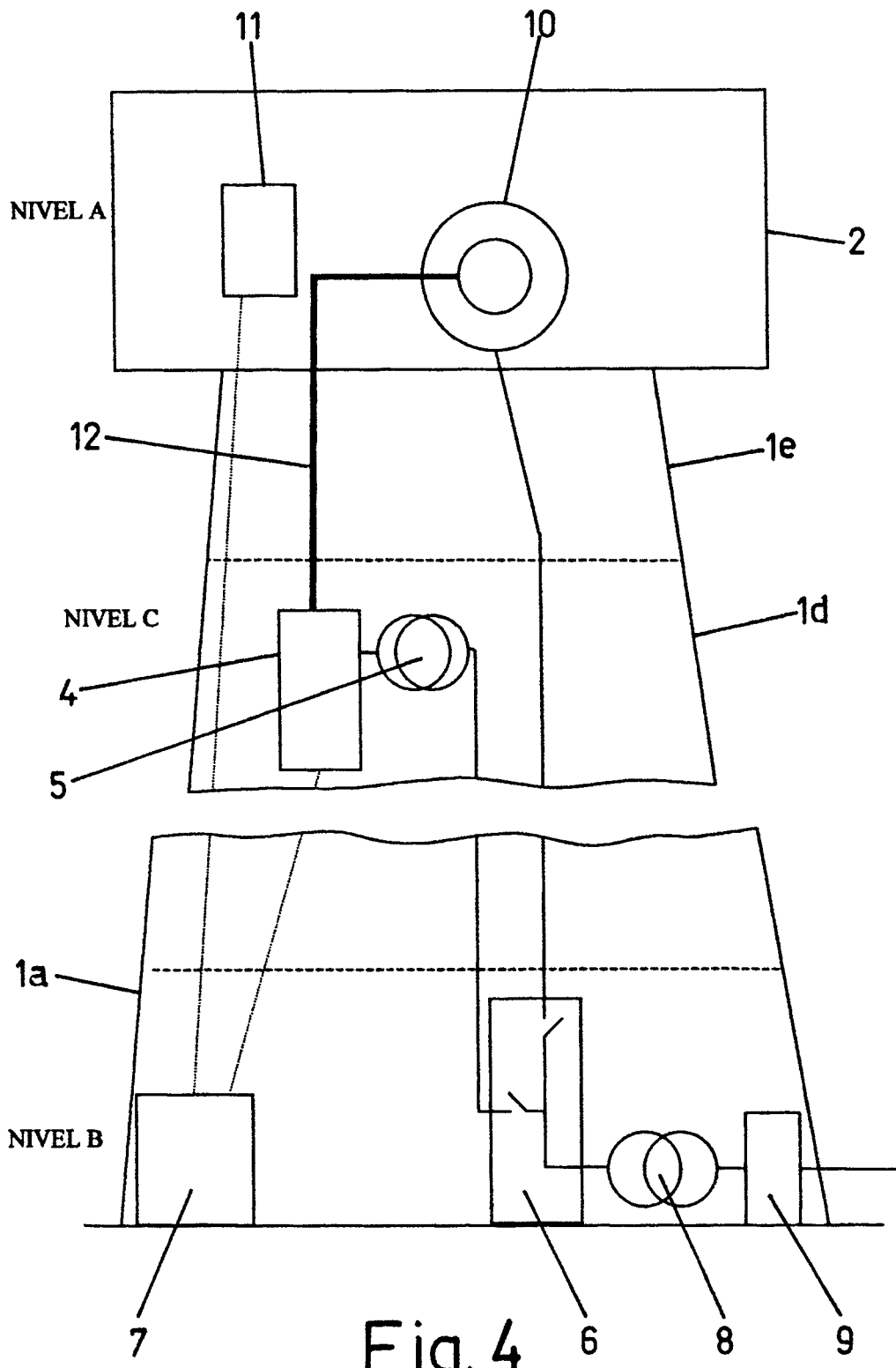


Fig. 4

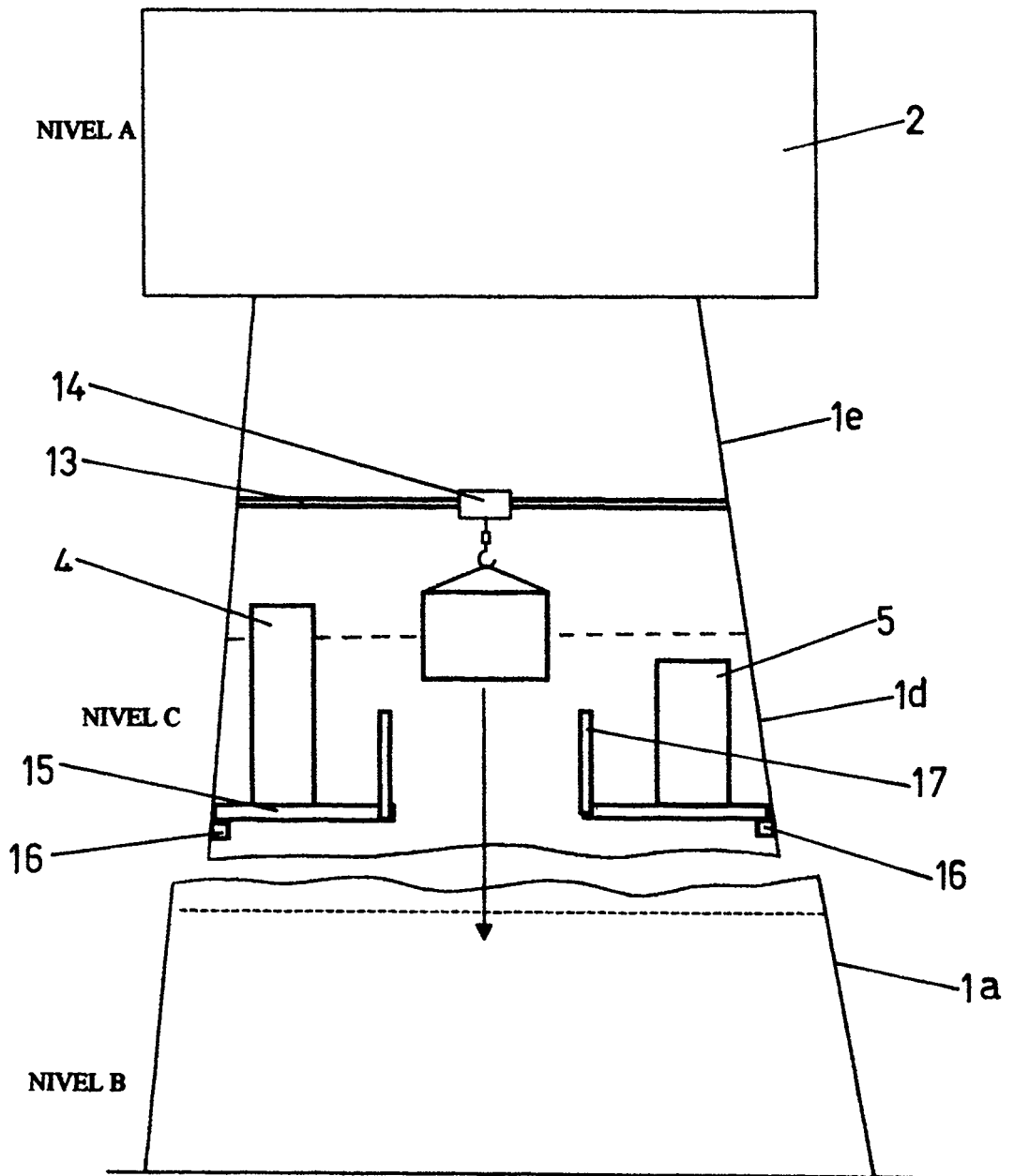


Fig. 5

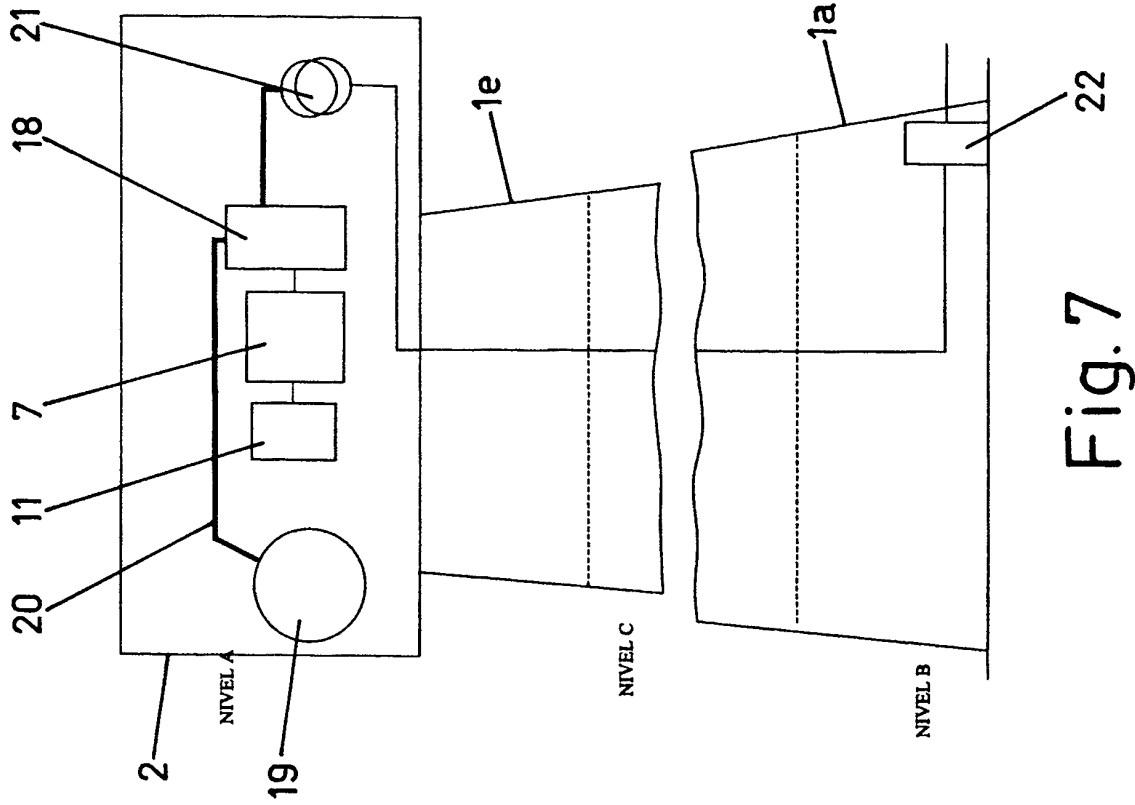


Fig. 7

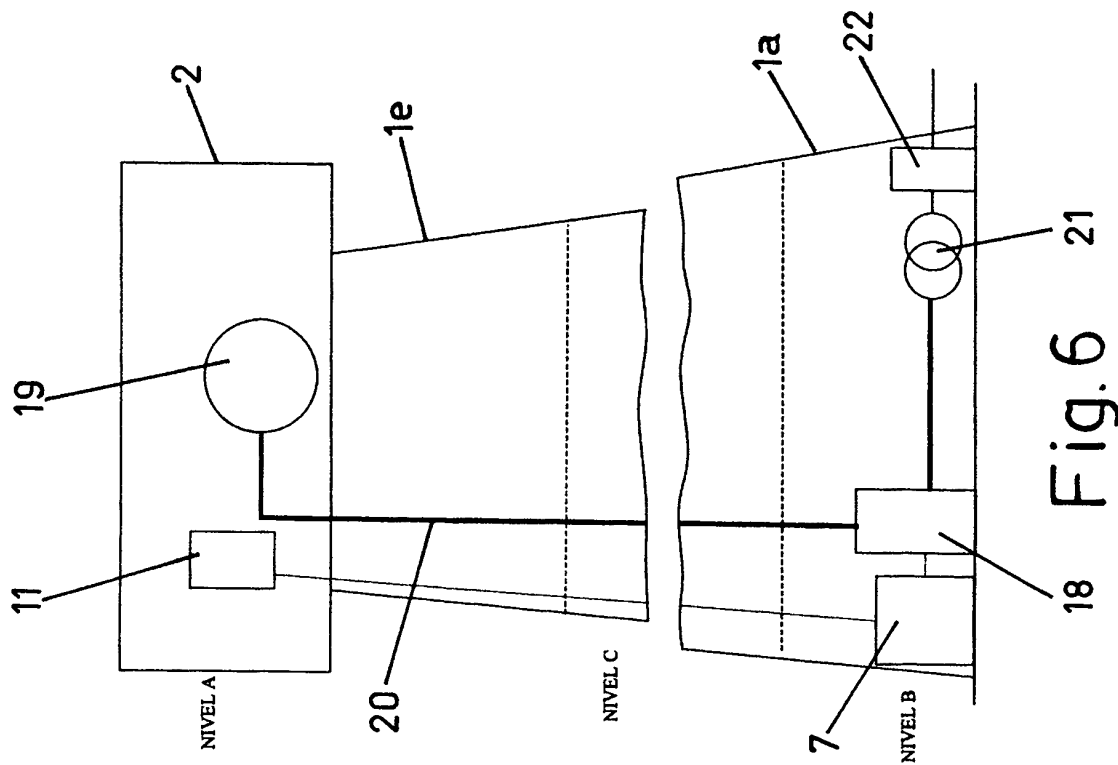


Fig. 6

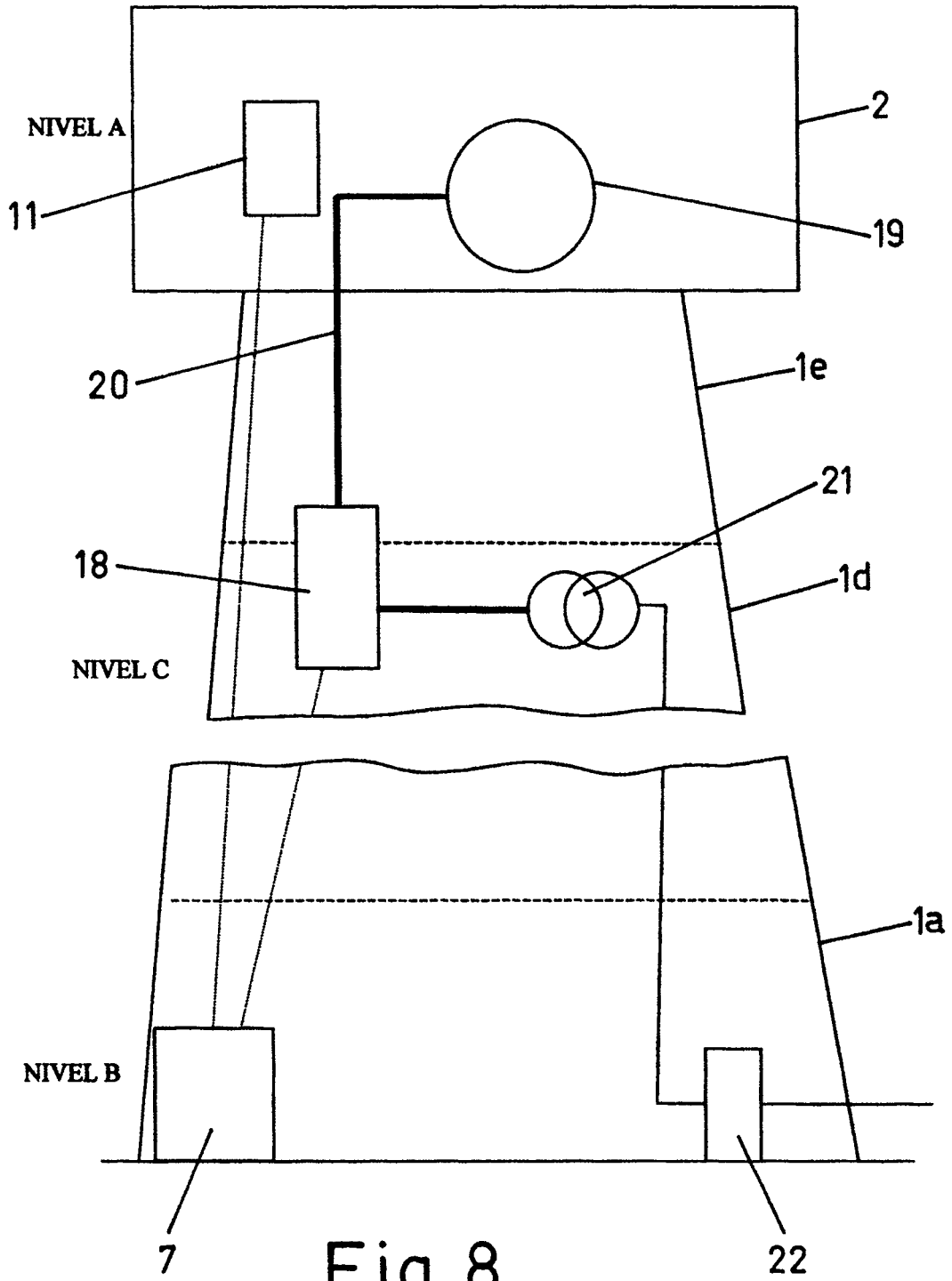


Fig. 8



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 312 280

② Nº de solicitud: 200701934

③ Fecha de presentación de la solicitud: **10.07.2007**

④ Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ **Int. Cl.:** Ver hoja adicional

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X A	US 2007152449 A1 (WOBBEN, A.) 05.07.2007, párrafos 44,7-10,22,28,30.	1-4,6-9 5
A	FR 2474603 A (RABATEL, E.) 31.07.1981, todo el documento.	1-4,6-9
A	EP 1788242 A1 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 23.05.2007, párrafos 8,9,11. (Citado por el solicitante)	1-4,6-9
A	US 2005230980 A1 (BRUNET) 20.10.2005, todo el documento. (Citado por el solicitante)	1-4,6-9

#### 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**

01.12.2008

**Examinador**

P. Valbuena Vázquez

Página

1/4

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

**F03D 1/00** (2006.01)  
*F03D 11/00* (2006.01)  
*F03D 11/04* (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

F03D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, ELSEVIER

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 01.12.2008

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones	1-9	<b>SÍ</b>
	Reivindicaciones		<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones	5	<b>SÍ</b>
	Reivindicaciones	1-4, 6-9	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de **aplicación industrial**. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión:**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como ha sido publicada.

**1. Documentos considerados:**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2007152449 A1 (WOBEN, A)	05.07.2007

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

De todos los documentos recuperados del estado de la técnica se considera que el documento D1 es el más próximo a la solicitud que se analiza. A continuación se comparan las reivindicaciones de la solicitud con el documento D1.

**Primera reivindicación**

El documento D1 muestra un aerogenerador que está montado sobre una torre (9) de forma substancialmente tronco-cónica tubular y que comprende un generador eléctrico accionado por el rotor, conectado a un módulo (7) (el módulo contiene las partes esenciales del sistema eléctrico: transformador, inversor, interruptores, instalación de media tensión, etc., véase párrafo 22). En una de las realizaciones de la invención del documento D1 (ver párrafo 44), el módulo de potencia se dispone en el interior de la mitad superior de la torre (9), concretamente en la parte más alta, bajo el alojamiento de la máquina. La potencia eléctrica generada baja desde allí en media o alta tensión.

Por lo tanto el único detalle de la primera reivindicación que no menciona D1 es una aplicación específica a aerogeneradores de velocidad variable (bien con generadores de rotor bobinado, bien con generadores asíncronos de jaula de ardilla, síncronos de imanes permanentes, etc). Sin embargo, este tipo de aerogeneradores son actualmente los empleados, y sería algo totalmente evidente para un experto en la materia.

Por todo lo anterior la primera reivindicación carecería de actividad inventiva tal y como se establece en el Artículo 8 de la Ley Española de Patentes 11/1986.

**Segunda reivindicación** Las características que añade esta segunda reivindicación están incluidas en D1, y por lo tanto esta reivindicación también carecería de actividad inventiva.

**Tercera reivindicación**

El primer modo de realización que contempla D1 dispone el módulo de control de potencia en la base de la torre. Por lo tanto esta reivindicación carecería de actividad inventiva.

**Cuarta reivindicación** Las características que aportan estas reivindicaciones están contempladas por D1, y por lo tanto carecerían de actividad inventiva.

**Quinta reivindicación**

El módulo de potencia del documento D1 sí que contempla que el módulo sea hermético y que no pueda entrar el aire. Sin embargo, el aislamiento no se realiza mediante las plataformas sino que es el propio módulo el que realiza su propia estanqueidad. No parece que sea evidente para un experto en la materia que partiera de D1 llegar hasta la solución propuesta por esta reivindicación. Por lo tanto esta reivindicación presentaría actividad inventiva.

**Reivindicaciones sexta a novena** Los detalles recogidos en estas reivindicaciones o bien se encuentran presentes en D1, o bien entrarían dentro del conocimiento propio del experto en la materia. Por este motivo, estas reivindicaciones carecerían de actividad inventiva.