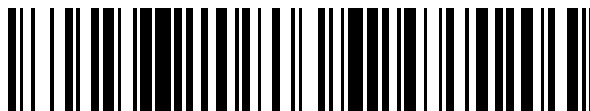


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 538 733**

21 Número de solicitud: 201331902

51 Int. Cl.:

F03D 11/04 (2006.01)

E04H 12/12 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

23.12.2013

43 Fecha de publicación de la solicitud:

23.06.2015

Fecha de la concesión:

07.04.2016

45 Fecha de publicación de la concesión:

14.04.2016

73 Titular/es:

**ACCIONA WINDPOWER, S.A. (100.0%)
Avenida de la Ciudad de la Innovación, 5
31621 Sarriguren (Navarra) ES**

72 Inventor/es:

**SAMPEDRO GUTIÉRREZ, Rodrigo;
GARCÍA MAESTRE, Iván;
ARLABÁN GABEIRAS, Teresa;
ARÍSTEGUI LANTERO, José Luis;
GARCÍA SAYÉS, José Miguel y
NÚÑEZ POLO, Miguel**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

54 Título: **Dovela, aerogenerador que comprende una torre conformada por una pluralidad de dichas dovelas y método de construcción de dicho aerogenerador**

57 Resumen:

Dovela, aerogenerador que comprende una torre conformada por una pluralidad de dichas dovelas y método de construcción de dicho aerogenerador.

Dovela con elemento sellante integrado con al menos un flanco (3) destinado a quedar enfrentado a un flanco (4) de una dovela adyacente (5) para crear una cavidad (6) destinada a recibir un material de relleno para unir ambas dovelas. La dovela comprende en dicho flanco (3) al menos un elemento sellante (7) de material elastomérico destinado a quedar en contacto con el flanco (4) de la dovela adyacente cerrando la cavidad (6) lateralmente y manteniendo el material de relleno en el interior de dicha cavidad (6). Asimismo se describe un aerogenerador que comprende una torre conformada por secciones longitudinales que comprenden una pluralidad de dovelas con elemento sellante y un método de construcción de dicho aerogenerador.

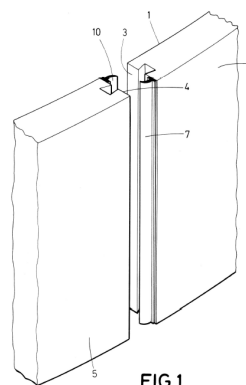


FIG.1

ES 2 538 733 B1

**DOVELA, AEROGENERADOR QUE COMPRENDE UNA TORRE CONFORMADA
POR UNA PLURALIDAD DE DICHAS DOVELAS Y MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN
DE DICHO AEROGENERADOR**

5

DESCRIPCIÓN

OBJETO DE LA INVENCION

10 La presente invención se puede incluir en el campo técnico de las dovelas y más concretamente se trata de una dovela que comprende un elemento sellante que permite mantener el material de relleno en el interior de la cavidad que se crea entre dovelas adyacentes.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15

El objetivo de la energía eólica consiste en generar electricidad a partir del viento mediante aerogeneradores con la máxima eficiencia posible y mínimo coste. Dichos aerogeneradores constan básicamente de una torre, una góndola que alberga el generador eléctrico y un rotor formado a su vez por al menos dos palas. La torre se encarga de sustentar todos los elementos incorporados en la góndola y de transmitir a la cimentación todos los esfuerzos de reacción generados como consecuencia de las distintas acciones aerodinámicas y condiciones de funcionamiento de la turbina eólica.

20

Generalmente dadas las dimensiones del aerogenerador y en consecuencia de la torre, ésta se fabrica con sectores modulares de hormigón armado llamados dovelas. Para la unión de estas dovelas es necesario que todas las juntas tanto verticales como horizontales queden unidas mediante vertido de un material de relleno en las mismas (generalmente mortero).

25

El proceso de vertido de mortero en juntas verticales implica el empleo de unos elementos auxiliares llamados encofrados cuya misión consiste en retener el material de relleno vertido. Habitualmente se colocan adheridos a las dovelas adyacentes entre las que está la junta con el material de relleno. Dicha colocación se realiza en campo una vez posicionadas las dovelas para conformar una sección de acuerdo a las tolerancias

30

dimensionales y es un trabajo que requiere bastantes horas. Cuando el material de relleno fragua se retiran los encofrados. Esta labor también se repite en el caso de las juntas horizontales.

5 Tradicionalmente el material de relleno se vierte por gravedad en las juntas verticales y es la acción gravitatoria la que facilita el relleno de este tipo de junta. La presión hidrostática generada por la columna de material de relleno (mortero), dadas las dimensiones de las dovelas, hace que los medios auxiliares (encofrados) tengan que tener un buen sistema de fijación a dichas dovelas para evitar posibles fugas de material
10 de relleno. El acabado de las dovelas y la irregularidad de su superficie hacen necesario que dichos encofrados sean adaptables.

Por tanto el amarre de los encofrados a las propias dovelas así como las condiciones requeridas para su instalación y que el proceso de fragua del mortero sea completado
15 con una calidad garantizada supone un coste referente a tiempos de montaje e imputable a dicho encofrado.

Además durante el montaje de las torres de hormigón a bajas temperaturas es necesario garantizar unas condiciones mínimas de temperatura (5°C) tanto de las dovelas antes de
20 verter el mortero, como del mortero vertido en las juntas verticales y horizontales, con objeto de asegurar un curado adecuado de forma que el mortero pueda desarrollar todas sus propiedades mecánicas necesarias (resistencia).

El fraguado de las juntas verticales supone actualmente un cuello de botella en el
25 proceso de montaje de las torres de aerogeneradores puesto que habitualmente las dovelas se ensamblan por tramos y posteriormente son izadas. Es por tanto necesario que el proceso de unión entre dovelas adyacentes se acelere lo máximo posible sin suponer un riesgo para la calidad de dichas uniones verticales.

30 Actualmente se conocen dos tipos de encofrados que se emplean en el proceso de vertido de mortero de juntas verticales. Estos son elementos auxiliares físicos que actúan a modo de tope mecánicos ante la presión generada por el mortero que en el proceso de vertido se encuentra en un estado de “pseudo-fluido” y que se colocan en campo posteriormente a la colocación de las dovelas.

Un primer tipo son los encofrados metálicos (pudiendo fabricarse de madera o de cualquier otro tipo de material) y otro tipo son los encofrados químicos.

5 Los encofrados metálicos suelen ejecutarse con perfiles de acero con taladros laterales que se amarran a ambos lados de la junta. El problema del encofrado metálico es el ajuste de los perfiles a las superficies laterales así como la presión de amarre (para ser capaz de soportar la presión hidrostática) y la adaptabilidad a las superficies laterales del hormigón. Los encofrados químicos suelen ser resinas que una vez curadas adquieren
10 gran dureza. La ventaja de esta última alternativa es su adaptabilidad ante las irregularidades de las superficies de las dovelas pero su inconveniente es su elevado coste.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

15 La presente invención propone una dovela destinada a unirse a otra dovela adyacente con la colaboración de un material de relleno que rellena una cavidad definida entre un flanco de la dovela y un flanco de la dovela adyacente. El elemento sellante es de un material elastomérico y permite retener el material de relleno en el interior de la
20 cavidad.

La dovela comprende una cara interior que en caso de que se emplee por ejemplo para construir una torre de aerogenerador queda dispuesta hacia el interior de dicha torre, y comprende una cara exterior que en caso de que se emplee para construir una
25 torre de aerogenerador queda orientada hacia fuera de dicha torre.

El elemento sellante tiene unas dimensiones, medidas en un plano perpendicular al flanco en el que está dispuesto, mayores que la máxima distancia que queda entre dovelas adyacentes cuando éstas se unen, medida en el punto en el que el elemento
30 sellante contacta con el flanco de la dovela adyacente.

Así pues cuando se disponen dos dovelas adyacentes en la posición final en la que se van a unir, el elemento sellante de una de las dovelas queda en contacto con el flanco de la dovela adyacente. El elemento sellante adquiere su forma final tras la

deformación propiciada por la fuerza que ejerce la dovela adyacente en combinación con la fuerza hidrostática del material de relleno que se vierte en la cavidad. La forma adquirida por la superficie interior del elemento sellante (es la superficie que queda orientada hacia la cavidad) cuando se ve sometida a la presión hidrostática del material de relleno da como resultado una fuerza resultante sellante que asegura dicha función.

Este efecto puede verse mejorado mediante un grosor decreciente del elemento sellante desde una sección de apoyo (sección en contacto con el flanco de la dovela en la que está dispuesto) hasta el extremo opuesto que está destinado a quedar en contacto con el flanco de la dovela adyacente. De esta forma es la zona del extremo opuesto del elemento sellante la que puede ceder tanto por efecto de la presión hidrostática como por efecto de la presión de la dovela adyacente para adoptar la forma final.

Es objeto también de la invención un aerogenerador que comprende una torre configurada por una pluralidad de dovelas con al menos un elemento sellante integrado como el descrito anteriormente. Preferentemente se disponen dovelas adyacentes en las que el elemento sellante está dispuesto alternativamente en el flanco en las proximidades de la cara interior de la dovela o en el flanco en las proximidades de la cara exterior de la dovela.

Así pues, cuando se disponen dos dovelas adyacentes como se ha descrito en el párrafo anterior, cada cavidad queda delimitada por los elementos sellantes de dichas dovelas adyacentes.

En una realización de la invención la torre del aerogenerador comprende al menos una sección longitudinal conformada por un número par de dovelas y unas de esas dovelas comprenden dos elementos sellantes en las proximidades de la cara interior de la dovela y otras dovelas comprenden dos elementos sellantes en las proximidades de la cara exterior de la dovela. En otra realización la torre puede comprender un número impar de dovelas entre las que además de estar los tipos de dovelas descritos anteriormente está al menos una dovela con un elemento sellante en las proximidades de la cara exterior de la dovela y un elemento sellante en las proximidades la cara interior de la dovela.

Otro objeto de la invención es un método de construcción de aerogeneradores como el descrito que comprende un paso de disponer las dovelas que conforman la torre del aerogenerador adyacentes entre sí creando una cavidad, un paso de juntar las dovelas adyacentes hasta que el elemento sellante de cada una de ellas entre en contacto con el flanco de la dovela adyacente, y un paso de verter material de relleno en la cavidad.

La presente invención permite eliminar del proceso de fijación de los encofrados tanto químicos como metálicos con lo que se disminuyen los tiempos de montaje de las torres de aerogeneradores en campo.

Otra ventaja que aporta la presente invención es que el elemento sellante de las dovelas por su material y su geometría asegura el sellado de cavidades durante toda la vida del aerogenerador, impidiendo que entre suciedad y humedad en las uniones entre dovelas de la torre.

El elemento sellante integrado en la dovela actúa también como aislante térmico durante el proceso de vertido permitiendo que el vertido de material de relleno (preferentemente mortero) sea más eficaz a bajas temperaturas.

Adicionalmente se garantiza un buen comportamiento de la unión entre dovelas ante la presión hidrostática y permite mejorar las propiedades dinámicas de dichas uniones gracias a que incorpora un nuevo elemento de disipación de vibraciones.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una vista en perspectiva de dos dovelas con elemento sellante integrado.

Figura 2a.- Muestra una vista del elemento sellante de una dovela en una realización de la invención.

Figura 2b.- Muestra una vista de la cavidad creada entre los elementos sellantes de dos dovelas como la mostrada en la figura 2a.

Figura 2c.- Muestra la fuerza resultante sobre el elemento sellante debida a la presión hidrostática del material de relleno.

Figura 3a.- Muestra una vista del elemento sellante de la dovela en una realización en la que comprende una sección de refuerzo.

Figura 3b.- Muestra una vista del elemento sellante de la figura 3a cuando ha entrado en contacto con la dovela adyacente.

Figura 4.- Muestra una vista del elemento sellante de la dovela en otra realización de la invención.

Figura 5.- Muestra una vista que en la que se muestran unas dovelas con cajeado.

Figura 6a.- Muestra una vista del elemento sellante de la dovela en otro ejemplo de realización de la invención.

Figura 6b.- Muestra una vista de la cavidad creada entre los elementos sellantes de dos dovelas como la mostrada en la figura 6a.

Figura 6c.- Muestra el movimiento de ensamblaje de dos dovelas como la mostrada en la figura 6a.

Figura 7.- Muestra una vista de un elemento sellante de la dovela en otro ejemplo de realización de la invención.

Figura 8.- Muestra la sección de una torre del aerogenerador de la presente invención en la que se aprecian dovelas con elementos sellantes distribuidos en diferentes sitios.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

5 A continuación se presenta, con la ayuda de las figuras 1 a 8, un ejemplo de realización de la invención.

Se propone una dovela, un aerogenerador que comprende una torre conformada por una pluralidad de dovelas con elemento sellante integrado y un método de construcción de dicho aerogenerador.

10

En la figura 1 se aprecia la dovela que se protege. Dicha dovela está destinada a unirse a otra dovela adyacente con la colaboración de un material de relleno que rellena una cavidad definida entre un flanco de la dovela y un flanco de la dovela adyacente (5). La dovela comprende una cara interior (1) y una cara exterior (2) dicha dovela está
15 comprende además al menos un elemento sellante (7) de material elastomérico configurado para sellar lateralmente la cavidad (6) definida entre el flanco de la dovela y el flanco de la dovela adyacente.

Así pues, la clave de la dovela de la presente invención es que en dicho flanco (3) comprende un elemento sellante (7) de material elastomérico con una sección de cierre (8) destinada a quedar en contacto con el flanco (4) de la dovela adyacente (5) cerrando la cavidad (6) lateralmente y manteniendo el material de relleno en el interior de dicha cavidad (6).

25 Preferentemente dicho flanco (3) es un flanco lateral de la dovela y la cavidad (6) que se crea entre dovelas es vertical.

Así pues, el material de relleno que se vierte en la cavidad (6) queda retenido en el interior de dicha cavidad porque la sección de cierre (8) del elemento sellante (7) es
30 deformable y contacta con la dovela adyacente (4) aumentando su superficie de contacto entre ambos elementos por efecto de la presión hidrostática tras el vertido del material de relleno (mortero preferentemente).

El elemento sellante (7) tiene una altura (L) mayor que la distancia (D) entre el flanco (3)

donde está situado y el flanco (4) de la dovela adyacente (5) a la que se une. Gracias a esto queda en contacto con el flanco (4) de la dovela adyacente permitiendo el sellado de la cavidad (6).

5 Preferentemente el elemento sellante (7) está unido al flanco (3) mediante una sección de apoyo (13) y comprende un extremo opuesto con al menos una sección de cierre (8) deformable destinada a quedar en contacto con el flanco (4) de una dovela adyacente.

10 En una realización de la invención la sección de cierre (8) del elemento sellante adquiere una dirección inclinada respecto a dicho flanco (4) cuando el material de relleno está en el interior de la cavidad (6), como se observa por ejemplo en las figuras 2b, 3b y 4. Esto se debe a que la sección de cierre (8) es deformable y adquiere su forma final tras el posicionado de la dovela (3) y la dovela adyacente (4) y por la acción de la presión hidrostática ejercida tras el vertido del material de relleno en la cavidad (6) aumentando la
15 superficie de contacto de la sección de cierre (8) con la dovela adyacente (4) tras este proceso.

La sección de cierre (8) tiene una superficie interior (16) configurada para quedar en contacto con el material de relleno y una superficie exterior (15) destinada a quedar en
20 contacto con el flanco (4) de una dovela adyacente.

En la posición descrita (dovelas dispuestas adyacentemente con los elementos sellantes en contacto con la dovela adyacente) la superficie exterior (15) de la sección de cierre (8) entra en contacto con el flanco (4) de la dovela adyacente de manera que se genera un
25 cierre estanco. A su vez, en una realización de la invención, la superficie interior (16) del elemento sellante (7) adquiere una geometría curva, con el centro de curvatura dispuesto en dirección hacia el interior de la cavidad. La fuerza resultante de la presión hidrostática del material de relleno (con el que se rellena la cavidad (6)) sobre la superficie interior (16) del elemento sellante (7) (es decir la superficie del elemento sellante (7) que está
30 orientada hacia la cavidad (6)) se traduce en una fuerza con una componente perpendicular hacia la superficie del flanco de la dovela adyacente tal y como se observa en la figura 2c.

La presión hidrostática del material de relleno ejerce una fuerza resultante perpendicular

a la superficie interior (16) del elemento sellante (7) y la geometría que adquiere el elemento sellante (7) al deformarse hace que la superficie interior (16) de éste (la superficie que está orientada hacia la cavidad (6)) sea preferentemente oblicua, por lo que dicha presión se traduce en una fuerza autosellante. Esta fuerza autosellante se logra gracias a la combinación de la geometría y las propiedades elásticas del elemento sellante (7).

En un ejemplo de realización el elemento sellante (7) tiene una geometría como la mostrada en la figura 2a que se extiende desde el flanco (3) con al menos una sección curvada respecto a dicho flanco (3) con un centro de curvatura que se encuentra en la cavidad (6). El elemento sellante (7) tiene una dimensión (L) en un plano perpendicular a la dirección del flanco (3) sustancialmente mayor que la mayor distancia entre dovelas (D) que se disponen adyacentes ($L > D$) tal y como se observa en las figuras 2a y 2b.

La presente invención permite diferentes realizaciones. Por ejemplo puede haber realizaciones en las que la propia colocación de las dovelas provoque la deformación del elemento sellante (7) para que éste adquiera ya su forma final y puede haber realizaciones en las que el elemento sellante (7) y la superficie del flanco de la dovella adyacente se disponen en contacto sin fuerza aplicada.

El elemento sellante (7) puede premontarse en la dovella en la fábrica o en campo, previamente a la colocación de la dovella en secciones preformadas con lo que se simplifica el montaje y se reducen tiempos.

En una realización que se muestra en la figura 3a el elemento sellante (7) comprende adicionalmente una sección de refuerzo (14) que es una pared que se extiende desde la sección de apoyo (13) hasta la sección de cierre (8) y está destinada a reforzar el elemento sellante (3). En la figura 3b se aprecia la posición en la que queda el elemento sellante (7) cuando entra en contacto con el flanco (4) de la dovella adyacente (5).

Como se aprecia por ejemplo en las figuras 2a y 3a la sección de cierre (8) del elemento sellante (7) puede tener un grosor decreciente desde la sección de apoyo (13) hasta el extremo opuesto destinado a quedar en contacto con el flanco (4) de la dovella adyacente (5).

En otra realización de la invención mostrada en la figura 6a la sección de cierre (8) se extiende perpendicular al flanco (3) en el que está dispuesta la dovela. En la figura 6b se muestra una cavidad (6) formada entre unos elementos sellantes (7) como los mostrados en la figura 6a. Asimismo en la figura 6c se ilustra el movimiento que se transmite a las dovelas que comprenden un elemento sellante (7) como el de la figura 6a para su ensamblaje. Se observa cómo se deforman las secciones de cierre (8) de dichos elementos sellantes (7) durante la operación de ensamblado aunque luego en la posición final (mostrada en la figura 6b) no estén deformados.

10

En otro ejemplo más de realización de la invención, mostrado en la figura 7, la sección de cierre (8) se extiende inclinada respecto al flanco (3) y respecto al flanco (4) de la dovela adyacente con la que entra en contacto.

15

El elemento sellante (7) adopta pues su forma final tras el vertido del material de relleno. La geometría del elemento sellante (7) en cooperación con la geometría de la dovela permite aumentar la superficie de contacto con la dovela opuesta por efecto de la presión hidrostática de dicho material de relleno. Además como se ha descrito anteriormente la altura del elemento sellante (7) medida en un plano perpendicular al flanco (3) de la dovela es mayor que la distancia entre los flancos (3, 4) de dovelas adyacentes con lo que se incrementa el efecto sellante del elemento sellante (7).

20

En la figura 4 se aprecia una unión entre dovelas adyacentes en la que ambas tienen un elemento sellante (7). En la figura 5 se observa un ejemplo de realización de la invención en el que la dovela comprende adicionalmente un cajeadado (9) en el flanco (3) destinado a recibir un elemento sellante (10) de una dovela adyacente (5) y adicionalmente comprende un cajeadado (11) en el interior del que se dispone el elemento sellante (7).

25

Es también objeto de la invención un aerogenerador que comprende una torre conformada por secciones longitudinales que comprenden a su vez una pluralidad de dovelas en la que las dovelas adyacentes son como las descritas anteriormente. Estas dovelas adyacentes crean entre sí una cavidad (6) destinado a recibir el material de relleno que queda retenido en dicha cavidad (6) mediante los elemento sellantes (7) de las dovelas.

30

Preferentemente cada dovela dispone de dos elementos sellantes. Más preferentemente unas dovelas disponen de los dos elementos sellantes (7) en el flanco (3) en las proximidades de la cara interior (1) de la dovela y en las dovelas adyacentes los
 5 elementos sellantes (7) están en el flanco (3) en las proximidades de la cara exterior (2) de la dovela de manera alterna en una sección de torre. De esta manera, la cavidad (6) queda totalmente cerrada. Entre ambos elemento sellantes (7) se acota el volumen de la cavidad (6).

10 En los elemento sellantes (7), independientemente de si están dispuestas en las proximidades de la cara interior (1) de la dovela o con la cara exterior (2) de la dovela, la sección de cierre (8) siempre está orientada hacia la cavidad (6) para garantizar el sellado de dicha cavidad (6).

15 En una realización de la invención la torre del aerogenerador comprende al menos una sección longitudinal que a su vez comprende un número par de dovelas de las que unas dovelas comprenden dos elementos sellantes (7) en las proximidades de la cara interior (1) de las dovelas y otras dovelas comprenden dos elementos sellantes (7) en las proximidades de la cara exterior (2) de las dovelas. En otra realización de la invención la
 20 torre del aerogenerador comprende al menos una sección longitudinal que a su vez comprende un número impar de dovelas de las que unas dovelas disponen de dos elementos sellantes (7) en las proximidades de la cara interior (1) de las dovelas, otras dovelas disponen de dos elementos sellantes (7) en las proximidades de la cara exterior (2) de las dovelas y al menos una dovela dispone de un elemento sellante en las
 25 proximidades de la cara exterior (2) de la dovela y otro con la cara interior (1) de la dovela.

Asimismo es objeto de la presente invención un método de construcción del aerogenerador anteriormente descrito que comprende los pasos de:

- 30
- disponer las dovelas que conforman la torre del aerogenerador adyacentes entre sí creando una cavidad (6),
 - juntar las dovelas adyacentes hasta que el elemento sellante (7) de cada una de ellas entre en contacto con el flanco (4) de la dovela adyacente,
 - verter material de relleno en la cavidad (6).

La colocación de las dovelas se realiza preferentemente con un movimiento sustancialmente paralelo al flanco, el elemento sellante (7) se deforma en la dirección del movimiento relativo de la dovela sobre la que está integrado. De esta forma, la
 5 superficie interior (16) del elemento sellante (7) (i.e. la superficie orientada hacia la cavidad) adopta la forma adecuada. Por ello hay que colocar los elementos sellantes (7) en contacto con las caras interior o exterior considerando el orden de montaje de las dovelas que conforman la sección.

10 En una sección con un número par de dovelas hay dovelas de dos tipos: dovelas que comprenden dos elementos sellantes (7) en las proximidades de la cara interior (1) de las dovelas y dovelas que comprende dos elementos sellantes (7) en las proximidades de la cara exterior (2) de las dovelas (cada uno de los elementos sellantes está en un flanco (3) opuesto de la dovela). En este caso la primera dovela que se monta tiene los
 15 elementos sellantes (7) en las proximidades de la cara exterior (2) de las dovelas y la última dovela en montarse tiene los elementos sellantes (7) en las proximidades de la cara interior (1) de las dovelas.

En una sección con número impar de dovelas existen tres tipos diferentes de dovelas:
 20 dovelas con los dos elementos sellantes (7) en las proximidades de la cara interior (1) de las dovelas, dovelas con los dos elementos sellantes (7) en las proximidades de la cara exterior (2) de las dovelas y al menos una dovela con un elemento sellante en las proximidades de la cara exterior (2) de la dovela y el otro en las proximidades de la cara interior (1) de la dovela.

25 En este caso la primera dovela que se monta tiene los elementos sellantes (7) en las proximidades de la cara exterior (2) de la dovela, la última dovela en montarse tiene un elemento sellante (7) en las proximidades de la cara interior (1) de la dovela y otro elemento sellante (7) en las proximidades de la cara exterior (2) de la dovela y en etapa
 30 intermedias se montan las dovelas que disponen de los dos elementos sellantes (7) en las proximidades de la cara interior de las dovelas como se aprecia por ejemplo en la figura 8.

REIVINDICACIONES

- 1.- Dovela que está destinada a unirse a otra dovela adyacente con la colaboración de un material de relleno que rellena una cavidad definida entre un flanco (3) de la dovela y un flanco de la dovela adyacente (5), comprendiendo la dovela una cara interior (1) y una cara exterior (2) y dicha dovela está caracterizada por que en dicho flanco (3) comprende al menos un elemento sellante (7) de material elastomérico para sellar lateralmente la cavidad (6) definida entre el flanco (3) de la dovela y el flanco de la dovela adyacente.
- 2.- Dovela según la reivindicación 1 caracterizada por que el elemento sellante (7) tiene una altura mayor que la distancia máxima entre el flanco (3) donde está situada y el flanco (4) de la dovela adyacente (5) a la que se une.
- 3.- Dovela según la reivindicación 1 caracterizada por que el elemento sellante (7) está unido al flanco (3) mediante una sección de apoyo (13) y comprende un extremo opuesto con al menos una sección de cierre (8) deformable de manera que el contacto con la dovela adyacente (5) tiene lugar en la sección de cierre (8).
- 4.- Dovela según la reivindicación 3 caracterizada por que la sección de cierre (8) tiene una superficie interior (16) configurada para quedar en contacto con el material de relleno y una superficie exterior (15) destinada a quedar en contacto con el flanco (4) de la dovela adyacente.
- 5.- Dovela según la reivindicación 4 caracterizada por que la superficie interior (16) de la sección de cierre (8) tiene una geometría curva estando su centro de curvatura situado hacia el interior de la cavidad (6).
- 6.- Dovela según la reivindicación 4 caracterizada por que el elemento sellante (7) comprende adicionalmente una sección de refuerzo (14) que es una pared que se extiende desde la sección de apoyo (13) hasta la sección de cierre (8).
- 7.- Dovela según la reivindicación 4 caracterizada por que la sección de cierre (8) tiene un grosor decreciente desde la sección de apoyo (13) hasta el extremo destinado a quedar en contacto con el flanco (4) de la dovela adyacente (5).

8.- Dovela según la reivindicación 1 caracterizada por que el elemento sellante (7) se extiende a lo largo de todo el flanco (3).

5 9.- Dovela según la reivindicación 1 caracterizada por que comprende adicionalmente un cajeado (9) en el flanco (3) destinado a recibir un elemento sellante (10) de una dovela adyacente (5).

10 10.- Dovela según la reivindicación 1 caracterizada por que el flanco (3) comprende un cajeado (11) en el que se dispone el elemento sellante (7).

11.- Aerogenerador que comprende una torre conformada por una pluralidad de dovelas como las descritas en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 en el que el elemento sellante (7) de una dovela está en contacto con el flanco (4) de la dovela adyacente (5) para sellar una cavidad (6) entre los flancos (3, 4) de ambas dovelas, que alberga el material de relleno.

12.- Aerogenerador según la reivindicación 11 caracterizado por que unas dovelas disponen del elemento sellante (7) en el flanco (3) en las proximidades de la cara interior (1) de la dovela y en otras dovelas el elemento sellante (7) está en el flanco (3) en las proximidades de la cara exterior (2) de la dovela tal que cuando se disponen adyacentemente la cavidad (6) queda totalmente cerrada.

13.- Aerogenerador según la reivindicación 12 caracterizado por que la torre comprende al menos una sección longitudinal que a su vez comprende un número par de dovelas de las que unas dovelas comprenden en sus flancos dos elementos sellantes (7) en las proximidades de la cara interior (1) de la dovela y otras dovelas comprenden en sus flancos dos elementos sellantes (7) en las proximidades de la cara exterior (2) de la dovela.

14.- Aerogenerador según la reivindicación 12 caracterizado por que la torre comprende al menos una sección longitudinal que a su vez comprende un número impar de dovelas de las que unas dovelas disponen en sus flancos de dos elementos sellantes (7) en las proximidades de la cara interior (1) de la dovela, otras dovelas disponen en sus flancos

de dos elementos sellantes (7) en las proximidades de la cara exterior (2) de la dovela y al menos una dovela dispone en sus flancos de un elemento sellante en las proximidades de la cara exterior (2) de la dovela y otro en las proximidades de la cara interior (1) de la dovela.

5

15.- Método de construcción del aerogenerador descrito en una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14 caracterizado porque comprende los pasos de:

-disponer las dovelas que conforman la torre del aerogenerador adyacentes entre sí creando una cavidad (6),

10

-juntar las dovelas adyacentes hasta que el elemento sellante (7) de cada una de ellas entre en contacto con el flanco (4) de la dovela adyacente,

-verter material de relleno en la cavidad (6).

15

16.- Método de construcción según la reivindicación 15 caracterizado por que al menos una sección longitudinal de la torre del aerogenerador comprende un número par de dovelas de las que unas dovelas comprenden en sus flancos dos elementos sellantes (7) en las proximidades de la cara interior (1) de las dovelas y otras dovelas comprenden en sus flancos dos elementos sellantes (7) en las proximidades de la cara exterior (2) de las dovelas y el paso de disponer las dovelas se realiza en el siguiente orden:

20

-montar primero una de las dovelas que tiene los elementos sellantes (7) en las proximidades de la cara exterior (2) de la dovela,

-montar finalmente una de las dovelas que tiene los elementos sellantes (7) en las proximidades de la cara interior (1) de la dovela.

25

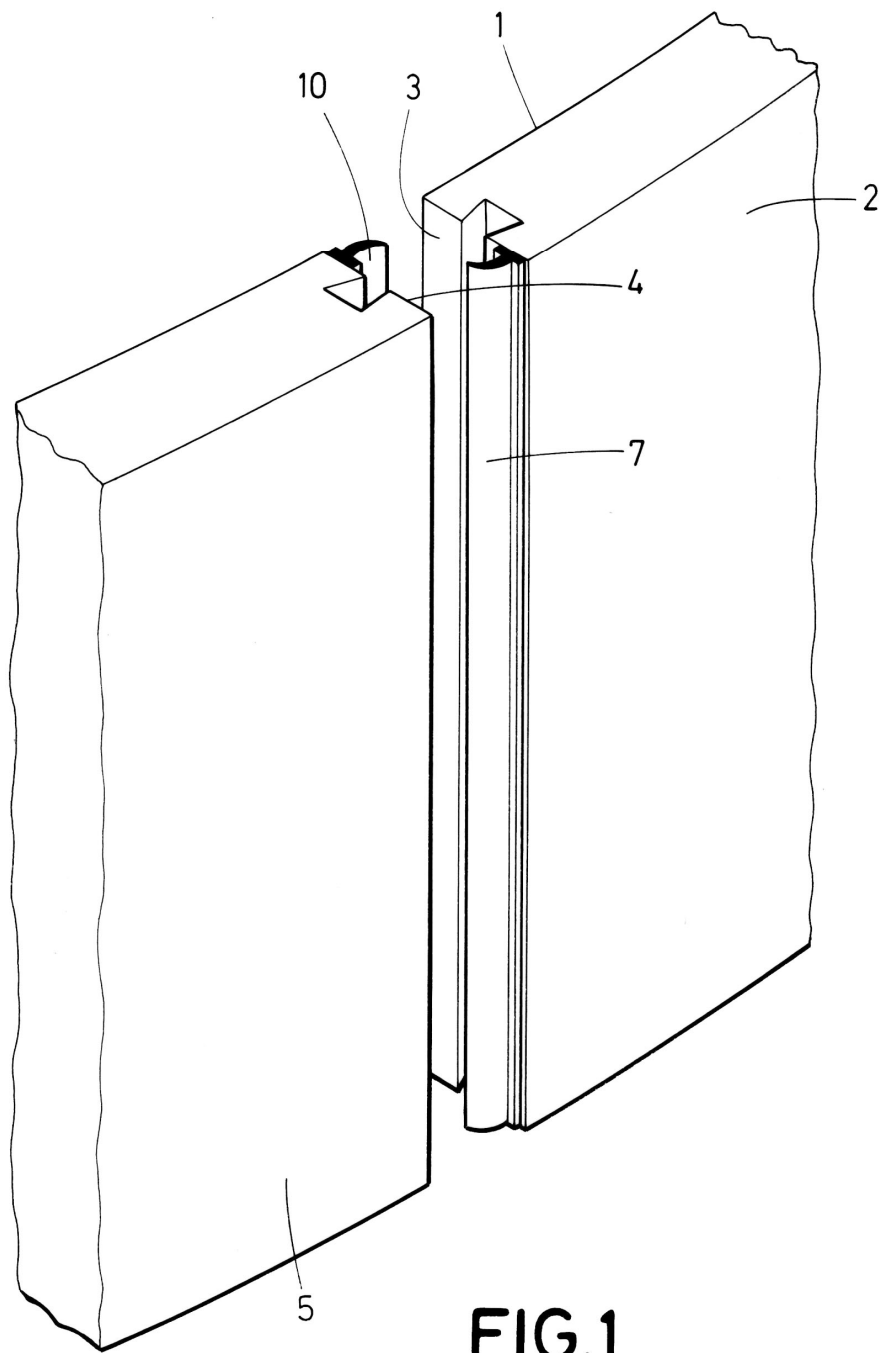
17.- Método de construcción según la reivindicación 15 caracterizado por que al menos una sección longitudinal de la torre del aerogenerador comprende un número impar de dovelas de las que unas dovelas disponen en sus flancos de dos elementos sellantes (7) en las proximidades de la cara interior (1) de las dovelas, otras dovelas disponen en sus flancos de dos elementos sellantes (7) en las proximidades de la cara exterior (2) de las dovelas y al menos una dovela dispone en sus flancos de un elemento sellante en las proximidades de la cara exterior (2) de la dovela y otro en las proximidades de la cara interior (1) de la dovela y el paso de disponer las dovelas se realiza en el siguiente orden:

30

-montar primero una de las dovelas que tiene los elementos sellantes (7) en las proximidades de la cara exterior (2) de las dovelas,

-montar en etapas intermedias las dovelas que disponen de los dos elementos sellantes (7) en las proximidades de la cara interior (1) de las dovelas,

5 -montar finalmente la dovela que tiene un elemento sellante (7) en las proximidades de la cara interior (1) de la dovela y otro elemento sellante (7) en las proximidades de la cara exterior (2) de la dovela.



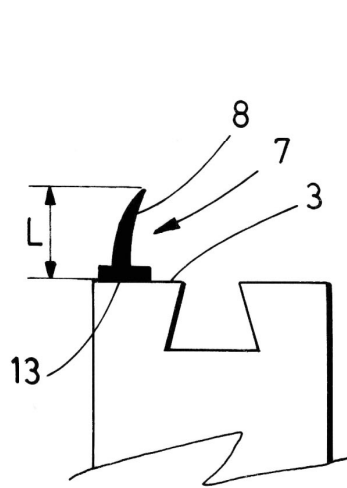


FIG. 2a

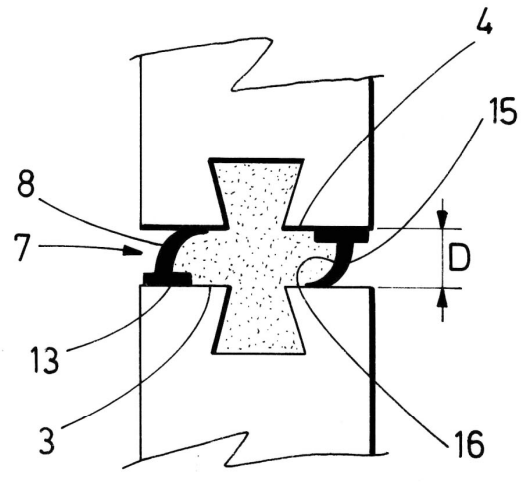


FIG. 2b

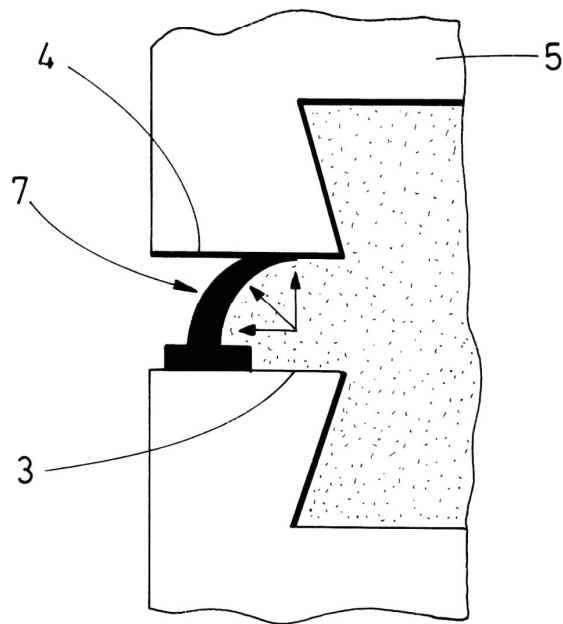


FIG. 2c

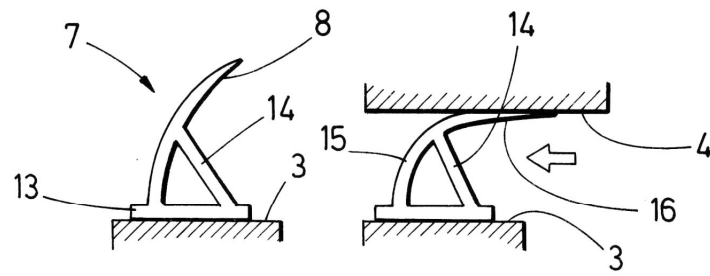


FIG.3a **FIG.3b**

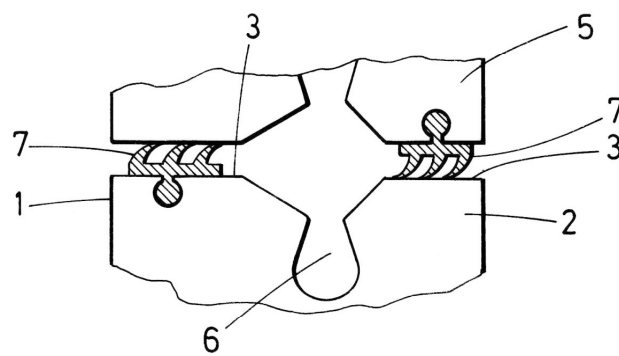


FIG.4

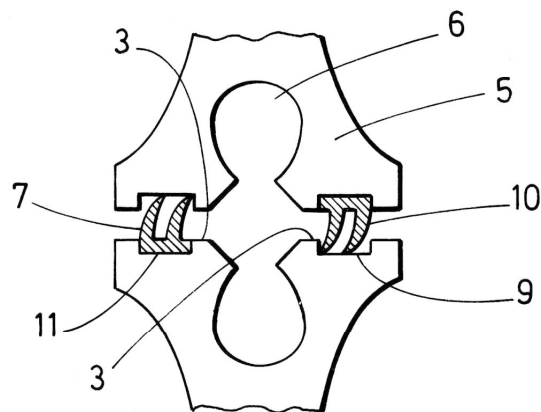


FIG.5

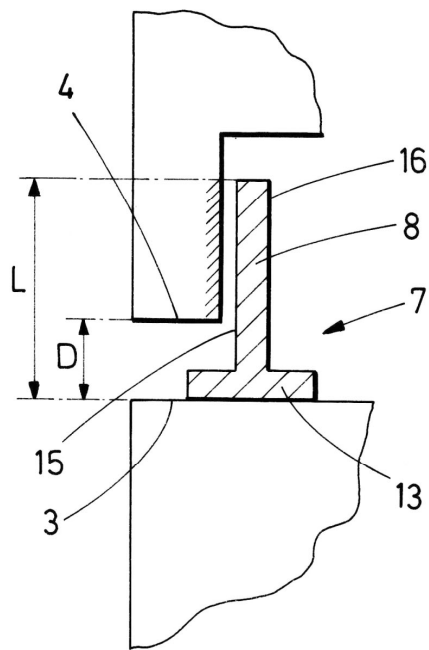


FIG. 6a

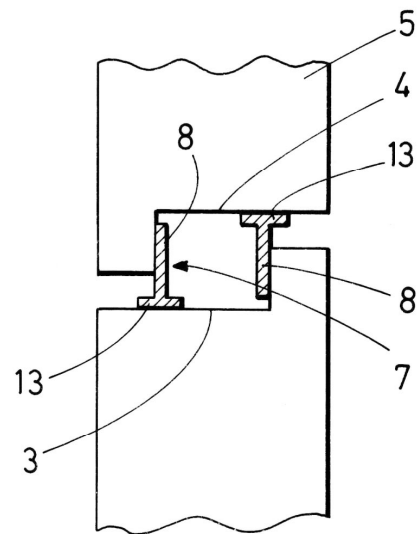


FIG. 6b

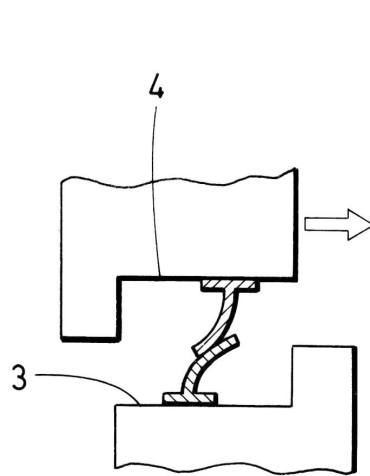


FIG. 6c

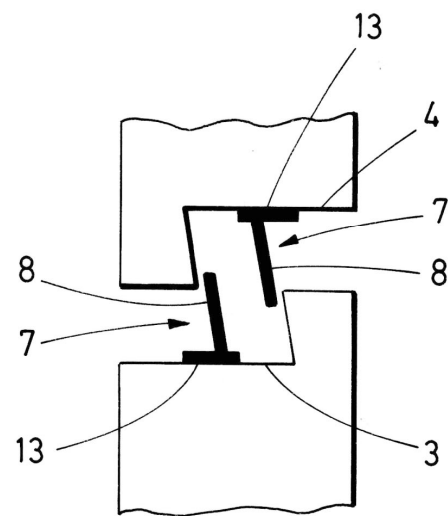


FIG. 7

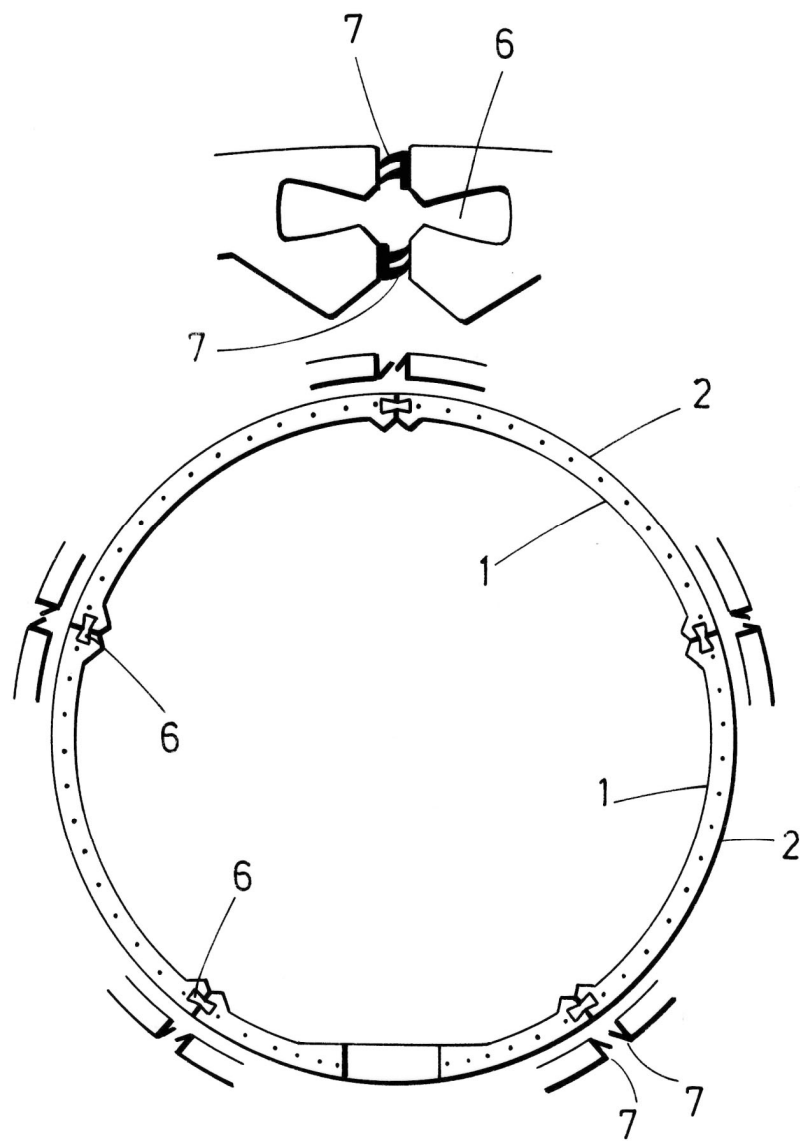


FIG.8



- ②① N.º solicitud: 201331902
②② Fecha de presentación de la solicitud: 23.12.2013
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **F03D11/04** (2006.01)
E04H12/12 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	ES 1060629 U (INNEO21 S L) 16.10.2005, columna 2, línea 55 – columna 3, línea 7; columna 4, líneas 13-15; figura 1.	1-3,8,11-12,15
Y		9-10
Y	KR 100800308 B1 (HONG SEOK HEE et al.) 01.02.2008, resumen; párrafos [111-112]; figuras 12-13.	9-10
A		1-4,8,11-12,15
X	ES 2378058 T3 (WOBBEN ALOYS) 04.04.2012, página 5, línea 44 – página 7, línea 37; figuras.	1-3,8,10-11
A		4-7,15
X	ES 2246734 A1 (STRUCTURAL CONCRETE & STEEL S) 16.02.2006, resumen; columna 6, líneas 36-47; figuras.	1-3,8,11,15
A	ES 2421057 A2 (ACCIONA WINDPOWER SA) 28.08.2013, página 4, línea 54 – página 5, línea 14; figura 3.	1,3,8,11-12,15
A	FR 2684710 A1 (PIERREL GUY) 11.06.1993, todo el documento.	1-3,8,11,15

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
10.03.2015

Examinador
J. Galán Mas

Página
1/4

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

E04H, 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

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 10.03.2015

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 2-10,12-17	SI
	Reivindicaciones 1,11	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 4-7,13-14,16-17	SI
	Reivindicaciones 1-3,8-12,15	NO

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 se publica.

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	ES 1060629 U (INNEO21 S L)	16.10.2005
D02	KR 100800308 B1 (HONG SEOK HEE et al.)	01.02.2008
D03	ES 2378058 T3 (WOBLEN ALOYS)	04.04.2012
D04	ES 2246734 A1 (STRUCTURAL CONCRETE & STEEL S)	16.02.2006
D05	ES 2421057 A2 (ACCIONA WINDPOWER SA)	28.08.2013
D06	FR 2684710 A1 (PIERREL GUY)	11.06.1993

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

El documento D01 describe placas o dovelas de torres de aerogeneradores que se unen con la colaboración de un material de relleno que rellena una cavidad definida entre un flanco de una placa y un flanco de la placa adyacente, teniendo las placas una cara interior y una cara exterior, y comprendiendo en dicho flanco un elemento sellante de material elástico para sellar lateralmente la cavidad definida entre el flanco de la placa y el flanco de la placa adyacente (ver columna 4, líneas 13-15, figura 1).

Por tanto, el documento D01 describe las características objeto de las reivindicaciones independientes 1 y 11 por lo que dichas reivindicaciones no serían nuevas de acuerdo al artículo 6 de la Ley 11/1986.

Además, a la vista de otros documentos citados, se considera que sería evidente para el experto en la materia que para la función descrita en el documento D01 el elemento sellante descrito en este documento tuviera las características definidas en las reivindicaciones 2, 3, 8 y 12, y el método de construcción fuera según las características objeto de la reivindicación 15.

Por tanto, se considera que las reivindicaciones 2, 3, 8, 12 y 15 no cumplirían el requisito de actividad inventiva de acuerdo al artículo 8 de la Ley 11/1986.

Por otro lado, las reivindicaciones dependientes 9 y 10 se refieren a cajeados realizados en los flancos de las dovelas para recibir el elemento sellante. Aunque el documento D01 no describe dichos cajeados, se considera que sería una opción obvia para el experto en la materia al ser una opción de ensamblaje conocida en el campo técnico de la construcción con módulos prefabricados. Así, por ejemplo, el documento D02 describe un método de unión de segmentos prefabricados que se unen con la colaboración de un material de relleno que rellena una cavidad definida entre un flanco de un segmento y un flanco del segmento adyacente en los que se inserta un elemento sellante de material elastomérico (141) para sellar lateralmente la cavidad definida entre los flancos de los segmentos que va a recibir el material de relleno (145), donde ambos flancos cuentan con cajeados (144) para recibir los elementos sellantes (141) (ver resumen, párrafos 111-112, figuras 12-13).

En consecuencia, las reivindicaciones 9 y 10 no implicarían actividad inventiva según el artículo 8 de la Ley 11/1986.

El documento D03, por su parte, describe un procedimiento para erigir una torre con elementos prefabricados de hormigón que se unen con la colaboración de un material de relleno que rellena una cavidad definida entre un flanco de un segmento y un flanco del segmento adyacente (ver página 2, líneas 19-20) teniendo los segmentos una cara interior y una cara exterior, y comprendiendo en dicho flanco un elemento sellante de material elástico para sellar lateralmente la cavidad definida entre el flanco de la placa y el flanco de la placa adyacente (ver página 3, líneas 19-24, figura 6-8). Aunque este documento describe características del elemento sellante similares a las definidas en las reivindicaciones 4, 5 y 7 difiere, respecto a la reivindicación 4, en la orientación de la sección de cierre del elemento sellante y, a la vista de la función específica de la inclinación del elemento sellante descrito en el documento D03, no se considera que un experto en la materia lo aplicara según las características definidas en la reivindicación 4.

Por tanto, a la vista de que ninguno de los documentos citados muestran las características de las reivindicaciones 4 a 7, 13, 14, 16 y 17, y que no se considera que un experto en la materia llegara de forma obvia a ellas a partir de dichos documentos, dichas reivindicaciones 4 a 7, 13, 14, 16 y 17 cumplirían el requisito de actividad inventiva según el artículo 8 de la Ley 11/1986.