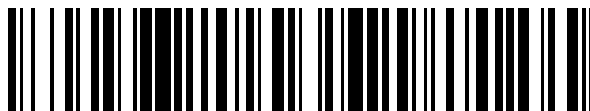


(19)

OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 647 676**

(21) Número de solicitud: 201630864

(51) Int. Cl.:

**B66F 11/00** (2006.01)**B66F 9/18** (2006.01)**E04H 12/12** (2006.01)**F03D 13/20** (2006.01)**B65G 7/08** (2006.01)

(12)

SOLICITUD DE PATENTE

A1

(22) Fecha de presentación:

**24.06.2016**

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

**26.12.2017**

(71) Solicitantes:

**WIPAHU PROJECT MANAGEMENT OFFICE, S.L.****(50.0%)****C/ Clara Schumann 16 4º 4ª puerta****28021 Madrid ES y****DELTACORE ESTUDIOS Y PROYECTOS, S.L.****(50.0%)**

(72) Inventor/es:

**MARTÍN SÁNCHEZ, Jose Manuel y****DE LA TORRE CALVO, Juan Francisco**

(74) Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**(54) Título: **Dispositivo volteador de dovelas prefabricadas de hormigón y procedimiento de volteo con dicho dispositivo**

(57) Resumen:

Dispositivo volteador de dovelas prefabricadas de hormigón y procedimiento de volteo con dicho dispositivo.

Dispositivo (1) volteador de dovelas prefabricadas de hormigón, con medios de volteo de la dovela (2) sobre un eje horizontal (5), formados por dos piezas de agarre (6) con forma de C sujetas al eje horizontal (5) mediante un buje lineal (8); donde los medios de volteo comprenden unos medios de desplazamiento; unos medios de suspensión de la dovela (2); una grúa torre (16), y unos medios de anclaje del dispositivo a la cimentación.

Procedimiento de volteo de dovelas formado por: anclaje del dispositivo a la cimentación; definición del ángulo de las piezas de agarre (6); definición de la posición de las piezas de agarre (6) en el eje horizontal (5); desplazamiento de los medios de volteo; elevación de la posición de la dovela, retirada de la plataforma; descenso de la dovela (2); inicio del volteo y elevación de la dovela (2) para su extracción de los medios de volteo.

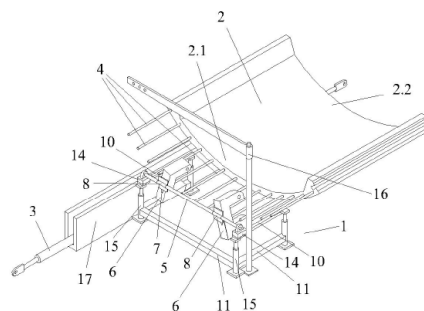


Fig. 1

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo volteador de dovelas prefabricadas de hormigón y procedimiento de volteo con dicho dispositivo

5

### **Campo técnico de la invención**

La presente invención corresponde al campo técnico de los sistemas de volteo de dovelas prefabricadas de hormigón, en la construcción de torres prefabricadas de hormigón, como las que conforman las nuevas torres eólicas de hormigón prefabricado.

10

### **Antecedentes de la Invención**

En la actualidad la mayoría de los aerogeneradores se sustentan en torres metálicas o de hormigón in situ o prefabricado. La tipología de torres prefabricadas de hormigón para la sustentación de aerogeneradores es diversa en dimensiones, formas, alturas, espesores, etc., pero actualmente existe una proliferación de torres prefabricadas de hormigón conformadas por anillos o tramos cilíndricos prefabricados de hormigón y por dovelas prefabricadas de hormigón.

15

20

El tipo de torres o fustes prefabricados de hormigón conformados mediante dovelas, presenta muchas ventajas sobre los otros sistemas de sustentación de aerogeneradores, es decir aquellos que se sustentan mediante torres metálicas o mediante torres realizadas con anillos.

25

Esto es debido a que con las torres realizadas mediante dovelas, se consiguen conformar tramos de 20m de altura consiguiendo reducir el número de tramos que forman la torre, y por consiguiente, el número de juntas horizontales de la misma. Además se consiguen elevar los aerogeneradores a alturas superiores a los 100m, reduciendo los costes de producción y montaje.

30

El inconveniente de los fustes o torres de hormigón prefabricado conformados por dovelas es la necesidad de empleo de grandes grúas para la manipulación de dichas dovelas. Así pues, para la manipulación y ensamblaje de las distintas dovelas se necesitan dos grúas; una principal de 500T y otra secundaria para el volteo de las dovelas de 100T. Estas grúas

35

tienen un coste muy elevado, y suponen unas pérdidas de tiempo por retrasos y averías, así como limitaciones de viento.

No se ha encontrado en el estado de la técnica ningún documento en el que se aborde este tema, lo que puede deberse a que la fabricación y montaje de estas nuevas torres o fustes es novedosa y reciente. Sí se ha encontrado alguna solución consistente en el volteo de piezas de gran tonelaje, como tolvas de equipos mineros y volteadores de rotores para aerogeneradores pero en ellas no se plantean soluciones para este problema.

Así pues, a modo de ejemplo de estos documentos encontrados puede mencionarse la patente de referencia ES2479892.

Dicho documento define un equipo para reparar tolvas de camiones en terreno, que posiciona la tolva facilitando las labores de reparación y mantención de los elementos y superficies a reparar y evita el uso de grúas, que comprende dos torres de tipo mecano desarmables con elementos motrices de una altura tal que permiten izar y voltear la tolva, medios de sujeción mecánica acoplables, unos mecanismos de seguridad y unos mecanismos de elevación.

Es evidente que el giro de una tolva no presenta la misma problemática que una dovela cuya principal característica es la elevada longitud de la misma.

### **Descripción de la invención**

El dispositivo volteador de dovelas prefabricadas de hormigón, en la construcción de torres prefabricadas de hormigón que aquí se presenta, tiene como objetivo el volteo de las dovelas desde una posición inicial distinta a la vertical hasta una posición final vertical, mediante una grúa principal que tras el volteo la traslada a su lugar de montaje donde es soportada mediante un puntal o sobre las dovelas adyacentes y, donde las dovelas presentan un primer extremo que en la posición final vertical es el extremo inferior, un segundo extremo opuesto al anterior y, unas barras de armado o unas vainas corrugadas en ambos primer y segundo extremo.

Este dispositivo comprende unos medios de volteo de la dovela sobre un eje horizontal, formados por dos piezas de agarre de dicha dovela por el primer extremo de la misma, que presentan forma de C con un tramo central y dos alas en sus extremos perpendiculares al

mismo. El tramo central de la pieza de agarre comprende unos medios de sujeción a la dovela y dichas piezas de agarre están sujetas al eje horizontal mediante un buje lineal desplazable a lo largo del mismo.

5 Los medios de volteo comprenden unos medios de desplazamiento lineal, de aproximación y alejamiento a la dovela, unos medios de suspensión de dicha dovela, una grúa torre para la colocación de los puntales que soportan las dovelas, y unos medios de anclaje del dispositivo a la cimentación de la torre.

10 Según una realización preferente, los medios de desplazamiento lineal de los medios de volteo, para aproximación y alejamiento a la dovela, están formados por sendos rieles dispuestos a ambos lados de los medios de volteo perpendiculares al eje horizontal del mismo, sendas piezas de desplazamiento lineal, donde cada una de ellas está situada sobre uno de los rieles y en su parte superior está sujeto uno de los extremos del eje horizontal a  
15 través de un cojinete y, sendos primeros pasadores para la fijación de cada pieza de desplazamiento lineal al correspondiente riel en la posición en que las piezas de agarre hace tope con el primer extremo de la dovela.

En este caso y en una realización preferente, el desplazamiento de los medios de  
20 desplazamiento lineal de los medios de volteo se activa de forma manual.

Según otra realización preferida, el desplazamiento de los medios de desplazamiento lineal de los medios de volteo se activa de forma mecánica.

25 De acuerdo con una realización preferente, el primer extremo de la dovela presenta unas barras de armado que emergen del mismo y los medios de sujeción de la pieza de agarre a la dovela están formados por un hueco pasante.

En otra realización preferente, el primer extremo de la dovela presenta unas vainas  
30 corrugadas en el interior del mismo y los medios de sujeción de la pieza de agarre (6) a la dovela están formados por un bulón guía.

En el caso en que el primer extremo de la dovela presenta barras de armado, y según una  
realización preferente, el dispositivo comprende unos medios de fijación de las piezas de  
35 agarre en una posición de las mismas de forma simétrica respecto del centro del eje

horizontal y tal que la distancia entre los huecos pasantes de cada una de estas piezas de agarre es igual a la distancia entre dos barras de armado consecutivas de la dovela.

5 Por otro lado, en el caso en que el primer extremo de la dovela presenta vainas corrugadas, el dispositivo comprende unos medios de fijación de las piezas de agarre en una posición de las mismas de forma simétrica respecto del centro del eje horizontal y tal que la distancia entre los bulones guía de cada una de estas piezas de agarre es igual a la distancia entre dos vainas corrugadas consecutivas de la dovela.

10 En cualquiera de estos dos casos, y según una realización preferida, los medios de fijación están formados por un tercer pasador entre el buje lineal y el eje horizontal.

15 De acuerdo con otro aspecto, en una realización preferente los medios de suspensión de la dovela comprenden al menos cuatro gatos hidráulicos dispuestos por parejas bajo de cada uno de los rieles de los medios de desplazamiento lineal, en los extremos de dichos rieles.

Según una realización preferida, el dispositivo comprende un dispensador de puntales en uno de los laterales de los medios de volteo.

20 De acuerdo con una realización preferente de la invención, los medios de volteo comprenden un elemento definidor de ángulos para el ajuste del ángulo de las piezas de agarre en función del radio de la dovela y un segundo pasador para la fijación de dicho ángulo.

25 En esta memoria se presenta a su vez, un procedimiento de volteo de dovelas prefabricadas de hormigón, que presenta las siguientes fases:

Una primera fase de anclaje del dispositivo volteador a la cimentación de la torre a construir.

30 Una segunda fase de definición del ángulo de las piezas de agarre mediante el elemento definidor de ángulos y fijación de dicho ángulo mediante un segundo pasador en las mismas.

35 La tercera fase consiste en la definición de la posición de las piezas de agarre a lo largo del eje horizontal de forma simétrica respecto al centro de dicho eje y fijación de dicha posición, mediante un tercer pasador entre el buje lineal y dicho eje horizontal.

A continuación, la cuarta fase es en la que se realiza el desplazamiento de los medios de volteo mediante los medios de desplazamiento lineal. Los medios de volteo se desplazan hasta que el primer extremo de la dovela se encaje entre las alas de las piezas de agarre y haga tope con la cara interna del tramo central de las mismas. Así mismo, se realiza la fijación de dicha posición, mediante unos primeros pasadores de fijación de cada pieza de desplazamiento lineal al correspondiente riel.

La quinta fase consiste en la retirada del segundo y tercer pasadores de fijación y la sexta fase es la que consiste en el agarre de un puntal del dispensador de puntales mediante una grúa torre y la colocación del mismo en su posición final.

A continuación tiene lugar la séptima fase, de sujeción del segundo extremo de la dovela mediante una grúa principal y la octava fase en la que se eleva la posición de la dovela mediante los medios de suspensión hasta al menos 30cm de los apoyos en los que se encuentra sustentada la dovela encima de la plataforma.

Una vez que se tiene la dovela elevada estos al menos 30cm, tiene lugar la novena fase en la que se retira la plataforma de la zona inferior de la dovela.

Ahora puede realizarse la décima fase consistente en el descenso de la dovela a la posición inicial, al no tener ya bajo de ella la plataforma que la sostenía.

En este momento se lleva a cabo la fase undécima, en la que se inicia el volteo de la dovela mediante la grúa principal. Esta fase termina cuando la dovela alcanza una posición vertical.

La fase duodécima consiste en la elevación de la dovela para poder extraerla de los medios de volteo y, la colocación de la misma en su posición final en la cimentación.

Según una realización preferente, cuando este procedimiento de volteo de dovelas se ha realizado en todas las dovelas de una torre, tiene lugar el desanclado del dispositivo de la cimentación y mediante unos medios de elevación se sujeta el dispositivo por unas vigas de atado entre los gatos hidráulicos y se coloca en unos medios de transporte hasta otra torre en cuya cimentación se ancla para iniciar nuevamente el procedimiento.

Con el dispositivo volteador de dovelas prefabricadas de hormigón y el procedimiento de volteo de las mismas mediante dicho dispositivo que aquí se propone, se obtiene una mejora significativa del estado de la técnica.

5        Esto es así pues se consigue un dispositivo rápido y seguro de montar y desmontar, transportable y que se utiliza en el mismo lugar donde se desarrolla la actividad de premontaje de la torre.

10       Este dispositivo permite suspender la dovela que soportaba una plataforma normalmente de un camión y, girarla 90° hasta su posición vertical, consiguiendo un ahorro sustancial de los costos gracias a que se elimina la necesidad de una grúa de gran tonelaje que es la que normalmente realizaba este trabajo.

15       Otra ventaja de este dispositivo es que al no depender de la grúa, se evitan las incertidumbres del tiempo de llegada de dicha grúa, de las inclemencias del tiempo que tanto influyen en su trabajo, de las posibles averías de la misma, o incluso de la llegada del gruista.

20       Así mismo, se evitan los problemas que ocasiona normalmente este tipo de grúas debido a los choques del propio gancho de la grúa contra los elementos internos de las dovelas. Todo esto genera una reducción de los costes.

### **Breve descripción de los dibujos**

25       Con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se aporta como parte integrante de dicha descripción, una serie de dibujos donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

30       La Figura 1.- Muestra una vista en perspectiva del dispositivo de volteo de dovelas prefabricadas de hormigón en una tercera fase, para un modo de realización preferente de la invención.

35       La Figura 2.- Muestra una vista de perfil del dispositivo de volteo de dovelas prefabricadas de hormigón en una cuarta fase, para un modo de realización preferente de la invención.

La Figura 3.- Muestra una vista en detalle de la mitad del dispositivo de volteo de dovelas prefabricadas de hormigón en una tercera fase, para un modo de realización preferente de la invención.

## 5 Descripción detallada de un modo de realización preferente de la invención

A la vista de las figuras aportadas, puede observarse cómo en un modo de realización preferente de la invención, el dispositivo (1) volteador de dovelas prefabricadas de hormigón, que aquí se propone, se define para el volteo de las dovelas (2) desde una posición inicial distinta a la vertical hasta una posición final vertical, en la construcción de torres prefabricadas de hormigón, mediante una grúa principal que tras el volteo la traslada a su lugar de montaje donde es soportada mediante un puntal (3) y, donde las dovelas (2) presentan un primer extremo (2.1) que en la posición final vertical es el extremo inferior, un segundo extremo (2.2) opuesto al anterior y, unas barras de armado (4) en ambos primer y segundo extremo (2.1, 2.2).

Como se muestra en la Figuras 1 y 3, el dispositivo (1) comprende unos medios de volteo de la dovela (2) sobre un eje horizontal (5), formados por dos piezas de agarre (6) de dicha dovela (2) por el primer extremo (2.1) de la misma.

Estas piezas de agarre (6) presentan forma de C, con un tramo central y dos alas en sus extremos perpendiculares al mismo y donde el tramo central de la pieza de agarre (6) comprende unos medios de sujeción a la dovela. Estas piezas de agarre (6) están sujetas al eje horizontal (5) mediante un buje lineal (8) desplazable a lo largo del mismo.

Esta sujeción mediante el buje lineal (8), permite posicionar las piezas de agarre (6) en la posición longitudinal adecuada del eje horizontal (5) y en el plano perpendicular a la dovela.

En este modo de realización preferente de la invención, dado que el primer extremo de la dovela presenta unas barras de armado (4) que emergen del mismo, como se muestra en las Figuras 1 y 3, dichos medios de sujeción de la pieza de agarre (6) a la dovela están formados por un hueco pasante (7).

En este modo de realización preferente de la invención, el dispositivo (1) volteador comprende unos medios de fijación de las piezas de agarre (6) en una posición de las mismas de forma simétrica respecto del centro del eje horizontal (5) y tal que la distancia



entre los huecos pasantes (7) de cada una de estas piezas de agarre (6) es igual a la distancia entre dos barras de armado (4) consecutivas de la dovela (2).

En este modo de realización preferente de la invención, estos medios de fijación están formados por un tercer pasador (13) entre el buje lineal (8) y el eje horizontal (5).

Para poder colocar las piezas de agarre (6) en el ángulo requerido, en función del radio de la dovela (2), en este modo de realización preferente de la invención, los medios de volteo comprenden un elemento definidor de ángulos (9), de manera que se gira cada pieza de agarre (6) sobre el definidor de ángulos (9) y en el momento en que tengamos el ángulo requerido, se coloca un segundo pasador (12) para la fijación del mismo, que se muestra en la Figura 3.

Los medios de volteo comprenden así mismo, unos medios de desplazamiento lineal, que permiten la aproximación y el alejamiento de los mismos respecto de la dovela (2). Como puede observarse en la Figura 3, en este modo de realización preferente de la invención, dichos medios de desplazamiento lineal están formados por sendos rieles (10) perpendiculares al eje horizontal (5) de los medios de volteo y dispuestos a ambos lados de los mismos, sendas piezas de desplazamiento (14) lineal, donde cada una de ellas está situada sobre uno de los rieles (10) y en su parte superior está sujeto uno de los extremos del eje horizontal (5) a través de un cojinete y, sendos primeros pasadores (no representados en las Figuras) para la fijación de cada pieza de desplazamiento (14) lineal al correspondiente riel (10) en la posición en que las piezas de agarre (6) hace tope con el primer extremo (2.1) de la dovela (2).

Esta posición de tope de las piezas de agarre (6) en el primer extremo (2.1) de la dovela (2) es posible gracias al hueco pasante (7) que presentan dichas piezas de agarre (6) de manera que en dicha posición, sendas barras de armado (4) de la dovela (2) se encajan respectivamente en una de las piezas de agarre (6), atravesando dicho hueco pasante (7).

En este modo de realización preferente, el desplazamiento de los medios de desplazamiento lineal se activa de forma manual.

Los medios de volteo presentan además, como se muestra en las Figuras 1 y 2, unos medios de suspensión de la dovela, que en este modo de realización preferente de la invención están formados por cuatro gatos hidráulicos (15) dispuestos por parejas bajo de

cada uno de los rieles (10) de los medios de desplazamiento lineal. Cada uno de los gatos hidráulicos (15) está situado en uno de los extremos de uno de los rieles (10).

5 Así mismo, los medios de volteo comprenden una grúa torre (16) para la colocación de los puntales (3) que soportan las dovelas (2), y unos medios de anclaje del dispositivo a la cimentación de la torre.

10 Como se muestra en las Figuras 1 y 2, en este modo de realización preferente de la invención, el dispositivo (1) comprende un dispensador de puntales (17) en uno de los laterales de los medios de volteo.

En esta memoria se presenta además, un procedimiento de volteo de dovelas prefabricadas de hormigón, que presenta las siguientes fases:

15 La primera fase es la de anclaje del dispositivo volteador a la cimentación de la torre que se desea construir.

20 Una vez anclado el dispositivo (1), puede realizarse la segunda fase en la que se define el ángulo de las piezas de agarre (6) mediante el elemento definidor de ángulos (9). Cuando se obtiene el ángulo deseado, se fija el mismo mediante un segundo pasador (19).

25 A continuación, la tercera fase que se muestra en la Figura 1, consiste en colocar las piezas de agarre (6) a lo largo del eje horizontal (5), de forma simétrica respecto al centro del mismo y una vez alcanzada la posición, fijarla mediante un tercer pasador (13) entre el buje lineal (8) y dicho eje horizontal (5). En este modo de realización preferente de la invención, para agilizar esta colocación de las piezas, el eje horizontal (5) presenta una serie de señales de la posición correcta de las piezas de agarre (6) dependiendo del tipo de dovela (2) a voltear.

30 La cuarta fase, como se muestra en la Figura 2, consiste en el desplazamiento de los medios de volteo mediante los medios de desplazamiento lineal. Así pues, los medios de volteo se desplazan sobre los rieles (10) mediante las piezas de desplazamiento (14) lineal hasta que el primer extremo (2.1) de la dovela (2) se encaje entre las alas de las piezas de agarre (6) y haga tope con la cara interna del tramo central de las mismas. Una vez  
35 alcanzada esta posición, se realiza la fijación de la misma, mediante unos primeros

pasadores de fijación de cada pieza de desplazamiento (14) lineal al riel (10) correspondiente.

5 A continuación, en una quinta fase, se retiran el segundo y tercer pasadores (12,13), para que no sufran durante el movimiento de volteo. Luego, en la sexta fase, mediante una grúa torre (16), se agarra un puntal (3) del dispensador de puntales (3) y se coloca el mismo en su posición final.

10 En una séptima fase, se sujeta el segundo extremo (2.1) de la dovela (2) mediante una grúa principal y a continuación, en una octava fase en la que se eleva la posición de la dovela (2) mediante los medios de suspensión, que en este modo de realización preferente de la invención están formados por cuatro gatos hidráulicos (15), hasta 30cm de los apoyos de la plataforma del camión en la que se encuentra sustentada la dovela (2).

15 En ese momento, tiene lugar la novena fase consistente en la retirada del camión, que se aparta de la zona de volteo, dejando la dovela suspendida en el aire.

20 La décima fase consiste en el descenso de la dovela (2) a la posición inicial, al no tener ya bajo de ella la plataforma que la sostenía.

A continuación, se realiza el inicio del volteo de la dovela (2) mediante la grúa principal. Esta undécima fase termina cuando la dovela (2) alcanza una posición vertical.

25 Con la dovela en posición vertical, se realiza la duodécima fase, consistente en la elevación de la dovela (2) para poder extraerla de los medios de volteo y la colocación de la misma en su posición final en la cimentación de la torre.

30 En este modo de realización preferente de la invención, una vez se ha realizado el volteo de todas las dovelas (2) de una torre, se desancla el dispositivo de la cimentación y mediante unos medios de elevación se sujeta éste por unas vigas de atado (11) que presenta entre los gatos hidráulicos (15) y se coloca en unos medios de transporte para poder trasladarlo hasta otra torre en cuya cimentación se ancla de nuevo para iniciar nuevamente el procedimiento.

35 La forma de realización descrita constituye únicamente un ejemplo de la presente invención, por tanto, los detalles, términos y frases específicos utilizados en la presente memoria no se

han de considerar como limitativos, sino que han de entenderse únicamente como una base para las reivindicaciones y como una base representativa que proporcione una descripción comprensible así como la información suficiente al experto en la materia para aplicar la presente invención.

5

Con el dispositivo volteador de dovelas prefabricadas de hormigón y el procedimiento de volteo de las mismas mediante dicho dispositivo que aquí se presenta, se consiguen importantes mejoras respecto al estado de la técnica.

10

Así pues, se obtiene un dispositivo volteador y un procedimiento de utilización del mismo con el que es posible realizar el proceso de volteo de la dovela de una forma rápida, sencilla y eficaz, eliminando la necesidad de depender de la actuación de una grúa de gran tonelaje, que resulta una de las partes más costosa y con mayores inconvenientes.

15

De este modo, se eliminan los problemas que causa esta torre, como son las posibles averías, los desajustes de horarios que genera, la dependencia de las condiciones meteorológica.

20

Otra ventaja es que es un dispositivo fácil de montar y desmontar y se puede desplazar cómodamente al lugar en el que debe montarse la torre. Esto facilita enormemente el proceso de colocación de la dovela ya volteada.

25

Así pues, es un dispositivo sencillo, cómodo y eficaz, que consigue reducir los costes y aumentar la productividad del proceso de montaje de este tipo de torres.

30

35

## REIVINDICACIONES

- 1- Dispositivo (1) volteador de dovelas prefabricadas de hormigón, en la construcción de torres prefabricadas de hormigón, para el volteo de las dovelas (2) desde una posición inicial distinta a la vertical hasta una posición final vertical, mediante una grúa principal que tras el volteo la traslada a su lugar de montaje donde es soportada mediante un puntal (3) o sobre las dovelas adyacentes y, donde las dovelas (2) presentan un primer extremo (2.1) que en la posición final vertical es el extremo inferior, un segundo extremo (2.2) opuesto al anterior y, unas barras de armado o unas vainas corrugadas en ambos primer y segundo extremo (2.1, 2.2), **caracterizado por que** comprende
  - unos medios de volteo de la dovela (2) sobre un eje horizontal (5), formados por dos piezas de agarre (6) de la dovela por el primer extremo (2.1) de la misma, que presentan forma de C con un tramo central y dos alas en sus extremos perpendiculares al mismo, donde el tramo central comprende unos medios de sujeción a la dovela y donde dichas piezas de agarre (6) están sujetas al eje horizontal (5) mediante un buje lineal (8) desplazable a lo largo del mismo;
  - donde los medios de volteo comprenden unos medios de desplazamiento lineal, de aproximación y alejamiento a la dovela (2);
  - unos medios de suspensión de la dovela (2);
  - una grúa torre (16) para la colocación de los puntales (3) que soportan las dovelas, y;
  - unos medios de anclaje del dispositivo a la cimentación de la torre.
- 2- Dispositivo (1) volteador de dovelas prefabricadas de hormigón, según la reivindicación 1, **caracterizado por que** los medios de desplazamiento lineal de los medios de volteo, para aproximación y alejamiento a la dovela, están formados por sendos rieles (10) dispuestos a ambos lados de los medios de volteo perpendiculares al eje horizontal (5) del mismo, sendas piezas de desplazamiento (14) lineal, donde cada una de ellas está situada sobre uno de los rieles (10) y en su parte superior está sujeto uno de los extremos del eje horizontal (5) a través de un cojinete y, sendos primeros pasadores para la fijación de cada pieza de desplazamiento (14) lineal al correspondiente riel (10) en la posición en que las piezas de agarre (6) hace tope con el primer extremo (2.1) de la dovela (2).
- 3- Dispositivo (1) volteador de dovelas prefabricadas de hormigón, según la reivindicación 2, **caracterizado por que** el desplazamiento de los medios de desplazamiento lineal de los medios de volteo se activa de forma manual.

- 4- Dispositivo (1) volteador de dovelas prefabricadas de hormigón, según la reivindicación 2, **caracterizado por que** el desplazamiento de los medios de desplazamiento lineal de los medios de volteo se activa de forma mecánica.
- 5 5- Dispositivo (1) volteador de dovelas prefabricadas de hormigón, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el primer extremo de la dovela presenta unas barras de armado (4) que emergen del mismo y los medios de sujeción de la pieza de agarre (6) a la dovela están formados por un hueco pasante (7).
- 10 6- Dispositivo (1) volteador de dovelas prefabricadas de hormigón, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** el primer extremo de la dovela presenta unas vainas corrugadas en el interior del mismo y los medios de sujeción de la pieza de agarre (6) a la dovela están formados por un bulón guía.
- 15 7- Dispositivo (1) volteador de dovelas prefabricadas de hormigón, según la reivindicación 5, **caracterizado por que** comprende unos medios de fijación de las piezas de agarre (6) en una posición de las mismas de forma simétrica respecto del centro del eje horizontal (5) y tal que la distancia entre los huecos pasantes (7) de cada una de estas piezas de agarre es igual a la distancia entre dos barras de armado consecutivas de la  
20 dovela.
- 8- Dispositivo (1) volteador de dovelas prefabricadas de hormigón, según la reivindicación 6, **caracterizado por que** comprende unos medios de fijación de las piezas de agarre (6) en una posición de las mismas de forma simétrica respecto del centro del eje  
25 horizontal (5) y tal que la distancia entre los bulones guía de cada una de estas piezas de agarre es igual a la distancia entre dos vainas corrugadas consecutivas de la dovela.
- 9- Dispositivo (1) volteador de dovelas prefabricadas de hormigón, según cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8, **caracterizado por que** los medios de fijación están formados  
30 por un tercer pasador entre el buje lineal y el eje horizontal.
- 10- Dispositivo (1) volteador de dovelas prefabricadas de hormigón, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los medios de suspensión de la dovela (2) comprenden al menos cuatro gatos hidráulicos (15) dispuestos por parejas  
35 bajo de cada uno de los rieles (10) de los medios de desplazamiento lineal, en los extremos de dichos rieles (10).

11- Dispositivo (1) volteador de dovelas prefabricadas de hormigón, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** comprende un dispensador de puntales (17) en uno de los laterales de los medios de volteo.

5 12- Dispositivo (1) volteador de dovelas prefabricadas de hormigón, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los medios de volteo comprenden un elemento definidor (9) de ángulos para el ajuste del ángulo de las piezas de agarre (6) en función del radio de la dovela (2) y un segundo pasador (12) para la fijación de dicho ángulo.

10 13- Procedimiento de volteo de dovelas prefabricadas de hormigón, mediante un dispositivo (1) volteador como el definido en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado por que** comprende las siguientes fases

- anclaje del dispositivo volteador a la cimentación de la torre a construir;
- 15 - definición del ángulo de las piezas de agarre (6) mediante el elemento definidor (9) de ángulos y fijación de dicho ángulo mediante un segundo pasador (12) en las mismas;
- definición de la posición de las piezas de agarre (6) a lo largo del eje horizontal (5), de forma simétrica respecto al centro de dicho eje y fijación de dicha posición,
- 20 - mediante un tercer pasador entre el buje lineal (8) y dicho eje horizontal;
- desplazamiento de los medios de volteo mediante los medios de desplazamiento lineal, hasta que el primer extremo de la dovela (2) se encaje entre las alas de las piezas de agarre (6) y haga tope con la cara interna del tramo central de las mismas y, fijación de dicha posición, mediante unos primeros pasadores de fijación de cada
- 25 - pieza de desplazamiento lineal al correspondiente riel;
- retirada del segundo y tercer pasadores (12,13) de fijación;
- agarre de un puntal (3) del dispensador de puntales mediante una grúa torre (16) y colocación del mismo en su posición final;
- sujeción del segundo extremo (2.2) de la dovela (2) mediante una grúa principal;
- 30 - elevación de la posición de la dovela (2) mediante los medios de suspensión hasta al menos 30cm de los apoyos en los que se encuentra sustentada la dovela encima de una plataforma;
- retirada de dicha plataforma;
- descenso de la dovela (2) a la posición inicial;
- 35 - inicio del volteo de la dovela (2) mediante la grúa principal hasta que alcance una posición vertical, y;

- elevación de la dovela (2) para su extracción de los medios de volteo y colocación de la misma en su posición final en la cimentación.

5      14- Procedimiento de volteo de dovelas prefabricadas de hormigón, según la reivindicación 9, **caracterizado por que** al finalizar el volteo de todas las dovelas (2) de una torre, se desancla el dispositivo de la cimentación y mediante unos medios de elevación se sujeta el dispositivo por unas vigas de atado (11) entre los gatos hidráulicos (15) y se coloca en unos medios de transporte hasta otra torre.

10



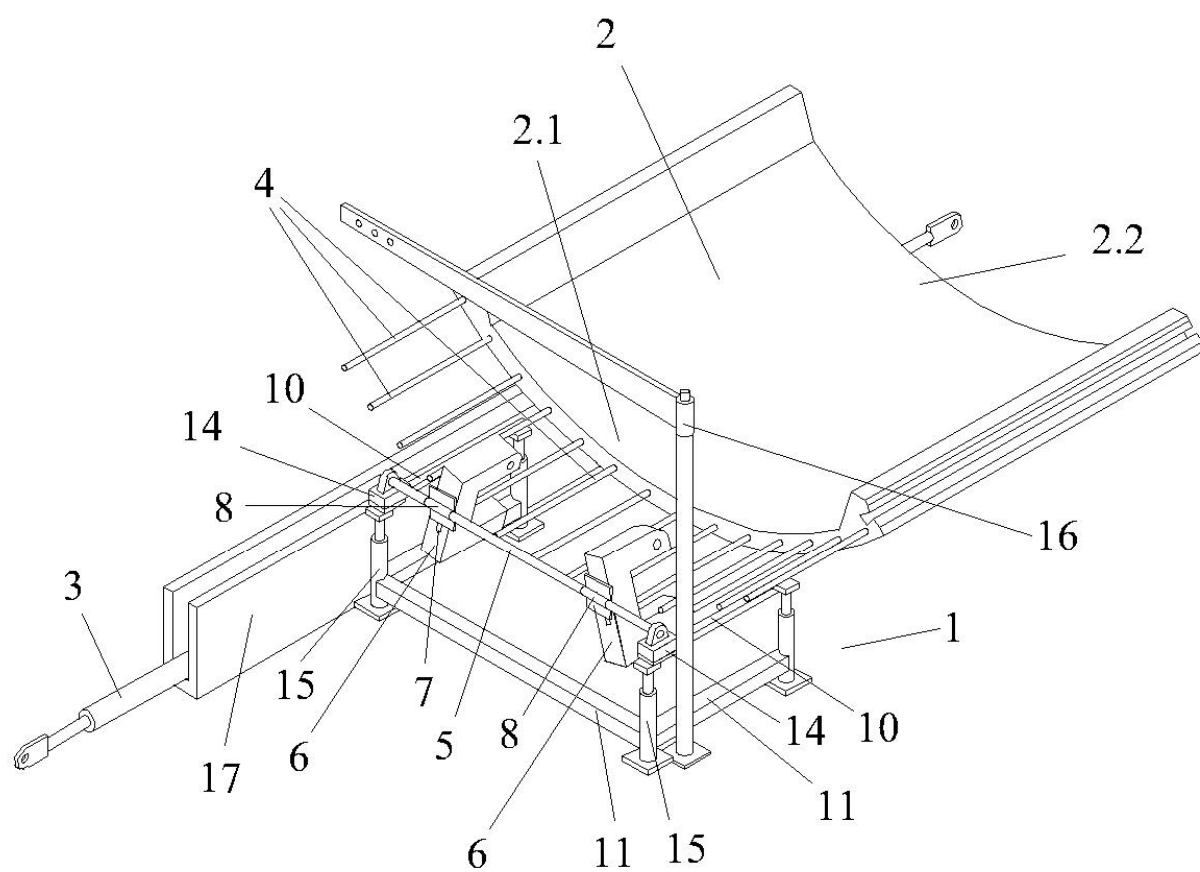


Fig. 1

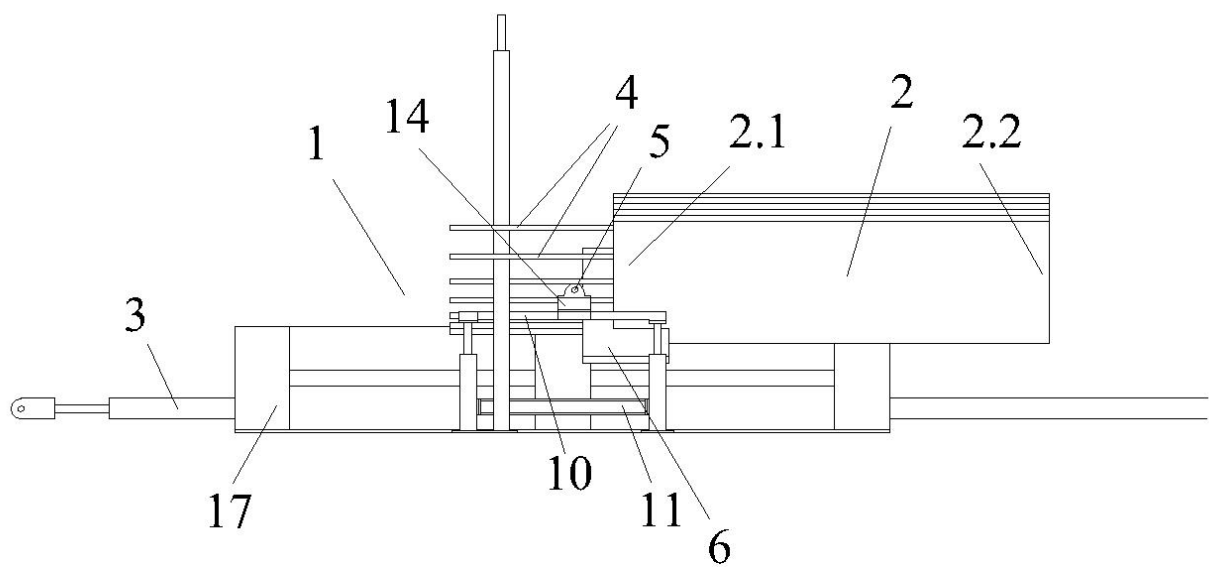


Fig. 2

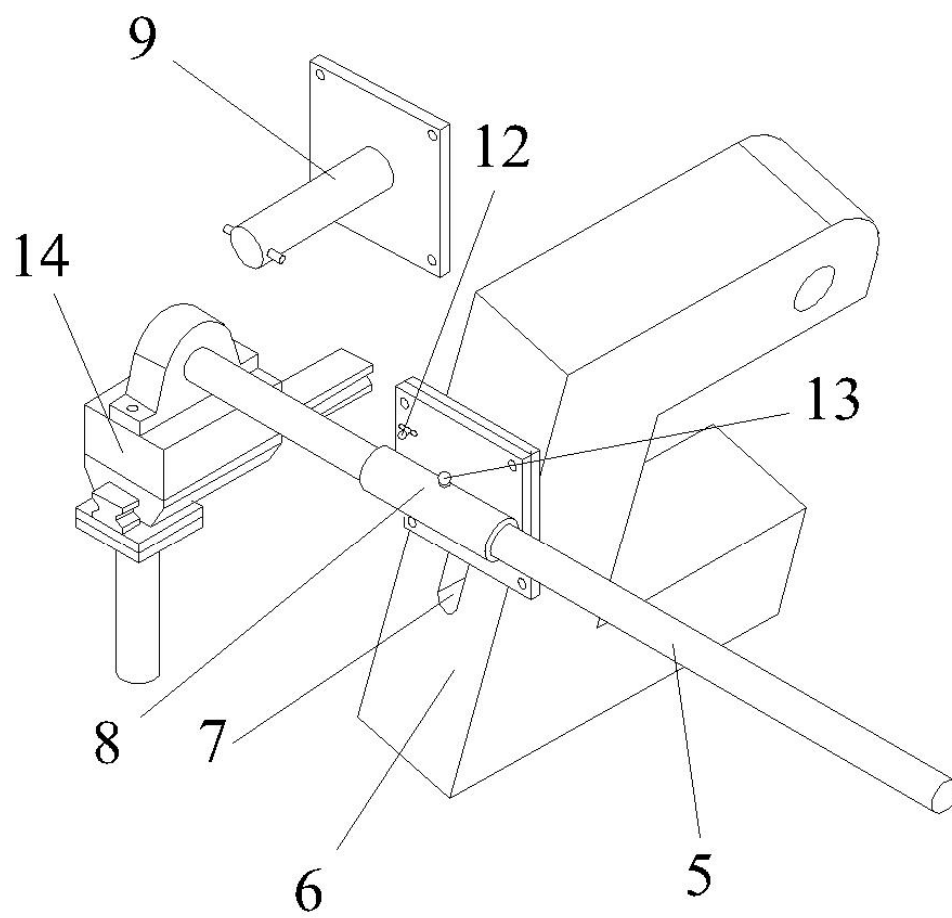


Fig. 3



- ②① N.º solicitud: 201630864  
②② Fecha de presentación de la solicitud: 24.06.2016  
③② Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

### DOCUMENTOS RELEVANTES

| Categoría | ⑤⑥ Documentos citados                                                                                                                                                                                                                                          | Reivindicaciones afectadas |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| A         | ES 2479892 A1 (MINETEC) 24/07/2014, Resumen; figuras (citado en la solicitud)                                                                                                                                                                                  | 1-14                       |
| A         | EP 1978185 A1 (SIEMENS) 08/10/2008, Resumen; figuras                                                                                                                                                                                                           | 1-14                       |
| A         | JP 2002154800 A (MITSUBISHI ELECTRIC) 28/05/2002, Resumen; figuras                                                                                                                                                                                             | 1-14                       |
| A         | FR 2449057 A1 (SOVAM) 1-14, 12/09/1980<br>Resumen; figuras                                                                                                                                                                                                     | 1-14                       |
| A         | "FABRICA DE DOVELAS-FORMWORK" (LEO VILLALBA GARCÍA) 29/08/2014, (ver minutos 11:28 a 13:54) Video extraído el 07/02/2017 de la dirección de internet:<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=2kZOoNb4AiY">https://www.youtube.com/watch?v=2kZOoNb4AiY</a> | 1                          |
| A         | "VOLTEO DOVELA-MPG" (SUBBALASTO) 18/01/2010, (Todo el documento) Video extraído el 07/02/2017 de la dirección de internet:<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=xYS9tlhyGh8">https://www.youtube.com/watch?v=xYS9tlhyGh8</a>                            | 1                          |

#### 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  
14.02.2017

Examinador  
F. Monge Zamorano

Página  
1/4

## CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**B66F11/00** (2006.01)

**B66F9/18** (2006.01)

**E04H12/12** (2006.01)

**F03D13/20** (2016.01)

**B65G7/08** (2006.01)

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

B66F, E04H, F03D, B65G

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: 14.02.2017

**Declaración**

|                                                 |                       |           |
|-------------------------------------------------|-----------------------|-----------|
| <b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>            | Reivindicaciones 1-14 | <b>SI</b> |
|                                                 | Reivindicaciones      | <b>NO</b> |
| <b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b> | Reivindicaciones 1-14 | <b>SI</b> |
|                                                 | Reivindicaciones      | <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 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 2479892 A1 (MINETEC)                             | 24.07.2014        |
| D02       | EP 1978185 A1 (SIEMENS)                             | 08.10.2008        |
| D03       | JP 2002154800 A (MITSUBISHI ELECTRIC)               | 28.05.2002        |
| D04       | FR 2449057 A1 (SOVAM)                               | 1-14              |
| D05       | "FABRICA DE DOVELAS-FORMWORK" (LEO VILLALBA GARCÍA) | 29.08.2014        |
| D06       | "VOLTEO DOVELA-MPG" (SUBBALASTO)                    | 18.01.2010        |

**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**

La solicitud se refiere a un *dispositivo volteador de dovelas prefabricadas de hormigón, en la construcción de torres prefabricadas de hormigón, para el volteo de las dovelas desde una posición inicial distinta a la vertical hasta una posición final vertical*

La solicitud contiene 14 reivindicaciones, de las cuales son independientes la primera, que caracteriza el dispositivo y de la que dependen las reivindicaciones 2 a 12; y la reivindicación 13, que caracteriza el procedimiento de volteo y de la que depende la reivindicación 14.

La reivindicación 1 caracteriza el dispositivo de volteo porque comprende:

- unos medios de volteo de la dovela (2) sobre un eje horizontal (5), formados por dos piezas de agarre (6) de la dovela por el primer extremo (2.1) de la misma, que presentan forma de C con un tramo central y dos alas en sus extremos perpendiculares al mismo, donde el tramo central comprende unos medios de sujeción a la dovela y donde dichas piezas de agarre (6) están sujetas al eje horizontal (5) mediante un buje lineal (8) desplazable a lo largo del mismo;
- donde los medios de volteo comprenden unos medios de desplazamiento lineal, de aproximación y alejamiento a la dovela (2);
- unos medios de suspensión de la dovela (2);
- una grúa torre (16) para la colocación de los puntales (3) que soportan las dovelas, y;
- unos medios de anclaje del dispositivo a la cimentación de la torre.

En la búsqueda realizada no se han encontrado divulgaciones que anticipen la caracterización de la invención realizada en la reivindicación 1 ni parece que se pueda llegar a ella por mera yuxtaposición, carente de actividad inventiva, de divulgaciones encontradas. Lo mismo cabe decir de la reivindicación 13, también independiente, toda vez que se refiere a un procedimiento de utilización del dispositivo caracterizado en la reivindicación 1. Los documentos citados en este informe lo son, pues, a título meramente ilustrativo del estado de la técnica.

**D01 (Minetec), D02 (Siemens), D03 (Mitsubishi) y D04 (Sovam)** divulgan diferentes cunas volteadoras de dovelas. **D05 (Villalba) y D06 (Subbalasto)**, divulgan en cambio marcos volteadores que se usan en fábrica y que no erigen la dovela sino que la hacen girar en torno de un eje horizontal. No se han citado en el informe las divulgaciones sobre erección de dovelas mediante una simple grúa, que engancha un extremo de la dovela mientras el otro apoya en tierra, por tratarse de una técnica totalmente distinta de la del volteo.

Así pues, teniendo las consideraciones precedentes y en opinión del examinador, cabría reconocer los atributos de novedad, en el sentido del artículo 6 de la vigente Ley de Patentes 11/1986, y de actividad inventiva, en el sentido del artículo 8 de la mencionada Ley 11/1986, a las reivindicaciones 1 a 14 de la solicitud.