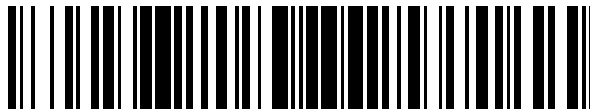


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 579 994**

21 Número de solicitud: 201530189

51 Int. Cl.:

**E02D 27/42** (2006.01)

**E04H 12/22** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

**17.02.2015**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**18.08.2016**

Fecha de concesión:

**23.05.2017**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**30.05.2017**

73 Titular/es:

**ICONKRETE 2012, S.L. (100.0%)  
Monforte de Lemos, 187 10B  
28035 Madrid (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**ABAD HUBER, César y  
FRANCO REY, Jorge**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

54 Título: **Elemento de cimentación de hormigón prefabricado para la ejecución de plantas termosolares o fotovoltaicas y procedimiento de ejecución del mismo**

57 Resumen:

Elemento de cimentación de hormigón prefabricado para la ejecución de plantas termosolares o fotovoltaicas y procedimiento de ejecución del mismo. El elemento de cimentación, comprende una pieza (1) de hormigón prefabricado armada o pretensada constituida por una losa inferior y un pilar que sale por la parte superior, que presenta un hueco (2) en toda su altura de tal forma que se pueden encastrar unas piezas sobre otras en la fase de almacenaje y transporte.

La invención también consiste en un procedimiento para ejecutar dicha cimentación que comprende las fases: prefabricación de una placa de hormigón armado o pretensado, extendido de un lecho de arena sobre una superficie, colocación de la pieza sobre dicho lecho de arena, relleno mediante material granular sobre la losa inferior de la placa hasta como máximo la cota superior del pilar, colocación de una estructura de soporte en el interior del pilar, acuñado de la estructura soporte y relleno del hueco existente con mortero.

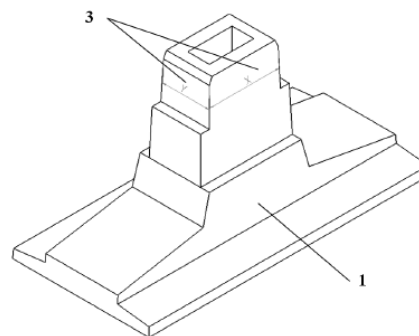


Figura 1

ES 2 579 994 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP 11/1986.

## DESCRIPCIÓN

Elemento de cimentación de hormigón prefabricado para la ejecución de plantas termosolares o fotovoltaicas y procedimiento de ejecución del mismo

5

### Objeto de la invención

La presente invención se refiere a un elemento de cimentación de hormigón prefabricado para la ejecución de plantas termosolares o fotovoltaicas, en el que los elementos prefabricados son perfectamente apilables en la fase de acopio y transporte a obra.

10

El elemento de cimentación de hormigón prefabricado objeto de esta invención está formado por un elemento prefabricado de hormigón formado por losa inferior (nervada o no) de la que sale por su parte superior un pilar rectangular o circular, presentando el cuerpo prefabricado un hueco en toda su altura de tales dimensiones que permiten el encastramiento de varios elementos unos sobre otros.

15

Posteriormente se rellena la losa inferior con material granular con el fin de lastrar y aumentar el peso del conjunto para obtener una mayor estabilidad al vuelco y al deslizamiento. Este relleno nunca supera la altura de cota superior del pilar de hormigón. En el interior del elemento de hormigón prefabricado, ya instalado en su ubicación definitiva, se coloca la estructura soporte rellenándose con mortero el hueco existente.

20

Esta nueva cimentación pretende reducir extraordinariamente los costes de transporte y almacenaje de los elementos prefabricados, ya que se reducen en 3 o 4 veces dichos costes con respecto a otras soluciones prefabricadas.

25

### Antecedentes de la invención

En muchos casos, como ocurre en las plantas termosolares y fotovoltaicas, las estructuras transmiten sus cargas al terreno a través de soluciones pilotadas de hormigón o hincando perfiles metálicos al terreno.

30

Hay casos en los que no se puede pilotar o hincar perfiles metálicos bien sea porque la

geotecnia del terreno imposibilite o encarezca su ejecución (terreno muy duro, aparición de lodos, etc) o bien sea porque se ejecute la planta solar sobre balsas de residuos que en muchos casos son tóxicos y están convenientemente selladas y no pueden ser perforadas.

- 5 La solución tradicional de cimentación para los casos anteriormente mencionados es la ejecución de losas "in situ" de hormigón armado enterradas, semienterradas o en superficie sobre la que apoya la estructura soporte de los paneles solares.

10 Estas estructuras transmiten pequeñas cargas axiales, pero importantes cargas horizontales debidas al viento y sismo principalmente y son muy sensibles a pequeños desplazamientos de las cimentaciones que provocarían cambios en la orientación de los espejos y paneles con respecto a la radiación solar con lo que disminuiría notablemente el rendimiento térmico de la planta.

15 Para evitar el deslizamiento de la cimentación, las losas deben ser muy pesadas y por lo tanto tienen mucha cantidad de hormigón y por consiguiente una elevada cantidad de acero, debido a la necesidad de cumplir unas cantidades mínimas según normativa. Todo ello encarece notablemente este tipo de soluciones.

20 Otro inconveniente que presenta este tipo de soluciones es que necesita el aporte de hormigón vertido "in situ" y normalmente este tipo de plantas solares se instalan lejos de cualquier centro productivo de hormigón, lo que dificulta y encarece la fabricación del mismo.

25 Un problema adicional para verter hormigón "in situ" en terrenos sobre balsas de residuos es el gran peso que tienen los camiones hormigonera, que se hunden o pueden provocar la rotura de estas balsas.

El solicitante conoce la existencia de otros sistemas de cimentación superficiales para este tipo de plantas solares.

30 Así por ejemplo es conocida la solicitud de modelo de utilidad español con número de publicación ES1064028 que presenta una solución de cimentación prefabricada para plantas solares formada por una losa maciza de hormigón de sección rectangular. Esta solución requiere de mucho aporte de acero y hormigón y su transporte y manipulación es costoso ya

que hay que manejar grandes pesos.

La solicitud de patente FR2687704 presenta una cimentación basada en un encofrado perdido de hormigón prefabricado de paredes delgadas que posteriormente se hormigona "in situ" junto con un entramado de armaduras.

Un sistema de cimentación prefabricada del mismo autor es la patente P201330529, que mejora técnica y económicamente todos los sistemas descritos anteriormente pero presenta el inconveniente de no ser competitiva cuando el espacio de almacenaje es escaso o la distancia entre el lugar de prefabricación del elemento de hormigón y su ubicación definitiva es elevada, ya que se presenta un elemento muy ligero pero de gran volumen, por lo que se pueden acopiar y transportar pocas unidades de una sola vez.

Un modo de colocación de la estructura soporte en el interior del elemento de hormigón prefabricado se puede observar en el solicitud PCT/ES2014/070664 del mismo solicitante, enlazándose la estructura soporte y el elemento de hormigón prefabricado por medio de una barra o pasador transversal que atraviesa ambos elementos, fijando ambos en posición y rellenando posteriormente el hueco entre ambos mediante mortero.

La presente invención resuelve este problema, permitiendo que los elementos prefabricados se apilen encastrándose unos sobre otros en varias alturas minimizando el espacio necesario para su almacenaje y transporte. Con esta novedosa configuración se pueden fabricar elementos de hormigón prefabricado en zonas muy alejadas del emplazamiento final, abaratando el coste del producto terminado. Se puede reducir el coste del transporte sobre camiones o contenedores marítimos a la tercera o cuarta parte.

### **Descripción de la invención**

La presente invención presenta una solución de cimentación de hormigón prefabricado para la ejecución de plantas termosolares y fotovoltaicas.

Las estructuras soporte en este tipo de plantas suelen ser modulares con apoyos verticales sobre la cimentación más o menos equidistantes. Cada módulo transmite sus cargas al terreno a través de una serie de pilares verticales, a los que llamamos estructura soporte, que se

anclan a su correspondiente losa de cimentación. Cada módulo se ancla a su losa de cimentación independiente.

5 El elemento de cimentación objeto de esta patente está formado por un cuerpo prefabricado de hormigón formado por losa inferior, nervada o no, de la que sale por su parte superior un pilar rectangular o circular, presentando el elemento prefabricado un hueco en toda su altura de tales dimensiones que permiten el encastramiento total o parcial de varios elementos prefabricados unos sobre otros en la fase de almacenaje y transporte.

10 Para poderse encastrar, los elementos prefabricados tienen la dimensión del perímetro exterior en la cota superior del pilar, menor que la dimensión del perímetro del hueco interior en la cota inferior de la losa.

15 Así mismo, el pilar presenta un engrosamiento exterior en su parte próxima a la losa con el fin de servir de tope y apoyo estable de un elemento sobre otro.

20 Una vez transportado el elemento prefabricado en su lugar definitivo, se rellena sobre la losa inferior con material granular con el fin de lastrar y aumentar el peso del conjunto para obtener una mayor estabilidad al vuelco y al deslizamiento. Este relleno nunca supera la altura de cota superior del pilar de hormigón. En el interior del elemento de hormigón prefabricado, ya instalado en su ubicación definitiva, se coloca la estructura soporte rellenándose con mortero el hueco existente.

El propio material extraído de la excavación puede servir para tal fin.

25 Este relleno en ningún caso superará la altura máxima del pilar, con el fin de que la estructura soporte no entre nunca en contacto con el terreno para no comprometer su durabilidad estructural.

El procedimiento de ejecución de esta cimentación comprende las siguientes etapas:

30

- prefabricación de pieza prefabricada de hormigón armado o pretensado.
- extendido de lecho de arena sobre fondo de excavación o directamente sobre la superficie.
- colocación de pieza prefabricada sobre lecho de arena.

- relleno sobre la losa inferior de pieza prefabricada de material granular como máximo hasta cota superior del pilar de hormigón.

5 - colocación de la estructura soporte previamente perforada en el interior del pilar hueco fijando su altura mediante una barra o pasador transversal que atraviesa el elemento de hormigón prefabricado y la estructura soporte.

10 - acuñado de la estructura soporte contra las paredes interiores del pilar de hormigón y posterior relleno del hueco existente con mortero.

### **Breve descripción de las figuras**

15 Para completar la descripción que se está realizando, con el objeto de ayudar a una mejor comprensión de sus características, se acompaña a la presente memoria descriptiva, un juego de figuras en las cuales, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

20 La Figura 1 muestra una perspectiva desde la parte superior de la pieza prefabricada que forma parte del sistema de cimentación de la presente invención.

La Figura 2 muestra una perspectiva desde la parte inferior de la pieza prefabricada que forma parte del sistema de cimentación de la presente invención.

25 La Figura 3 muestra una sección de la pieza prefabricada que forma parte del sistema de cimentación de la presente invención.

La Figura 4 muestra una sección de tres piezas prefabricadas encastradas unas en otras que forman parte del sistema de cimentación de la presente invención.

30

### **Realización preferente de la invención**

En las figuras 1 y 2 se representa una perspectiva del elemento en su conjunto, formado por

una pieza prefabricada (1) de hormigón armado o pretensado constituida por una losa inferior de la que sale por su parte superior un pilar rectangular o circular, presentando el elemento prefabricado un hueco (2) en toda su altura.

- 5 La pieza prefabricada tiene la dimensión del perímetro exterior (3) en la cota superior del pilar menor que la dimensión del perímetro del hueco interior (4) en la cota inferior de la losa, para permitir que una pieza encastre sobre la otra.

- 10 En la figura 3 se representa una sección de la pieza prefabricada de hormigón (1) en la que se aprecia un reguesamiento (5) exterior del pilar en su parte próxima a la losa con el fin de servir de tope y apoyo estable de una pieza sobre otra.

- 15 Esta pieza de hormigón prefabricado ya instalada en su ubicación definitiva se rellena con material granular con el fin de lastrar y aumentar el peso del conjunto para obtener una mayor estabilidad al vuelco y al deslizamiento. El propio material extraído de la excavación puede servir para tal fin. Este relleno en ningún caso superará la altura máxima del pilar con el fin de que la estructura soporte no entre nunca en contacto con el terreno para no comprometer su durabilidad estructural.

- 20 La estructura soporte se aloja en el interior del pilar hueco y se posiciona a la altura convenida. El anclaje definitivo de la estructura soporte al pilar se resuelve rellenando posteriormente con mortero el hueco existente

El procedimiento de ejecución de esta cimentación comprende las siguientes etapas:

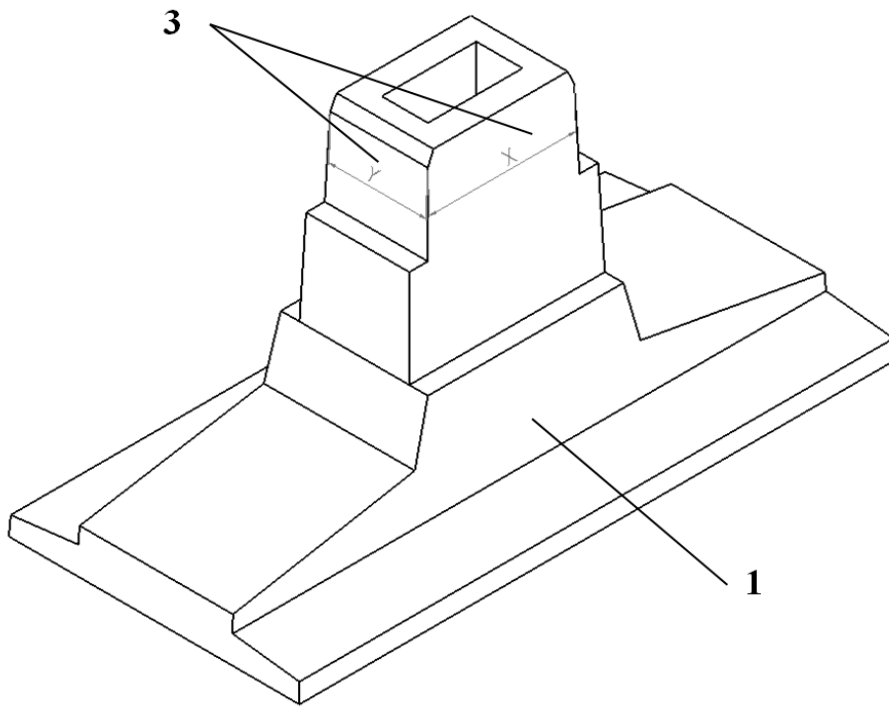
- 25 - prefabricación de pieza prefabricada de hormigón armado o pretensado.
- extendido de lecho de arena sobre fondo de excavación o directamente sobre la superficie.
- colocación de pieza prefabricada sobre lecho de arena.
- 30 - relleno sobre la losa inferior de pieza prefabricada de material granular como máximo hasta cota superior del pilar de hormigón.
- colocación de la estructura soporte previamente perforada en el interior del pilar hueco fijando su altura mediante una barra o pasador.

- acuñado de la estructura soporte contra las paredes interiores del pilar de hormigón y posterior relleno del hueco existente con mortero.

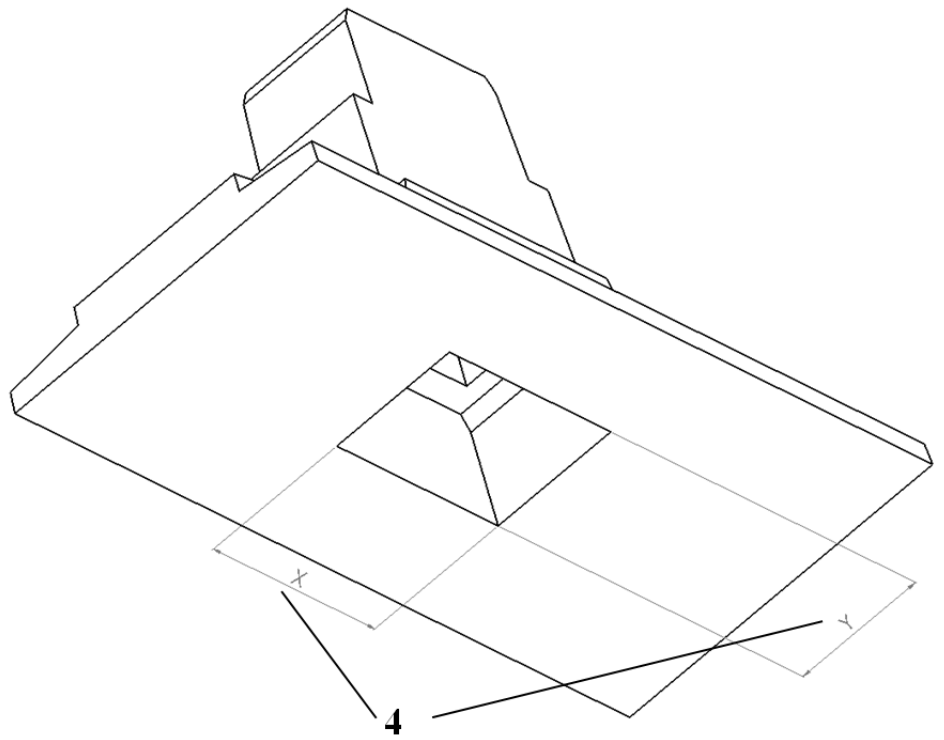


## REIVINDICACIONES

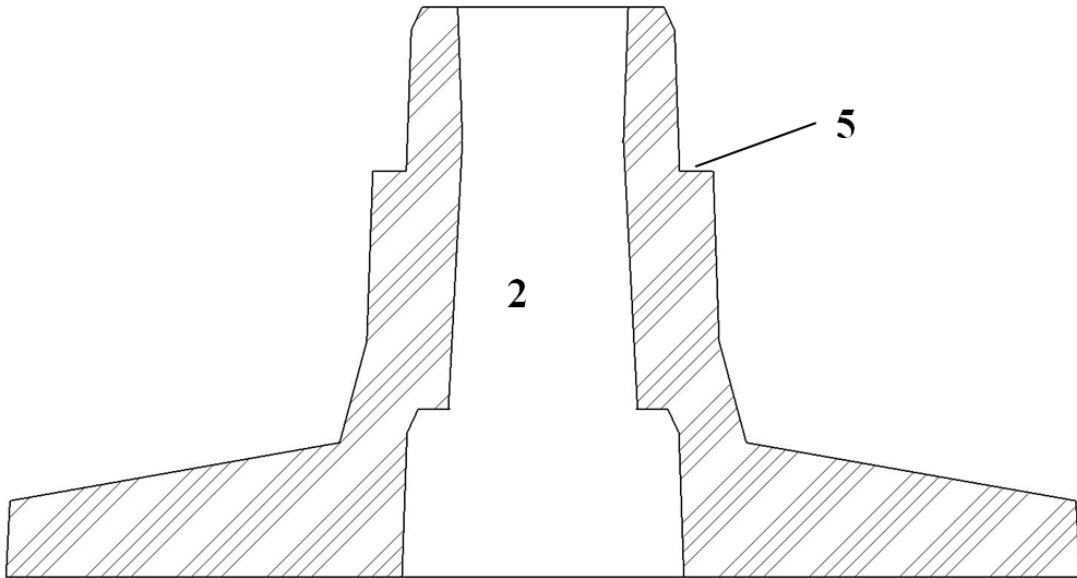
- 1.- Elemento de cimentación de hormigón prefabricado para la ejecución de plantas termosolares o fotovoltaicas formado por una pieza prefabricada (1) de hormigón armado o pretensado constituido por una losa inferior, nervada o no, de la cual sale por la parte superior un pilar rectangular o circular presentando el elemento prefabricado, un hueco (2) en toda su altura caracterizado porque la dimensión del perímetro exterior (3) en la cota superior del pilar es menor que la dimensión del perímetro del hueco interior (4) en la cota inferior de la losa para permitir que una pieza encastre sobre la otra en la fase de almacenaje y transporte.
- 2.- Elemento de cimentación de hormigón prefabricado según reivindicación 1 caracterizado porque el pilar tiene un regruesamiento (5) exterior del pilar en su parte próxima a la losa con el fin de servir de tope y apoyo estable de una pieza sobre otra.
- 3.- Procedimiento de cimentación mediante un elemento de cimentación del hormigón prefabricado tal y como se describe en las reivindicaciones 1 y 2 caracterizado porque comprende las etapas de:
- prefabricación de pieza prefabricada de hormigón armado o pretensado.
  - extendido de lecho de arena sobre fondo de excavación o directamente sobre la superficie.
  - colocación de pieza prefabricada sobre lecho de arena.
  - relleno sobre la losa inferior de pieza prefabricada de material granular como máximo hasta cota superior del pilar de hormigón.
  - colocación de la estructura soporte.
  - acuñado de la estructura soporte contra las paredes interiores del pilar de hormigón y posterior relleno del hueco existente con mortero.



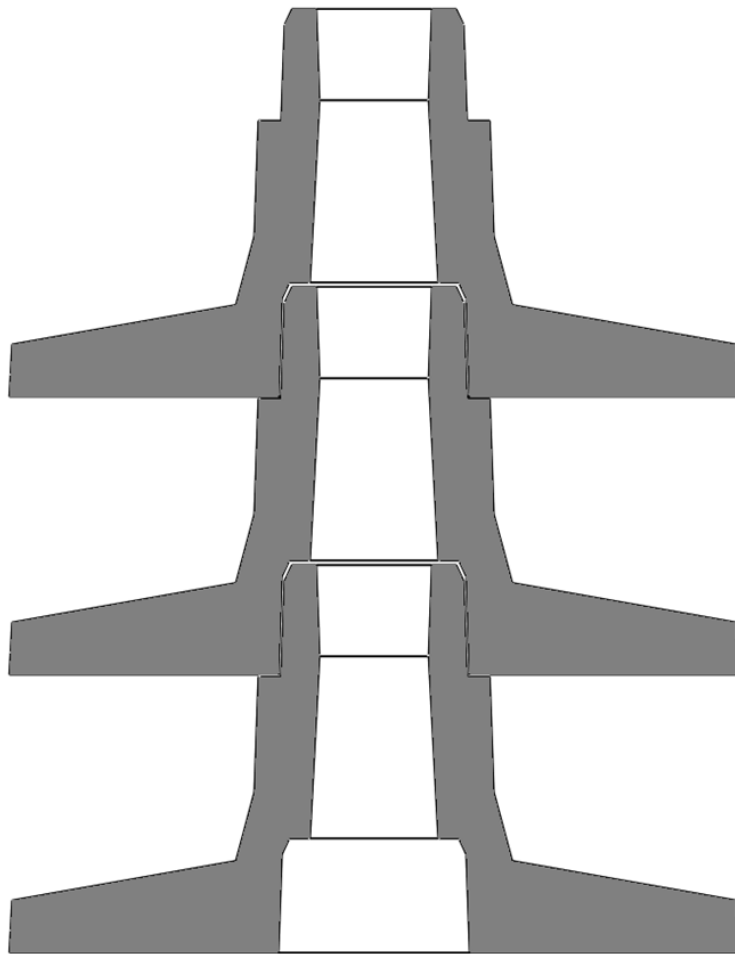
**Figura 1**



**Figura 2**



**Figura 3**



**Figura 4**



②① N.º solicitud: 201530189

②② Fecha de presentación de la solicitud: 17.02.2015

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **E02D27/42** (2006.01)  
**E04H12/22** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	JP H0455522 A (SANWA KOKI KK) 24.02.1992, (resumen) [en línea] [recuperado el 09.02.2016]. Recuperado de EPODOC/EPO Database; figuras 1-3.	1,2
Y		3
Y	ES 2427431 A1 (ICONKRETE 2012 S L) 30.10.2013, resumen; figura 2.	3
A	US 2002166302 A1 (OGORCHOCK PAUL) 14.11.2002, párrafos [0037],[0045],[0046]; figuras 2-5,12,16.	3
A	FR 2273636 A1 (DESSE FRERES ANCIENS ETS) 02.01.1976, página 2, líneas 1-25; reivindicación 4; figuras.	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  
11.02.2016

Examinador  
M. Sánchez Robles

Página  
1/4

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

E02D, E04H

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: 11.02.2016

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 3	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1,2	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-3	<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	JP H0455522 A (SANWA KOKI KK)	24.02.1992
D02	ES 2427431 A1 (ICONKRETE 2012 S L)	30.10.2013
D03	US 2002166302 A1 (OGORCHOCK PAUL)	14.11.2002
D04	FR 2273636 A1 (DESSE FRERES ANCIENS ETS)	02.01.1976

**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 (los elementos entre paréntesis corresponden a este documento) divulga (ver figuras 1 a 3 y resumen) un elemento de cimentación de hormigón prefabricado (1), constituido por una losa inferior de la que sale por la parte superior un pilar (1 a) circular, presentando el elemento prefabricado (1), un hueco (1c) en toda su altura, y siendo la dimensión del perímetro exterior en la cota superior del pilar (1 a) menor que la dimensión del perímetro del hueco interior ((1b) en la cota inferior de la losa para permitir que una pieza encastre sobre la otra (ver figuras), como en el objeto de la reivindicación 1 de la solicitud.

Por otra parte, en este documento D01, el pilar (1 a) tiene un regruesamiento exterior en su parte próxima a la losa como en la reivindicación 2 de la solicitud.

Por tanto a la vista de este documento D01 las reivindicaciones 1 y 2 de la solicitud no serían nuevas (Art 6.1 LP 11/1986).

El documento D02, del mismo solicitante que la solicitud, contiene (ver resumen y figura 2) un elemento de cimentación para plantas termosolares y fotovoltaicas que comprende una placa (1) de hormigón prefabricado armada o pretensada constituida por una losa inferior (2) y un nervio superior central (3), y divulga el procedimiento de cimentación que comprende las etapas de:

- prefabricación de la placa (1) anterior de hormigón armado o pretensado,
- extendido de un lecho de arena (8) sobre la superficie,
- colocación de la placa (1) sobre dicho lecho de arena (8),
- relleno mediante material granular (5) sobre la losa inferior de la placa hasta la cota superior del nervio central,
- anclaje de una estructura central sobre el nervio central (3).

La diferencia de este procedimiento con el de la reivindicación 3 de la solicitud en estudio es que falta la etapa del acuñado de la estructura soporte contra las paredes interiores del pilar de hormigón y el relleno posterior del hueco existente con mortero. Sin embargo esta etapa sería obvia para un experto en la materia a la vista del documento D03 (ver figuras 2 a 5, 12,16, y párrafos [0037],[0045],[0046]) para el caso del elemento de cimentación con hueco central para el encastre de la estructura soporte, como el del documento D01.Por tanto esta reivindicación 3 carecería de actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986).