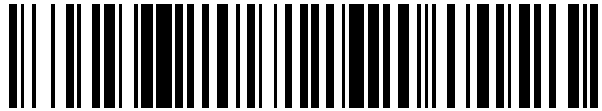


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 605 002**

21 Número de solicitud: 201531289

51 Int. Cl.:

<b>F04D 29/62</b>	(2006.01)
<b>B66D 3/18</b>	(2006.01)
<b>B66C 1/62</b>	(2006.01)
<b>F04D 29/20</b>	(2006.01)
<b>G21D 1/04</b>	(2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**09.09.2015**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**10.03.2017**

71 Solicitantes:

**IBERDROLA GENERACIÓN NUCLEAR, S.A.U.**  
**(100.0%)**  
**Tomás Redondo, 1**  
**28033 Madrid ES**

72 Inventor/es:

**GAVILÁN MORENO, Carlos Julián;**  
**DELTORO DELTORO, Javier;**  
**TOME DE LA CONCEPCIÓN, José;**  
**CÁRCEL MOYA, Juan y**  
**CANTOS TEJEDOR, Carlos**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

54 Título: **Dispositivo de extracción e inserción de rodets para bombas verticales multicelulares**

57 Resumen:

Dispositivo de extracción e inserción de rodets para bombas verticales multicelulares.

La presente invención se refiere a un dispositivo de extracción e inserción de rodets para bombas verticales multicelulares que permite llevar a cabo la extracción e inserción de los rodets sin tener que llevar a cabo movimientos en dicha bomba que conlleven el gripado entre el rodete y el eje de giro del mismo, donde el dispositivo comprende unos medios de transmisión de un movimiento de elevación y/o descenso acoplables al rodete en dos puntos diametralmente opuestos del mismo.

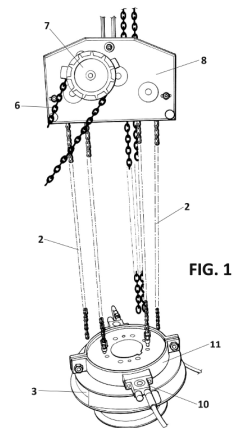


FIG. 1

ES 2 605 002 A1

**DISPOSITIVO DE EXTRACCIÓN E INSERCIÓN DE RODETES PARA BOMBAS  
VERTICALES MULTICELULARES**

**DESCRIPCIÓN**

5

**OBJETO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a un dispositivo de extracción e inserción de rodets para bombas verticales multicelulares que permite llevar a cabo la extracción e inserción de los rodets sin tener que llevar a cabo movimientos en dicha bomba que conllevan el gripado entre el rodete y el eje de giro del mismo.

El objeto de la presente invención es un dispositivo de extracción e inserción de rodets para bombas verticales multicelulares, preferiblemente las dispuestas en centrales nucleares, que evita los riesgos inherentes a la extracción e inserción de los rodets en posición horizontal de la bomba y la posibilidad de contaminación tanto de trabajadores como de otras máquinas por parte del material radioactivo con el que está en contacto la bomba vertical multicelular.

20 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Se conocen en el estado de la técnica los dispositivos de extracción e inserción de rodets para bombas verticales multicelulares de centrales nucleares que llevan a cabo un desplazamiento de la bomba a una posición distinta a la de operación, lo que conlleva movimientos en dicha bomba que conllevan el gripado entre el rodete y el eje de giro del mismo, ya que ambos suelen estar fabricados en acero inoxidable, donde la única solución es desechar el eje con todos los rodets dispuestos en el mismo. Esto conlleva unos costes muy elevados, ya que cada rodete puede tener un coste de aproximadamente 1.000.000 €.

30

Este desplazamiento hace que todas las operaciones de mantenimiento de la bomba se deban llevar en posición horizontal, requiriendo unos espacios muy elevados y unos elementos auxiliares, tales como grúas.

Por otra parte, el espacio disponible para desmontar la bomba vertical multicelular en su posición de operación es muy reducido, ya que se debe extraer en los pozos donde se encuentran dispuestas las bombas, lo que dificulta soluciones in situ, Además, el transporte de dichas bombas presenta problemas de contaminación tanto de  
5 trabajadores como de otras máquinas por parte del material radioactivo con el que está en contacto la bomba vertical multicelular.

El dispositivo de extracción e inserción de rodets para bombas verticales multicelulares de la presente invención solventa todos los inconvenientes anteriores ya  
10 que presenta una configuración que permite llevar a cabo la extracción e inserción de los rodets de la bomba in situ, sin tener que extraer la misma, y evitando el gripado entre el eje y dichos rodets.

### **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN**

15 La presente invención se refiere a un dispositivo de extracción e inserción de rodets para bombas verticales multicelulares que permite llevar a cabo la extracción e inserción de los citados rodets de manera síncrona, equilibrada y evitando gripajes entre rodete y eje de giro de dicho rodete, mejorando el rendimiento en las tareas de  
20 reparación ya que se minimiza el uso de piezas de repuesto. Además, se mejora la calidad de dichas tareas de reparación debido a un mejor ajuste de las piezas de repuesto.

El dispositivo de extracción e inserción de rodets para bombas verticales  
25 multicelulares comprende unos medios de transmisión de un movimiento de elevación y/o descenso acoplables al rodete en dos puntos diametralmente opuestos del mismo.

El dispositivo de extracción e inserción de rodets para bombas verticales multicelulares comprende además unos medios de accionamiento del movimiento de  
30 elevación y/o descenso que transmiten el movimiento a dichos medios de transmisión del movimiento de elevación y/o descenso.

Opcionalmente, los medios de transmisión del movimiento de elevación y/o descenso comprenden al menos dos poleas que giran de manera síncrona y donde cada una de

ellas transmite a su vez el movimiento a un cadena, donde las al menos dos cadenas son acoplables al rodete en dos puntos diametralmente opuestos.

5 De esta manera, el tiro efectuado por las cadenas al llevar a cabo la extracción del rodete es vertical, síncrono y equilibrado, de forma que el rodete siempre permanece perpendicular al eje de giro de dicho rodete, y por tanto el agujero del rodete donde va dispuesto el eje es concéntrico a dicho eje durante toda la extracción del rodete. Esta concentricidad permite que el deslizamiento sea suave y favorezca la extracción, sin agarres ni atasques que darían tanto al eje como al rodete. De igual manera, cuando  
10 se lleva a cabo la inserción de un rodete, este movimiento también es vertical, síncrono y equilibrado.

Opcionalmente, el dispositivo comprende unos medios de vibración acoplables al rodete que permiten que durante la extracción o inserción del rodete se mejore el deslizamiento entre eje y rodete de forma que se evita que siempre sea el mismo  
15 punto del eje el que está en contacto con el rodete, evitando así los gripajes entre rodete y eje y el arrastre de material por parte del rodete.

El dispositivo comprende un bastidor donde se encuentran acoplados los medios de transmisión del movimiento de elevación y/o descenso y los medios de accionamiento del movimiento de elevación y/o descenso.  
20

El dispositivo de extracción e inserción de rodetes para bombas verticales multicelulares de la presente invención es autoportante, de manera que se pueden  
25 llevar a cabo las operaciones de extracción e inserción de rodetes in situ, en el mismo pozo donde se encuentra dispuesta la bomba. Para ello, el dispositivo comprende además unos medios de acoplamiento al eje de giro de los rodetes, de manera que es autónomo en lo relativo a su soportación y actuación, evitando en uso de grúas para las operaciones de extracción. Al realizarse en el mismo pozo de la bomba no es  
30 necesario disponer de grande instalaciones o adecuar zonas específicas, permitiendo sustanciales ahorros de tiempo y costes, así como de espacio.

Finalmente, otras de las ventajas son las asociadas al aspecto radiológico. Preferente el dispositivo de la presente invención es aplicable a bombas verticales multicelulares  
35 que se encuentran dispuestas en centrales nucleares donde las bombas son material

radioactivo. Esta categoría hace que su transporte y manipulación, presente ciertos inconvenientes. Dado el riesgo de irradiación y de contaminación por la manipulación de las bombas en sus labores de transporte y mantenimiento, el dispositivo hace que sea innecesario el transporte de la bomba completa. Además, dado que la bomba  
5 permanece en su pozo durante las labores de extracción de rodets, añade un blindaje adicional. De esta forma este dispositivo constituye una herramienta que reduce dosis a los trabajadores radiológicamente expuestos y los posibles riesgos de contaminación de equipos y maquinas durante el transporte y mantenimiento.

## 10 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

La Figura 1 muestra una vista en perspectiva del dispositivo de extracción e inserción de rodets para bombas verticales multicelulares de la presente invención.

15 La Figura 2 muestra una vista en alzado del dispositivo de extracción e inserción de rodets para bombas verticales multicelulares de la presente invención.

La Figura 3 muestra una vista en planta de la Figura 2.

## 20 **REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

A continuación se procederá a describir de manera detallada el dispositivo de extracción e inserción de rodets para bombas verticales multicelulares de la presente invención.

25 El dispositivo de extracción e inserción de rodets para bombas verticales multicelulares comprende unos medios de transmisión (1, 2) de un movimiento de elevación y/o descenso acoplables al rodete (3) en dos puntos diametralmente opuestos, donde preferentemente dichos medios de transmisión (1, 2) comprenden al  
30 menos dos poleas (1) que giran de manera síncrona y donde cada una de ellas (1) transmite a su vez el movimiento a una cadena (2) acoplable al rodete (3) en dos puntos diametralmente opuestos. Preferentemente, las cadenas (2) acoplables al rodete son cadenas de rodillos.

El dispositivo de extracción e inserción de rodets para bombas verticales multicelulares comprende además unos medios de accionamiento (4, 5, 6, 7) del movimiento de elevación y/o descenso que transmiten el movimiento a dichos medios de transmisión (1, 2) del movimiento de elevación y/o descenso, donde dichos medios de accionamiento comprenden una polea reductora (4) que transmite el movimiento a una polea intermedia (5) que a su vez transmite el movimiento a los medios de transmisión (1, 2), preferentemente a las poleas (1) de los medios de transmisión (1, 2).

El dispositivo de extracción e inserción de rodets para bombas verticales multicelulares comprende un bastidor (8) donde se encuentran acoplados los medios de transmisión del movimiento (1, 2) de elevación y/o descenso y los medios de accionamiento (4, 5, 6, 7) del movimiento de elevación y/o descenso.

El bastidor (8) comprende además unos medios de acoplamiento (9) de un eje de giro de los rodets (3). Las poleas (1) que giran de manera síncrona de los medios de transmisión (1, 2) se encuentran dispuestas a la misma altura en el bastidor (8) y a la misma distancia respecto a los medios de acoplamiento (9) del eje de giro de los rodets (3). El bastidor (8) comprende además unos medios de guiado (12) de las cadenas (2) acoplables al rodete (3).

Los medios de accionamiento (4, 5, 6, 7) comprenden además una cadena de accionamiento (6) para el accionamiento del dispositivo por parte de un operario, donde dicha cadena de accionamiento (6) se encuentra unida a un disco (7) unido a la polea reductora (4).

El dispositivo comprende unos medios de vibración (10, 11) acoplables al rodete (3) que comprenden al menos un vibrador neumático (10), preferentemente dos vibradores neumáticos (10) diametralmente opuestos, dispuesto/s en una abrazadera circunferencial (11) acoplable al rodete (3).

**REIVINDICACIONES**

1.- Dispositivo de extracción e inserción de rodets para bombas verticales multicelulares caracterizado por que comprende unos medios de transmisión (1, 2) de un movimiento de elevación y/o descenso acoplables al rodete (3) en dos puntos diametralmente opuestos del mismo.

2.- Dispositivo de extracción e inserción de rodets para bombas verticales multicelulares según reivindicación 1 caracterizado por que los medios de transmisión (1, 2) comprenden al menos dos poleas (1) que giran de manera síncrona y donde cada una de ellas (1) transmite a su vez el movimiento a una cadena (2) acoplable al rodete (3) en los dos puntos diametralmente opuestos.

3.- Dispositivo de extracción e inserción de rodets para bombas verticales multicelulares según reivindicación 2 caracterizado por que las cadenas (2) acoplables al rodete son cadenas de rodillos.

4.- Dispositivo de extracción e inserción de rodets para bombas verticales multicelulares según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que comprende además unos medios de accionamiento (4, 5, 6, 7) del movimiento de elevación y/o descenso que transmiten el movimiento a los medios de transmisión (1, 2) del movimiento de elevación y/o descenso.

5.- Dispositivo de extracción e inserción de rodets para bombas verticales multicelulares según reivindicación 4 caracterizado por que los medios de accionamiento (4, 5, 6, 7) comprenden una polea reductora (4) que transmite el movimiento a una polea intermedia (5) que a su vez transmite el movimiento a los medios de transmisión (1, 2).

6.- Dispositivo de extracción e inserción de rodets para bombas verticales según reivindicación 4 caracterizado por que comprende un bastidor (8) donde se encuentran acoplados los medios de transmisión del movimiento (1, 2) de elevación y/o descenso y los medios de accionamiento (4, 5, 6, 7) del movimiento de elevación y/o descenso.

7.- Dispositivo de extracción e inserción de rodets para bombas verticales según reivindicación 6 caracterizado por que el bastidor (8) comprende además unos medios de acoplamiento (9) de un eje de giro de los rodets (3).

5 8.- Dispositivo de extracción e inserción de rodets para bombas verticales según reivindicaciones 2 y 7 caracterizado por que las poleas (1) que giran de manera síncrona de los medios de transmisión (1, 2) se encuentran dispuestas a la misma altura en el bastidor (8) y a la misma distancia respecto a los medios de acoplamiento (9) del eje de giro de los rodets (3).

10

9.- Dispositivo de extracción e inserción de rodets para bombas verticales según reivindicación 8 caracterizado por que el bastidor (8) comprende además unos medios de guiado (12) de las cadenas (2) acoplables al rodete (3).

15

10.- Dispositivo de extracción e inserción de rodets para bombas verticales según reivindicación 5 caracterizado por que los medios de accionamiento (4, 5, 6, 7) comprenden además una cadena de accionamiento (6) para el accionamiento del dispositivo por parte de un operario, donde dicha cadena de accionamiento (6) se encuentra unida a un disco (7) unido a la polea reductora (4).

20

11.- Dispositivo de extracción e inserción de rodets para bombas verticales multicelulares según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que comprende además unos medios de vibración (10, 11) acoplables al rodete (3).

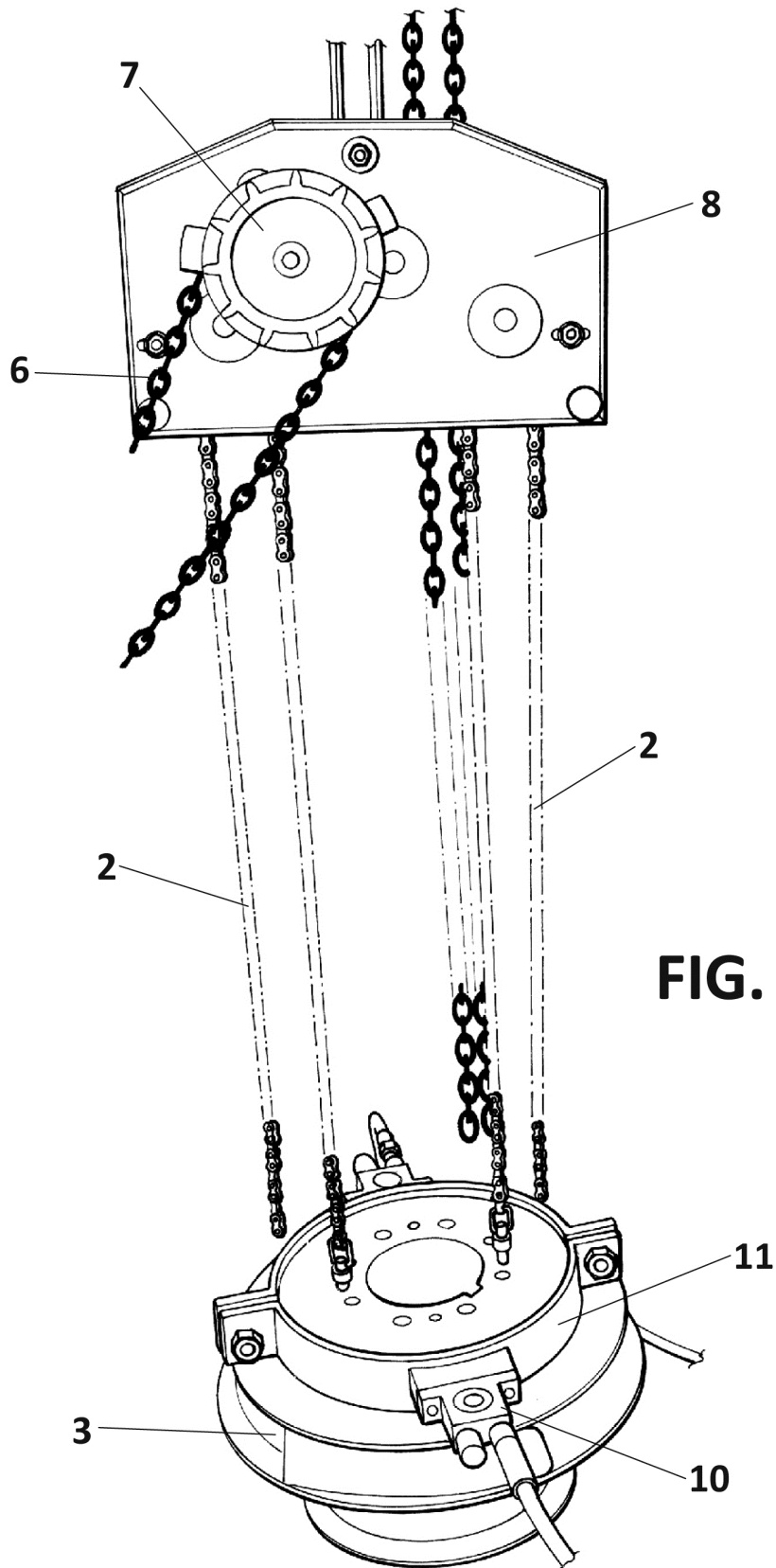
25

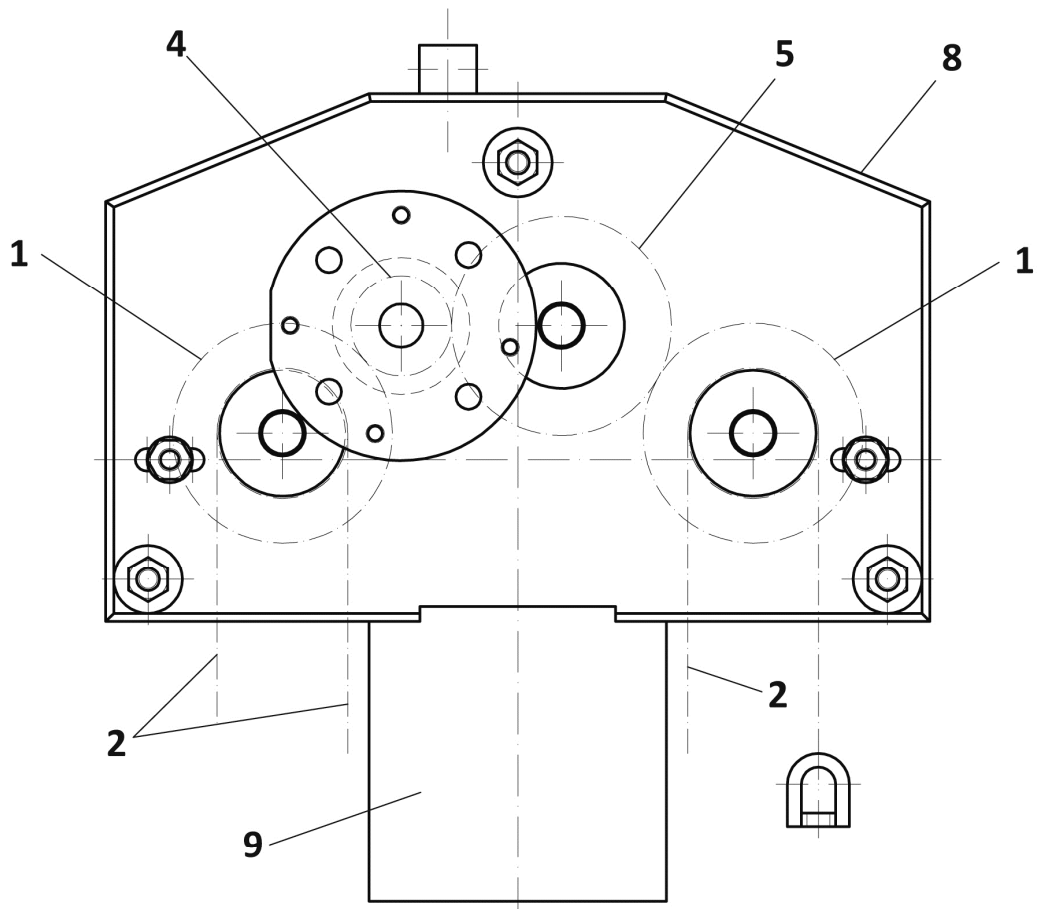
12.- Dispositivo de extracción e inserción de rodets para bombas verticales según reivindicación 11 caracterizado por que los medios de vibración (10, 11) acoplables al rodete (3) comprenden al menos un vibrador neumático (10) dispuesto en una abrazadera circunferencial (11) acoplable al rodete (3).

30

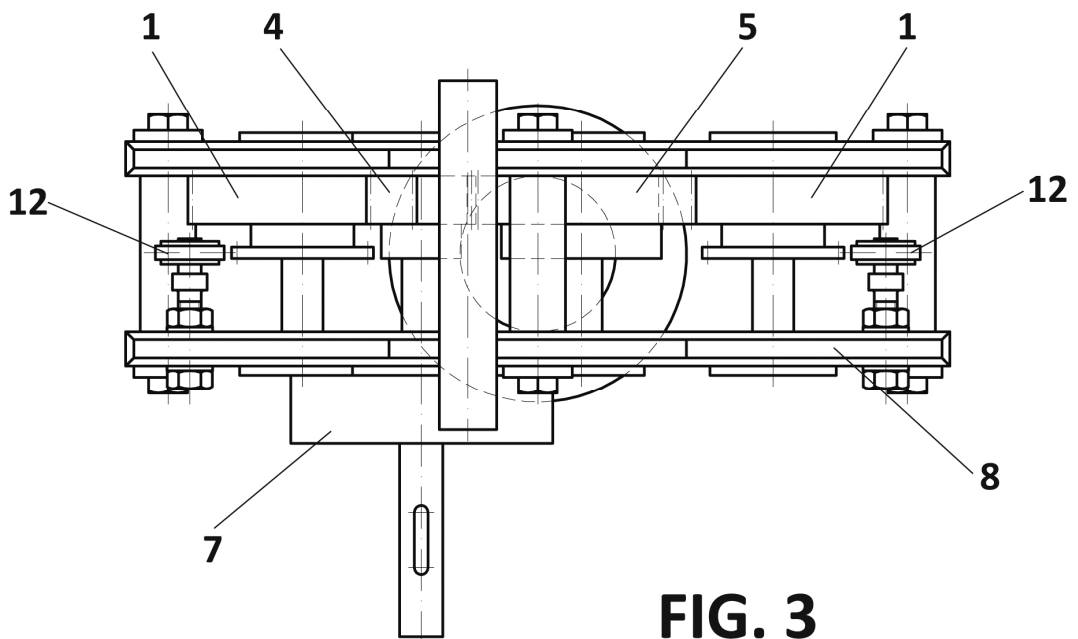
13.- Dispositivo de extracción e inserción de rodets para bombas verticales según reivindicación 12 caracterizado por que los medios de vibración (10, 11) acoplables al rodete (3) comprenden dos vibradores neumáticos (10) diametralmente opuestos.







**FIG. 2**



**FIG. 3**



②<sup>1</sup> N.º solicitud: 201531289

②<sup>2</sup> Fecha de presentación de la solicitud: 09.09.2015

③<sup>2</sup> Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤<sup>1</sup> Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ <sup>6</sup> Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 3103395 A 10.09.1963, figuras 1-7.	1-6,9-13
Y		7,8
Y	US 8376432 B1 (HAGLER BENJAMIN L et al.) 19.02.2013, resumen; figuras 1-4.	7,8
A	US 2008152476 A1 (MELO RICARDO ABARCA) 26.06.2008, párrafos [26,54,58]; figuras.	7
A	EP 2746586 A1 (SULZER PUMPEN AG) 25.06.2014, resumen; figuras.	7
A	WO 2004079195 A2 (GORMAN RUPP CO et al.) 16.09.2004, resumen; página 7; figura 6.	7

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 n.º:

Fecha de realización del informe  
11.03.2016

Examinador  
C. Piñero Aguirre

Página  
1/4

## CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**F04D29/62** (2006.01)

**B66D3/18** (2006.01)

**B66C1/62** (2006.01)

**F04D29/20** (2006.01)

**G21D1/04** (2006.01)

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

F04D, B66D, G21D, B66C

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: 11.03.2016

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 5,7-13	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-4, 6	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-13	<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	US 3103395 A	10.09.1963
D02	US 8376432 B1 (HAGLER BENJAMIN L et al.)	19.02.2013

**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 divulga un dispositivo susceptible de ser utilizado para la extracción e inserción de rodetes de bombas verticales multicelulares, que comprende unos medios de transmisión de un movimiento de elevación y/o descenso acoplables al rodete en dos puntos diametralmente opuestos del mismo (ver fig.1). Es por ello que la reivindicación independiente nº 1 carece de novedad de acuerdo con los criterios del artículo 6.1 de la LP.

D01 divulga asimismo un dispositivo susceptible de ser utilizado para extracción e inserción de rodetes en el que los medios de transmisión comprenden al menos dos poleas (26,27) que giran de manera síncrona y donde cada una de ellas transmite a su vez el movimiento a una cadena (51,52) acoplable al rodete en los dos puntos diametralmente opuestos (fig.1). Por tanto la reivindicación dependiente nº 2 carece de novedad de acuerdo con los criterios del artículo 6.1 de la LP.

D01 divulga un dispositivo susceptible de ser utilizado para extracción e inserción de rodetes, en el cual las cadenas (51,52) acoplables al rodete son cadenas de rodillos, donde los medios de accionamiento comprenden unos medios de accionamiento del movimiento de elevación /descenso, que transmiten el movimiento a los medios de transmisión, por lo que las reivindicaciones dependientes 3 y 4 carecen de novedad de acuerdo con los criterios del artículo 6.1 de la LP.

Aunque D01 no describe el uso de una polea reductora, dicho mecanismo se considera una mera opción de diseño de sobra conocida en el campo de la técnica, consecuentemente, la reivindicación dependiente nº 5 carece de actividad inventiva de acuerdo con los criterios del artículo 8.1 de la LP.

D01 divulga el uso de un bastidor donde se encuentran acoplados los medios de transmisión y accionamiento del movimiento, por lo que la reivindicación dependiente nº 6 carece de novedad de acuerdo con los criterios del artículo 6.1 de la LP.

D01 no describe unos medios de acoplamiento de un eje de giro de los rodetes, pero en el documento D02 se describe unos medios de acoplamiento (10) de un eje de giro de los rodetes que permite su conexión con unos medios de elevación (col.5, lín.13-19), por tanto, un experto en la materia se plantearía combinar las características del dispositivo de elevación de D01 con los medios de acoplamiento para la extracción de rodetes de D02 y así obtener las características de la reivindicación dependiente nº 7, por lo que dicha reivindicación carece de actividad inventiva de acuerdo con los criterios del artículo 8.1 de la LP.

Las características de las reivindicaciones 8-10 se consideran meras opciones de diseño para el experto en la materia y por tanto carentes de actividad inventiva de acuerdo con los criterios del artículo 8.1 de la LP.

Con respecto a las reivindicaciones 11-13, ni D01, ni D02 describen el uso de unos medios de vibración acoplables al rodete, pero el uso de dichos medios se considera de conocimiento común dentro del campo de la técnica, además no se aprecia una vinculación clara con el concepto inventivo principal de reivindicaciones anteriores, por lo que las reivindicaciones dependientes 11-13 carecen de actividad inventiva de acuerdo con los criterios del artículo 8.1 de la LP.