

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 379 110**

(21) Número de solicitud: 200930390

(51) Int. Cl.:

E21D 1/08 (2006.01)

(12)

PATENTE DE INVENCIÓN

B1

(22) Fecha de presentación:

30.06.2009

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

20.04.2012

Fecha de la concesión:

13.02.2013

(45) Fecha de publicación de la concesión:

25.02.2013

(73) Titular/es:

**ACCIONA INFRAESTRUCTURAS, S.A.
AVDA. DE EUROPA, 18
28108 ALCOBENDAS (Madrid) ES**

(72) Inventor/es:

**GARCÍA ESPINEL, José Daniel;
SILLERICO MAYTA, Eleanor;
VIÑOLO ALBIONE, Andrés y
GÓMEZ HOYOS, Jorge**

(74) Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

(54) Título: **SISTEMA Y MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN DE POZOS.**

(57) Resumen:

Sistema y método de construcción de pozos.

Se describe un sistema y un método de construcción de pozos mediante el hincado en el terreno de anillos de hormigón, hincado asistido por gatos hidráulicos que empujan los anillos de hormigón haciendo que el primero de ellos, que dispone de unas cuchillas, realice el avance del conjunto de anillos en el terreno. El objeto de la invención aporta un gran rendimiento de avance y a su vez evita la necesidad de utilizar personal dentro del pozo ya que la excavación se realiza desde el exterior mediante una cuchara bivalva.

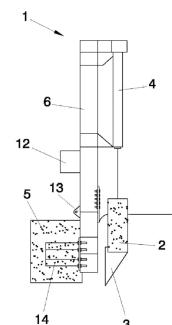


FIG. 1

ES 2 379 110 B1

DESCRIPCIÓN

SISTEMA Y MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN DE POZOS**5 OBJETO DE LA INVENCIÓN**

La presente invención se refiere a un sistema y un método para la construcción industrializada de pozos mediante el hincado de anillos de hormigón prefabricados por medios hidráulicos que evita el uso de personal en el interior de los pozos durante la construcción de los mismos.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Hoy en día se conocen diversos sistemas y métodos de construcción de pozos, como el perforador con herramientas de cable (de percusión). La perforación de percusión con sistemas de cable es un método muy antiguo; ya que se usaba hace más de 1,000 años en China. Básicamente el método no ha cambiado, pero se ha mejorado enormemente las herramientas. Este método es adecuado para la perforación tanto de excavaciones pequeñas como de excavaciones grandes, a profundidades de hasta 300 m. La perforación por percusión de cable usa equipo relativamente barato. Su mayor desventaja es que es un proceso muy lento. En la perforación de percusión con herramienta de cable, se levanta y deja caer una pesada barrena o trépano de perforación para romper la roca y así abrir camino dentro de la formación. Un juego de herramientas se encuentra suspendido de un cable de acero que se hace pasar sobre una polea cabecera con un sistema de amortiguación formado por resortes y soportes de caucho, en la parte superior del equipo de perforación y bajo una polea tensora al extremo de un balancín. Luego pasa encima y sobre una polea posterior para enrollarse en un tambor de freno conocido como carrete de giro o carrete principal (elevador de herramientas).

En la perforación hidráulica rotatoria se realiza la perforación mediante una barrena o trépano giratorio, llamado comúnmente trícono, desgastadora y trituradora que muele o rompe la formación mientras que el material cortado y el suelo aflojado son retirados de la perforación mediante una circulación continua de fluido de lavado. La perforación rotatoria es particularmente adecuada en formaciones de terreno suelto y roca suave.

En la circulación invertida - perforación rotatoria se hace circular el fluido de perforación en dirección invertida. Básicamente el equipo es similar en arreglo general pero considerablemente más grande; por ejemplo, el camino del agua a través de las herramientas, tubería de perforación, cabezal giratorio y barra cuadrada rotatoria, rara vez es menor a 150 mm de diámetro. El diámetro de perforación mínimo práctico está en el orden de 400 mm pero se conoce tamaños que exceden los 1.8 m. El material liberado por la acción de excavación es extraído a través del centro de la barrena y llevado rápidamente a la superficie

En lugares donde existe un requerimiento de pozos relativamente poco profundos con diámetros grandes en formaciones sueltas de grava, arena, cantos rodados o formaciones similares de suelo, se puede considerar la aplicación de un dispositivo excavador mediante tubos hidráulicos en conjunción con un equipo o grúa. En este método se hunde manualmente un tubo-gula corto en el suelo y dentro se hace descender la primera de una columna de tubos permanentes. El extremo inferior de la columna es dentado y los tubos son fresados, perforados o ranurados según se requiera.

La perforación por taladro de diámetro grande apareció hace unos 75 años y se usaba caballos para generar la fuerza necesaria para hacer trabajar los perforadores de taladro. Los pozos más profundos registrados estuvieron entre 100-110 m. Se hacía descender los taladros hasta que se llegaba a una formación de socavado, después de lo cual se usaba una "zapata" de hierro o acero con mampostería en la parte superior, para hacer un espacio libre para

añadir más mampostería a nivel del suelo, vale la pena considerar la perforación con taladro en casos en que se tiene que hacer un número de perforaciones a través de una sobrecarga de arcilla firme sobre un estrato más aceptable a las técnicas usuales.

5

El método denominado de cajones indios consiste en el hincado de un cajón con su borde inferior biselado o con forma de cuchilla que se va construyendo a medida que progresá la excavación del material que va quedando encerrado en su interior. Este método ha quedado bastante en desuso 10 debido a los pilotes de gran diámetro que son más sencillos de construir. Solamente se puede realizar en terrenos blandos. Los cajones de aire comprimido surgieron al encontrarse con terrenos a excavar muy permeables o flojos debido al posible sifonamiento. Mediante la inyección de aire comprimido se evita el desmoronamiento de las paredes. Mediante este método es posible el 15 acceso directo al fondo para vencer ciertos obstáculos durante el proceso de hincado.

Finalmente existen los cajones cerrados que habitualmente se construyen en seco y se transportan por flotación hasta el lugar de colocación, donde se 20 rellenan y se hunden. El proceso, como se puede apreciar, es exactamente igual al empleado para la construcción de los muelles de los puertos.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

El sistema para construcción de pozos objeto de la invención dispone de 25 unos bastidores que van anclados a unas zapatas de reacción ejecutadas sobre el terreno. En dichos bastidores se encuentran unos gatos hidráulicos, que van conectados a una centralita hidráulica que genera la presión necesaria para actuar los gatos y poder ejercer la fuerza necesaria sobre los anillos para ir 30 hincándolos en el terreno. Asimismo los bastidores disponen de una articulación a modo de pasadores que permiten su abatimiento, facilitando la colocación de los anillos en el interior del pozo.

El método constructivo que hace uso del sistema objeto de la invención consiste en prefabricar anillos completos de hormigón preferentemente de 1 m. de canto, desplazarlos a la ubicación final del pozo e hincarlos mediante presión hidráulica con la ayuda de unos gatos hidráulicos que imprimirán presión sobre el 5 anillo prefabricado y éste a su vez sobre el terreno provocando la rotura de éste y hundiéndose al mismo tiempo. Para que este procedimiento sea viable los anillos de hormigón descansan sobre un útil de corte que es una chapa metálica rigidizada con hormigón. Una vez que se logre hincar el anillo de hormigón se procede a excavar el terreno que queda en el interior del anillo con una máquina 10 excavadora tipo bivalva.

Este método presenta ventajas notables frente a los métodos tradicionales de perforación de pozos:

- 15
- Mayor rendimiento al avance, ya que con este método se consiguen rendimientos superiores a 1 m/día.
 - Alta seguridad para el personal, ya que los operarios no se encuentran en el interior del pozo.
 - El método objeto de la invención garantiza la estabilidad geotécnica 20 del pozo en terrenos blandos.

Este método de perforación de pozos resulta competitiva técnicamente respecto de los sistemas que habitualmente se están empleando (pilotes, pantallas, anillos por bataches o anillos con apoyos puntuales) aportando una 25 ventaja adicional muy importante desde el punto de vista de prevención, ya que con este sistema, la excavación se hace desde superficie y no es necesario introducir personal en el fondo de la excavación.

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 figura del sistema de construcción de pozos con anclaje horizontal y bastidor abatible.

Figura 2.- Muestra una figura del sistema de construcción de pozos con anclaje vertical y bastidor abatible.

Figura 3.- Muestra un esquema del conjunto de anillos de hormigón dispuestos con los sensores de presión y de alineamiento.

Figura 4.- Muestra un esquema de las fases del método de construcción de pozos.

20

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCIÓN

A la vista de las figuras se describe a continuación un modo de realización preferente del sistema (1) y método de construcción de pozos objeto de esta invención.

30 Primeramente se realiza la fabricación de anillos de hormigón (9). El primer anillo de hormigón es un anillo de avance (2) que descansa sobre un útil de corte (3) que es una chapa metálica con forma de cuchilla rigidizada con hormigón. Este elemento ha sido diseñado con el fin de romper el suelo cuando se imprime fuerza sobre los anillos (9) de hormigón mediante unos gatos hidráulicos (4) y se vence la resistencia de punta que presenta éste, al mismo tiempo que para vencer

las fuerzas de rozamiento entre el suelo y los anillos (9) de hormigón se procede a dejar una holgura entre el útil de corte y los anillos de revestimiento.

5 El resto de los anillos (9) de hormigón pueden ser prefabricados en las cercanías del pozo. Las dimensiones de los anillos (9) pueden ir de 3 a 10 metros de diámetro exterior con un espesor de revestimiento que irá en función de los esfuerzos a los que les someta el terreno.

10 La fabricación de los anillos se puede realizar con anterioridad a las demás actividades con el fin de contar con un número adecuado de elementos que tengan la resistencia característica mínima necesaria para ser hincados. Para ello, una vez fabricados los anillos (9) de hormigón se pueden apilar en columnas, tal como se ve en el esquema de la figura 2.

15 Para realizar el hincado de los anillos (9) de hormigón en el interior del pozo se necesita una maquinaria de hincado que estará compuesta por los gatos (4) hidráulicos antes mencionados, que se encuentran acoplados a unos bastidores (6) metálicos, mientras que una central hidráulica (12) suministra presión a dichos gatos (4) hidráulicos.

20 Para que los gatos (4) hidráulicos impriman la fuerza necesaria al hincar los anillos (9), es necesario generar una fuerza de igual magnitud pero sentido contrario, en este caso mediante una zapata (5) de reacción de hormigón sobre la que se montan los bastidores (6) que llevan acoplados los gatos (4) hidráulicos.

25 Para hincar un anillo (9) de hormigón prefabricado de 1 m. de alto es necesaria la aplicación de una fuerza distribuida en diversos puntos de apoyo, en función de la resistencia del terreno, donde dicha fuerza se ve controlada por una centralita hidráulica (12).

30 Cada punto de apoyo sufrirá una carga que será soportada-precisamente por los bastidores (6) metálicos que están diseñados para tal efecto. Estos bastidores (6) metálicos se anclan a la zapata (5) de reacción mediante unos

anclajes (14) verticales u horizontales, que garanticen su perfecta conexión a la zapata de reacción. A su vez, el cuerpo inferior de estos bastidores está provisto de un elemento que permite el abatimiento de la parte superior del bastidor (6), dicho abatimiento se realiza mediante el accionamiento de un pasador (13) y poder así abatir la parte superior del bastidor (6) para facilitar el acceso al interior del pozo. Dicho abatimiento se realiza mediante el pasador (13) dejando fija una sección inferior del bastidor (6), la que va desde la zapata (5) al pasador (13), en su posición original, y abatiendo la sección superior restante del bastidor (6) sobre la charnela del pasador (13).

10

Una vez que se cuenta con anillos (9) prefabricados acopiados tal y como se ve en la figura 3, se llevan hasta al pozo con ayuda de una grúa telescópica con una capacidad requerida que irá en función del peso de dichos anillos.

15

Una vez que la grúa telescópica sitúa el anillo de avance (2) en su posición inicial en el pozo, los gatos (4) hidráulicos imprimen presión sobre éste para hundirlo en el terreno.

20

En esta fase se prevé la presencia de tubos (no representados en las figuras) a través de los cuales se puede inyectar bentonita en el trasdós de los anillos (9) con el fin de crear una lubricación de la cara exterior del anillo (9) para reducir la fricción que se genera entre el terreno y el anillo (9) de hormigón.

25

Una vez que el útil de corte (3) y el anillo de avance (2) de hormigón prefabricado son hundidos por el sistema (1) mediante los gatos (4) conectados a la centralita hidráulica (12) de empuje, se procede a la excavación del material que se encuentra en el interior del cada anillo (9) enterrado mediante una cuchara bivalva (10). De esta manera se reduce la resistencia por fricción en la cara interior del anillo (9). Además en algunos anillos (9) de hormigón se colocan unos sensores de presión (7) radiales que controlan la tensión que el terreno ejerce en los anillos (9) Adicionalmente se pueden colocar sensores de alineamiento (8) que medirán la deformación del terreno próximo al pozo, y por lo tanto comprobar la

inclinación del mismo

La excavación y consecuente extracción de escombro siempre se realiza desde superficie. Es importante notar que en esta operación no se requiere 5 personal de obra dentro del pozo, mejorando la seguridad industrial de la obra. El ciclo se cierra con el transporte del escombro a vertedero.

Finalmente se repite este ciclo de operaciones con todos los anillos (9) que 10 conforman la totalidad del pozo tal y como se observa en la figura 4, y una vez que se llega a la profundidad total del pozo, se realiza una losa (11) de hormigón para evitar las subpresiones resultantes por la presencia de nivel freático.

REIVINDICACIONES

1. Sistema (1) para construcción de pozos caracterizado porque comprende anillos (9) de hormigón que conforman superpuestos las paredes del pozo al ir hincándose en el terreno mediante un equipo hidráulico, y al menos una cuchara bivalva (10) encargada de excavar el terreno del interior de los anillos (9),
 - al menos dos gatos (4) hidráulicos diametralmente enfrentados encargados de proporcionar presión de empuje a los anillos (9) de hormigón,
 - una zapata (5) de reacción de hormigón encargada de generar una fuerza de igual magnitud y sentido contrario a la generada por los gatos (4),
 - al menos dos bastidores metálicos (6) que llevan acoplados los gatos (4) hidráulicos y que van anclados a la zapata (5) mediante anclajes (14),
 - un anillo de avance (2) de hormigón acoplado a un útil de corte (3) que permite el hincado y avance del primer anillo de hormigón (2), una centralita hidráulica (12) encargada de generar y controlar el flujo de fluido que llega a los gatos (4), y
 - una losa (11) inferior encargada de cerrar el pozo por su parte inferior y evitar las subpresiones debidas a la presencia de agua.
2. Sistema (1) según reivindicación 1 caracterizado porque adicionalmente comprende unas unos sensores de presión (7) que se encuentran en el trasdós de los anillos (9), encargados de medir la tensión ejercida por el terreno en los anillos (9).
3. Sistema (1) según reivindicación 1 caracterizado porque adicionalmente puede comprender unos sensores de alineamiento (8) que permiten medir la deformación del terreno próximo al pozo, y por tanto la inclinación del mismo.

4. Sistema (1) según reivindicación 1 caracterizado porque los anclajes (14) se encuentran anclados a las zapatas (5) de forma vertical.
5. Sistema (1) según reivindicación 1 caracterizado porque los anclajes (14) se encuentran anclados a las zapatas (5) de forma horizontal
6. Sistema (1) según reivindicación 1 caracterizado porque adicionalmente comprende al menos un pasador (13) en el bastidor (6) que permite el abatimiento de la parte superior del bastidor (6) respecto a la parte inferior del mismo para facilitar el acceso al interior del pozo.
7. Sistema (1) según reivindicación 1 caracterizado porque presenta unos tubos a través de los cuales se inyecta bentonita en el trasdós de los anillos (9) con el fin de crear una lubricación de la cara exterior del anillo (9) para reducir la fricción.
8. Método de construcción de pozos que hace uso del Sistema (1) descrito en las reivindicaciones 1 a 7 caracterizado porque comprende las siguientes fases:
 - prefabricar los anillos (9) de hormigón y el anillo de avance (2) y el útil de corte (3),
 - ejecutar la zapata (5) de reacción,
 - colocar el útil de corte (3) en el interior del pozo,
 - montar los bastidores (6) equipados con los gatos (4) sobre las zapatas (5) mediante los anclajes (14),
 - conectar los gatos (4) a la centralita hidráulica (12),
 - actuar la centralita hidráulica (12) para ejercer presión mediante los gatos (4) sobre el anillo de avance (2) e hincar el útil de corte (3) en el terreno,
 - colocar el siguiente anillo (9) de hormigón sobre el anillo de avance (2),
 - ejercer presión mediante los gatos (4) para hincar en el terreno el

primer anillo (9) colocado en la fase anterior,

- excavar el terreno delimitado por el interior del anillo (9) hincado en la fase anterior mediante cuchara bivalva (10),
- repetir las fases anteriores tantas veces y con tantos anillos (9) como sea necesario hasta alcanzar la profundidad de pozo deseada, y
- ejecutar la losa (11) inferior encargada de cerrar el pozo por su parte inferior y de evitar las subpresiones en el caso de presencia de agua.

5

9. Método de construcción de pozos según reivindicación 8 caracterizado porque adicionalmente comprende monitorizar la presión ejercida en los anillos (9) mediante los sensores de presión (7).

10

10. Método de construcción de pozos según reivindicación 8 caracterizado porque adicionalmente comprende monitorizar el alineamiento de los anillos (9) mediante los sensores de alineamiento (8).

15

11. Método de construcción de pozos según reivindicación 8 caracterizado porque adicionalmente comprende abatir los bastidores metálicos (6) accionando el pasador (13) para facilitar el acceso al pozo.

20

12. Método de construcción de pozos según reivindicación 8 caracterizado porque adicionalmente comprende inyectar bentonita en el trasdós de los anillos (9) a través de unos tubos con el fin de crear una lubricación de la cara exterior del anillo (9) para reducir la fricción.

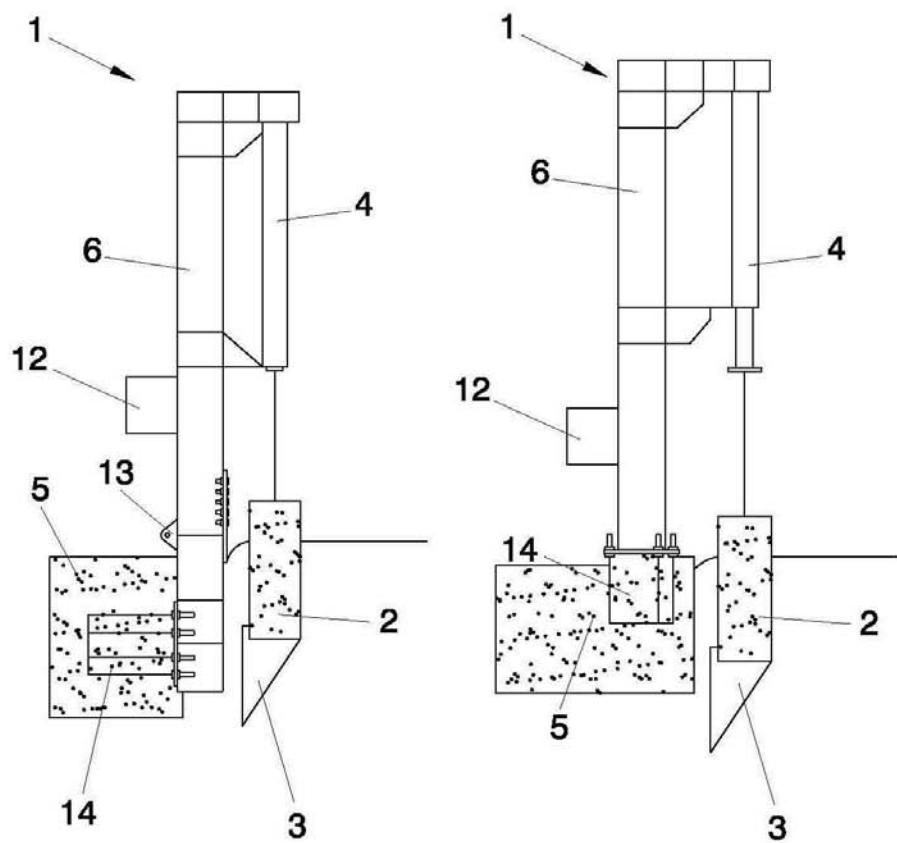


FIG. 1

FIG. 2

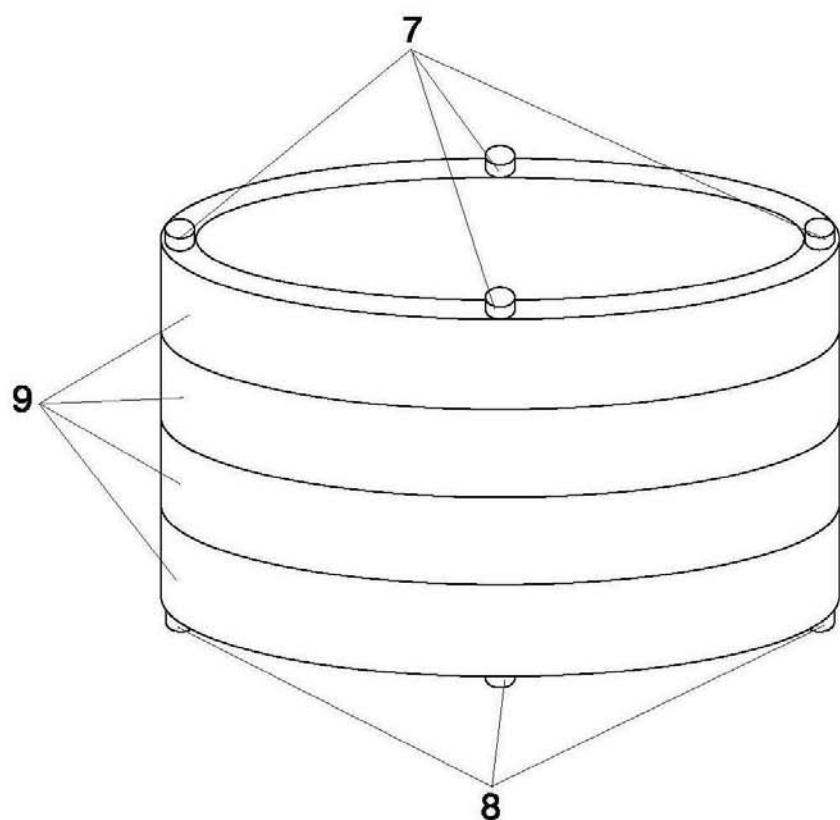


FIG. 3

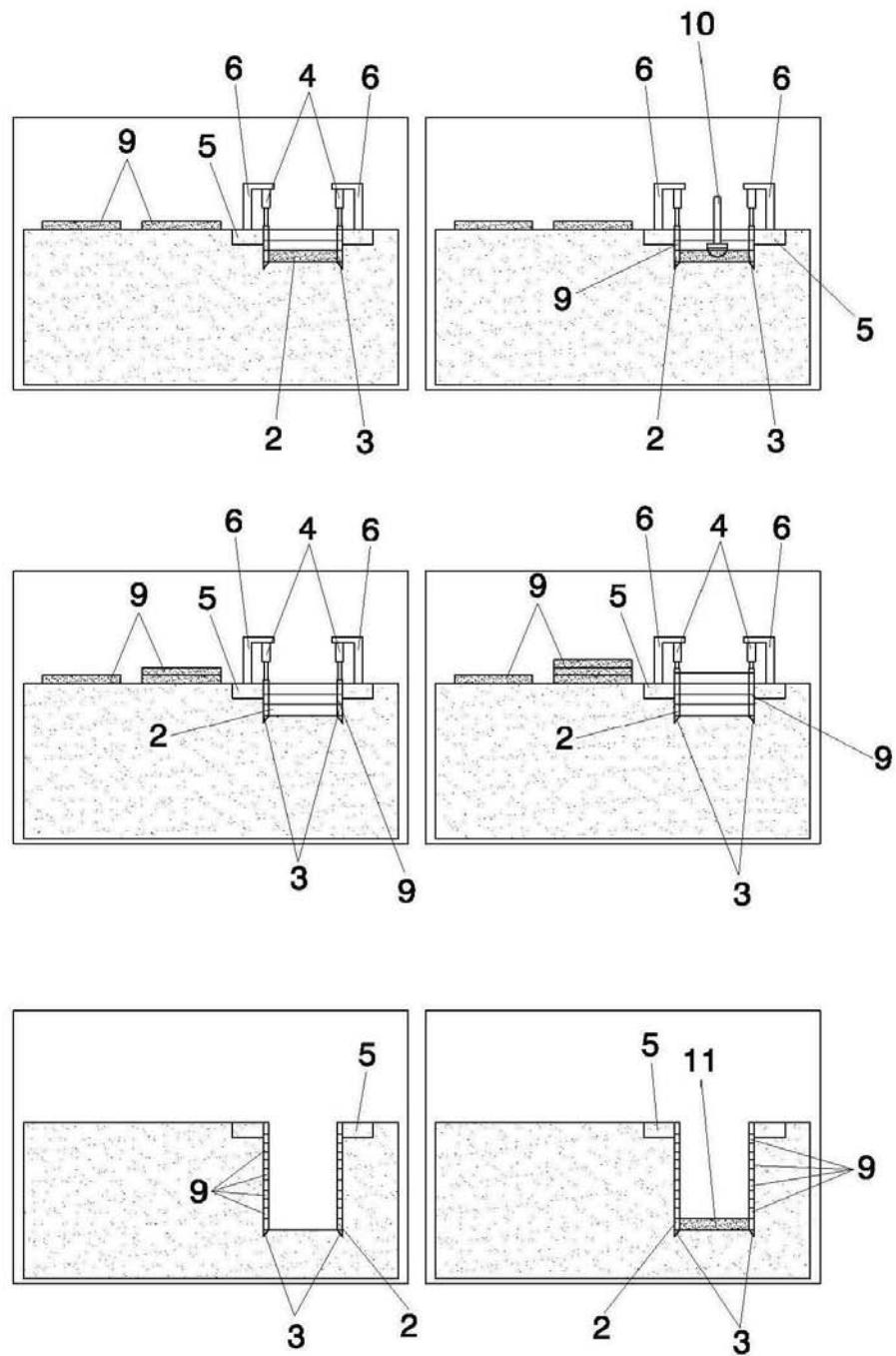


FIG. 4



②1 N.º solicitud: 200930390

②2 Fecha de presentación de la solicitud: 30.06.2009

③2 Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤1 Int. Cl.: **E21D1/08** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	56	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	SU 1583610 A1 (MIKHAJLOV VYACHESLAV B et al.) 07.08.1990, figuras & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 1991-191226.		1,4,5,7,8,12
A			2,3,6,9,10,11
A	SU 1206436 A1 (TREST ORGANIZATSII INZH STR LE) 23.01.1986, figuras & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 1986-237401.		1-12
A	SU 527515 A1 (FOUNDATION RES INST) 05.09.1976, figuras & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 1978-A6034A.		1-12
A	DE 4441719 C1 (THALMEIER GEORG) 18.01.1996, figuras & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 1996-059284.		1-12

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 09.04.2012	Examinador M. B. Castaño Chicharro	Página 1/4
--	---------------------------------------	---------------

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

E21D

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: 09.04.2012

Declaración**Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)**

Reivindicaciones 1-12
Reivindicaciones

SI
NO

Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)

Reivindicaciones 2, 3, 6, 9, 10 y 11
Reivindicaciones 1, 4, 5, 7, 8 y 12

SI
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	SU 1583610 A1 (MIKHAJLOV VYACHESLAV B et al.)	07.08.1990

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 objeto técnico de la invención es un Sistema y Método de Construcción de Pozos.

El inventor pretende evitar la presencia de personal en el interior de los pozos durante la fabricación de los mismos. Para ello, el inventor propone el hincado de anillos prefabricados de revestimiento mediante gatos hidráulicos, provocando la rotura del terreno gracias a un útil de corte sobre el que descansan los anillos prefabricados. Extrayendo el terreno del interior del revestimiento mediante excavación.

La solicitud consta de 12 reivindicaciones, siendo la 1^a y la 8^a independientes y el resto dependientes.

La 1^a reivindicación, describe las características técnicas esenciales del Sistema objeto de la invención. Las reivindicaciones 2^a y 3^a, se refieren a sensores que incorporan los anillos.

Las reivindicaciones 4 y 5, se refieren al anclaje de los bastidores en la cimentación de los mismos.

La reivindicación 6, se refiere al abatimiento de la parte superior del bastidor.

La reivindicación 7, se refiere a la inyección de bentonita en el trasdós de los anillos.

Las reivindicaciones 8 a 12, se refieren al Método de Construcción que hace uso del Sistema descrito.

De los documentos citados en el Informe del Estado de la Técnica, se considera el más próximo a la invención, el documento SU1583610 A1 (D01).

D01 divulga un Método de construcción de pozos, según el cual se emplean anillos prefabricados (13), encontrándose un primer anillo montado sobre el útil de corte (18), siendo hincado el revestimiento mediante gatos hidráulicos (5), montados en bastidores (4, 9, 1), anclados a cimentación (11), siendo excavado el terreno delimitado en el interior del revestimiento (16), cerrando el pozo mediante losa inferior (Ver Fig.). Así mismo, se introduce compuesto arcilloso en trasdós de los anillos.

Las diferencias entre la 1^a reivindicación y D01 son:

- D01 no especifica la existencia de un primer anillo de avance. No obstante, este primer anillo será el que corresponda una vez dimensionado en función de los esfuerzos a soportar.
- D01 no especifica la existencia de Central Hidráulica. No obstante su existencia es implícita e imprescindible.

Las reivindicaciones 2 y 3 no se encuentran divulgadas en D01.

Las reivindicaciones 4 y 5 carecen de actividad inventiva, al estar regulados los anclajes a cimentación por normativa (adherencia, longitud de anclaje, etc.)

La reivindicación 6 no se encuentra divulgada en D01.

La reivindicación 7 se encuentra anteriorizada por D01, al ser la bentonita un compuesto arcilloso.

Las diferencias entre la reivindicación independiente 8 y D01, radican en que D01 no divulga la conexión de gatos a central hidráulica, ni el hincado de un primer anillo de avance. Estas diferencias ya han sido comentadas para la 1^a reivindicación, no afectando a su actividad inventiva.

Las reivindicaciones 9, 10 y 11 no se encuentran divulgadas en D01.

La reivindicación 12, se encuentra anteriorizada por D01, al ser la bentonita un compuesto arcilloso.

Conclusión:

- Las reivindicaciones 1, 4, 5, 7, 8 y 12 son nuevas pero carecen de actividad inventiva. (Art. 6 y 8 de la Ley de Patentes 11/1986)
- Las reivindicaciones 2, 3, 6, 9, 10 y 11 son nuevas y poseen actividad inventiva. (Art. 6 y 8 de la Ley de Patentes 11/1986)