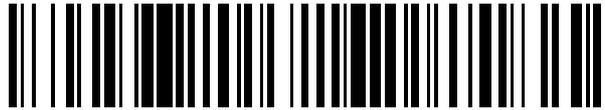


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 570 029**

21 Número de solicitud: 201431661

51 Int. Cl.:

**E02D 27/48** (2006.01)  
**E02D 37/00** (2006.01)  
**E02D 35/00** (2006.01)  
**E04G 23/04** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**13.11.2014**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**13.05.2016**

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
(100.0%)  
C/ Ramiro de Maeztu, 7  
28040 Madrid ES**

72 Inventor/es:

**CARRASCO ANDRÉS, Fidel ;  
VERDÚ VÁZQUEZ, M<sup>a</sup> Amparo;  
GIL LÓPEZ, Tomás y  
SIEGFRIED VILLAR, Valentina**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

54 Título: **Dispositivo de enlace entre micropilotes y zapata existente para recalce de edificios**

57 Resumen:

Dispositivo de enlace entre micropilotes y zapata existentes para realce de edificios.

Se trata de un dispositivo de enlace entre cimentaciones a recalzar y micropilotes, ambos de cualquier material. Con él se mejora la unión entre ambos elementos, confiada habitualmente al simple rozamiento entre las superficies de ambos materiales. El dispositivo cuenta con una pieza principal compuesta por un eje (1) y unos patines de presión (4), unidos provisionalmente entre sí mediante elementos de atado (8). Antes de introducirlo en el orificio practicado en la cimentación (6) objeto de recalce, se coloca un elemento de transición o tornillo (9) para unir el dispositivo con el micropilote (7). El efecto perseguido de ejercer presión sobre las paredes del orificio de la cimentación a recalzar, se consigue activando el dispositivo mediante un tornillo o varilla de presión (3), accionada manual o mecánicamente.

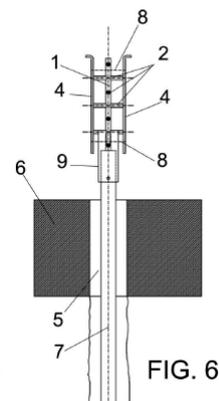


FIG. 6

ES 2 570 029 A1

**DISPOSITIVO DE ENLACE ENTRE MICROPILOTES Y ZAPATA EXISTENTE PARA  
RECALCE DE EDIFICIOS**

**DESCRIPCIÓN**

**OBJETO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a un dispositivo de enlace entre micropilotes y zapata existente para recalce de edificios, es decir para recalce en obras de rehabilitación.

El dispositivo es aplicable al modo tradicional de ejecutar un recalce por micropilotes, perforando la zona de vuelo de la zapata, lo que garantiza la transferencia de cargas, para lo cual se proporciona medios que reducen el número de micropilotes necesarios para un recalce, siendo aplicable en todos los casos que puedan plantearse en edificaciones.

La invención se encuadra en el sector técnico de la construcción, concretamente en el ámbito de la arquitectura e ingeniería de edificación, abordando la unión existente entre micropilotes y zapatas existentes en el procedimiento habitual de recalce de edificios en obras de rehabilitación.

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

En la ejecución de recalces de cimentaciones de edificios existentes, el procedimiento más frecuente actualmente es el uso de micropilotes, por tratarse de elementos que se ejecutan con poco material y maquinarias pequeñas, lo que facilita puesta en obra en edificios existentes donde la limitación de espacio es un condicionante a tener muy en cuenta. En este sistema, el punto más desfavorable, en el aspecto técnico, se encuentra en la unión entre los micropilotes y la cimentación existente en el edificio. El procedimiento de cálculo y ejecución es, aproximadamente, el siguiente:

1. Se calcula la capacidad de carga de los micropilotes, en base a la resistencia del terreno,

5 obtenida del correspondiente estudio geotécnico. Estos elementos se componen de un tubo central, de acero, recubierto de una lechada de mortero, que cumple una doble función, resistente y protectora. Dadas sus características físicas, los micropilotes son elementos muy resistentes, por tratarse de pequeños pilares de acero reforzados exterior e interiormente con hormigón.

2. El segundo paso consiste en estimar el número de micropilotes necesario, en función de la carga de la zapata objeto de recalce.

10 3. Posteriormente, se analiza la unión entre los micropilotes y la cimentación existente, en función de los materiales que componen ambos, especialmente la segunda. En este sentido, la Guía para el Proyecto y la Ejecución de Micropiltes en Obras de Carretera, única referencia normativa en este campo en España, incluye una tabla con la tensión rasante última de cálculo entre la lechada o mortero del micropilote y el cimiento preexistente.

15 Lo normal es que esta unión sea el punto más desfavorable en el cálculo. Es decir, la resistencia de los micropilotes, se ve penalizada por la unión entre ellos y la zapata existente, donde todo se confía al esfuerzo rasante entre el hormigón del micropilote y el de la zapata existente. Generalmente, esto convierte a esta junta en el punto más delicado de una intervención de recalce, obligando a aumentar el número de micropilotes, con respecto  
20 a los que serían necesarios solamente por los condicionantes geotécnicos. En cambio, en los casos en que los micropilotes conforman una cimentación nueva, no se produce esta penalización, ya que se disponen varillas salientes en los micropilotes, con el fin de mejorar la adherencia con el hormigón de la viga-encepado de atado, que además se vierte de una  
25 sola vez, no produciéndose la junta entre hormigones preexistente y vertido in situ, del caso del recalce.

30 Por consiguiente, una mejora de la resistencia de esta unión, permitirá la reducción del número de micropilotes necesarios para el recalce de una cimentación, lo que supone un ahorro económico y del tiempo de ejecución del recalce.

Algunas patentes abordan el tema de los pilotes o micropilotes, tales como la patente ES2394578A1 "Pilote prefabricado hueco empalmable para cimentación", la patente

ES2317172T3 "Vástagos de montaje de micropilotes y micropilotes que comprenden dichos vástagos" y la patente ES2394578A1 "Pilote prefabricado hueco empalmable para cimentación", pero todas ellas se refieren exclusivamente a las características de los micropilotes y no entran en el tipo o características de la cimentación, que es a lo que se refiere fundamentalmente la presente invención; concretamente a la relación entre micropilote y cimentación existente.

La patente ES2313425T3 "Dispositivo de refuerzo de una cimentación de torre" consiste en la realización de una losa recubierta que refuerza la cimentación de cara a impedir el deslizamiento. Se trata por tanto de un concepto distinto, aplicado específicamente a cimentaciones de torres, como pueden ser las compuestas por celosías, que sujetan habitualmente las redes eléctricas que discurren por el campo.

La patente ES2351097T3 "Procedimiento de refuerzo de cimentación" sirve para reforzar cimentaciones de pilones ya existentes evitando la incorporación de micropilotes, factor importante en la presente invención.

La patente ES2100776A1 "Ejecución total de cualquier construcción prefabricada en hormigón armado", consiste en la ejecución de placas prefabricadas y modulares de hormigón armado que se usan posteriormente en edificación. La citada invención se refiere a la construcción de moldes para elementos prefabricados, no hablando de ningún elemento de enlace entre los elementos de cimentación, ni de recalces se éstos, que es la base de la presente.

La patente ES2393003A1 "Cabeza embutida para anclajes en sistemas constructivos" evita que las cabezas de los anclajes sobresalgan de los muros o paramentos, minimizando el impacto sobre el entorno. Es de aplicación en elementos con armaduras activas, especialmente los anclajes para la sujeción de pantallas de contención de tierras. No permite reducir el número de pilotes necesarios para la recalzar una cimentación.

Existen a su vez diversos modelos de utilidad españoles con similitudes con la presente invención, entre los que destacan el modelo ES1057773U "Pilote-micropilote roscado", que consiste en una variante de los pilotes conocidos y que se enrosca en terrenos blandos y

que pretende mejorar los elementos de cimentación. Por consiguiente, no se trata de un elemento novedoso de unión micropilote – zapata sino en una variante del sistema actualmente empleado.

5 El modelo ES1078907U "Aparato para el recalce de una cimentación" consiste en un aparato que comprende un micropilote de recalce que se hincan en el terreno y que sirve de soporte a la cimentación. Lo hace incorporando una placa por el exterior de la zapata, lo que motiva que tenga que emplear sistemas adicionales para garantizar el correcto funcionamiento de la cimentación. Es decir, la invención referida propone realizar la unión  
10 entre una cimentación a recalzar y un pilote, dejando el segundo por el exterior de la primera, lo que penaliza la transferencia de las cargas entre ambos elementos de cimentación. Además, en la mayor parte de los casos en edificación, con el citado sistema sería necesario reforzar la cimentación existente, lo que limitaría la propuesta, a casos muy concretos.

15

### **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a un elemento de unión entre micropilotes con la zapata existente que es objeto de recalce en obras de rehabilitación.

20

Con la presente invención se pretende reducir el número de micropilotes necesarios, ya que se diseña un dispositivo que mejora la unión del micropilote con la zapata existente, objeto de recalce, puesto que mejora la transmisión de cargas entre micropilote y zapata.

25

En general, en el cálculo de un recalce por micropilotes, el punto más desfavorable es la unión entre éstos y la zapata existente. Dado que la unión entre ambos elementos se produce por simple rozamiento entre hormigones, la presente invención pretende aportar una mejora de la misma, mejorando la transmisión de las cargas de la zapata al micropilote. Para conseguirlo, el dispositivo propuesto ejerce una presión sobre las paredes del orificio  
30 ejecutado en la zapata objeto de recalce.

Se trata de un dispositivo metálico que queda embebido en el hormigón aportado al ejecutar

la parte final del micropilote, por lo que se garantiza su comportamiento adecuado ante la corrosión.

Este invento está destinado a obras de recalce de cimentaciones existentes.

5 Una mejora de la transmisión de cargas entre zapata y micropilote reduce el número de micropilotes necesarios para que la transmisión de cargas entre un edificio existente y su nueva cimentación tras realizar el recalce, lo que supone un ahorro económico y temporal en la ejecución de una obra.

10 Básicamente el dispositivo de enlace objeto de la invención se constituye a partir de un eje central y vertical al que van soldados perpendicularmente y desfasados 90° de manera alternada, tubos del mismo diámetro en los que se enchufan otros tubos solidarizados perpendicularmente a pletinas verticales de superficie rugosa por su cara exterior, superficie que acabará en contacto con el hormigón de la cimentación existente objeto de recalce.

15 Existen también unos elementos de atado envolvente de los elementos anteriormente comentados, para que el acoplamiento por enchufe entre los tubos solidarizados al eje central y los tubos de las pletinas laterales, se realice perfectamente al objeto de facilitar la introducción en el correspondiente orificio existente de las zapatas.

20 El dispositivo se complementa con un tornillo de presión que se introduce verticalmente por el eje central, empujando lateralmente a los patines que forman las pletinas laterales y las varillas soldadas perpendicularmente a la misma, al objeto de que una vez introducido ese tornillo de presión, los comentados patines ejerzan presión sobre la pared de la superficie interior del orificio o perforación realizadas sobre hormigón de la cimentación preexistente.

25 Por otro lado se ha previsto una pieza de transición como elemento de unión entre el dispositivo anteriormente comentado y el propio micropilote, cuya pieza de transición esta formada por un cilindro ranurado en su parte superior para alojar los tubos horizontales del eje central, de manera que perpendicularmente a esas ranuras existen unos tornillos de apriete para fijar el eje y por lo tanto el dispositivo al micropilote correspondiente.

30

**DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

5 Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar y 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 acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

10

La figura 1.- Muestra una vista en sección vertical del dispositivo de enlace en situación inoperante.

15

La figura 2.- Muestra el mismo dispositivo representado en la figura anterior pero con el elemento de atado envolviendo los elementos del dispositivo, pero también en posición desactivada de este.

20

La figura 3.- Muestra una vista como la de la figura anterior pero con la varilla de presión introducida sobre el eje central y vertical del dispositivo.

La figura 4.- Muestra una vista en perspectiva del eje vertical con los tubos soldados perpendicularmente y por lo tanto de forma horizontal a dicho eje vertical.

25

La figura 5.- Muestra una vista en sección de una perforación practicada en una cimentación existente.

La figura 6.- Muestra el dispositivo en situación de montarse sobre la perforación mostrada en la figura 5.

30

La figura 7.- Muestra vista con el dispositivo montado ya en la perforación de la cimentación, pero sin estar aun activado.

La figura 8.- Muestra, finalmente, una vista como la de la figura anterior pero con el

dispositivo de enlace en situación operativa o activado, ejerciendo presión sobre la perforación de la cimentación.

5 **REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

10 Como se puede ver en las figuras referidas, y en relación concretamente con las figuras 1, 2 y 3, se puede observar el dispositivo en fases de montaje y de activación. Concretamente, el montaje del dispositivo consiste en la formación de un dispositivo longitudinal, mediante el ensamble de las piezas que a continuación se detallan y que corresponden a:

- 15 - Eje central del dispositivo (1), compuesto por unos tubos soldados. Uno de ellos es un tubo vertical, que servirá para introducir en su interior el tornillo de presión (3), según se indicará más adelante. Este eje central es un tubo hueco y dispone de rosca interior, de modo que se facilite y garantice la penetración del tornillo de presión (3).

20 Como muestran las figuras, este eje central (1) cuenta con otros tubos (2) perpendiculares al mismo. Su misión es sujetar los patines de presión (4), cuyas patillas de fijación (4') se introducen en el interior de estos tubos horizontales (2).

- 25 - Los patines de presión (4) tienen la función de mejorar la adherencia entre el nuevo micropilote y la zapata preexistente.

30 El sistema de ejecución consiste en realizar un orificio (5) en la zapata existente (6), con una broca de corona, para posteriormente ejecutar en el interior de la misma la perforación para el micropilote (7). Tradicionalmente la unión entre el micropilote (7) y la cimentación (6) existente se ha confiado al esfuerzo rasante (simplemente rozamiento) entre los materiales de ambas cimentaciones. Los patines de presión tienen dos partes diferenciadas; la primera (4) es una pletina, acabada en superficie rugosa, para mejorar la adherencia con el material de la

cimentación a recalzar. La segunda parte de los patines son las patillas de fijación (4'), formadas por unas varillas soldadas en posición perpendicular a las platabandas (4), de modo que permitan su acoplamiento con el eje central (1) del dispositivo, al introducirlas en sustubos perpendiculares (2).

5

El dispositivo diseñado, consta de cuatro patines de presión (4), dispuestos ortogonalmente, pero podrían aumentarse el número en función de los requerimientos técnicos, preferiblemente por pares, de modo que queden enfrentados los dos patines opuestos, con las barras (4') ocupando un diámetro ligeramente inferior al del orificio en la zapata preexistente. En esta posición, las barras horizontales (4'), enfrentadas se tocan.

10

- Para conseguir la activación del dispositivo, es decir, el efecto de la presión sobre las paredes del orificio (5) efectuado en la cimentación (6) a recalzar, es preciso la introducción del tornillo de presión (3), que al avanzar por el interior del eje central (1) desplaza los patines de presión (4) hacia el exterior, empujándolos contra la cara interior del orificio (5) practicado en la cimentación (6) a recalzar. El diámetro del tornillo de presión (3) puede utilizarse para graduar la presión ejercida sobre las paredes del orificio de la cimentación existente. Un modo de conseguir diferentes diámetros, es colocar casquillos roscados en los orificios extremos del tubo vertical del eje central del dispositivo (1).

15

20

- Para conseguir que el eje central (1) y los patines de presión (4), formen una sola pieza, se envuelven con elementos de atado (8), tales como alambre. Al avanzar el tornillo de presión (3), empuja a los patines (4) hacia el exterior, rompiendo los elementos de atado (8).

25

El procedimiento de puesta en obra del dispositivo en cuestión comprende las siguientes etapas:

30

- 1) Ejecución del orificio (5) en la cimentación existente (6) y en el terreno, para introducir en su interior el micropilote (7) (Figura 5).

2) Al introducir el último tramo de tubo de micropilote (7) se fija el dispositivo en su cabeza, accionando los tornillos de apriete (9) (Figuras 6 y 7).

5 3) Introducción del dispositivo en el orificio de la cimentación a recalzar.

4) Introducción del tornillo de presión (3) en el eje central del dispositivo (1) para activar el dispositivo.

10 Por último mencionar que los tornillos de apriete (9) presentan ranuras superiores (9') para el posicionado de los tubos (2) soldados perpendicularmente al eje vertical (1).

15

**REIVINDICACIONES**

5 1ª.- Dispositivo de enlace entre micropilotes y zapata existentes para recalce de edificios, caracterizado porque se constituye a partir de un cuerpo vertical previsto para ser montado en el extremo superior o cabeza del micropilote (7), cuyo cuerpo superior es expansible mediante una pieza en forma de varilla roscada (3) para el ajuste y presionado del cuerpo sobre el orificio (5) realizado al efecto en la correspondiente cimentación (6).

10 2ª.- Dispositivo de enlace entre micropilotes y zapata existentes para recalce de edificios, según reivindicación 1ª, caracterizado porque el cuerpo expansible que constituye el dispositivo que se sitúa sobre el extremo superior del micropilote (7), está constituido por un eje vertical y tubular (1) al que van soldados perpendicularmente tubos (2) con desfases angulares de 90º alternativamente, complementándose con patines (4) formadas por pletinas externas en contacto con el hormigón y de las que emergen patillas perpendiculares (4') alojadas en los tubos (2) soldados perpendicularmente al tubo constitutivo del eje vertical (1), quedando vinculadas los elementos (1-2) y elementos (4-4'), mediante elementos de atado a modo de alambre (8) envolventes, para mantener un conjunto apto para ser alojado en el interior del orificio (5) de la cimentación (6), estableciendo el presionado la varilla (3) por roscado en el interior del tubo que constituye el eje vertical (1).

20 3ª.- Dispositivo de enlace entre micropilotes y zapata existentes para recalce de edificios, según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el conjunto que forman los elementos (1-2) y (4-4'), se montan sobre el extremo superior del micropilote (7), a través de un tornillo de apriete (9) con el borde superior ranurado (9') para la ubicación y posicionado en esa ranura (9') de los tubos horizontales (2) soldados al tubo vertical (1).

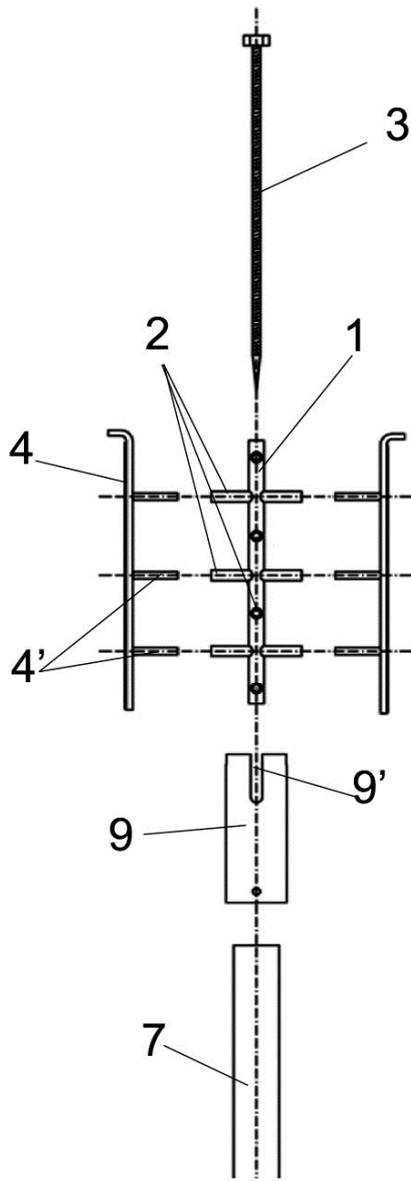


FIG. 1

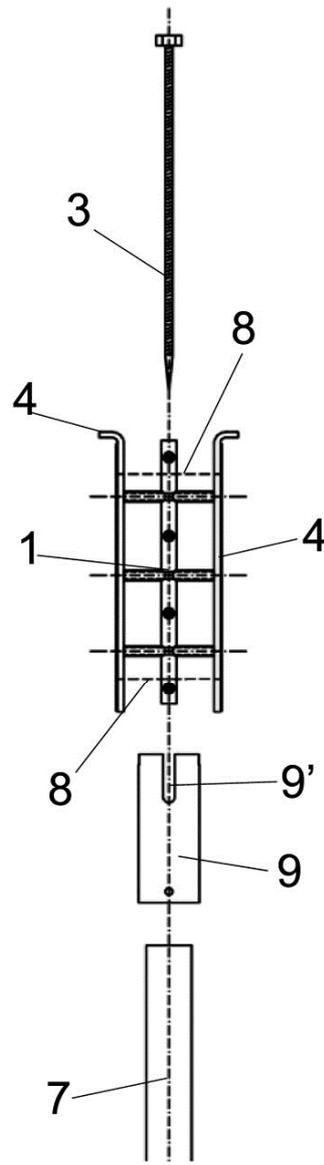


FIG. 2

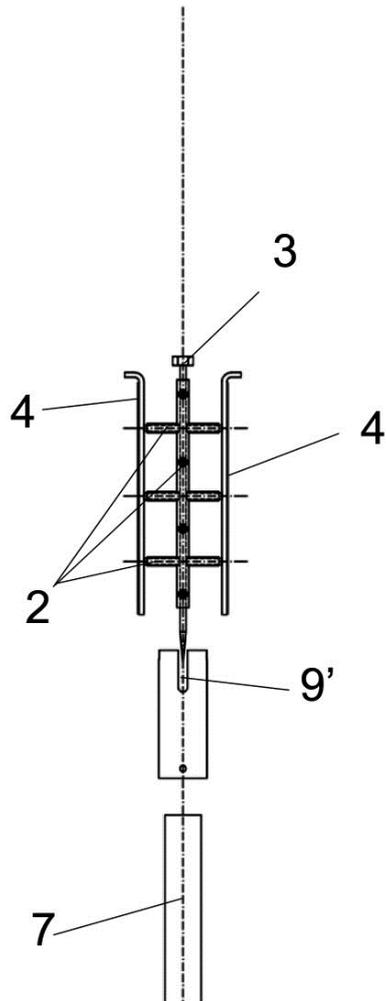


FIG. 3

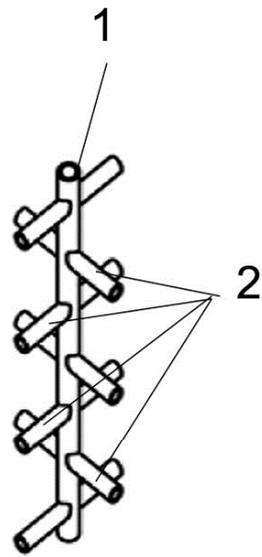


FIG. 4

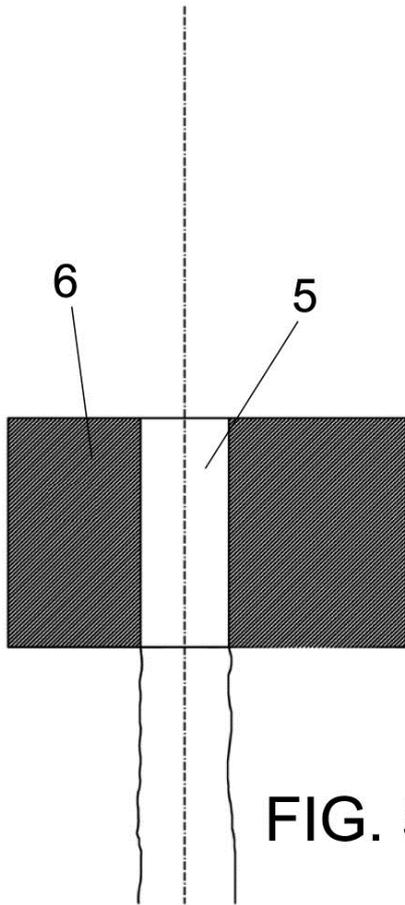


FIG. 5

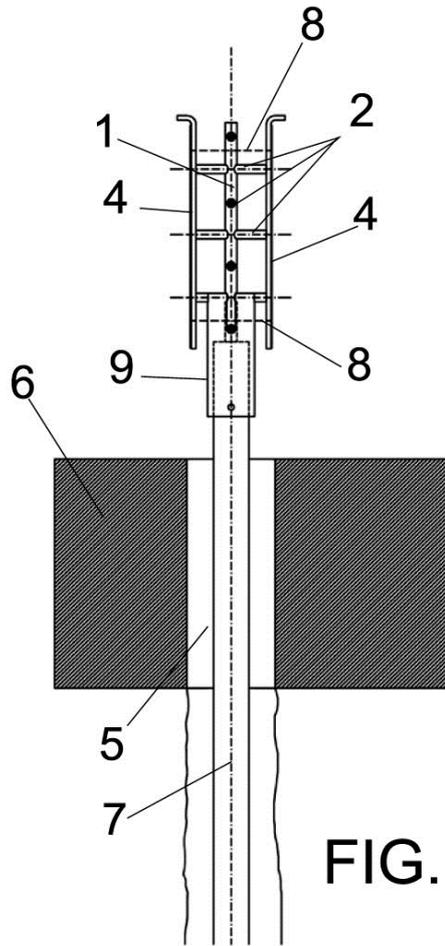


FIG. 6

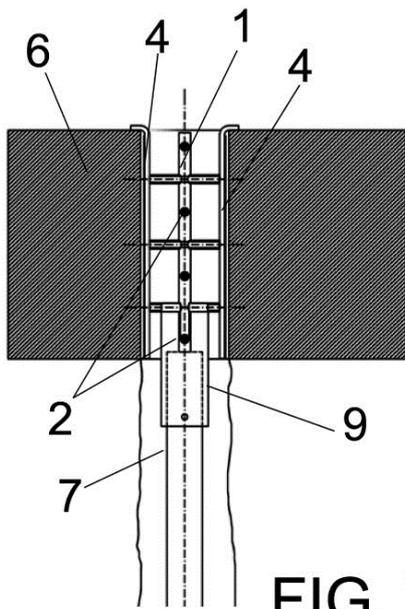


FIG. 7

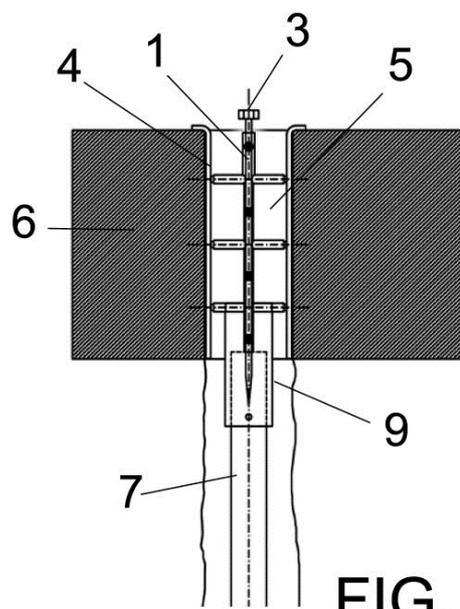


FIG. 8



- ②① N.º solicitud: 201431661  
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 13.11.2014  
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 4563110 A (LANGENBACH JR GEORGE F et al.) 07.01.1986, columna 2, línea 52 – columna 4, línea 41; columna 5, línea 32 – columna 6, línea 36; figuras 1-5,10,11.	1-3
A	DE 4005032 A1 (BAUER SPEZIALTIEFBAU) 22.08.1991 & resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 1991-253433; figura 1.	1
A	FR 2682705 A1 (ROCHE OLIVIER) 23.04.1993, página 1, líneas 1,2; página 3, línea 32 – página 4, línea 12; figuras 7-19.	1
E	EP 2918731 A1 (CANTERI SILVIA et al.) 16.09.2015, párrafos [0001,0002,0019-0047]; figuras 1,2,5-10,15.	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  
03.11.2015

Examinador  
S. Fernández de Miguel

Página  
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**E02D27/48** (2006.01)

**E02D37/00** (2006.01)

**E02D35/00** (2006.01)

**E04G23/04** (2006.01)

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

E02D, E04G

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: 03.11.2015

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1 - 3	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 1 - 3	<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	US 4563110 A (LANGENBACH JR GEORGE F et al.)	07.01.1986
D02	DE 4005032 A1 (BAUER SPEZIALTIEFBAU)	22.08.1991
D03	FR 2682705 A1 (ROCHE OLIVIER)	23.04.1993
D04	EP 2918731 A1 (CANTERI SILVIA et al.)	16.09.2015

**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 presente invención se refiere a un dispositivo de enlace entre micropilotes y zapatas existentes para recalce de edificios.

Los documentos D01 – D03 muestran el estado general de la técnica, en relación con la reivindicación 1 de la solicitud. Dichos documentos se refieren a dispositivos de enlace entre pilotes o micropilotes y cimentaciones existentes para el recalce de edificios, que se emplazan en orificios realizados al efecto en dichas cimentaciones. Sin embargo, en ninguno de ellos se contempla la posibilidad de que dicho enlace se realice por medio de un dispositivo, montado en el extremo superior del micropilote, constituido por un cuerpo expansible mediante una pieza en forma de varilla roscada o tornillo de presión a fin de producir el ajuste y presionado del mismo sobre el orificio realizado en la cimentación.

No se considera obvio que un experto en la materia pudiese llegar a la vista de estos documentos, tomados solos o en combinación, a las características técnicas recogidas en la reivindicación 1. En consecuencia, se deduce que el objeto de esta reivindicación cumple los requisitos de novedad y actividad inventiva (Art. 6.1 y 8.1 LP/1986).

Las reivindicaciones 2 y 3 son dependientes de la 1 y por tanto como ella gozarían de novedad y actividad inventiva.