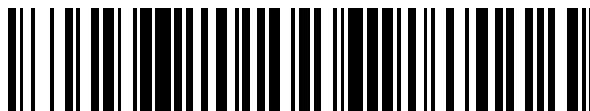


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 552 588**

21 Número de solicitud: 201430812

51 Int. Cl.:

E02D 27/12 (2006.01)

E02D 5/54 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

29.05.2014

43 Fecha de publicación de la solicitud:

30.11.2015

71 Solicitantes:

2PE PILOTES, S.L. (100.0%)

Av. Maresme, 9

08396 Sant Cebrià de Vallalta (Barcelona) ES

72 Inventor/es:

ROSAS ALAGUERO, Juan José

74 Agente/Representante:

ZEА CHECA, Bernabé

54 Título: **Dispositivo para el anclaje de un apoyo profundo para una cimentación y procedimiento para dicho anclaje**

57 Resumen:

Un dispositivo para el anclaje de un apoyo profundo (10) para una cimentación (40) comprende un orificio (26) para el paso del apoyo profundo y al menos un conector (31, 35; 32, 34) empotrable en la cimentación para proporcionar el anclaje. La cimentación está pues provista de al menos un apoyo profundo y comprende el dispositivo anterior, a través del cual se puede instalar en el terreno al menos uno de dichos apoyos profundos, y al menos un conector empotrado en la cimentación. Un procedimiento de anclaje de un apoyo profundo para dicha cimentación comprende la etapa de instalar en el terreno el apoyo profundo a través del orificio, proporcionando cada conector empotrado en la cimentación un anclaje para la instalación del apoyo profundo, y la etapa de solidarizar el apoyo profundo al dispositivo de anclaje.

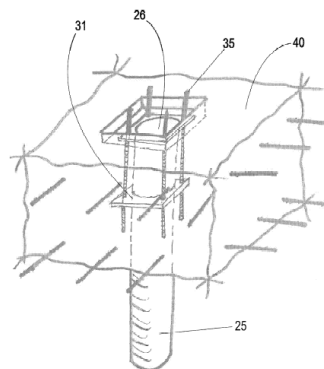


FIG. 2

DISPOSITIVO PARA EL ANCLAJE DE UN APOYO PROFUNDO PARA UNA
CIMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTO PARA DICHO ANCLAJE

DESCRIPCIÓN

5

La presente divulgación se refiere a un dispositivo para el anclaje de un apoyo profundo para una cimentación, a una cimentación provista de al menos uno de dichos apoyos profundos, y a un procedimiento de anclaje de un apoyo profundo para dicha cimentación.

10

ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR

15

Toda estructura en contacto con el terreno precisa de una cimentación que haga compatible las características y necesidades operativas de la estructura con la resistencia y deformabilidad del terreno.

20

Cuando la cimentación no puede resolverse de forma superficial mediante apoyo directo con zapatas, losas o cimentaciones corridas, se suele recurrir a la realización de cimentaciones profundas como puedan ser los pilotes, micropilotes, pozos, etc.

25

Las cimentaciones profundas tienen como función transmitir los esfuerzos asociados al peso y funcionamiento de la estructura a capas de terreno en profundidad, las cuales soportan los esfuerzos con deformaciones suficientemente pequeñas como para no afectar a la integridad y funcionalidad de la estructura.

30

La realización de cimentaciones profundas implica la utilización de maquinaria y procesos de cierta complejidad a efectos de requerimientos de espacio, aseguramiento de calidad o interacción con el entorno. A modo de ejemplo, una cimentación resuelta con la técnica del pilotaje implicará la necesidad de disponer de un equipo de grandes dimensiones, con pesos superiores a las 40 Tn, además de ser necesario el acceso a la zona de trabajo para camiones hormigoneras, equipos de movimiento de tierra, así como espacios para acopios de materiales, herramientas, etc. Lo anterior, en obras donde se disponga de espacio y acceso adecuado, no implica mayores problemas, existiendo numerosas tecnologías que resuelven la cimentación de forma razonablemente efectiva.

La situación cambia cuando se trata de trabajos en espacios con requerimientos especiales, como por ejemplo:

- 5
 - Reducido espacio de trabajo, tanto en planta como en altura.
 - Imposibilidad de utilización de equipos que generen humos.
 - Limitación estricta de ruidos y/o vibraciones.
 - Coexistencia con actividades no compatibles.
 - Accesos complejos.
- 10
 - Actuaciones en entornos limpios.
 - Etc.

En los casos anteriores, las tecnologías tradicionales de cimentaciones profundas pueden no ser aplicables. Lo anterior es cierto incluso para tecnologías como los micropilotes, los
15 cuales, aunque pueden llegar a realizarse con maquinarias de dimensiones reducidas, implican procesos de perforación e inyección que pueden ser incompatibles con las condiciones del entorno donde deben realizarse, salvo que se efectúe todo un conjunto de trabajos previos y posteriores reparaciones que permitan hacer compatible la ejecución de los micropilotes con los condicionantes del entorno donde debe realizarse la cimentación
20 profunda.

A modo de ejemplo, es habitual que antes de instalar los micropilotes sea preciso realizar trabajos de derribo que garanticen el acceso de la maquinaria, protecciones de los
25 elementos que no puedan ser retirados, así como trabajos de reparación y reconstrucción una vez se han instalado los micropilotes. Los trabajos anteriores tienen evidentes repercusiones operativas, económicas y de plazo.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

30 Un objetivo de la presente divulgación es proporcionar un sistema que resuelva o mitigue algunos de los problemas apuntados en el apartado anterior.

Según un aspecto, un dispositivo para el anclaje de un apoyo profundo para una cimentación comprende un orificio pasante para el paso del apoyo profundo y un conector

empotrable en la cimentación para proporcionar el anclaje. El orificio pasante facilita enormemente la instalación del apoyo profundo y los conectores permiten anclar cualquier elemento exterior a la cimentación, por ejemplo el equipo de instalación del apoyo profundo o el propio apoyo profundo una vez instalado; en el primer caso la cimentación proporciona la fuerza de reacción necesaria (por ejemplo para la hinca del apoyo profundo), y en el segundo caso el apoyo profundo sirve de soporte a la cimentación, y quizá también a una cimentación preexistente conectada a la (nueva) cimentación.

La instalación de los apoyos profundos puede ser mediante la metodología que se considere más adecuada, desde la hinca hidráulica hasta la perforación tradicional, pasando por la hinca a percusión o hinca a rotación (atornillado).

En algunos ejemplos, al menos uno de los conectores puede comprender un espárrago empotrable, uno de cuyos extremos está previsto que sobresalga de la cimentación para proporcionar conexión a la misma. El espárrago puede ser perpendicular a la cimentación. El extremo empotrado del espárrago puede estar doblado, por ejemplo en ángulo recto, para aumentar su fuerza de empotramiento, aunque si el canto de la cimentación es lo bastante alto, la longitud de espárrago empotrado puede proporcionar suficiente fuerza de empotramiento. En cualquier caso (y a continuación se explican otros casos), la fuerza de empotramiento debe ser mayor que los esfuerzos de la cimentación.

El dispositivo puede comprender al menos una pletina solidarizable al mismo mediante el extremo sobresaliente del espárrago empotrable. Una tal pletina se podrá fijar, pues, al dispositivo de anclaje, y transmitir tanto la reacción para la instalación del apoyo profundo como los esfuerzos de la cimentación o incluso, como se ha mencionado, de una estructura preexistente.

Puede haber pletinas provistas de un orificio que permite el paso del apoyo profundo para su hinca. En caso de secciones circulares, el diámetro del orificio sería mayor que el del apoyo profundo.

El dispositivo puede asimismo comprender una patilla de guía para guiar el extremo a empotrar del espárrago empotrable, de cara a facilitar la instalación del dispositivo de anclaje en la cimentación.

Si se considera conveniente aumentar la fuerza de empotramiento, al menos uno de los conectores puede comprender una patilla de empotramiento que, una vez empotrada en la cimentación, proporcione el anclaje a la misma. Los espárragos se pueden conectar a las patillas de empotramiento.

En algunos ejemplos, al menos una patilla de empotramiento también puede ejercer como patilla de guía, y viceversa.

En algunos ejemplos, el dispositivo puede comprender un segmento tubular provisto del orificio pasante. Al menos una de las patillas de guía o de las patillas de empotramiento puede estar fijada al segmento tubular de cara a facilitar la instalación del dispositivo de anclaje en la cimentación, para que el momento del hormigonado no se muevan los anclajes (espárragos, patillas, etc), los cuales deben estar en una posición específica para que los equipos de instalación o perforación se puedan conectar firme y fácilmente al dispositivo.

Al menos uno de los conectores puede comprender un reborde del segmento tubular doblado hacia fuera.

En algunos ejemplos, al menos un conector puede comprender una rosca practicada en el orificio pasante, a la que puede roscarse algún elemento exterior de los mencionados o de cualquier tipo adecuado.

La cimentación terminada está, pues, provista de al menos un apoyo profundo y comprende al menos un dispositivo de anclaje a través del cual el apoyo profundo se puede instalar en el terreno, de manera que al menos uno de los conectores del dispositivo está empotrado en la cimentación y proporciona un anclaje entre ésta y el apoyo profundo. La cimentación puede ser, por ejemplo, una losa, una viga o una zapata.

En caso de que el conector comprenda una patilla, ésta queda empotrada en la cimentación y proporciona el anclaje.

En algunos ejemplos, al menos un apoyo profundo puede ser un perfil alargado, por ejemplo un micropilote.

Según otro aspecto, un procedimiento de anclaje de un apoyo profundo para una cimentación comprende las etapas de:

- construir una cimentación con el dispositivo de anclaje;
 - 5 – instalar en el terreno el apoyo profundo a través del orificio pasante, proporcionando cada conector empotrado un anclaje para la instalación del apoyo profundo;
 - solidarizar el apoyo profundo al dispositivo de anclaje (para proporcionar anclaje al propio apoyo profundo en la cimentación una vez instalado).
- 10 La solidarización se puede efectuar a base de fijar el apoyo profundo al dispositivo de anclaje mediante al menos un conector.

El dispositivo de anclaje se instala en el momento de realizar la cimentación

- 15 Como se ha mencionado, el procedimiento puede comprender la etapa de conectar la cimentación a una cimentación preexistente, lo cual puede inscribirse en la etapa de construir aquélla, que asimismo puede ser una cimentación nueva sin relación con ninguna estructura preexistente.
- 20 Así pues, para resolver de forma eficiente las problemáticas arriba mencionadas asociadas a las cimentaciones profundas en entornos con requerimientos especiales se ha desarrollado la tecnología descrita de las cimentaciones suspendidas en apoyos profundos, en adelante CSAP. Esta tecnología permite cimentar de forma profunda con un mínimo impacto sobre el entorno. La técnica de las CSAP puede utilizarse tanto en obra nueva
- 25 como en trabajos de reparación o refuerzo.

Los sistemas CSAP están formados por los siguientes elementos:

- Elemento de cimentación: este elemento tiene una doble función, por un lado
- 30 transmitir los esfuerzos de la estructura a los apoyos profundos y por otro hacer de reacción para el sistema de colocación de estos. El elemento de cimentación puede ser una losa, una viga de cimentación, una zapata o cualquier elemento que haga la función de transmitir los esfuerzos de cimentación.

- Dispositivo CSAP: este elemento se instala en el elemento de cimentación y tiene como función tanto materializar un anclaje que permita la instalación de los apoyos profundos como conectar estos al elemento de cimentación y con ello soportar los esfuerzos de cimentación, además de facilitar un paso para que el apoyo profundo atraviese el elemento de cimentación.
- Apoyo profundo: este elemento transmite los esfuerzos de cimentación a capas profundas de terreno. Los elementos pueden ser de cualquier material o sección, como por ejemplo perfiles metálicos, elementos prefabricados de hormigón, perfiles de madera o fibras plásticas, debiendo resistir los esfuerzos de cimentación durante toda la vida útil de la instalación.

La operativa para la instalación de cimentaciones suspendidas se puede dividir en las siguientes fases:

- Construcción de los elementos de cimentación. En esta fase se construye el elemento de cimentación en el cual se embeberán los dispositivos CSAP.
- Instalación de los apoyos profundos. Los conectores instalados en la fase anterior permiten anclar una instalación de apoyos profundos. La instalación de apoyos profundos se puede efectuar mediante la metodología que se considere más adecuada valorándose, entre otros, el tipo de terreno, limitaciones de espacio, esfuerzo a soportar, tecnología disponible, etc.
- Fijación mediante los dispositivos CSAP de los apoyos profundos al elemento de cimentación. De este modo el elemento de cimentación y los apoyos profundos trabajan solidariamente cuando el conjunto es sometido a los esfuerzos que debe soportar.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

A continuación se describirán realizaciones particulares de la presente invención a título de ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 representa una tipología de dispositivo de anclaje CSAP;

la figura 2 representa el dispositivo anterior empotrado en una cimentación;

la figura 3 representa el apoyo profundo solidarizado con el dispositivo de la figura 2;

la figura 4 representa una metodología de instalación del apoyo profundo mediante hincas hidráulicas;

la figura 5 representa otra metodología de instalación del apoyo profundo mediante perforación y realización del apoyo "in situ"; y

5 la figura 6 representa otra tipología de dispositivo de anclaje CSAP.

EXPOSICION DETALLADA DE MODOS DE REALIZACIÓN

El dispositivo CSAP de la figura 1 comprende un segmento tubular 25, una patilla de guía 31
10 soldada al segmento tubular, una pletina 36 y unos espárragos 35, guiados por la patilla de guía, para sujetar la pletina a una cimentación y apretarla contra un extremo del segmento tubular.

En la figura 2 se aprecia el dispositivo de la figura 1 empotrado en una cimentación 40. Los
15 espárragos empotrados 35 proporcionan anclaje a la cimentación (con la colaboración de las patillas 31) y sobresalen de la cimentación para conectarse a cualquier elemento externo que haya que anclar a la misma, como por ejemplo la pletina 36, que en la figura 3 está sujeta al segmento tubular 25 mediante los espárragos y al mismo tiempo hace tope contra el extremo superior de un apoyo profundo 10, de manera que esté queda anclado al
20 dispositivo CSAP y, por tanto, a la cimentación 40.

En la figura 4 el elemento externo es un gato hidráulico 60 para hincar el apoyo profundo 10. La instalación del gato comprende una primera pletina agujerada 37, una segunda pletina agujerada 38 y unos espárragos 65 entre dichas dos pletinas agujeradas. La primera pletina
25 agujerada 37 se sujeta al dispositivo CSAP igual que la pletina 36 pero permite el paso del apoyo profundo. La segunda pletina agujerada 38 se sujeta a la primera pletina agujerada mediante los espárragos 65 y sirve de base y se fija al gato hidráulico, que de este modo queda anclado a la cimentación 40. El gato 60 está provisto de un pistón 61 y la segunda pletina agujerada permite el paso del mismo para empujar el apoyo profundo 10 hacia el
30 terreno; la fuerza de reacción para dicho empuje la proporciona el peso de la cimentación.

En la figura 5 el apoyo profundo se construye "in situ" mediante una columna de perforación 70, anclada a la cimentación 40 por medio de una tercera pletina agujerada 39.

En el dispositivo CSAP de la figura 6 no hay pletinas ni espárragos porque el segmento tubular 25 está provisto de una rosca 34 en su extremo superior para conectar los elementos externos necesarios. En la figura, el dispositivo comprende una patilla de empotramiento 32 fijada al segmento tubular, pero el empotramiento en la cimentación 40 también podría efectuarse a base de, por ejemplo, doblar hacia fuera el extremo inferior del segmento tubular y dejarlo empotrado en la cimentación.

A continuación se exponen algunos ejemplos de aplicación de la tecnología CSAP.

10 Instalación de núcleo de ascensor en interior de edificio antiguo

En un edificio antiguo hay que realizar una estructura interior para soportar la instalación de un ascensor. El edificio está en uso y es necesario limitar al mínimo el impacto sobre los elementos preexistentes así como la operatividad del edificio. Especial importancia tiene el acceso, ya que el núcleo de ascensor está situado a 25 metros de la entrada en fachada del edificio. El edificio está cimentado mediante cimentaciones corridas empotradas en el terreno entre 3 y 4 metros. El terreno se caracteriza por la presencia de 2-3 metros de relleno antrópico sobre limos arcillosos.

20 La instalación del ascensor está soportada por una estructura metálica que se arriostra lateralmente con la propia estructura del edificio. A efectos de esfuerzos verticales de cimentación se aconseja no solidarizar con la cimentación del edificio, debido a que no se tienen las garantías de un funcionamiento conjunto adecuado. Asimismo, no se quiere transmitir a las cimentaciones existentes los esfuerzos dinámicos propios de la operativa del ascensor.

Las acciones de cimentación del conjunto son 8 Tn (incluida componente dinámica) más el peso del pozo del ascensor.

30 Se plantea la conveniencia de utilizar la tecnología CSAP para cimentar la instalación, previamente se analizan y descartan las siguientes opciones de cimentación:

- Cimentación superficial. Se descarta cimentar superficialmente ya que el pozo debe tener una profundidad de 1,00 metros, por lo que la cota de apoyo del conjunto

estaría sobre el relleno antrópico existiendo un riesgo no admisible de asientos por colapsos del propio relleno, o debido a las vibraciones transmitidas por la instalación.

- Realizar pozo de cimentación para hacer que el plano de apoyo de la instalación esté en el mismo nivel de apoyo que el resto del edificio. Se descarta debido a que esta opción implica la necesidad de hacer una excavación manual de 3-4 metros en el interior del edificio con las consiguientes dificultades, necesidades de entibación para seguridad del personal y el riesgo de inestabilización para las cimentaciones existentes.
- Realizar cimentación mediante micropilotes. Se descarta debido a la dificultad de acceso hasta la zona de la instalación junto con el hecho que serían obligadas varias actuaciones de derribo y posterior reparación no compatibles con el actual uso del edificio.

La solución de cimentación mediante la tecnología CSAP se basa en los siguientes pasos:

- Construcción del pozo de cimentación. Se construye un pozo materializando un hueco interior de 1,50*1,50 metros en planta y 1,00 metros de alto (prescripción del instalador) formado por una losa de espesor 60 cm y muretes de espesor 40 cm. En la losa de fondo se instalarán 4 estructuras de conexión. En total el conjunto pesará alrededor algo menos de 14 Tn.
- Hinca de 4 perfiles con un esfuerzo de hinca de 10 tn cada uno. Este esfuerzo de hinca es inferior a las 14 Tn de peso del pozo de cimentación, cuyo peso es utilizado como reacción al sistema de hinca. En total los elementos tendrán una capacidad probada de 40 Tn.
- Fijación y sellado de los elementos hincados al pozo del ascensor.

El resultado del proceso anterior es que la instalación del ascensor estará cimentada sobre 4 elementos que en conjunto soportan un mínimo de 40 Tn, por lo que el factor de seguridad frente a hundimiento será de 1,82 (40/22), habiéndose probado la capacidad de cada elemento mediante una prueba de carga. Gracias a la tecnología CSAP se puede cimentar de forma profunda la instalación del ascensor con un mínimo impacto sobre el entorno.

Bancada para conjunto de prensas en entorno industrial en servicio

En una nave industrial debe instalarse un conjunto de prensas hidráulicas. Las características de la maquinaria a instalar implican la necesidad de garantizar que los asientos que pueda sufrir el conjunto a cimentar sean mínimos. El terreno donde se apoyará la nueva instalación está formado por una primera capa de rellenos de espesor 2 metros sobre una arena suelta con presencia de nivel freático a tres metros de profundidad.

La instalación debe realizarse no afectando a la producción de la planta. Este aspecto es especialmente crítico porque el grupo de prensas se instalará en medio de la actual instalación, disponiéndose únicamente de 48 horas (sábado y domingo) para interrumpir producción. Fuera de este periodo únicamente son posibles actividades manuales que no impliquen humos ni polvo.

El conjunto de prensas transmite unos esfuerzos máximos de cimentación de 80 Tn, homogéneamente distribuidos en una superficie de 3 metros de ancho por 15 metros de largo.

Se plantea la conveniencia de utilizar la tecnología CSAP para cimentar la instalación. Previamente se analizan y descartan las siguientes opciones de cimentación:

- Cimentación superficial. Se descarta cimentar superficialmente ya que la presencia de relleno no permite garantizar una rigidez adecuada de la cimentación, existiendo un riesgo no admisible de asientos diferenciales.
- Realizar saneo de los primeros metros de relleno, sustituyendo éste por hormigón en masa consiguiendo de esta forma que el plano de apoyo de la instalación esté en el nivel inferior. Se descarta debido a que esta opción implica la necesidad de hacer una excavación manual de 2-3 metros en un entorno industrial donde existen muchos elementos que pueden ser afectados, además se valora el hecho que hay una limitación de tiempo importante (48 horas).
- Realizar cimentación mediante micropilotes. Se descarta debido a la limitación de tiempo, ya que se considera que no es posible realizar en las 48 horas disponibles la preparación de la zona, 8-10 micropilotes, elementos de conexión entre los micropilotes y la bancada y finalmente la propia bancada.

La solución de cimentación mediante la tecnología CSAP se basa en los siguientes pasos:

- Construcción de la bancada a modo de elemento de cimentación. Se construye en 48 horas una bancada de anchura 3,00 metros, longitud 15,00 metros y canto 1,00. En la propia bancada se dejan instalados 15 dispositivos CSAP. Las 48 horas disponibles son suficientes para las operaciones a realizar:
 - ✓ Retirada del pavimento y excavación de 30 cm de terreno.
 - ✓ Encofrado del perímetro.
 - ✓ Armado e instalación de las estructuras de conexión.
 - ✓ Hormigonado.
- Hincas de los 15 perfiles con un esfuerzo de hincas de 20 Tn cada uno. Esta actividad puede realizarse mientras la instalación está activa, ya que no implica la utilización de equipos que generen humos ni el manejo de elementos aparatosos, únicamente dos operarios con un equipo eléctrico y elementos transportables de forma manual.
- Fijación y sellado de los elementos hincados a la bancada. Esta actividad es manual y puede realizarse con la instalación activa.

El resultado del proceso anterior es que, cuando llegue el conjunto de prensas, la bancada estará cimentada sobre 15 elementos que en conjunto soportan un mínimo de 300 Tn, por lo que el factor de seguridad frente a hundimiento será de 3,66 ($300/82$), habiéndose probado la capacidad de cada elemento mediante una prueba de carga. Gracias a la tecnología CSAP se ha podido cimentar de forma profunda la bancada haciendo compatible todo el proceso con el funcionamiento de la industria.

Refuerzo de cimentación para remonta de dos plantas de un edificio

En un edificio entre medianeras se quiere hacer una remonta de 2 plantas sobre las actuales 5 plantas existentes. Las características básicas del edificio son:

- 12 metros de fachada y 25 metros de largo.
- Edificio actualmente en uso.
- Estructura unidireccional apoyando los forjados en las paredes de carga medianeras y dos paredes de carga central, materializando dos espacios laterales de luces entre 4,50 y 3,50 metros y un espacio central de luz entre 1,50 y 3,50 metros.

- El terreno donde está construido el edificio se caracteriza por la existencia en superficie de limos y rellenos blandos (los primeros 6 metros) sobre una capa de arcillas medias la cual se suele utilizar como nivel de apoyo de las edificaciones de la zona.

- 5
- Existe un nivel de sótano.
 - La cimentación del edificio está formada por una cimentación corrida cuyo plano de apoyo está a 3,50 metros de profundidad de la cota de solera del sótano, transmitiendo las cargas de cimentación a la capa de arcillas medias.

10 A efectos de carga la remonta implica un incremento de cargas de cimentación de 500 Tn. Aunque los estudios estructurales realizados plantean la posibilidad de que, con alguna actuación puntual, las paredes de carga existentes son capaces de resistir los incrementos de carga asociados a la remonta, los estudios geotécnicos realizados indican que el mecanismo de cimentación actual no es adecuado para soportar dicho incremento de

15 cargas. Se plantea la conveniencia de utilizar la tecnología CSAP para reforzar la cimentación existente y así soportar los esfuerzos añadidos debido a la remonta. Previamente se analizan y descartan las siguientes opciones de cimentación:

- Cimentación superficial mediante losa solidaria a las cimentaciones existentes. Se descarta cimentar superficialmente ya que bajo la solera del nivel de sótano el terreno no es apto para cimentar, por lo que es difícil prever un funcionamiento conjunto de la nueva losa con la cimentación actual.
- Recrecido de las cimentaciones existentes. Se descarta esta opción por la dificultad de excavar 3,50 metros junto a la cimentación existente para poder recrecer ésta, valorando también el riesgo de posible afectación a la cimentación existente.
- Realizar cimentación mediante micropilotes atravesando la cimentación actual o realizando unos micropilotes por delante de las cimentaciones y ligando posteriormente éstos a la cimentación mediante una viga convenientemente conectada. Se descarta debido a la dificultad de acceso hasta el sótano, ya que implicaría realizar una importante actuación en el nivel de planta baja. Asimismo, la maquinaria a utilizar precisaría de espacios logísticos en el vial o planta baja difícilmente compatibles con el uso del edificio.

La solución de cimentación mediante la tecnología CSAP se basa en los siguientes pasos:

- Construcción de losas de cimentación. En el nivel de sótano se construyen dos losas de espesor 60 cm. y anchuras variables de 4,50-3,50 metros entre la pared de carga medianera y las paredes centrales; cada losa se conecta con las paredes de carga mediante agujas estructurales cada 1,5 metros. En cada losa se instalarán dispositivos CSAP (en total 40 unidades).
- Hincas de 40 perfiles con un esfuerzo de hincas de 25 Tn cada uno, utilizando como reacción la propia losa previamente construida. En total los elementos tendrán una capacidad probada de 1000 Tn.
- Fijación y sellado de los elementos hincados a las losas de cimentación.

El resultado del proceso anterior es que, gracias a la tecnología CSAP, el nuevo edificio, resultante de añadir a la antigua edificación dos nuevas plantas, estará cimentado sobre un conjunto formado por la cimentación antigua solidaria a una losa de cimentación que transmite los esfuerzos a unos perfiles hincados, los cuales en su conjunto soportan un mínimo de 1000 Tn, transmitiendo la carga a capas profundas. Lo anterior lleva a que el factor de seguridad frente a hundimiento debido al incremento de cargas asociado a la remonta será de 2 (1000/500), habiéndose probado la capacidad de cada elemento mediante una prueba de carga.

Cimentación de edificio de nueva construcción en zona de difícil acceso

En un edificio de nueva construcción realizado entre medianeras, la fachada tiene 5 metros y la profundidad de edificación es de 20 metros, y se construirán tres plantas. Los edificios vecinos están en una situación precaria a nivel de resistencia, observándose en ellos numerosas lesiones. En la fase de derribo de la edificación anterior se opta por dejar parte de las viguetas de madera que formaban los niveles de la antigua estructura, a modo de apuntalamiento de las medianeras.

El edificio está situado en núcleo urbano de difícil acceso y el terreno sobre el que se cimentará el edificio se caracteriza por la presencia de un limo blando en los primeros 6 metros los cuales están sobre una capa de arenas medias; el nivel freático se encuentra a un metro de profundidad.

La nueva estructura se resuelve mediante forjados unidireccionales apoyados en paredes de carga medianeras.

A efectos de carga, el edificio transmite al terreno aproximadamente 350 Tn, no incluido el peso de la cimentación. La carga se reparte básicamente en las dos bandas laterales donde descargan las paredes de carga medianeras.

Se plantea la conveniencia de utilizar la tecnología CSAP para la cimentación del edificio. Previamente se analizan y descartan las siguientes opciones de cimentación:

- Cimentación superficial mediante losa. Se descarta cimentar superficialmente ya que la capa donde se apoyaría la losa es muy deformable, por lo que existe un nivel de riesgo no aceptable de afectar a los edificios vecinos debidos al efecto arrastre.
- Cimentación profunda mediante pilotes o módulos de cimentación transmitiendo las cargas a la capa de arenas medias. Se descarta esta alternativa por la imposibilidad de emplazar los equipos necesarios debido a las pequeñas dimensiones del solar y la presencia de puntales a baja altura.
- Realizar cimentación mediante micropilotes. Se descarta esta alternativa debido al importante coste que tiene, ya que deben utilizarse equipos de muy reducidas dimensiones pero con alta capacidad porque el tipo de terreno precisa de la utilización de técnicas como la doble tubería o la autoperforación, técnicas que en entornos muy restrictivos de espacio implican productividades muy escasas, así como un importante impacto debido a la dificultad para gestionar la cantidad de fluido necesario.

La solución de cimentación mediante la tecnología CSAP se basa en los siguientes pasos:

- Construcción de una losa de cimentación de canto 50 cm. En la losa se instalarán 30 dispositivos CSAP, disponiendo dos filas de 14 unidades a 1,00 metro del límite medianero y dos más en los centros de fachada y fondo de edificio.
- Hinca de 30 elementos con un esfuerzo de hinca de 25 tn cada uno utilizando como reacción la propia losa previamente construida. En total los elementos tendrán una capacidad probada de 750 Tn.
- Fijación y sellado de los elementos hincados a las losas de cimentación.

El resultado del proceso anterior es que, gracias a la tecnología CSAP, el nuevo edificio estará cimentado sobre un conjunto formado por una losa de cimentación que transmite los esfuerzos a unos perfiles hincados, los cuales en su conjunto soportan un mínimo de 750 Tn transmitiendo la carga a capas profundas. Lo anterior lleva a un factor de seguridad frente a hundimiento de 2,14 (750/350), habiéndose probado la capacidad de cada elemento mediante una prueba de carga. Gracias a la tecnología CSAP se ha podido cimentar de forma profunda el edificio sin la necesidad de maquinaria de grandes dimensiones ni vibraciones y de forma limpia, ya que no se han utilizado sistemas de perforación que precisen de fluidos.

Recalce exterior de ampliación de vivienda unifamiliar

En una vivienda unifamiliar se observan una serie de lesiones que evidencian un asiento diferencial evidente entre la estructura principal y una ampliación realizada en una fase posterior.

Con el fin de disponer de datos sobre la cimentación de la ampliación, se realizan una serie de calicatas en las que se aprecia que la cimentación está apoyada en un material de poca resistencia y muy deformable. A la vista de las prospecciones se decide realizar un recalce de la zona ampliada para así evitar futuros asientos.

Para el recalce de la zona asentada se propone la utilización de la tecnología CSAP, para lo cual se realiza una viga de hormigón armado (nueva cimentación) que se conecta a la cimentación de la ampliación (cimentación preexistente). En fase de hormigonado de la viga se embeben 3 dispositivos CSAP.

Previa a la hinca se realiza una pre-perforación para atravesar los primeros 3 metros de material antrópico, en el cual se hallan elementos que pueden dificultar o incluso impedir la hinca de los perfiles. Para la pre-perforación también se utilizan los anclajes de los dispositivos CSAP, a fin de dotar a la maquinaria de perforación de reacción suficiente para la perforación.

La hincia se puede efectuar a presiones hidráulicas variables según el esfuerzo requerido para cada dispositivo, una vez aplicado el correspondiente factor de seguridad. Las presiones pueden variar entre 150 y 225 Kg/cm², lo cual corresponde a esfuerzos de entre 8 y 12 Tn. La reacción necesaria para que el funcionamiento del equipo de hincia se obtiene gracias al anclaje del equipo a la viga a través de los anclajes del dispositivo CSAP. En total se hincia una media de 7 metros de perfil por cada dispositivo CSAP, siendo necesaria únicamente media jornada para completar los trabajos.

Una vez realizada la hincia se colocan las pletinas de fijación atornillando éstas a los anclajes (espárragos más patilla empotrada) del dispositivo. Finalmente se cortan los sobrantes de los espárragos y se cubre todo el conjunto con mortero para su protección.

Resumiendo, la actuación de recalce consiste en: llegada del equipo, pre-perforación, hincia y acabado, y se puede realizar en una única jornada gracias al hecho que previamente, en fase de realización del elementos de transmisión de esfuerzos (viga de cimentación), se han colocado los dispositivos CSAP durante el hormigonado. Todo este trabajo se puede realizar con equipos de muy reducidas dimensiones, por lo que no es necesaria acción espacial alguna para darles acceso a las zonas de trabajo, y ello en virtud de que los dispositivos CSAP permiten que tanto los equipos de pre-perforación como de hincia sean anclados y utilicen el peso de la estructura como reacción a la hincia o pre-perforación.

A pesar de que se han descrito aquí sólo algunas realizaciones y ejemplos particulares de la invención, el experto en la materia comprenderá que son posibles otras realizaciones alternativas y/o usos de la invención, así como modificaciones obvias y elementos equivalentes. Además, la presente invención abarca todas las posibles combinaciones de las realizaciones concretas que se han descrito. Los signos numéricos relativos a los dibujos y colocados entre paréntesis en una reivindicación son solamente para intentar aumentar la comprensión de la reivindicación, y no deben ser interpretados como limitantes del alcance de la protección de la reivindicación. El alcance de la presente invención no debe limitarse a realizaciones concretas, sino que debe ser determinado únicamente por una lectura apropiada de las reivindicaciones adjuntas.

Por ejemplo, se pueden fijar varias patillas a los segmentos tubulares en distintas posiciones longitudinales.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para el anclaje de un apoyo profundo (10) para una cimentación (40), caracterizado por comprender un orificio pasante (26) para el paso del apoyo profundo, y un
5 conector (31, 35; 32, 34) empotrable en la cimentación para proporcionar el anclaje.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que al menos uno de los conectores comprende un espárrago empotrable (35), uno de cuyos extremos está previsto que sobresalga de la cimentación.
10
3. Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado por comprender al menos una pletina (36; 37; 38; 39) solidarizable al dispositivo mediante el extremo sobresaliente del espárrago empotrable (35).
- 15 4. Dispositivo según la reivindicación 2 ó 3, caracterizado por comprender una patilla de guía (31) para guiar el extremo a empotrar del espárrago empotrable (35).
5. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que al menos uno de los conectores comprende una patilla de empotramiento
20 (32).
6. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por comprender un segmento tubular (25) provisto del orificio pasante (26).
- 25 7. Dispositivo según la reivindicación 6, caracterizado por el hecho de que al menos uno de los conectores comprende un reborde del segmento tubular (25) doblado hacia fuera.
8. Dispositivo según las reivindicaciones 4 y 6 ó 5 y 6, caracterizado por el hecho de que al menos una de las patillas de guía (31) o de las patillas de empotramiento (32) está fijada al
30 segmento tubular (25).
9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que al menos uno de los conectores comprende una rosca (34) practicada en el orificio pasante (26).

10. Cimentación (40) provista de al menos un apoyo profundo (10), caracterizada por comprender al menos un dispositivo de anclaje según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 a través del cual se puede instalar en el terreno el apoyo profundo, y por el hecho de que al menos un conector (31, 35; 32, 34) está empotrado en la cimentación.

11. Cimentación según la reivindicación 10, caracterizado por el hecho de comprender una losa, una viga o una zapata.

12. Procedimiento de anclaje de un apoyo profundo (10) para una cimentación (40), que comprende las etapas de:

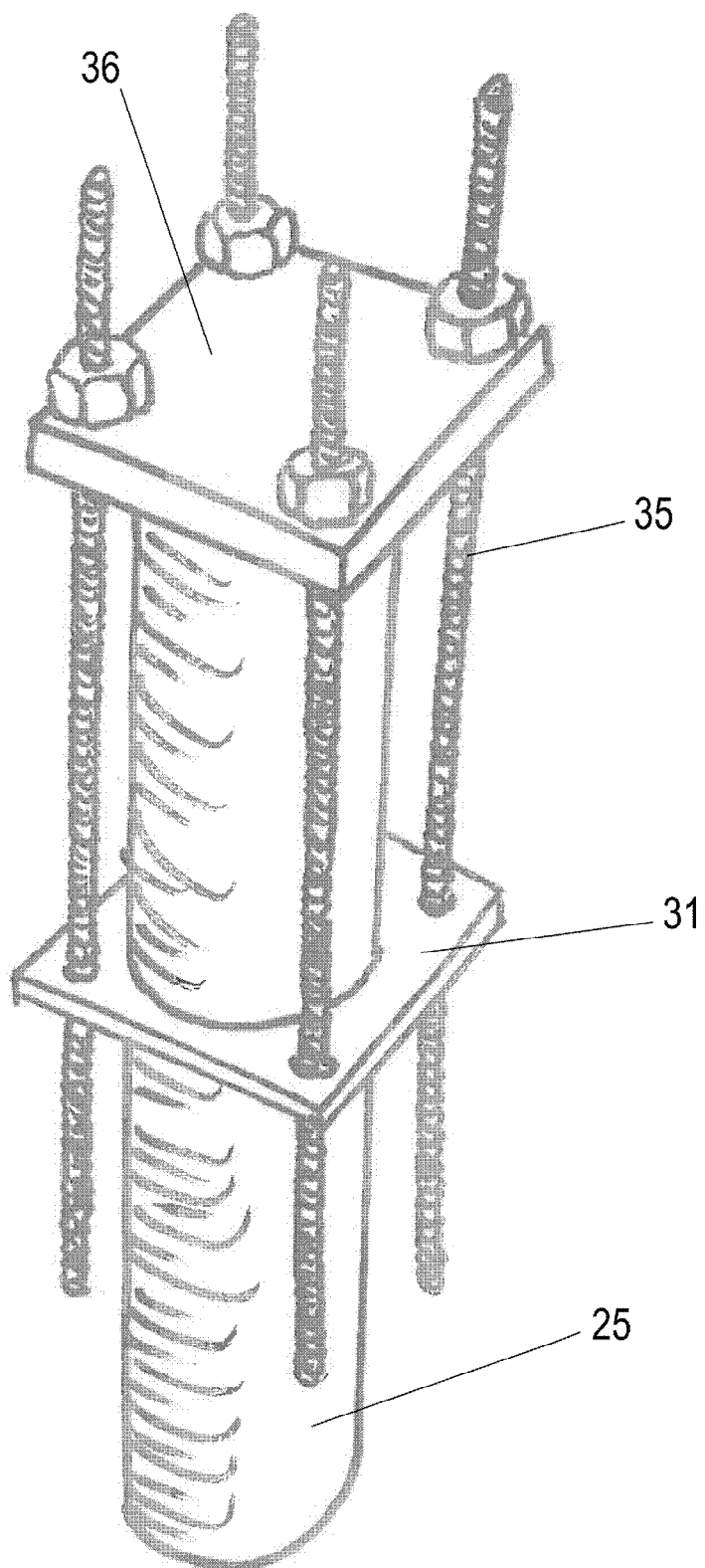
- construir la cimentación (40) según la reivindicación 10 u 11;
- instalar en el terreno el apoyo profundo (10) a través del orificio (26), proporcionando cada conector (31, 35; 32, 34) empotrado en la cimentación un anclaje para la instalación del apoyo profundo;
- solidarizar el apoyo profundo (10) al dispositivo de anclaje.

13. Procedimiento según la reivindicación 12, que comprende la etapa de fijar el apoyo profundo (10) al dispositivo de anclaje mediante al menos un conector (31, 35; 32, 34).

14. Procedimiento según la reivindicación 12 ó 13, que comprende la etapa de conectar la cimentación (40) a una cimentación preexistente.

15. Procedimiento según la reivindicación 14, caracterizado por el hecho de que la etapa de conectar la cimentación (40) a una cimentación preexistente se inscribe en la etapa de construir aquélla.

FIG. 1



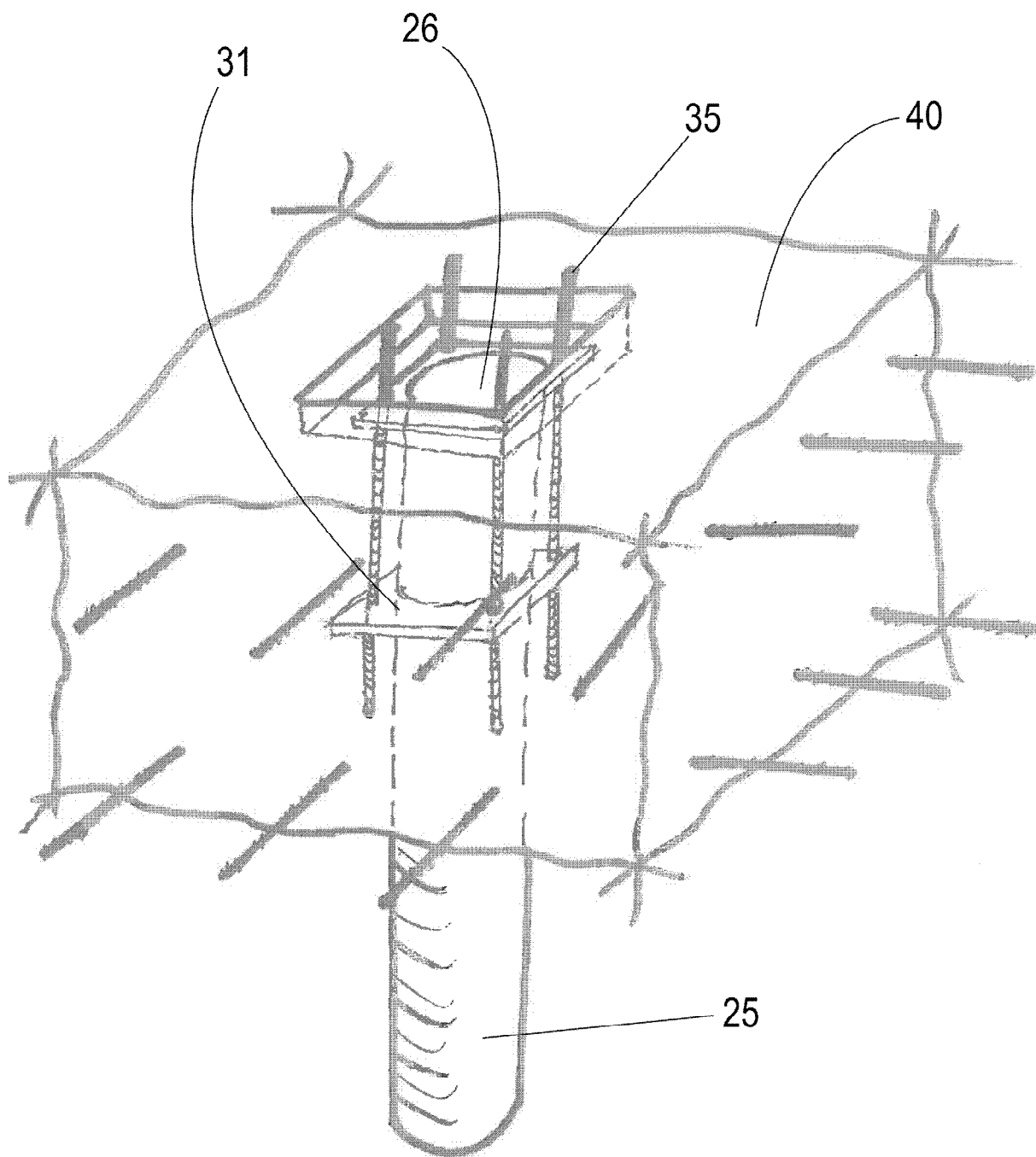


FIG. 2

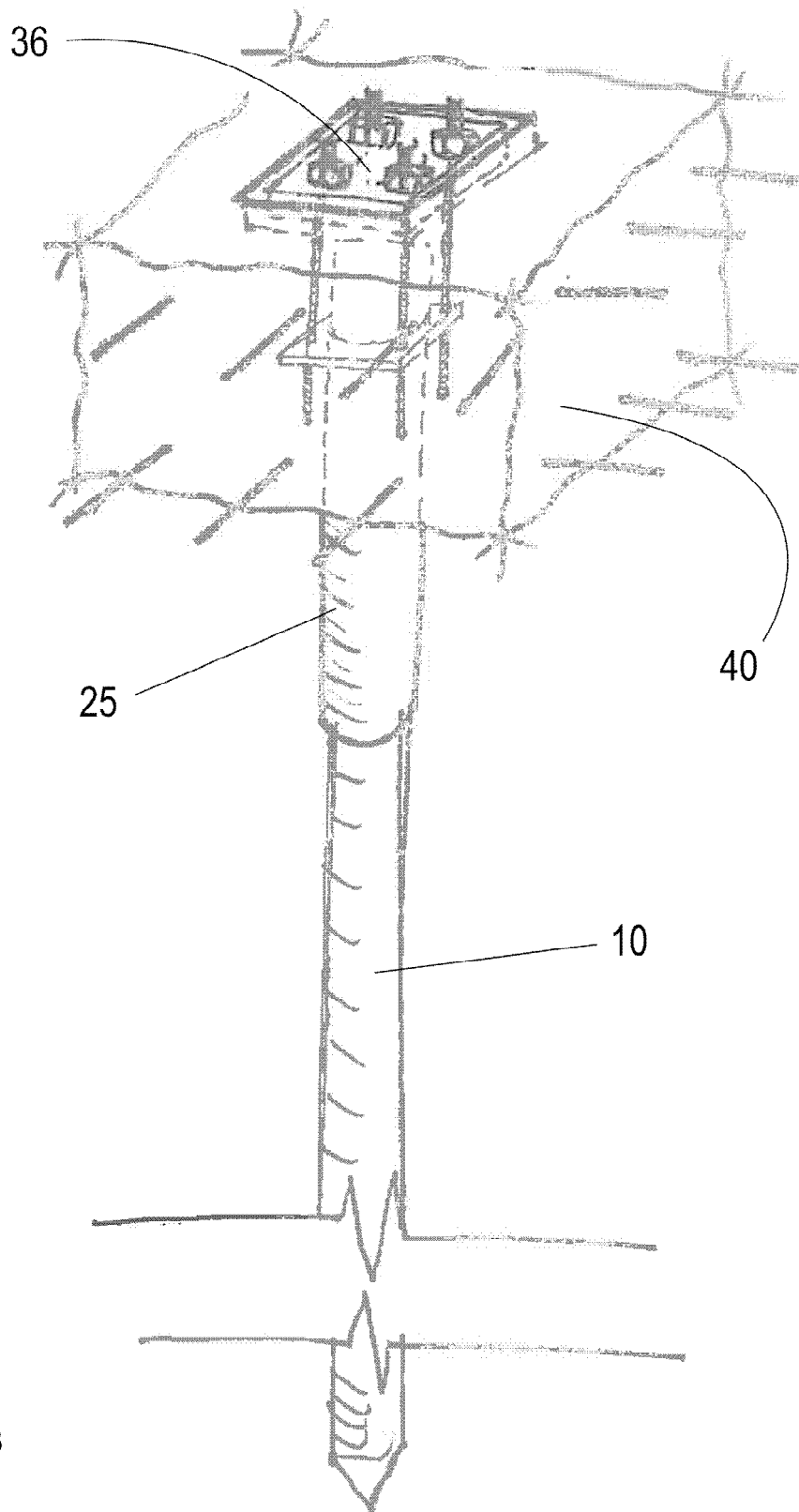
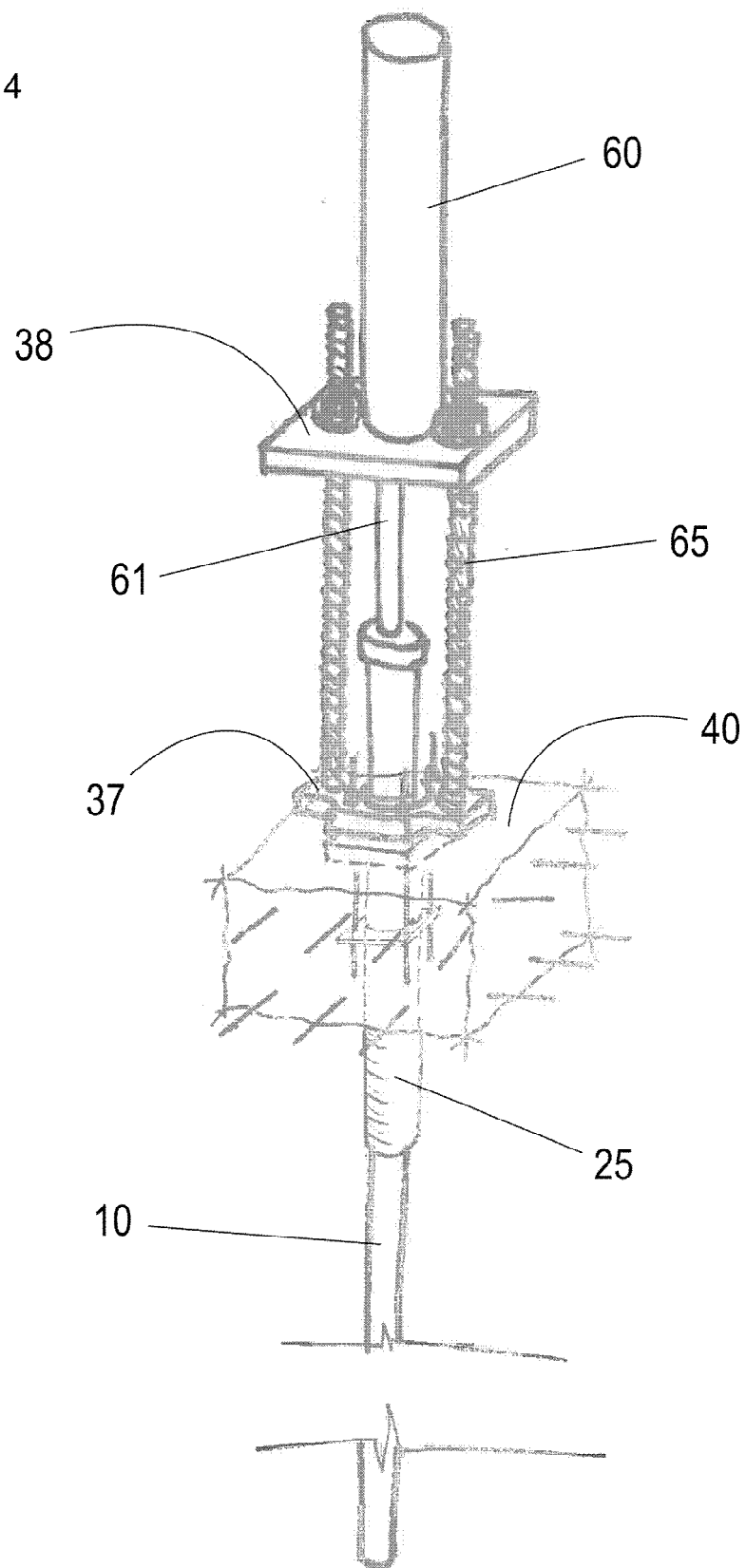
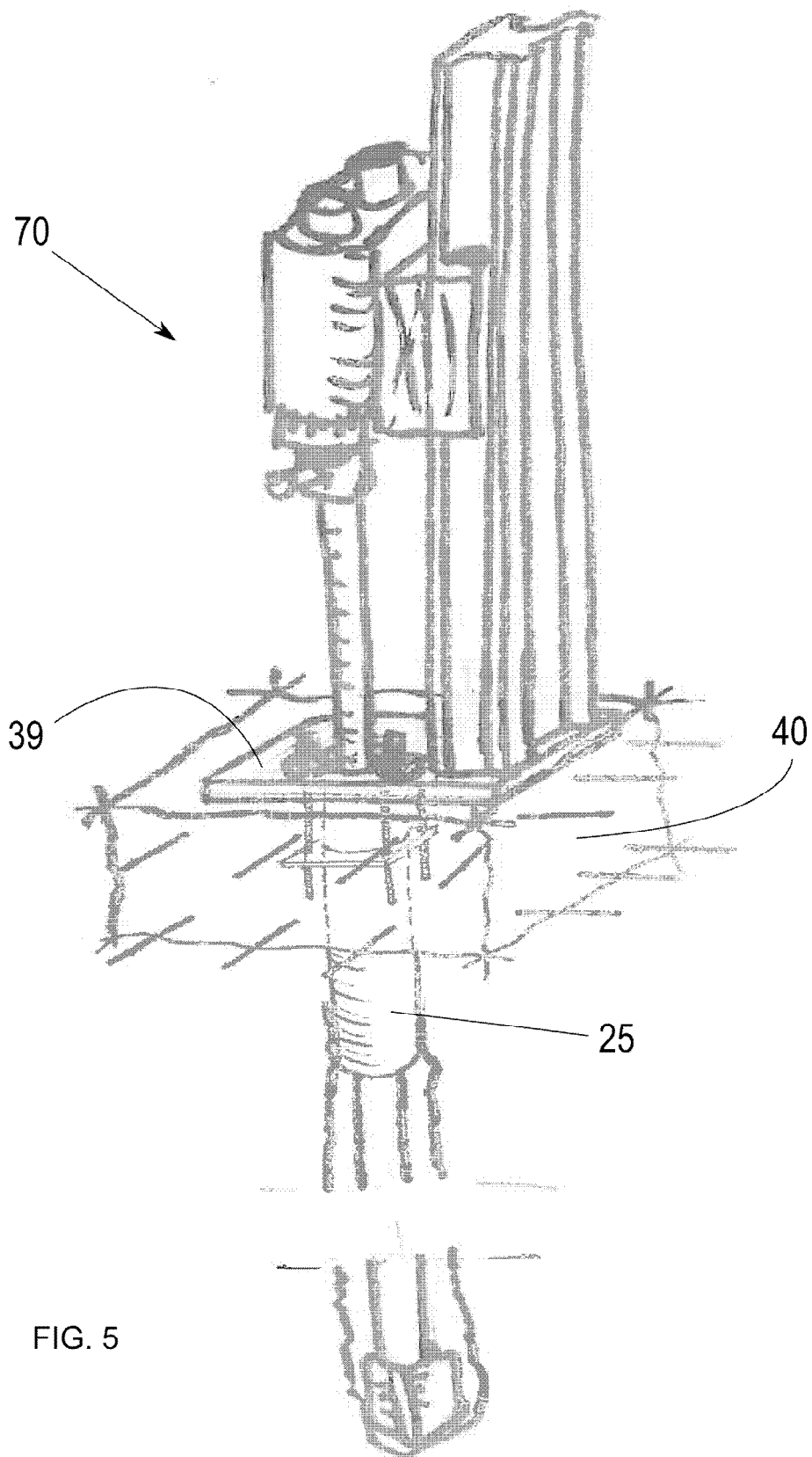
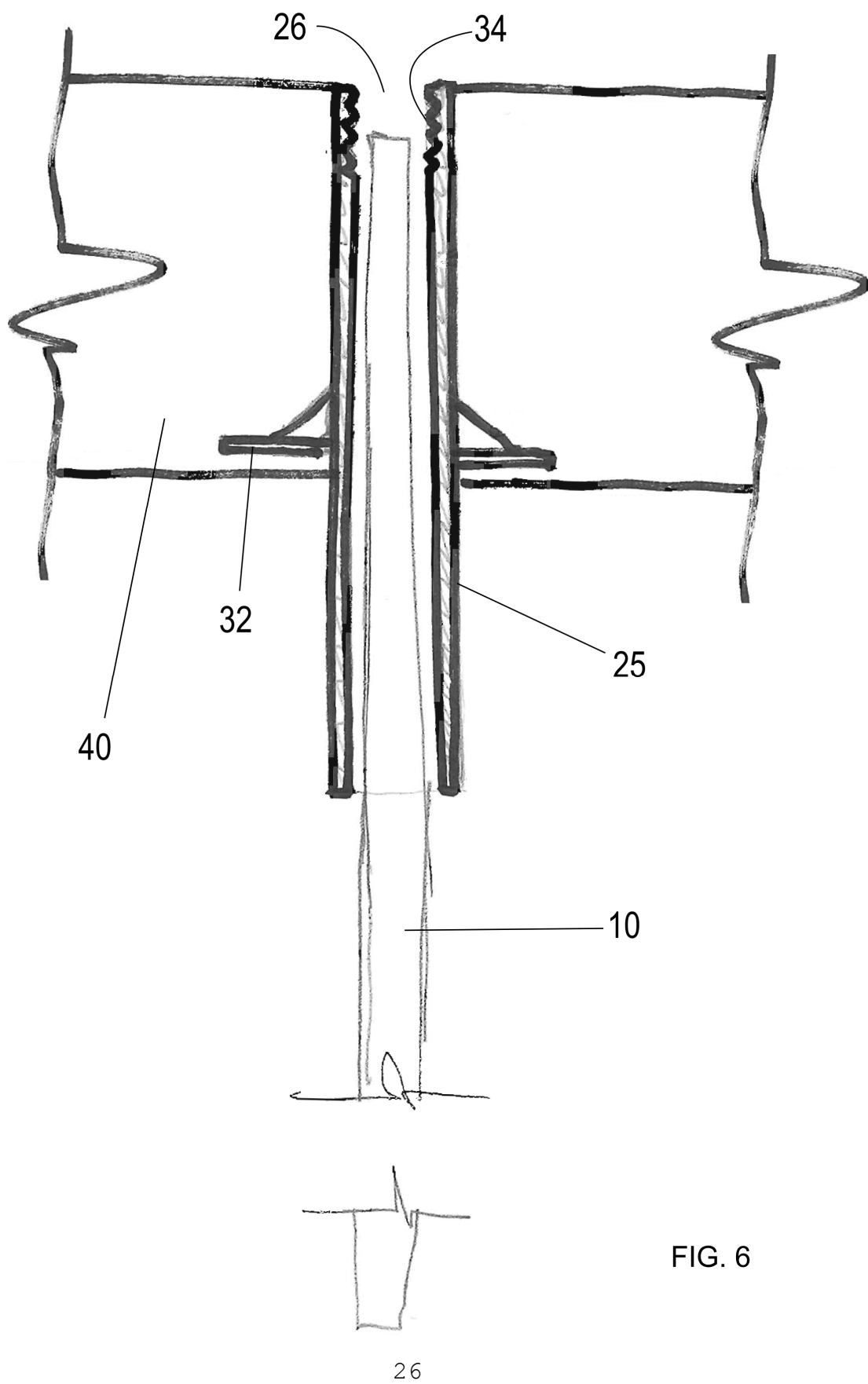


FIG. 3

FIG. 4









OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201430812

②② Fecha de presentación de la solicitud: 29.05.2014

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **E02D27/12** (2006.01)
E02D5/54 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 2005028759 A1 (SOLES SOC LAVORI EDILI SERBATO et al.) 31.03.2005, páginas 1-50; figuras.	1,4-15
Y		2,3
Y	JP 2013036188 A (TAISEI CORP) 21.02.2013, figuras & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 2013-C48704.	2,3
A		1,4-15
A	US 3606716 A (NORCROSS DAVID R et al.) 21.09.1971, columna 1, línea 69 – columna 3, línea 34; figuras.	1-15
A	US 6012874 A (GRONECK PAUL B et al.) 11.01.2000, figuras & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 1999-248752.	1-15
A	JP 2007321400 A (OKABE CO LTD) 13.12.2007, figuras & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 2008-A08991.	1-15

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
06.10.2015

Examinador
M. B. Castañón Chicharro

Página
1/5

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

E02D

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: 06.10.2015

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

Reivindicaciones 2-5, 7-9, 14 y 15

SI

Reivindicaciones 1, 6, 10, 11, 12 y 13

NO**Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)**

Reivindicaciones

SI

Reivindicaciones 1-15

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	WO 2005028759 A1 (SOLES SOC LAVORI EDILI SERBATO et al.)	31.03.2005
D02	JP 2013036188 A (TAISEI CORP)	21.02.2013
D03	US 3606716 A (NORCROSS DAVID R et al.)	21.09.1971

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 dispositivo para el anclaje de un apoyo profundo a una cimentación y Procedimiento para dicho anclaje.

El inventor pretende ofrecer una solución que permita anclar un apoyo profundo a una cimentación, en los casos en los que no es posible emplear equipos tradicionales, por ser reducido el espacio de trabajo, existir limitaciones en generación de humos, ruidos o vibraciones, accesos complejos, etc.

Para ello, el inventor propone un dispositivo que comprende un orificio pasante, que permite el paso a través de la cimentación del apoyo profundo y un conector empotrable en la cimentación, para permitir el anclaje, y de esta forma la transmisión de esfuerzos.

La solicitud contiene 15 reivindicaciones, siendo la 1, la 10 y la 13 independientes y el resto dependientes.

La reivindicación 1, recoge las características técnicas esenciales del dispositivo.

Las reivindicaciones 2 y 3, se refieren al empleo de espárrago como elemento conector.

La reivindicación 4, se refiere al empleo de patilla guía.

La reivindicación 5, se refiere a la alternativa de empleo de patilla de empotramiento.

Las reivindicaciones 6, 7 y 8, se refieren al empleo de segmento tubular.

La reivindicación 9, se refiere al empleo de rosca, a efectos de conexión de elementos externos.

Las reivindicaciones 10 y 11, se refieren a la cimentación que comprende dicho dispositivo.

Las reivindicaciones 12-15, se refieren al Procedimiento de anclaje de un apoyo profundo a una cimentación, empleando dicho dispositivo.

De los documentos citados en el Informe del Estado de la Técnica, se considera el más próximo a la invención, el documento WO2005028759 (D01).

D01 divulga un dispositivo para el anclaje de un apoyo profundo (3) a una cimentación (1), que comprende un orificio pasante (4) y un conector (6) empotrable en la cimentación para proporcionar el anclaje. Encontrándose en el orificio pasante, un segmento tubular (5), al que se encuentran unidos los conectores (6) constituidos por uno o más anillos (Ver pag.5, líneas 15-27).

Las reivindicaciones 1,6, 10 y 11 se encuentran divulgadas en D01, careciendo por lo tanto de novedad.

La diferencia entre D01 y las reivindicaciones 2 y 3, es que D01 no divulga la presencia como conector de espárrago empotrable y sobresaliente de la cimentación, al que se le acopla una pletina a efectos de conexión de elementos externos.

No obstante el documento JP2013036188 (D02) divulga un dispositivo para el anclaje de un apoyo profundo (20) a una cimentación (2), en el que el conector está constituido por un espárrago (31), cuyo extremo sobresale de la cimentación (Ver Fig.1b) y se encuentra unido a la pletina (32).

Sería obvio para el experto en la materia la introducción de las características técnicas divulgadas por D02 en D01, obteniendo el objeto técnico de las reivindicaciones 2 y 3.

En cuanto a la reivindicación 4, es ampliamente conocido en el sector el empleo de patillas guía si la longitud de los espárragos así lo requiere, a efectos de garantizar su posición.

En cuanto a las reivindicaciones 5 y 8, el empleo de patillas de empotramiento es una alternativa de conexión conocida en el sector. (Ver D03)

En cuanto a la reivindicación 7, el empleo como conector de un reborde del segmento tubular doblado hacia fuera, constituye alternativa de diseño al empleo de anillos, dependiendo su viabilidad de la superficie de contacto que ofrezca, entre otros.

En cuanto a la reivindicación 9, el empleo de rosca a efectos de conexión con elementos externos, constituye solución ampliamente conocida en el Estado de la Técnica.

Las reivindicaciones 12 y 13, se encuentran divulgadas en D01 (Ver Reivindicaciones).

En cuanto a las reivindicaciones 14 y 15, la cimentación siempre es susceptible de conectarse a otra preexistente durante su construcción.

Conclusión:

- Las reivindicaciones 1, 6, 10, 11, 12 y 13 no son nuevas y no poseen actividad inventiva. (Art. 6 y 8 de la Ley de Patentes 11/1986)
- Las reivindicaciones 2-5, 7-9, 14 y 15 son nuevas, pero carecen de actividad inventiva. (Art. 6 y 8 de la Ley de Patentes 11/1986)