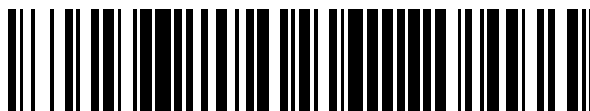


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 557**

51 Int. Cl.:

E02D 35/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.03.2014** **E 14425025 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.01.2018** **EP 2918731**

54 Título: **Pilote para reforzar y/o levantar edificios y otras construcciones**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
16.03.2018

73 Titular/es:

NORDWIND S.R.L. (100.0%)
Via dell'Artigianato 11
37021 Bosco Chiesanuova (VR) , IT

72 Inventor/es:

CANTERI, SILVIA;
SALVAGNO, ENRICO y
CANTERI, DAVIDE

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 659 557 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Pilote para reforzar y/o levantar edificios y otras construcciones

Esta invención se refiere a un pilote para reforzar y/o levantar edificios y otras construcciones, del tipo destinado a ser fijado en la cimentación para descargar las cargas del edificio o una construcción diferente en las capas más resistentes del terreno, como se conocen generalmente a partir del documento US 2004/105727 A.

En particular, esta invención puede utilizarse tanto para cimientos existentes como para nuevos cimientos.

En el primer caso, la acción de refuerzo se vuelve necesaria cuando el terreno debajo de la cimentación se hunde. En este último caso, el refuerzo es generalmente preventivo, para evitar un hundimiento posterior en el caso de un terreno que no es suficientemente compacto y/o no está asentado.

En la actualidad, las técnicas de refuerzo más extendidas se basan en la inyección de resinas expansivas debajo de la cimentación, o en la introducción de pilotes en los que se ancla la cimentación, o en técnicas mixtas. Esta invención se refiere a todas las técnicas que implican el uso de pilotes.

Según la técnica anterior, los pilotes siempre se introducen en, o cerca de, la cimentación. En el primer caso, el pilote se introduce en el terreno a través de un agujero pasante hecho previamente en la cimentación. En general, una vez que la parte principal del pilote se ha introducido en el terreno, y su cabezal superior está en la cimentación, el cabezal está rígidamente conectado a la cimentación de tal manera que el pilote y el edificio forman un cuerpo rígido.

El cabezal del pilote normalmente se fija a la cimentación con sistemas mecánicos de fijación como placas, soldaduras, pernos o tornillos, o asegurando el cabezal a la cimentación con hormigón o resinas (especialmente si el cabezal está en un agujero pasante hecho en la cimentación). En este último caso, el cabezal suele ser una barra con ranuras exteriores que es coaxial con el resto del pilote.

Sin embargo, en la mayoría de los casos, cuando el pilote se fija a la cimentación, ningún peso del edificio se apoya en él. Por el contrario, el pilote comienza a actuar como un soporte para el edificio cuando el terreno sobre el que se levanta el edificio se hunde más.

Sin embargo, esta tecnología de la técnica anterior tiene varias desventajas.

En particular, la principal desventaja es el hecho de que los pilotes tienen una compresibilidad lo que significa que, después de la instalación, a medida que aumenta el peso sobre ellos (tras el hundimiento del terreno de la cimentación), y una vez que se ha excedido un umbral predeterminado, los pilotes ceden y son acortados. En consecuencia, en muchos casos existe el riesgo de que, al menos inicialmente, el edificio siga cediendo a pesar de las medidas de refuerzo adoptadas.

De hecho, dicho fenómeno tiende a detenerse cuando el pilote ha sufrido acortamiento, lo que suele ser equivalente a alrededor de 2 a 5 mm (valor válido en particular para los denominados micropilotes, es decir, pilotes con una sección transversal relativamente pequeña para la cual dicho acortamiento se obtiene con compresiones axiales de alrededor de 20 toneladas).

Con esta tecnología, la única manera de intentar superar esa desventaja es instalar un número sobredimensionado de pilotes, de tal manera que el peso máximo que puede descansar en cada pilote sea tal que no pueda provocar un acortamiento significativo del pilote. Obviamente, esto tiene un impacto negativo en los costes de instalación.

En un intento por superar esa desventaja, se han propuesto otras soluciones que implican precomprimir los pilotes antes de fijarlos a la cimentación. Para este propósito, una vez que el pilote ha sido introducido en el terreno, y antes de proceder con la fijación del cabezal a la cimentación, se instala un cilindro hidráulico entre la cimentación y el pilote y aplica la fuerza necesaria al pilote (por ejemplo, aplica una fuerza equivalente a la de un peso de 20 toneladas). Cuando el pilote está suficientemente comprimido y, por lo tanto, se ha alcanzado el equilibrio entre la fuerza aplicada por el cilindro y la reacción del pilote, el cabezal se fija a la cimentación. Sin embargo, hasta que el cabezal se fija definitivamente a la cimentación, el cilindro debe continuar aplicando su acción.

Sin embargo, incluso esta solución tiene desventajas, principalmente relacionadas con la instalación.

De hecho, por un lado, el uso del cilindro, la necesidad de anclarlo a la cimentación y la necesidad de mantenerlo empujando el pilote hasta que el cabezal se ha conectado rígidamente a la cimentación, da como resultado una complejidad de implementación significativa, alargando considerablemente los tiempos de instalación.

Aún más negativo es el efecto en los tiempos generales de refuerzo, ya que, a menos que haya dos o más cilindros disponibles (con los consiguientes costes de compra y mantenimiento), los que operan se ven obligados a instalar un pilote cada vez.

Además, los tiempos tanto para la instalación del pilote individual como para el refuerzo completo se extienden fuera de toda proporción si el cabezal debe fijarse a la cimentación utilizando hormigón o resinas. De hecho, en ese caso, el cilindro no se puede retirar hasta que el concreto o la resina se haya fraguado por completo.

5 Finalmente, debe enfatizarse que problemas similares a los descritos anteriormente también pueden ocurrir si el pilote no se utiliza como soporte para el peso del edificio, sino que actúa como un tirante de tracción. Obviamente, en ese caso, todo está relacionado con el alargamiento del pilote en lugar de su compresión.

En este contexto, el objetivo técnico que constituye la invención es proporcionar un pilote para reforzar y/o levantar edificios y otras construcciones que supere las desventajas indicadas.

10 En particular, el propósito técnico de esta invención es proporcionar un pilote para reforzar y/o levantar edificios y otras construcciones que permita evitar que el asentamiento del pilote ceda posteriormente y que, por lo tanto, permita minimizar el número de pilotes utilizados en cada intervención.

Un objetivo técnico adicional de esta invención es proporcionar un pilote para reforzar y/o levantar edificios y otras construcciones que sea rápido y fácil de instalar y que, por lo tanto, permita minimizar los tiempos de intervención.

15 El objetivo técnico especificado y los objetivos indicados se consiguen sustancialmente mediante un pilote para reforzar y/o levantar edificios y otras construcciones como se describe en las reivindicaciones adjuntas.

Características adicionales y las ventajas de esta invención son más evidentes en la descripción detallada de una realización preferida, no limitativa de un pilote para reforzar y/o levantar edificios y otras construcciones ilustradas en los dibujos adjuntos, en los que:

- La figura 1 es una vista lateral esquemática de varias partes de un pilote hecha según esta invención;
- 20 - la figura 2 muestra las partes de la figura 1 en sección longitudinal y axial;
- la figura 3 es una sección axial longitudinal de un extremo superior de un pilote según esta invención;
- la figura 4 es una vista lateral, parcialmente en sección, de un primer elemento ilustrado en la figura 1;
- la figura 5 es una vista lateral de un segundo elemento ilustrado en la figura 1;
- la figura 6 es una sección axial longitudinal de un tercer elemento ilustrado en la figura 1;
- 25 - la figura 7 es una vista lateral esquemática, parcialmente en sección, de un módulo básico de una parte principal de un pilote fabricada según esta invención;
- la figura 8 es una vista lateral esquemática de un cuarto elemento ilustrado en la figura 1;
- la figura 9 muestra el elemento de la figura 8 visto según la flecha IX;
- la figura 10 es una sección transversal del elemento de la figura 9 según la línea X - X; y
- 30 - las figuras 11 a 16 muestran una secuencia de etapas para la instalación de un pilote hecho según esta invención.

Con referencia a los dibujos adjuntos, el número 1 indica en su totalidad un pilote para reforzar y/o levantar edificios y otras construcciones según esta invención.

35 De forma similar a los pilotes de la técnica anterior, el pilote 1 según esta invención tiene una línea de extensión principal recta y comprende una parte principal 2 destinada, en uso, para ser introducida en el terreno 3, y un cabezal superior 4 diseñado, en uso, para estar limitado a una cimentación 5 de un edificio.

40 La parte principal 2 se extiende a lo largo de la línea principal de extensión durante la mayor parte de la longitud del pilote 1, y comprende un extremo inferior (no visible en los dibujos adjuntos) diseñado, cuando se utiliza, para ser introducido en el terreno 3 y un extremo superior 6 al cual está conectado el cabezal superior 4. En las realizaciones preferidas, de la manera conocida, por lo tanto, no descrita en detalle y no ilustrada, la parte principal 2 del pilote 1 consiste en una pluralidad de módulos 27 de longitud reducida que están conectados de extremo a extremo, ventajosamente mediante atornillado. Además, como se muestra en las figuras 3 y 7, la parte principal 2 está ranurada ventajosamente en el exterior (ventajosamente helicoidalmente, lo que se puede conseguir mediante rodamiento) para aumentar la adherencia al terreno 3 y es hueco en el interior. Además, en la realización preferida,

45 cada uno de ellos tiene un primer extremo 28 en forma de macho y un segundo extremo en forma de hembra 29 (generalmente el extremo superior - en la realización ilustrada, el extremo superior 6 de la parte principal 2 consiste en el segundo extremo hembra 29 de uno de los módulos 27), ambos roscados de tal manera que se pueden atornillar a los extremos correspondientes 28, 29 de otros módulos 27. Además, preferiblemente, la ranura exterior helicoidal 30 de cada módulo 27 y la rosca del extremo destinada a ser el extremo inferior en uso (el primer extremo

en forma de macho 28 en la realización ilustrada) se extiende en direcciones de arrollamiento en oposición. De hecho, durante la introducción del módulo 27 en el terreno 3, la interacción entre la ranura exterior helicoidal 30 del módulo 27 y el terreno 3 puede provocar la rotación del módulo 27 (que, por lo tanto, se introduce en el terreno mediante accionamiento rotatorio). Sin embargo, si eso sucede, gracias al hecho de que la rosca del extremo inferior (el extremo en forma de macho en los dibujos adjuntos) se extiende en la dirección opuesta a la ranura exterior helicoidal 30, la rotación del módulo 27 tiende a aumentar su apriete en el módulo 27 de abajo. Si, por el contrario, los dos se extendieran en la misma dirección, podría existir el riesgo de desatornillar, al menos parcialmente, el módulo 27 del de abajo.

Según un primer aspecto innovador de esta invención, a diferencia de lo que ocurre en los sistemas tradicionales donde la conexión es directa, en el pilote 1 el cabezal superior 4 no está directamente conectado al extremo superior 6, pero el pilote 1 comprende una unidad de conexión 7 que conecta el cabezal superior 4 con el extremo superior 6.

Dicha unidad de conexión 7 está ventajosamente hecha de tal manera que puede permitir variar la distancia entre el cabezal superior 4 y el extremo superior 6. En particular, es tal que permite variar dicha distancia incluso cuando el pilote 1 se introduce en el terreno 3 y el cabezal superior 4 está en la cimentación 5 de un edificio y fijado a ella (siempre que la fijación sea tal que permita un acceso adecuado a la unidad de conexión 7).

De hecho, de este modo, aumentando o reduciendo la distancia entre el cabezal superior 4 y el extremo superior 6, es posible comprimir o someter a tensión el pilote 1 (poner el pilote 1 bajo tensión en cualquier caso requiere que el primer extremo del pilote 1 esté limitado en el terreno 3 sin la posibilidad de moverse).

Además, preferiblemente, la unidad de conexión 7 permite traducir, uno relativo al otro, del cabezal superior 4 y el extremo superior 6, sin la necesidad de que estén sujetos a rotaciones relativas entre sí o en relación con otros elementos, alrededor de la línea principal de extensión.

En las realizaciones preferidas, la unidad de conexión 7 está atornillada al extremo superior 6 y/o al cabezal superior 4 y, por lo tanto, permite variar la distancia entre el cabezal superior 4 y el extremo superior 6 atornillándolo o desatornillándolo con relación a la parte a la que se atornilla.

Sin embargo, ventajosamente, la unidad de conexión 7 se extiende a lo largo de la línea principal de extensión y comprende, alineada a lo largo de la línea de extensión principal, una barra roscada 8 y una barra actuadora 9.

La barra roscada 8 está atornillada, o se puede atornillar, al extremo superior 6 de la parte principal 2 del pilote 1, mientras que la barra actuadora 9 gira junto con la barra roscada 8 y se extiende en el otro lado del cabezal superior 4 con respecto a la barra roscada 8. Para ese propósito, ventajosamente la unidad de conexión 7 se extiende a través del cabezal superior 4.

En la realización ilustrada en los dibujos adjuntos (figuras 2 y 5), además, la barra roscada 8 y la barra actuadora 9 están constituidas por una pieza que también forma un hombro anular 10 cuya finalidad se describe a continuación. En otras realizaciones, el hombro anular 10 puede incluso estar ubicado en otras posiciones, y puede haber dos o más de ellos y puede fijarse al resto de la unidad de conexión 7 de manera diferente (es decir, no estar hecho en una sola pieza con ella).

Incluso si en los dibujos adjuntos la barra roscada 8 es más corta que la barra actuadora 9 y si esta última está roscada, estas son realizaciones ejemplares y no son limitativas en absoluto.

Ventajosamente, para facilitar la rotación de la unidad de conexión 7, el extremo libre de la barra actuadora 9 está equipado con un elemento de agarre que, en la realización ilustrada, es una tuerca 11 atornillada sobre la barra actuadora 9 y soldada a ella (esta es la única razón por la cual, en la realización ilustrada, la barra actuadora 9 está roscada en el exterior; en otras realizaciones, por lo tanto, puede ser lisa en el exterior). Como se explica con más detalle a continuación, con una llave inglesa adecuada, por lo tanto, es posible actuar sobre la tuerca 11 para hacer girar toda la unidad de conexión 7.

En la realización preferida ilustrada en los dibujos adjuntos, en los que la parte principal 2 del pilote 1 comprende, preferiblemente, una pluralidad de módulos que son todos iguales, atornillados entre sí, la barra roscada 8 no está directamente atornillada en el agujero roscado 12 hecho en el extremo superior 6 de la parte principal 2 (que es un agujero dimensionado para permitir la conexión de un módulo adicional), sino que la unidad de conexión 7 también comprende un cojinete 13 que está interpuesto entre la barra roscada 8 y la parte principal 2 del pilote 1.

El cojinete 13 comprende una rosca exterior 14 y una rosca interior 15 (figura 4). La rosca exterior 14 se atornilla, o se puede atornillar, en el agujero roscado 12, mientras que la barra roscada 8 se atornilla, o se puede atornillar, en la rosca interior 15.

Como se muestra en la figura 4, en el caso ilustrado, la rosca interior 15 es cilíndrica, mientras que la rosca exterior es cónica y termina en una proyección radial 16 del cojinete 13, que en uso descansa contra el extremo superior 6 de la parte principal 2, haciendo que el cojinete 13 sea una especie de tapa para la parte principal 2.

Cuando, como en el caso ilustrado en los dibujos adjuntos, el pilote 1 está diseñado para ser comprimido mediante la unidad de conexión 7, la rosca exterior 14 y la rosca interior 15 tienen ventajosamente direcciones de atornillado opuestas. De hecho, de esta manera, la rotación que causa la compresión del pilote 1 tiende a provocar también un apriete adicional del cojinete 13 en la parte principal 2. Por el contrario, si los dos fueran iguales, la rotación que causa la compresión del pilote 1 tenderá también a provocar el desacoplamiento del cojinete 13 de la parte principal 2.

Por el contrario, si el pilote 1 está diseñado para ser sometido a tensión mediante la unidad de conexión 7, la rosca exterior 14 y la rosca interior 15 tendrán ventajosamente la misma dirección de atornillado. De hecho, de esta manera, la rotación que hace que el pilote 1 esté sometido a tensión tiende a provocar también un apriete adicional del cojinete 13 en la parte principal 2.

Además, en la realización ilustrada, la rosca externa 14 tiene ventajosamente una inclinación que es, al menos, el doble que la rosca interior 15. De hecho, de esta manera, durante el atornillado de la unidad de conexión preensamblada 7 a la parte principal 2 (conseguido mediante el atornillado del cojinete 13 en el agujero roscado 12), la resistencia ofrecida por la rosca exterior 14 es menor que la ofrecida por la rosca interior 15 y el atornillado del cojinete 13 en el agujero roscado 12 ofrece menos resistencia que el desatornillado de la barra roscada 8 del cojinete 13 (debe recordarse que se utilizan direcciones opuestas).

Por razones correspondientes, si el pilote 1 está diseñado para someterse a tensión, la rosca interior 15 y la rosca exterior 14, en cambio, tendrán la misma dirección de atornillado.

Dado que, como se explica a continuación, en la realización ilustrada, la compresión del pilote 1 se consigue mediante el desatornillado de la barra roscada 8 en relación con la parte principal 2, inicialmente la barra roscada 8 se atornillará ventajosamente por completo a la parte principal 2.

Por el contrario, en las realizaciones en las que el pilote 1 está destinado a ser sometido a tensión, dado que la tensión se consigue con el atornillado de la barra roscada 8 al pilote 1, inicialmente la barra roscada 8 se desatornillará ventajosamente en relación con la parte principal 2.

El cabezal superior 4 está hecho de tal manera que puede fijarse a la cimentación 5, preferiblemente, mediante fijación mecánica.

Sin embargo, de manera ventajosa, según esta invención, el cabezal superior 4 está hecho de tal manera que puede agarrar la superficie interior de un agujero pasante 17 realizado en la cimentación 5 y que, ventajosamente, es ligeramente más grande que el cabezal superior 4.

En particular, en las realizaciones preferidas, el cabezal superior 4 comprende al menos un cuerpo expansible 18 diseñado en uso para anclarse a la cimentación 5 y, al menos, un elemento actuador 19 acoplado operativamente al cuerpo expansible 18 y móvil en relación con el cuerpo expansible 18 entre una primera posición correspondiente a un estado no expandido del cuerpo expansible 18, y una segunda posición correspondiente a un estado expandido del cuerpo expansible 18.

En la realización ilustrada, como se muestra en las figuras 8 a 10, el cuerpo expansible 18 es ventajosamente un manguito (por lo tanto, en lo sucesivo también etiquetado 18) colocado con un eje del mismo paralelo con la línea principal de extensión y que está provisto de uno, o más, cortes longitudinales 20, 21 que atraviesan todo el espesor de su pared lateral.

Preferiblemente, cada corte 20, 21 presente se extiende desde un borde extremo 22, 23 del manguito 18 y a lo largo de la mayor parte de la longitud del manguito 18, pero no a lo largo de toda la longitud. Debe observarse que en la figura 8, como en todas las otras figuras en las que el manguito 18 se muestra en vista lateral, los dos cortes 20, 21 comenzando desde el borde izquierdo del manguito 18 se muestran deliberadamente de forma esquemática e incorrecta. Por el contrario, en las figuras 9 y 10, todos los cortes 20, 21 se muestran correctamente, extendiéndose radialmente en relación con el eje del manguito 18.

Además, en la realización preferida, el manguito 18 comprende tanto los primeros cortes 20 que se extienden desde un primer borde 22 del mismo, como los segundos cortes 21 que se extienden desde un segundo borde 23 del mismo que es opuesto al primero. Como se muestra en las figuras 8 a 10, los primeros cortes 20 y los segundos cortes 21 están desplazados entre sí a lo largo de una trayectoria anular que rodea la línea principal de extensión, ventajosamente de forma regular (cada 60° en relación con el eje central en el dibujo adjunto - figura 9).

Gracias a la presencia de los cortes 20, 21 en la pared lateral del manguito 18 se pueden identificar varias lengüetas 24 que pueden deformarse fácilmente hacia fuera para permitir la fijación del cuerpo expansible 18 a la superficie interior del agujero realizado en la cimentación 5. De hecho, gracias a la acción del elemento actuador 19, el cabezal superior 4 puede actuar como un tapón de fijación expansible. Para aumentar el agarre en la superficie interior del orificio, la superficie exterior del cuerpo expansible 18 está ranurada (ventajosamente mediante rodamiento).

En referencia al elemento actuador 19, en la realización ilustrada se trata de un cuerpo en forma de cuña (por lo tanto, en lo sucesivo, también etiquetado 19) insertado o, que se puede insertar, en el cuerpo expansible 18, y que en la segunda posición se inserta más en el cuerpo expansible 18 que está en la primera posición. En particular, como se muestra en la figura 6, el cuerpo en forma de cuña 19 tiene principalmente una forma frustocónica hueca, con la base más pequeña del cono truncado hacia el cuerpo expansible 18 (dicho extremo, más exactamente, siempre ventajosamente insertado en el cuerpo expansible 18).

En la realización preferida, el manguito 18 tiene una cavidad interior ahusada de forma similar al cuerpo en forma de cuña 19. Gracias a esa forma y a la especial alternancia de los primeros cortes 20 y segundos cortes 21, el manguito 18 que se muestra en los dibujos adjuntos puede expandirse manteniendo una forma sustancialmente cilíndrica, de este modo distribuyendo en prácticamente toda su superficie exterior la acción de sostenerlo en el agujero hecho en la cimentación 5.

Además, en la realización preferida, la unidad de conexión 7 está operativamente acoplada al elemento actuador 19, y ya sea el atornillado o el desatornillado de la barra roscada 8 provoca un empuje sobre el elemento actuador 19 hacia la segunda posición. Esto, en la realización ilustrada, es la función del hombro 10 con el que está equipado la unidad de conexión 7, y que está dimensionado y colocado de tal manera que actúa en contacto contra el elemento actuador 19 para empujarlo dentro del cuerpo expansible 18.

Debe observarse que, aunque en el caso ilustrado, en el que el pilote 1 está destinado a precomprimirse, el elemento actuador 19 se inserta en el cuerpo expansible 18 desde el lado orientado hacia la barra roscada 8, y el hombro 10 es colocado entre el elemento actuador 19 y la barra roscada 8, en el caso en que el pilote 1 está destinado a estar sometido a tensión, el elemento actuador 19 se inserta en el cuerpo expansible 18 desde el lado orientado hacia la barra actuadora 9, y el hombro 10 está colocado entre el elemento actuador 19 y el elemento de agarre. Sin embargo, en este último caso, para contrarrestar los efectos de la gravedad cuando el pilote 1 está colocado verticalmente, la unidad de conexión 7 debe comprender ventajosamente un elemento de tope (por ejemplo, un hombro adicional) que impida el descenso del cuerpo expansible 18 más allá de un límite predeterminado.

Esta invención también se refiere a un edificio u otra construcción que comprende al menos una cimentación 5 a la que al menos un pilote 1 realizado según lo descrito anteriormente ha sido conectado rígidamente (por lo tanto, el pilote 1 será introducido en el terreno 3 y la parte superior el cabezal 4 estará limitada a la cimentación 5).

Las figuras 11 a 16 muestran el uso del pilote 1 descrito anteriormente para reforzar una cimentación 5 según un procedimiento de refuerzo que también forma parte de la materia objeto de la presente invención.

En general, el procedimiento comprende las etapas operativas siguientes:

hacer uno o más agujeros pasantes en una cimentación 5 de un edificio a reforzar con el fin de alcanzar el terreno 3 de debajo;

en cada agujero, aplicar un pilote 1 realizado según esta invención;

a través de cada agujero, introducir en el terreno 3 la parte principal 2 del pilote 1 hasta que el cabezal superior 4 está en la cimentación 5;

limitar cada cabezal superior 4 a la cimentación 5; y

actuar sobre cada unidad de conexión 7 para variar la distancia entre el cabezal superior respectivo 4 y la parte principal respectiva 2 de tal manera que comprima o someta a tensión el pilote respectivo 1, en función de los requisitos.

En más detalle, según el procedimiento preferido, una vez que el agujero se ha realizado en la cimentación 5, después de separar la unidad de conexión 7 de la parte principal 2, primero la parte principal 2 se introduce en el terreno 3 hasta que el extremo superior 6 está cerca de la parte inferior de la cimentación 5 (figura 11). La introducción puede realizarse de cualquier manera conocida, por ejemplo, mediante martilleo, empuje hidráulico o conducción giratoria.

En ese punto, la unidad de conexión 7 se inserta en el agujero pasante 17 (figura 12) y está limitada a la parte principal 2. En el caso de la realización ilustrada, en particular, el cojinete 13 está completamente atornillado en el agujero roscado 12 y la barra roscada 8 está completamente atornillada en el cojinete 13 (figura 13). En ese punto, el cuerpo en forma de cuña 19 se apoya en el hombro 10 y el cuerpo expansible 18 está parcialmente encajado y descansa sobre el cuerpo en forma de cuña 19.

Si el pilote 1 estaba destinado a estar sometido a tensión, en cambio, durante la etapa que se acaba de describir, en un lado la barra roscada 8 solo estaría parcialmente atornillado en el cojinete 13, y en el otro lado el cuerpo en forma de cuña 19 estaría ubicado por encima del manguito 18.

Como se muestra en la figura 14, en este punto se inserta un elemento de presión tubular 25 en el agujero pasante 17, dicho elemento que pasa por fuera de la barra actuadora 9 y golpea el manguito 18 para presionarlo contra el cuerpo en forma de cuña 19 causando así su deformación inicial hacia fuera que a su vez causa su primera adhesión a la superficie interior del agujero pasante 17. Si el pilote 1 se somete a tensión, el elemento de presión 25, en cambio, actuaría directamente sobre el cuerpo en forma de cuña 19.

Una vez que el elemento de presión se ha retirado 25, se inserta un dispositivo actuador en el agujero pasante 17 diseñado para provocar la rotación de la barra actuadora 9. En la realización preferida (figura 15), el dispositivo actuador es una llave dinamométrica 26 que se acopla a la tuerca 11 que es el elemento de agarre.

En ese punto (figura 15), el dispositivo actuador se utiliza para hacer girar la barra actuadora 9 y la barra roscada 8 fijadas al mismo de tal manera que hace que se desatornille la barra roscada 8 del cojinete 13 (o que se atornille si el pilote 1 se debe someter a tensión).

Después de desatornillar, el hombro 10 comienza a alejarse del extremo superior 6 y, durante las etapas iniciales, provoca una inserción adicional del cuerpo en forma de cuña 19 en el cuerpo expansible 18, con una consiguiente deformación posterior de este último que hace que la fijación del cabezal superior 4 en el agujero pasante 17 sea todavía más segura.

Una vez que la fijación se ha vuelto suficientemente segura, el desatornillado adicional (o, respectivamente, el atornillado) de la barra roscada 8 finalmente provoca la compresión (o, respectivamente, el sometimiento a tensión) del pilote 1. El uso de una llave dinamométrica 26 también permite la aplicación exacta en el pilote 1 de la fuerza de precompresión deseada.

Una vez que se completa la intervención, finalmente es posible dejar el agujero pasante 17 accesible para cualquier intervención posterior que modifique la compresión/tensión del pilote 1 y, como se muestra en la figura 16, cerrar el agujero pasante 17 con una fundición de hormigón o una resina.

La presente invención aporta ventajas importantes.

En primer lugar, el pilote para reforzar y/o levantar edificios y otras construcciones según la presente invención, gracias a la precompresión o a la tensión, permite evitar que el asentamiento del pilote ceda posteriormente y, por lo tanto, permite minimizar el número de pilotes utilizados en cada intervención, ya que cada pilote es totalmente operativo desde el momento de la instalación.

En segundo lugar, el pilote según la presente invención es extremadamente rápido y fácil de instalar y, por lo tanto, permite minimizar los tiempos de intervención. Además, si el agujero pasante hecho en la cimentación no está lleno, la presente invención también permite utilizar mismo pilote para modificar el refuerzo/levantamiento incluso cuando ha transcurrido algún tiempo después de la primera intervención.

Finalmente, debe observarse que esta invención es relativamente fácil de producir y que incluso el coste vinculado a la implementación de la invención no es muy elevado. La invención descrita anteriormente puede modificarse y adaptarse de varias maneras sin por ello apartarse del alcance del concepto de la invención.

Además, todos los detalles de la invención pueden sustituirse con otros elementos técnicamente equivalentes y los materiales utilizados, así como las formas y dimensiones de los diversos componentes, pueden variar según los requisitos.

REIVINDICACIONES

1. Un pilote para reforzar y/o levantar edificios y otras construcciones, que tiene una línea principal recta de extensión y que comprende:

5 una parte principal (2) que se extiende a lo largo de la línea principal de extensión durante la mayor parte de la longitud del pilote (1) y que comprende un extremo inferior, diseñado en uso para ser introducido en el terreno (3) y un extremo superior (6), caracterizado por un cabezal superior (4) conectado al extremo superior (6) y diseñado en uso para ser limitado a una cimentación (5) de un edificio; y

10 una unidad de conexión (7) que conecta el cabezal superior (4) con el extremo superior (6) y que permite variar la distancia entre el cabezal superior (4) y el extremo superior (6).

2. El pilote según la reivindicación 1 caracterizado porque la unidad de conexión (7) permite traducir sin rotaciones, relativas entre sí, del cabezal superior (4) y el extremo superior (6).

15 3. El pilote según la reivindicación 1 o 2 caracterizado porque la unidad de conexión (7) está atornillada al extremo superior (6) y/o al cabezal superior (4) y permite variar la distancia entre el cabezal superior (4) y el extremo superior (6) atornillándolo o desatornillándolo.

20 4. El pilote según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la unidad de conexión (7) se extiende a lo largo de la línea principal de extensión y comprende, alineada a lo largo de la línea de extensión principal, una barra roscada (8) atornillada, o que se puede atornillar, al extremo superior (6) de la parte principal (2) del pilote (1), y una barra actuadora (9) que gira junto con la barra roscada (8) y se extiende en el otro lado del cabezal superior (4) en relación con la barra roscada (8).

25 5. El pilote según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el cabezal superior (4) comprende al menos un cuerpo expansible (18) diseñado en uso para anclarse a una cimentación (5) y al menos un elemento actuador (19) acoplado operativamente al cuerpo expansible (18) y móvil en relación con el cuerpo expansible (18) entre una primera posición correspondiente a un estado no expandido del cuerpo expansible (18), y una segunda posición correspondiente a un estado expandido del cuerpo expansible (18).

6. El pilote según la reivindicación 5 caracterizado porque el cuerpo expansible (18) es un manguito (18) colocado con un eje del mismo paralelo a la línea principal de extensión y porque está provisto de uno o más cortes longitudinales (20), (21) cada uno que se extiende a través de una pared lateral del mismo, en la mayor parte de su longitud y que comienza desde un borde extremo (22) del mismo.

30 7. El pilote según la reivindicación 6 caracterizado porque el manguito (18) comprende primeros cortes (20) que se extienden desde un primer borde (22) del mismo, y segundos cortes (21) que se extienden desde un segundo borde (23) del mismo que es opuesto al primero, los primeros cortes (20) y los segundos cortes (21) que están desplazados el uno en relación con el otro a lo largo de una trayectoria anular que rodea la línea principal de extensión.

35 8. El pilote según la reivindicación 5, 6 o 7 caracterizado porque el elemento actuador (19) es un cuerpo en forma de cuña (19) insertado, o que se puede insertar, en el cuerpo expansible (18) y que en la segunda posición se inserta más en el interior del cuerpo expansible (18) que en la primera posición.

9. El pilote según las reivindicaciones 6 y 8, o 7 y 8 caracterizado porque el manguito (18) tiene una cavidad interior ahusada de forma similar al cuerpo en forma de cuña (19).

40 10. El pilote según la reivindicación 4 y cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, caracterizado porque la unidad de conexión (7) está operativamente acoplada al elemento actuador (19) y porque el atornillado o desatornillado de la barra roscada (8) causa un empuje en el elemento actuador (19) hacia la segunda posición.

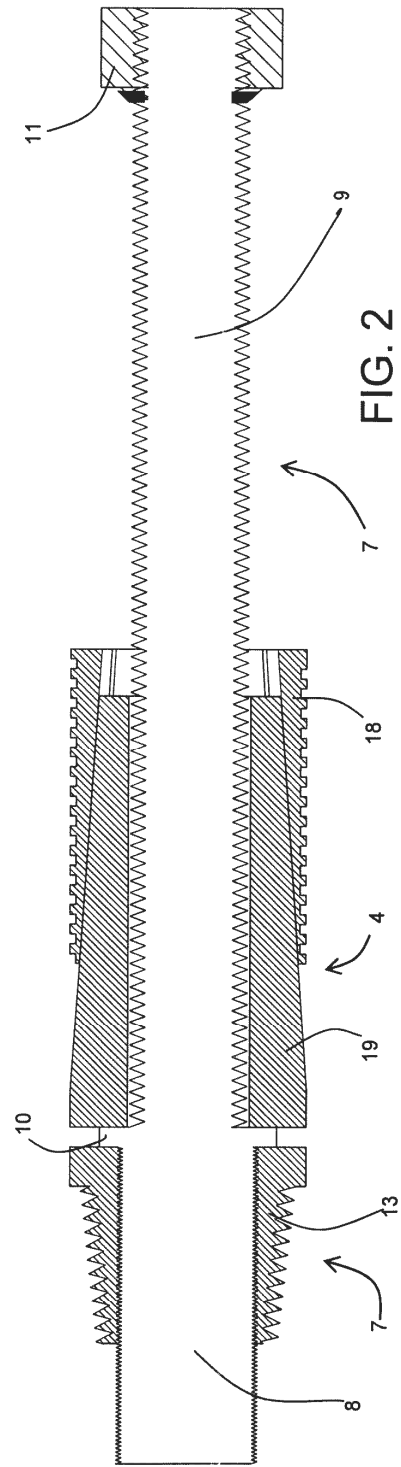
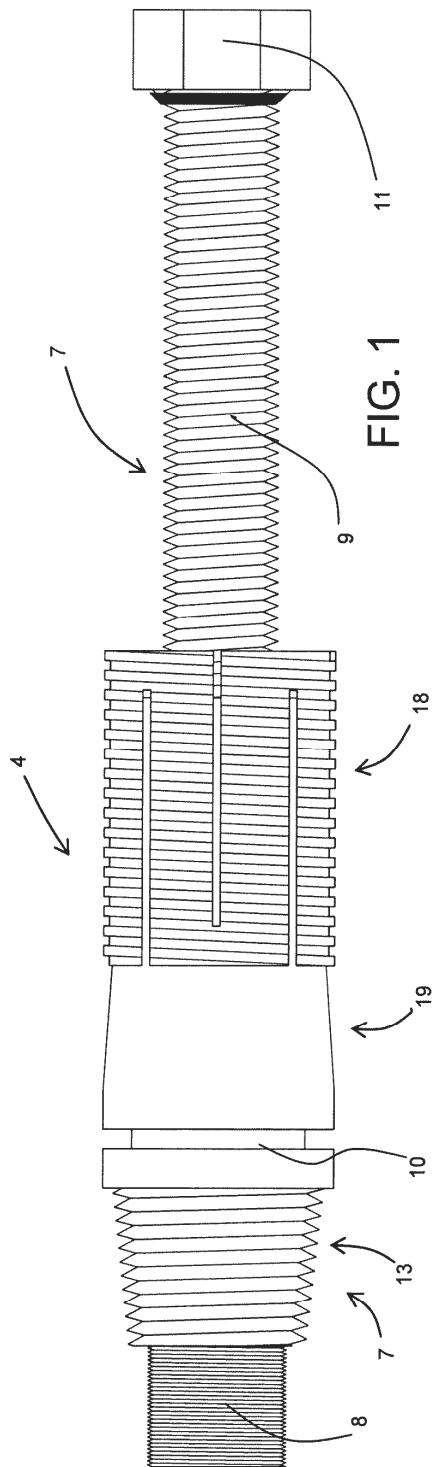
45 11. El pilote según la reivindicación 4 y cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la unidad de conexión (7) también comprende un cojinete (13) con una rosca exterior (14) y una rosca interior (15), la rosca exterior (14) que se atornilla, o se puede atornillar, en un agujero roscado (12) realizado en el extremo superior (6) de la parte principal (2) y la barra roscada (8) que se puede atornillar en la rosca interior (15), (14) y porque la rosca interior (15) tiene direcciones de atornillado opuestas si la unidad de conexión (7) en uso hace que el cabezal superior (4) se aleje del extremo superior (6) o la misma dirección de atornillado si la unidad de conexión (7) en uso hace que el cabezal superior (4) se mueva hacia el extremo superior (6), y porque la rosca exterior (14) tiene una inclinación que es al menos el doble que la rosca interior (15).

12. El pilote según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la parte principal (2) está constituida por una pluralidad de módulos (27), cada uno que comprende un extremo inferior (28) y un extremo superior (29) que son respectivamente en forma de macho - y en forma de hembra y roscados de tal

manera que pueden atornillarse a los extremos correspondientes (29), (28) de otros módulos (27), cada módulo que comprende también una ranura exterior helicoidal (30), la rosca del extremo inferior (28) y la ranura exterior helicoidal (30) que se extiende en direcciones de arrollamiento en oposición.

- 5 13. Un edificio u otra construcción que comprende al menos una cimentación (5) y al menos un pilote (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, introducido en el terreno (3) y con su cabezal superior (4) limitado a la cimentación (5).
14. Un procedimiento para fortalecer edificios y otras construcciones, que comprende las etapas operativas de:
10 hacer uno o más agujeros pasantes en una cimentación (5) de un edificio a reforzar con el fin de alcanzar el terreno (3) de debajo;
en cada agujero, aplicar un pilote (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12; a través de cada agujero, introducir en el terreno (3) la parte principal (2) del pilote (1) hasta que el cabezal superior (4) esté en la cimentación (5);
limitar cada cabezal superior (4) a la cimentación (5);
15 actuar sobre cada unidad de conexión (7) para variar la distancia entre el cabezal superior respectivo (4) y la parte principal respectiva (2) de tal manera que comprima o someta a tensión el pilote respectivo (1).
15. El procedimiento según la reivindicación 14 caracterizado porque la etapa de limitar el cabezal superior (4) a la cimentación (5) se produce exclusivamente mediante la fijación mecánica del pilote (1) a una superficie interior del agujero respectivo.

20



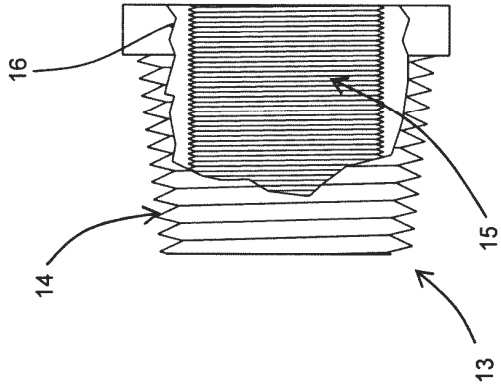


FIG. 4

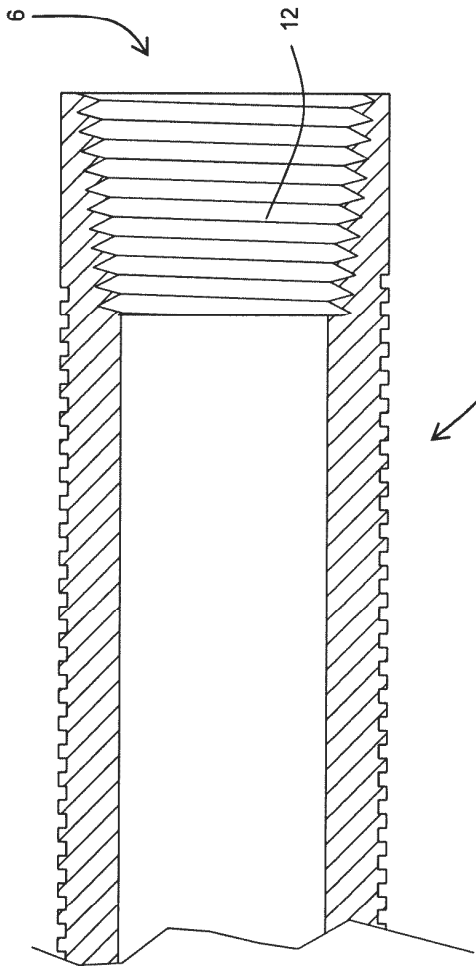


FIG. 3

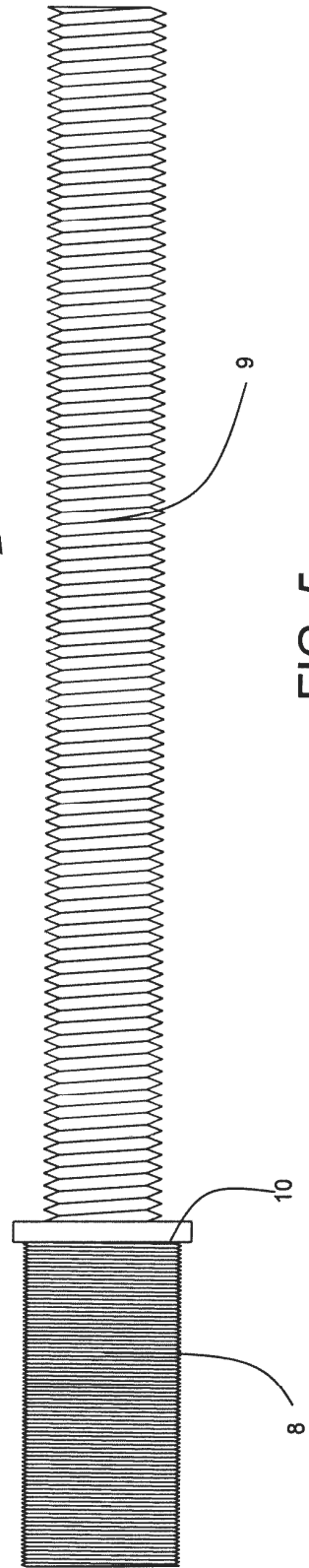


FIG. 5

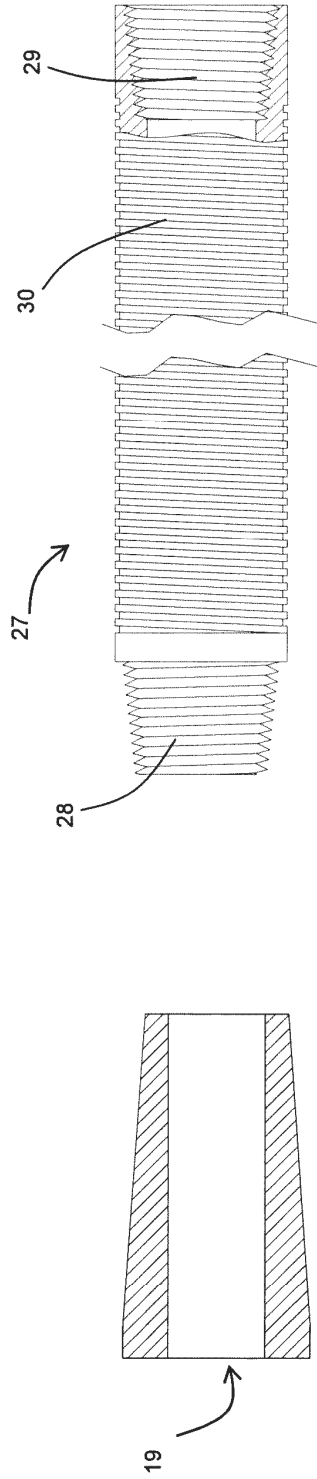


FIG. 6

FIG. 7

