

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 675 935**

51 Int. Cl.:

E02D 5/52 (2006.01)

E02D 5/28 (2006.01)

E02D 5/48 (2006.01)

E02D 7/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.10.2015** **E 15002971 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.04.2018** **EP 3029205**

54 Título: **Pilote hincado con un fuste esencialmente cilíndrico**

30 Prioridad:

05.12.2014 AT 8792014

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

13.07.2018

73 Titular/es:

**TIROLER ROHRE GMBH (100.0%)
Innsbruckerstrasse 51
6060 Hall in Tirol, AT**

72 Inventor/es:

SATLOW, ROLAND

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 675 935 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 hincado con un fuste esencialmente cilíndrico

5 La invención se refiere a un pilote hincado, con un fuste esencialmente cilíndrico, en el que el fuste forma un primer extremo de pilote y un segundo extremo de pilote, de modo que en el pilote hincado está dispuesto un manguito en la zona del segundo extremo de pilote, presentando el manguito o el pilote hincado en la zona del segundo extremo de pilote un tope, de modo que puede ser introducido otro pilote hincado con un primer extremo de pilote hasta una profundidad de introducción máxima definida por el tope.

10 Los pilotes hincados del tipo mencionado al principio pertenecen ya al estado de la técnica y se muestran, por ejemplo, en el documento WO 2013026510 A1 o también en el documento US 4 569 617 A. Los pilotes son hincados en el subsuelo mediante un dispositivo de hincado. Por subsuelo se entiende, por ejemplo, la tierra. Si el primer pilote fue hincado en el subsuelo, puede ser hincado otro pilote en el extremo superior del pilote ya hincado. Por la acción de la fuerza, que igualmente es realizada por el dispositivo de hincado, el otro pilote hincado es unido al primer pilote hincado. Esta conexión se realiza en el estado de la técnica por unión positiva de fricción y fuerza. En el estado de la técnica, sin embargo, no siempre está garantizado que la fuerza para separar dos o más pilotes hincados sea mayor que la fuerza de unión inicial que fue aplicada con el dispositivo de hincado. En otras palabras, la fuerza de tracción que pueden soportar los pilotes hincados enclavados entre sí es demasiado pequeña para algunos ámbitos de aplicación. Un aumento en esta fuerza de tracción por encima de un valor de la fuerza de unión aplicada para la unión solo es posible con dificultad. Otros sistemas trabajan, por ejemplo, con la introducción de componentes adicionales, como por ejemplo elementos separadores, para aumentar la fuerza de tracción entre los pilotes individuales al ensanchar la punta de los pilotes hincados. En este caso, sin embargo, pueden producirse grietas, que a su vez generan de nuevo problemas con respecto a la fuerza de tracción y la estabilidad de los pilotes hincados unidos y complican el sistema.

25 El objeto de la invención es evitar los inconvenientes descritos anteriormente e indicar un pilote hincado mejorado con respecto al estado de la técnica.

30 Este objeto se consigue según la invención mediante la parte característica de la reivindicación 1.

Dado que el manguito y/o el pilote hincado en la zona del segundo extremo de pilote forma o forman en el interior un destalonamiento que se extiende, al menos esencialmente, hasta el tope, está garantizado que después de la inserción e hincado de otro pilote bajo la acción de la fuerza, este se une con unión positiva de forma al pilote previamente hincado, debido al destalonamiento. Gracias a esta conexión, la disposición de pilotes hincados unidos entre sí en comparación con el estado de la técnica puede soportar fuerzas de tracción muy altas. Además, tampoco son necesarios otros componentes, tales como elementos separadores.

40 Otras formas de realización ventajosas están definidas en las reivindicaciones dependientes.

Otras particularidades y ventajas de la presente invención se explicarán con más detalle a continuación en relación con la descripción de las figuras con referencia a los ejemplos de realización representados en los dibujos.

45 En ellos muestran:

La Figura 1: una vista de detalle de dos pilotes hincados unidos, las Figuras 2a, 2b: secciones transversales del pilote hincado y la Figuras 3a a 3c: etapas individuales en la conexión de los pilotes hincados.

50 La Figura 1 muestra dos pilotes hincados 1 (no dibujados en su totalidad) en una representación en un corte. Los pilotes hincados 1 están formados por un fuste 2 esencialmente cilíndrico que forma un primer extremo de pilote 1a y un segundo extremo de pilote 1b. Como se puede ver en la Figura 1, el primer extremo de pilote 1a está introducido en el manguito 3 de otro pilote 1. El primer extremo de pilote 1a es hincado de este modo dentro del manguito 3 hasta el tope 9. En el segundo extremo de pilote 1b, el manguito 3 tiene un espesor de pared de manguito esencialmente constante W_{Mcon} . Desde el segundo extremo de pilote 1b a lo largo de la profundidad de introducción máxima T, que está definida por el tope 9, el espesor de pared del manguito cambia desde el espesor de pared de manguito constante W_{Mcon} al espesor de pared de manguito variable W_{Mvar} . Por esta variación del espesor de pared se produce un destalonamiento 8 que se extiende en el interior del manguito 3 con un ángulo máximo α de entre 1,5° y 3° medido con respecto a un eje longitudinal L. En otras palabras, este destalonamiento 8 se forma por la variación de la sección transversal del manguito 3 desde una sección transversal esencialmente circular Qk en el segundo extremo de pilote 1b a una sección transversal Qa diferente de la sección transversal circular Qk, que se encuentra en el tope interior 9. En la Figura 1 se muestra un corte A-A, que es explicado en detalle en la Figura 2b y muestra la variación en la sección transversal desde la sección transversal Qk a la Qa en la vista en planta desde arriba.

65

5 El pilote hincado 1 realizado con forma esencialmente tubular con su fuste 2 tiene un espesor de pared de fuste sustancialmente constante W_s al menos desde el primer extremo de pilote 1a a lo largo de su profundidad de introducción máxima T. Este espesor de pared de fuste W_s en este ejemplo de realización es menor que el espesor de pared del manguito W_{Mvar} y W_{Mcon} . Por el menor espesor de pared de fuste W_s se deforma el fuste 2 y no la zona del manguito 3 que está formada por los espesores de pared del manguito más gruesos W_{Mvar} y W_{Mcon} . En otras palabras, el pilote hincado 1 al menos en la zona a lo largo de la profundidad de introducción T debido al menor espesor de pared de fuste W_s y/o también a una estructura de material más blando se puede deformar más fácilmente que la zona restante del pilote hincado 1. El material del que es fabricado el pilote hincado 1 es al menos parcialmente, preferiblemente por completo, acero fundido dúctil o hierro fundido dúctil. El tope 9 es una superficie de apoyo que está realizada esencialmente perpendicular al eje longitudinal L del pilote hincado 1 como una especie de hombro. Por la realización como hombro, el primer extremo de pilote 1a en contacto con el tope 9 no puede penetrar más profundamente en el pilote hincado 1. Debido a la compresión del fuste 2 sometido a la acción de la fuerza, el fuste 2 en la zona del destalonamiento 8 debe adaptarse al contorno del mismo. Esto se realiza a lo largo de la profundidad de introducción T. De esta forma se produce una deformación uniforme muy cuidadosa desde una sección transversal redonda a una sección transversal con varios destalonamientos o incluso solo uno. Por la deformación uniforme muy cuidadosa se garantiza que no se formen grietas en el fuste 2. De acuerdo con este principio, los pilotes hincados 1 pueden ser anclados en un subsuelo adecuado asegurados entre sí, o en caso necesario también individualmente, sin el uso de componentes adicionales.

20 La Figura 2a muestra el segundo extremo de pilote 1b del manguito 3. El espesor de pared del manguito es constante en la zona del segundo extremo de pilote 1b. La sección transversal circular Qk forma, por tanto, un espesor de pared de manguito constante W_{Mcon} . En esta sección transversal de manguito constante W_{Mcon} es introducido por dentro a continuación el primer extremo de pilote 1a de otro pilote 1, hasta que sometido a la acción de la fuerza alcanza el tope 9 y es comprimido allí. El primer extremo de pilote 1a no se muestra en la Figura 2a.

25 La Figura 2b muestra el corte A-A que fue dibujado en la Figura 1 en la vista lateral de la disposición de dos pilotes hincados 1. Del espesor de pared de manguito constante W_{Mcon} mostrado en la Figura 2a al aumentar la profundidad de introducción T (visible en la Figura 1) se llega al espesor de pared de manguito variable W_{Mvar} . Por la variación del espesor de pared del manguito de W_{Mcon} a W_{Mvar} se produce el destalonamiento 8. En este ejemplo de realización, el destalonamiento 8 es producido por una configuración trilobular. En otras palabras, la sección transversal Qa diferente de una sección transversal esencialmente circular Qk es realizada por la forma de una configuración trilobular, de modo que por la configuración trilobular se forman tres zonas de destalonamiento 8a, 8b, 8c. Otra forma de sección transversal que no sea una configuración trilobular también es posible con la producción de al menos un destalonamiento 8. El extremo del destalonamiento 8 en el interior del manguito 3 y/o del pilote hincado 1 es realizado por el tope 9. El espesor de pared de manguito variable W_{Mvar} puede ser tanto mayor que el espesor de pared de manguito constante W_{Mcon} como menor que este. De este modo se consigue que, al hincar el primer extremo de pilote 1a, el diámetro del fuste 2 sea extendido por sectores y también comprimido. Como resultado, al ser comprimido el fuste 2 el contorno del mismo en la zona del destalonamiento 8 se mantiene completamente, incluso si el diámetro del fuste 2 se expande por sectores o se reduce en otro lugar. Por esta deformación de la sección transversal circular por ejemplo en una configuración trilobular o poligonal, en caso de variación por sectores del fuste 2 en la zona del primer extremo de pilote 1a, el contorno no cambia. Por esta variación de la sección transversal muy cuidadosa en el fuste 2 se evita que se formen grietas; la formación de grietas conduciría a la reducción de la rigidez a la tracción de los pilotes hincados unidos.

45 La Figura 3a muestra sectores de un pilote hincado 1, que está emplazado con su primer extremo de pilote 1a sobre el segundo extremo de pilote 1b de otro pilote hincado 1 con un manguito 3. Se puede reconocer el destalonamiento 8 y el tope 9. El diámetro DSA del fuste 2 es aproximadamente igual a la sección transversal de abertura del manguito 3 en el segundo extremo de pilote 1b.

50 La Figura 3b muestra cómo el fuste 2 del pilote 1 es introducido en el manguito 3 de otro pilote hincado 1. Asimismo, el fuste 2 comienza a adaptarse a la pared interior del manguito 3. Se inicia una ligera variación en la sección transversal o una variación por sectores del diámetro DSA en el fuste 2.

55 En la Figura 3c se muestra cómo el fuste 2 del pilote hincado 1 fue emplazado en el manguito 3 de otro pilote hincado 1. El diámetro del fuste DSA' se ha ido adaptado por sectores a las dimensiones internas del manguito 3. Debido a la compresión del fuste 2 por la interacción del tope 9 y el destalonamiento 8, el diámetro del fuste DSA aumenta o se reduce con respecto al diámetro del fuste ajustado DSA'. Después de la conexión de los al menos dos pilotes hincados 1 por la compresión en el destalonamiento 8, es introducido un material de relleno 10, preferiblemente hormigón o emulsión de hormigón, para después del endurecimiento del material de relleno 10, evitar que después el fuste 2 se vuelva a deformar en caso de carga de tracción.

60 En virtud de las Figuras 3a, 3b, 3c se puede reconocer que el procedimiento para la conexión de al menos dos pilotes hincados 1 presenta al menos las siguientes etapas:

65 - hincado de un pilote 1 en un subsuelo con un dispositivo de hincado, siendo hincado el pilote 1 en el subsuelo con el primer extremo de pilote 1a por delante.

ES 2 675 935 T3

- inserción de otro pilote hincado 1 con el primer extremo de pilote 1a en el manguito 3 provisto de un destalonamiento 8 del pilote hincado anterior e hincado mediante un dispositivo de hincado.
- hincado de la disposición de pilotes hincados 1 hasta la profundidad requerida, de modo que durante el hincado el primer extremo de pilote 1a se adapta al contorno interior del manguito 3 por deformación sin grietas, produciéndose un aseguramiento frente a la tracción por el menos un destalonamiento 8 - que preferentemente está realizado por la variación de sección transversal desde una sección transversal esencialmente circular a una sección transversal en forma de una configuración trilobular.
- eventual inserción de otros pilotes hincados 1 e hincado como se describe en las etapas anteriores.
- relleno de la disposición de pilotes hincados 1 con un material de relleno 10, preferentemente hormigón o emulsión de hormigón para dificultar que se vuelva a deformar el primer extremo de pilote 1a deformado debido al destalonamiento 8.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Pilote hincado (1), con un fuste (2) esencialmente cilíndrico, en el que el fuste (2) forma un primer extremo de pilote (1a) y un segundo extremo de pilote (1b), en el que en el pilote hincado (1) en la zona del segundo extremo de pilote (1b) está dispuesto un manguito (3), en el que el manguito (3) o el pilote hincado (1) en la zona del segundo extremo de pilote (1b) presenta un tope (9), de manera que otro pilote hincado (1) con un primer extremo de pilote (1a) puede ser introducido hasta una profundidad de introducción máxima (T) definida por el tope (9), **caracterizado por que:**
- 10 - el manguito (3) y/o
 - el pilote hincado (1) en la zona del segundo extremo de pilote (1b) forma o forman en el interior al menos un destalonamiento (8) que se extiende al menos esencialmente hasta el tope (9).
- 15 2. Pilote hincado según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el destalonamiento (8) es realizado por la variación de la sección transversal del manguito (3) desde una sección transversal esencialmente circular (Qk) en el segundo extremo de pilote (1b) hasta una sección transversal (Qa) diferente de la sección transversal circular en el tope interior (9).
- 20 3. Pilote hincado según la reivindicación 2, **caracterizado por que** la sección transversal (Qa) diferente de una sección transversal esencialmente circular (Qk) está realizada en forma de configuración trilobular, de modo que por la configuración trilobular se forman tres zonas de destalonamiento (8a, 8b, 8c).
- 25 4. Pilote hincado según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** el destalonamiento (8) se extiende un ángulo máximo (a) en el interior del manguito (3) de entre 1,5° y 3° medido con respecto a un eje longitudinal (L).
- 30 5. Pilote hincado según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el pilote hincado (1) está realizado esencialmente en forma tubular, de modo que el fuste (2) presenta un espesor de pared de fuste esencialmente constante (Ws) al menos en la zona desde el primer extremo de pilote (1a) a lo largo de su profundidad de introducción máxima (T).
- 35 6. Pilote hincado según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** el manguito (3) presenta en el segundo extremo de pilote (1b) un espesor de pared de manguito esencialmente constante (WMcon), desde el segundo extremo de pilote (1b) a lo largo de la profundidad de introducción máxima (T) presenta un espesor de pared de manguito variable (WMvar), debido al destalonamiento (8).
- 40 7. Pilote hincado según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** el tope (9) está realizado por una superficie de apoyo realizada esencialmente perpendicular al eje longitudinal (L) del pilote hincado (1).
- 45 8. Pilote hincado según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** el pilote hincado (1) está formado al menos parcialmente, preferiblemente por completo, de acero fundido o hierro fundido dúctil.
9. Pilote hincado según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** el pilote hincado (1) al menos en la zona que se extiende a lo largo de la profundidad de introducción (T), debido al menor espesor de pared del fuste (WS) y/o a una estructura de material más blanda, puede ser deformado más fácilmente que la zona restante del pilote hincado (1).
- 50 10. Procedimiento para unir al menos dos pilotes hincados (1) según una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el procedimiento presenta las siguientes etapas:
- 55 - hincado de un pilote (1) en un subsuelo con un dispositivo de hincado, de modo que el pilote (1) es hincado en el subsuelo con el primer extremo de pilote (1a) por delante.
 - inserción de otro pilote hincado (1) con el primer extremo de pilote (1a) en el manguito (3) provisto de un destalonamiento (8) del pilote hincado (1) anterior e hincado mediante un dispositivo de hincado.
 - hincado hasta la profundidad requerida de la disposición de pilotes hincados (1), de modo que durante el hincado el primer extremo de pilote (1a) se adapta al contorno interior del manguito (3).
 - eventual inserción de otros pilotes hincados (1) e hincado como se describe en las etapas anteriores.
 - relleno de la disposición de pilotes hincados (1) con un material de relleno (10) para dificultar que se vuelva a deformar el primer extremo de pilote (1a) deformado debido al destalonamiento (8).

Fig. 1

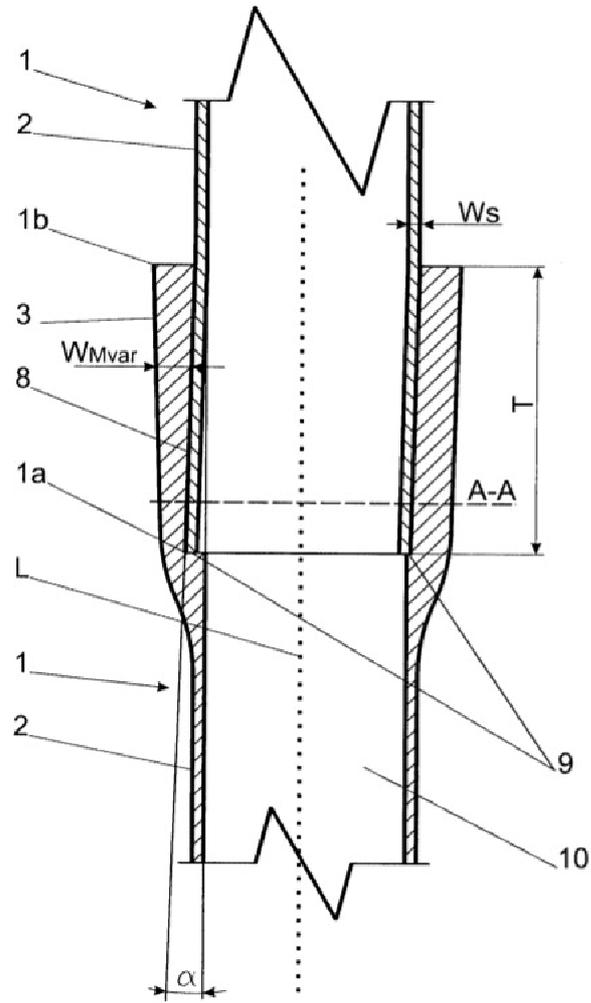


Fig. 2a

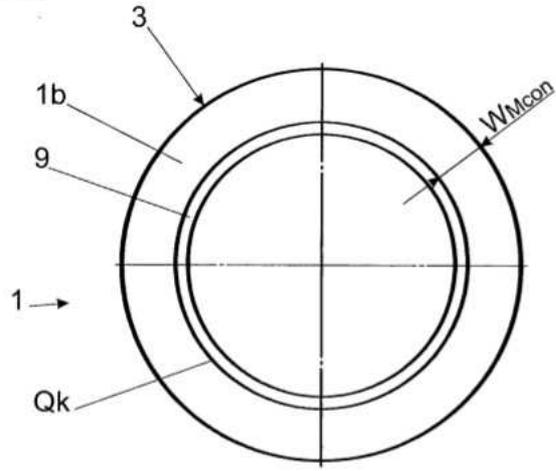


Fig. 2b

