

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 626 780**

51 Int. Cl.:

E02D 7/10 (2006.01)

E02D 7/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.09.2014** E 14186393 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.03.2017** EP 3000942

54 Título: **Aparato de hincado y procedimiento para hincar un elemento de pilote en el suelo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.07.2017

73 Titular/es:

**BAUER MASCHINEN GMBH (100.0%)
BAUER-Str. 1
86529 Schrobenhausen, DE**

72 Inventor/es:

**KORHERR, WERNER;
HEILGEMEIR, JÜRGEN y
MEIXNER, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 626 780 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

Aparato de hincado y procedimiento para hincar un elemento de pilote en el suelo

5 La invención se refiere a un aparato de hincado para hincar un elemento de pilote en el suelo, con un mástil, con una unidad de martinete accionada que está soportada de forma desplazable a lo largo del mástil y que presenta en una zona inferior un falso pilote que está realizado para recibir una zona de cabeza del elemento de pilote que ha de ser hincado, con un torno principal con un cable principal que está unido a la unidad de martinete para el desplazamiento de la unidad de martinete a lo largo del mástil, y con un torno auxiliar con un cable auxiliar que está guiado a través del mástil y que se puede unir a un elemento de pilote que ha de ser hincado, pudiendo 10 levantarse el elemento de pilote que ha de ser hincado, por medio del torno auxiliar, de una posición horizontal a una posición de hincado aproximadamente vertical, en la que la zona de cabeza del elemento de pilote está alojado dentro del falso pilote de la unidad de martinete, según el preámbulo de la reivindicación 1.

15 Además, la invención se refiere a un procedimiento para hincar un elemento de pilote en el suelo, en el que una zona de cabeza del elemento de pilote se dispone dentro de un falso pilote en un lado inferior de una unidad de martinete accionada que por medio de un torno principal con un cable principal se desplaza a lo largo de un mástil hincando el elemento de pilote en el suelo en una posición de hincado aproximadamente vertical, y en el que el elemento de pilote se levanta, por medio de un torno auxiliar con un cable auxiliar, de una posición horizontal a la posición de hincado aproximadamente vertical en la que la zona de cabeza del elemento de pilote está alojada 20 dentro del falso pilote de la unidad de martinete, según el preámbulo de la reivindicación 7.

Los aparatos de hincado de este tipo y los procedimientos de este tipo se dieron a conocer por ejemplo por el documento DE10037192A2 y se emplean en medidas de fundación en las que elementos de pilote se hincan en un suelo relativamente blando. Para ello, el aparato de hincado presenta una unidad de martinete que en función del 25 tipo de accionamiento puede ser un llamado martinete diésel o un martinete hidráulico. La unidad de martinete genera impulsos de percusión que se aplican sobre la zona de cabeza de un elemento de pilote, de manera que el elemento de pilote se hincan en el suelo.

30 Para un hincado de este tipo es preciso poner el elemento de pilote en primer lugar en una posición de hincado aproximadamente vertical en la que una zona de cabeza superior del elemento de pilote está alojado dentro de un falso pilote de la unidad de martinete. A través del falso pilote en forma de olla, los impulsos de percusión se transmiten al elemento de pilote.

35 Los elementos de pilote que habitualmente están formados por acero o hormigón, en primer lugar, han de levantarse de una posición de transporte o de almacenaje, normalmente horizontal, a la posición vertical de funcionamiento o de hincado. Para ello, en el mástil del aparato de hincado se encuentra un torno auxiliar con un cable auxiliar, cuyo extremo libre se fija en una zona superior del elemento de pilote, de manera que el elemento de pilote puede ser levantado con el torno auxiliar de la posición horizontal a la posición de hincado vertical.

40 Este levantamiento del elemento de pilote y el enhebrado necesario de la cabeza del elemento de pilote en el falso pilote exige al usuario una gran experiencia y habilidad. Además de un control del torno auxiliar, en parte es necesario poner el elemento de pilote a mano en la posición exacta por debajo de la unidad de martinete. Además, para el enhebrado en el falso pilote, además del torno auxiliar se debe ajustar de forma coordinada también la posición de la unidad de martinete en el mástil, a través de un torno principal. 45

Estos trabajos de enhebrado requieren mucho tiempo y personal, teniendo que evitarse además en lo posible los trabajos de ajuste manual del elemento de pilote en la zona de trabajo inmediata del aparato de hincado por razones de la seguridad de operación.

50 Además, durante el levantamiento del elemento de pilote a la posición de hincado por medio del torno auxiliar existe el peligro de que el elemento de pilote con una longitud de hasta 10 m y más empiece a oscilar o pendular en el cable auxiliar. Un elemento de pilote que oscila como un péndulo puede dañar el aparato de hincado o se puede soltar la unión al cable auxiliar, lo que igualmente puede provocar daños materiales o incluso personales.

55 La invención tiene el objetivo de proporcionar un aparato de hincado y un procedimiento para hincar un elemento de pilote, que permitan una operación eficiente y especialmente segura.

60 El objetivo se consigue por una parte mediante un aparato de hincado con las características de la reivindicación 1 y por otra parte con un procedimiento con las características de la reivindicación 7. Formas de realización preferibles de la invención se indican respectivamente en las reivindicaciones dependientes.

5 El aparato de hincado según la invención se caracteriza porque está previsto un dispositivo de control para el control automático simultáneo del torno principal y del torno auxiliar y porque durante el levantamiento del elemento de pilote que ha de ser hincado, el torno principal y el torno auxiliar están controlados por el dispositivo de control, de manera que la unidad de martinete puede ser desplazada por el torno principal desde una posición inicial inferior en el mástil, y durante el levantamiento por medio del torno auxiliar, la zona de cabeza del elemento de pilote está en contacto con el falso pilote con una fuerza de presión predefinible.

10 Un primer aspecto de la invención consiste en que durante el levantamiento del elemento de pilote de una posición horizontal a la posición de hincado, una zona de cabeza del elemento de pilote está en contacto de forma definida con el falso pilote de la unidad de martinete. Por lo tanto, durante el levantamiento, el elemento de pilote está siempre en contacto por una parte con el suelo y por otra parte con el falso pilote. Mediante este contacto múltiple se previene eficazmente el peligro de una oscilación del elemento de pilote durante el levantamiento.

15 Otro aspecto de la invención consiste en que el contacto del elemento de pilote con el falso pilote con una fuerza de presión definida durante el levantamiento es controlado por un control automático simultáneo del torno principal para el ajuste de la unidad de martinete y del torno auxiliar para el ajuste del elemento de pilote, por un dispositivo de control. Esto garantiza un funcionamiento eficiente, fiable y por tanto seguro durante el levantamiento del elemento de pilote. En el sentido de la invención, la fuerza de presión predefinible no es un valor de fuerza individual, sino preferentemente un intervalo de valores de fuerza predefinido por un valor mínimo inferior y un valor máximo superior. El valor mínimo debe ser tan grande que el elemento de pilote permanezca de forma segura en el falso pilote durante el levantamiento, mientras que el valor máximo está elegido de tal forma que por la fuerza de presión no se dañe el falso pilote.

25 Una forma de realización preferible de la invención consiste en que el dispositivo de control presenta un dispositivo de entrada para ajustar la fuerza de presión. Para ello, el dispositivo de entrada puede ser convenientemente un regulador sencillo o un potenciómetro con el que un usuario controla el torno auxiliar y/o el torno principal de tal forma que se produzca una fuerza de presión deseada del elemento de pilote en el falso pilote. Además de un dispositivo de entrada de este tipo, ajustable sin graduación, también pueden estar definidas teclas de definición con valores estándar de fuerza de presión. Básicamente, también es posible prever un teclado, de manera que la fuerza de presión se pueda definir de forma numérica.

30 Básicamente, los tornos pueden estar accionados de manera discrecional. Una forma de realización especialmente conveniente de la invención resulta si el torno principal y el torno auxiliar presentan respectivamente un motor hidráulico y si por el dispositivo de control está controlado el suministro de fluido hidráulico a uno de los motores hidráulicos o a ambos motores hidráulicos para ajustar la fuerza de presión. Por una parte, los motores hidráulicos son especialmente compactos y permiten una aplicación eficiente de fuerza. El control mediante la modificación del suministro de líquido hidráulico a un motor hidráulico, por ejemplo mediante la modificación del caudal o de la presión hidráulica, permiten por otra parte un control rápido y exacto de los accionamientos de torno.

35 Una variante ventajosa de la invención resulta porque para el control del al menos un motor hidráulico, en un conducto de suministro está dispuesta una válvula hidráulica de regulación de presión que puede ser accionada a través del dispositivo de control. Preferentemente, la válvula hidráulica de regulación de presión se encuentra sólo en el conducto de suministro hacia un motor hidráulico, especialmente hacia el motor hidráulico del torno principal. De esta manera, es posible ajustar de forma muy exacta la velocidad de giro y/o la fuerza de tracción del torno.

40 Según otra forma de realización de la invención resulta ventajoso si durante el levantamiento del elemento de pilote, el torno auxiliar está accionado con una mayor velocidad de giro y/o fuerza de tracción que la velocidad de giro del torno principal. De esta manera, se consigue que el elemento de pilote esté en contacto con el falso pilote de la unidad de martinete de manera fiable siempre con la fuerza de presión deseada. Así se evita especialmente que la unidad de martinete sea desplazada hacia arriba de forma demasiado rápida por el torno principal y que la zona de cabeza del elemento de pilote pierda el contacto con el falso pilote. Además, el torno auxiliar se ha de controlar o ajustar de tal forma que una punta del elemento de pilote se apoye en el suelo.

45 Otra mejora del manejo se consigue según una forma de realización de la invención porque el dispositivo de control presenta un conmutador con el que se puede conmutar entre un control individual del torno principal y del torno auxiliar y un control automático común. El dispositivo de control puede presentar una unidad manual portátil en la que están dispuestos el dispositivo de entrada y el conmutador. De esta manera, el usuario tiene además la posibilidad de manejar y ajustar independientemente entre sí el torno principal y con este la unidad de martinete y el torno auxiliar y con este el elemento de pilote. Para un levantamiento seguro y fiable, el usuario sin embargo puede conmutar al control automático, de manera que después de un ajuste y una colocación iniciales de la zona de cabeza del elemento de pilote en el falso pilote se realizan un levantamiento y un enhebrado automáticos del

elemento de pilote en la unidad de martinete.

El procedimiento según la invención para hincar un elemento de pilote en el suelo se caracteriza porque durante el levantamiento del elemento de pilote que ha de ser hincado, el torno principal y el torno auxiliar son controlados simultáneamente de forma automática por un dispositivo de control, de manera que, durante el levantamiento, la zona de cabeza del elemento de pilote está en contacto con el falso pilote con una fuerza de presión predefinible.

El procedimiento se puede realizar especialmente mediante el aparato de hincado descrito anteriormente. Con el procedimiento según la invención se pueden conseguir las ventajas descritas anteriormente.

Básicamente, puede estar depositada en el dispositivo de control una fuerza de presión fijamente predefinida. Según una variante de la invención resulta preferible que la fuerza de presión se ajuste por medio del dispositivo de control. Esto se puede realizar a través de un regulador, especialmente un potenciómetro o a través de un campo de entrada numérico. De esta manera, la fuerza de presión se puede adaptar a diferentes tamaños y pesos del elemento de pilote.

Para el ajuste de presión, una variante de realización ventajosa de la invención consiste en que para el ajuste de la fuerza de presión se acciona el torno auxiliar y el elemento de pilote es presionado contra el falso pilote, mientras el torno principal está parado y la unidad de martinete se encuentra en una posición inicial inferior en el mástil, y en que, a continuación, por el dispositivo de control se accionan el torno principal y el torno auxiliar, siendo desplazada la unidad de martinete de la posición inicial inferior, a lo largo del mástil, a una posición de hincado superior, mientras el elemento de pilote es presionado de forma continua contra el falso pilote. Por lo tanto, en la práctica, el ajuste de la fuerza de presión puede ser realizado por el usuario simplemente ajustando y presionando el elemento de pilote contra el falso pilote, mientras la unidad de martinete se encuentra en una posición inicial inferior en el mástil.

Básicamente, en el torno o el falso pilote también puede estar previsto un dispositivo de medición, especialmente un dispositivo sensorial con el que se visualiza la fuerza de presión momentánea. Sin embargo, no es imprescindible un dispositivo de medición.

Después de este preajuste del elemento de pilote presionándolo contra el falso pilote, puede comenzar el procedimiento de levantamiento, durante el que la unidad de martinete es desplazada de forma controlada hacia arriba por el torno principal, mientras por el torno auxiliar controlado de forma sincrónica, el elemento de pilote sigue presionando hacia arriba el elemento de pilote contra la unidad de martinete que se mueve hacia arriba, hasta que el elemento de pilote alcance la posición final vertical y se enhebre en el espacio de alojamiento cilíndrico del falso pilote en forma de olla. Entonces, se para el accionamiento de los dos tornos. Dado el caso, la unidad de martinete se desciende con respecto al elemento de hincado hasta que se ha alcanzado una superficie de contacto de percusión suficiente entre el falso pilote y la zona de cabeza superior del elemento de pilote. En la posición de hincado, la unidad de martinete puede ponerse entonces en funcionamiento y, después de un movimiento de la unidad de martinete hacia abajo, el elemento de pilote puede hincarse en el suelo.

Otra variante de procedimiento preferible de la invención consiste en que durante el levantamiento se controla un suministro de fluido hidráulico a un motor hidráulico del torno principal y/o del torno auxiliar. Esto permite un control especialmente exacto y rápido del funcionamiento de los tornos.

Según otra forma de realización de la invención, resulta ventajoso que el torno auxiliar esté accionado con una velocidad y/o una fuerza de tracción predefinidas y que para generar la fuerza de presión del torno principal, el torno principal se hace funcionar con una velocidad y/o fuerza de tracción que pueden ser ajustadas por el dispositivo de control. Por lo tanto, el torno auxiliar presenta un ajuste fijo predefinido. De esta manera, la fuerza de presión se ajusta mediante un ajuste correspondiente de la velocidad y/o de la fuerza de tracción del torno principal con el cable principal, a través del control

Pero, básicamente, también es posible un ajuste fijo del torno principal, mientras que el ajuste se realiza mediante un cambio correspondiente del accionamiento del torno auxiliar.

A continuación, la invención se describe con la ayuda de un ejemplo de realización preferible que está representado esquemáticamente en los dibujos. En los dibujos, muestran:

la figura 1: un alzado lateral de un aparato de hincado según la invención durante el levantamiento de un elemento de pilote en una posición inicial;

la figura 2: un alzado lateral del aparato de hincado de la figura 1 durante el levantamiento del elemento de pilote; y

la figura 3: un alzado lateral del aparato de hincado de las figuras 1 y 2 con el elemento de pilote levantado en una posición de hincado.

5 En las figuras 1 a 3 se describe el desarrollo de un procedimiento según la invención que se realiza en un aparato de hincado 10 según la invención. El aparato de hincado 10 presenta un carro de rodadura 12 realizado como chasis oruga y una superestructura giratoria 14 soportado de forma giratoria sobre este. En la superestructura giratoria 14 está dispuesto de forma ajustable de manera conocida, a través de una cinemática de articulación 18 con cilindro de ajuste 19, un mástil 16 con cabeza de mástil 17. En la posición de funcionamiento, el mástil 16 se encuentra en una orientación vertical que está representada en la figura 1.

10 En un lado delantero del mástil 16 está prevista una guía lineal no representada, a lo largo de la que está guiada y soportada de forma deslizable verticalmente una unidad de martinete 30. Para desplazar la unidad de martinete 30, en la superestructura giratoria 14 está dispuesto un torno principal 20 que a través de un cable principal 21 guiado a través de la cabeza de mástil 17 está unido a la unidad de martinete 30. El torno principal 20 es accionado a través de un motor hidráulico no representado.

15 La unidad de martinete 30 presenta de manera conocida una unidad de percusión accionado por un accionamiento de percusión, por ejemplo un motor diesel o un accionamiento hidráulico, para generar impulsos de percusión. En un lado inferior de la unidad de martinete 30 está dispuesto un falso pilote 3 en forma de olla, cuyo espacio de alojamiento 34 aproximadamente cilíndrico está abierto hacia abajo. El espacio de alojamiento 34 está realizado para recibir una zona de cabeza 5 de un elemento de pilote 4 que ha de ser hincado, para transmitir los impulsos de percusión generados por la unidad de martinete 30, a través del falso pilote 32, al elemento de pilote 4.

20 Para la realización del procedimiento de hincado, en primer lugar, es necesario hacer pasar el elemento de pilote 4 de una posición horizontal de almacenaje o de transporte, en la que el elemento de pilote 4 habitualmente está orientado horizontalmente, a una posición de funcionamiento o de hincado orientada de forma aproximadamente vertical, en la que la zona de cabeza 5 del elemento de pilote 4 está enhebrado en el espacio de alojamiento 34 del falso pilote 32, tal como está representado en la figura 3.

25 Para este levantamiento necesario del elemento de pilote 4, en la superestructura giratoria 14, adicionalmente al torno principal 20 está previsto un torno auxiliar 22 con un cable auxiliar 23 que a través de rodillos está guiado en la cabeza de mástil 17. El extremo libre del cable auxiliar 23 se fija de manera conocida, por ejemplo a través de un dispositivo de gancho, al elemento de pilote 4 en una zona superior de este. Para el levantamiento, en primer lugar, la unidad de martinete 30 se desplaza en el mástil 16 a una posición inicial inferior que está representada de forma aproximada en la figura 1. Mediante el accionamiento del torno auxiliar 22 a través de un motor hidráulico, por un usuario, se levanta la zona de cabeza 5 del elemento de pilote 4, mientras una punta 6 del elemento de pilote 4 se apoya en el suelo 8.

30 El elemento de pilote 4 es elevado por un usuario con el cable auxiliar 22 mediante una excitación individual, hasta que la zona de cabeza 5 del elemento de pilote 4 quede en contacto con el lado inferior del falso pilote 32 con una fuerza de presión deseada. La fuerza de presión puede ser definida por el usuario a base de su experiencia o ser determinada y ajustada por medio de un dispositivo de medición con un sensor de medición de fuerza en el cable auxiliar 22.

35 Tras haber alcanzada el estado inicial según la figura 1, según la invención se activa un programa de control automático en el dispositivo de control del aparato de hincado 10, por el que ahora se accionan de forma definida el cable principal 20 y el cable auxiliar 22 para el levantamiento del elemento de pilote 4. Durante ello, el cable principal 21 y el cable auxiliar 23 se retraen de forma síncrona y de forma coordinada entre ellos, de manera que la unidad de martinete 30 se mueve hacia arriba a lo largo del mástil 16. Al mismo tiempo, el cable auxiliar 23 tira del elemento de pilote 4 hacia arriba, realizándose el control de tal forma que la zona de cabeza 5 del elemento de pilote 4 está siempre en contacto con el falso pilote 32 con la fuerza de presión deseada. Dado que el elemento de pilote 4 se apoya además en el suelo 8 a través de la punta 6, mediante este doble apoyo del elemento de pilote 4 durante el movimiento de levantamiento se evita que el elemento de pilote 4 comience a oscilar de forma no deseada.

40 45 50 55 Como resulta de la representación según la figura 2, durante esta tracción controlada hacia arriba del elemento de pilote 4 y de la unidad de martinete 30, la zona de cabeza 5 del elemento de pilote 4 se enhebra paulatinamente en el espacio de alojamiento 34 del falso pilote 32. Durante ello, el falso pilote 32 puede presentar en la zona de pared no cilíndrica que circunda el espacio de alojamiento 34 un bisel de entrada no representado, orientado hacia el espacio de alojamiento 34, que apoya la inserción oblicua de la zona de cabeza 5 en el espacio de alojamiento 34.

ES 2 626 780 T3

5 La tracción hacia arriba del elemento de pilote 4 y de la unidad de martinete 30 se produce hasta que se haya alcanzado la posición de funcionamiento y de hincado representada en la figura 3. En la posición de hincado, el elemento de pilote 4 está dispuesto de forma aproximadamente vertical y la zona de cabeza 5 del elemento de pilote 4 está alojada de forma adecuada en el espacio de alojamiento 34 del falso pilote 32. Para el guiado adicional del elemento de pilote 4, una garra de guiado y de sujeción 36 dispuesta en una zona inferior del mástil 16 se puede hacer pivotar hacia el elemento de pilote 4 para guiarlo adicionalmente durante el hincado subsiguiente.

10 Entonces, el elemento de pilote 4 se puede hincar en el suelo 8 hasta una profundidad deseada.

REIVINDICACIONES

1.- Aparato de hincado para hincar un elemento de pilote (4) en el suelo (8) con

- 5 - un mástil (16),
- una unidad de martinete (30) accionada que está soportada de forma desplazable a lo largo del mástil (16) y que presenta en una zona inferior un falso pilote (32) que está realizado para recibir una zona de cabeza (5) del elemento de pilote (4) que ha de ser hincado,
- 10 - un torno principal (20) con un cable principal (21) que está unido a la unidad de martinete (30) para el desplazamiento de la unidad de martinete (30) a lo largo del mástil (16), y
- un torno auxiliar (22) con un cable auxiliar (23) que está guiado a través del mástil (16) y que se puede unir a un elemento de pilote (4) que ha de ser hincado, pudiendo levantarse el elemento de pilote (4) que ha de ser hincado, por medio del torno auxiliar (22), de una posición horizontal a una posición de hincado aproximadamente vertical, en la que la zona de cabeza (5) del elemento de pilote (4) está alojada dentro del falso pilote (32) de la unidad de martinete (30),

caracterizado

- 20 - **porque** está previsto un dispositivo de control para el control automático simultáneo del torno principal (20) y del torno auxiliar (22), y
- **porque** durante el levantamiento del elemento de pilote (4) que ha de ser hincado, el torno principal (20) y el torno auxiliar (22) están controlados por el dispositivo de control, de manera que la unidad de martinete (30) puede ser desplazada por el torno principal (20) desde una posición inicial inferior en el mástil (16), y durante el levantamiento por medio del torno auxiliar (22), la zona de cabeza (5) del elemento de pilote (4) está en contacto con el falso pilote (32) con una fuerza de presión predefinible.

2.- Aparato de hincado según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo de control presenta un dispositivo de entrada para ajustar la fuerza de presión.

30 3.- Aparato de hincado según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** el torno principal (20) y el torno auxiliar (22) presentan respectivamente un motor hidráulico y **porque** por el dispositivo de control está controlado el suministro de fluido hidráulico a uno de los motores hidráulicos o a ambos motores hidráulicos para ajustar la fuerza de presión.

35 4.- Aparato de hincado según la reivindicación 3, **caracterizado porque** para el control del al menos un motor hidráulico, en un conducto de suministro está dispuesta una válvula hidráulica de regulación de presión que puede ser accionada a través del dispositivo de control.

40 5.- Aparato de hincado según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** durante el levantamiento del elemento de pilote (4), el torno auxiliar (22) es accionado con una velocidad de giro y/o una fuerza de tracción mayores que la velocidad de giro o la fuerza de tracción del torno principal (20).

45 6.- Aparato de hincado según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el dispositivo de control presenta un conmutador con el que se puede conmutar entre un control individual del torno principal (20) y del torno auxiliar (22) y un control automático común.

50 7.- Procedimiento para hincar un elemento de pilote (4) en el suelo (8), especialmente con un aparato de hincado (10) según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que una zona de cabeza (5) del elemento de pilote (4) se dispone dentro de un falso pilote (32) en un lado inferior de una unidad de martinete (30) accionada, que por medio de un torno principal (20) con un cable principal (21) se desplaza a lo largo de un mástil (16) hincando el elemento de pilote (4) en el suelo (8) en una posición de hincado aproximadamente vertical, y en donde el elemento de pilote (4) se levanta, por medio de un torno auxiliar (22) con un cable auxiliar (23), de una posición horizontal a la posición de hincado aproximadamente vertical en la que la zona de cabeza (5) del elemento de pilote (4) está alojada dentro del falso pilote (32) de la unidad de martinete (30), **caracterizado porque**, durante el levantamiento del elemento de pilote (4) que ha de ser hincado, el torno principal (20) y el torno auxiliar (22) son controlados simultáneamente de forma automática por un dispositivo de control, de manera que durante el levantamiento, la zona de cabeza (5) del elemento de pilote (4) está en contacto con el falso pilote (32) con una fuerza de presión predefinible.

60 8.- Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado porque** la fuerza de presión se ajusta mediante el dispositivo de control.

- 5 **9.-** Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizado porque** para el ajuste de la fuerza de presión se acciona el torno auxiliar (22) y el elemento de pilote (4) es presionado contra el falso pilote (32), mientras el torno principal (20) está parado y la unidad de martinete (30) se encuentra en una posición inicial inferior en el mástil (16), y **porque**, a continuación, mediante el dispositivo de control se accionan el torno principal (20) y el torno auxiliar (22), siendo desplazada la unidad de martinete (30) de la posición inicial inferior, a lo largo del mástil (16), a una posición de hincado superior, mientras el elemento de pilote (4) es presionado de forma continua contra el falso pilote (32).
- 10 **10.-** Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado porque** durante el levantamiento se controla un suministro de fluido hidráulico a un motor hidráulico del torno principal (20) y/o del torno auxiliar (22).
- 15 **11.-** Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizado porque** el torno auxiliar (22) se acciona con una velocidad y/o una fuerza de tracción predefinidas y **porque**, para generar la fuerza de presión, el torno principal (20) se hace funcionar con una velocidad y/o una fuerza de tracción que pueden ser ajustadas por el dispositivo de control.

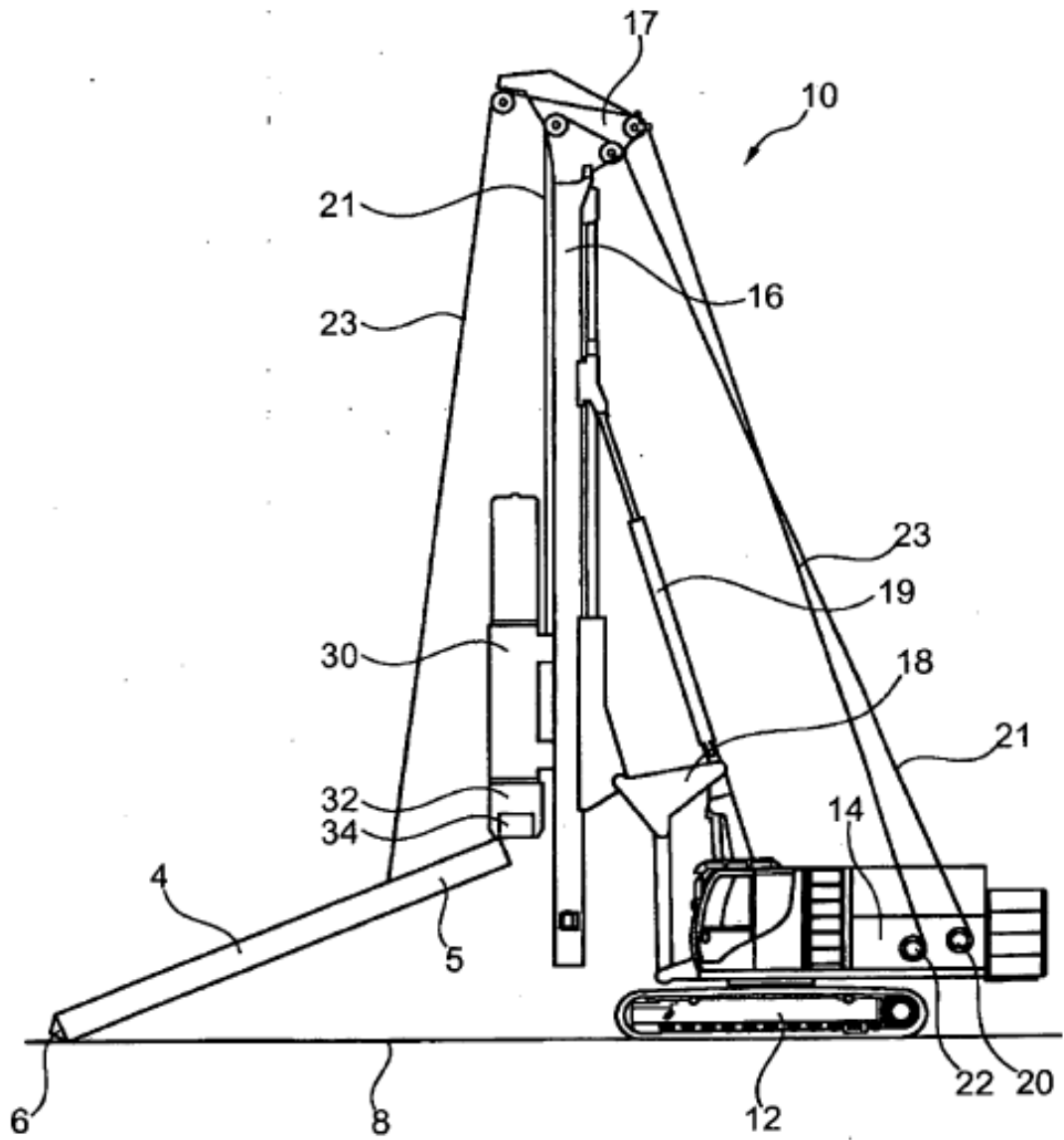


Fig. 1

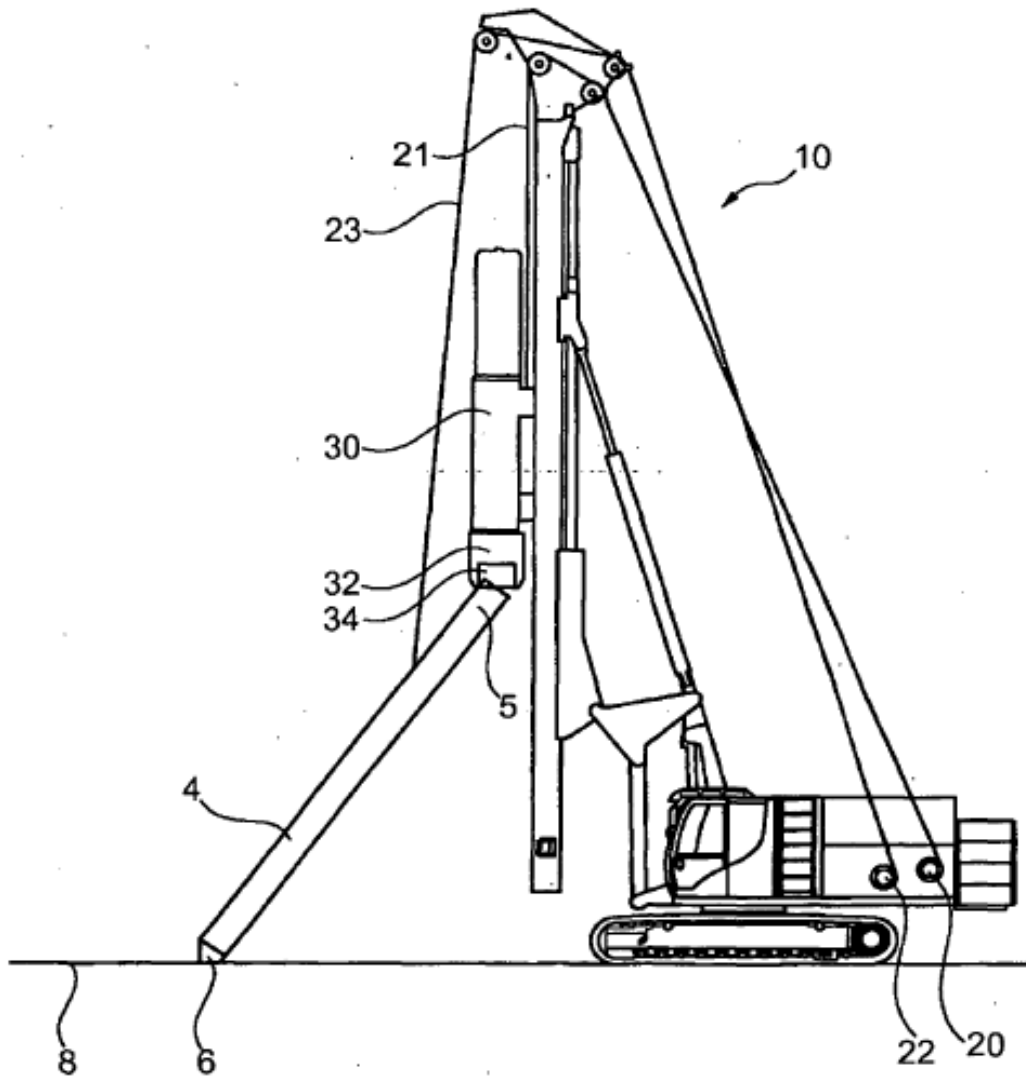


Fig. 2

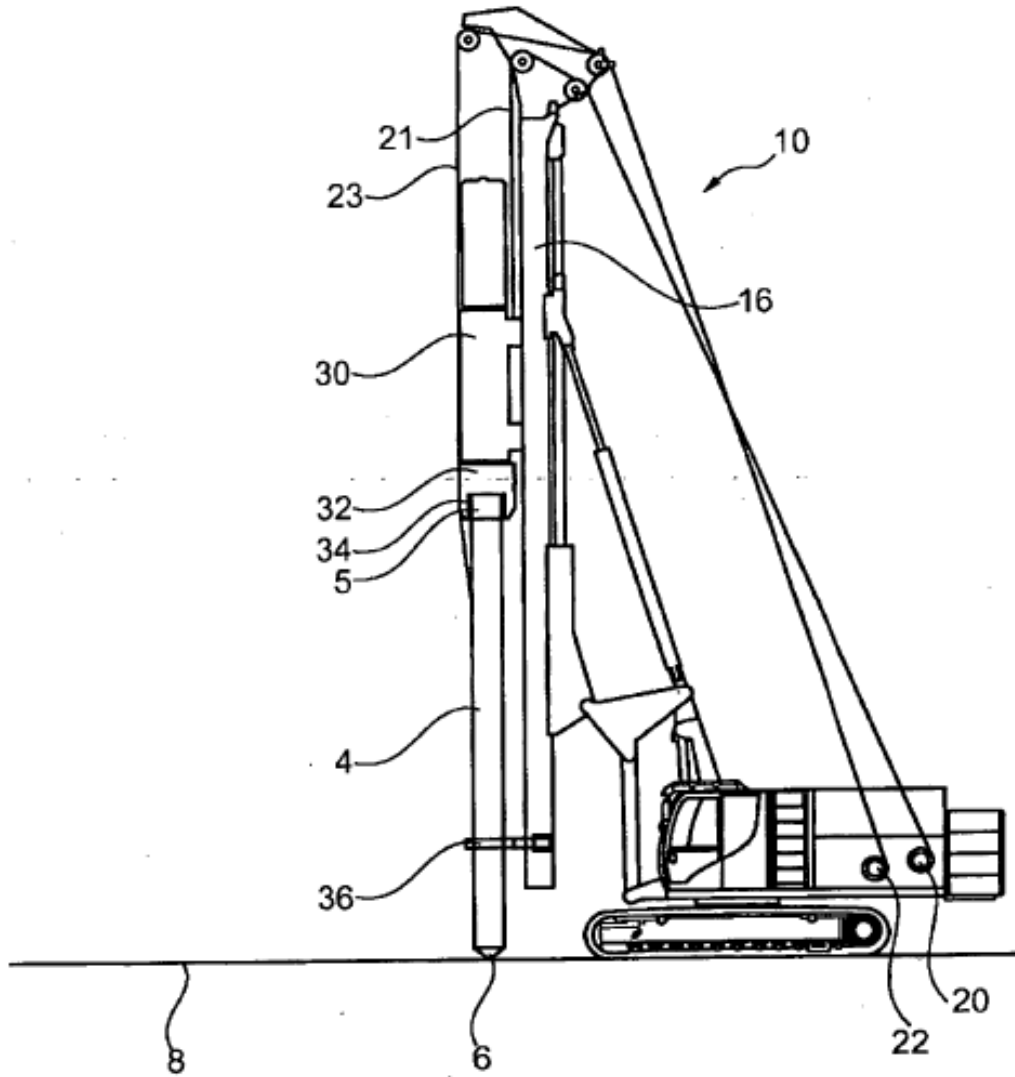


Fig. 3