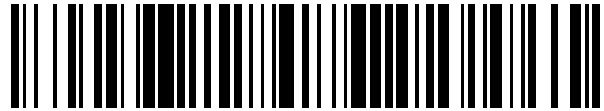


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 781 105**

51 Int. Cl.:

E02D 7/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.07.2017 PCT/IB2017/054166**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.01.2018 WO18011706**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.07.2017 E 17749529 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2020 EP 3485098**

54 Título: **Vehículo de hinca de pilotes**

30 Prioridad:

12.07.2016 IT 201600072862

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

28.08.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

CANTERI, RENATO

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 781 105 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

Vehículo de hinca de pilotes

5 La presente invención se refiere, en general, al sector del refuerzo de las cimentaciones de los productos de construcción, tales como edificios u otras estructuras, y puede emplearse tanto para cimentaciones existentes como para nuevas. En particular, la presente invención se refiere a un vehículo de hinca de pilotes.

10 En el sector, ya se conoce el uso de pilotes que se hincan en el suelo y a los que se anclan las cimentaciones del edificio. Además, ya se ha propuesto maquinaria para hincar tales pilotes.

15 En un primer tipo de maquinaria, cada pilote se hinca mediante percusión. Durante el proceso, se levanta repetidamente un cuerpo pesado y a continuación se lanza de modo que cae sobre un extremo saliente del pilote, el cual, por consiguiente, se va hincando gradualmente en el suelo. Por lo tanto, es una técnica de pulsos, que emplea la cantidad de movimiento adquirido por el cuerpo pesado durante la caída para obtener un alto nivel de fuerza sobre el pilote, como el martilleo.

20 En un segundo tipo de maquinaria, al cual pertenece la materia objeto de la presente invención, cada pilote se hinca aplicando una fuerza de presión sobre este utilizando un dispositivo adecuado, por ejemplo, como un gato, que empuja el pilote hacia el suelo utilizando el resto de la maquinaria como un soporte de contraempuje. Por lo tanto, es necesario que la reacción a la fuerza de presión aplicada sobre el pilote se contrarreste de forma adecuada, de otro modo, la maquinaria se levantaría del suelo y sería imposible proporcionar ningún otro empuje más. La posibilidad de contrarrestar la reacción limita, por lo tanto, la fuerza que se puede aplicar sobre el pilote y, como resultado, la eficacia del refuerzo.

25 Una solución comúnmente empleada es anclar la maquinaria al suelo, de modo que la fuerza de reacción se transfiere al suelo. En términos de las operaciones a llevar a cabo en el sitio, esta es una operación inconveniente y laboriosa. Por ejemplo, si se tienen que hincar múltiples pilotes, la maquinaria debe anclarse en una posición para un primer pilote (o un primer grupo de pilotes), si la maquinaria está equipada con múltiples dispositivos de hinca que funcionan simultáneamente), a continuación, la maquinaria tiene que liberarse de su anclaje, moverse a una nueva posición y anclarse de nuevo para hincar un segundo pilote (o un segundo grupo de pilotes), y así sucesivamente todos los pilotes.

30 Además, cabe tener en cuenta que las características mecánicas del suelo podrían ser inadecuadas y, por lo tanto, puede resultar complicado anclar la maquinaria al suelo, en particular, cuando se realiza una nueva cimentación. Al contrario, si se trabaja sobre una cimentación existente, para conseguir un anclaje adecuado, puede ser necesario perforar la propia cimentación, haciendo que la operación sea incluso más laboriosa y complicada.

35 Como alternativa al anclaje de la maquinaria, se han propuesto varias soluciones en las que el peso de la maquinaria es tal que contrarresta la reacción. En estas soluciones, la fuerza de hinca máxima se corresponde como máximo al peso de la maquinaria. Por lo tanto, tal maquinaria normalmente tiene una capacidad de hinca limitada y, en particular, está equipada con un único dispositivo de hinca. Por consiguiente, la maquinaria debe moverse después de cada operación de hinca de pilote individual. Por lo tanto, si se tiene que hincar una gran cantidad de pilotes, las operaciones implicadas pueden llevar mucho tiempo.

40 El documento US 2016/0138299 A1 desvela una maquinaria que está equipada con dos dispositivos de hinca de pilotes que son martillos hidráulicos. Por lo tanto, la maquinaria del documento US 2016/0138299 A1 pertenece al primer tipo de maquinaria mencionado anteriormente, es decir, a maquinaria de percusión o técnica de pulsos según a qué cada pilote se hinca mediante percusión. Esas máquinas son normalmente muy ruidosas.

45 En este contexto, el objetivo técnico que conforma la base de la presente invención es proporcionar maquinaria de hinca de pilotes que permita superior al menos algunos de los inconvenientes de la técnica anterior, o que al menos ofrezca una solución alternativa a la maquinaria de la técnica anterior.

50 El propósito técnico especificado y los objetivos indicados se consiguen sustancialmente por medio de un vehículo de hinca de pilotes según la reivindicación 1, el cual pertenece al segundo tipo de maquinaria mencionado anteriormente.

55 La presente invención también se refiere a un método para hincar una pluralidad de pilotes según la reivindicación 15.

Reivindicaciones particulares de la presente invención se definen en las reivindicaciones dependientes correspondientes.

60 De acuerdo con un aspecto de la solución propuesta mediante la presente invención, la maquinaria de hinca de pilotes es un vehículo provisto de un primer aparato de hinca y un segundo aparato de hinca, cada uno adaptado

para aplicar una fuerza a lo largo de una línea de hincas sobre un respectivo pilote a hincar. El primer aparato de hincas y el segundo aparato de hincas pueden hacerse funcionar de forma alterna, de modo que la fuerza de hincas sobre un primer pilote no se aplica simultáneamente con la fuerza de hincas sobre un segundo pilote.

5 Esto resulta útil para limitar el peso del vehículo al requerido para contrarrestar la reacción de solo un aparato de hincas, lo cual significa que es posible proporcionar un vehículo que, por un lado, no necesite anclarse al terreno y, por el otro lado, pueda moverse más fácilmente que la maquinaria pesada. Al mismo tiempo, la presencia de dos aparatos de hincas permite acelerar las operaciones sobre el terreno, gracias al tiempo ahorrado por la posibilidad de hincar dos pilotes sin tener que mover el vehículo.

10 En particular, mientras que un aparato de hincas empuja sobre un primer pilote un golpe hacia fuera, el otro aparato de hincas realiza un golpe de retorno hacia una posición en la que ya está listo para empujar un segundo pilote para un tramo posterior, y así sucesivamente. Esto resulta útil para acelerar las operaciones de hincas, ya que el tiempo de parada debido al golpe de retorno de un aparato de hincas es un tiempo de trabajo para el golpe hacia fuera del otro aparato de hincas. Por lo tanto, si cada pilote está constituido de una pluralidad de piezas que se hincan una tras otra, es posible hincar dos pilotes en el tiempo que, utilizando maquinaria de la técnica anterior con un único aparato de hincas, sería necesario para solo un pilote.

15 Características y ventajas adicionales de la presente invención resultan más aparentes en la descripción detallada a continuación, haciendo referencia a una realización no limitante ejemplar de un vehículo de hincas de pilotes. Se hará referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- La Figura 1 es una vista lateral de una realización de un vehículo de hincas de pilotes según la presente invención;
- La Figura 2 es una vista frontal del vehículo de la Figura 1;
- 25 - La Figura 3 es una vista superior del vehículo de la Figura 1;
- La Figura 4 es una vista lateral del vehículo de la Figura 1, al cual se le han eliminado varias partes;
- La Figura 5 es una vista en perspectiva del vehículo de la Figura 1, al cual se le han eliminado varias partes;
- La Figura 6 es una vista perspectiva de un detalle ampliado del vehículo de la Figura 1;
- Las Figuras 7A y 7B son respectivamente una vista lateral y una vista frontal de un aparato de hincas que forma parte del vehículo de la Figura 1, en una primera posición de funcionamiento;
- 30 - Las Figuras 8A y 8B son respectivamente una vista lateral y una vista frontal de un aparato de hincas que forma parte del vehículo de la Figura 1, en una segunda posición de funcionamiento;
- Las Figuras 9A y 9B son respectivamente una vista lateral y una vista frontal de un aparato de hincas que forma parte del vehículo de la Figura 1 o de la Figura 4, en una tercera posición de funcionamiento;
- 35 - La Figura 10 es una vista lateral de un vehículo de hincas de pilotes de acuerdo con la presente invención, durante su uso;
- Las Figuras 11 y 12 ilustran esquemáticamente dos etapas de hincas de pilotes con un vehículo de acuerdo con la presente invención;
- La Figura 13 ilustra una posible realización alternativa de hincas de pilotes con un vehículo de acuerdo con la presente invención.

40 Haciendo referencia a las figuras adjuntas, el número 1 denota un vehículo de hincas de pilotes de acuerdo con la presente invención. El vehículo 1 se puede utilizar para hincar pilotes en un suelo o similar, para reforzar las cimentaciones o el mismo suelo.

45 El vehículo 1 comprende un bastidor 11, que actúa como una estructura de soporte para los otros componentes del vehículo 1, y un sistema de movimiento para mover el vehículo 1 sobre el suelo o similar.

50 En las realizaciones ilustradas, el sistema de movimiento comprende trenes de oruga 15. Por lo tanto, el vehículo 1 es un vehículo de oruga. Un sistema de movimiento con trenes de oruga 15 es útil para mover el vehículo 1 sobre suelos irregulares, así como para distribuir el peso del vehículo 1 sobre una zona de superficie de soporte más grande. Sin embargo, de modo alternativo, el sistema de movimiento del vehículo 1 podría comprender ruedas en lugar de trenes de oruga.

55 El sistema de movimiento también puede comprender un motor, que puede ser eléctrico o en la forma de un motor de combustión 30, montado sobre el vehículo 1. En la realización ilustrada, el sistema de movimiento comprende, por ejemplo, dos motores eléctricos 16, uno para cada tren de oruga 15, que se montan sobre el bastidor 11 y se conectan con los respectivos trenes de oruga 15 mediante un sistema de transmisión adecuado. En particular, cada motor 16 impulsa una respectiva bomba hidráulica que acciona la operación de un respectivo tren de oruga 15. En una realización alternativa, puede haber un solo motor 16 presente, el cual impulsa dos bombas hidráulicas, o solo un motor 16 que impulsa una sola bomba hidráulica que, por medio de un distribuidor adecuado, controla los dos trenes de oruga 15. En cualquier caso, gracias al sistema de movimiento, el vehículo 1 es fácilmente maniobrable y móvil, de modo que puede situarse donde se tenga que hincar un pilote. El sistema de movimiento también puede comprender un dispositivo de guía que permite a un operario maniobrar el vehículo 1. En ellos mismos, los aspectos detallados del sistema de movimiento pueden producirse según la técnica anterior y no se proporciona ninguna otra descripción de estos.

ES 2 781 105 T3

El vehículo 1 comprende un primer aparato de hinca 21, para hincar un primer pilote en el suelo o similar y un segundo aparato de hinca 22 para hincar un segundo pilote en el suelo o similar.

5 Cada aparato de hinca 21, 22 está adaptado para hincar el respectivo pilote aplicando una fuerza de presión sobre este a lo largo de la línea de hinca. El vehículo 1 pertenece, por lo tanto, al segundo tipo anteriormente mencionado de maquinaria.

10 Específicamente, cada aparato de hinca 21, 22 comprende un primer miembro 31 que está limitado al bastidor 11, un segundo miembro 32 que es móvil con respecto al primer miembro 31 entre una primera posición y una segunda posición a lo largo de una línea de hinca 200. En la primera posición, el segundo miembro 32 se encuentra a una distancia desde el suelo en comparación con la segunda posición, en la que el segundo miembro 32 se encuentra cerca del suelo en comparación con la primera posición. En uso, el segundo miembro 32 se puede trasladar con respecto al primer miembro 31, con un movimiento recíproco entre las dos posiciones.

15 Por ejemplo, el primer miembro 31 comprende una placa base 310 que está montada sobre el bastidor 11 y varillas 315 que guían el movimiento del segundo miembro 32. El aparato de hinca 21, 22 también comprende un dispositivo de accionamiento 33 para mover el segundo miembro 32 con respecto al primer miembro 31, aplicando una fuerza sobre el segundo miembro 32 a lo largo de la línea de hinca 200.

20 Por ejemplo, cada aparato de hinca 21, 22 es o comprende un pistón hidráulico o un gato.

25 El funcionamiento de los dispositivos de accionamiento 33 pueden accionarse por las propias bombas hidráulicas que se impulsan por los motores 16. Las bombas se utilizan para mover el vehículo 1 o, cuando el vehículo 1 está fijo, para los aparatos de hinca 21, 22.

30 El segundo miembro 32 está diseñado para transmitir, al pilote a hincar, la fuerza a lo largo de la línea de hinca que se aplica por el dispositivo de accionamiento 33. Por ejemplo, el segundo miembro 32 está concebido para entrar en contacto con un extremo superior del pilote, de modo que presiona directamente sobre el extremo del pilote, para empujar el pilote en el suelo. En particular, el segundo miembro 32 comprende un elemento de empuje con forma de placa 321, que está concebido para entrar en contacto con el extremo del pilote.

35 De modo alternativo, el segundo miembro 32 puede estar diseñado para agarrar la superficie lateral del pilote con una agarradera de modo que transmite exitosamente la fuerza al pilote a lo largo de la línea de hinca.

40 Teniendo en consideración los principios básicos de funcionamiento del aparato de hinca 21, 22, el dispositivo de accionamiento 33 aplica una fuerza sobre el segundo miembro 32 con respecto al primer miembro 31. El movimiento del segundo miembro 32 con respecto al primer miembro 31 comprende un golpe hacia fuera hacia la segunda posición, durante el cual el dispositivo de accionamiento 33 empuja el segundo miembro 32 hacia el suelo: la fuerza que actúa sobre el segundo miembro 32, la cual es una fuerza hacia abajo, se transfiere al pilote que, por lo tanto, se empuja hacia el suelo. La fuerza de reacción que actúa sobre el primer miembro 31, que es una fuerza hacia arriba, se transmite al bastidor 11 y se compensa mediante el peso del vehículo 1.

45 Para garantizar esa compensación, el vehículo 1 comprende al menos un balasto 41 cuya función es aumentar el peso total del vehículo. Ese balasto 41 puede tomar la forma de uno o más cuerpos pesados situados sobre el bastidor 11, o puede estar incorporado en el propio bastidor 11. De modo alternativo, ese balasto puede que no sea necesario si el peso total del vehículo 1 fuera por sí mismo suficiente para contrarrestar la fuerza de reacción.

50 En la realización ilustrada, el vehículo 1 comprende un primer balasto 41 montado en una región frontal del bastidor 11 y un segundo balasto 42 montado en una región trasera del bastidor 11.

55 Específicamente, para el objetivo descrito en el presente documento, el peso total del vehículo 1 (con balasto, si es necesario) es superior a la fuerza que se puede aplicar por el dispositivo de accionamiento 33 del primer aparato de hinca 21, y superior a la fuerza que se puede aplicar por el dispositivo de accionamiento 33 del segundo aparato de hinca 22.

Por ejemplo, el peso total del vehículo 1 es de aproximadamente 42 toneladas de fuerza, mientras que la fuerza aplicable por cada aparato de hinca 21, 22 es de aproximadamente 40 toneladas de fuerza.

60 El movimiento del segundo miembro 32 con respecto al primer miembro 31 también comprende un golpe de retorno hacia la primera posición, durante el cual el segundo miembro 32 se mueve lejos del suelo y el pilote se hinka.

65 De acuerdo con la presente invención, el primer aparato de hinca 21 y el segundo aparato de hinca 22 pueden hacerse funcionar de modo alterno, de modo que el golpe hacia fuera del segundo miembro 32 del primer aparato de hinca 21 se corresponde con el golpe de retorno del segundo miembro 32 del segundo miembro de hinca 22, y viceversa. En otras palabras, sus dispositivos de accionamiento 33 pueden hacerse funcionar en modos opuestos

entre sí: mientras que un dispositivo de accionamiento 33 empuja el respectivo segundo miembro 32 hacia la segunda posición, hincando el respectivo pilote para un tramo que se corresponde con el golpe hacia fuera, el otro dispositivo de accionamiento 33 devuelve el respectivo segundo miembro 32 hacia la primera posición. Por lo tanto, solo un aparato de hinca 21, 22 a la vez empuja sobre un respectivo pilote, mientras que el otro aparato de hinca 21, 22 está preparado para la respectiva etapa de empuje.

En particular, cada pilote puede estar compuesto de una pluralidad de piezas que se hincan una tras otra hasta que se alcanza la longitud y profundidad deseadas. Ya se conocen pilotes de este tipo.

Mediante el uso del vehículo 1, se pueden hincar dos pilotes de ese tipo de un modo sustancialmente simultáneo, alternando la hinca de las piezas del primer pilote con la hinca de las piezas del segundo pilote. Mientras que se hinca una pieza del primer pilote con el primer aparato de hinca 21, el segundo aparato 22 se lleva a la condición para recibir una pieza del segundo pilote; entonces la pieza del segundo pilote se hinca con el segundo aparato de hinca 22, mientras que el primer aparato de hinca 21 se lleva a la condición para recibir una posterior pieza del primer pilote, y así sucesivamente. De hecho, el segundo miembro 32 en la primera posición se encuentra a una distancia desde la pieza ya hincada y, por lo tanto, entre ellos hay un espacio para el posicionamiento de una posterior pieza a hincar preparando, de este modo, el aparato para la siguiente etapa de hinca. Esto se ilustra esquemáticamente en las Figuras 11 y 12, en las que el primer pilote se marca con el 91 y el segundo pilote se marca con el 92 y una pieza del pilote se marca con el 93.

El funcionamiento alterno de los aparatos de hinca 21, 22 permite, por lo tanto, la optimización del tiempo de trabajo: el tiempo necesario para hincar la pieza de un pilote puede utilizarse para preparar la hinca de una pieza del otro pilote minimizando, de este modo, los tiempos de parada.

Puesto que la reacción de solo un aparato de hinca 21, 22 se tiene que contrarrestar, el peso total del vehículo (con balasto, si es necesario) puede ser inferior a la suma de la fuerza que se puede aplicar por el dispositivo de accionamiento 33 del primer aparato de hinca 21 y la fuerza que se puede aplicar por el dispositivo de accionamiento 33 del segundo aparato de hinca 22. De hecho, puesto que los dos aparatos 21, 22 no están concebidos para empujar simultáneamente sobre los respectivos pilotes 91, 92, no es necesario que el peso total sea tal que contrarreste la suma de sus reacciones. Esto es útil para limitar el peso del vehículo 1 al peso efectivamente necesario.

El funcionamiento alterno de los aparatos de hinca 21, 22 se controla, por ejemplo, mediante un sistema de control electrónico.

Tal como se muestra en las figuras, el primer aparato de hinca 21 y el segundo aparato de hinca 22 se sitúan en una región central del bastidor 11. En particular, los aparatos de hinca 21, 22 se encuentran en una región que se extiende en la forma de un puente entre los trenes de oruga 15, tal como se muestra en la Figura 2. Durante el procedimiento de hinca, los pilotes pasan en el espacio vacío entre los dos trenes de oruga 15. Esto resulta útil para proporcionar un alto nivel de estabilidad del vehículo 1 durante el procedimiento de hinca. De hecho, el posicionamiento en la región central permite una distribución compensada de los momentos de fuerza en acción.

Específicamente, dicha región central está interpuesta entre el primer balasto 41 y el segundo balasto 42. En otras palabras, los aparatos de hinca 21, 22 actúan en una región que está rodeada por los balastos 41, 42 y por los trenes de oruga 15, lo cual resulta ventajoso para la estabilidad y distribución compensada de fuerzas y momentos de las fuerzas.

En particular, la región central comprende una plataforma o una superficie plana 18 adaptada para recibir el al menos un operario 9 que maniobra los aparatos de hinca 21, 22, en particular, para posicionar en ellos los pilotes (o sus piezas 93) a hincar.

En la realización ilustrada, un aparato de hinca (por ejemplo, el primer aparato 21) se encuentra más cerca de una región frontal del bastidor 11 y los otros aparatos de hinca (por ejemplo, el segundo aparato 22) se encuentra más cerca de una región del bastidor 11. En otras palabras, los aparatos de hinca 21, 22 se encuentran a una distancia entre sí a lo largo de una línea que se corresponde con una línea de movimiento del vehículo 1. Por ejemplo, esto resulta útil para hincar una pluralidad de pilotes en una fila: el vehículo 1 puede moverse gradualmente a lo largo de la fila y para cada posición del vehículo 1 permite que se hinquen dos pilotes, sustancialmente de manera simultánea, tal como se ha descrito anteriormente.

Incluso más particularmente, el primer aparato de hinca 21 y el segundo aparato de hinca 22 se sitúan en un eje medio longitudinal 100 del bastidor 11.

En la realización ilustrada, la distancia entre el primer aparato de hinca 21 y el segundo aparato de hinca 22 es ajustable. Por ejemplo, el bastidor 11 comprende una pista 28 en la que el primer miembro 31 de un aparato de hinca 21, 22 se puede deslizar hacia o lejos del otro aparato de hinca 22, 21. El primer miembro 31 se puede fijar en distintas posiciones en la pista 28, de este modo, permite el ajuste de la distancia entre el primer miembro 31 del

aparato 21, 22 y el primer miembro 31 del otro aparato 22, 21. Esto resulta útil para variar y ajustar la distancia entre el primer pilote y el segundo pilote a hincar, permitiendo que los dos pilotes se hinquen simultáneamente a una distancia deseada sin la necesidad de tener que mover el vehículo 1.

5 En particular, ambos aparatos 21, 22 tienen un respectivo primer miembro 31 que se puede deslizar en una respectiva pista 28.

10 Tal como se muestra en las Figuras 7A a 9B, para cada aparato de hinca 21, 22 el ángulo de inclinación de la línea de hinca 200 con respecto al bastidor 11 es variable. Esto resulta útil para permitir la hinca de pilotes a lo largo de una línea deseada (por ejemplo vertical) incluso cuando el suelo es resbaladizo o en cualquier caso que no sea perfectamente horizontal y, por lo tanto, el vehículo 11 mismo no se encuentra horizontal. Mientras que en muchas situaciones los pilotes 91, 92 deben hincarse sustancialmente paralelos unos con otros, en otros casos, los pilotes 91, 92 deben hincarse inclinados unos respecto a otros, formando una especie de "soporte" para soportar una cimentación 95 (véase Figura 13). La posibilidad de variar el ángulo de inclinación de la línea de hinca 200 (en particular, de forma distinta para los dos aparatos 21, 22) resulta útil también para este fin.

15 Por ejemplo, la placa base 310 del primer miembro comprende un asiento de seguridad (o un asiento cóncavo con superficie esférica) en el cual se posiciona un elemento de tope 311 conformado para coincidir con el asiento. Las varillas de guía 315 se fijan al elemento de tope 311.

20 El elemento de tope 311 es móvil en el asiento de seguridad. Un sistema de fijación (no se muestra) permite la fijación de la posición del elemento de tope 311 con respecto a la placa base 310.

25 Gracias al asiento de seguridad y al elemento de tope 311 que trabajan en conjunto el uno con el otro, el primer miembro 31 se limita al bastidor 11 de tal modo que puede inclinarse. Específicamente, la línea de hinca 200 puede variarse a través de 360° en el plano acimutal (es decir, el plano que se corresponde con la proyección de vista en planta en el vehículo 1) y también tiene un intervalo de variación con respecto a la dirección perpendicular al plano acimutal 20 (es decir, respecto al vertical cuando el vehículo 1 está precisamente plano).

30 En la realización ilustrada en las figuras, cada aparato de hinca 21, 22 comprende un dispositivo de rotación 25 que está adaptado para hacer girar el segundo miembro 32 sobre la línea de hinca 200, para hacer girar el respectivo pilote sobre su eje longitudinal.

35 En particular, ese dispositivo de rotación 25 comprende un motor 251 que, por medio de una transmisión de movimiento adecuada (por ejemplo, una cadena o cinta 252), está adaptado para hacer que gire el elemento de empuje 321 del segundo miembro 32, estando montado el elemento de empuje 321 (o incluso la totalidad del segundo miembro 32) de modo que puede girar sobre la línea de hinca 200. Gracias a la fricción entre el elemento de empuje 321 y el extremo del pilote en contacto con este, el elemento de empuje 321 hace que el pilote gire sobre el eje longitudinal de este último, el cual coincide con la línea de hinca 200.

40 Esto resulta útil para ayudar a introducir el pilote en el suelo durante la hinca, por ejemplo, en casos en los que el pilote está provisto de ranuras en espiral externas. Si es necesario, en una realización alternativa en la que el dispositivo de rotación 25 no está presente o no está activo, el elemento de empuje 321 puede girar de forma pasiva para permitir que el pilote gire pasivamente sobre su eje longitudinal bajo la acción del suelo.

45 El vehículo 1 puede tener dimensiones compactas. Por ejemplo, tiene una longitud de 4,8 metros y una anchura de 2,2 metros y una altura máxima de 3 metros cuando los aparatos de hinca se encuentran en su máxima extensión hacia arriba. La superficie plana 18 para los operarios 9 tiene, por ejemplo, una longitud de 2,2 metros.

50 El vehículo 1 puede comprender también sistemas de control y de maniobra adecuados, sensores de posición, sensores de inclinación y cualquier otro dispositivo que sea útil para facilitar las operaciones de hinca de pilotes y para realizar estas del modo más preciso y eficaz posible.

55 A continuación, se describe un ejemplo de un método de uso del vehículo 1 para hincar una pluralidad de pilotes en un suelo o similar. El vehículo 1 se sitúa en una región de suelo en la que se deben hincar los pilotes, en dos primeras posiciones para pilotes. Si es necesario, la distancia entre los aparatos de hinca 21, 22 se ajusta de forma adecuada basándose en la distancia deseada entre dos pilotes, uno tras otro.

60 Un operario 9 prepara un aparato de hinca 21, en particular, llevándolo a la condición abierta (con el segundo miembro 32 en la primera posición levantada) y colocando en este una primera pieza 93 del primer pilote 91 a hincar. El aparato de hinca 21 se hace funcionar y, por medio del dispositivo de accionamiento 33, el segundo miembro 32 se empuja hacia abajo hacia la segunda posición y, aplicando una fuerza de hinca sobre la primera pieza 93, a su vez, empuja la primera pieza 93 en el suelo. Simultáneamente, el segundo miembro 32 del otro aparato de hinca 22 se lleva a la primera posición mediante el respectivo dispositivo de accionamiento 33.

65 El operario 9 (o un segundo operario 9) coloca una primera pieza 93 del segundo pilote 92 en el segundo aparato de

5 hinca 22, que se hace funcionar para hincar la pieza 93. Simultáneamente, el segundo miembro del primer aparato de hinca 21 se lleva a la primera posición. El operario 9 coloca una segunda pieza 93 del primer pilote 91 en el primer aparato 21 (uniendo la segunda pieza 93 a la pieza ya hincada) y hace funcionar el primer aparato 21. Estas etapas alternativas se continúan hasta que el primer pilote 91 y el segundo pilote 92 se hayan hincado completamente.

10 A continuación, el vehículo 1 se mueve a una posición distinta, de modo que se encuentra en la siguiente posición para hincar un tercer pilote y un cuarto pilote. Por lo tanto, las etapas anteriores se repiten hasta que se hayan hincado todos los pilotes.

15 En una realización alternativa, que puede resultar útil, por ejemplo, para hincar filas paralelas de pilotes, el vehículo 1 comprende una pluralidad de pares de aparatos de hinca. Cada par está formado por un primer aparato de hinca 21 y un segundo aparato de hinca 22 como se ha descrito anteriormente. Los primeros aparatos de hinca 21 se pueden hacer funcionar simultáneamente entre sí, pero de forma alterna con los segundos aparatos de hinca 22 que, a su vez, pueden funcionar simultáneamente unos con otros. Por lo tanto, el golpe hacia fuera de los segundos miembros 32 de los primeros aparatos de hinca 21 se corresponde con el golpe de retorno de los segundos miembros 32 de los segundos aparatos de hinca 22, y viceversa. El vehículo 1 básicamente comprende 2N aparatos de hinca, de los cuales solo N puede hacerse funcionar simultáneamente.

20 Por ejemplo, en cada par, los aparatos de hinca 21, 22 se espacian a lo largo de una respectiva línea que está paralela a la línea de movimiento del vehículo 1, de modo que el vehículo 1 se puede utilizar para hincar simultáneamente N filas paralelas de pilotes. De modo alternativo, se puede alinear múltiples pares unos con otros a lo largo de una respectiva línea, de modo que el vehículo 1 permite hincar múltiples pares de pilotes uno tras otro, manteniendo el vehículo en la misma posición.

25 En particular, por las razones ya indicadas anteriormente, el peso total del vehículo 10 es superior a la fuerza que se puede aplicar como un todo (simultáneamente) por los dispositivos de accionamiento 33 de los primeros aparatos de hinca 21 y es superior a la fuerza que se puede aplicar como un todo (simultáneamente) por los dispositivos de accionamiento 33 de los segundos aparatos de hinca 22. Sin embargo, para limitar el peso total, este es inferior a la suma de la fuerza total que se puede aplicar por los dispositivos de accionamiento 33 de los primeros aparatos de hinca 21 y la fuerza total que se puede aplicar por los dispositivos de accionamiento 33 de los segundos aparatos de hinca 22.

30 En otras palabras, el peso total del vehículo 1 se selecciona de modo que es suficiente para contrarrestar la fuerza de reacción total que se produce por el número máximo de aparatos de hinca funcionando simultáneamente, pero el peso total es inferior a la fuerza de reacción que podría producirse si todos los aparatos de hinca del vehículo se hicieran funcionar simultáneamente.

REIVINDICACIONES

1. Un vehículo (1) de hinca de pilotes, que comprende:

- 5
- un bastidor (11);
 - un sistema de movimiento (15) para mover el vehículo (1) sobre un suelo o similar;
 - un primer aparato de hinca (21) para hincar un primer pilote en el suelo o similar;
 - un segundo aparato de hinca (22) para hincar un segundo pilote en el suelo o similar;

10 en donde, cada aparato de hinca (21, 22) comprende un primer miembro (31) que está limitado al bastidor (11), un segundo miembro (32) que es móvil con respecto al primer miembro (31) entre una primera posición y una segunda posición a lo largo de una línea de hinca (200) y un dispositivo de accionamiento (33) para mover el segundo miembro (32) con respecto al primer miembro (31),

caracterizado por que

15 cada aparato de hinca (21, 22) está adaptado para empujar el respectivo pilote en el suelo aplicando una fuerza de presión sobre el pilote a lo largo de la línea de hinca (200),

por que la fuerza de reacción de la fuerza de presión actúa sobre el primer miembro (31), se transmite al bastidor (11) y se compensa por el peso del vehículo (1) de hinca de pilotes,

20 comprendiendo el movimiento del segundo miembro (32) un golpe hacia fuera hacia la segunda posición, durante el cual el dispositivo de accionamiento (33) empuja el segundo miembro (32) hacia el suelo o similar, aplicando una fuerza sobre el segundo miembro (32) a lo largo de la línea de hinca (200),

estando el segundo miembro (32) diseñado para transmitir, al pilote a hincar, la fuerza a lo largo de la línea de hinca (200) que se aplica por el dispositivo de accionamiento (33), siendo dicha fuerza la fuerza de presión,

25 comprendiendo el movimiento del segundo miembro (32) un golpe de retorno hacia la primera posición, durante el cual el segundo miembro (32) se mueve lejos del suelo o similar,

en que el primer aparato de hinca (21) y el segundo aparato de hinca (22) pueden hacerse funcionar de modo alterno, de modo que el golpe hacia fuera del segundo miembro (32) del primer aparato de hinca (21) se corresponde con el golpe de retorno del segundo miembro (32) del segundo miembro de hinca (22), y viceversa.

2. El vehículo (1) de hinca de pilotes de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el primer aparato de hinca (21) y el segundo aparato de hinca (22) se sitúan en una región central del bastidor (11).

35 3. El vehículo (1) de hinca de pilotes de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende un primer balasto (41) montado en una región frontal del bastidor (11) y un segundo balasto (42) montado en una región trasera del bastidor (11), situándose el primer aparato de hinca (21) y el segundo aparato de hinca (22) en una región central que está interpuesta entre el primer balasto (41) y el segundo balasto (42).

40 4. El vehículo (1) de hinca de pilotes de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, en donde la región central comprende una plataforma o superficie plana (18) adaptada para recibir al menos un operario (9) quien, durante su uso, maniobra los aparatos de hinca (21, 22).

45 5. El vehículo (1) de hinca de pilotes de acuerdo con cualquiera una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde para cada aparato de hinca (21, 22) el ángulo de inclinación de la línea de hinca (200) con respecto al bastidor (11) es variable, estando el primer miembro (31) limitado al bastidor (11) de tal modo que se puede inclinar.

50 6. El vehículo (1) de hinca de pilotes de acuerdo con cualquiera una de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la distancia entre el primer aparato de hinca (21) y el segundo aparato de hinca (22) es ajustable.

55 7. El vehículo (1) de hinca de pilotes de acuerdo con cualquiera una de las reivindicaciones 1 a 6, en donde cada aparato de hinca (21, 22) comprende un dispositivo de rotación (25) que está adaptado para hacer girar el segundo miembro (32) sobre la línea de hinca (200), para hacer girar el respectivo pilote sobre su eje longitudinal.

60 8. El vehículo (1) de hinca de pilotes de acuerdo con cualquiera una de las reivindicaciones 1 a 7, estando uno (21) de los aparatos de hinca (21, 22) más cerca de una región frontal del bastidor (11) y estando el otro (22) de los aparatos de hinca (21, 22) más cerca de una región trasera del bastidor (11).

9. El vehículo (1) de hinca de pilotes de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el primer aparato de hinca (21) y el segundo aparato de hinca (22) se sitúan en un eje medio longitudinal (100) del bastidor (1).

65 10. El vehículo (1) de hinca de pilotes de acuerdo con cualquiera una de las reivindicaciones 1 a 9, de modo que, durante su uso, el peso total del vehículo (1) es superior a la fuerza que se puede aplicar por el dispositivo de accionamiento (33) del primer aparato de hinca (21), el peso total del vehículo (1) es superior

a la fuerza que se puede aplicar por el dispositivo de accionamiento (33) del segundo aparato de hinca (22), el peso total del vehículo (1) es inferior a la suma de la fuerza que se puede aplicar por el dispositivo de accionamiento (33) del primer aparato de hinca (21) y la fuerza que se puede aplicar por el dispositivo de accionamiento (33) del segundo aparato de hinca (22).

- 5
11. El vehículo (1) de hinca de pilotes de acuerdo con cualquiera una de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende una pluralidad de pares cada uno formado por un primer aparato de hinca (21) para hincar un respectivo primer pilote y un segundo aparato de hinca (22) para hincar un segundo pilote, en donde los primeros aparatos de hinca (21) se pueden hacer funcionar de forma alterna a los segundos aparatos de hinca (22), de modo que el golpe hacia fuera de los segundos miembros (32) de los primeros aparatos de hinca (21) se corresponde con el golpe de retorno de los segundos miembros (32) de los segundos aparatos de hinca (22), y viceversa.
- 10
12. El vehículo (1) de hinca de pilotes de acuerdo con la reivindicación 11, de modo que, durante su uso, el peso total del vehículo (1) es superior a la fuerza total que se puede aplicar por los dispositivos de accionamiento (33) de los primeros aparatos de hinca (21), el peso total del vehículo (1) es superior a la fuerza total que se puede aplicar por los dispositivos de accionamiento (33) de los segundos aparatos de hinca (22), el peso total del vehículo (1) es inferior a la suma de la fuerza total que se puede aplicar por los dispositivos de accionamiento (33) de los primeros aparatos de hinca (21) y la fuerza total que se puede aplicar por los dispositivos de accionamiento (33) de los segundos aparatos de hinca (22).
- 15
13. El vehículo (1) de hinca de pilotes de acuerdo con cualquiera una de las reivindicaciones 1 a 12, en donde el sistema de movimiento comprende trenes de oruga (15), siendo el vehículo un vehículo de oruga.
- 20
14. El vehículo (1) de hinca de pilotes de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en donde cada aparato de hinca (21, 22) es o comprende un pistón hidráulico o un gato.
- 25
15. Un método para hincar una pluralidad de pilotes en un suelo o similar utilizando un vehículo (1) que comprende un primer aparato de hinca (21) y un segundo aparato de hinca (22), en donde cada aparato de hinca (21, 22) comprende un primer miembro (31) que está limitado a un bastidor (11) del vehículo (1), un segundo miembro (32) que es móvil respecto al primer miembro (31) a lo largo de una línea de hinca (200) entre una primera posición a una distancia desde el suelo y una segunda posición cerca del suelo, y un dispositivo de accionamiento (33) para mover el segundo miembro (32) respecto a un primer miembro (31), en donde cada pilote está compuesto de una pluralidad de piezas que se hincan una tras otra hasta que se alcanza la longitud y profundidad totales deseadas; comprendiendo el método las etapas de:
- 30
- 35
- a) posicionar el vehículo (1) en una región de suelo o similar en la que se deben hincar pilotes;
- b) poner el segundo miembro (32) del primer aparato de hinca (21) en la primera posición;
- 40
- c) colocar una pieza (93) del primer pilote (91) en el primer aparato de hinca (21) e hincar la pieza (93) del primer pilote (91) por medio del primer aparato de hinca (21), empujando el dispositivo de accionamiento (33) el segundo miembro (32) hacia la segunda posición y el segundo miembro (32) aplicando una fuerza de presión sobre la pieza (93) del primer pilote (91), mientras que el segundo miembro (32) del segundo aparato de hinca (22) se pone en la primera posición;
- 45
- d) colocar una pieza (93) del segundo pilote (92) en el segundo aparato de hinca (22) e hincar la pieza (93) del segundo pilote (92) por medio del segundo aparato de hinca (22), empujando el dispositivo de accionamiento (33) el segundo miembro (32) hacia la segunda posición y el segundo miembro (32) aplicando una fuerza de presión sobre la pieza (93) del segundo pilote (92), mientras que el segundo miembro (32) del primer aparato de hinca (21) se devuelve a la primera posición;
- 50
- e) repetir las etapas c) y d) con las posteriores piezas (93) del primer pilote (91) y del segundo pilote (92), hasta que se finaliza la hinca del primer pilote (91) y del segundo pilote (92);
- f) mover el vehículo (1) a una posición distinta y repetir dichas etapas para hincar un tercer pilote y un cuarto pilote.

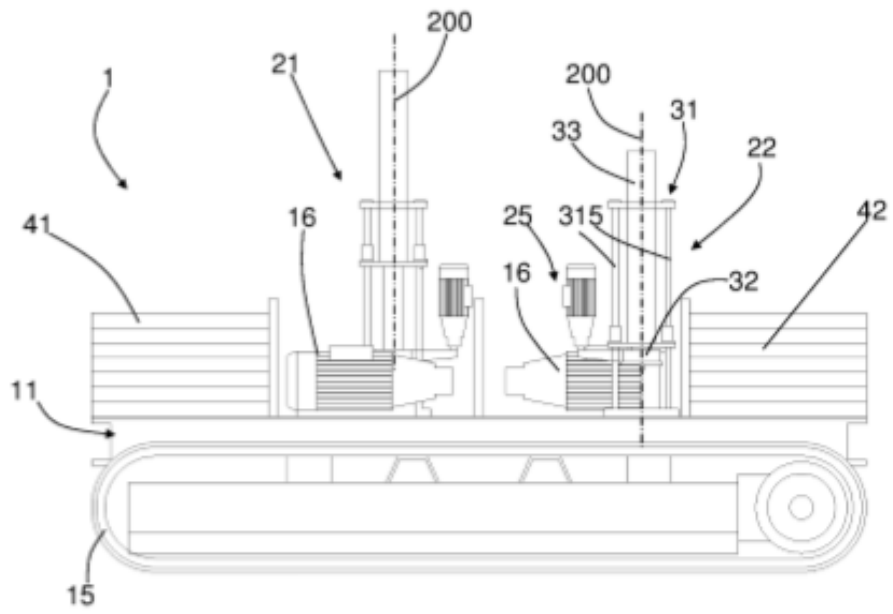


FIG. 1

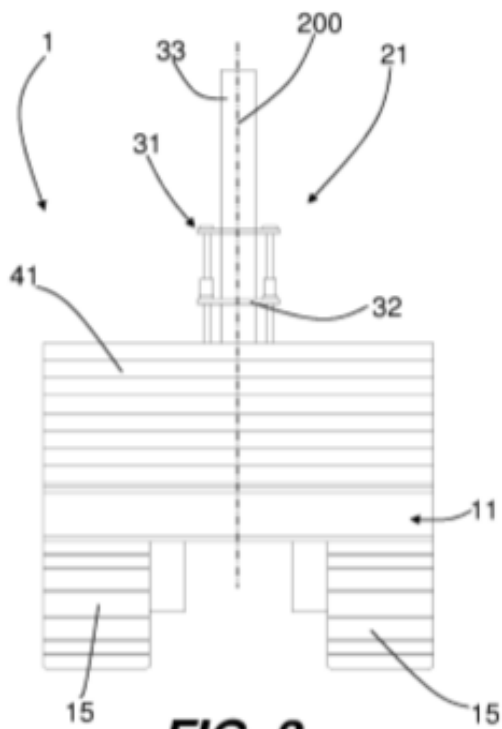


FIG. 2

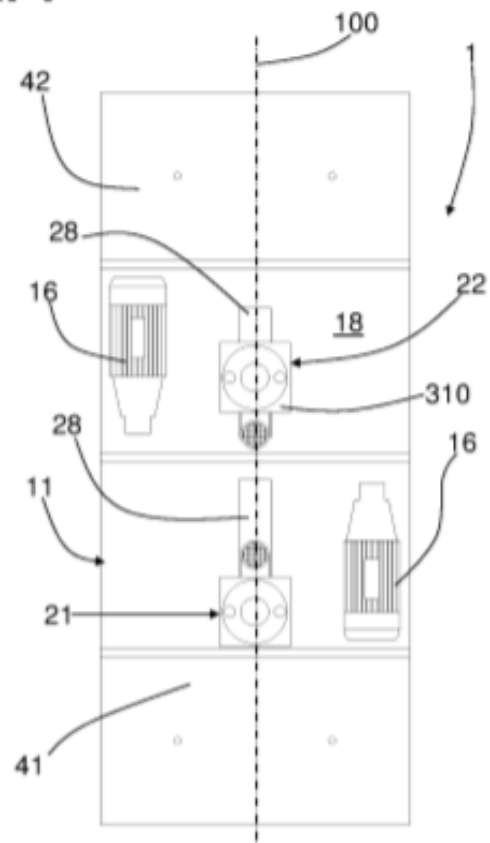


FIG. 3

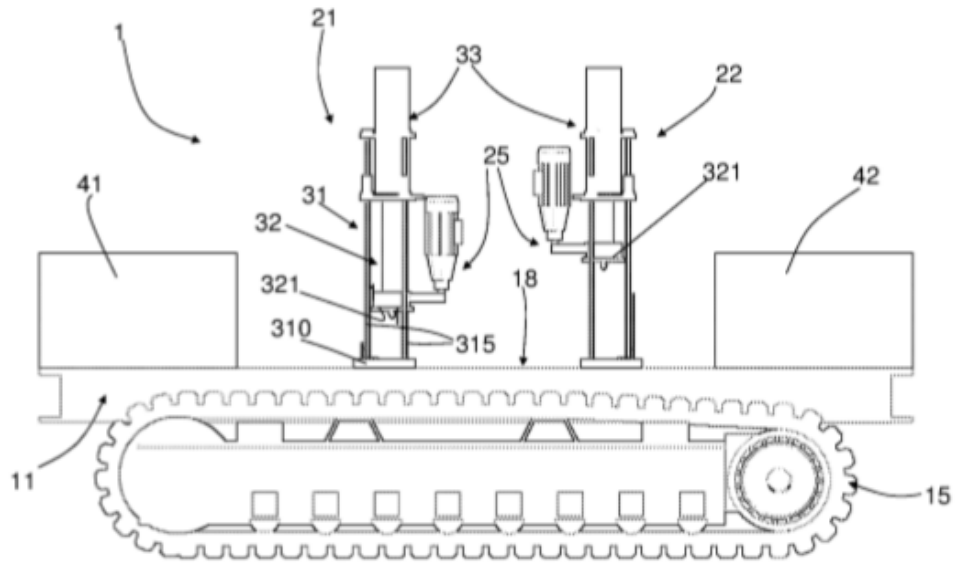


FIG. 4

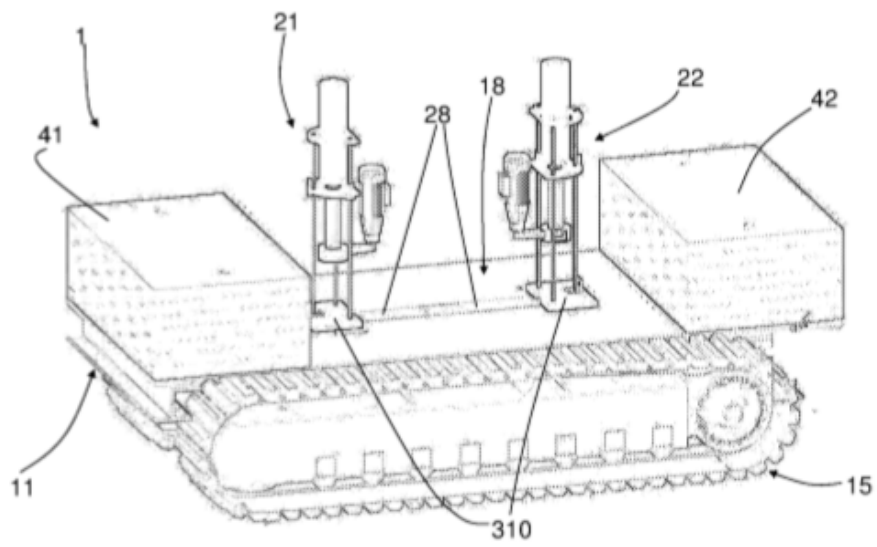


FIG. 5

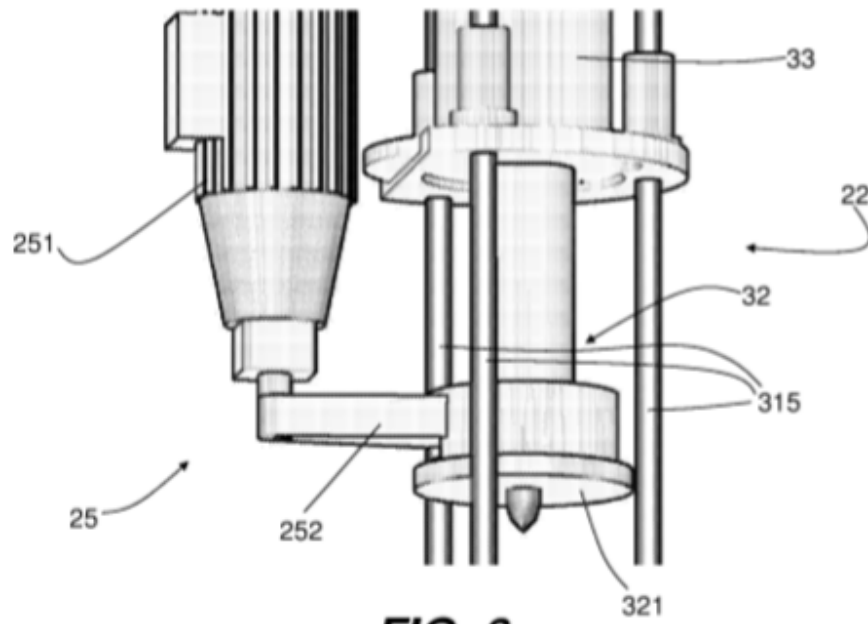


FIG. 6

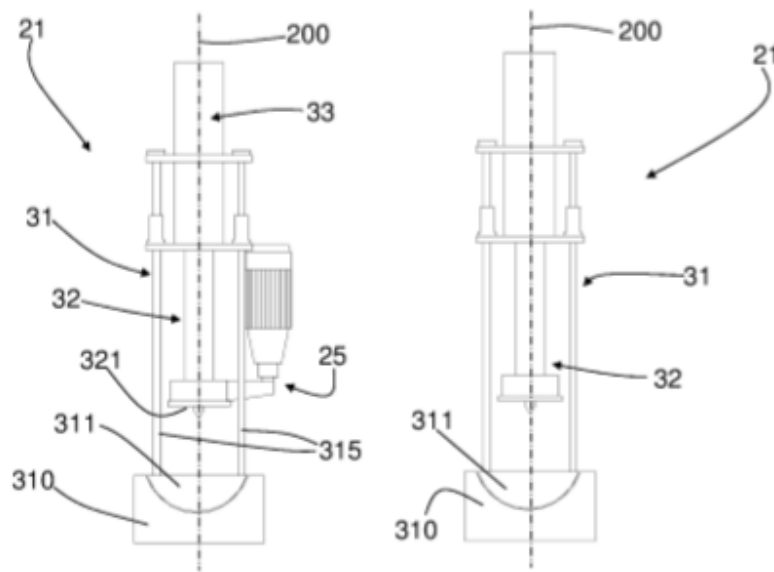


FIG. 7A

FIG. 7B

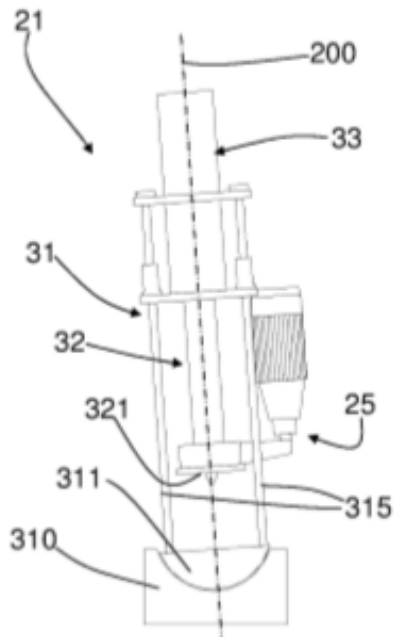


FIG. 8A

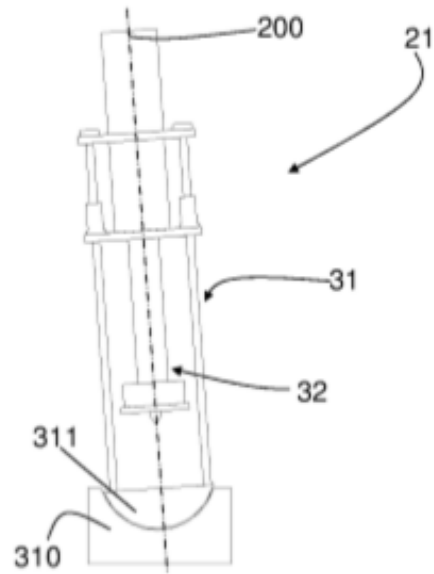


FIG. 8B

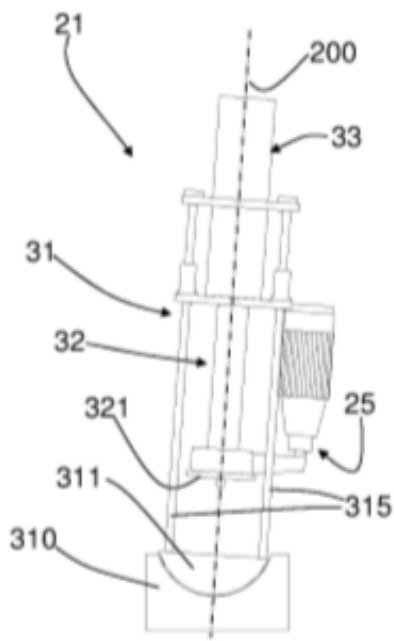


FIG. 9A

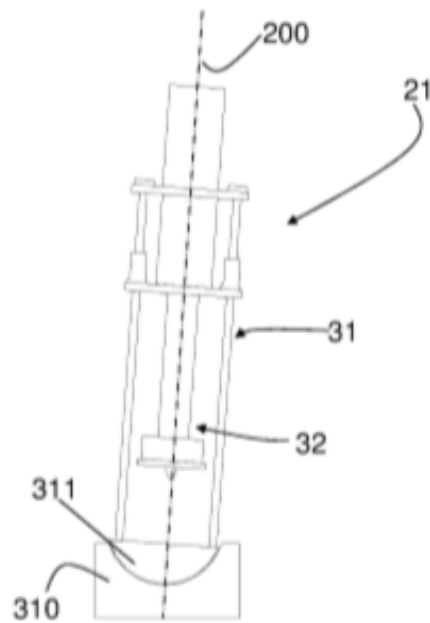


FIG. 9B

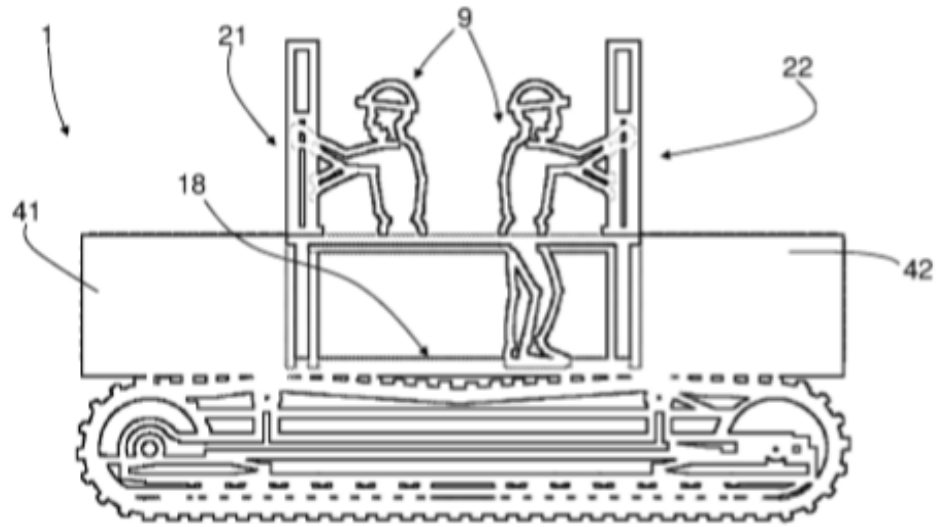


FIG. 10

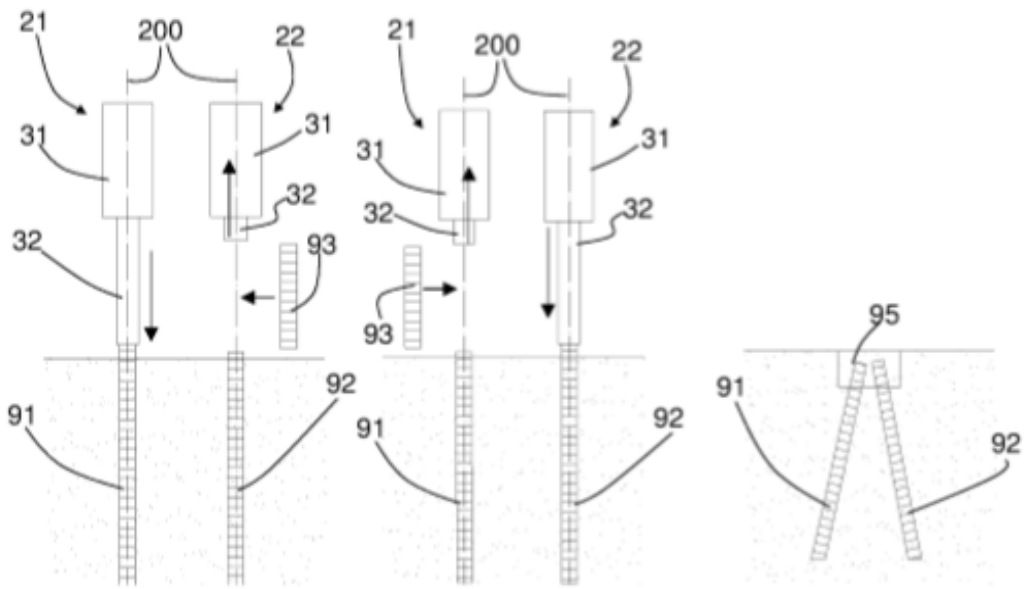


FIG. 11

FIG. 12

FIG. 13