



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 314 955**

(51) Int. Cl.:
E02D 7/26 (2006.01)
E02D 7/18 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **07008006 .4**
(96) Fecha de presentación : **19.04.2007**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1884600**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **06.02.2008**

(54) Título: **Dispositivo para la fabricación de un pilote de desplazamiento total de hormigón *in situ*.**

(30) Prioridad: **24.07.2006 DE 20 2006 011 362 U**
15.09.2006 DE 20 2006 014 146 U

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2009

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2009

(73) Titular/es: **Liebherr-Werk Nenzing GmbH**
Dr.-Hans-Liebherr-Strasse 1
6710 Nenzing, AT

(72) Inventor/es: **Kleiser, Ludwig y**
Koller, Alfred

(74) Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 314 955 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

Dispositivo para la fabricación de un pilote de desplazamiento total de hormigón *in situ*.

La presente invención trata de un dispositivo para la fabricación de un pilote de desplazamiento de hormigón *in situ* según el concepto general de la reivindicación 1.

Para introducir los tubos en tierra, generalmente o se vibra o se perfora. Esto significa que hay una herramienta y un dispositivo de sujeción montados y que este dispositivo de sujeción conecte permanentemente la herramienta con el tubo durante el proceso de introducción en tierra. Por esta razón, los sistemas de sujeción utilizados hasta hoy han respondido bien. Generalmente, en estos dispositivos conocidos hasta ahora los tubos se conectaban con la herramienta bien por unión de forma o por unión de fuerza. Mientras que una conexión por unión de forma requiere de una consiguiente mecanización previa del tubo, la transmisión de fuerza por unión de fuerza se realiza sobre fuerzas de fricción que se generan al presionar las mordazas en el tubo con una fuerza perpendicular de altura suficiente. Al mismo tiempo, la fuerza perpendicular necesaria se produce generalmente mediante un cilindro hidráulico y se transmite por sistemas diversos a las mordazas de sujeción y, con ello, al tubo. Los sistemas más habituales son la transmisión de fuerza a través de pinzas de sujeción, abrazaderas o cuñas de tensión con bote de tensión. Ya que cada uno ofrece sus ventajas y desventajas, son más o menos aptos para las herramientas correspondientes; y los diversos fabricantes los ofertarán en consecuencia.

Cuando se trata de una pinza de sujeción convencional sencilla, un cilindro hidráulico presiona una mordaza de sujeción desplazable contra el tubo con un rozamiento estable. Una abrazadera agarra el tubo como una cadena de varios miembros cuyos bordes están unidos entre sí por medio de un cilindro hidráulico. Si se aprietan los bordes juntándolos, se produce una presión superficial en el tubo. Con el uso de cuñas de tensión se desplazará axialmente en la superficie interior un bote de tensión circulante con superficie de cuña mediante un cilindro hidráulico y se presionará sobre la cuña contigua al tubo, la cual generará sobre la superficie de rozamiento de la cuña la fuerza de presión necesaria.

Para un nuevo método de la vibro perforación, como se encuentra descrito en el EP 06 009 174 A, se montarán primero las herramientas para los dos métodos de colocación; es decir, la perforación y la vibración. Por esto, los sistemas de sujeción usuales ya no se pueden utilizar. EP 687 777 describe un procedimiento parecido.

El problema principal consiste en que durante el vibrado, el tubo acaba dañado debido a fuertes sacudidas. El aparato de sujeción del accionamiento de perforado no sólo puede por ende sujetar, sino que además tiene que presentar una distancia de seguridad relativamente grande en el tubo y, además, alrededor de todo su perímetro. Esto no se puede garantizar en los sistemas de sujeción habituales tal y como se presentaban anteriormente.

Ya que en las perforaciones por vibración el tubo ya se encuentra introducido en la tierra parcialmente mediante la vibración, cuando el dispositivo de sujeción conecta el mecanismo de perforado con el tubo,

ya no se puede corregir una posible ligera inclinación y excentricidad del tubo. Esto exige diferentes vías de procedimiento de las mordazas de sujeción particulares para que todas se ciñan al tubo y para que puedan garantizar una transmisión de fuerza uniforme. Si no ocurre así, puede llevar a presiones altas inadmisibles en algunas partes del perímetro del tubo, lo que puede dar lugar a una deformación y daños en el tubo. Además, existe un problema parecido cuando el tubo no es uniformemente redondo *a priori* o se deriva, por fuerte obstrucción, un área de la sección transversal ovalada a la que se sujetará. En este caso, en los dispositivos de sujeción corrientes se da lugar, asimismo, a fuerzas de presión aumentadas en los lugares de mayor diámetro.

La presente invención sirve, por tanto, de base para el objetivo de ampliar de igual modo un dispositivo para la fabricación de un pilote de desplazamiento total de hormigón *in situ* según el concepto general de la reivindicación 1, por el que el dispositivo de sujeción para el motor de perforado en estado de no sujeción garantice la distancia de seguridad necesaria sobre el perímetro completo y sujete uniformemente tubos excentricos con sección transversal ovalada, para garantizar una alta transmisión de fuerza y para evitar un deterioro del tubo.

De acuerdo con el presente invento, este objetivo se desarrollará mediante un dispositivo de acuerdo con la combinación de características de la reivindicación 1.

Por lo tanto, se ofrece un dispositivo para la fabricación de un pilote de desplazamiento total de hormigón *in situ* para el que se ha introducido un tubo en la tierra y luego se ha rellenado con hormigón. Asimismo, existe un tubo de propulsión con punta de broca, con el que está conectado un tubo envolvente que se puede volver a quitar. En el tubo de propulsión se empalma un motor de perforación, con lo cual se dispone de un vibrador adicional en el tubo de propulsión que se puede conectar y volver a desconectar a este último según el estado de funcionamiento. Al mismo tiempo, se puede conectar el motor de perforación con el tubo de propulsión mediante un dispositivo de sujeción cuando se separa el vibrador de el y se puede desconectar cuando el vibrador está conectado a al dispositivo de sujeción. De acuerdo con la presente invención, el dispositivo de ajuste presenta mordazas de sujeción a pares superpuestas para la conexión del motor de perforación con el tubo. Estas mordazas están dispuestas sobre el perímetro del tubo de manera uniforme, con lo que todos los pares de mordazas de sujeción se pueden mover independientemente de las demás.

La cantidad de pares de mordazas de sujeción se ajusta al mismo tiempo al diámetro del tubo y al diámetro de la mordaza de sujeción, y están colocadas de tal modo que se abarque casi el tubo en su totalidad. Mediante el movimiento independiente producido según el invento, se asegura que todas las mordazas de sujeción se encuentren en el tubo y que se pueda aplicar una fuerza de presión uniforme sobre todo el perímetro, de manera que se pueda realizar una conexión segura al motor de perforación.

Los acondicionamientos preferibles del invento se deducen de las reivindicaciones secundarias adyacentes a la reivindicación principal.

Por consiguiente, las mordazas de sujeción pueden ofrecer un corte transversal circular. Con ello, las

mordazas de sujeción se pueden ubicar en casquillos de taladrar a lo largo del diámetro interior de un cuerpo base. Mediante esta ubicación, se pueden transmitir tanto fuerzas tangenciales para el movimiento de perforación como también fuerzas axiales para el desplazamiento uniforme desde el mecanismo de perforación sobre el tubo introducido. Al mismo tiempo, se puede fijar la ubicación para las mordazas de sujeción con bajo coste de fabricación.

Además, las mordazas de sujeción son ajustables positivamente sólo de forma radial, por lo que no llevan a cabo ningún movimiento relativo a lo largo de la superficie del tubo durante el proceso de sujeción. Con ello, la zona directa de presión entre el tubo y la mordaza de sujeción puede presentar condicionalmente coeficientes de rozamiento muy altos sin que esto influya en la fuerza aplicada por el elemento de tensión.

El movimiento de las cuñas desplazadas axialmente se generará preferentemente sobre sus superficies diagonales. Las cuñas se apuntalan hacia fuera en un aro rotatorio, por lo que para la colocación correspondiente se anulan las fuerzas centrífugas y no las tienen que levantar cuerpos base; lo cual facilita el proceso en conjunto.

El movimiento de la cuña se lleva a cabo preferentemente mediante los elementos de tensión sujetos a ella. Se pueden mover dos cuñas, y con ello también dos mordazas de sujeción, mediante el agrupamiento superpuesto a pares, y se utilizará, de ese modo, la fuerza opuesta de una cuña para el movimiento de la otra cuña. En la manipulación del elemento de tensión, este procedimiento puede elevar primero la mordaza de sujeción con la menor resistencia de rozamiento hasta que esté situada en el tubo y, seguidamente, la segunda mordaza de sujeción.

Se puede garantizar que al realizar un rozamiento beneficioso también se moverá la segunda mordaza de sujeción en el caso de que la mordaza de sujeción que se haya movido primero no alcance la superficie debido a un levantamiento demasiado pequeño. Pero será cuando las dos mordazas de sujeción estén situadas en el tubo cuando se forme la fuerza de presión necesaria, por lo cual, las dos mordazas de sujeción se presionarán contra el tubo con la misma fuerza.

Se pueden utilizar como elementos de tensión cilindros hidráulicos conectados entre sí hidráulicamente. Como consecuencia, cada mordaza de sujeción generará la misma fuerza de presión.

Las mordazas y cuñas de sujeción se pueden acoplar flexiblemente entre ellas mediante una guía. Con ello se garantiza que en el recorrido de retorno del cilindro se asegurará una penetración garantizada de la mordaza de sujeción y, por tanto, que exista una distancia al tubo de seguridad necesaria en las vibraciones.

Otras características y particularidades del presente invento se explican mediante un ejemplo de aplicación descrito en el croquis. Se muestra:

Figura 1: un corte transversal de un dispositivo de sujeción, tal y como se usará en un dispositivo fabricado de acuerdo con el invento,

Figura 2: un corte transversal del dispositivo con un plano de sección horizontal a través de las mordazas de sujeción extendidas,

Figura 3: diferentes vistas de una dragalina con pluma montada a la que se le han practicado las correderas de avance correspondientes con un motor de

perforación y un vibrador,

Figura 4: dos vistas perspectivas de la pluma según la figura 3 con su correspondiente motor de perforación montado y

Figura 5: una presentación lateral de una pluma con motor de perforación y vibrador montados, así como una vista ampliada del motor de perforación y del vibrador.

En la figura 3 se muestra una dragalina 10 en la que se ha montado una pluma 12. La pluma 12 de la figura 3 se muestra aquí en posición de operatividad. Se montará sobre un cabestrante de Kelly 14 un accionamiento de perforación 16 en una corredera 18 de la parte de arriba montado en la pluma. Se montará un dispositivo de sujeción 20 mediante una elevación de apoyo o, incluso, sobre la cabestrante de Kelly en el accionamiento de perforación 16.

Se montará un cinturón de vibración 22 en una corredera inferior 24. Tanto el accionamiento de perforación 16 como el vibrador 22 están conectados eléctrica e hidráulicamente con el aparato principal. En el esquema trazado se muestra un tubo 26 introducido sobre el motor de perforación 16 y el vibrador 22, que se movilizará sobre una grúa, mostrada aquí de un modo poco detallado. Tras la movilización del tubo, se sujetará con el vibrador 22.

En las figuras 4 y 5 se muestran otras vistas de la pluma con el motor de perforación y el vibrador montados. Se puede fabricar con el dispositivo esquematizado en las figuras 3 hasta la 5, por la conocida como "vibro perforación", un pilote de desplazamiento total. Para ello se introducirá en el terreno un tubo 26 con tapa que desplace la tierra circundante y no se extraerá tierra. Los pilotes de desplazamiento ofrecen un comportamiento de carga notablemente mejor que los pilotes de perforación, con los que se extrae tierra.

Los pilotes de desplazamiento serán, por tanto, perforados o vibrados. Los pilotes vibrados ofrecen la ventaja de que se pueden fabricar mucho más rápido y, por tanto, con un coste de fabricación más bajo que los pilotes de perforación. Además, la calidad del hormigón mejora con la vibración al arrastrarlo.

Las capas de terrenos duros son muy difíciles de atravesar con el proceso de vibración, además de que la desembocadura del pilote en una capa de terreno dura es muy difícil. En este caso la perforación de desplazamiento tiene muchas más ventajas. Además, hay zonas de construcción que son críticas con respecto a la vibración y ahí se debe perforar para evitar los daños en los edificios colindantes o, al menos, para disminuirlos.

La "vibro perforación" combina las ventajas tanto de la vibración como de la perforación. El pilote se vibrará tanto como sea posible. Cuando existan capas duras o al introducir el pilote, este será perforado.

Para ello se introducirá en la pluma 12 un cinturón de vibración 22 que puede tensar el tubo mediante dispositivo de sujeción. Sobre el cinturón de vibración 22 se introduce el accionamiento de perforación 16 que presenta, incluso, un dispositivo de sujeción. El vibrador y el accionamiento de perforación corren por correderas 18 y 24 separadas, con lo cual las correderas se acoplan de manera mecánica y, por ende, no se pueden desplazar individualmente.

En las figuras 1 y 2 se esquematiza el dispositivo de sujeción 20, que permite una conexión de sujeción del motor de perforación 16 con el tubo.

En la figura 1 se muestra un corte transversal del

dispositivo de sujeción desde un lado, por lo cual aquí se esquematizan en un cuerpo base 30 mordazas de sujeción cilíndricas de la parte de arriba 32 extendidas y mordazas de sujeción cilíndricas de la parte de abajo 34 replegadas. La figura 2 muestra el corte transversal del dispositivo de sujeción 32 con el plano de sección horizontal a través de las mordazas de sujeción 32 extendidas. Como se aprecia en las figuras 1 y 2, las mordazas de sujeción cilíndricas 32 y 34 están reajustadas repartidas sobre el perímetro para ejercer presión en el interior del tubo sujeto en tantos puntos como sea posible. Las mordazas de sujeción 32 y 34 están ordenadas para ello a pares y superpuestas. En el ejemplo de aplicación mostrado aquí hay ocho mordazas de sujeción 32 y 34, colocadas a pares y superpuestas.

Todos los pares de mordazas de sujeción se pueden mover independientemente, con lo cual aquí cada par de mordazas de sujeción se puede mover mediante un cilindro hidráulico 36 que sirve de elemento de tensión. Mediante este movimiento independiente se asegura que todas las mordazas de sujeción 32 y 34 estén situadas en el tubo y puedan aplicar una fuerza de presión uniforme por todo el perímetro. Las mordazas de sujeción 32 y 34 se encuentran en casquillos guía cilíndricos 38 a lo largo del diámetro interior del cuerpo base 30. Con esta ubicación se pueden transmitir correctamente desde el mecanismo de perforación al tubo a introducir, tanto las fuerzas tangenciales para el movimiento de perforación, como las fuerzas

axiales para el avance. Como se aclara en las figuras 1 y 2, las mordazas de sujeción sólo se pueden desplazar de forma radial. Las zonas de sujeción posteriores 40 de las mordazas de sujeción 32 y 34 están ajustadas respectivamente en su forma exterior con respecto a las zonas cilíndricas exteriores del tubo.

El movimiento radial de las mordazas de sujeción 32 y 34 lo generarán las cuñas desplazadas axialmente 42 y 44, que se desplazan una contra la otra sobre el cilindro hidráulico 36. Las cuñas 42 y 44 generan aquí zonas de rozamiento 46 y 48 que se desplazan longitudinalmente frente a las zonas de rozamiento 50 y 52 en las mordazas de sujeción 32 y 34. Como se muestra en la figura 1, las cuñas 42 y 44 están acopladas con las mordazas de sujeción 34 y 32 mediante una guía. Con ello se garantiza que en el recorrido de retorno del cilindro hidráulico 36 se asegure la introducción garantizada de las mordazas de sujeción 32 y 34 y, con ello, que exista en la vibración la distancia de seguridad al tubo necesaria.

Adicionalmente, las guías 54 y 56 están colocadas en el cuerpo base garantizando que la segunda mordaza de sujeción respectiva también se mueva, en el caso de que la mordaza de sujeción que se ha movido primero no alcance la superficie del tubo debido a una elevación demasiado pequeña. Cuando las dos mordazas de sujeción estén colocadas en el tubo, se conseguirá la fuerza de presión necesaria. Con ello se conseguirá que las mordazas de sujeción superpuestas 32 y 34 ejerzan la misma fuerza de presión.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la fabricación de pilote de desplazamiento de hormigón *in situ* mediante la introducción de un tubo (26) en tierra y el posterior relleno del tubo (26) con hormigón con un tubo de propulsión con puntas de la broca y conectado a un tubo envolvente que se pueda volver a quitar y un motor de perforación (16), por lo cual se ha colocado en el tubo envolvente un vibrador (22) que se puede conectar con el tubo envolvente según el estado de funcionamiento y se puede volver a desconectar; y el motor de perforación (16) se puede conectar con el tubo envolvente sobre un dispositivo de sujeción (20) cuando se le haya quitado el vibrador (22), y se puede desconectar cuando se le haya conectado el vibrador (22). **Caracterizado** porque de este modo, se demuestra que el dispositivo de sujeción (20) presenta mordazas de sujeción (32, 34) a pares y superpuestas para la conexión del motor de perforación (16) con el tubo, y dichas mordazas están repartidas por el perímetro del tubo de manera uniforme, con lo cual todos los pares de mordazas de sujeción se pueden mover independientemente de los otros.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracte-**

rizado porque las mordazas de sujeción (32, 34) presentan un corte transversal circular.

3. Dispositivo según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque las mordazas de sujeción (32, 34) se pueden desplazar exclusivamente de manera radial.

4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 hasta 3, **caracterizado** porque el movimiento radial de las mordazas de sujeción (32, 34) se generará sobre cuñas de rozamiento de movimiento axial.

5. Dispositivo según una de las reivindicaciones nombradas anteriormente, **caracterizado** porque las cuñas se apuntalan hacia fuera en un aro rotativo.

6. Dispositivo según una de las reivindicaciones nombradas anteriormente, **caracterizado** porque las cuñas se ponen en movimiento mediante elementos de tensión que actúan directamente sobre ellas.

7. Dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado** porque los cilindros hidráulicos (36) conectados con ellos mismos hidráulicamente sirven como elementos de tensión.

8. Dispositivo según una de las reivindicaciones nombradas anteriormente, **caracterizado** porque las cuñas (42, 44) y mordazas de sujeción (32, 34) están acopladas flexiblemente unas a otras mediante una guía.

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

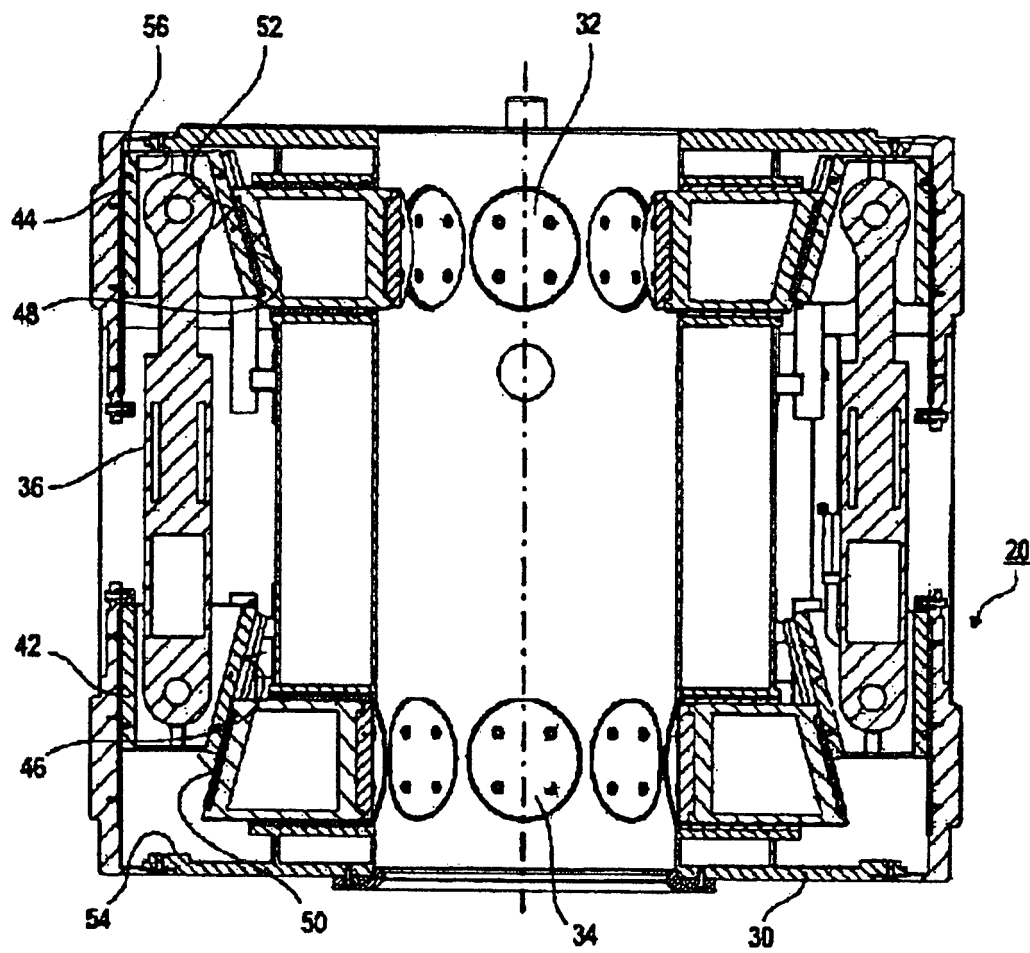


FIG. 2

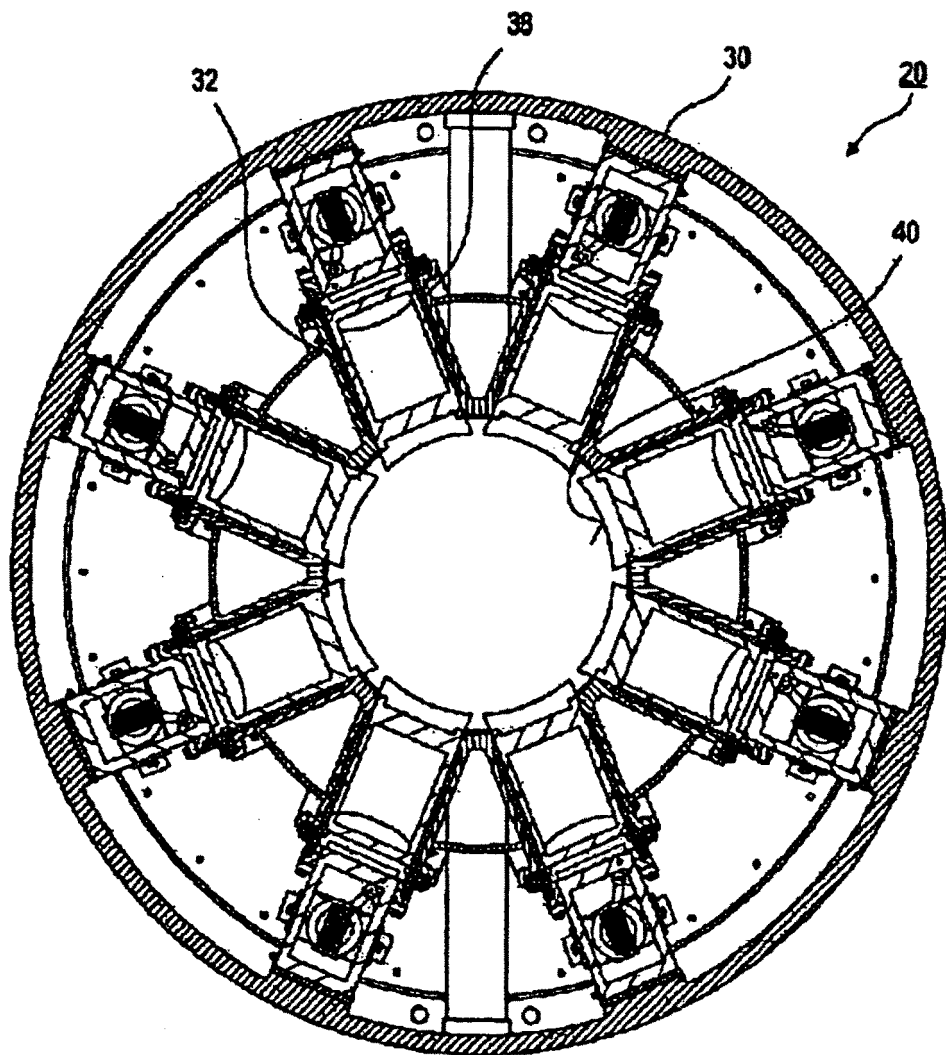


FIG. 3

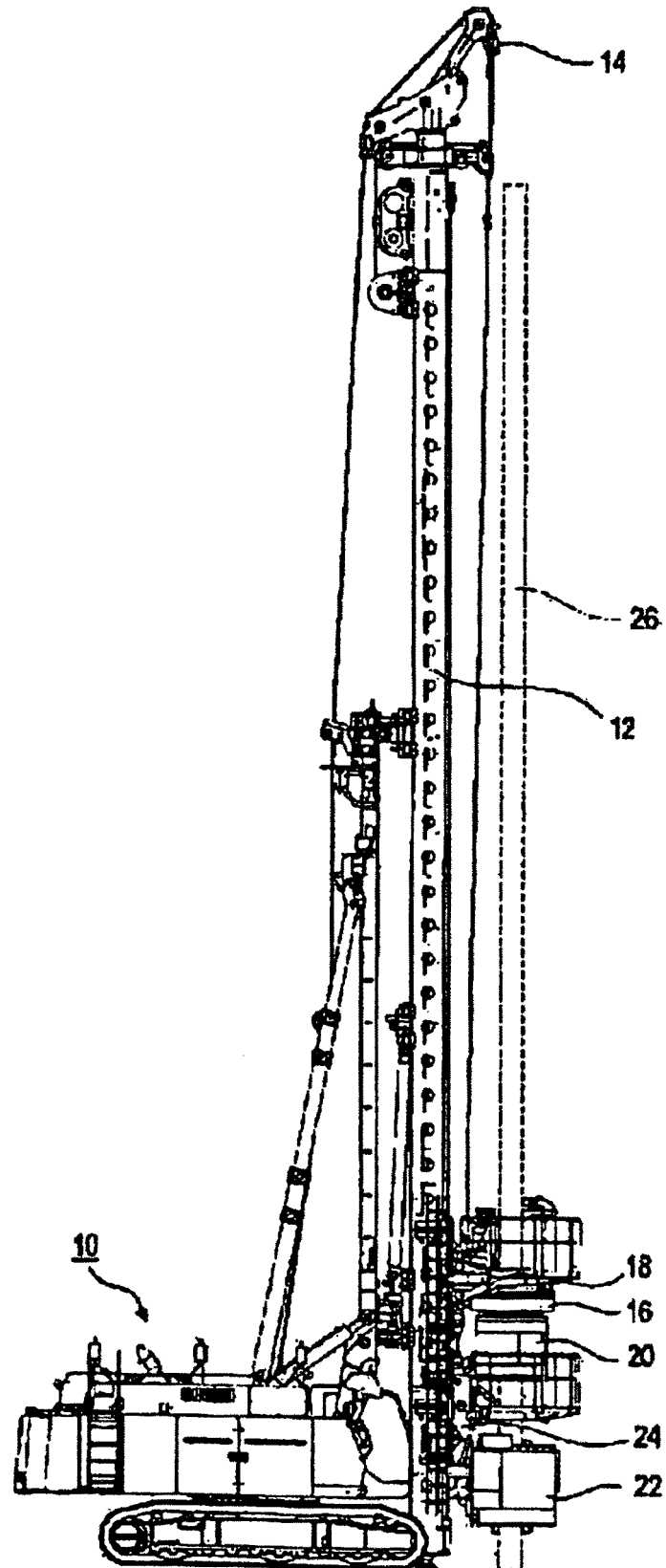


FIG. 4

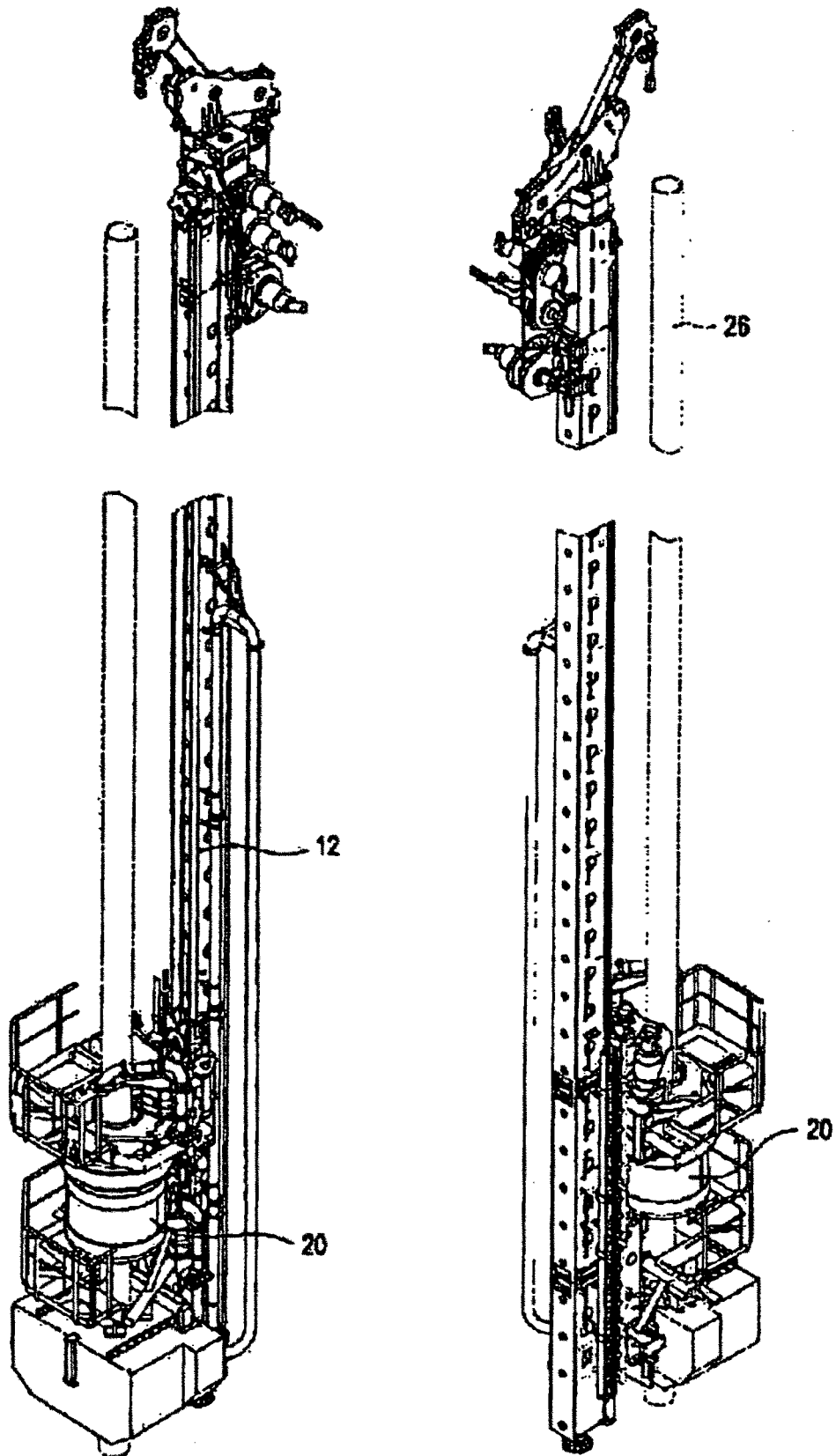


FIG. 5

