

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 626 455**

51 Int. Cl.:

E02D 3/08 (2006.01)

E02D 3/10 (2006.01)

E02D 3/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.12.2013 PCT/IB2013/060759**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.06.2014 WO14091395**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2013 E 13863194 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.05.2017 EP 2929092**

54 Título: **Broca modificada de columna de piedra**

30 Prioridad:

10.12.2012 NZ 60423412

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

25.07.2017

73 Titular/es:

**MCMILLAN, JARON LYELL (100.0%)
120 High Street Southbridge
Canterbury 7602, NZ**

72 Inventor/es:

MCMILLAN, JARON LYELL

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 626 455 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

Broca modificada de columna de piedra

Campo técnico:

5 La presente invención se refiere a modificaciones a una broca utilizada para formar pilotes enterrados para soportar edificios y estructuras.

Técnica antecedente

10 Cualquier discusión de la técnica a través de la especificación no es una admisión de que dicha técnica sea ampliamente conocida o haga parte del conocimiento común general en el campo.

15 La formación de columnas de piedra granulares enterradas puede estar acompañada por una serie de medios, uno de los medios utiliza una broca que incluye un sinfín embocador dentro de un tubo hueco. Cuando la broca está a la profundidad deseada se carga agregado en el centro del tubo hueco y el sinfín embocador gira para formar una columna de piedra granular. Como el agregado es un material granular puede formar bóvedas y bloquear parcialmente o completamente el flujo de agregado dentro de la columna de piedra. Para superar esta formación de bóvedas es posible limpiar manualmente las mismas, pero esto puede consumir tiempo y puede afectar la calidad de la columna de piedra granular formada. Tal broca de columna de piedra granular es generalmente conocida del documento JP 561 465 12A.

20 Para minimizar la formación de bóvedas y permitir que la broca sea más fácilmente extraída de la tierra cuando se forma la columna de piedra granular el sinfín embocador se puede accionar en la dirección opuesta al tubo hueco. Un método propuesto para esto utiliza un engranaje epicíclico, con el sinfín embocador unido permanentemente al engranaje solar y al anular (engranaje anular) accionados. En algunas variaciones, para evitar que el sinfín embocador se accione continuamente, el engranaje solar se desengancha de los engranajes planetarios. Si el engranaje solar se desengancha durante la perforación inicial necesita ser alineado adecuadamente luego enganchado con los engranajes planetarios antes que se forme la columna granular, esto puede tomar tiempo y si se desalinea con el polvo aplicado se puede dañar o romper los dientes o engranajes. Cabe observar que la dirección que la dirección inversa del sinfín embocador y el tubo de agujero aun forma bóvedas, estas bóvedas necesitan ser desaparecidas antes de continuar.

25 Además de los problemas de formación de bóvedas que pueden aumentar el tiempo que toma preparar una columna de piedra granular también subsiste la necesidad de compactar el agregado durante la formación de la columna de piedra granular. La velocidad de carga del agregado, rpm de perforaciones y la velocidad de extracción de la broca de la tierra también se puede variar, pero incluso entonces puede ser difícil alcanzar la compactación requerida. Para mejorar la compactación la columna de piedra completa se puede hacer vibrar mecánicamente, pero esta es una etapa adicional.

30 En algunos ambientes de tierra la broca se puede 'pegar' durante extracción lo que puede aumentar el tiempo que toma formar cada columna de piedra granular, o en algunos casos requerir mecánica adicional para limpiar.

35 Es un objeto de esta invención superar o mitigar una o más de las deficiencias resaltadas anteriormente, y/o por lo menos proporcionar al consumidor una elección útil.

Divulgación de la invención

40 La presente invención proporciona una broca de columna de piedra granular que incluye una primera broca, una segunda broca y un dispositivo de desplazamiento, en donde

- 45 • la primera broca incluye un tubo dentro del cual la segunda broca descansa, por lo menos parcialmente, coaxialmente;
- 50 • la segunda broca incluye un tramo de broca y un primer extremo terminal;
- 55 • el dispositivo de desplazamiento incluye una unidad de desplazamiento y por lo menos unos medios de guía;
- 60 • la unidad de desplazamiento incluye un canal guía y una pared expuesta de tal manera que el canal guía se extiende dentro de la pared expuesta;
- 65 • la pared expuesta descansa aproximadamente paralela a una línea central de la segunda broca; y
- por lo menos unos medios guías se ubican dentro del canal de guía;

ES 2 626 455 T3

de tal manera que el canal guía tiene un canal circunferencial continuo que sigue una ruta similar a onda, y por lo menos unos medios guía o la unidad de desplazamiento se une en forma formidable o se une permanentemente a la segunda broca.

5 Preferiblemente el canal guía sigue una ruta similar a onda suave. En una forma altamente preferida: el canal guía es aproximadamente sinusoidal.

Preferiblemente el canal guía es una forma de onda con entre 1 y 100 longitudes de onda. Preferiblemente el número de longitudes de onda está entre 1 y 10.

10 En una forma preferida alterna el canal guía se compone de una pluralidad de ondas parciales o una superposición de formas de onda. Preferiblemente el canal guía se hace de uno o más de los siguientes: - longitudes de onda diferentes, formas de onda diferentes, ondas con diferentes dimensiones pico a valle, formas de ondas no sinusoidales, ondas sinusoidales, discontinuidades y longitudes de ondas completas.

15 En una forma adicional el canal guía tiene una superposición de dos o más formas de onda subsidiaria, cada forma de onda subsidiaria tiene una frecuencia diferente y/o distancia pico a valle.

20 Preferiblemente el canal guía tiene una distancia pico a valle de entre 1 mm y 400 mm. En una forma altamente preferida: el pico a través de la distancia es 25 mm a 100 mm. En todavía una forma más preferida la distancia pico a valle es de 50 mm.

25 Preferiblemente la broca de columna de piedra granular incluye una caja de velocidades que se une a o adaptada para ser accionada por la primer broca, de tal manera que la segunda broca incluye una sección de accionamiento y la caja de velocidades incluye una sección de enganche, en donde la sección de accionamiento y la sección de enganche se adaptan para cooperar para transferir movimiento giratorio en la primer broca a la segundo broca , o desde una cabeza giratoria hasta la primera o segunda broca.

30 Preferiblemente la sección de accionamiento incluye un par de primeros lados paralelos opuestos y la segunda broca incluye un eje, y una sección de enganche incluye por lo menos un par de primeros medios de contacto, de tal manera que la distancia entre dichos primeros lados es igual que el diámetro de dicho eje, y la distancia entre dichos primeros medios de contacto también es igual que el diámetro de dicho eje. Preferiblemente la sección de enganche incluye un par paralelo de segundos medios de contacto y la sección de accionamiento incluye un par de segundos lados paralelos opuestos. Preferiblemente los segundos lados y los segundos medios de contacto tienen dimensiones similares al primer lado y los primeros medios de contacto respectivamente.

35 Preferiblemente los medios de contacto se seleccionan de una superficie, un elemento giratorio extendido o una combinación de estos. En una forma altamente preferida cada medio de contacto es un rodillo o rueda cilíndrica. En una forma preferida alterna los medios de contacto son superficies o bandas de uno o más materiales seleccionados de bronce, un metal de baja fricción, un polímero de baja fricción y una cerámica de baja fricción; note que las propiedades de baja fricción puedan venir de un lubricante o ser una propiedad inherente del material utilizado. En una forma preferida la sección transversal de la sección de enganche es un polígono con medios de contacto que forman los lados del polígono.

45 En una forma alterna la sección de accionamiento es esencialmente rectangular o preferiblemente esencialmente cuadrada en sección transversal e incluye por lo menos una unidad que se extiende desde cada cara de la sección de accionamiento.

50 Preferiblemente la sección de enganche incluye una primera abertura que tiene una sección de cruz que es la combinación de una cruz con todos los brazos iguales en longitud y un círculo, en donde la cruz y el círculo son concéntricos. Preferiblemente los brazos de la cruz forman cuatro canales de accionamiento dimensionados para aceptar por lo menos una unidad de accionamiento.

55 Preferiblemente cada unidad de accionamiento puede girar libremente alrededor de una línea central que es aproximadamente perpendicular a la cara de la cual se extiende.

60 Preferiblemente la sección de enganche es un zócalo para la sección de accionamiento. Preferiblemente cada unidad de accionamiento se selecciona de una superficie, un elemento giratorio extendido o una combinación de estos. En una forma altamente preferida cada unidad de accionamiento tiene un rodillo o rueda cilíndrica. En una forma alterna preferida una o más unidades de accionamiento tienen una superficie o banda de uno o más materiales seleccionados de bronce, un metal de baja fricción, un polímero de baja fricción y una cerámica de baja fricción; note que las propiedades de baja fricción pueden venir de un lubricante o ser una propiedad inherente del material utilizado.

65 La presente invención también incluye un método preferido para formar una columna de piedra granular que incluye las siguientes etapas en orden:

- una primera etapa de inserción en donde la broca de columna de piedra granular se inserta en la tierra;
 - una segunda capa en donde la sección de enganche y la sección de accionamiento se enganchan y la caja de velocidades acciona la segunda broca;
 - una tercera etapa de formación en donde se engancha el dispositivo de desplazamiento.
- Preferiblemente la caja de velocidades incluye un grupo de engranajes epicíclicos y la sección de enganche hace parte de un engranaje solar.
- Preferiblemente la sección de accionamiento es cuadrilateral en la sección de cruz. Preferiblemente el cuadrilateral es un cuadrado. En una forma alterna la sección de cruz de la sección de accionamiento es un polígono regular.
- Breve descripción de los dibujos
- Solo por vía de ejemplo, una realización preferida de la invención presente se describe en detalle adelante con referencia a los dibujos acompañantes, en los que:
- La figura 1: es una vista de un montaje de broca para formar columnas de piedra granular enterradas unidas a una plataforma de perforación;
- La figura 2: es una vista lateral de sección transversal del montaje de perforación y la estructura de soporte;
- La figura 2a: es una sección agrandada de la figura 2 que muestra la unidad de desplazamiento opcional en más detalle;
- La figura 2b: es una sección agrandada de la figura 2 que muestra un engranaje epicíclico y una sección de accionamiento opcional en más detalle;
- La figura 3: es una vista lateral de la unidad de desplazamiento;
- La figura 4: es una vista de plano de un engranaje epicíclico;
- La figura 5: es una vista lateral de la parte de la segunda broca que incluye la sección de accionamiento;
- La figura 5a: es una vista A-A de sección transversal a través del eje de la segunda broca;
- La figura 5b: es una vista B-B de sección transversal a través de la sección de accionamiento de la segunda broca;
- La figura 6: es una vista de plano del engranaje solar con la sección de enganche;
- La figura 6a: es una vista C-C de sección transversal a través del engranaje solar con el zócalo de accionamiento;
- La figura 7: es una vista lateral de una parte de la segunda broca y el engranaje solar con la sección de accionamiento desenganchada de la sección de enganche;
- La figura 7a: es una vista D-D de sección transversal a través del eje de la segunda broca con la sección de accionamiento desenganchada de la sección de enganche;
- La figura 8: es una vista lateral de una parte de la segunda broca y el engranaje solar con la sección de accionamiento y la sección de enganche enganchada;
- La figura 8a: es una vista E-E de sección cruzada a través de la sección de enganche con la sección de accionamiento y la sección de enganche enganchada;
- La figura 9: es una vista lateral de una segunda realización del ensamble de columna sin tolva o excavador de grúa;
- La figura 9a: es una vista magnificada de una primera variación de la unidad de desplazamiento de la segunda realización;
- La figura 9b: es una vista magnificada de una segunda variación de la unidad de desplazamiento de la segunda realización;
- La figura 10: es una vista de plano del engranaje solar de la segunda realización;

La figura 11: es una vista lateral parcial de la sección secundaria de la segunda broca, que incluye una variante alterna de la sección de accionamiento de la segunda realización;

La figura 12: es una vista de plano de sección transversal G-G, de la sección secundaria de la segunda realización;

La figura 13: es una vista de sección cruzada del engranaje solar de la segunda realización con la variante alterna de la sección de accionamiento enganchada;

La figura 14: es una vista de sección transversal parcial de la segunda realización del ensamble de columna sin tolva o excavador de grúa en primera posición (inserción);

La figura 15: es una vista de sección transversal parcial de la segunda realización del ensamble de columna sin tolva o excavador de grúa en una segunda posición;

La figura 16: es una vista de sección transversal parcial de la segunda realización del ensamble de columna sin tolva o excavador de grúa en una tercera posición (formación);

Definiciones:

Agregado: cuando se utiliza aquí es agregado de construcción por encima de aproximadamente 0.1 mm de tamaño (incluyendo arena, piedras, rocas trituradas, concreto triturado, escoria, etcétera).

Sinfín embocador: cuando se utiliza aquí incluye un tramo sin un eje central, similar a un sacacorchos.

Tramo: cuando se utiliza aquí es una banda de material que sigue una ruta helicoidal similar a una escalera en espiral.

Tubo: cuando se utiliza aquí un tubo significa indicar un elemento de agujero largo cuyo perfil de sección transversal externo puede ser circular o de cualquier otra forma (triangular, cuadrado, hexagonal, elíptico, etcétera) y cuya cavidad interna es circular (o aproximadamente circular/elíptica) en sección transversal.

Tenga en cuenta que los dibujos son solo representativos y las dimensiones relativas se pueden exagerar con propósito de claridad.

Primera realización de la invención

Con referencia a la Figura 1 se muestra una primera realización de un ensamble (1) de columna que incluye un ensamble (2) de broca, una tolva (3) y un soporte (4). El ensamble (1) de columna en uso se une a una grúa o excavadora (5). La grúa/excavadora (5) es de un tipo conocido utilizado en la industria y proporciona el soporte y servicio al ensamble (1) de columna.

El ensamble (2) de broca incluye una primera broca (10) y una segunda broca (11) y se utiliza para formar columnas de piedra granular enterradas.

Con referencia a la Figura 2 el ensamble (1) de columna se muestra en la sección transversal. La primera broca (10) es esencialmente un tubo hueco con una broca una segunda (11) que descansa coaxialmente alineada, y por lo menos parcialmente dentro, de dicha primer broca (10).

En la segunda broca (11) se incluye una sección (12) primaria y una sección (13) secundaria, en donde un extremo terminal de la sección (12) primaria es coterminal con un primer extremo (14) terminal de la segunda broca (11), y un extremo terminal de la sección (13) secundaria es coterminal con un segundo extremo terminal (15) de la segunda broca (11). El primer extremo (14) terminal y el segundo extremo (15) terminal tienen extremos terminales opuestos de la segunda broca (11). La sección (12) primaria es el extremo de la segunda broca (11) que se ubica más cercano al extremo (15a) primario de la primera broca (10), en donde el extremo (15a) primario es el extremo terminal abierto de la primera broca (10) que ingresa a la primera tierra.

La tolva (3) es un contenedor para el agregado que se va a utilizar para formar la columna granular. En este caso es esencial un cono truncado con una sección cilíndrica que se extiende desde la base del cono, el extremo truncado forma la base de la tolva (3).

El ensamble de columna (1) incluye adicionalmente un dispositivo (16) de movimiento y una caja de velocidades (17). En el que el dispositivo (16) de movimiento se une al soporte (4) e indirectamente a la sección (13) secundaria y/o segundo extremo (15) terminal, y la caja de velocidades (17) se configura o adapta para conducir, cuando esté en uso, en una o ambas brocas (10.11).

El dispositivo (16) de movimiento es más probablemente es un deshornador neumático o hidráulico de tipo conocido, pero, puede ser cualquier dispositivo que pueda mover la segunda broca (11) longitudinalmente dentro de la primera broca (10).

5 La sección (12) primaria es un sinfín embocador que incluye un extremo de tramo (18) de broca que es coterminado con el primer extremo (14) terminal. El tramo (18) de broca puede extenderse junto a parte o toda la longitud de la sección (12) primaria.

10 Para mayor claridad dos secciones ampliadas se muestran como Figura 2a y Figura 2b, en la Figura 2a el segundo broca (11) incluye o es fijado en una unidad de desplazamiento (20) y en la Figura 2b la sección (13) secundaria de la segunda broca (11) incluye una sección (21) de accionamiento. Puede incluir la segunda broca (11), uno de, o ambos, la unidad de desplazamiento (20) y la sección (21) de accionamiento.

15 Con referencia a la Figura 2a y Figura 3 se muestra una porción de la sección (13) secundaria de la segunda broca (11) con una variante de la unidad (20) de desplazamiento. En esta variante la unidad (20) de desplazamiento se conecta en forma rígida a o se forma como una parte de la sección (13) secundaria de la segunda broca (11). La unidad (20) de desplazamiento se puede unir permanentemente (soldar sobre la segunda broca (11) por ejemplo), formar como parte de la segunda broca (11) o unir en forma liberal (por ejemplo, con llaves y/o pernos a la segunda broca (11)).

20 En las Figuras 2a y 3 la unidad (20) de desplazamiento se muestra como un cilindro alineado coaxialmente con la segunda broca (11) que incluye un canal (22) guía. El canal (22) guía tiene un canal circunferencial continuo en la superficie de la unidad (20) de desplazamiento que sigue una ruta similar a onda suave. La forma de onda del canal (22) guía probablemente es aproximado sinusoidal (o la superposición de una pluralidad de formas de onda sinusoidales aproximadamente) y tiene una distancia de pico a valle de entre 1 mm y 400 mm, aunque se considera que probablemente este entre 20 mm y 100 mm. Las figuras muestran un canal (22) guía de dos longitudes de onda, pero esto probablemente dependa de la velocidad de rotación de la segunda broca (11), el tamaño del agregado y la distancia de pico a valle del canal (22) de guía. La longitud del canal (22) de guía será de por lo menos una longitud de onda y probablemente caiga dentro del rango de entre 1 y 10 longitudes de onda para la mayoría de aplicaciones.

25 Se considera que la forma de onda consistirá de un número completo de ondas de la misma forma de ondas y frecuencia, pero algunas aplicaciones pueden beneficiarse de una forma de onda variable que consiste en una serie de longitudes de ondas completas o parciales de la misma o diferente forma de onda y/o frecuencia. El canal (22) de guía también puede beneficiarse de la discontinuidad. Cabe observar que la forma de onda puede ser una superposición de formas de onda diferentes, en donde aquellas formas de ondas superpuestas tienen diferentes frecuencias y/o alturas de pico a valle. Por ejemplo, una onda con una periodicidad de 1 con un pico a valle de 25 mm se puede combinar con una onda con una periodicidad de 5 y un pico a valle de 1 mm, de tal manera que la unidad de desplazamiento imparte un movimiento grande lento combinado con un desplazamiento corto más rápido al mismo tiempo.

40 El canal (22) de guía incluye paredes (23, 24) de canal que son paredes laterales del canal (22) guía.

El soporte (4) incluye una estructura de (25) retención y medios (26) de guía, en donde la estructura (25) de retención es una estructura diseñada para retener los medios (26) de guía dentro del canal (22) de guía. En este caso los medios (26) de guía son rodillos que giran libremente o ruedas de un tipo conocido que tienen

45 dimensionadas para ajustarse entre las paredes (23, 24) de canal del canal (22) de guía. Cabe notar que los medios (26) de guía pueden ser cualquier dispositivo que puede se pueda mover libremente a lo largo del canal (22) de guía entre las paredes (23, 24) de canal, por ejemplo, ruedas, rodillos, bloques de material, construcciones con una o más superficies de baja fricción, construcciones con bolas o rodillos que hacen contacto con una o más paredes (23, 24) de canal, etcétera. Unos medios (26) de guía, en este caso que se muestra cada uno como una rueda, se ubican

50 dentro del canal (22) de guía en dos lados opuestos diametralmente de la unidad (20) de desplazamiento.

El uso de los medios (26) de guía operan en forma cooperativa con el canal (22) guía para mover la unidad (20) de desplazamiento y la segunda broca (11) coaxialmente con respecto a la primera broca (10). Se ha encontrado que este movimiento minimiza o elimina la formación de bóvedas del agregado cuando el ensamble (1) de columna se

55 utiliza en una forma similar a aquella descrita en el PCT/IB2012/051585 para formar una columna de piedra granular.

En otras palabras, cuando la unidad (20) de desplazamiento está en uso, la segunda broca (11) gira con la unidad (20) de desplazamiento, pero los medios (2) de guía permanecen en una posición fija unida a la estructura (25) de retención. Esto significa que la segunda broca (11) gira cada medio (26) de guía que se mueve a lo largo del canal (22) de guía en paralelo a uno o en ambas paredes (23, 24) de canal. Cuando los medios (26) de guía se mueven a lo largo de la longitud del canal (20) de guía la segunda broca (10) se desliza coaxialmente en relación con la primera broca (10).

60

La velocidad y magnitud del desplazamiento coaxial entre la primera y segunda broca (10, 11) se determina por la forma de onda del canal (20) guía y como tal este puede ser optimizar para aplicaciones específicas.

65

5 Cabe notar que los medios (26) de guía pueden ser sólidos y formar de un material de baja fricción (bronce, politetrafluoroetileno, polímeros, cerámicas, etcétera) o ser un dispositivo que contiene uno o más elementos giratorios que pueden hacer contacto con uno o ambas paredes (23, 24) de canal. Los medios (26) de guía tienen dimensiones y diseñan para actuar cooperativamente con el canal (22) de guía para mover la unidad (20) de desplazamiento y la segunda broca (11) a la que ellos se unen, o forman como una parte de, coaxialmente con respecto a la primera broca (10).

10 Como se puede ver en la Figura 3 la segunda broca (11) se puede extender más allá de la unidad (20) de desplazamiento, como tal el segundo extremo de terminal (15) no necesariamente es coterminar con la unidad (20) de desplazamiento.

15 Con referencia a las Figuras 2 y 2a se puede ver que el dispositivo (16) de movimiento se conecta indirectamente a la segunda broca (11) mediante medios (26) de guía, ya que estos enganchan con, pero no se unen directamente a la unidad (20) de desplazamiento. Adicionalmente el dispositivo (16) de movimiento puede incluir un aislador (27) para aislar rotacionalmente coaxialmente el dispositivo (16) de movimiento de la primera broca (10) o segunda broca (11), este aislador (27) puede ser un cojinete (rodillo/bola), buje o cualquier otro similar.

20 Con referencia a la Figura 4 se muestra un engranaje (30) epicíclico estándar, el engranaje epicíclico (30) incluye un engranaje anular o anillo (31), engranajes (32) planetarios y un engranaje (33) solar. El engranaje (33) solar se ubica centralmente con, en este caso, tres engranajes (32) planetarios distribuido uniformemente alrededor y entremezclado con el engranaje (33) solar. El engranaje (31) de anillo o anular es un engranaje de anillo con dientes en la superficie interna, el engranaje (31) de anillo o anular se entremezcla con todos los engranajes (32) planetarios.

25 La caja de velocidades (17) mostrada en la Figura 2b incluye un grupo (30) de engranaje epicíclico con un anillo o engranaje de anillo (31), más que un engranaje (32) planetarios y un engranaje (33) solar.

30 Con referencia a la Figura 5 con la sección de la segunda broca (11) que incluye la sección (21) de accionamiento se muestra en más detalle. En este caso la sección (21) de accionamiento se ubica entre la sección (12) primaria y la sección (13) secundaria de la segunda broca (11).

35 Con referencia a las Figuras 5, 5a y 5b, en donde la Figura 5a es una sección transversal de la sección (21) de accionamiento en la dirección de las flechas A-A en la Figura 5 y Figura 5b es una vista seccional transversal de la sección (12) primaria de la segunda broca (11) en la dirección de las flechas B-B en la Figura 5. En este caso la sección transversal de la sección (12) primaria es circular e igual que la sección (13) secundaria. La sección transversal A-A, de la sección (21) de accionamiento es un cuadrado con la distancia entre las caras opuestas iguales al diámetro de la sección transversal circular, B-B, de la sección (12) primaria.

40 Con referencia a la Figura 6 el engranaje (33) solar incluye una sección (39) de enganche. La sección (39) de enganche incluye un par de primeros medios (40) de contacto y un par de segundo medios (41) de contacto que se muestran en vista de plano con el engranaje (33) solar que descansa en el plano x-y. Cada medio (40) de contacto tiene un rodillo cilíndrico en un eje coaxial.

45 En esta vista los primeros medios (40) de contacto son paralelos y los segundos medios (41) de contacto son paralelos pero los primeros medios (40) de contacto descansan perpendiculares a los segundos medios (41) de contacto. La distancia entre el par de primeros medios (40) de contacto es igual al diámetro de la sección (12) primaria con cada primer medio (40) de contacto equidistantes del centro del engranaje (33) solar. De la misma manera la distancia entre el par de segundos medios (40) de contacto es igual al diámetro de la sección (12) primaria con cada segundos medios (40) de contacto equidistante del centro del engranaje (33) solar. Observe que si la sección A-A transversal no es un cuadrado entonces la distancia entre los pares respectivos medios (40, 41) de contacto dependerá de las caras de la sección (21) de accionamiento, cada par medios (40, 41) de contacto están destinados a engancharse.

55 La Figura 6a es una vista de sección transversal en la dirección de las flechas C-C a través engranaje (33) solar. La Figura 6a es una vista sección transversal del engranaje (33) solar visto en el plano x-z.

60 En la Figura 6a los primeros medios (40) de contacto son paralelos entre sí y la línea central del engranaje (33) solar. En la Figura 6a, los segundos medios (41) de contacto son aproximadamente perpendiculares entre sí y la línea central del engranaje (33) solar. Cuando los medios de contacto (40, 41) incorporan un elemento giratorio largo (rodillo cilíndrico en este caso) reducen la fricción, este elemento giratorio debe ser paralelo a, o en ángulo con respecto a, la línea central del engranaje (33) solar para minimizar la formación de rozaduras. El ángulo óptimo de los medios (40, 41) de contacto con respecto a, la línea central del engranaje (33) solar dependerá del diámetro de los medios (40, 41) de contacto y el diámetro de la sección (12) primaria.

Unos medios preferidos de utilización de la sección (21) de accionamiento se muestran en la Figura 7, 7a, 8 y 8a; en el que las Figuras 7a y 8a son vistas de sección transversal en la dirección de las flechas D-D y E-E respectivamente.

5 En las Figuras 7 y 7a, la sección (21) de accionamiento no se engancha con la sección (39) de enganche y como tal el engranaje (33) solar está libre de girar con respecto a la segunda broca (11).

10 En la Figura 8 y 8a el dispositivo (16) de movimiento ha movido la sección (21) de accionamiento con respecto al engranaje (33) solar. La sección (21) de accionamiento y la sección (39) de enganche cooperan ahora para transferir la rotación del engranaje (33) solar a la segunda broca (11) o viceversa, dependiendo de cuál se está accionando.

15 Cuando se forma una columna de piedra granular el ensamble (2) de broca gira y se inserta en la tierra durante inserción, que puede ser deseable conserve las primeras y segundas brocas (10, 11) que giran en la misma forma. Cuando el ensamble (2) de broca alcanza la profundidad requerida el agregado que forma la columna de piedra granular se carga en la base del ensamble de broca cuando el ensamble (2) de broca se retira. En este caso puede ser deseable girar las primeras y segundas brocas (10, 11) en direcciones opuestas. Si la segunda broca (11) incorpora la sección (21) de accionamiento y un engranaje (33) solar con la sección (39) de enganche se utiliza en esta rotación opuesta se puede lograr fácilmente. Sin la sección (39) de enganche y la sección (21) de accionamiento presentan dos medios de accionamiento separados, uno para cada broca (10, 11) probablemente se requieran.

En realizaciones adicionales la caja de velocidades puede no ser una caja de velocidades epicíclica sino una sección (39) de enganche que puede aún estar presente en uno de los engranajes.

25 En realizaciones alternas (no mostrados) la sección A-A no necesita ser cuadrada puede tener cualquier forma de polígono donde la distancia entre por lo menos un par de caras paralelas opuestas es igual al diámetro de la sección (12) primaria. Por ejemplo, la sección A-A transversal puede ser un hexágono regular, un rectángulo o tener cualquier otra forma adecuada.

30 En realizaciones adicionales (no mostrados), en donde los medios (40) de contacto están presentes, los medios (40) de contacto pueden simplemente ser las paredes internas de un zócalo que tiene dimensiones internas para engancharse con la sección (21) de accionamiento. En este caso los medios (40) de contacto pueden ser bronce o un auto lubricante, y/o material solido de baja fricción (metal, polímero o cerámica por ejemplo).

35 En realizaciones adicionales (no mostrados), en donde los medios de contacto están presentes pueden simplemente ser bloques o tiras de material adecuado, en este caso probablemente sean auto lubricantes y/o material de baja fricción, tal como bronce, un polímero o una cerámica. Alternativamente cada medio (40) de contacto puede simplemente incluir uno o más elementos giratorios que hacen contacto con la superficie de la sección (12) primaria o la sección (21) de accionamiento.

40 En una realización adicional (no mostrada), en donde la unidad (20) de desplazamiento está presente, el canal (22) guía se puede formar en un anillo de material unido a la estructura (25) de retención y los medios (26) de guía unido a la segunda broca (11). Los medios (26) de guía aún se moverían a lo largo del canal (22) de guía, pero pueden girar la segunda broca (11) siempre que se accionen a diferencia de permanecer estáticos con respecto al ensamble (2) de columna.

Mejor modo de llevar a cabo la invención

50 Con referencia a la Figura 9 una segunda realización del ensamble (1) de columna se muestra con la tolva (3) y la grúa (5) excavadora retirada para claridad. En este caso se muestra una cabeza (50) giratoria de tipo conocido, esta cabeza (50) giratoria se configura para girar la primera broca (10).

55 En esta segunda realización la primera broca (10) incluye una sección (51) expandida ubicada cerca a o en el extremo (15a) primario. La sección (51) expandida tiene esencialmente dos conos truncados separados por una sección cilíndrica, en la que las bases de los conos son coextensivos con los extremos del cilindro.

60 La Figura 9 muestra primeros tramos (52, 53) alfa y beta, que son tramos en el exterior de la primera broca (10). Los primeros tramos (52, 53) alfa y beta puede tener la misma lateralidad o lateralidad opuesta, y puede tener ya sea la misma lateralidad como el tramo (18) de broca.

En la Figura 9 la unidad (20) de desplazamiento se muestra dentro de un dispositivo (55) de desplazamiento con dos pestañas (56, 57) de enganche que se extienden desde una carcasa (6) externa. Cuando se cierra la carcasa externa (60), por lo menos parcialmente, las partes en movimiento del dispositivo (55) de desplazamiento.

65 Con referencia a la Figura 9a y 9b se muestra una vista expandida de las dos variaciones del dispositivo (55) de desplazamiento, con el interior expuesto o en la sección transversal para claridad. El dispositivo (55) de

desplazamiento incluye la unidad (20) de desplazamiento y el medio (26) de guía se alojan dentro de la carcasa (60) externa. En ambas variaciones el dispositivo (16) de movimiento se fija a la caja (60) externa por un aislador (27). El aislador (27) se aísla rotacionalmente (coaxialmente) del dispositivo (16) de movimiento y la caja (60) externa cuyos medios de conexiones eléctricos, hidráulicos o neumáticos para el dispositivo (16) de movimiento no se necesitan tener en cuenta para esto. Como se indica en la primera realización el aislador (27) es más probable que sea un rodamiento de rodillos, rodamiento de bolas, buje o similar, pero que no aísla coaxialmente, o rotacionalmente, el dispositivo (16) de movimiento de las brocas (10, 11), se puede utilizar ya sea directamente o indirectamente.

La primera variación del dispositivo (55) de desplazamiento se muestra en la Figura 9a y en esta variación la unidad (20) de desplazamiento es esencialmente la misma que se describe para la primera realización, con el canal (22) de guía circunferencialmente cortado en la superficie externa de un cilindro fijado a, o formado como parte de la segunda broca (11), pero el medio (26) de guía se extiende desde una pared interna de la carcasa (60) externa. Cabe notar que el medio (26) de guía se puede fijar a la carcasa (60) externa del dispositivo (20) de desplazamiento directamente o indirectamente.

En la Figura 9b una segunda variación del dispositivo (55) de desplazamiento se muestra en la sección transversal, en esta segunda variación los medios (26) de guía se fijan a la superficie de la segunda broca (11) y la unidad (20) de desplazamiento se fija a o forma como parte de la carcasa (60) externa. Es esta segunda variación la unidad (20) de desplazamiento es un anillo con el canal (22) guía cortado circunferencialmente en la pared (61) interna.

Se presenta un espacio (62) de desplazamiento, que es un vacío, entre el segundo extremo (15) terminal de la segunda broca (11) y la carcasa (60) externa para permitir que la segunda broca (11) se desplace con relación al desplazamiento (55) cuando está en uso el dispositivo (55) de desplazamiento. Las dimensiones del espacio (62) de desplazamiento están de tal manera que cuando está en uso la segunda broca (11) no se puede hacer contacto con la carcasa (60) externa.

En la Figura 10 se muestra el engranaje (33) central con una sección (39) de enganche que incluye una primera abertura (65) en vista de plano. En esta segunda realización la primera abertura (65) pasa a través del grosor total del engranaje (33) central. En esta vista la primera abertura (65) es la combinación de una cruz con todos los brazos iguales en longitud y un círculo, los centros de la cruz, el círculo y el engranaje (33) central son coincidentes. Los brazos de la cruz forman cuatro canales (66) de accionamiento a través del engranaje (33) central. El diámetro del círculo es d_1 .

Con referencia a las Figuras 11 y 12 se muestran una porción de la sección (13) secundaria y una vista en sección transversal de la sección (21) de accionamiento respectivamente. En esta segunda realización el eje de la segunda broca (11) en la sección (21) de accionamiento es esencialmente cuadrado en sección transversal con una dimensión diagonal máxima de d_2 , donde d_2 es menor de o a lo sumo igual a d_1 .

La sección (13) de accionamiento adicionalmente incluye 4 pares de unidades (67) de accionamiento, en las que una unidad (67) de accionamiento de cada par se ubica diametralmente opuesta a las caras del eje de la segunda broca (11) a la otra. Cada unidad (67) de accionamiento es una rueda o rodillo configurado para girar sobre una barra (68) de accionamiento a la que se fija. Cada barra (68) de accionamiento es un eje que se extienden aproximadamente perpendicularmente desde una cara (69) de la sección (21) de accionamiento. En algunos casos la barra (68) de accionamiento se extenderá a través del eje de la segunda broca (11) que une pares de unidades de accionamiento.

Se muestran dos unidades (67) de accionamiento ubicadas en cada cara de la sección (21) de accionamiento, se separan a lo largo de la longitud de la sección (21) de accionamiento. La línea central de cada barra (68) de accionamiento es perpendicular a, y pasa a través de la línea central de la segunda broca (11).

La Figura 13 muestra una vista en sección transversal del engranaje (33) central y la sección (21) de accionamiento de la segunda realización enganchada en la posición de accionamiento. En la posición de accionamiento el engranaje (33) central puede accionar de forma rotacional la segunda broca (11).

En la posición de accionamiento las unidades (67) de accionamiento se han empujado en un canal (66) de unidad complementaria, de tal manera que cada unidad (67) de accionamiento se dimensiona para encajar dentro del canal (66) de accionamiento asociado.

Un método preferido para utilizar la segunda realización se describirá ahora con referencia a las Figuras 14, 15 y 16 en las que el ensamble (1) de columna se muestra con la tolva (3) y se retira la grúa (5) excavadora para mayor claridad.

En la Figura 14 se muestra el ensamble (1) de columna en una primera inserción o posición, en la que se desengancha el dispositivo (55) de desplazamiento y la segunda broca (11) no es accionada por la caja (17) de velocidades. En esta posición el ensamble (2) de broca se inserta en la tierra para iniciar la formación de una columna de piedra granular, la primera broca (10) se hace girar mediante la cabeza (50) giratoria y se fuerza en la

tierra. La segunda broca (11) puede ser estacionaria o girar durante esta etapa (por ejemplo, con la primera broca (10)).

5 Se ubica y fija a un lado de la caja (17) de velocidades, el lado más cercano al dispositivo (16) de movimiento, un dispositivo (70) de bloqueo. El dispositivo (70) de bloqueo es un tubo de paredes delgadas que se encuentra coaxial con la segunda broca (11) que incluye aberturas (71) de enganche. Cada abertura (71) de enganche es una ranura que se extiende en el dispositivo (70) de bloqueo que se dimensiona y configura para aceptar una pestaña (56, 57) de enganche.

10 Cuando el ensamble (2) de broca está a la profundidad requerida y la columna de piedra que se va a formar en el dispositivo (16) de movimiento empuja la segunda broca (11) relativa a la primera broca (10). El dispositivo (16) de movimiento luego provoca que el primer extremo (14) terminal se extienda lejos desde el extremo (15a) primario.

15 El dispositivo (16) de movimiento continúa empujando la segunda broca (11) a través de la primera broca (10), como se muestra en la Figura 15, las unidades (67) de accionamiento se enganchan con los canales (66) de accionamiento, en esta segunda posición la caja (17) de velocidades puede accionar la segunda broca (11) para cargar cualquier agregado dentro de la primera broca (10) fuera del extremo (15a) primario para formar una columna de piedra cuando el ensamble (2) de broca se retira de la tierra.

20 En la Figura 16 el dispositivo (16) de movimiento ha empujado la segunda broca (11) en una tercera (formación) posición, en esta posición cada pestaña (56, 57) de enganche se ha empujado en enganche completo con la abertura (71) de enganche complementaria. La segunda broca (11) también se empuja adicionalmente a través de la primera broca (10), que extiende el primer extremo (14) terminal aún más desde el ensamble (2) de broca.

25 El dispositivo (55) de desplazamiento ahora puede desplazar la primera y segunda brocas (10, 11) en relación una con la otra cuando el ensamble de broca se retira desde el suelo. El movimiento longitudinal diferencial de la segunda broca (11) con respecto a la primera broca (10) minimiza la posibilidad de que el agregado de puente ayude a producir una columna de piedra de calidad uniforme. También se considera que el dispositivo (55) de desplazamiento ayuda en la compactación de la columna de piedra.

30 Aunque se prefiere que se presenten etiquetas (56, 57) de enganche sobre el dispositivo (55) de desplazamiento son opcionales y se puede utilizar un método alternativo para enganchar el dispositivo (55) de desplazamiento.

35 En algunas realizaciones (no mostradas) los canales (66) de accionamiento pueden tener una forma de sección transversal diferente, por ejemplo, la sección transversal puede ser semicircular. En este caso las unidades (67) de accionamiento tendrán una forma complementaria.

40 En algunas realizaciones las unidades (67) de accionamiento se fijan de forma permanente a las barras (68) de accionamiento asociada y esta se configura para girar. En aún otras realizaciones las unidades (67) de accionamiento no se configuran para girar, actúan solo como llaves de accionamiento.

45 Aunque se describe la caja (17) de velocidades como una caja de velocidades epicíclica puede tener cualquier forma adecuada de caja (17) de velocidades que permite que la cabeza (50) giratoria accione directamente la primera broca (10) e indirectamente, a través de la caja (17) de velocidades, accione la segunda broca (11).

Preferiblemente están presentes dos medios (26) de guía pero en algunos casos puede ser uno o más de dos.

50 En uso el medio (26) de guía opera de forma cooperativa con el canal (22) guía para mover la unidad (20) de desplazamiento o medio (26) de guía y la segunda broca (11) de forma coaxial con respecto a la primera broca (10).

Clave

1. Ensamble de columna;
2. Ensamble de broca;
- 55 3. Tolva;
4. Soporte;
5. Grúa excavadora;
10. Primera broca;
11. Segunda broca;
- 60 12. Sección primaria (de la segunda broca);
13. Sección secundaria (de la segunda broca)
14. Primer extremo terminal;
15. Segundo extremo terminal;
- 15a. Extremo primario (de la primera broca);
- 65 16. Dispositivo de movimiento;
17. Caja de velocidades;

- 18. Tramo de broca;
- 20. Unidad de desplazamiento;
- 21. Sección de accionamiento (de la segunda broca);
- 22. Canal guía;
- 5 23. Pared de canal (pared lateral del canal guía);
- 24. Pared de canal (pared lateral del canal guía);
- 25. Estructura de retención;
- 26. Medio de guía;
- 27. Aislador (dispositivo de movimiento se aísla rotacionalmente y dispositivo de desplazamiento);
- 10 30. Juego de engranajes epicicloidales;
- 31. Engranaje anular o de anillo;
- 32. Engranaje planetario;
- 33. Engranaje central;
- 39. Sección de enganche;
- 15 40. Primer medio de contacto;
- 41. Segundo de contacto de contacto;
- 50. Cabeza giratoria;
- 51. Sección expandida (de la primera broca);
- 52. Primer tramo alfa;
- 20 53. Primer tramo beta;
- 55. Dispositivo de desplazamiento;
- 56. Pestaña de enganche (sobre dispositivo de desplazamiento cerrado);
- 57. Pestaña de enganche (sobre dispositivo de desplazamiento cerrado);
- 60. Carcasa externa (del dispositivo de desplazamiento cerrado)
- 25 61. Pared interna (de la unidad de desplazamiento cuando es un anillo);
- 65. Primera abertura (abertura en forma transversal a través del engranaje central);
- 66. Canales de accionamiento (a través de engranaje central, segunda realización);
- 67. Unidades de accionamiento (segunda realización);
- 68. Barra de accionamiento (segunda realización se conectan pares de unidades de accionamiento);
- 30 70. Dispositivo de bloqueo (para enganche con dispositivo de desplazamiento);
- 71. Abertura de enganche;

REIVINDICACIONES

1. Una broca de columna de piedra angular que incluye una primera broca, una segunda broca y un dispositivo de desplazamiento, en el que
- 5 - la primera broca incluye un tubo dentro del cual la segunda broca por lo menos se encuentra parcialmente, coaxialmente;
- la segunda broca incluye un tramo de broca y primer extremo terminal;
- 10 - el dispositivo de desplazamiento incluye una unidad de desplazamiento y por lo menos un medio de guía;
- la unidad de desplazamiento incluye un canal guía y una pared expuesta de tal manera que el canal guía se extiende en la pared expuesta;
- 15 - la pared expuesta se encuentra aproximadamente paralela a una línea central de la segunda broca; y
- por lo menos un medio de guía se ubica dentro del canal guía; de tal manera que el canal guía es un canal circunferencial continuo que sigue una onda similar a ruta, y ya sea por lo menos un medio de guía o la unidad de desplazamiento a la segunda broca.
- 20 2. Una broca de columna de piedra angular como se reivindica en la reivindicación 1 en el que, el canal guía sigue una onda similar a ruta lisa.
3. Una broca de columna de piedra angular como se reivindica en la reivindicación 1 o reivindicación 2 en el que, el canal guía es aproximadamente sinusoidal.
- 25 4. Una broca de columna de piedra angular como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 en el que, el canal guía es una forma de onda por lo menos 1 y hasta 100 longitudes de onda en longitud.
5. Una broca de columna de piedra angular como se reivindica en la reivindicación 4 en la que, el número de longitudes de onda está entre 1 y 10.
- 30 6. Una broca de columna de piedra angular como se reivindica en la reivindicación 1 o reivindicación 2 en el que, el canal guía se compone de una pluralidad de ondas parciales o una superposición de formas de onda.
- 35 7. Una broca de columna de piedra angular como se reivindica en la reivindicación 6 en el que el canal guía es una superposición de dos o más formas de ondas subsidiarias separadas, cada forma de onda subsidiaria tiene diferentes longitudes de onda y/o distancia de pico a valle.
- 40 8. Una broca de columna de piedra angular como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que, el canal guía tiene una distancia de pico a valle de entre 1 mm y 400 mm.
9. Una broca de columna de piedra angular como se reivindica en la reivindicación 8 en el que, la distancia de pico a valle es 25 mm a 100 mm.
- 45 10. Una broca de columna de piedra angular como se reivindica en la reivindicación 8 o 9 en el que, la distancia de pico a valle es 50 mm.
11. Una broca de columna de piedra angular como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que, la broca de columna de piedra angular incluye una caja de velocidades que se fija a, o se adapta para ser accionado por, la primera broca, de tal manera que la segunda broca incluye una sección de accionamiento y la caja de velocidades incluye una sección de enganche, en la que la sección de accionamiento y sección de enganche se fijan para cooperar para transferir el movimiento rotacional en la primera broca al segunda broca o desde una cabeza giratoria a la primera y/o segunda broca.
- 50 12. Un método para utilizar la broca de columna de piedra como se reivindica en la reivindicación 11 de las reivindicaciones precedentes que incluye las siguientes etapas en orden:
- 55 - una primera etapa o etapa de inserción en la que la broca de columna de piedra angular se inserta en la tierra;
- 60 - una segunda etapa en la que la sección de enganche y sección de accionamiento se enganchan y la caja de velocidades acciona la segunda broca;
- una tercera etapa o etapa de formación en la que se engancha el dispositivo de desplazamiento.

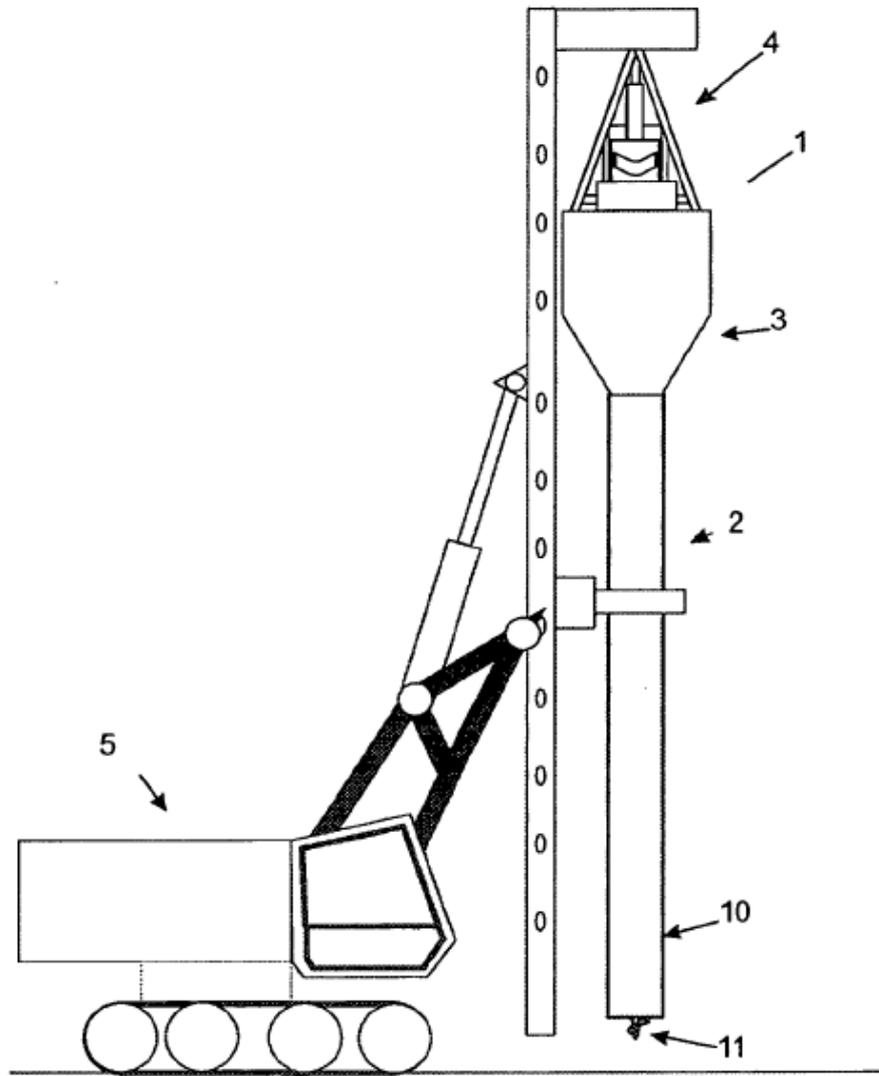
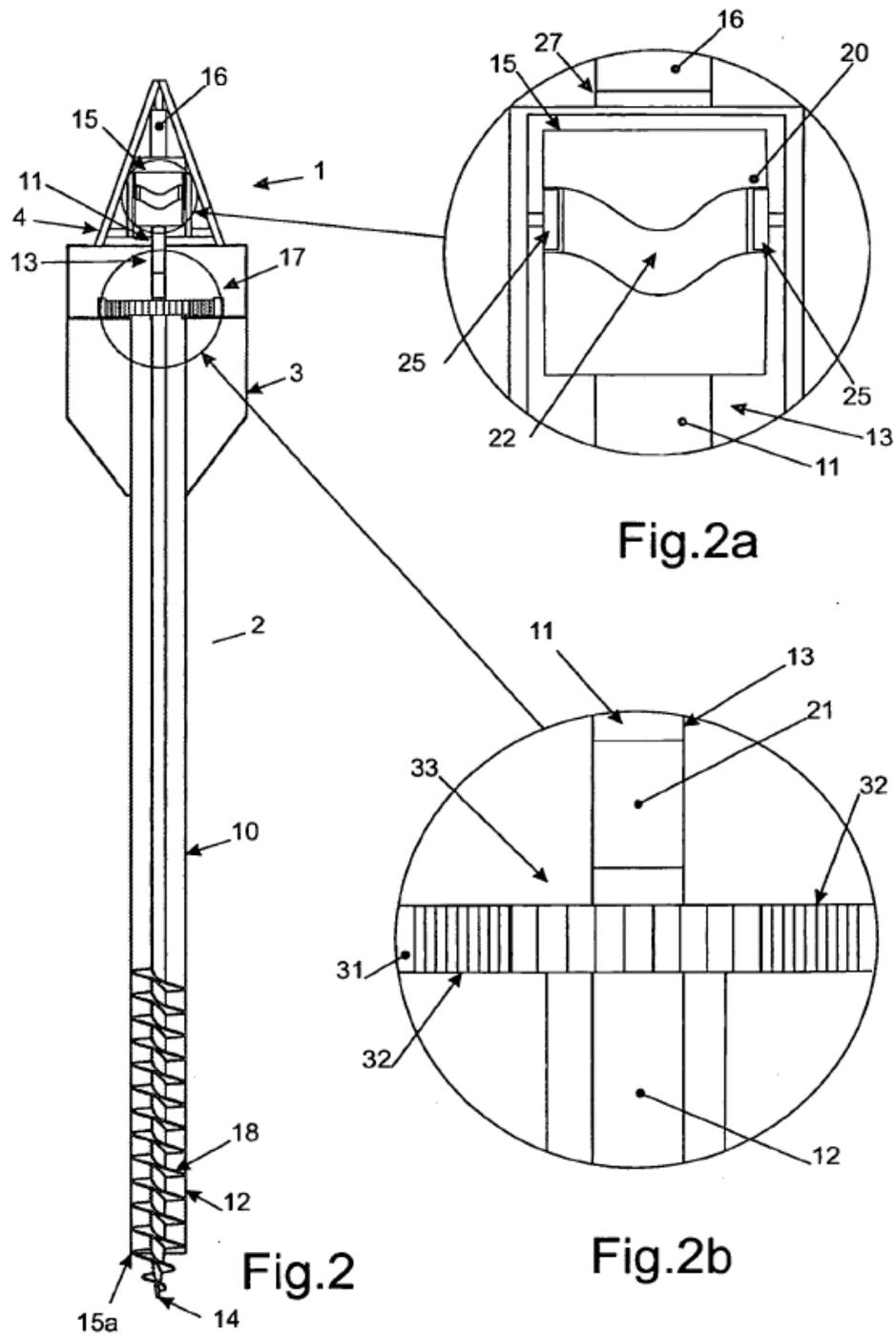


Fig. 1



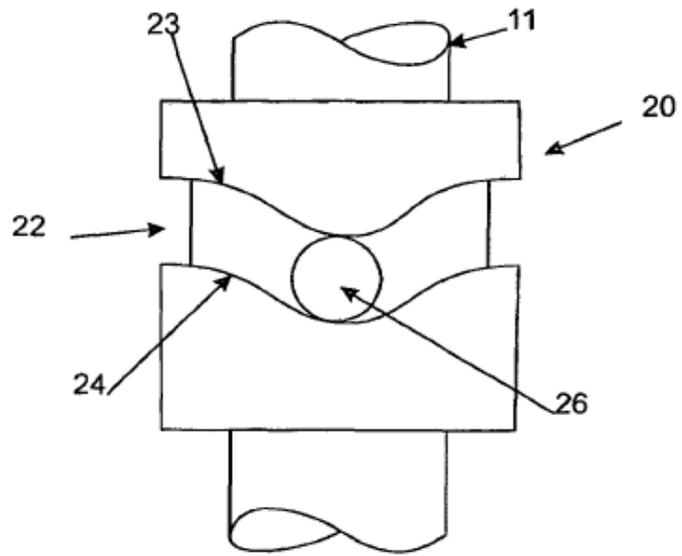


Fig. 3

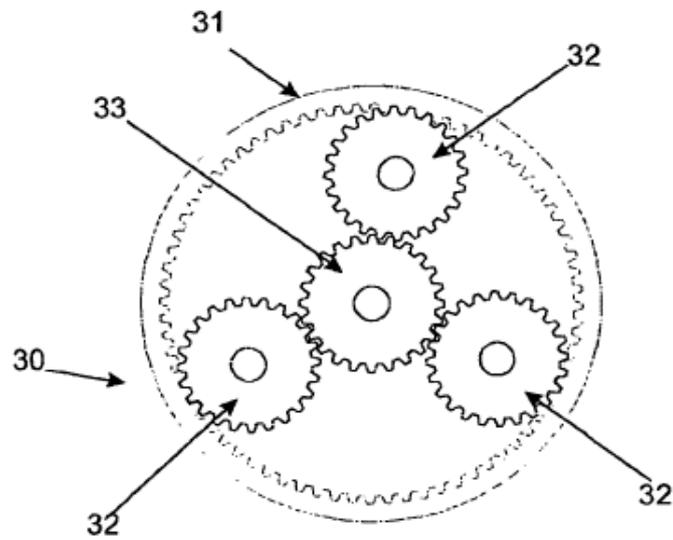
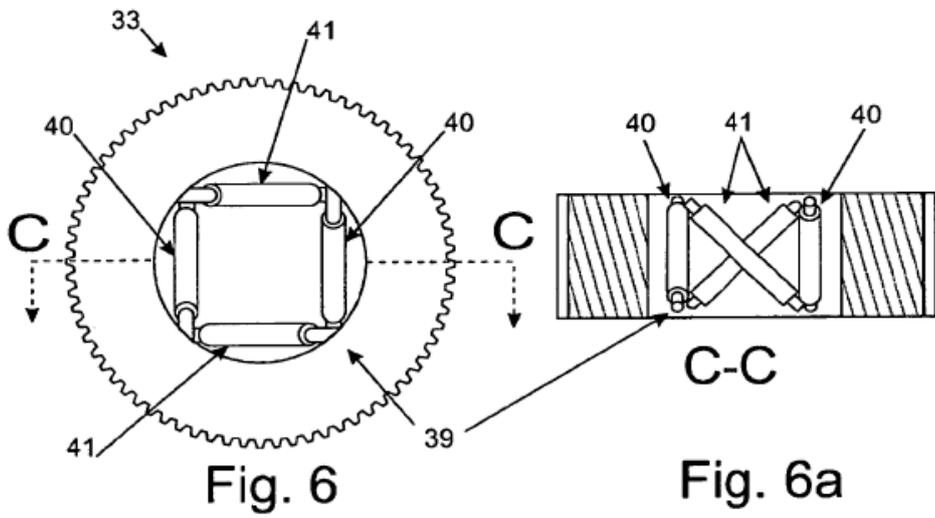
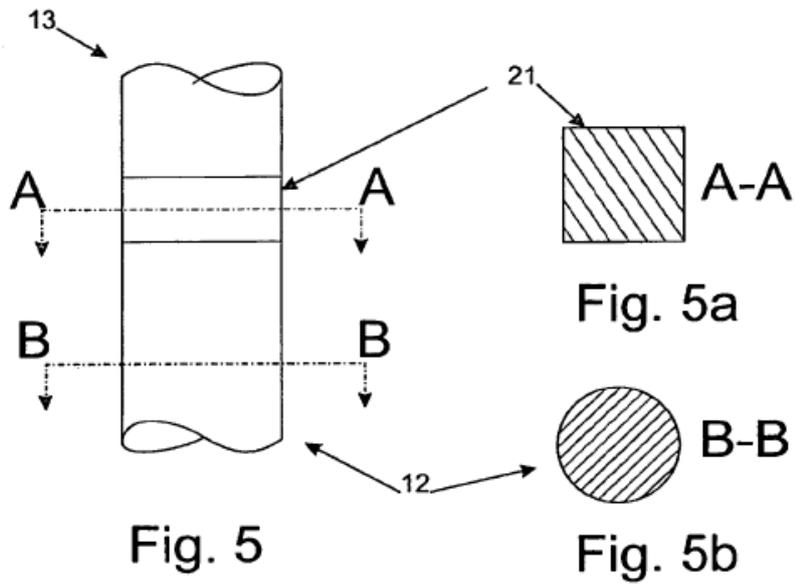


Fig. 4



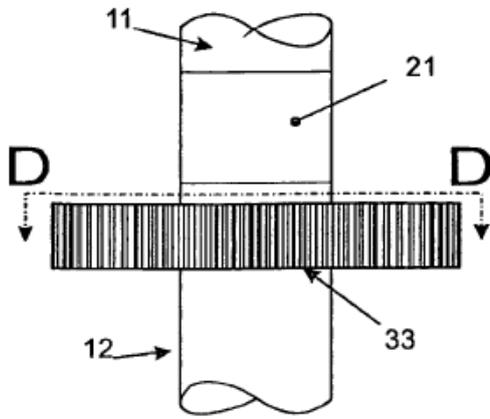
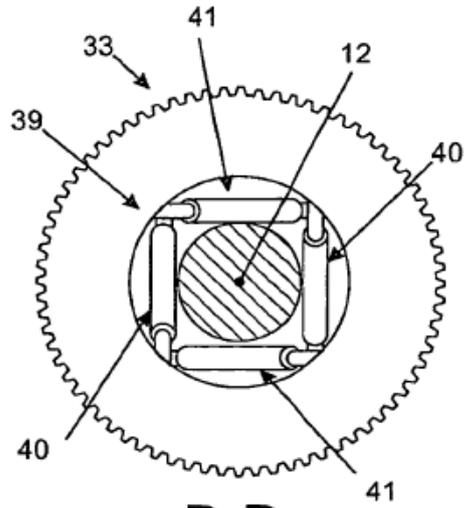


Fig. 7



D-D
Fig. 7a

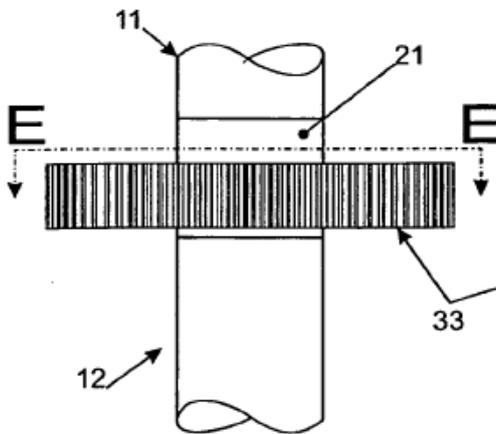
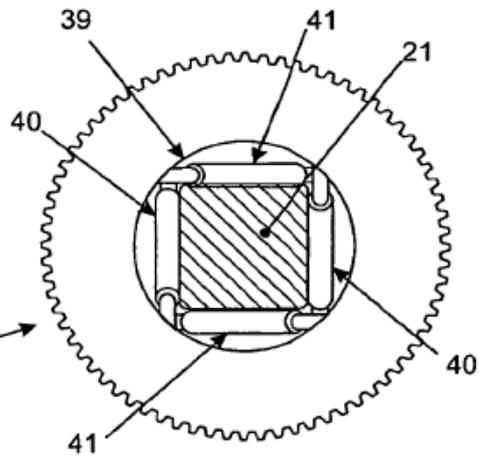
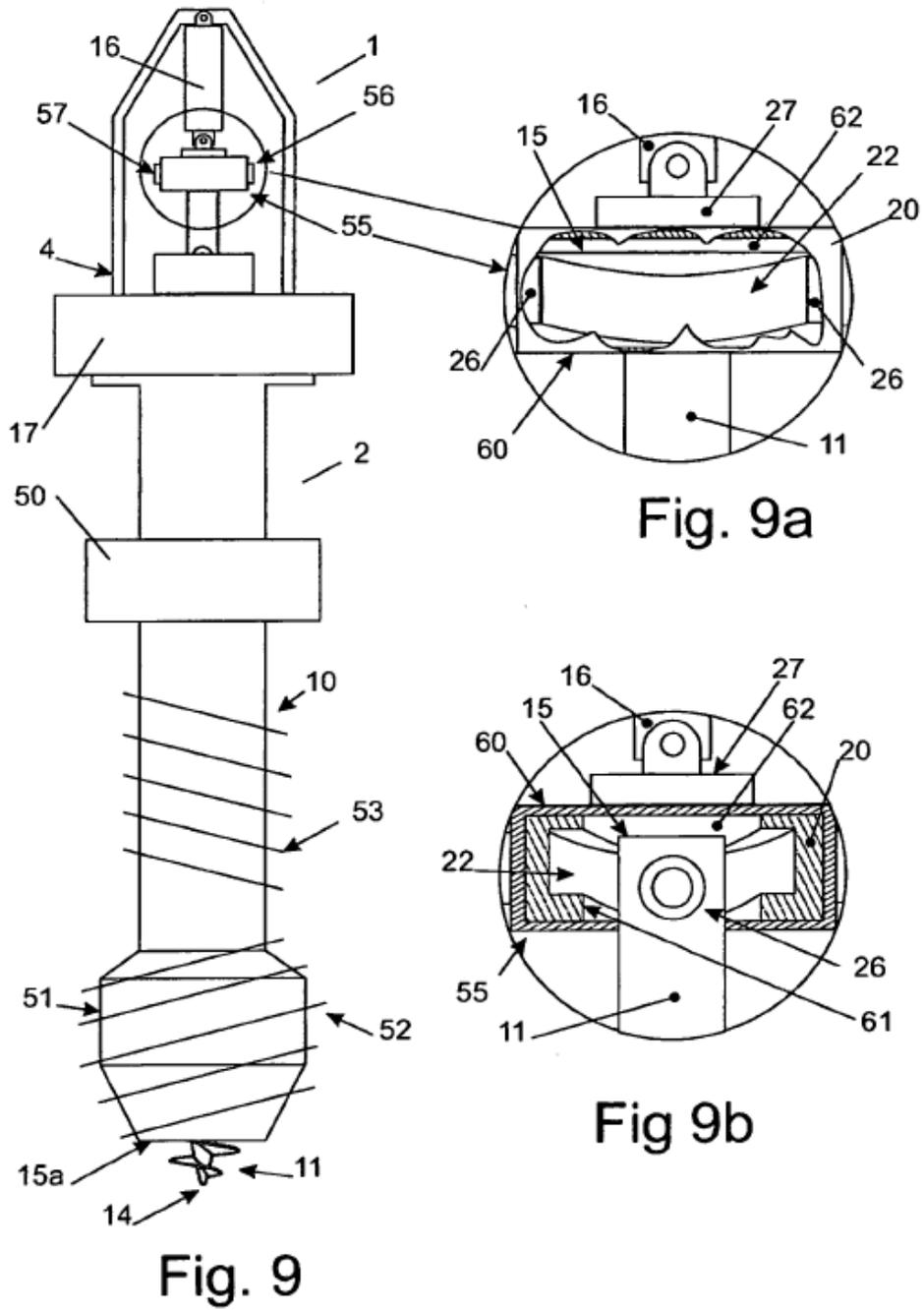


Fig. 8



E-E
Fig. 8a



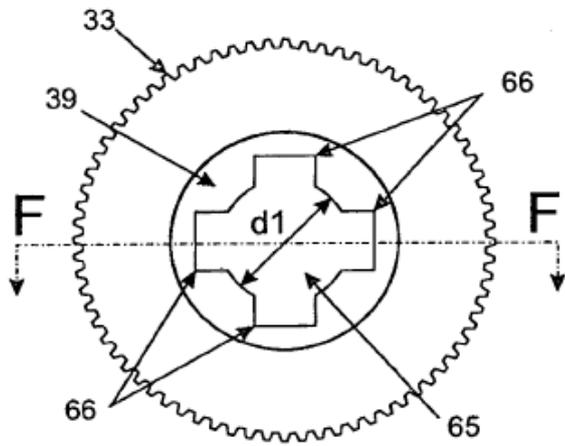


Fig. 10

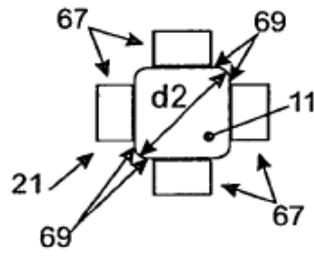


Fig. 12

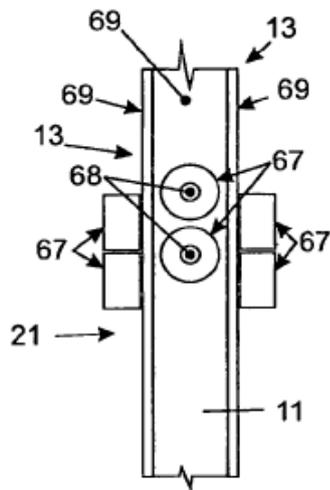


Fig. 11

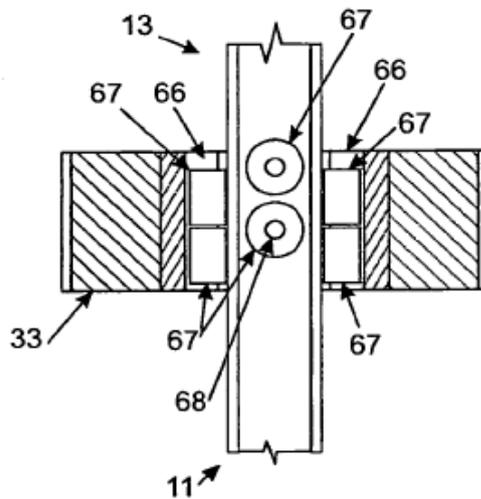


Fig. 13

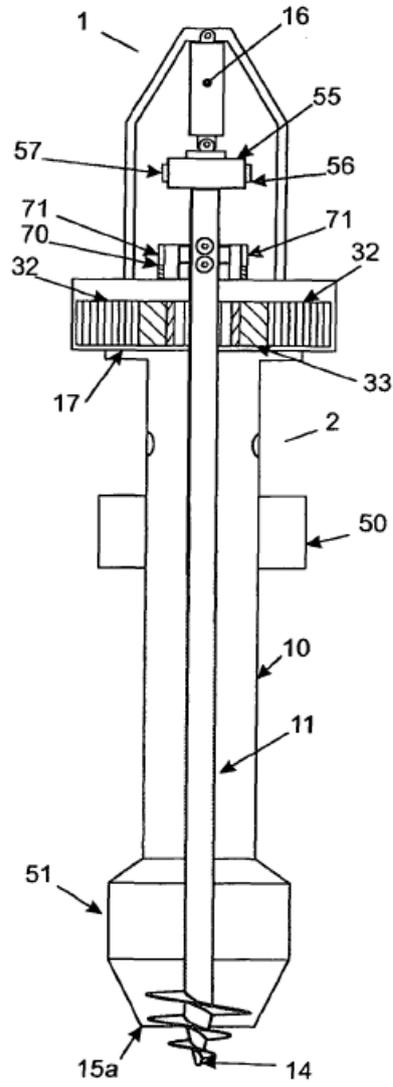


Fig. 14

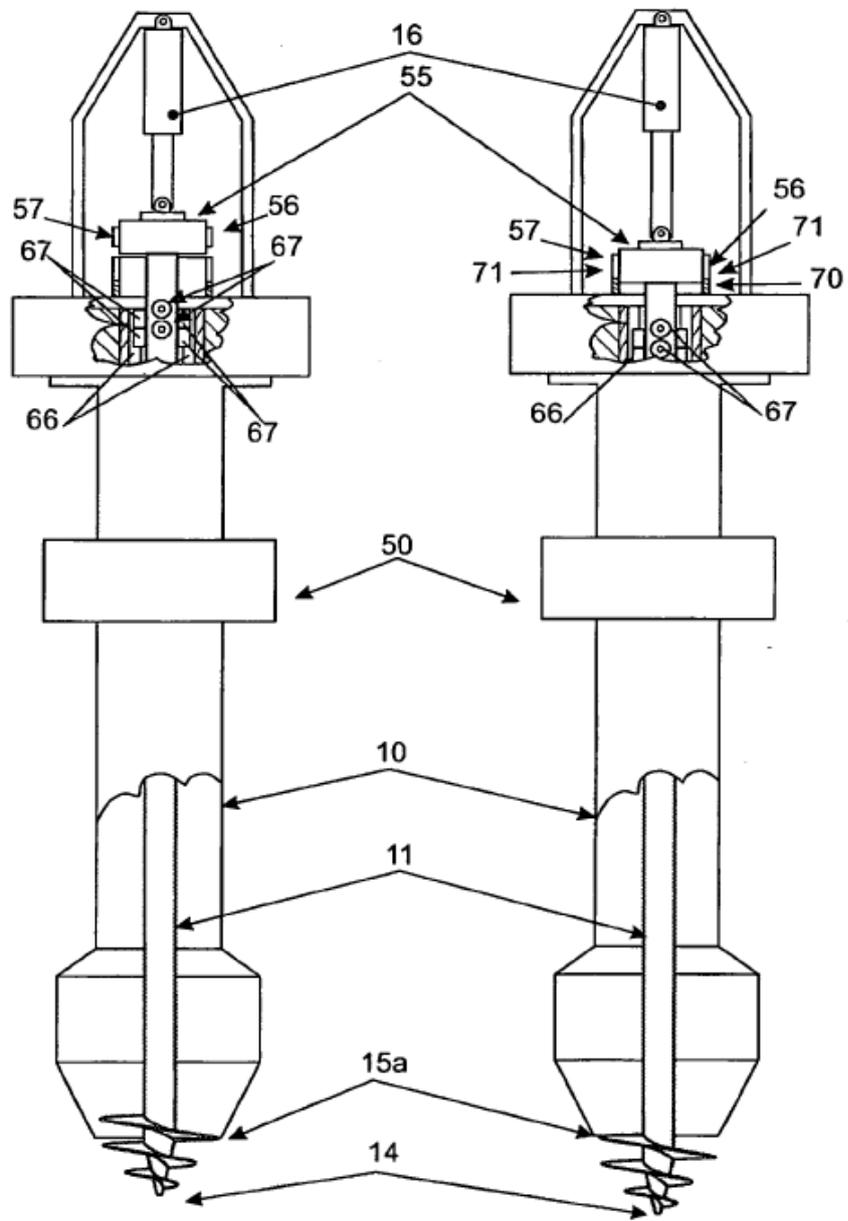


Fig 15

Fig.16