



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 352 645**

51 Int. Cl.:
E02D 5/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06117715 .0**

96 Fecha de presentación : **24.07.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1748108**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **31.01.2007**

54 Título: **Barrena con saliente móvil para realizar una perforación.**

30 Prioridad: **28.07.2005 FR 05 08057**
18.04.2006 GB 0607612

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.02.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.02.2011

73 Titular/es: **SOLETANCHE FREYSSINET**
133 boulevard National
92500 Rueil-Malmaison, FR

72 Inventor/es: **Chagnot, Philippe;**
Stansfield, Lewis;
Bernazinski, Regis y
Perpezat, Daniel

74 Agente: **Veiga Serrano, Mikel**

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

Barrena con saliente móvil para realizar una perforación.

5 **Sector de la técnica**

La presente invención tiene como objeto una barrena con saliente móvil.

Estado de la técnica

10

Para la realización de pilotes no envainados o prefabricados, lo más habitual es utilizar como herramienta una barrena que permite realizar en el terreno una excavación cilíndrica correspondiente a las dimensiones del pilote que va a realizarse y que permite igualmente la elevación del terreno vaciado o excavado. Con frecuencia, la barrena está equipada con un tubo de inyección que se monta de manera deslizante dentro del alma hueca de la barrena y que

15

permite inyectar en la perforación, a medida que se hace ascender la barrena, el hormigón o el mortero que sirve para realizar el pilote.

Los esfuerzos que puede absorber el pilote prefabricado o no envainado dependen, por un lado, del diámetro de éste y, por otro lado, del coeficiente de rozamiento que existe entre la pared externa del pilote y la pared interna de la perforación.

20

El aumento del diámetro del pilote conlleva un incremento del coste de la perforación y, sobre todo, un aumento de la cantidad de mortero o de hormigón que debe utilizarse para realizar el pilote. Se entiende por tanto que resulta interesante, con el fin de aumentar la eficacia del pilote, mejorar el coeficiente de rozamiento entre el pilote y el terreno. Para ello, se conoce realizar, con ayuda de un saliente, una ranura helicoidal en la pared interna de la perforación que, posteriormente, se rellenará junto con la perforación con el hormigón o el mortero para formar una nervadura helicoidal que penetra en el terreno.

25

Esto es lo que se ha representado en la figura 1 adjunta, representando la referencia (10) la perforación cilíndrica, representando la referencia (12) la pared interna de esta perforación y representando la referencia (14) la ranura helicoidal realizada en la pared (12) de la perforación. En esta figura, también se ha hecho aparecer el pilote (16) con su nervadura (18) helicoidal que penetra en el terreno S.

30

Para realizar la ranura helicoidal en la pared de la perforación, habitualmente se equipa el extremo inferior de la hoja de la barrena con un saliente. En determinados casos, este saliente es fijo, es decir, que realiza una ranura en el sentido del descenso y la ascensión de la barrena. Esto es lo que se describe en la patente EP 1 277 887 a nombre de COMPAGNIE DU SOL. Para obtener una alta calidad de esta ranura, es decir, una compactación eficaz de las paredes de la nervadura, es necesario, en particular, controlar con precisión la velocidad de rotación y de desplazamiento lineal de la barrena en el descenso y, sobre todo, en la ascensión.

35

Para simplificar estas operaciones, se ha propuesto utilizar barrenas equipadas con un saliente escamoteable que sólo sobresalga respecto a la hoja de la barrena para realizar la ranura durante la ascensión de la barrena. En general, la salida del saliente móvil se provoca simplemente mediante la inversión del sentido de rotación de la barrena. Tal solución se describe en el documento EP 1 471 187 a nombre de COMPAGNIE DU SOL. Tal solución presenta la ventaja de ser sencilla, pero presenta el inconveniente, en determinados casos, de no garantizar de manera segura la salida del saliente para realizar la ranura helicoidal.

40

Objeto de la invención

El documento WO 9402687 A da a conocer una barrena similar a la del preámbulo de la reivindicación 1.

50

Un objeto de la presente invención es proporcionar una barrena equipada con un saliente móvil para la que pueda garantizarse la salida eficaz del saliente durante la ascensión de la barrena de manera fiable y el mantenimiento del saliente en esta posición.

55

Para alcanzar este objetivo, según la invención, la barrena comprende:

- un alma;

60

- al menos una hoja helicoidal montada sobre la cara externa del alma y que se extiende por al menos una parte sustancial de la longitud del alma;

- un saliente móvil de corte adecuado para adoptar una posición activa en la que el saliente sobresale respecto al volumen limitado por la periferia de la hoja y una posición retraída en la que está dispuesto en el interior de dicho volumen; y

65

- medios para desplazar dicho saliente desde su posición retraída a su posición activa;

ES 2 352 645 T3

estando dicha barrena caracterizada porque:

- dicha alma de la barrena es hueca; y

5 - dichos medios de desplazamiento comprenden:

- un elemento adicional montado de manera móvil dentro de dicha alma en traslación y/o en rotación y dispuesto al menos en el extremo inferior de dicha alma; y

- 10 • un medio de accionamiento para provocar el desplazamiento de dicho saliente desde su posición retraída a su posición activa en respuesta al movimiento relativo de dicho elemento adicional con respecto a al menos la parte inferior de dicha alma hueca.

15 Se entiende que el desplazamiento del saliente móvil desde su posición retraída a su posición activa o extraída está provocado por la traslación o la rotación del elemento adicional. Se obtiene de este modo, durante la ascensión de la barrena, la salida del saliente a su posición activa de manera muy fiable.

20 Según una primera forma de puesta en práctica, la barrena se caracteriza porque dicho elemento adicional es un elemento tubular que se extiende por toda la longitud del alma de la barrena y cuyo extremo superior está conectado a un conducto de alimentación de líquido cargado a presión y cuyo extremo inferior está dotado al menos un orificio para permitir la inyección en la perforación.

25 Según un primer modo de puesta en práctica, la barrena se caracteriza porque dicho elemento tubular puede moverse en traslación dentro de dicha alma y porque dicho medio de accionamiento provoca el desplazamiento del saliente desde su posición retraída a su posición activa en respuesta al movimiento de traslación de dicho elemento tubular.

30 Según un segundo modo de puesta en práctica, la barrena se caracteriza porque dicho elemento tubular puede moverse en rotación dentro de dicha alma y porque dicho medio de accionamiento provoca el desplazamiento del saliente desde su posición retraída a su posición activa en respuesta a la rotación de dicho elemento tubular.

35 En esta primera forma de puesta en práctica, preferentemente, la barrena se caracteriza porque dicho elemento tubular es un tubo de inyección que puede moverse en traslación dentro de dicha alma hueca entre una posición retraída en la que el extremo inferior del tubo de inyección obtura el extremo inferior del alma de la barrena y una posición extraída en la que el extremo inferior del tubo de inyección sobresale respecto al extremo inferior de la barrena.

40 Según una segunda forma de puesta en práctica, la barrena se caracteriza porque dicho elemento adicional es una parte de tubo montada de manera móvil en traslación y/o en rotación dentro del alma hueca de la barrena, en su extremo inferior.

45 Según un tercer modo de puesta en práctica, la barrena se caracteriza porque dicha parte de tubo está montada de manera móvil en traslación en el interior del alma de la barrena y porque dichos medios de accionamiento provocan el desplazamiento del saliente desde su posición retraída a su posición activa en respuesta al desplazamiento de la parte de tubo.

50 Según un cuarto modo de puesta en práctica, la barrena se caracteriza porque dicha parte de tubo puede moverse en rotación en el interior del alma de la barrena y porque dichos medios de accionamiento provocan el desplazamiento del saliente desde su posición retraída a su posición activa en respuesta a la rotación de dicha parte de tubo.

55 Según un quinto modo de puesta en práctica, la barrena se caracteriza porque el alma de dicha barrena comprende una parte superior y una parte inferior que puede moverse en traslación con respecto a dicha parte superior por una longitud predeterminada, estando dicho saliente montado en dicha parte inferior, porque dicho elemento adicional comprende una pieza tubular solidaria con el extremo inferior de la parte superior de dicha alma y que penetra en el interior de dicha parte inferior del alma hueca, y porque dichos medios de accionamiento están montados en dicha pieza tubular de tal manera que el desplazamiento relativo en traslación de dicha parte inferior del alma y de dicha pieza tubular provoca el desplazamiento del saliente desde su posición retraída a su posición activa.

Descripción de las figuras

60 Otras características y ventajas de la invención se observarán mejor con la lectura de la descripción siguiente de varios modos de realización de la invención dados a título de ejemplo no limitativos. La descripción se refiere a las figuras adjuntas, en las que:

65 - la figura 1, ya descrita, muestra en sección vertical un pilote no envainado obtenido con ayuda de una barrena con saliente.

ES 2 352 645 T3

- la figura 2 es una vista en alzado del conjunto de la máquina de perforación que comprende la barrena con saliente móvil;

5 - las figuras 3A y 3B muestran el extremo inferior de una barrena equipada con un tubo de inyección correspondiente a un primer modo de puesta en práctica de la invención;

- la figura 4 muestra en vista desde abajo, el extremo inferior del alma de la barrena según el primer modo de puesta en práctica de la invención;

10 - la figura 5 muestra los circuitos de accionamiento del saliente móvil según el primer modo de puesta en práctica de la invención;

- la figura 6 muestra el extremo inferior de la barrena según un segundo modo de puesta en práctica de la invención;

15 - la figura 7 es una vista desde arriba simplificada de la barrena de la figura 6;

- las figuras 8A y 8B son vistas en sección según la línea XI-XI de la figura 6 que muestran el saliente en posición “extraída” y en posición “retraída”;

20 - la figura 9 es una vista en sección vertical del extremo inferior de la barrena según una variante del primer modo de puesta en práctica de la invención;

- las figuras 10A y 10B son vistas parciales en perspectiva de la parte inferior de la barrena de la figura 9 que muestran el saliente móvil en sus dos posiciones;

25 - las figuras 11A y 11B muestran el extremo inferior de la barrena según un tercer modo de puesta en práctica de la invención;

- la figura 12 muestra el extremo inferior de la barrena según un cuarto modo de puesta en práctica de la invención;

30 - la figura 13 es una vista en alzado de un quinto modo de realización de la invención;

- la figura 14 es una vista lateral del quinto modo de realización de la invención;

35 - la figura 15 es una vista en sección vertical del quinto modo de realización de la invención;

- la figura 16 es una vista en alzado de la parte superior del cabezal de corte en posición retraída de un quinto modo de realización de la invención;

40 - la figura 17 es una vista en sección vertical según la línea A-A de la figura 16;

- la figura 18 es una vista en sección horizontal según la línea B-B de la figura 16;

- la figura 19 es una vista similar a la de la figura 16, estando el cabezal de corte en posición extendida;

45 - la figura 20 es una vista en sección vertical según la línea C-C de la figura 19;

- la figura 21 es una vista en perspectiva de la parte inferior del cabezal de corte;

50 - la figura 22 es una vista análoga a la de la figura 21, pero dejando ver en parte el interior; y

- la figura 23 es una vista en sección vertical del extremo inferior del cabezal de corte.

Descripción detallada de las figuras

55 En referencia inicialmente a la figura 2, va a describirse el conjunto de la máquina de perforación que comprende la barrena con saliente. En esta figura, se ha representado de manera esquemática la plataforma (20) con su brazo (22) de guiado articulado accionado por los actuadores (24). A lo largo del brazo (22) de guiado, puede desplazarse un carro (26) que soporta el cabezal (28) de puesta en rotación de la barrena (30). El carro (26) puede desplazarse a lo largo del brazo (22) mediante medios no representados. Por tanto, es posible controlar de este modo, por un lado, la velocidad de rotación de la barrena mediante el cabezal (28) de puesta en rotación y, por otro lado, la velocidad de desplazamiento lineal de la barrena controlando el desplazamiento del carro (26) con respecto al brazo (22).

65 La barrena (30) está constituida por un alma (32) cilíndrica hueca y por dos hojas (34 y 36) helicoidales desplazadas angularmente 180 grados. El alma (32) termina en una punta (35). Los bordes (34a y 36a) de ataque de las hojas están equipados con dientes tales como (38).

Es evidente que no supondría un alejamiento de la invención el hecho de que la barrena comprendiera una única hoja helicoidal o que esta barrena comprendiera una hoja helicoidal por toda su altura y una segunda hoja por su parte final próxima a la punta (35).

- 5 En la descripción que sigue, en referencia a las figuras 3A a 10B, va a describirse un primer modo de puesta en práctica de la invención en el que el elemento adicional es una pieza tubular que se extiende por toda la longitud del alma de la barrena y que preferentemente es un tubo de inyección.

10 Las barrenas con tubo de inyección son máquinas de perforación ampliamente conocidas y descritas, concretamente, en la solicitud de patente FR 2 807 455 a nombre del solicitante, que ha de considerarse como que forma parte integrante de la presente descripción. En este caso, la barrena tiene un alma hueca en la que puede desplazarse en traslación un tubo denominado tubo de inyección cuyo extremo superior está conectado mediante un elemento flexible a una fuente de mortero o de cemento o, de manera más general, un líquido cargado y cuyo extremo inferior puede sobresalir respecto al extremo inferior de la barrena para permitir la inyección, a través de orificios, del mortero o el hormigón en la perforación realizada con la barrena. El tubo de inyección puede desplazarse en traslación con respecto a la barrena con ayuda, por ejemplo, de actuadores montados en el cabezal de puesta en rotación de la barrena y, de la manera más habitual, el tubo de inyección también puede desplazarse en rotación alrededor de su eje longitudinal con respecto a la barrena.

- 20 En el primer modo de puesta en práctica de la invención, se utiliza, para accionar los medios motores del saliente móvil, el movimiento relativo en traslación de dicho tubo de inyección con respecto a la barrena.

En las figuras 3A y 3B, se ha representado la parte inferior de la barrena (30) con su alma (32), sus hojas (34 y 36) así como su saliente (42) pivotante. Dentro del alma hueca (32) se monta en deslizamiento un tubo (100) de inyección cuyo extremo inferior está obturado mediante una punta (102) de forma cónica. El tubo de inyección comprende una pluralidad de orificios (104) para permitir la salida del mortero o del cemento. Cuando el tubo (100) de inyección está en posición elevada en el interior del alma de la barrena (32), el tubo de inyección y la barrena son solidarios en rotación. Para ello, la cara (32a) inferior del alma (32) de la barrena está dotada de muescas tales como (106) que pueden actuar conjuntamente con pestañas (108) previstas en la periferia del extremo inferior del tubo de inyección, es decir inmediatamente por encima de su extremo (102). Así, en posición elevada, la barrena y el tubo de inyección son solidarios en rotación. En cambio, cuando el tubo de inyección está en posición extraída para permitir la inyección del hormigón, del cemento o del mortero, el extremo inferior del tubo (100) de inyección ocupa una posición tal que los orificios (104) se liberan y, evidentemente, las pestañas (108) salen de las muescas (106).

- 35 Según este primer modo de puesta en práctica representado en las figuras 3A y 3B, émbolos móviles tales como (110) están montados en las muescas (106). Tal como se muestra mejor en la figura 4, el extremo (32a) del alma de la barrena puede comprender cuatro muescas (106), estando montados en cada muesca dos émbolos (110) móviles.

Se entiende que, cuando el tubo de inyección está en posición retraída, tal como se representa en las figuras 6B, las pestañas (108) al introducirse en las muescas (106) empujan los émbolos (110). En cambio, cuando el tubo de inyección está en posición extraída, no se ejerce ninguna acción sobre el émbolo (110). Es esta ausencia de acción sobre los émbolos (110) lo que va a utilizarse para accionar el pivotado del saliente (42) móvil.

45 Tal como se muestra mejor en la figura 5, cada émbolo (110) está constituido por un vástago (112) susceptible de recibir la acción de las pestañas (108) por su primer extremo (112a) mientras que su segundo extremo (112b) actúa conjuntamente con un resorte de recuperación (114). Al vástago (112) está asociado un émbolo (116) montado de manera móvil en un recinto (118) cilíndrico relleno de un líquido no compresible. El émbolo (116) divide el cilindro (118) en dos cámaras, respectivamente (120 y 122). Cada cámara está conectada por un conducto (124, 126) a un actuador (128 y 130) de accionamiento. Los actuadores (128 y 130) de accionamiento actúan a ambos lados del eje (44) de pivotado del saliente (42) para llevar, respectivamente, este saliente a la posición extraída o a la posición retraída.

Se entiende que, cuando el tubo de inyección está en posición retraída (figura 3B), las pestañas (108) se apoyan sobre el extremo (112a) del vástago (112), lo que tiene como efecto, por un lado, comprimir el resorte (114) de recuperación y, por otro lado, alimentar con líquido no compresible el actuador (128), lo que lleva el saliente (42) a la posición retraída. En cambio, cuando se provoca la salida del tubo de inyección con respecto a la barrena (figura 3B), las pestañas dejan de actuar sobre el extremo (112a) del vástago (112) que se desplaza por el efecto del resorte (114) de recuperación expulsando el líquido no compresible de la cámara (120) hacia el actuador (130), lo que lleva el saliente (42) a la posición extraída, manteniéndose el saliente en esta posición mediante el resorte (114) de recuperación.

60 Les figuras 6, 7 y 8 ilustran un segundo modo de realización de la invención. En este modo de puesta en práctica, se utiliza un movimiento de rotación del tubo de inyección con respecto a la barrena para accionar los medios motores del saliente móvil. Al nivel del cabezal de puesta en rotación de la barrena (30), está previsto un motor (140) complementario que permite provocar un movimiento de rotación del tubo (100) de inyección con respecto al alma (32) de la barrena. Más precisamente, esta posibilidad de rotación está limitada por dos topes (142 y 144) dispuestos en el extremo superior del alma (32) de la barrena y mediante una extensión (146) solidaria con la cara externa del extremo (100a) superior del tubo de inyección. Mediante rotación alrededor de su eje longitudinal, el tubo (100) de inyección puede llevarse a una primera posición en la que la extensión (146) está en contacto con el tope (142) y una segunda posición en la que la extensión (146) está en contacto con el segundo tope (144).

ES 2 352 645 T3

Tal como se muestra mejor en la figura 6, en la proximidad de su extremo inferior, el tubo (100) de inyección comprende una parte (150) hueca con respecto a su pared (100b) exterior que también puede verse en las figuras 8A y 8B. Esta parte (150) de cavidad constituye una leva rotativa alrededor del eje longitudinal (X, X') del tubo de inyección y del alma (32) de la barrena. Al nivel del saliente (42) móvil están montados dos empujadores (152 y 154) que pueden moverse en traslación en perforaciones (156 y 158) realizadas dentro del alma (32) de la barrena. Los primeros extremos de los empujadores están en contacto con la cara externa del tubo (100) de inyección mientras que sus segundos extremos están en contacto con la parte de accionamiento del saliente (42) móvil a ambos lados de su eje (44) de pivotado.

En la primera posición angular del tubo (100) de inyección, el empujador (152) está en contacto con la pared (100b) externa del tubo de inyección mientras que el empujador (154) está en contacto con la cavidad (150), lo que lleva el saliente (42) móvil a la posición extraída (figura 8A). En cambio, para la segunda posición angular, es el primer empujador (152) el que está en contacto con la cavidad (150), mientras que el segundo empujador (154) está en contacto con la pared (100b) externa del tubo (100) de inyección. Se obtiene así el mantenimiento del saliente (42) en su posición retraída.

En referencia ahora a las figuras 9, 10A y 10B, va a describirse una variante del primer modo de realización de la invención.

Para accionar los desplazamientos del saliente (42) móvil, se utiliza el movimiento de traslación vertical del tubo (100) de inyección con respecto al alma de la barrena (32). El elemento de accionamiento está constituido, esencialmente, por un aro con una parte (160) dentada que rodea el tubo (100) de inyección y que puede girar libremente con respecto éste aunque está inmovilizado en traslación vertical con respecto al tubo de inyección. El aro (160) es solidario con un dedo (162) de accionamiento que penetra en una hendidura (164) helicoidal realizada en la parte correspondiente del tubo de inyección y que constituye una leva. En realidad, para tener en cuenta la longitud de la carrera relativa del tubo de inyección con respecto al alma de la barrena, la hendidura helicoidal realizada en el tubo de inyección va precedida por una hendidura vertical que, por tanto, no tiene efecto sobre el aro. La parte dentada del aro (162) giratorio actúa conjuntamente con una parte (42a) de accionamiento del saliente (42) móvil que también está dentada. El engranaje entre la parte dentada del aro (162) y la parte (42a) de accionamiento del saliente (42) se realiza mediante una hendidura (166) realizada en la parte inferior del alma hueca (32) de la barrena.

Se entiende que, cuando se desplaza el tubo (100) de inyección según la dirección vertical con respecto al alma de la barrena, la hendidura (164) helicoidal que desempeña el papel de leva provoca la rotación en un sentido o en el otro del dedo (162) de accionamiento y, por tanto, la rotación del aro (162) parcialmente dentado. La rotación de este aro conlleva a su vez la rotación del saliente (42) móvil alrededor de su eje (44) para llevarlo o bien a la posición retraída, tal como se representa en la figura 10A, o bien a la posición extraída tal como se representa en la figura 10B.

Como en el primer modo de puesta en práctica, puede montarse en el eje (44) de pivotado del saliente (42) un sensor de rotación. La señal emitida por este sensor y transmitida al conjunto de accionamiento de la barrena permite asegurarse de que el saliente (42) ocupa efectivamente la posición deseada.

No obstante, en estos dos modos de puesta en práctica, se utilizarán más bien los desplazamientos relativos (rotación o traslación) del tubo de inyección con respecto al alma de la barrena para detectar que el saliente (42) se ha llevado correctamente a la posición extraída. En efecto, estos movimientos pueden detectarse fácilmente en el extremo superior de la barrena.

Haciendo referencia ahora a las figuras 11A y 11B, va a describirse un tercer modo de puesta en práctica de la invención. Corresponde al caso en el que la barrena (30) no está equipada con un elemento tubular que se extiende por toda la longitud del alma de la barrena. La inyección de mortero o de hormigón en el interior de la perforación se realiza ahora alimentando el alma (32) hueca de la barrena con este producto.

Según este modo de realización, el extremo inferior de la barrena está equipado con una pieza (170) móvil constituida por una parte (172) de tubo de longitud reducida con respecto a la longitud de la barrena y obturada en su extremo inferior por un fondo (174) de forma cónica que forma la punta de la barrena. La parte (172) de tubo es libre en traslación dentro del alma hueca de la barrena y está dotada de orificios (176) para la salida del mortero o el hormigón. Además, cuando la pieza (170) móvil está en posición retraída en la barrena, la pieza móvil es solidaria en rotación con ésta mediante pestañas (178) y muescas (180) realizadas en el borde inferior del alma (32) de la barrena.

Durante el movimiento de descenso de la barrena que corresponde a la excavación de la perforación, la pieza (170) móvil se mantiene retraída dentro del alma de la barrena (figura 11A). En cambio, cuando la barrena asciende y se inyecta un mortero u hormigón dentro del alma hueca de ésta, la presión del material sobre la pieza (170) móvil así como la acción del terreno circundante provocan un movimiento relativo de traslación de la pieza (170) móvil con respecto al alma de la barrena, la amplitud de este movimiento relativo está limitada por ejemplo, mediante topes (no representados en las figuras). Esto es lo que se ha representado en la figura 11B.

Este resultado también puede obtenerse interponiendo un resorte entre el alma de la barrena y la pieza móvil. Durante el movimiento de descenso de la barrena, el resorte está comprimido. Cuando se inicia el movimiento de ascenso, el resorte se relaja y provoca la salida de la pieza móvil.

ES 2 352 645 T3

Este movimiento relativo de traslación sirve para accionar el pivotado del saliente (42) mediante medios motores representados simbólicamente mediante la referencia (181).

Los medios de accionamiento pueden ser del tipo ilustrado por las figuras 6 a 8 (hidráulico) o del tipo ilustrado por las figuras 9 y 10 (mecánico), sustituyendo la parte (172) de tubo de la pieza móvil al tubo de inyección.

La figura 12 ilustra un cuarto modo de puesta en práctica de la invención.

Según este modo de puesta en práctica, la barrena (30) está equipada con una pieza (170) móvil montada de manera deslizante dentro del alma (32) hueca de la barrena. La diferencia con el tercer modo de realización consiste en el hecho de que la cara externa de la parte (172) del tubo y el extremo inferior de la cara interna del alma (32) hueca de la barrena comprenden relieves (182) complementarios capaces de convertir el movimiento relativo de traslación de la pieza (170) móvil con respecto al alma de la barrena, durante el ascenso de ésta, en un movimiento de rotación. Es este movimiento el que se utiliza para accionar el desplazamiento del saliente (42).

Los medios de accionamiento simbolizados por la referencia (184) pueden ser entonces del tipo representado en las figuras 6 y 8, sustituyendo la parte (172) de tubo al tubo de inyección.

En los modos de realización de la invención descritos en conexión con las figuras 3 a 12, se confiere al saliente móvil un movimiento de rotación para pasar desde su posición retraída a su posición activa o extraída. Se entiende no obstante que, mediante las modificaciones al alcance del experto en la técnica, los medios de accionamiento podrían estar dispuestos para conferir al saliente móvil un movimiento de traslación según una dirección radial con respecto al eje del alma de la barrena.

En referencia ahora a las figuras 13 a 23, va a describirse un quinto modo de realización de la invención.

En este modo de realización, la barrena está constituida por un cabezal (220) de corte que está montado en el extremo inferior de un tren de vástagos huecos, estando estos vástagos dotados de una hoja helicoidal externa. En la descripción que sigue, tan sólo se considerará el cabezal (220) de corte que permite el movimiento del saliente (240). Tal como se verá, el movimiento del saliente es un movimiento de traslación según una dirección radial sensiblemente ortogonal al eje longitudinal del cabezal (220) de corte. No obstante resulta evidente que, mediante una modificación sencilla al alcance del experto en la técnica, este movimiento podría ser un movimiento de pivotado alrededor de un eje unido al cabezal de corte.

El cabezal (220) de corte comprende una parte (222) superior y una parte (224) inferior. El extremo (222b) inferior del cabezal de corte está conectado a un tren de vástagos con hoja mediante medios (226) de conexión. El extremo (222b) inferior de la parte superior se prolonga hacia abajo mediante una extensión (228) tubular. La parte (222) superior está constituida por un cuerpo (230) cilíndrico y una hoja (232).

La parte (224) inferior tiene la forma general de un vástago (234) hueco cilíndrico dotado de una hoja (236). La extensión (218) de la parte (222) inferior está montada de manera deslizante en el vástago (234) hueco de la parte (224) inferior.

La parte (224) inferior está realizada en la parte (222) superior mediante medios (238) de conexión. Los medios (238) de conexión solidarizan en rotación las partes (222 y 224) y permiten un movimiento relativo en traslación de las partes (222 y 224) de amplitud limitada.

El extremo (224a) inferior de la parte (224) inferior está dotado de un saliente (240) móvil (o diente de corte). El saliente (240) está unido a medios (242) de desplazamiento para desplazar el saliente.

El extremo (228a) inferior del extremo (228) tubular está dotado de medios (244) de accionamiento.

Los medios (244) de accionamiento actúan conjuntamente con los medios (242) de desplazamiento.

Tal como se explicará más detalladamente más adelante, cuando la parte (222) superior está apoyada sobre el extremo (224b) superior de la parte inferior, el saliente (240) está en su posición retraída representada en la figura 13. Esto corresponde al movimiento de descenso de la barrena. Cuando la parte (222) superior y la parte (224) inferior están separadas, tal como se representa en la figura 14, los medios (244) de accionamiento actúan sobre los medios (242) de desplazamiento para llevar el saliente (240) a su posición extraída y mantenerlo allí. Esto corresponde al movimiento de ascenso de la barrena.

En referencia ahora a las figuras 16 a 20, va a describirse un modo preferido de realización de los medios (238) de conexión.

Tal como muestran las figuras 16 a 20, el extremo (234a) superior del vástago (234) hueco es solidario con una caja (246) hembra de conexión hexagonal. El extremo (222b) inferior de la parte (222) superior es solidario con la parte (248a) superior de un elemento (248) macho de arrastre hexagonal. El extremo (248b) inferior del elemento (248) macho es solidario con el extremo (228b) superior de la extensión (228). Los elementos (246) macho y hembra son solidarios en rotación.

ES 2 352 645 T3

El extremo (246a) superior del elemento hembra está dotado de un aro (250) de retención solidario con la caja (246) de arrastre hembra y sobresale respecto a la pared (246c) interna de la caja (246) de arrastre. La pared (248c) externa del elemento (248) macho está dotada de un reborde (252) que actúa conjuntamente con el aro (250) de retención.

5 Cuando la parte (222) superior está separada de la parte (224) inferior, la amplitud del desplazamiento está limitada por la actuación conjunta del aro (250) y el reborde (252).

Haciendo referencia ahora a las figuras 21 a 23, va a describirse un modo preferido de realización de los medios (242, 244) de accionamiento y de desplazamiento.

10

En la proximidad del extremo (224a) inferior de la parte inferior, un volumen (254) protegido está limitado por la hélice (256) de la hoja, mediante una pared (258) lateral y mediante una placa (259) inferior. Dentro del volumen (254), un tubo (260) guía de eje horizontal está fijado al vástago (234) de la parte (224) inferior. El tubo (260) se extiende radialmente. Un émbolo (262) se monta de manera deslizante en este tubo. El saliente (240) está fijado a un primer extremo (262a) del émbolo. El segundo extremo del émbolo tiene la forma de una superficie (264) inclinada.

15

El extremo inferior del vástago (234) está dotado de una hendidura (266) en la que puede desplazarse verticalmente un elemento de accionamiento en forma de cuña (268). La cuña (268) está fijada al extremo inferior de la extensión (228). Un desplazamiento vertical de la extensión (228) se convierte en un movimiento horizontal del saliente (240) mediante la actuación conjunta de la superficie (264) y de la cuña (268). Cuando la cuña (268) no actúa conjuntamente con la superficie (264), un sistema de recuperación constituido por la palanca (270) unida al émbolo (262) y un resorte (272) de recuperación provoca la retracción del saliente (240).

20

El funcionamiento de este quinto modo de realización de la invención es el siguiente:

25

Cuando el cabezal (220) de corte tiene un movimiento de descenso y de rotación para realizar la perforación, la parte (222) superior está apoyada sobre la parte (224) inferior. La extensión (228) está en posición inferior en el vástago (234) de la parte (224) inferior y la cuña (268) no actúa sobre la superficie (264) inclinada. El saliente (240) se mantiene en su posición retraída.

30

Cuando el cabezal (220) de corte tiene un movimiento ascendente, las partes superior (222) e inferior (224) se separan una de otra. La cuña (268) ocupa una posición alta y actúa sobre la superficie (264) inclinada del émbolo (262). El saliente (240) se lleva a su posición "extraída" y se mantiene en esta posición mientras se mantenga una tracción ejercida sobre la parte (222) superior del cabezal de corte.

35

Referencias citadas en la memoria

Esta lista de referencias citadas por el solicitante se dirige únicamente a ayudar al lector y no forma parte del documento de patente europea. Incluso si se ha procurado el mayor cuidado en su concepción, no se pueden excluir errores u omisiones y el OEB declina toda responsabilidad a este respecto.

40

Documentos de patente mencionados en la memoria.

45

- EP 1277887 A (0006)
- WO 9402687 A (0008)
- EP 1471187 A (0007)
- FR 2807455 (0025)

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Barrena con saliente móvil para realizar una perforación, que presenta en su pared interna una ranura (36) sensiblemente helicoidal, comprendiendo dicha barrena:

- un alma (100) hueca que tiene un eje longitudinal;
- al menos una hoja (34) helicoidal montada sobre la cara externa del alma; y
- un saliente (42) móvil de corte adecuado para adoptar una posición activa en la que el saliente sobresale respecto al volumen limitado por la periferia de la hoja y una posición retraída en la que está dispuesto en el interior de dicho volumen; y
- medios (152, 154) para desplazar dicho saliente desde su posición retraída a su posición activa;

estando dicha barrena **caracterizada** porque:

- dicha hoja helicoidal se extiende por al menos una parte sustancial de la longitud del alma;
- dichos medios de desplazamiento comprenden:
 - un elemento (150) adicional montado de manera móvil en dicha alma en traslación según dicho eje longitudinal y/o en rotación alrededor de dicho eje longitudinal y dispuesto al menos en el extremo inferior de dicha alma; y
 - un medio (162) de accionamiento para provocar el desplazamiento de dicho saliente desde su posición retraída a su posición activa en respuesta al movimiento relativo de dicho elemento adicional con respecto a al menos la parte inferior de dicha alma hueca.

2. Barrena con saliente móvil para realizar una perforación, según la reivindicación 1, **caracterizada** porque dicho elemento (150) adicional es un elemento tubular que se extiende por toda la longitud del alma de la barrena y cuyo extremo superior está conectado a un conducto de alimentación de líquido cargado a presión y cuyo extremo inferior está dotado de al menos un orificio para permitir la inyección en la perforación.

3. Barrena con saliente móvil para realizar una perforación, según la reivindicación 2, **caracterizada** porque dicho elemento (150) tubular puede moverse en traslación en dicha alma y porque dicho medio (162) de accionamiento provoca el desplazamiento del saliente desde su posición retraída a su posición activa en respuesta al movimiento de traslación de dicho elemento tubular.

4. Barrena con saliente móvil para realizar una perforación, según la reivindicación 2, **caracterizada** porque dicho elemento (150) tubular puede moverse en rotación dentro de dicha alma y porque dicho medio de accionamiento provoca el desplazamiento del saliente desde su posición retraída a su posición activa en respuesta a la rotación de dicho elemento tubular.

5. Barrena con saliente móvil para realizar una perforación, según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizada** porque dicho elemento (150) tubular es un tubo de inyección que puede moverse en traslación dentro de dicha alma hueca entre una posición retraída en la que el extremo inferior del tubo de inyección obtura el extremo inferior del alma de la barrena y una posición extraída en la que el extremo inferior del tubo de inyección sobresale respecto al extremo inferior de la barrena (30).

6. Barrena con saliente móvil para realizar una perforación, según la reivindicación 5, **caracterizada** porque dicho saliente (42) está montado de manera pivotante alrededor de un eje sensiblemente paralelo al eje del alma (100), y porque los medios (162) de accionamiento comprenden un émbolo (240) móvil montado en el extremo inferior del alma de la barrena, ocupando una primera posición para una primera posición relativa del tubo de inyección con respecto al alma de la barrena y una segunda posición para una segunda posición relativa del tubo (150) de inyección con respecto al alma de la barrena, alimentando dicho émbolo, en su primera posición, un primer actuador que actúa sobre el saliente móvil para llevar éste a su primera posición, y alimentando, en su segunda posición, un segundo actuador que actúa sobre el saliente (42) móvil para llevar éste a su segunda posición.

7. Barrena con saliente móvil para realizar una perforación, según la reivindicación 5, **caracterizada** porque dicho saliente (42) está montado de manera pivotante alrededor de un eje sensiblemente paralelo al eje del alma (100), y porque los medios (162) de accionamiento comprenden un aro montado de manera giratoria alrededor del tubo (150) de inyección e inmóvil en traslación con respecto al alma de la barrena, siendo dicho aro solidario con un dedo de accionamiento adecuado para actuar conjuntamente con una hendidura helicoidal realizada en el tubo de inyección o dicha pieza móvil con lo cual la traslación del tubo de inyección o de la pieza móvil se convierte en una rotación de dicho aro, comprendiendo dicho aro al menos una parte dentada adecuada para actuar conjuntamente con una parte dentada del saliente móvil.

8. Barrena con saliente móvil para realizar una perforación, según la reivindicación 5, **caracterizada** porque dicho saliente (42) está montado de manera pivotante alrededor de un eje sensiblemente paralelo al eje del alma (100), y porque el tubo (150) de inyección puede moverse en rotación y los medios (162) de accionamiento comprenden una parte hueca realizada en la cara externa del tubo (150) de inyección por una parte de su periferia y dos empujadores (152, 154) montados de manera deslizante dentro del alma (100) de la barrena (30), teniendo cada empujador un primer extremo en contacto con la cara externa del tubo (150) de inyección o de la pieza móvil y un segundo extremo en contacto con dicho saliente (42) móvil con lo cual la rotación relativa del tubo (150) de inyección con respecto al alma de la barrena provoca desplazamientos de dichos empujadores para accionar la rotación del saliente móvil en un sentido y en el otro.

9. Barrena con saliente móvil para realizar una perforación, según la reivindicación 1, **caracterizada** porque dicho elemento (150) adicional es una parte de tubo montada de manera móvil en traslación y/o en rotación dentro del alma (100) hueca de la barrena (30), en su extremo inferior.

10. Barrena con saliente móvil para realizar una perforación, según la reivindicación 9, **caracterizada** porque dicha parte de tubo está montada de manera móvil en traslación en el interior del alma (100) de la barrena y porque dichos medios (162) de accionamiento provocan el desplazamiento del saliente (42) desde su posición retraída a su posición activa en respuesta al desplazamiento de la parte de tubo.

11. Barrena con saliente móvil para realizar una perforación, según la reivindicación 10, **caracterizada** porque los medios (162) de accionamiento comprenden un émbolo (240) móvil montado en el extremo inferior del alma de la barrena, ocupando una primera posición para una primera posición relativa de dicha parte de tubo con respecto al alma de la barrena y una segunda posición para una segunda posición relativa de dicha parte de tubo con respecto al alma de la barrena, alimentando dicho émbolo (240), en su primera posición, un primer actuador que actúa sobre el saliente (42) móvil para llevar éste a su primera posición, y alimentando, en su segunda posición, un segundo actuador que actúa sobre el saliente (42) móvil para llevar éste a su segunda posición.

12. Barrena con saliente móvil para realizar una perforación, según la reivindicación 10, **caracterizada** porque dicho saliente (42) está montado de manera pivotante alrededor de un eje sensiblemente paralelo al eje del alma (100), y porque los medios (162) de accionamiento comprenden un aro montado de manera giratoria alrededor de la parte del tubo e inmóvil en traslación con respecto al alma (106) de la barrena, siendo dicho aro solidario con un dedo de accionamiento adecuado para actuar conjuntamente con una hendidura helicoidal realizada en dicha parte de tubo móvil con lo cual la traslación del tubo de inyección o de la pieza móvil se convierte en una rotación de dicho aro, comprendiendo dicho aro al menos una parte dentada adecuada para actuar conjuntamente con una parte dentada del saliente móvil.

13. Barrena con saliente móvil para realizar una perforación, según la reivindicación 9, **caracterizada** porque dicha parte de tubo puede moverse en rotación en el interior del alma (100) de la barrena y porque dichos medios (162) de accionamiento provocan el desplazamiento del saliente (42) desde su posición retraída a su posición activa en respuesta a la rotación de dicha parte de tubo.

14. Barrena con saliente móvil para realizar una perforación, según la reivindicación 10, **caracterizada** porque dicho saliente (42) está montado de manera pivotante alrededor de un eje sensiblemente paralelo al eje del alma (100), y porque los medios (162) de accionamiento comprenden una parte hueca realizada en la cara externa de la parte de tubo por una parte de su periferia y dos empujadores (152, 154) montados de manera deslizante dentro del alma (100) de la barrena, teniendo cada empujador un primer extremo en contacto con la cara externa de la parte de tubo y un segundo extremo en contacto con dicho saliente móvil con lo cual la rotación relativa de la parte de tubo con respecto al alma de la barrena provoca desplazamientos de dichos empujadores para accionar la rotación del saliente (42) móvil en un sentido y en el otro.

15. Barrena con saliente móvil para realizar una perforación, según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el alma (100) de dicha barrena (30) comprende una parte superior y una parte inferior móvil en traslación con respecto a dicha parte superior por una longitud predeterminada, estando dicho saliente (42) montado en dicha parte inferior, porque dicho elemento (162) adicional comprende una pieza tubular solidaria con el extremo inferior de la parte superior de dicha alma y que penetra en el interior de dicha parte inferior del alma hueca, y porque dichos medios de accionamiento están montados en dicha pieza tubular de tal manera que el desplazamiento relativo en traslación de dicha parte inferior del alma y de dicha pieza tubular provoca el desplazamiento del saliente desde su posición retraída a su posición activa.

16. Barrena con saliente móvil para realizar una perforación, según la reivindicación 15, **caracterizada** porque comprende además medios para solidarizar en rotación dichas partes superior e inferior del alma.

17. Barrena con saliente móvil para realizar una perforación, según la reivindicación 16, **caracterizada** porque dicho saliente (42) puede moverse en traslación según una dirección radial.

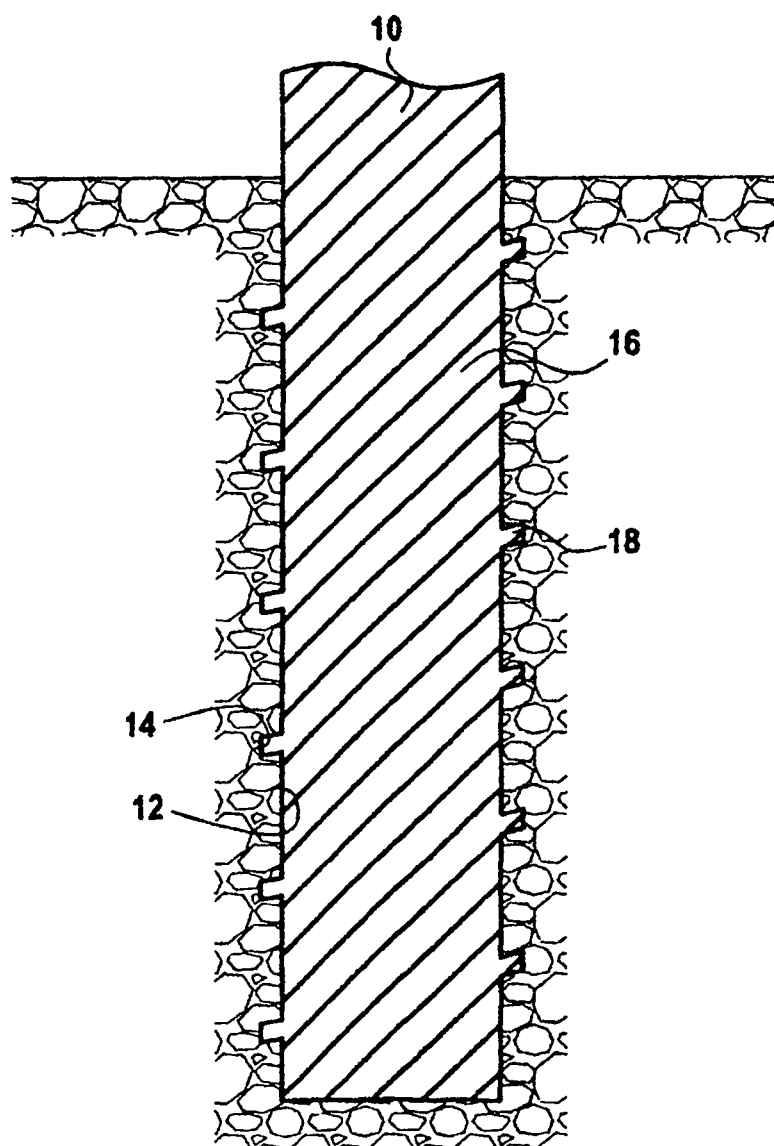


FIG.1

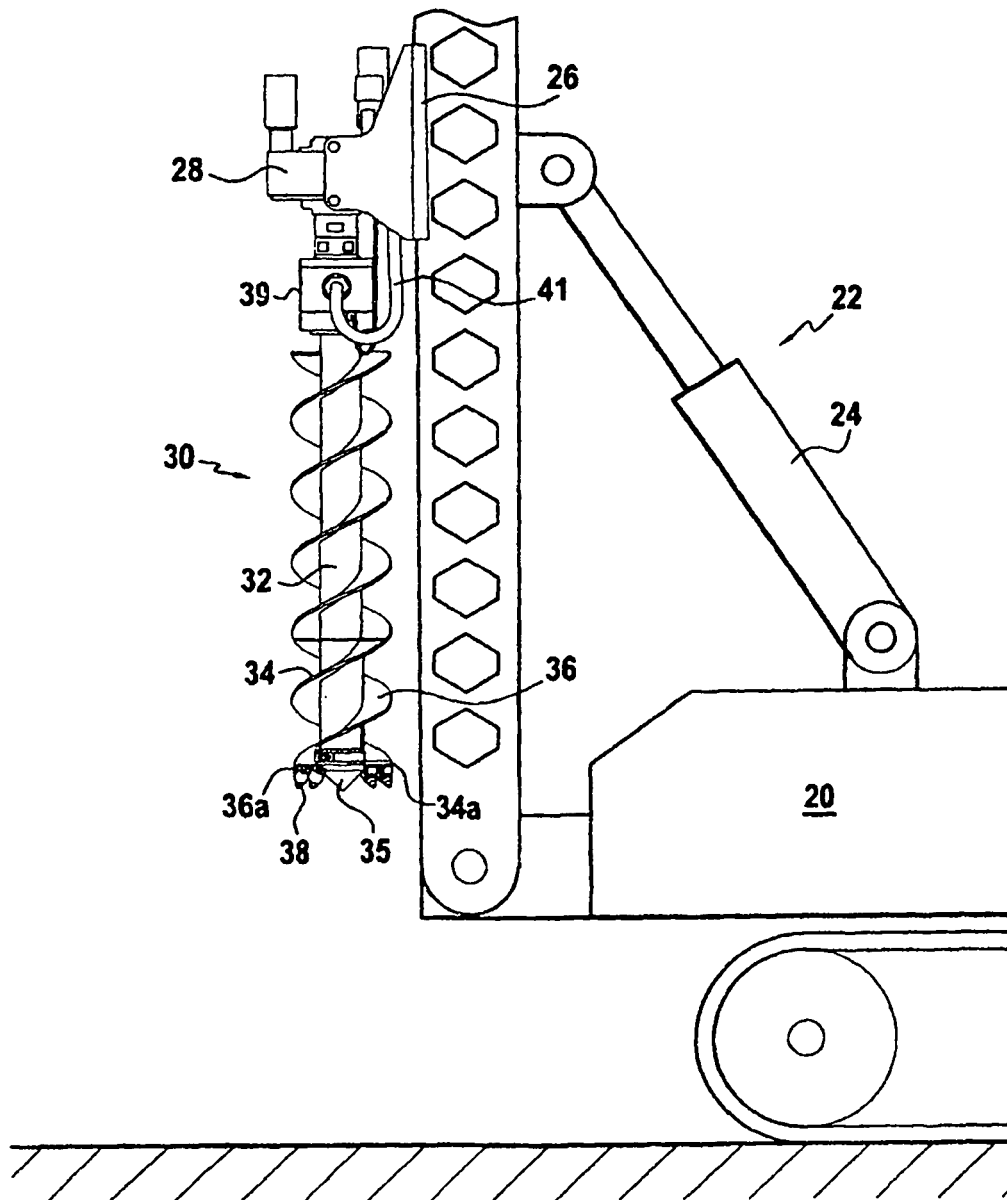


FIG.2

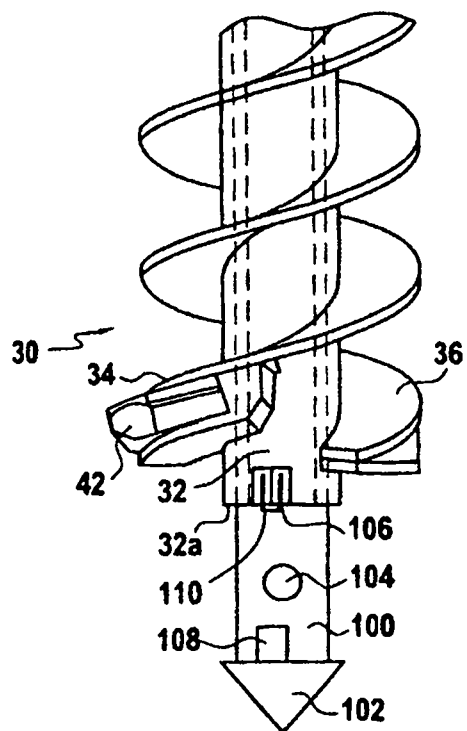


FIG. 3A

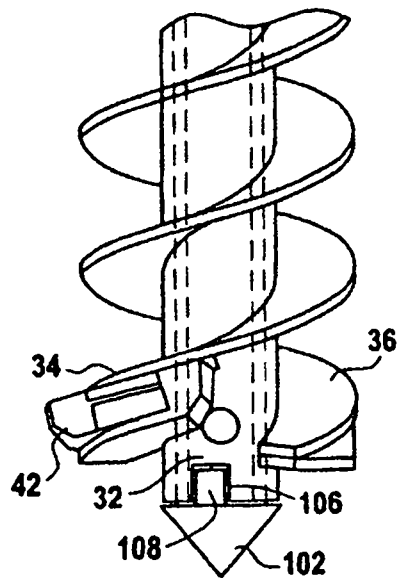


FIG. 3B

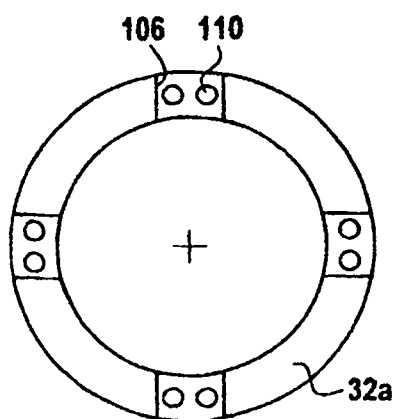


FIG. 4

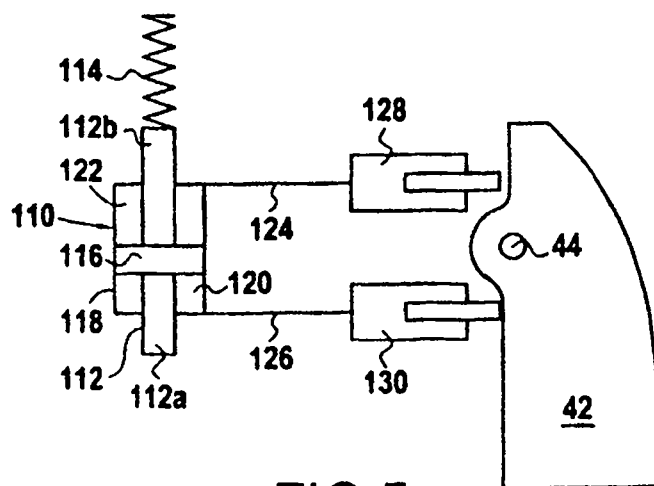


FIG. 5

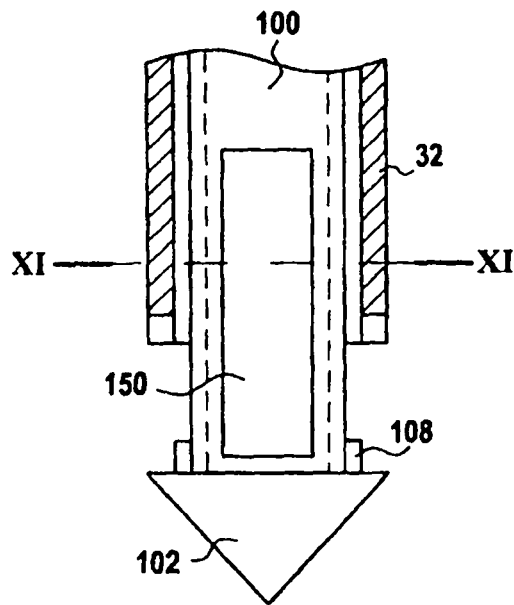


FIG. 6

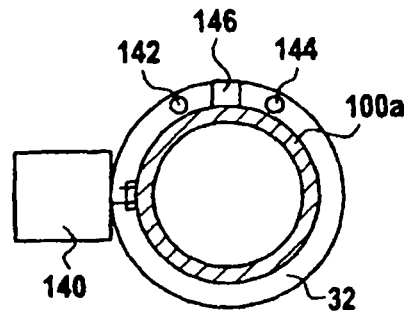


FIG. 7

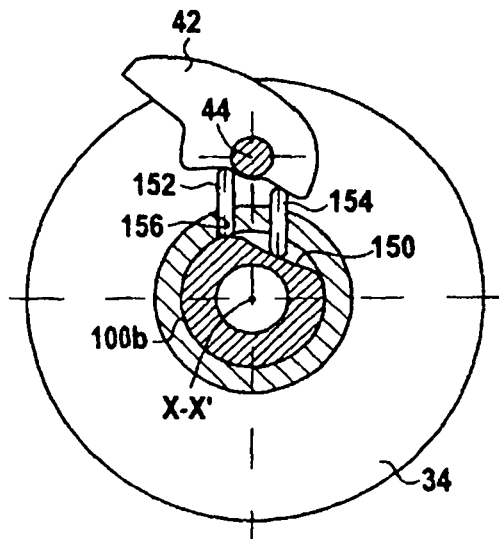


FIG. 8A

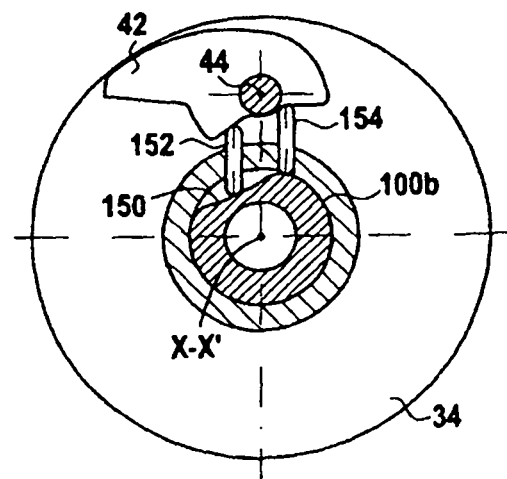


FIG. 8B

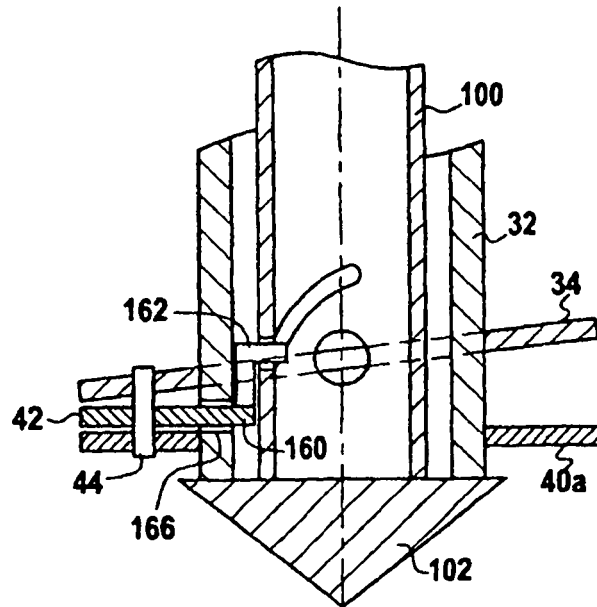


FIG. 9

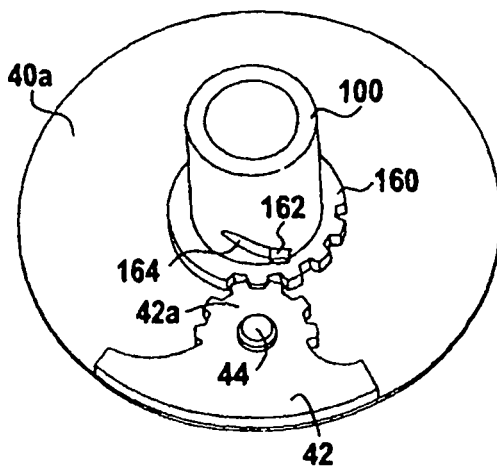


FIG. 10A

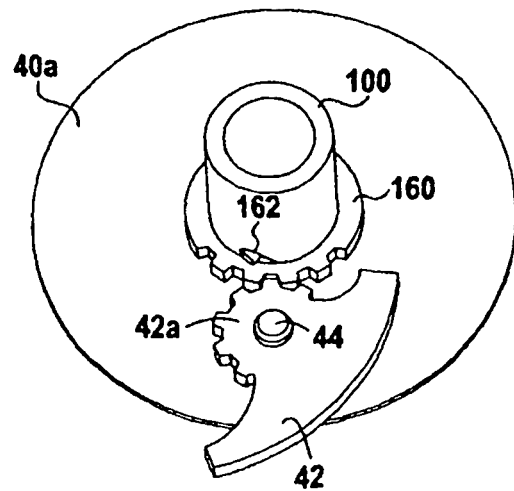


FIG. 10B

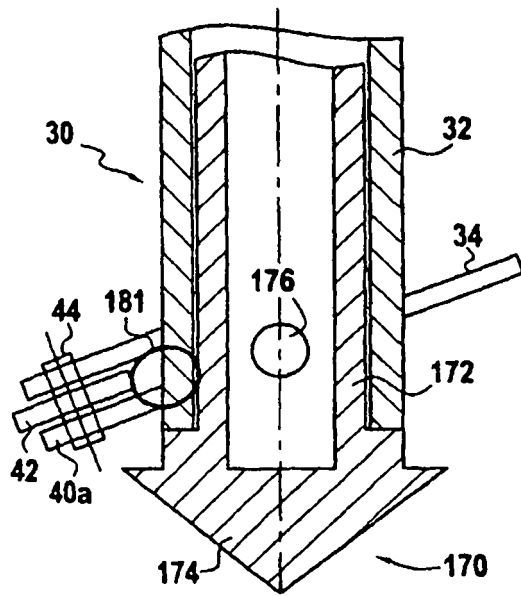


FIG. 11A

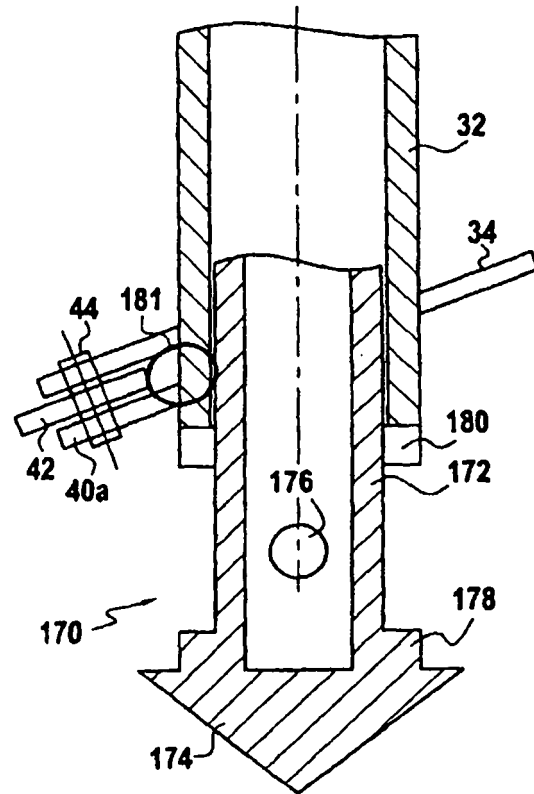


FIG. 11B

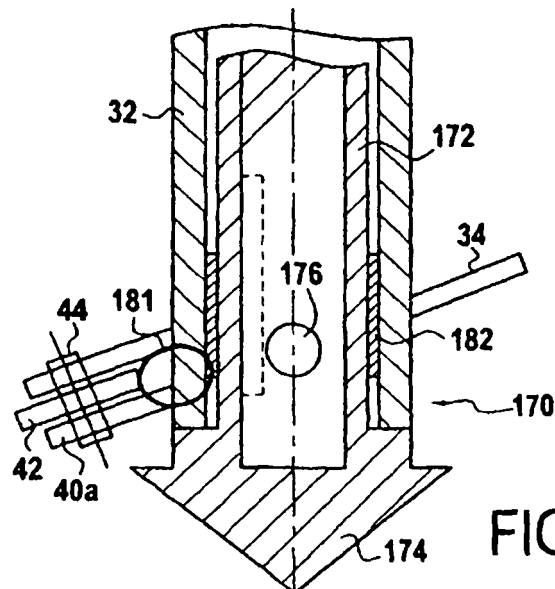


FIG. 12

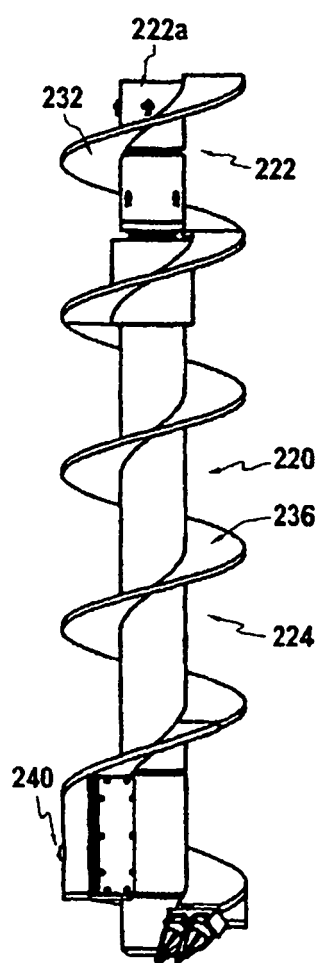


FIG. 13

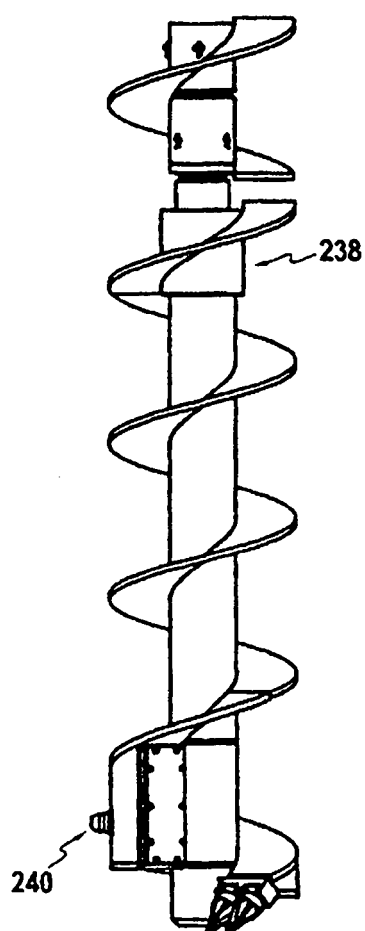


FIG. 14

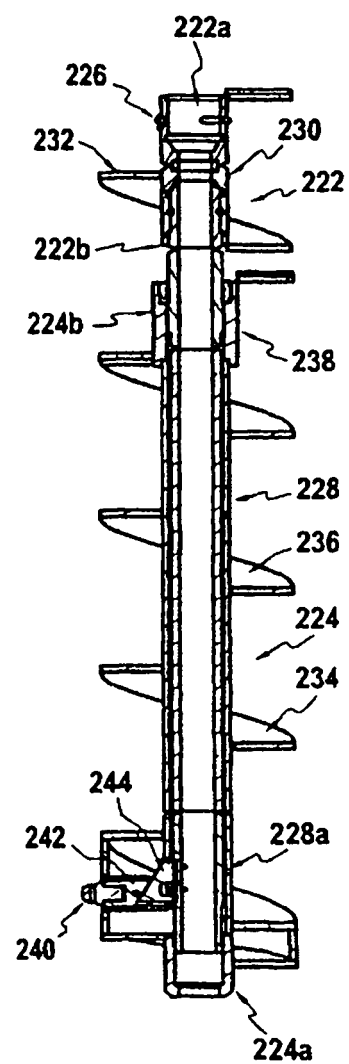


FIG. 15

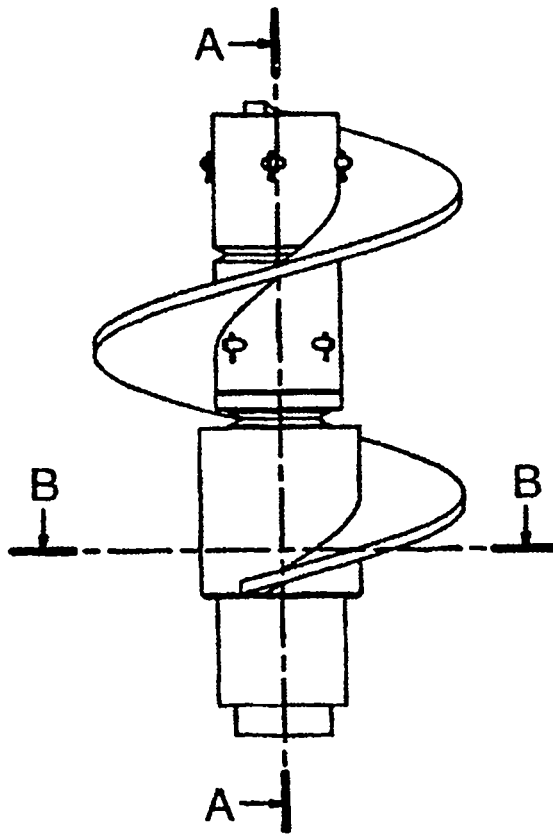


FIG. 16

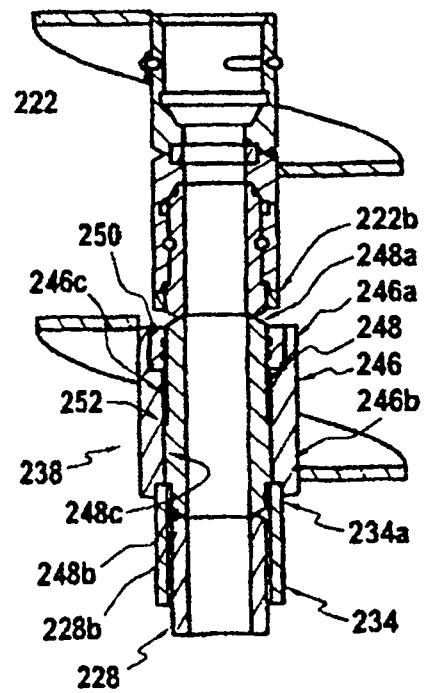


FIG. 17

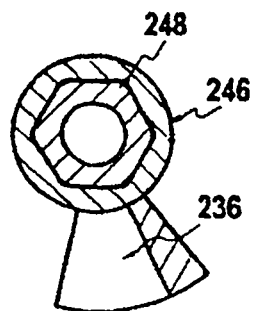


FIG. 18

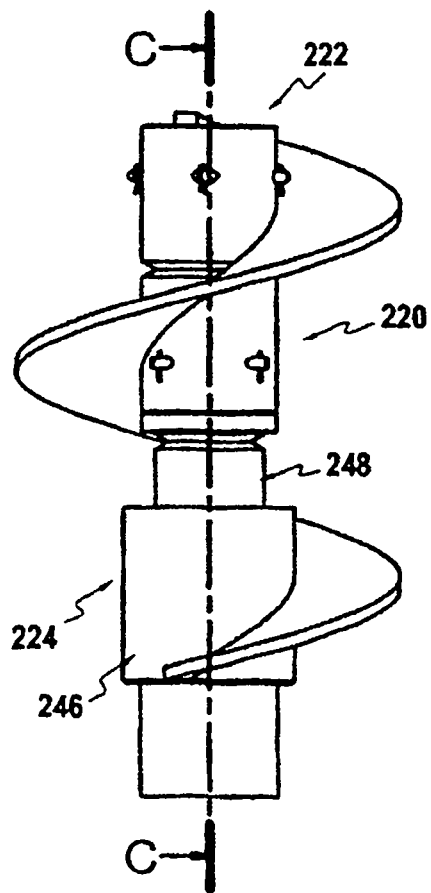


FIG.19

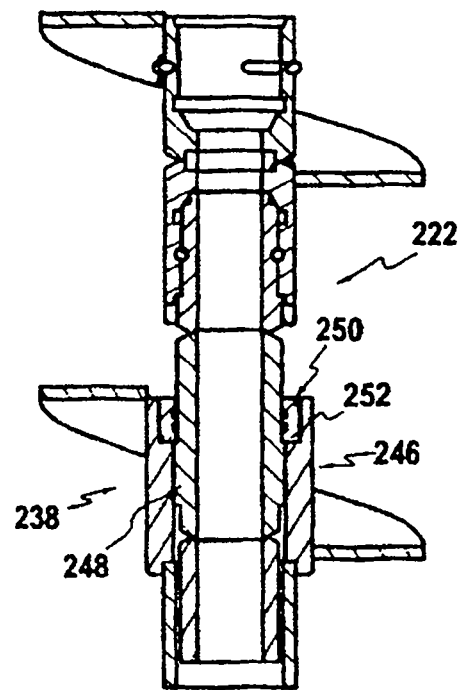


FIG.20

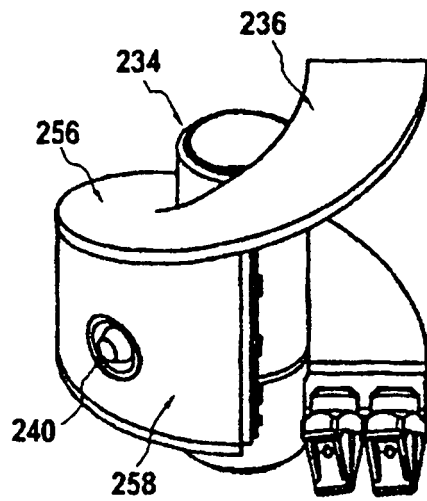


FIG. 21

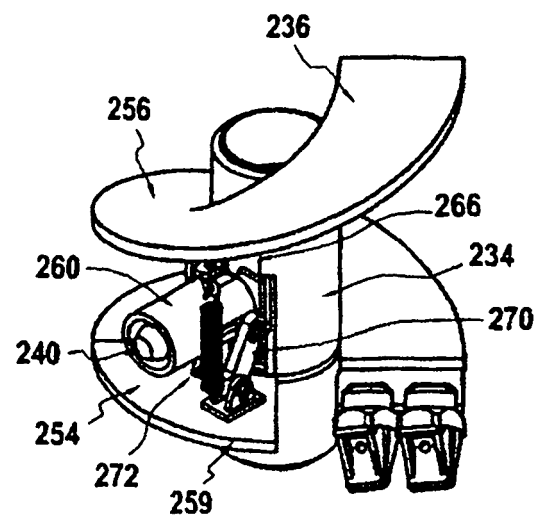


FIG. 22

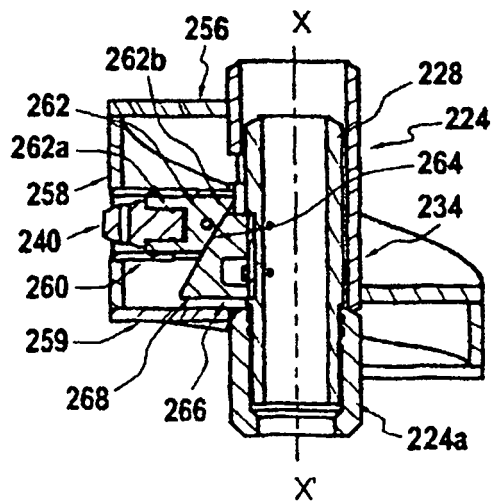


FIG. 23