(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 498 839**

(51) Int. CI.:

E21B 19/086 (2006.01)
E21B 7/04 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.03.2011 E 11714932 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.06.2014 EP 2553202**

(54) Título: **Procedimiento para el funcionamiento de un dispositivo taladrador horizontal y dispositivo taladrador horizontal**

(30) Prioridad:

31.03.2010 DE 102010013723

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.09.2014

(73) Titular/es:

TRACTO-TECHNIK GMBH & CO. KG (50.0%)
Paul-Schmidt-Strasse 2
57368 Lennestadt, DE y
GDF SUEZ (50.0%)

(72) Inventor/es:

KOCH, ELMAR;
FISCHER, SEBASTIAN y
HANSES, ANDREAS JOACHIM

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

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

Procedimiento para el funcionamiento de un dispositivo taladrador horizontal y dispositivo taladrador horizontal

La invención se refiere a un procedimiento para el funcionamiento de un dispositivo taladrador horizontal así como a un dispositivo taladrador horizontal.

Los dispositivos taladradores horizontales se utilizan para introducir en el tipo de construcción sin zanja unos conductos de abastecimiento y conductos de evacuación en la tierra o bien para sustituir sin zanja conductos antiguos tendidos.

Existe una pluralidad de diferentes dispositivos taladradores horizontales. Muy extendidos están los dispositivos taladradores horizontales, en los que una cabeza taladradora es empujada por medio de un vástago taladrador y partiendo desde una cureña taladradora posicionada en la superficie de la tierra es empujada en primer lugar inclinada en la tierra hasta que la cabeza taladradora alcanza la profundidad de perforación deseada. A continuación se conmuta la cabeza taladradora a la horizontal, para realizar el taladro horizontal propiamente dicho. El punto de destino de un taladro horizontal de este tipo puede estar, por ejemplo, en una zanja de destino abierta a tal fin o en un sótano o se puede encontrar de la misma manera, es decir, como el punto de partida, en la superficie de la tierra, de manera que la cabeza taladradora se conmuta después de un cierto avance de la perforación a una dirección que apunta inclinada hacia arriba, pata dejar que la cabeza taladradora salga de nuevo a la superficie de la tierra.

Después de que la cabeza taladradora ha alcanzad el punto de destino, ésta es sustituida con frecuencia por un dispositivo de ensanchamiento, por ejemplo un cuerpo de ensanchamiento cónico, para ensanchar el taladro (piloto) creado anteriormente durante la retracción del vástago taladrador por medio de la cureña taladradora. En este caso, puede estar previsto suspender en el dispositivo de ensanchamiento un conducto a insertar nuevo, para insertarlo simultáneamente con el ensanchamiento del taladro piloto en la tierra.

Los dispositivos taladradores horizontales se utilizan también para sustituir sin zanja conductos antiguos tendidos en la tierra. A tal fin, en una primera etapa de trabajo se acopla el vástago taladrador desde la cureña taladradora a lo largo del conducto antiguo (y en particular a través de un tubo antiguo) y después de alcanzar un punto de destino, que puede estar, por ejemplo, en una caja de mantenimiento de la canalización, se conecta el extremo delantero el vástago taladrador con un dispositivo de ensanchamiento, a través del cual se recorta y se revienta el conducto antiguo durante la retracción del vástago taladrador, de manera que las piezas parciales del conducto antiguo destruido son desplazadas radialmente a la tierra circundante. Al mismo tiempo se puede introducir un tubo nuevo en el tubo antiguo. A través de la destrucción del tubo antiguo y el desplazamiento de las piezas parciales del tubo antiguo el tubo nuevo puede presentar un diámetro exterior, que corresponde al diámetro exterior del tubo antiguo o incluso puede excederlo.

De manera alternativa, existe también la posibilidad de conectar en lugar de un dispositivo de ensanchamiento un adaptador en el extremo delantero del vástago taladrador, que incide en el extremo trasero del conducto antiguo y lo extrae fuera de la tierra durante la retracción del vástago taladrador. De esta manera, se puede impedir que fragmentos o un conducto antiguo destruido permanezcan en la tierra que podrían dañar, en otro caso, el tubo nuevo en virtud de los cantos rotos de arista viva y de la presión ejercida por la tierra circundante.

Los dispositivos taladradores horizontales presentan regularmente un accionamiento lineal, con el que se impulsa y se retrae el vástago taladrador en la tierra. Además, regularmente está previsto un accionamiento de rotación, con el que el vástago taladrador (y, por lo tanto, la cabeza taladradora o cabeza de ensanchamiento conectadas con él) se puede desplazare en rotación. A través de la rotación de la cabeza taladradora se puede mejorar el avance en la tierra.

Además, en la mayoría de los dispositivos taladradores horizontales controlables es necesaria una rotación de la cabeza taladradora, para poder controlarla en la dirección de perforación deseada. Las cabezas taladradoras de tales dispositivos taladradores horizontales presentan un frente de cabeza taladradora que está configurado asimétrico (por ejemplo, biselado), que conduce a una desviación lateral de la cabeza taladradora durante el movimiento a través de la tierra. Cuando la cabeza taladradora es accionada al mismo tiempo de forma rotatoria con el avance en la tierra, la configuración asimétrica de la cabeza taladradora no tiene ninguna influencia sobre el desarrollo lineal de la perforación, puesto que la desviación lateral se iguala en la media a una revolución. En cambio, si se detiene la rotación de la cabeza taladradora y ésta avanza exclusivamente empujando – dado el caso apoyada por impulsos ejercidos por un dispositivo de impacto integrado en la cabeza taladradora o en la cureña taladradora -, la configuración asimétrica de la cabeza taladradora conduce a una desviación lateral (constante). De esta manera se consigue un desarrollo de la perforación en forma de arco y como resultado una modificación de la dirección de la perforación.

Los dispositivos taladradores horizontales, que están previstos exclusivamente para la sustitución de tubos antiguos ya tendidos en la tierra, no presentan con frecuencia ningún accionamiento de rotación adicional.

Los dispositivos taladradores horizontales, en los que la cureña taladradora está prevista para un posicionamiento en la superficie de la tierra, solamente son adecuados con frecuencia para el empleo en regiones fuera de la ciudad, puesto que éstos debido a la vía de perforación necesaria para la consecución de la profundidad de perforación necesaria deben ser posicionados a una distancia en parte considerable alejados de la zona en la que debe abrirse el taladro o bien el conducto nuevo en la tierra o bien en la que debe sustituirse el conducto antiguo ya existente, Con frecuencia, no sedan condiciones de espacio correspondientes en regiones urbanas construidas. Otro inconveniente de los dispositivos taladradores horizontales de este tipo consiste en que estos dispositivos taladradores horizontales generan daños considerables en el suelo, que deben ser eliminados de nuevo con un gasto financiero correspondiente.

En virtud de estos inconvenientes, la construcción de conductos sin zanja en regiones construidas se limita todavía en gran medida a la sustitución sin zanja de tubos antiguos, puesto que los tubos antiguos se extienden siempre entre espacios huecos subterráneos ya existentes (en particular cajas de suministro y sótanos), que se pueden utilizar para el posicionamiento del dispositivo taladrador horizontal. De esta manera se pueden evitar en gran medida los trabajos de excavación y, por consiguiente, los daños en el suelo. Han sido desarrollados dispositivos taladradores horizontales, que están diseñados de tal forma que se pueden posicionar en una caja de suministro de la canalización. Allí no deben tenderse con frecuencia conductos de suministro nuevos a lo largo de vías de suministro existentes, sin embargo para el nuevo tendido de conductos de suministro no se puede recurrir a mentido a estos dispositivos taladradores horizontales.

Se conoce a partir del documento DE 96 33 934 A1 un dispositivo taladrador horizontal, que está diseñado para un empleo en zanjas de construcción pequeñas con una sección transversal rectangular de aproximadamente 70 cm x 40 cm y una profundidad de aproximadamente 1 m a 1,5 m. Este dispositivo taladrador horizontal comprende un bastidor, cuyas dimensiones corresponden aproximadamente a las dimensiones de la sección transversal de la zanja de construcción y que se deja abajo en la zanja de construcción. Una parte del bastidor se proyecta en este caso más allá el canto superior de la zanja de construcción. En la sección del bastidor que se encuentra dentro de la zanja de construcción está previsto un accionamiento combinado lineal/de rotación a través del cual se hace avanzar un vástago taladrador, constituido por tramos de vástago individuales enroscados entre sí, en la tierra. El accionamiento lineal/de rotación comprende un accionamiento giratorio, que se puede desplazar por medio del accionamiento lineal, que está constituido por dos cilindros hidráulicos, en dirección horizontal entro del bastidor. Para el avance del vástago taladrador se fija el último tramo del vástago por aplicación de fuerza en el accionamiento giratorio, a cuyo fin el accionamiento giratorio presenta mordazas de sujeción. Los tramos del vástago, que son enroscados sucesivamente en el extremo trasero del vástago taladrador ya perforado, son conducidos al accionamiento lineal/de rotación por medio de un elevador del vástago, que los transporta desde un almacén de vástagos, que está dispuesto en la sección superior, que se extiende sobre el canto de la zanja de construcción, hasta el accionamiento lineal/de rotación. El elevador del vástago comprende un motor de contacto intermitente, cuyo árbol el motor está provisto con un pivote roscado. El pivote roscado es enroscado en el extremo trasero de un tramo del vástago, que está previsto para el transporte hacia el accionamiento lineal/de rotación. A través de un desplazamiento el motor de contacto intermitente a lo largo del elevador del vástago se puede transportar el tramo de vástago entonces a una posición coaxial al eje del taladro.

El dispositivo taladrador horizontal conocido a partir del documento DE 196 33 934 A1 posibilita la introducción de taladros en la tierra desde posiciones de partida discrecionales. Puesto que para el posicionamiento del dispositivo taladrador horizontal solamente es necesaria una zanja de construcción relativamente pequeña y el dispositivo taladrador horizontal se puede transportar, además, muy fácilmente en virtud del tipo de construcción compacto. Su utilización está unida con daños relativamente reducidos en el suelo.

Un inconveniente del dispositivo taladrador horizontal conocido a partir del documento DE 196 33 934 A1 es que en virtud de la alineación coaxial del motor de contacto intermitente, el nuevo tramo de vástago y del vástago taladrador solamente se pueden emplear tramos de vástago relativamente cortos (en comparación con la longitud del bastidor). Cuanto más cortos son los tramos individuales del vástago, tanto más frecuentemente deben colocarse, sin embargo, nuevos tramos de vástago en el vástago taladrador, para practicar el taladro con la longitud deseada en la tierra. La colocación o bien liberación de un tramo de vástago están unidad con un gato de tiempo considerable.

Se conocen a partir del documento DE 101 59 712 A1 un procedimiento y un dispositivo de fabricación para el ensanchamiento de taladros en la tierra o para la sustitución destructiva de conductos tendidos en la tierra. El dispositivo presenta un accionamiento giratorio, que posee un árbol hueco no representado, que está configurado de tal forma que puede recibir una sección de tubo, cuyo extremo delantero se puede enroscar con la última sección del vástago de la parte del vástago que se encuentra ya en la tierra. Para posibilitar esto, sobre la cureña se encuentra un dispositivo de sujeción para la retención fija de la sección de vástago. La transmisión de la fuerza entre el árbol hueco y la sección del vástago se realiza a través de unión positiva o unión por fricción.

En virtud de la fijación por aplicación de fuerza del vástago taladrador en el accionamiento giratorio se limita la altura de las fuerzas que pueden ser transmitidas sobre el vástago taladrador. Además, la fijación por aplicación de fuerza

del vástago taladrador condiciona la utilización de cilindros hidráulicos más potentes y más caros, con lo que se elevan los costes para el dispositivo taladrador.

Partiendo de este estado de la técnica, la invención tenía el problema de indicar un procedimiento mejorado para el funcionamiento de un dispositivo taladrador horizontal y un dispositivo taladrador horizontal mejorado. En particular deben indicarse un procedimiento para el funcionamiento de un dispositivo taladrador horizontal, que posibilita la utilización de tramos de vástago lo más largos posible, y un dispositivo taladrador horizontal, que es adecuado, entre otras cosas, para la realización de este procedimiento.

Este problema se soluciona por medio de los objetos de las reivindicaciones independiente 1 y 4 de la patente. Los desarrollos ventajosos del procedimiento de acuerdo con la invención y del dispositivo taladrador horizontal de acuerdo con la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes respectivas de la patente y resultan a partir de la descripción siguiente de la invención.

La invención se basa en la idea de prever tramos de vástago lo más largos posible para el vástago taladrador, para limitar a un mínimo el gato de tiempo, que se necesita para un cambio de vástago (es decir, la colocación o bien liberación de un tramo de vástago en/desde el vástago taladrador). En dispositivos que – como se conoce a partir del documento DE 196 33 934 A1 – están dispuestos en una zanja de construcción con dimensiones pequeñas, la longitud máxima, que pueden presentar los tramos de vástago, está limitada por las dimensiones de la zanja de construcción en la dirección del eje del taladro. En tales dispositivos taladradores se plantea adicionalmente el problema de la manipulación de los ramos de vástago durante el cambio del vástago. En el dispositivo taladrador del documento DE 196 33 934 A1, los tramos de vástago son retenidos durante el cambio del vástago por el motor de contacto intermitente. Puesto que este motor de contacto intermitente está posicionado en posición coaxial detrás del tramo de vástago, se acorta la longitud máxima posible de los tramos de vástago al menos en la medida de la longitud del motor de contacto intermitente.

Por lo tanto, la presente invención se basa en prescindir de un motor de contacto intermitente, como está presente en el dispositivo taladrador del documento DE 196 33 934 A1, y realizar el cambio de vástago de los tramos de vástago por medio del accionamiento de rotación (a través del cual se acciona durante el funcionamiento el dispositivo taladrador el vástago taladrador entonces de forma rotatoria). Además, puesto que de acuerdo con la invención se puede recurrir a un accionamiento de rotación, que no incide en el extremo delantero o trasero de los tramos de vástago, sino que los rodea (de manera que incide en la envolvente del tramo de vástago respectivo) se evita una pérdida de longitud condicionada por la construcción para los tramos de vástago. Por lo tanto, éstos se pueden configurar lo más largos posible.

Un procedimiento de acuerdo con la invención para el funcionamiento de un dispositivo taladrador, que presenta un accionamiento lineal, un accionamiento de rotación desplazable por medio del accionamiento lineal y un vástago taladrador, que está configurado como sección del vástago a partir de una pluralidad de tramos de vástago conectados entre sí, en el que el accionamiento de rotación configura un orificio de paso, en el que se puede insertar el vástago taladrador y en el que en el orificio de paso están previstos unos medios de transmisión de la fuerza para la transmisión de fuerzas de presión y/o fuerza de tracción y/o de un par de torsión sobre el vástago taladrador, se caracteriza de acuerdo con la invención por que el tramo del vástago se fija dentro del orificio de paso del vástago taladrador y se conecta por medio de un movimiento lineal y/o de rotación del accionamiento de rotación con el extremo trasero del vástago taladrador y/o se libera de éste.

En una forma de realización preferida del procedimiento de acuerdo con la invención, puede estar previsto que el tramo de vástago previsto para el cambio de vástago sea fijado en unión positiva dentro del orificio de paso el accionamiento de rotación. Una fijación en unión positiva de los tramos de vástago presenta, frente a la fijación por aplicación de fuerza conocida a partir del documento DE 196 33 934 A1, la ventaja de que se evita el peligro de un resbalamiento del vástago taladrador en el caso de cargas altas y, además, se puede evitar el gasto constructivo que es necesario a través de la utilización de cilindros hidráulicos para la configuración de un dispositivo de sujeción.

Un dispositivo taladrador horizontal correspondiente, que es especialmente adecuado para el funcionamiento de acuerdo con el procedimiento según la invención, presenta un accionamiento lineal, un accionamiento de rotación desplazable por medio del accionamiento lineal y un vástago taladrador, en el que el accionamiento de rotación configura un orificio de paso, en el que se puede enchufar el vástago taladrador. De acuerdo con la invención, el accionamiento de rotación presenta dentro del orificio de paso unos medios de transmisión de fuerza para la transmisión en unión positiva de fuerzas de presión y/o fuerzas de tracción y/o de un par de torsión sobre el vástago taladrador.

En una forma de realización preferida del dispositivo taladrador horizontal de acuerdo con la invención, está previsto que los medios de transmisión de fuerza estén configurados de tal forma que el vástago taladrador se puede enchufar en una primera posición angular (de los medios de transmisión de fuerza con relación al vástago taladrador) en el accionamiento de rotación o se puede retirar fuera de éste, mientras que en una segunda posición angular existe un bloqueo del vástago, en la que se pueden transmitir fuerzas de presión y/o fuerzas de tracción y/o

un par de torsión. Por lo tanto, se consigue un bloqueo del vástago dentro del accionamiento de rotación a través de una rotación relativa el tramo de vástago con relación a los medios de transmisión de fuerza del accionamiento de rotación.

Un bloqueo del vástago taladrador en el accionamiento de rotación a través de un movimiento relativo se puede conseguir con preferencia por que los medios de transmisión de fuerza presentan un anillo de transmisión de fuerza, que configura un orificio, a través del cual se puede enchufar el vástago taladrador. En primer lugar, el vástago taladrador presenta en al menos una primera sección una primera sección transversal que corresponde a la sección transversal del orificio hasta el punto de que el vástago solamente se puede enchufar en la primera posición angular a través del orificio del anillo de transmisión de fuerza. Además, el vástago taladrador presenta en al menos una segunda sección, que está configurada como sección parcial de la primera sección, una segunda sección transversal que se diferencia de la primera sección transversal, que está configurada de tal forma que el vástago solamente es giratorio a la segunda posición angular cuando la segunda sección se encuentra dentro del orificio del anillo de transmisión de fuerza.

Con preferencia, puede estar previsto que el anillo de transmisión de fuerza esté dispuesto de forma sustituible en el accionamiento de rotación. De esta manera se mantiene reducido el gasto para el mantenimiento del dispositivo taladrador horizontal de acuerdo con la invención, puesto que el anillo de transmisión de fuerza, que está sometido a través de un contacto de bloqueo con el vástago taladrador a un desgaste relativamente grande, se puede sustituir sin tener que sustituir todo el accionamiento de rotación.

En otra forma de realización preferida, puede estar previsto que el vástago taladrador presente una sección transversal básica de forma circular, en la que esta sección transversal básica de forma circular está aplanada en la primera sección al menos en un lado (y con preferencia en los dos lados con aplanamientos paralelos opuestos entre sí). Además, con preferencia, el vástago taladrador puede presentar entonces en la segunda sección al menos una (con preferencia dos) ranura(s) en forma de arco, que terminan en el (los) aplanamiento(s) lateral(es).

En una forma de realización preferida del dispositivo taladrador horizontal de acuerdo con la invención, el vástago taladrador está configurado como sección de vástago constituida por una pluralidad de tramos de vástagos unidos entre sí, en el que cada tramo de vástago presenta al menos dos primeras secciones y al menos dos segundas seccione. De esta manera se puede asegurar que el accionamiento de rotación o bien los medios de transmisión de fuerza del accionamiento de rotación puedan incidir en dos posiciones (distanciadas en la dirección longitudinal el tramo de vástago) de cada tramo de vástago.

A través de un ataque del accionamiento de rotación en al menos dos posiciones de cada tramo de vástago – en una forma de realización preferida del procedimiento de acuerdo con la invención – se puede fijar el tramo de vástago para el cambio de vástago en una primera posición y para la perforación del vástago taladrador en una segunda posición. Esto posibilita configurar el tramo de vástago más largo que la carrera máxima del accionamiento lineal, que debe ser, por razones de construcción, en general, siempre claramente más corta que la longitud de la zanja de construcción (en la dirección del eje de perforación).

Con preferencia, puede estar previsto que en cada caso una primera sección y una segunda sección se encuentren en la zona de los dos extremos de cada tramo de vástago, de manera que entre éstas está dispuesta una tercera sección, que presenta una resistencia a la flexión más reducida que las dos primeras seccione. A través de una resistencia a la flexión definida de esta tercera sección se puede adaptar la resistencia a la flexión total del tramo de vástago individual y, por lo tanto, del vástago taladrador general.

El accionamiento de rotación del dispositivo taladrador horizontal de acuerdo con la invención presenta con preferencia un engranaje hueco con una rueda dentada cónica accionada por medio de un motor, en el que la rueda dentada cónica engrana con un anillo dentado, que está conectado de forma fija contra giro con los medios de transmisión de la fuerza. Esta configuración posibilita disponer el motor del accionamiento de rotación en dirección vertical (es decir, perpendicularmente al eje de perforación) dentro de la zanja de construcción, con lo que se puede mantener el accionamiento de rotación, en general, lo más corto posible (en la dirección el eje de perforación). A través de un accionamiento de rotación lo más coro posible se puede realizar, en el caso de relaciones estrechas de espacio, una carrera lo más grande posible para el accionamiento lineal que mueve el accionamiento de rotación.

El accionamiento lineal del dispositivo taladrador horizontal de acuerdo con la invención está configurado con preferencia en forma de uno o varios cilindros de accionamiento (con preferencia accionados hidráulica o neumáticamente). El accionamiento de rotación puede estar conectado entonces con el accionamiento lineal, estando conectado éste con el/los cilindro(s) ellos cilindro(s) de accionamiento.

A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de un ejemplo de realización representado en los dibujos.

En los dibujos:

La Fig. 1 muestra un dispositivo taladrador horizontal de acuerdo con la invención en una vista en perspectiva;

la Fig. 2 muestra el dispositivo taladrador horizontal de la figura en una segunda vista en perspectiva;

la Fig. 3 muestra un fragmento ampliado de la representación según la figura 2;

la Fig. 4 muestra la sección inferior del dispositivo taladrador horizontal según la figuras 1 a 3 en una vista en perspectiva;

la Fig. 5 muestra la representación según la figura 4 en otra posición de funcionamiento del dispositivo taladrador horizontal;

la Fig. 6 muestra una representación aislada el accionamiento de rotación del dispositivo taladrador horizontal en una vista en perspectiva;

la Fig. 7a muestra una representación aislada del alojamiento del vástago del dispositivo taladrador horizontal en una primera posición de funcionamiento en una vista en perspectiva;

la Fig. 7b muestra una representación aislada del alojamiento del vástago del dispositivo taladrador horizontal en una primera posición de funcionamiento en una vista lateral en sección;

la Fig. 8a muestra una representación aislada del alojamiento del vástago del dispositivo taladrador horizontal en una segunda posición de funcionamiento en una vista en perspectiva;

la Fig. 8b muestra una representación aislada del alojamiento del vástago del dispositivo taladrador horizontal en una segunda posición de funcionamiento en una vista lateral en sección;

la Fig. 9a muestra una representación aislada el anillo de arrastre del accionamiento de rotación incluyendo un tramo de vástago en una primera posición de funcionamiento en una vista isométrica;

la Fig. 9b muestra una vista frontal del anillo de arrastre representado en la figura 9a y del tramo de vástago;

la Fig. 10a muestra una representación aislada del anillo de arrastre del accionamiento de rotación incluyendo un tramo de vástago en una segunda posición de funcionamiento en una vista isométrica;

la Fig. 10b muestra una vista frontal el anillo de arrastre representado en la figura 10a y del tramo de vástago, y

la Fig. 11 muestra una representación aislada del soporte del vástago así como de la sección inferior del elevador del vástago en una vista isométrica.

La figura 1 muestra en una vista isométrica un dispositivo taladrador horizontal 1 de acuerdo con la invención durante la realización de un taladro piloto en la tierra.

El dispositivo taladrador horizontal comprende una carcasa cilíndrica 2, que está cerrada en parte por medio de una envolvente cilíndrica 3. Funcionalmente, el dispositivo taladrador horizontal 1 o bien la carcasa 2 del dispositivo taladrador horizontal 1 están divididos en dos secciones, a saber, una sección inferior designada como “sección de zanja”, que se encuentra dentro de una zanja de construcción 4 abierta extra para el alojamiento del dispositivo taladrador horizontal 1. En la sección de la zanja del dispositivo taladrador horizontal 1, la carcasa 2 está rodeada esencialmente del todo por la envolvente 3. Esto impide que tierra que se desprende desde la pared de la zanja de construcción caiga dentro del espacio hueco configurado por la carcasa 2, donde se encuentran otros elementos funcionales del dispositivo taladrador horizontal 1 y, en particular un accionamiento lineal / de rotación 5. La tierra que cae al espacio hueco podría contaminar en otro caso estos elementos funcionales, con lo que se podría perjudicar la función el dispositivo taladrador horizontal 1.

En la sección superior el dispositivo taladrador horizontal 1, designada de acuerdo con la invención también como “sección de la superficie”, la carcasa 2 está configurada parcialmente abierta, para proporcionar a un operario un acceso a un elevador de vástago 6 que se extiende hasta esta zona.

El dispositivo taladrador horizontal 1 está posicionado “colgando” dentro de la zanja de construcción 4, es decir, que éste no se apoya en el fondo de la zanja de construcción 4, sino que más bien sobre un dispositivo de apoyo con un total de tres patas de apoyo 7, que están fijadas en la zona de la sección de la superficie del dispositivo taladrador horizontal 1 en soportes longitudinales 8 de la carcasa 2. Cada una de las patas de apoyo 7 se puede fijar en un total de cinco posiciones diferentes en el soporte longitudinal 8 respectivo. De esta manera, se puede realizar una regulación de la altura del dispositivo taladrador horizontal 1 suspendido en la zanja de construcción 4. Esta regulación de la altura es importante, por ejemplo, para posicionar el accionamiento lineal / de rotación 5 que se encuentra entro de la sección de la zanja, a la altura correcta en la tierra para la realización del taladro piloto. Una fijación de las patas de apoyo 7 en las diferentes posiciones a lo largo de los soportes longitudinales 8 se realiza,

respectivamente, por medio de un bulón transversal 9, que pasa a través de un taladro pasante en un soporte transversal 10 de la pata de apoyo 7 respectiva así como del soporte longitudinal 8 respectivo de la carcasa 2 y entonces se fija.

Cada una de las patas de apoyo 7 presenta, además, un apoyo de husillo, que está conectado a través de una articulación giratoria con el soporte transversal 10 de la pata de apoyo 7 respectiva. El apoyo de husillo comprende un vástago roscado 11, que presenta una pata de apoyo 12 en su extremo de pata. En el extremo opuesto a la pata de apoyo 12 del vástago roscado 11 está previsto un agarre manual 13, a través del cual se puede hacer girar el vástago roscado 11 alrededor de su eje longitudinal, con lo que se consigue un desplazamiento longitudinal con relación a la carcasa de husillo 14 que rodea el vástago roscado. Los apoyos de husillo sirven para alinear exactamente el dispositivo taladrador horizontal 1 dentro de la zanja de construcción 4, después de que se ha alcanzado un primer posicionamiento de la altura ya a través de la fijación de las patas de apoyo 7 en los soportes longitudinales 8 de la carcasa 2.

En la figura 1 se puede reconocer que la zanja de construcción 4 – lo mismo que la carcasa 2 del dispositivo taladrador horizontal 1 – presenta una forma (en gran medida) cilíndrica, cuyo diámetro interior corresponde, además, esencialmente al diámetro exterior de la carcasa 2 del dispositivo taladrador horizontal. La envolvente 3 el dispositivo taladrador horizontal 1 en la zona de la sección de la zanja se apoya, por lo tanto, más o menos directamente en la pared de la zanja de construcción 4, Debido a la coincidencia amplia del diámetro interior de la zanja de construcción 4 y del diámetro exterior de la carcasa 2 no sólo se puede limitar a un mínimo el tamaño de la zanja de construcción 4 a abrir, sino que al mismo tiempo se puede conseguir un apoyo de superficie lo más grande posible y homogéneo del dispositivo taladrador horizontal 1 dentro de la zanja de construcción 4. A través de la sección transversal de forma circular de la zanja de construcción 4 y de la carcasa 2, el apoyo es, además, independiente de la alineación rotatoria respectiva (alrededor del eje longitudinal del dispositivo taladrador horizontal).

La zanja de construcción 4 ha sido abierta introduciendo en primer lugar con una taladradora de corona (no representada) una ranura en forma de anillo con el diámetro (exterior) necesario en el sellado de la superficie (cubierta de asfalto), retirando la cubierta de asfalto en forma de disco liberada de esta manera y aspirando a continuación la tierra que se encuentra debajo por medio de una excavadora de aspiración (no representada). La excavadora de aspiración empleada a tal fin comprende una tobera de aspiración, que presenta de la misma manera una sección transversal de forma circular. La zanja de aspiración 4 se abre un poco más profunda que lo necesario, para posibilitar un ajuste de la altura del dispositivo taladrador horizontal 1 apoyado en suspensión dentro de la zanja de construcción 4, sin que tenga lugar una colocación no deseada del extremo inferior del dispositivo taladrador horizontal 1 sobre el suelo de la zanja.

Después de la apertura de la zanja de construcción 4 se ha bajado el dispositivo taladrador horizontal 1 por medio de una grúa (no representada) a la zanja de construcción 4 hasta que las patas de apoyo 7 fijadas previamente ya en los soportes longitudinales 8 de la carcasa 2 establecen contacto con la superficie de la tierra. Con la ayuda de la grúa se ha alineado el dispositivo taladrador horizontal 1 entonces todavía de forma rotatoria dentro de la zanja de construcción, girándolo alrededor de su eje longitudinal hasta que el eje de perforación definido por el accionamiento lineal / de rotación dispuesto dentro de la sección de la zanja del dispositivo taladrador horizontal 1 apunta en la dirección inicial deseada para el taladro piloto. Por medio de los apoyos de husillo se ha podido conseguir entonces todavía un ajuste fino de la altura de trabajo del dispositivo taladrador horizontal 1 así como en límites a través de la inclinación el dispositivo taladrador horizontal 1 frente a la vertical.

Puesto que la pared de la zanja de construcción 4 – en particular cuando ha sido abierta por medio de una excavadora de aspiración – no está configurada de forma regular cilíndrica, el dispositivo taladrador horizontal 1 de acuerdo con la invención presenta en la zona de la sección de la zanja, en total, cuatro elementos de apoyo 15 distribuidos en división uniforme sobre la periferia. Estos elementos de apoyo 15 comprenden placas de apoyo 16, que configuran en una posición retraída, respectivamente, una sección de la envolvente cilíndrica 3 del dispositivo taladrador horizontal. Las placas de apoyo 16 se pueden articular en cada caso por medio de un cilindro hidráulico 17 en dirección radial hacia fuera, para establecer un contacto directo del dispositivo taladrador horizontal 1 con la pared de la zanja de construcción 4, para apoyarlo con seguridad dentro de la zanja de construcción 4.

Los componentes individuales de estos elementos de apoyo 15 se pueden reconocer bien en la figura 3. Cada una de las placas de apoyo 16 está conectada a través de una primera articulación giratoria 18 con un primer extremo de una palanca de desviación 19, que está alojada de nuevo de forma giratoria por medio de una segunda articulación giratoria 21 en la carcasa 2 del dispositivo taladrador horizontal 1. Un segundo extremo de la palanca de articulación 19 está conectado con la cabeza de un vástago de pistón 20 del cilindro hidráulico 17. Por lo tanto, una entrada y una salida, respectivamente, del cilindro hidráulico 17 provoca una rotación parcial de la palanca de articulación 19 alrededor de la articulación giratoria 21, con lo que se puede articular la placa de apoyo 16 respectiva radialmente o se puede retraer de nuevo. Unos topes extremos 22 impiden que la placa de apoyo 16 penetre durante la entrada del cilindro hidráulico 17 en el espacio interior definido por la envolvente de la carcasa.

La figura 2 muestra una representación, que corresponde a la figura 1, de todo el dispositivo taladrador horizontal 1, en la que, sin embargo, una parte de la envolvente 3 está retirada en la sección de la zanja para mostrar los elementos funcionales dispuestos en ella.

Las figuras 3 a 5 muestran diferentes vistas de esta sección el dispositivo taladrador horizontal 1 en representaciones ampliadas. Se puede reconocer que el accionamiento combinado lineal / de rotación 5 está dispuesto en el extremo inferior del dispositivo taladrador horizontal 1 dentro de la carcasa 2. Ésta sirve para hacen avanzar un vástago taladrador 24, compuesto por tramos de vástago 23 individuales, de forma rotatoria en la tierra.

La figura 6 muestra una sección parcial a través del accionamiento lineal / de rotación 5 en una representación aislada de los restantes elementos del dispositivo taladrador horizontal 1. El accionamiento lineal se forma por dos cilindros hidráulicos 25. Los vástagos de pistón 26 de los dos cilindros hidráulicos 25 atraviesan el tubo cilíndrico 27 respectivo totalmente y están conectados con sus dos extremos con la carcasa 2 del dispositivo taladrador horizontal 1. Los vástagos de pistón 26 presentan, respectivamente, un pistón (no representado) dispuesto en el centro, que divide el espacio anular configurado en cada caso entre el tubo cilíndrico 27 y el vástago de pistón 26 en dos cámaras de trabajo, que pueden ser abastecidas con aceite hidráulico en cada caso a través de un conducto hidráulico 66. En función de la presión del aceite hidráulico alimentado a las cámaras de trabajo individuales, se consigue un movimiento del tubo cilíndrico 27 respectivo sobre el vástago de pistón 26 en una u otra dirección. El movimiento de los dos cilindros hidráulicos 25 del accionamiento lineal está en este caso sincronizado.

Un accionamiento de rotación está dispuesto entre los dos tubos cilíndricos 27 de los cilindros hidráulicos 25 que configuran el accionamiento lineal y está fijado en éstos. El accionamiento de rotación comprende un motor 29 embridado en un engranaje hueco 28 (en particular un motor hidráulico o un motor eléctrico). Un árbol de accionamiento 30 del motor 29 está conectado con una ruda dentada cónica 31, que engrana de nuevo con un anillo dentado 32, que está conectado de nuevo a través de uniones roscadas 33 con un casquillo de accionamiento 34. El casquillo de accionamiento 34 está alojado sobre dos rodamientos 35 de forma giratoria dentro de una carcasa 36 del engranaje hueco 28. Una rotación del árbol de accionamiento 30 del motor 29 provoca de esta manera una rotación el caquillo de accionamiento 34 alrededor de su eje longitudinal. Este eje longitudinal corresponde esencialmente al eje longitudinal del vástago taladrador 24 y, por consiguiente, también del eje del taladro, es decir, de la dirección inicial de un taladro piloto a realizar o el eje longitudinal de un taladro que termina en la pared de la zanja de construcción 4 o bien de un tubo antiguo.

Para la transmisión del movimiento giratorio del casquillo de accionamiento 34 así como del movimiento longitudinal generado por los cilindros hidráulicos 25 del accionamiento lineal sobre el vástago taladrador 24 retenido en el casquillo de accionamiento sirve un anillo de arrastre 37 que – en una posición operativa del vástago taladrador 24 dentro del anillo de arrastre 37 – fija en unión positiva el vástago taladrador 24. El anillo de arrastre 37 está alojado en unión positiva dentro del casquillo de accionamiento 34 y en el caso de desgaste se puede sustituir fácilmente, retirando en primer lugar el anillo de resorte 63 fuera se una ranura correspondiente en el lado interior del casquillo de accionamiento 34 y extrayendo entonces un anillo distanciador 64 fuera del casquillo de accionamiento. El anillo de arrastre 37 se puede extraer entonces sin problemas fuera el casquillo fe accionamiento 34.

Las figuras 9a y 9b así como las figuras 10a y 10b muestran en dos vistas, respectivamente, las dos posiciones operativas, relevantes para el funcionamiento del dispositivo taladrador horizontal 1, del vástago taladrador 24 dentro del anillo de arrastre 37. Estas dos posiciones operativas se diferencian por una rotación relativa de 90º el anillo de arrastre 37 alrededor de su eje longitudinal con relación al vástago taladrador 24. En la posición operativa representada en las figuras 9a y 9b el vástago taladrador 24 está bloqueado con el anillo de arrastre. Este bloqueo se consigue a través de la forma especial de la envolvente de los tramos de vástago 23 del vástago taladrador 24 y de una forma adaptada a ello el orificio central del anillo de arrastre 37.

Cada tramo de vástago 23 del vástago taladrador 24 presenta una forma básica cilíndrica con una sección media 38 con un diámetro relativamente pequeño y con dos secciones extremas 39a, 39b con un diámetro relativamente grande. En cada una de las secciones extremas 39a, 39b de un tramo de vástago 23 están previstos dos aplanamientos paralelos 40, con lo que resulta una sección transversal con dos lados rectos paralelos y dos lados opuestos en forma de arco. El anillo de arrastre 37 forma un orificio de paso correspondiente a esta sección transversal, de manera que es posible, si el anillo de arrastre 37 y el tramo de vástago 23 guiado en él están dispuestos en la alineación rotatoria representada en las figuras 10a y 10b, insertar el tramo de vástago 23 en el orificio de paso del anillo de arrastre 37 y desplazarlo allí libremente (en dirección longitudinal).

Para el bloqueo del tramo de vástago 23 en el anillo de arrastre 37 se desplaza éste dentro del orificio de paso hasta que dos ranuras de bloqueo 41 en forma de arco, que están configuradas en cada una de las secciones extremas 39a, 39b del tramo de vástago 23, se encuentran dentro del anillo de arrastre 37. Estas ranuras de bloqueo posibilitan una rotación relativa el anillo de arrastre 37 alrededor de 90º en el sentido horario a la posición de funcionamiento (posición de bloqueo) representada en las figuras 9a y 9b. Una rotación alrededor de más de 90º se impide por que las dos ranuras de bloqueo 41 dispuestas desplazadas entre sí alrededor de 180º alrededor del eje longitudinal del tramo de vástago 23, solamente están en forma de arco en una sección angular de 90º y a

continuación terminan rectas. De esta manera se configuran dos levas 42, cuya distancia es mayor que la anchura estrecha (corresponde a la distancia de los dos cantos rectos del orificio de paso el anillo de arrastre) del orificio de paso del anillo de arrastre 37. Estas levas 42 se apoyan, en la posición de bloqueo representada en las figuras 9a y 9b, en los cantos el anillo de arrastre 37 y de esta manera impiden una rotación mayor (en sentido horario).

En la posición de bloqueo del tramo de vástago 23 en el anillo de arrastre 37 se pueden transmitir a través del anillo de arrastre 37 fuerzas longitudinales (en dirección longitudinal de los ejes del tramo de vástago) así como un momento de torsión (en las figuras 9a a 10b en sentido horario) sobre el tramo de vástago o bien sobre todo el vástago taladrador.

La sección media 38 de cada tramo de vástago 23 presenta un diámetro exterior reducido, para conseguir una rigidez a la flexión (definida) más reducida frente a las secciones extremas 39a, 39b. De esta manera debe posibilitarse el empleo de una cabeza taladradora inclinada controlable. A través de una conmutación de la cabeza taladradora 4 en la tierra se conseguir un desarrollo del taladro en forma de arco por secciones. A este desarrollo en forma de arco del taladro debe adaptarse el vástago taladrador 24, lo que conduce a una solicitación a la flexión correspondiente. La sección media 38 de cada tramo de vástago 23, reducida en el diámetro y, por lo tanto, relativamente blanda a la flexión frente a la secciones extremas 39a, 39b sirve para mantener el tramo de vástago 23, en general, blanda la flexión, pero al mismo tiempo las secciones extremas 39a, 39b, que están especialmente amenazadas de rotura en virtud de la rosca, deben realizarse rígidas.

En virtud de la disposición del accionamiento combinado lineal / de rotación 5 en el extremo inferior de la sección de la zanja del dispositivo taladrador horizontal 1 así como en virtud de las dimensiones exteriores reducidas del dispositivo taladrador horizontal 1 (la carcasa 2 presenta un diámetro máximo de aproximadamente 50 cm), los tramos de vástago 23 individuales no pueden ser alimentados manualmente al accionamiento lineal / de rotación 5. En su lugar, a tal fin está prevista una alimentación automática de los vástagos, que está constituida por un alojamiento de vástago 44, que está dispuesto a la altura del accionamiento lineal / de rotación 5 así como por el elevador de vástago 6.

El alojamiento de vástago 44 se muestra en la representación general de las figuras 4 y 5 así como de forma aislada en las representaciones de las figuras 7a, 7b, 8a y 8b. El elemento central del alojamiento del vástago 44 es un mandril de alojamiento 45, que está alojado en un puente 46, que está conectado con los tubos cilíndricos 47 por otros dos cilindros hidráulicos 48. También en los cilindros hidráulicos 48 se trata de aquéllos en los que el vástago de pistón49 se proyecta por ambos lados fuera del tubo cilíndrico 47. Los dos extremos libres de los dos vástagos de pistón 49 están conectados con la carcasa 2 del dispositivo taladrador horizontal 1, de manera que a través de una impulsión correspondiente de los cilindros hidráulicos 48 con aceite hidráulico se pueden desplazar los tubos cilíndricos 47 sobre los vástagos de pistón 49 estacionarios y, por lo tanto, el alojamiento del vástago 44 se puede desplazar en dirección horizontal.

El mandril de alojamiento 45 del alojamiento del vástago 44 está alojado de forma pivotable dentro del puente 46 alrededor de un eje horizontal, de manera que es posible una articulación entre las dos posiciones extremas representadas, por una parte, en las figuras 7a, 7b y, por otra parte, en las figuras 8a, 8b. La articulación se consigue a través de otro cilindro hidráulico 50, que es alimentado con aceite hidráulico a través de conexiones hidráulica 65 correspondientes.

En la alineación representada en las figuras 7a, 7b, el eje longitudinal del mandril de alojamiento 45 así como de un tramo de vástago 23 acoplado encima está coaxial con el eje longitudinal del casquillo de accionamiento 34 del accionamiento de rotación y apunta de esta manera en la dirección de perforación del dispositivo taladrador horizontal. En la alineación vertical representada en las figuras 8a, 8b y, por lo tanto, articulada alrededor de 90º con relación a la posición de funcionamiento según las figuras 7a y 7b, el mandril de alojamiento 45 así como el tramo de vástago 23 acoplado encima están posicionados dentro de un carril de guía 51 del elevador del vástago 6. En esta posición de funcionamiento del mandril de vástago 45 se puede acoplar un tramo de vástago 23 desde el elevador del vástago 6 sobre el mandril de alojamiento 45 o se puede extraer fuera de éste.

Dentro del carril de guía 51 el elevador del vástago 6 está guiado de forma desplazable un carro de alojamiento 52, que puede recibir un tramo de vástago 23, de manera que el carro de alojamiento 52 está fijado en un ramal de una correa de accionamiento 53, que se extiende fuera del carril de guía 51 y paralelamente a éste. Un rodillo de accionamiento superior de la correa de accionamiento 53 está conectado con un motor (no representado), para accionarlo. Un rodillo de desviación inferior 54 está alojado sobre un eje 55, que está guiado en sus dos extremos, respectivamente, sobre un vástago roscado 56 y en una anura 57 respectiva. A través de una rotación de los vástagos roscados 56 se puede modificar la posición vertical del rodillo de desviación inferior 54 para tensar la correa de accionamiento 53. Por medio de la correa de accionamiento 53 se puede subir y bajar el carro de alojamiento 52 dentro del carril de guía 51. De esta manera se puede transportar un tramo de vástago 23, que es insertado por un operario en una estación de carga 58 en la sección de la superficie del dispositivo taladrador horizontal 1, hacia el alojamiento el vástago 44 en la sección de la zanja – y de otro modo alrededor del mismo-.

La figura 11 muestra en una representación aislada el alojamiento del vástago 44 así como la parte inferior del elevador del vástago 6 incluyendo la sección de alojamiento 52, en la que esté retenido un tramo del vástago 23. El carro de alojamiento 52 configura un orificio de paso, en el que se puede insertar el tramo de vástago 23 por el operario en la zona de la estación de carga 58 desde el lateral. En el carro de alojamiento 52 se aloja en suspensión el tramo de vástago 23 insertado, es decir, que dos parejas de proyecciones 59 configuran, respectivamente, un espacio libre, que solamente es insignificantemente más ancho que el diámetro de la sección media 38 y más estrecho que el lado más ancho de las secciones extremas 39a, 39b del tramo de vástago 23. Una de las parejas de proyecciones encaja en este caso en las ranuras de bloqueo 41 de la sección extrema delantera 39a, mientras que la segunda pareja de proyecciones encaja en la sección media 38 del tramo de vástago 23. A través de las dos parejas de proyecciones del carro de alojamiento 52 se retiene en unión positiva (en dirección vertical y lateral) el tramo de vástago 23 fijado allí. Evidentemente también es posible utilizar solamente una pareja de proyecciones o también solamente una proyección individual, para retener el tramo de vástago 23 dentro del carro de alojamiento 52.

A través de la bajada del carro de alojamiento 52 dentro del carril de guía 51 del elevador del vástago 6 se acopla el tramo de vástago 23 retenido en el carro de alojamiento 52 sobre el mandril de alojamiento 45 alineado verticalmente (ver la figura 5 [no se representa el carro de alojamiento] y las figuras 8a, 8b). El mandril de alojamiento se pivota a continuación alrededor de 90º a la posición de funcionamiento horizontal representada en las figuras 4 y 7a, 7b, con lo que el tramo de vástago 23 es articulado en dirección lateral fuera del carro de alojamiento 52. El carro de alojamiento 52e puede desplazar entonces de nuevo hacia la estación de carga 58, de manera que se puede insertar otro tramo de vástago 23.

El dispositivo taladrador horizontal 1 está diseñado para la realización de taladros de lavado, es decir, que se alimenta a la cabeza de perforación 43, dispuesta en el lado frontal en el vástago taladrador 24, a través del vástago taladrador 24 un líquido de perforación, que sale a través de orificios de salidas frontales y laterales. Para posibilitar la alimentación de líquido de perforación hacia la cabeza de perforación 43, los tramos de vástago 23 individuales del vástago taladrador 24 están realizados huecos continuos. El líquido de perforación es alimentado al vástago taladrador 24 a través del mandril de alojamiento 45, que está configurado a tal fin de la misma manera hueco casi continuo. Solamente en el extremo trasero, es decir, el extremo que se proyecta desde un tramo de vástago 23 colocado encima, éste está cerrado por medio de un cierre roscado 60. Al espacio interior configurado por el mandril de alojamiento 45 se alimenta líquido de perforación a través de un árbol configurado de la misma manera hueco, sobre el que está alojado el mandril de alojamiento 45 de forma giratoria. Dos anillos de obturación sobre el lado exterior del mandril de alojamiento 45 impiden una fuga del líquido de perforación a través del intersticio entre el mandril de alojamiento 45 y el tramo de vástago 23. De esta manera se puede conseguir de forma sencilla una conexión segura y sencilla en la construcción del mandril de alojamiento 45 pivotable en la fuente de líquido de perforación. En cambio es más costoso desde el punto de vista de la construcción una conexión en la fuente de líquido de perforación manteniendo la capacidad de articulación del mandril de alojamiento a través de mangueras de alimentación flexibles, puesto que la alta presión, con la que se alimenta un líquido de perforación a un vástago taladrador 24 de este tipo, hace necesaria la utilización de mangueras de abastecimiento extraordinariamente estables a la presión y, por lo tanto, poco elásticas, que impedirían el movimiento de articulación del mandril de alojamiento 45, con lo que sería necesario un cilindro hidráulico 50 mayor y de mayor capacidad para la articulación.

Una utilización del dispositivo taladrador horizontal 1 para la creación de un taladro piloto funciona de la siguiente manera:

Todavía antes de la bajada del dispositivo taladrador horizontal 1 a la zanja de construcción 4 se inserta la cabeza de perforación 43 representada en la figura 1 a través del orificio de paso 61 para el vástago taladrador, que está configurado en la carcasa 2, en el caquillo de accionamiento 34 del accionamiento de rotación. Esto es necesario, puesto que la cabeza taladradora presenta un emisor integrado para la localización por medio de un llamado receptor Walk-Over, y de esta manera s más largo que los ramos de vástago 23. La cabeza de perforación presenta una sección extrema (trasera) 62, que corresponde con respecto a la forma geométrica a las secciones extremas 39a, 39b de los tramos de vástago 23: En la sección extrema 62 con una forma básica cilíndrica, que está provista en dos lados opuestos con aplanamientos paralelos, están practicadas dos ranuras de bloqueo en forma de arco, en las que se puede enroscar el anillo de arrastre 37 a través de una rotación de 90 en el sentido horario, con lo que la cabeza de perforación 43 está bloqueada en el accionamiento de rotación. El accionamiento de rotación reencuentra en este caso en la posición más atrasada, en la que éste está desplazado por medio del accionamiento lineal o más lejos posible del orificio de paso 61.

El dispositivo taladrador horizontal 1 se baja a continuación a la zanja de construcción 4, se alinea y se apoya, como se ha descrito.

A través del empleo del accionamiento lineal / de rotación 5 se penetra entonces la cabeza de perforación 43en la mayor medida posible en la tierra. En virtud de la longitud de la cabeza de perforación 43 se realiza la perforación con dos carreras del accionamiento lineal, durante la primera carrera el anillo de arrastre 37 se encuentra en el extremo delantero de los dos aplanamientos paralelos, de manera que las fuerzas de presión se transmiten a través

del apéndice configurado allí y el par de torsión sobre los aplanamientos paralelos que sirven como superficies de llave. Después de la primera carrera, se retorna el accionamiento lineal, de manera que el anillo de arrastre 37 puede encajan en las ranuras de bloqueo y puede bloquear la cabeza de perforación 43. A continuación se mueve el accionamiento lineal de nuevo en una carrera de trabajo hacia delante, con lo que se perfora totalmente la cabeza de perforación 43. El accionamiento de rotación se encuentra entonces en la posición más adelantada representada a modo de ejemplo en las figuras 4 y 5. Una horquilla de bloqueo (no representada) prevista en la zona del orificio de paso es desplazada hacia abajo a continuación. La anchura de la horquilla del boqueo corresponde a la distancia de los dos aplanamientos paralelos de la cabeza de perforación 43 así como a la distancia de las dos ranuras de bloqueo. Previamente ha sido alineada la cabeza de perforación 43 por medio del accionamiento de rotación de tal manera que los dos aplanamientos de la sección extrema están alineados verticalmente, de modo que la horquilla de bloqueo puede adelantar a la sección extrema (en una sección delante de las ranuras de bloqueo) de la cabeza de perforación 43, con lo que por medio de una unión positiva se impide temporalmente una rotación de la cabeza de perforación 43.

Durante el avance de la cabeza de perforación 43 en la tierra se ha insertado por el operario ya un primer tramo de vástago 23 en el carro de alojamiento 52 y se ha acoplado a través de un desplazamiento del elevador del vástago 6 sobre el mandril de alojamiento 45. Después de una articulación del mandril de alojamiento 45 así como del tramo de vástago 23 acoplado encima alrededor de 901 en su alineación horizontal, el tramo de vástago 23 se encuentra en una posición en gran medida coaxial con respecto a la cabeza de perforación 43 ya perforada. A través de un desplazamiento de los dos cilindros hidráulicos 48 del alojamiento del vástago 44 se puede aproximar entonces el conector roscado delantero del tramo de vástago 23 al caquillo roscado trasero de la cabeza de perforación 43. El anillo de arrastre 37 se desprende entonces de las ranuras de bloqueo de la cabeza de perforación 43 y se retrae el accionamiento lineal / de rotación 5 hasta el punto de que éste se encuentra en una zona definida de la sección extrema delantera 39a el primer tramo del vástago 23. A través de una activación del accionamiento de rotación, se enrosca el primer tramo de vástago 23 con la cabeza de perforación 43 fijada en sentido de giro a través de la horquilla de bloqueo, de manera que se transmite el par de torsión a través de los aplanamientos paralelos 40. Puesto que el anillo de arrastre 37 no está todavía bloqueado en la ranura de bloqueo 41, se puede desplazar el tramo de vástago durante el enroscamiento en dirección axial longitudinal con relación al anillo de arrastre 37. De esta manera se puede realizar sin una compensación costosa de la longitud realizada a través del accionamiento lineal, el movimiento longitudinal el tramo de vástago 23, que es necesario para el enroscamiento del tramo de vástago 23.

La posición del accionamiento de rotación durante el enroscamiento se selecciona para que las ranuras de bloqueo 41 de la sección extrema delantera 39a después del enroscamiento completo del tramo de vástago 23 con la cabeza de perforación 43 se encuentren dentro del anillo de arrastre 43, de manera que éste puede encajar a través de una rotación de 90º directamente, es decir, sin que sea necesario un desplazamiento adicional del accionamiento lineal, en las ranuras de bloqueo 41, para fijar el tramo de vástago 23 también en dirección longitudinal. La sección de taladro se perfora entonces hasta que el accionamiento de rotación ha alcanzado de nuevo su posición extrema delantera.

A continuación se desbloquea el accionamiento de rotación a través de una rotación de 90º (en sentido contrario) del anillo de arrastre y se retrae por medio del cilindro hidráulico 25 del accionamiento lineal hasta que el anillo de arrastre 37 puede encajar en las ranuras de bloqueo 41 de la sección extrema trasera 39b del primer tramo de vástago 23; allí se bloquea el anillo de arrastre 37 de nuevo a través de una rotación de 90º. Entonces se avanza la sección de taladro, que está constituida por la cabeza de perforación 43 y el primer tramo de vástago 23 a través del empleo del accionamiento lineal / de rotación 5 en otra carrera de trabajo del accionamiento lineal adicionalmente en la tierra.

Tan pronto como el accionamiento de rotación ha llegado a su posición extrema delantera, se retrae el alojamiento del vástago 44 de nuevo a la posición trasera y se pivota el mandril de alojamiento 45 a la posición vertical, donde éste puede recibir un segundo tramo de vástago 23, que ya ha sido insertado por el operario en el carro de alojamiento 52 desplazado a la estación de carga 58.

Al término de la carrera de trabajo del accionamiento lineal, las ranuras de bloqueo 41 de la sección extrema delantera 39a del primer tramo de vástago 23 se encuentran debajo de la horquilla de bloqueo, que se puede desplazar entonces hacia abajo, para fijar la sección de taladro, mientras que el segundo tramo de vástago 23 se enrosca en la sección de taladro existente. A tal fin, se aproxima el segundo tramo de vástago 23 por medio del alojamiento del vástago 44 al extremo trasero del primer tramo de vástago 23. Al mismo tiempo se desprende el accionamiento de rotación desde el primer tramo de vástago 23 y se desplaza hacia atrás hasta que éste puede incidir en los aplanamientos paralelos 40 en la sección extrema delantera 39a del segundo tramo de vástago 23, de manera que después de la terminación del enroscamiento, el anillo de arrastre 37 se bloquea de nuevo en las ranuras de bloqueo 41 de la sección extrema delantera 39a del segundo tramo de vástago y se taladra la sección de taladro de nuevo hasta que se alcanza la posición extrema delantera (del accionamiento lineal). El accionamiento lineal / de rotación 5 se desprende entonces a través de una rotación relativa de 90º del anillo de arrastre 37 desde el segundo tramo de vástago 23 y se desplaza de nuevo hacia atrás, para bloquear el segundo tramo de vástago 23

en la sección extrema trasera 39b y hacer avanzar la sección de taladro de nuevo otra carrera de trabajo en la tierra.

A diferencia de la cabeza de perforación 43, la horquilla de bloqueo encaja siempre en las ranuras de bloqueo 41 de los tramos de vástago 23, para asegurar éstos o bien la sección de taladro no sólo en sentido rotatorio, sino también contra un movimiento en dirección longitudinal. De esta manera se puede impedir que la sección de taladro se desplace involuntariamente en virtud de conformaciones traseras elásticas de la tierra comprimida y del vástago taladrador aplastado o dilatado a través de las cargas.

La colocación y perforación de otros tramos de vástago 23 se realizan entonces de manera idéntica.

Después de que el taladro piloto ha sido acabado, puede estar previsto sustituir la cabeza de perforación 43 por un dispositivo de ensanchamiento (no representado), para ensanchar el taladro durante la retracción del vástago taladrador. Dado el caso, se puede suspender un tubo nuevo (no representado) u otro conducto de abastecimiento (no representado) en la cabeza de ensanchamiento, que se introduce al mismo tiempo con el dispositivo de ensanchamiento en el taladro.

Para la retracción del vástago taladrador 24 se va acortando éste paso a paso en cada caso en un tramo de vástago 23. Esto se realiza de la siguiente manera.

El anillo de arrastre 37 del accionamiento de rotación está bloqueado en las ranuras de bloqueo 41 de la sección extrema trasera 39b del último tramo de vástago 23. El accionamiento de rotación se desplaza hacia atrás a través de un desplazamiento del cilindro hidráulico 25 del accionamiento lineal. La horquilla de bloqueo se desplaza a continuación hacia abajo y fija el penúltimo tramo de vástago 23, encajándolo en las ranuras de bloqueo 41 de la sección extrema trasera 39b de este tramo de vástago 23. El accionamiento lineal / de rotación se desprende entonces a través de una rotación de 90º del anillo de arrastre desde el tramo de vástago 23 y se desplaza de nuevo hacia delante hasta que el anillo de arrastre 37 puede encajar en las ranuras de bloqueo de la sección extrema delantera 39a el último tramo de vástago 23. A través de otra carrera de trabajo del accionamiento lineal se extrae el vástago taladrador 24 fuera de la tierra hasta el punto de que la horquilla de bloqueo puede bloquear el penúltimo tramo de vástago 23 en la sección extrema delantera 39a. Entonces se puede desenroscar el último tramo de vástago 23 fuera del penúltimo tramo de vástago 23 a través de una rotación del casquillo de accionamiento 34 en contra del sentido de las agujas del reloj. Debido a la forma especial del tramo de vástago en la zona de las secciones extremas se puede transmitir un par de torsión para la liberación de la unión roscada, sin que el anillo de arrastre 37 sea fijado en la ranura de bloqueo 41 también en dirección axial longitudinal. De esta manera, se puede deslizar el anillo de arrastre 37 durante el desenroscamiento del tramo de vástago 23 de acuerdo con el paso de la rosca sobre el tramo de vástago, con lo que se puede evitar una compensación longitudinal sobre el accionamiento lineal. Al mismo tiempo, el alojamiento del vástago 44 se desplaza hacia delante para recibir el último tramo de vástago 23 desenroscado. El alojamiento del vástago 44 se desplaza entonces de nuevo a su posición más atrasada y el accionamiento lineal / de rotación 5 se desplaza al mismo tiempo hacia delante, de manera que éste puede incidir en la sección extrema trasera 39b del último (antes penúltimo) tramo de vástago 23. El tramo de vástago 23 está entonces totalmente extraído fuera del casquillo de accionamiento 34 y se puede insertar a través de una articulación del mandril de alojamiento 45 en la posición vertical en el carro de alojamiento 52 del elevador del vástago 6. El carro de alojamiento 52 se puede desplazar a continuación hacia arriba hacia la estación de carga 58, donde el tramo de vástago se puede ser extraído por un operario.

De manera idéntica se aflojan todos los tramos de vástago sucesivamente desde el vástago taladrador y se retiran fuera del dispositivo taladrador horizontal.

El dispositivo taladrador horizontal representado e especialmente adecuado para un empleo en regiones urbanas y en particular para la creación de conexiones domésticas en el sector del abastecimiento (en particular, gas, agua, corriente, fibra de vidrio, etc.). Se pueden realizar taladros de hasta al menos 20 m de longitud, que se utilizan entonces para una inserción de tubos o cables con un diámetro exterior de hasta 63 mm.

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para el funcionamiento de un dispositivo taladrador horizontal (1), en el que el dispositivo taladrador horizontal (1) presenta un accionamiento lineal, un accionamiento de rotación desplazable por medio del accionamiento lineal y un vástago taladrador (24), que está configurado como sección del vástago a partir de una pluralidad de tramos de vástago (23) conectados entre sí, en el que el accionamiento de rotación configura un orificio de paso, en el que se puede insertar el vástago taladrador, en el que en el orificio de paso están previstos unos medios de transmisión de la fuerza para la transmisión de fuerzas de presión y/o fuerza de tracción y/o de un par de torsión sobre el vástago taladrador (24), y se fija un tramo del vástago (23) dentro el orificio de paso del accionamiento de rotación y se conecta por medio de un movimiento lineal y/o de rotación del accionamiento de rotación con el extremo trasero del vástago taladrador (24) y/o se libera de éste, caracterizado por que la fuerza para la conexión o liberación de un tramo del vástago (23) es transmitida a través de medios de transmisión de fuerza, de tal manera que en una primera posición angular de los medios de transmisión de fuerza con relación al vástago taladrador (24), el vástago taladrador (24) se puede enchufar en el accionamiento de rotación y se puede retirar fuera de éste, mientras que en una segunda posición angular existe un bloqueo del vástago taladrador (24), en el que se pueden transmitir fuerza de presión y/o fuerza de tracción y/o un par de torsión.

2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el tramo de vástago (23) se fija en unión positiva dentro del orificio de paso del accionamiento de rotación.

3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que el tramo de vástago (23) se fija dentro del orificio de paso para la conexión / liberación en una primera posición y se fija para la perforación del vástago taladrador (24) en una segunda posición distanciada con respecto a la primera en dirección axial longitudinal.

4.- Dispositivo taladrador horizontal (1) con un accionamiento lineal, con un accionamiento de rotación desplazable por medio del accionamiento lineal y con un vástago taladrador (24), en el que el accionamiento de rotación configura un orificio de paso, en el que se puede enchufar el vástago taladrador (24), y el accionamiento de rotación comprende medios de transmisión de la fuerzas para la transmisión en unión positiva de fuerza de presión y/o de fuerza de tracción y/o de un par de torsión sobre el vástago taladrador, caracterizado por que los medios de transmisión de la fuerza están configurados de tal forma que en una primera posición angular de los medios de transmisión de la fuerza con relación al vástago taladrador (24), el vástago taladrador (24) se puede enchufar en el accionamiento de rotación y se puede retirar a partir de éste, mientras que en una segunda posición angular existe un bloqueo el vástago taladrador (24), en la que se pueden transmitir fuerzas de presión y/o fuerzas de tracción y/o un par de torsión.

5.- Dispositivo taladrador horizontal (1) de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por que los medios de transmisión de fuerza comprenden un anillo de transmisión de fuerza, que configura un orificio, a través del cual se puede enchufar el vástago taladrador y el vástago taladrador (24) presenta en al menos una primera sección una primera sección transversal, que corresponde a la sección transversal del orificio, hasta el punto de que el vástago taladrador (24) se puede enchufar solamente en la primera posición angular a través del orificio, y en al menos una segunda sección, que está configurada como sección parcial de la primera sección, presenta una segunda sección transversal que se diferencia de la primera sección transversal, de manera que el vástago taladrador (24) solamente es rotatorio a la segunda posición angular cuando la segunda sección se encuentra dentro del orificio del anillo de transmisión de la fuerza.

6.- Dispositivo taladrador horizontal (1) de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por que el anillo de transmisión de la fuerza está dispuesto de forma sustituible en el accionamiento de rotación.

7.- Dispositivo taladrador horizontal (1) de acuerdo con la reivindicación 5 ó 6, caracterizado por que el vástago taladrador (24) presenta una sección transversal de forma circular y en la primera sección presenta al menos un aplanamiento lateral (40).

8.- Dispositivo taladrador horizontal (1) de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que el vástago taladrador (24) presenta en la segunda sección al menos una ranura en forma de arco, que termina en el aplanamiento lateral.

9.- Dispositivo taladrador horizontal (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 8, caracterizado por que el vástago taladrador (24) está configurado como sección de vástago formada por una pluralidad de tamos de vástago (23) unidos entre sí, en el que cada tramo de vástago (23) presenta al menos dos primeras secciones al menos dos segundas secciones.

10.- Dispositivo taladrador horizontal (1) de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por que, respectivamente, una primera sección y una segunda sección se encuentran en la zona de los dos extremos de cada tramo de vástago (23), en el que entre éstos está dispuesta al menos una tercera sección, que presenta una resistencia a la

flexión más reducida que las primeras secciones.

11.- Dispositivo taladrador horizontal (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 10, caracterizado por que el accionamiento de rotación presenta un engranaje hueco (26) con una rueda dentada cónica (31) accionada por medio de un motor (29), en el que la rueda dentada cónica (31) engrana con un anillo dentado (32), que está conectado de forma fija contra giro con los medios de transmisión de la fuerza.

12.- Dispositivo taladrador horizontal (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 11, caracterizado por que el accionamiento de rotación está conectado con el tubo cilíndrico (27) de al menos un cilindro de accionamiento el accionamiento lineal.

13.- Vástago taladrador (24) de un dispositivo taladrador horizontal de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 4 a 12, caracterizado por que los tramos de vástago (23) el vástago taladrador (24) presentan una forma envolvente con dos ranuras de bloqueo en forma de arco, que está adaptada a los medios de transmisión de la fuerza.

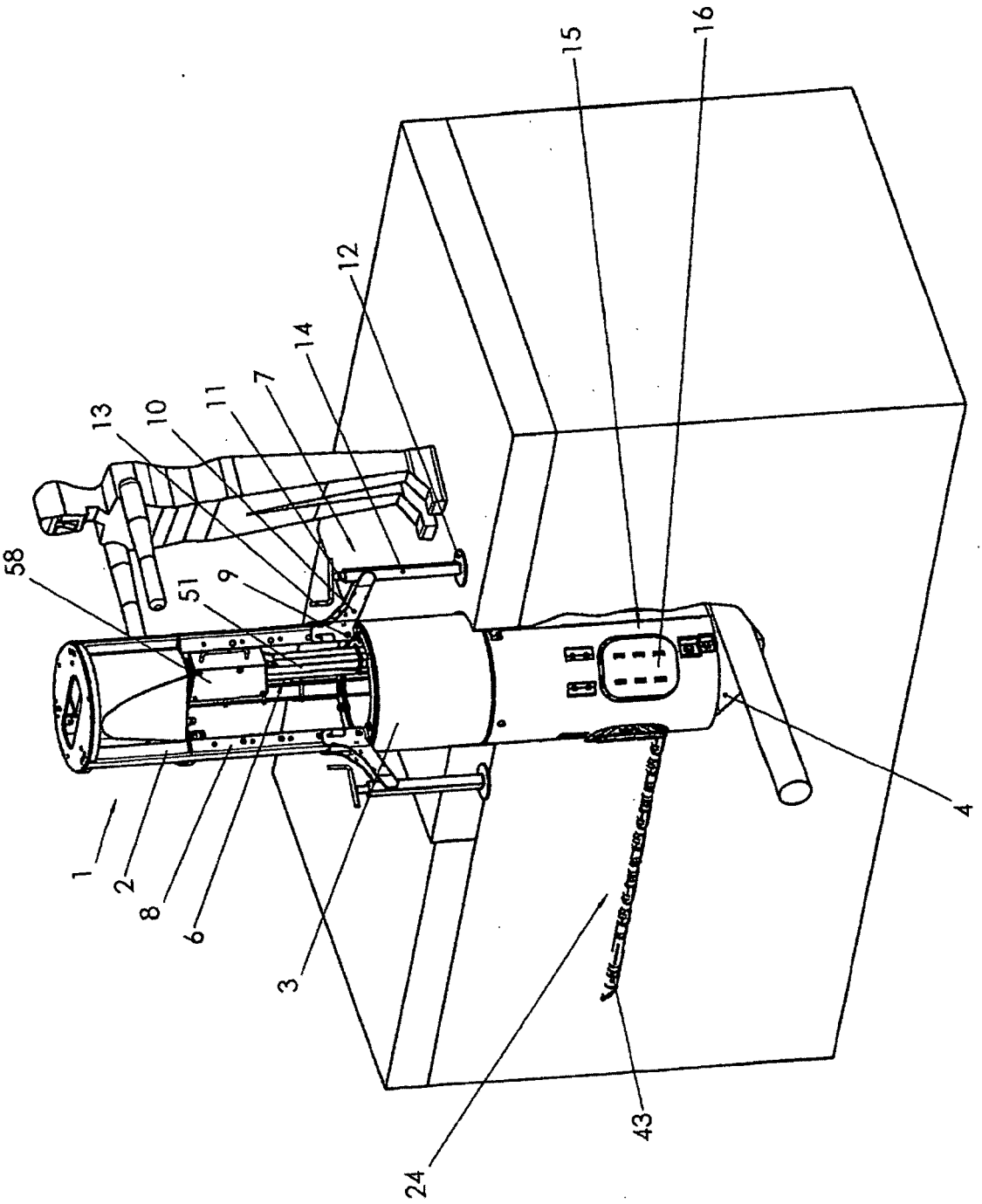

Fig.1

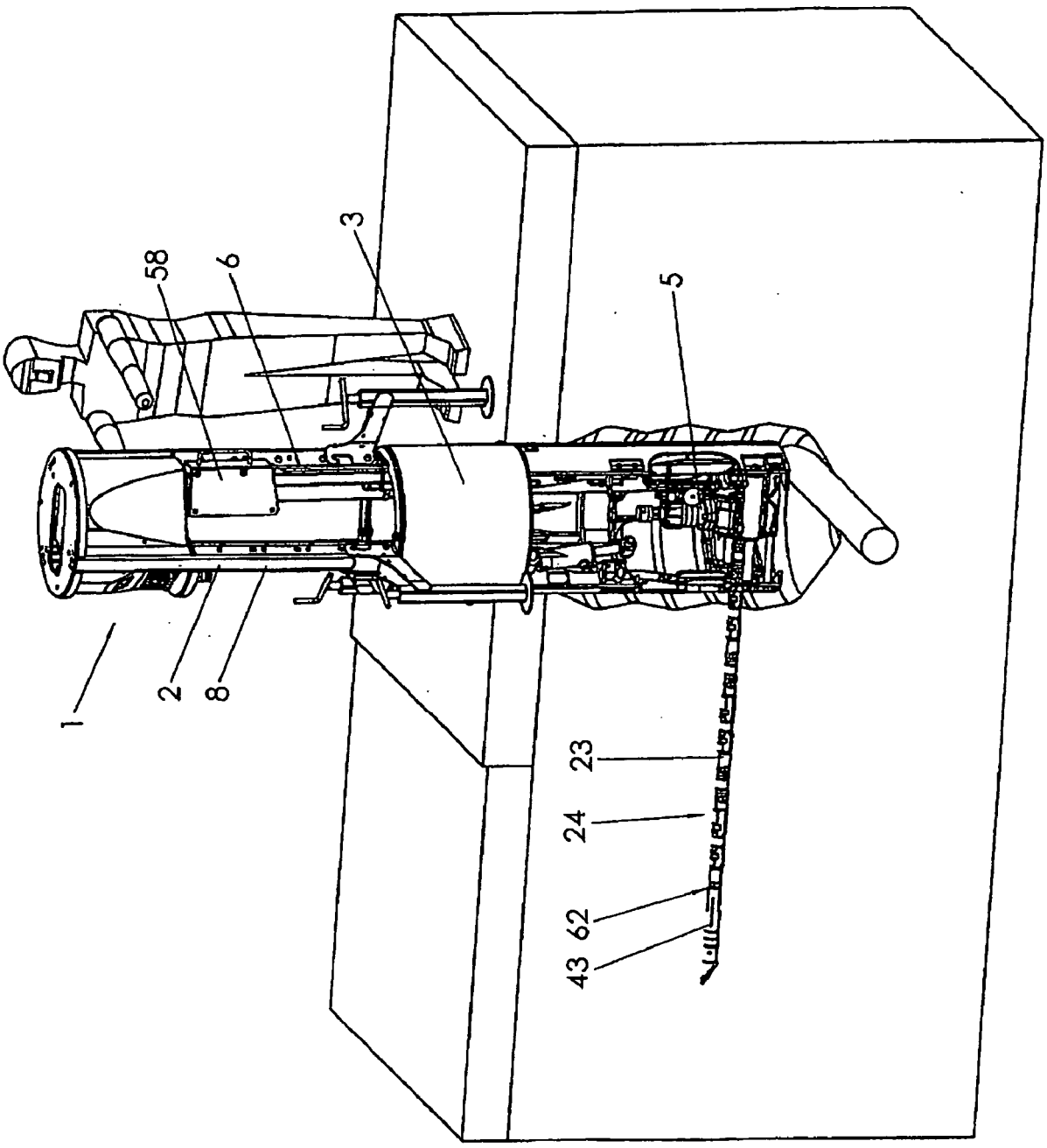

Fig.2

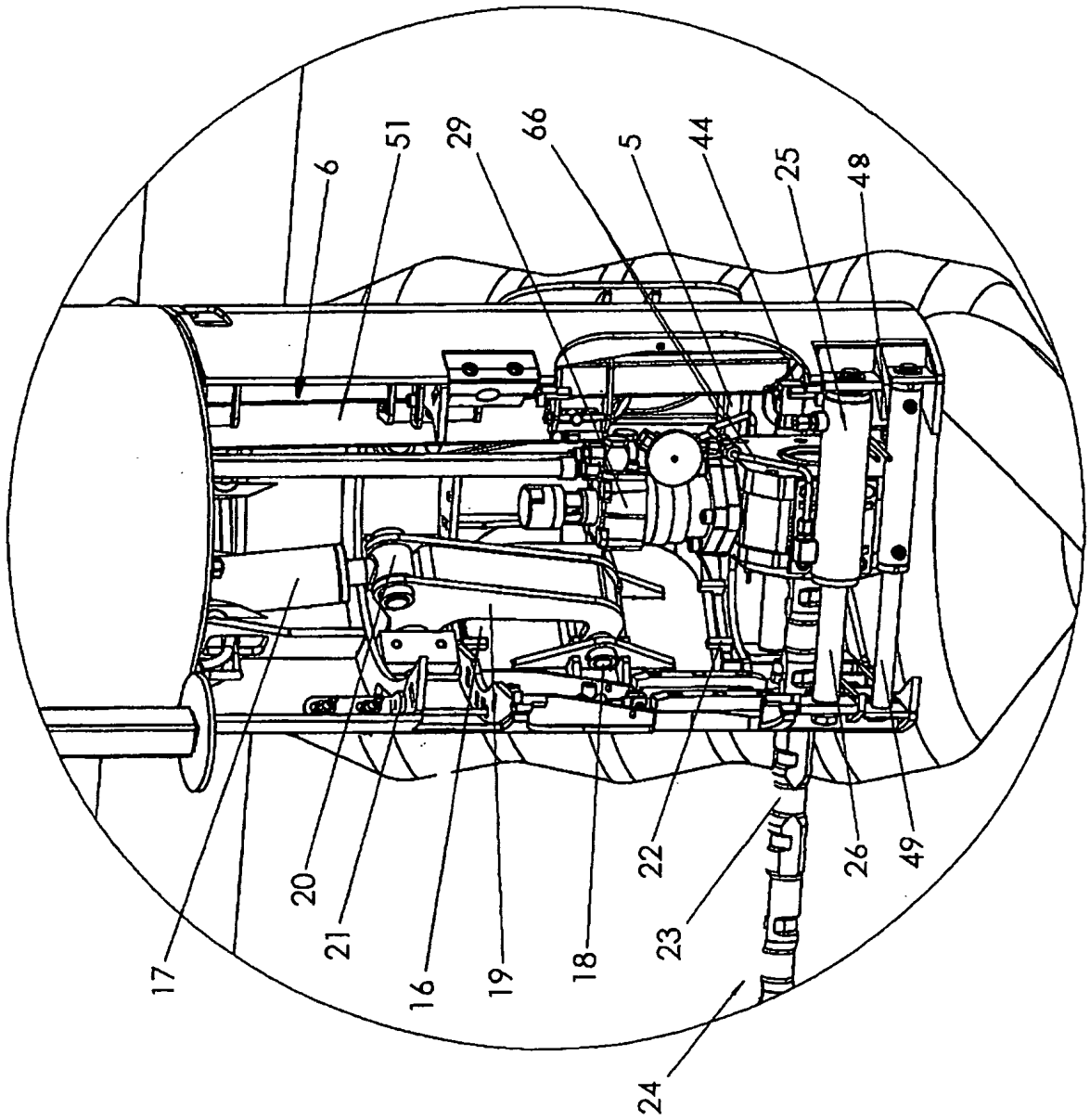

Fig.3

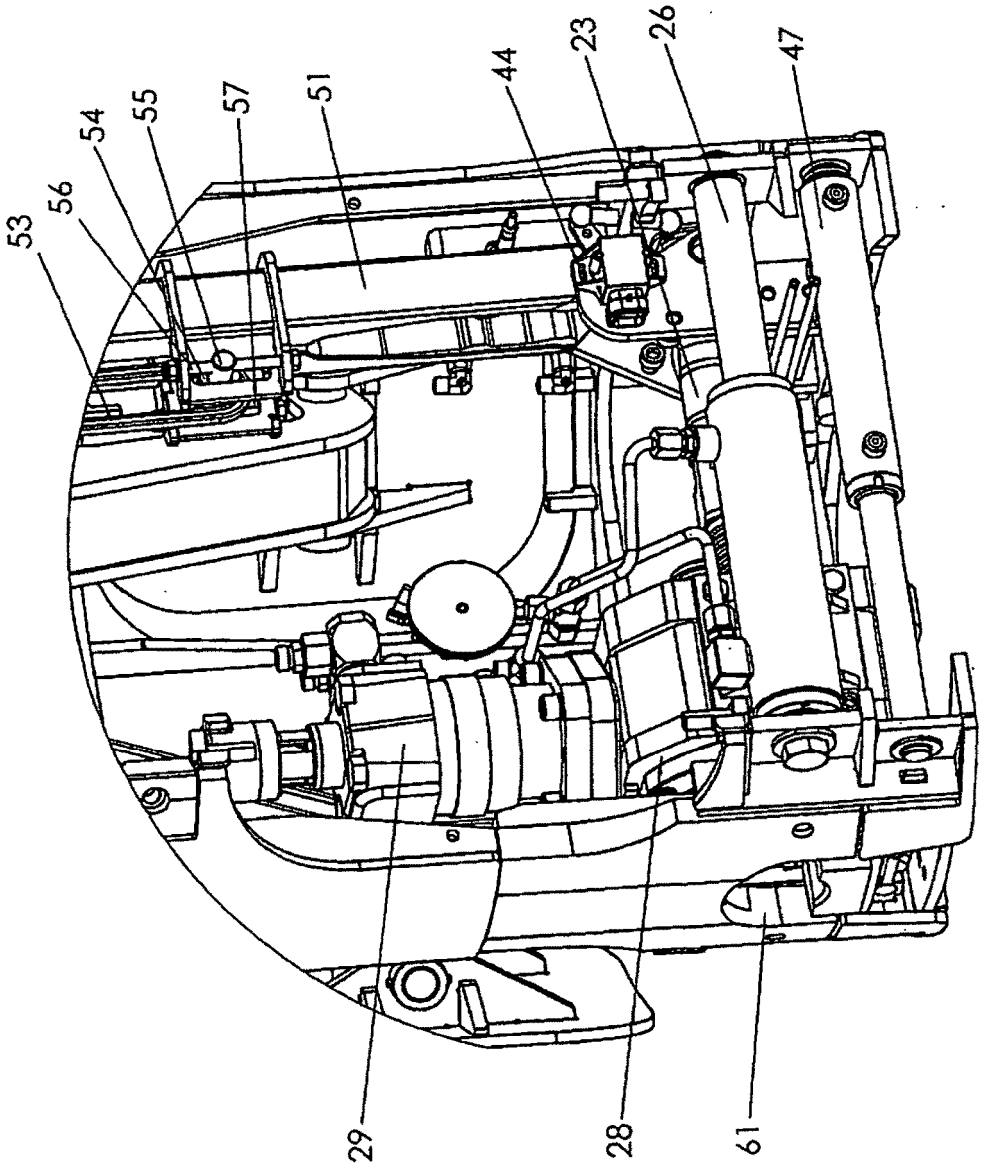

Fig.4

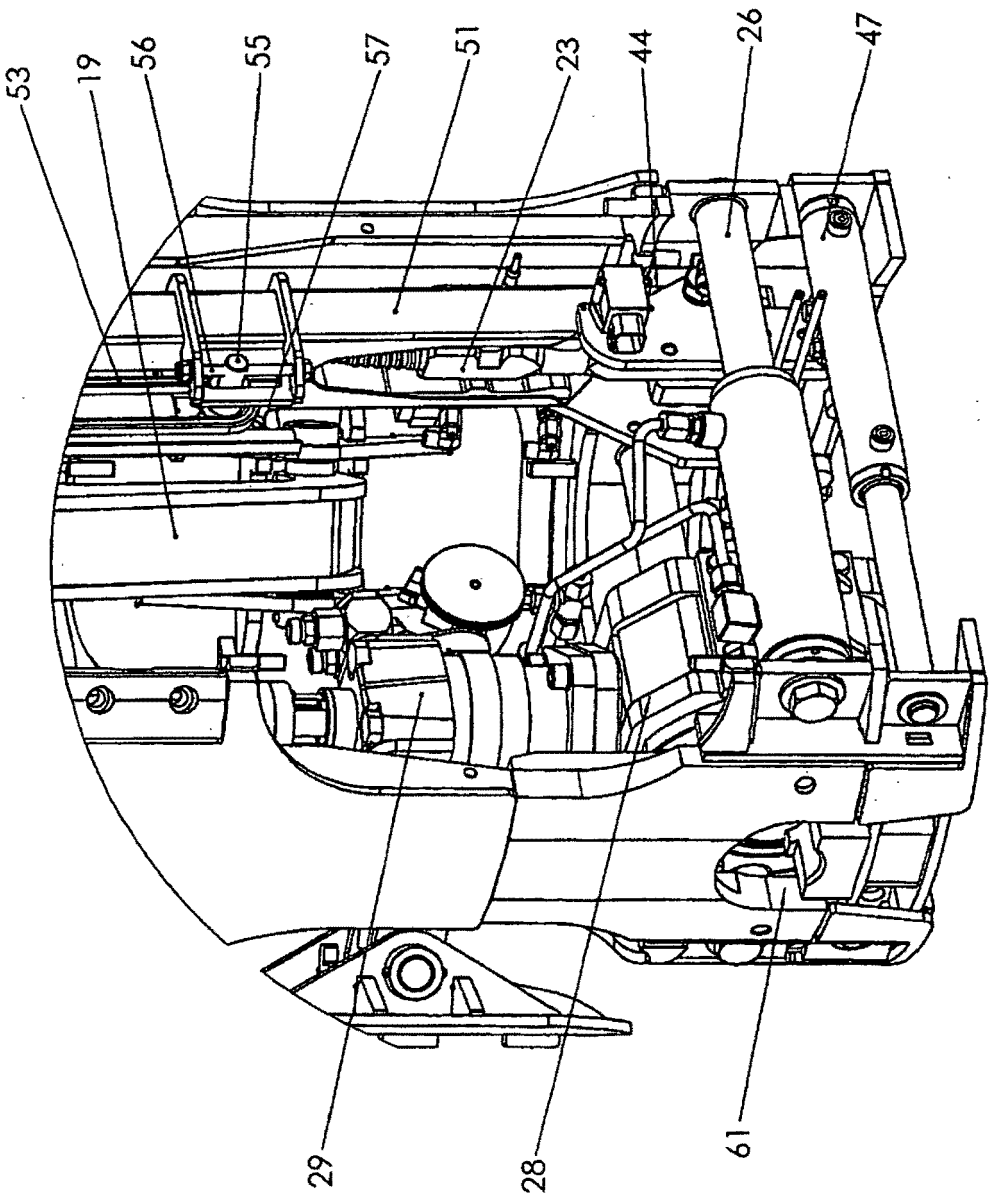

Fig. 5

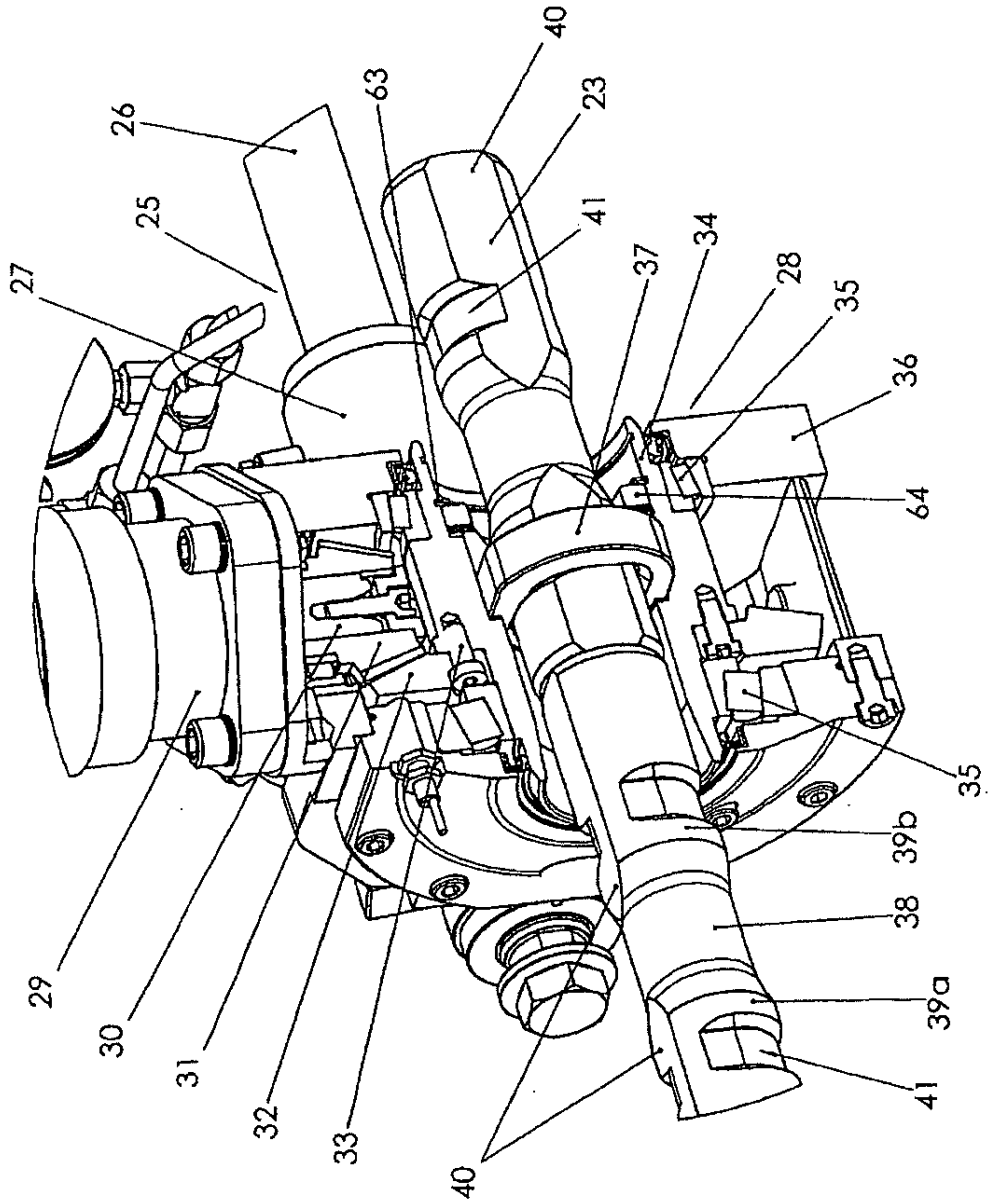
40
63
23
26
41
25
34
37
28
27
35
36
64
35
39b
38
39a
41
29
30
31
32
33
40

Fig. 6

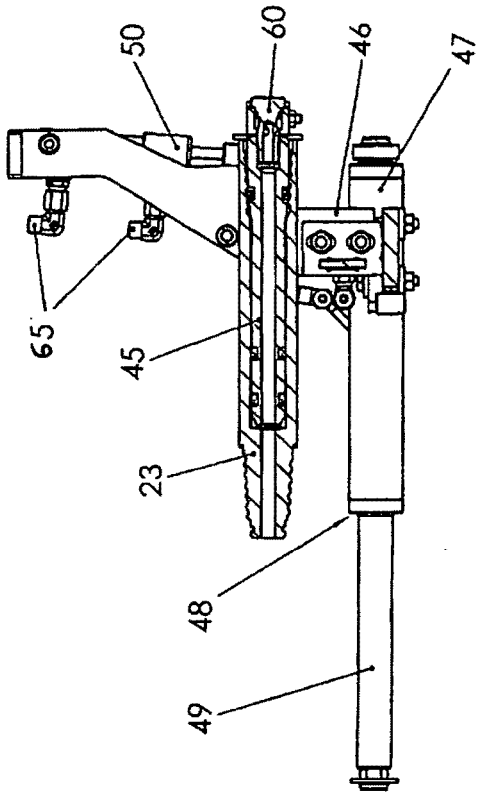

Fig.7b

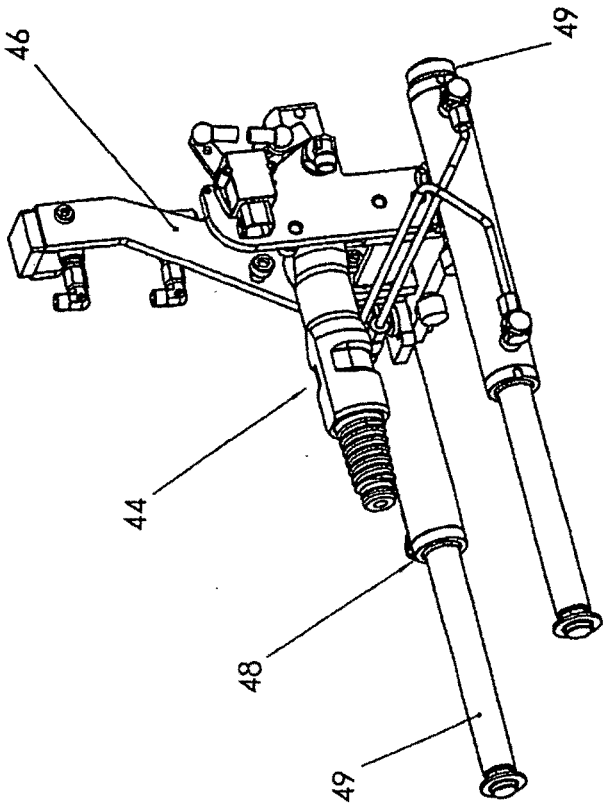

Fig.7a

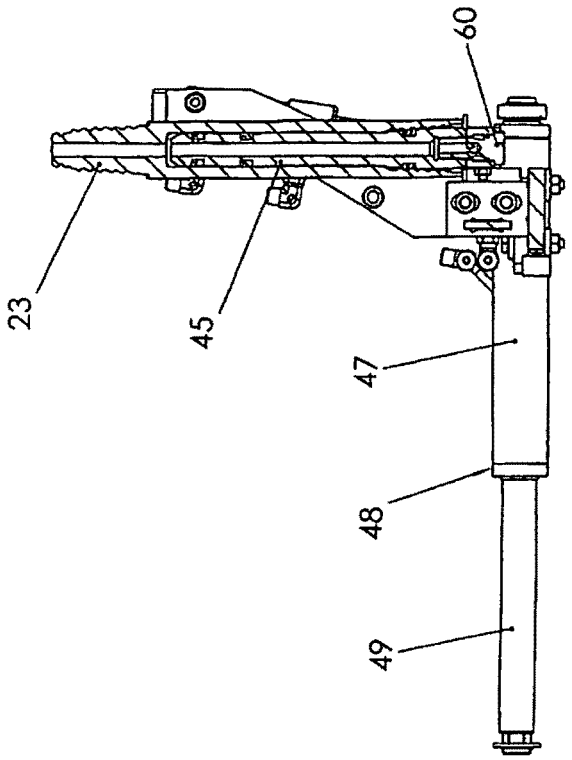

Fig.8b

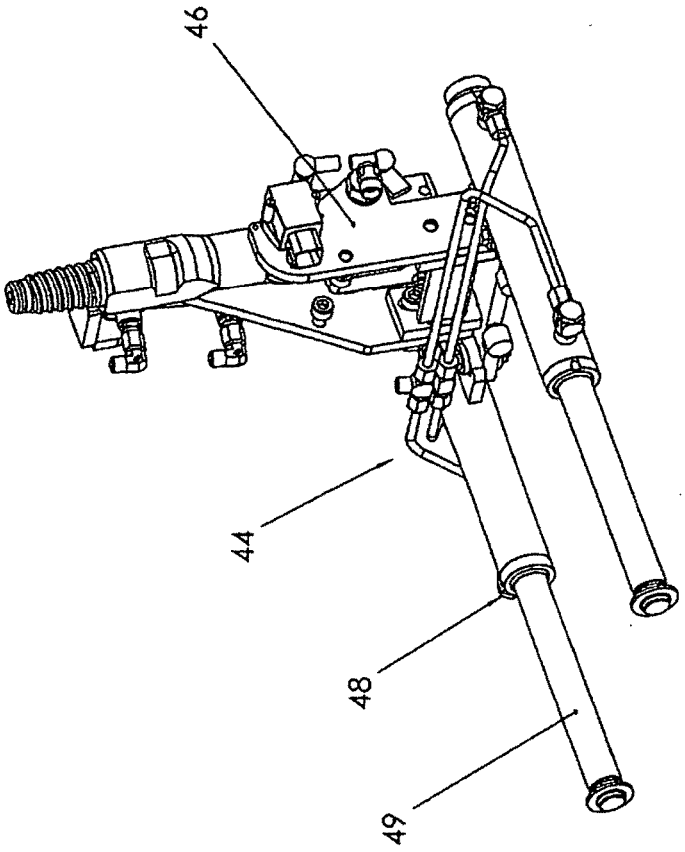

Fig.8a

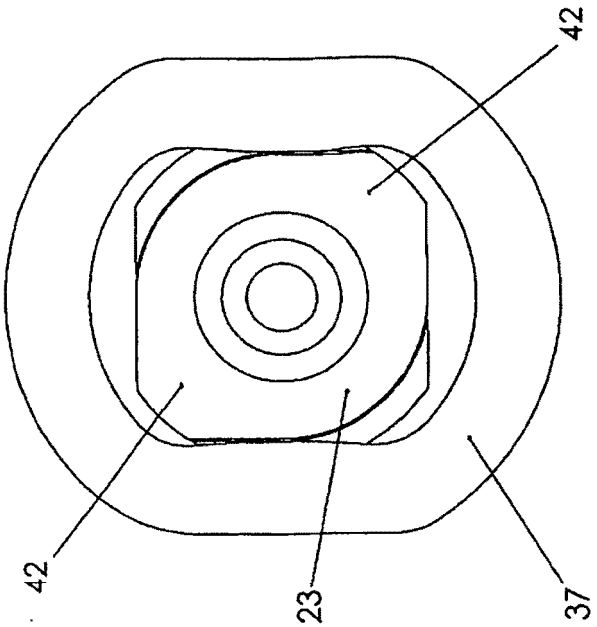

Fig.9b

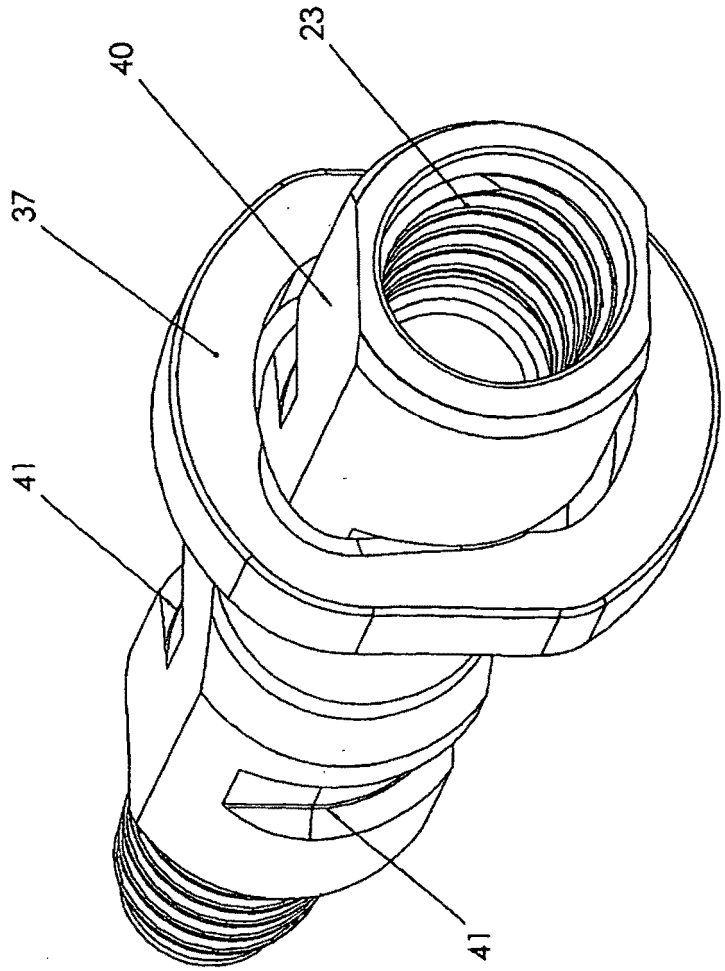

Fig.9a

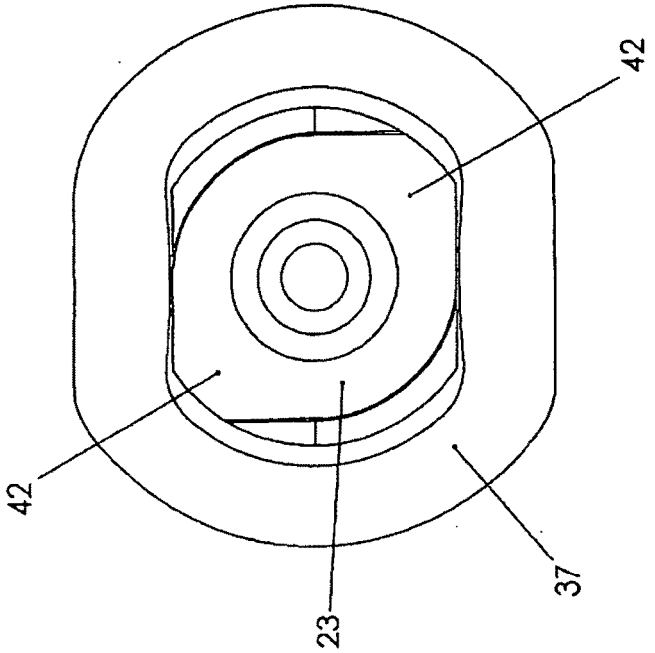

Fig.10b

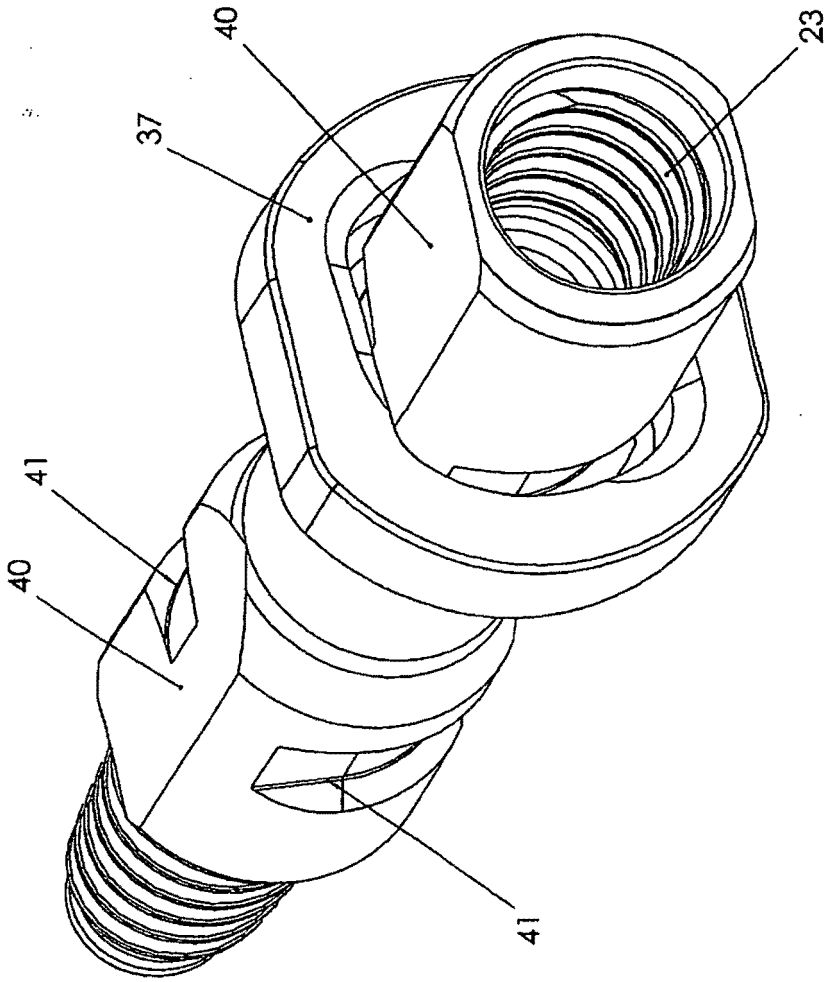

Fig.10a

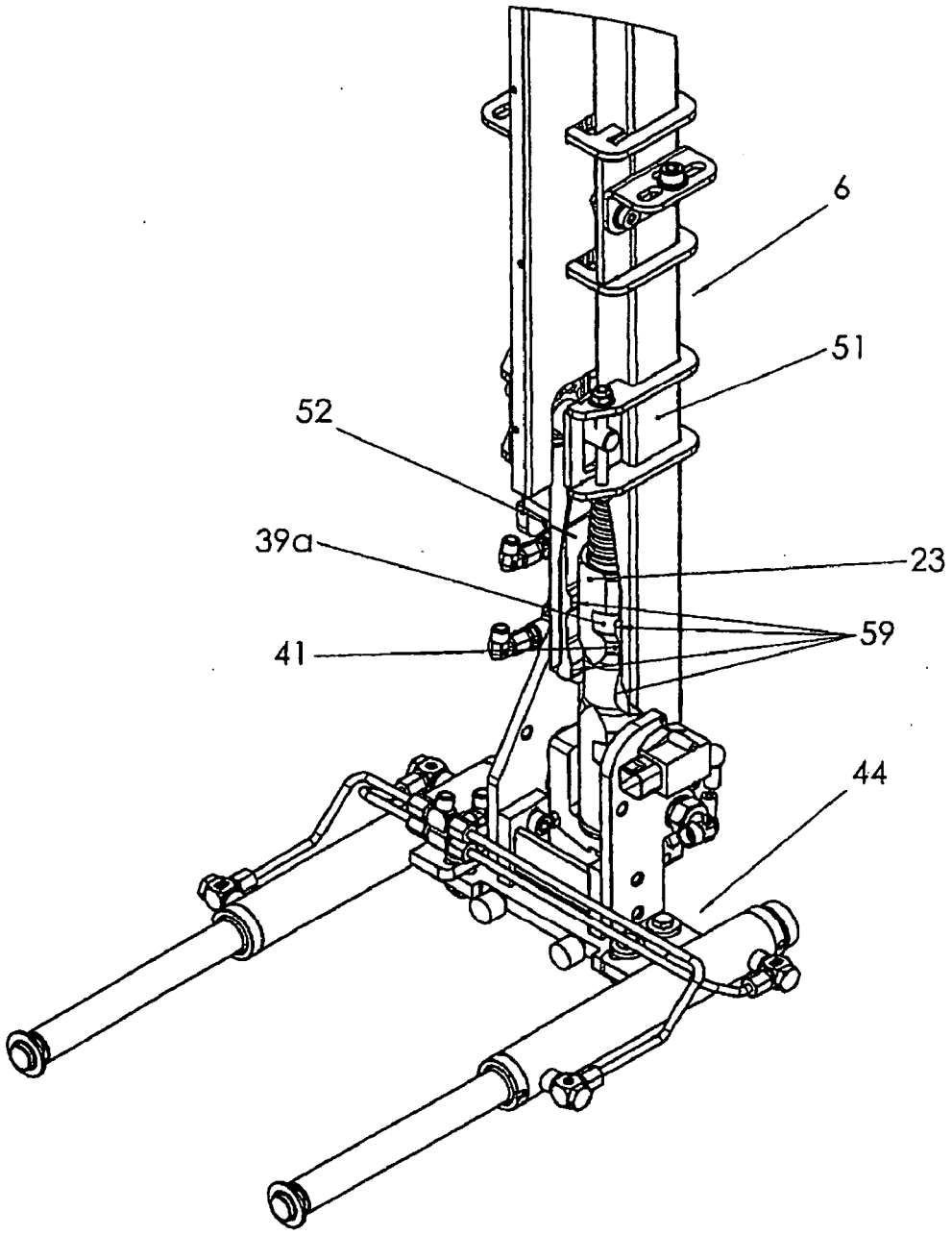

Fig. 11