

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 714 451**

51 Int. Cl.:

**E21B 7/02**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.03.2013** **E 13160119 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2018** **EP 2781682**

54 Título: **Pequeño aparato de perforación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**28.05.2019**

73 Titular/es:

**KELLER HOLDING GMBH (100.0%)**  
**Kaiserleistrasse 8**  
**63067 Offenbach/Main, DE**

72 Inventor/es:

**KLEIN, KUNO y**  
**BAUMERT, ALEXANDRA**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 714 451 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Pequeño aparato de perforación

La invención se refiere a un aparato de perforación móvil para realizar perforaciones en el suelo.

5 Del documento DE 36 25 577 A1 se conoce un pequeño aparato de perforación para realizar perforaciones en el suelo. El pequeño aparato de perforación tiene un mástil de sondeo en el que está conducido verticalmente un carro de perforación, un dispositivo de avance unido de manera liberable con el carro de perforación, un accionamiento de perforación, un torno de cable con cable y una guía de cable por encima de un dispositivo de desviación en el extremo superior del mástil de sondeo.

10 Del documento DE 1 483 853 A1 se conoce un aparato de perforación con un mástil mantenido de forma ajustable en su inclinación o posición angular y medios de accionamiento para una herramienta de perforación o un varillaje de perforación.

Del folleto de producto "KR 702-1" de la razón social Klemm Bohrtechnik se conoce un pequeño aparato de perforación que presenta un mástil de perforación telescópico.

15 Del documento US 2004/178004 A1 se conoce un aparato de perforación con un soporte principal, un mástil telescópico y un dispositivo de giro con el que el mástil telescópico puede ser hecho bascular en torno a un eje vertical con respecto al soporte principal.

20 Del documento DE 10 2008 037 338 A1 se conoce un aparato de soporte que como aparato base presenta una excavadora de orugas con un mecanismo de traslación de orugas y un carro superior apoyado de forma giratoria sobre el mismo en torno a un eje vertical. En el carro superior está apoyado un dispositivo de perforación a través de una cinemática de ajuste. El dispositivo de perforación presenta una columna del martinete que está dispuesta de manera desplazable con relación a una guía de la columna del martinete en la dirección longitudinal de la columna del martinete. Una basculación del dispositivo de perforación en la posición de funcionamiento vertical tiene lugar a través de la mecánica de ajuste y de un cilindro de apoyo con el que se puede ajustar la inclinación de la guía de la columna del martinete y de la columna del martinete. El cilindro de apoyo está articulado, por una parte, de forma basculable a la mecánica de ajuste y, por otra, de forma basculable a la guía de la columna del martinete.

25 Del documento US 6 179 068 B1 se conoce un aparato de perforación con una cabina del conductor giratoria, en el que está fijado de forma basculable un pescante de la excavadora con un brazo. El brazo tiene superficies de estabilización ajustables.

30 Del documento DE 297 11 628 U1 se conoce una máquina de construcción con un brazo saliente, la cual puede ser hecha bascular por medio de un mecanismo de tenazas basculantes con dos cilindros de basculación controlados en sentidos opuestos. El brazo saliente porta una cureña desplazable en una guía. Están previstos varios mecanismos de basculación con varios cilindros hidráulicos, con el fin de llevar a la cureña a la posición deseada. Con un primer cilindro, puede bascularse la guía de la cureña en torno a un eje transversal, mediante un segundo cilindro puede bascularse la guía de la cureña en torno a un eje longitudinal, mediante un tercer cilindro, el brazo saliente puede ser hecho bascular en torno a un eje horizontal y mediante un cuarto cilindro, el brazo saliente puede ser hecho bascular en torno a un eje horizontal adicional.

35 En particular, en el caso de relaciones de espacio estrechas, por ejemplo en espacios o galerías que están limitadas por su anchura de espacio o altura de espacio, se producen dificultades en la realización de perforaciones del suelo. Con el fin de adaptar la longitud del varillaje de perforación a la altura del espacio, puede ser necesario intercambiar el mástil de perforación, lo cual significa un considerable reequipamiento.

40 Partiendo de ello, la presente invención tiene por misión proponer un pequeño aparato de perforación que posibilite una adaptación variable a diferentes relaciones de espacio, tales como la anchura de perforación o la altura del espacio sin una complejidad de reequipamiento.

45 La solución consiste en un pequeño aparato de perforación para realizar perforaciones en el suelo, que comprende: un soporte principal, un mástil telescópico con una longitud regulable, un dispositivo de giro con el cual el mástil telescópico puede ser hecho pivotar en torno a un eje de giro vertical (A1) con respecto al soporte principal, presentando el dispositivo de giro un elemento de giro y un accionamiento de giro con el cual el elemento de giro puede ser accionado de forma giratoria con respecto al soporte principal en torno al eje vertical (A1), un dispositivo de basculación con el cual el mástil telescópico puede ser hecho pivotar en torno a un eje de basculación (A2) horizontal, presentando el dispositivo de basculación un elemento de basculación que está apoyado de forma pivotante en torno al eje de basculación (A2) horizontal con respecto al elemento de giro, así como un accionamiento de basculación que está apoyado con respecto al elemento de giro y que sirve para el pivotamiento del elemento de basculación; un dispositivo de pivotamiento, con el cual el mástil telescópico puede pivotar en torno a un eje de pivotamiento (A3), discurriendo el eje de pivotamiento (A3) perpendicular al eje de basculación (A2) horizontal, presentando el dispositivo de basculación un elemento de soporte que está apoyado de forma giratoria con respecto al elemento de basculación en torno al eje de pivotamiento (A3), así como un accionamiento de pivotamiento que

está apoyado con respecto al elemento pivotante y que sirve para el pivotamiento del elemento de soporte, estando apoyado de forma pivotante el accionamiento de pivotamiento con un primer extremo en el elemento de giro y estando apoyado de forma pivotante con un segundo extremo en el elemento de soporte.

5 La ventaja estriba en que un utillaje de perforación incorporado en el mástil telescópico puede ser llevado rápidamente a diferentes posiciones de perforación en virtud de la combinación a base de la aptitud telescópica y la aptitud de pivotamiento del mástil en torno a un eje vertical. En particular, con el pequeño aparato de perforación se pueden crear, por consiguiente, también perforaciones próximas a paredes de edificios, sin que el propio aparato de perforación tenga que moverse para ello. Debido a la aptitud telescópica del mástil pueden utilizarse elementos de varillaje de perforación más largos, de modo que el tiempo de montaje y, con ello, el tiempo de perforación puede  
10 reducirse en conjunto.

Con pequeño aparato de perforación se quiere dar a entender que estas dimensiones son relativamente compactas, de modo que puede pasar a emplearse en el caso de relaciones de espacio estrechas. En particular, las dimensiones del pequeño aparato de perforación se eligen de modo que éste pueda ser movido a través de puertas con una medida estándar. Preferiblemente, el pequeño aparato de perforación en posición plegada de los distintos  
15 grupos constructivos tiene una anchura máxima de 760 mm y una altura máxima de 1900 mm. Con ello, el aparato se adecúa para su empleo en edificios, por ejemplo para la producción de apuntalamientos de cimientos. Para ello, el aparato de perforación es movido en el edificio a la posición deseada. A continuación, se realiza una perforación a través del cimiento del edificio y se excava una perforación en el terreno situado por debajo. Después, puede introducirse en el suelo una suspensión endurecible a través del varillaje de perforación. Según una ejecución preferida, el pequeño aparato de perforación está realizado como un aparato móvil, es decir, presenta un vehículo con accionamiento propio para su avance.  
20

Según una ejecución preferida, la longitud del mástil telescópico puede ser ajustada sin escalones de modo que pueden alojarse varillajes de perforación con una longitud de 0,5 m hasta en particular, como máximo 2,5 m, siendo en principio imaginables también otras longitudes. Para la producción de perforaciones con una profundidad que es mayor que la longitud que el varillaje de perforación, se unen entre sí varios elementos del varillaje de perforación y se excava sucesivamente hasta alcanzarse la profundidad global deseada.  
25

El mástil telescópico puede ser girado a lo largo de un intervalo angular de hasta  $\pm 90^\circ$  con respecto al soporte principal, partiendo de una posición central, en torno al eje de giro vertical. En la posición central, el mástil telescópico se encuentra esencialmente en el plano medio del aparato de perforación, mientras que el mástil telescópico está desplazado del plano central en la posición pivotada. En el caso de un mástil telescópico orientado verticalmente, la distancia del eje de giro del cabezal de giro al eje de basculación vertical es mayor que la anchura media mayor del aparato de perforación. De este modo, se pueden realizar también perforaciones lateralmente junto al aparato de perforación en la posición del mástil telescópico pivotable en torno al eje vertical. Para ello, no es necesaria una conversión del aparato de perforación.  
30

El dispositivo de giro, que también se puede denominar primer dispositivo de pivotamiento, presenta una parte giratoria así como un accionamiento de giro con el cual se puede accionar de forma giratoria la parte giratoria con respecto al soporte principal en torno al eje de giro (A1). El accionamiento de giro puede estar configurado en forma de un accionamiento de giro hidráulico con el cual la parte de giro puede ser girada en el sentido o en contra del sentido de las agujas del reloj partiendo de una posición central. En este caso, el mástil telescópico es pivotado hacia la derecha al girar en el sentido de las agujas del reloj y es pivotado hacia el lado izquierdo del aparato de perforación al girar en contra del sentido de las agujas del reloj. La parte giratoria porta el mástil telescópico, por lo cual también puede designarse como elemento de soporte. Para ello, la parte giratoria puede presentar una placa a modo de pestaña de la que sobresalen dos partes de soporte a modo de reglón, en las que están apoyados o bien soportados otros elementos de soporte para el mástil.  
35  
40

El dispositivo de basculación con el cual el mástil telescópico puede pivotar en torno a un eje de basculación (A2) horizontal, se designa también como segundo dispositivo de pivotamiento, y el eje de basculación se designa también como segundo eje pivotante. El dispositivo de basculación está incorporado sobre el dispositivo de giro, de modo que el primero puede girar en común con el último en torno al eje vertical. La unión tiene lugar preferiblemente a través de un cojinete, a través del cual una parte basculante del dispositivo de basculación está apoyada de forma pivotante con la parte de giro del dispositivo de giro en torno al eje horizontal. El dispositivo de basculación comprende, además, el accionamiento de basculación que está apoyado con respecto a la parte giratoria y sirve para el pivotamiento de la parte basculante.  
45  
50

Según una forma de realización preferida, está previsto, además, un tercer dispositivo de pivotamiento, con el cual el mástil telescópico puede pivotar en torno a un tercer eje de pivotamiento (A3), discurrendo este tercer eje de pivotamiento perpendicular al eje de basculación. El tercer eje de pivotamiento está formado por un cojinete giratorio en la parte basculante, es decir, al pivotar la parte basculante pivota conjuntamente con ésta el tercer eje de basculación.  
55

Mediante el uso de tres dispositivos de pivotamiento, el mástil telescópico puede pivotar en torno de en total tres ejes (A1, A2, A3). De este modo, se pueden realizar perforaciones con una orientación arbitraria o bien la

herramienta de perforación puede ser llevada a posición sin tener que mover el vehículo. Preferiblemente, el dispositivo de pivotamiento presenta un elemento de soporte que está apoyado de forma giratoria en torno al tercer eje de pivotamiento con respecto al elemento de basculación, así como un accionamiento basculante que está apoyado con respecto al elemento de basculación y que sirve para el pivotamiento del elemento de soporte. En el elemento de soporte está fijado el mástil telescópico.

Con el dispositivo de basculación puede ser hecho pivotar o bien bascular el mástil telescópico desde una posición de reposo esencialmente horizontal, en la que el mástil se apoya sobre el aparato, a una posición de trabajo por ejemplo vertical. El dispositivo de basculación comprende preferiblemente un cilindro hidráulico como accionamiento que está dispuesto a distancia con respecto al cojinete de basculación con el fin de generar un momento de giro en torno al eje de basculación en el caso del accionamiento. El cilindro hidráulico está unido de forma articulada con el elemento de giro del dispositivo de giro a través de un elemento intermedio apoyado de forma articulada. En este caso, una primera articulación permite un movimiento de basculación del cilindro hidráulico al bascular el mástil en torno al eje de basculación, mientras que una segunda articulación posibilita un movimiento de pivotamiento del cilindro hidráulico al pivotar lateralmente el mástil. Con su segundo extremo, el cilindro hidráulico está apoyado de forma pivotante en el elemento de soporte para el mástil telescópico.

Preferiblemente, el accionamiento de giro para el dispositivo de giro, el accionamiento de basculación para el dispositivo de basculación y/o el accionamiento de basculación para el dispositivo de basculación pueden ser accionados hidráulicamente y comprenden, en particular, uno o varios cilindros hidráulicos.

Según una ejecución preferida, el mástil telescópico comprende una primera parte de mástil y una segunda parte de mástil telescópica con respecto a la primera, estando previsto un primer cilindro hidráulico para el movimiento de la segunda parte de mástil con respecto a la primera parte de mástil. Según un perfeccionamiento favorable, en la parte de mástil telescópica está incorporado un carro con un cabezal de giro para el accionamiento de un varillaje de perforación, pudiendo ser desplazado el carro a lo largo de la parte de mástil telescópica mediante un segundo cilindro hidráulico. En particular, el primer cilindro hidráulico para el desplazamiento de la parte de mástil telescópica y el segundo cilindro hidráulico para el desplazamiento del carro están diseñados de modo que pueden ser desplazados con la misma velocidad de avance. Esto es ventajoso para un control preciso de la velocidad de perforación, así como de la velocidad de extracción, de modo que se puede excavar una perforación con una velocidad de avance unitaria e inyectar en el suelo de manera uniforme una suspensión.

Preferiblemente, el aparato de perforación comprende un carro inferior desplazable automáticamente, en particular con un mecanismo de traslación de orugas o cadenas. El mecanismo de traslación puede ser expandido en anchura según una ejecución preferida, pudiendo ser expandido cada uno de los lados del mecanismo de traslación por separado. Mediante la capacidad de expansión resulta un apoyo mejorado y una estabilidad incrementada durante la marcha.

En el soporte principal que está fijado sobre el mecanismo de traslación están fijados de modo plegable elementos de apoyo que pueden ser desplegados antes del proceso de perforación y procuran un apoyo seguro del soporte principal durante el proceso de perforación y un buen apoyo. Preferiblemente, los elementos de apoyo delanteros pueden ser controlados y extraídos por separado en cada caso a través de un cilindro hidráulico. Los dos elementos de apoyo traseros pueden ser controlados o bien extraídos conjuntamente, de preferencia a través de en cada caso un cilindro hidráulico. Estos cilindros hidráulicos están unidos entre sí a través de una tubería hidráulica, de modo que se ajusta automáticamente una compensación hidráulica en los dos cilindros hidráulicos. De esta manera se impide que el pequeño aparato de perforación se levante de un lado en el caso de desigualdades del terreno durante el proceso de apoyo.

Ejemplos de realización preferidos se explican en lo que sigue con ayuda de las figuras de los dibujos. En éstas muestran

- 45 La Figura 1, un pequeño aparato de perforación de acuerdo con la invención para realizar perforaciones en el suelo,
- a) en una primera vista lateral
  - b) en una vista frontal
  - c) en una segunda vista lateral
  - 50 d) en una vista trasera
  - e) en vista en planta;

la Figura 2, el pequeño aparato de perforación de acuerdo con la Figura 1 en vista lateral con un mástil telescópico basculado en parte en torno al eje de basculación (A2) horizontal;

- la Figura 3, el pequeño aparato de perforación conforme a la Figura 1 en la posición de trabajo con un mástil telescópico basculado en aproximadamente 90° en torno al eje de basculación (A2),
- a) en vista lateral,
- b) en vista frontal,
- 5 c) en vista en planta;
- la Figura 4, el pequeño aparato de perforación conforme a la Figura 3 en la posición de trabajo con un mástil telescópico basculado en aproximadamente 90° en torno al eje de giro (A1),
- a) en vista lateral,
- b) en vista frontal,
- 10 c) en vista en planta;
- la Figura 5, el pequeño aparato de perforación conforme a la Figura 3 en vista frontal con mástil telescópico pivotado en torno al eje de pivotamiento (A3) en aproximadamente 30°;
- la Figura 6, el pequeño aparato de perforación conforme a la Figura 3 con un mástil telescópico extraído
- a) en vista lateral,
- 15 b) en vista frontal, y
- la Figura 7, el pequeño aparato de perforación conforme a la Figura 6 con mástil telescópico pivotado en torno al eje de pivotamiento (A3) en aproximadamente 30°.

Las Figuras 1a) a 1e), que se describen conjuntamente en lo que sigue, muestran un pequeño aparato de perforación 2 para realizar perforaciones en el suelo. Por pequeño aparato de perforación se entiende a este respecto que éste puede trasladarse a través de puertas con una medida estándar, en particular, está previsto que la anchura de la máquina en estado plegado de los distintos elementos de la máquina sea mayor que o igual a 760 mm y que la altura máxima ascienda aproximadamente a 1900 mm. De este modo, se garantiza el paso del pequeño aparato de perforación 2 a través de una abertura de puerta, de modo que es particularmente adecuado también para la producción de apuntalamientos de cimientos en edificios por debajo de los cimientos del edificio.

25 El pequeño aparato de perforación 2 comprende un carro inferior 3 desplazable con un mecanismo de traslación de orugas. Sobre el carro inferior 3 está dispuesto un soporte principal 4 que puede ser apoyado con respecto a un suelo estacionario, a través de en conjunto cuatro elementos de apoyo 5, 5' pivotables en torno a ejes verticales y regulables en su altura. En este caso, está previsto que los elementos de apoyo 5 delanteros puedan ser controlados por separado, sin una compensación hidráulica entre ellos. Frente a ello, los elementos de apoyo 5' traseros están unidos entre sí de modo hidráulico, de modo que estos pueden ser extraídos e introducidos en común.

Sobre el soporte principal 4 está incorporado, además, un dispositivo de giro 6, con el cual el mástil telescópico 7 puede pivotar con respecto al soporte principal 4 en torno a un eje A1 vertical. Se puede reconocer, además, un armario de distribución 8, así como una instalación de medición 9. El pequeño aparato de perforación comprende otros aparatos de medición 10, tales como un manómetro, o aparatos de medición hidráulicos para los accionamientos de ajuste, así como aparatos de medición para suspensiones a inyectar eventualmente en la perforación.

40 El mástil telescópico 7 puede ser regulado en su longitud y, para ello, tiene una primera parte de mástil 11, así como una segunda parte de mástil 12 desplazable longitudinalmente con respecto a la primera. En la segunda parte de mástil 12 está fijado de forma longitudinalmente móvil un carro 13 en el que está fijado un cabezal de giro 14 para el alojamiento y para el accionamiento de un varillaje de perforación y que puede designarse en conjunto también como cabezal de perforación. La longitud L7 del mástil telescópico 7 puede ser ajustada sin escalones de modo que el varillaje de perforación puede ser alojado con una longitud de 0,5 m hasta como máximo 2,0 m.

45 La Figura 2 muestra el pequeño aparato de perforación 2 de la Figura 1a), estando pivotado el mástil telescópico 7 con respecto al soporte principal 4 mediante un dispositivo de basculación 15 en torno a un eje de basculación A2 en torno a un ángulo  $\beta$  de aproximadamente 35° con respecto a la posición de partida horizontal. El dispositivo de basculación 15 está unido de manera articulada con una pieza componente del dispositivo de giro 6 y está apoyado en ésta. El dispositivo de giro 6 comprende un accionamiento de giro 21 que está configurado particularmente en forma de un accionamiento de giro hidráulico. Mediante el accionamiento de giro 21 puede pivotar la suspensión del mástil 7 en torno al eje vertical A1. El dispositivo de giro 6 comprende para ello un elemento de giro 17 que está configurado a modo de pestaña y que está unido a través de una pluralidad de uniones de tornillo 18 con un cuerpo

base accionable de forma giratoria situado por debajo. El elemento de giro 17 presenta una placa base en la que están fijadas dos partes de sujeción 19, 19' a modo de reglón. Las dos partes de sujeción 19, 19' están dispuestas distanciadas entre sí y alojan un primer cojinete 20 para el apoyo pivotante de una parte del dispositivo de basculación 15 y un segundo cojinete 22 para el apoyo pivotante de un elemento de basculación 23 del dispositivo de basculación 15.

El dispositivo de basculación 15 comprende, además, un accionamiento de basculación 16 que está configurado en forma de un cilindro hidráulico, no estando excluidos otros accionamientos de basculación. El cilindro hidráulico 16 está apoyado de forma pivotante, articulado a través de un elemento intermedio 24, en torno a dos ejes C1, C2 con respecto al elemento de giro 17. En este caso, el cojinete 20 posibilita un movimiento de pivotamiento en torno a un eje C1 paralelo al eje horizontal A2, mientras que una segunda articulación 25 posibilita un movimiento de pivotamiento en torno a un segundo eje C2 que es perpendicular al eje C1. El extremo superior del cilindro hidráulico 16 está apoyado de forma basculable a través de otra articulación 26 en torno a un eje de pivotamiento C3 en un elemento de soporte 27 en el que está fijado el mástil 7.

El movimiento de basculación se consigue mediante la extracción del cilindro hidráulico 16. Debido a que los dos puntos de apoyo C1 y C3 están distanciados del eje de basculación A2, se genera mediante la extracción del cilindro hidráulico 16 un momento de giro en torno al eje de basculación A2, lo cual conduce a un enderezamiento del elemento de soporte 27 y del mástil telescópico 7 unido con el mismo. En el caso del movimiento de enderezamiento, el cilindro hidráulico 16 pivota en torno al punto de apoyo superior e inferior 20, 26. El punto de apoyo 20 del cilindro hidráulico 16 y el punto de apoyo 22 del elemento de basculación 23 se encuentran ambos junto al elemento de giro 17, a saber en lados diferentes con relación al eje vertical A1. En conjunto, el dispositivo de giro 6, el dispositivo de basculación 15 y el elemento de soporte 27 unido con el mismo forman una unidad constructiva común, que con respecto al bastidor inferior tiene solo un punto de unión, a saber, el dispositivo de giro.

El elemento de soporte 27 está apoyado de forma pivotante con respecto al elemento de basculación 23 mediante un dispositivo de pivotamiento 28 en torno a un eje de pivotamiento A3. El eje de pivotamiento A3, que discurre perpendicular al eje de basculación A2 horizontal, se forma mediante un apoyo pivotante 36 entre el elemento de soporte 27 y el elemento de basculación 23. Para el pivotamiento del elemento de soporte 27 en torno al cojinete 36 está previsto un accionamiento de pivotamiento 29 que en este caso comprende un cilindro hidráulico. El cilindro hidráulico 29 está sostenido con un primer extremo en el elemento de basculación 23 y está apoyado de forma pivotante con respecto a éste en un punto de apoyo 30. El segundo extremo del cilindro hidráulico 29 está sostenido en el elemento de soporte 27 por medio de un punto de apoyo 32 y está apoyado con respecto al anterior. Mediante un movimiento de extracción del cilindro hidráulico 29, el elemento de soporte 27 se mueve en el sentido de las agujas del reloj con respecto al elemento de basculación 23. Mediante la introducción del cilindro hidráulico 29 se mueve, de manera inversamente correspondiente, el elemento de soporte 27 en la dirección de giro opuesta.

El movimiento de pivotamiento se realiza mediante la extracción del cilindro hidráulico 29. Debido a que los dos puntos de apoyo 30, 32 están distanciados del eje de pivotamiento A3, mediante una introducción o bien extracción del cilindro hidráulico 29 se genera un momento de giro en torno al eje de pivotamiento A3, lo cual conduce a un pivotamiento del elemento de soporte 27 y del mástil telescópico 7 unido con el anterior. En el caso del movimiento de extracción del cilindro hidráulico 29, el elemento de soporte 27, visto en la dirección de marcha del aparato de perforación, es pivotado en el sentido de las agujas del reloj; durante la introducción, en sentido opuesto al de las agujas del reloj. El punto de ataque del apoyo 30 está dispuesto en un resalto radial en el elemento de basculación 23. El eje de pivotamiento A3 discurre perpendicular al eje de basculación A2, a saber – en la posición de trabajo vertical del mástil telescópico 7 – a escasa distancia por encima del eje de basculación A2. En el caso de un dispositivo de giro no girado ( $\alpha = 0^\circ$ ), el eje de basculación A2 está dispuesto entre el plano de pivotamiento que está formado por el apoyo de pivotamiento 36 entre el elemento de basculación 23 y el elemento de soporte 27 y el eje de giro A1.

En el elemento de soporte 27, la primera parte de mástil 11 está mantenida de forma longitudinalmente desplazable a través de una guía 31. Para el movimiento de la parte de mástil 11 o bien del mástil telescópico 7, con respecto al elemento de soporte 27 está previsto un accionamiento de ajuste 34 que está incorporado en el extremo superior en la parte de mástil 11 y está apoyado con un extremo inferior con respecto al elemento de soporte 27. En la primera parte de mástil 11, la segunda parte de mástil 12 telescópica está fijada de modo longitudinalmente desplazable, la cual porta de nuevo el carro 13 para el cabezal de giro 14. Los dos elementos de mástil 11, 12 están configurados como perfil de soporte.

Las Figuras 3a) a 3c), que se describen conjuntamente en lo que sigue, muestran el pequeño aparato de perforación 2 en una posición de trabajo en la que el elemento de basculación 23, y con éste el elemento de soporte 27, así como el mástil 7 están pivotados fuera de la horizontal en torno al eje de basculación A2 en un ángulo  $\beta$  de  $90^\circ$ . En esta posición, el mástil 7 tiene una orientación vertical. El carro 13 ha sido conducido a una posición superior, de modo que en el cabezal de giro 14 puede alojarse un varillaje de perforación 33 (dibujado con rayas discontinuas). En la Figura 3a) se puede reconocer en el extremo superior de la primera parte de mástil 11 el accionamiento de ajuste 34 con el que la primera parte de mástil 11 puede ser desplazada longitudinalmente con respecto al elemento de soporte 27. El accionamiento de ajuste 34 está configurado en forma de un cilindro hidráulico que también puede

designarse como cilindro de desplazamiento del mástil. Para el guiado entre el elemento de soporte 27 y el mástil 11 están previstos carriles de guía 31 correspondientes, en los que el mástil base está conducido lateralmente.

En la Figura 3c) se pueden reconocer otros detalles del pequeño aparato de perforación 2. Aquí, el elemento de giro 17 se puede ver en vista en planta que puede ser girada del accionamiento de giro 16 hidráulico en torno al eje vertical A1. Los dos accionamientos de cadenas 35, 35' se pueden expandir lateralmente en cada caso por sí solos, de modo que durante la marcha resulta una buena estabilidad. El radio entre el eje vertical A1 y el eje de perforación F es mayor que la anchura media del mecanismo de traslación de orugas en estado expandido. De este modo, se pueden realizar también perforaciones lateralmente contiguas junto al pequeño aparato de perforación 2. Además, se pueden ver los elementos de apoyo 5 que procuran una buena estabilidad durante el proceso de perforación y que soportan las fuerzas introducidas por el mástil telescópico 7 en el bastidor base 4 con respecto al suelo estacionario. Por consiguiente, el mecanismo de traslación no se ve influenciado por estas fuerzas.

Las Figuras 4a) a 4c), que se describen conjuntamente en lo que sigue, muestran el aparato de perforación 2 en una posición pivotada en un ángulo  $\alpha$  de  $90^\circ$  en el sentido de las agujas del reloj con respecto a la posición mostrada en la Figura 3c) del mástil telescópico 7. La mayor distancia del elemento de apoyo 5 que se encuentra en el mismo lado con respecto al plano central M del pequeño aparato de perforación corresponde aproximadamente al radio R del mástil telescópico o bien al carro fijado al mismo junto con el cabezal de giro. Debido a la capacidad de pivotamiento del mástil telescópico 7 en torno al eje vertical A1 se alcanza una particular flexibilidad en relación con la disposición de perforaciones a realizar. En particular, se pueden realizar también perforaciones próximas a las paredes de edificios, sin que tenga que desplazarse el aparato de perforación. En conjunto resultan, por consiguiente, tiempos de trabajo más cortos.

La comparación de la Figura 4c) con la Figura 3c) muestra que el soporte principal 4 es asimismo telescópico. Se puede reconocer una primera parte de soporte 40 con respecto a la cual está apoyada de forma axialmente desplazable una segunda parte de soporte 41 a la que está fijado el elemento de giro 17. Para ello, entre la primera parte de soporte 40 y la segunda parte de soporte 41 están previstas guías correspondientes y un accionamiento de ajuste. Debido a la capacidad de desplazamiento de la parte de soporte 41 y del elemento de giro 17 firmemente unido con la misma, este último puede ser llevado a una posición en la que el eje vertical A1 está dispuesto a distancia con respecto al mecanismo de traslación. De este modo, para el mástil telescópico 7 junto con el carro 13 y el cabezal de giro 14 se posibilita un gran intervalo de pivotamiento  $\alpha$  de hasta  $\pm 90^\circ$  con relación al plano central M del vehículo.

La Figura 5 muestra el aparato de perforación conforme a la Figura 3b) en una vista frontal, con mástil telescópico 7 pivotado en un ángulo  $\gamma$  con respecto a la posición base vertical. El ángulo de pivotamiento  $\gamma$  asciende aproximadamente a  $30^\circ$ , es decir, el eje longitudinal del mástil o bien el eje de giro F del cabezal de giro 14 encierran con un eje vertical un ángulo  $\gamma$  de aproximadamente  $30^\circ$ . En esta posición de basculación se pueden realizar también perforaciones dirigidas en forma inclinada. El movimiento de pivotamiento se consigue mediante el dispositivo de pivotamiento 28, a saber, mediante un movimiento de extracción del cilindro hidráulico 29 que está apoyado o bien sostenido, por una parte, en el elemento de soporte 27 y, por otra, en el elemento de basculación 23. Se entiende que también se pueden adoptar ángulos  $\gamma$  arbitrarios menores pero también mayores que los de  $30^\circ$  mostrados.

Las Figuras 6a) y 6b) se describen conjuntamente en lo que sigue. Muestran el aparato de perforación 2 en una posición correspondiente a las Figuras 3a) y 3b), en donde, a diferencia de éstas, el mástil telescópico 7 está introducido en este caso en la posición más elevada. Para ello, está previsto un primer accionamiento de ajuste 37 en forma de un cilindro hidráulico, cuyo extremo inferior está apoyado o bien sostenido en la primera parte de mástil 11, y cuyo extremo superior está apoyado o bien sostenido en la segunda parte de mástil 12. Del cilindro hidráulico 37 se puede reconocer la varilla de émbolo 38 que está fijada en el extremo superior del mástil telescópico 12 a través de una articulación 39. En el elemento de mástil 12 móvil, el carro 13 está introducido asimismo en la posición más elevada. Esto tiene lugar a través de un segundo cilindro hidráulico, no representado, uno de cuyos extremos se apoya en la parte de mástil 12 y cuyo segundo extremo está unido con el carro 13 y que está alojado en la parte de mástil 12 telescópica. En este caso, está previsto que el primer cilindro hidráulico 37 y el segundo cilindro hidráulico para el desplazamiento del carro 13 estén diseñados de modo que se puedan desplazar con la misma velocidad de avance. De este modo resulta durante la excavación de la perforación, así como durante la extracción del varillaje de perforación una velocidad constante en el caso del movimiento entre las dos partes de mástil 11, 12, por una parte, así como entre el mástil telescópico 12 y el carro 13, por otra. De este modo, independientemente del accionamiento de un primer o bien de un segundo cilindro hidráulico se consigue un avance de perforación constante y una introducción uniforme de suspensión en el suelo.

La Figura 7 muestra el aparato de perforación 2 en una vista frontal, correspondiente a la vista mostrada en la Figura 6b). En la Figura 5, el mástil telescópico 7 está girado de la posición base vertical, visto en la dirección longitudinal del vehículo, en el sentido de las agujas del reloj en un ángulo  $\gamma$  de aproximadamente  $30^\circ$ . Esto significa que el eje longitudinal del mástil o bien el eje de giro F del cabezal de giro 14 encierran con un eje vertical un ángulo  $\gamma$  de aproximadamente  $30^\circ$ . En esta posición de pivotamiento se pueden realizar también perforaciones dirigidas de forma inclinada. El movimiento de pivotamiento se consigue mediante el dispositivo de pivotamiento 28, a saber mediante

un movimiento de extracción del cilindro hidráulico 29 que está apoyado o bien sostenido, por una parte, en el elemento de soporte 27 y, por otra parte, en el elemento de basculación 23.

Lista de símbolos de referencia

5	2	aparato de perforación
	3	carro inferior
	4	soporte principal
	5	elemento de apoyo
	6	dispositivo de giro
10	7	mástil telescópico
	8	armario de distribución
	9	instalación de medición
	10	aparatos indicadores
	11	primera parte de mástil
15	12	segunda parte de mástil
	13	carro
	14	cabezal de giro
	15	dispositivo de basculación
	16	accionamiento de basculación
20	17	elemento de giro
	18	tornillo
	19	reglón
	20	cojinete
	21	accionamiento de giro
25	22	cojinete
	23	elemento de basculación
	24	elemento intermedio
	25	cojinete
	26	articulación
30	27	elemento de soporte
	28	dispositivo de pivotamiento
	29	accionamiento de pivotamiento/cilindro hidráulico
	30	apoyo
	31	guía
35	32	apoyo
	33	varillaje de perforación
	34	accionamiento de ajuste/cilindro hidráulico

## ES 2 714 451 T3

	35	parte del mecanismo de traslación
	36	apoyo pivotante
	37	accionamiento de ajuste/cilindro hidráulico
	38	vástago de émbolo
5	39	articulación
	40	primera parte de soporte
	41	segunda parte de soporte
	A1	eje vertical
10	A2	eje de basculación
	A3	eje de pivotamiento
	B	anchura
	C1, C2, C3	eje
	F	eje de perforación
15	H	altura
	L	longitud
	M	plano central
	R	radio
	$\alpha$	ángulo de giro
20	$\beta$	ángulo de basculación
	$\gamma$	ángulo de pivotamiento

**REIVINDICACIONES**

1. Pequeño aparato de perforación (2) para realizar perforaciones en el suelo, que comprende:  
un soporte principal (4),  
un mástil telescópico (7) con una longitud (L7) regulable,
- 5 un dispositivo de giro (6) con el cual el mástil telescópico (7) puede ser hecho pivotar en torno a un eje vertical (A1) con respecto al soporte principal (4), presentando el dispositivo de giro (6) un elemento de giro (17) y un accionamiento de giro (21) con el cual el elemento de giro (17) puede ser accionado de forma giratoria con respecto al soporte principal (4) en torno al eje vertical (A1),
- 10 un dispositivo de basculación (15) con el cual el mástil telescópico (7) puede ser hecho pivotar en torno a un eje de basculación (A2) horizontal, presentando el dispositivo de basculación (15) un elemento de basculación (23) que está apoyado de forma pivotante en torno al eje de basculación (A2) horizontal con respecto al elemento de giro (17), así como un accionamiento de basculación (16) que está apoyado con respecto al elemento de giro (17) y que sirve para el pivotamiento del elemento de basculación (23),
- 15 un dispositivo de pivotamiento (28), con el cual el mástil telescópico (7) puede pivotar en torno a un eje de pivotamiento (A3), discurrendo el eje de pivotamiento (A3) perpendicular al eje de basculación (A2) horizontal, presentando el dispositivo de basculación (28) un elemento de soporte (27) que está apoyado de forma giratoria con respecto al elemento de basculación (23) en torno al eje de pivotamiento (A3), así como un accionamiento de pivotamiento (29) que está apoyado con respecto al elemento de basculación (23) y que sirve para el pivotamiento del elemento de soporte (27),
- 20 estando apoyado de forma pivotante el accionamiento de basculación (16) con un primer extremo en el elemento de giro (17) y estando apoyado de forma pivotante con un segundo extremo en el elemento de soporte (27).
2. Pequeño aparato de perforación según la reivindicación 1, caracterizado por que la longitud (L7) del mástil telescópico (7) puede ser ajustada sin escalones de modo que pueden alojarse varillajes de perforación (33) con una longitud de 0,5 m hasta como máximo 2,5 m.
- 25 3. Pequeño aparato de perforación según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que el mástil telescópico (7) puede pivotar en torno al eje vertical (A1) con respecto al soporte principal (4) a lo largo de un intervalo angular ( $\alpha$ ) de hasta  $\pm 90^\circ$  con respecto a una posición central.
- 30 4. Pequeño aparato de perforación según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el accionamiento de basculación (16) está unido de forma articulada con el elemento de giro (17) a través de un elemento intermedio (24) apoyado de forma articulada.
5. Pequeño aparato de perforación según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que al menos uno de los accionamientos accionamiento de giro (21), accionamiento de basculación (16) y accionamiento de pivotamiento (29) puede ser accionado hidráulicamente, en particular comprende un cilindro hidráulico.
- 35 6. Pequeño aparato de perforación según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el mástil telescópico (7) comprende una primera parte de mástil (11) y una segunda parte de mástil (12) telescópica con respecto a la primera, estando previsto un primer cilindro hidráulico (37) para el movimiento de la segunda parte de mástil (12) con respecto a la primera parte de mástil (11).
- 40 7. Pequeño aparato de perforación según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que en la segunda parte de mástil (12) telescópica está incorporado un carro (13) con un cabezal de giro (14) para el accionamiento de un varillaje de perforación (33), pudiendo ser desplazado el carro (13) a lo largo de la parte de mástil (12) telescópica mediante un segundo cilindro hidráulico.
8. Pequeño aparato de perforación según una de las reivindicaciones 6 o 7, caracterizado por que el primer cilindro hidráulico (37) y el segundo cilindro hidráulico están diseñados de modo que pueden ser desplazados con la misma velocidad de avance.
- 45 9. Pequeño aparato de perforación según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que el pequeño aparato de perforación (2) presenta una anchura máxima (B2) de 760 mm y una altura máxima (H2) de 1900 mm.

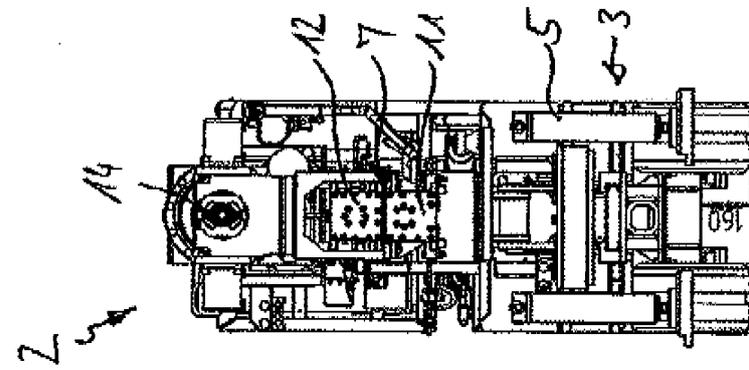


Fig. 1b

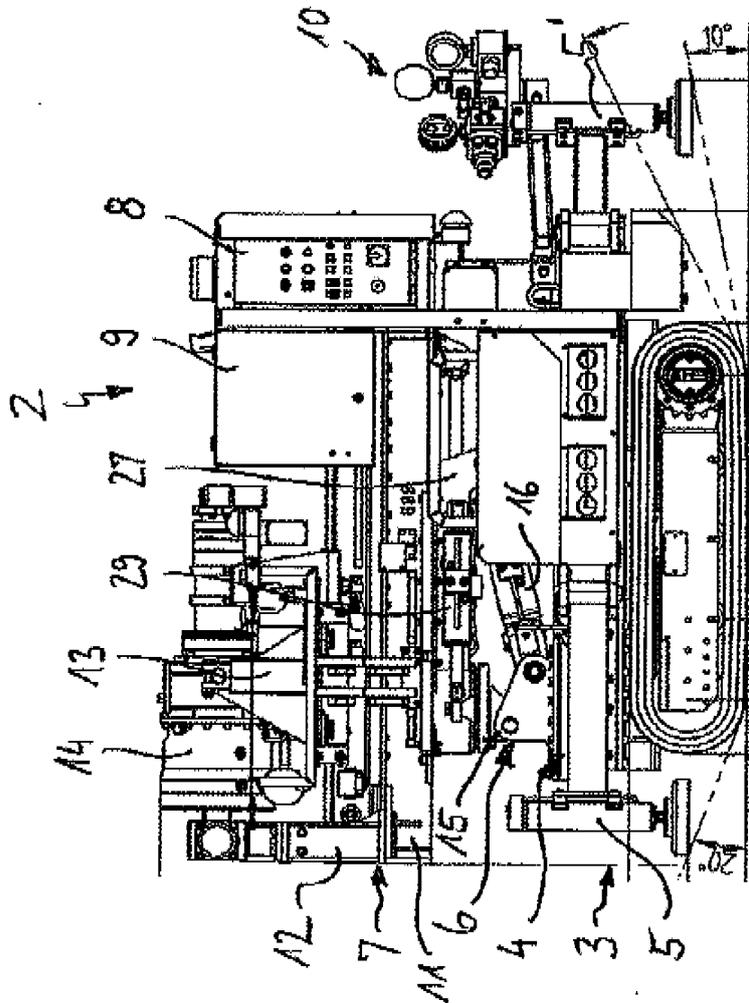


Fig. 1a

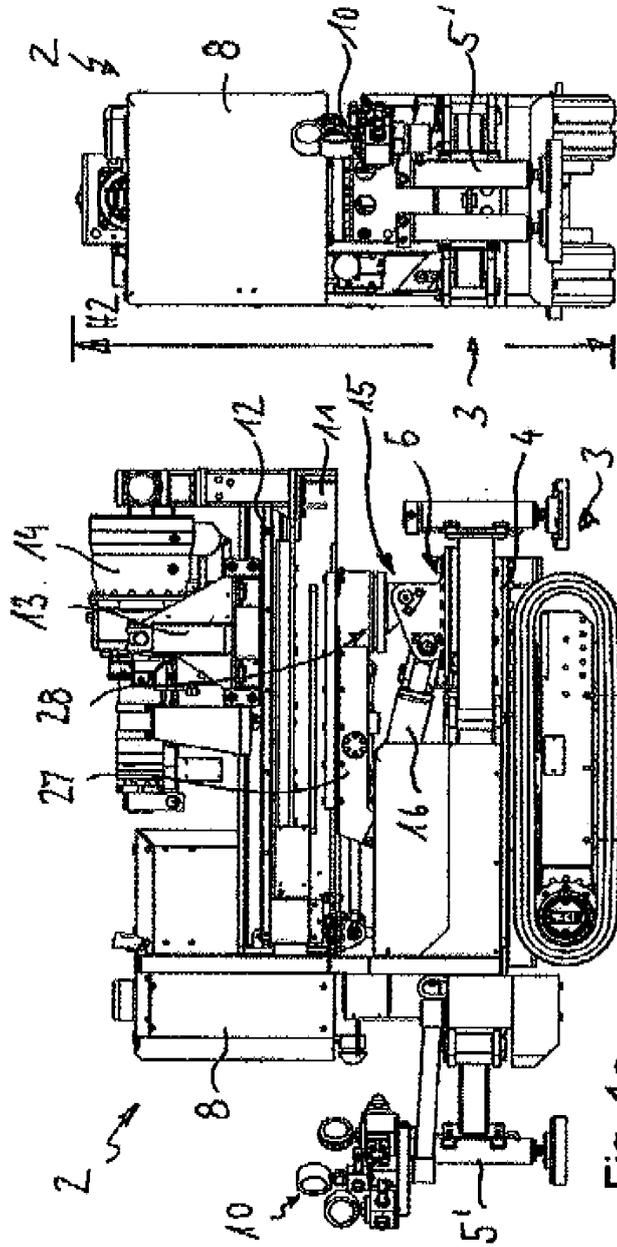


Fig. 1c

Fig. 1d

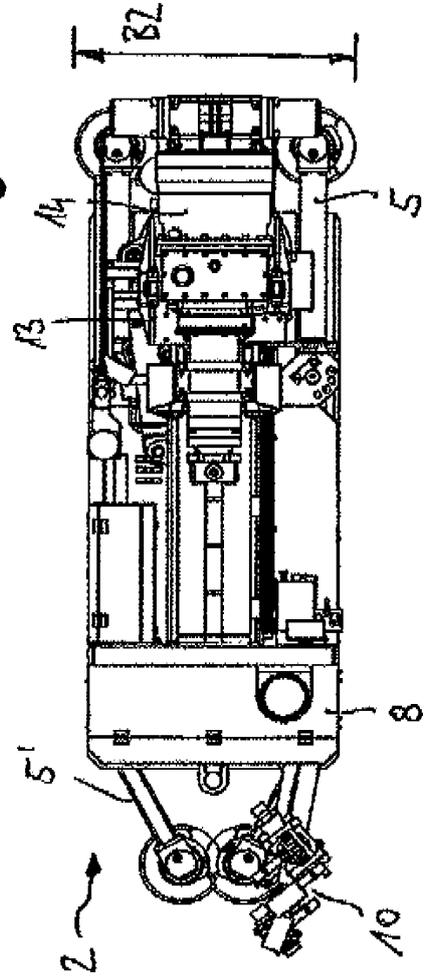
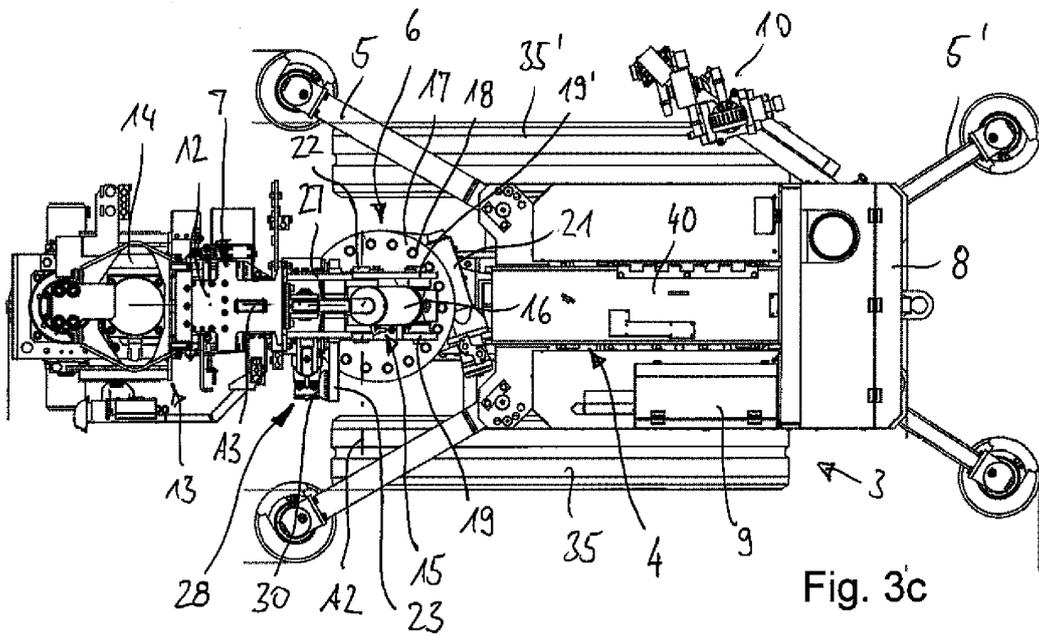
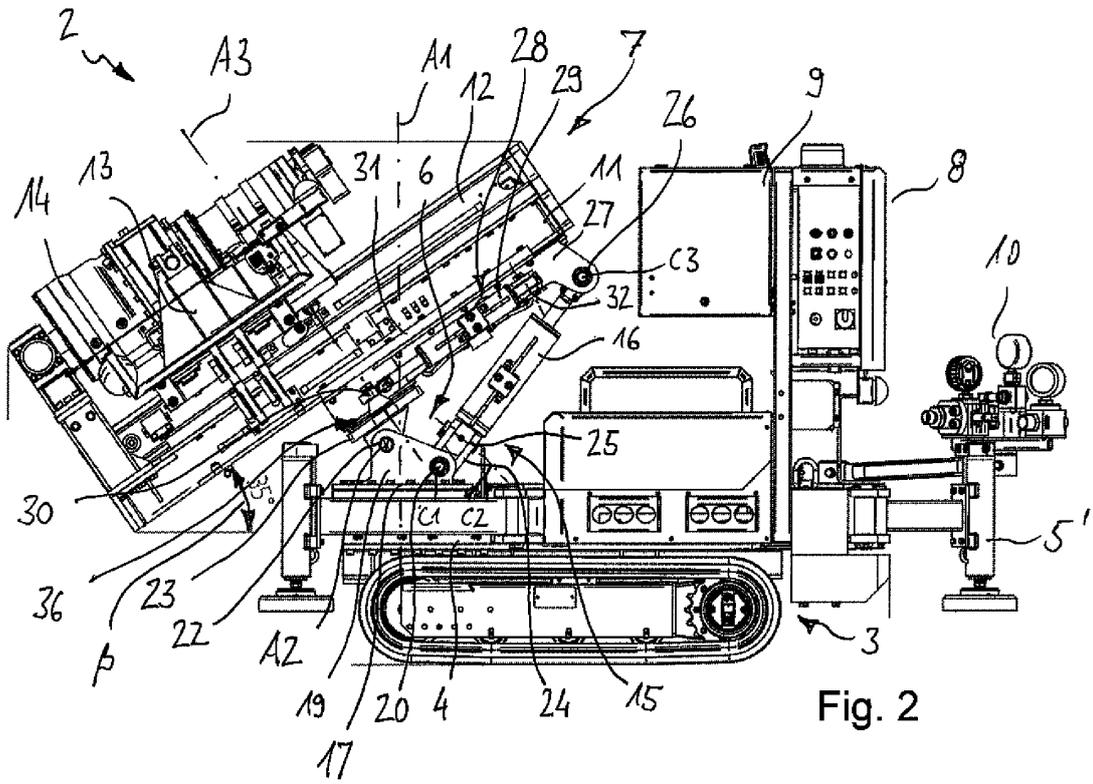
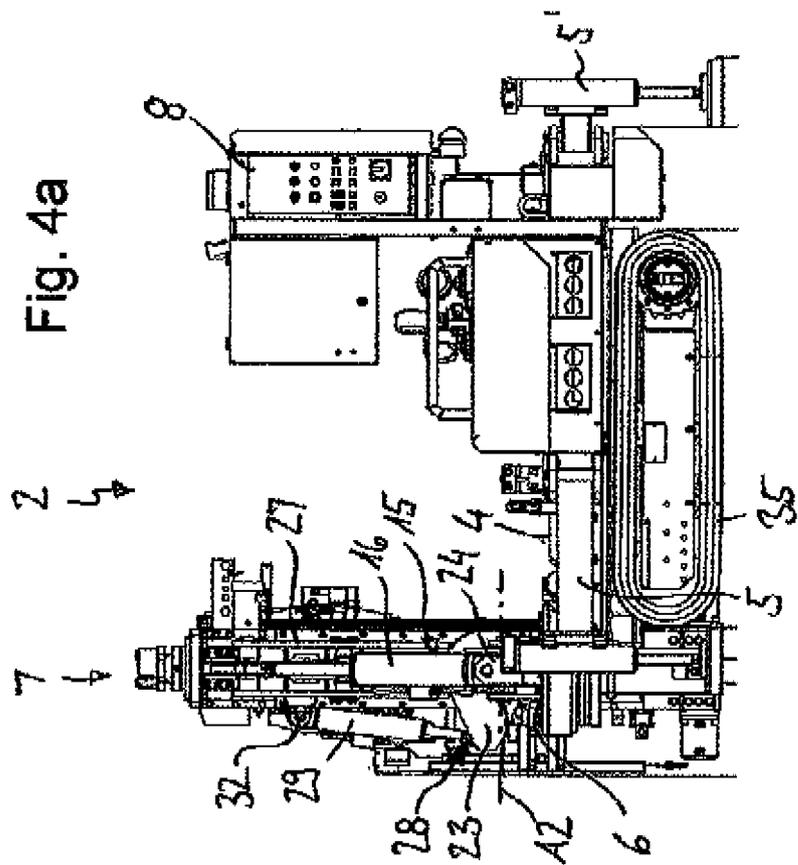
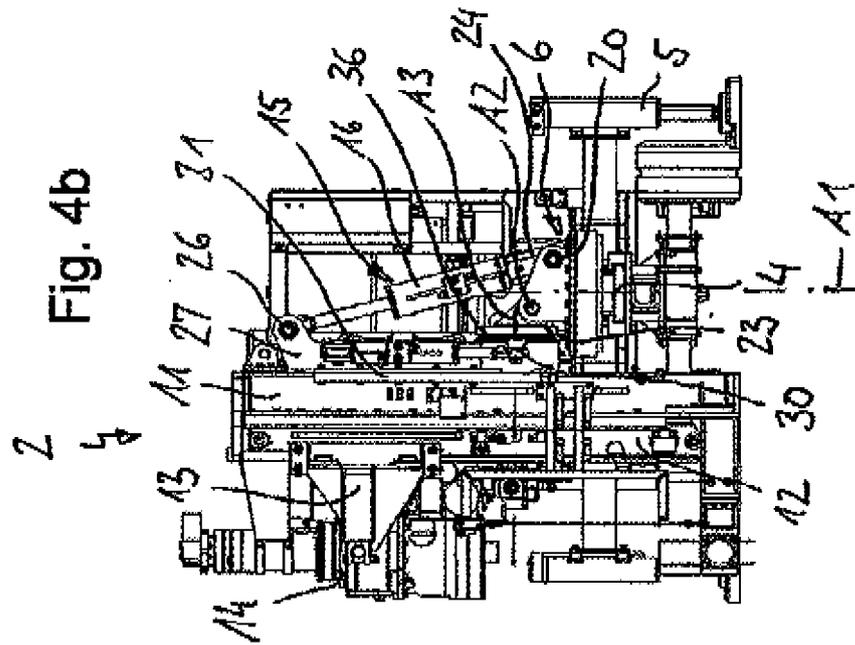


Fig. 1e





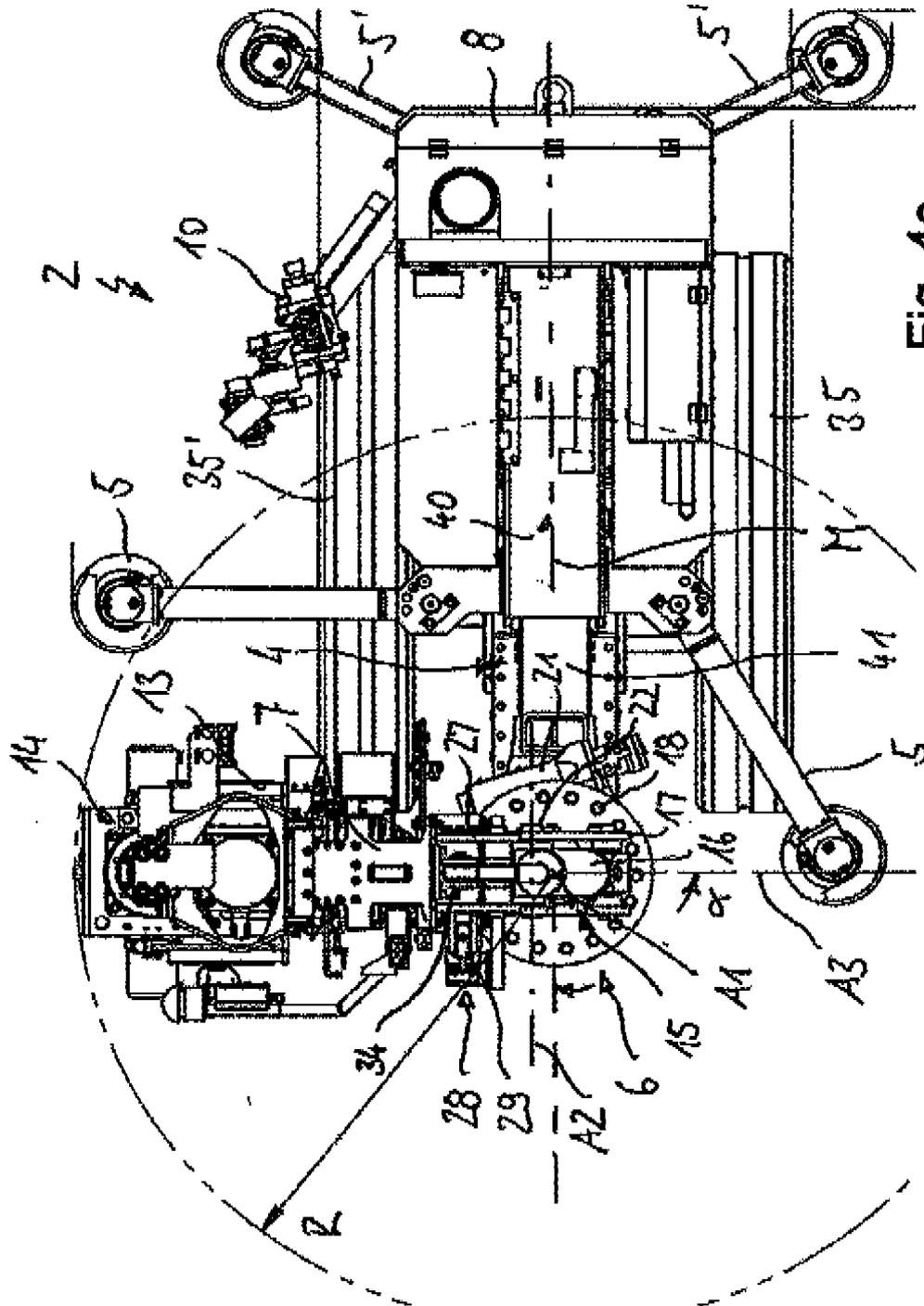


Fig. 4c

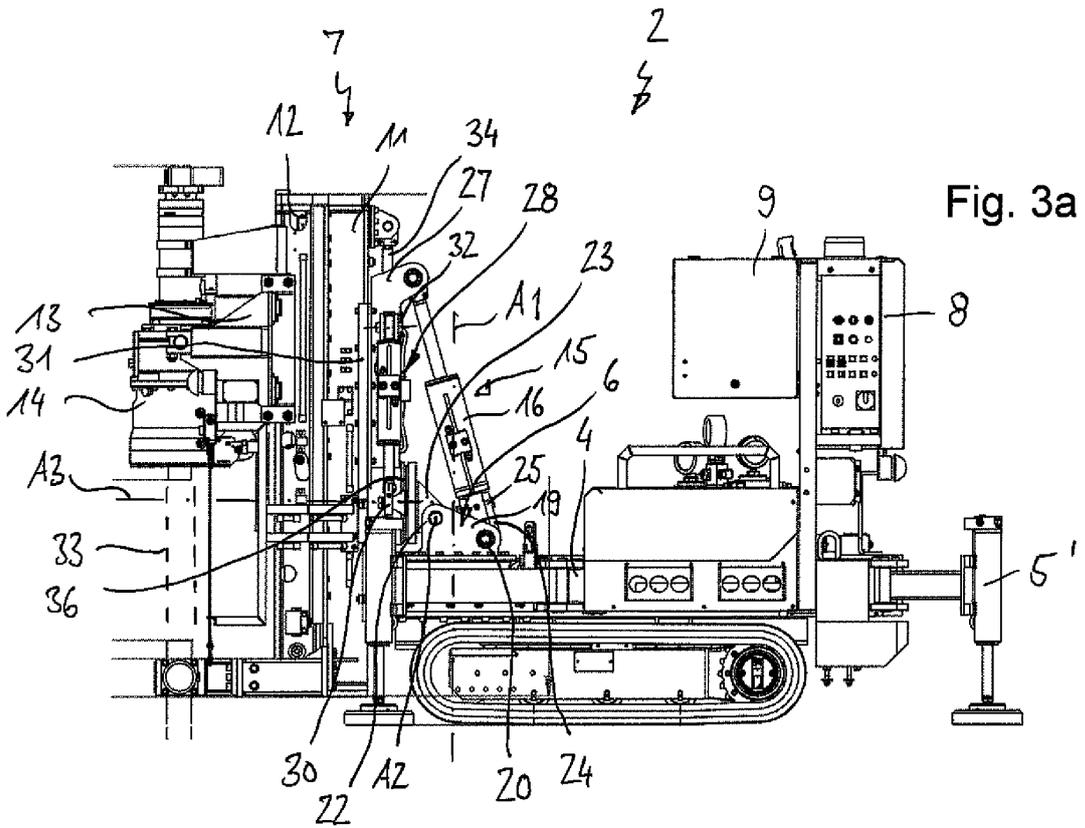


Fig. 3a

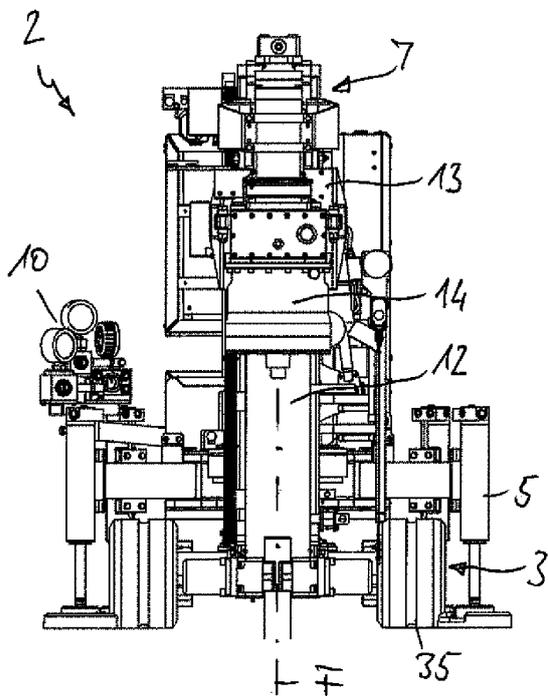


Fig. 3b

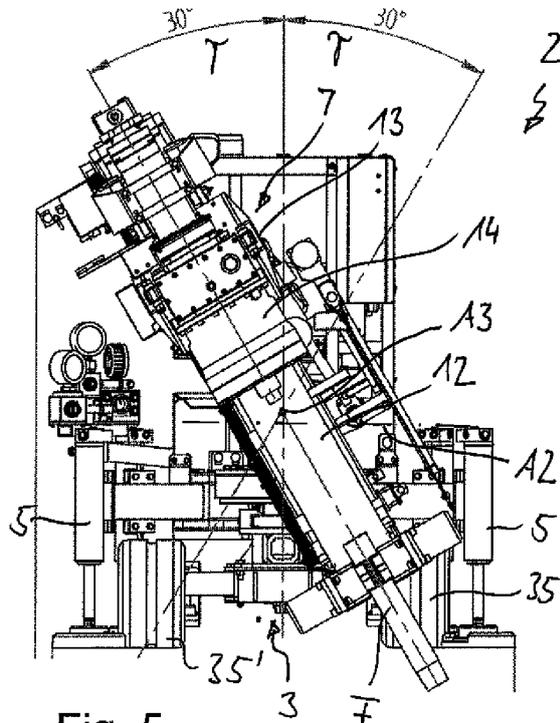


Fig. 5

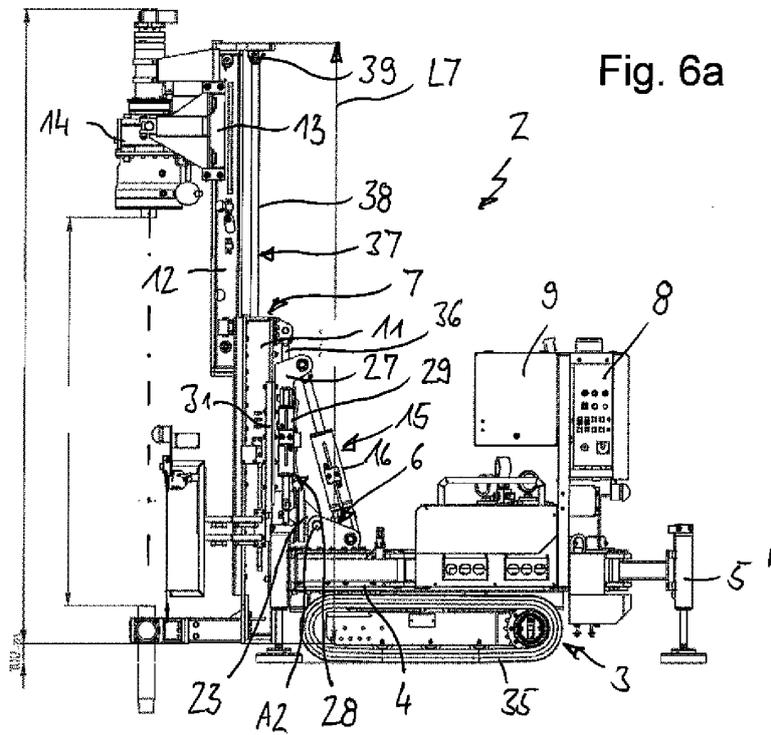


Fig. 6a

Fig. 6b

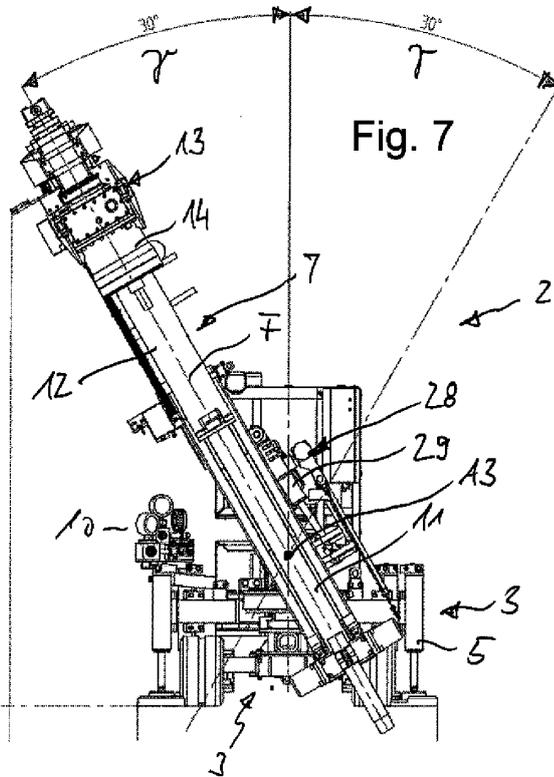
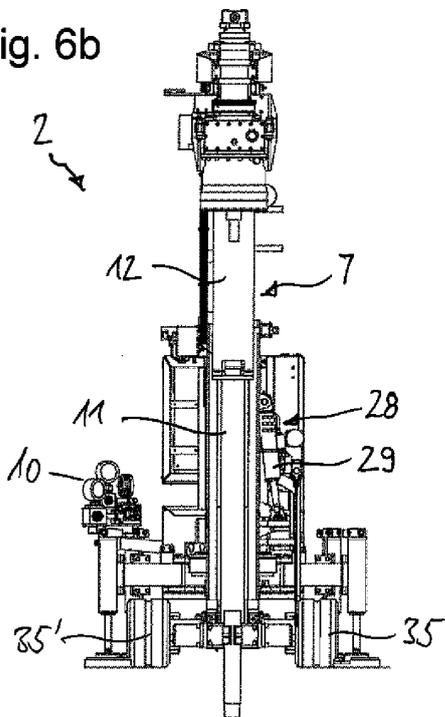


Fig. 7