



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 327 281**

⑤① Int. Cl.:
E21B 7/00 (2006.01)
E21B 12/06 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨⑥ Número de solicitud europea: **07007186 .5**
⑨⑥ Fecha de presentación : **05.04.2007**
⑨⑦ Número de publicación de la solicitud: **1978204**
⑨⑦ Fecha de publicación de la solicitud: **08.10.2008**

⑤④ Título: **Aparato perforador.**

④⑤ Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.10.2009

④⑤ Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.10.2009

⑦③ Titular/es: **BAUER Maschinen GmbH**
Wittelsbacherstrasse 5
86529 Schrobenhausen, DE

⑦② Inventor/es: **Krollmann, Karl Johannes**

⑦④ Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 327 281 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

Aparato perforador.

5 La invención se refiere a un aparato perforador del terreno según el preámbulo de la reivindicación 1. Un aparato perforador del terreno de este tipo está configurado con un tornillo sin fin perforador, con un tubo envolvente, que rodea el tornillo sin fin perforador, con un accionamiento giratorio para el accionamiento giratorio de al menos el tornillo sin fin perforador alrededor de un eje de perforación, con una instalación de expulsión para la descarga de material perforado fuera del tornillo sin fin perforador, en el que la instalación de expulsión presenta un depósito colector y un
10 conducto de descarga para el material perforado, con un elemento de mástil, a lo largo del cual se puede desplazar el tornillo sin fin perforador con la instalación de expulsión, y con una instalación para la modificación de la longitud (L) del conducto de descarga.

15 Un dispositivo para la perforación entubada del terreno se conoce, por ejemplo, a partir del documento JP60-238516 A. En este aparato de perforación conocido, en el extremo superior del tubo envolvente debajo del accionamiento giratorio de perforación está previsto un orificio de descarga, a través del cual puede salir el material perforado transportado por el tornillo sin fin de perforación. Desde el orificio de expulsión, el material perforado cae a lo largo del tubo envolvente junto al tubo de perforación al suelo. Puesto que la expulsión de material perforado se realiza a la altura del accionamiento giratorio, existe una altura de caída grande especialmente al comienzo de la perforación, cuando el accionamiento giratorio está todavía muy distanciado del terreno. Por lo tanto, son necesarias medidas
20 especiales de seguridad para evitar accidentes a través de la caída de material perforado. Además, la expulsión de material perforado en gran medida incontrolada a la altura del accionamiento giratorio puede implicar una contaminación considerable del lugar de la obra.

25 Otro aparato de perforación del terreno se conoce a partir del documento JP 06-257363 A. En este aparato de perforación, en el orificio de expulsión está previsto un saco de descarga flexible, que forma un conducto de descarga para el material perforado y que conduce el material perforado durante la caída. De esta manera, se impide que salga volando sin dirección material perforado expulsado, de manera que se reduce el peligro de accidente y se contrarresta una contaminación del lugar de la obra.

30 El saco de descarga conocido a partir del documento JP 06-257363 está diseñado de tal forma que cuando la herramienta perforadora está totalmente estirada, aquél apenas sobresale por encima del terreno. Ello implica una longitud comparativamente grande, de manera que el saco de material se puede mover con el viento de forma no deseada y puede enredarse en el aparato. Además, especialmente con profundidades mayores de perforación, se puede producir una obstrucción del saco, y en concreto especialmente cuando el material perforado está húmedo y se adhiere al saco.

35 El documento DE 201 01657 U1 que forma el tipo describe un aparato de perforación con una taladradora y una carcasa rascadora para una taladradora, en el que la salida de producto perforado de la carcasa rascadora está en conexión con una caja de expulsión de longitud variable. Esta caja de expulsión puede presentar una pluralidad de partes de tolva que encajan unas dentro de las otras.

El documento JP 11-200749 A se refiere a un aparato de perforación con un tubo de expulsión del tipo de fuelle.

45 El cometido de la invención es indicar un aparato de perforación del terreno, en el que se consigue una descarga de material perforado especialmente segura, limpia y fiable.

El cometido se soluciona de acuerdo con la invención por medio de un aparato de perforación del terreno con las características de la reivindicación 1. Los ejemplos de realización preferidos se indican en las reivindicaciones dependientes.

50 En el aparato de perforación del terreno de acuerdo con la invención está previsto que esté presente una instalación para la modificación de la longitud del conducto de descarga.

55 Una idea básica de la invención se puede ver en prever el conducto de descarga para el material perforado expulsado de longitud variable. Esto posibilita adaptar la longitud del conducto de descarga a la profanidad de perforación momentánea, es decir, acortar el conducto de descarga durante la perforación descendente, es decir, cuando la instalación de expulsión es bajada con el tornillo sin fin de perforación y/o el tubo envolvente hacia el terreno, y prolongar de nuevo el conducto de descarga durante la tracción. De esta manera se puede asegurar que el orificio de salida del lado extremo del conducto de descarga está dispuesto siempre un poco por encima del terreno, de manera que se impide que el conducto de descarga se coloque sobre el suelo durante la perforación descendente. De esta manera se puede garantizar una salida continua de material perforado desde el conducto de descarga también a grandes profundidades de perforación, con lo que se contrarresta de nuevo una obstrucción del conducto de descarga. De acuerdo con este aspecto de la invención, con la modificación de la longitud del conducto de descarga se realiza al mismo tiempo de
60 manera más adecuada una modificación de las dimensiones del conducto de descarga a lo largo del eje del taladro, es decir, a lo largo del elemento del mástil. Además, de acuerdo con la invención, se reduce la incidencia del viento, puesto que se pueden introducir temporalmente secciones no necesarias del conducto de descarga reduciendo la carga del viento.

ES 2 327 281 T3

En principio, el conducto de descarga puede estar configurado, por ejemplo, como canalón abierto en un lado. No obstante, para una conducción especialmente fiable del material perforado expulsado es ventajoso que el conducto de descarga esté configurado como tubo de descarga. De esta manera se consigue una conducción del material perforado por todos los lados y se impide con ello de manera especialmente efectiva que salga volando material perforado de manera no deseada.

Se puede conseguir una modificación de la longitud del conducto de descarga, por ejemplo, colgando elementos adicionales en éste o retirándolos del mismo. Si se utiliza un conducto de descarga flexible, por ejemplo una manguera de tela, se podría acortar el conducto, por ejemplo por medio de arrollamiento o recogida. No obstante, es especialmente ventajoso que el conducto de descarga sea telescópico. En el caso de una realización telescópica del conducto de descarga, se puede realizar una modificación de la longitud del conducto de una manera especialmente sencilla y fiable. Una realización telescópica del conducto de descarga es especialmente ventajosa cuando el conducto de descarga debe realizarse rígido para la reducción de la incidencia del viento.

Es especialmente ventajoso que el conducto de descarga presente una pluralidad de elementos tubulares, que se pueden insertar unos dentro de los otros con preferencia para acortar el conducto de descarga. De esta manera se puede realizar de forma especialmente sencilla una función telescópica.

Además, de acuerdo con la invención, es ventajoso que los elementos tubulares se estrechen hacia una zona extrema. Esto posibilita prever los elementos tubulares del conducto de descarga al menos aproximadamente con las mismas dimensiones y realizar en este caso al mismo tiempo una función telescópica. La inserción telescópica de elementos tubulares vecinos unos dentro de los otros se garantiza en este caso a través del estrechamiento de los elementos tubulares. Para posibilitar una conducción especialmente fiable del material perforado, los estrechamientos se extienden de una manera más adecuada de tal forma que el diámetro de los elementos tubulares se reduce a medida que se incrementa la distancia desde el accionamiento giratorio, es decir, en general, hacia el terreno. Si los elementos tubulares están equipados con un estrechamiento, se pueden designar los elementos en virtud de su forma, dado el caso, también como embudo, de manera que entonces todo el conducto de descarga se puede designar como cadena de embudos. Sobre todo para una fabricación especialmente sencilla, en los estrechamientos se trata de una manera más adecuada de estrechamientos cónicos. Además, por medio de los estrechamientos en los elementos tubulares se puede conseguir una acción telescópica del conducto de descarga utilizando elementos tubulares de diferente sección transversal.

Otra forma de realización especialmente preferida de la invención consiste en que la instalación para la modificación de la longitud del conducto de descarga presenta al menos un cable de tracción y en que la instalación para la modificación de la longitud del conducto de descarga presenta, además, con preferencia al menos una instalación de torno para la modificación de la longitud libre del cable de tracción. De esta manera es posible una adaptación de la longitud del conducto de descarga de una manera especialmente sencilla y fiable. En particular, una activación del cable de tracción es comparativamente insensible frente a torsiones y flexiones del conducto de descarga, que pueden aparecer, por ejemplo, en virtud de la carga del viento. En principio, para la modificación de la longitud del conducto de descarga puede estar previsto también un mecanismo de cremallera. Con respecto a la absorción de la fuerza es ventajoso que estén previstos varios cables de tracción, por ejemplo dos cables de tracción, que pueden presentar entonces en cada caso una instalación de torno propia.

Se consigue un mecanismo especialmente sencillo desde el punto de vista del diseño para la modificación de la longitud del conducto de descarga porque el cable de tracción está fijado en al menos uno de los elementos tubulares. Con preferencia, el cable de tracción está fijado en un elemento tubular extremo, es decir, especialmente en un elemento tubular, que está más alejado del accionamiento giratorio y/o que está dispuesto más próximo al terreno. En este caso, el conducto de descarga se puede plegar telescópicamente sobre toda su longitud, de manera que durante el acortamiento se introducen los elementos tubulares dispuestos en la zona extrema del conducto de descarga unos dentro de los otros, es decir, los elementos tubulares inferiores próximos al terreno y éstos arrastran de forma sucesiva los elementos tubulares siguientes. Para la elevación de la estabilidad del conducto de descarga es ventajoso que los elementos tubulares restantes estén guiados, respectivamente, desplazables en la dirección longitudinal en el cable de tracción. A tal fin, los elementos tubulares presentan de una manera más adecuada orificios de guía, a través de los cuales está conducido el cable de tracción, de manera que los elementos tubulares se pueden desplazar libremente a lo largo del cable de tracción. En este caso, el cable de tracción no sólo sirve para la retención de un elemento tubular, sino también para la estabilización lateral de los elementos tubulares restantes, dispuestos encima.

Adicional o alternativamente puede estar previsto que el cable de tracción se extienda a través de guías en los elementos tubulares, de manera que el cable de tracción presenta debajo de estas guías, respectivamente, un dispositivo de arrastre en forma de un soporte de cable. De esta manera se puede prever que las distancias entre los elementos tubulares individuales se acorten a medida que se reduce la longitud libre del cable de tracción y se desplazan los elementos tubulares individuales unos dentro de los otros.

Con respecto a la fiabilidad del aparato de perforación del terreno de acuerdo con la invención, es especialmente ventajoso que estén previstos medios, que limitan el recorrido durante la separación de elementos tubulares vecinos unos fuera de los otros. A tal fin, en los elementos tubulares pueden estar previstos, por ejemplo, elementos de tope, que limitan un movimiento axial relativo de los elementos tubulares individuales. Por ejemplo, sobre el lado superior de los elementos tubulares puede estar previsto un elemento de tope que sobresale radialmente, que se apoya, cuando

ES 2 327 281 T3

se consigue un recorrido máximo de extracción, con un elemento de tope, que sobresale radialmente hacia dentro, del elemento tubular colocado encima. No obstante, es especialmente preferido que los elementos tubulares adyacentes estén conectados entre sí, respectivamente, con al menos un cable de retención. Con preferencia, el cable de retención está fijado en este caso en los extremos opuestos o, respectivamente, en el extremo superior de los elementos tubulares adyacentes. Es especialmente conveniente que los elementos tubulares adyacentes estén conectados entre sí en cada caso con tres cables de retención, que están distribuidos equidistantes en la periferia de los elementos tubulares. A través de la limitación del desplazamiento axial de elementos tubulares adyacentes, por ejemplo por medio de cables de retención o topes, se puede impedir que durante la prolongación del conducto de descarga aparezcan espacios intermedios no deseados entre elementos tubulares adyacentes, desde los que podría salir material perforado.

La instalación de expulsión presenta un depósito colector, que rodea con preferencia el tornillo sin fin perforador. El depósito colector, que puede estar configurado especialmente cilíndrico, sirve de manera más conveniente para recibir material perforado desde el tornillo sin fin perforador y para descargarlo en el conducto de descarga. Con preferencia, el depósito colector está dispuesto en el extremo superior, es decir, en el extremo del tubo envolvente que está alejado del terreno y/o en el lado inferior junto al accionamiento giratorio.

Es especialmente ventajoso que en el depósito colector esté previsto un canal de expulsión para la alimentación de material perforado al conducto de descarga. De esta manera, es posible una transferencia especialmente fiable desde el depósito colector hasta el conducto de descarga. Para posibilitar un transporte por la fuerza de la gravedad, el canal de expulsión se extiende con preferencia más allá del depósito colector hacia abajo. El canal de expulsión termina de manera más conveniente por encima del elemento tubular más alto del conducto de descarga, de manera que se puede introducir material perforado de manera sencilla en el conducto de descarga.

De manera más conveniente, el tubo envolvente y el tornillo sin fin perforador están previstos de forma giratoria con relación al depósito colector. Para posibilitar una transición de material perforado desde el tornillo sin fin perforado hacia el depósito colector, de una manera más conveniente en el tubo envolvente a la altura del depósito colector está previsto al menos un orificio de paso. El depósito colector puede presentar una instalación de cierre, con la que se puede bloquear de manera selectiva un paso para material perforado desde el depósito colector hacia el canal de expulsión y/ para la descarga.

Cuando la sección de perforación con tornillo sin fin perforador y el tubo envolvente está perforada profunda, el depósito colector se encuentra, en general, solamente todavía apenas por encima del terreno, de manera que en determinadas circunstancias, también el conducto de descarga plegado a la distancia mínima se colocaría sobre el terreno y de esta manera ya no sería posible una expulsión regulada del material perforado. Especialmente para evitar esto, está prevista una instalación de elevación, con la que se puede mover el conducto de descarga, especialmente junto con la instalación de torno, con relación al accionamiento giratorio y/o a la instalación de expulsión en la dirección del eje de perforación. En particular, la instalación de elevación posibilita elevar el conducto de descarga en su totalidad cuando el varillaje de perforación está bajado profundamente y, por lo tanto, impedir una elevación. Cuando la sección de perforación está bajada profundamente, puede estar previsto no expulsar ya el material perforado a través del conducto de descarga, sino cederlo directamente desde el depósito colector, puesto que en este caso el trayecto de caída para el material perforado solamente es todavía comparativamente corto. Con esta finalidad, por medio de la instalación de elevación se puede desplazar el conducto de descarga hacia arriba y/o, dado el caso, también radialmente y/o en dirección circunferencial, de manera que el material perforado no llega ya desde el depósito colector hasta el conducto de descarga.

La instalación de elevación presenta de una manera más adecuada una instalación de grúa, con la que se puede elevar y/o girar el conducto de descarga junto con la instalación de torno. Con preferencia, esta instalación de grúa está fijada en el depósito colector, especialmente debajo del accionamiento giratorio.

Además, de acuerdo con la invención, es ventajoso que esté previsto un control, que está instalado para ajustar la longitud del conducto de descarga en función de la posición de un accionamiento de avance para el tornillo perforador y/o la instalación de expulsión. De acuerdo con esta forma de realización, se adapta a longitud del conducto de descarga y, por lo tanto, su dimensión en la dirección de perforación de forma automática al avance de la sección de perforación y, por lo tanto, la posición del depósito colector dentro del terreno, de manera que se contrarresta automáticamente una colocación del conducto de descarga sobre el suelo. El conducto de descarga se extiende de una manera más adecuada al menos aproximadamente paralelo a la dirección de perforación, es decir, al menos aproximadamente a lo largo del elemento de mástil.

De una manera más adecuada, en el accionamiento giratorio se trata de un accionamiento giratorio de doble cabeza, con el que tanto el tornillo sin fin perforador como también el tubo envolvente, con preferencia de manera independiente uno del otro, se pueden desplazar en rotación. A tal fin, el accionamiento giratorio presenta de manera más adecuada dos unidades de accionamiento separadas. El depósito colector está dispuesto de manera más adecuada debajo de la unidad de accionamiento inferior, que está prevista para el accionamiento del tubo envolvente.

La invención se refiere también a un procedimiento para la creación de un taladro en el terreno con un aparato de perforación del terreno de acuerdo con la invención, en el que el tornillo sin fin perforado es desplazado en rotación por medio del accionamiento giratorio alrededor del eje de perforación y es desplazado junto con la instalación de expulsión en la dirección del eje de perforación en el terreno, de manera que la longitud del conducto de descarga es

ES 2 327 281 T3

adaptada en la dirección del eje de perforación. A través de la utilización del aparato de perforación del terreno de acuerdo con la invención se pueden realizar las ventajas explicadas en este contexto.

5 A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de ejemplos de realización preferidos, que se representan de forma esquemática en los dibujos adjuntos. En los dibujos:

La figura 1 muestra una vista lateral esquemática de un ejemplo de realización de un aparato de perforación de acuerdo con la invención con conducto de descarga extendido.

10 La figura 2 muestra una vista de detalle del aparato perforador del terreno de la figura 1 en dirección Y con el conducto de descarga extendido.

La figura 3 muestra una vista de detalle del aparato perforador del terreno de la figura 1 en dirección Y con conducto de descarga totalmente introducido; y

15 La figura 4 muestra una vista de detalle del aparato perforador del terreno de la figura 1 en dirección Y con el conducto de descarga totalmente introducido, que se desplaza, además, por medio de una instalación de elevación más allá del depósito colector.

20 Las figuras 1 a 4 muestran un ejemplo de realización de un aparato perforador del terreno de acuerdo con la invención en diferentes estados de funcionamiento.

Como se muestra especialmente en la figura 1, el aparato perforador del terreno presenta un mecanismo de traslación 2 configurado como mecanismo de traslación oruga, en el que está dispuesto un elemento de mástil 3 que se extiende al menos aproximadamente vertical. En el elemento de mástil 3 está dispuesto un accionamiento giratorio 20 desplazable en dirección longitudinal. El accionamiento giratorio 20 está configurado como accionamiento de doble cabeza. Presenta una primera unidad de accionamiento 24 para el accionamiento giratorio de un tornillo sin fin perforador 4 y una segunda unidad de accionamiento 25 para el accionamiento giratorio de un tubo envolvente 5, de manera que el tubo envolvente 5 rodea el tornillo sin fin perforador 4. La rotación del tornillo sin fin perforador 4 y del tubo envolvente 5 se realiza en este caso, respectivamente, alrededor del eje de perforación.

En el elemento de mástil 3 está previsto un accionamiento de avance 41 configurado como accionamiento de torno, que está conectado a través de un mecanismo de cable de tracción con el accionamiento giratorio 20. A través de la activación del accionamiento de avance 41 se puede desplazar el accionamiento giratorio 20 junto con el tornillo sin fin perforador 4 dispuesto allí y el tubo envolvente 5 dispuesto allí a lo largo del elemento de mástil 3, es decir, en la dirección del eje de perforación 1, de manera que el tornillo sin fin de perforación 4 y el tubo envolvente 5 pueden penetrar en el terreno 8. Durante la penetración en el terreno 8 se extrae material del suelo por medio del tornillo sin fin de perforación, que es transportado por el tornillo sin fin de perforación 4 al interior del tubo envolvente 5 hacia el accionamiento giratorio 20 hacia arriba. Para la descarga del material del suelo extraído por el tornillo sin fin perforados 4 está prevista una instalación de expulsión 10.

La instalación de expulsión 10 presenta un depósito colector 30. Este depósito colector 30 configurado de forma cilíndrica está dispuesto debajo de la segunda unidad de accionamiento inferior 25 del accionamiento giratorio 20 en el accionamiento giratorio 20. El depósito colector 30 rodea el tubo envolvente 5 y el tornillo sin fin perforador 4 dispuesto allí. Sirve para la recepción de material perforado, que es transportado durante la operación de perforación por el tornillo sin fin perforador (4) al interior del tubo envolvente 5 en la dirección del eje de perforación 1 hacia arriba. En la zona del depósito colector 30 se descarga el material perforado a través de orificios en el tubo envolvente 5 desde el tornillo sin fin perforador 4 en el depósito colector 30.

50 Como se puede reconocer especialmente en la figura 4, en el depósito colector 30 está dispuesto un canal de expulsión 33 que se extiende radialmente al terreno, por medio del cual se puede transportar material perforado a través de la acción de la fuerza de la gravedad desde el depósito colector 30. Como se muestra en detalle, además, especialmente en la figura 4, en el canal de expulsión 33 está prevista una trampilla 31, que se puede activar por medio de un accionamiento 32 configurado como cilindro hidráulico. Por medio de esta trampilla 31 se puede cerrar el depósito colector 30 y de esta manera se puede interrumpir el transporte de material perforado a través del canal de expulsión 33.

Como se muestra, además, en las figuras 1 a 4, la instalación de expulsión 10 para el material perforado presenta, además, un conducto redescarga 11. El conducto de descarga 11 se extiende a lo largo del elemento de mástil 3 en la dirección del eje de perforación 1 y se forma a través de una pluralidad de elementos tubulares 14, 14', 14'' a 14n. Los elementos tubulares 14, 14', 14'' a 14n presentan todos esencialmente las mismas dimensiones y están configurados cónicamente con un estrechamiento hacia el terreno 8. La configuración cónica posibilita desplazar los elementos tubulares 14, 14', 14'' a 14n, como se muestra especialmente en la figura 3, de forma telescópica unos dentro de los otros y de esta manera acortar la longitud L del conducto de descarga 11.

65 Como se muestra especialmente en las figuras 2 y 3, los elementos tubulares 14x, 14x+1 adyacentes, respectivamente, están conectados entre sí por medio de tres cables de retención 22, 22', 22'', que están dispuestos equidistantes en la periferia de los elementos tubulares 14x, 14x+1. Los cables de retención 22, 22', 22'' están fijados en este caso,

ES 2 327 281 T3

respectivamente, en una zona superior de los elementos tubulares 14x, 14x+1 respectivos en estos elementos tubulares. Los cables de retención 22, 22', 22'' establecen una distancia mínima, para poder mover los elementos tubulares 14x, 14x+1 adyacentes unos con respecto a los otros y de esta manera aseguran que el conducto de descarga 11 no se prolongue más allá de la longitud mostrada en las figuras 1 y 2. De esta manera, se impide que entre elementos tubulares 5 14x, 14x+1 adyacentes aparezcan espacios intermedios, a través de los cuales podría salir material perforado.

Como se muestra, además, en las figuras 2 y 3, la instalación de expulsión 10 presenta un cable de tracción 16 para el desplazamiento longitudinal del conducto de descarga 11. Este cable de tracción 18 está conectado fijamente en uno de sus extremos por medio de una instalación de retención 17 con el elemento tubular más bajo, es decir, con el elemento tubular 14 más alejado. Desde allí se extiende el cable de tracción 18 en paralelo al eje de perforación 1 hacia arriba. Los elementos tubulares 14' a 14n dispuestos por encima del elemento tubular 14 más bajo son conducidos en este caso por el cable de tracción 18 en escotaduras de guía 16 (ver la figura 3), de manera que estos elementos tubulares 14' a 14n restantes son estabilizados lateralmente a través del cable de tracción 18.

Para la activación del cable de tracción 18 está prevista una instalación de torno 19. Como se muestra especialmente en la figura 3, esta instalación de torno 19 presenta un primer torno 58 para el cable de tracción 18. Además, está previsto un segundo torno 59'. Con este segundo torno 59' se activa un segundo cable de tracción opuesto al cable de tracción 18, que está cubierto en las figuras y, por lo tanto, no se puede reconocer. Este segundo cable de tracción presenta un desarrollo similar y una fijación similar al primer cable de tracción 18. Los dos cables de tracción enhebran, por lo tanto, los elementos tubulares 14, 14', 14'' a 14n para formar una cadena.

Como se muestra, además, especialmente en la figura 3, los dos tornos 59, 59' están dispuestos en un soporte transversal 52 de una instalación de soporte 53. En esta instalación de soporte 53 está fijado de nuevo el elemento tubular 14n más alto.

Las instalación de torno 19 posibilita una modificación selectiva de la longitud del conducto de descarga 11. Si se arrollan por medio de la instalación de torno 19 el primer cable de tracción 18 y el segundo cable de tracción no representado en un tambor, entonces estos cables de tracción elevan el elemento tubular 14 más bajo. En su recorrido hacia arriba, el elemento tubular 14 más bajo arrastra sucesivamente los elementos tubulares 14', 14'', etc. Restantes, hasta que el conducto de descarga 11 es introducido finalmente del todo, como se representa en la figura 3.

Para el funcionamiento automático de la instalación de torno 19 está previsto un control 40, que ajusta la longitud L del conducto de descarga 11 en función de la posición del accionamiento de avance 41 y, por lo tanto, de la posición del tornillo sin fin perforador 4 y del tubo envolvente 5 a lo largo del eje de perforación 1.

Como se puede reconocer especialmente en las figuras 3 y 4, la instalación de expulsión 10 presenta, además, una instalación de elevación 35 configurada como grúa. Esta instalación de elevación 35 está dispuesta en un bastidor 26, que está dispuesto entre el accionamiento giratorio 20 y el depósito colector 30, de manera que el bastidor 26 está conectado fijo contra giro y axialmente fijo con el depósito colector 30 y es recorrido por el tornillo sin fin de perforación 4 y el tubo envolvente 5. Pero la instalación de elevación 35 puede estar dispuesta, en principio, también en la unidad de accionamiento inferior 25 y/o en el depósito colector 30. La instalación de elevación 35 presenta dos elementos de palanca 64 y 65 conectados de forma articulada entre sí. El primer elemento de palanca 64 está dispuesto en este caso en el bastidor 26. En el segundo elemento de palanca 65 está suspendido el conducto de descarga 11 sobre el soporte transversal 52 de la instalación de soporte 53. La instalación de elevación 35 presenta un accionamiento 66 configurado como cilindro hidráulico, con el que se puede girar el segundo elemento de palanca 65 frente al primer elemento de palanca 64. En este caso, se modifica la posición del conducto de descarga 11 suspendido en la instalación de elevación 35 con relación al depósito colector 30 en la dirección del eje de perforación 1 así como radialmente al mismo. En particular, la instalación de elevación 35 permite llevar el conducto de descarga 11 desde la posición mostrada en la figura 3 debajo del canal de expulsión 33 hasta la posición mostrada en la figura 4, en la que el conducto de descarga 11 está elevado frente al canal de expulsión 33 y está radialmente distanciado, de manera que el material perforado puede caer desde el canal de expulsión 33 directamente al suelo.

El aparato de perforación representado en las figuras 1 a 4 se puede accionar de la siguiente manera:

Al comienzo del proceso de perforación, el tubo envolvente 5 y el tornillo sin fin perforados 4 se encuentran fuera del terreno 8 y el conducto de descarga 11 está totalmente extendido, como se representa en las figuras 1 y 2. A continuación se activa el accionamiento de avance 41 y se esta manera el tornillo sin fin perforador 4 y el tubo envolvente 5 perforan en el terreno 8. El material perforado que se produce en este caso es transportado por el tornillo sin fin perforador 4 en el interior del tubo envolvente 5 hacia arriba y es cedido allí al depósito colector 30. Desde el depósito colector llega a través del canal de expulsión 33 al conducto de descarga 11 y cae allí ordenado al suelo.

Durante la inserción de tornillo sin fin perforador 4 con el tubo envolvente 5 en el suelo se bajan también el depósito colector 30 así como el conducto de descarga 11, que están fijados en el lado superior en el tubo envolvente 5. Para impedir que el conducto de descarga 11 sobresalga durante la bajada sobre el terreno 8, se reduce la longitud L del conducto de descarga 11 por medio del control 30 a medida que se incrementa la profundidad de perforación. A tal fin, el control 40 activa la instalación de torno 19, lo que provoca de nuevo que los elementos tubulares 14, 14', 14'' a 14n se eleven comenzando desde abajo sobre el cable de tracción 18.

ES 2 327 281 T3

Los elementos tubulares 14, 14', 14'' a 14n individuales son insertados unos dentro de los otros cada vez más a medida que aumenta la profundidad de perforación, de manera que el conducto de descarga 11 alcanza finalmente la longitud mínima ajustada en la figura 3.

5 Para evitar que el conducto de descarga 11 sobresalga durante la perforación siguiente en virtud de su longitud residual sobre el terreno 8, se eleva el conducto 11 a continuación, como se representa en la figura 4, por medio de la instalación de elevación 35 en su totalidad y se mueve fuera del canal de expulsión 33. El material perforado es transportado ahora desde el canal de expulsión 33 directamente hacia el suelo.

10 La invención, que ha sido descrita a modo de ejemplo con relación a la perforación vertical, se puede emplear también durante la perforación inclinada y, en principio, también en la perforación horizontal, pudiendo entenderse en este caso por una disposición superior una disposición alejada del suelo de perforación.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Aparato perforador del terreno con

- tornillo sin fin perforador (4),
- un tubo envolvente (5), que rodea el tornillo sin fin perforador (4),
- un accionamiento giratorio (20 para el accionamiento giratorio de al menos el tornillo sin fin perforador (4) alrededor de un eje de perforación (1),
- una instalación de expulsión (10) para la descarga de material perforado fuera del tornillo sin fin perforador (4), en el que la instalación de expulsión (10) presenta un depósito colector (30) y un conducto de descarga (11) para el material perforado,
- un elemento de mástil (3), a lo largo del cual se puede desplazar el tornillo sin fin perforador (4) con la instalación de expulsión (10), y
- una instalación para la modificación de la longitud (L) del conducto de descarga (11),

caracterizado porque

- está prevista una instalación elevadora (35), con la que se puede modificar la posición del conducto de descarga (11) con relación al depósito colector (30) en la dirección del eje de perforación (1).

2. Aparato perforador del terreno de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el conducto de descarga (11) está configurado como tubo de descarga.

3. Aparato perforador del terreno de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el conducto de descarga (11) es telescópico.

4. Aparato perforador del terreno de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el conducto de descarga (11) presenta una pluralidad de elementos de tubo (14), que se pueden insertar unos dentro de los otros para acortar el conducto de descarga (11), en el que los elementos de tubo (14) se estrechan hacia una zona extrema.

5. Aparato perforador del terreno de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque

- la instalación para la modificación de la longitud (L) del conducto de descarga (11) presenta al menos un cable de tracción, y
- la instalación para la modificación de la longitud (L) del conducto de descarga (11) presenta al menos una instalación de torno (19) para la modificación de la longitud libre del cable de tracción (18).

6. Aparato perforador del terreno de acuerdo con las reivindicaciones 4 y 5, **caracterizado** porque el cable de tracción (18) está fijado en al menos uno de los elementos de tubo (14), especialmente en un elemento de tubo extremo (14).

7. Aparato perforador del terreno de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado** porque elementos de tubo (14) adyacentes están conectados entre sí, respectivamente, con al menos un cable de retención (22).

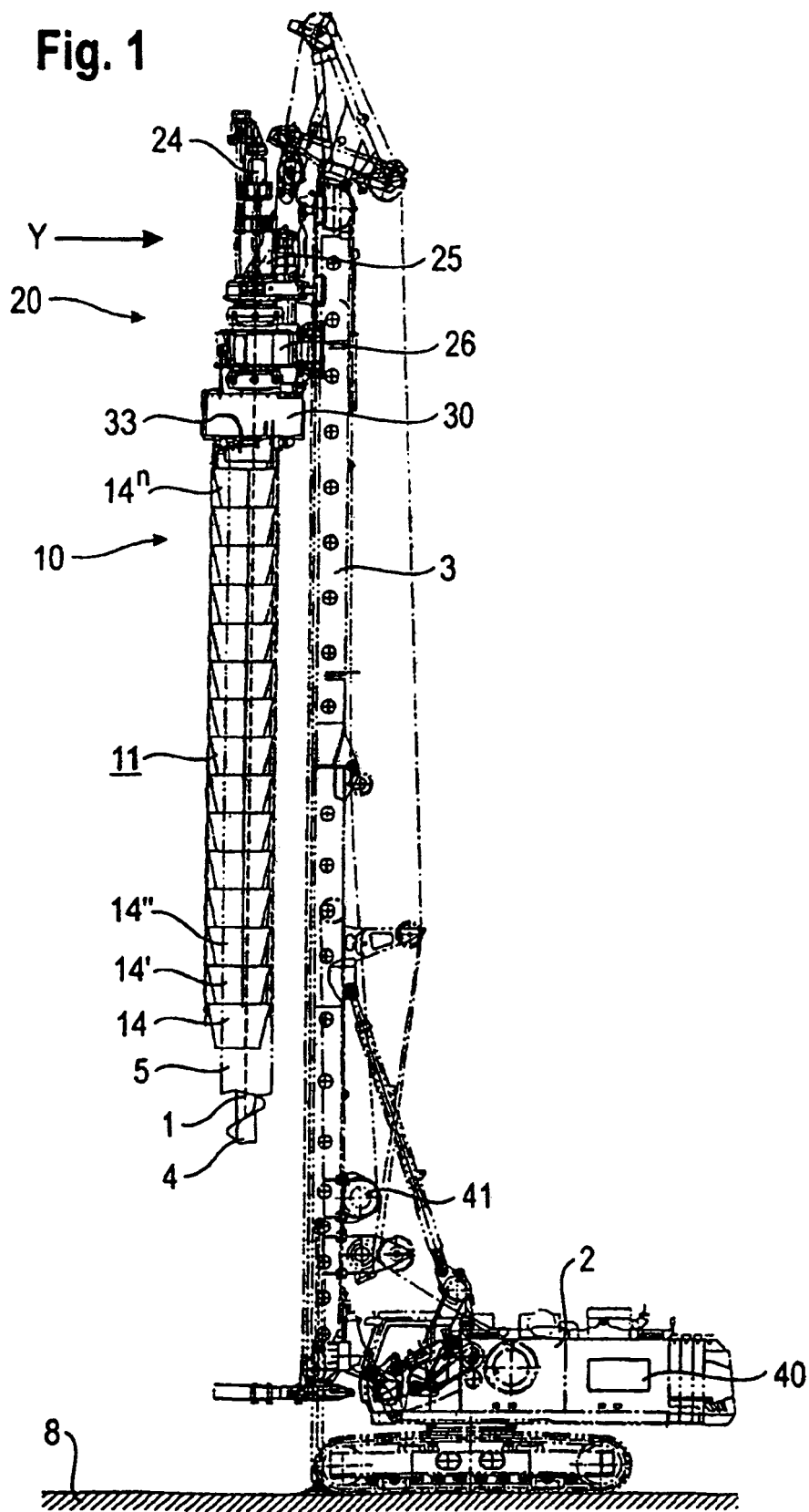
8. Aparato perforador del terreno de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el depósito colector (30) de la instalación de expulsión (10) rodea el tornillo sin fin perforador (4), en el que en el depósito colector (30) está previsto con preferencia un canal de expulsión (33) para la conducción de material perforado al conducto de expulsión (11).

9. Aparato perforador del terreno de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 8, **caracterizado** porque con la instalación elevadora (35) se puede mover el conducto de descarga (11) junto con la instalación de torno (19).

10. Aparato perforador del terreno de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque está previsto un control, que está instalado para ajustar la longitud (L) del conducto de descarga (11) en función de la posición de un accionamiento de avance (41) para el tornillo sin fin perforador (4) y la instalación de expulsión (10).

11. Procedimiento para la creación de un taladro en el terreno con un aparato de perforación del terreno de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el tornillo sin fin de perforación (4) es desplazado en rotación por medio del accionamiento giratorio (20) alrededor del eje de perforación (1) y es desplazado junto con la instalación de expulsión (10) en la dirección del eje de perforación (1) en el terreno, de manera que se adapta la longitud (L) del conducto de descarga (11) en la dirección del eje de perforación (1).

Fig. 1



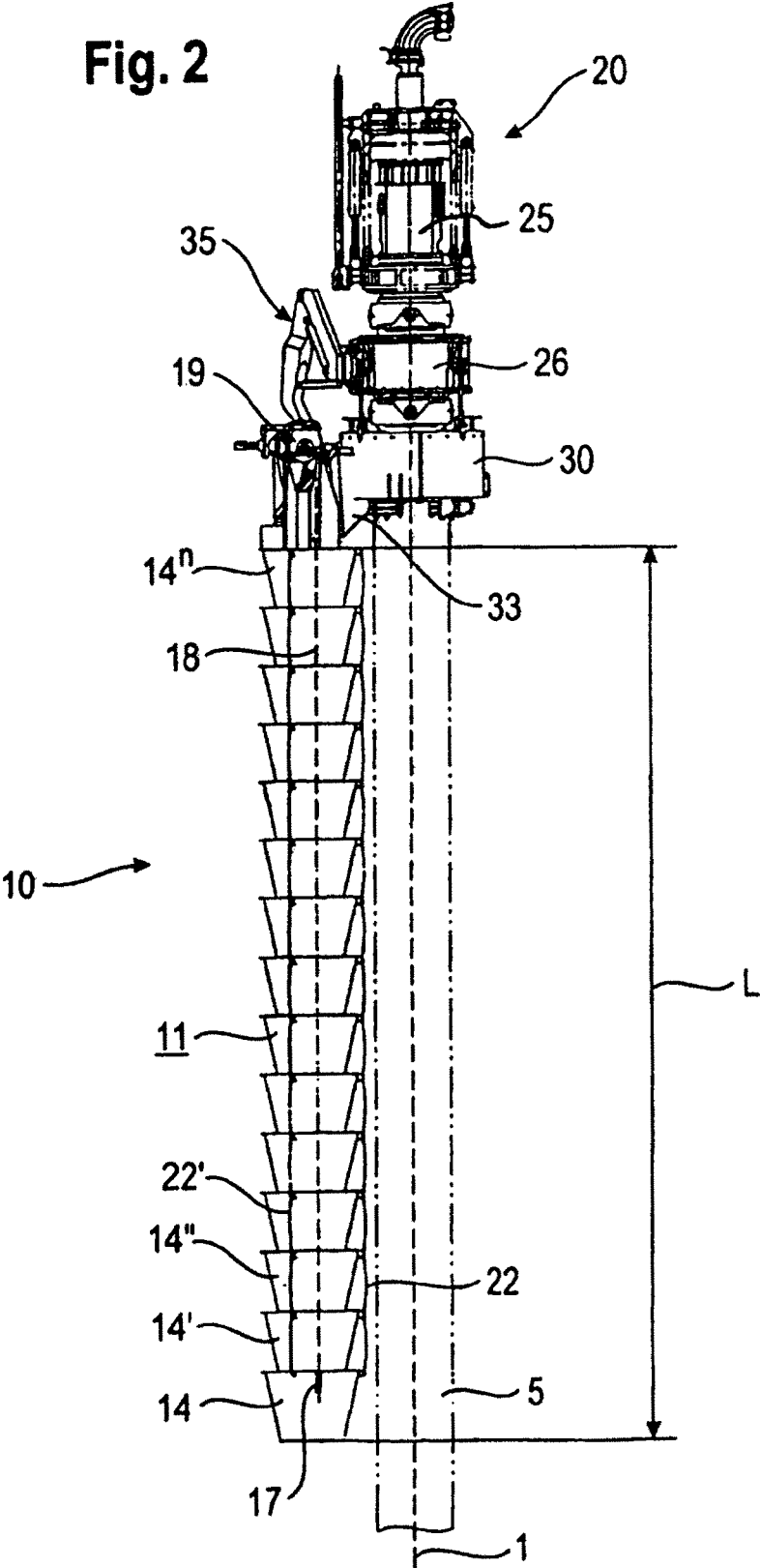


Fig. 3

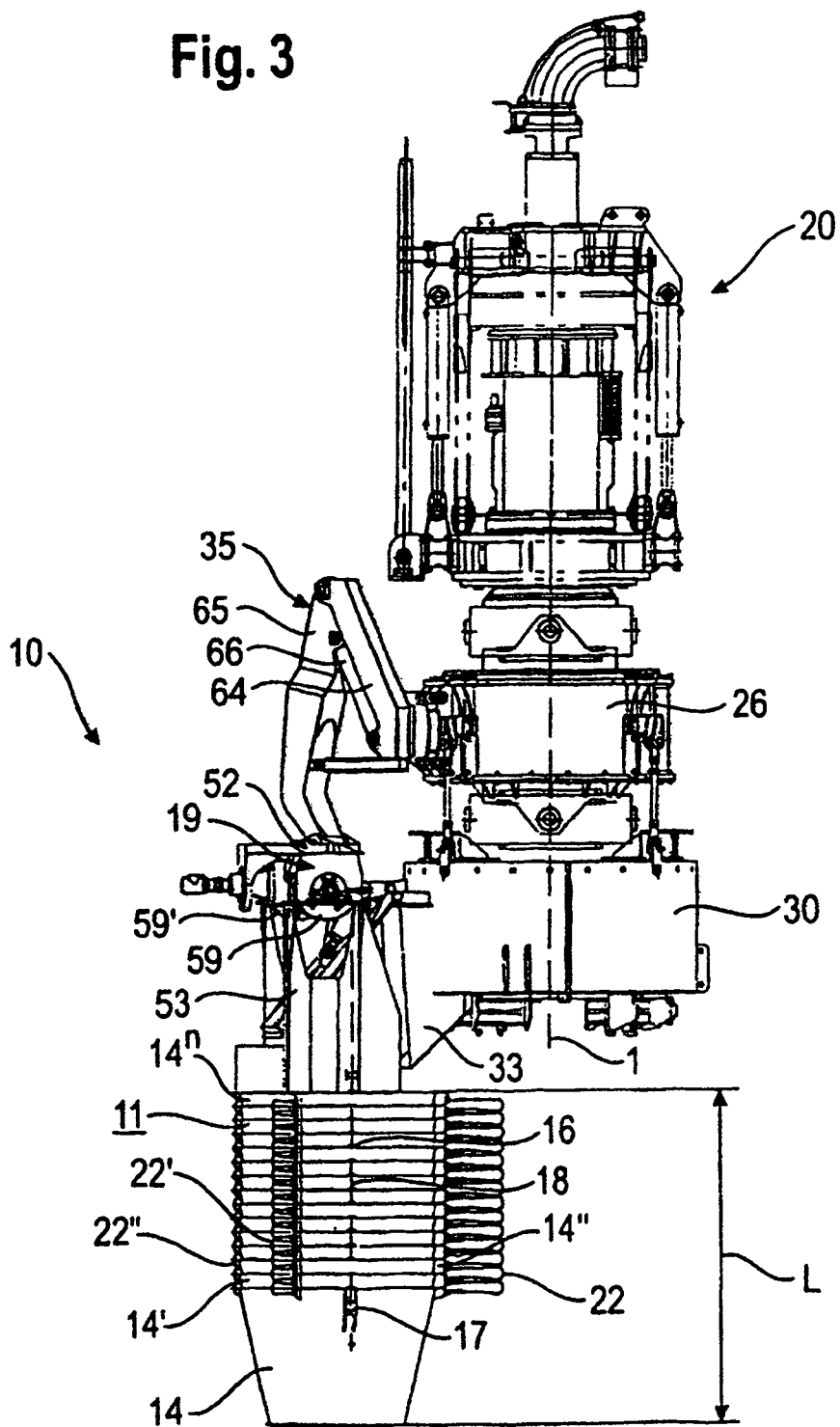


Fig. 4

