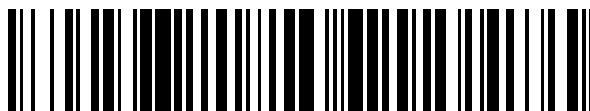


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 814 626**

51 Int. Cl.:

E21B 6/04 (2006.01)

E21B 7/24 (2006.01)

E21B 17/03 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.02.2018** **E 18156426 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2020** **EP 3524771**

54 Título: **Dispositivo de perforación para la perforación de tierra o roca así como procedimiento para el reequipamiento de un dispositivo de perforación de este tipo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.03.2021

73 Titular/es:

EURODRILL GMBH (100.0%)
Industriestrasse 5
57489 Drolshagen, DE

72 Inventor/es:

MERZHAUSER, MARKUS y
KÖSTER, ROBIN

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 814 626 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

Dispositivo de perforación para la perforación de tierra o roca así como procedimiento para el reequipamiento de un dispositivo de perforación de este tipo

La invención se refiere a un dispositivo de perforación para la perforación de tierra o roca con un mástil, un accionamiento de perforación con un árbol de accionamiento de perforación para el accionamiento giratorio de un varillaje de perforación, un carro de accionamiento de perforación, que está montado de manera que se puede desplazar a lo largo del mástil y en el que está dispuesto el accionamiento de perforación, y un accionamiento de oscilación, que está configurado para generar una oscilación, dispuesto en una dirección de perforación detrás del accionamiento de perforación y unido con el varillaje de perforación para transmitir una vibración, sobresaliendo un extremo de unión trasero del árbol de accionamiento de perforación del accionamiento de perforación o del varillaje de perforación hacia atrás desde el accionamiento de perforación, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

La invención se refiere, además, a un procedimiento para el reequipamiento de un dispositivo de perforación para la perforación de tierra o roca con un mástil, un accionamiento de perforación con un árbol de accionamiento de perforación para el accionamiento giratorio de un varillaje de perforación y un carro de accionamiento de perforación, que está montado de manera que se puede desplazar a lo largo del mástil y en el que está dispuesto el accionamiento de perforación, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 9.

Los dispositivos de perforación de este tipo para la perforación de tierra o roca con un accionamiento de perforación y un accionamiento de oscilación se conocen desde hace tiempo para llevar a cabo una denominada perforación de vibración o una perforación de percusión. Un dispositivo de perforación genérico se muestra en el documento JP-H05 311967 A.

Así, el documento DE 199 17 538 A1 presenta un dispositivo y un procedimiento para la perforación horizontal con un equipo de vibración. El equipo de vibración está unido, a través de un accesorio no descrito en más detalle, con un árbol de accionamiento giratorio del accionamiento de perforación.

El documento DE 100 06 973 C2 presenta un tornillo sin fin de desplazamiento de vibrador para la producción de pilotes de perforación. Una tubería de perforación se enrosca con ayuda de un accionamiento giratorio, que está fijado al mástil del aparato de perforación, en la plataforma de perforación. La tubería de perforación presenta un generador de oscilaciones con un peso excéntrico rotatorio. En este sentido, el generador de oscilaciones está integrado en la tubería de perforación, no generándose además ningún movimiento de vibrador en dirección axial.

El documento DE 697 20 480 T2 describe una pieza de acoplamiento para la perforación de percusión giratoria para un aparato de perforación de percusión giratoria. En un varillaje de perforación está colocado, a este respecto, un aparato de percusión giratoria a través de una unión no descrita en más detalle, que comprende una unión de ranura de chaveta.

Por el documento EP 0 197 456 B1 se muestra un dispositivo de perforación de fondo en el que un accionamiento de vibración se sitúa en una zona delantera del perforador de fondo, mientras que un accionamiento giratorio se encuentra en una zona trasera. Una unión está prevista a través de una articulación universal.

En el documento DE 1 220 360 se muestra un equipo de perforación de roca con una broca de perforación anular configurada para perforación de percusión. En particular se muestra una unión entre un pistón martillo y un convertidor giratorio.

Un excitador de oscilación para un dispositivo de perforación se conoce además por el documento EP 2 781 269 A1.

Los aparatos de perforación conocidos con un accionamiento de oscilación, que puede comprender también una percusión, se tratan en gran medida de desarrollos especiales. Debido a los números de piezas limitados con respecto a aparatos de perforación especiales de este tipo resultan costes de aparato correspondientemente altos.

La invención se basa en el **objetivo** de indicar un dispositivo de perforación que pueda llevar a cabo en el caso de una construcción sencilla también una perforación en combinación con una generación de oscilación. Además, el objetivo de la invención es indicar un procedimiento para el reequipamiento de un dispositivo de perforación de este tipo.

El objetivo se soluciona, por un lado, mediante un dispositivo de perforación con las características de la reivindicación 1 y, por otro lado, mediante un procedimiento para el reequipamiento de un dispositivo de perforación de acuerdo con las características de la reivindicación 9. Se indican formas de realización preferentes en las reivindicaciones dependientes.

El dispositivo de perforación de acuerdo con la invención está caracterizado por que en el extremo de unión está

previsto un acoplamiento de giro con una primera pieza de acoplamiento, que está unida de manera axialmente fija y con resistencia al giro con el extremo de unión, y una segunda pieza de acoplamiento, que es axialmente fija y giratoria con respecto a la primera pieza de acoplamiento, y por que el accionamiento de oscilación presenta un equipo de sujeción que está configurado para la sujeción separable de la segunda pieza de acoplamiento, estando formada en el estado sujeto una unión axialmente fija entre el accionamiento de oscilación y la segunda pieza de acoplamiento.

Una idea fundamental de la invención se puede ver en prever en el caso de un dispositivo de perforación para la perforación de tierra o roca adicionalmente un accionamiento de oscilación independiente, que se pueda acoplar de manera separable con el accionamiento de perforación. Los términos accionamiento de oscilación y oscilación se deben entender en general, pudiendo comprender en principio estos no solo una vibración y vibradores, sino también una percusión u otra oscilación. El accionamiento de oscilación se puede conectar, según sea necesario, al accionamiento de perforación.

A este respecto, de acuerdo con la invención, el accionamiento de perforación está configurado de manera especial de tal modo que un extremo de unión del árbol de accionamiento de perforación del accionamiento de perforación o del propio varillaje de perforación sobresale hacia atrás desde la carcasa del accionamiento de perforación. En el extremo de unión está colocada de manera axialmente fija y de manera resistente al giro una primera pieza de acoplamiento de un acoplamiento de giro. El acoplamiento de giro comprende, además, una segunda pieza de acoplamiento, que está dispuesta de manera axialmente fija y de manera giratoria con respecto a la primera pieza de acoplamiento en esta. La segunda pieza de acoplamiento está configurada, a este respecto, de tal modo que esta se puede captar por medio de un equipo de sujeción en el accionamiento de oscilación, de modo que una unión que transmite la oscilación del accionamiento de oscilación se crea a través del acoplamiento de giro con respecto al árbol de accionamiento de perforación. En un estado sujeto se puede efectuar, por tanto, una perforación en combinación con oscilaciones dirigidas, lo que en determinadas condiciones del suelo conduce a un mayor progreso de la perforación. A este respecto, también todo el accionamiento de perforación se puede poner en oscilación. El accionamiento de perforación puede estar configurado también en forma anular, sobresaliendo el varillaje de perforación hacia atrás desde el accionamiento de perforación. De manera correspondiente, en el extremo de unión trasero del varillaje de perforación puede estar previsto el acoplamiento de giro descrito.

En caso de que no se necesite una oscilación, el equipo de sujeción se puede soltar y el accionamiento de oscilación se puede desacoplar del accionamiento de perforación. En este sentido se reduce en principio una fricción interior de toda la disposición de accionamiento durante la operación de la perforación. Esto protege también los accionamientos, reduce el esfuerzo de mantenimiento y conduce en conjunto a una vida útil mayor de la disposición de accionamiento.

Debido a la unión separable y la disposición del accionamiento de oscilación con respecto al accionamiento de perforación se puede prever y ofrecer el accionamiento de oscilación adicionalmente como opción para dispositivos de perforación normales. También un reequipamiento de dispositivos de perforación existentes es en principio posible.

En principio, el equipo de sujeción puede estar diseñado de manera discrecional para crear una unión adecuada de transmisión de oscilación entre el accionamiento de oscilación y el árbol de accionamiento de perforación.

Es especialmente preferente según una forma de realización de la invención que el equipo de sujeción presente en particular una pinza de sujeción con mordazas de sujeción radialmente ajustables para la unión por arrastre de fuerza y de forma. Con los equipos de sujeción se puede crear en general una unión por arrastre de fuerza y/o de forma con respecto a la segunda pieza de acoplamiento del acoplamiento de giro. La sujeción se efectúa a través de una activación de sujeción activa.

Una forma de realización ventajosa adicional de la invención consiste en que el accionamiento de oscilación está colocado sobre un carro de accionamiento de oscilación, que se puede desplazar con respecto al carro de accionamiento de perforación. El carro de accionamiento de oscilación está dispuesto de manera desplazable con preferencia a lo largo de un mástil. Para el desplazamiento puede estar previsto un accionamiento de desplazamiento independiente, que puede comprender un cilindro de ajuste o un cabrestante de cable. Por medio de un control se puede desplazar el accionamiento de oscilación entre una posición de funcionamiento, en la que este se puede acoplar a través del equipo de sujeción con el accionamiento de perforación, y una posición de retirada, en la que el accionamiento de oscilación con el carro de accionamiento de oscilación está distanciado del accionamiento de perforación.

Según un perfeccionamiento del dispositivo de perforación de acuerdo con la invención, es ventajoso que, después de un aflojamiento del equipo de sujeción, el carro de accionamiento de oscilación con el accionamiento de oscilación se pueda separar y retirar del accionamiento de perforación. Por tanto, el carro de accionamiento de oscilación con el accionamiento de oscilación se puede retirar de la zona de trabajo inmediata del accionamiento de perforación. Esto protege el accionamiento de oscilación.

En principio, el accionamiento de oscilación puede estar configurado de una manera discrecional y conocida para generar oscilaciones dirigidas, que se pueden transmitir a una herramienta de perforación rotatoria. Esto puede ser en particular también una generación de oscilación de percusión. De manera especialmente preferente, según una forma

de realización de la invención, el accionamiento de oscilación está configurado como un vibrador.

Es especialmente ventajoso, a este respecto, que el vibrador presente al menos un par de unidades de desequilibrio accionadas de manera rotatoria. En particular pueden estar dispuestas varias unidades de desequilibrio accionadas de manera rotatoria, que se pueden ajustar entre sí. En este sentido, se puede regular un ajuste casi sin pasos y una alineación dirigida de las vibraciones, en particular en dirección de perforación. El vibrador puede estar configurado también con un pistón axial accionado de manera oscilante para la generación de oscilaciones.

Según una variante de realización preferente adicional de la invención está previsto que el mástil esté dispuesto de manera esencialmente vertical. El mástil puede ser, a este respecto, un mástil rígido con una guía lineal o una denominada guía de la maza. El mástil puede estar montado en particular hasta cierto punto de manera pivotante alrededor de un eje vertical o de manera basculante en relación con el mismo.

Un diseño cuidadoso adicional del dispositivo de perforación de acuerdo con la invención se puede ver en que el accionamiento de oscilación está montado con amortiguamiento de oscilaciones en el carro de accionamiento de oscilación. En particular, se puede lograr un desacoplamiento en gran medida del accionamiento de oscilación de un carro básico, por ejemplo estando dispuestos entre medias cojinetes de goma. En este sentido, una transmisión excesiva de oscilaciones del accionamiento de oscilación al mástil y el aparato de perforación se evita en conjunto.

El procedimiento de acuerdo con la invención para el reequipamiento de un dispositivo de perforación para la perforación de tierra o roca está caracterizado por que en un extremo de unión trasero del árbol de accionamiento de perforación del accionamiento de perforación o del varillaje de perforación está formado un acoplamiento de giro con una primera pieza de acoplamiento, que se une de manera axialmente fija y con resistencia al giro con el extremo de unión, y se prevé una segunda pieza de acoplamiento, que es axialmente fija y giratoria con respecto a la primera pieza de acoplamiento, y por que detrás del accionamiento de perforación se dispone un accionamiento de oscilación con un equipo de sujeción, que está configurado para la sujeción separable de la segunda pieza de acoplamiento, estando formada en el estado sujeto una unión axialmente fija entre el accionamiento de oscilación y la segunda pieza de acoplamiento.

Con este procedimiento se pueden reequipar, en principio, dispositivos de perforación convencionales, que hasta ahora están configurados sin un accionamiento de oscilación. A este respecto, se puede disponer en particular el accionamiento de oscilación sobre un carro de accionamiento de oscilación, que se puede desplazar a lo largo de una guía en el mástil, en el que se desplaza también el accionamiento de perforación con un carro de accionamiento de perforación. Por tanto, se puede prever de manera eficiente un dispositivo de perforación existente, según la necesidad, con un equipo de vibración u oscilación adicional.

Con el procedimiento de acuerdo con la invención se puede producir en particular el dispositivo de perforación descrito antes. A este respecto, se pueden lograr las ventajas descritas antes.

La invención se describe adicionalmente a continuación mediante un ejemplo de realización preferente, que se representa esquemáticamente en el dibujo adjunto.

Un dispositivo de perforación 10 de acuerdo con la invención se representa en el dibujo esquemáticamente en vista lateral. El dispositivo de perforación 10 presenta un accionamiento de perforación 20 y un accionamiento de oscilación 30, que está dispuesto en dirección de perforación detrás del accionamiento de perforación 20. El accionamiento de perforación 20 está montado sobre un carro de accionamiento de perforación 24 y está montado a lo largo de una guía lineal, no representada en más detalle, en un mástil 12 representado solo acortado. De manera correspondiente, el accionamiento de oscilación 30 está montado a través de un carro de accionamiento de oscilación 34 a lo largo de la guía lineal en el mástil 12. El mástil 12 está dispuesto con preferencia en un vehículo portante no representado.

El accionamiento de perforación 20 presenta un árbol de accionamiento de perforación 22, que se puede unir en su extremo delantero con un varillaje de perforación no representado. El accionamiento de perforación 20, que comprende en particular un motor hidráulico, genera un momento de giro, que se transmite a través del árbol de accionamiento de perforación 22 al varillaje de perforación. El árbol de accionamiento de perforación 22 está montado de manera axialmente desplazable en una carcasa del accionamiento de perforación 20, sobresaliendo hacia atrás un extremo de unión 26 trasero. El extremo de unión 26 trasero está unido con el árbol de accionamiento de perforación 22 y representa en particular el extremo trasero del árbol de accionamiento de perforación 22. En el extremo de unión 26 trasero está colocado un acoplamiento de giro 40, que presenta una primera pieza de acoplamiento no representada en más detalle y una segunda pieza de acoplamiento. La primera pieza de acoplamiento del acoplamiento de giro 40 está unida de manera axialmente fija y de manera resistente al giro con el extremo de unión 26 trasero del árbol de accionamiento de perforación 22. La segunda pieza de acoplamiento del acoplamiento de giro 40 está montada de manera axialmente fija con la primera pieza de acoplamiento y de manera relativamente giratoria con respecto a la primera pieza de acoplamiento.

El accionamiento de oscilación 30, que presenta en particular un vibrador con varios elementos de desequilibrio accionados de manera rotatoria, comprende un equipo de sujeción 32 delantero, dirigido hacia el accionamiento de

perforación 20. El equipo de sujeción 32 es en particular una pinza de sujeción con mordazas de sujeción 36 radialmente ajustables. Con las mordazas de sujeción 36 del equipo de sujeción 32 se puede captar la segunda pieza de acoplamiento por arrastre de fuerza y/o arrastre de forma. De esta manera, se puede transmitir un movimiento de vibración u oscilación dirigido en dirección de perforación, que se genera por el accionamiento de oscilación 30, en la
5 segunda pieza de acoplamiento y desde ahí a la primera pieza de acoplamiento del acoplamiento de giro 40. Desde la primera pieza de acoplamiento se transmite este movimiento de vibración u oscilación, debido a la unión axialmente fija de la primera pieza de acoplamiento al extremo de unión 26 trasero del árbol de accionamiento de perforación 22, al mismo. Por tanto, en el estado de funcionamiento representado se puede combinar o superponer un movimiento de giro, generado por el accionamiento de perforación 20, del árbol de accionamiento de perforación 22 con un
10 movimiento de vibración u oscilación dirigido axialmente, como se indica por las flechas representadas.

A través de elementos de amortiguación no representados, que están dispuestos entre la carcasa del accionamiento de oscilación 30 y el carro de accionamiento de oscilación 34, se puede impedir o al menos en su mayor parte reducir, una transmisión inmediata de oscilaciones del accionamiento de oscilación 30 al mástil 12. Una amortiguación
15 correspondiente puede estar dispuesta también entre la carcasa del accionamiento de perforación 20 y el carro de accionamiento de perforación 24.

Si para la operación de perforación no se necesita ninguna superposición de un movimiento de vibración u oscilación, el equipo de sujeción 32 se puede soltar. En este caso, las mordazas de sujeción 36 se desplazan radialmente hacia
20 fuera, soltándose la unión con respecto al acoplamiento de giro 40. En esta posición liberada, el accionamiento de oscilación 30 ahora se puede desplazar, a través del accionamiento de ajuste no representado, a lo largo del mástil 12 hacia atrás y así distanciarse del accionamiento de perforación 20. Por el contrario, los dos accionamientos se pueden combinar entonces también de nuevo moviendo el accionamiento de perforación 20 y el accionamiento de oscilación 30 el uno hacia el otro. La unidad así formada a partir de accionamiento de perforación 20 y accionamiento
25 de oscilación 30 se puede desplazar entonces de manera homogénea a lo largo del mástil 12.

La disposición separable del accionamiento de oscilación 30 permite de acuerdo con la invención que se puedan prever también dispositivos de perforación 10 existentes con posterioridad con un accionamiento de oscilación (30).

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de perforación para la perforación de tierra o roca con
 - un mástil (12),
- 5 - un accionamiento de perforación (20) con un árbol de accionamiento de perforación (22) para el accionamiento giratorio de un varillaje de perforación,
- un carro de accionamiento de perforación (24), que está montado de manera desplazable a lo largo del mástil (12) y en el que está dispuesto el accionamiento de perforación (20), y
- 10 - un accionamiento de oscilación (30), que está configurado para generar una oscilación, dispuesto en una dirección de perforación detrás del accionamiento de perforación (20) y unido con el varillaje de perforación para transmitir una oscilación, sobresaliendo un extremo de unión (26) trasero del árbol de accionamiento de perforación (22) del accionamiento de perforación (20) o del varillaje de perforación hacia atrás desde el accionamiento de perforación (20),
- estando previsto en el extremo de unión (26) un acoplamiento de giro (40) con una primera pieza de acoplamiento, que está unida de manera axialmente fija y con resistencia al giro con el extremo de unión (26), y una segunda
- 15 pieza de acoplamiento, que es axialmente fija y giratoria con respecto a la primera pieza de acoplamiento, caracterizado por que
- el accionamiento de oscilación (30) presenta un equipo de sujeción (32), que está configurado para sujetar de manera separable la segunda pieza de acoplamiento, estando formada en el estado sujeto una unión axialmente
- 20 fija entre el accionamiento de oscilación (30) y la segunda pieza de acoplamiento.
2. Dispositivo de perforación según la reivindicación 1, caracterizado por que el equipo de sujeción (32) presenta una pinza de sujeción con mordazas de sujeción (36) radialmente ajustables para la unión por arrastre de fuerza y/o de forma.
- 25 3. Dispositivo de perforación según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el accionamiento de oscilación (30) está colocado sobre un carro de accionamiento de oscilación (34), que se puede desplazar con respecto al carro de accionamiento de perforación (24).
- 30 4. Dispositivo de perforación según la reivindicación 3, caracterizado por que después de un aflojamiento del equipo de sujeción (32) el carro de accionamiento de oscilación (34) con el accionamiento de oscilación (30) se puede separar y retirar del accionamiento de perforación (20).
- 35 5. Dispositivo de perforación según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el accionamiento de oscilación (30) está configurado como un vibrador.
- 40 6. Dispositivo de perforación según la reivindicación 5, caracterizado por que el vibrador presenta al menos un par de unidades de desequilibrio accionadas de manera rotatoria y/o al menos un pistón oscilante.
- 45 7. Dispositivo de perforación según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el mástil (12) está dispuesto de manera esencialmente vertical.
- 50 8. Dispositivo de perforación según una de las reivindicaciones 3 o 4, o una de las reivindicaciones 5 a 7, en caso de que estas estén relacionadas con la reivindicación 3, caracterizado por que el accionamiento de oscilación (30) está montado en el carro de accionamiento de oscilación (34) de manera que amortigua la oscilación.
- 55 9. Procedimiento para el reequipamiento de un dispositivo de perforación (10) para la perforación de tierra o roca, en particular según una de las reivindicaciones 1 a 8, con un mástil (12), un accionamiento de perforación (20) con un árbol de accionamiento de perforación (22) para el accionamiento giratorio de un varillaje de perforación y un carro de accionamiento de perforación (24), que está montado de manera que se puede desplazar a lo largo del mástil (12) y en el que está dispuesto el accionamiento de
- 60 perforación (20), caracterizado por que
- en un extremo de unión (26) trasero del árbol de accionamiento de perforación (22) del accionamiento de perforación (20) o del varillaje de perforación se prevé un acoplamiento de giro (40) con una primera pieza de acoplamiento, que se une de manera axialmente fija y con resistencia al giro con el extremo de unión (26), y una
- 65 segunda pieza de acoplamiento, que es axialmente fija y giratoria con respecto a la primera pieza de acoplamiento y

- detrás del accionamiento de perforación (20) se dispone un accionamiento de oscilación (30) con un equipo de sujeción (32), que está configurado para la sujeción separable de la segunda pieza de acoplamiento, estando formada en el estado sujeto una unión axialmente fija entre el accionamiento de oscilación (30) y la segunda pieza de acoplamiento.

