

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 020 060**

51 Int. Cl.:

E21B 21/08 (2006.01)

E21B 7/18 (2006.01)

E21B 7/28 (2006.01)

E21B 41/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.11.2022 E 22206595 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2025 EP 4368809**

54 Título: **Dispositivo de limpieza, en particular para su instalación en una sarta de perforación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.05.2025

73 Titular/es:

**LMR DRILLING GMBH (100.00%)
Ammerländer Heerstrasse 368
26129 Oldenburg, DE**

72 Inventor/es:

**FENGLER, ERNST;
HEMKEN, RAINER y
RUBARTH, PETER**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 3 020 060 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 limpieza, en particular para su instalación en una sarta de perforación

La invención se refiere a un dispositivo de limpieza, en particular para su instalación en una sarta de perforación que está configurada para realizar agujeros de perforación en el suelo, en donde el dispositivo de limpieza está previsto para su instalación detrás de una broca de la sarta de perforación. Además, la invención se refiere a un procedimiento para la limpieza de tierra.

Las tuberías se pueden colocar por ejemplo bajo tierra cavando zanjas, colocando las tuberías en las zanjas y luego rellenando las zanjas de nuevo con tierra una vez finalizadas las tuberías. Estos movimientos de tierra requieren mucho tiempo y mucha mano de obra, por lo que son costosos. Durante estos movimientos de tierra surgen problemas particulares cuando se deben colocar tuberías por debajo de obstáculos.

Como procedimientos de colocación sin zanjas son conocidos procedimientos de perforación horizontal, como por ejemplo procedimientos de perforación horizontal dirigida, con los que se puede colocar una tubería sin tener que cavar una zanja. Así por ejemplo, partiendo de un punto de entrada, es decir un punto de partida, mediante un dispositivo de perforación horizontal se puede realizar en el suelo en primer lugar un agujero de perforación inclinado hasta alcanzar la profundidad deseada para guiar la tubería de forma segura por debajo de un obstáculo. Con una plataforma de perforación horizontal dirigida se realiza por ejemplo una perforación piloto en la dirección del punto objetivo con un cabezal de perforación. El cabezal de perforación puede estar atornillado a un varillaje de perforación y formar así la sarta de perforación. El varillaje de perforación puede tener aquí un diámetro menor que el cabezal de perforación, de modo que quede un espacio anular entre el varillaje de perforación y el suelo. A través del varillaje puede ser bombeado un fluido de perforación hacia el cabezal de perforación, que sale y limpia la tierra separada por el cabezal de perforación a través del espacio anular.

El documento US 4 583 603 A describe una conexión de varillaje de perforación para su inserción en un varillaje de perforación que comprende un cuerpo con una perforación axial continua. El cuerpo presenta en general secciones superior e inferior cilíndricas, así como una sección intermedia cilíndrica ensanchada. En el extremo superior de la sección intermedia están realizados al menos tres cortes para insertar fijaciones retirables, que están provistas cada una de ellas de un paso interno dirigido hacia arriba que conecta la perforación con una boquilla reemplazable montada en el extremo superior del paso y que tiene un diámetro entre el diámetro exterior de la sección intermedia y el de la sección superior del cuerpo.

En el documento EP 0 494 408 A1 se indica un procedimiento para expandir un agujero de perforación piloto recto o curvo y posteriormente introducir una tubería, en el que el agujero de perforación piloto se ensancha por percusión y corte con desplazamiento de tierra. En este caso para el corte del suelo se utiliza fluido de corte a alta presión. Un expansor para llevar a cabo el procedimiento presenta una carcasa cilíndrica con un cabezal expansor frontal y un dispositivo de accionamiento para el movimiento hacia adelante en el suelo, así como un dispositivo para conectar e introducir tuberías en el agujero de perforación expandido. El dispositivo de accionamiento está realizado como un dispositivo de percusión que presenta un cuerpo percutor que golpea en el lado frontal dentro de la carcasa y tiene una longitud de carcasa cilíndrica que es más corta que cuatro veces el diámetro de la carcasa. El cabezal expansor para recibir una parte del dispositivo de percusión está realizado como un cabezal hueco y se puede conectar a un dispositivo de corte que presenta medios para la salida de fluido de corte a alta presión, preferiblemente boquillas de corte.

El documento DE 10 2015 003157 A1 muestra un elemento de sarta de perforación para su instalación en una sarta de perforación, en particular para perforación horizontal o inclinada dirigida (HDD o SDD), para crear un agujero de perforación a lo largo de una ruta de perforación, en particular para colocar una tubería, con un cuerpo base con forma tubular con elementos de conexión en ambos lados para conectar el elemento de sarta de perforación a la sarta de perforación. El elemento de sarta de perforación presenta un espacio interior, a través del cual se puede transportar un medio de limpieza para limpiar el agujero de perforación y retirar los recortes separados por un cabezal de perforación conectado a la sarta de perforación. En una pared del cuerpo base está dispuesta al menos una abertura conectada con el espacio interior, a través de la cual al menos una parte del medio de limpieza que fluye a través del espacio interior llega a un espacio anular entre la pared del agujero de perforación y el cuerpo base. Además, en la pared exterior por encima de la abertura está dispuesto al menos un cuerpo, en el que está dispuesto al menos parcialmente un canal de flujo. El canal de flujo presenta al menos una ruta de flujo y está conectado fluidicamente a la abertura a través de una abertura de entrada. El canal de flujo presenta al menos una abertura de salida en su lado más alejado de la abertura y la sección transversal libre de la abertura y/o abertura de entrada es más pequeña o más grande que la sección transversal libre de la abertura de salida.

La invención se plantea el objeto de proponer un dispositivo con el que se puede mejorar el flujo de retorno de la corriente de fluido de perforación a través del espacio anular del agujero de perforación. Además, el dispositivo debe contribuir a la ampliación del agujero de perforación.

Este objeto se consigue mediante un dispositivo de limpieza con las características de la reivindicación 1, así como con un procedimiento con las características de la reivindicación 10.

En un dispositivo de limpieza, en particular para su instalación en una sarta de perforación que está configurada para

realizar agujeros de perforación en el suelo, en donde el dispositivo de limpieza está previsto para su instalación detrás de un cabezal de perforación de la sarta de perforación, en donde el dispositivo de limpieza tiene un cuerpo base con forma tubular, en donde el dispositivo de limpieza presenta al menos un cuerpo de boquilla para dispensar al menos un fluido, en donde el cuerpo base tiene huecos para recibir al menos un cuerpo de boquilla, en donde el al menos un cuerpo de boquilla está unido de forma separable al cuerpo base, en donde el cuerpo base tiene una parte central con forma al menos sustancialmente cilíndrica que enlaza por ambos lados con zonas que se extienden cónicamente, está previsto como parte esencial de la invención que los huecos estén dispuestos a ambos lados de la parte central en las zonas que se extienden cónicamente. El dispositivo de limpieza está previsto para su instalación en una sarta de perforación, donde la sarta de perforación puede estar formada por un varillaje de perforación, que puede estar compuesto por varias barras de perforación, así como al menos un cabezal de perforación que puede estar formado por ejemplo por una broca. En cuanto a la broca puede ser por ejemplo una broca piloto, en particular una broca de rodillo. Para evitar influir en una sonda de control que eventualmente pueda estar montada en el cabezal de perforación, el dispositivo de limpieza se instala en la sarta de perforación a cierta distancia del cabezal de perforación. La distancia entre el dispositivo de limpieza y el cabezal de perforación puede ser ajustada dependiendo del caso de aplicación. El dispositivo de limpieza presenta un cuerpo base en donde están dispuestos huecos, en cada uno de los cuales se puede alojar al menos un cuerpo de boquilla. En particular, el cuerpo base presenta varios huecos, estando preferentemente alojado un cuerpo de boquilla en cada hueco. Los cuerpos de boquilla están alojados de forma separable en los huecos, de modo que los cuerpos de boquilla son recambiables. Por ejemplo, los cuerpos de boquilla pueden estar unidos a los huecos correspondientes mediante conexiones roscadas. Cada cuerpo de boquilla tiene al menos una abertura de boquilla, a través de la cual se puede liberar un fluido, en particular la solución de fluido de perforación, en el espacio anular entre el varillaje de perforación y el suelo. El fluido es dirigido aquí a través de las barras de perforación tubulares hacia el cabezal de perforación y hacia el dispositivo de limpieza. A través del varillaje de perforación está realizada al menos en algunos tramos, una tubería conductora de fluido. Para la conexión al varillaje de perforación, el dispositivo de limpieza tiene piezas de conexión dispuestas en los extremos de ambos lados para la conexión al varillaje de perforación. Por ejemplo, las piezas de conexión pueden presentar roscas. Las aberturas de boquilla están conectadas fluidicamente a las aberturas de fluido en los huecos del cuerpo base. El fluido llega a través del varillaje de perforación al cuerpo base del dispositivo de limpieza y a través de las aberturas de fluido en los huecos del cuerpo base hacia las aberturas de boquilla de los cuerpos de boquilla. Si en un hueco no hay alojado ningún cuerpo de boquilla, la abertura de fluido respectiva puede ser cerrada con un tapón ciego. La abertura de la boquilla predetermina aquí un ángulo de proyección fijo. De esta manera, el fluido puede ser dispensado a través de cuerpos de boquilla con un ángulo más plano o más pronunciado con respecto a la extensión longitudinal de la sarta de perforación, en particular con respecto a su eje longitudinal de simetría. En particular, la corriente de fluido a través de los cuerpos de boquilla también puede estar dirigida esencialmente en la dirección de avance o en la dirección contraria a la de avance de la sarta de perforación. La dirección de avance es aquí la dirección en la que es movida la sarta de perforación a través del suelo para crear el agujero de perforación. Por los cuerpos de boquilla y el fluido dispensado a través de ellos, la tierra separada por una broca puede ser retirada del agujero de perforación a través del espacio anular. En particular, las boquillas de soporte hacen posible esto incluso en distancias más largas, especialmente de más de 1.000 metros, sin que la corriente de limpieza se detenga. La parte central del cuerpo base está realizada esencialmente cilíndrica hueca. Aquí el cuerpo base es en esencia especularmente simétrico. A la parte central le siguen por ambos lados zonas que se extienden cónicamente y que reducen el diámetro de la sección central a un diámetro menor. Por las zonas que se extienden cónicamente se forman superficies anulares en las que están dispuestos los huecos al menos en algunas secciones. De este modo, los cuerpos de boquilla pueden ser alojados a ambos lados de la parte central del cuerpo base. Esto permite en particular flujos de fluido en la dirección de avance de la sarta de perforación y en la dirección opuesta.

En un perfeccionamiento de la invención, los cuerpos de boquilla tienen cada uno al menos una abertura de boquilla y el ángulo de proyección del fluido está predeterminado por los cuerpos de boquilla. Los cuerpos de boquilla están unidos de forma separable a los huecos del cuerpo base. Por tanto, los cuerpos de boquilla son recambiables, de modo que se pueden utilizar diferentes cuerpos de boquilla con diferentes ángulos de proyección del fluido en relación con la extensión longitudinal de la sarta de perforación. Por ejemplo, el fluido puede ser proyectado con un ángulo pronunciado con respecto a la extensión longitudinal del cuerpo base, de modo que la corriente de fluido sea dirigida más en dirección al suelo circundante, o bien, el fluido puede ser dirigido con un ángulo plano a lo largo del espacio anular. Por tanto, dependiendo del caso de aplicación, el dispositivo de limpieza puede estar configurado para expandir el agujero de perforación y, por lo tanto el espacio anular, o el dispositivo de limpieza puede estar más orientado para retirar la corriente del material de suelo separado a través del espacio anular.

En una forma de realización de la invención, el cuerpo base está construido rotacionalmente simétrico. El cuerpo base del dispositivo de limpieza puede estar construido en particular rotacionalmente simétrico, por ejemplo cilíndrico hueco, de modo que los huecos para el alojamiento de los cuerpos de boquilla pueden estar dispuestos distribuidos a lo largo del contorno. De este modo, la corriente de fluido puede ser generada a lo largo de todo del contorno del cuerpo base en el espacio anular entre la sarta de perforación y el suelo.

En una forma de realización de la invención, los huecos están distribuidos uniformemente a lo largo del contorno del cuerpo base. Por la distribución de los huecos y, por tanto de los cuerpos de boquilla, es posible generar una corriente de fluido uniforme en el espacio anular alrededor del dispositivo de limpieza.

En una forma de realización de la invención, los huecos están dispuestos en las superficies anulares que se extienden

- cónicamente de las zonas que se extienden cónicamente y los huecos están delimitados lateralmente por paredes laterales que se extienden cónicamente. Los huecos están dispuestos así en las zonas que se extienden cónicamente, de tal manera que su extensión longitudinal discurre esencialmente paralela a la extensión longitudinal del cuerpo base. De este modo, cada uno de huecos está limitado en dos lados paralelos por paredes laterales que se extienden cónicamente. Entre las paredes laterales de dos huecos adyacentes están realizados nervios que se extienden cónicamente que forman la superficie anular. Los cuerpos de boquilla alojados en los huecos se pueden alojar en particular a ras en los huecos, de modo que estén a ras con el contorno de la parte central.
- En una forma de realización de la invención, las superficies anulares cónicas tienen cada una ocho huecos. Las zonas que se extienden cónicamente en los lados de la parte central pueden presentar ocho huecos cada una, de modo que el cuerpo base dispone de un total de 16 huecos para el alojamiento de cuerpos de boquilla.
- En una forma de realización de la invención, la parte central tiene un diámetro mayor que las otras zonas del dispositivo de limpieza. Las otras zonas del dispositivo de limpieza pueden ser, por ejemplo, piezas de conexión para el varillaje de la sarta de perforación para que este pueda ser instalado en la sarta de perforación. El diámetro de la parte central es aquí preferiblemente menor que el diámetro de la perforación creada por la broca.
- En una forma de realización de la invención, en los huecos pueden ser alojados cuerpos de boquilla con diferentes ángulos de ataque. Dado que en los huecos pueden ser alojados diferentes cuerpos de boquilla con distintos ángulos de ataque de las aberturas de las boquillas, el dispositivo de limpieza se puede adaptar a diferentes fines de aplicación. Por ejemplo, se pueden utilizar cuerpos de boquilla con ángulos de ataque pronunciados para agrandar un agujero de perforación, mientras que se pueden utilizar cuerpos de boquilla con ángulos de ataque más planos con respecto la extensión longitudinal del cuerpo base a fin de mejorar la corriente de retorno a través del espacio anular.
- En una forma de realización de la invención, las aberturas de las boquillas en una primera superficie anular están dirigidas sustancialmente en la dirección de avance de la sarta de perforación y las aberturas de las boquillas de una segunda superficie anular están dirigidas sustancialmente en dirección opuesta a la dirección de avance de la sarta de perforación. Las aberturas de las boquillas de los cuerpos de boquilla en una primera zona cónica, vista desde el cabezal de perforación, pueden estar dirigidas en la dirección de avance de la sarta de perforación, mientras que las aberturas de boquilla dispuestas en una segunda zona cónica situada detrás de la parte central, vista desde detrás del cabezal de perforación, pueden estar dirigidas en la dirección contraria a la de avance. Los cuerpos de boquilla dispuestos en la segunda zona cónica favorecen así una corriente de fluido a través del espacio anular en dirección al punto de inicio de la perforación.
- Otro aspecto de la invención se refiere a un procedimiento para la limpieza de tierra con un dispositivo de limpieza según la invención, en el que la corriente de fluido dirigida a través de las boquillas se dirige tanto sustancialmente en la dirección de avance de la perforación, como en la dirección sustancialmente opuesta a la dirección de avance de la perforación. En particular, al dirigir la corriente de fluido en dirección opuesta a la dirección de avance de la sarta de perforación, se logra un flujo de retorno optimizado del fluido de perforación. El dispositivo de limpieza según la invención con cuerpos de boquilla alojados en los huecos del cuerpo base se puede utilizar para la limpieza de suelos. Por ejemplo, el dispositivo de limpieza, cuando está instalado en una sarta de perforación con una broca, puede utilizarse para favorecer que una corriente de fluido, en particular una corriente de fluido de perforación, vaya en dirección al lado de entrada de la sarta de perforación. Por el dispositivo de limpieza es transportado el sedimento desprendido por la broca en dirección a la abertura de entrada. Además, el dispositivo de limpieza se puede utilizar en una sarta de perforación para aumentar el diámetro del agujero de perforación, es decir, el espacio anular. Para ello se pueden seleccionar en particular boquillas con un ángulo de proyección grande con respecto a la extensión longitudinal de la sarta de perforación. Por la ampliación del agujero de perforación es posible ajustar las condiciones de presión en el espacio anular, en particular se puede reducir la presión en el espacio anular y se puede minimizar la aparición de reventones. Mediante el dispositivo de limpieza también se puede taponar o cementar un agujero de perforación creado por bombeo de fluidos correspondientes. Esto es especialmente ventajoso debido a la estructura modular con cuerpos de boquilla recambiables, ya que los cuerpos de boquilla se pueden limpiar o reemplazar fácilmente. El dispositivo de limpieza también puede utilizarse para provocar derrumbes artificiales en agujeros de perforación. El enjuague con agua puede ablandar o disolver la torta de filtración en una pared de agujero de perforación, haciendo que este se vuelva inestable. Aquí se puede utilizar por ejemplo puntualmente un alto aporte de fluido de perforación o agua a alta presión. Las cavernas inestables resultantes tienden entonces a colapsar.
- Además, con el dispositivo de limpieza según la invención es posible retirar obstáculos cuando se utiliza como herramienta única y no es instalado en una sarta de perforación. Los obstáculos que se encuentran al menos parcialmente bajo tierra pueden ser retirados mediante una corriente de fluido de perforación por las boquillas utilizadas sin tener que entrar en contacto directo con los obstáculos.
- En un perfeccionamiento de la invención es creado un agujero de perforación mediante el procedimiento, en donde es realizado un agujero de perforación sustancialmente horizontal en el suelo por medio de al menos un dispositivo de perforación que presenta un varillaje de perforación y una broca, en donde es generada una corriente de fluido de perforación a través la broca, en donde el dispositivo de perforación presenta el dispositivo de limpieza, en donde al menos un fluido es dirigido a través de las boquillas del dispositivo de limpieza y, se genera así una corriente de fluido, en donde la corriente de fluido dirigida a través de las boquillas favorece un flujo de retorno de una corriente de fluido

de perforación en el espacio anular del agujero de perforación. El dispositivo de perforación para la creación del agujero de perforación presenta un dispositivo de limpieza según la invención. Durante la creación del agujero de perforación es conducido un fluido a través del dispositivo de limpieza, estando predeterminada la dirección de flujo del fluido por el ángulo de ataque de las aberturas de las boquillas de los cuerpos de boquilla. Dado que el flujo de fluido puede dirigirse tanto en dirección opuesta a la dirección de avance de la sarta de perforación, como en la dirección de avance de la sarta de perforación, el flujo de fluido generado puede favorecer el flujo de retorno del fluido de perforación. En particular, el procedimiento para crear un agujero de perforación puede ser un procedimiento de fluido de perforación. Además, el flujo de retorno del fluido de perforación puede ser estabilizado por la ampliación del agujero de perforación, de modo que se pueden lograr longitudes de perforación de más de 1.000 metros. En particular, por el uso del dispositivo de limpieza se optimiza la limpieza del agujero de perforación, ya que el flujo de retorno de la corriente de fluido de perforación es generado principalmente por el dispositivo de limpieza y no por el fluido de perforación que sale de la broca piloto. En un perfeccionamiento del procedimiento, el diámetro del agujero de perforación es incrementado por la corriente de fluido dirigida a través de las boquillas.

El agujero de perforación creado puede ser ampliado significativamente mediante la corriente de perforación introducida adicionalmente por el dispositivo de limpieza y mediante el ángulo de ataque de las boquillas. Dependiendo del ángulo de ataque de las boquillas en el dispositivo de limpieza, del caudal bombeado y del número de boquillas instaladas en el dispositivo de limpieza y de su diámetro, la superficie del agujero de perforación limpiada con el dispositivo de limpieza puede ser varias veces la superficie de la perforación piloto. En particular, por la ampliación del agujero de perforación, la presión en el espacio anular se puede reducir significativamente en comparación con los métodos convencionales y, por tanto, se puede minimizar el riesgo de reventón.

En un perfeccionamiento del procedimiento, por la corriente de fluido dirigida a través de las boquillas es retirado al menos parcialmente el obstáculo situado bajo tierra. Por la corriente de fluido generada mediante el dispositivo de limpieza pueden ser retirados objetos, por ejemplo obstáculos que se encuentran al menos parcialmente bajo tierra. Por las boquillas empleadas se genera una corriente de limpieza con un alcance correspondiente, capaz de retirar obstáculos sin entrar en contacto directo con ellos.

A continuación se explica con más detalle la invención con referencia a un ejemplo de realización representado en el dibujo. Las representaciones esquemáticas muestran en:

Fig. 1: una representación en perspectiva del dispositivo de limpieza según la invención;

Fig. 2: una vista lateral del dispositivo de limpieza según la Fig. 1;

Fig. 3: una sección transversal del dispositivo de limpieza según la Fig. 1;

Fig. 4: un corte longitudinal de un dispositivo de limpieza según la invención de acuerdo con la Fig. 1; y

Fig. 5: una sarta de perforación con dispositivo de limpieza incorporado.

En la Fig. 1 en una representación en perspectiva se muestra un dispositivo de limpieza 1 con una parte central 2 y dos piezas de conexión 3 y 4. La parte central 2 del dispositivo de limpieza 1 está diseñada esencialmente cilíndrica hueca. A la parte central 2 le siguen zonas que se extiende cónicamente 5, 6. En las zonas cónicas 5, 6 están dispuestos huecos 7 que están realizados para recibir cuerpos de boquilla 8. El dispositivo de limpieza 1 se puede instalar en el varillaje de tubería de una sarta de perforación 14 a través de las piezas de conexión 3, 4. Los cuerpos de boquilla 8 presentan aberturas de boquilla 9, cada una de las cuales tiene un ángulo de ataque fijo con respecto a la extensión longitudinal del cuerpo base 10 del dispositivo de limpieza 1. A través de las aberturas de boquilla 9 se puede generar una corriente de fluido que es dirigida dependiendo del ángulo de ataque de las aberturas de boquilla 9. Las aberturas de boquilla 9 están unidas al cuerpo base 10 a través de conexiones roscadas 11, de modo que los cuerpos de boquilla 8 son recambiables y, por lo tanto, también se pueden instalar cuerpos de boquilla 8 con otros ángulos de ataque de la abertura de boquilla 9.

En la Fig. 2 está representada una vista lateral del dispositivo de limpieza 1 según la Fig. 1. Los componentes idénticos están provistos de los mismos símbolos de referencia. Las zonas cónicas 5, 6 pueden abarcar, por ejemplo, cada una un ángulo de 160° con el eje longitudinal de simetría del cuerpo base 10. Por ejemplo, las aberturas de boquilla 9 de los cuerpos de boquilla 8 de una primera zona cónica 5 pueden estar dirigidas en la dirección del movimiento de avance de la perforación, mientras que los cuerpos de boquilla en la zona cónica 6 generan una corriente de fluido en la dirección opuesta a la de movimiento. De este modo, la corriente de fluido a través de los cuerpos de boquilla 8 de la primera zona cónica 5 está dirigida hacia el cabezal de perforación 15, mientras que la corriente de fluido de los cuerpos de boquilla 8 en la zona cónica 6 se dirige lejos del cabezal de perforación 15.

En la Fig. 3 se muestra un corte transversal del dispositivo de limpieza 1 según la Fig. 2 a lo largo de la línea A - A. Los huecos 7 están distribuidos uniformemente a lo largo del contorno del cuerpo base 10.

En la Fig. 4 está representado un corte longitudinal en la posición B - B del cuerpo base 10 según la Fig. 2. El cuerpo base 10 presenta en su interior un tubo 12 continuo a través del cual puede ser dirigido un fluido de limpieza hacia el cabezal de perforación 15. En la zona de los huecos 7, el cuerpo base 10 presenta aberturas de fluido 13, a través de

ES 3 020 060 T3

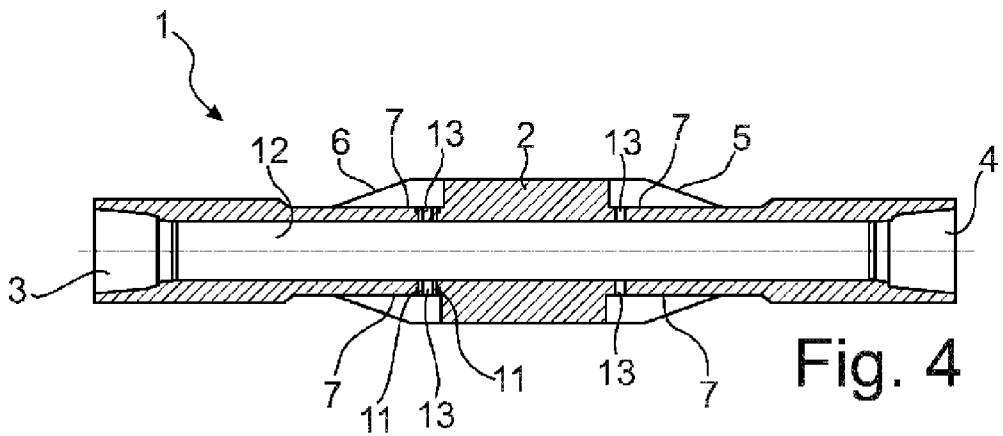
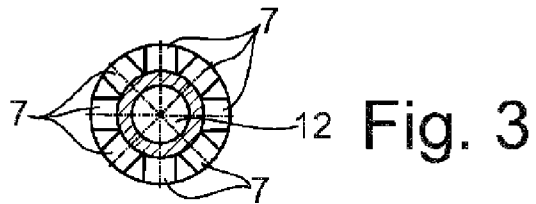
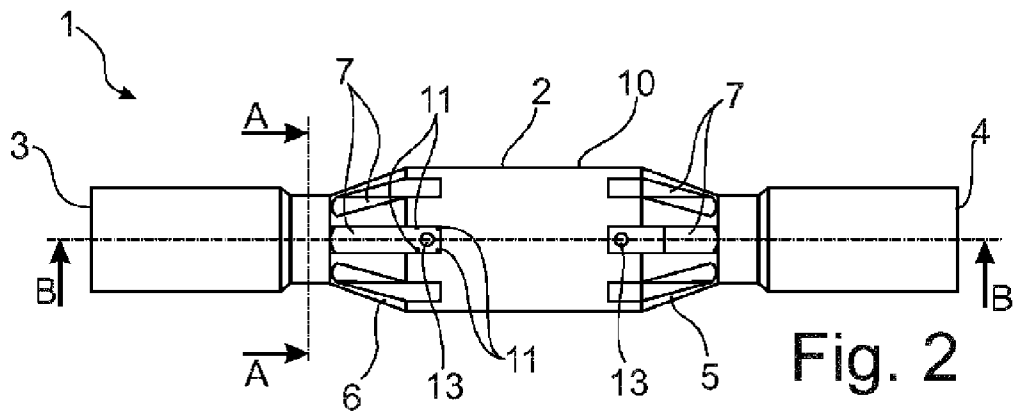
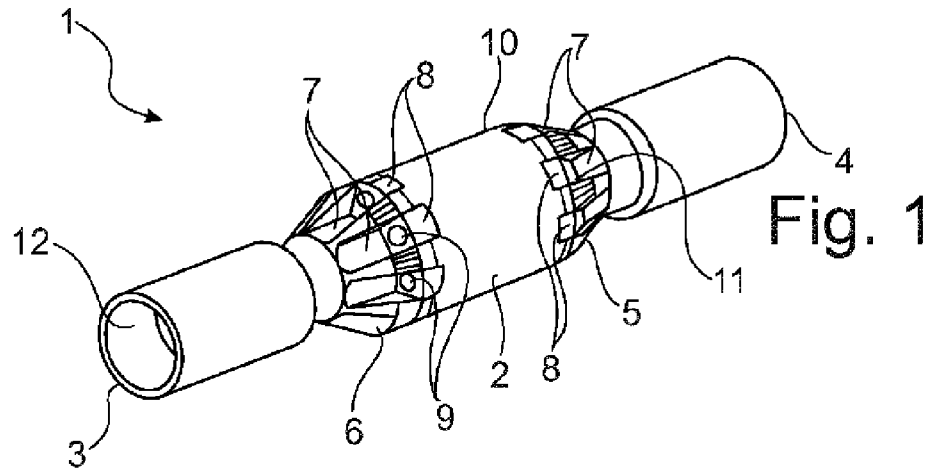
las cuales el fluido a bombear puede llegar a los cuerpos de boquilla 8 y a través de las aberturas de boquilla 9.

En la Fig. 5 está representada esquemáticamente la instalación de un dispositivo de limpieza 1 en una sarta de perforación 14 con un cabezal de perforación 15. El dispositivo de limpieza 1 está dispuesto aquí a cierta distancia del cabezal de perforación 15, que puede estar realizado como una broca, para no influir en la función del cabezal de perforación 15, por ejemplo una sonda de control.

5

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de limpieza (1), para su montaje en una sarta de perforación (14) que está configurada para realizar agujeros de perforación en el suelo, en donde el dispositivo de limpieza (1) está realizado para su instalación detrás de un cabezal de perforación (15) de una sarta de perforación (14), en donde el dispositivo de limpieza (1) presenta un cuerpo base (10) cilíndrico al menos en algunas secciones,
- en donde el dispositivo de limpieza (1) presenta al menos un cuerpo de boquilla (8) para dispensar al menos un fluido, en donde el cuerpo base (10) presenta huecos (7) para recibir el al menos un cuerpo de boquilla (8), en donde el al menos un cuerpo de boquilla (8) está unido de forma separable al cuerpo base (10), en donde el cuerpo base (10) presenta una parte central (2) con forma al menos esencialmente cilíndrica,
- 10 y en donde a ambos lados de la parte central (2) están dispuestas zonas que se extienden cónicamente (5, 6), caracterizado por que los huecos (7) están dispuestos a ambos lados de la parte central (2) en las superficies anulares de las zonas que se extienden cónicamente (5, 6).
- 15 2. Dispositivo de limpieza (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que los cuerpos de boquilla (8) presentan, respectivamente, al menos una abertura de boquilla (9) y por que por el cuerpo de boquilla (8) está predeterminado un ángulo de proyección del fluido.
3. Dispositivo de limpieza (1) según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que el cuerpo base (10) está construido con forma rotacional simétrica.
- 20 4. Dispositivo de limpieza (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que los huecos (7) están dispuestos distribuidos uniformemente a lo largo del contorno del cuerpo base (10).
5. Dispositivo de limpieza (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que los huecos (7) están dispuestos en las superficies anulares que se extienden cónicamente de las zonas que se extienden cónicamente (5, 6) y por que los huecos (7) están limitados lateralmente por paredes laterales que se extienden cónicamente.
- 25 6. Dispositivo de limpieza (1) según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que las superficies anulares cónicas presentan, respectivamente, ocho huecos (7).
7. Dispositivo de limpieza (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que la parte central (10) presenta un diámetro mayor que las otras zonas del dispositivo de limpieza (1).
8. Dispositivo de limpieza (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que en los huecos (7) pueden ser alojados cuerpos de boquilla (8) con diferentes ángulos de ataque de las aberturas de boquilla (9).
- 30 9. Dispositivo de limpieza (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que las aberturas de boquilla (9) en una primera superficie anular están dirigidas esencialmente en la dirección de avance de la sarta de perforación (14) y por que las aberturas de boquilla (9) en una segunda superficie anular están dirigidas esencialmente en la dirección contraria a la de avance de la sarta de perforación (14).
- 35 10. Procedimiento para limpiar tierra con un dispositivo de limpieza (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la corriente de fluido dirigido a través de las boquillas (8) es dirigido tanto esencialmente en la dirección de avance de la perforación como también esencialmente en la dirección contraria a la de avance de la perforación.
- 40 11. Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado por que mediante el procedimiento se crea un agujero de perforación, en donde por medio de al menos un dispositivo de perforación que presenta un varillaje de perforación y un cabezal de perforación (15) es realizado un agujero de perforación esencialmente horizontal en el suelo, en donde es generada una corriente de fluido de perforación a través del cabezal de perforación (15), en donde el dispositivo de perforación presenta el dispositivo de limpieza (1), en donde al menos un fluido es dirigido a través de las boquillas (8) del dispositivo de limpieza (1) y así se genera una corriente de fluido, en donde por la corriente de fluido dirigida a través de las boquillas (8) se favorece un flujo en sentido contrario de una corriente de fluido de perforación en el espacio anular del agujero de perforación.
- 45 12. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado por que el diámetro del agujero de perforación aumenta por la corriente de fluido dirigida a través de las boquillas (8).
13. Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado por que por la corriente de fluido dirigida a través de las boquillas (8) es arrastrado un objeto que se encuentra al menos parcialmente por debajo del suelo.



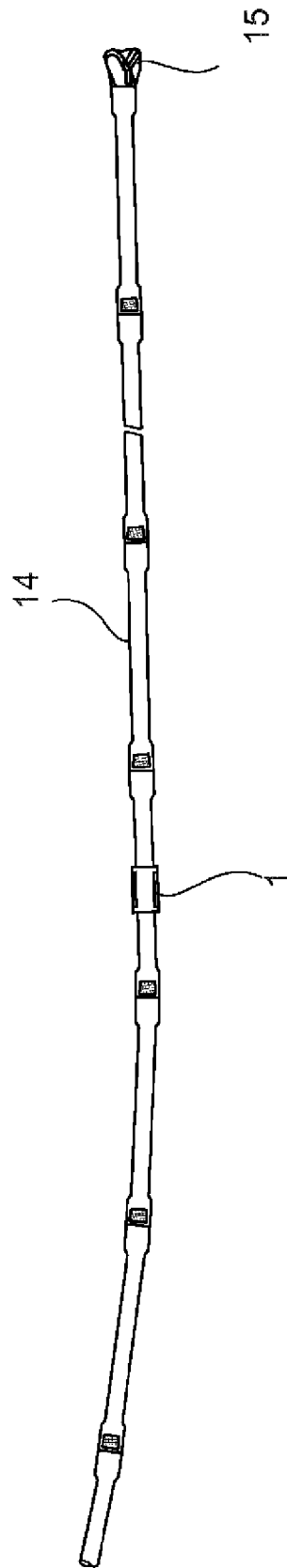


Fig. 5