

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 351**

51 Int. Cl.:
B25D 17/08 (2006.01)
B25D 17/26 (2006.01)
E21B 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07121945 .5**
96 Fecha de presentación: **30.11.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1930127**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.06.2008**

54 Título: **Método para instalar una herramienta de dispositivo de rotura con un cojinete, dispositivo de rotura y cojinete de un dispositivo de rotura**

30 Prioridad:
05.12.2006 FI 20065775

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.03.2012

73 Titular/es:
**SANDVIK MINING AND CONSTRUCTION OY
PIHTISULUNKATU 9
33330 TAMPERE, FI**

72 Inventor/es:
Kahra, Ossi

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 377 351 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

Método para instalar una herramienta de dispositivo de rotura con un cojinete, dispositivo de rotura y cojinete de un dispositivo de rotura

Antecedentes de la invención

5 La invención se refiere a un método para instalar una herramienta de dispositivo de rotura con un cojinete, un dispositivo de rotura y un casquillo de herramienta usado para un cojinete. El dispositivo de rotura comprende al menos un bastidor, una herramienta y un dispositivo de percusión. Por medio de un elemento de percusión del dispositivo de percusión, en la herramienta se generan impulsos de esfuerzos de compresión, cuya herramienta los transmite además al material a romper. En un espacio de cojinete alrededor de una herramienta se ha dispuesto un casquillo de cojinete, una superficie deslizante en la periferia interior del casquillo de cojinete que ajusta la herramienta con un cojinete que se puede mover en la dirección axial de la herramienta. El campo de aplicación de la invención se describe con más detalle en los preámbulos de las reivindicaciones independientes.

15 Un martillo de rotura es un dispositivo de rotura usado como un dispositivo suplementario de una excavadora u otra máquina básica cuando la intención es romper, por ejemplo, roca, hormigón u otro material relativamente duro. El dispositivo de percusión del martillo de rotura se usa para comunicar impulsos de esfuerzos de compresión a una herramienta fijada al martillo de rotura, cuya herramienta transmite los impulsos de esfuerzos al material a romper. Al mismo tiempo, la herramienta se presiona contra el material a romper, por lo cual el efecto de las ondas de esfuerzos y el prensado causa que la herramienta penetre en el material a romper, lo cual resulta en la rotura del material. La herramienta del dispositivo de rotura está montada sobre un cojinete del bastidor del dispositivo de rotura, de tal manera que puede moverse en la dirección axial durante la rotura. La herramienta se monta usualmente sobre un cojinete deslizante por medio de uno o más casquillos de cojinete. En las soluciones conocidas, como en el documento DE-29510818 -U1, que describe las características del preámbulo de la reivindicación independiente 14, el casquillo de cojinete está fijado a un casquillo de herramienta que, a su vez, está fijado al bastidor del dispositivo de rotura. El casquillo de cojinete es un cojinete deslizante que se desgasta con el uso, debido a lo cual tiene que cambiarse de vez en cuando. Con las soluciones conocidas se plantea un problema en el sentido de que es difícil y lento cambiar un casquillo de cojinete desgastado en las condiciones del lugar de trabajo. El documento US-6510904 -B1 que divulga las características de las reivindicaciones independientes de las reivindicaciones 1 y 6, divulga un martillo hidráulico que incluye un casquillo de herramienta de un material polímero.

Breve descripción de la invención

30 Un objeto de la presente invención es proveer un método novedoso y perfeccionado para instalar una herramienta de dispositivo de rotura con un cojinete, un dispositivo de rotura y un casquillo de herramienta,

35 El método según la invención se caracteriza por enclavar el casquillo de cojinete durante el uso del dispositivo de rotura en la dirección axial para que sea sustancialmente inmóvil de tal manera que la herramienta se someta a impulsos de esfuerzos de compresión, por lo que las ondas de compresión de la herramienta generan un movimiento perpendicular a la superficie de la herramienta, cuyo movimiento se transmite al casquillo de cojinete, causando una deformación plástica al casquillo de cojinete, y que el casquillo de cojinete se enclava en su sitio en el espacio de cojinete.

40 El dispositivo de rotura según la invención se caracteriza porque el casquillo de cojinete se enclava en su sitio en el espacio de cojinete durante el uso del dispositivo de rotura cuando las ondas de esfuerzos de la herramienta y el movimiento en la dirección de la perpendicular a la superficie de la herramienta debido a las ondas hayan causado que el casquillo de cojinete se deforme permanentemente contra el espacio de cojinete.

El casquillo de herramienta según la invención se caracteriza porque dicho casquillo de cojinete está dispuesto, durante el uso del dispositivo de rotura, para deformarse permanentemente y para enclavarse de un modo inmóvil en el espacio de cojinete.

45 Una idea de la invención es que la herramienta de dispositivo de rotura esté dispuesta a través de al menos un casquillo de cojinete, que ajusta la herramienta con un cojinete de tal manera que la herramienta se pueda mover en la dirección axial con respecto al bastidor del dispositivo de rotura. El casquillo de cojinete es una pieza alargada construida de un material de cojinetes deslizantes y dispuesta en el espacio de cojinete. Entre el diámetro exterior del casquillo de cojinete y el espacio de cojinete está dispuesto un ajuste con holgura para facilitar el montaje del casquillo de cojinete. Durante el uso, el casquillo de cojinete se dispone para que se someta a las ondas de esfuerzos de los impulsos de esfuerzos de compresión que se desplazan en la herramienta, por lo cual el casquillo de cojinete se dispone para deformarse por el efecto de las ondas de esfuerzos. La periferia del casquillo de cojinete está ensanchada en la dirección de la periferia, y deformada. El ensanchamiento de la periferia del casquillo de cojinete resulta en un esfuerzo de compresión entre el casquillo de cojinete y el espacio de cojinete,

que enclava al casquillo para que sea inmóvil. De ese modo, en la solución según la invención, las ondas de esfuerzos generadas por un dispositivo de percusión tienen dos tareas: principalmente, contribuyen a la rotura del material a tratar, pero también causan que el casquillo de cojinete de la herramienta se fije realmente en posición en el espacio de cojinete.

5 Una ventaja de la invención es que el casquillo de cojinete se puede insertar fácilmente en la dirección axial a su posición en el espacio de cojinete, puesto que hay un ajuste con holgura entre el espacio de cojinete y el casquillo de cojinete. No se requieren herramientas especiales o elementos similares para el montaje, sino que el casquillo de cojinete se puede insertar en el espacio de cojinete con una fuerza manual. Además, el casquillo de cojinete es un elemento sencillo de utilidad cuyos costes de fabricación son pequeños.

10 La idea de una realización de la invención es que al casquillo de cojinete se le impide, en la dirección axial, salir del espacio de cojinete por medio de uno o más miembros de enclavamiento previo. El miembro de enclavamiento previo mantiene al casquillo de cojinete temporalmente en posición hasta que el casquillo de cojinete se deforme y se fije realmente al espacio de cojinete

15 La idea de una realización de la invención es que como mínimo un espacio de cojinete esté situado en el extremo inferior del dispositivo de rotura en el costado de la herramienta, de tal manera que el espacio de cojinete se abra hacia abajo en la dirección axial. De ese modo, el casquillo de cojinete es insertable en la dirección axial desde debajo de su posición en el espacio de cojinete sin tener que desarmar el bastidor inferior del dispositivo de rotura. Para cambiar, solamente se necesita retirar la herramienta. Una ventaja de esta realización es que es rápido y sencillo cambiar el casquillo de cojinete. Además, como no hay necesidad de desarmar las estructuras del dispositivo de rotura, el cambio podría tener lugar también en condiciones de suciedad del lugar de trabajo. Como es posible cambiar el casquillo de cojinete en el lugar de trabajo, la interrupción en el uso del dispositivo de rotura puede ser lo más breve posible.

20 La idea de una realización de la invención es que el dispositivo de rotura comprende un bastidor de casquillo cuyo círculo interior forma un espacio de cojinete para el casquillo de cojinete. El bastidor de casquillo se podría fijar de un modo inamovible al bastidor del dispositivo de rotura por medio de uno o más medios de enclavamiento. El casquillo de cojinete está dispuesto para deformarse durante el funcionamiento del dispositivo de rotura, de tal manera que sea presionado contra la periferia interior del bastidor de casquillo en la dirección radial. La resistencia mecánica del bastidor de casquillo se dimensiona para que sea mayor que la del casquillo de cojinete, para que sustancialmente sólo el casquillo de cojinete se deforme por el efecto de las ondas de esfuerzos. Una ventaja de esta realización es que el bastidor de casquillo y el espacio de cojinete se podrían separar y cambiar, si fuese necesario. Además, los casquillos de herramienta según esta realización, después de lo cual será más fácil cambiar los casquillos de cojinete en el futuro.

25 La idea de una realización de la invención es que el espacio de cojinete se forma directamente en el bastidor del dispositivo de rotura. De ese modo, el casquillo de cojinete está dispuesto para deformarse contra el bastidor del dispositivo de rotura durante el uso del dispositivo. Una ventaja de esta realización estriba en que el dispositivo de rotura no necesita un bastidor de casquillo separado para formar un espacio de cojinete. Por tanto, el diámetro del orificio a practicar alrededor de la herramienta en el bastidor del dispositivo de rotura podría ser menor que cuando se usa un bastidor de casquillo desmontable separado, lo cual reduce los costes de fabricación. Además, no hay necesidad de fabricar un bastidor de casquillo. Adicionalmente, el espacio de cojinete formado en el bastidor del dispositivo de rotura es particularmente firme, por lo que puede recibir bien el esfuerzo de compresión del casquillo de cojinete deformado durante el uso.

30 La idea de una realización de la invención es que el casquillo de cojinete sea de bronce para cojinetes. El bronce para cojinetes se adapta bien para usarse como el cojinete deslizante de una herramienta de dispositivo de rotura, porque se deforma con relativa facilidad debido al efecto de las ondas de esfuerzos, teniendo todavía suficiente resistencia a la tracción para que la deformación cause esfuerzos de compresión en él, lo cual mantiene al casquillo de cojinete en posición debido a la fricción entre el casquillo de cojinete y el espacio de cojinete. Además, una ventaja del bronce para cojinetes estriba en que soporta también el uso en seco a corto plazo sin resultar dañado cuando, por una u otra razón, no exista una película de lubricante entre el casquillo de cojinete y la herramienta.

35 La idea de una realización de la invención es que el espesor de pared del casquillo de cojinetes sea entre 8 y 12 mm. De ese modo, el casquillo de cojinete es suficientemente firme, de tal manera que se genere en él un esfuerzo de compresión suficiente como resultado de la deformación radial. Si el casquillo de cojinete no es suficientemente firme, no permanece adecuadamente en posición en el espacio de cojinete. Por otra parte, el espesor de pared del casquillo de cojinete no debería ser tan grande que las ondas de esfuerzos no sean suficientes para generar deformación.

40 La idea de una realización de la invención es que al casquillo de cojinete se le impida, por medio de uno o más

miembros de pre-enclavamiento de un material liviano, salir del espacio de cojinete. Una ventaja de un miembro de pre-enclavamiento que sea liviano es que no está sometido, durante el funcionamiento del dispositivo de percusión, a unas fuerzas de aceleración tan intensas como lo estaría una pieza fabricada de un material más denso. La densidad del miembro de pre-enclavamiento podría ser claramente menor que la del material del bastidor. La densidad del material del miembro de pre-enclavamiento podría ser inferior a 3.000 kg/m^3 , mientras que la densidad del bastidor es de alrededor de 80000 kg/m^3 . De ese modo, el miembro de pre-enclavamiento se podría fabricar de, por ejemplo, un material de plástico o de un plástico reforzado que se haya reforzado con fibras de carbón, de aramida o fibras de vidrio o fibras similares. Adicionalmente, el miembro de pre-enclavamiento se podría fabricar de un metal liviano, como una aleación de aluminio. Adicionalmente, se podría fabricar de un material de fibra o incluso de caucho. Un miembro de pre-enclavamiento fabricado de un material liviano no deforma, debido a la vibración, la superficie de enclavamiento construida para él, tal como una acanaladura de enclavamiento, una abertura de enclavamiento o un elemento similar, porque las fuerzas de aceleración dirigidas en el miembro de pre-enclavamiento son relativamente pequeñas. Por otra parte, un miembro de pre-enclavamiento fabricado de un material menos denso es usualmente más blando que una superficie de enclavamiento fabricada de material más denso. Un miembro de pre-enclavamiento fabricado de material menos denso que la superficie de enclavamiento se podría desgastar durante el uso debido a la vibración, pero esto no es significativo, porque el objeto del miembro de pre-enclavamiento es mantener al casquillo de cojinete en el espacio de cojinete solamente hasta que algunos impulsos de esfuerzos de compresión se hayan comunicado a la herramienta por el dispositivo de percusión, y hasta que las ondas de esfuerzos de la herramienta hayan deformado el casquillo de cojinete de tal manera que éste quede firmemente prensado en el espacio de cojinete.

La idea de una realización de la invención es que el miembro de pre-enclavamiento es un anillo fabricado de un material de plástico, dispuesto en una acanaladura sobre la periferia del espacio de cojinete. Es una operación sencilla y rápida disponer dicho anillo de enclavamiento en posición. Además, es muy fácil fabricar miembros de enclavamiento baratos y de gran calidad de un material de plástico.

25 Breve descripción de las figuras

A continuación se describen algunas realizaciones con más detalle en los dibujos adjuntos, en los que

La Figura 1 muestra esquemáticamente una vista lateral de un martillo de rotura dispuesto en la pluma de una excavadora;

30 La Figura 2 muestra esquemáticamente la generación de un impulso de esfuerzo de compresión en una herramienta que transmite las ondas de esfuerzos generadas al material a romper;

La Figura 3 muestra esquemáticamente una parte abierta con un corte de la parte inferior de un dispositivo de rotura;

La Figura 4 muestra esquemáticamente una vista lateral de un casquillo de herramienta abierto con un corte;

La Figura 5 muestra esquemáticamente una vista lateral del bastidor de casquillo abierto con un corte del casquillo de herramienta según la Figura 4;

35 La Figura 6 muestra esquemáticamente una vista lateral del casquillo de cojinete abierto con un corte del casquillo de herramienta según la Figura 4;

La Figura 7 muestra esquemáticamente una parte abierta con un corte de la parte inferior de otro martillo de rotura;

La Figura 8 muestra esquemáticamente un corte transversal del cojinete de una herramienta según la invención, visto desde la dirección longitudinal de la herramienta, antes de que se haya deformado el casquillo de cojinete;

40 La Figura 9 muestra esquemáticamente un corte transversal del cojinete de una herramienta según la invención, visto desde la dirección longitudinal de la herramienta, después que el casquillo de cojinete se haya deformado por el efecto de las ondas de esfuerzos;

La Figura 10 muestra esquemáticamente un corte transversal que indica modos alternativos para retirar el casquillo de cojinete deformado en el alojamiento de cojinete;

45 La Figura 11 muestra esquemáticamente una vista lateral de una máquina taladradora de roca; y

La Figura 12 muestra esquemáticamente una estructura abierta por un corte de una máquina taladradora de roca.

En aras de la claridad, las realizaciones de la invención se muestran simplificadas en las figuras. Las partes similares se han indicado con los mismos números de referencia.

Descripción detallada de realizaciones de la invención

En la Figura 1, un martillo 1 de rotura está instalado en una pluma 3 de una excavadora. El martillo 1 de rotura podría ser un dispositivo hidráulico, neumático o eléctrico. El dispositivo 1 de rotura es presionado por medio de la pluma 3 contra el material 4 a romper, al mismo tiempo que los impulsos de esfuerzos de compresión se puedan comunicar a una herramienta 6 conectada al martillo con un dispositivo 5 de percusión del martillo, y la herramienta 6 transmite los impulsos de esfuerzos al material a romperse. El dispositivo 5 de percusión usualmente comprende un pistón de percusión con movimiento de vaivén que impacta con una superficie de percusión en el extremo superior de la herramienta 6. En algunos casos, el elemento de percusión podría ser un elemento distinto de un pistón de percusión con movimiento de vaivén. Además, podría existir una envuelta protectora alrededor del martillo 1 de rotura, que lo protege contra daños e impurezas.

Se puede observar que, en esta aplicación, la parte inferior 1a del martillo de rotura se refiere al extremo en el costado de la herramienta 6, mientras que la parte superior 1 b del martillo de rotura se refiere al extremo mediante el cual el martillo 1 de rotura se puede fijar a la pluma 3 o a un elemento semejante. Además, el martillo 1 de rotura se podría instalar en cualquier máquina básica móvil o, por ejemplo, en una pluma fijada a una base fija, tal como una trituradora de roca.

La Figura 2 muestra un principio de funcionamiento muy simplificado de un dispositivo de rotura. Un elemento de percusión 7 del dispositivo de percusión 5 genera en la herramienta 6 esfuerzos de compresión (-), que se propagan en la herramienta 6 como ondas de esfuerzos. Cuando una onda de esfuerzo ha llegado a la parte más exterior de la herramienta 6, una parte de ella puede moverse sobre el material 4 que se va a romper, y otra parte podría retornar como una onda reflejada hacia el dispositivo de percusión 5. Desplazándose en la herramienta 6, la onda de esfuerzo 6 genera una repentina protuberancia pequeña 8 en la herramienta 6; dicho de otro modo, existe un movimiento brusco 9 de martilleo en la dirección de la perpendicular de la superficie de herramienta en la herramienta 6.

Además, se puede ver en la Figura 2 que la herramienta 6 está montada sobre cojinetes en un bastidor 10 del dispositivo de rotura 1 por medio de uno o más cojinetes 11. El cojinete 11 es un cojinete deslizante que está en contacto con la herramienta 6. De ese modo, el movimiento de martilleo radial de la herramienta 6 se transmite desde la superficie de la herramienta 6 también al cojinete 11, utilizándose esta característica en el proceso de fijación real del cojinete 11 en la invención. Las Figuras 3 a 10 y la descripción relacionada con ellas presentan realizaciones y detalles del cojinete con más detalle.

La Figura 3 muestra una parte de la parte inferior 1a del martillo de rotura. El elemento de percusión 7 podría ser un pistón móvil de percusión que golpea una superficie 12 de percusión en el extremo superior de la herramienta 6. La herramienta 6 está instalada en la dirección axial en el elemento 7 de percusión y podría soportarse contra el bastidor 10 por medio de un casquillo superior 13 de cojinete y un casquillo inferior 14 de cojinete. El martillo 1 de rotura podría comprender unos medios de retención que permitan un movimiento axial predeterminado para la herramienta 6, pero que impidan que la herramienta 6 se salga completamente del dispositivo 1 de rotura. Dichos medios de retención podrían comprender uno o más pasadores 15 de retención en dirección transversal, para los que se haya formado una abertura en dirección transversal en el bastidor 10. Además, con el fin de que la herramienta 6 pueda moverse con respecto al pasador de retención 15, se podría formar una parte 16 de menor espesor en ella en la punta del pasador 15 de retención. El casquillo superior 13 de cojinete se podría disponer en el espacio superior 17 de cojinete desde la dirección del elemento 7 de percusión cuando se haya desarmado el bastidor del dispositivo de rotura. El casquillo superior 13 de cojinete se podría soportar en la dirección axial con un resalte 18 y un contra-anillo 19 o elemento similar. El casquillo superior 13 de cojinete se podría fabricar de un metal para cojinetes deslizantes, y podría contener unos canales de lubricante a lo largo de los cuales podría transportar un lubricante a sus superficies deslizantes.

La parte inferior del bastidor 10 está provista de un espacio 20 abierto hacia la superficie exterior del bastidor 10, en cuyo espacio 20 se instale desde abajo un casquillo 21 de herramienta. En la dirección A de montaje, cuyo casquillo 21 de herramienta comprenda un bastidor 22 de casquillo y un casquillo inferior 14 de cojinete instalado dentro de él. El casquillo 21 de herramienta está soportado por su extremo superior contra un resalte 23 del bastidor 10 y enclavado con uno o más medios de enclavamiento, tales como un pasador 24a de enclavamiento en dirección transversal y unas acanaladuras 24b y 24 c de enclavamiento de tal manera que no pueda salir del espacio 20. La periferia interior del bastidor 22 de casquillo forma un espacio 25 de cojinete, en cuyo interior se inserta el casquillo 14 de cojinete. El extremo del bastidor 22 de casquillo en el lado del elemento de percusión podría comprender un resalte 26, contra el que se podría insertar el casquillo 14 de cojinete. Alternativamente, el movimiento del casquillo 14 de cojinete en la dirección axial se podría impedir de tal manera que el resalte 23 del bastidor 10 se extienda también hasta la parte del casquillo 14 de cojinete. En la parte del extremo opuesto del bastidor 22 de casquillo, podría existir una acanaladura 27, que podría estar provista de un miembro de pre-enclavamiento 28, tal como un aro construido de un material de plástico. El miembro de pre-enclavamiento 28 tiene por objeto impedir que el casquillo 14 de cojinete se salga del espacio 25 de cojinete después del montaje y

antes de que el casquillo 14 de cojinete se haya fijado al espacio 25 de cojinete como resultado de la deformación. Alternativamente, el miembro de pre-enclavamiento 28 podría ser un pasador transversal u otro miembro adecuado para ese fin. Cuando se haya desgastado por completo el casquillo inferior 14 de cojinete, se podría reemplazar a través de la parte inferior del martillo de rotura sin tener que desarmar la parte inferior del bastidor 10, o incluso sin tener que desmontar el casquillo 21 de herramienta

A partir de la Figura 3 se puede ver que el casquillo 21 de cojinete podría estar provisto de uno o más canales 29 de lubricante, a lo largo de los cuales se podría transportar lubricante a sus superficies deslizantes. Correspondientemente, el bastidor 22 de casquillo podría comprender unos canales 30, lo mismo que el bastidor 10, para transportar lubricante al casquillo 14 de cojinete.

La Figura 4 muestra el casquillo 21 de herramienta una vez armado. La Figura 5 muestra el bastidor 22 de casquillo y el diámetro D1 del espacio 25 de cojinete. La Figura 6, a su vez, muestra el casquillo 14 de cojinete y su diámetro exterior D2. Con el fin de insertar el casquillo 14 de cojinete en el espacio 25 de cojinete sin dificultad en la dirección A de montaje, el diámetro D1 se ha dimensionado mayor que el diámetro D2, o, dicho de otro modo, hay una pequeña holgura entre el casquillo 14 de cojinete y el espacio 25 de cojinete. De ese modo, los componentes dispuestos uno dentro de otro tienen un ajuste con holgura. Además, la distancia entre el resalte 26 y la acanaladura 27 en el bastidor 22 de casquillo, es decir, la longitud L1 del espacio 25 de cojinete, es mayor o igual que la longitud L2 del casquillo 14 de cojinete, para que el casquillo 14 de cojinete se pueda instalar dentro del bastidor 22 de casquillo. La Figura 6 muestra además la periferia exterior 31 del casquillo 14 de cojinete, que sirve como superficie de fijación contra el espacio 25 de cojinete, y la periferia interior 32 del casquillo 14 de cojinete, que sirve como superficie deslizante contra la herramienta 6. Además, la Figura 6 indica el espesor W de pared del casquillo 14 de cojinete, que podría estar comprendido entre 8 y 12 mm. Por tanto, el casquillo 14 de cojinete es suficientemente firme para que se puedan generar en él los esfuerzos de compresión requeridos como resultado de la deformación radial. Si el casquillo 14 de cojinete no fuese suficientemente firme, no permanecería adecuadamente en su sitio en el espacio 25 de cojinete. Por otra parte, el espesor W de pared del casquillo 14 de cojinete podría no ser tan grande como para que las ondas de esfuerzos 9 no fuesen capaces de generar una deformación radial en el casquillo de cojinete. Adicionalmente, la Figura 6 indica el diámetro interior D3 del casquillo 14 de cojinete, dimensionado mayor que el diámetro exterior de la herramienta 6 con el fin de que funcione en general el cojinete deslizante.

La Figura 7 muestra una estructura alternativa de la parte inferior 1a del martillo de rotura, en la que, desviándose de la Figura 3, no existe un bastidor 22 de casquillo, sino que el casquillo inferior 14 de cojinete está dispuesto en el espacio 25 de cojinete formado en la parte inferior del bastidor 10. La parte inferior del espacio 25 de cojinete se podría extender tanto como hasta la superficie exterior de la parte inferior del bastidor 10, por lo que el casquillo 14 de cojinete se podría empujar en la dirección A de montaje desde abajo hasta su sitio del espacio 25 de cojinete sin tener que desarmar el bastidor 10. El casquillo 14 de cojinete se podría soportar por su extremo superior contra el resalte 23 formado en el bastidor 10. Por su extremo inferior, el casquillo 14 de cojinete se podría soportar con un miembro adecuado de pre-enclavamiento 28 al menos hasta que se haya deformado en la dirección radial contra el espacio 25 de cojinete y enclavado en su sitio.

Las Figuras 8 y 9 ilustran cómo se fija el casquillo 14 de cojinete al espacio 25 de cojinete. Las ondas de esfuerzos 9 que se desplazan en la herramienta 6 generan sobre la superficie de la herramienta un movimiento en la dirección de su perpendicular, cuyo movimiento se transmite al casquillo 14 de cojinete. Este pequeño movimiento de martilleo se ha ilustrado con unas flechas en la Figura 8. Después del montaje, hay una pequeña holgura 23 entre el casquillo 14 de cojinete y el espacio 25 de cojinete. El movimiento de martilleo debido a las ondas de esfuerzos conforma al casquillo 14 de cojinete y causa que el casquillo 14 de cojinete se expanda, por lo que su periferia exterior es presionada contra el espacio 25 de cojinete, y desaparece la holgura 33.

A partir de la Figura 9 se ve que durante el uso la herramienta 6 se soporta, debido a las holguras 33 entre la herramienta 6 y el casquillo 14 de cojinete, contra un punto de soporte 36 del costado del casquillo 14 de cojinete. En la práctica, la herramienta 6 llega de ese modo a posicionarse excéntricamente dentro del casquillo 14 de cojinete. Debido a esto, durante una onda de esfuerzo, el movimiento de martilleo se transmite al casquillo 14 de cojinete esencialmente sólo en el punto de soporte 36. Como se ve en la Figura 9, por ejemplo el lado opuesto del punto de soporte 36 tiene una holgura máxima 39a, y la pequeña protuberancia en la superficie de la herramienta 6 no es capaz de afectar al casquillo 14 de cojinete. Sin embargo, la posición de la herramienta 6 dentro del casquillo 14 de cojinete cambia continuamente durante el uso del martillo de rotura, de tal manera que las fuerzas que deforman se dirigen en diferentes puntos sobre la periferia del casquillo 14 de cojinete. Cuando el punto de soporte 36 esté sometido a una fuerza radial 37 causada por una onda de esfuerzo y mostrada en la Figura 9, el casquillo 14 de cojinete es presionado entre la herramienta 6 y el alojamiento 25 de cojinete, debido a lo cual la periferia del casquillo 14 de cojinete tiende a estirarse en la forma indicada con las flechas 38. Cuando se estira la periferia del casquillo 14 de cojinete, se expande y causa una deformación radial de todo el casquillo. El diámetro del casquillo 14 de cojinete se ensancha permanentemente, y el casquillo es firmemente presionado contra el alojamiento 25 de cojinete.

El espacio 25 de cojinete podría ser de acero o de un material correspondiente que sea más fuerte que el material del cojinete y sea capaz de recibir el esfuerzo de compresión causado por la expansión del casquillo 14 de cojinete sin que se deforme esencialmente el espacio 25 de cojinete. El casquillo 14 de cojinete se podría fabricar de un metal para cojinetes adecuado, tal como el bronce de cojinetes. Alternativamente, el casquillo 14 de cojinete se podría fabricar de cualquier material deformable para cojinetes deslizantes, incluso un material de plástico, o un material similar.

La Figura 10 ilustra dos maneras alternativas para retirar el casquillo 14 de cojinete deformado por las ondas de esfuerzos 9 del espacio 25 de cojinete. Antes de retirar el casquillo 14 de cojinete, se separa la herramienta 6, y se retira el miembro de pre-enclavamiento 28 si todavía está allí después del uso. Subsiguientemente, se podrían soldar uno o más cordones de soldadura longitudinales 34 sobre la periferia interior del casquillo 14 de cojinete, lo cual causa que el casquillo 14 de cojinete se contraiga de tal manera que se pueda extraer del espacio 25 de cojinete. Una posibilidad es cortar en el casquillo 14 de cojinete una acanaladura pasante longitudinal 35, en cuyo caso el casquillo 14 de cojinete se podría presionar hasta un diámetro menor y subsiguientemente retirarse del espacio 25 de cojinete. El casquillo 14 de cojinete se puede retirar con herramientas convencionales en las condiciones del lugar de trabajo.

Es también factible aplicar la solución según la invención en relación con el casquillo superior 13 de cojinete de la herramienta 6 de martillo de rotura. En tal caso, también el casquillo superior 13 de cojinete se fija a su sitio en el espacio superior 17 de cojinete mediante el uso de ondas de esfuerzo 9 que se desplacen en la herramienta 6, cuyas ondas de esfuerzos deforman el casquillo 14 de cojinete en la dirección radial y causan que sea presionado firmemente contra el espacio 117 de cojinete. El casquillo superior 13 de cojinete se podría soportar contra el espacio 17 de cojinete con uno o más miembros de pre-enclavamiento 28, debido a lo cual no es necesario soportarlo de la manera mostrada en la Figura 3 por medio de un resalte 18 y un contra-anillo 19.

La Figura 11 muestra una taladradora 40 de roca, que se podría instalar en una viga de alimentación sobre la pluma 3 del equipo taladrador de roca. La taladradora 40 de roca es también cierta clase de dispositivo de rotura que comprende un dispositivo de percusión 5. Por medio del elemento 7 de percusión del dispositivo 5 de percusión, se podría generar un impulso de esfuerzo de compresión en la herramienta 6 sobre una extensión del dispositivo 5 de percusión. La herramienta 6 podría comprender una caña 6a de taladrar y uno o más vástagos de extensión 6b y 6c, y además, podría haber una broca 6d en el extremo más exterior de la herramienta. La taladradora 40 de roca podría comprender además un dispositivo rotatorio 42, con el que la herramienta 6 se pueda rotar alrededor de su eje longitudinal. Además, la taladradora 40 de roca se podría mover por medio de un dispositivo de alimentación 43, soportado por la viga de alimentación 41. En esta aplicación, el extremo de la taladradora 40 de roca en el lado de la caña taladradora 6a se podría denominar "parte inferior del extremo inferior".

La Figura 12 muestra la estructura de la taladradora 40 de roca. La caña de taladrar 6a se podría soportar contra el bastidor 10 con uno o más casquillos 14 de cojinete fabricados de un material para cojinetes deslizantes. El casquillo 14 de cojinete está instalado en el espacio 25 de cojinete que se podría formar directamente en el bastidor 10 de la taladradora de roca o en una pieza separada que se pueda fijar y sea separable de un espacio formado en el bastidor para ese fin. El espacio 25 de cojinete se podría disponer en el extremo inferior de la taladradora 40 de roca, es decir, en el extremo del lado de la broca 6a, de tal manera que el casquillo 14 de cojinete pueda insertarse a su sitio sin desarmar el bastidor 10. La fijación previa del casquillo 14 de cojinete y el enclavamiento real en su sitio en el espacio 25 de cojinete podrían tener lugar en las formas descritas anteriormente en esta solicitud. Después que se haya montado el casquillo 14 de cojinete, se desconecta la rotación hasta que los impulsos de impacto comunicados con el dispositivo de percusión hayan causado que el casquillo 14 de cojinete se deforme y sea presionado en el interior del espacio 25 de cojinete. Después, se podría conectar la rotación, e iniciarse el taladrado normal.

En algunos casos, las características presentadas en esta solicitud se podrían usar como tales, independientemente de las otras características. Por otra parte, las características descritas en esta solicitud podrían, si se requiere, combinarse para formar diferentes combinaciones..

Los dibujos y la descripción relacionada con ellos se han destinado solamente a ilustrar la idea de la invención. Los detalles de la invención podrían variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para instalar un dispositivo de rotura con un cojinete, cuyo dispositivo de rotura (1, 40) comprende: un bastidor (10), una herramienta (6); y un dispositivo de percusión (5), que tiene un elemento (7) de percusión con el que se puedan generar impulsos de esfuerzos de compresión en la herramienta (6), que los transmite adicionalmente al material (4) que se vaya a romper;
- y el método que comprende:
- disponer alrededor de la herramienta (6) al menos un casquillo (14) de cojinete que tiene una periferia exterior (31) y una periferia interior (32);
- 10 fijar el casquillo (14) de cojinete de un modo inmóvil en un espacio anular (25) de cojinete alrededor de la herramienta (6);
- instalar la herramienta (6) con un cojinete por medio de una superficie deslizante sobre la periferia interior (32) del casquillo (14) de cojinete para que se pueda mover en la dirección axial;
- 15 disponer un ajuste con holgura entre el diámetro exterior (D2) del casquillo (14) de cojinete y el diámetro (D1) del espacio (25) de cojinete; e
- insertar el casquillo (14) de cojinete en la dirección axial hasta su sitio del espacio (25) de cojinete sin un efecto de fuerza resultante del dimensionamiento recíproco de los diámetros (D1, D2) del casquillo (14) de cojinete y del espacio (25) de cojinete;
- caracterizado por
- 20 enclavar el casquillo (14) de cojinete durante el uso del dispositivo de rotura (1) en la dirección axial para que sea sustancialmente inmóvil de tal manera que la herramienta (6) esté sometida a impulsos de esfuerzos de compresión, por lo que las ondas de esfuerzos en la herramienta generan un movimiento perpendicular a la superficie de la herramienta (6), cuyo movimiento se transmite al casquillo (14) de cojinete, causando una deformación plástica al casquillo de cojinete, y que el casquillo de cojinete se enclave en su sitio del espacio (25) de cojinete.
- 25 2. Un método según la reivindicación 1, caracterizado por
- disponer en el extremo inferior del bastidor (10) en el lado de la herramienta un espacio (25) de cojinete unido a la superficie exterior de la parte inferior del bastidor; y
- 30 disponer el casquillo más bajo (14) de cojinete en su sitio del espacio (25) de cojinete empujando desde abajo, sin desarmar el bastidor.
3. Un método según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por
- disponer en el extremo inferior del bastidor (10) en el lado de la herramienta un espacio (20) unido a la superficie exterior del bastidor, y
- 35 disponer en dicho espacio (20) un casquillo de herramienta que comprende un bastidor alargado (22) de casquillo, y enclavar la herramienta de un modo inmóvil por medio de como mínimo un miembro de enclavamiento (24 a); y
- disponer un casquillo (14) de cojinete en el espacio (25) de cojinete del bastidor (22) de casquillo.
4. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por
- 40 impedir que el casquillo (14) de cojinete salga del espacio (25) de cojinete en la dirección axial por medio de al menos un miembro de pre-enclavamiento (28)
5. Un método según la reivindicación 4, caracterizado por
- pre-enclavar el casquillo (14) de cojinete en su sitio en la dirección axial por medio de un miembro de pre-enclavamiento (28) fabricado de un material de plástico.

6. Un dispositivo de rotura que comprende:
- un bastidor (10);
 - un dispositivo (5) de percusión que tiene un elemento (7) de percusión para generar impulsos de esfuerzos de compresión;
- 5 una herramienta (6) dispuesta sobre la extensión del elemento (7) de percusión y dispuesta para transmitir los impulsos de esfuerzos de compresión al material (4) que se vaya a romper como ondas de esfuerzos (9); y
- al menos un casquillo (14) de cojinete dispuesto en un espacio (25) de cojinete alrededor de la herramienta (6), cuyo casquillo (14) de cojinete es de un material para cojinetes, por lo que está dispuesto para formar un cojinete deslizante para la herramienta (6) movido en la dirección axial;
- 10 un ajuste con holgura está dispuesto entre el diámetro exterior (D2) del casquillo (14) de cojinete y el diámetro (D1) del espacio (25) de cojinete;
- el casquillo (14) de cojinete es de un material deformable para cojinetes;
 - al casquillo (14) de cojinete se le impide que en la dirección axial salga del espacio (25) de cojinete después del montaje; caracterizado porque
- 15 el casquillo (14) de cojinete está enclavado en su sitio del espacio (25) de cojinete durante el uso del dispositivo (1) de rotura cuando las ondas de esfuerzos de la herramienta (6) y el movimiento en la dirección de la perpendicular de la superficie de la herramienta (6) debido a las ondas hayan causado que el casquillo (14) de cojinete se haya deformado permanentemente contra el espacio (25) de cojinete.
7. Un dispositivo de rotura según la reivindicación 6, caracterizado porque al casquillo (14) de cojinete se le impide en la dirección axial salir del espacio (25) de cojinete después del montaje por medio de al menos un miembro de pre-enclavamiento (28).
- 20 8. Un dispositivo de rotura según la reivindicación 7, caracterizado porque el miembro de pre-enclavamiento (28) se fabrica de un material liviano, cuya densidad es inferior a 3.000 kg/m^3 .
9. Un dispositivo de rotura según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 6 a 8, caracterizado porque
- 25 el dispositivo de rotura (1) comprende un casquillo (21) de herramienta que es una pieza separada que se puede fijar al bastidor (10) del dispositivo de rotura;
- el casquillo (21) de herramienta comprende un bastidor alargado (22) de casquillo que tiene una periferia exterior y una periferia interior; y
- 30 la periferia interior del bastidor (22) de casquillo sirve como el espacio (25) de cojinete en el que está instalado el casquillo (14) de cojinete.
10. Un dispositivo de rotura según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 6 a 8, caracterizado porque el espacio (25) de cojinete está formado directamente en el bastidor (10) del dispositivo de rotura.
11. Un dispositivo de rotura según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 6 a 10, caracterizado porque
- el casquillo (14) de cojinete se ha fabricado de bronce para cojinetes.
- 35 12. Un dispositivo de rotura según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 6 a 11, caracterizado porque
- el dispositivo de rotura es un martillo de rotura.
13. Un dispositivo de rotura según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 6 a 11, caracterizado porque
- el dispositivo de rotura es una taladradora de roca.
- 40 14. Un casquillo de herramienta de un dispositivo de rotura, que comprende:
- un bastidor (22) de casquillo que es una pieza alargada que tiene una periferia interior y una periferia

exterior, así como un primer extremo y un segundo extremo;

un resalte (26) dispuesto sobre la periferia interior del bastidor (22) de casquillo, en su primera parte de extremo;

5 al menos una acanaladura de enclavamiento (24 c) en dirección transversal sobre la periferia exterior del bastidor (22) de casquillo para enclavar a un casquillo (21) de herramienta en el bastidor (10) del martillo de rotura por medio de un pasador de retención (15);

al menos un casquillo (14) de cojinete que es una pieza alargada fabricada de un material de cojinetes deslizantes y que comprende una periferia interior (32) y una periferia exterior (31);

10 y en el que la periferia interior del bastidor (22) de casquillo forma un espacio (25) de cojinete en el que se dispone el casquillo (14) de cojinete;

y existe una holgura (33) entre el diámetro exterior (31) del casquillo (14) de cojinete y el espacio (25) de cojinete, por lo que el casquillo (14) de cojinete se puede mover en la dirección axial contra el resalte (26) y alejándose de él sin que lo impida el bastidor (22) de casquillo; y

15 el casquillo (21) de herramienta comprende al menos unos medios de enclavamiento (27, 28) con los que se impide que el casquillo (14) de cojinete se salga en la dirección axial del bastidor (22) de casquillo; y

el casquillo (14) de cojinete es de un material deformable, caracterizado porque el casquillo de cojinete está destinado, durante el uso del dispositivo de rotura, a deformarse permanentemente y a enclavarse inmóvilmente en el espacio (25) de cojinete.

20 15. Un casquillo de herramienta según la reivindicación 14, caracterizado porque los medios de enclavamiento comprenden al menos un miembro de pre-enclavamiento fabricado de un material de plástico.

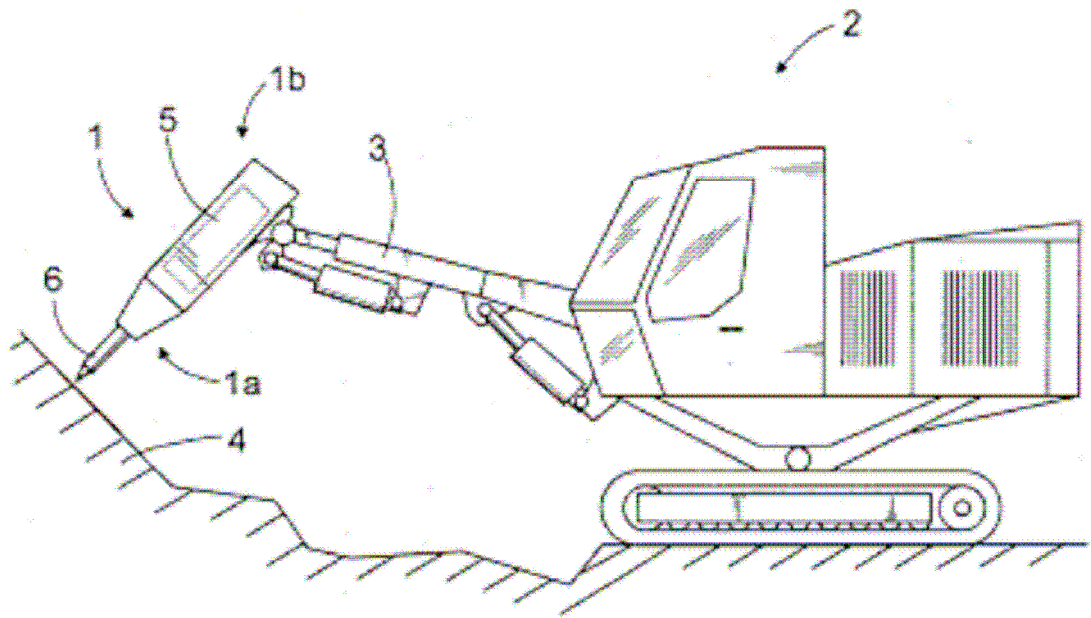


FIG. 1

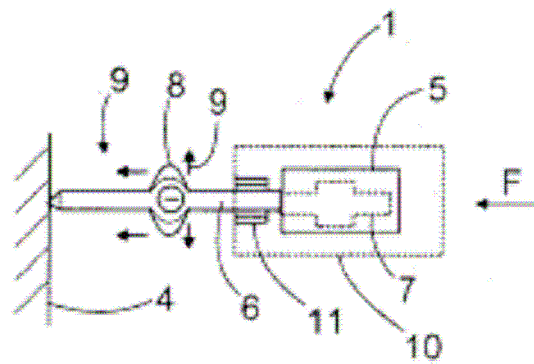
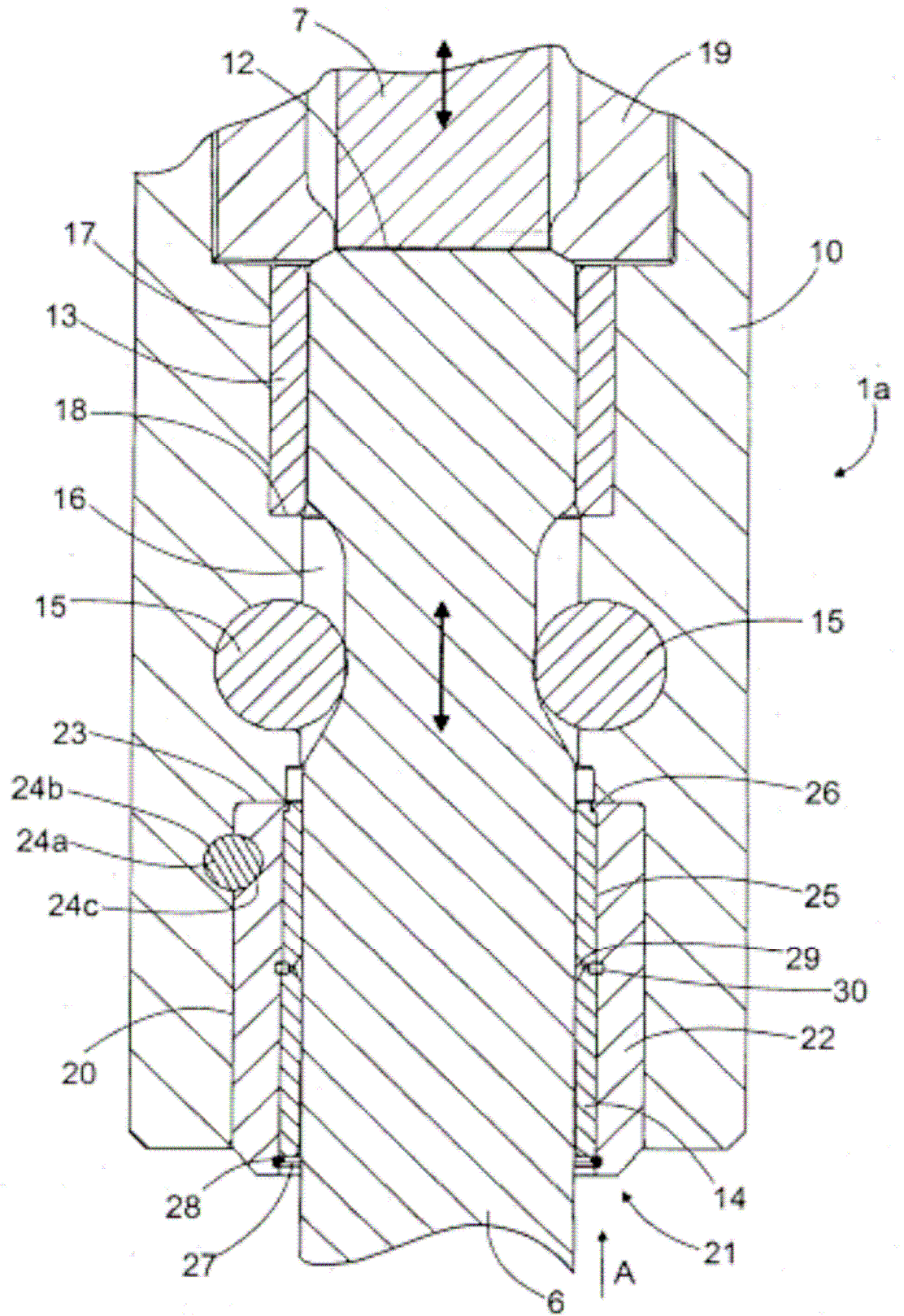
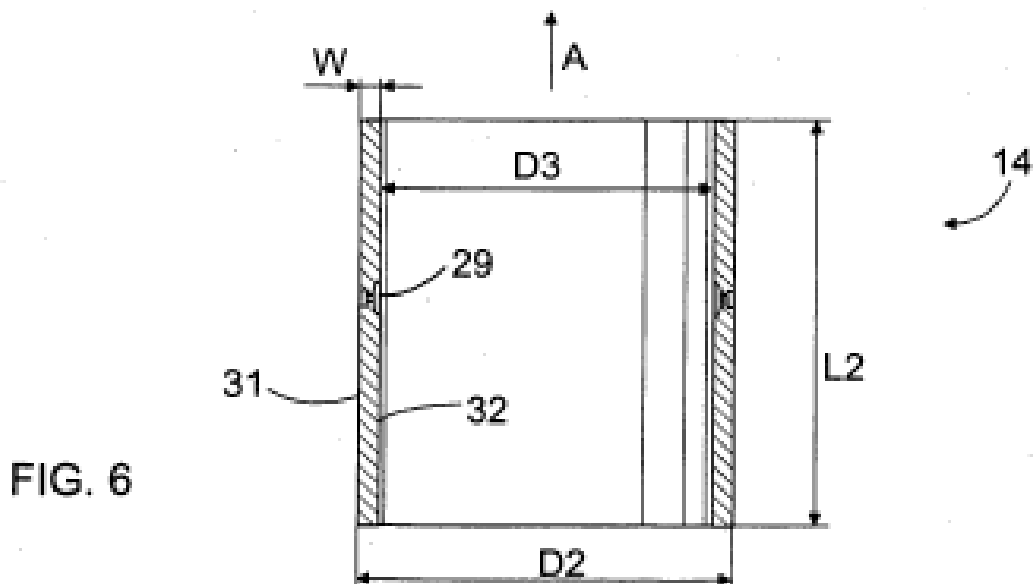
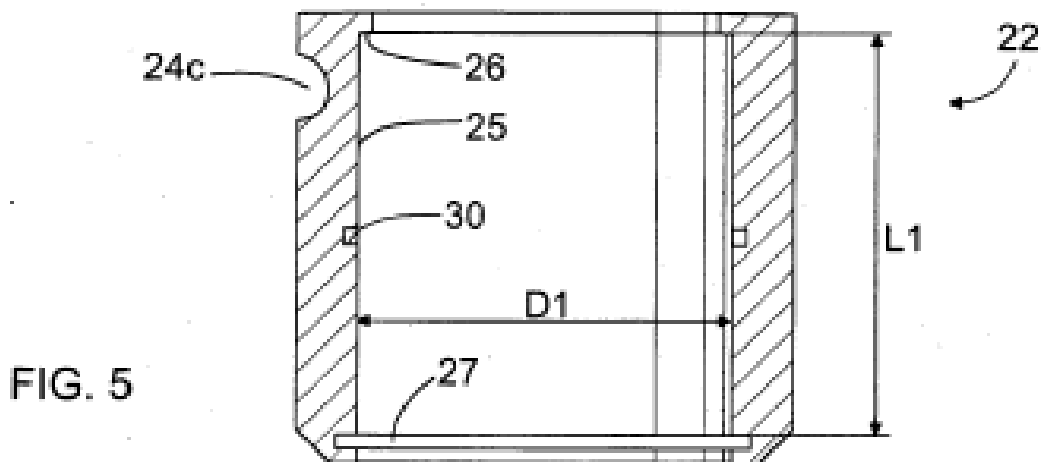
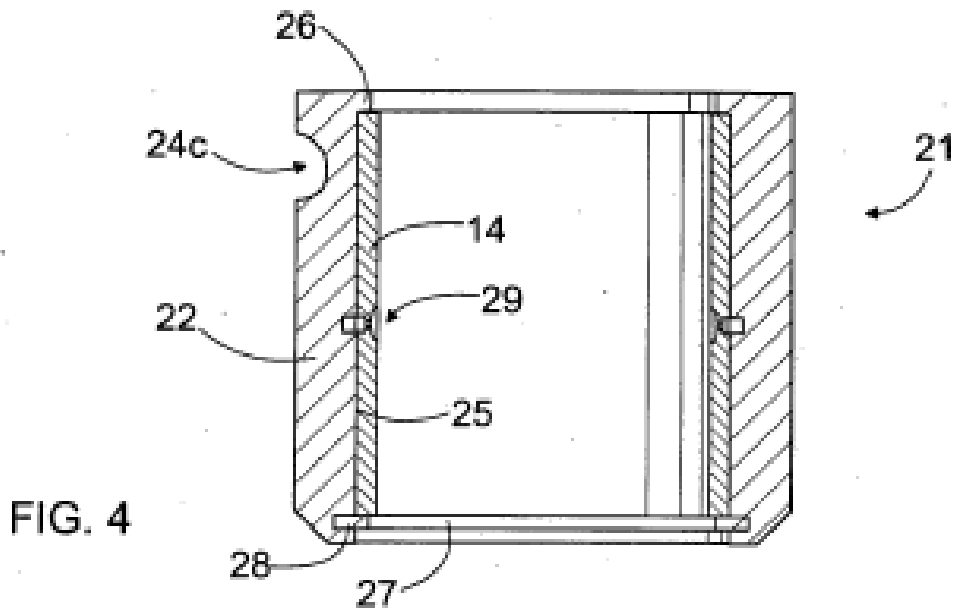
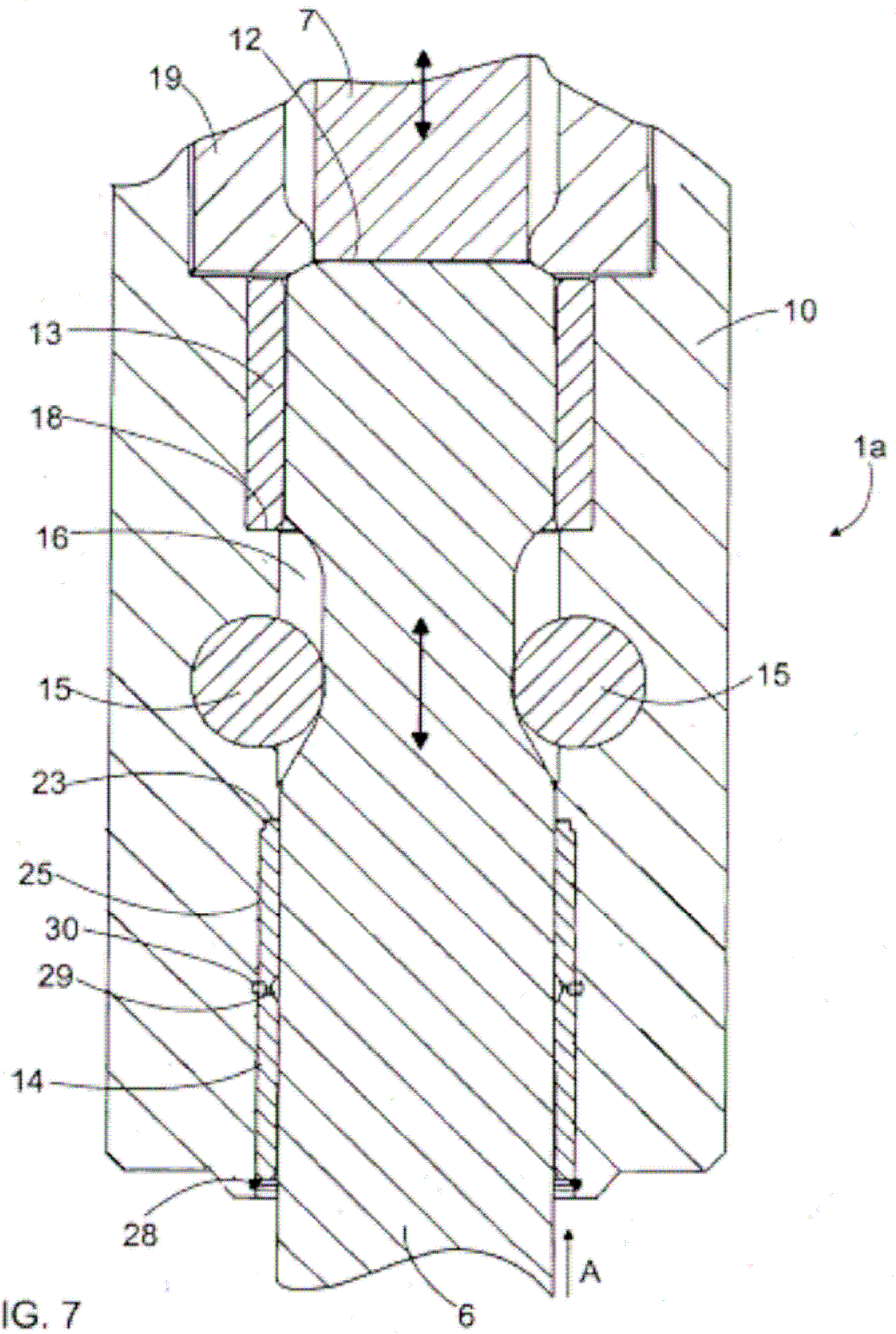


FIG. 2







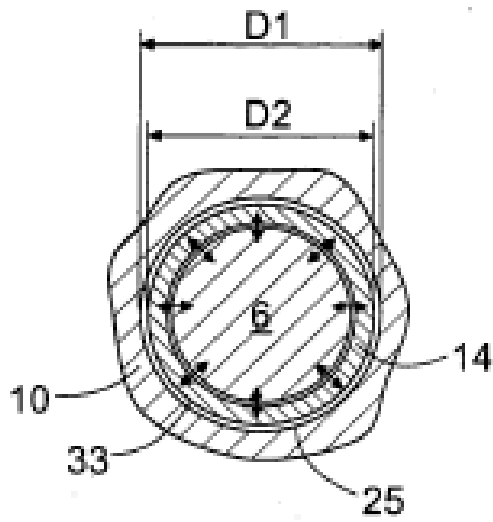


FIG. 8

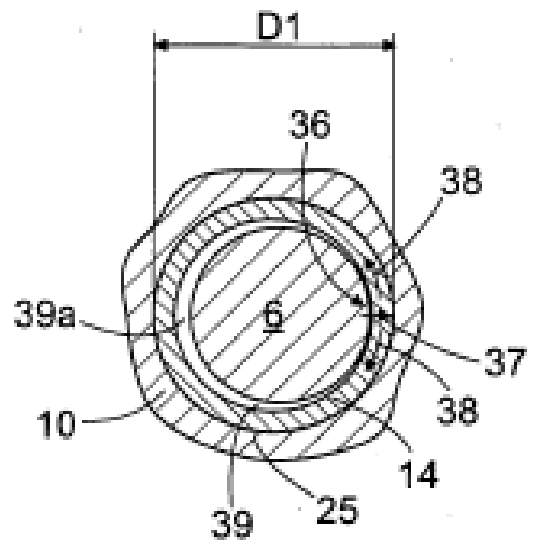


FIG. 9

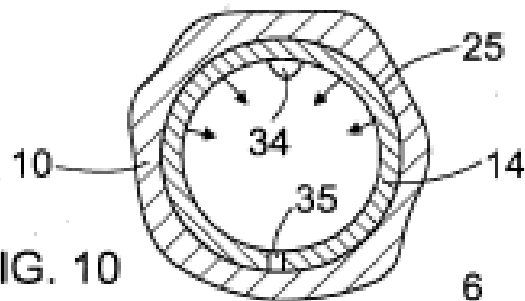


FIG. 10

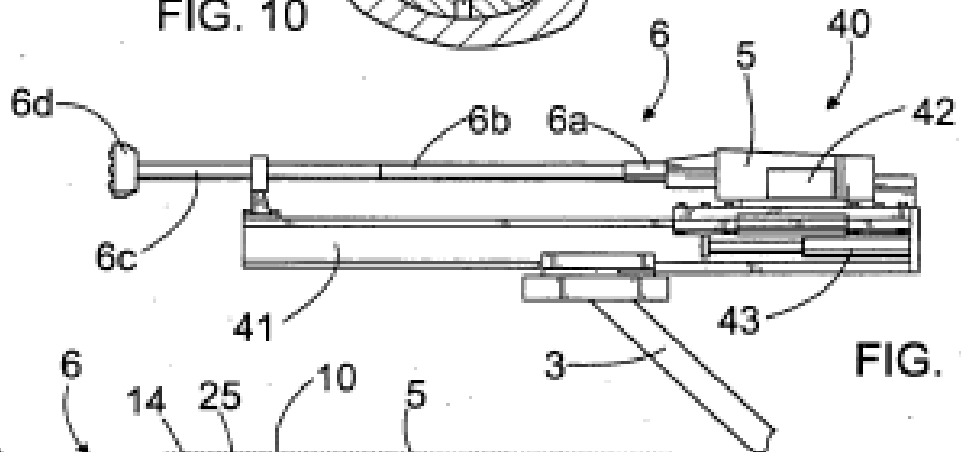


FIG. 11

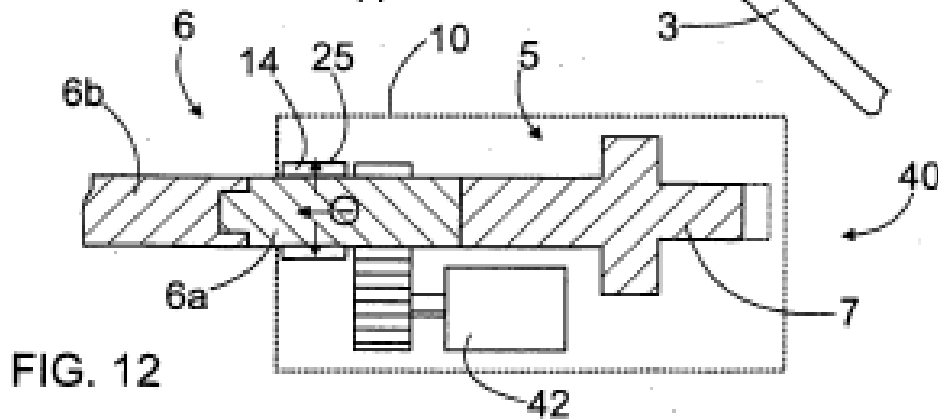


FIG. 12