

(11) Número de Publicação: **PT 1682748 E**

(51) Classificação Internacional:  
**E21D 20/00** (2007.10) **E21D 21/00** (2007.10)

---

**(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

---

(22) Data de pedido: **2004.10.20**

(30) Prioridade(s): **2003.11.13 SE 0302997**

(43) Data de publicação do pedido: **2006.07.26**

(45) Data e BPI da concessão: **2008.04.03**  
**111/2008**

(73) Titular(es):

**ATLAS COPCO ROCK DRILLS AB**  
**701 91 OREBRO**

**SE**

(72) Inventor(es):

**MORGAN KANFLOD**  
**FREDRIK ÖBERG**

**SE**

**SE**

(74) Mandatário:

**ANTÓNIO JOÃO COIMBRA DA CUNHA FERREIRA**  
**R DAS FLORES 74 4 AND 1249-235 LISBOA**

**PT**

(54) Epígrafe: **MÉTODO E DISPOSITIVO PARA INSTALAÇÃO DE UM PARAFUSO DE PREGAGEM,  
EXPANSÍVEL, AUTO-PERFURANTE E UM PARAFUSO DE PREGAGEM AUTO-PERFURANTE**

(57) Resumo:

DESCRIÇÃO

**"Método e dispositivo para instalação de um parafuso de pregagem, expansível, auto-perfurante e um parafuso de pregagem auto-perfurante"**

CAMPO DO INVENTO

Este invento refere-se a um método e a um dispositivo para instalação de um parafuso de pregagem, expansível, auto-perfurante de acordo com os respectivos preâmbulos das reivindicações 1 e 7 e um parafuso de pregagem, expansível, auto-perfurante de acordo com o preâmbulo da reivindicação 13.

DESCRIÇÃO DA ARTE ANTERIOR

Parafusos de pregagem expansíveis, em forma de tubo, são utilizados em minas e túneis a fim de estabilizarem a superfície da rocha e/ou proporcionarem dispositivos de fixação para utilização como suportes para vários equipamentos a suspender na superfície da rocha. A fixação de um parafuso de pregagem deste tipo no interior de um orifício de furação é conseguida através da pressurização de um corpo tubular a fim de obter uma fixação permanente do parafuso de pregagem contra a superfície do orifício de furação.

Os parafusos de pregagem, expansíveis, tubulares anteriores deste tipo são tipicamente introduzidos em orifícios de furação pré-perfurados e pressurizados de seguida.

Em particular em aplicações onde um parafuso de pregagem se destina a ser instalado em rocha instável, observa-se que fragmentos de rocha da superfície do orifício de furação tendem a deslocar-se para dentro de modo que obstruem a inserção do parafuso de pregagem no orifício.

O pedido de patente JP 2-373505 (Kumaigai et al) descreve um parafuso de pregagem do tipo de expansão auto-perfurante que tem uma ponta de perfuração na extremidade dianteira do próprio parafuso. Esta medida torna possível evitar a necessidade de pré-perfurar um orifício de furação para o

parafuso de pregagem a introduzir ali dentro. O dispositivo de acordo com este documento de patente, no entanto, não proporciona uma solução prática para o problema de proporcionar meios eficientes para concretizar de forma eficiente o passo de expansão.

A DE 4024 869 A1 descreve um parafuso de pregagem auto-perfurante que inclui uma porção de ligação para a cooperação com uns meios de engate da máquina de perfuração. Os ditos meios de engate têm um furo para receber no interior a porção de ligação. A porção de ligação tem no seu exterior uma abertura para um canal de expansão. Depois da remoção do meio de engate, quando a operação de perfuração está concluída, uma cabeça de alta pressão pode ser fixa sobre a porção de ligação.

#### OBJECTIVO E CARACTERÍSTICAS MAIS IMPORTANTES DO INVENTO

É um objectivo deste invento proporcionar um método e um dispositivo de acordo com o acima que proporcione uma solução para o problema da arte anterior.

É outro objectivo deste invento proporcionar um parafuso de pregagem expansível de acordo com o acima que resolva o problema do parafuso de pregagem da arte anterior.

Estes objectos são obtidos num método e num dispositivo de acordo com o acima através das características das porções de caracterização das respectivas reivindicações 1, 7 e 13.

Por este meio tornou-se possível proporcionar uma instalação muito mais rápida e mais segura de parafusos de pregagem que reduz radicalmente os custos de instalação para cada parafuso de pregagem e no global reduz o custo de toda a operação de abertura de túneis e exploração mineira.

Ao proporcionar uma máquina de perfurar rocha, que pode ser qualquer máquina de perfuração de rocha padrão, com um dispositivo giratório é possível concretizar o passo de perfuração e subsequentemente expandir o parafuso de pregagem sem ser necessário retrair a máquina de perfuração da rocha a fim de ligar uma fonte de fluido de expansão separada.

Isto torna mais rápido o processo de instalação e proporciona uma instalação muito mais segura uma vez que o parafuso de pregagem não tem de ser liberto da máquina de perfuração de rocha, a qual pelo contrário, também durante o passo de expansão, pode continuar a estar ligada ao parafuso de pregagem, evitando deste modo a necessidade de outras medidas externas e dispositivos para evitar que o parafuso de pregagem caia do orifício perfurado.

É preferido que o dispositivo giratório inclua um dispositivo de vedação eficaz de fluido de pressão a fim de se obter o canal vedado no passo de expansão. Esta solução torna fácil controlar de forma segura a operação de vedação a uma distância da localização do parafuso de pregagem. Em particular é preferido e eficiente que a vedação seja proporcionada em dois lados axiais de uma entrada de fluido, uma vez que isso torna opcional a posição rotacional relativa do dispositivo giratório e do parafuso de pregagem.

É preferida a utilização de fluido de expansão para efeitos de aperto devido ao mesmo tornar desnecessário fontes adicionais de fluido.

Outras vantagens são obtidas através de outras características do invento que serão explicadas abaixo.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

O invento será agora descrito no contexto de uma concretização e com referência aos desenhos em anexo, em que:

a Fig. 1 mostra de forma esquemática uma máquina de perfuração no processo de instalação de um parafuso de pregagem auto-perfurante utilizando um dispositivo de acordo com o invento;

a Fig. 2 mostra um dispositivo de acordo com o invento a cooperar com um parafuso de pregagem do invento numa secção axial;

a Fig. 3 é um diagrama que ilustra o método de acordo com o invento; e

a Fig. 4 é uma secção axial de um parafuso de pregagem expansível de acordo com o invento.

#### DESCRIÇÃO DA CONCRETIZAÇÃO

A Fig. 1 mostra uma máquina de perfuração convencional 1, que se pode deslocar para trás e para a frente sobre uma corrediça que por sua vez é suportada por uma plataforma de perfuração (não mostrada). A máquina de perfuração 1 proporciona movimento e energia para partir a rocha a um parafuso de pregagem auto-perfurante 2, que se destina a ser instalado no interior de um orifício de furação 4 a ser perfurado numa parede ou telhado de rocha que tem uma superfície de rocha 3. Em particular, o orifício de furação 4 é produzido por meio de uma ponta de perfurar 5 posicionada na extremidade do parafuso de pregagem auto-perfurante 2.

Depois de completo o processo de produção do orifício de furação para todo o parafuso de pregagem, a posição da superfície de rocha em relação ao parafuso de pregagem ficará como indicado com linhas tracejadas em 3', isto é, exactamente numa extremidade proximal do parafuso de pregagem 2.

Um dispositivo giratório 6 está ligado de forma rígida à máquina de perfuração por meio de um apoio 7.

Depois de completo o passo de perfuração o dispositivo giratório 6 será activado de uma forma tal que um canal vedado será formado entre uma fonte de fluido de expansão 8 e uma porção expansível do parafuso de pregagem auto-perfurante 2 de uma forma que será descrita abaixo. Isto torna possível completar todo o procedimento de instalação incluindo o passo de perfuração e o passo de expansão sem ter de remover a máquina de perfuração do parafuso de pregagem.

Na Fig. 2 o dispositivo giratório 6 é mostrado em maior detalhe em cooperação com um parafuso de pregagem, expansível, auto-perfurante 2, o qual, como visto a partir da sua extremidade distal, inclui uma porção de ponta de perfurar 5 compreendida por uma ponta de perfurar e um apoio de ponta de perfurar. O apoio de ponta de perfurar está ligado a uma porção de expansão 9, que por sua vez na sua extremidade

proximal está fixa a uma porção de ligação 10. A porção de ligação 10 está no seu interior provida de roscas 12 a fim de ser montada num adaptador 11 da máquina de perfuração que sobressai a partir de uma máquina de perfuração não mostrada e tendo as roscas correspondentes.

O dispositivo giratório proporciona um alojamento giratório 13, que numa região de extremidade envolve um par de anéis de vedação 14 e 15 que são separados por um anel espaçador 16 que tem uma ou mais passagens radiais para fluido. Noutra região no interior do alojamento giratório 13, de preferência oposta à posição dos anéis de vedação 14 e 15, está disposto um êmbolo 17 que em conjunto com um cilindro 19, que está formado no interior do alojamento giratório 13, forma uma câmara de trabalho 18 que está vedada com vedações de êmbolo anulares 20 e 21.

O êmbolo 17, após pressurização da câmara de trabalho 18, desloca-se de forma axial para a esquerda, como visto na figura, e proporciona uma pressão axial sobre os anéis de vedação 14 e 15 através de uma manga espaçadora 22. Deste modo, os anéis de vedação 14 e 15 são sujeitos a uma pressão axial de uma amplitude suficiente para fazê-los expandir para dentro de forma radial para que os mesmos proporcionem vedação fixa e segura contra o exterior de uma superfície circular cilíndrica da porção de ligação do parafuso de pregagem expansível 2.

Na concretização mostrada, o fluido de expansão entra no alojamento giratório através de um bocal 23 que está ligado a uma fonte de fluido de pressão não mostrada.

O bocal 23 está roscado num espaço no interior do alojamento giratório que, por um lado, comunica com a câmara de trabalho 18 através de um canal de fluido de aperto 24. Por outro lado, o dito espaço comunica com uma válvula de controlo de pressão 25, que inclui um corpo de válvula 26 que é carregado por mola por uma mola helicoidal 27 contra uma sede de válvula 28.

Quando a pressão de fluido no espaço no interior do bocal 23 excede um limite predeterminado, a pressão força o corpo de

válvula para a esquerda, como visto na Fig. 2, de modo a conseguir comunicação entre a dita fonte de fluido de expansão (não mostrada) e a porção de expansão 9 do parafuso de pregagem 2.

O dito limite é definido de uma forma tal que após a pressurização do espaço no interior do bocal 23 o fluido de pressão começa a entrar na câmara de trabalho 18 de modo a pressionar o êmbolo 17 na direcção da esquerda, como visto na Fig. 2. Quando este deslocamento se conclui, a pressão no interior da câmara de trabalho 18 sobe até à pressão no interior do dito espaço. Deste modo a mesma pressão aumentada irá actuar sobre uma superfície axial do corpo da válvula 26 no interior da sede da válvula 8 de modo que a força proveniente do fluido irá subsequentemente deslocar o corpo de válvula 26.

Isto irá proporcionar uma possibilidade para expandir o fluido de modo a passar através da válvula ao longo da furação da válvula e dai passar na direcção radial através da abertura (aberturas) no anel espaçador 16, para além de através de uma entrada de fluido de expansão 29 na porção de ligação 10, através de uma furação oblíqua, que conduz desde a entrada de fluido de expansão 29 através da porção de ligação 10 até ao interior da porção de expansão 9.

Na Fig. 3 o processo de instalação de um parafuso de pregagem do invento é iniciado em 30. 31 indica o passo de conclusão de perfuração de rocha, 32 o aperto do dispositivo giratório contra o parafuso de pregagem, 33 a expansão do parafuso de pregagem com a máquina de perfuração ainda ligada, 34 a libertação do dispositivo giratório e a libertação da máquina de perfuração e 35 a conclusão do procedimento de instalação.

Na Fig. 4 o parafuso de pregagem, expansível, auto-perfurante 2 é mostrado numa secção axial separada do dispositivo giratório de modo a esclarecer de forma mais clara as suas características. Na extremidade distal do parafuso de pregagem existe uma porção de ponta de perfurar 5 que comprehende uma ponta de perfurar 5' e um apoio de ponta de

perfurar 5'', que tem roscas a cooperarem ou outros meios de ligação.

A porção de expansão 9 funciona de forma convencional visto que a porção de ligação 10 proporciona uma superfície circular cilíndrica 36 para a cooperação com o dispositivo giratório 6 (Fig. 2) e tem uma entrada de fluido de expansão 29 que comunica com o interior da porção de expansão 9.

Após a perfuração, é administrado de forma convencional fluido de lavagem a partir da máquina de perfuração e escoa-se através de um tubo de fluido de lavagem 37 disposto ao centro no interior da porção de expansão 9 e terminando na extremidade do apoio de ponta de perfurar 5'', de onde fluido de lavagem se escoa através de um ou mais canais de saída 38, de modo a proporcionar lavagem na superfície de ponta de perfurar.

O invento pode ser modificado sem afastamento do âmbito do invento. Como um exemplo o dispositivo giratório pode ser construído de forma diferente, por exemplo, de tal modo que o aperto contra o parafuso de pregagem seja conseguido através de meios separados, por exemplo, através de uma ligação de fluido separada a um êmbolo que corresponda ao êmbolo 17 na Fig. 2. Também podem ser proporcionados outros meios ou motores para conseguir um canal vedado.

Como um exemplo, a válvula 25 abre a uma pressão de cerca de 150 bar.

A disposição de vedação pode ser construída de outro modo mas é preferido que vedação seja conseguida em duas posições espaçadas de forma axial que correspondam à posição de uma entrada de fluido de expansão do parafuso de pregagem. A porção de ligação 10 do parafuso de pregagem pode ser construída e concebida de outro modo mas é necessário ter uma superfície e entrada (entradas) de fluido de expansão, que possam cooperar com o dispositivo giratório em todas as posições rotacionais relativas do parafuso de pregagem e do dispositivo giratório. É preferido que a superfície 36 seja circular cilíndrica mas outras formas também podem ser

funcionais, tais como por exemplo parcial cilíndrica, em forma de cone, etc.

O dispositivo giratório é de preferência apertado e suportado por uma máquina de perfuração de rocha convencional. O suporte pode ser de qualquer tipo adequado tal como qualquer perfil de aço rígido que seja rosulado à máquina de perfuração bem como ao dispositivo giratório.

O parafuso de pregagem também pode ser construído de qualquer outro modo, isto é, tendo uma construção mais convencional da interface entre a porção de ligação e a porção de expansão. A porção de ponta de perfurar 5 pode compreender uma unidade integral em vez de duas peças separadas. A entrada de fluido de expansão também pode ser disposta separada da porção de ligação, por exemplo, numa manga separada exterior à porção de expansão próxima da porção de ligação.

Lisboa, 2008-05-27

REIVINDICAÇÕES

1 - Método para instalar, numa parede ou telhado de rocha, um parafuso de pregagem, expansível, auto-perfurante (2) que tem uma porção de ponta de perfuração (5), uma porção de expansão (9) e uma porção de ligação (10):

- proporcionando, num passo de partir a rocha, ao parafuso de pregagem auto-perfurante (2) um movimento para partir a rocha e fluido de lavagem para produzir um orifício de furacão; e

- introduzindo, num passo de expansão, fluido de expansão pressurizado dentro da porção de expansão (9) a fim de expandir a mesma para que fique fixa no interior do orifício de furacão;

caracterizado pela introdução do fluido de expansão por meio de um dispositivo giratório (6), que está disposto para cooperar com uma superfície exterior (36) na região da porção de ligação (10) durante a instalação do parafuso de pregagem, de modo que, num estado inactivo do dispositivo giratório, o parafuso de pregagem (2) fique livre para se deslocar durante o passo de partir a rocha, e num estado activo do dispositivo giratório, se aperte o mesmo contra o parafuso de pregagem (2) no passo de expansão de uma forma tal que um canal vedado para fluido de expansão seja estabelecido entre uma fonte de fluido de expansão e a porção de expansão (9).

2 - Método de acordo com a reivindicação 1, em que o aperto do dispositivo giratório (6) contra o parafuso de pregagem (2) é concretizado por fluido de pressão que actua sobre um dispositivo de vedação (14, 15, 17, 18).

3 - Método de acordo com a reivindicação 2, em que o dispositivo de vedação (14, 15, 17, 18) veda sobre os dois lados axiais de uma entrada de fluido de expansão (29) do parafuso de pregagem.

4 - Método de acordo com a reivindicação 2 ou 3, em que fluido de expansão é utilizado para aperto.

5 - Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 - 4, em que o aperto é concretizado por fluido de pressão que actua sobre um dispositivo de êmbolo (17).

6 - Método de acordo com a reivindicação 5, em que o dispositivo de êmbolo (17) coopera com um dispositivo de vedação (14, 15, 17, 18) com dois anéis de vedação separados.

7 - Dispositivo para instalar, numa parede ou telhado de rocha, um parafuso de pregagem, expansível, auto-perfurante (2) que tem uma porção de ponta de perfuração (5), uma porção de expansão (9) e uma porção de ligação (10), que inclui:

- meios para introdução de fluido de expansão pressurizado dentro da porção de expansão a fim de expandir a mesma para que fique fixa no interior do orifício de furação num passo de expansão;

caracterizado por os meios para introdução do fluido de expansão pressurizado incluírem um dispositivo giratório (6), que está disposto para cooperar com uma superfície exterior (36) na região da porção de ligação (10) durante a instalação, para que, num estado inactivo do dispositivo giratório (6), o parafuso de pregagem (2) fique livre para se mover durante o passo de partir a rocha e que, num estado activo do dispositivo giratório (6), possa ser apertado contra o parafuso de pregagem (2) no passo de expansão de uma forma tal que um canal vedado para fluido de expansão seja estabelecido entre uma fonte de fluido de expansão e a porção de expansão (9).

8 - Dispositivo de acordo com a reivindicação 7, em que o dispositivo giratório (6) inclui um dispositivo de vedação (14, 15, 17, 18) para fluido de pressão actuar após o aperto do dispositivo giratório (6).

9 - Dispositivo de acordo com a reivindicação 8, em que o dispositivo de vedação (14, 15, 17, 18) está disposto para vedar sobre dois lados axiais de uma entrada de fluido de expansão (29) do parafuso de pregagem.

10 - Dispositivo de acordo com a reivindicação 8 ou 9, em que o dispositivo de vedação (14, 15, 17, 18) pode ser apertado por meio de fluido de expansão.

11 - Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 - 10, em que um dispositivo de êmbolo (17) é actuado após aperto.

12 - Dispositivo de acordo com a reivindicação 11, em que o dispositivo de êmbolo (17) coopera com um dispositivo de vedação (14, 15, 17, 18) com dois anéis de vedação separados.

13 - Parafuso de pregagem auto-perfurante (2) que tem uma porção de ponta de perfuração (5), uma porção de expansão (9) e uma porção de ligação (10), que inclui um canal de fluido de lavagem (37) e uma entrada de fluido de expansão (29), em que a entrada de fluido de expansão (29) está posicionada sobre uma superfície exterior (36) na região da porção de ligação (10), caracterizado por:

- a dita entrada de fluido de expansão (29) estar posicionada numa localização específica sobre a dita superfície exterior (36) de tal modo que a dita superfície tem dimensões radial e axial adaptadas para cooperarem com um dispositivo de acordo com qualquer das reivindicações anteriores 7 - 12 durante um procedimento de instalação completo que inclui um passo de perfuração e um passo de expansão sem ter de se remover o parafuso de pregagem;

pelo que o parafuso de pregagem (2) é livre de se mover em relação ao dispositivo giratório durante um passo de partir a rocha, e num passo de expansão, um canal vedado para fluido de expansão pode ser estabelecido entre uma fonte de fluido de expansão e a porção de expansão (9) através da entrada de fluido de expansão (29) pelo dispositivo giratório (6) que pode ser apertado contra a dita superfície do parafuso de pregagem (2).

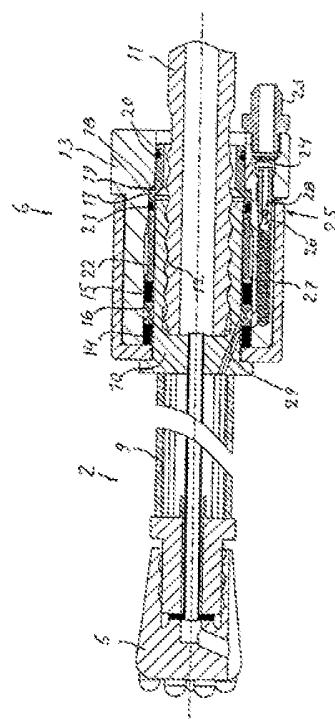
14 - Parafuso de pregagem auto-perfurante de acordo com a reivindicação 13, em que os meios para montar num adaptador de máquina de perfuração são roscas para montar nas roscas correspondentes do adaptador de máquina de perfuração.

15 - Parafuso de pregagem auto-perfurante de acordo com a reivindicação 13 ou 14, em que a superfície (36) é circular cilíndrica.

RESUMO

**"Método e dispositivo para instalação de um parafuso de pregagem, expansível, auto-perfurante e um parafuso de pregagem auto-perfurante"**

Num método e num dispositivo para instalar, numa parede ou telhado de rocha, um parafuso de pregagem, expansível, auto-perfurante (2) que tem uma porção de ponta de perfuração (5), uma porção de expansão (9) e uma porção de ligação (10), num passo de partir a rocha, o parafuso de pregagem auto-perfurante (2) é proporcionado com um movimento para partir a rocha e fluido de lavagem para produzir um orifício de furação e, num passo de expansão, fluido de expansão pressurizado é introduzido na porção de expansão (9) a fim de expandir o mesmo para que fique fixo no interior do orifício de furação. O fluido de expansão é introduzido por meio de um dispositivo giratório (6) para que o parafuso de pregagem (2) fique livre para se deslocar durante o passo de partir a rocha, e seja apertado contra o parafuso de pregagem (2) no passo de expansão de um modo que um canal vedado para fluido de expansão seja estabelecido entre uma fonte de fluido de expansão e a porção de expansão (9). O invento também se refere a um parafuso de pregagem auto-perfurante.



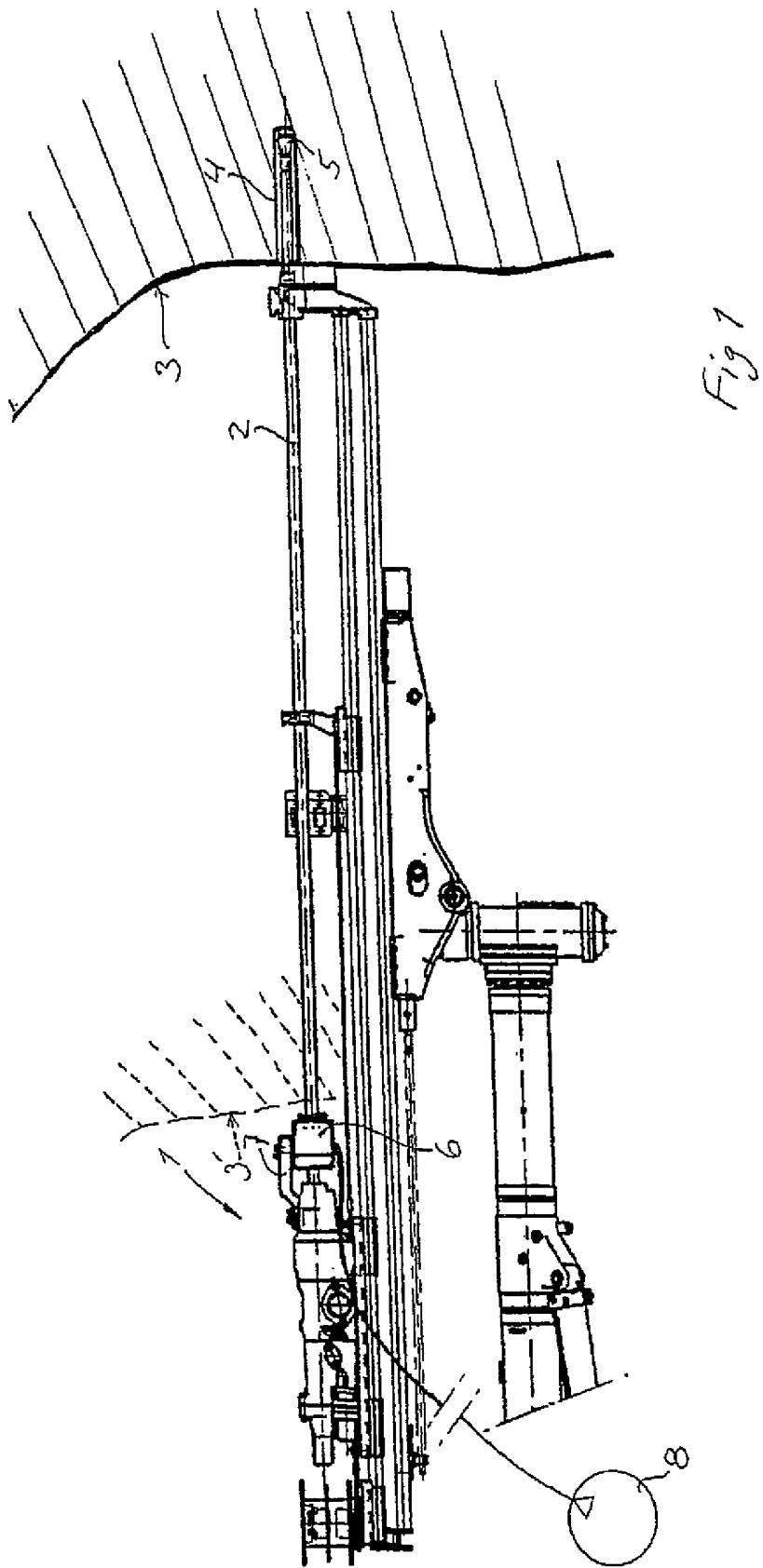


Fig 1

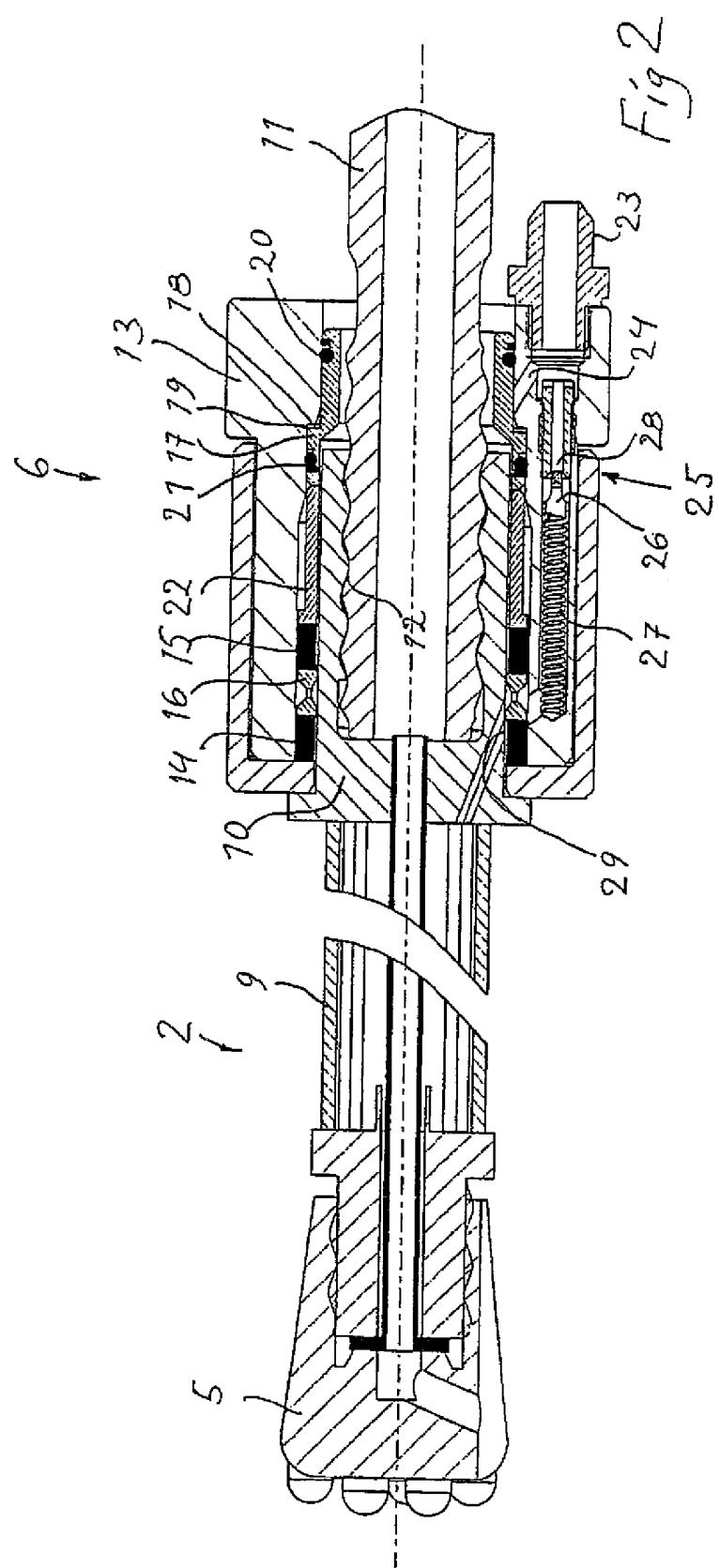


Fig. 2

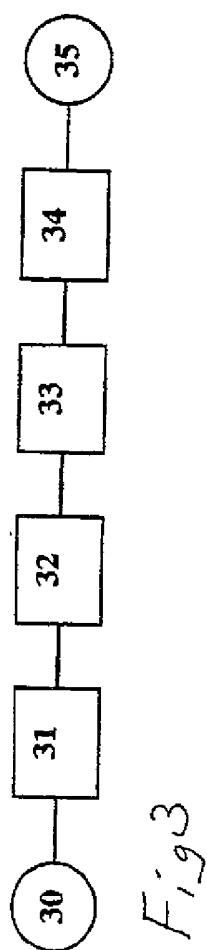


Fig. 3

