

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**UNIDADE DE IMPULSÃO ALIMENTADA À ÁGUA**".

A presente invenção refere-se a uma unidade impulsora impulsio-
5 onada a água, adequada para utilização como uma unidade de acionamento
em uma perfuratriz, de outro modo conhecida como rompedor, uma broca de
rocha ou outra ferramenta de impacto.

É conhecido utilizar uma unidade impulsora para impulsar
uma perfuratriz ou broca de rocha. Uma unidade impulsora é tipicamente
impulsionada por um sistema hidráulico de laço fechado que utiliza óleo ou
10 uma emulsão de óleo / água como o fluido de trabalho. Isto tem a desvanta-
gem de que caso o sistema hidráulico vazze, então a emulsão de óleo / água
poluirá o ambiente de trabalho. isto é especificamente indesejável em ambi-
entes de trabalho confinados, tal como em minas profundas.

O aquecimento local é um problema significativo em mineração
15 profunda já que as temperaturas da terra geralmente aumentam entre 1,2°C
e 2,6°C com cada 100 metros de descida. Para uma mina de 4.000 ou 5.000
m de profundidade, isto poderia resultar em uma temperatura ambiente na
região de 60°C, e conseqüentemente uma quantidade significativa de resfri-
amento deve ser provida de modo a permitir que homens trabalhem nestas
20 profundidades.

É também um problema que as perfuratrizes e as brocas de ro-
cha utilizadas em minas profundas nestas profundidades devem também ser
resfriadas.

Não é possível utilizar a água como o fluido de trabalho em uma
25 unidade impulsora destinada para utilização com óleo ou uma emulsão de
óleo / água como o fluido de trabalho porque a viscosidade da água é signifi-
cativamente mais baixa do que aquela do óleo ou de uma emulsão de óleo /
água. Uma unidade impulsora típica inclui um cilindro e um pistão, o qual é
atuado pelo fluido de trabalho. A folga entre o diâmetro do cilindro e o diâme-
30 tro do pistão em uma unidade impulsora para utilização com óleo ou emul-
são de óleo / água é tipicamente entre 20 e 50 micrômetros. Se uma tal uni-
dade for utilizada com água, ao invés de óleo ou de emulsão de óleo / água,

tais folgas são muito grandes para que a pressão de água seja mantida dentro da unidade. Em outras palavras, a água é forçada passando pelo pistão para dentro do cilindro, ao invés de atuar o pistão. Mais ainda, a água não é um lubrificante e assim, mesmo se as folgas entre as peças da unidade impulsora forem reduzidas suficientemente para vedar o pistão contra o cilindro, então os componentes os quais movem-se uns em relação aos outros, tendem a grimpar ou soldar juntos.

É um objeto da presente invenção prover uma unidade impulsora, a qual pode ser impulsionada por água e a qual reduz substancialmente os problemas acima mencionados.

De acordo com um primeiro aspecto da presente invenção, está provida uma unidade impulsora adaptada para ser impulsionada por água, que compreende um pistão deslizante dentro de um cilindro, no qual pelo menos uma porção do pistão e/ou cilindro está revestida com cerâmica.

De preferência, o pistão carrega uma porção de percussor no mesmo.

Foi descoberto que, pela utilização de um revestimento de cerâmica sobre pelo menos uma porção do pistão e/ou cilindro, as folgas entre o pistão e o cilindro podem ser reduzidas suficientemente para permitir que a água seja utilizada como o fluido de trabalho, sem que os componentes grimpem juntos. Este efeito surpreendente é pensado ser causado por partículas de água tornando-se aprisionadas dentro da estrutura de poros de superfície da cerâmica, de modo que o pistão e o cilindro são mantidos espaçados em operação. Assim, a água é capaz de lubrificar as superfícies tão eficientemente como um filme de óleo convencional.

De preferência, o revestimento de cerâmica contém um óxido metálico. Mais de preferência, o revestimento de cerâmica é um composto de óxido de alumínio - dióxido de titânio.

De preferência, o pistão e o cilindro são substancialmente cilíndricos.

A parede interna do cilindro pode ser formada por uma luva. A folga entre o diâmetro interno do cilindro e o diâmetro externo do pistão é, de

preferência, entre 8 e 10 micrômetros.

De preferência, uma unidade de pressão está provida para acumular uma carga de água sob pressão e direcionar a carga de água sob pressão na direção de uma face do pistão. A unidade de pressão é, de preferência, carregada entre 5 e 10 cm³ de gás entre 60 e 70 bar.

Um meio de válvula pode estar provido para controlar a carga de água para o e do cilindro. De preferência, o meio de válvula é uma válvula de carretel a qual é deslizante em relação ao cilindro.

A unidade impulsora pode estar adaptada para operar quando suprida com água pressurizada a uma taxa entre 20 e 30 litros por minuto. De preferência, a água é pressurizada entre 100 e 110 bar.

A unidade impulsora pode fornecer aproximadamente 1350 golpes por minuto para a ferramenta quando a taxa de fluxo de água é de 20 litros por minuto. Alternativamente, a unidade impulsora pode fornecer aproximadamente 1900 golpes por minuto quando a taxa de fluxo de água é de 30 litros por minuto.

De preferência, a água é suprida para a unidade impulsora de um suprimento de laço fechado, o qual pode ser resfriado e/ou filtrado com um filtro de 10 micrômetros.

É uma vantagem da invenção que somente água é entornada no caso de um vazamento, a qual é não-tóxica e não-inflamável. É uma vantagem adicional da invenção que a corrosão da unidade impulsora é inibida porque esta forma um circuito de laço fechado substancialmente sem nenhum ar no circuito.

A unidade impulsora pode ser utilizada em uma perfuratriz, uma broca de rocha ou qualquer outra ferramenta de impacto.

De acordo com um segundo aspecto da invenção, está provido um sistema de ferramentas para utilização em minas que compreende pelo menos uma unidade impulsora impulsionada por água de acordo com o primeiro aspecto da invenção.

De preferência, uma ou mais ferramentas estão montadas sobre uma plataforma móvel de modo que as ferramentas possam ser facilmente

avançadas ao longo de uma camada de trabalho. Vantajosamente, a plataforma inclui um meio estabilizador, tal como um ou mais elementos telescópicos, móveis para acoplar com o teto, as laterais e o piso de um túnel para reter a plataforma contra o movimento ou tombamento quando as unidades impulsoras estão em uso.

De acordo com um terceiro aspecto da invenção, está provido um sistema hidráulico de laço fechado, no qual a água é o líquido de trabalho.

De preferência, o sistema hidráulico de laço fechado inclui um reservatório de água, uma bomba para suprir a água sob pressão do reservatório para uma ferramenta, e um meio para transportar a água da ferramenta de volta para o reservatório.

O reservatório pode estar na pressão atmosférica, isto é, ventilado para a atmosfera. Alternativamente, o reservatório pode ser vedado para a atmosfera e mantido a uma pressão acima ou abaixo da pressão atmosférica.

De preferência, a ferramenta é uma unidade impulsora. A unidade impulsora pode ser uma perfuratriz ou uma broca de rocha.

Para uma melhor compreensão da presente invenção, e mostrar mais claramente como esta pode ser levada a efeito, referência será agora feita, como exemplo, aos desenhos acompanhantes, nos quais:

Figura 1 é um corte transversal esquemático através de uma unidade impulsora incorporada em uma perfuratriz;

Figura 2 é uma vista em perspectiva de uma broca de rocha que incorpora uma unidade impulsora; e

Figura 3 é uma vista em perspectiva parcialmente explodida da broca de rocha da Figura 2.

Referindo primeiramente à figura 1, uma perfuratriz ou rompedor está indicado genericamente em 10. Uma unidade impulsora indicada genericamente em 12, está contida substancialmente dentro de um alojamento 14. Uma unidade de pressão ou acumulador 16 está preso em uma extremidade do alojamento 14, e uma guia de ferramenta 18, para guiar uma ferra-

menta de impacto (não mostrada), está presa na outra extremidade do alojamento 14. Um retentor de ferramenta 20 está provido na extremidade da guia de ferramenta para reter liberável uma ferramenta, por exemplo um cinzel, dentro da guia de ferramenta.

5 Uma válvula de controle de fluido mestre 24 está presa na lateral do alojamento 14 e é operada manualmente por um gatilho 30. Uma linha de suprimento de fluido de trabalho 26 e uma linha de retorno 28 estão conectadas na válvula de controle de fluido mestre 24. A perfuratriz 10 tem dois punhos 22, um dos quais está aparafusado na válvula de controle de fluido mestre 24, e o outro dos quais está aparafusado diretamente no alojamento 14.

O alojamento 14 tem uma câmara interna 32 que forma um cilindro, dentro do qual as peças operativas da unidade impulsora 12 estão substancialmente contidas. Um pistão 34 que carrega uma porção de percussor 15 35 no mesmo está contido coaxialmente dentro da câmara 32 dentro do alojamento 14. O pistão 34 está montado em acoplamento deslizante dentro de uma luva de percussor 36 a qual está presa no alojamento por elementos de montagem anulares 38 e 40, respectivamente. Uma válvula de carretel deslizante 42 está montada concêntrica ao redor da luva de percussor 36 dentro de um espaço cilíndrico limitado pela luva de percussor 36, pelo alojamento 20 14 e pelos elementos de montagem anulares 38 e 40. A luva de percussor 36 está provida com uma pluralidade de orifícios, os quais são seletivamente cobertos e descobertos ou pelo pistão 34 ou pela válvula de carretel 42, de modo a controlar o fluxo de fluido para a e da cavidade de trabalho 56. O 25 pistão tem uma porção de cintura 58 provida entre as porções 60 e 62 do pistão, as quais, em uso, estão substancialmente vedadas ao fluido em acoplamento deslizante com a luva 36.

As porções do pistão 34, as quais estão em acoplamento deslizante com as superfícies internas da luva 36 são revestidas com cerâmica. 30 Alternativamente, as porções da luva 36 as quais estão em acoplamento deslizante com o pistão 34 são revestidas com cerâmica. O revestimento de cerâmica contém um óxido metálico, e é mais de preferência um composto

de óxido de alumínio - dióxido de titânio. A folga entre o diâmetro interno da luva 36 e o diâmetro externo do pistão 34 é entre 8 e 10 micrômetros. Esta folga permite o movimento entre o pistão e a luva, mas é também pequena o bastante para prover uma vedação contra a água em alta pressão que atua sobre a extremidade do pistão 34.

A unidade de pressão 16 está vedada por um diafragma flexível 64, e está pressurizada com gás, tipicamente o nitrogênio, a uma pressão entre 60 e 70 bar. A unidade de pressão contém entre 5 e 10 cm³ de gás nesta pressão.

Em uso, a água em alta pressão, tipicamente entre 100 e 110 bar é suprida para a perfuratriz 10 a uma taxa entre 20 e 30 litros/min. A água pressurizada passa através da válvula de controle 24 e para dentro de uma câmara 76 na frente do diafragma flexível 64. O gás dentro da unidade de pressão 16 é comprimido, e uma carga de água mantida sob pressão acumula. Quando a carga de água atinge um certo volume e pressão, a válvula de carretel 42 é deslocada longitudinalmente, e a carga de água é direcionada para dentro da cavidade de trabalho 56 e atua sobre a extremidade do pistão 34. Isto faz com que o pistão deslize axialmente dentro da luva 36 na direção da ferramenta (não mostrada) segura dentro da guia de ferramenta. A extremidade do pistão impacta a extremidade da ferramenta, fazendo com que a ferramenta mova-se para frente. A válvula de carretel 42 controla o retorno do pistão 34 para outro ciclo.

A unidade impulsora fornece aproximadamente 1350 golpes por minuto para a ferramenta quando a taxa de fluxo é de 20 litros/min. Quando a taxa de fluxo de água é aumentada para 30 litros/min, a unidade impulsora 12 fornecer aproximadamente 1900 golpes/min para a ferramenta.

A água suprida para unidade impulsora 12 é de um suprimento de laço fechado, o qual é resfriado e filtrado com um filtro de 10 micrômetros. A água é filtrada na linha de retorno, onde a pressão é baixa. A capacidade de utilizar a água como um fluido de trabalho tem as vantagens de que caso o suprimento de laço fechado vazze, não existe risco à saúde e à segurança porque a água é não-tóxica e não-inflamável.

A unidade impulsora 12 está mostrada nas Figuras 2 e 3 em uma broca de rocha, indicada em 80. A unidade impulsora 12 está retida dentro do mesmo alojamento 14, e opera exatamente no mesmo modo com uma unidade de pressão ou acumulador 16. No entanto, o alojamento 14
5 está preso a uma guia de ferramenta 70, a qual incorpora um motor hidráulico, o qual é novamente impulsionado por água, para girar a broca. O pistão 34 atua sobre a extremidade de uma ferramenta na forma de uma broca exatamente no mesmo modo que sobre uma ferramenta na perfuratriz 10.

De modo a aumentar a produtividade em uma mina, um número
10 de ferramentas (não-mostradas) pode ser montado sobre uma plataforma móvel, de modo que as ferramentas possam ser facilmente avançadas ao longo de uma camada de trabalho. A plataforma pode ser estabilizada com elementos telescópicos, os quais são móveis para acoplar com o teto, as laterais ou o piso de um túnel para reter a plataforma contra o movimento ou
15 tombamento quando as unidades impulsoras estão em uso.

REIVINDICAÇÕES

1. Unidade de impulsão adaptada para ser alimentada à água compreendendo um pistão deslizante dentro de um cilindro, e carregando uma parte do percussor nela para o acoplamento com uma ferramenta, em que ao menos uma parte do pistão e/ ou do cilindro tem um revestimento cerâmico.
2. Unidade de impulsão de acordo com a reivindicação 1, em que o revestimento cerâmico contém um óxido de metal.
3. Unidade de impulsão de acordo com a reivindicação 1 ou a reivindicação 2, em que o revestimento cerâmico é um composto do dióxido do óxido-titânio de alumínio.
4. Unidade de impulsão de acordo com qualquer reivindicação anterior, em que o pistão e o cilindro são substancialmente cilíndricos.
5. Unidade de impulsão de acordo com a reivindicação 4, em que a folga entre o diâmetro interno do cilindro e o diâmetro externo do pistão está entre 8 e 10 micrômetros.
6. Unidade de impulsão de acordo com qualquer reivindicação anterior, em que a parede interna do cilindro é formada por uma luva.
7. Unidade de impulsão de acordo com qualquer reivindicação anterior, em que uma unidade da pressão é provida para construir uma carga de água sob a pressão e direcionar a carga de água sob a pressão para uma face do pistão.
8. Unidade de impulsão de acordo com a reivindicação 7, em que a unidade da pressão é carregada com entre os 5 e 10 centímetros cúbicos de gás em entre 60 e 70 bar.
9. Unidade de impulsão de acordo com a reivindicação 7 ou 8, em que o dispositivo de válvula é provido para controlar a carga de água para o e do cilindro.
10. Unidade de impulsão de acordo com a reivindicação 9, em que o dispositivo de válvula é uma válvula de carretel que é deslizante com respeito ao cilindro.
11. Unidade de impulsão de acordo com qualquer reivindicação

anterior, que é adaptada para operar quando alimentada com água pressurizada em uma taxa entre de 20 e 30 litros por o minuto.

12. Unidade de impulsão de acordo com reivindicação 11, que é adaptada para operar quando a água for pressurizada entre 100 e 110 bar.

5 13. Unidade de impulsão de acordo com reivindicação 11 ou 12, em que a unidade de impulsão entrega em torno de 1350 sopros por minuto à ferramenta quando a taxa de fluxo de água for 20 litros por minuto.

10 14. Unidade de impulsão de acordo com reivindicação 11 ou 12, em que a unidade de impulsão entrega em torno de 1900 sopros por minuto à ferramenta quando a taxa de fluxo de água for 30 litros por minuto.

15 15. Unidade de impulsão segundo uma qualquer reivindicação anterior, em que a parte do percussor se acopla à ferramenta diretamente.

16 16. Ferramenta de impacto, tendo unidade de impulsão de acordo com qualquer reivindicação anterior.

15 17. Ferramenta de impacto de acordo com reivindicação 15, em que um dispositivo de alimentação de água é provido para suprir água à unidade de impulsão de uma alimentação de malha fechada.

20 18. Ferramenta de impacto de acordo com reivindicação 16 em que o dispositivo de alimentação de água inclui um filtro de 10 μm para filtrar a água fornecida à unidade de impulsão.

19. Ferramenta de impacto de acordo com reivindicação 17 ou 18 em que dispositivo de alimentação de água inclui um resfriador para resfriar a água fornecida à unidade de impulsão.

25 20. Ferramenta de impacto de acordo com qualquer uma das reivindicações 16 a 19, em que a ferramenta do impacto é um martelete.

21. Ferramenta de impacto de acordo com qualquer uma das reivindicações 16 a 19, em que a ferramenta do impacto é uma perfuratriz de rocha.

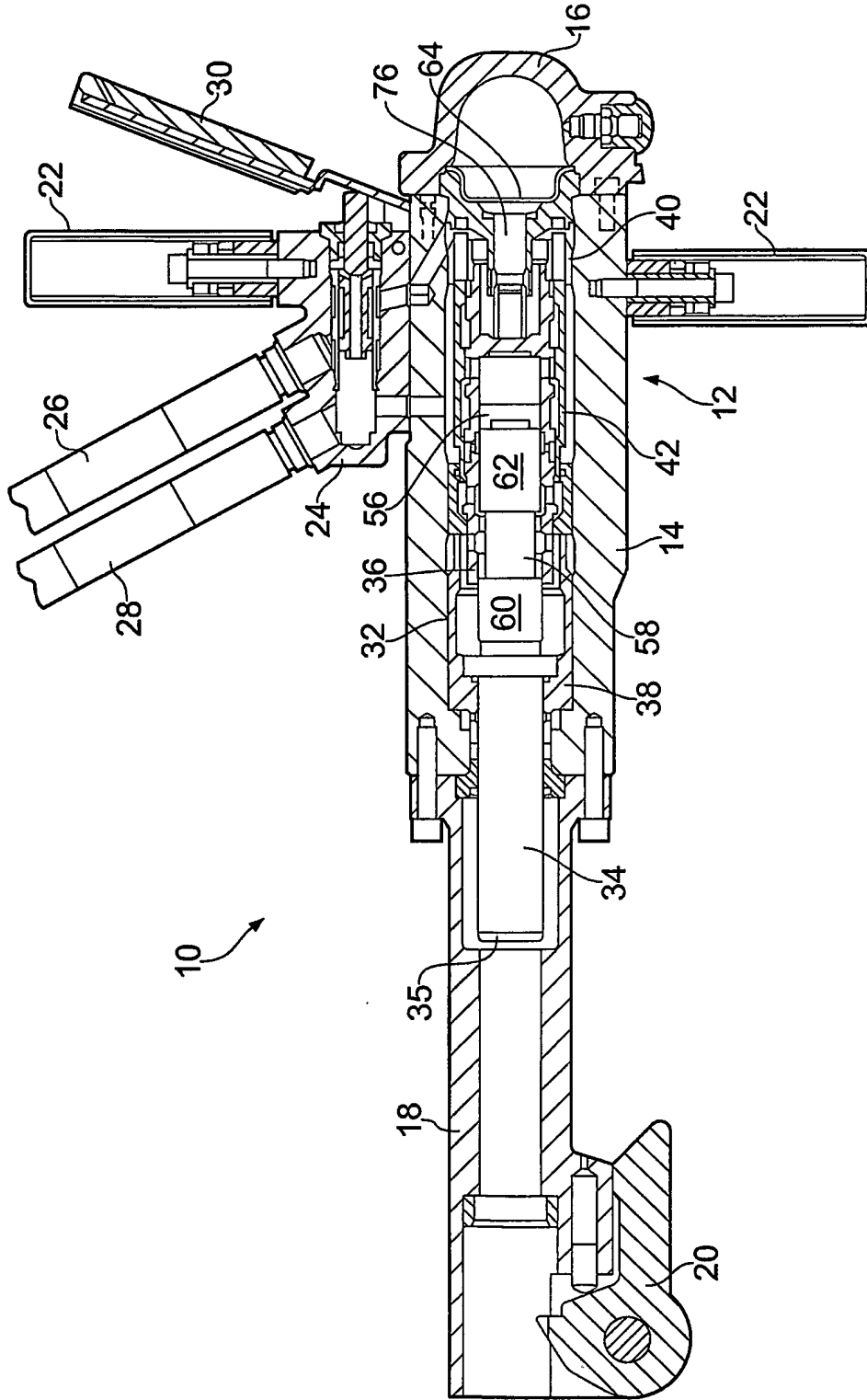


Fig. 1

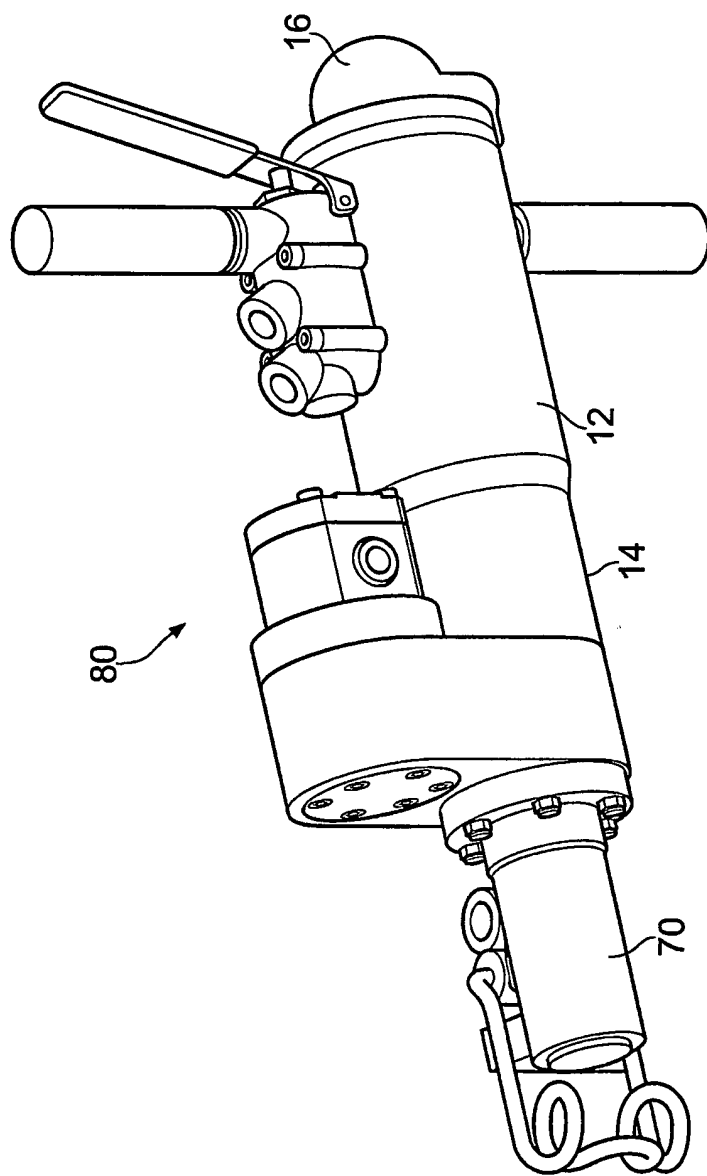


Fig. 2

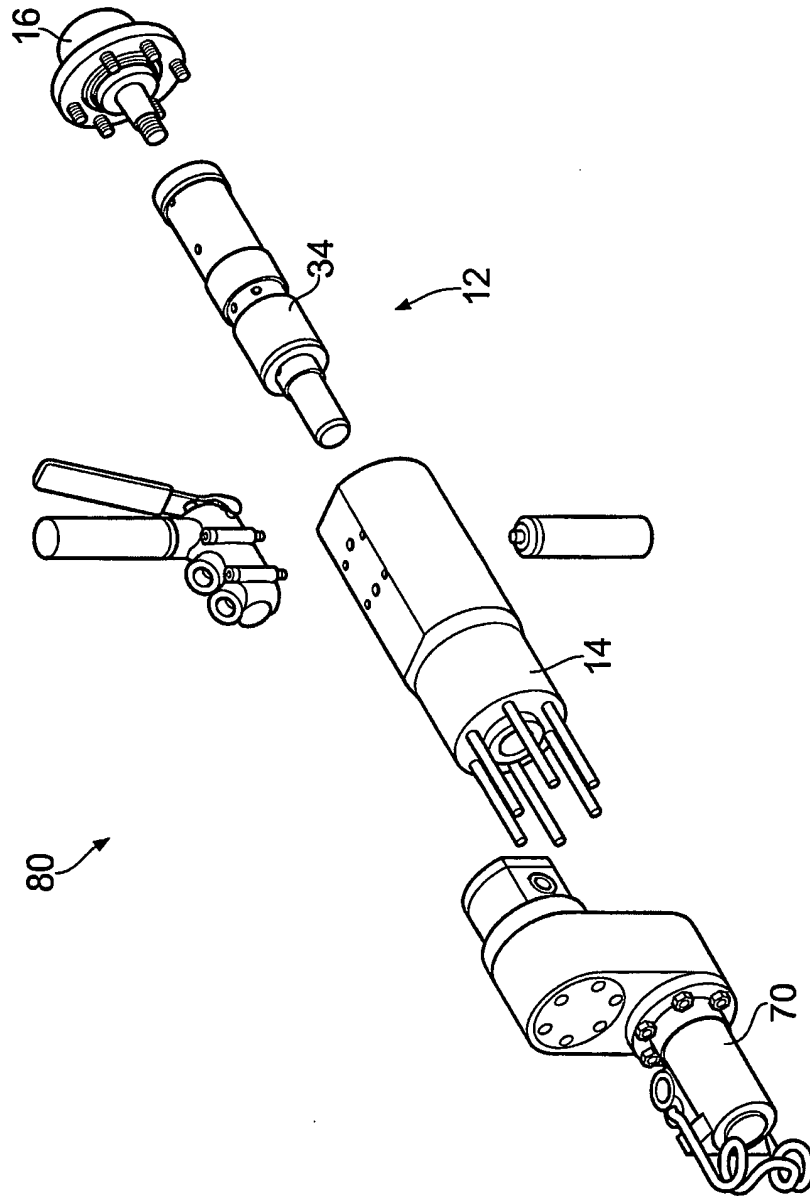


Fig. 3

7061216-8

RESUMO

Patente de Invenção: "**UNIDADE DE IMPULSÃO ALIMENTADA À ÁGUA**".

A presente invenção refere-se a uma unidade de impulsão (12) para um martelete (10) ou uma perfuratriz de rocha (80) a qual é adaptada para ser alimentada por água, e compreende um pistão (34) deslizante dentro de um cilindro (32), e que contém uma parte do percussor (35) no mesmo. Pelo menos uma parte do pistão e/ou do cilindro é revestida com cerâmica. A cerâmica é o mais adequadamente um composto de dióxido de óxido-titânio de alumínio, que permite a folga entre o diâmetro interno do cilindro e o diâmetro externo do pistão ser reduzida para entre a 8 e 10 micrometros.