



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0307860-4 B1

(22) Data do Depósito: 01/12/2003

(45) Data de Concessão: 21/02/2017



(54) Título: COMPENSADOR PORTÁTIL DE COLUNA DE PERFURADOR E PROCESSO DE UTILIZAÇÃO DO MESMO

(51) Int.Cl.: E21B 19/09

(30) Prioridade Unionista: 09/12/2002 US 10/314,747

(73) Titular(es): CONTROL FLOW, INC

(72) Inventor(es): RICHARD D. WILLIAMS; LACEY C. COFFEY

**COMPENSADOR PORTÁTIL DE COLUNA DE PERFURADOR E PROCESSO
DE UTILIZAÇÃO DO MESMO**

Campo Técnico da Invenção

5 A invenção é destinada aos compensadores portáteis de
coluna de perfurador e, em particular, aos compensadores
portáteis de coluna de perfurador para uso em conexão
com as operações de perfuração na costa do mar tais como
barcos de perfuração na costa do mar para permitir um
movimento vertical da coluna de perfurador em relação a
10 ondulação do oceano.

Descrição da Técnica Anterior

Os compensadores portáteis de coluna de perfurador são
empregados para compensar o movimento do barco induzido
por ação de ondas e ondulação. Os compensadores
15 portáteis de coluna de perfurador são também utilizados
para manter uma tensão variável para a coluna de
perfurador aliviando o potencial para compressão e por sua
vez a cambagem ou a falha.

Historicamente, os compensadores portáteis de coluna
20 de perfurador convencionais têm consistido de ambos os
conjuntos de cilindro, simples e dual, com uma corrente
provida em uma extremidade do cilindro e uma roldana de
corrente móvel provida na extremidade de haste do cilindro
como relatado na Patente Norte Americana nº 3.804.183. O
25 conjunto é então montado em uma posição no barco para
permitir o avanço conveniente da corrente que é conectada
a um ponto na extremidade fixa e passada sobre as
roldanas móveis. Por sua vez, a corrente é levada a
avançar via roldanas e conectada ao compensador portátil
30 de coluna de perfurador via um suporte consistindo de um
gancho que é conectado ao final da extremidade do conjunto
de correntes.

Os conjuntos de cilindro e de corrente são dispostos
em um guindaste disposto acima da coluna de perfurador.
35 Também no guindaste, ou no espaço do convés localizado

remotamente do guindaste, porém na proximidade íntima, está um sistema hidropneumático consistindo de vasos de ar de alta pressão. A pressão dos vasos de pressão atmosférica ("APVs") força a haste e por sua vez a roldana da extremidade de haste para fora do curso, tensionando deste modo a corrente e por sua vez a coluna de perfurador.

Um compensador portátil de coluna de perfurador tipicamente usado em um equipamento é ajustado para suportar uma porção do peso da coluna de perfurador. A porção restante do peso da coluna de perfurador proporciona a força necessária para a penetração quando a coluna de perfurador é girada.

A operação normal destes sistemas de compensador portátil de coluna de perfurador tem requerido manutenção de alto nível devido a constante movimento produzindo desgaste e degradação dos membros de corrente. Em adição, o espaço disponível para instalação e a estrutura necessária para suportar as unidades incluindo o peso e as cargas impostos, particularmente nas aplicações em água profunda onde a tensão necessária requer grandes colunas de perfurador, apresentam problemas difíceis para configurações do sistema para ambos, novos projetos de vaso e elevação do nível dos projetos de vaso existentes.

Adicionalmente, como relatado na Patente Norte Americana no 3.793.835, nos compensadores portáteis de coluna de perfurador anteriores, um banco de acumuladores de fluido hidráulico e APVs, remotamente localizados ou junto do guindaste ou no convés do barco, é requerido. Estes acumuladores de fluido hidráulico e APVs requerem grande quantidade de espaço do convés com tubulação pesada e mangueiras de grande diâmetro para prover a pressão de operação ao compensador portátil de coluna de perfurador. Estas mangueiras combinadas com as linhas de controle criam feixes de mangueira pesados e volumosos, requerendo deste modo

espaço adicional e um peso adicional para o barco de perfuração. Portanto, a portabilidade destes compensadores portáteis de coluna de perfurador é severamente limitada.

Consequentemente, antes do desenvolvimento da presente
5 invenção, não havia nenhum compensador de coluna de perfurador ou processos de compensar uma coluna de perfurador que: proporcionem portabilidade ao sistema de compensador de coluna de perfurador todo incluindo APVs e acumuladores de fluido hidráulico; reduzam o peso do equipamento necessário
10 para operar os compensadores portáteis de coluna de perfurador; reduzam a quantidade do espaço do convés requerido para os compensadores portáteis de coluna de perfurador; proporcionem um compensador de coluna de perfurador auto- contido e compacto; e sejam operáveis sem o
15 uso de um guindaste separado. Portanto, a técnica tem buscado um compensador de coluna de perfurador e um processo de compensar uma coluna de perfurador, que proporcionem portabilidade ao sistema todo do compensador de coluna de perfurador incluindo APVs e acumuladores de fluido
20 hidráulico; reduzam o peso do equipamento necessário para operar os compensadores portáteis de coluna de perfurador, reduzam a quantidade de espaço do convés requerido para os compensadores portáteis de coluna de perfurador; proporcionem um compensador de coluna de perfurador auto-contido e
25 compacto; e que sejam operáveis sem o uso de um guindaste separado.

Sumário da invenção

De acordo com a invenção, as vantagens acima têm sido conseguidas através do compensador de coluna de perfurador do
30 sistema fechado compreendendo: um cilindro tendo uma superfície de parede interna do cilindro; uma superfície de parede externa do cilindro; e uma cavidade do cilindro; um

pistão, uma haste de pistão tendo uma primeira extremidade de haste do pistão e uma segunda extremidade de haste do pistão, a primeira extremidade de haste de pistão sendo conectada ao pistão; o pistão e a haste de pistão sendo deslizavelmente engatados dentro da cavidade do cilindro, dividindo deste modo a cavidade do cilindro em uma cavidade do lado de haste contendo uma primeira porção de fluido hidráulico sob pressão disposta aí e uma cavidade do lado de pistão, o pistão e a haste de pistão cada qual tendo uma posição retraída e uma pluralidade de posições estendidas; um acumulador circundando o cilindro, o acumulador tendo uma primeira superfície da parede interna do acumulador, uma segunda superfície de parede interna do acumulador, uma superfície da parede externa do acumulador e uma cavidade do acumulador, a cavidade do acumulador estando em comunicação de fluido com a cavidade do lado de haste, a cavidade de acumulador contendo uma segunda porção de fluido hidráulico e um gás sob pressão ; o cilindro e o acumulador tendo uma primeira extremidade fechada e uma segunda extremidade fechada, a primeira extremidade fechada tendo um primeiro membro de fixação e a segunda extremidade fechada tendo uma passagem de haste de pistão através da qual a segunda extremidade de haste de pistão passa, a segunda extremidade de haste de pistão sendo conectada ao segundo membro de fixação ; e pelo menos um vaso de pressão de ar radialmente disposto em torno do cilindro e acumulador, cada qual pelo menos de um vaso de pressão de ar estando em comunicação de fluido com a cavidade do acumulador.

Um outro aspecto do compensador de coluna de perfurador é que a superfície da parede externa do cilindro e a primeira superfície da parede interna do acumulador podem ser integrais. Um outro aspecto do compensador de coluna de

perfurador é que a cavidade do lado de haste pode estar em comunicação de fluido com a cavidade de acumulador através de um primeiro orifício. Um aspecto adicional do compensador de coluna de perfurador fechado é que o orifício pode incluir

5 uma válvula de fechamento. Ainda, um outro aspecto do compensador de coluna de perfurador é que cada qual de pelo menos um do vaso de pressão de ar pode estar em comunicação de fluido com a cavidade do acumulador, através de um segundo orifício, e em que o primeiro orifício pode ser disposto na

10 proximidade íntima a segunda extremidade do compensador de coluna de perfurador e o segundo orifício pode estar disposto na proximidade íntima a primeira extremidade do compensador de coluna de perfurador. Um outro aspecto do compensador de coluna de perfurador é que a cavidade do lado

15 do pistão pode ser um vácuo. Um outro aspecto do compensador de coluna de perfurador fechado é que a segunda extremidade pode incluir uma base tendo um conjunto de barra de trava para assegurar o compensador de coluna de perfurador na posição retraída. Um aspecto adicional do compensador de

20 coluna de perfurador fechado é que o membro de fixação da segunda extremidade pode incluir uma passagem do membro de fixação da segunda extremidade disposta através de pelo menos uma porção do membro de fixação da segunda extremidade e a base pode incluir uma passagem de barra de trava disposta

25 através de pelo menos uma porção da base, a passagem do membro de fixação da segunda extremidade e a passagem da barra de trava sendo capazes de alinhamento entre si na posição retraída para receber uma barra de trava, através da passagem do membro de fixação da segunda extremidade e da

30 passagem de barra de trava para assegurar o compensador de coluna de perfurador na posição retraída. Ainda, um outro aspecto do compensador de coluna de perfurador fechado é que

a primeira extremidade e a segunda extremidade podem ser conectadas através de um conjunto de armação principal. Um outro aspecto do compensador de coluna de perfurador fechado é que a base pode ser conectada ao conjunto de armação principal. Um outro aspecto do compensador de coluna de perfurador é que o cilindro e o acumulador podem ser concêntricos.

De acordo com a invenção, as vantagens acima têm também sido conseguidas através do presente compensador de coluna de perfurador do sistema fechado compreendendo: um cilindro tendo uma superfície de parede interna do cilindro, uma superfície da parede externa do cilindro e uma cavidade do cilindro; um pistão; uma haste de pistão tendo uma primeira extremidade de haste de pistão e uma segunda extremidade de haste de pistão, a primeira extremidade de haste de pistão sendo conectada ao pistão; o pistão e a haste de pistão sendo deslizavelmente engatados dentro da cavidade de cilindro, dividindo deste modo a cavidade do cilindro em uma cavidade do lado de haste contendo uma primeira porção de fluido hidráulico sob pressão disposta aí e uma cavidade do lado do pistão, o pistão e a haste de pistão cada qual tendo uma posição retraída e uma pluralidade de posições estendidas; um acumulador circundando o cilindro, o acumulador tendo uma primeira superfície da parede de acumulador interna, uma segunda superfície da parede de acumulador interna, uma superfície de parede de acumulador externa e uma cavidade de acumulador, a cavidade de acumulador estando em comunicação de fluido com a cavidade do lado de haste, através de um primeiro orifício, o primeiro orifício tendo uma válvula de fechamento disposta aí e a cavidade de acumulador contendo uma segunda porção de fluido hidráulico e um gás sob pressão; o cilindro e o acumulador tendo uma primeira extremidade

fechada e uma segunda extremidade fechada, a primeira extremidade fechada tendo um primeiro membro de fixação e a segunda extremidade fechada tendo uma passagem de haste de pistão através da qual a segunda extremidade de haste de pistão passa, a segunda extremidade de haste de pistão sendo conectada ao segundo membro de fixação e pelo menos um vaso de pressão de ar, cada qual pelo menos de um do dito vaso de pressão de ar estando em comunicação de fluido com a cavidade de acumulador, através de um segundo orifício, em que o primeiro orifício é disposto na proximidade íntima a segunda extremidade fechada e o segundo orifício é disposto na proximidade íntima a primeira extremidade fechada.

Um outro aspecto do compensador de coluna de perfurador é que a segunda extremidade fechada pode incluir uma base tendo um conjunto de barra de trava para assegurar o compensador de coluna de perfurador na posição retraída. Um outro aspecto do compensador de coluna de perfurador fechado é que o membro de fixação da segunda extremidade pode incluir uma passagem de membro de fixação da segunda extremidade disposta através pelo menos de uma porção do membro de fixação da segunda extremidade e a base pode incluir uma passagem de barra de trava disposta aí, a passagem do membro de fixação da segunda extremidade e a passagem da barra de trava sendo capazes de alinhamento entre si na posição retraída para receber uma barra de trava, através da passagem de membro de fixação da segunda extremidade e a passagem da barra de trava para assegurar o compensador de coluna de perfurador na posição retraída. Um aspecto adicional do compensador de coluna de perfurador fechada é que a superfície da parede externa do cilindro e a primeira superfície da parede interna do acumulador podem ser integrais. Ainda, um outro aspecto do compensador de coluna

de perfurador fechado é que a cavidade do lado do pistão pode ser um vácuo.

De acordo com a invenção, as vantagens acima têm sido conseguidas através do presente processo de compensar uma
5 coluna de perfurador, o processo compreendendo as etapas de prover um compensador de coluna de perfurador do sistema fechado tendo um cilindro com uma superfície de parede interna do cilindro, uma superfície da parede externa do cilindro e uma cavidade de cilindro, um pistão, uma haste de
10 pistão tendo uma primeira extremidade de haste de pistão e uma segunda extremidade de haste de pistão, a primeira extremidade de haste de pistão sendo conectada ao pistão, o pistão e a haste de pistão sendo deslizavelmente engatados dentro da cavidade de cilindro, dividindo deste modo a
15 cavidade de cilindro em uma cavidade do lado de haste tendo uma primeira porção de fluido hidráulico sob pressão disposta aí e uma cavidade do lado do pistão, o pistão e a haste de pistão cada qual tendo uma posição retraída e uma pluralidade de posições estendidas, um acumulador circundando o cilindro,
20 o acumulador tendo uma primeira superfície de parede interna do acumulador, uma segunda superfície da parede interna do acumulador, uma superfície de parede externa do acumulador e uma cavidade de acumulador, a cavidade de acumulador estando em comunicação de fluido com a cavidade do lado de haste, a
25 cavidade de acumulador contendo uma segunda porção de fluido hidráulico e um gás sob pressão, o cilindro e o acumulador tendo uma primeira extremidade fechada e uma segunda extremidade fechada, a primeira extremidade fechada tendo um primeiro membro de fixação e a segunda extremidade fechada
30 tendo uma passagem de haste de pistão através da qual a segunda extremidade de haste de pistão passa, a segunda extremidade de haste de pistão sendo conectada ao segundo

membro de fixação e pelo menos um vaso de pressão atmosférica radialmente disposto em torno do cilindro e acumulador, cada qual de pelo menos um vaso de pressão de ar estando em comunicação de fluido com a cavidade de acumulador;

5 enchimento da cavidade do lado de haste e uma porção da cavidade de acumulador com a primeira porção de fluido hidráulico e segunda porção de fluido hidráulico em quantidades suficientes para suportar o peso da coluna de perfurador e permitir o compensador de coluna de perfurador a

10 mover da posição retraída para pelo menos uma dentre a pluralidade de posições estendidas e de pelo menos uma da pluralidade de posições estendidas para a posição retraída; pressurizar cada qual de pelo menos um dos vasos de pressão com uma pressão de gás suficiente para suportar o peso da

15 coluna de perfurador e permitir o compensador de coluna de perfurador a mover da posição retraída para pelo menos uma dentre pluralidade de posições estendidas e de pelo menos uma de pluralidade de posições estendidas para a posição retraída; e inserir o compensador de coluna de perfurador na

20 coluna de perfurador.

Um outro aspecto do processo de compensar uma coluna de perfurador é que o compensador de coluna de perfurador pode ser colocado e mantido na posição retraída antes de ser inserido na coluna de perfurador. Um outro aspecto do

25 processo de compensar uma coluna de perfurador é que o compensador portátil de coluna de perfurador pode ser mantido na posição retraída pela atuação pelo menos de uma barra de trava através do segundo membro de fixação. Um aspecto adicional do processo de compensar uma coluna de

30 perfurador é que o acumulador e a cavidade do lado de haste do cilindro do compensador de coluna de perfurador pode estar em comunicação de fluido entre si através de um primeiro

orifício, o dito primeiro orifício tendo uma válvula de fechamento disposta aí e em que o compensador de coluna de perfurador pode ser mantido na posição retraída pela atuação da válvula de fechamento.

5 Os compensadores portáteis de coluna de perfurador e os processos de compensação de uma coluna de perfurador têm as vantagens de proporcionar a portabilidade ao sistema todo do compensador de coluna de perfurador, incluindo APVs e acumuladores de fluido hidráulico; reduzir o peso do
10 equipamento necessário para operar os compensadores portáteis de coluna de perfurador; reduzir a quantidade do espaço do convés requerido para os compensadores portáteis de coluna de perfurador; prover um compensador de coluna de perfurador auto-contido e compacto; e ser operável sem o uso de uma
15 guindaste separado.

Breve descrição dos desenhos

A figura 1 é uma vista em secção transversal de uma concretização específica do compensador de coluna de perfurador portátil da presente invenção em uma posição
20 retraída.

A figura 2 é uma vista em secção transversal de um compensador de coluna de perfurador portátil mostrado na figura 1 tomada ao longo da linha 2 - 2.

A figura 3 é uma vista em secção transversal de um compensador de coluna de perfurador portátil mostrado na
25 figura 1 em uma posição estendida.

Embora a invenção seja descrita em conexão com a concretização preferida, será entendido que a invenção não estará limitada pela referida concretização. Ao contrário, a
30 invenção pretenderá cobrir todas as alternativas, modificações e equivalentes, desde que sejam incluídas dentro

do espírito e escopo da invenção como definido pelas reivindicações apenas.

Descrição Detalhada e Concretizações Específicas

5 Em um aspecto, a invenção é destinada aos compensadores portáteis de coluna de perfurador. Amplamente falando, os compensadores portáteis de coluna de perfurador incluem um pistão e uma haste de pistão deslizavelmente engatados dentro de um cilindro, um acumulador de fluido hidráulico, referido aqui como "acumulador" e pelo menos um vaso de pressão atmosférica. A haste de pistão sai do cilindro e é conectada à coluna de perfurador. O pistão e a haste de pistão são permitidos deslizar ao longo da parede interna do cilindro e a haste de pistão é permitida ser exposta no exterior ou atmosfera, todavia, o fluido hidráulico ou gás não é permitido
10 passar para atmosfera.
15

As cavidades acima e abaixo do pistão são fechadas uma em relação a outra e para atmosfera. A cavidade abaixo do pistão está em comunicação de fluido com o acumulador, porém, é, de outro modo, fechada para atmosfera. O vaso de pressão atmosférica fica em comunicação de fluido com o acumulador, porém de outro modo é fechado para atmosfera. O termo "Atmosfera", como usado aqui, é definido como ambiente fora do cilindro, acumulador e do vaso de pressão atmosférica. Portanto, o compensador portátil de coluna de perfurador é um "sistema fechado".
20
25

Com referência, a seguir, às figuras 1 - 3, em uma concretização específica, o compensador portátil de coluna de perfurador 10 inclui o cilindro 20 e o acumulador 30. O cilindro 20 e o acumulador 30 incluem primeira extremidade fechada 101 e segunda extremidade fechada 102. A primeira extremidade fechada 101 e a segunda extremidade fechada 102 facilitam o fechamento do cilindro 20 e do acumulador 30 e o compensador portátil de coluna de perfurador 10, para
30

atmosfera, de modo que o compensador de coluna de perfurador 10 é um sistema fechado.

A primeira extremidade fechada 101 inclui membro de fixação da primeira extremidade 90 para facilitar a conexão do compensador de coluna de perfurador 10 à uma coluna de perfurador (não mostrada).

O cilindro 20 tem uma superfície de parede interna do cilindro 21, superfície da parede externa do cilindro 22 e uma cavidade de cilindro 24. O pistão 12 e a haste de pistão 14 são deslizavelmente engatados dentro da cavidade de cilindro 24 ao longo da superfície da parede interna 21, dividindo deste modo a cavidade do cilindro 24 em cavidade do lado do pistão 26 e cavidade do lado de haste 28. O pistão 12 é projetado de tal modo que seja deslizavelmente engatado com o cilindro 20 por contactar a superfície da parede interna do cilindro 21 e previna a comunicação de fluido entre a cavidade do lado do pistão 26 e a cavidade do lado de haste 28; ainda o pistão 12 e a haste de pistão 14 são permitidos que se movam ao longo da extensão 25 do cilindro 20. As vedações (não mostradas) dispostas em ou em torno do pistão 12 podem ser utilizadas para prevenir a comunicação de fluido entre a cavidade do lado do pistão 26 e a cavidade do lado de haste de pistão 28.

O pistão 12 e a haste de pistão 14 e assim o compensador de coluna de perfurador 10 têm posição retraída (figura 1) e uma pluralidade de posições estendidas, uma da pluralidade de posições estendidas sendo uma posição completamente estendida (figura 3). Como é evidente para pessoas versadas na técnica, a posição completamente estendida será baseada na extensão da haste de pistão 14.

A haste de pistão 14 inclui primeira extremidade de haste de pistão 16 e segunda extremidade de haste de pistão

17. A primeira extremidade de haste de pistão 16 é conectada ao pistão 12 e a segunda extremidade de haste de pistão 17 é conectada ao membro de fixação da segunda extremidade 92, através da passagem de haste de pistão disposta através da
5 segunda extremidade fechada 102 como discutido abaixo em maiores detalhes. O membro de fixação da segunda extremidade 92 facilita a conexão do compensador de coluna de perfurador 10 a uma coluna de perfurador.

Em uma concretização específica, o compensador de
10 coluna de perfurador 10 inclui armação principal 80 e base 82 dispostas ao longo da segunda extremidade fechada 102 para prover suporte ao cilindro 20, acumulador 30 e um vaso de pressão de ar 40. A segunda extremidade fechada 102 e a base 82 incluem passagem de haste de pistão 84, através da qual a
15 haste 14 é permitida passar para conectar-se ao membro de fixação da segunda extremidade 92. A passagem de haste de pistão 84 é projetada para prevenir a comunicação de fluido entre a cavidade do lado de haste 28 e o exterior do compensador de coluna de perfurador 10, isto é, atmosfera. As
20 vedações (não mostradas) dispostas em ou em torno da haste de pistão 14 ou dentro da segunda extremidade fechada 102 ou dentro da base 82 ao longo da passagem de haste de pistão 84 podem ser utilizadas para prevenir a comunicação de fluido entre a cavidade do lado de haste 28 e a atmosfera. Portanto,
25 o compensador de coluna de perfurador 10 proporciona um sistema fechado, isto é, não aberto para a atmosfera.

Em uma outra concretização específica, a base 82 inclui conjunto de barra de trava 95 tendo uma barra de trava 97 e passagem de barra de trava 96 disposta, através de uma porção
30 de base 82. A base 82 também inclui recesso do membro de fixação da segunda extremidade 86 para receber uma porção do membro de fixação da segunda extremidade 92. Nesta

concretização, o membro de fixação da segunda extremidade 92 inclui passagem do membro de fixação da segunda extremidade 93 de tal modo que, quando a haste de pistão 14 é colocada em uma certa posição, uma porção do membro de fixação da
 5 segunda extremidade 92 é disposta dentro do recesso do membro de fixação da segunda extremidade 86 de tal modo que a passagem de barra de trava 96 e a passagem do membro de fixação da segunda extremidade 93 são alinhadas. Portanto, a barra de trava 97 é permitida ser atuada dentro da passagem
 10 de barra de trava 96 e passagem do membro de fixação da segunda extremidade 93 para facilitar a fixação do membro de fixação da segunda extremidade 92 na base 82 e assim o pistão 12 e a haste de pistão 14 e assim o compensador de coluna de perfurador 10, em uma posição desejada, por exemplo, posição
 15 retraída mostrada na figura 1.

O acumulador 30 inclui primeira superfície da parede interna do acumulador 31, segunda superfície da parede interna do acumulador 33, superfície da parede externa do acumulador 32 e uma cavidade do acumulador 34. Como mostrado
 20 nas figuras 1 - 3, a segunda superfície da parede interna do acumulador 33 e a superfície da parede externa do cilindro 22 são integrais, isto é, a mesma superfície de parede. Adicionalmente, como mostrado nas figuras 1 - 3, em uma concretização específica, o acumulador 30 é concentricamente
 25 disposto em torno do cilindro 20.

A cavidade de acumulador 34 fica em comunicação de fluido com a cavidade do lado de haste 28, através do orifício 60. Orifício 60 inclui, de preferência, a válvula de fechamento 50 para facilitar a regulação do movimento do
 30 fluido hidráulico ou gás, da cavidade do lado de haste 28 para a cavidade do acumulador 34 e vice versa. Por exemplo, um operador de compensador de coluna de perfurador 10 pode

colocar o compensador de coluna de perfurador 10 em uma posição desejada, por exemplo, uma dentre a pluralidade de posições estendidas e a válvula de fechamento 50 pode ser fechada, prevenindo deste modo o movimento do pistão 12 e
5 haste de pistão 14 e assim o compensador de coluna de perfurador 10, para qualquer uma da outra pluralidade de posições estendidas ou para a posição retraída.

A cavidade de acumulador 34 fica também em comunicação de fluido com pelo menos um do vaso de pressão de ar 40
10 através do orifício 70. Embora o vaso de pressão de ar 40 refira-se ao "ar", deve ser entendido que qualquer gás, por exemplo, ar atmosférico e nitrogênio, quando desejado ou necessário dependendo das condições de operação, por exemplo, frio severo, calor ou pressões, pode ser contido dentro do
15 vaso de pressão de ar 40.

Cada qual de pelo menos um dos vasos de pressão de ar 40 é de preferência radialmente disposta em torno do cilindro 20 e acumulador 30. Como mostrado nas figuras 1 e 3, dois vasos de pressão de ar 40 são dispostos radialmente em
20 torno do cilindro 20 e acumulador 30. Adicionalmente, o orifício 60 é de preferência disposto na proximidade íntima a segunda extremidade fechada 102 e orifício 70 é de preferência disposto na proximidade íntima a primeira extremidade fechada 101. Ainda, como mostrado nas figuras 1 e
25 3, cada vaso de pressão de ar 40 de preferência inclui tubagem de transferência de ar 72 para manter o vaso de pressão de ar 40 em comunicação de fluido com o acumulador 30.

Como é facilmente entendido por pessoas versadas na
30 técnica em geral, quando o pistão 12 e a haste de pistão 14 estão na posição retraída (figura 1) e assim, o compensador de coluna de perfurador 10 está na posição retraída, a

maioria do fluido hidráulico (não mostrado) no compensador de coluna de perfurador do sistema fechado 10 fica disposta dentro da cavidade do lado da haste 28 e o ar, ou outro gás, no compensador de coluna de perfurador do sistema fechado 10
5 fica disposto dentro da maioria do volume de cavidade de acumulador 34. Embora deva ser entendido que o nível de fluido hidráulico que permanece no acumulador 30 pode variar entre as várias concretizações do compensador de coluna de perfurador 10, o nível do fluido hidráulico que permanece
10 dentro da cavidade de acumulador 34, quando o compensador de coluna de perfurador 10 está na posição retraída fica em um nível tal que o ar ou outro gás é prevenido de entrar no orifício 60 e, assim, na cavidade do lado de haste 28. Um exemplo do nível de fluido hidráulico é ilustrado na figura 1
15 em linha 98 em que o ar é disposto acima da linha 98 e o fluido hidráulico é disposto abaixo da linha 98.

Adicionalmente, como pistão 12 e haste de pistão 14 são movidos para a pluralidade de posições estendidas (figura 3) e assim, o compensador de coluna de perfurador 10 é movido
20 para a pluralidade de posições estendidas, o fluido hidráulico é transportado fora da cavidade do lado de haste 28, através do orifício 60 e na cavidade de acumulador 34. Assim procedendo, o ar previamente disposto na cavidade de acumulador 34 é transportado fora da cavidade de acumulador
25 34, através do orifício 70 e no vaso de pressão de ar 40. Quando o pistão 12 e haste de pistão 14 atingirem a posição completamente estendida e assim o compensador de coluna de perfurador 10 atingir a posição completamente estendida, (figura 3), a maioria do fluido hidráulico no compensador de
30 coluna de perfurador de sistema fechado 10 é disposto dentro da cavidade de acumulador 34. O ar suficiente ou outro gás permanece na cavidade do acumulador 34 a um nível tal que

fluido hidráulico é prevenido de entrar no orifício 70 e no vaso de pressão de ar 40. Um exemplo do nível de fluido hidráulico é ilustrado na figura 3 por linha 99 em que o ar é disposto acima da linha 99 e fluido hidráulico é disposto
5 abaixo da linha 99.

No movimento do compensador de coluna de perfurador 10, da posição completamente estendida (figura 3) para a posição retraída (figura 1), o fluido hidráulico é transportado do acumulador 30, através do orifício 60 e para a cavidade do
10 lado da haste 28 enquanto o ar ou outro gás é transportado do vaso de pressão de ar 40, através do orifício 70 e para o acumulador 30.

Em um outro aspecto, a invenção é destinada aos processos de compensação de uma coluna de perfurador.
15 Amplamente, os processos compreendem as etapas de provisão de uma ou mais das concretizações do compensador de coluna de perfurador 10 acima discutido. A cavidade do lado de haste 28 e uma porção da cavidade de acumulador 34 são então carregadas com porções de fluido hidráulico (não mostrado)
20 nas quantidades suficientes para suportar o peso da coluna de perfurador e permitir o compensador de coluna de perfurador 10 a se mover da posição retraída para pelo menos uma da pluralidade de posições estendidas e de pelo menos uma da pluralidade de posições estendidas para a posição retraída.
25 Cada um do vaso de pressão de ar 40 é pressurizado com uma pressão atmosférica suficiente para suportar o peso da coluna de perfurador e permitir o compensador de coluna de perfurador 10 a se mover da posição retraída para pelo menos uma da pluralidade de posições estendidas e de pelo menos uma
30 da pluralidade de posições estendidas para a posição retraída. As pessoas versadas na técnica em geral podem determinar facilmente as quantidades de fluido hidráulico e

pressão atmosférica com base no tamanho do compensador de coluna de perfurador 10 e no peso da coluna de perfurador.

Após o fluido hidráulico ser disposto dentro do compensador de coluna de perfurador 10 e o vaso de pressão de ar 40 ser pressurizado com o ar, o compensador de coluna de perfurador 10 é então inserido na coluna de perfurador. De preferência, o compensador de coluna de perfurador 10 é colocado e mantido na posição retraída antes de ser inserido na coluna de perfurador. Assim procedendo, a barra de trava 97 no compensador de coluna de perfurador 10 pode ser atuada para manter o compensador de coluna de perfurador 10 na posição retraída. Alternativamente, a válvula de fechamento 50 pode ser atuada para manter o compensador de coluna de perfurador 10 na posição retraída. Deve ser entendido, todavia, que o compensador de coluna de perfurador 10 pode ser colocado em qualquer posição desejada ou necessária devido a restrições ambientais disponíveis para manobrar o compensador de coluna de perfurador 10 no local, antes da inserção do compensador de coluna de perfurador 10 na coluna de perfurador pela atuação de uma barra de trava 97 ou válvula de fechamento 50.

Deve ser entendido que a invenção não está limitada aos detalhes exatos da construção, operação, materiais exatos ou concretizações mostradas e descritas, quando modificações óbvias e equivalentes serão tornadas evidentes para aqueles versados na técnica. Por exemplo, os vasos de pressão de ar adicionais podem ser dispostos radialmente em torno do cilindro, deste modo aumentando as cargas máximas que o compensador de coluna de perfurador possa suportar. Além disso, os vasos de pressão de ar adicionais em comunicação de fluido com o vaso de pressão de ar 40 podem ser localizados remotamente do compensador de coluna de perfurador 10,

aumentando deste modo a carga máxima que o compensador de coluna de perfurador possa suportar. Adicionalmente, o compensador de coluna de perfurador não pode incluir uma base. Portanto, a segunda extremidade fechada inclui a

5 passagem de haste de pistão, através do que a haste de pistão passa para conectar-se ao segundo membro de fixação. Como tal, as vedações podem ser utilizadas em torno da haste de pistão ou dentro da segunda extremidade fechada ao longo da

10 passagem de haste de pistão para prevenir a comunicação de fluido entre a cavidade do lado de haste e a atmosfera. Consequentemente, a invenção, portanto, deve ser limitada apenas pelo escopo das reivindicações apenas.

REIVINDICAÇÕES

1. Compensador portátil de coluna de perfurador (10) do sistema fechado caracterizado por:

5 um cilindro (20) tendo uma superfície de parede interna do cilindro (21), uma superfície de parede externa do cilindro (22) e uma cavidade de cilindro (24);

um pistão (12);

10 uma haste de pistão (14) tendo uma primeira extremidade da haste de pistão (16) e uma segunda extremidade da haste de pistão (17), a primeira extremidade da haste de pistão (16) sendo conectada ao pistão (12);

15 o pistão (12) e a haste de pistão (14) sendo deslizavelmente engatados dentro da cavidade de cilindro (24), dividindo deste modo a cavidade de cilindro (24) em uma cavidade do lado da haste (28) contendo uma primeira porção de fluido hidráulico sob pressão disposta aí e uma cavidade do lado de pistão (26), o pistão (12) e a haste de pistão (14) cada qual tendo uma posição retraída e uma pluralidade de posições estendidas;

20 um acumulador (30) circundando o cilindro (20), o acumulador (30) tendo uma primeira superfície de parede interna do acumulador (31), uma segunda superfície de parede interna do acumulador (33), uma superfície de parede externa do acumulador (32), e uma cavidade do acumulador (34), a cavidade do acumulador (34) estando em comunicação de fluido com a cavidade
30 do lado da haste (28), a cavidade do acumulador (34)

contendo uma segunda porção de fluido hidráulico e um gás sob pressão;

o cilindro (20) e o acumulador (30) tendo uma primeira extremidade fechada (101) e uma segunda extremidade fechada (102), a primeira extremidade fechada (101) tendo um primeiro membro de fixação (90) e a segunda extremidade fechada (102) tendo uma passagem da haste de pistão (84) através da qual a segunda extremidade da haste de pistão (17) passa, a segunda extremidade da haste de pistão (17) sendo conectada ao segundo membro de fixação (92), sendo que a segunda extremidade fechada (102) inclui uma base (82) tendo um mecanismo de barra de trava (97) para assegurar o compensador de coluna de perfurador na posição retraída; e

pelo menos um vaso de pressão de ar (40) disposto radialmente em torno do cilindro (20) e do acumulador (30), cada qual dos pelo menos um vaso de pressão de ar (40) estando em comunicação de fluido com a cavidade do acumulador (34).

2. Compensador portátil de coluna de perfurador (10) de sistema fechado, de acordo com a Reivindicação 1, caracterizado por:

a cavidade do lado da haste (28) estar em comunicação de fluido com a cavidade do acumulador (34) através de um primeiro orifício (60).

3. Compensador portátil de coluna de perfurador (10) de sistema fechado, de acordo com a Reivindicação 2, caracterizado por:

o orifício (60) incluir uma válvula de

fechamento (50).

4. Compensador portátil de coluna de perfurador (10) de sistema fechado, de acordo com a Reivindicação 3, caracterizado por:

5 a superfície da parede externa do cilindro (22) e a primeira superfície da parede interna do acumulador (31) serem integrais.

5. Compensador portátil de coluna de perfurador (10) de sistema fechado, de acordo com a Reivindicação 10 4, caracterizado por:

a cavidade do lado de pistão (26) ser um vácuo.

6. Compensador portátil de coluna de perfurador (10) de sistema fechado, de acordo com a Reivindicação 15 2, caracterizado por:

cada qual dos pelo menos um vaso de pressão de ar (40) estar em comunicação de fluido com a cavidade do acumulador (34), através de um segundo orifício (70) estando o primeiro orifício (60) disposto na 20 proximidade íntima à segunda extremidade (102) do compensador portátil de coluna de perfurador (10) e o segundo orifício estando disposto na proximidade íntima à primeira extremidade (101) do compensador portátil de coluna de perfurador (10).

25 7. Compensador portátil de coluna de perfurador (10) de sistema fechado, de acordo com a Reivindicação 6, caracterizado por:

o segundo membro de fixação da extremidade (92) incluir uma passagem do membro de fixação da 30 segunda extremidade (17) disposta através da pelo

menos uma porção do membro de fixação da segunda extremidade (92) e a base (82) incluir uma passagem de barra de trava (96) disposta através de pelo menos uma porção da base (82), a passagem do membro de fixação da segunda extremidade (93) e a passagem da barra de trava (96) sendo capazes de alinhamento entre si na posição retraída para receber uma barra de trava (97) através da passagem do membro de fixação da segunda extremidade (93) e passagem da barra de trava (96) para assegurar o compensador portátil de coluna de perfurador (10) na posição retraída.

8. Compensador portátil de coluna de perfurador (10) do sistema fechado, de acordo com a Reivindicação 7, caracterizado por:

a primeira extremidade (101) e a segunda extremidade (102) serem conectadas através de um conjunto de armação principal (80).

9. Compensador portátil de coluna de perfurador (10) do sistema fechado de acordo com a Reivindicação 8, caracterizado por:

a base (82) ser conectada ao conjunto de armação principal (80).

10. Compensador portátil de coluna de perfurador (10) do sistema fechado da Reivindicação 9, caracterizado por:

o cilindro (20) e o acumulador (30) serem concêntricos.

11. Processo de compensar uma coluna de perfurador (10) caracterizado por:

compreender as etapas de:

proporcionar um compensador portátil de coluna de perfurador (10) do sistema fechado, tendo um cilindro (20) com uma superfície da parede interna do cilindro (21), uma superfície da parede externa do cilindro (22) e uma cavidade do cilindro (28), um pistão (12), uma haste de pistão (14) tendo uma primeira extremidade da haste de pistão (16) e uma segunda extremidade da haste de pistão (17), a primeira extremidade da haste de pistão (16) sendo conectada ao pistão (12), o pistão (12) e a haste (14) de pistão sendo engatados deslizavelmente dentro da cavidade de cilindro (28), dividindo deste modo a cavidade do cilindro (28) em uma cavidade do lado da haste contendo uma primeira porção de fluido hidráulico sob pressão disposta aí e uma cavidade do lado do pistão (26), o pistão (12) e a haste de pistão (14) cada qual tendo uma posição retraída e uma pluralidade de posições estendidas, um acumulador (30) circundando o cilindro (20), o acumulador tendo uma primeira superfície da parede interna (31) do acumulador, uma segunda superfície da parede interna (33) do acumulador, uma superfície da parede externa (32) do acumulador; e uma cavidade do acumulador (34), a cavidade do acumulador (34) estando em comunicação de fluido com a cavidade do lado da haste (28), a cavidade do acumulador (34) contendo uma segunda porção de fluido hidráulico e um gás sob pressão, o cilindro (20) e o acumulador (30) tendo uma primeira extremidade fechada (101) e uma segunda extremidade

fechada (102), a primeira extremidade fechada tendo um primeiro membro de fixação (90) e a segunda extremidade fechada tendo uma passagem da haste de pistão (84) através da qual a segunda extremidade da haste de pistão (17) passa, a segunda extremidade da haste de pistão (17) sendo conectada ao segundo membro de fixação (92) e pelo menos um vaso de pressão de ar (40) radialmente disposto em torno do cilindro (20) e o acumulador (34), cada qual dos pelo menos um vaso de pressão de ar (40) estando em comunicação de fluido com a cavidade do acumulador (34);

carregar a cavidade do lado da haste (28) e uma porção da cavidade do acumulador (34) com a primeira porção de fluido hidráulico e a segunda porção de fluido hidráulico em quantidades suficientes para suportar o peso da coluna de perfurador (10) e permitir o compensador portátil de coluna de perfurador (10) a se mover da posição retraída para pelo menos uma da pluralidade de porções estendidas e de pelo menos uma da pluralidade de porções estendidas para a posição retraída;

pressurizar cada qual dos pelo menos um vaso de pressão de ar (40) com pressão de gás suficiente para suportar o peso da coluna de perfurador (10) e permitir o compensador portátil de coluna de perfurador (10) a se mover da posição retraída para pelo menos uma da pluralidade de porções estendidas e de pelo menos uma da pluralidade de porções estendidas para a posição retraída; e

inserir o compensador portátil de coluna de

perfurador (10) na coluna de perfurador (10), sendo o compensador de coluna é colocado e mantido na posição retraída antes de ser inserido na coluna de perfurador (10).

5 12.Processo de acordo com a Reivindicação 11, caracterizado por:

 o compensador portátil de coluna de perfurador (10) ser mantido na posição retraída pela atuação pelo menos de uma barra de trava (97) através do segundo
10 membro de fixação (92).

 13.Processo de acordo com a Reivindicação 12, caracterizado por:

 o acumulador (30) e a cavidade do lado da haste do cilindro (28) estarem em comunicação de
15 fluido entre si através de um primeiro orifício, o primeiro orifício tendo uma válvula de fechamento (50) disposta aí sendo o compensador portátil de coluna de perfurador (10) ser mantido na posição retraída pela atuação da válvula de fechamento (50), ou através de um
20 segundo orifício (70) estando o primeiro orifício (60) disposto na proximidade íntima à segunda extremidade (102) do compensador portátil de coluna de perfurador (10) e o segundo orifício estando
25 disposto na proximidade íntima à primeira extremidade (101) do compensador portátil de coluna de perfurador (10).

1/3

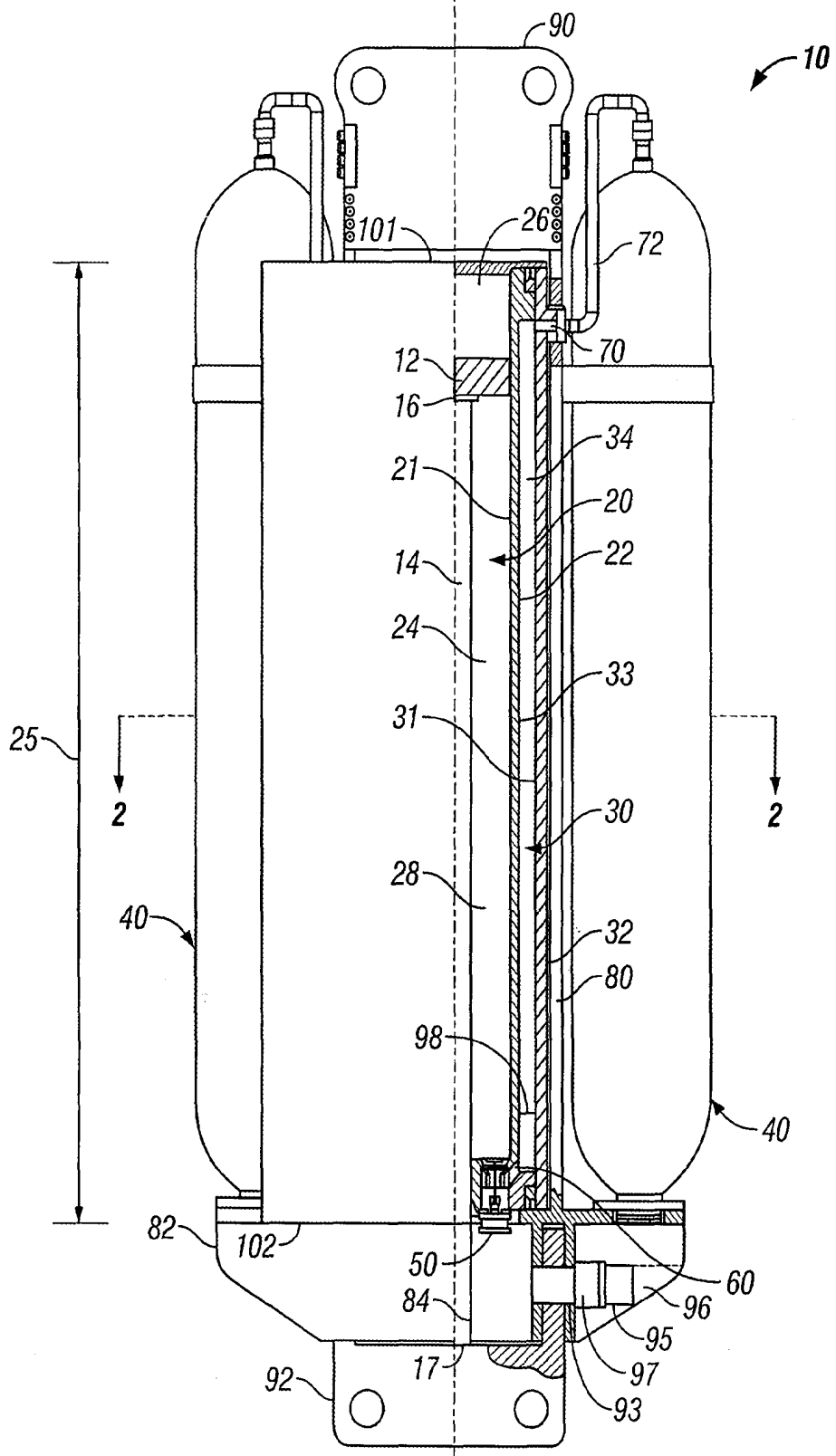


FIG. 1

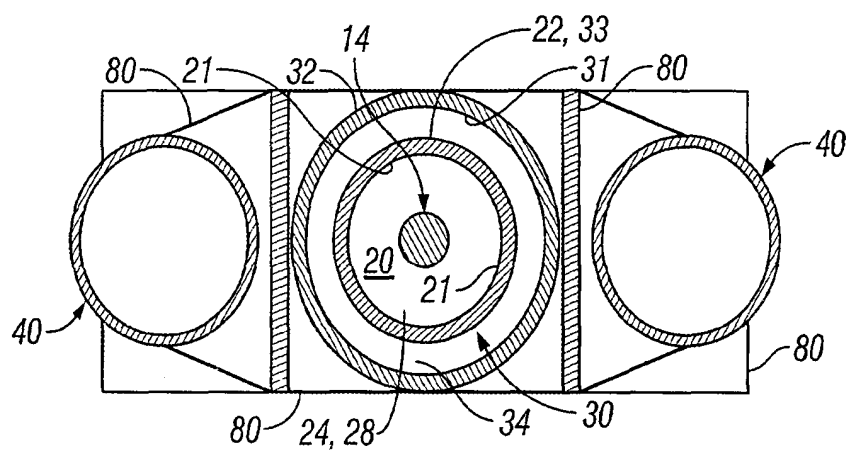


FIG. 2

