



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

**(21) PI 0806843-7 A2**



\* B R P I 0 8 0 6 8 4 3 A 2 \*

(22) Data de Depósito: 31/01/2008  
(43) Data da Publicação: 03/06/2014  
(RPI 2265)

(51) Int.Cl.:  
C02F 1/38

**(54) Título:** USO DE TANQUES DE CORTE PARA  
LIMPEZA DE TANQUE

**(57) Resumo:**

**(30) Prioridade Unionista:** 25/01/2008 US 12/020,115,  
31/01/2007 US 60/887,509

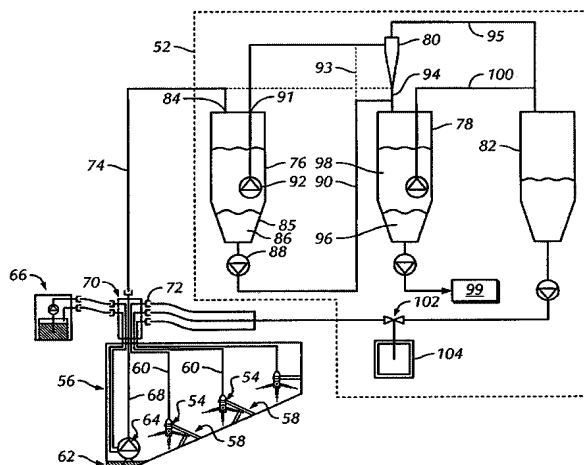
**(73) Titular(es):** M-I L.L.C.

**(72) Inventor(es):** Jan Thore Eia

**(74) Procurador(es):** Flávia Salim Lopes

**(86) Pedido Internacional:** PCT US2008052621 de  
31/01/2008

**(87) Publicação Internacional:** WO 2008/095082de  
07/08/2008



**USO DE VASO DE CORTES PARA LIMPEZA DE TANQUE****ANTECEDENTES DA EXPOSIÇÃO****Campo da Invenção**

As modalidades mostradas aqui geralmente se referem à  
5 integração de um vaso usado para armazenamento de cortes  
e/ou transporte com uma segunda operação formada em uma  
sonda. Mais especificamente, as modalidades mostradas aqui  
se referem ao uso de um vaso de armazenamento de cortes em  
um sistema de limpeza de tanque.

10

**Antecedentes**

Na perfuração de poços, uma broca de perfuração é  
usada para se cavarem milhares de pés (1 pé = 0,3048 m) na  
crosta terrestre. As sondas de óleo tipicamente empregam  
uma torre que se estende acima da plataforma de perfuração  
15 de poço. A torre suporta junta após junta de tubo de  
perfuração conectado extremidade com extremidade durante a  
operação de perfuração. Conforme a broca de perfuração é  
empurrada mais no terreno, juntas de tubo adicionais são  
acrescentadas à "coluna" ou "coluna de perfuração" cada vez  
20 mais longa. Portanto, a coluna de perfuração tipicamente  
inclui uma pluralidade de juntas de tubo.

Uma "lama de perfuração" de fluido é bombeada a partir  
da plataforma de perfuração de poço, através da coluna de  
perfuração e para uma broca de perfuração suportada na  
25 extremidade inferior ou distal da coluna de perfuração. A  
lama de perfuração lubrifica a broca de perfuração e leva  
para longe cortes de poço gerados pela broca de perfuração,  
conforme ela cavar mais fundo. Os cortes são portados em  
uma corrente de fluxo de retorno de lama de perfuração  
30 através do espaço anular de poço e de volta para a

plataforma de perfuração de poço na superfície do terreno. Quando a lama de perfuração atinge a plataforma, ela é contaminada com pequenos pedaços de folhelho e rocha que são bem conhecidos na indústria de cortes de poço ou de cortes de perfuração. Uma vez que os cortes de perfuração, a lama de perfuração e outros resíduos atinjam a plataforma, um "agitador de folhelho" tipicamente é usado para a remoção da lama de perfuração dos cortes de perfuração, de modo que a lama de perfuração possa ser reusada. Os cortes de perfuração remanescentes, o resíduo e a lama de perfuração residual então são transferidos para uma canaleta de manutenção para descarte. Em algumas situações, por exemplo, com tipos específicos de lama de perfuração, a lama de perfuração não pode ser reusada e deve ser descartada. Tipicamente, a lama de perfuração não reciclada é descartada separada dos cortes de perfuração e de outro resíduo pelo transporte da lama de perfuração através de uma embarcação para um local de descarte.

O descarte dos cortes de perfuração e da lama de perfuração é um problema ambiental complexo. Os cortes de perfuração contêm não apenas o produto de lama de perfuração residual que contaminaria o ambiente circundante, mas também pode conter óleo e outro resíduo que é particularmente perigoso para o meio ambiente, especialmente quando se perfura em um ambiente marinho.

No Golfo do México, por exemplo, há centenas de plataformas de perfuração que perfuram óleo e gás pela perfuração no fundo submarino. Estas plataformas de perfuração podem ser usadas em locais em que a profundidade da água é de muitas centenas de pés (1 pé = 0,3048 m). Em

um ambiente marinho como esse, a água tipicamente está plena de vida marinha que não pode tolerar o descarte de resíduo de cortes de perfuração. Portanto, há uma necessidade de uma solução simples, embora executável para  
5 o problema de descarte de cortes de perfuração de poço, lama de perfuração e/ou outro resíduo em ambientes marinhos em alto-mar e outros ambientes frágeis.

Os métodos tradicionais de descarte incluem jogar fora, transporte em cesto, cintas transportadoras  
10 incômodas, transportadores de fuso e técnicas de lavagem que requerem grandes quantidades de água. A adição de água cria problemas adicionais de volume adicionado e problemas de ocupação, poluição e transporte. A instalação de transportadores requer uma grande modificação na área de  
15 sonda e envolve horas e gastos extensivos de instalação.

Um outro método de descarte inclui o retorno dos cortes de perfuração, da lama de perfuração e/ou de um outro resíduo através de uma injeção sob alta pressão em uma formação do terreno. Em geral, o processo de injeção  
20 envolve a preparação de uma pasta em um equipamento baseado na superfície, e o bombeamento da pasta para um poço que se estende de forma relativamente profunda abaixo do terreno para um estrato de recebimento ou uma formação adequada. O material a ser injetado em uma formação deve ser preparado  
25 em uma pasta aceitável para bombas de alta pressão usadas no bombeamento do material poço abaixo. As partículas usualmente não são de tamanho e peso específico uniformes, desse modo tornando complicado o processo de formação de pasta. Se a pasta não for do peso específico correto, a  
30 pasta freqüentemente tamponará as bombas de circulação. A

abrasividade das partículas de material também pode causar abrasão nos propulsores da bomba, causando uma fissuração. Algumas bombas centrífugas podem ser usadas para moagem das partículas de injeção ao se causarem propositadamente cavitações de bomba.

As etapas básicas no processo de injeção incluem a identificação de um estrato apropriado ou formação para a injeção; a preparação de um poço de injeção apropriado; a formulação da pasta, a qual inclui a consideração de fatores tais como peso, teor de sólidos, pH, géis, etc.; a realização das operações de injeção, o que inclui a determinação e a monitoração de taxas de bomba, tais como volume por unidade de tempo e pressão; e o capeamento do poço.

Em alguns casos, os cortes, os quais ainda estão contaminados com algum óleo, são transportados a partir de uma sonda de perfuração para uma sonda em alto-mar ou na costa, na forma de um pegamasso pesado espesso ou pasta para injeção em uma formação do terreno. Tipicamente, o material é colocado em caçambas especiais de em torno de 10 ton de capacidade que são carregadas por guindaste a partir da sonda para barcos de suprimento. Isto pode ser uma operação difícil e perigosa que pode ser trabalhosa e dispendiosa.

A Patente U.S. N° 6.179.071 mostra que os cortes de perfuração podem ser armazenados em um tanque de manutenção ou em múltiplos tanques em uma sonda de perfuração. O tanque de manutenção então é conectado a um barco de trabalho flutuante com uma linha de fluxo de descarga. Os cortes então podem ser transferidos para o barco através da

linha de fluxo.

A Patente U.S. N° 6.709.216 e os membros relacionados da família de patente mostram que os cortes também podem ser transportados para e armazenados em um vaso transportável fechado, onde o vaso então pode ser transportado para um destino e os cortes de perfuração podem ser retirados. O vaso de armazenamento transportável tem uma seção cônica inferior estruturada para a obtenção de um fluxo em massa da mistura no vaso, e a retirada dos cortes inclui a aplicação de um gás comprimido aos cortes no vaso. Os vasos transportáveis são projetados para se adaptarem em um quadro de contêiner ISO de 20 pés (6,096 m). Estes vasos cônicos serão referidos aqui como vasos ISO.

Conforme descrito na Patente U.S. N° 6.709.216 e na família, os vasos ISO podem ser elevados sobre uma sonda de perfuração por um guindaste de sonda e usados para o armazenamento de cortes. Os vasos então podem ser usados para a transferência dos cortes para um barco de suprimento. Os vasos também podem servir como um armazenamento temporário, enquanto um barco de suprimento não estiver presente. Alternativamente, os vasos de armazenamento podem ser elevados para fora da sonda por guindastes e transportados por um barco de suprimento.

O espaço nas plataformas em alto-mar é limitado. Além do armazenamento e da transferência de cortes, muitas operações adicionais ocorrem em uma sonda de perfuração, incluído limpeza de tanque, operações de formação de pasta, perfuração, operações de tratamento químico, armazenamento de matéria-prima, preparação de lama, reciclo de lama,

separações de lama e muitos outros.

Devido ao espaço limitado, é comum modularizar estas operações e trocar módulos, quando não necessários ou quando o espaço for necessário para o equipamento. Por exemplo, os contêineres de corte podem ser descarregados da sonda para se criar espaço para um equipamento modularizado usado para operações de limpeza de tanque. As operações de limpeza de tanque modularizadas podem incluir uma unidade de reciclo de água de um sistema de limpeza de tanque automático, tal como descrito na Publicação de Pedido de Patente U.S. N° 20050205477, cedida aos cessionários da presente invenção e desse modo plenamente incorporada como referência.

As operações de elevação requeridas para troca de sistemas modulares, conforme mencionado acima, podem ser operações difíceis, perigosas e dispendiosas. Adicionalmente, muitas destas operações modularizadas são independentes e, portanto, incluem equipamento redundante, tais como bombas, válvulas e tanques ou vasos de armazenamento.

Existe uma necessidade de um uso mais eficiente do espaço de convés e do equipamento. Adicionalmente, existe uma necessidade de minimização do número ou do tamanho de elevações para e a partir da sonda. Assim sendo, existe uma necessidade continuada de sistemas e métodos para se limparem eficientemente tanques, bem como para a recuperação e o reciclo de fluidos usados durante uma limpeza de tanque, em uma localização de perfuração.

#### SUMÁRIO DA EXPOSIÇÃO

Em um aspecto, as modalidades mostradas aqui se

referem a um sistema de limpeza de tanque para uso em uma localização de perfuração. O sistema de limpeza de tanque pode incluir um primeiro vaso de armazenamento de cortes compreendendo uma entrada e uma saída, pelo menos uma máquina de limpeza de tanque configurada para a limpeza de um tanque, um vaso de descarte e um módulo incluindo uma bomba configurada para facilitação da transferência de fluidos de um vaso de água limpa para pelo menos uma máquina de limpeza de tanque, e uma conexão de fluido configurada para facilitar a transferência de fluidos da saída do primeiro vaso de armazenamento de cortes para o vaso de descarte.

Em um outro aspecto, as modalidades mostradas aqui se referem a um módulo configurado para integrar um vaso de armazenamento de cortes em um sistema de limpeza de tanque. O módulo pode incluir uma bomba configurada para facilitar a transferência de fluidos de um vaso de água limpa para uma máquina de limpeza de tanque, e uma conexão de fluido configurada para facilitar a transferência de fluidos de uma saída do primeiro vaso de armazenamento de cortes para um vaso de descarte.

Em um outro aspecto, as modalidades mostradas aqui se referem a um método para a conversão de um vaso de armazenamento de cortes para uso em uma operação de limpeza de tanque. O método pode incluir a conexão em termos de fluido do módulo descrito acima ao vaso de armazenamento de cortes.

Em um outro aspecto, as modalidades mostradas aqui se referem a um método para operação de um sistema de limpeza de tanque compreendendo o uso de um vaso para armazenamento

de cortes, e o uso do vaso em uma operação de limpeza de tanque.

Outros aspectos e vantagens das modalidades mostradas aqui serão evidentes a partir da descrição a seguir e das reivindicações em apenso.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1 é um diagrama esquemático que ilustra um sistema de transferência de cortes útil nas modalidades mostradas aqui..

10 A Figura 2 é um diagrama esquemático que ilustra o uso de vasos de armazenamento de cortes em um sistema de armazenamento / transferência de cortes e um sistema de limpeza de tanque de acordo com as modalidades mostradas aqui.

15 A Figura 3 é um fluxograma simplificado de um sistema de limpeza de tanque de acordo com as modalidades mostradas aqui.

A Figura 4 é um fluxograma simplificado de um sistema de limpeza de tanque de acordo com as modalidades mostradas aqui.

20 A Figura 5 ilustra um módulo para a conversão de um sistema de armazenamento / transferência de cortes em um sistema de limpeza de tanque de acordo com as modalidades mostradas aqui.

25 A Figura 6 ilustra um outro módulo para a conversão de um sistema de armazenamento / transferência de cortes em um sistema de limpeza de tanque de acordo com as modalidades mostradas aqui.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA

30 Em um aspecto, as modalidades da presente exposição se

referem a sistemas e métodos para a limpeza de tanques em localizações de perfuração. As localizações de perfuração podem incluir locais de perfuração na costa e em alto-mar, bem como, em certas modalidades, componentes de sistema não conectados ao aparelho de perfuração. Adicionalmente, as modalidades mostradas aqui se referem a sistemas de limpeza de tanque e a métodos par artigo absorvente limpeza de tanques usando-se um sistema de limpeza de tanque baseado em módulo. Mais especificamente, essas modalidades se referem ao uso de um sistema de limpeza de tanque baseado em módulo para a conversão de vasos de armazenamento e de transferência de cortes em componentes de um sistema de referência de fluido de perfuração.

Com referência à Figura 1, um método de descarregamento de cortes de perfuração de uma sonda de perfuração em alto-mar de acordo com uma modalidade da presente exposição é mostrado. Nesta modalidade, uma sonda de óleo em alto-mar 20 pode ter um ou mais vasos 22 localizados em sua plataforma. Os vasos 22 em várias modalidades podem incluir tanques de armazenamento de matéria-prima, tanques de armazenamento de resíduo ou quaisquer outros vasos comumente usados em associação com os processos de perfuração. Em outras modalidades, os vasos 22 podem incluir caixas de cortes, tanques e ISO-PUMPS (uma marca registrada da Cleancut Technologies Limited, Glasgow, Reino Unido). Em algumas modalidades, os vasos 22 podem incluir um ou mais tanques de armazenamento de cortes de perfuração conectados em termos de fluido para se permitir a transferência de cortes entre eles. Esses vasos 22 podem estar localizados em uma estrutura de suporte (não

mostrada), tal como um quadro de contêiner ISO. Como tal, aqueles de conhecimento comum na técnica apreciarão que os vasos 22 podem ser usados para o armazenamento e o transporte de cortes de perfuração.

5           Conforme descrito acima com respeito aos métodos da técnica anterior, quando os vasos 22 não são mais necessários durante uma operação de perfuração, ou temporariamente não requeridos para operações ocorrendo na sonda de perfuração, os vasos 22 podem ser descarregados para um barco de suprimento 24. Outros sistemas e vasos para a realização de operações diferentes então podem ser elevados sobre a sonda através de um guindaste 26, e colocados onde os vasos 22 estavam previamente localizados. Desta maneira, um espaço valioso de sonda pode ser poupado; 10           contudo, conservar espaço desta maneira pode requerer muitas elevações perigosas e dispendiosas de guindaste. 15

Os cortes de perfuração gerados durante o processo de perfuração podem ser transmitidos para os vasos 22 para armazenamento e/ou subsequente transferência de várias formas diferentes. Um desses métodos de transferência de cortes de perfuração é através de um sistema de transferência pneumático incluindo um soprador de cortes 28 e linhas de transferência pneumáticas 29, tal como mostrado nas Patentes U.S. N° 6.698.989, 6.702.539 e 6.709.216, 20           desse modo incorporadas como referência aqui. Contudo, aqueles de conhecimento comum na técnica apreciarão que outros métodos de transferência de cortes para os vasos de armazenamento 22 podem incluir verrumas, transportadores e sistemas pneumáticos de sucção. 25

30           Quando os cortes precisam ser descarregados da sonda

20 para o barco de suprimento 24, os cortes podem ser descarregados através do tubo 30 para um tubo de conexão de mangueira 31. Um barco de suprimento 24 tendo um ou mais contêineres 32 pode ser levado para perto da sonda 20. O  
5 barco de suprimento 24 pode ser adaptado com um conjunto de armazenamento que pode incluir vários vasos de armazenamento de cortes adicionais 32, incluindo, por exemplo, ISO-PUMPS.

Para facilitar uma transferência, cada vaso 22 pode  
10 ter uma porção de tremonha de formato cônico inferior 35 e no ponto mais inferior desta porção pode haver uma entrada de válvula 37, por meio do que o material dentro dos vasos 22 pode ser descarregado através do tubo 30 para um tubo de conexão de mangueira 31. Uma mangueira flexível 38 pode ser  
15 conectada a um tubo 30 no tubo de conexão de mangueira 31. Em sua outra extremidade, a mangueira 38 pode ser conectada a um tubo de enchimento 39 localizado no barco 24, onde o tubo de enchimento 39 pode ser usado para o transporte de cortes, de pasta de cortes, ou outros fluidos dos vasos 22  
20 para os contêineres 32.

Em contraste com os métodos da técnica anterior, as modalidades mostradas aqui podem prover o uso dos vasos 22 em duas ou mais operações realizadas em uma sonda de perfuração 20. Em alguns aspectos, as modalidades mostradas  
25 aqui se referem à operação de um vaso 22 para o armazenamento / a transferência de cortes e como parte de uma segunda operação. Mais especificamente, as modalidades mostradas aqui se referem ao uso de um vaso de armazenamento de cortes 22 como um vaso de armazenamento /  
30 transferência de cortes e como um componente em um sistema

de limpeza de tanque. Embora descrito com respeito à integração de vasos de armazenamento de cortes em um sistema de limpeza de tanque, aqueles versados na técnica apreciarão que qualquer vaso localizado em um local de perfuração realizando uma operação de perfuração específica pode ser integrado nos sistemas e métodos limpeza de tanque mostrados aqui.

Com referência à Figura 2, uma sonda 40, que inclui um módulo de sistema de limpeza de tanque 42 de acordo com uma modalidade da presente exposição, é mostrada. O módulo de sistema 42 pode estar localizado em qualquer lugar na sonda 40 e, em algumas modalidades, está localizado próximo do vaso de armazenamento de cortes 43 ou de um conjunto de vaso 43, que pode ser conectado em termos de fluido ao módulo de sistema 42 através de linhas de conexão 44. Em uma modalidade, os vasos de armazenamento de cortes 43 podem ser conectados de forma deslizante a um segundo conjunto de vasos de armazenamento 45 localizados em um barco de suprimento 46 por uma mangueira flexível 47.

Em operação, os cortes podem ser transferidos para os vasos de armazenamento de cortes 43 através de um ou mais dispositivos de transferência pneumática 48 localizados na sonda 40. Os cortes podem ser armazenados nos vasos de armazenamento de cortes 43 até eles serem transferidos para o barco de suprimento 46 para descarte após isso.

Os sistemas de transferência de corte e os sistemas de limpeza de tanque, conforme descrito acima, são tipicamente sistemas independentes, onde os sistemas podem estar localizados na sonda 40 permanentemente ou podem ser transferidos para a sonda 40 a partir do barco de

suprimento 46, quando essas operações forem requeridas. Contudo, nas modalidades mostradas aqui, o módulo de limpeza de tanque 42 pode estar localizado na sonda 40 próximo dos vasos de armazenamento de cortes 43, e as

5 linhas de transferência 44 podem ser conectadas entre eles para permitirem o uso dos vasos de armazenamento de cortes 43 com tanques, bombas, sistemas de filtro, um equipamento de limpeza, tanques de suprimento de água e outros componentes que podem ser usados em uma operação de limpeza

10 de tanque. Esses sistemas integrados podem permitir que as estruturas de uso único existentes (por exemplo, os vasos de armazenamento de cortes 43) sejam usadas em múltiplas operações (por exemplo, sistemas de limpeza de tanque e armazenamento / transferência de cortes). Assim, quando são

15 sendo usados para o armazenamento ou o transporte de cortes, os vasos 43 podem ser operados em um sistema de limpeza de tanque.

Conforme descrito acima, vários sistemas de limpeza de tanque prévios requeriam a conversão de um espaço de sonda

20 de perfuração valioso em um equipamento de limpeza de tanque. Contudo, as modalidades descritas aqui permitem que elementos estruturais existentes (isto é, vasos de armazenamento de cortes) sejam usados em múltiplas operações. O módulo de limpeza de tanque 42 pode ser

25 relativamente pequeno, se comparado com os sistemas de limpeza de tanque prévios, desse modo se preservando espaço valioso na sonda, e evitando a necessidade de operações de elevação dispendiosas e perigosas. Aqueles de conhecimento comum na técnica apreciarão que os sistemas conforme

30 ilustrado nas Figuras 1 e 2 são apenas de exemplo, e que

sistemas alternados incorporando componentes adicionais também podem ser usados em sistemas de limpeza de tanque mostrados aqui. Os exemplos ilustrativos desses sistemas são descritos em maiores detalhes abaixo.

5 Com referência, agora, à Figura 3, um sistema de limpeza de tanque que incorpora pelo menos um vaso de armazenamento de cortes é ilustrado. O sistema de limpeza de tanque pode incluir uma unidade de reciclo de água 52 e uma ou mais máquinas de limpeza de tanque manuais ou  
10 automatizadas, tais como lavadores com cabeçote de jato rotativo 54. Os lavadores com cabeçote de jato rotativo 54 podem estar posicionados em um tanque de lama 56 ou em qualquer outro tanque sendo limpo. Embora mostrados como estando fixados em posição, estes lavadores com cabeçote de  
15 jato rotativo de cabeçote múltiplo ou de cabeçote único 54 podem ser abaixados para o tanque 56 ou suspensos de outra forma e posicionados temporária ou permanentemente no tanque 56 usando-se suportes 58, descansos, penetração através do convés / lado do tanque, ou similares. Os  
20 lavadores com cabeçote de jato rotativo 54 podem ser supridos com um fluido pressurizado de lavagem por meio das linhas de fluido de lavagem 60. A rotação dos bocais poderia ser provida por um motor pneumático ou por uma turbina no fluxo de fluido de limpeza. Conforme o fluido de  
25 lavagem sai pelos lavadores com cabeçote de jato rotativo 54, o tanque 56 é lavado com um fluido pressurizado de lavagem que desaloja quaisquer sólidos ou sedimento presente no tanque 56, gerando um resíduo de tanque 62, uma combinação de sólidos e de fluido de lavagem.

30 Uma bomba hidráulica 64 pode ser conectada a uma

unidade de potência hidráulica 66, de modo que a bomba hidráulica 64 possa se assentar sobre o resíduo de tanque 62 e bombear a combinação de sólidos (Tal como a partir de fluidos de perfuração ou outros usados na localização de perfuração que poderiam contaminar o tanque) e fluido de lavagem para cima até a linha de resíduo de tanque 68. Conforme mostrado, a bomba hidráulica 64 é abaixada para o tanque 56 para uso na operação de lavagem; alternativamente, a bomba 56 pode ser montada temporariamente em suportes ou montada permanentemente no tanque 56. A linha de resíduo de tanque 68 pode portar o resíduo de tanque 62 diretamente para a unidade de reciclo de água 52 ou através de um manifold de distribuição de fluido modular 70 projetado com válvulas de controle (não mostradas) e conexões de mangueira 72, ou linhas de mangueira de engate rápido em algumas modalidades. O resíduo de tanque 62 pode ser transmitido, então, por meio da linha de resíduo externa 74 para a unidade de reciclo de água 52.

A unidade de reciclo de água 52 pode incluir um tanque de recuperação de água 76, uma caixa de cortes 78 e um sistema de filtração 80. A unidade de reciclo de água 52 também pode incluir um tanque de água limpa 82. Em algumas modalidades, um ou mais dentre o tanque de recuperação de água e a caixa de cortes podem ser conforme descrito na Publicação de Pedido de Patente U.S. N° 20050205477. Em algumas modalidades, um ou mais vasos de armazenamento de cortes, conforme mostrado acima, podem ser integrados no sistema de limpeza de tanque e podem funcionar como um ou mais dentre o tanque de recuperação de água 76, a caixa de

cortes 78 e o tanque de água limpa 82.

O resíduo de tanque 62 pode ser bombeado para uma porção de topo do tanque de recuperação de água 76 em uma entrada 84. O tanque de recuperação de água 76 também pode  
5 ter um fundo inclinado 85 que pode ser arredondado, quadrado ou retangular. Os sólidos 86 do resíduo de tanque 62 podem se depositar no fundo do tanque de recuperação de água 76 e podem se acumular no fundo inclinado 85. Os sólidos 86 que são coletados no fundo inclinado 85 do  
10 tanque de recuperação de água 76 então podem ser bombeados por uma bomba de cavidade progressiva alimentada por tremonha 88 para a caixa de cortes 78 através de uma linha 90. Alternativamente, os sólidos 86 podem ser liberados a partir do tanque de recuperação de água 76 por uma válvula  
15 e bombeados para a caixa de cortes 78.

O líquido no tanque de recuperação de água 76 pode ser bombeado para um ou mais sistemas de filtração 80, os quais podem incluir um ou mais hidrociclones, centrífugas, filtros, prensas de filtro e filtros de hidrocarboneto. Em  
20 algumas modalidades, o líquido pode ser transmitido através de uma saída 91, tal como por uma bomba de mergulho ou uma bomba submersível 92. Em outras modalidades, uma fração rica em sólidos e uma fração pobre em sólidos podem ser seqüencialmente bombeadas a partir do tanque de recuperação  
25 de água 76 através da bomba 88, onde a fração rica em sólidos pode ser dirigida para a caixa de cortes 78, e a água suja ou a fração pobre em sólidos pode ser transmitida para o sistema de filtração 80 através da linha 93. Outros esquemas alternativos de fluxo também podem ser usados, tal  
30 como onde a eficiência de deposição é suficiente para o

desenvolvimento de uma fração de água limpa na unidade de recuperação de água 76.

Em um hidrociclone 80, por exemplo, pequenos sólidos que não se depositaram no fluido quando introduzido no tanque de recuperação de água 76 podem ser removidos pela força centrífuga criada dentro do hidrociclone 80. Os sólidos podem ser dirigidos pela linha de fluxo de purga 94 a partir do hidrociclone 80 para a caixa de cortes 78. Adicionalmente, os sólidos podem ser alimentados por gravidade ou bombeados a partir do hidrociclone 80 para a caixa de cortes 78 ou para um vaso de descarte. O extravasamento do hidrociclone 80 pode ser dirigido através da linha 95 para o tanque de água limpa em algumas modalidades, ou reciclado diretamente para a água de suprimento para os lavadores com cabeçote de jato rotativo 54 em outras modalidades.

A caixa de cortes 78 pode ser usada para promoção adicional da deposição dos sólidos 86 a partir da pasta. A caixa de cortes 78 pode ser qualquer caixa de cortes normalmente encontrada a bordo de sondas de perfuração, por exemplo, ou pode ser um vaso de armazenamento de cortes. A caixa de cortes 78 pode separar os sólidos 86 em uma fração de sólidos 96 e em uma fração pobre em sólidos 98. Em algumas modalidades, uma fração de óleo (não mostrada) também pode se formar na caixa de cortes 78. A fração de sólidos 96 pode ser bombeada para um vaso de descarte 99, por exemplo, um vaso de armazenamento de cortes, para descarte posterior. A fração pobre em sólidos 98 pode ser bombeada através de uma linha de fluido 100 para o tanque de água limpa 82 ou reciclada diretamente para a água de

suprimento para os lavadores com cabeçote de jato rotativo 54.

Conforme discutido previamente, a caixa de cortes 78 pode ser qualquer caixa de cortes conforme usado a bordo de uma sonda e conforme usado tipicamente para o transporte de cortes de perfuração. Uma vez que uma primeira caixa de cortes 78 esteja aproximadamente cheia de sólidos 96, uma segunda caixa de cortes (não ilustrada individualmente) pode substituir, então, a primeira caixa de cortes 78.

Válvulas (não mostradas) podem ser usadas para se parar temporariamente ou desviar o fluxo para a caixa de cortes 78, enquanto ela é substituída por uma segunda caixa de cortes.

Alternativamente, o vaso de armazenamento de cortes pode ser integrado em um sistema de limpeza de tanque e pode funcionar como uma caixa de cortes. Quando um vaso de armazenamento de cortes 22 operando como uma caixa de cortes está quase cheio com sólidos e líquidos, vasos de armazenamento de corte adicionais, caso disponíveis, podem ser usados como uma caixa de cortes, separando sólidos e líquidos.

Em algumas modalidades, a água limpa recuperada a partir do tanque de recuperação de água 76 e da caixa de cortes 78 pode ser bombeada através das linhas de fluxo 60 para um ou mais lavadores com cabeçote de jato rotativo 54 para limpeza do tanque 56. Em outras modalidades, a água limpa recuperada a partir do tanque de recuperação de água 76 pode ser retornada para um vaso de armazenamento de água limpa existente (não mostrado) na sonda. Ainda em outras modalidades, a água limpa recuperada a partir do tanque de

recuperação de água 76 pode ser armazenada em um vaso de armazenamento de cortes operando como um tanque de armazenamento no sistema de limpeza de tanque 52.

Para ajudar na limpeza dos tanques 56 usando-se o sistema de limpeza de tanque descrito acima, pode ser desejado usar vários produtos químicos, tais como produtos químicos de limpeza, além da água provida para os lavadores com cabeçote de jato rotativo 54. Uma ampla variedade de fluidos de lavagem pode ser usada, incluindo detergentes, tensoativos, agentes antiformação de espuma, agentes de formação de suspensão, agentes lubrificantes (para redução do desgaste causado pelo fluxo de sólidos) e similares, para se ajudar na limpeza rápida e eficiente do tanque 56. Um indutor químico 102 pode ser usado para a adição desses produtos químicos de limpeza 104 à água de lavagem.

Conforme descrito acima, um vaso de armazenamento de cortes pode ser integrado no sistema de limpeza e pode funcionar como um ou mais dentre o tanque de requisição de água, a caixa de cortes e o tanque de água limpa. Em algumas modalidades, quando um vaso de armazenamento de cortes funciona como um tanque de recuperação de água ou como uma caixa de cortes, mais de uma saída pode ser provida para bombeamento das frações de sólido e de líquido. Em outras modalidades, a fração de sólidos e as frações de líquido podem ser seqüencialmente transmitidas a partir do tanque de cortes para seus respectivos destinos. Uma transmissão seqüencial pode ser facilitada pela provisão de um visor para um operador determinar visualmente quando o fluxo mudou da fração de sólidos para a fração pobre em sólidos. Alternativamente, uma medição de

condutância ou densidade pode ser usada para se indicar quando o fluxo mudou da fração de sólidos para a fração pobre em sólidos. Mediante a determinação da transição de fluxo, um operador ou um sistema automatizado pode  
5 redirecionar apropriadamente o fluxo.

Em algumas modalidades, uma eficiência de deposição de sólidos em um vaso de armazenamento de cortes pode eliminar a necessidade de vários componentes do sistema de limpeza. Por exemplo, um vaso de armazenamento de cortes pode ter um  
10 volume, um diâmetro ou uma altura maior do que os tanques de recuperação de água e as caixas de corte atuais usados em sistemas de limpeza de tanque, de modo que o fluxo de resíduo de tanque para o vaso de armazenamento de cortes possa não perturbar a deposição de sólidos.

Alternativamente, o uso de um vaso de armazenamento de cortes ou de mais de um vaso de armazenamento de cortes como um tanque de recuperação de água pode permitir uma deposição completa ou quase completa em um vaso de armazenamento de cortes, antes do bombeamento da fração de  
20 sólidos e da fração pobre em sólidos a partir do vaso de armazenamento de cortes. Quando uma deposição completa ou quase completa de sólidos em um vaso de armazenamento de cortes pode ser obtida, pode ser possível, em algumas modalidades, eliminar a caixa de cortes do sistema de  
25 limpeza de tanque.

Com referência, agora, à Figura 4, uma outra modalidade de um sistema de limpeza de tanque 52 integrando pelo menos um vaso de armazenamento de cortes é ilustrada, onde números iguais representam componentes iguais. Nesta  
30 modalidade, separações adequadas de líquido - sólido podem

ser obtidas em vaso(s) de armazenamento de cortes, para se permitir que a caixa de cortes seja excluída do sistema. A fração de sólidos 86 bombeada a partir de um ou mais vasos de armazenamento de cortes 76 funcionando como um tanque de recuperação de água pode ser misturada com um misturador M e pode ser acumulada em um vaso de descarte em separado 99 para descarte posterior. A água suja pode ser processada no hidrociclone 80, separando-se sólidos 94 e água limpa 95. Conforme acima, as frações de sólidos e pobre em sólidos podem ser bombeadas através de saídas separadas a partir dos tanques de recuperação de água 76, ou podem ser seqüencialmente bombeadas a partir do fundo inclinado 85 dos tanques de recuperação de água 76, onde a fração pobre em sólidos pode ser transmitida através da linha 93 para o hidrociclone 80.

Em algumas modalidades, o uso de hidrociclones 80 para a remoção de sólidos finos da água pode não ser necessário para a operação do sistema de limpeza de tanque 52, devido à deposição que pode ser obtida em um vaso de armazenamento de cortes. A eficiência do sistema 52 pode ser reduzida quando nenhuma operação de separação adicional, tal como com um hidrociclone 80, for incluída. Assim, o processamento de uma fração pobre em sólidos a partir do vaso de armazenamento de cortes através de hidrociclones 80 pode ser opcional em algumas modalidades; em outras modalidades, um sistema de limpeza pode não inclui hidrociclones.

Conforme ilustrado e descrito com respeito às Figuras 3 e 4, um ou mais vasos de armazenamento de cortes podem ser ilustrados em um sistema de limpeza de tanque e podem

funcionar como um tanque de recuperação de água, uma caixa de cortes e/ou um tanque de armazenamento de água limpa. Em algumas modalidades, um ou mais vasos de armazenamento de cortes podem ser integrados em um sistema de limpeza de tanque usando-se um módulo. Um módulo pode permitir que o equipamento usado no sistema de limpeza de tanque seja convenientemente elevado para a sonda, quando necessário, e a partir da sonda, quando as operações de limpeza estiverem concluídas. Dependendo da função de um vaso de armazenamento de cortes no sistema de limpeza de tanque, o módulo de incluir uma ou mais conexões de fluido que estão em comunicação de fluido com uma entrada ou com uma saída de um vaso de armazenamento de cortes, ou que estão em comunicação de fluido com outros componentes externos de um sistema de limpeza de tanque, tal como uma bomba de resíduo de tanque. Os componentes contidos no módulo podem incluir os componentes do sistema de limpeza de tanque, conforme descrito acima com respeito às Figuras 3 a 4, excluindo-se os vasos como os quais os vasos de armazenamento de cortes podem estar funcionando e/ou podem estar substituindo.

Conforme ilustrado nas Figuras 5 a 6, um ou mais vasos de armazenamento de cortes podem ser integrados em um sistema de limpeza de tanque usando-se um módulo, onde números iguais representam partes iguais. Conforme ilustrado, os fluxogramas de sistema de limpeza de tanque ilustram módulos em que materiais nos vasos de corte são bombeados seqüencialmente a partir do vaso. Alguém versado na técnica apreciará que outros esquemas de fluxo, por exemplo, tendo uma bomba em separado para as frações pobres em sólidos, podem ser incluídos com os módulos. Alguém

versado na técnica também apreciará que um outro equipamento não mostrado nos fluxogramas simplificados também pode ser usado, incluindo válvulas, válvulas de controle, suprimentos de potência, filtros, reguladores de pressão e similares.

Agora, com referência à Figura 5, uma modalidade de um módulo 110 para integração de um ou mais vasos de armazenamento de cortes em um sistema de limpeza de tanque de acordo com as modalidades mostradas aqui é ilustrada.

Como os vasos de armazenamento de cortes podem funcionar como um ou mais dentre o tanque de recuperação de água 76, a caixa de cortes 78 e o tanque de armazenamento de água limpa 82, o equipamento contido em um módulo pode variar. Por exemplo, o módulo 110 pode prover um conduto de comunicação de fluido 112 para a transmissão do resíduo de tanque 62 a partir da linha 74 para a entrada 84 do vaso 76. Adicionalmente, o módulo 110 pode incluir bombas 88 e um conduto 114 para a transmissão de sólidos 86 e de fluidos pobres em sólidos 92 a partir do tanque de recuperação de água 76 para o sistema de filtração 80 e a caixa de cortes 78. O módulo 110 também pode prover as bombas 116 e o conduto 118 para a transmissão de sólidos 96 e frações pobres em sólidos 98 a partir da caixa de corte 78 para o vaso de descarte 99 e o tanque de água limpa 82, respectivamente. Ainda, o módulo 110 pode incluir bombas 120 e o conduto 122 para a transmissão de água limpa a partir do tanque de água 82 para os lavadores com cabeçote de jato rotativo 54. Quando não providos individualmente em uma sonda, o módulo 110 também pode incluir um indutor químico 102 e produtos químicos de limpeza 104.

As conexões 124 entre o conduto no módulo 110, os vasos de armazenamento de cortes integrados e o manifold de distribuição 70 podem ser conexões flangeadas, roscadas ou de engate rápido. Adicionalmente, o módulo 110 pode incluir um condutor em bobina para afixação a várias entradas e saídas dos vasos de armazenamento de cortes, dos vasos de descarte 99 e do manifold 70. O conduto em bobina pode ser útil para afixação a entradas e saídas remotas da localização em que o módulo estiver localizado na sonda.

Com referência, agora, à Figura 6, uma outra modalidade de um módulo para integração dos vasos de armazenamento de cortes em um sistema de limpeza de tanque, de acordo com modalidades mostradas aqui, é ilustrada. Um ou mais vasos de armazenamento de cortes podem ser integrados em um sistema de limpeza de tanque usando-se um módulo 130, onde os vasos de armazenamento de cortes são usados em paralelo com tanques de recuperação de água 76, de modo similar à Figura 5, sem uma caixa de cortes. De modo similar ao módulo 110, o módulo 130 pode prover bombas e comunicação de fluido entre o manifold de fluxo 70, os vasos 76, 88, 99, o hidrociclone 80 (quando usado), e o indutor químico 102 e produtos químicos de limpeza 104.

Os módulos descritos acima com respeito às Figuras 5 a 6 adicionalmente podem incluir controladores lógicos programáveis, conexões de sistema de controle digital, indutor(es) químico(s), e tanques de produto químico de limpeza, conexões de potência, dentre outros equipamentos e linhas. Por exemplo, um sistema de controle pode ser provido para se operar local ou remotamente o sistema de limpeza de tanque.

Outros sistemas de módulo para integração de vasos de armazenamento de cortes em um sistema de limpeza de tanque podem se divisados. Os módulos descritos acima com respeito às Figuras 5 a 6 podem incluir ou excluir vários componentes devido às linhas existentes e ao equipamento localizado na sonda, e o tipo e o número de vasos de armazenamento de cortes integrados em um sistema de limpeza de tanque. Por exemplo, as Figuras 5 a 6 ilustram uma integração de três vasos de armazenamento de cortes, ao passo que vasos de armazenamento de cortes adicionais ou a menos podem ser integrados, requerendo que menos componentes ou componentes adicionais sejam incluídos no módulo.

Em algumas modalidades, ISO-PUMPS podem ser usadas como vasos de armazenamento de cortes integrados no sistema de limpeza de tanque. As ISO-PUMPS podem ser usadas para a transferência de cortes e fluidos entre vasos, sem a necessidade de uma bomba 88, por exemplo. Quando ISO-PUMPS podem prover uma transmissão de fluidos e de sólidos entre vasos, o equipamento requerido para os módulos 110, 130 pode ser adicionalmente minimizado.

Conforme mencionado acima, quando os vasos de armazenamento de cortes podem prover uma separação adequada dos líquidos e das frações de sólidos, o hidrociclone 80 pode não ser um componente necessário. Assim, em algumas modalidades, o hidrociclone 80 e o equipamento relacionado e as linhas podem não ser incluídos no módulo 110, 130.

Adicionalmente, as linhas existentes podem ser providas para comunicação de fluido entre os vasos de armazenamento de cortes integrados no sistema de

armazenamento de cortes usando-se um módulo 110, 130. Por exemplo, um sistema de armazenamento de cortes pode prover uma comunicação entre uma saída de vaso de armazenamento de cortes e uma entrada de um segundo vaso de armazenamento de cortes. Adicionalmente, o sistema de armazenamento de cortes pode prover linhas de entrada comum e/ou de saída comum. O módulo 110, 130 vantajosamente pode se conectar a estas linhas comuns, simplificando-se e/ou minimizando-se as linhas e o equipamento necessários para a integração dos vasos de armazenamento de cortes em um sistema de limpeza de tanque.

Vantajosamente, uma integração dos vasos no convés de sonda pode minimizar o tamanho das operações modulares elevadas para o convés. Por exemplo, um módulo para uma operação de limpeza de tanque pode ser tornado menor, devido à integração com os vasos existentes no convés de sonda. A eliminação de vasos do módulo pode permitir um módulo menor, diminuindo-se o tamanho (largura, altura e/ou comprimento) e o peso do módulo. O tamanho diminuído pode reduzir os custos de remessa associados ao transporte do módulo, e pode prover espaço adicional no navio de suprimento para materiais adicionais sendo levados para a sonda ou descarregados da sonda.

Adicionalmente, as modalidades mostradas aqui vantajosamente podem prover um uso eficiente do espaço de sonda e do equipamento. Adicionalmente, as modalidades mostradas aqui podem minimizar o número de elevações para e da sonda. O uso eficiente de equipamento e o número diminuído de elevações podem diminuir os custos de operação, pode diminuir o tempo requerido para mudança

entre operações de sonda, e pode melhorar a segurança da sonda.

Embora esta invenção tenha sido descrita com respeito a um número limitado de modalidades, aqueles versados na técnica, tendo o benefício desta exposição, apreciarão que outras modalidades podem ser divisadas, as quais não se desviam do escopo da invenção, conforme mostrado aqui. Assim sendo, o escopo da invenção deve ser limitado apenas pelas reivindicações em anexo.

### REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de limpeza de tanque para uso em uma localização de perfuração, caracterizado pelo fato de compreender:

5       um primeiro vaso de armazenamento de cortes compreendendo uma entrada e uma saída;

          pelo menos uma máquina de limpeza de tanque configurada para a limpeza de um tanque;

          um vaso de descarte; e

10       um módulo que compreende:

          uma bomba configurada para facilitar a transferência de fluidos de um vaso de água limpa para pelo menos uma máquina de limpeza de tanque, e

          uma conexão de fluido conectada para facilitar a  
15 transferência de fluidos da saída do primeiro vaso de armazenamento de cortes para o vaso de descarte.

2. Sistema de limpeza de tanque, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o módulo ainda compreender:

20       uma conexão de fluido para a transmissão de um resíduo de fluido de um tanque sendo limpo para o primeiro vaso de armazenamento de cortes para separação do resíduo de tanque em uma fração rica em sólidos e em uma fração pobre em sólidos.

25       3. Sistema de limpeza de tanque, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o módulo ainda compreender:

          uma conexão de fluido para a transmissão de uma fração rica em sólidos de pelo menos um dentro o tanque de  
30 recuperação de água e o primeiro vaso de armazenamento de

cortes para um segundo vaso de armazenamento de cortes.

4. Sistema de limpeza de tanque, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o módulo ainda compreender:

5        uma conexão de fluido para a transmissão de uma fração pobre em sólidos do primeiro vaso de armazenamento de cortes para um separador para separação da fração pobre em sólidos em uma fração de sólidos e uma fração de água limpa.

10       5. Sistema de limpeza de tanque, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de o separador compreender pelo menos um dentre um hidrociclone, uma centrífuga, um filtro, uma prensa de filtro e um filtro de hidrocarboneto.

15       6. Sistema de limpeza de tanque, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de o separador ser disposto no módulo.

20       7. Sistema de limpeza de tanque, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de ainda compreender:

      uma conexão de fluido para a transmissão da fração de sólidos para pelo menos um dentre um vaso de descarte, uma caixa de cortes e um terceiro vaso de armazenamento de cortes; e

25       uma conexão de fluido para a transmissão da fração de água limpa para pelo menos um dentre um vaso de água limpa, um quarto vaso de armazenamento de cortes e uma máquina de limpeza de tanque.

30       8. Sistema de limpeza de tanque, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o módulo ainda

compreender:

uma conexão de fluido para a transmissão de produtos químicos de limpeza para a máquina de limpeza de tanque.

9. Sistema de limpeza de tanque, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de ainda compreender um indutor químico em comunicação de fluido com um conduto de comunicação de água, para a provisão de produtos químicos de limpeza para a máquina de limpeza de tanque.

10. Sistema de limpeza de tanque, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de ainda compreender uma caixa de cortes em comunicação de fluido com pelo menos um dos vasos de armazenamento de cortes.

11. Sistema de limpeza de tanque, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de ainda compreender uma bomba para a transmissão do resíduo de tanque a partir do tanque sendo limpo para pelo menos um dos vasos de armazenamento de cortes.

12. Sistema de limpeza de tanque, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de ainda compreender um misturador para a mistura da fração de sólidos ou da fração rica em sólidos a partir de pelo menos dois dentre um separador, um tanque de recuperação de água, uma caixa de cortes, o primeiro vaso de armazenamento de cortes e o segundo vaso de armazenamento de cortes.

13. Sistema de limpeza de tanque, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de ainda compreender um manifold de distribuição de fluido modular operável para controle do fluxo de fluido e de sólidos desalojados do tanque sendo limpo para o primeiro vaso de

armazenamento de cortes.

14. Sistema de limpeza de tanque, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a máquina de limpeza de tanque compreender um lavador com cabeçote de jato rotativo para a dispersão de produtos químicos de limpeza e água no tanque sendo limpo.

15. Sistema de limpeza de tanque, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de ainda compreender uma válvula disposta em uma conexão de fluido entre o primeiro vaso de armazenamento de cortes, o segundo vaso de armazenamento de cortes e um separador.

16. Sistema de limpeza de tanque, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de a válvula ainda compreender um sensor para ajuste do fluxo de fluido.

17. Sistema de limpeza de tanque, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de ainda compreender um controlador lógico programável operativamente acoplado ao sistema de limpeza de tanque.

18. Módulo configurado para integrar um vaso de armazenamento de cortes em um sistema de limpeza de tanque, o módulo caracterizado pelo fato de compreender:

uma bomba configurada para facilitar a transferência de fluidos de um vaso de água limpa para uma máquina de limpeza de tanque; e

uma conexão de fluido configurada para facilitar a transferência de fluidos de uma saída de um primeiro vaso de armazenamento de cortes para um vaso de descarte.

19. Módulo, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de ainda compreender:

uma conexão de fluido para a transmissão do resíduo de

tanque de um tanque sendo limpo para o primeiro vaso de armazenamento de cortes para separação do resíduo de tanque em uma fração rica em sólidos e em uma fração pobre em sólidos.

5           20. Módulo, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de ainda compreender:

uma conexão de fluido para a transmissão de uma fração rica em sólidos de pelo menos um dentre um tanque de recuperação de água e o primeiro vaso de armazenamento de  
10 cortes para um segundo vaso de armazenamento de cortes.

21. Módulo, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de ainda compreender:

uma conexão de fluido para a transmissão de uma fração pobre em sólidos do primeiro vaso de armazenamento de  
15 cortes para um separador para separação da fração pobre em sólidos em uma fração de sólidos e uma fração de água limpa.

22. Módulo, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de o separador compreender pelo  
20 menos um dentre um hidrociclone, uma centrífuga, um filtro, uma prensa de filtro e um filtro de hidrocarboneto.

23. Módulo, de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de o separador estar disposto no módulo.

25           24. Módulo, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de ainda compreender:

uma conexão de fluido para a transmissão da fração de sólidos para pelo menos um dentre um vaso de descarte, uma caixa de cortes e um terceiro vaso de armazenamento de  
30 cortes; e

uma conexão de fluido para a transmissão da fração de água limpa para pelo menos um dentre um vaso de água limpa, um quarto vaso de armazenamento de cortes e uma máquina de limpeza de tanque.

5        25. Módulo, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de o módulo ainda compreender:

uma conexão de fluido para a transmissão de produtos químicos de limpeza para a máquina de limpeza de tanque.

10       26. Módulo, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de ainda compreender um indutor químico em comunicação de fluido com um conduto de comunicação de água, para a provisão de produtos químicos de limpeza para a máquina de limpeza de tanque.

15       27. Módulo, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de ainda compreender uma caixa de cortes em comunicação de fluido com pelo menos um dos vasos de armazenamento de cortes.

20       28. Módulo, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de ainda compreender uma bomba para a transmissão do resíduo de tanque a partir do tanque sendo limpo para pelo menos um dos vasos de armazenamento de cortes.

25       29. Módulo, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de ainda compreender um misturador para a mistura da fração de sólidos ou da fração rica em sólidos a partir de pelo menos dois dentre um separador, um tanque de recuperação de água, uma caixa de cortes, o primeiro vaso de armazenamento de cortes e o segundo vaso de armazenamento de cortes.

30       30. Módulo, de acordo com a reivindicação 18,

caracterizado pelo fato de ainda compreender: um manifold de distribuição de fluido modular operável para controle do fluxo de fluido e de sólidos desalojados do tanque sendo limpo para o primeiro vaso de armazenamento de cortes.

5           31. Módulo, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de a máquina de limpeza de tanque compreender um lavador com cabeçote de jato rotativo para a dispersão de produtos químicos de limpeza e água no tanque sendo limpo.

10           32. Módulo, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de ainda compreender uma válvula disposta em uma conexão de fluido entre o primeiro vaso de armazenamento de cortes, o segundo vaso de armazenamento de cortes e um separador.

15           33. Módulo, de acordo com a reivindicação 32, caracterizado pelo fato de a válvula ainda compreender um sensor para ajuste do fluxo de fluido.

            34. Módulo, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de ainda compreender um controlador  
20 lógico programável operativamente acoplado ao sistema de limpeza de tanque.

            35. Método para operação de um sistema de limpeza de tanque, caracterizado pelo fato de compreender:

            o uso de um vaso para armazenamento de cortes; e  
25           o uso do vaso em uma operação de limpeza de tanque.

            36. Método, de acordo com a reivindicação 35, caracterizado pelo fato de o uso do vaso para o armazenamento de cortes compreender:

            o transporte dos cortes de perfuração para o vaso  
30 através de uma entrada; e

o transporte dos cortes de perfuração a partir do vaso através de uma saída.

37. Método, de acordo com a reivindicação 35, caracterizado pelo fato de ainda compreender:

5 a transferência do resíduo de tanque para o vaso;

a separação do resíduo de tanque para a formação de uma fração rica em sólidos e de uma fração pobre em sólidos;

10 a transmissão da fração rica em sólidos a partir do vaso;

a transmissão da fração pobre em sólidos a partir do vaso.

38. Método para a conversão de um vaso de armazenamento de cortes de perfuração para uso em uma  
15 operação de limpeza de tanque, caracterizado pelo fato de compreender:

a conexão em termos de fluido do módulo da reivindicação 18 ao vaso de armazenamento de cortes.

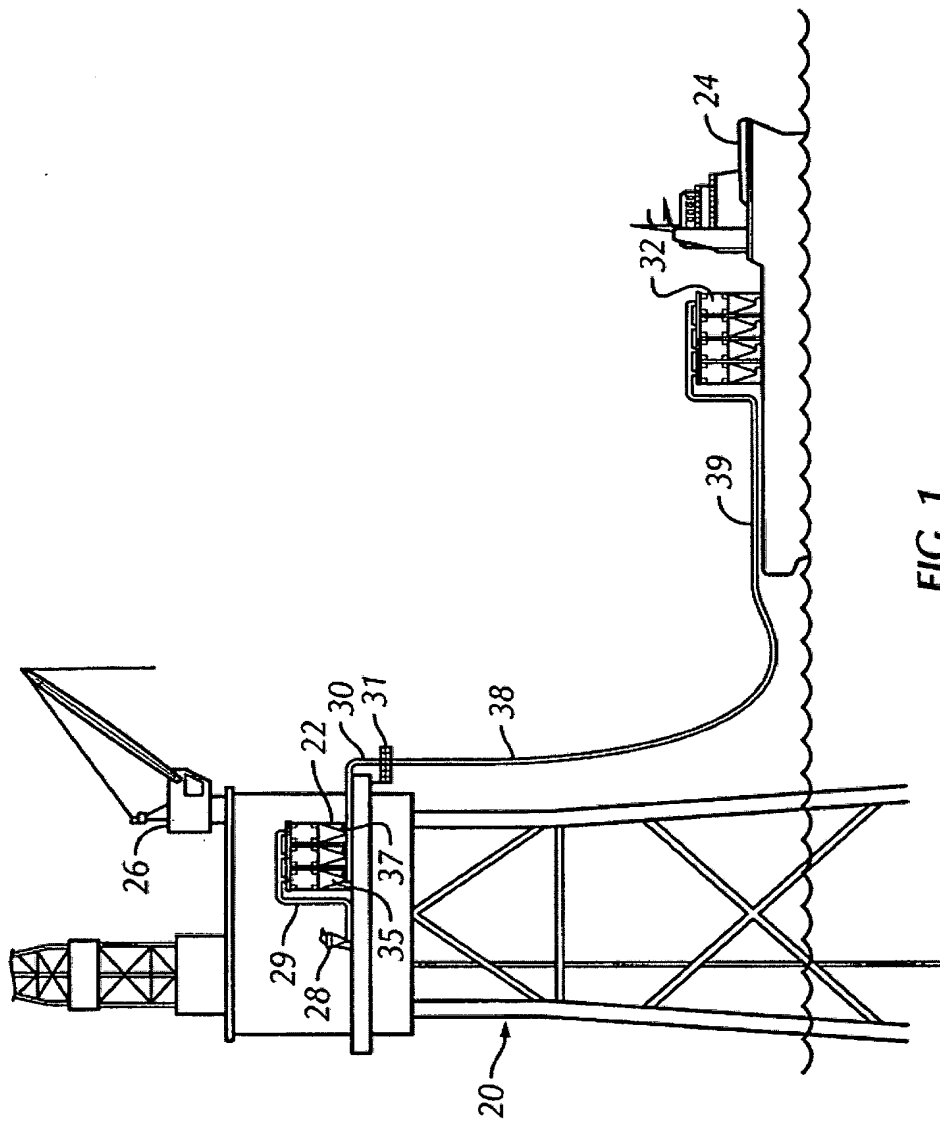


FIG. 1

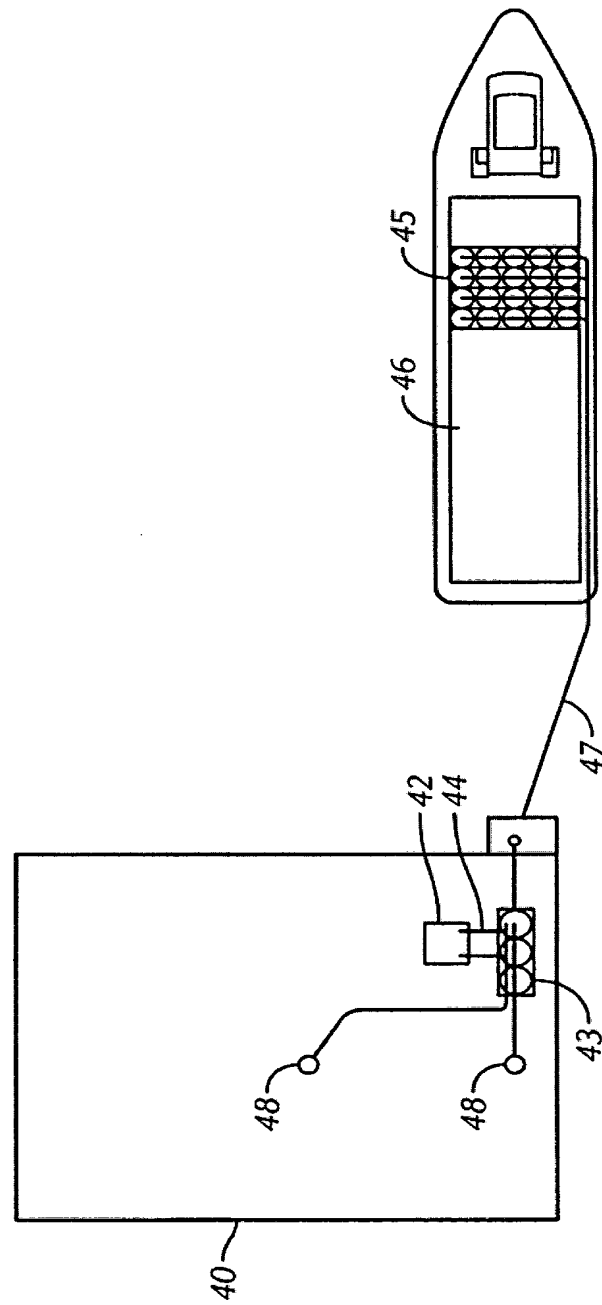


FIG. 2

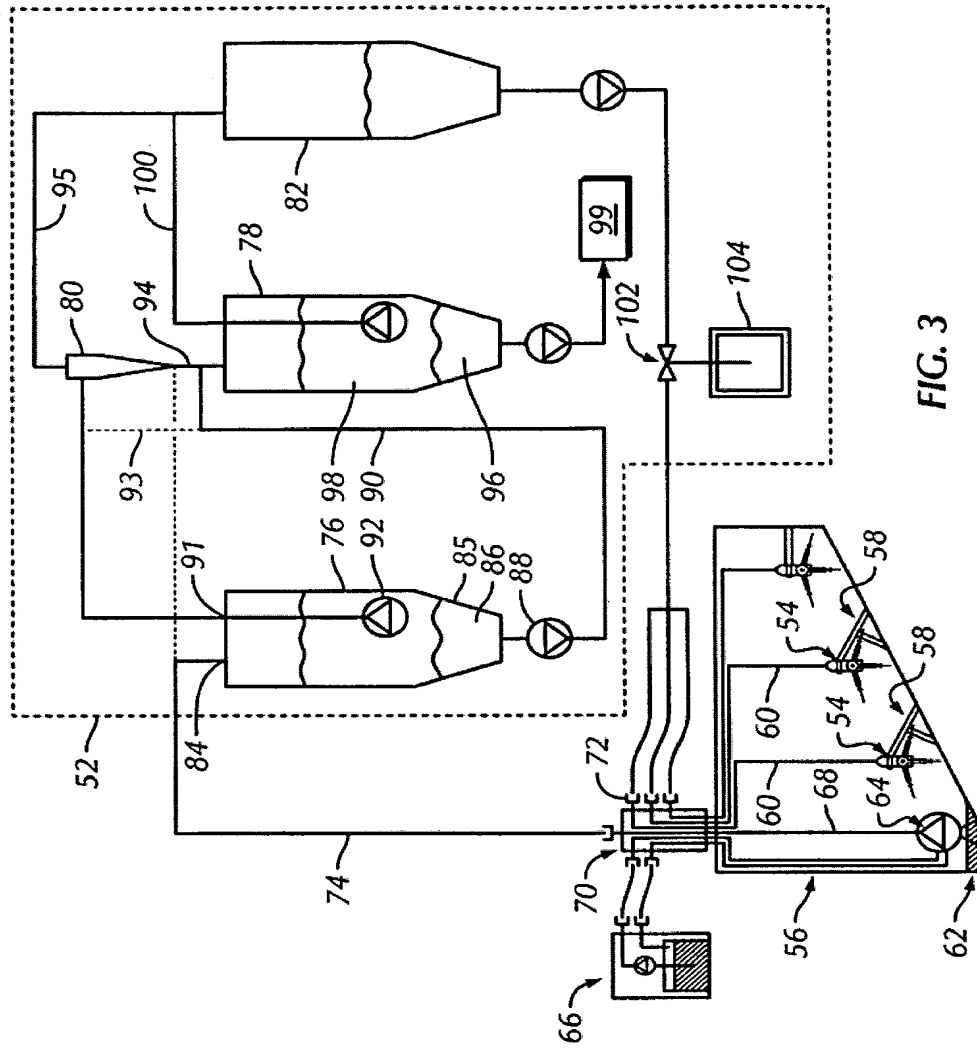


FIG. 3



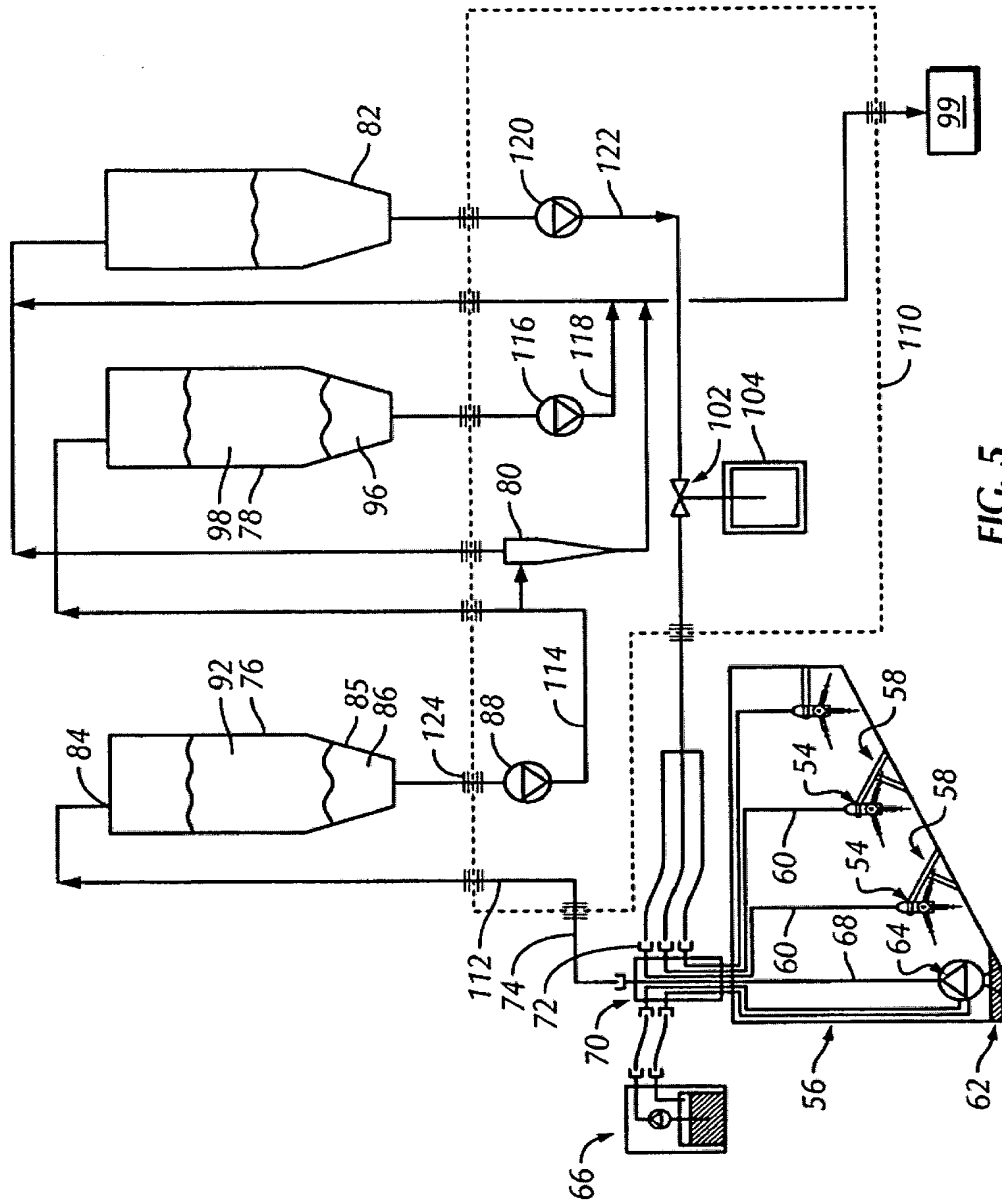


FIG. 5

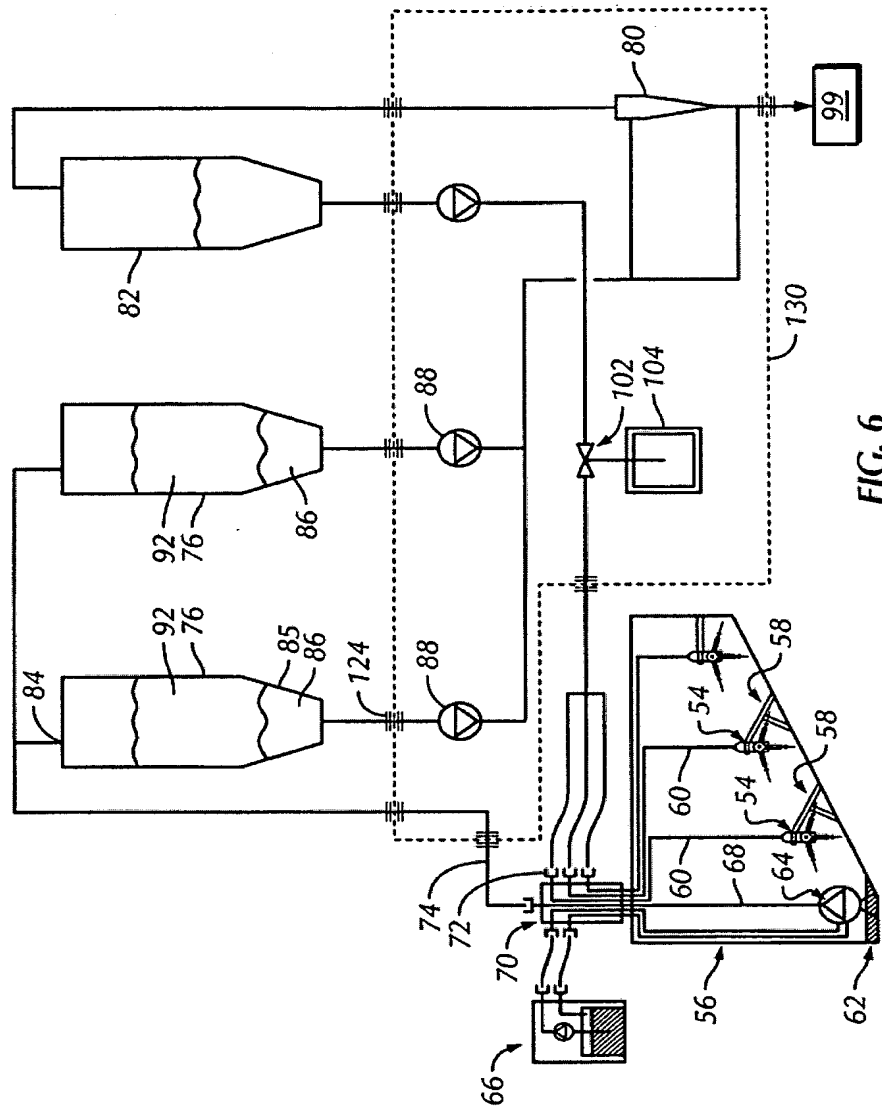


FIG. 6

RESUMO**USO DE VASO DE CORTES PARA LIMPEZA DE TANQUE**

Um sistema de limpeza de tanque para uso em uma localização de perfuração, que inclui um primeiro vaso de armazenamento de cortes compreendendo uma entrada e uma saída, pelo menos uma máquina de limpeza de tanque configurada para a limpeza de um tanque, um vaso de descarte, e um módulo que inclui uma bomba configurada para facilitar a transferência de fluidos de um vaso de água limpa para pelo menos uma máquina de limpeza de tanque, e uma conexão de fluido configurada para facilitar a transferência de fluidos da saída do primeiro vaso de armazenamento de cortes para o vaso de descarte.