



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

(21) PI 0807832-7 A2



(22) Data de Depósito: 30/01/2008  
(43) Data da Publicação: 05/08/2014  
(RPI 2274)

(51) Int.Cl.:  
E21B 21/06  
E21B 21/00  
B63B 27/00

(54) Título: " USO DE TANQUES DE CORTE PARA  
PREPARAÇÃO DE PASTA EM TRÂNSITO ".

(57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 25/01/2008 US 12/020,439,  
31/01/2007 US 60/887,449, 30/11/2007 US 60/991,606, 30/11/2007  
US 60/991,606

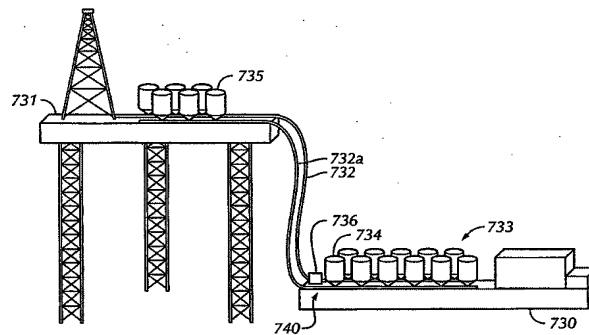
(73) Titular(es): M-IL.L.C.

(72) Inventor(es): Gordon M. Logan, Jan Thore Eia

(74) Procurador(es): Flávia Salim Lopes

(86) Pedido Internacional: PCT US2008052520 de  
30/01/2008

(87) Publicação Internacional: WO 2008/095036de  
07/08/2008



USO DE TANQUE DE CORTES PARA FORMAÇÃO DE PASTA EM TRÂNSITO  
ANTECEDENTES

Campo

As modalidades mostradas aqui geralmente se referem a  
5 um sistema de formação de pasta e um método de operação de  
um sistema de formação de pasta. Mais especificamente, as  
modalidades mostradas aqui se referem a um sistema de  
formação de pasta e um método de operação de um sistema de  
formação de pasta em um veículo de transporte em trânsito  
10 entre os locais de trabalho.

Técnica Antecedente

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  
15 uma torre que se estende acima da plataforma de perfuração  
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  
20 acrescentadas à "coluna" ou "coluna de perfuração" cada vez  
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  
25 perfuração e para uma broca de perfuração suportada na  
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  
30 uma corrente de fluxo de retorno de lama de perfuração

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  
5 necessidade de uma solução simples, embora executável para 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  
10 fora, transporte em cesto, cintas transportadoras 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  
15 transportadores requer uma grande modificação na área de 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  
20 uma formação do terreno. Em geral, o processo de injeção 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. As  
25 etapas básicas no processo incluem a identificação de um estrato apropriado ou formação para a injeção; a preparação de um poço de injeção; a formulação da pasta, a qual inclui consideração de fatores tais como peso, teor de sólidos, pH, géis, etc.; a realização das operações de injeção, o  
30 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.

O material a ser injetado em uma formação deve ser preparado em uma pasta aceitável para bombas de alta  
5 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 pasta freqüentemente tamponará as bombas de  
10 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 causar propositadamente uma cavitação de bomba.

15 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  
20 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.

25 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  
30 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 por um barco de suprimento. Os cortes podem ser transferidos por linha de tubo ou, alternativamente, os vasos de armazenamento contendo os cortes podem ser elevados para fora da sonda por guindastes e transportados por um barco de suprimento. Quando um barco de suprimento não está presente, os vasos também podem servir como um armazenamento temporário.

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, reciclagem de lama, separações de lama e 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 a formação de pasta. Estas operações de elevação, conforme mencionado acima, podem ser 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.

Os sistemas de formação de pasta que podem ser movidos para uma sonda são tipicamente módulos grandes que são plenamente independentes, recebendo cortes de um sistema de recuperação de lama fluida de sonda de perfuração. Por exemplo, a Publicação PCT N° WO 99/04134 mostra um módulo de processo contendo um primeiro tanque de pasta, bombas de moagem, um agitador de folhelho de sistema, um segundo tanque de pasta e, opcionalmente, um tanque de manutenção. O módulo pode ser elevado por um guindaste para uma plataforma de perfuração em alto-mar.

Os sistemas de formação de pasta também podem ser dispostos em unidades portáteis, que podem ser transportadas de um local de trabalho para um outro. Conforme mostrado na Patente U.S. N° 5.303.786, um sistema de formação de pasta pode ser montado em um semi-reboque, que pode ser rebocado entre os locais de trabalho. O sistema inclui, *inter alia*, múltiplos tanques, bombas, moinhos, trituradores, agitadores, tremonhas e transportadores. Conforme discutido na Patente U.S. N° 5.303.786, o sistema de formação de pasta pode ser movido para um local em que uma grande quantidade de material a ser tratado está disponível, tal como pites de reserva existentes ou abandonados que mantêm grandes quantidades de cortes.

A Patente U.S. Nº 6.745.856 mostra um outro sistema de formação de pasta transportável que é disposto em um veículo de transporte. O veículo de transporte (isto é, uma embarcação ou um barco) é estacionado próximo do local de trabalho (isto é, da plataforma em alto-mar) e conectado a um equipamento localizado no local de trabalho, enquanto em operação. O material deletério é transferido do local de trabalho para o veículo de transporte, onde o material deletério é tornado pasta. A pasta pode ser transferida de volta para o local de trabalho, em um exemplo, para reinjeção na formação. Alternativamente, a pasta pode ser transportada através do veículo de transporte para um local de descarte. Conforme mostrado na Patente U.S. Nº 6.745.856, os vasos de armazenamento são dispostos no veículo de transporte para contenção da pasta durante o transporte. Enquanto em trânsito para o local de descarte, agitadores dispostos nos vasos de armazenamento podem agitar a pasta, para se manterem os sólidos suspensos no fluido.

Embora estes sistemas e métodos provejam processos melhorados em sistemas de formação de pasta e de reinjeção, eles requerem operações difíceis, perigosas e dispendiosas de elevação e instalação, conforme descrito acima. Adicionalmente, estes processos podem requerer tempos de instalação e de processamento longos que podem reduzir a eficiência geral do local de trabalho.

Assim sendo, existe uma necessidade continuada de sistemas e métodos para se prepararem e transportarem eficientemente pastas para reinjeção.

Em um aspecto, as modalidades mostradas aqui se referem a um sistema para a preparação de uma pasta em trânsito, o sistema incluindo um primeiro vaso de armazenamento de cortes disposto em um veículo de transporte, um módulo configurado para operativamente se conectar ao primeiro vaso de armazenamento de cortes, e uma linha de suprimento de fluido em comunicação de fluido com o primeiro vaso de armazenamento de cortes, o módulo incluindo um dispositivo de moagem configurado para facilitar a transferência de fluidos e reduzir o tamanho de partícula de cortes de perfuração, onde o sistema é operado enquanto o veículo de transporte estiver em movimento.

Em um outro aspecto, as modalidades mostradas aqui se referem a um método de operação de um sistema de formação de pasta em trânsito, o método incluindo o uso de um primeiro vaso disposto em um veículo de transporte em movimento para armazenamento de cortes, e a operação do primeiro vaso em um processo de formação de pasta enquanto o veículo de transporte estiver se movendo.

Em um outro aspecto, as modalidades mostradas aqui se referem a um método de conversão de um primeiro vaso de armazenamento de cortes para uso em um sistema de formação de pasta em trânsito, incluindo a conexão de um módulo a pelo menos o primeiro vaso de armazenamento de cortes disposto em um veículo de transporte, enquanto o veículo de transporte estiver em movimento, onde o módulo inclui um dispositivo de moagem configurado para facilitar a transferência de fluidos, uma conexão de entrada configurada para uma saída do primeiro vaso, e uma conexão de saída configurada para conexão a uma entrada do primeiro

vaso.

Ainda em um outro aspecto, uma modalidade mostrada aqui se refere a um método de operação de um sistema de formação de pasta em trânsito, o método incluindo a  
5 transferência de pelo menos um material a partir de um primeiro vaso disposto em um local de trabalho para um conjunto de armazenamento disposto em um veículo de transporte através de pelo menos uma linha de transferência, a desconexão de pelo menos uma linha de  
10 transferência do conjunto de armazenamento, a conexão de um módulo de formação de pasta ao conjunto de armazenamento, o movimento do veículo de transporte para longe do local de trabalho, e a operação do sistema de formação de pasta em trânsito enquanto o veículo de transporte estiver em  
15 movimento.

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

20 A Figura 1 mostra um método de descarregamento de cortes de perfuração de uma sonda em alto-mar de acordo com uma modalidade da presente exposição.

A Figura 2 mostra uma vista de topo de um sistema para a transferência de material de uma sonda em alto-mar de  
25 acordo com uma modalidade da presente exposição.

A Figura 3 mostra um sistema de formação de pasta de acordo com modalidades da presente exposição.

A Figura 4 mostra um dispositivo de moagem de acordo com modalidades da presente exposição.

30 A Figura 5 mostra um sistema de formação de pasta de

acordo com modalidades da presente exposição.

A Figura 6 mostra um sistema de formação de pasta de acordo com modalidades da presente exposição.

As Figuras 7A, 7B e 7C mostram um sistema de formação  
5 de pasta em trânsito de acordo com modalidades da presente  
exposição.

A Figura 8 mostra um sistema de formação de pasta de acordo com modalidades da presente exposição.

A Figura 9 mostra um sistema de formação de pasta de  
10 acordo com modalidades da presente exposição.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA

Em um aspecto, as modalidades da presente exposição se referem a um sistema para a preparação de uma pasta em trânsito. Em um outro aspecto, as modalidades da presente  
15 exposição se referem a um método de operação de um sistema de formação de pasta em trânsito. Em ainda um outro aspecto, as modalidades da presente exposição se referem a um método de conversão de um primeiro vaso de armazenamento de cortes para uso em um sistema de formação de pasta em  
20 trânsito.

Com referência, inicialmente, 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  
25 de óleo em alto-mar 1 pode ter um ou mais vasos de armazenamento de cortes 2 localizados em sua plataforma. Os vasos de armazenamento de cortes 2 podem incluir tanques de armazenamento de matéria-prima, tanques de armazenamento de resíduo ou quaisquer outros vasos comumente usados em  
30 associação com os processos de perfuração. Especificamente,

os vasos de armazenamento de cortes 2 podem incluir caixas de corte, tanques ISO, e vasos de transporte pneumático. Em algumas modalidades, os vasos de armazenamento de cortes 2 podem incluir vários vasos individuais conectados para se  
5 permitir a transferência de cortes entre eles. Esses vasos de armazenamento de cortes 2 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 de armazenamento de cortes  
10 2 podem ser usados para o armazenamento e o transporte de cortes de perfuração.

Conforme descrito acima com respeito aos métodos da técnica anterior, quando os vasos de armazenamento de cortes 2 não são mais necessários durante uma operação de  
15 perfuração, ou temporariamente não requeridos para operações ocorrendo na sonda de perfuração, os vasos de armazenamento de cortes 2 podem ser descarregados para um veículo de transporte, por exemplo, um barco de suprimento  
3. Outros sistemas e vasos para a realização de operações  
20 diferentes então podem ser elevados sobre a sonda através de um guindaste 11, e colocados onde os vasos 2 estavam previamente localizados. Desta maneira, um espaço valioso de sonda pode ser poupado; contudo, conservar espaço desta maneira pode requerer muitas elevações perigosas e  
25 dispendiosas de guindaste.

Em contraste com os métodos da técnica anterior descritos acima, as modalidades mostradas aqui integram os vasos 2 em duas ou mais operações que podem ser realizadas na sonda de perfuração 1. Em um aspecto, as modalidades  
30 mostradas aqui se referem à integração de vasos de

armazenamento de cortes 2 a serem usados para o armazenamento e/ou o transporte de cortes, bem como uma segunda operação realizada em uma sonda. Mais especificamente, as modalidades mostradas aqui se referem ao uso de vasos de armazenamento de cortes 2 como um vaso de armazenamento / transferência, bem como um componente em um sistema de formação de pasta. Embora descritos com respeito à integração de vasos de armazenamento de cortes em um sistema de formação de pasta, alguém versado na técnica apreciará que qualquer vaso localizado em uma localização de perfuração ou em um veículo de transporte para uma dada operação pode ser integrado nos sistemas e métodos para formação de pasta mostrados aqui.

Com referência ainda à Figura 1, a sonda de óleo em alto-mar 1 pode incluir um ou mais vasos de armazenamento de cortes 2 localizados em sua plataforma. Os cortes de perfuração gerados durante o processo de perfuração podem ser transferidos para os vasos de armazenamento de cortes 2 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 4 e linhas de transferência pneumáticas 5. Os exemplos de sistemas usando uma transferência pneumática de fluxo forçado são mostrados nas Patentes U.S. N° 6.698.989, 6.702.539 e 6.709.216, todas incorporadas como referência aqui. Contudo, aqueles de conhecimento comum na técnica apreciarão que outros métodos de transferência de cortes de uma operação de separação ou de limpeza (por exemplo, usando-se separadores vibratórios) para os vasos de



armazenamento de cortes 2 podem incluir verrumas, transportadores e sistemas pneumáticos de sucção ou de vácuo.

Em um sistema usando uma transferência de cortes pneumática, quando os cortes precisam ser descarregados da sonda 1 para o barco de suprimento 3, os cortes podem ser descarregados através do tubo 6 para um tubo de conexão de mangueira 7. O barco de suprimento 3 é adaptado com um conjunto de armazenamento 8, onde o conjunto de armazenamento 8 pode incluir vários vasos de armazenamento de cortes adicionais 9, incluindo, por exemplo, vasos de transporte pneumáticos. O barco de suprimento 3 pode ser levado para perto da sonda 1, e uma mangueira flexível 10 estendida entre eles. Nesta modalidade, a mangueira flexível 10 conecta o conjunto de armazenamento 8 aos vasos de armazenamento de cortes 2 através de um tubo de conexão 7.

Em uma modalidade, conforme mostrado na Figura 2, duas correntes discretas de materiais podem ser transferidas de forma contemporânea (isto é, pelo menos parcialmente durante o mesmo intervalo de tempo) para um veículo de transporte, por exemplo, o barco de suprimento 3. Nesta modalidade, uma primeira linha de suprimento 20 pode transferir um primeiro material de pelo menos um primeiro vaso de armazenamento 29 para o barco de suprimento 3 e uma segunda linha de suprimento 22 pode transferir um segundo material a partir de pelo menos um segundo vaso de armazenamento 28 para o barco de suprimento 3. Os primeiro e segundo materiais podem ser transferidos para um conjunto de armazenamento de cortes 25 disposto no barco de

suprimento 3, no ou abaixo do convés do barco de suprimento 3. Alternativamente, os primeiro e segundo materiais podem ser transferidos para um tanque de armazenamento (não mostrado) disposto no ou abaixo do convés de barco de 5 suprimento 3.

Em uma modalidade, o primeiro material pode incluir cortes secos, enquanto o segundo material inclui um fluido. Alguém de conhecimento na técnica apreciará que um fluido pode incluir um líquido, uma pasta ou um material 10 gelatinoso. Adicionalmente, alguém de conhecimento na técnica apreciará que os cortes secos podem incluir cortes processados por um sistema de separação ou de limpeza, e, como tal, podem incluir pequenas quantidades de fluidos residuais, hidrocarbonetos e/ou outros aditivos químicos 15 usados durante o processo de limpeza. Bombas (não mostradas) podem ser acopladas aos vasos de armazenamento 28, 29 para facilitação da transferência de material, incluindo, por exemplo, cortes secos, um fluido ou uma pasta a partir de uma operação de separação ou de limpeza 20 na sonda para o barco de suprimento 3. Alternativamente, um sistema de transferência pneumático 26 pode ser acoplado aos vasos de armazenamento 28, 29 para a transferência de materiais, incluindo cortes secos, fluidos e pastas, para o barco de suprimento 3. Em uma modalidade, o sistema de 25 transferência pneumático 26 pode incluir um sistema de transferência pneumático de fluxo forçado, conforme mostrado nas Patentes U.S. N° 6.698.989, 6.702.539 e 6.709.216. A provisão de uma transferência contemporânea de correntes de material discretas (por exemplo, cortes secos, 30 fluidos) pode reduzir o tempo de transporte entre uma sonda

e um veículo de transporte, tal como o barco de suprimento 3.

Em uma modalidade, o conjunto de armazenamento de cortes 25 pode incluir pelo menos um vaso de armazenamento de cortes 24. Como tal, o primeiro material e o segundo material podem ser transferidos para vasos de armazenamento de cortes separados 24 de conjunto de armazenamento de cortes 25. Em uma modalidade, um vaso de armazenamento de cortes 24 disposto no barco de suprimento 3 pode ser usado em um sistema de formação de pasta, conforme mostrado abaixo com referência aos vasos de armazenamento de cortes dispostos em uma sonda. Nesta modalidade, brevemente, um módulo (não mostrado) pode ser operativamente conectado ao conjunto de armazenamento de cortes 25 para incorporação em vasos de armazenamento de cortes existentes 24 no sistema de formação de pasta.

A integração de um vaso de armazenamento de cortes em um sistema de formação de pasta não é descrita com respeito a um vaso de armazenamento de cortes disposto em uma sonda. Alguém de conhecimento comum na técnica, contudo, apreciará que o vaso de armazenamento de cortes pode ser disposto em qualquer local de trabalho, incluído uma sonda, um veículo de transporte ou outra instalação de tratamento, sem que se desvie do escopo de modalidades mostradas aqui. Nesta modalidade, um módulo pode ser disposto no local de trabalho próximo do vaso de armazenamento de cortes e operativamente conectado ao vaso de armazenamento de cortes, desse modo se convertendo o vaso de armazenamento de cortes de um vaso para armazenamento de cortes em um componente de um sistema de formação de pasta.

Conforme descrito acima, os sistemas de formação de pasta de fluido prévios requeriam a conversão de um espaço valioso de sonda de perfuração para o armazenamento de vasos de recuperação de fluido independentes e o equipamento de processamento. Contudo, as modalidades mostradas aqui permitem que elementos estruturais existentes (isto é, vasos de armazenamento de cortes 202) sejam usados em múltiplas operações. Os módulos de acordo com as modalidades mostradas aqui são relativamente pequenos, se comparados com os sistemas prévios, desse modo se preservando um espaço valioso de perfuração, e evitando a necessidade de operações dispendiosas e perigosas de elevação. Aqueles de conhecimento comum na técnica apreciarão que o sistema conforme ilustrado nas Fig. 1 a 3 e 5 a 6 é apenas de exemplo, e que sistemas alternativos incorporando componentes adicionais, por exemplo, componentes de limpeza de fluido ou componentes de limpeza de tanque, também podem ser usados em combinação com os sistemas de formação de pasta mostrados aqui. Os exemplos ilustrativos desses sistemas são descritos em maiores detalhes abaixo.

Com referência, agora, à Figura 3, um sistema de formação de pasta 300 que incorpora um primeiro vaso de armazenamento de cortes 302 é ilustrado. O sistema de formação de pasta 300 inclui um módulo 352, ou unidade de acionamento, configurado para operativamente se conectar ao primeiro vaso de armazenamento de cortes 302, e uma linha de suprimento de fluido 378. O módulo 352 pode incluir uma unidade de contenção, um carrinho, um alojamento ou uma plataforma móvel configurado para alojar componentes

selecionados de sistema de formação de pasta, conforme descrito em maiores detalhes abaixo.

Nesta modalidade, o sistema 300 inclui uma fonte de potência independente 360 para a provisão de potência para os componentes do módulo 352. A fonte de potência 360 é eletricamente conectada, por exemplo, ao dispositivo de moagem 354 e/ou a um controlador lógico programável (PLC) 361. Aqueles de conhecimento comum na técnica apreciarão que uma fonte de potência como essa pode prover potência primária ou auxiliar para acionamento dos componentes do módulo 352. Em outras modalidades, a fonte de potência 360 pode ser meramente um conduto elétrico para conexão de uma fonte de potência em uma sonda (não mostrada) através de um cabo elétrico 362, ao módulo 352.

O módulo 352 inclui uma conexão de entrada 370 configurada para conexão com uma saída 372 do primeiro vaso de armazenamento de cortes 302, e uma conexão de saída 374 configurada para conexão com uma entrada 376 do primeiro vaso de armazenamento de cortes 302. A conexão de entrada 370 pode ser conectada à saída 372 e a conexão de saída 374 pode ser conectada à entrada 376 por linhas de transferência de fluido, por exemplo, mangueiras flexíveis e/ou uma tubulação nova ou existente. O módulo 352 ainda inclui um dispositivo de moagem 354 configurado para facilitar a transferência de fluidos do primeiro vaso de armazenamento de cortes 302, através do módulo 352 e de volta par o primeiro vaso de armazenamento de cortes 302. O dispositivo de moagem 354 é configurado para redução do tamanho de partícula de materiais sólidos dos cortes de perfuração transferidos através dali.

Em uma modalidade, o dispositivo de moagem 354 pode incluir uma bomba de moagem. A bomba de moagem pode ser, por exemplo, uma bomba centrífuga, tal como mostrado na Patente U.S. N° 5.129.469, e incorporada como referência aqui. Conforme mostrado na Figura 4, uma bomba centrífuga 458, configurada para moagem ou redução do tamanho de partícula de cortes de perfuração, pode ter uma carcaça geralmente cilíndrica 480 com um espaço interno de propulsor 482 formado ali. A bomba centrífuga 458 pode incluir um propulsor 484 com lâminas voltadas para trás com uma face aberta em ambos os lados, isto é, as lâminas ou palhetas 485 são viradas para trás com respeito a uma direção de rotação do propulsor e não são providas com placas laterais opostas formando um canal fechado entre a área de entrada de fluido de propulsor 487 e as pontas de lâmina. A carcaça 480 tem uma passagem de descarga tangencial 488 formada por uma porção de carcaça 490. A carcaça concêntrica da bomba centrífuga 458 e a configuração das lâminas de propulsor 485 provêm uma ação de cisalhamento que reduz o tamanho de partícula dos cortes de perfuração. As lâminas 485 do propulsor 484 podem ser revestidas com um material, por exemplo, carbureto de tungstênio, para redução do desgaste das lâminas 485. Alguém de conhecimento comum na técnica apreciará que qualquer bomba de moagem conhecida na técnica para redução do tamanho de sólidos em uma pasta pode ser usada, sem que se desvie do escopo das modalidades mostradas aqui.

Em uma modalidade alternativa, conforme mostrado na Figura 5, o dispositivo de moagem 554 pode incluir uma bomba 556 e um moedor 557, por exemplo, um moinho de

esferas. Nesta modalidade, os cortes podem ser injetados no moedor 557, onde o tamanho de partícula dos sólidos é reduzido. A bomba 556 então pode bombear a pasta de volt para o primeiro vaso de cortes 502. Em uma modalidade, a  
5 bomba pode incluir uma bomba de moagem, conforme mostrado acima, como um segundo moedor, para redução adicional do tamanho de partícula de sólidos saindo do moedor 557.

Com referência de volta à Figura 3, em uma modalidade, o sistema de formação de pasta 300 ainda inclui um segundo  
10 vaso de armazenamento de cortes 390. O segundo vaso de armazenamento de cortes 390 pode ser configurado para suprir cortes para o primeiro vaso de armazenamento de cortes 302. Em uma modalidade, uma bomba (não mostrada), conforme conhecido na técnica, pode ser usada para a  
15 transferência dos cortes. Em uma outra modalidade, um dispositivo de transferência pneumático (não mostrado), conforme mostrado acima, pode ser usado para a transferência dos cortes para o primeiro vaso de armazenamento de cortes 302. Alguém de conhecimento comum  
20 na técnica apreciará que qualquer método para a transferência dos cortes para o primeiro vaso de armazenamento 302 pode ser usado, sem que se desvie do escopo das modalidades mostradas aqui.

Em uma modalidade, o módulo 352 ainda pode incluir um  
25 dispositivo de controle pneumático (não mostrado) para controle da vazão de ar injetada no vaso de armazenamento de cortes 302 por um dispositivo de transferência pneumático (não mostrado). Em uma modalidade como essa, uma linha de ar (não mostrada) de um compressor de ar (não  
30 mostrado) pode ser acoplada ao dispositivo de controle

pneumático (não mostrado) no módulo 352 para controle de um fluxo de ar para o primeiro vaso de armazenamento de cortes 302.

Em uma outra modalidade, os cortes podem ser supridos para o primeiro vaso de armazenamento de cortes 302 a partir de um agitador de classificação (não mostrado) ou de outros sistemas de separação ou de limpeza de cortes dispostos na sonda de perfuração. Adicionalmente, múltiplos vasos de armazenamento de cortes podem ser conectados ao e 5 e suprir cortes para o primeiro vaso de armazenamento de cortes 302. Em uma modalidade, cada vaso de armazenamento de cortes pode ser configurado para suprir cortes de tamanhos predeterminados, por exemplo, cortes grosseiros ou finos. Os cortes de um tamanho selecionado então podem ser 15 providos para o primeiro vaso de armazenamento de cortes 302 para a formação de uma pasta de um peso específico predeterminado. Alguém de conhecimento na técnica apreciará que os cortes podem ser transferidos para o primeiro vaso de armazenamento de cortes 302 por qualquer meio conhecido na técnica, por exemplo, por uma bomba ou um dispositivo de 20 transferência pneumático, conforme descrito acima.

Durante uma operação de sistema de formação de pasta 300, a linha de suprimento de fluido 378 pode ser configurada para suprir um fluido para o primeiro vaso de armazenamento de cortes 302. Alguém de conhecimento comum 25 na técnica apreciará que a linha de suprimento de fluido 378 pode suprir água, água do mar, uma solução de salmoura, aditivos químicos, ou outros fluidos conhecidos na técnica para a preparação de uma pasta de cortes de perfuração. Conforme o fluido é bombeado para o primeiro vaso de 30

armazenamento de cortes 302, os cortes do segundo vaso de armazenamento de cortes 390 ou outros componentes do sistema de separação de cortes da sonda, conforme descrito acima, podem ser transferidos para o primeiro vaso de  
5 armazenamento de cortes 302.

Conforme o primeiro vaso de armazenamento de cortes 302 é preenchido com fluido e cortes, a mistura de fluido e de cortes é transferida para o módulo 352 através da conexão de entrada 370 do módulo 352. Em uma modalidade, a  
10 mistura pode ser transferida por um dispositivo de transferência pneumático, um sistema de vácuo, uma bomba, ou qualquer outro meio conhecido na técnica. Em uma modalidade, o dispositivo de transferência pneumático pode incluir um sistema de transferência pneumático de fluxo  
15 forçado. A mistura de fluido e de cortes é bombeada através do dispositivo de moagem 354, onde os cortes têm o tamanho reduzido. A mistura ou pasta então é bombeada de volta para o primeiro vaso de armazenamento de cortes 302 através da conexão de saída 374. A pasta pode circular de volta  
20 através do módulo 352 uma ou mais vezes, conforme necessário para a produção de uma pasta de um peso específico predeterminado ou concentração de cortes, conforme requerido para a aplicação em particular ou a reinjeção na formação.

Com referência, agora, à Figura 6, em uma modalidade, o módulo 652 ainda inclui uma válvula 694 disposta a jusante do dispositivo de moagem 654, onde a válvula 694 é configurada para redirecionar o fluxo da pasta saindo do dispositivo de moagem 654. Em uma modalidade, um PLC 661  
30 pode ser operativamente acoplado ao módulo 652 e

configurado para fechar ou abrir a válvula 694, desse modo se redirecionando o fluxo da pasta. Em uma modalidade, o PLC 695 pode controlar a válvula 694 para se mover após uma quantidade de tempo predeterminada de transferência de fluido através do módulo 652. Em uma outra modalidade, um sensor (não mostrado) pode ser operativamente acoplado à válvula 694 para abertura ou fechamento da válvula, quando uma condição predeterminada da pasta for encontrada. Por exemplo, em uma modalidade, um sensor de peso específico (não mostrado) pode ser acoplado à válvula 694, de modo que, quando o peso específico da pasta saindo do dispositivo de moagem 654 atingir um valor predeterminado, a válvula 694 se mova, isto é, abra e feche, e redirecione o fluxo da pasta do primeiro vaso de armazenamento de cortes 602 para um outro vaso de armazenamento de cortes, um tanque de pasta, uma caçamba ou uma bomba de injeção para injeção em uma formação.

Em uma outra modalidade, um sensor de condutividade (não mostrado) pode ser acoplado à válvula 694, de modo que, quando o peso específico da pasta saindo do dispositivo de moagem 654 atingir um valor predeterminado, a válvula 694 se mova e redirecione o fluxo da pasta do primeiro vaso de armazenamento de cortes 602 para um outro vaso de armazenamento de cortes, um tanque de pasta, uma caçamba ou uma bomba de injeção para injeção em uma formação. Alguém de conhecimento comum na técnica apreciará que outros aparelhos e métodos podem ser usados para o redirecionamento do fluxo da pasta, uma vez que uma concentração predeterminada de cortes em suspensão, peso específico ou condutividade tenha sido encontrado.

Comumente, uma pasta com uma concentração de até 20% de cortes em suspensão é usada para reinjeção em uma formação. Contudo, aqueles de conhecimento comum na técnica apreciarão que a direção da injeção de pasta usando as modalidades da presente exposição pode prover aumentos na  
5 concentração de cortes na pasta.

Uma pasta formada por um sistema de formação de pasta, conforme descrito acima, pode ser transferida para um outro vaso de armazenamento de cortes, um tanque de pasta, uma  
10 caçamba ou injetada diretamente em uma formação. A pasta que é transferida para um tanque, vaso, caçamba ou outro dispositivo de armazenamento pode ser transferida para fora do local para um outro local de trabalho. Em uma modalidade, o dispositivo de armazenamento pode ser elevado  
15 para fora de uma sonda por um guindaste e transferido para um barco. Alternativamente, a pasta pode ser transferida a partir do dispositivo de armazenamento para um tanque de pasta disposto no barco.

Em uma modalidade, a pasta pode ser transportada a partir de um local de trabalho para um outro local de  
20 trabalho para reinjeção. Por exemplo, a pasta pode ser transportada de uma sonda em alto-mar para uma outra sonda em alto-mar. Adicionalmente, a pasta pode ser transportada a partir de uma sonda em alto-mar para um local de trabalho em terra. Ainda, a pasta pode ser transportada de um local  
25 de trabalho em terra para um local de trabalho em alto-mar.

Em uma outra modalidade, conforme discutido brevemente com referência às Fig. 1 e 2 acima, um módulo configurado para a preparação de uma pasta pode ser operativamente  
30 conectado a um conjunto de armazenamento de cortes disposto

em um veículo de transporte (por exemplo, um reboque ou um barco). Nesta modalidade, pelo menos um material pode ser transferido, por exemplo, por um dispositivo de transferência pneumático, conforme descrito acima, de um local de trabalho para o veículo de transporte através de uma ou mais linhas de transferência. O módulo e o conjunto de armazenamento de cortes operativamente acoplado são dispostos no veículo de transporte para a provisão de um sistema para a preparação de uma pasta, enquanto o veículo de transporte estiver em movimento. Conforme usado aqui, o termo 'movimento' é definido como em trânsito de uma localização para uma outra, de modo que o deslocamento geral do veículo de transporte de um local de trabalho ou de uma posição inicial seja medido como um deslocamento horizontal.

Os sistemas de formação de pasta descritos abaixo com referência às Figuras 7 a 9 são configurados para combinarem os cortes de perfuração com um fluido, de modo que um fluido com partículas em suspensão seja produzido em um veículo de transporte, enquanto o veículo de transporte estiver se movendo. O sistema de formação de pasta disposto no veículo de transporte pode ser operado enquanto o veículo de transporte está estacionado próximo de um local de trabalho e continua a operar conforme o veículo de transporte se mover para longe do local de trabalho. Vantajosamente, e de forma surpreendente, os inventores descobriram que pelo uso de modalidades conforme descrito aqui, o sistema de formação de pasta pode operar enquanto o veículo de transporte estiver em trânsito entre um primeiro local de trabalho e um segundo local de trabalho, e/ou

operar enquanto o veículo de transporte estiver em trânsito entre dois locais de trabalho e continuar a operar após o veículo de transporte ser estacionado no segundo local de trabalho, o que pode reduzir os custos e/ou os tempos de perfuração.

Com referência, agora, à Figura 7A, em uma modalidade, um veículo de transporte 730 pode ser estacionado próximo de um local de trabalho, por exemplo, uma sonda de óleo de perfuração 731, conforme mostrado, uma sonda de perfuração na costa (não mostrada), ou uma instalação de pasta na costa (não mostrada). Nesta modalidade, pelo menos um material armazenado em um vaso de armazenamento 735 disposto na sonda de óleo de perfuração 731 pode ser transferido para um conjunto de armazenamento 733 disposto no veículo de transporte 730 através de pelo menos uma linha de transferência 732. Alternativamente, pelo menos um material pode ser transferido para um tanque de armazenamento (não mostrado) disposto no ou abaixo do convés de veículo de transporte 730. Em uma modalidade, o material transferido pode incluir cortes de perfuração ou uma pasta. Em uma outra modalidade, duas correntes discretas de material podem ser transferidas para o veículo de transporte 730 através de duas linhas de transferência 732 e 732a. Conforme discutido acima, os materiais transferidos podem incluir pelo menos um dentre cortes de perfuração e fluidos, onde os fluidos podem incluir um líquido, uma pasta ou outro material gelatinoso, e onde os materiais podem ser transferidos de forma contemporânea. Em uma modalidade, uma pasta formada a partir de sistemas de formação de pasta 300, 500 ou 600 pode ser transferida para

o veículo de transporte 730.

Em uma modalidade, o conjunto de armazenamento 733 pode incluir pelo menos um vaso de armazenamento de cortes 734. Em uma outra modalidade, o conjunto de armazenamento 5 733 pode incluir uma pluralidade de vasos de armazenamento de cortes 734. Nesta modalidade, o material da sonda de óleo de perfuração 731 para o veículo de transporte 730 pode ser transferidos para todos, menos um, os vasos de armazenamento de cortes 734. Nesta modalidade, um vaso de 10 armazenamento de cortes vazio 734 pode ser configurado para conexão com um módulo de formação de pasta 736, assim se provendo um sistema de formação de pasta 740 no veículo de transporte 730.

Conforme mostrado nas Figuras 7B e 7C, pelo menos um 15 vaso de armazenamento de cortes 734 pode ser disposto abaixo do convés 713 do veículo de transporte 730, isto é, um barco. Em certas modalidades, o conjunto de armazenamento 733 incluindo pelo menos dois vasos de armazenamento de cortes 734 pode ser disposto abaixo do 20 convés 713 do veículo de transporte 730 e pelo menos um vaso de armazenamento de cortes 734 pode ser disposto no convés 713 do veículo de transporte 730. Os vasos de armazenamento de cortes dispostos no convés 713 do veículo de transporte 730 podem estar em comunicação de fluido com 25 os vasos de armazenamento de cortes dispostos abaixo do convés 713 do veículo de transporte 730.

Com referência, agora, à Fig. 8, o sistema de formação de pasta 840 disposto no veículo de transporte 830 pode incluir pelo menos um vaso de armazenamento de cortes 834 30 operativamente conectado a um módulo de formação de pasta

836. Em uma modalidade, um primeiro vaso de armazenamento de cortes 834a pode estar no início substancialmente vazio, enquanto um segundo vaso de armazenamento de cortes 834b pode conter os cortes de perfuração e/ou um fluido. Embora os vasos de armazenamento de cortes 834a, 834b sejam mostrados dispostos no convés 813 do veículo de transporte 830, em outras modalidades os vasos de armazenamento de cortes podem ser dispostos abaixo do convés 813 no veículo de transporte 830. Um equipamento adicional, por exemplo, o módulo de formação de pasta 836 e um compressor 837, também pode ser disposto abaixo do convés 813 do veículo de transporte 830 e operativamente acoplado aos vasos de armazenamento de cortes.

Conforme descrito em detalhes acima, o módulo de formação de pasta 836 pode incluir uma conexão de entrada 838 configurada para conexão com a saída 839 do primeiro vaso de armazenamento de cortes 834a, e uma conexão de saída 841 configurada para conexão com uma entrada 842 do primeiro vaso de armazenamento de cortes 834a. A conexão de entrada 838 pode ser conectada à saída 839 e a conexão de saída 836 pode ser conectada à entrada 842 por linhas de transferência de fluido, por exemplo, mangueiras flexíveis e/ou uma tubulação nova ou existente. O módulo 836 pode incluir, ainda, um dispositivo de moagem (não mostrado) configurado para facilitar a transferência de fluidos do primeiro vaso de armazenamento de cortes 834a através do módulo 836 e de volta para o primeiro vaso de armazenamento de cortes 834a. O dispositivo de moagem (não mostrado) é configurado para redução do tamanho de partícula de materiais sólidos dos cortes de perfuração transferidos

através dali. O dispositivo de moagem (não mostrado) pode incluir uma bomba de moagem, por exemplo, uma bomba centrífuga, conforme mostrado na substancialmente 5.129.469, previamente incorporada como referência.

5 Alternativamente, o dispositivo de moagem (não mostrado) pode incluir uma bomba e um moedor.

Em uma modalidade, um dispositivo de transferência pneumático (não ilustrado independentemente), conforme descrito acima, pode ser acoplado ao conjunto de 10 armazenamento 833 para transferência dos cortes de perfuração de qualquer um dos vasos de armazenamento de cortes 834 para o primeiro vaso de armazenamento de cortes 834a. Nesta modalidade, um compressor 837 pode ser acoplado a pelo menos um dos vasos de armazenamento de cortes 834, e 15 pode injetar ar através de uma linha de ar 843, desse modo se transferindo materiais contidos nos vasos de armazenamento através de uma linha de transferência de materiais 844 para o primeiro vaso de armazenamento de cortes 834a.

20 Em uma modalidade, o sistema de formação de pasta 840 inclui uma fonte de potência independente (não mostrada) para a provisão de potência para os componentes do módulo 836. A fonte de potência (não mostrada) é eletricamente conectada, por exemplo, a um dispositivo de moagem e/ou a 25 um controlador lógico programável disposto no módulo 836. Aqueles de conhecimento comum na técnica apreciarão que uma fonte de potência como essa pode prover uma potência primária ou auxiliar para acionamento dos componentes do módulo 836. Em outras modalidades, a fonte de potência (não 30 mostrada) pode ser meramente um conduto elétrico para

conexão de uma fonte de potência (não mostrada) no veículo de transporte 830 através de um cabo elétrico (não mostrado) ao módulo 836.

5 Durante uma operação do sistema de formação de pasta 840, uma linha de suprimento de fluido (não mostrada) pode ser configurada para o suprimento de um fluido para o primeiro vaso de armazenamento de cortes 834a. Alguém de conhecimento comum na técnica apreciará que a linha de suprimento de fluido (não mostrada) pode suprir água, água  
10 do mar, uma solução de salmoura, aditivos químicos ou um outro fluido conhecido na técnica para a preparação de uma pasta de cortes de perfuração. Em uma modalidade, por exemplo, conforme o veículo de transporte está em movimento, uma linha de suprimento de fluido pode ser  
15 acoplada a uma série de bombas de porão as quais podem estar removendo qualquer fluxo de entrada de água do mar. Conforme o fluido é bombeado para o primeiro vaso de armazenamento de cortes 834a, os cortes de um segundo vaso de armazenamento de cortes 834b ou outros componentes do  
20 sistema de armazenamento de veículos de transporte, conforme descrito acima, podem ser transferidos para o primeiro vaso de armazenamento de cortes 834a.

Conforme o primeiro vaso de armazenamento de cortes 834a é preenchido com fluido e cortes, a mistura de fluido  
25 e de cortes é transferida para o módulo 836 através da conexão de entrada 838 do módulo 836. Em uma modalidade, a mistura pode ser transferida por um dispositivo de transferência pneumático, um sistema de vácuo, uma bomba ou qualquer outro meio conhecido na técnica. Em uma  
30 modalidade, o dispositivo de transferência pneumático pode

incluir um sistema de transferência pneumático de fluxo forçado. Em uma modalidade, a mistura de fluido e de cortes é bombeada através de um dispositivo de moagem (não mostrado) disposto no módulo 836, onde os cortes têm o tamanho reduzido. A mistura ou a pasta então é bombeada de volta para o primeiro vaso de armazenamento de cortes 834a através da conexão de saída 841. A pasta pode circular de volta através do módulo 836 uma ou mais vezes, conforme necessário, para a produção de uma pasta de um peso específico predeterminado ou concentração de cortes, conforme requerido para a aplicação em particular ou a reinjeção na formação.

Em uma modalidade, o módulo 836 ainda inclui uma válvula (não mostrada) disposta a jusante do dispositivo de moagem (não mostrado), onde a válvula (não mostrada) é configurada para o redirecionamento do fluxo da pasta que sai do dispositivo de moagem (não mostrado). Em uma modalidade, um PLC (não mostrado) pode ser operativamente acoplado ao módulo 836 e configurado para fechar ou abrir a válvula (não mostrada), desse modo se redirecionando o fluxo da pasta. Assim, o PLC pode instruir a válvula para se mover após uma quantidade de tempo predeterminada de transferência de fluido através do módulo 836. Em uma outra modalidade, um sensor (não mostrado) pode ser operativamente acoplado à válvula para abertura ou fechamento da válvula, quando uma condição predeterminada da pasta for encontrada. Por exemplo, em uma modalidade, um sensor de peso específico (não mostrado) pode ser acoplado à válvula, de modo que, quando o peso específico da pasta saindo do dispositivo de moagem atingir um valor

predeterminado, a válvula se mova (isto é, abra e feche), e redirecione o fluxo da pasta do primeiro vaso de armazenamento de cortes 834a para um outro vaso de armazenamento de cortes 834 ou um tanque de pasta 844.

5           Em uma outra modalidade, um sensor de condutividade (não mostrado) pode ser acoplado à válvula (não mostrada), de modo que, quando o peso específico da pasta saindo do dispositivo de moagem (não mostrado) atingir um valor predeterminado, a válvula se mova e redirecione o fluxo da  
10 pasta do primeiro vaso de armazenamento de cortes 834a para um outro vaso de armazenamento de cortes 834 ou um tanque de pasta 844. Alguém de conhecimento comum na técnica apreciará que outros aparelhos e métodos podem ser usados para o redirecionamento do fluxo da pasta, uma vez que uma  
15 concentração predeterminada de cortes em suspensão, peso específico ou condutividade tenha sido encontrado.

A pasta transferida para o tanque de pasta 844 no veículo de transporte 830 pode ser agitada para se manterem os sólidos da pasta em suspensão no fluido. Alguém de  
20 conhecimento comum na técnica apreciará que a agitação da pasta pode incluir a manipulação do fluido para manutenção da suspensão de sólido no fluido. A agitação não precisa ser contínua. As unidades de agitação conectadas ao tanque de pasta 844 para agitação da pasta podem incluir, mas não  
25 estão limitadas a verrumas de fuso e/ou bombas e sistemas de circulação. Aqueles de conhecimento comum na técnica apreciarão que uma agitação pode ocorrer durante intervalos de tempo especificados, pode ser substancialmente contínua ou pode ser desnecessária.

30           Em uma modalidade, a pasta pode ser transportada a

partir de um local de trabalho para um segundo local de trabalho para reinjeção. Por exemplo, a pasta pode ser transportada de uma sonda em alto-mar para uma outra sonda em alto-mar. Adicionalmente, a pasta pode ser transportada, a partir de uma sonda em alto-mar, para um local de trabalho em terra. Ainda, a pasta pode ser transportada de um local de trabalho em terra para um local de trabalho em alto-mar.

Com referência, agora, à Figura 9, em uma modalidade, uma pasta formada por um sistema de formação de pasta 940 disposto no veículo de transporte 930, conforme descrito acima, pode ser transferida para um outro vaso de armazenamento de cortes, um tanque de pasta, uma caçamba ou diretamente injetada em uma formação disposta em um segundo local de trabalho 931a. Conforme ilustrado, o segundo local de trabalho 931a é uma sonda de óleo em alto-mar, mas alguém de conhecimento comum na técnica apreciará que o segundo local de trabalho pode incluir uma sonda de perfuração na costa ou um local de descarte na costa. A pasta que é transferida para um tanque, vaso, caçamba ou outro dispositivo de armazenamento pode ser transferida para o segundo local de trabalho 931a por qualquer método conhecido na técnica, por exemplo, elevando-se um dispositivo de armazenamento de corte 934a (agora contendo a pasta) para fora do veículo de transporte 930 por um guindaste. Alternativamente, a pasta formada no veículo de transporte 930 pode ser transferida, através da bomba 948 do tanque de pasta 944, para o segundo local de trabalho 931a.

Nesta modalidade, a pasta formada no veículo de

transporte 930 pode ser transferida para o segundo local de trabalho 931a para reinjeção em uma formação. Conforme mostrado, a pasta bombeada a partir do tanque de pasta 944 disposto no veículo de transporte 930 é transferida para um 5 agitador de classificação 945, onde a pasta é passada através de uma peneira para separação ou extração de quaisquer cortes de perfuração remanescentes maiores do que um tamanho predeterminado da pasta, conforme requerido para a formação em particular. A pasta então é transferida para 10 um tanque de pasta de sonda 946 para armazenamento. Em certas modalidades, uma unidade de agitação (não mostrada) pode ser acoplada ao tanque 946 para manutenção da suspensão das partículas de sólido no fluido. Uma bomba 947 em comunicação de fluido com o tanque de pasta de sonda 947 15 pode ser atuada, então, para bombeamento da pasta do tanque de pasta de sonda 947 para a formação 1000.

Aqueles de conhecimento comum na técnica apreciarão que os componentes dos sistemas 300, 500, 600, 740, 840 e 940 podem ser intercambiados, interconectados ou montados 20 de outra forma em um sistema de formação de pasta. Como tal, para se dirigir às exigências específicas de uma operação de perfuração, os componentes dos sistemas e módulos mostrados aqui podem prover um sistema intercambiável e adaptável para formação de pasta em uma 25 localização de perfuração.

Vantajosamente, as modalidades mostradas aqui podem prover um sistema de formação de pasta disposto em um veículo de transporte em movimento que reduz a quantidade de espaço requerido em um local de trabalho para operação 30 de um sistema de formação de pasta. Em um outro aspecto, as

modalidades mostradas aqui podem prover um sistema de formação de pasta em um veículo de transporte em movimento, que permite que uma pasta seja formada enquanto em trânsito para um outro local de trabalho. Em ainda um outro aspecto, 5 as modalidades mostradas aqui podem prover um método e um sistema de formação de uma pasta em um veículo de transporte em movimento que pode aumentar a eficiência de sistemas de perfuração e de sistemas de reinjeção de cortes em um local de trabalho.

10 Mais ainda, as modalidades mostradas aqui podem prover um sistema de formação de pasta que reduz a quantidade de equipamento ou o número de componentes requeridos para a preparação de uma pasta para reinjeção em uma formação. Ainda em um outro aspecto, as modalidades mostradas aqui 15 podem prover um sistema de formação de pasta mais seguro pela redução do número de elevações de guindaste requeridas para a instalação do sistema.

As modalidades mostradas aqui vantajosamente provêm um módulo configurado para conexão a um vaso de 20 armazenamento de cortes em um veículo de transporte, desse modo se convertendo um vaso de armazenamento de cortes em um componente de um sistema de formação de pasta. Como tal, os módulos da presente exposição podem permitir que uma infra-estrutura existente em uma plataforma de veículo de 25 transporte realize múltiplas funções, tal como permitir que os vasos de armazenamento de cortes sejam usados no armazenamento e na transferência de cortes, bem como sendo usados em um sistema de formação de pasta.

Embora esta invenção tenha sido descrita com respeito 30 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  
5 pelas reivindicações em anexo.

### REIVINDICAÇÕES

1. Sistema para a preparação de uma pasta em trânsito, o sistema caracterizado por compreender:

um primeiro vaso de armazenamento de cortes disposto em um veículo de transporte;

um módulo configurado para operativamente se conectar ao primeiro vaso de armazenamento de cortes, o módulo compreendendo:

um dispositivo de moagem configurado para facilitar a transferência de fluidos e reduzir o tamanho de partícula de cortes de perfuração; e

uma linha de suprimento de fluido em comunicação de fluido com o primeiro vaso de armazenamento de cortes,

onde o sistema é operado enquanto o veículo de transporte está em movimento.

2. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do dispositivo de moagem compreender uma bomba e um moedor.

3. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do dispositivo de moagem compreender uma bomba de moagem.

4. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender ainda um segundo vaso de armazenamento de cortes configurado para suprir cortes para o primeiro vaso de armazenamento de cortes.

5. Sistema, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado por compreender ainda um dispositivo de transferência pneumático configurado para facilitar a transferência de cortes do segundo vaso de armazenamento de cortes para o primeiro vaso de armazenamento de cortes.

6. Sistema, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato do dispositivo de transferência pneumático ser disposto no módulo.

7. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do módulo compreender ainda uma válvula configurada para o direcionamento do fluxo de uma mistura de fluido e de cortes de perfuração saindo do dispositivo de moagem.

8. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender ainda um controlador lógico programável para controle de pelo menos um do grupo que consiste em uma válvula, um dispositivo de transferência pneumático e um dispositivo de moagem.

9. Método de operação de um sistema de formação de pasta em trânsito, o método caracterizado por compreender:

o uso de um primeiro vaso disposto em um veículo de transporte em movimento para o armazenamento de cortes; e

a operação do primeiro vaso em um processo de formação de pasta enquanto o veículo de transporte estiver em movimento.

10. Método, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado por compreender ainda o uso do primeiro vaso para o transporte de cortes.

11. Método, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato da operação do primeiro vaso no sistema de formação de pasta em trânsito compreender:

a conexão de um módulo ao primeiro vaso, o módulo compreendendo:

um dispositivo de moagem configurado para a facilitação da transferência de fluidos;

uma conexão de entrada configurada para conexão a uma saída do primeiro vaso; e

uma conexão de saída configurada para conexão a uma entrada do primeiro vaso.

5 12. Método, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado por compreender ainda a provisão de um fluido para o primeiro vaso.

13. Método, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado por compreender ainda a transferência de  
10 cortes de um segundo vaso para o primeiro vaso.

14. Método, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado por compreender ainda o bombeamento de uma  
mistura de fluidos e de cortes do primeiro vaso através do  
dispositivo de moagem através da conexão de entrada do  
15 módulo e retornando a mistura do primeiro vaso através da  
conexão de saída.

15. Método, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado por compreender ainda a transferência de  
cortes de um segundo vaso disposto no veículo de transporte  
20 em movimento para o primeiro vaso.

16. Método de conversão de um primeiro vaso de  
armazenamento de cortes para uso em um sistema de formação  
de pasta em trânsito, caracterizado por compreender:

a conexão de um módulo a pelo menos o primeiro vaso de  
25 armazenamento de cortes disposto em um veículo de  
transporte, enquanto o veículo de transporte estiver em  
movimento,

onde o módulo compreende:

um dispositivo de moagem configurado para a  
30 facilitação da transferência de fluidos;

uma conexão de entrada configurada para conexão a uma saída do primeiro vaso; e

uma conexão de saída configurada para conexão a uma entrada do primeiro vaso.

5 17. Método, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato da conexão do módulo compreender:

a conexão de um suprimento de potência do módulo a uma fonte de potência; e

10 a conexão de pelo menos uma linha de transferência de fluido do módulo ao primeiro vaso de armazenamento de cortes.

18. Método de operação de um sistema de formação de pasta em trânsito, o método caracterizado por compreender:

15 a transferência de pelo menos um material a partir de um primeiro vaso disposto em um local de trabalho para um conjunto de armazenamento disposto em um veículo de transporte através de pelo menos uma linha de transferência;

20 a desconexão de pelo menos uma linha de transferência do conjunto de armazenamento;

a conexão de um módulo de sistema de formação de pasta ao conjunto de armazenamento;

o movimento do veículo de transporte para longe do local de trabalho; e

25 a operação do sistema de formação de pasta em trânsito enquanto o veículo de transporte estiver em movimento.

19. Método, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado por compreender ainda a operação de um sistema de formação de pasta no local de trabalho.

30 20. Método, de acordo com a reivindicação 19,

caracterizado pelo fato da transferência de pelo menos um material compreender a transferência de uma pasta do primeiro vaso disposto no local de trabalho para o conjunto de armazenamento disposto no veículo de transporte.

5           21. Método, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de pelo menos um material compreender os cortes de perfuração.

          22. Método, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato do conjunto de armazenamento  
10 compreender pelo menos um vaso de armazenamento de cortes.

          23. Método, de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato da operação do sistema de formação de pasta em trânsito enquanto o veículo de transporte está em movimento compreender:

15           a provisão de um fluido para o primeiro vaso de armazenamento de cortes;

          a provisão de cortes de perfuração para o primeiro vaso de armazenamento de cortes;

          a transferência de uma mistura do fluido e dos cortes  
20 de perfuração a partir do primeiro vaso de armazenamento de cortes para o módulo de formação de pasta;

          o processamento da mistura através de um dispositivo de moagem disposto no módulo de formação de pasta; e

          o retorno da mistura para o primeiro vaso de  
25 armazenamento de cortes.



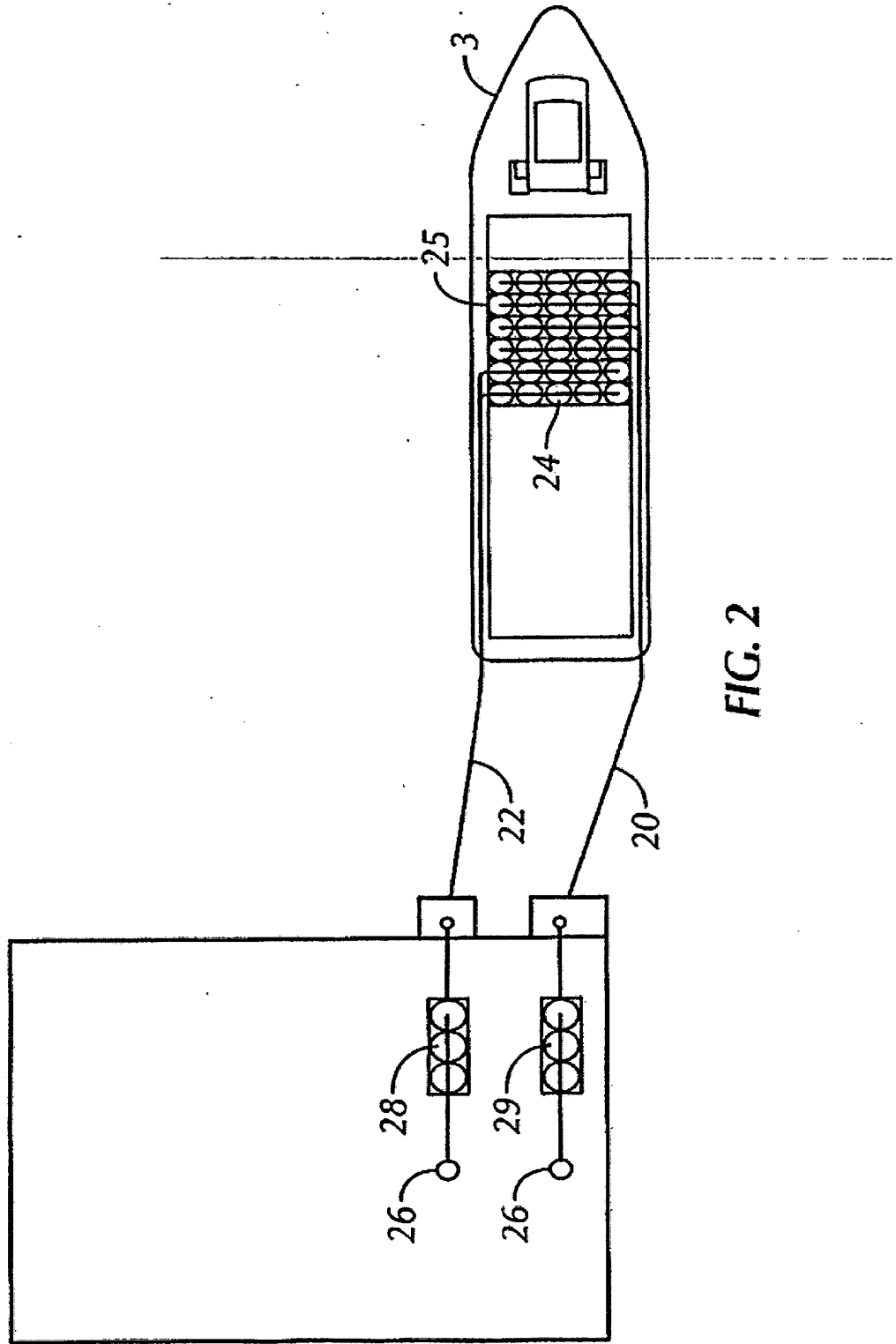


FIG. 2

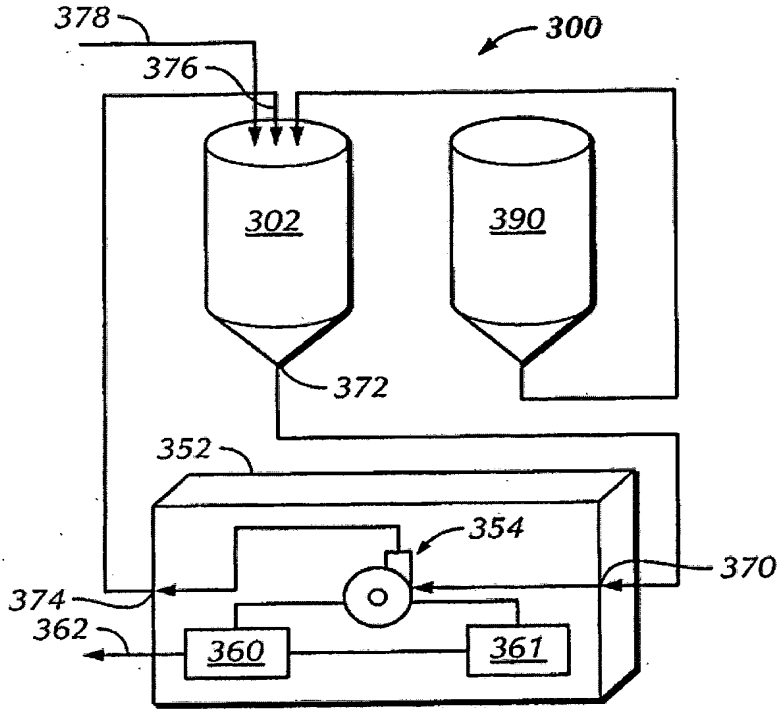


FIG. 3

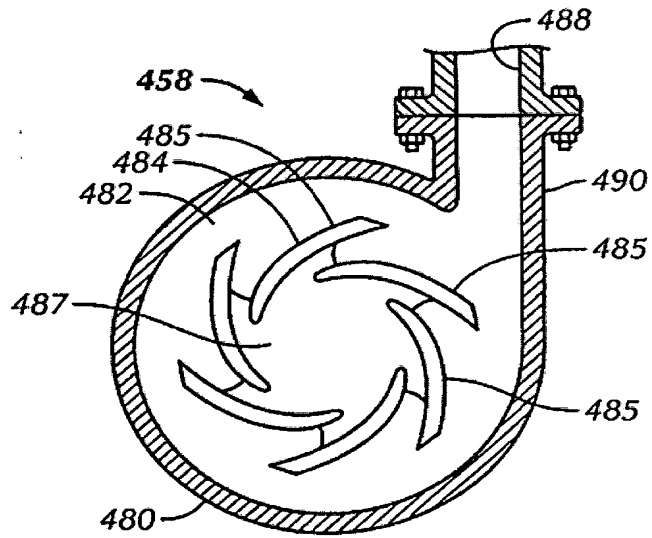


FIG. 4

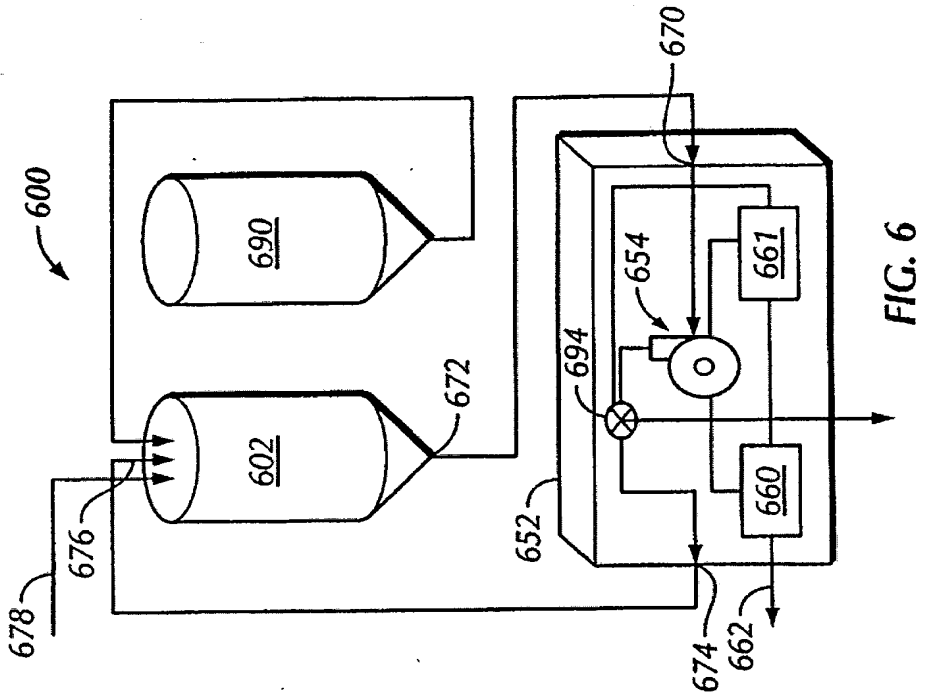


FIG. 5

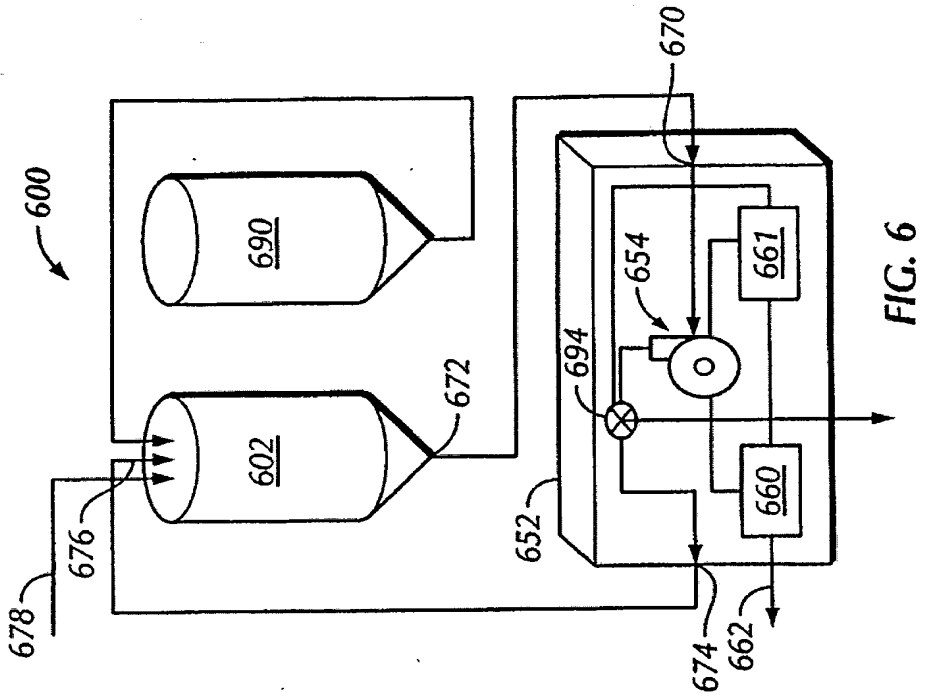


FIG. 6

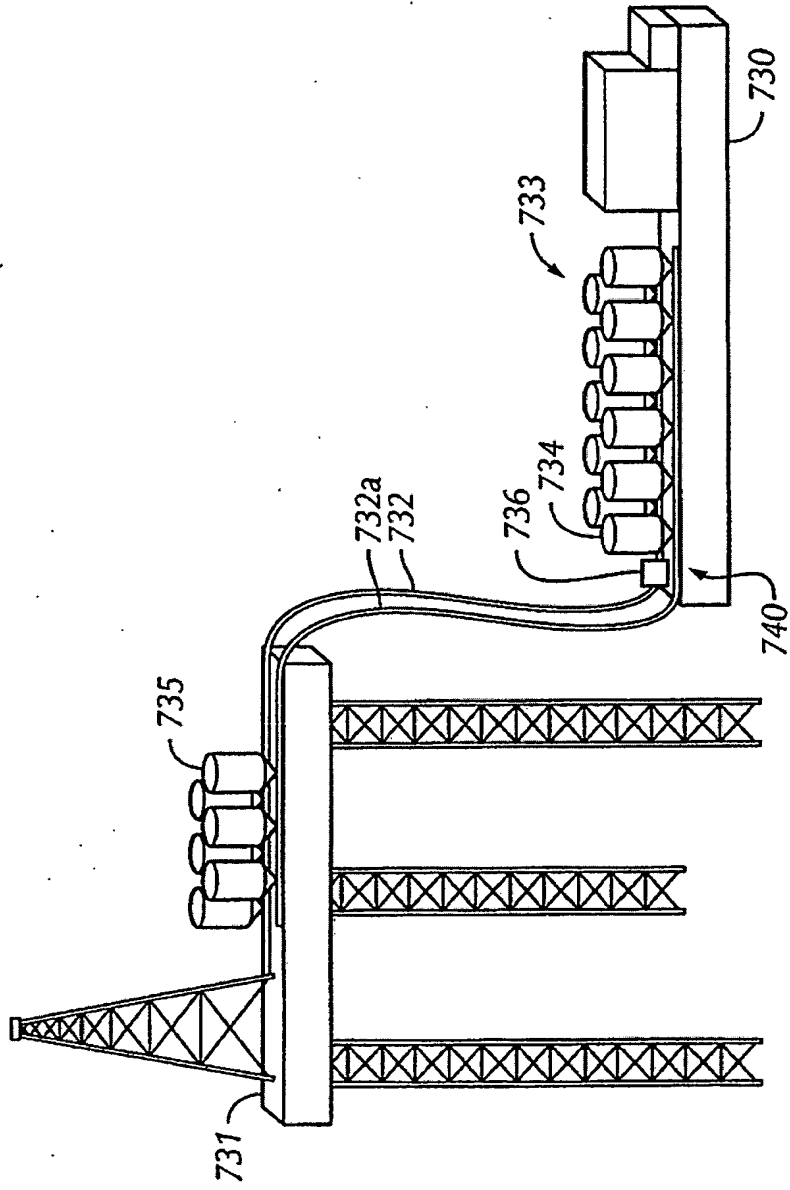
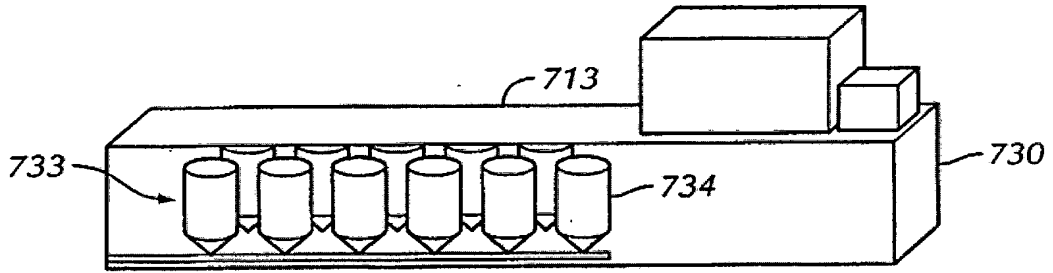
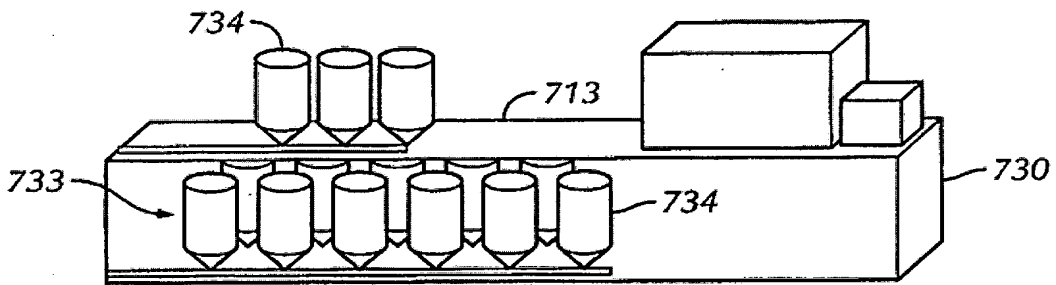


FIG. 7A



**FIG. 7B**



**FIG. 7C**

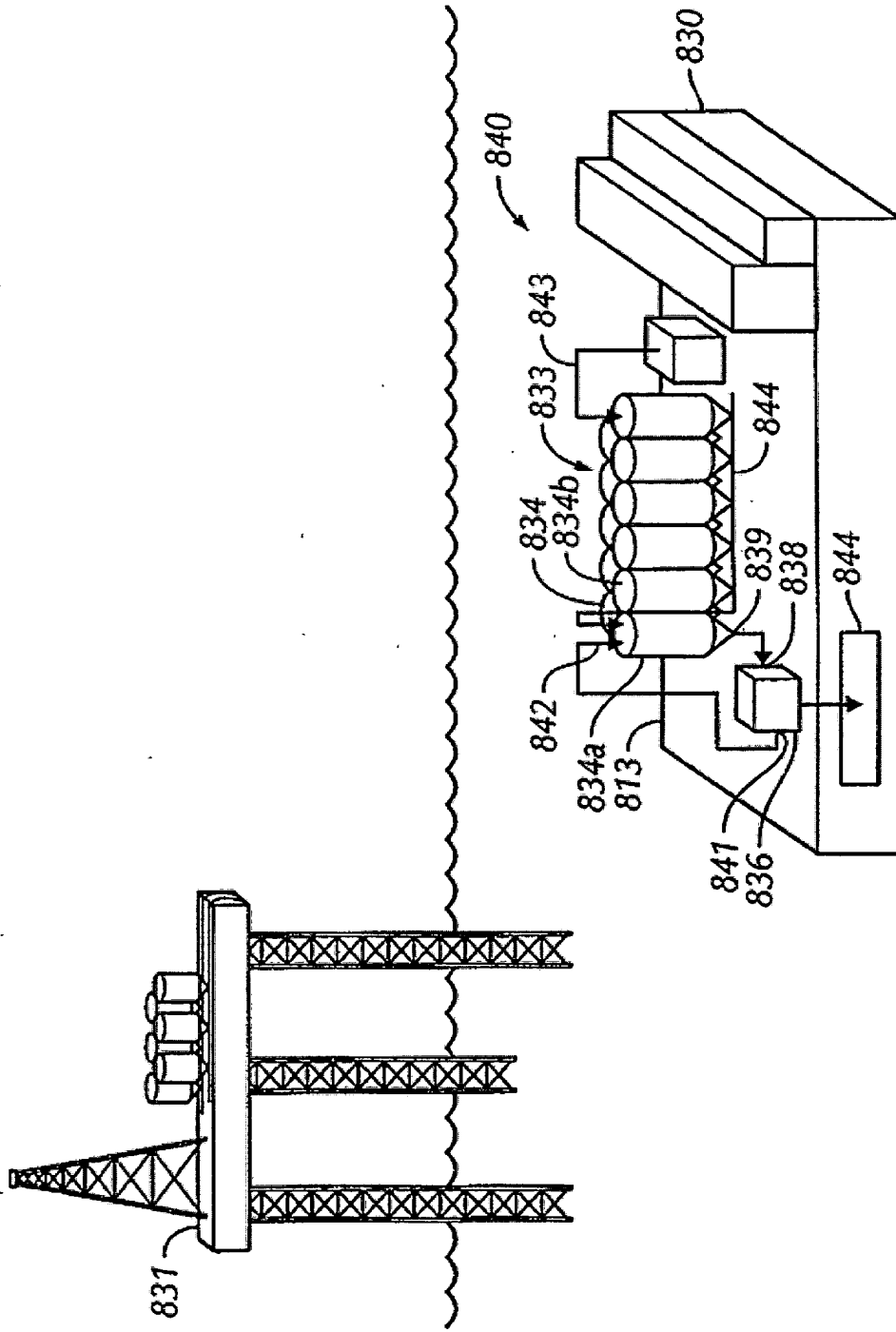


FIG. 8

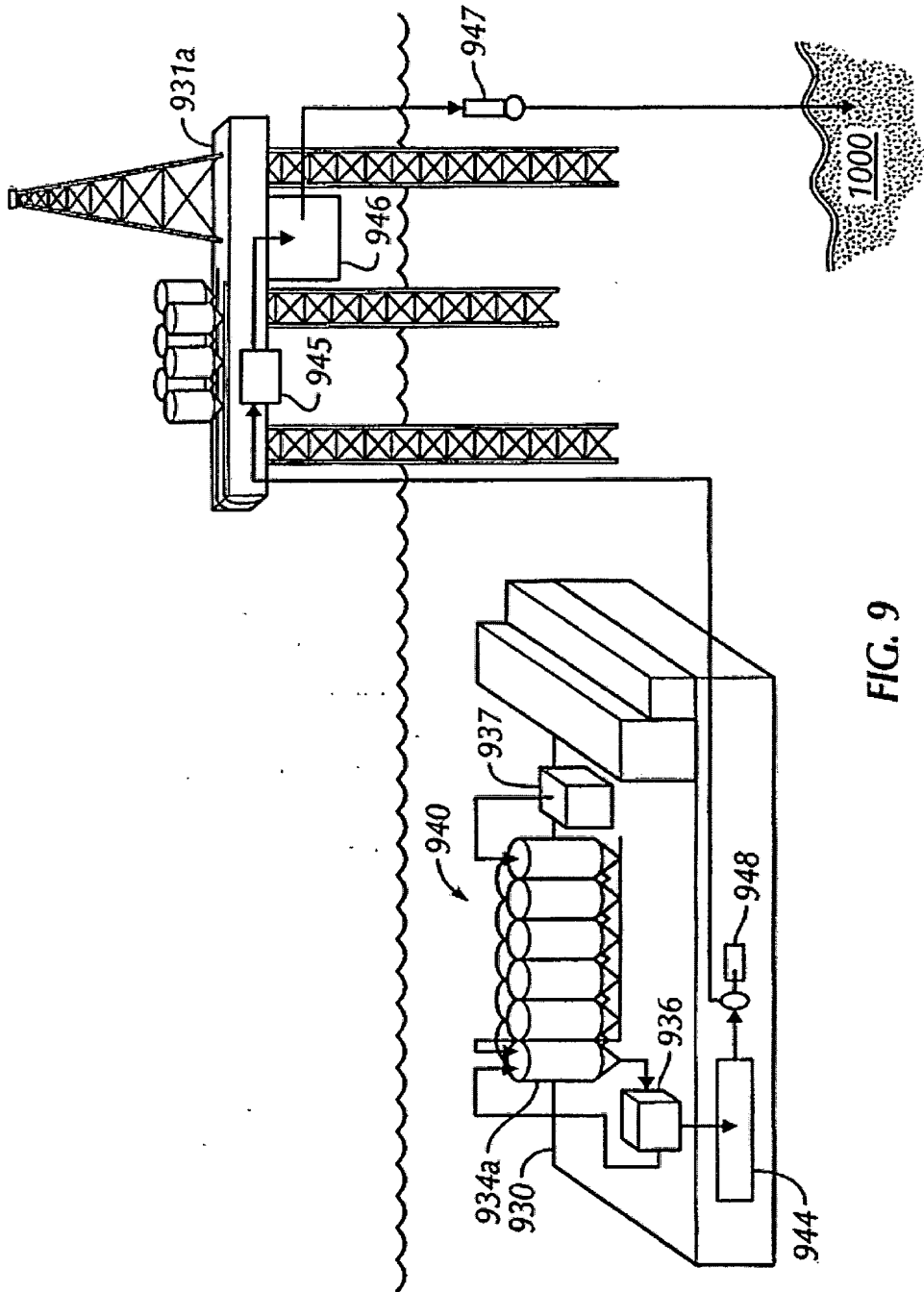


FIG. 9

RESUMO**USO DE TANQUE DE CORTES PARA FORMAÇÃO DE PASTA EM TRÂNSITO**

Um sistema para a preparação de uma pasta em trânsito incluindo um primeiro vaso de armazenamento de cortes  
5 disposto em um veículo de transporte, um módulo configurado para operativamente se conectar ao primeiro vaso de armazenamento de cortes, e uma linha de suprimento de fluido em comunicação de fluido com o primeiro vaso de armazenamento de cortes, o módulo incluindo um dispositivo  
10 de moagem configurado para facilitar a transferência de fluidos e reduzir o tamanho de partícula de cortes de perfuração, onde o sistema é operado enquanto o veículo está em movimento, é mostrado. Um método de operação de um sistema de formação de pasta em trânsito incluindo o uso de  
15 um primeiro vaso disposto em um veículo de transporte em movimento para armazenamento de cortes, e a operação do primeiro vaso em um processo de formação de pasta, enquanto o veículo de transporte está em movimento, também é mostrado.