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

(11) **PI 0520634-0 B1**

(22) Data do Depósito: 22/12/2005

(45) Data de Concessão: 31/07/2018

(54) Título: MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO E MÉTODO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO

(51) Int.Cl.: B65G 53/66; B65G 53/08; B65G 67/60; E21B 21/06

(30) Prioridade Unionista: 29/09/2005 US 11/239,650

(73) Titular(es): NATIONAL OILWELL VARCO, L.P.

(72) Inventor(es): GEORGE ALEXANDER BURNETT; COLIN CRABB; DAVID WOOD; KENNETH WAYNE SEYFFERT; JAMES MICHAEL MCINTOSH

(85) Data do Início da Fase Nacional: 28/03/2008

"MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO E MÉTODO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO"

A presente invenção refere-se a um mecanismo e método para transportar as aparas de perfuração e, especificamente, porém não exclusivamente, para movimentar as aparas de perfuração úmidas produzidas na construção de um poço de petróleo ou gás ou aparas de perfuração úmidas de secagem antes que as aparas de perfuração sejam movidas em uma distância substancial e, subseqüentemente, movimentando as aparas de perfuração secas.

O seguinte deve ser observado: este pedido é uma continuação em parte do Pedido Norte-Americano com Números de Série 10/392.285, depositado em 19/03/2003, 10/764.825, depositado em 26/01/2004 e 10/875.083, depositado em 22/06/2004, cujos pedidos são incorporados totalmente no presente para todas as finalidades.

Na perfuração de um furo de sondagem na construção de um poço de petróleo ou gás, uma broca de perfuração está disposta na extremidade de uma corda de perfuração, que será girada para perfurar o furo de sondagem através de uma formação. Um fluido de perfuração conhecido como "lama de perfuração" é bombeado através da corda de perfuração até a broca de perfuração para lubrificar a broca de perfuração. A lama de perfuração também é usada para transportar as aparas produzidas pela

broca de perfuração e outros sólidos à superfície através de um espaço anular formado entre a corda de perfuração e o furo de sondagem. A densidade da lama de perfuração é rigorosamente controlada para inibir o colapso do furo de sondagem e para garantir que a perfuração seja realizada de forma ideal. A densidade da lama de perfuração efetua a taxa de penetração da broca de perfuração. Ao ajustar a densidade da lama de perfuração, a taxa de penetração altera em possível detrimento do colapso do furo de sondagem. A lama de perfuração contém lubrificantes com base em petróleo sintético dispendioso e é normal, portanto, recuperar e reutilizar a lama de perfuração usada, porém isso exige que os sólidos sejam removidos da lama de perfuração. Isso é atingido pelo processamento do fluido de perfuração. A primeira parte do processo é a de separar os sólidos a partir da lama de perfuração carregada de sólidos. Isso é pelo menos parcialmente atingido com um separador vibratório, tais como aqueles agitadores de xisto revelados em US 5.265.730, WO 96/33792 e WO 98/16328. O equipamento adicional de processamento, tais como, centrífugas e hidrociclones, pode ser usado para limpar adicionalmente a lama dos sólidos. Os sólidos são abrangidos de contaminantes e resíduos.

Os sólidos resultantes, aqui conhecidos como "aparas de perfuração" são processados para remover substancialmente todos os resíduos e contaminantes dos sólidos. Os sólidos podem então ser dispostos em um aterro sanitário ou despejados no mar, no ambiente em que os

sólidos têm origem. Alternativamente, os sólidos podem ser usados como um material no setor de construção e ter outros usos industriais. Os sólidos são normalmente processados em terra usando métodos revelados, por exemplo, em nosso Pedido PCT co-pendente, Publicação N° WO 03/062591. Esse equipamento de processamento pode estar disposto próximo a uma plataforma de petróleo ou gás. Alternativamente, o equipamento de processamento pode estar situado em terra, longe de uma plataforma de petróleo com base no mar ou distante de uma plataforma com base em terra. Portanto, os sólidos têm que ser transportados a partir do ponto de saída dos agitadores, centrífugas e hidrociclones ao equipamento de processamento de sólidos. Em determinados sistemas da técnica anterior, as aparas de perfuração oleosas são carregadas em recipientes, caçambas ou caixas de aparas que são levantados por um guindaste em um barco de suprimento. Alternativamente, isso pode, em parte, ser realizado ao usar um fosso fornecido com uma torneira orientada para transportar os sólidos úmidos aos recipientes de armazenamento. Tal sistema é revelado em nosso Pedido PCT co-pendente, Publicação N° WO 03/021074. As aparas de perfuração tendo sido processadas por um agitador de xisto podem conter aproximadamente 10% a 20% de umidade (petróleo, água) por peso, embora isso possa variar de forma significativa.

É agora freqüentemente desejável e/ou legislativamente exigido o transporte das aparas de perfuração recuperadas a um local de processamento

na costa para remover substancialmente todo o petróleo e contaminantes das mesmas, de modo que as aparas de perfuração podem ser descartadas ou usadas de uma forma segura e favorável ao ambiente. Os órgãos ambientais em todo o mundo estão propondo uma política de "descarga zero" a partir das plataformas em alto-mar. A perfuração contínua em uma plataforma petrolífera em alto-mar é comum e as aparas de perfuração são armazenadas nas plataformas até serem transportadas por navios, conhecidos como barcos de suprimentos que coletam as aparas de perfuração oleosas e transporta-as a outro local para processamento adicional. Existe uma necessidade para armazenar de forma eficiente e efetiva as aparas de perfuração oleosas na plataforma e também uma necessidade para armazenar de forma eficiente e efetiva as aparas nos barcos de suprimento. Os sólidos podem ter um fluido, tal como a água, adicionado a eles para formar uma pasta fluida. A pasta fluida pode ser bombeada em navios, caminhões, caçambas ou sacos para ser movida ao local de processamento. De forma alternativa ou adicional, os sólidos úmidos a partir dos recipientes de armazenamento podem ser movidos utilizando um gás comprimido, conforme revelado na Publicação PCT N° WO 00/76889 através de tubos.

A técnica anterior revela diversos métodos para transportar os sólidos secos de baixa densidade de pasta fluida e baixa densidade de partícula e o transporte não-contínuo de alta densidade de pasta fluida do material úmido de alta densidade de partícula usando pressão pneumática positiva contínua. Muitas pastas fluidas de baixa

densidade tipicamente possuem partículas misturadas com o ar, com uma gravidade específica inferior a 1,0. A técnica anterior revela diversos métodos que empregam o transporte a vácuo de sólidos de alta e baixa densidade de partícula.

Dessa forma, enfrentar o problema de transporte, armazenamento intermediário e armazenamento de material de baixa densidade de pasta fluida e alta densidade de partícula e, especificamente, porém não exclusivamente, aparas de perfuração de campo petrolífero ou outro material de sobras oleoso/úmido usando pressão pneumática positiva contínua.

WO 00/76889 revela um sistema para transportar as aparas de perfuração na forma de uma pasta fluente não-livre, o sistema compreendendo um recipiente de pressão com uma porção cônica de descarga de alimentador com um ângulo de cone suficiente para induzir o fluxo em massa. As aparas de perfuração são armazenadas em uma plataforma e barco de suprimento em recipientes de armazenamento de tamanho ISO, que possui uma porção cônica de descarga de alimentador, de modo que os recipientes de armazenamento de tamanho ISO podem ser descarregados entre si na plataforma e navio e entre o navio e porto. Esses contêineres ISO são muito altos e a quantidade das aparas de perfuração armazenadas nos mesmos é limitada devido à porção baixa de convergência dos recipientes.

A Patente Alemã N° DE 40 10 676 revela um mecanismo para transportar sedimento de esgoto ou concreto. O mecanismo compreende um recipiente de pressão

com uma abertura de alimentação e um transportador helicoidal abaixo do mesmo. As palhetas atuam como um misturador e preenchem por força o transportador helicoidal através de uma abertura no recipiente de pressão. O sedimento de esgoto ou concreto é movimentado pelo transportador helicoidal em um bocal, no qual o ar comprimido é aplicado para movimentar o sedimento de esgoto ou concreto ao longo de um tubo em uma corrente contínua.

A Patente do Reino Unido N° GB-A-2.330.600 revela um sistema para transportar as aparas de perfuração de petróleo a partir de uma plataforma à costa. O sistema compreende as etapas de misturar as aparas de perfuração oleosas com uma lama para formar uma pasta fluida, armazenar a pasta fluida em tanques de retenção na plataforma e, subseqüentemente, bombear a pasta fluida aos tanques de retenção em um navio para transporte à costa.

WO 03/021074 revela *inter alia* um mecanismo para transportar os materiais sólidos de sobras, o mecanismo compreendendo: um meio de suprimento de sobra a montante; meio de alimentação para transportar a sobra a partir do suprimento de sobra para um meio de transporte pneumático; cujo meio de transporte pneumático compreende um tubo dentro do qual o material de sobra é transferido a partir do meio de alimentação a um coletor de sobra a jusante; caracterizado pelo fato de que o referido tubo é associado com pelo menos um dispositivo de percepção de obstáculo, e meio de processamento de dados eletrônicos para processar a saída de dados a partir do dispositivo de

percepção de obstáculo.

WO 82/03066 revela um método para desbloquear os tubos de transporte para o material de particulado, compreendendo a alimentação de ar ao tubo em posições espaçadas ao longo da mesma com a finalidade de reduzir o comprimento do material de bloqueio.

GB-A-2.392.895, Blackmore, revela um transportador pneumático compreendendo um alimentador com uma válvula giratória disposta em uma saída do alimentador. A válvula giratória alimentar o material granular a partir do alimentador em um duto de transporte de pressão positiva. Um transdutor de pressão para medir a pressão estática está localizado no duto para detectar o início de uma obstrução. A velocidade do rotor em que a válvula giratória está disposta é ajustada para alterar a taxa de alimentação do material granular no duto de transporte para manter a pressão dentro do duto abaixo de um máximo pré-determinado. A válvula giratória é substituível por um transportador helicoidal.

Em conformidade com a presente invenção, é fornecido um mecanismo para transportar o material, o mecanismo compreendendo um recipiente para receber o material a ser transportado, uma torneira de medição e uma linha de descarga, a torneira de medição para movimentar o material a partir do recipiente à linha de descarga, e pelo menos uma entrada de gás para fornecer a pressão positiva de modo a facilitar o movimento do material através da linha de descarga, o mecanismo ainda compreende

um sensor de pressão para sentir a pressão na linha de descarga, e mecanismo de controle para automaticamente controlar a torneira de medição em resposta a uma pressão sentida pelo mecanismo de sensor de pressão, caracterizado pelo fato de que o referido recipiente possui uma entrada adicional de gás para permitir que o gás sob pressão no recipiente iniba o material de ser expelido a partir da linha de descarga além da torneira de medição e no recipiente. Preferivelmente, a entrada de gás é fornecida com uma válvula para seletivamente permitir o gás na linha de descarga.

Preferivelmente, a entrada de gás está disposta na linha de descarga. De forma vantajosa, a entrada de gás compreende um intervalo anular sobre o tubo de descarga. Preferivelmente, a entrada de gás está disposta em um colar adjacente a um tronco de tubo ou capa abrangendo a torneira de medição através da qual o material é transportado, um intervalo anular formado entre o colar de tubo e o tronco de tubo, o intervalo anular para facilitar a entrada do gás na linha de descarga. De forma vantajosa, o mecanismo ainda compreende um redutor na linha de descarga com um primeiro diâmetro em uma primeira extremidade e um segundo diâmetro em uma segunda extremidade, o diâmetro do primeiro redutor gradualmente reduzindo a partir da primeira extremidade até a segunda extremidade, a primeira extremidade mais próxima ao recipiente do que a segunda extremidade. Preferivelmente, o diâmetro na primeira extremidade é substancialmente igual ao diâmetro de uma capa

adjacente à torneira de medição e o diâmetro na segunda extremidade, igual ao tamanho de uma válvula.

Preferivelmente, o mecanismo ainda compreende uma entrada adicional de gás no recipiente para permitir que o gás no recipiente iniba o material de ser expelido a partir da linha de descarga além da torneira de medição e ao recipiente. Preferivelmente, a entrada adicional de gás é fornecida com uma válvula para seletivamente permitir o gás no recipiente. A pressão de balanceamento é preferivelmente igual à pressão na caixa, porém a pressão de balanceamento pode ser levemente menor do que ou maior do que a pressão na caixa.

De forma vantajosa, o mecanismo ainda compreende uma válvula de saída para seletivamente abrir e fechar a linha de descarga. Preferivelmente, a entrada de gás está disposta entre a torneira de medição e a válvula de saída. De forma alternativa ou adicional, uma entrada adicional de gás está disposta a jusante da válvula de saída. Preferivelmente, a entrada adicional de gás é fornecida com uma válvula para seletivamente permitir que o gás passe à linha de descarga. Preferivelmente, a entrada de gás compreende pelo menos dois orifícios e pelo menos uma válvula para selecionar entre cada um de pelo menos dois orifícios. De forma vantajosa, pelo menos dois orifícios são de tamanhos diferentes. Preferivelmente, os orifícios podem ser na forma de um tubo ou localizados em linhas de fluxo, a área de abertura de fluxo da primeira linha ou orifício lá com tamanho para

facilitar o fluxo do material úmido através da linha de descarga, e a área de abertura de fluxo da segunda linha ou orifício lá com tamanho para facilitar o fluxo do material seco através da linha de descarga. De forma vantajosa, cada um de pelo menos dois orifícios está disposto em um tubo, cada um tendo uma válvula para seletivamente permitir que o gás passe através de um de pelo menos dois orifícios. Preferivelmente, o mecanismo de controle inclui o mecanismo de seleção para selecionar um ar para fluir através de um de pelo menos dois orifícios ou um do outro de pelo menos dois orifícios. O fluxo através de um dos orifícios induz uma velocidade mais rápida em baixa pressão e o fluxo através do outro dos orifícios induz a baixa velocidade em alta pressão. De forma vantajosa, pelo menos um de pelo menos dois orifícios sai diretamente na linha de descarga. Preferivelmente, ambos os orifícios saem diretamente na linha de descarga. De forma vantajosa, cada orifício sai diretamente na linha de descarga e em um intervalo anular formado entre a linha de descarga e um colar.

Preferivelmente, o recipiente é fornecido com uma válvula de entrada para seletivamente permitir que o material seja transportado em um recipiente. De forma vantajosa, o mecanismo ainda compreende um alimentador disposto sobre o recipiente para receber o material a ser transportado. Preferivelmente, o mecanismo ainda compreende um dispositivo de vibração para vibrar o alimentador. De forma vantajosa, o alimentador é isolado do recipiente. Preferivelmente, uma junta de contorno de

borracha, de expansão ou isolamento está disposta entre a parte inferior do alimentador e recipiente ou válvula de entrada para inibir que o material transborde sobre o recipiente. De forma vantajosa, o alimentador possui uma válvula de gaveta para isolar o material detido lá dentro a partir do recipiente.

Preferivelmente, o mecanismo ainda compreende um sensor de carga para monitorar o peso do recipiente. Os sensores de carga monitoram o peso do recipiente, a partir dos quais a quantidade do material lá dentro pode ser calculada. A válvula de gaveta isola o peso das aparas na válvula de entrada a partir do recipiente.

De forma vantajosa, um motor aciona a torneira de medição. O motor pode ser de qualquer tipo adequado, incluindo hidráulico, pneumático ou elétrico.

Preferivelmente, o mecanismo ainda compreende o mecanismo de movimento com um membro de movimento dentro do recipiente e móvel adjacente a uma abertura no recipiente para facilitar a passagem do material à torneira de medição. De forma vantajosa, o membro de movimento compreende uma estrutura compreendendo um eixo de controle conectado a uma porção externa com formato geralmente circular e pelo menos um membro cruzado. Preferivelmente, o recipiente possui uma parte inferior plana substancialmente planar. Alternativamente, o recipiente possui duas laterais que se inclinam entre si. Preferivelmente, para formar um recipiente do tipo plano de cinzel.

Preferivelmente, o recipiente possui uma porção cônica de alimentador, caracterizado pelo fato de que a porção cônica de alimentador possui um ângulo de cone e forma uma seção inferior do recipiente e o ângulo de cone está abaixo de um valor crítico exigido para atingir o fluxo em massa do material de aparas de perfuração.

De forma vantajosa, o sensor de pressão está disposto próximo à saída da torneira de medição. Preferivelmente, o sensor de pressão está disposto em pelo menos uma entrada de gás no tubo que leva a pelo menos uma entrada de gás. O sensor está disposto entre a extremidade da torneira de medição e antes da válvula de saída.

A presente invenção também fornece um método para transportar as aparas de perfuração a partir de um recipiente, o método compreendendo as etapas de carregar um recipiente com as aparas de perfuração, ativar uma torneira de medição para movimentar as aparas de perfuração a partir do recipiente a uma linha de descarga, e aplicar um gás nas aparas de perfuração para facilitar o movimento das aparas de perfuração ao longo da linha de descarga, caracterizado pelo fato de que a pressão do gás é medida na linha de descarga em resposta à qual a velocidade de rotação da torneira de medição é ajustada, caracterizada pelo fato de que o referido recipiente possui uma entrada adicional de gás ainda compreendendo a etapa de permitir que o gás sob pressão no recipiente para inibir que o material seja expelido a partir da linha de descarga além da torneira

de medição e ao recipiente. O gás é preferivelmente ar, embora possa ser de qualquer tipo adequado, tal como, um gás inerte como o nitrogênio. A pressão no gás pode ser medida em qualquer ponto ao longo da linha de descarga, embora seja preferivelmente próximo à saída da torneira de medição e preferivelmente através da entrada de gás na linha de descarga.

Preferivelmente, a velocidade de rotação da torneira de medição é aumentada quando a pressão estiver abaixo de um nível de pressão pré-determinado. De forma vantajosa, a velocidade de rotação da torneira de medição é diminuída quando a pressão estiver abaixo de um nível de pressão pré-determinado. Preferivelmente, o nível de pressão pré-determinado é definido em um primeiro valor ao transportar as aparas de perfuração úmidas e o nível de pressão pré-determinado é definido em uma segunda válvula ao transportar as aparas de perfuração secas. O primeiro valor pode ser 4 bars para transportar as aparas de perfuração úmidas e o segundo valor pode ser 1,5 bar para transportar as aparas de perfuração secas.

Preferivelmente, o sensor de umidade mede o teor de umidade das aparas de perfuração, cujo valor do teor de umidade é retransmitido a um mecanismo de controle, o qual recebe o valor do teor de umidade e define o nível pré-determinado de acordo se as aparas de perfuração estão secas ou úmidas.

De forma vantajosa, o gás aplicado nas aparas de perfuração para transportar as aparas de perfuração através da linha de descarga é introduzido por um ou pelo menos dois orifícios, um dos orifícios menor do que o outro, de modo que um fornece o gás em uma alta pressão e baixa velocidade e o outro em baixa pressão e alta velocidade. O gás em alta velocidade adequado para transportar as aparas de perfuração secas e o gás em baixa velocidade adequado para transportar as aparas de perfuração úmidas.

A presente invenção também fornece um método para transportar as aparas de perfuração usando um gás para transportar as aparas de perfuração ao longo de um tubo, o método compreendendo as etapas de avaliar se as aparas de perfuração a serem transportadas estão secas ou úmidas e ativar uma válvula para desviar o gás através de um orifício de tamanho apropriado para fornecer o gás em uma pressão e velocidade apropriadas.

Preferivelmente, um sensor realiza a etapa de avaliar se as aparas de perfuração a serem transportadas estão úmidas ou secas. De forma vantajosa, o sensor mede o teor de umidade. Preferivelmente, a leitura de umidade é comparada a um teor definido de umidade carregada em um controlador. De forma vantajosa, o controlador ativa a válvula, em resposta à leitura obtida pelo sensor. Preferivelmente, as aparas de perfuração são carregadas em um alimentador acima de um recipiente para carregar o tubo, caracterizado pelo fato de que o sensor

está disposto para medir o teor de umidade das aparas de perfuração no alimentador.

A presente invenção também fornece um mecanismo para injetar um gás em um tubo para movimentar o material de aparas de perfuração ao longo do mesmo, o mecanismo compreendendo um tubo com pelo menos um buraco no mesmo e um suprimento de gás, caracterizado pelo fato de que o buraco circula uma parte substancial da circunferência do tubo, e um colar sobre o tubo definindo um espaço anular através do qual o gás passa ao tubo através do buraco.

Preferivelmente, o tubo é de seção cruzada circular.

De forma vantajosa, o tubo é de formato quadrado, triangular, oval, retangular, oblongo, pentagonal, hexagonal ou qualquer outro formato.

A presente invenção também fornece um mecanismo para transportar as aparas de perfuração, o mecanismo compreendendo um recipiente de pressão para deter as aparas de perfuração, uma válvula de entrada para seletivamente permitir as aparas no recipiente de pressão e um transportador helicoidal disposto no recipiente de pressão para seletivamente transferir as aparas de perfuração a partir do recipiente de pressão a uma linha de descarga, o recipiente de pressão fornecido com uma entrada de gás para permitir que o gás sob pressão seja detido no recipiente de pressão, caracterizado pelo fato de que um redutor está disposto

entre o transportador helicoidal e o tubo de transporte.

A linha de descarga pode ser um tubo rígido, um tubo flexível ou mangueira, preferivelmente entre 50mm e 200mm de diâmetro, mais preferivelmente 100mm a 150mm e mais preferivelmente aproximadamente 125mm de diâmetro.

Preferivelmente, o recipiente é um recipiente de pressão. De forma vantajosa, o recipiente de pressão foi testado para suportar uma pressão de trabalho de pelo menos 2 Bars, mais preferivelmente, pelo menos 4 Bars e mais preferivelmente, pelo menos 7 Bars. Preferivelmente, o mecanismo ainda compreende uma válvula de ventilação para impedir que o recipiente seja pressurizado em excesso.

Uma linha de descarga (conduíte de transporte) é mantida substancialmente cheia, assim facilitando a alimentação consistente ou taxas de dosagem. O conduíte de transporte pode, em determinados aspectos, ser dosado com as aparas de perfuração de tal forma que o conduíte de transporte esteja cheio, de modo que as aparas de perfuração movimentam-se ao longo do conduíte de transporte em um longo cartucho. Alternativamente, as aparas de perfuração podem formar uma pluralidade de cartuchos ao longo do conduíte de transporte separado por bolsas do fluido pneumático. Isso é controlado pela taxa em que as aparas de perfuração são liberadas ou empurradas no conduíte de transporte, que é conhecido como "taxa de

dosagem". A taxa de dosagem é impostar por, entre outras coisas, a consistência das aparas de perfuração, a pressão pneumática aplicada nas aparas de perfuração, e o diâmetro do conduíte de transporte com a finalidade de atingir uma taxa pré-determinada de transporte. Em uma configuração preferida, uma taxa de transporte de trinta toneladas métricas das aparas de perfuração por hora é movimentada ao longo do recipiente de armazenamento ao conduíte de transporte e para um destino.

As aparas de perfuração armazenadas no recipiente de armazenamento podem ser secas ou podem ser úmidas. As aparas úmidas contêm água e/ou petróleo. As aparas de perfuração secas podem ser fluentes livremente, fluente não livremente ou pastosas. Freqüentemente, as aparas de perfuração estão úmidas após terem sido processadas com os agitadores de xisto. As aparas de perfuração podem ser secas por um secador de vórtice, conforme aqui descrito para produzir substancialmente as aparas de perfuração secas, as quais, em alguns aspectos, podem ser sólidos fluentes livres que obedecem as leis do fluxo newtoniano.

De forma vantajosa, o mecanismo de movimento ainda compreende o mecanismo de energia conectado ao membro de movimento para movimentar o membro de movimento. Preferivelmente, a segunda abertura possui um comprimento e o membro de movimento compreende um membro alongado, preferivelmente, com um comprimento substancialmente igual ou superior ao comprimento da segunda

abertura. De forma vantajosa, o membro alongado possui uma borda com formato para facilitar o movimento do material de aparas de perfuração à segunda abertura. Preferivelmente, o membro alongado possui uma borda principal, que é chanfrada para facilitar o movimento do membro alongado sob uma pilha de aparas de perfuração e uma borda delimitadora projetada para capturar as aparas de perfuração de modo a movimentá-las em direção à segunda abertura, dessa forma, a borda delimitadora é preferivelmente perpendicular à direção do movimento de membro alongado, pode ser escalonada e/ou pode ser côncava, de forma vantajosa, uma borda cavada para cavar as aparas de perfuração na abertura e, mais preferivelmente, é uma estrutura deslizante.

Preferivelmente, a segunda abertura possui uma largura e membro de movimento é móvel para frente e para trás da largura. De forma vantajosa, o membro de movimento compreende uma estrutura com um eixo de controle conectado a pelo menos uma porção de perímetro externa curvada. Preferivelmente, o membro de movimento compreende uma estrutura com uma porção externa de perímetro geralmente com formato de olho. Alternativamente, um sistema de cremalheira pode ser empregado ou um disco giratório com um braço localizado em seu perímetro para converter o movimento rotacional em movimento para frente e para trás, de uma forma semelhante a um virabrequim em um motor de carro. Tal membro deslizante pode ser usado em uma variedade de tanques, incluindo, sem limitação, um alimentador de fluxo em massa, alimentador de fluxo de núcleo, alimentador

de superfície inferior plana, tanque do tipo de fluxo plano de cinzel ou um tanque cônico.

Preferivelmente, o mecanismo de movimento compreende ou também compreende um trado. O trado pode formar parte de um transportador helicoidal e pode ser de qualquer forma de hélice, que movimenta as aparas de perfuração. Preferivelmente, o trado está disposto abaixo da segunda abertura. Preferivelmente, o trado está disposto em um fosso. O fosso pode ser uma cobertura para inibir o ingresso das aparas de perfuração no fosso quando o mecanismo não estiver sendo usado por um longo período de tempo. A cobertura pode ser móvel com o membro de movimento. A cobertura pode ser perfurada ou não perfurada. Preferivelmente, a caixa está localizada na extremidade de descarga do trado. De forma vantajosa, o mecanismo ainda compreende um motor para girar o trado. De forma vantajosa, o mecanismo ainda compreende lingüetas ou que podem ser como lâminas localizadas na extremidade do trado para facilitar a liberação das aparas de perfuração a partir do trado e, preferivelmente, facilitar a dissolução de agrupamentos das aparas de perfuração. Preferivelmente, o trado compreende pelo menos uma lâmina de pico constante. De forma vantajosa ou alternativa, o trado compreende pelo menos uma lâmina com um pico variável.

De forma vantajosa, o mecanismo conforme reivindicado em qualquer reivindicação precedente, ainda compreendendo uma cobertura para seletivamente cobrir a segunda abertura. Preferivelmente, a

cobertura pneumaticamente veda a segunda abertura. De forma vantajosa, a cobertura é feita de uma tela e, dessa forma, permite que o gás passe através da mesma. Preferivelmente, a cobertura é conectada ao mecanismo de movimento e movimenta-se no mesmo.

Preferivelmente, o mecanismo ainda compreende um suporte central e uma pluralidade de lingüetas ou cerdas estendendo-se a partir do mesmo. Preferivelmente, o suporte é móvel com uma válvula localizada na primeira abertura para seletivamente permitir as aparas de perfuração no recipiente.

Preferivelmente, o recipiente possui uma base interna substancialmente planar. A base do recipiente pode ser planar e/ou substancialmente horizontal. Ao usar um alimentador ou recipiente não cônico em determinadas configurações em conformidade com a presente invenção, a ligação é inibida e reduz conforme comparado com a ligação que pode ocorrer em determinados recipientes cônicos. Em um aspecto, o(s) membro(s) deslizante(s) é(são) substancialmente plano(s) para deslizar(em) sobre uma base planar. Em determinados aspectos, o membro deslizante é rígido. Preferivelmente, a base planar é circular e é entre 1,5 e 4 metros de diâmetro, e em uma configuração específica é de 2,7 metros de diâmetro. A base planar ou porção inferior do recipiente pode ser fornecida com uma pluralidade de pequenas portas de aeração para permitir o ar comprimido através delas de modo a arejar as aparas de perfuração para facilitar o transporte das aparas de

perfuração através da segunda abertura ou em uma fossa, se fornecida.

De forma vantajosa, o recipiente possui pelo menos uma parede substancialmente vertical. Preferivelmente, o recipiente possui um domo cupulado. De forma vantajosa, o recipiente é geralmente cilíndrico com uma base geralmente circular, a segunda abertura estendendo-se através da base geralmente circular.

De forma vantajosa, a primeira abertura possui uma válvula na mesma para controlar o ingresso de aparas de perfuração. A válvula pode ser do tipo revelado em GB-A-1.539.079 ou US-A-3.586.383.

Preferivelmente, a primeira abertura possui uma válvula de retenção para inibir as aparas de perfuração de sair através da primeira abertura.

De forma vantajosa, o recipiente possui duas laterais que se inclinam entre si. O recipiente pode ser de cunha, fluxo-plano, transição, cinzel, fluxo plano, pirâmide, quadrado ou qualquer outro tipo adequado.

Preferivelmente, o recipiente possui uma porção cônica de alimentador. De forma vantajosa, a porção cônica de alimentador possui um ângulo de cone e forma uma seção inferior do recipiente e o ângulo de cone está abaixo de um valor crítico exigido para atingir o fluxo em massa do material de aparas de perfuração.

De forma vantajosa, o recipiente possui uma capacidade de entre 0,15 metro cúbico

e 1 metro cúbico, de modo que preferivelmente, o mecanismo não é usado para armazenar as aparas de perfuração, porém é usado no transporte contínuo das aparas de perfuração. O mecanismo pode ser tão pequeno quanto 0,05 e 0,2 metro cúbico.

Preferivelmente, o recipiente possui uma capacidade de pelo menos três metros cúbicos, de modo que preferivelmente, esse é usado para armazenar as aparas de perfuração, seja uma plataforma, em uma embarcação, barco, caminhão, trem ou em uma área de armazenamento na costa. Mais preferivelmente, o recipiente está entre dez e trinta metros cúbicos e ainda mais preferivelmente entre doze e dezesseis metros cúbicos.

De forma vantajosa, o mecanismo ainda compreende um sensor do teor de umidade para sentir o teor de umidade das aparas de perfuração. Preferivelmente, o mecanismo ainda compreende um alimentador, caracterizado pelo fato de que o sensor do teor de umidade está localizado no alimentador. De forma vantajosa, o sensor do teor de umidade está localizado dentro do recipiente. Preferivelmente, o mecanismo ainda compreende um controlador para coletar os dados a partir do sensor do teor de umidade e meio para desviar as aparas de perfuração em resposta aos dados. Preferivelmente, o meio compreende uma válvula de desvio para desviar as aparas de perfuração. De forma vantajosa, o meio compreende um transportador helicoidal, que preferivelmente possui um motor que aciona o transportador helicoidal, o qual pode

girar o motor de forma selecionável em uma direção no sentido horário e contrário ao sentido horário com a finalidade de inverter o transporte a partir de uma primeira direção a uma segunda direção oposta.

Preferivelmente, o mecanismo ainda compreende um recipiente de armazenamento para armazenar as aparas de perfuração secas. De forma vantajosa, o mecanismo ainda compreende um recipiente de armazenamento para armazenar as aparas de perfuração secas. De forma vantajosa, o recipiente de armazenamento para armazenar as aparas secas é o recipiente de armazenamento a granel interno de uma plataforma de perfuração. Preferivelmente, o recipiente de armazenamento para armazenar as aparas secas é o detentor interno de um barco ou embarcação. Preferivelmente, o recipiente de armazenamento para armazenar as aparas secas é um mecanismo adicional da invenção. De forma vantajosa, o mecanismo de armazenamento para armazenar as aparas úmidas é um mecanismo adicional da invenção. De forma vantajosa, o recipiente de armazenamento em conformidade com a presente invenção é alimentado usando um tanque de evacuação. Alternativamente, uma bomba, por exemplo, uma bomba de deslocamento positivo ou bomba de cimento (ou bombas) são usadas além de ou no lugar do(s) tanque(s) de evacuação para movimentar as aparas de perfuração, por exemplo, a partir de agitadores ou uma fossa ou secador de vórtice aos recipientes de armazenamento. A área de chão e espaço geral em volta dos agitadores de xisto é freqüentemente limitada e, assim, os recipientes de

armazenamento ou as caçambas para conter as aparas de perfuração são freqüentemente colocados relativamente longe, por exemplo, dezenas ou centenas de metros (algumas centenas de pés), a partir dos agitadores de xisto.

Preferivelmente, o mecanismo é montado na caçamba.

A invenção também fornece um método para transportar as aparas de perfuração, o método compreendendo as etapas de carregar uma linha de transporte com as aparas de perfuração e aplicar uma pressão positiva para movimentar as aparas ao longo da mesma, caracterizadas pelo fato de que a etapa de carregar a linha de transporte é realizada por um mecanismo de movimento mecânico. As aparas de perfuração podem ser uma pasta fluente livre ou uma pasta fluente não livre, agrupamentos secos, partículas secas de fluxo livre, umidade, uma pasta fluida ou de qualquer outra forma.

Preferivelmente, a linha de transporte é fornecida com uma entrada de gás comprimido, o método compreendendo a etapa de fornecer o gás comprimido através da entrada de gás comprimido para facilitar o movimento das aparas de perfuração ao longo da linha de transporte. De forma vantajosa, o mecanismo de movimento mecânico compreende um trado, o trado girado para carregar a linha de transporte com as aparas de perfuração. Preferivelmente, o trado está localizado em um recipiente de pressão, o método ainda compreendendo a etapa de carregar o recipiente de pressão com as aparas de perfuração em que o

trado é girado para carregar a linha de transporte com as aparas de perfuração a partir do recipiente de pressão. De forma vantajosa, a etapa de pressurizar o recipiente de pressão para inibir a passagem das aparas de perfuração a partir do trado ou linha de transporte de volta ao recipiente de pressão.

De forma vantajosa, o recipiente de pressão possui uma abertura de entrada e uma válvula localizada na entrada, o método ainda compreendendo a etapa de ativar a válvula para seletivamente permitir as aparas de perfuração no recipiente de pressão.

Preferivelmente, o recipiente de pressão possui uma abertura de entrada e uma válvula de retenção localizada na entrada, o método ainda compreendendo a etapa de permitir as aparas de perfuração no recipiente de pressão, o gás sob pressão e aparas de perfuração lá impedidas de escapar através da válvula de retenção.

Preferivelmente, o método é realizado em um barco, ou em uma plataforma de perfuração em alto-mar.

De forma vantajosa, todo o mecanismo de movimento de aparas está em comunicação de controle com o mecanismo de controle, o método incluindo o controle com o mecanismo de controle do mecanismo de movimento de aparas.

A invenção também fornece um método para armazenar as aparas de perfuração em um recipiente de armazenamento e descarregar as aparas de

perfuração de lá em uma linha de transporte pressurizada, o método compreendendo as etapas de carregar as aparas de perfuração em um recipiente de armazenamento, o método ainda compreendendo as etapas de ativar o mecanismo de movimento mecânico para movimentar as aparas de perfuração em direção à abertura substancialmente no recipiente de armazenamento de modo a facilitar a descarga das aparas de perfuração. Preferivelmente, o recipiente de armazenamento é pressurizado, mais preferivelmente, com um gás pneumático.

De forma vantajosa, o recipiente de armazenamento possui uma base substancialmente planar, a abertura localizada na base substancialmente planar. Preferivelmente, o mecanismo de movimento mecânico compreende um came, o método ainda compreendendo a etapa de movimentar o came de modo a movimentar pelo menos algumas das aparas de perfuração em direção à abertura. De forma vantajosa, o came forma parte de uma estrutura, o método compreendendo a etapa de movimentar a estrutura de modo a movimentar pelo menos algumas das aparas de perfuração em direção à abertura. Preferivelmente, o came compreende as lingüetas ou cerdas para movimentar pelo menos algumas das aparas de perfuração em direção à abertura. De forma vantajosa, o mecanismo de movimento mecânico ainda compreende um pistão e cilindro, o método ainda compreendendo a etapa de ativar o pistão e cilindro para movimentar o came. O pistão e cilindro podem ser ativados por um suprimento hidráulico ou pneumático.

Os métodos da técnica anterior usam um secador de aparas que, quando acoplado ao sistema de transporte de aparas pneumático, reduz os volumes de sobras e teor líquido, levando a uma redução geral no volume de armazenamento exigido, e os custos de transporte e descarte também são reduzidos. Devido às aparas secas tenderem a ser mais em direção à etapa principal ao usar um sistema de transporte pneumático de pressão positiva, é importante, em determinados aspectos, que qualquer alteração na saída do secador seja atuada na oportunidade mais breve. É A taxa de transferência é exigida para ser substancialmente reduzida, caso essa "mistura" de modos da transferência de fluxo seja exigida. As taxas reduzidas de transferência não são desejáveis, enquanto um recipiente estiver ao lado de uma plataforma adquirindo uma carga. Com a finalidade de maximizar as taxas de transferência, é benéfico manter uma consistência das aparas dentro do recipiente de armazenamento.

A descarga de aparas a partir de um secador com uma tela pode ser significativamente alterada, caso a ela esteja "encoberta", assim não permitindo que o líquido passe resultando em uma descarga úmida. Isso é conhecido por ocorrer nas ocasiões em que uma alteração na formação de perfuração resulta em uma alteração do tamanho de partícula gerado na broca de perfuração.

Em determinados sistemas de acordo com a presente invenção, um medidor de umidade é usado para continuamente monitorar a descarga do secador. O

medidor de umidade pode ser com base no princípio de Radiação Infravermelha (NIR), em que é conhecido que diversas ligações moleculares absorvem a luz infravermelha em comprimentos de ondas bem definidos. As ligações comuns são O-H na água, C-H em orgânicos e óleos e N-H nas proteínas. O nível de absorvência de luz em tais comprimentos de ondas específicos é proporcional à quantidade de tal constituinte no material de amostra. Os filtros infravermelhos dentro do sensor de instrumento geram uma seqüência de pulsos de luz, um desses pulsos é selecionado para ser no comprimento de onda de absorvência específico para o constituinte exigido para ser medido, enquanto os outros pulsos são selecionados de modo a determinar as propriedades de refletância do material. Os pulsos de luz iluminam a amostra sendo medida com a luz refletida sendo coletada e enfocada em um detector, os sinais elétricos a partir do detector são processados em uma razão para fornecer um valor que seja proporcional à concentração constituinte - o mesmo sendo em porcentagem ou outras unidades de engenharia, o teor da lama com base em água e petróleo pode assim ser monitorado. Essa tecnologia é bem definida e fornece alta precisão e velocidade de resposta para facilitar a medição on-line e controle do processo do secador.

Os métodos alternativos em conformidade com a presente invenção para obter um valor de "umidade" incluem a passagem do produto através de uma malha aberta e medição da queda de pressão gerada. Um aumento na

queda de pressão indica que o produto está aderindo à malha, mais provavelmente devido a um aumento no valor de "umidade". A instrumentação com base na constante dielétrica ou instrumentação sensível vibratória também pode ser usada para monitorar a alteração na consistência.

O uso de informação pode minimizar a "mistura" das aparas com os recipientes de armazenamento. Em um aspecto, um tanque de armazenamento dedicado é usado se um valor desejado de "umidade" for excedido. Em tal sistema, um banco de recipientes de armazenamento é preenchido com as aparas de perfuração de uma consistência satisfatória e oleosa, se o valor desejado de umidade for excedido, então o fluxo é desviado a um tanque de armazenamento "úmido" e um alarme acionado, de modo que o operador possa então resolver a situação. Em outro sistema de acordo com a presente invenção, um transportador helicoidal sendo usado para alimentar o sistema de transporte após o secador pode ser imediatamente invertido com a finalidade de alimentar um tanque dedicado "úmido". Em outro sistema de acordo com a presente invenção, dois secadores são usados, cada um ajustado com uma tela com um diferente tamanho de malha. Caso exista encobrimento ou avaria do secador resultante em uma descarga de aparas "úmidas", então as aparas podem ser redirecionadas ao acionar uma válvula apropriada abaixo do transportador de alimentação do secador com a finalidade de usar o secador alternativo. Em outro sistema de acordo com a presente invenção, a altura geral exigida é reduzida através do uso

dos transportadores helicoidais.

A invenção também fornece um método para processar as aparas de perfuração, o método compreendendo a obtenção das aparas de perfuração de pelo menos um agitador de xisto, hidrociclone, centrífuga ou secador das aparas de perfuração, medição do teor de umidade das aparas de perfuração para obter um valor de umidade, comparação do valor de unidade com um limite pré-determinado e transporte das aparas de perfuração em uma rota das aparas de perfuração se o valor de umidade estiver abaixo do limite pré-determinado ou transporte das aparas de perfuração em uma rota de aparas úmidas se o valor de umidade estiver acima do limite.

Preferivelmente, a rota das aparas secas compreende um mecanismo de alimentação e uma linha de transporte pneumático, o método ainda compreendendo as etapas de carregar as aparas de perfuração no mecanismo de alimentação, cujo mecanismo de alimentação alimenta a linha de transporte pneumático com as aparas de perfuração. De forma vantajosa, a linha de transporte pneumático é uma linha de transporte pneumático de pressão positiva. A pressão pneumática positiva é aplicada para empurrar as aparas de perfuração através da linha de transporte. Portanto, preferivelmente, a pressão atrás das aparas de perfuração é mais alta do que a pressão em frente das aparas de perfuração, com a finalidade de movimentar as aparas de perfuração através da linha de transporte. A linha de transporte pode ser um tubo rígido ou um tubo flexível.

Preferivelmente, a linha de transporte pneumático leva a um recipiente de armazenamento, o método ainda compreendendo a etapa de transportar as aparas de perfuração através da linha de transporte pneumático ao recipiente de armazenamento. O recipiente de armazenamento é preferivelmente do tipo revelado e reivindicado no presente. De forma vantajosa, a linha de transporte pneumático leva aos tanques de armazenamento a granel de uma plataforma de petróleo ou gás, o método ainda compreendendo a etapa de transportar as aparas de perfuração através da linha de transporte pneumático aos tanques de armazenamento a granel. Preferivelmente, a linha de transporte pneumático leva a um detentor de uma plataforma de petróleo ou gás, o método ainda compreendendo a etapa de transportar as aparas de perfuração através da linha de transporte pneumático ao detentor. O detentor pode ter uma pressão firme e ter seu próprio mecanismo de transporte pneumático de pressão positiva para remover as aparas de perfuração a partir do detentor ou o detentor pode não ter pressão firme e pode usar um tanque de evacuação autônomo, mecanismo da invenção conforme aqui revelado ou mecanismo a vácuo, tal como aquele fabricado e vendido pela The Fuller Company (atualmente denominada FL Smidth) para aspirar as aparas de perfuração a partir do detentor e transferi-las ao outro meio de transporte no porto, tais como tanques ou recipientes de armazenamento em trens, embarcações ou caminhões. Preferivelmente, a etapa de medir o teor de umidade das aparas de perfuração é realizada com um sensor de umidade

localizado no mecanismo de alimentação. De forma vantajosa, o mecanismo de alimentação compreende um alimentador e um recipiente de pressão, a etapa de medir o teor de umidade das aparas de perfuração é realizada com um sensor de umidade localizado no alimentador.

Preferivelmente, a rota das aparas úmidas compreende um mecanismo de alimentação e uma linha de transporte pneumático, o método ainda compreendendo as etapas de carregar as aparas de perfuração no mecanismo de alimentação, cujo mecanismo de alimentação alimenta a linha de transporte pneumático com as aparas de perfuração. De forma vantajosa, a linha de transporte pneumático é uma linha de transporte pneumático de pressão positiva. A pressão pneumática positiva é aplicada para empurrar as aparas de perfuração através da linha de transporte. Portanto, preferivelmente, a pressão atrás das aparas de perfuração é mais alta do que a pressão em frente das aparas de perfuração, com a finalidade de movimentar as aparas de perfuração através da linha de transporte. A linha de transporte pode ser um tubo rígido ou um tubo flexível. Preferivelmente, a linha de transporte pneumático leva a um recipiente de armazenamento, o método ainda compreendendo a etapa de transportar as aparas de perfuração através da linha de transporte pneumático ao recipiente de armazenamento. O recipiente de armazenamento é preferivelmente do tipo revelado e reivindicado no presente. De forma vantajosa, a linha de transporte pneumático leva a um secador de aparas para secagem adicional, tal como um

secador de vórtice ou um secador do tipo revelado em GB-A-2.297.702. Preferivelmente, as aparas de perfuração do secador são então retornadas no método para ter a umidade medida. De forma vantajosa, se uma malha for usada no secador de aparas, um tamanho de malha diferente daqueles usados no mecanismo a partir do qual as aparas foram previamente processadas, ou seja, agitadores de xisto, hidrociclone, centrífuga ou secador de aparas de perfuração, no caso do alto teor de umidade das aparas de perfuração ter sido provocado por obstrução próxima de partícula. Preferivelmente, a etapa de medir o teor de umidade das aparas de perfuração é realizada com um sensor de umidade localizado no mecanismo de alimentação. De forma vantajosa, o mecanismo de alimentação compreende um alimentador e um recipiente de pressão, a etapa de medir o teor de umidade das aparas de perfuração é realizada com um sensor de umidade localizado no alimentador.

De forma vantajosa, as aparas de perfuração a partir de pelo menos um agitador de xisto, hidrociclone, centrífuga ou secador de aparas de perfuração, são alimentadas em um mecanismo de alimentação em que o teor de umidade das aparas de perfuração é medido para obter um valor de umidade com um sensor de umidade lá localizado, o mecanismo de alimentação alimentando as aparas de perfuração em uma linha de transporte pneumático, a linha de transporte com uma válvula de desvio na mesma, o método ainda compreendendo as etapas de desviar as aparas de perfuração usando a válvula de desvio em uma rota de aparas secas, se o

valor de umidade estiver abaixo do limite pré-determinado, ou transportar as aparas de perfuração em uma rota de aparas secas, se o valor de umidade estiver acima do limite.

Preferivelmente, um transportador helicoidal está localizado abaixo de pelo menos um agitador de xisto, hidrociclone, centrífuga ou secador de aparas de perfuração, para receber as aparas de perfuração, o transportador helicoidal compreendendo um acionador, de modo que o transportador helicoidal é reversível para transportar as aparas de perfuração em uma direção para uma rota de aparas secas e em uma segunda direção para uma rota de aparas úmidas.

De forma vantajosa, o limite pré-determinado é 1%, 3% ou 5% do teor de umidade. O teor de umidade é compreendido do teor de água e teor de petróleo. A razão de petróleo e água nas aparas de perfuração varia muito, porém é freqüentemente averiguada na região de metade água e metade petróleo.

A invenção também fornece um mecanismo para realizar o método acima. O mecanismo preferivelmente compreende um sensor de umidade e meio para direcionar as aparas de perfuração em uma rota de aparas úmidas ou uma rota de aparas secas. De forma vantajosa, o mecanismo ainda compreende um controlador para obter os dados a partir do sensor de umidade e comparar os dados com um valor pré-determinado e ativar o meio de acordo com os dados.

A invenção também fornece um

método para movimentar as aparas de perfuração, o método compreendendo as etapas de carregar um conduíte com as aparas de perfuração, aplicar pressão pneumática positiva nas aparas de perfuração de modo a empurrar as aparas de perfuração através do conduíte, caracterizado pelo fato de que a pressão positiva é aplicada através das entradas em intervalos espaçados ao longo do conduíte para facilitar o movimento das aparas de perfuração através do mesmo.

Preferivelmente, a pressão pneumática no conduíte é medida em intervalos espaçados no mesmo, as medições de pressão relatadas a um controlador, o controlador controlando a aplicação da pressão pneumática através das referidas entradas em intervalos espaçados ao longo do conduíte. De forma vantajosa, o controlador liga ou desliga cada entrada em intervalos espaçados em resposta às medições de pressão. Preferivelmente, a pressão aplicada em cada entrada subseqüente é menor do que a pressão da entrada anterior. De forma vantajosa, os tubos nas entradas em intervalos espaçados ao longo do conduíte, caracterizados pelo fato de que os tubos compreendem as válvulas de retenção para inibir o ingresso das aparas de perfuração nas entradas.

Preferivelmente, a pressão de cada entrada em intervalos espaçados é variável, a pressão aplicada à mesma variou em conformidade com a pressão pneumática no conduíte que é medida em intervalos espaçados.

De forma vantajosa, a pressão em cada entrada em intervalos espaçados é fixa. Por exemplo,

a pressão na primeira entrada em 4 bars, 3,5 na segunda entrada, 3 bars na terceira entrada, 2,5 bars na quarta entrada, 2 bars na quinta entrada e 1,5 bar na sexta entrada. Cada entrada pode ser espaçada em uma distância fixa ao longo do conduíte, por exemplo, a cada 25m. A distância pode diminuir para, por exemplo, a cada dez metros através de uma curva no conduíte. A entrada pode ser colocada no cotovelo de um conduíte.

A invenção também fornece um mecanismo de alimentação para carregar as aparas de perfuração em um conduíte de pressão positiva compreendendo um recipiente de pressão, uma entrada, uma válvula para seletivamente permitir as aparas de perfuração no recipiente de pressão e uma saída levando a um conduíte, a saída compreendendo uma curva na mesma abaixo do recipiente de pressão, caracterizada pelo fato de que a curva possui uma entrada de ar comprimido na curva para fornecer uma pressão positiva de modo a empurrar as aparas de perfuração através da mesma. Preferivelmente, a entrada é direcionada horizontalmente, de forma vantajosa, em linha com o conduíte. Preferivelmente, uma válvula adicional está localizada entre o recipiente de pressão e a saída. De forma vantajosa, a saída converge através de curva, por exemplo, uma saída de seção cruzada circular converge a partir de 150mm a 125mm de diâmetro.

Para um melhor entendimento da presente invenção, referência agora será feita, como exemplo, aos desenhos anexos, em que:

a figura 1 é uma representação esquemática mostrando uma plataforma de perfuração fornecida com um sistema incorporando um mecanismo de dosagem e recipientes de armazenamento em conformidade com a presente invenção;

a figura 2 é uma visão lateral parcialmente em seção cruzada de um mecanismo de dosagem do sistema mostrado na figura 1;

a figura 2a é uma visão esquemática de uma parte alternativa de um mecanismo de dosagem ou recipiente de armazenamento aqui revelado;

a figura 3 é uma visão de extremidade de parte do mecanismo de dosagem mostrado na figura 2;

a figura 4 é uma visão lateral esquemática de parte do mecanismo de dosagem mostrado na figura 2, com algumas partes escondidas mostradas;

a figura 5 é uma visão esquemática em seção cruzada de um recipiente de armazenamento do sistema mostrado na figura 1, o recipiente de armazenamento com as aparas de perfuração lá armazenadas;

a figura 6 é uma visão em seção cruzada tomada ao longo da linha 6-6 da figura 5, com peças omitidas para clareza;

a figura 7 é uma visão em seção cruzada de uma parte alternativa para o mecanismo de dosagem mostrado na figura 2 ou para o recipiente de armazenamento mostrado na figura 5;

a figura 7a ilustra o formato de uma visão em seção cruzada de parte da parte mostrada na figura 7;

a figura 7b a 7d ilustra os formatos alternativos ao formato mostrado na figura 7;

a figura 8 é uma visão em seção cruzada de uma parte alternativa do mecanismo de dosagem mostrado na figura 2 ou recipiente de armazenamento mostrado na figura 5;

a figura 9 é uma visão esquemática de parte de um sistema em conformidade com a presente invenção;

a figura 10a é uma visão esquemática de um mecanismo de dosagem em conformidade com a presente invenção;

a figura 10b é uma visão esquemática de um mecanismo de dosagem em conformidade com a presente invenção; e

a figura 10c é uma visão esquemática de um mecanismo de dosagem em conformidade com a presente invenção.

Com referência à figura 1, o material de aparas de perfuração em uma pasta fluida produzida a partir da perfuração de um poço é alimentado a um banco de agitadores de xisto 1002 situado em uma plataforma de perfuração DRG. Os agitadores de xisto 1002 separam o fluido na pasta fluida a partir das aparas de perfuração que caem em uma fossa 1003. Opcionalmente, a fossa 1003 possui um trado ou outro transportador (não mostrado) percorrendo ao longo da mesma para movimentar o material a uma extremidade distal da fossa 1003. O material de aparas úmidas de perfuração cai diretamente em um alimentador de vibração 1015 de um mecanismo de dosagem

1000. O mecanismo de dosagem 1000 alimenta uma linha de transporte pneumático 1006 através da qual o material é expelido por ar comprimido fornecido por um suprimento de ar comprimido 1008. A linha de transporte pneumático 1006 leva a um banco 1007 dos recipientes de armazenamento 1019. Em um aspecto, o mecanismo de dosagem 1000 inclui os componentes conforme descrito com referência à figura 2 e o recipiente de armazenamento descrito com referência à figura 5 abaixo. Alternativamente, o material de aparas de perfuração é novamente injetado diretamente em um poço (CRI) a partir do mecanismo de dosagem ou a partir do banco 1007 dos recipientes de armazenamento 1019. O material de aparas de perfuração é mantido nos recipientes de armazenamento 1019, que atuam como um armazenamento tampão, até um barco de suprimento SBT chegar e estar pronto para receber o material de aparas de perfuração. Uma linha pneumática flexível 1009 é ligada ao banco 1007 dos recipientes de armazenamento 1019 e a um banco 1010 dos recipientes de armazenamento 1013 no barco de suprimento SBT. Opcionalmente, um transportador helicoidal ou outro transportador associado com os recipientes de armazenamento 1019 dosa a linha pneumática flexível 1009 com o material de aparas de perfuração. A pressão pneumática positiva (fornecida, por exemplo, por um sistema de pressão da plataforma ou um sistema dedicado de pressão) na linha pneumática flexível 1009 expele o material de aparas de perfuração em um recipiente adicional de armazenamento 1010 do banco dos recipientes de armazenamento 1013 no barco de suprimento SBT.

O barco de suprimento SBT então transporta o banco 1010 dos recipientes de armazenamento 1013 para outro local, tal como, porto. Os recipientes de armazenamento 1013 podem ser levantados do barco de suprimento SBT e colocados em vagões de trem, caminhões de leito plano ou caminhões, ou diretamente em uma fábrica de processamento. Alternativamente, os recipientes adicionais de armazenamento (não mostrados) estão localizados na costa e as aparas de perfuração são descarregadas a partir do banco 1013 do recipiente de armazenamento no barco de suprimento SBT aos recipientes de armazenamento localizados na costa, de qualquer modo conforme descrito acima no presente com relação à movimentação das aparas a partir de uma plataforma em alto-mar a um barco de suprimento. Qualquer sistema de controle ou mecanismo descrito aqui pode ser usado com os recipientes, mecanismos e sistemas de acordo com a presente invenção.

Com referência às figuras 2 a 4, em um aspecto, o mecanismo de dosagem 1000 possui uma válvula 1101, que pode ser uma válvula de cúpula esférica com uma vedação inflável fornecida pela Roto Disc Co. ou do tipo revelado em GB A 1.539.079, disposta entre o alimentador 1015 e um recipiente de pressão plano de cinzel 1103 tendo, por exemplo, uma capacidade de aproximadamente 0,33 metro cúbico, embora a capacidade possa tipicamente ser entre 0,1 e 1 metro cúbico. O mecanismo vibrador 1015a seletivamente vibra o alimentador 1015, o qual *inter alia*,

inibe a ligação do material de aparas de perfuração sobre ou através de uma abertura na extremidade inferior do alimentador 1015. O recipiente 1103 é um recipiente do tipo plano de cinzel com duas paredes convergentes 1104 e 1105. Uma entrada de ar 1106 está disposta em uma parte superior de uma parede do recipiente 1103 para seletivamente receber o ar sob pressão através de um conduíte 1106a a partir de uma entrada de ar AI. O ar sob pressão pode ser obtido a partir de um compressor (não mostrado). Um alimentador helicoidal ou torneira de medição 1107 está disposto na parte inferior das laterais convergentes 1104 e 1105 em um alojamento 1102 integral ao mesmo, o que leva a um redutor 1108. O redutor 1108 é fornecido com uma entrada de ar 119 em uma parede externa 1110. O mecanismo de válvula 1124a seletivamente controla o fluxo de ar através da entrada 1109. A entrada de ar 1106 facilita a equalização de pressão através da torneira quando a pressão for gerada dentro da linha de transferência ao transportar o ar através da válvula 1124a.

A entrada de ar 1109 está em comunicação de fluido com um espaço anular 1111 formado por um tronco de tubo com flange 1112 e parede externa 1110. O tronco de tubo com flange 1112 possui, em determinados aspectos, um diâmetro interno substancialmente igual ao diâmetro interno do alojamento 1102 para a torneira 1107, que, em um aspecto específico, é cerca de 30cm (doze polegadas). O espaço anular 1111 possui uma abertura anular 1113 formada pela extremidade do tronco de tubo 1112 e uma

parede convergente 1113a do redutor 1108. Uma válvula 1114 na extremidade convergida da parede convergente 1113a é uma válvula de isolamento de ligamento/desligamento. O diâmetro interno da extremidade convergida da parede convergente 1113a, em determinados aspectos, é de 20cm (oito polegadas) de diâmetro.

Uma entrada adicional de ar 1115 é fornecida em uma parede externa 1116 com um tronco de tubo com flange substancialmente concêntrico 1117 formando um espaço anular 1118 entre eles. O mecanismo de válvula 1124b controla o fluxo de ar em um conduíte 1115a e através da entrada 1115. O tronco de tubo com flange 1117 possui um diâmetro interno substancialmente igual ao diâmetro interno da extremidade convergida da parede convergente 1113. O espaço anular 1118 possui uma abertura anular 1119 formada por uma extremidade convergida do tronco de tubo 1117 e uma parte convergente 1120 da parede externa 1116. O diâmetro interno da extremidade da parede externa convergida, em determinados aspectos, é de 125cm (cinco polegadas), que é conectada a uma linha de transporte 1014 que possui, em um aspecto específico, um diâmetro interno de 125mm (5 polegadas) e pode ser uma mangueira ou tubo rígido. A linha de transporte 1014 pode estar em comunicação com o mecanismo de armazenamento e/ou conduíte(s) adicional(is) de fluxo.

Em uso, o material de aparas de perfuração a partir da fossa 1003 cai no alimentador 1015. A válvula 1114 está fechada e a válvula de entrada 1101 está aberta. O material de aparas de perfuração cai a

partir do alimentador de vibração 1015 no recipiente 1103. A válvula de entrada 1101 é então fechada após um tempo pré-determinado ou quando o peso do recipiente 1103 aumentou a um peso pré-determinado ou quando a altura das aparas úmidas de perfuração no alimentador 1015 tiver diminuído em uma quantidade pré-determinada, que, em um aspecto, é medida por um dispositivo de medição, por exemplo, um dispositivo ultrassônico, um dispositivo de radar ou dispositivo de medição de laser LM (mostrado esquematicamente), que continuamente monitora a altura das aparas úmidas de perfuração no alimentador 1015.

O recipiente 1103, em um aspecto, agora contém aproximadamente 0,33 metro cúbico das aparas úmidas de perfuração. O ar na entrada 1106 e na entrada 1109 a partir dos conduítes 1106a, 1106b e 1128. Uma válvula 1106c controla o fluxo na entrada de ar 1106. A torneira 1107 é então girada ao ativar um motor 1122 através de uma caixa de engrenagem 1123. A válvula 1114 está aberta e a entrada de ar 1115 em uma extremidade do conduíte 1115a está fechada. O material de aparas de perfuração é então dosado pela torneira 1107 no redutor 1108 e expelido através da válvula 1114 e à linha de transporte 1014 através da pressão positiva aplicada através da entrada 1109. Um dispositivo de monitoramento de pressão 1109c monitora a pressão na entrada 1109. Um dispositivo de monitoramento de pressão 1115c monitora a pressão na entrada 1115. Um sistema de controle PD (mostrado esquematicamente; em comunicação com os sensores de pressão), em um aspecto, mantém a pressão

na entrada 1109, em um aspecto, entre 3,5 a 4 bars, ao alterar a velocidade de rotação da torneira 1107 para transportar o material de aparas de perfuração. Se a leitura de pressão for muito alta, a velocidade de rotação da torneira 1107 será diminuída; se a pressão for muito baixa, a velocidade de rotação da torneira 1107 será aumentada. O material de aparas de perfuração é transportado ao longo de uma linha de transporte (tubulação de descarga) 1014 em cartuchos através da torneira 1107. Em um aspecto, os cartuchos são entre 0,5m e 10m de comprimento. Em determinados aspectos, um cartucho igual a todo o teor do recipiente 1103 é descarregado, alternativamente, todos os teores do recipiente 1103 são descarregados em diversos cartuchos discretos ou até cinqüenta cartuchos. A formação de cartuchos pode simplesmente ser devido ao ar sob pressão formando bolsas entre o material para formar os cartuchos, o que pode ocorrer aleatoriamente, de modo que cinqüenta cartuchos podem se formar ou somente cinco cartuchos podem ser formar. Isso pode, pelo menos em parte, ser ditado pela consistência das aparas de perfuração, que pode variar consideravelmente a partir das aparas de metal relativamente secas através de terra seca, argilas viscosas e pastas fluidas. Assim que o recipiente estiver vazio, que é conhecido pelo monitoramento da pressão no sensor 1109a ou espera de um período de tempo pré-determinado, ou pela medição de uma diminuição pré-determinada no peso do recipiente 1103, a válvula 1114 é fechada, o suprimento de ar através das entradas 1106 e 1109 é interrompido, e o ar é

desviado através da entrada 1115 para manter a pressão na linha de transporte 1014 e/ou para auxiliar no movimento de qualquer material ainda restante na e para a linha 1014. A pressão do ar no recipiente 1103 é permitida a ventilar para a pressão atmosférica através de uma linha 1125 pela ativação de uma válvula 1126. A válvula de entrada 1101 está aberta, permitindo que mais material de aparas de perfuração caia no recipiente de pressão 1103 e o ciclo é repetido.

O recipiente 1103 é pesado usando as células de carga 1127 e 1128 localizadas sob os entalhes 1129 e 1130, que suportam todo o peso do recipiente 1103. O alimentador de vibração 1015 é suportado por uma estrutura 1131, que é suportada por uma estrutura adicional 1132 montada em uma armação 1133. Uma junta de expansão ou isolamento (não mostrada) ou um contorno de borracha 1134 está disposto entre o alimentador de vibração 1015 e válvula de entrada 1101, o que isola o alimentador de vibração 1015 a partir do recipiente 1103. Uma válvula 1135 (por exemplo, uma válvula de gaveta ou válvula deslizante) está localizada na parte inferior do alimentador 1015 e acima do contorno de borracha 1134 para isolar o peso das aparas no alimentador 1015 a partir do recipiente 1103. A válvula 1135 está fechada após um período de tempo pré-determinado, e uma medição é tomada pela célula de carga 1127, que é indicativa de quanto cheio ou vazio o recipiente 1103 está. A válvula 1135 é então aberta. A válvula de entrada 1101 está totalmente aberta durante um ciclo de preenchimento e está fechada enquanto dosando a linha de transporte 1014. Uma

célula de carga adicional 1136 está localizada entre o alimentador e a estrutura adicional 1132, de modo que o peso das aparas no alimentador 1015 pode ser monitorado para garantir que o alimentador 1015 não esteja preenchido em excesso.

Em um aspecto, a linha de transporte 1014 leva a uma entrada dos recipientes de armazenamento 1019. Os recipientes de armazenamento estão dispostos na plataforma em alto-mar ou se for uma plataforma com base em terra, próximo à plataforma, por exemplo, dentro de 300 metros, embora possam estar a três ou quatro quilômetros de distância.

A figura 2A mostra uma parte alternativa para uma parte do recipiente de dosagem mostrado na figura 2. Deve ser observado que a parte mostrada na figura 2A pode ser usada exclusivamente na linha de fluxo 1109a ou em qualquer uma ou mais de todas as linhas de fluxo 1109a, 106b, 1115 transportando o ar comprimido às aparas de perfuração a serem transportadas através do conduíte de transporte 1014. Também deve ser observado que a parte mostrada na figura 2A pode ser usada em todas e quaisquer das linhas de fluxo 1218, 1206, 1225 do recipiente de armazenamento mostrado na Figura 5. Para acomodar as aparas secas e úmidas e para fornecer o ajuste para as aparas diferentes, a posição das válvulas seletivamente operáveis 1151 e 1152 determina se o ar da linha 1109a flui através de um orifício 1153 ou através de um orifício 1154. A área aberta do orifício 1153 é maior do que a área aberta do

orifício 1154. Quando o sistema está processando as aparas secas, ou seja, quando a velocidade superior do ar é necessária para manter o material em suspensão em um fluxo de ar, a válvula 1152 é fechada e o ar flui através da linha 1150, através da válvula aberta 1151, através do orifício 1153 e à entrada 1109, de modo que um fluxo de ar apropriado para movimentar o material seco é atingido (por exemplo, em cerca de uma pressão de 1 a 1,5 bar). Quando o sistema está processando as aparas úmidas, ou seja, quando a velocidade inferior do ar for necessária para atingir o acúmulo de sólidos e fluxo nas linhas de saída, a válvula 1151 é fechada e o ar flui através da linha 1109a, através da válvula aberta 1152, através do orifício 1154, e à entrada 1109, de modo que um fluxo de ar apropriado para movimentar o material úmido é atingido (por exemplo, em uma pressão de cerca de 4 bars). Os orifícios 1153 e 1154 são mostrados para consolidarem-se em uma linha antes de entrar no espaço anular 1111 (vide figura 2). Entretanto, os orifícios 1153 e 1154 podem ser dispostos diretamente na parede externa 1110 do redutor 1108, de modo que o ar sob pressão passa diretamente a partir do orifício 1153 e/ou 1154 no espaço anular 1111 e/ou no redutor 1108. O sistema conforme mostrado na figura 2A pode ser usado no mecanismo de dosagem mostrado na figura 2 (e em outros sistemas descritos abaixo) e, conforme mostrado na figura 2A, a linha 1115a e seu mecanismo associado, válvula, entrada, etc., é opcional para os sistemas em conformidade com a presente invenção. Em um aspecto específico, para transportar o material através do

sistema, as válvulas 1101, 1126 e 1124b são fechadas; as válvulas 1124a e 1106c são abertas (para igualar a pressão através da torneira 1107); e a torneira 1107 é ajustada em uma velocidade selecionada (por exemplo, apropriada para aparas úmidas ou aparas secas) para movimentar o material de aparas ao redutor 1108. O sistema de controle PD, que pode ser conectado a cada sensor, mecanismo operável, motor e item no sistema (que pode ser um sistema de controle PID ou um sistema PLC) é programado para manusear as aparas secas ou úmidas e para controlar todas as válvulas, incluindo as válvulas 1151, 1152, quando presentes.

Em um aspecto, após a seqüência de preenchimento, uma seqüência de transporte é inicializada, em que a válvula de entrada 1101, válvula de ventilação 1126 e a válvula de ar de descarga 1124b são fechadas, a válvula de saída 1114, a válvula de ar de transporte 1124a e a válvula de equalização de pressão 1106 são abertas. Isso facilita o fluxo de ar a partir do compressor através da tubulação de descarga 1014. A pressão atingida por esse ar é uma função do comprimento do tubo, configuração, buraco, acabamento interno de superfície e taxa de fluxo do ar. Um orifício 1154 é do tamanho de modo que a taxa de fluxo volumétrico do ar é tal que uma velocidade pré-determinada do ar é atingida de forma adequada para a transferência das aparas de perfuração. Tipicamente, essa velocidade seria por volta de 20 metros por segundo para as aparas secas de perfuração, ou seja, composição de pó/granular em que o modo de transferência

dentro da linha 1014 é a etapa de diluição designada. A transferência de etapa de diluição é tal que o material é transferido através do tubo em uma velocidade acima de tal velocidade de salto do material. A velocidade do ar por volta de 10 metros por segundo é utilizada ao transferir as aparas de perfuração conforme tomadas diretamente a partir de um agitador de xisto, a partir do agitador de xisto, as aparas de perfuração terão um constituinte de lama de perfuração, assim resultando em uma substância aglomerante coesiva para a qual o regime ideal de transferência dentro da linha 1014 é conhecido como a etapa densa. A etapa densa descreve o fluxo do material através do tubo como sendo destacado em ondas/cartuchos. A transferência de etapa de diluição pode ser atingida em uma pressão mais baixa, em um aspecto, cerca de 1,5 Bar comparado à etapa densa que, em um aspecto, utiliza 4 Bars. Como tal, a definição apropriada da pressão é gerada pelo transportador de ar ao introduzir o material na linha 1014 na taxa apropriada. As aparas são transportadas/suspensas no fluxo de ar, dessa forma, transferindo em uma etapa uniformemente dispersada durante a transferência de etapa escassa. Durante a etapa densa, as aparas criam um leito na parte inferior do tubo e conforme o material adicional é adicionado no tubo, um volume crítico ocorre em que as aparas espontaneamente criam uma camada móvel, cartucho de onda ou cartucho distinto de aparas. Na partida, o ar comprimido flui através da válvula de ar de transporte 1124 e, em um aspecto, uma queda de pressão através da linha de transferência 1014 em cerca de 0,3 Bar é

atingida, ou seja, essa é a pressão gerada pelo compressor de modo a facilitar a taxa apropriada de fluxo do ar através do tubo. A torneira de medição 1107 é então girada com a finalidade de alimentar as aparas na linha de transferência 1014; a adição das aparas nessa linha de transferência então gera uma contrapressão que o sistema de controle pode usar como a base para determinar a velocidade rotacional da torneira de medição 1107. Em um aspecto, o sistema de controle com base em PLC utiliza um loop de controle PID padrão (derivativo e integral proporcional) com base em um ponto definido de 1,5 Bar ou 4 Bars, dependendo das aparas sendo transportadas. Conforme a válvula de equalização da pressão 1106 é aberta, isso facilita para que qualquer pressão gerada na linha de transferência 1014 seja equalizada no alimentador 1103, o que anula qualquer gradiente de pressão adverso que possa afetar o desempenho da torneira de medição 1107. Um orifício está localizado dentro da conexão de tubo 1106 com a finalidade de que o fluxo de ar no alimentador 1103 seja minimizado. Esse ciclo de transporte pode ser terminado manualmente, automaticamente via um temporizador, via uma perda no sistema de peso ou alternativamente com base na retroalimentação de pressão; ou seja, fica entendido que se a pressão de ar gerada na linha 1014 aproxima-se àquela da queda de pressão da linha vazia e a torneira de medição 1107 está girando em um período, então é conhecido que o alimentador 1103 é então esvaziado e assim o ciclo de transferência deve ser interrompido. Em um aspecto, o

procedimento de interrupção de transporte inclui: fechamento da válvula de equalização de pressão 1106c; a válvula de ar de transporte 1124a e a válvula de saída 1114; abertura da válvula de ar de descarga 1124b para ainda purgar a linha de transferência 1014 até a queda de pressão atingida aproximar-se daquela de um tubo vazio para um período de tempo nominal de cerca de um minuto. Ao mesmo tempo em que a válvula de ar de descarga 1124b é aberta, a válvula de ventilação 1126 é aberta com a finalidade de garantir que nenhuma pressão esteja contida dentro do alimentador 1103. Após isso, a válvula de entrada 1101 é aberta com a finalidade de aceitar no alimentador 1103 uma nova carga de aparas a partir do alimentador 1015. Nesse estado, o motor vibratório 1105a é ativado com a finalidade de auxiliar a transferência de carga.

Em determinados aspectos específicos, as válvulas 1124a e 1124b podem ser válvulas de borboleta padrão.

Com referência às figuras 5 e 6, os recipientes de armazenamento 1019 incluem um recipiente geralmente cilíndrico 1202 da seção cruzada circular. O recipiente, em um aspecto, possui uma capacidade interna de aproximadamente 13,5 metros cúbicos. O recipiente 1202 possui uma base planar substancialmente circular 1203 e uma tampa de cúpula 1204. A base planar 1203 e a tampa de cúpula 1204 podem ser formadas integralmente ou ser soldadas na parede do recipiente 1202. O recipiente 1202 pode ser feito de aço do tipo definido pela Norma Britânica 1501 224

49B e é projetado, em determinados aspectos, para suportar uma pressão de trabalho de entre 1 e 20 Bars, preferivelmente 7 Bars. A tampa de cúpula 1204 possui uma entrada de ar 1205, com uma mangueira de suprimento de ar de 52mm (duas polegadas) de diâmetro 1206 ligada à mesma. A tampa de cúpula 1204 também é fornecida com um tubo de entrada de aparas 1207 fornecido com uma válvula 1208, tal como uma válvula de flap ou válvula de borboleta que pode ser operável remotamente usando um motor passo a passo. A entrada de aparas 1201 possui, em determinados aspectos, um diâmetro interno de 125mm (5 polegadas). A base planar 1203 possui uma abertura geralmente retangular 1209 disposta ao longo do diâmetro da base planar 1204. Um tubo 1210 possui uma abertura retangular correspondente e fixa ao perímetro da abertura 1209 na base planar 1204 de modo a formar uma vedação justa de pressão. O tubo 1210 pode ser soldado ou de outro modo formado com a base planar 1203. O tubo 1210 aloja um transportador helicoidal 1211 acionado por um motor hidráulico de velocidade variável 1212 através de uma caixa de engrenagem 1213. O motor 1212 pode alternativamente ser elétrico, a combustível, pneumático ou motor energizado de outro modo.

O transportador helicoidal 1211 é, em determinados aspectos, uma torneira de fita sem nenhuma haste ou, conforme mostrado na Figura 5, é uma haste 1214 e uma lâmina helicoidal 1215. A lâmina helicoidal 1215, em um aspecto, possui um diâmetro de entre 150mm e 600mm (6 e 24 polegadas), e pode ter um diâmetro de cerca de 300mm

(doze polegadas). O pico da torneira pode ser constante ou pode ser reduzido no pico longe da extremidade de descarga. A haste 1214 possui uma primeira extremidade acoplada ao motor hidráulico de velocidade variável 1212 e uma segunda extremidade giratória disposta em um mancal (não mostrado) na extremidade de descarga do tubo 1210. A lâmina helicoidal 1215 estende-se ao longo de substancialmente todo o diâmetro da base planar 1203 e estende-se em uma porção de um tronco de tubo com flange 1216. Uma organização de descarga é muito semelhante à disposição para o mecanismo de dosagem 1000, em que ela possui um redutor 1217 fornecido com uma entrada de ar 1218 em uma parede externa 1219. A entrada de ar 1218 está em comunicação de fluido com um espaço anular 1220 formado pelo tronco de tubo com flange 1216 e parede externa 1219. O tronco de tubo com flange 1216 possui, em um aspecto, um diâmetro interno substancialmente igual ao diâmetro interno do tubo 1210 para a torneira 1211, que é cerca de 30cm (doze polegadas). O espaço anular 1220 possui uma abertura 1221 formada pela extremidade do tronco de tubo 1216 e uma parede convergente 1222 do redutor 1217. Uma válvula 1223 está localizada na extremidade convergida da parede convergente 1222, em um aspecto, é de 20cm (oito polegadas) de diâmetro. Uma entrada de ar 1225 é fornecida em uma parede externa 1226 com um tronco de tubo com flange substancialmente concêntrico 1227 formando um espaço anular 1228 entre eles. O tronco de tubo com flange 1227 possui, em um aspecto, um diâmetro interno substancialmente igual ao diâmetro interno da extremidade convergida da parede

convergente 1222. O espaço anular 1228 possui uma abertura 1229 formada por uma extremidade convergida do tronco de tubo 1227 e uma parte convergente 1230 da parede externa 1226. O diâmetro interno da extremidade da parede externa convergida, em um aspecto, é de 125cm (cinco polegadas) que é conectada a uma linha de transporte que possui um diâmetro interno de 125cm (5 polegadas) e pode ser uma mangueira ou tubo rígido. A saída de aparas 1231 possui um diâmetro interno de 125mm (5 polegadas) e é ligada a uma linha de transporte de aparas (não mostrada) de mesmo diâmetro interno, que pode ser uma mangueira flexível ou um tubo rígido. Um mecanismo de válvula 1250 controla o fluxo à entrada 1218 e um mecanismo de válvula 1251 controla o fluxo à entrada 1225. Esse sistema pode operar como um sistema utilizando os mecanismos na Figura 2 e na Figura 2A e essas válvulas podem atuar como as válvulas 1124a, b, Figura 2.

Uma estrutura deslizante 1232 está disposta dentro do recipiente 1202 na base planar 1203 sobre a abertura 1209. A estrutura deslizante 1232 possui dois membros curvados simétricos 1233 e 1234 formando um formato de olho que é um membro central 1235 passando através do centro da base planar 1203 e disposto perpendicular à abertura 1209 e alinhado com um pistão acionado hidraulicamente e o cilindro 1236 é unido em uma extremidade à parede ou base planar 1203 do recipiente 1202 e o outro ao centro do membro central 1235 da estrutura deslizante 1232, para induzir o movimento da estrutura deslizante 1232 sobre a base planar 1203 para trás e frente,

conforme indicado pela seta dentro dos confins do recipiente 1202. A curvatura dos dois membros curvados simétricos 1233 e 1234 é a mesma ou levemente menor do que a curvatura do perímetro da base planar 1203. As bordas externas 1237a e 1237b das duas seções curvadas simétricas 1233 e 1234 são chanfradas, considerando que as bordas internas 1238 e 1239 em frente à abertura 1209 estão em ângulos retos ao plano da base planar 1203. Os membros curvados 1233 e 1234 possuem partes inferiores planas. O ângulo do chanfro é, em determinados aspectos, entre 45 e 20 graus a partir da superfície inferior plana.

Os membros curvados 1233 e 1234 podem ter diversos perfis para realizar a função de deslizamento sob as aparas de perfuração ao movimentar para longe das aberturas 1209 e atuar como uma pá para cavar as aparas de perfuração na abertura 209 para descarga.

O recipiente de armazenamento 1019 é, opcionalmente, ligado a uma armação 1240 para facilitar o transporte do recipiente de armazenamento em caminhões, vagonetes, barcos de suprimento, vagões e plataformas em alto-mar e na costa. A altura do recipiente de armazenamento quando montado na armação é, em um aspecto, 3,26m, o comprimento da armação é de 3,95m e a largura da armação é de 2,9m.

A válvula de escape de pressão 1241 é fornecida no recipiente de pressão 1202, que é definida entre 10% e 20% acima da pressão normal de trabalho de até 7 Bars. O alçapão (não mostrada) também é fornecido

na parede do recipiente de pressão 1202 para permitir o acesso para inspeção, reparo e limpeza.

Em uso, o recipiente de armazenamento 1019 é ventilado à atmosfera, usando uma válvula ou ao desconectar a linha de suprimento de ar 1206 a partir da entrada de ar 1205. As doses das aparas de perfuração entram no recipiente de armazenamento 1019 através da linha de alimentação 1014 a partir do mecanismo 1000 e gradualmente preenchem o recipiente de armazenamento 1019. O recipiente de armazenamento 1019 pode armazenar até, preferivelmente, doze metros cúbicos de aparas de perfuração, porém pode ter o tamanho para armazenar entre cinco e 20 metros cúbicos. A capacidade do recipiente é indicada via as células de carga para determinar a capacidade de massa ou um sensor de nível é usado para isso. Assim que o tanque de armazenamento 1019 está cheio ou próximo do cheio, uma válvula (não mostrada) na linha de alimentação é operada para desviar as doses das aparas de perfuração para outro recipiente de armazenamento, como o recipiente 1010. Alternativamente, a linha de alimentação é desconectada a partir da entrada de aparas 1201 e conectada à entrada de aparas em um recipiente adicional de armazenamento 1019.

Em um momento conveniente em que o barco de suprimento ou veículo para transportar as aparas de perfuração está em proximidade ao banco 1010 dos recipientes de armazenamento 1019, por exemplo, quando o barco de suprimento está atracado ou dentro de trezentos ou

quatrocentos metros da plataforma em alto-mar, uma extremidade de uma mangueira flexível 1009 é conectada a uma dos recipientes de armazenamento 1019. A outra extremidade da mangueira flexível é conectada a pelo menos um recipiente de armazenamento 1013 em um banco 1010 dos recipientes de armazenamento 1013 no navio de suprimento. Os recipientes de armazenamento 1013 são, em um aspecto, do tipo descrito com referência às figuras 28 e 29 do presente. Os colares de flutuação FC podem ser fornecidos na mangueira flexível para inibir a mangueira de afundar no mar. O ar entra na entrada 1205 no recipiente de pressão 1202 e através da entrada 1218 para equalizar a pressão através da torneira 1211. A válvula 1223 é aberta e a entrada de ar 1225 é fechada. A torneira 1211 é então girada ao ativar o motor 1212 através da caixa de engrenagem 213. As aparas de perfuração 1249 são dosadas pela torneira 1211 no redutor 1217 e expelidas através da válvula 1223 e na linha de transporte 1009. Um dispositivo de monitoramento de pressão 1250 monitora a pressão na entrada 1218. Em um aspecto, um sistema de controle de PID mantém a pressão na entrada 1218 entre 3,5 a 4 bars (etapa densa) ou 1/5 bars (etapa escassa) ao alterar a velocidade de rotação da torneira 1211 para transportar o material de aparas de perfuração. Se a leitura de pressão for muito alta, a velocidade de rotação da torneira 1211 será diminuída; se a pressão for muito baixa, a velocidade de rotação da torneira 1211 será aumentada. As aparas de perfuração são transportadas ao longo da linha de transporte 1009 nos cartuchos. Em determinados aspectos, os cartuchos

serão entre 0,5m e 10m de comprimento. O pistão hidráulico e cilindro 1236 são ativados para movimentar a estrutura deslizante 1232 para trás e frente de modo a facilitar o movimento das aparas de perfuração na abertura 1209. As bordas chanfradas nas laterais dos membros 1236, 1237 da estrutura deslizante 1232 garante que no movimento para longe a partir da abertura 1209, os componentes da estrutura deslizante deslizam-se sob as aparas de perfuração e mediante o movimento em direção à abertura 1209, o ângulo reto oposto ou superfície de perfil de pá puxa as aparas de perfuração em direção à abertura 1209. As aparas de perfuração movimentam-se através da abertura 1209 no transportador helicoidal. Dessa forma, as primeiras aparas de perfuração a entrar no recipiente de pressão 1202 são as primeiras aparas de perfuração a serem removidas do recipiente de pressão 1202. Assim que o recipiente de armazenamento 1200 está vazio, a válvula 1223 é fechada, o suprimento de ar pressurizado através das entradas 1205 e 1218 é interrompido e o ar pressurizado é desviado através da entrada 1225 para manter a pressão na linha de transporte 1009. A pressão do ar no recipiente de pressão 1202 é permitida a ventilar para a pressão atmosférica através da vazão 1241 ou por uma válvula de desvio (não mostrada).

Em um aspecto, o suprimento de ar pressurizado em uma plataforma é definido em 7 bars.

A figura 7 mostra uma forma alternativa de redutor 1308 aos redutores acima descritos. O redutor 1308 possui uma parede inferior colinear à parte

inferior da parede externa 1310 e uma porção que se inclina a partir da parte superior da parede externa 1310 à parte superior da válvula 1314, de modo que o centro da válvula 1314 está fora do centro a partir do eixo da torneira 1307. A abertura da torneira 1307 pode ser circular (vide Figura 7D), oval, quadrada (vide figura 7A), retangular (vide figura 7B) ou qualquer formato polígono (por exemplo, vide figura 7C) e o redutor pode reduzir a uma abertura menor que também pode ser circular, oval, quadrada ou qualquer formato de polígono do diâmetro da válvula 1314. O piso do redutor 1308 é substancialmente horizontal, o que facilita o transporte de líquido ao longo da linha de transporte. Os numerais semelhantes nas figuras 5 e 6 indicam partes semelhantes conforme na figura 2. Preferivelmente, o redutor 1308 é fornecido com uma entrada tendo dois diferentes orifícios com tamanhos diferentes: um pequeno orifício para transferência em baixa velocidade de alta pressão da aparas úmidas de perfuração conglomeradas; e um orifício maior para transferência de baixa pressão das aparas secas de perfuração, tal como a disposição mostrada na figura 2A.

A figura 8 mostra uma posição alternativa para uma válvula 1314a (como a válvula 1314, figura 7). A válvula 1314a está localizada na saída da torneira, que pode ter substancialmente o mesmo diâmetro que a torneira 1107 e o redutor 1108 pode estar localizado externamente à válvula 1314a. Opcionalmente, existe um intervalo 1307a entre o transportador e a válvula 1314a.

Em um aspecto, quando um sistema em conformidade com a presente invenção, por exemplo, conforme mostrado nas figuras 1 e 9, manuseia com aparas relativamente secas, a pressão no mecanismo de dosagem (por exemplo, no mecanismo de dosagem 1000, a figura 3 ou mecanismo 1330, figura 9) e nos recipientes de armazenamento (por exemplo, um recipiente de armazenamento 1019, figura 5) pode ser mantida em um nível menor do que aquele usado nos recipientes de armazenamento dos sistemas que processam o material de aparas de perfuração relativamente úmidas; por exemplo, em determinados aspectos, uma pressão de 3,5 a 4 bars é usada com o material relativamente úmido, considerando que uma pressão de 1,2 a 2 bars é usada para o material relativamente seco. Da mesma forma, com o material relativamente seco, a velocidade do ar e material nas linhas de transporte e conduítes pode ser maior do que a velocidade do ar e material relativamente úmido. Em determinados aspectos, portanto, os orifícios de entrada de ar podem ser maiores ao processar o material relativamente seco.

A figura 9 mostra um sistema 1320 em conformidade com a presente invenção para transportar as aparas de perfuração a partir dos agitadores de xisto 1322 (mostrado esquematicamente), cujo fluxo em um transportador 1324 (qualquer fossa do presente pode ter um transportador) ao mecanismo secador de aparas, por exemplo, um, dois, três ou mais secadores. Qualquer mecanismo secador adequado ou sistema pode ser usado. Conforme mostrado na

figura 9, dois secadores de vórtice 1326 (quaisquer conforme descrito ou mencionado no presente e, em um aspecto, conforme descrito na Patente da Grã-Bretanha N° 2, 297.702 A) recebem o material de aparas de perfuração e o material flui a partir dos secadores 1326 a um mecanismo de dosagem 1330 (igual a qualquer aqui descrito, por exemplo, conforme nas figuras 2, 2A e/ou 4). O material sai do mecanismo 1330 em um conduíte 1334.

Os secadores 1326 removem a umidade do material e, em determinados aspectos, removem uma quantidade substancial da umidade. Em determinados aspectos, o teor total de umidade por peso do material é reduzido para cerca de 3% e, em determinados aspectos específicos, é reduzido para entre 1% e 3% por peso. Tal material relativamente seco é relativamente fluente livre, não é uma pasta, não é uma pasta fluente livre e não é uma pasta fluente não livre. Dessa forma, em determinados aspectos, por exemplo, as velocidades de, por exemplo, 30m/seg de seco, são atingidas com o material relativamente seco enquanto as velocidades de, por exemplo, 10 - 12 m/seg de seco, são atingidas com o material relativamente úmido.

As figuras 10A - 10C mostram vias alternativas de fluxo e circuitos de um sistema em conformidade com a presente invenção conforme nas Figuras 2 e 2A e os numerais semelhantes indicam as partes semelhantes.

O sistema conforme mostrado na figura 10B possui uma válvula 1124r (como a válvula 1124b) a

jusante de um orifício 1154r (semelhante ao orifício 1154). Uma válvula 1124s está a jusante do orifício 1154. A válvula de ar de transporte 1124a está a jusante de um orifício 1154t. Conforme mostrado na figura 10B, e conforme é verdadeiro para as outras configurações com uma conexão a montante 1109 e uma conexão a jusante 1115, o ar é fornecido à conexão a montante 1109 quando o alimentador 1103 está sendo esvaziado em um modo de transporte de material e a válvula de equalização de pressão 1106c está aberta, de modo que a pressão através da torneira de medição é equalizada (e a válvula 1106c é fechada ao preencher o alimentador 1103, considerando que o alimentador 1103 é então aberto para a atmosfera via a válvula 1101). O ar é fornecido à conexão a jusante 1115 enquanto o alimentador 1103 está sendo preenchido, de modo que o transporte pode continuar (ou para expelir através do tubo de descarga para limpeza). Ao escolher quais válvulas (1124a, 1124b, 1124r, 1124s) para abrir ou fechar uma linha específica com um orifício específico são escolhidas para o material específico (úmido ou seco).

Legenda da Figura 4

A) junta de expansão

B) válvula de alívio

REIVINDICAÇÕES

1. "MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", compreendendo um recipiente (1103, 1202) para receber o material a ser transportador, uma torneira de medição (1107, 1215) e uma linha de descarga (1014, 1009), a torneira de medição (1107, 1215) para movimentar o material a partir do recipiente (1103, 1202) na referida linha de descarga (1014, 1009), e pelo menos uma entrada de gás (1106, 1109, 1218, 1205) para fornecer a pressão positiva de modo a facilitar o movimento do material através da linha de descarga (1014, 1009), um sensor de pressão (1109c) para sentir a pressão na linha de descarga (1014), e mecanismo de controle (PD) para automaticamente controlar a torneira de medição em resposta a uma pressão sentida pelo mecanismo de sensor de pressão, caracterizado pelo fato de que o referido recipiente (1103, 1202) possui uma entrada adicional de gás (1106, 1205) para permitir o gás sob pressão no recipiente (1103, 1202) de modo a inibir o material de ser expelido a partir da linha de descarga (1014, 1009) através da torneira de medição (1107, 1211) e no recipiente (1107, 1202).

2. "MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 1, caracterizado pelo fato de que a referida entrada de gás (1109) está disposta na referida linha de descarga (1014, 1112).

3. "MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 2,

caracterizado pelo fato de que a referida entrada de gás (1109) compreende um intervalo anular (1113) sobre o tubo de descarga (1112).

4. "MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 1, ou 2, ou 3, caracterizado pelo fato de que a referida entrada de gás (1109) está disposta em um colar (1110) circundando um tronco de tubo (1112) através do qual o referido material é transportado, um intervalo anular (1113) formado entre o referido colar de tubo (1110) e o referido tronco de tubo (1112), o referido intervalo anular (1113) para facilitar a entrada do referido gás na referida linha de descarga.

5. "MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 1, ou 2, ou 3, ou 4, caracterizado pelo fato de compreender um redutor (1108, 1120, 1222, 1226) na linha de descarga com um primeiro diâmetro em uma primeira extremidade e um segundo diâmetro em uma segunda extremidade, o diâmetro do primeiro redutor gradualmente diminuindo a partir da primeira extremidade à segunda extremidade, a primeira extremidade mais próxima do recipiente do que a segunda extremidade.

6. "MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 1, ou 2, ou 3, ou 4, ou 5, caracterizado pelo fato de que a entrada adicional de gás (1106, 1205) é fornecida com uma válvula para seletivamente permitir o gás no recipiente.

7. "MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 1, ou

2, ou 3, ou 4, ou 5, ou 6, caracterizado pelo fato de ainda compreender uma válvula de saída (1114, 1314a, 1223) para seletivamente abrir e fechar a linha de descarga (1014, 1009).

8. "MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 7, caracterizado pelo fato de que a referida entrada de gás (1109, 1218) está disposta entre a referida torneira de medição (1107, 1211) e a referida válvula de saída (1114, 1223).

9. "MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 7, caracterizado pelo fato de que ainda uma entrada adicional de gás (1115) está disposta a jusante da referida válvula de saída (1114).

10. "MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 1, ou 2, ou 3, ou 4, ou 5, ou 6, ou 7, ou 8, ou 9, caracterizado pelo fato de que a referida entrada de gás (1109) compreende pelo menos dois orifícios (1153, 1154) e pelo menos uma válvula (1151, 1152) para selecionar entre cada um dos referidos pelo menos dois orifícios (1153, 1154).

11. "MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 10, caracterizado pelo fato de que os referidos pelo menos dois orifícios (1153, 1154) são de tamanhos diferentes.

12. "MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 10 ou 11, caracterizado pelo fato de que cada um dos referidos pelo menos dois orifícios (1153, 1154) está disposto em um tubo (1109a, 1150), cada uma com uma válvula (1151, 1152) para seletivamente permitir a passagem do gás através de um dos referidos pelo menos dois orifícios.

13. "MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 10, ou 11, ou 12, caracterizado pelo fato de que o referido mecanismo de controle (PD) inclui o mecanismo de seleção para selecionar um ar para fluir através de um de pelo menos dois orifícios (1153, 1154) ou outro dos referidos pelo menos dois orifícios (1153, 1154).

14. "MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 10, ou 11, ou 12, ou 13, caracterizado pelo fato de que pelo menos um dos referidos pelo menos dois orifícios (1153, 1154) sai diretamente na referida linha de descarga (1112, 1014).

15. "MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 10, ou 11, ou 12, ou 13, ou 14, caracterizado pelo fato de que cada referido orifício (1153, 1154) sai diretamente na referida linha de descarga (1112, 1014) e em um intervalo anular formado entre a referida linha de descarga (1112) e um colar (1110).

16. "MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 1, ou 2, ou 3, ou 4, ou 5, ou 6, ou 7, ou 8, ou 9, ou 10, ou 11, ou 12, ou 13, ou 14, ou 15, caracterizado pelo fato de que o referido recipiente (1103, 1202) é fornecido com uma válvula de entrada (1101, 1208) para seletivamente permitir o material a ser transportado no referido recipiente (1103, 1202).

17. "MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 1, ou 2, ou 3, ou 4, ou 5, ou 6, ou 7, ou 8, ou 9, ou 10, ou 11, ou 12, ou 13, ou 14, ou 15, ou 16, caracterizado pelo fato de ainda compreender um alimentador (1015) disposto acima do recipiente (1103) para receber o material a ser transportado.

18. "MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 17, caracterizado pelo fato de ainda compreender um dispositivo de vibração (1015a) para vibrar o referido alimentador (1015).

19. "MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 17 ou 18, caracterizado pelo fato de que o referido alimentador (1015) é isolado do referido recipiente (1103).

20. "MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 19, caracterizado pelo fato de que o

referido alimentador (1015) possui uma válvula de gaveta para isolar o material lá detido a partir do recipiente (1103).

21. "MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 1, ou 2, ou 3, ou 4, ou 5, ou 6, ou 7, ou 8, ou 9, ou 10, ou 11, ou 12, ou 13, ou 14, ou 15, ou 16, ou 17, ou 18, ou 19, ou 20, caracterizado pelo fato de ainda compreender um sensor de carga (1128) para monitorar o peso do referido recipiente (1103, 1202).

22. "MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 1, ou 2, ou 3, ou 4, ou 5, ou 6, ou 7, ou 8, ou 9, ou 10, ou 11, ou 12, ou 13, ou 14, ou 15, ou 16, ou 17, ou 18, ou 19, ou 20, ou 21, caracterizado pelo fato de que a torneira de medição (1107, 1211) é acionada por um motor (1123, 1213).

23. "MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 1, ou 2, ou 3, ou 4, ou 5, ou 6, ou 7, ou 8, ou 9, ou 10, ou 11, ou 12, ou 13, ou 14, ou 15, ou 16, ou 17, ou 18, ou 19, ou 20, ou 21, ou 22, caracterizado pelo fato de ainda compreender o mecanismo de movimento (1232, 1236) com um membro de movimento (1232) dentro do recipiente (1202) e móvel adjacente a uma abertura (1209) no recipiente (1202) para facilitar a passagem do material à torneira de medição (1211).

24. "MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 23, caracterizado pelo fato de que o membro de movimento (1232) compreende uma estrutura compreendendo uma haste de controle (1236) conectada a uma porção de perímetro externo com formato geralmente circular (1237a, 1238) e pelo menos um membro cruzado (1235).

25. "MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 1, ou 2, ou 3, ou 4, ou 5, ou 6, ou 7, ou 8, ou 9, ou 10, ou 11, ou 12, ou 13, ou 14, ou 15, ou 16, ou 17, ou 18, ou 19, ou 20, ou 21, ou 22, ou 23, ou 24, caracterizado pelo fato de que o referido recipiente (1202) possui uma parte inferior substancialmente plana (1203).

26. "MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 1, ou 2, ou 3, ou 4, ou 5, ou 6, ou 7, ou 8, ou 9, ou 10, ou 11, ou 12, ou 13, ou 14, ou 15, ou 16, ou 17, ou 18, ou 19, ou 20, ou 21, ou 22, ou 23, ou 24, caracterizado pelo fato de que o recipiente (1103) possui duas laterais que se inclinam entre si.

27. "MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 1, ou 2, ou 3, ou 4, ou 5, ou 6, ou 7, ou 8, ou 9, ou 10, ou 11, ou 12, ou 13, ou 14, ou 15, ou 16, ou 17, ou 18, ou 19, ou 20, ou 21, ou 22, ou 23, ou 24, ou 25, ou 26, caracterizado pelo fato de o recipiente possui uma porção cônica de alimentador, onde a porção cônica de

alimentador possui um ângulo de cone e forma uma seção inferior do recipiente e o ângulo de cone está abaixo de um valor crítico exigido para atingir o fluxo em massa do material de aparas de perfuração.

28. "MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 1, ou 2, ou 3, ou 4, ou 5, ou 6, ou 7, ou 8, ou 9, ou 10, ou 11, ou 12, ou 13, ou 14, ou 15, ou 16, ou 17, ou 18, ou 19, ou 20, ou 21, ou 22, ou 23, ou 24, ou 25, ou 26, ou 27, caracterizado pelo fato de que o sensor de pressão (1109c) está disposto próximo à saída da torneira de medição.

29. "MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 1, ou 2, ou 3, ou 4, ou 5, ou 6, ou 7, ou 8, ou 9, ou 10, ou 11, ou 12, ou 13, ou 14, ou 15, ou 16, ou 17, ou 18, ou 19, ou 20, ou 21, ou 22, ou 23, ou 24, ou 25, ou 26, ou 27, ou 28, caracterizado pelo fato de que o sensor de pressão (1109c) está disposto em pelo menos uma entrada de gás (1109) do tubo que leva a pelo menos uma entrada de gás (1109).

30. "MÉTODO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", compreendendo as etapas para transportar um recipiente (1103, 1202) com as aparas de perfuração, e ativar uma torneira de medição (1107, 1215) para movimentar as aparas de perfuração a partir do recipiente a uma linha de descarga (1014, 1009), e aplicar um gás nas aparas de perfuração para facilitar o movimento

das aparas de perfuração ao longo da linha de descarga (1014, 1009), medir a pressão do gás na linha de descarga (1014, 1009) com um sensor de pressão (1109c) em resposta ao qual a velocidade de rotação da torneira de medida (1107, 1215) é ajustada, caracterizada pelo fato de que o referido recipiente (1103, 1202) possui uma entrada adicional de gás (1106, 1205) ainda compreendendo a etapa de permitir o gás sob pressão no recipiente (1103, 1202) para inibir o material de ser expelido a partir da linha de descarga (1014, 1009) através da torneira de medição (1107, 1211) e ao recipiente (1107, 1202).

31. "MÉTODO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 30, caracterizado pelo fato de que a velocidade de rotação da torneira de medição (1107, 1215) é aumentada quando a pressão estiver abaixo de um nível pré-determinado de pressão.

32. "MÉTODO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 30 ou 31, caracterizado pelo fato de que a velocidade de rotação da torneira de medição (1107, 1215) é diminuída quando a pressão estiver acima de um nível pré-determinado de pressão.

33. "MÉTODO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 31 ou 32, caracterizado pelo fato de que o nível pré-determinado de pressão é definido em um primeiro valor ao transportar as aparas úmidas de perfuração e o nível pré-determinado de

pressão é definido em um segundo valor ao transportar as aparas secas de perfuração.

34. "MÉTODO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o mecanismo da reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que um sensor de umidade mede o teor de umidade das aparas de perfuração, cujo valor do teor de umidade é retransmitido a um mecanismo de controle que recebe o valor do teor de umidade e define o nível pré-determinado de acordo com se as aparas de perfuração estão secas ou úmidas.

35. "MÉTODO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 30, ou 31, ou 32, ou 33, ou 34, caracterizado pelo fato de que o gás aplicado nas aparas de perfuração para transportar as aparas de perfuração através da linha de descarga (1014, 1009) é introduzido através de um de pelo menos dois orifícios (1053, 1054), um dos orifícios menor do que o outro, de modo que um fornece o gás em uma alta pressão e velocidade lenta e o outro em baixa pressão e velocidade alta.

36. "MÉTODO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", caracterizado pelo fato de usar um gás para transportar as aparas de perfuração ao longo de um tubo, o método compreendendo as etapas de avaliar se as aparas de perfuração a serem transportadas estão secas ou úmidas e ativar uma válvula para desviar o gás através de um orifício de tamanho apropriado de modo a fornecer o gás em uma pressão e velocidade apropriadas.

37. "MÉTODO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 36, caracterizado pelo fato de que a etapa de avaliar se as aparas de perfuração a serem transportadas estão úmidas ou secas é realizada por um sensor.

38. "MÉTODO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 37, caracterizado pelo fato de que o sensor mede o teor de umidade.

39. "MÉTODO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 38, caracterizado pelo fato de que a leitura de umidade é comparada com um teor definido de umidade carregado em um controlador.

40. "MÉTODO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 39, caracterizado pelo fato de que o controlador ativa a válvula em resposta à leitura obtida pelo sensor.

41. "MÉTODO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 40, caracterizado pelo fato de que as aparas de perfuração são carregadas em um alimentador (1015) acima de um recipiente (1103) para carregar o tubo, sendo que o sensor está disposto para medir o teor de umidade das aparas de perfuração no alimentador (1015).

42. "MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", e injetar um gás em um tubo para transportar o material ao longo do mesmo,

compreendendo um tubo com pelo menos uma fenda no mesmo e um suprimento de gás, caracterizado pelo fato de que a fenda circula uma parte substancial da circunferência do referido tubo, e um colar sobre o referido tubo definindo um espaço anular através do qual o referido gás passa no referido tubo através da referida fenda.

43. "MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 42, caracterizado pelo fato de que o referido tubo é de seção cruzada circular.

44. "MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 42, caracterizado pelo fato de que o referido tubo é de formato quadrado, triangular, oval, retangular, oblongo, pentagonal, hexagonal ou qualquer outro formato.

45. "MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", compreendendo um recipiente de pressão para deter as aparas de perfuração, uma válvula de entrada para seletivamente permitir as aparas de perfuração no recipiente de pressão e um transportador helicoidal disposto no recipiente de pressão para seletivamente transferir as aparas de perfuração a partir do recipiente de pressão a uma linha de descarga, o recipiente de pressão fornecido com uma entrada de gás para permitir que o gás sob pressão seja detido no recipiente de pressão, caracterizado pelo fato de que um redutor está disposto entre o transportador helicoidal e tubo de transporte.

46. "MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 45, caracterizado pelo fato de que uma entrada adicional de gás é fornecida no referido redutor para facilitar o movimento das aparas de perfuração ao longo do referido tubo de transporte.

47. "MECANISMO PARA TRANSPORTAR AS APARAS DE PERFURAÇÃO", conforme o reivindicado em 42, caracterizado pelo fato de que o redutor está disposto em uma extremidade em uma bainha cercando o transportador helicoidal e preferivelmente na outra extremidade a um tubo de transporte.

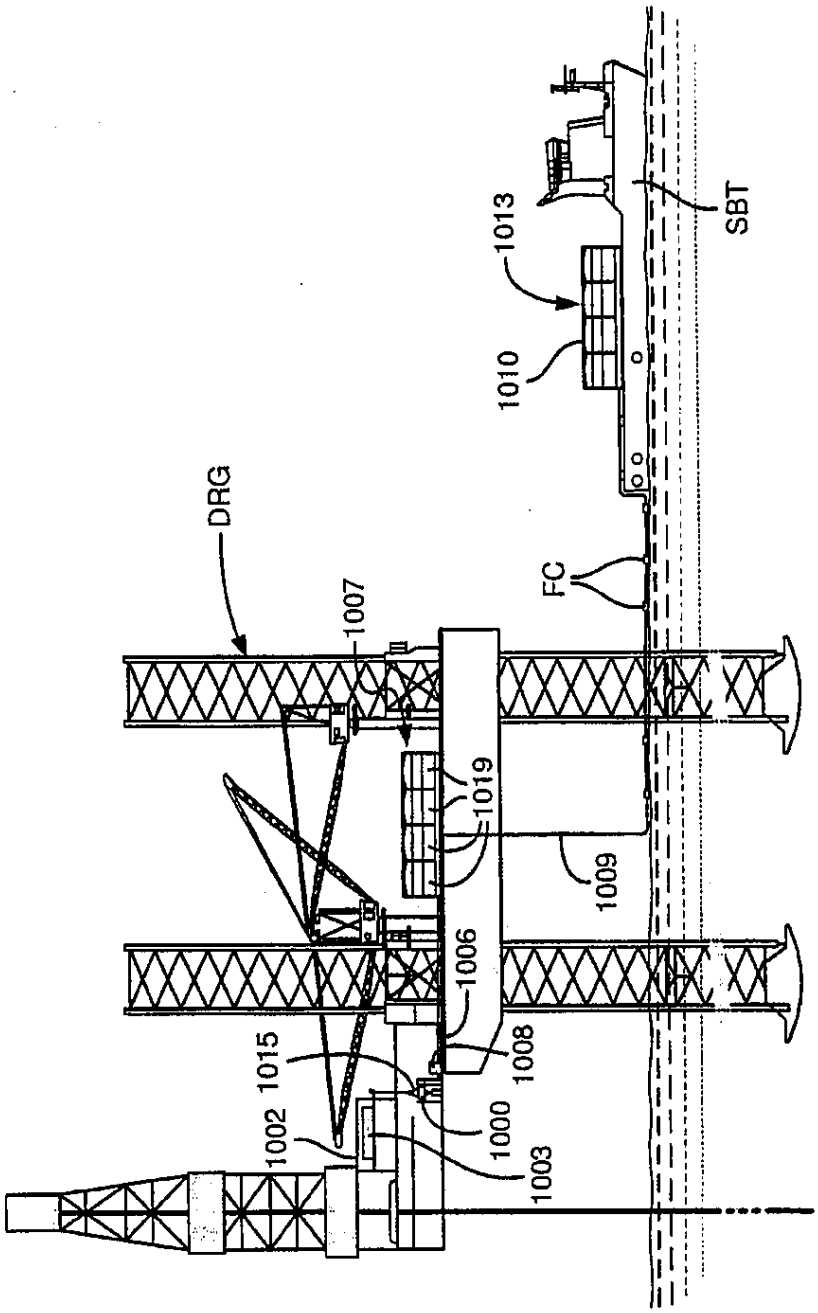

DRG
1007
1013
1010
SBT
FC
1019
1009
1006
1008
1015
1002
1000
1003

FIG. 1

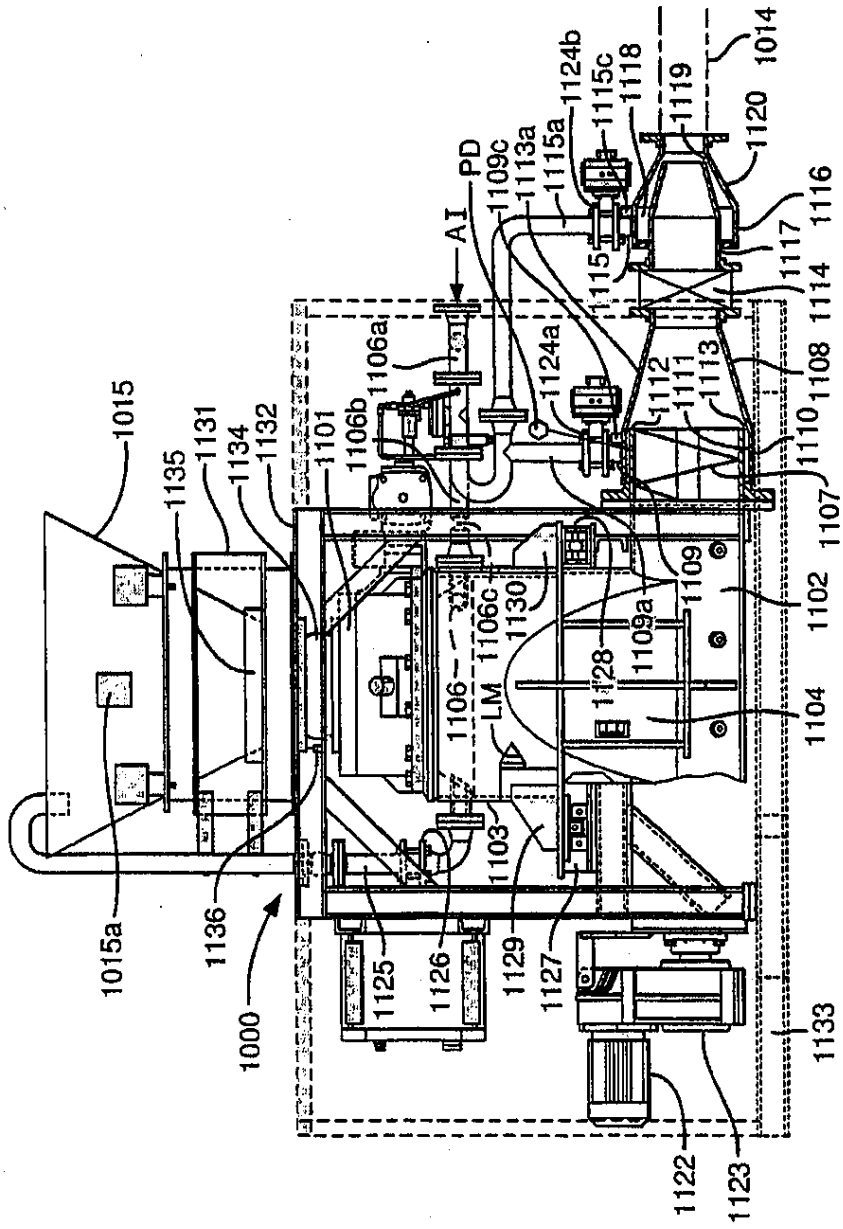

1015
1135
1131
1134
1132
1101
1106a
1106b
AI
PD
1109c
1113a
1115a
1124b
1115c
1118
1119
1014
1120
1116
1117
1114
1108
1110
1107
1102
1104
1133
1123
1122
1127
1129
1103
1125
1126
1136
1000
1015a
1124a
1112
1111
1113
1109
1109a
1128
1130
1106c
1106
LM

FIG. 2

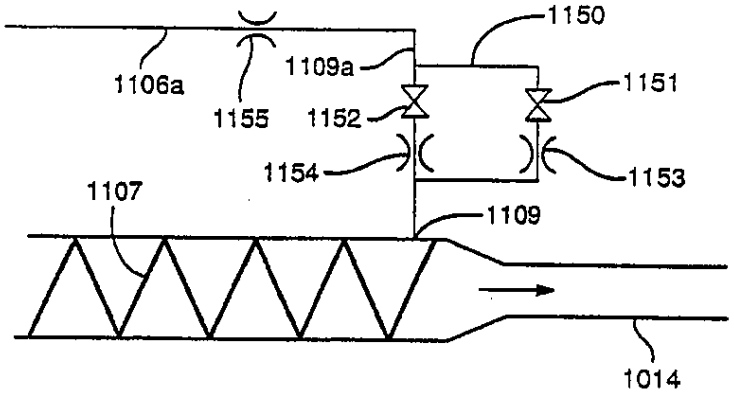


FIG.2A

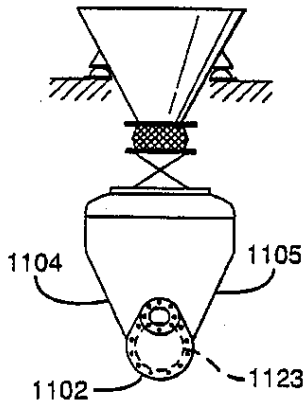


FIG.3

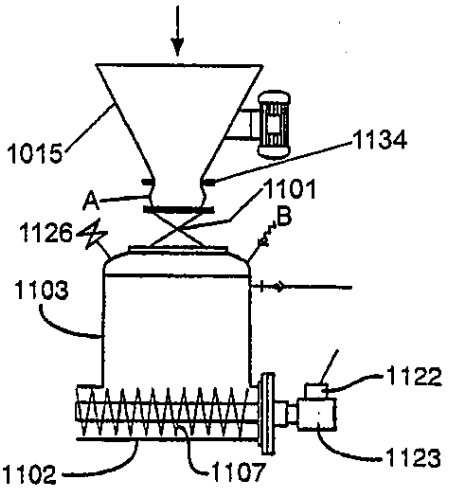


FIG.4

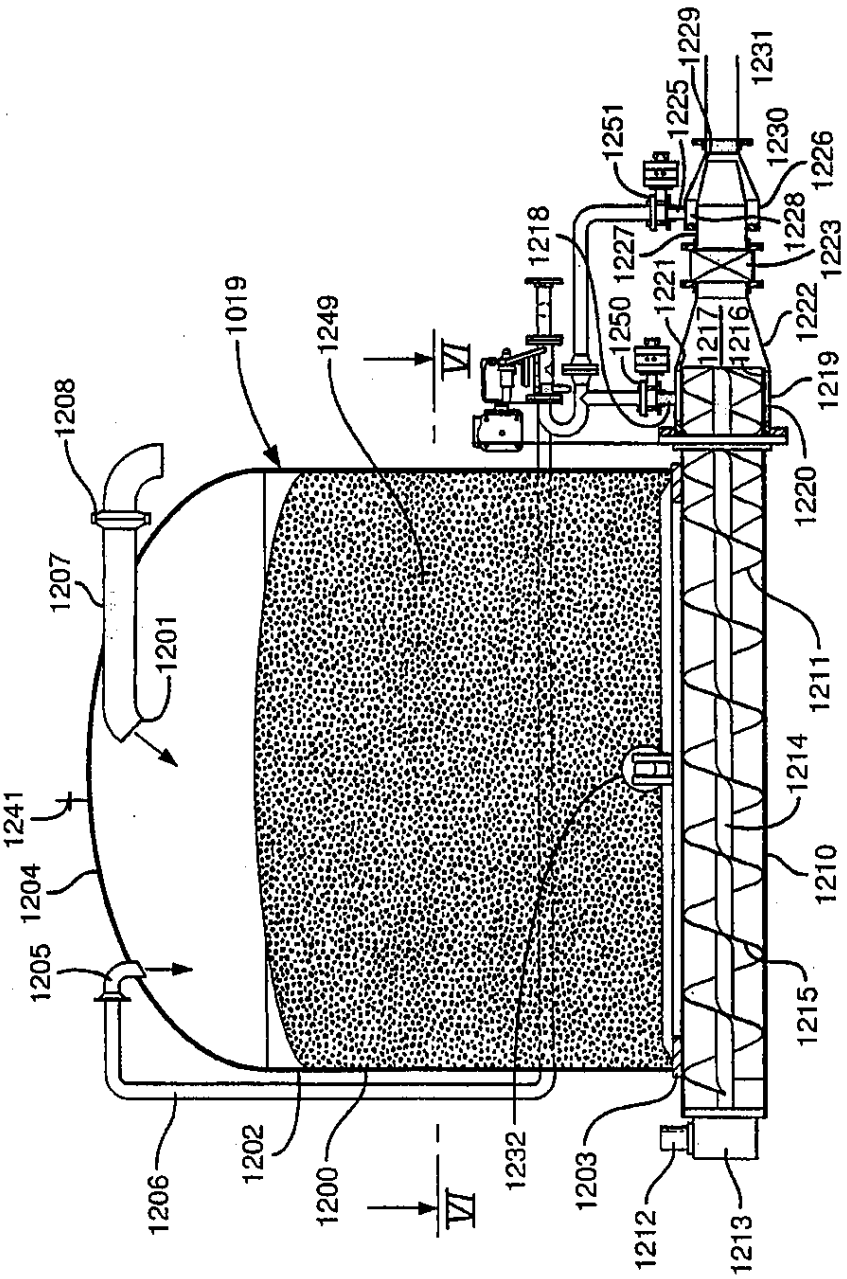

1208
1019
1249
VI
1218
1251
1229
1225
1231
1230
1226
1228
1227
1223
1221
1222
1250
1217
1216
1219
1220
1207
1201
1211
1241
1214
1204
1210
1205
1215
1206
1202
1200
VI
1232
1203
1212
1213

FIG. 5

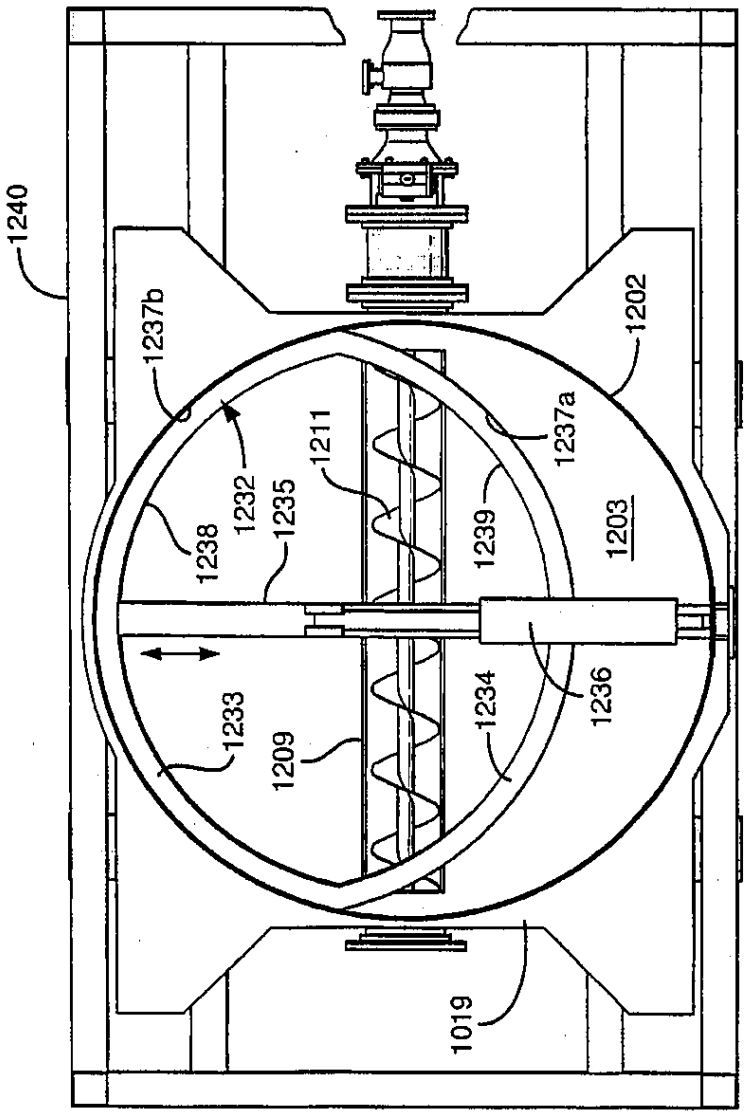

1240
1237b
1202
1211
1232
1237a
1235
1238
1239
1203
1233
1209
1234
1236
1019

FIG. 6

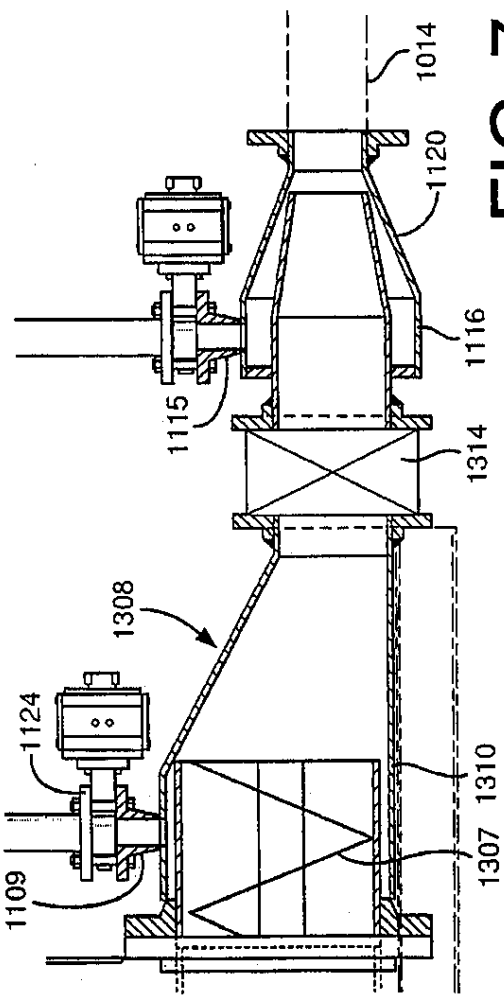


FIG. 7



FIG. 7A FIG. 7B FIG. 7C FIG. 7D

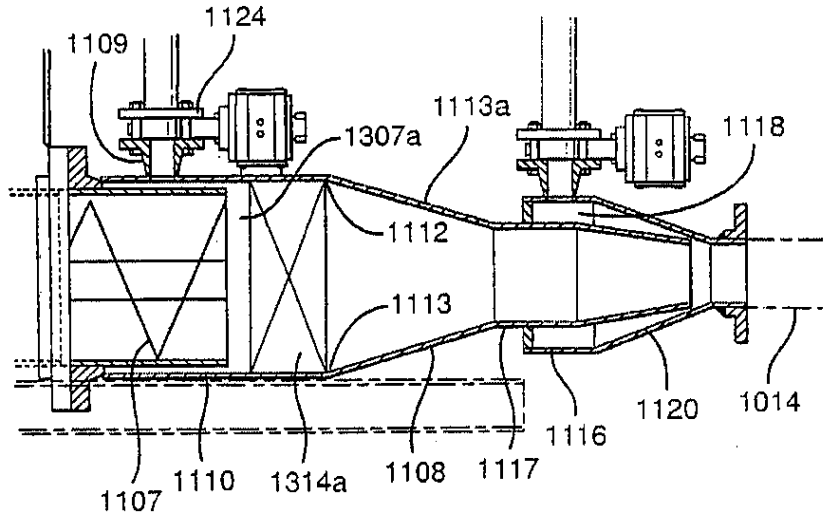

1124
1109
1113a
1307a
1118
1112
1113
1120
1014
1116
1107
1110
1314a
1108
1117

FIG. 8

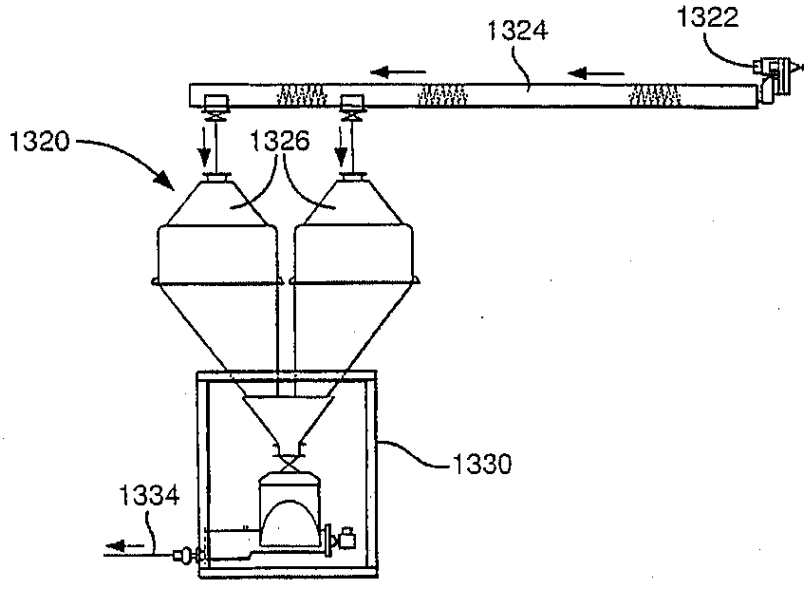

1324
1322
1320
1326
1330
1334

FIG. 9

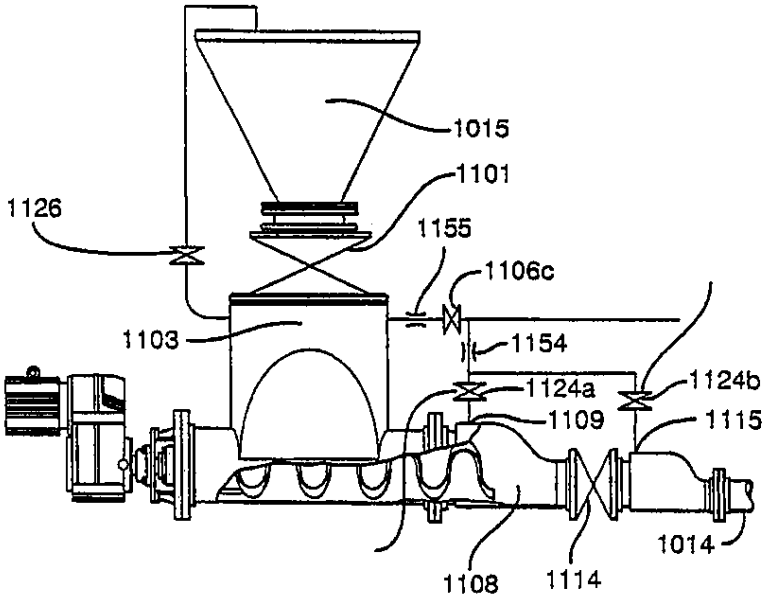


FIG.10A

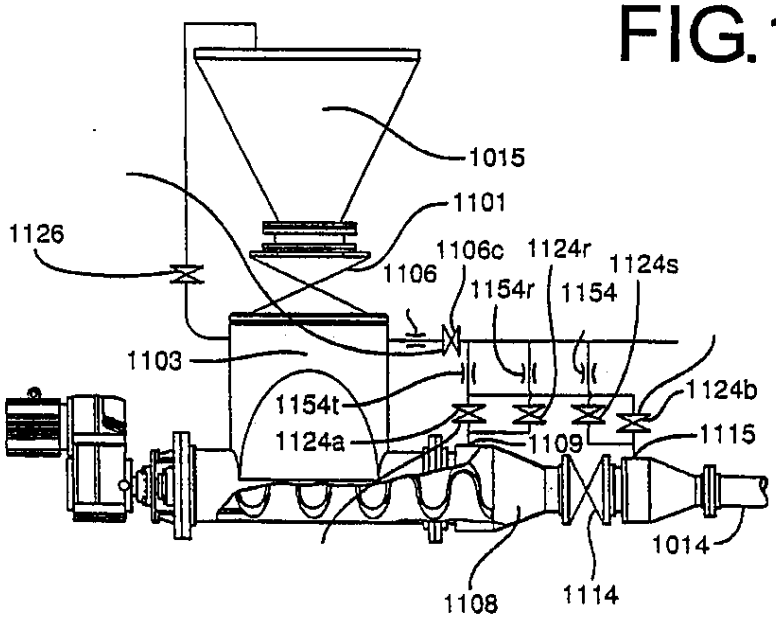


FIG.10B

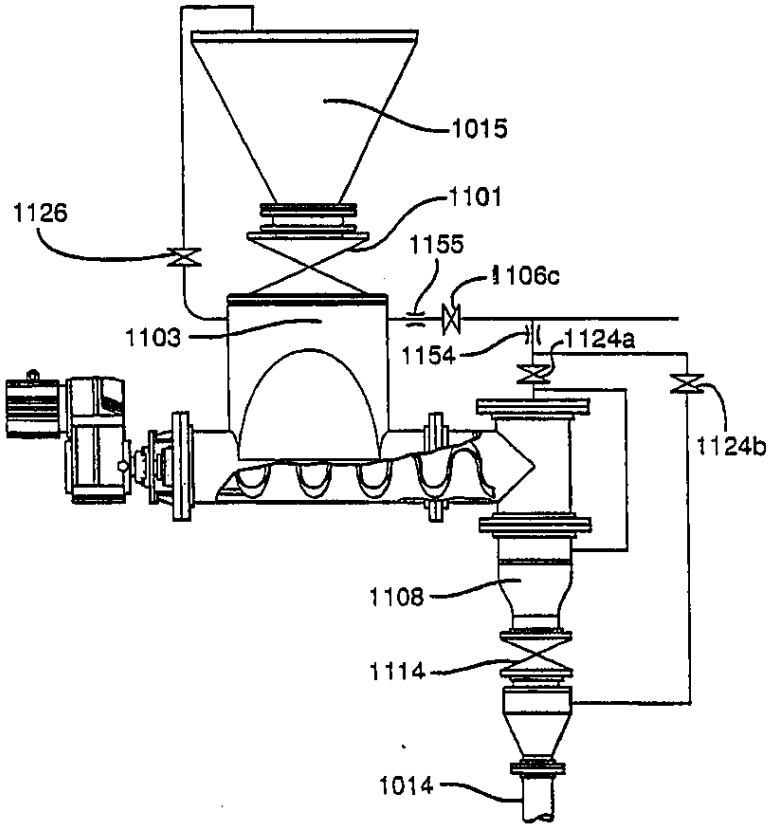

1015
1101
1126
1155
1106c
1103
1154
1124a
1124b
1108
1114
1014

FIG.10C