



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

(21) **PI0621570-0 A2**



(22) Data de Depósito: 26/05/2006
(43) Data da Publicação: 13/12/2011
(RPI 2136)

(51) *Int.Cl.:*
B07B 1/22
B07B 1/50
B01D 29/86
B01D 33/68

(54) **Título:** MÉTODO PARA SEPARAR OS SÓLIDOS DE UMA LAMA DE PERFURAÇÃO CARREGADA DE SÓLIDOS E MECANISMO PARA SEPARAR OS SÓLIDOS DE UMA LAMA DE PERFURAÇÃO CARREGADA DE SÓLIDOS

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

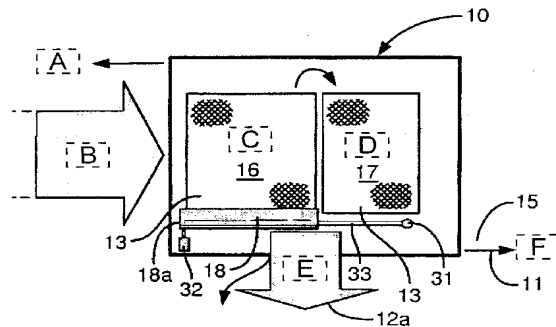
(72) **Inventor(es):** JAN HELGE SORENSEN

(74) **Procurador(es):** Tinoco Soares & Filho S/C Ltda.

(86) **Pedido Internacional:** PCT GB2006050124 de 26/05/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/138240 de 06/12/2007

(57) **Resumo:** MÉTODO PARA SEPARAR SÓLIDOS DE UMA LAMA DE PERFURAÇÃO CARREGADA DE SÓLIDOS E MECANISMO PARA SEPARAR OS SÓLIDOS DE UMA LAMA DE PERFURAÇÃO CARREGADA DE SÓLIDOS. Prevendo um mecanismo e método para separar os sólidos a partir de uma lama de perfuração carregada de sólidos (14), o método compreendendo as etapas de introduzir a lama de perfuração carregada de sólidos em um primeiro lado de uma tela (13), a lama de perfuração passando através da tela (13) e lama de perfuração com filtro localizada no outro lado da tela (13), caracterizada pelo fato de que uma bandeja oscilante (18) está localizada na lama de perfuração e espaçada da tela, a bandeja oscilante concedendo o movimento à lama de perfuração para facilitar a filtragem da referida lama de perfuração carregada de sólidos na tela (13).



**PI0621570-0**

"MÉTODO PARA SEPARAR OS SÓLIDOS DE UMA LAMA DE PERFURAÇÃO CARREGADA DE SÓLIDOS E MECANISMO PARA SEPARAR OS SÓLIDOS DE UMA LAMA DE PERFURAÇÃO CARREGADA DE SÓLIDOS"

5 A invenção refere-se a um mecanismo e método para separar os sólidos de um líquido carregado de sólidos e, especificamente, porém não exclusivamente, um mecanismo e método para separar os sólidos de uma lama de perfuração carregada de sólidos.

10 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 é girada para perfurar o furo de sondagem através de uma formação. Um fluido de perfuração
15 conhecido como "lama de perfuração" é bombeado através da corda de perfuração à 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 por meio de um
20 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 garantir que a perfuração seja realizada de forma ideal. A densidade da lama de perfuração afeta a taxa de
25 penetração da broca de perfuração. Ao ajustar a densidade da lama de perfuração, a taxa de penetração altera o possível detrimento do colapso do furo de sondagem. A lama de perfuração também pode transportar materiais perdidos de

circulação para vedar as seções porosas do furo de sondagem. A acidez da lama de perfuração também pode ser ajustada de acordo com o tipo de estratos de formação sendo perfurados. A lama de perfuração contém *inter alia* lubrificantes dispendiosos com base em petróleo sintético e, portanto, é normal recuperar e reutilizar a lama de perfuração usada, porém isso exige *inter alia* que os sólidos sejam removidos da lama de perfuração. Isso é atingido através do processamento da lama de perfuração. A primeira parte do processo é a de separar os sólidos 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 ainda utilizado para limpar adicionalmente a lama de sólidos. Os sólidos são abrangidos em contaminantes e resíduos. Não é raro ter 30 a 100 m³ do fluido de perfuração em circulação em um furo de sondagem.

Os sólidos resultantes, conhecidos no presente como "aparas de perfuração" são processados para remover substancialmente todos os resíduos e contaminantes dos sólidos. Os sólidos podem então ser descartados em um local de aterro ou despejados no mar no ambiente de onde os sólidos são provenientes. Alternativamente, os sólidos podem ser usados como um material na indústria de construção ou ter outros usos industriais.

Os agitadores de xisto geralmente compreendem uma cesta com parte inferior aberta tendo uma extremidade aberta de descarga e uma extremidade de alimentação com parede sólida. Um número de telas 5 retangulares está disposto sobre a parte inferior aberta da cesta. A cesta está disposta sobre molas acima de um receptor para receber a lama de perfuração recuperada. Uma caçamba ou vala é fornecida sob a extremidade aberta de descarga da cesta. Um motor é fixado na cesta, que possui um 10 rotor de acionamento fornecido com um peso de grupo de compensação. Em uso, o motor gira o rotor e o peso de grupo de compensação, que faz com que a cesta e as telas lá fixadas se agitem. A lama carregada de sólidos é introduzida na extremidade de alimentação da cesta nas telas. O 15 movimento de agitação induz os sólidos a se movimentarem ao longo das telas em direção à extremidade aberta de descarga. A lama de perfuração passa através das telas. A lama de perfuração recuperada é recebida no receptor para processamento adicional e os sólidos passam sobre a 20 extremidade de descarga da cesta na caçamba ou vala.

As telas são geralmente de um ou dois tipos: tira de gancho; e pré-tensionada.

O tipo de tira de gancho da tela compreende diversas camadas retangulares de malha em um 25 sanduíche, normalmente compreendendo uma ou duas camadas ou de malha de grau fino e uma malha de suporte tendo orifícios mais largos de malha e fio de calibre mais pesado. As camadas de malha são unidas em cada borda lateral por uma

tira que está na forma de um gancho alongado. Em uso, o gancho alongado é enganchado em um dispositivo de tensão disposto ao longo de cada lado de um agitador de xisto. O agitador de xisto ainda compreende um conjunto coroado de 5 membros de suporte, que percorrem ao longo do comprimento da cesta do agitador, sobre a qual as camadas de malha são tensionadas. Um exemplo desse tipo de tela é revelado em GB-A-1.526.663. A malha de suporte pode ser fornecida ou substituída por um painel tendo aberturas no mesmo.

10 O tipo pré-tensionado de tela compreende diversas camadas retangulares de malha, normalmente compreendendo uma ou duas camadas de malha de grau fino e uma malha de suporte tendo orifícios maiores de malha e fio de calibre mais pesado. As camadas de malha são 15 pré-tensionadas em um suporte rígido compreendendo uma estrutura de ferro de ângulo retangular e aderida ao mesmo. A tela é então inserida nos trilhos de canal C dispostos em uma cesta de um agitador de xisto. Um exemplo desse tipo de tela é revelado em GB-A-1.578.948 e um exemplo de um 20 agitador de xisto adequado para receber as telas do tipo pré-tensionado é revelado em GB-A-2.176.424.

Um mecanismo alternativo para separar os sólidos da lama de perfuração carregada de sólidos é revelado em WO 01/76720 e NO 303323. O mecanismo 25 inclui um tambor giratório, que gira sobre seu eixo longitudinal. O tambor possui uma extremidade de entrada e uma extremidade de descarga e é fornecido com um tambor perfurado concêntrico interno. Uma hélice concêntrica tendo

uma lâmina helicoidal está disposta dentro do tambor perfurado para movimentar a lama de perfuração carregada de sólidos da extremidade de entrada à extremidade de descarga conforme o tambor gira sobre seu eixo longitudinal. A lama de perfuração carregada de sólidos é empurrada ao longo em direção à extremidade de descarga do tambor. Entretanto, a lama de perfuração passa por meio do tambor perfurado conforme passa a partir da extremidade de entrada à extremidade de descarga, de modo que somente os sólidos secos sejam deixados no tambor em direção à extremidade de descarga. Dessa forma, existe uma seção úmida na extremidade de entrada do tambor e uma seção seca em direção à extremidade de descarga do tambor. Um dispositivo de sucção está localizado na seção seca para destruir as tensões de superfície na camada de limite na lama de perfuração para facilitar a separação dos sólidos. Tal pressão fica no tecido de filtragem e é controlada por um bloqueio de ar.

Um problema associado aos agitadores de xisto é que as telas lá usadas tendem a obscurecer, especialmente quando os sólidos são pastosos, tais como argila, ou de um tamanho próximo ao tamanho do tamanho de malha da tela. O último tipo de obscurecimento é conhecido como o aglutinante de partícula de tamanho próximo. Um número de soluções foi proposto para lidar com esse problema, conforme revelado em GB-A-1.526.663, em que uma montagem de tela usando duas camadas do material de filtragem em um sanduíche e permitindo que as camadas do material de filtragem movimentem-se independentemente para

deslocar quaisquer partículas com tamanho próximo depositadas em uma das telas. WO 01/76720 relacionado ao separador de tambor giratório também revela o uso de bocais de ar externos ao tambor perfurado para fornecer o ar de
5 pressão positiva por meio do tambor perfurado na zona seca para garantir que as perfurações não sejam entupidas com os sólidos.

US-A-4.350.591 revela uma máquina para limpar a lama de perfuração carregada de apara,
10 a máquina compreende um alojamento e uma tela de cinto acionado inclinada na mesma. Os dispositivos vibratórios pneumáticos estão localizados sob a superfície de filtração da tela de cinto acionado inclinada. Um cadinho está localizado entre os rolos da tela de cinto acionado
15 inclinada para coletar a lama filtrada. Um tubo de saída lateral é fornecido para descarga da lama de filtração do cadinho. Em uso, um reservatório de lama carregada de sólidos forma-se na superfície superior da tela de cinto inclinada. Em uso, um reservatório da lama de perfuração
20 carregada de aparas forma-se na superfície superior da tela de cinto inclinada. Um compactador de lama na forma de uma placa de vibração pode ser disposto acima da tela de cinto no reservatório da lama de perfuração carregada de aparas.

EP-A-0 443 385 revela um
25 mecanismo para separar os sólidos dos líquidos viscosos, tais como adubo, o mecanismo compreende um espaço de carregamento a montante de uma hélice de prensa. O espaço de carregamento é definido em parte por uma placa de cobertura

tendo uma membrana com um vibrador conectado a um transdutor disposto no espaço de carga. O transdutor de vibração induz as vibrações no adubo antes do adubo atingir a hélice de prensa. A agitação auxilia o adubo para atuar como um fluido mais semelhante ao newtoniano e mais prontamente gravitar por meio da cesta de tela adjacente à hélice de prensa.

DE 12 43 958 revela um mecanismo para a filtração úmida e seca, o mecanismo compreende um tambor giratório cilíndrico, uma pia para introduzir uma corrente de polpa na parte externa do tambor e direcionar a corrente de polpa para a posição de 6 a 9 horas sobre o tambor, facilitado por uma pia de vibração localizada fora do tambor entre as posições de 6 horas e 9 horas. A fração fina é coletada através da placa no tubo e a fração áspera fica no tubo.

US-A-2.312.620 revela um tambor de filtro giratório para filtrar as soluções com sólidos. A solução com sólidos flui através do tubo externo ao tambor e é agitada por agitadores em uma placa *setum* oscilante. O líquido é sugado por meio de portas do tambor.

É vantajoso usar os filtros de malha fina para filtrar partículas muito pequenas, por exemplo, de um tamanho na variação de 50-200 μ ou mais, sem o dispositivo de filtração entupindo-se com as pequenas partículas. Entretanto, são os filtros de malha fina especificamente que são propensos a tal entupimento indesejado.

É também vantajoso fornecer um

energia é exigida para ser concedida à perfuração carregada de sólidos na junta em que a filtragem ocorre, i.e., onde a lama de perfuração carregada de sólidos encontra a tela. Os inventores constataram que ao vibrar uma bandeja no leito de fluido, a energia na forma de vibrações pode ser concedida ao leito de fluido, que é então concedida na junta em que a filtragem ocorre, i.e., onde a lama de perfuração carregada de sólidos encontra a tela.

Preferivelmente, a bandeja oscilante está localizada abaixo da tela. De forma vantajosa, a bandeja tem o formato para conter a lama de perfuração. Preferivelmente, a bandeja abrange pelo menos uma parte da tela, caracterizada pelo fato de que a lama de perfuração é retida na bandeja oscilante e pelo menos parte da tela é lá imersa. Ao conter a lama de perfuração sobre a tela, o movimento vibracional da bandeja relativo à tela cria um efeito de bombeamento de forma transversal à parede da tela, que auxilia a lavar as partículas finas a partir das pequenas aberturas na tela e suga a lama de perfuração por meio da tela. Dessa forma, um efeito de lavagem, sucção e vibração é observado.

De forma vantajosa, a bandeja oscilante está localizada na lama de perfuração com filtro e o movimento é concedido a partir da bandeja de vibração à lama de perfuração com filtro. Preferivelmente, a lama de perfuração com filtro é permitida para fluir sobre a bandeja e em uma fossa.

Preferivelmente, a bandeja

oscilante é conectada a um braço que é articuladamente montado em um pino, o método ainda compreendendo a etapa de oscilar a bandeja sobre o pino. Preferivelmente, o pino é uma junta universal ou uma cavilha e pino de orifício. De
5 forma vantajosa, a bandeja oscila no(s) plano(s) horizontal e/ou vertical.

Preferivelmente, a tela é lavada mais ou menos continuamente com um jato de fluido. O jato de fluido facilita a remoção dos sólidos obscurecendo a
10 tela.

De forma vantajosa, caracterizada pelo fato de que a tela é curvada.

Preferivelmente, a tela é na forma de um cilindro. De forma vantajosa, o método ainda
15 compreende a etapa de girar o cilindro. Preferivelmente, o cilindro gira de modo que em qualquer momento uma parte inferior de uma extremidade do cilindro possui lama de perfuração em ambos os lados da tela.

A presente invenção também
20 fornece um mecanismo para separar sólidos de um fluido de perfuração carregado de sólidos, o mecanismo compreendendo uma tela, uma bandeja e um mecanismo oscilatório para conceder oscilações à referida bandeja, caracterizado pelo fato de que a bandeja está localizada sob a tela, de modo
25 que, em uso, a referida bandeja concede oscilações à lama de perfuração para conceder movimentos à lama de perfuração carregada de sólidos a ser filtrada pela referida tela.

Preferivelmente, a tela não

oscila em combinação com a bandeja. De forma vantajosa, a bandeja atua como uma bomba para criar um efeito de bombeamento transversalmente à parede da tela. Preferivelmente, a bandeja tem o formato para conter a lama de perfuração. De forma vantajosa, a bandeja compreende pelo menos um lado sobre o qual a lama de perfuração pode fluir. A lama de perfuração com filtro flui sobre a borda da bandeja e sob a tela. Dessa forma, um dique é criado. Preferivelmente, a bandeja abrange pelo menos uma parte da tela, caracterizada pelo fato de que a lama de perfuração é retida na bandeja e pelo menos parte da tela é lá imersa.

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

- 15 a figura 1 mostra um mecanismo conhecido para separar sólidos da lama de perfuração carregada de sólidos, conforme revelado em wo 01/76720 a1;
- a figura 2 é um fluxograma mostrando o fluxo da lama de perfuração carregada de sólidos por meio de um mecanismo em conformidade com a presente invenção;
- 20 a figura 3 é um diagrama esquemático de uma visão lateral de um mecanismo em conformidade com a presente invenção;
- 25 a figura 4 é um diagrama esquemático de uma visão de extremidade do mecanismo mostrado na figura 3;
- a figura 5 mostra uma seção vertical por meio de uma configuração de um mecanismo em conformidade com

a presente invenção; e

a figura 6 mostra uma seção vertical da configuração mostrada na figura 5, vista ao longo da linha 6-6 na figura 5.

5 A figura 1 mostra um mecanismo conhecido para separar os sólidos de uma lama de perfuração carregada de sólidos, geralmente identificado pelo numeral de referência 10. Esse mecanismo é revelado na Publicação PCT Número WO 01/76720 A1, aqui incorporada para todos os
10 fins. O mecanismo 10 consiste em um tambor giratório 19, que é suportado por meio de um eixo 20 em qualquer extremidade. Os eixos 20 são suportados de forma giratória nos mancais associados 21. Dentro do tambor giratório 19, está disposta uma hélice concêntrica 22 que gira com o tambor 19. O tambor
15 giratório 19 possui um membro cilíndrico 13 fornecido com um grande número de aberturas ou perfurações 23. A hélice 22 consiste em um mandril 24 e uma palheta com formato helicoidal 25 sobre o mesmo.

O tambor 19 possui uma parede
20 frontal compacta de fluido 26. Dentro do tambor 19 existe uma parede 28 definindo uma zona de introdução de fluido 12 e uma abertura em uma passagem de fluido definida pelo mandril 24 e o membro cilíndrico 13.

Conforme o tambor 19 gira, o
25 fluido de perfuração carregado de sólidos será comprimido em direção à entrada 9 para a saída 15 do tambor 19 por meio das palhetas 25, ao mesmo tempo em que filtra a lama de perfuração carregada de sólidos 12. A lama de perfuração

filtrada 12a fluirá para fora através das perfurações 23, *inter alia* por meio de gravidade. Assim, o nível de fluido é reduzido sucessivamente em cada câmara sucessiva 30, até que substancialmente todo o fluido de perfuração 12a tenha
5 acabado e somente os sólidos sejam deixados no membro cilíndrico 13. Os sólidos 11 ainda estão sendo movimentados em direção à saída 15 por rotação do tambor 19. Dessa forma, o mecanismo 10 fornece uma primeira zona úmida 16 e uma zona seca sucessiva 17. O tamanho dessas zonas depende de
10 diversos fatores, incluindo, *inter alia*, a taxa e quantidade da lama de perfuração carregada de sólidos introduzida; o caráter dos sólidos na lama de perfuração carregada de sólidos; e o caráter da lama de perfuração.

Com referência agora às
15 figuras 2, 3 e 4, é mostrado diagramaticamente um mecanismo semelhante àquele mostrado na figura 1, geralmente identificado pelo numeral de referência 10. Os numerais semelhantes são usados para referir-se às partes semelhantes mostradas na figura 1. A lama de perfuração carregada de
20 sólidos é transportada a partir de um furo de sondagem na entrada 9 do mecanismo 10.

A lama de perfuração carregada de sólidos 14 flui no tambor de rotação 19 e é transportada ao longo da passagem definida pelo mandril 24 e uma tela
25 cilíndrica 13. A tela cilíndrica 13 pode ser formada, por exemplo, de rede ou tecido com malha fina, que é suportada esticada sobre um cilindro perfurado.

O mecanismo 10 ainda

compreende uma bandeja de vibração 18 preenchida com a lama de perfuração, que está localizada pelo menos abaixo da zona úmida 16. Um número de bocais 34 também é colocado em qualquer lado do tambor de rotação 19, em linha e quase
5 acima da bandeja 18. A linha dos bocais 34 estende-se pelo menos ao longo da zona úmida 16 do tambor 19. De forma correspondente, a bandeja 18 pode, de forma vantajosa, ser tão longa quanto a extensão esperada da zona úmida 16 do tambor 19, ou pode ser mais longa ou ter o comprimento total
10 do tambor 19.

A bandeja 18, que está localizada sob o tambor 19, é articuladamente suspensa em uma extremidade sobre um eixo horizontal 31 estendendo-se transversalmente ao eixo longitudinal do tambor 19.
15 Alternativamente, o eixo 31 pode ser na forma de uma junta universal permitindo o movimento de oscilação da bandeja 18.

O mecanismo 10 possui um tambor 19 girando sobre o eixo longitudinal e é fornecido com eixos 20, que giram nos mancais 21. Durante a rotação, a
20 lama de perfuração carregada de sólidos 14 é transportada ao longo do eixo longitudinal do tambor 19 a partir da entrada 9 por meio do interior do tambor 19 e ao longo da tela cilíndrica 13. Por sua vez, a lama de perfuração com filtro 12a flui através da tela cilíndrica 13 por meio de gravidade
25 e/ou é bombeada, considerando que os sólidos são movimentados em uma direção axial através do tambor 19 em direção à saída 15. Conforme mostrado na Figura 2, dessa forma, é estabelecida uma zona úmida 16 e uma zona seca 17

no tambor 19. Essencialmente, toda a lama de perfuração com filtro 12a tendo fluido para fora do tambor 19 e/ou sendo bombeada através da tela cilíndrica 13 antes das aparas saído do tambor 19 na extremidade oposta da entrada 9. Os sólidos 5 11 são então transportados, de uma forma conhecida, em um local de aterro apropriado (não mostrado), ou transportados em caixas de aparas ou outros tais receptáculos para uso adicional. A lama de perfuração com filtro 12a é novamente circulada de uma forma conhecida de volta ao furo de 10 sondagem ou ainda processada antes de ser novamente circulada. O tambor 19 é equipado com um dispositivo de hélice 22 disposto dentro do tambor 19 para movimentar os sólidos e a lama de perfuração para frente de uma forma controlada em direção à saída para aparas (não mostrado) do 15 mecanismo 10.

Na extremidade de entrada da bandeja 18 está instalado um dispositivo 32 (ref. figura 3) para conceder um momento vibracional à bandeja 18 sobre o eixo fixo 31.

20 O tambor 19 tem o comprimento de 2,5 metros e 1,5 metro em diâmetro.

Conforme a bandeja 18 movimenta-se para cima em direção à tela cilíndrica 13, o fluido é forçado para cima através da tela cilíndrica 13, 25 que auxilia as partículas soltas na superfície interna da tela cilíndrica 13. O movimento para cima assim força alguma lama de perfuração por meio do tecido da tela, de modo que o tecido está "aberto", enquanto a lama de perfuração é

simultaneamente forçada nos lados 18a da bandeja 18, sobre e para fora do espaço entre os lados 18a e tela cilíndrica 13 e em uma fossa 35.

Conforme a bandeja 18 movimenta-se para longe da tela cilíndrica 13, um efeito de sucção é criado, auxiliando a sugar a lama de perfuração para fora por meio da tela cilíndrica 13. A bandeja 18 possui um comprimento pelo menos substancialmente correspondente ao comprimento da zona úmida 16 dentro do tambor 19. Não é preferido que a bandeja 18 tenha uma extensão que se estenda abaixo da zona seca 17. Entretanto, o método funcionará se a bandeja se estender à zona seca 17, porém somente será eficaz dentro da zona úmida 16. Por esse motivo, pode ser desejável que a bandeja 18 seja suspensa em um ou mais braços 33 estendendo-se entre a bandeja 18 e o eixo 31. Conforme a bandeja 18 movimenta-se para baixo, o fluido conseqüentemente será sugado para fora da tela cilíndrica 13, enquanto algum do fluido simultaneamente fluirá por meio de gravidade adicionalmente à zona seca 17. Dessa forma, o volume entre a bandeja 18 e a tela cilíndrica 13 é preenchido, de modo que a bandeja 18 torne-se preenchida com fluido e esteja pronta para novo movimento ascendente.

A lama de perfuração com filtro 12a flui para baixo por meio da tela cilíndrica 13 e sobre a parte superior dos lados 18a da bandeja 18 e é coletada em uma fossa 35 tendo uma placa inferior em inclinação 36 para bombeamento adicional para fora/drenagem

por meio de um sistema de tubo com uma bomba associada (não mostrado).

Conforme mostrado na figura 5, o tambor 19 e a bandeja 18 são construídos em um alojamento 37 circundando o tambor 19 e a bandeja 18. Com relação a isso, deve ser observado que o mecanismo 10 é equipado com os motores necessários, sistema de tubo, aberturas de tampa para permitir o fácil acesso ao tambor 19, fossa 35 e tanques de coleta (não mostrados) para os sólidos, e semelhantes, que é óbvio para aquele com habilidade na técnica, sem ser descrito em detalhes adicionais.

A figura 6 mostra uma seção vertical, tomada ao longo da linha 6-6 da figura 5. O mecanismo 10, que é geralmente semelhante ao mecanismo mostrado esquematicamente nas figuras 2 a 4) é construído em um alojamento 37 completamente circundando o mecanismo 10 e atuando como o isolante de ruído e para inibir o escape da lama de perfuração e/ou sólidos, forma o mecanismo 10. A caixa também pode ser conectada a um sistema de HVAC para inibir fumaças e poluição de coletar sobre o mecanismo. O mecanismo 10 compreende um tambor 19, que gira sobre o eixo 20 suportado nos mancais 21. O eixo 20 mostrado é formado com uma abertura central 14 para o suprimento de aparas e lama de perfuração a serem tratadas no separador 10. Em sua extremidade inferior está disposta uma bandeja 18, que é suspensa em dois braços 33, que são suspensos na extremidade oposta em um mancal (não mostrado). Na extremidade de entrada do tambor 19, a bandeja 18 é equipada com uma

terminação frontal 38 na forma de uma placa vertical. A terminação 38 mostrada está localizada em frente à parede frontal 26 do tambor 19.

Quase acima da bandeja 18, está disposto um número de bocais 34 pulverizando fluido em direção à parte externo do tambor 19 que, durante a operação, auxilia a libertar qualquer sólido que possa ter se alojado na tela cilíndrica 13. Por motivos de clareza, os tubos de suprimento para tal pulverização de fluido não são mostrados. De acordo com a configuração mostrada, duas fileiras de bocais 34 são usadas em qualquer lado do tambor. Os bocais estendem-se na direção longitudinal do tambor 19, pelo menos até a extremidade da zona úmida do tambor e/ou para a extremidade traseira da bandeja 18.

A tela cilíndrica 13 preferivelmente compreende uma ou mais camadas de tecidos de malha fina (não mostrado), que são comprimidas na superfície de um membro cilíndrico perfurado. Cada tecido abrange um setor de 90°, de modo que quatro tecidos cobrem toda a circunferência do tambor 19. O tecido é flexível e, em uma de suas extremidades, cada tecido é fornecido com um meio semelhante a um gancho para ser pendido em um meio de contenção adequado, considerando que a extremidade oposta é equipada com o meio de contenção correspondente que coopera com um meio de compressão 39 para a compressão do tecido, de modo que ele é esticado em volta do setor de superfície do tambor 19. O tambor é fornecido com quatro tais meios de compressão, três dos quais são visíveis na figura.

O alojamento 37 do separador de fluido 10 é fornecido com uma ou mais escotilhas de inspeção e/ou serviço 40, uma das quais é mostrada na posição aberta.

5 O mecanismo 10 opera da seguinte forma:

- O fluido, normalmente, porém não necessariamente, lama de perfuração limpa, é introduzido na bandeja 18, enquanto, ao mesmo tempo, o tambor 19 é girado e a lama de perfuração carregada de sólidos 14 é introduzida no mecanismo 10 por meio da entrada 9. A lama de perfuração limpa também é pulverizada em direção e para a parte externa de parte da tela cilíndrica 13, que se estende através da zona úmida 16. A lama de perfuração limpa é pulverizada por meio de bocais 15 34 dispostos em qualquer lado do tambor 19 em sua parte inferior.

- Conforme a lama de perfuração carregada de sólidos chega à parte interior do tambor 19, a lama de perfuração flui para fora do tambor 19 através do cilindro perfurado 13 20 *inter alia* por meio de gravidade e/ou sendo sugada por movimento para baixo da bandeja 18, caracterizado pelo fato de que as aparas são retidas no tambor 19 e movimentadas na direção axial por meio de, por exemplo, a hélice 22 disposta dentro do tambor 19.

25 - Conforme os sólidos são movimentados de forma axial no tambor 19 em direção à saída, toda a lama de perfuração gradualmente acabará do mecanismo 10, e os sólidos gradualmente secarão conforme progredirem ao longo da zona

seca 17. Deve ser indicado, entretanto, que os sólidos ainda estão úmidos, por vezes com uma consistência pastosa.

- A bandeja 18 com a lama de perfuração limpa oscila todo o momento, preferivelmente em um movimento oval ou circular para cima e para baixo, que cria um efeito de bombeamento, perdendo as partículas que podem ter ficado presas internamente nas perfurações 23 no cilindro 13 (e qualquer tecido de tela), no movimento para cima, e retirando a lama de perfuração para fora do tambor 19 por meio das perfurações 23 (e qualquer tecido de tela) no cilindro 13 no movimento para baixo.

- A lama de perfuração flui para a bandeja 18 e então para fora da bandeja 18 à fossa 35 para possível nova circulação adicional ao poço.

- Ao mesmo tempo em que a bandeja 18 está oscilando para cima e para baixo, a tela cilíndrica 13 é lavada a partir da parte externa na direção oposta à direção de fluxo do fluido de perfuração por meio de bocais 34 que podem estar dispostos em um ou ambos os lados da bandeja 18, imediatamente para seus lados.

- Os sólidos são coletados em uma fossa, contêiner, esteira transportadora ou um meio adequado de descarte de alguma outra forma.

Na configuração exemplar mostrada, os bocais 34 são colocados na parte frontal e traseira da bandeja 18, vistos na direção de rotação do tambor 19. Dessa forma, as perfurações 23 na tela cilíndrica 13 são lavadas a partir da parte externa antes da parte

lavada entrar em contato com o fluido na bandeja 18 e são submetidas às vibrações a partir do movimento nas massas de fluido. Deve ser observado, entretanto, que os bocais 34 poderiam ser colocados ao longo de todas ou partes da superfície livre do tambor 19 sem desviar do escopo da invenção. Alternativamente, o separador de fluido pode ser formado sem quaisquer bocais externos.

De acordo com a configuração exemplar acima descrita, existe um excesso de fluido na parte externa, de modo que, em todos os momentos, exista fluido suficiente para realizar o efeito vibratório criado pela bandeja 18 e o movimento da lama de perfuração. Em consequência disso, a bandeja 18 é equipada com delimitações (uma parede) em sua extremidade livre, que é a extremidade que está localizada mais próxima à entrada para aparas e fluido, caracterizado pelo fato de que a extremidade oposta não é necessariamente formada com qualquer terminação transversal, em que o fluido é permitido livremente para acabar da bandeja nas extremidades da bandeja. Deve ser observado que a bandeja pode ter qualquer forma, enquanto a bandeja estiver em contato com a lama de perfuração que também flui transversalmente à tela, parte de [sic].

Entretanto, pelo menos na extremidade, que fica na entrada para o fluido de perfuração com aparas, a bandeja 18 pode, se desejado, ser fornecida com delimitações, que restringem a efusão de fluido na(s) referida(s) extremidade(s).

O mecanismo 10 em conformidade

com a presente invenção pode, de forma vantajosa, ser completamente construído em um alojamento fechado 37 com aberturas para, por exemplo, garantir o acesso ao mecanismo 10 para inspeção, manutenção e substituição dos dispositivos de filtragem 13.

O mecanismo 32 para movimentar ou vibrar a bandeja 18 pode ser de qualquer tipo adequado, tal como um motor acionando braços com pesos excêntricos para conceder a vibração desejada à bandeja 18 por meio de um movimento excêntrico.

A invenção não é limitada exclusivamente ao uso com relação à separação dos sólidos consistindo em partículas finas, por exemplo, até 50-60 μ , porém também pode atuar para a separação dos sólidos consistindo em tamanhos maiores de partícula.

Legenda da Figura

Figura 2

A - Para AWAC

B - Lama de perfuração carregada de sólidos

20 C - Zona úmida

D - Zona seca

E - Lama de perfuração limpa

F - Sólidos

REIVINDICAÇÕES

1. "MÉTODO PARA SEPARAR OS SÓLIDOS DE UMA LAMA DE PERFURAÇÃO CARREGADA DE SÓLIDOS", o método compreendendo as etapas de introduzir a lama de perfuração carregada de sólidos em um primeiro lado de uma tela, a lama de perfuração passando através da tela e a lama de perfuração com filtro localizada no outro lado da tela, caracterizado pelo fato de que o método ainda compreende as etapas de oscilar uma bandeja localizada na lama de perfuração com filtro e espaçada da tela.

2. "MÉTODO PARA SEPARAR OS SÓLIDOS DE UMA LAMA DE PERFURAÇÃO CARREGADA DE SÓLIDOS", de conformidade com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a bandeja oscilante está localizada sob a tela.

3. "MÉTODO PARA SEPARAR OS SÓLIDOS DE UMA LAMA DE PERFURAÇÃO CARREGADA DE SÓLIDOS", de conformidade com as reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que a bandeja tem o formato para conter a lama de perfuração.

4. "MÉTODO PARA SEPARAR OS SÓLIDOS DE UMA LAMA DE PERFURAÇÃO CARREGADA DE SÓLIDOS", de conformidade com as reivindicações 1, ou 2 ou 3, caracterizado pelo fato de que a bandeja abrange pelo menos uma parte da tela, caracterizada pelo fato de que a lama de perfuração é retida na bandeja oscilante e pelo menos parte da tela é lá imersa.

5. "MÉTODO PARA SEPARAR OS SÓLIDOS DE UMA LAMA DE PERFURAÇÃO CARREGADA DE SÓLIDOS", de

5, ou 6, ou 7, ou 8, ou 9, caracterizado pelo fato de que a tela é lavada mais ou menos continuamente com um jato de fluido.

11. "MÉTODO PARA SEPARAR OS
5 SÓLIDOS DE UMA LAMA DE PERFURAÇÃO CARREGADA DE SÓLIDOS", de conformidade com as reivindicações 1, ou 2, ou 3, ou 4, ou 5, ou 6, ou 7, ou 8, ou 9, ou 10, caracterizado pelo fato de que a tela é curvada.

12. "MÉTODO PARA SEPARAR OS
10 SÓLIDOS DE UMA LAMA DE PERFURAÇÃO CARREGADA DE SÓLIDOS", de conformidade com as reivindicações 1, ou 2, ou 3, ou 4, ou 5, ou 6, ou 7, ou 8, ou 9, ou 10, ou 11, caracterizado pelo fato de que a tela é na forma de um cilindro.

13. "MÉTODO PARA SEPARAR OS
15 SÓLIDOS DE UMA LAMA DE PERFURAÇÃO CARREGADA DE SÓLIDOS", de conformidade a reivindicação 12, caracterizado por compreender a etapa de girar o cilindro.

14. "MÉTODO PARA SEPARAR OS
20 SÓLIDOS DE UMA LAMA DE PERFURAÇÃO CARREGADA DE SÓLIDOS", de conformidade com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que o cilindro gira de modo que, em qualquer momento, uma parte inferior de uma extremidade do cilindro possui lama de perfuração em ambos os lados da tela.

15. "MÉTODO PARA SEPARAR OS
25 SÓLIDOS DE UMA LAMA DE PERFURAÇÃO CARREGADA DE SÓLIDOS", de conformidade com as reivindicações 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, caracterizado pelo fato de que os movimentos

oscilatórios são vibrações.

16. "MECANISMO PARA SEPARAR OS SÓLIDOS DE UMA LAMA DE PERFURAÇÃO CARREGADA DE SÓLIDOS", o mecanismo compreendendo uma tela (13), uma bandeja (18) e um mecanismo oscilatório (32) para conceder oscilações à referida bandeja (32), a tela (13) tendo um primeiro lado recebendo a lama de perfuração carregada de sólidos e um segundo lado em que a lama de perfuração com filtro (14) está localizada, caracterizado pelo fato de que a referida bandeja (32) é espaçada a partir do segundo lado da referida tela (13) e localizada no referido fluido de perfuração de filtragem (14).

17. "MECANISMO PARA SEPARAR OS SÓLIDOS DE UMA LAMA DE PERFURAÇÃO CARREGADA DE SÓLIDOS", de conformidade com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que a referida tela (13) não oscila em combinação com a bandeja (18).

18. "MECANISMO PARA SEPARAR OS SÓLIDOS DE UMA LAMA DE PERFURAÇÃO CARREGADA DE SÓLIDOS", de conformidade com as reivindicações 16 ou 17, caracterizado pelo fato de que a referida bandeja (18) atua como uma bomba para criar um efeito de bombeamento transversalmente à parede da tela.

19. "MECANISMO PARA SEPARAR OS SÓLIDOS DE UMA LAMA DE PERFURAÇÃO CARREGADA DE SÓLIDOS", de conformidade com as reivindicações 16, ou 17, ou 18, caracterizado pelo fato de que a referida bandeja (18) tem o formato para conter a lama de perfuração.

20. "MECANISMO PARA SEPARAR OS SÓLIDOS DE UMA LAMA DE PERFURAÇÃO CARREGADA DE SÓLIDOS", de conformidade com as reivindicações 16, ou 17, ou 18, ou 19, caracterizado pelo fato de que a referida bandeja (18) compreende pelo menos um lado (18a) sobre o qual a lama de perfuração pode fluir.

21. "MECANISMO PARA SEPARAR OS SÓLIDOS DE UMA LAMA DE PERFURAÇÃO CARREGADA DE SÓLIDOS", de conformidade com as reivindicações 16, ou 17, ou 18, ou 19, ou 20, caracterizado pelo fato de que a bandeja (18) abrange pelo menos uma parte da tela (13), caracterizado pelo fato de que a lama de perfuração é retida na bandeja (18) e pelo menos parte da tela é lá imersa.

22. "MECANISMO PARA SEPARAR OS SÓLIDOS DE UMA LAMA DE PERFURAÇÃO CARREGADA DE SÓLIDOS", de conformidade com as reivindicações 16, ou 17, ou 18, ou 19, ou 20, ou 21, caracterizado pelo fato de que a tela (13) é curvada.

23. "MECANISMO PARA SEPARAR OS SÓLIDOS DE UMA LAMA DE PERFURAÇÃO CARREGADA DE SÓLIDOS", de conformidade com as reivindicações 16, ou 17, ou 18, ou 19, ou 20, ou 21, ou 22, caracterizado pelo fato de que a tela (13) é cilíndrica.

24. "MECANISMO PARA SEPARAR OS SÓLIDOS DE UMA LAMA DE PERFURAÇÃO CARREGADA DE SÓLIDOS", de conformidade com as reivindicações 16, ou 17, ou 18, ou 19, ou 20, ou 21, ou 22, ou 23, caracterizado por compreender um eixo (20) para girar a tela cilíndrica (13).

25. "MECANISMO PARA SEPARAR OS SÓLIDOS DE UMA LAMA DE PERFURAÇÃO CARREGADA DE SÓLIDOS", de conformidade com a reivindicações 23, caracterizado por compreender uma hélice (22) para movimentar a lama de perfuração carregada de sólidos ao longo da tela cilíndrica (13).

26. "MECANISMO PARA SEPARAR OS SÓLIDOS DE UMA LAMA DE PERFURAÇÃO CARREGADA DE SÓLIDOS", de conformidade com as reivindicações 16, ou 17, ou 18, ou 19, ou 20, ou 21, ou 22, ou 23, ou 24, ou 25, caracterizado pelo fato de que a tela compreende uma zona úmida (16) em que a lama de perfuração fica dentro da tela cilíndrica e uma zona seca (17) em que nenhuma ou somente um pouco da lama de perfuração fica dentro da tela cilíndrica, em uso.

27. "MECANISMO PARA SEPARAR OS SÓLIDOS DE UMA LAMA DE PERFURAÇÃO CARREGADA DE SÓLIDOS", de conformidade com a reivindicação 26, caracterizado pelo fato de que a bandeja (18) está localizada na zona úmida (16).

28. "MECANISMO PARA SEPARAR OS SÓLIDOS DE UMA LAMA DE PERFURAÇÃO CARREGADA DE SÓLIDOS", de conformidade com as reivindicações 16, ou 17, ou 18, ou 19, ou 20, ou 21, ou 22, ou 23, ou 24, ou 25, ou 26, ou 27, caracterizado por compreender um pino (31), a bandeja (18) articuladamente montada no referido pino.

29. "MECANISMO PARA SEPARAR OS SÓLIDOS DE UMA LAMA DE PERFURAÇÃO CARREGADA DE SÓLIDOS", de conformidade com a reivindicação 28, caracterizado pelo fato de que o eixo fica a uma distância a partir da extremidade

mais próxima da bandeja (18).

30. "MECANISMO PARA SEPARAR OS SÓLIDOS DE UMA LAMA DE PERFURAÇÃO CARREGADA DE SÓLIDOS", de conformidade com as reivindicações 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, ou 29, caracterizado pelo fato de que os bocais (34) são dispostos para lavar a referida tela (13).

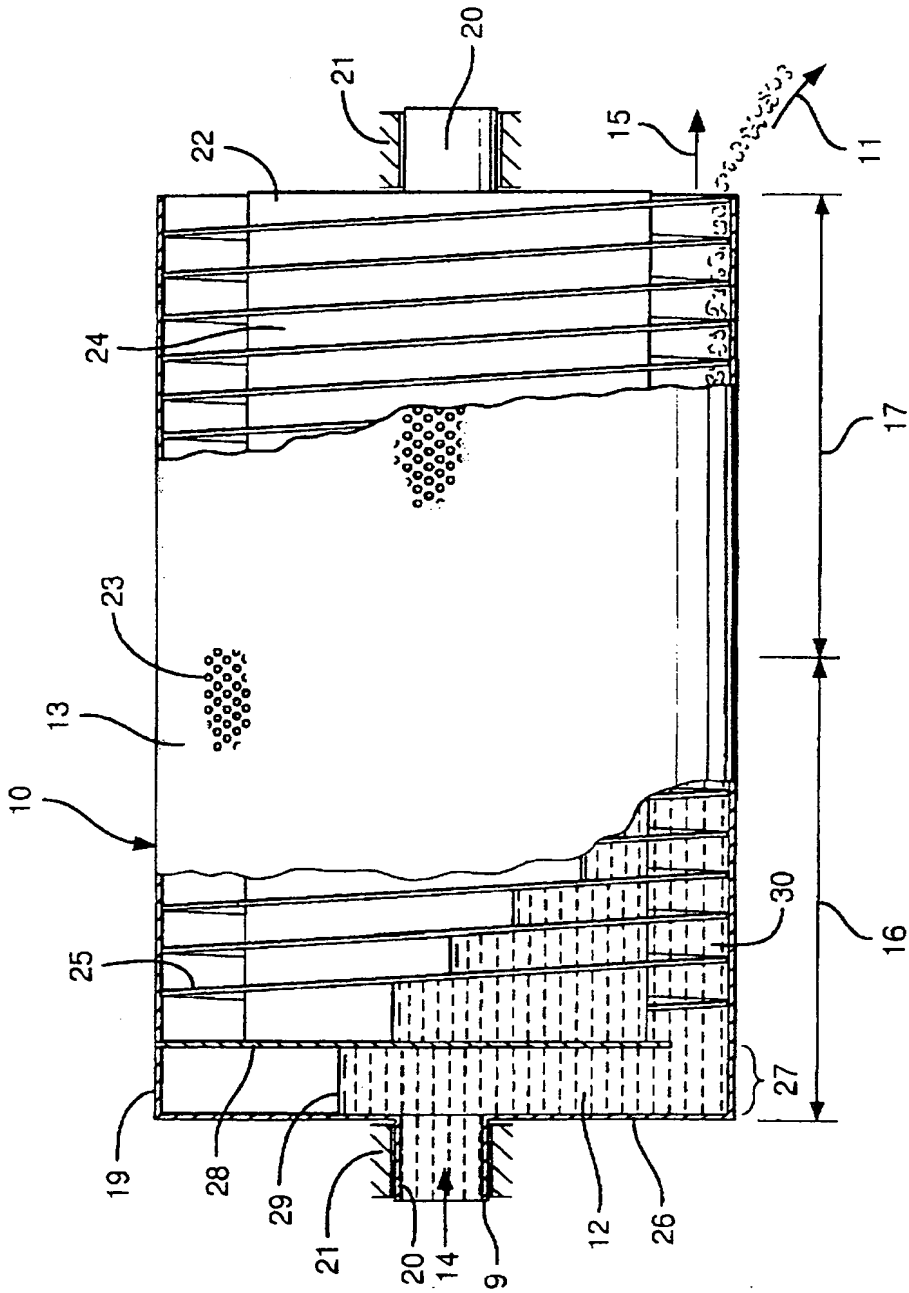


FIG.1

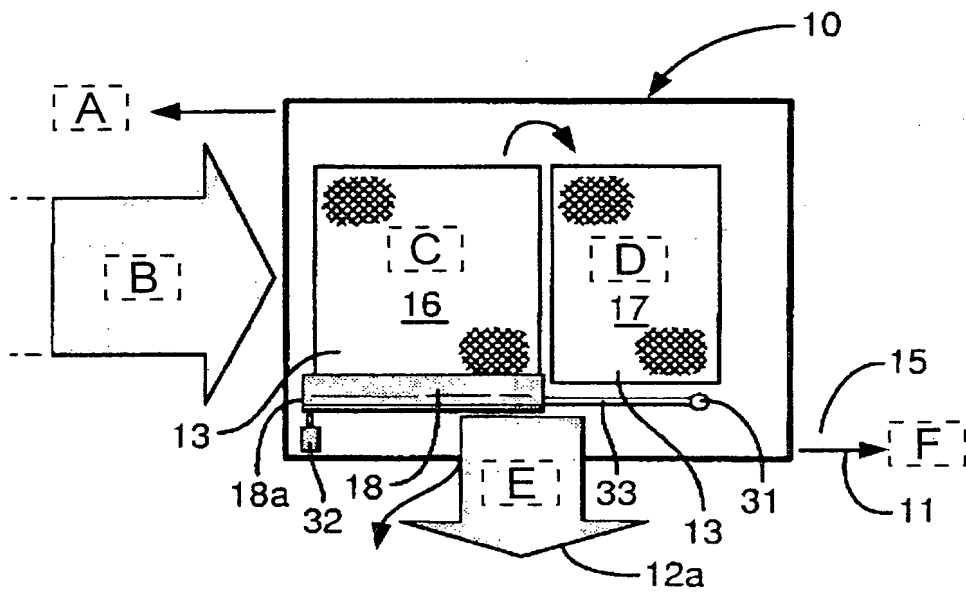


FIG.2

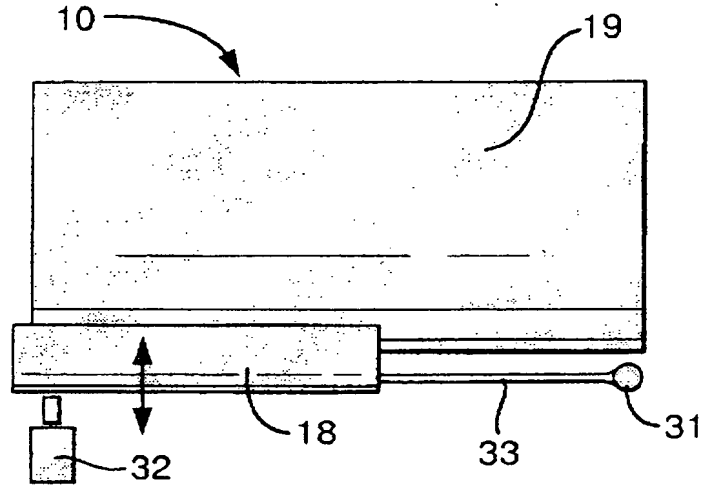


FIG. 3

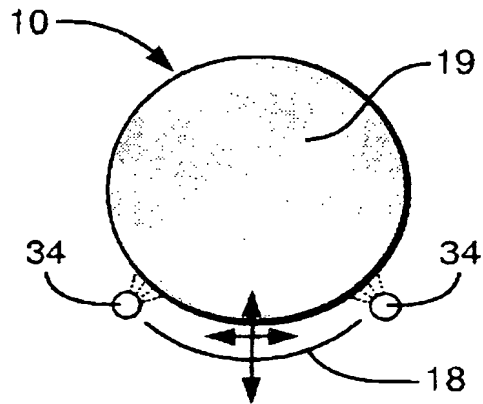


FIG. 4

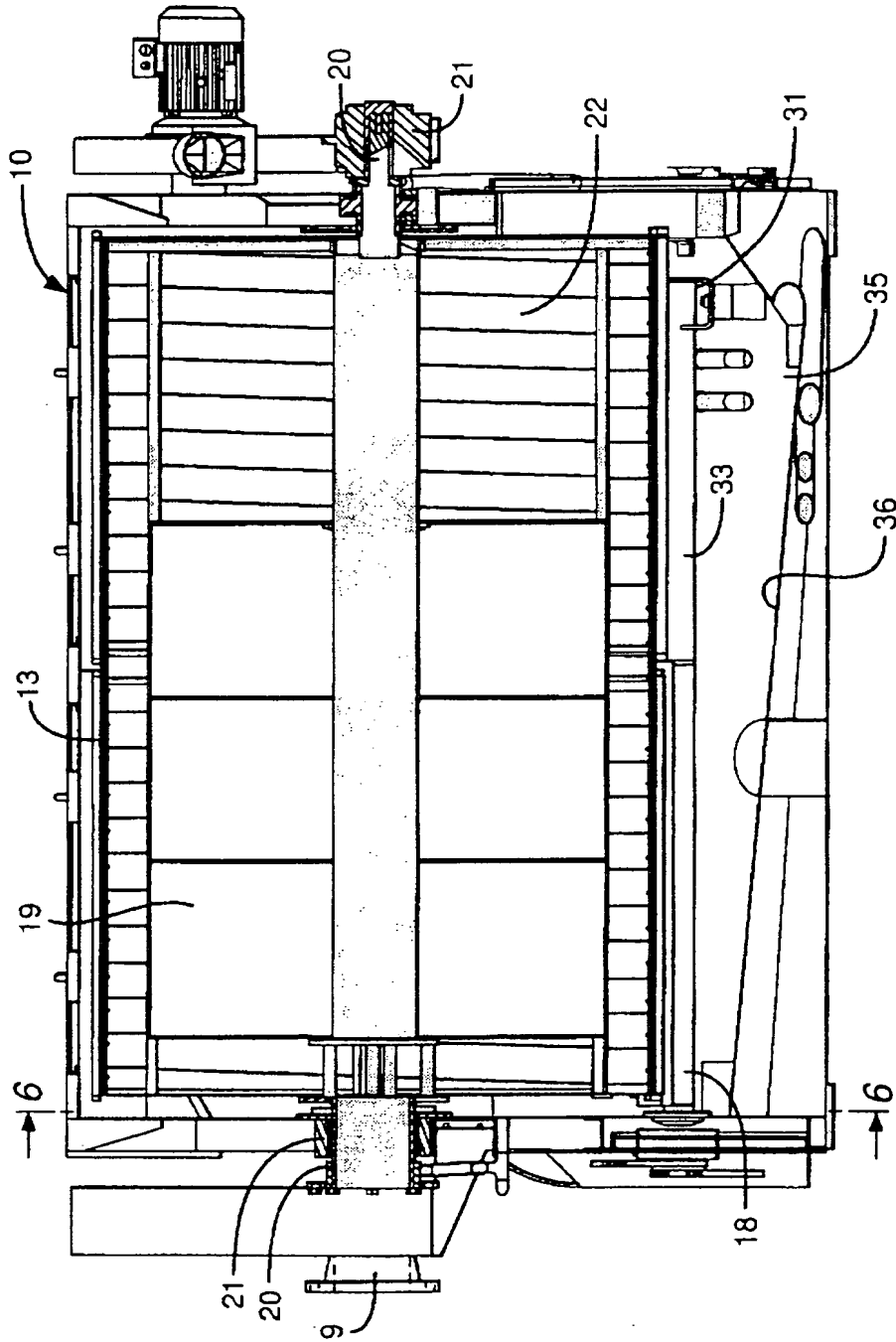


FIG. 5

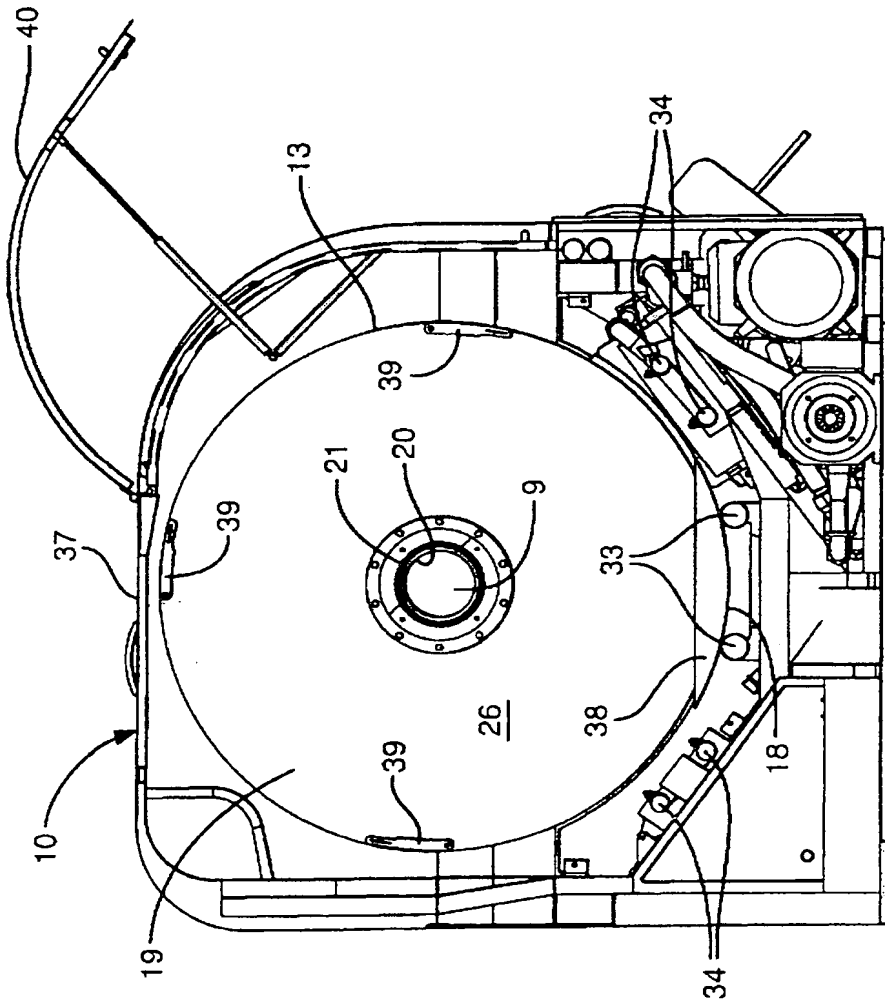


FIG.6

2000-1970-0

RESUMO

"MÉTODO PARA SEPARAR OS SÓLIDOS DE UMA LAMA DE PERFURAÇÃO CARREGADA DE SÓLIDOS E MECANISMO PARA SEPARAR OS SÓLIDOS DE UMA LAMA DE PERFURAÇÃO CARREGADA DE SÓLIDOS", prevendo um mecanismo e método para separar os sólidos a partir de uma lama de perfuração carregada de sólidos (14), o método compreendendo as etapas de introduzir a lama de perfuração carregada de sólidos em um primeiro lado de uma tela (13), a lama de perfuração passando através da tela (13) e lama de perfuração com filtro localizada no outro lado da tela (13), caracterizada pelo fato de que uma bandeja oscilante (18) está localizada na lama de perfuração e espaçada da tela, a bandeja oscilante concedendo o movimento à lama de perfuração para facilitar a filtração da referida lama de perfuração carregada de sólidos na tela (13).