



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

(21) **PI 0619279-3 A2**

(22) Data de Depósito: 17/10/2006
(43) Data da Publicação: 06/03/2012
(RPI 2148)



(51) *Int.Cl.:*
B07B 1/42
B07B 13/18
B01D 33/03
E21B 21/06

(54) **Título:** AGITADOR DE XISTO, MÉTODO PARA TRATAR O MATERIAL INTRODUZIDO EM UM SEPARADOR VIBRATÓRIO E MÍDIA LEGÍVEL POR COMPUTADOR

(30) **Prioridade Unionista:** 20/10/2005 US 11/255,159

(73) **Titular(es):** National Oilwell Varco, L.P.

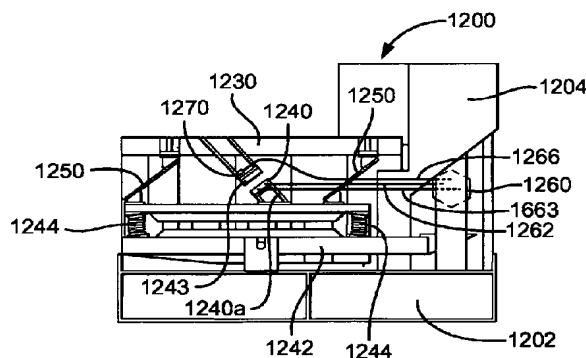
(72) **Inventor(es):** Eric Scott, George Edward Smith, Guy Lamont Mcclung III, Kenneth Wayne Seyffert, Kevin McDonough, Lyndon Ray Stone, Mallapa Ishwarappa Guggari, Norman Padalino, William L. Koederitz

(74) **Procurador(es):** Tinoco Soares & Filho Ltda

(86) **Pedido Internacional:** PCT GB2006050333 de 17/10/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/045924de 26/04/2007

(57) **Resumo:** AGITADOR DE XISTO, MÉTODO PARA TRATAR O MATERIAL INTRODUZIDO EM UM SEPARADOR VIBRATÓRIO E MÍDIA LEGÍVEL POR COMPUTADOR. Para separar os sólidos de um fluido carregado de sólidos, o agitador de xisto compreendendo uma base (1202), uma cesta (1230) montada de forma móvel na base, a cesta com pelo menos uma superfície de triagem tendo uma extremidade de alimentação (1326) e uma extremidade de descarga (1311), pelo menos uma porção de pelo menos uma superfície de triagem inclinada a partir de uma extremidade de alimentação à extremidade de descarga, o agitador de xisto tendo um mecanismo vibratório eletromagnético (1240) para vibrar a cesta e pelo menos uma superfície de triagem.





"AGITADOR DE XISTO, MÉTODO
PARA TRATAR O MATERIAL INTRODUZIDO EM UM SEPARADOR
VIBRATÓRIO E MÍDIA LEGÍVEL POR COMPUTADOR"

A presente invenção refere-se
5 a um agitador de xisto e um método para tratar o material.

Na perfuração de um furo de
sondagem na construção de um poço de petróleo ou gás, uma
broca de perfuração é disposta na extremidade de uma corda
de perfuração e é girada para perfurar o furo de sondagem.
10 Um fluido de perfuração conhecido como "lama de perfuração"
é bombeado através da corda de perfuração à broca de
perfuração de modo 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
15 superfície através de um anel formado entre a corda de
perfuração e o furo de sondagem. A lama de perfuração contém
lubrificantes dispendiosos com base em petróleo sintético e
é normal, portanto, recuperar e reutilizar a lama de
perfuração usada, porém isso exige que os sólidos sejam
20 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 da lama de perfuração
carregada de sólidos. Isso é parcialmente atingido com um
separador vibratório, tais como aqueles agitadores de xisto
25 revelados em US 5.265.730, WO 96/33792 e WO 98/16328.

Os agitadores de xisto
geralmente compreendem uma cesta com fundo aberto tendo uma
extremidade de descarga aberta e uma extremidade de

alimentação cercada de sólido. Um número de telas retangulares está disposto na cesta, que são mantidas em trilhos de canal C localizados nas paredes de cesta, tais como aqueles revelados em GB-A-2.176.424. A cesta está

5 disposta em molas acima de um receptor para receber a lama de perfuração recuperada. Uma caçamba ou vala é fornecida abaixo da extremidade de descarga aberta da cesta. Um motor é fixado na cesta, que possui um rotor de acionamento fornecido com um peso agrupado de compensação. Em uso, o

10 motor gira o rotor e o peso agrupado de compensação, fazendo com que a cesta e as telas lá fixadas sejam agitadas. A lama carregada de sólidos é introduzida na extremidade de alimentação da cesta nas telas. O movimento de agitação induz os sólidos a movimentarem-se ao longo das telas em

15 direção à extremidade de descarga aberta. 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 extremidade de descarga da cesta na vala ou caçamba.

20 Diversos movimentos podem ser induzidos nas telas ao alterar a posição, número e disposição dos pesos agrupados de compensação para induzir o movimento circular, movimento elíptico não balanceado, movimento linear e movimento elíptico balanceado.

25 O movimento circular é geralmente criado ao ter um único rotor com os pesos agrupados de compensação em cada extremidade do rotor, o rotor disposto no centro de gravidade da cesta, o rotor

disposto perpendicular à direção do fluxo de material a partir da alimentação à extremidade de descarga do agitador de xisto.

O movimento elíptico não balanceado é induzido ao movimentar o rotor ao longo do centro de gravidade, o que induz o movimento elíptico na extremidade de alimentação da tela com o eixo longo da elipse apontando em direção à extremidade de descarga, circular no centro da tela e movimento elíptico em direção à extremidade de descarga da tela com o eixo longo da elipse direcionado para a extremidade de alimentação.

O movimento linear é induzido ao ter dois tais rotores dispostos acima e antecipado do centro de gravidade da cesta, dispostos em 35 a 50 graus na horizontal, caracterizado pelo fato de que o perpendicular do plano de rotores tomado em um ponto central entre os dois rotores passa através do centro de gravidade da cesta. Isso induz um movimento linear na tela em um ângulo de aproximadamente 45 graus da horizontal. Essa disposição é geralmente encontrada nos agitadores de xisto com telas dispostas em elevação, de modo que um pool do fluido de perfuração seja mantido na tela. Os sólidos são "retirados do tanque" utilizando o movimento linear induzido nas telas.

O movimento elíptico balanceado é induzido com uma disposição de motores mostrada conforme revelado em GB-A-2.318.401. Essa disposição induz o movimento elíptico com o eixo longo da elipse em aproximadamente 45 graus na horizontal em substancialmente

cada ponto ao longo da tela a partir da extremidade de alimentação à extremidade de descarga.

WO 2005/105327 revela um separador vibratório para fazer triagem da lama de perfuração carregada de sólidos, o referido separador vibratório compreendendo pelo menos uma tela disposta em uma cesta isolada de uma base, o mecanismo vibratório para vibrar a referida pelo menos uma tela e meia para ajustar o ângulo da referida pelo menos uma tela, de modo que, em uso, a lama de perfuração carregada de sólidos forma um pool na referida pelo menos uma tela, o pool com uma superfície, a superfície com um bordo de fuga definido uma margem, caracterizada pelo fato de que um dispositivo de medição é disposto para medir uma distância relacionada à posição da superfície de modo a avaliar o comprimento da referida margem. O comprimento da margem é mantido ao alterar o ângulo em elevação da tela.

WO 2005/105327 também revela o separador vibratório para fazer a triagem da lama de perfuração carregada de sólidos, o referido separador vibratório compreendendo pelo menos uma tela disposta em uma cesta isolada de uma base, o mecanismo vibratório para vibrar a referida pelo menos uma tela e meia para ajustar o ângulo da referida pelo menos uma tela, de modo que, em uso, a lama de perfuração carregada de sólidos forma um pool na referida pelo menos uma tela, o pool tendo uma superfície, a superfície tendo um bordo de fuga definido uma margem, caracterizado pelo fato de que o referido mecanismo

vibratório compreende um acionador de frequência variável ou um inversor e mecanismo de controle para controlar o referido acionador de frequência variável ou inversor para acionar tela em pelo menos um perfil de movimento.

5 GB-A-498.523 revela uma máquina para separar os sólidos dos líquidos, tais como, carvões e sedimentos. A máquina compreende uma tela inclinada de forma ajustável, ajustável entre 3 e 7 graus. A tela compreende um tecido de triagem sobre uma placa de
10 triagem perfurada com paredes laterais. A tela é suspensa a partir de molas de espiral flexível. Um motor vibratório elétrico está disposto acima da tela. Um elemento vibratório do motor de vibração do motor vibratório elétrico está anexado às placas laterais. Um corpo do motor e o elemento
15 vibratório formam uma linha que está em um ângulo agudo ao plano da placa. O movimento vibratório elétrico induz as oscilações na tela. Um dique está localizado em uma extremidade inferior da tela. As oscilações são vibrações harmônicas cíclicas na Magnitude de 3000 por minuto com um
20 ângulo reto e componente paralelo, o componente paralelo direcionado à borda superior da placa. O sedimento passará através da tela e partículas sólidas do carvão migrarão sobre a borda superior em uma condição relativamente seca. Algum líquido passará sobre o dique.

25 US-A-6.868.972 revela um separador vibratório para fazer triagem da lama de perfuração carregada de sólidos, o separador vibratório com um motor elétrico acionando pesos não balanceados para

induzir os movimentos vibratórios em uma tela em uma cesta disposta nas molas.

GB-A-2.081.026 revela um sistema de vibração eletromagnético para o mecanismo de
5 transporte e triagem.

WO 02/080043 revela um método para coletar informações via diversos sensores localizados no maquinário de extração de mineral.

DE 36 11 234 revela uma
10 máquina para fazer triagem de sólidos, tal como cascalho, a máquina com um leito de declive ajustável.

US-A-6.543.620 Allaei, revela uma máquina de triagem para uso em mineração, a máquina de triagem compreendendo uma tela e transdutores para vibrar a
15 tela. Os transdutores podem ser dispositivos piezelétricos. Pelo menos um dos transdutores pode ser usado como um sensor de modo a fornecer feedback para controle operacional.

WO 98/16328 revela um separador vibratório para separar sólidos dos fluidos
20 carregados de sólidos de perfuração, o separador vibratório com uma tela inclinada, uma tela de peneiramento localizada acima e uma tela intermediária ou defletor, todos dispostos em uma cesta disposta nas molas. Um mecanismo vibratório compreendendo dois rotores paralelos com pesos de
25 compensação acionados por motores elétricos montados na cesta para induzir as oscilações na cesta de modo a induzir os sólidos na tela para migrar para cima ao longo da tela a uma extremidade de descarga.

De acordo com a presente invenção, é fornecido um agitador de xisto para separar sólidos de um fluido carregado de sólidos, o agitador de xisto compreendendo uma base, uma cesta montada de forma móvel na base, a cesta tendo pelo menos uma superfície de triagem na mesma, pelo menos uma superfície de triagem e tendo uma extremidade de alimentação e uma extremidade de descarga, pelo menos uma porção de pelo menos uma superfície de triagem inclinada a partir de uma extremidade de alimentação à extremidade de descarga, o agitador de xisto tendo um mecanismo vibratório eletromagnético para vibrar a cesta e pelo menos uma superfície de triagem, um mecanismo de acionamento para acionar o mecanismo vibratório eletromagnético e mecanismo de controle para controlar a frequência do mecanismo de acionamento para manter a vibração da cesta em uma frequência ressoante natural da cesta quando em uso. Dessa forma, uma força motriz é exigida para movimentar os sólidos para fora de um pool que se forma na tela em elevação. O movimento induzido pelo mecanismo vibratório eletromagnético facilita o movimento dos sólidos.

Dessa forma, o mecanismo de controle pode obter as informações de um mecanismo de sensor e utilizar tais informações para ter como base a instrução de modo a enviar ao agitador de xisto para ajustar sua operação. O mecanismo de controle pode alterar a frequência de modo a manter a vibração da cesta em uma frequência ressoante natural da cesta. Conforme discutido na descrição do presente, muito menos potência é exigida para acionar a

cesta em sua frequência ressoante natural. Assim, o feedback das informações ao mecanismo de controle sobre a frequência ressoante natural durante cargas diferentes é um aspecto importante da invenção, e então o controle da velocidade do acionamento de forma correspondente. Isso pode ser realizado muito efetivamente com um mecanismo vibratório eletromagnético, conforme ele pode alterar a velocidade de vibração muito rapidamente. O mecanismo de sensor pode compreender uma pluralidade dos mecanismos de sensor.

Preferivelmente, a cesta compreende pelo menos uma mola, a cesta disposta de forma móvel em pelo menos uma mola, o mecanismo de controle para controlar a frequência do mecanismo de acionamento para manter a vibração da cesta na frequência ressoante natural quando em uso. De forma vantajosa, a mola compreende uma mola em espiral. Preferivelmente, a mola compreende uma mola de metal. De forma vantajosa, a mola compreende pelo menos uma mola em espiral e pelo menos uma mola de metal.

Preferivelmente, a cesta compreendendo um ressonador, a cesta disposta de forma móvel no ressonador, o mecanismo de controle para controlar a frequência do mecanismo de acionamento para manter a vibração da cesta na frequência ressoante natural quando em uso.

De forma vantajosa, o mecanismo de acionamento compreende o mecanismo de acionador de frequência variável para seletivamente acionar o mecanismo vibratório eletromagnético em uma frequência

selecionada. De forma vantajosa, o mecanismo de controle é para automaticamente sinalizar o mecanismo de acionamento de modo a alterar a frequência do mecanismo vibratório eletromagnético, para que a força aplicada à cesta seja
5 alterada.

De forma vantajosa, o mecanismo de controle controla o mecanismo de acionamento para acionar o mecanismo vibratório eletromagnético de modo a desplugar o mecanismo de tela. Preferivelmente, o
10 mecanismo de controle incluindo o mecanismo de interface para uma interface entre o pessoal no local em um local do agitador de xisto e em entidade remota do mesmo.

De forma vantajosa, o mecanismo de sensor é conectado ao agitador de xisto para
15 sentir um parâmetro indicativo de operação do agitador de xisto para fornecer um sinal correspondente ao referido parâmetro, e o mecanismo de controle para receber os sinais do mecanismo de sensor, para controlar o agitador de xisto com base nos referidos sinais. Preferivelmente, o mecanismo
20 de controle para monitorar e analisar uma pluralidade de sinais do mecanismo de sensor e para transmitir os sinais indicativos das informações relacionadas à operação do separador vibratório a um processador, o processador incluindo um conjunto de regras de verificação de saúde para
25 verificações de saúde compreendendo regras lógicas, entradas e saídas para definir os eventos associados com o status do separador vibratório, o processador para determinar um código de gravidade para cada evento e para relatar os

eventos e códigos de gravidade a um servidor central, os eventos relatados pelo processador ao servidor central em um protocolo definindo uma estrutura de dados, a estrutura de dados compreendendo uma estrutura de nó de árvore hierárquica, em que os resultados da aplicação das regras de verificação de saúde são um nó abaixo de tudo da estrutura de nó da árvore, e exibindo os códigos de gravidade do evento em um display. De forma vantajosa, o processador para fornecer as informações ao servidor central que resulta como registros contendo informações de nó referentes a um local apropriado para os resultados na estrutura de nó da árvore. Preferivelmente, o mecanismo de controle executando as verificações de saúde em tempo real para fornecer os resultados referentes ao status em andamento do separador vibratório.

De forma vantajosa, o mecanismo de controle indica uma falha potencial do agitador de xisto. Preferivelmente, o mecanismo de controle pode automaticamente desligar o separador vibratório com base em um parâmetro do material ou com base na taxa de fluxo do material.

Preferivelmente, o mecanismo vibratório eletromagnético é conectado à cesta. De forma vantajosa, a porção da tela é inclinada em um ângulo de 2 a 10 graus e preferivelmente, 5 a 7 graus.

De forma vantajosa, pelo menos uma superfície de triagem compreende uma montagem de tela. Alternativamente ou adicionalmente, pelo menos uma

superfície de triagem compreende pelo menos duas montagens de tela.

Preferivelmente, o mecanismo vibratório eletromagnético está disposto para induzir um movimento linear em pelo menos uma superfície de triagem. O movimento linear pode ser considerado como uma elipse com um eixo muito longo para movimentar a superfície de triagem em uma primeira direção e de volta em uma direção oposta. De forma vantajosa, o movimento linear está disposto em um ângulo de entre 20 e 60 graus da horizontal na direção da superfície inclinada de triagem, preferivelmente entre 35 e 50 graus e mais preferivelmente em um ângulo de 45 graus.

De forma vantajosa, o mecanismo vibratório eletromagnético compreende um elemento eletromagnético em relação fixa à base e um elemento eletromagnético em relação fixa a pelo menos uma superfície de triagem, eletricidade corrente através de pelo menos um dos elementos para repelir ou atrair os elementos eletromagnéticos. Preferivelmente, a eletricidade é corrente através de ambos os elementos eletromagnéticos para repelir e atrair os elementos eletromagnéticos. De forma vantajosa, a eletricidade é um fornecimento de corrente alternada. Preferivelmente, o elemento eletromagnético compreende uma placa de metal espaçada do referido elemento eletromagnético. De forma vantajosa, o elemento eletromagnético em relação fixa a pelo menos um elemento de triagem é fixo na cesta.

Preferivelmente, pelo menos uma

porção de pelo menos uma superfície de triagem é horizontal. De forma vantajosa, o agitador de xisto compreende superfícies superiores e inferiores de triagem dispostas na cesta, a superfície de triagem superior com uma extremidade
5 de saída do fluido, o fluido passível de fluxo a partir da superfície de triagem superior a pelo menos um mecanismo de tela inferior, e mecanismo de difusão de fluxo montado abaixo da extremidade de saída do fluido da superfície de triagem superior e acima mecanismo de tela inferior, de modo
10 que o fluido, fluindo da superfície de triagem superior, flui no mecanismo de difusão de fluxo e é lá difuso.

Preferivelmente, o agitador de xisto ainda compreende mecanismo de ajuste do ângulo conectado à cesta para ajustar o ângulo da cesta. De forma
15 vantajosa, o agitador de xisto ainda compreende mecanismo de sensor do fluxo conectado ao separador vibratório para sentir o fluxo do material no mecanismo de tela, o mecanismo de sensor do fluxo controlado por e em comunicação com o mecanismo de controle, e o mecanismo de controle para
20 ajustar a operação do agitador em resposta aos sinais do mecanismo de sensor do fluxo.

De forma vantajosa, o mecanismo vibratório eletromagnético é passível de conexão à cesta em uma pluralidade de locais, de modo que um perfil de
25 movimento da cesta seja seletivamente variável entre linear, elíptico, elíptico balanceado e movimento circular. Preferivelmente, o perfil de movimento da cesta inclui um primeiro formato em uma extremidade de introdução do

material da cesta e um segundo formato em uma extremidade de saída do material da cesta.

De forma vantajosa, a cesta possui uma área média entre uma extremidade de alimentação e a extremidade de descarga e o perfil de movimento da cesta inclui um formato de elipse fina na extremidade de introdução do material, um formato de elipse média na área média, e um formato de elipse maior na extremidade de saída do material.

Preferivelmente, pelo menos uma superfície de triagem possui um mecanismo de identificação energizável, mecanismo leitor para ler o mecanismo de identificação energizável e para enviar um sinal com base na referida leitura do mecanismo de controle, e o mecanismo de controle para automaticamente desligar o separador vibratório mediante o recebimento e processamento do sinal com base na identidade do mecanismo de tela. De forma vantajosa, o agitador de xisto ou cesta do mesmo ainda compreende o mecanismo de identificação energizável no mecanismo vibratório eletromagnético para identificar o mecanismo vibratório. Preferivelmente, o agitador de xisto ainda compreende ou forma um kit que é fornecido com um mecanismo leitor para ler o mecanismo de identificação energizável e para enviar um sinal com base na referida leitura ao mecanismo de controle.

Preferivelmente, a cesta é feita de material composto e a base é feita de aço.

A presente invenção também for-

nece um método para tratar o material introduzido em um separador vibratório, o método compreendendo as etapas de alimentar o material a um separador vibratório, o separador vibratório compreendendo uma base, uma cesta montada de forma móvel na base, pelo menos uma superfície de triagem na
5 cesta, pelo menos uma superfície de triagem tendo uma extremidade de alimentação e uma extremidade de descarga, pelo menos uma porção de pelo menos uma superfície de triagem inclinada a partir de uma extremidade de alimentação
10 à extremidade de descarga, o material fluindo em pelo menos uma superfície de triagem, o mecanismo vibratório eletromagnético conectado à cesta vibrando a cesta e o mecanismo de tela, o mecanismo de acionamento para acionar o mecanismo vibratório eletromagnético, e o mecanismo de
15 controle para controlar a frequência do mecanismo de acionamento para manter a vibração da cesta em uma frequência ressoante natural da cesta quando em uso.

Preferivelmente, a cesta compreende pelo menos uma mola, a cesta disposta de forma móvel na mesma, o mecanismo de controle controlando a
20 frequência do mecanismo de acionamento para manter a vibração da cesta na frequência ressoante natural da cesta.

De forma vantajosa, a cesta
25 compreende o material a ser tratado, o método ainda compreendendo a etapa de controlar a frequência do mecanismo de acionamento para manter a vibração da cesta conforme os materiais fluem na mesma e através de pelo menos uma

superfície de triagem à cesta na frequência ressoante natural da cesta quando em uso.

Preferivelmente, a cesta compreende um ressonador, a cesta disposta de forma móvel no mesmo, o mecanismo de controle controlando a frequência do mecanismo de acionamento para manter a vibração da cesta na frequência ressoante natural da cesta quando em uso.

Preferivelmente, o separador vibratório inclui o mecanismo de ajuste do ângulo conectado à cesta, o método ainda compreendendo a etapa de ajustar o ângulo da cesta com o mecanismo de ajuste do ângulo. De forma vantajosa, o mecanismo de acionamento compreendendo o mecanismo de acionador de frequência variável para seletivamente acionar o mecanismo vibratório eletromagnético em uma frequência selecionada, o mecanismo de sensor conectado ao separador vibratório para sentir um parâmetro indicativo de operação do separador vibratório para fornecer um sinal correspondente ao referido parâmetro, e o mecanismo de controle para receber os sinais a partir do mecanismo de sensor, para controlar o separador vibratório com base nos referidos sinais, o método ainda compreendendo a etapa de controlar o mecanismo de acionador de frequência variável com o mecanismo de controle. Preferivelmente, o mecanismo de controle é para automaticamente sinalizar o mecanismo de acionador de frequência variável para alterar a frequência do mecanismo vibratório eletromagnético, de modo que a força aplicada à cesta seja alterada.

De forma vantajosa, a cesta com o material na mesma possui uma frequência ressoante natural e o mecanismo de controle mantém a referida frequência ressoante natural conforme o material flui
5 através da cesta. Conforme a cesta é preenchida e esvazia-se, a ressonância natural da parte de mola do separador vibratório será alterada. Um sistema de feedback alimentando no mecanismo de controle altera a velocidade do mecanismo vibratório eletromagnético para combinar com a frequência
10 ressonante da parte de mola do separador vibratório.

Preferivelmente, o mecanismo de controle controla o mecanismo de acionamento para desplugar o mecanismo de tela. De forma vantajosa, com base na frequência ressoante natural, determinar uma medição dos
15 sólidos descarregados do separador vibratório.

De forma vantajosa, o separador vibratório é um agitador de xisto e o material é o fluido de perfuração com sólidos no mesmo.

A presente invenção também
20 fornece uma mídia legível por computador contendo as instruções que, quando executadas por um implemento de computador, um método para tratar material introduzido em um separador vibratório compreendendo uma base, uma cesta montada de forma móvel na base, pelo menos uma superfície de
25 triagem na cesta, pelo menos uma superfície de triagem tendo uma extremidade de alimentação e uma extremidade de descarga, pelo menos uma porção de pelo menos uma superfície de triagem inclinada a partir de uma extremidade de

alimentação à extremidade de descarga, o material fluindo em pelo menos uma superfície de triagem, o mecanismo vibratório eletromagnético conectado à cesta vibrando a cesta e o mecanismo de tela, o mecanismo de acionamento para acionar o mecanismo vibratório eletromagnético, e o mecanismo de controle para controlar a frequência do mecanismo de acionamento de modo a manter a vibração da cesta em uma frequência ressoante natural da cesta quando em uso.

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

a figura 1a é uma visão em perspectiva de um agitador de xisto em conformidade com a presente invenção;

a figura 1b é uma visão de extremidade do agitador, da figura 1a;

a figura 1c é uma visão lateral do agitador da figura 1a;

a figura 1d é uma visão superior do agitador da figura 1a;

a figura 1e é uma visão lateral de parte do agitador da figura 1a;

a figura 2a é uma visão lateral em seção cruzada de um agitador em conformidade com a presente invenção;

a figura 2b é uma visão lateral em seção cruzada de um agitador em conformidade com a presente invenção; e

a figura 2c é uma visão lateral em seção cruzada de um agitador em conformidade com a presente invenção.

As figuras 1A a 1E mostram um agitador de xisto 1200 em conformidade com a presente invenção que possui uma base 1202 com um tanque de entrada do fluido 1204 a partir do qual o fluido de perfuração com sólidos no mesmo é alimentado a uma montagem de tela 1210. O fluido de perfuração passando através da montagem de tela 1210 flui para baixo e o material (incluindo sólidos indesejáveis, tais como aparas de perfuração) movimenta-se para cima da montagem de tela 1210 (que é inclinada "em elevação") movimenta-se para longe da extremidade da montagem de tela 1210 e flui para abaixo em uma montagem de tela inferior 1220 que é também inclinada "em elevação". O fluido de perfuração passando através da montagem de tela 1220 flui para uma fossa, tanque ou receptáculo de coleta 1208 e o material (incluindo sólidos indesejáveis, tais como aparas de perfuração) movimenta-se para longe da extremidade da montagem de tela 1220 e cai em um contêiner ou mecanismo de processamento adicional.

As montagens de tela 1210 e 1220 são montadas de forma remível nas plataformas 1232, 1234 de uma cesta 1230. Dois mecanismos eletromagnéticos 1240 são montados em um suporte 1242 que é, opcionalmente, protegido à base 1202 com molas 1244. As placas 1243 protegidas a uma divisão de montagem 1246 (que, em um aspecto, é feita do material composto) que é protegida à cesta 1230 são atraídas pelos mecanismos eletromagnéticos 1240. Cada mecanismo eletromagnético 1240 possui uma divisão de montagem 1240a (que, em um aspecto, é feita do material

composto). Ao pulsar a energia aos mecanismos eletromagnéticos 1240 (p.ex., com corrente alternada), as placas são movimentadas de forma rápida em direção e para longe dos mecanismos eletromagnéticos 1240, assim vibrando a
5 cesta 1230 e as montagens de tela 1210 e 1220.

Uma corrente alternada aplicada ao eletromagneto provoca uma força eletromagnética atrativa entre o eletromagneto e a placa. A frequência da corrente de entrada ao eletromagneto é a mesma que a
10 frequência de vibração de saída da cesta. A amplitude de vibração da cesta é uma função da corrente de entrada e frequência ao eletromagneto, peso da cesta e material processado, e a rigidez das molas ou ressonadores suportando a cesta. Geralmente, conforme a corrente de entrada ao
15 eletromagneto é aumentada, a amplitude de vibração aumenta. Como a corrente de entrada ao eletromagneto é diminuída, a amplitude de vibração diminui. Em um aspecto, os mecanismos 1240 vibram a cesta 1230 em sua frequência ressoante natural.

20 As molas de metal ou ressonadores 1250 são interconectados entre a cesta 1230 e o suporte 1242 para permitir a liberdade limitada de movimento da cesta 1230 com relação aos mecanismos eletromagnéticos 1240.

25 Um controlador 1260 (mostrado esquematicamente, que pode ser qualquer controlador lógico programável conhecido adequado ("PLC"), acionador de frequência variável ("VFD") (um para cada mecanismo 1240),

ou controlador para controlar mecanismos eletromagnéticos e/ou qualquer controlador ou sistema de controle aqui revelado com qualquer mecanismo, dispositivos e programação adequados para controlar os mecanismos eletromagnéticos) via

5 as linhas 1262 - 1265 (mostradas esquematicamente) controla os mecanismos eletromagnéticos 1240. Em determinados aspectos, o controlador 1260 controla a frequência e amplitude das vibrações da cesta 1230 ao controlar os mecanismos eletromagnéticos 1240. Um ou mais acelerômetros

10 1270 medem a aceleração da cesta 1230 e fornece os sinais via um cabo 1266 (p.ex., um cabo multi-fio) ao controlador 1260. Em um aspecto, o acelerômetro mede a aceleração e envia um sinal de saída a um sistema de controle ou PLC. O sistema de controle ou PLC inclui os parâmetros para

15 controlar os eletromagnetos. Um ponto de ajuste da aceleração é escolhido e programado no PLC. Se o acelerômetro medir uma aceleração abaixo do ponto de ajuste, então o sistema de controle ou PLC aumenta a corrente de entrada aos eletromagnetos. Se o acelerômetro medir uma

20 aceleração acima do ponto de ajuste, então o sistema de controle ou PLC diminui a corrente de entrada aos eletromagnetos. Se o acelerômetro medir uma aceleração no ponto de ajuste, então o sistema de controle ou PLC mantém a corrente de entrada prévia aos eletromagnetos. Dessa forma,

25 o agitador pode operar em aceleração constante sob carga (e sob carga de alteração), devido a esse controle de aceleração de loop fechado e, em um aspecto, em uma frequência ressonante natural constante sob carga.

O sistema, em determinados aspectos, opera em: a frequência natural da cesta com molas ou ressonadores de carga. Operar o agitador na ressonância do sistema reduz grandemente a energia de entrada exigida para acionar o sistema. Determinados agitadores tradicionais 5 podem operar em muitos tempos a frequência natural e exigem energia excessiva para operar. Operar um agitador em conformidade com a presente invenção em sua frequência natural reduz as energias de energia e permite o uso de 10 cestas mais leves.

Determinados agitadores tradicionais operam em uma velocidade fixa do motor e com uma massa de rotação fixa. Isso produz uma força fixa em uma frequência fixa. Uma cesta sem a massa adicional da lama de 15 perfuração opera em uma aceleração nominal. Conforme a lama de perfuração é adicionada à cesta, a massa do sistema é aumentada, porém a força de acionamento permanece fixa. Isso resulta em uma aceleração significativamente diminuída. A aceleração é um fator primário para determinar o desempenho 20 do agitador e capacidade de manuseio do fluido. Com a finalidade de que um agitador tradicional seja capaz de operar sobre uma ampla variedade de cargas, algumas cestas foram projetadas para serem excepcionalmente pesadas em comparação à carga que processam. Isso auxilia na redução do 25 efeito de diminuição da aceleração com carga crescente. Entretanto, as cestas mais pesadas operando acima da frequência natural do sistema exigem energia significativa de entrada. Mesmo com cestas pesadas, alguns agitadores

tradicionais podem perder até 25% de sua aceleração nominal com a adição da lama de perfuração pesada.

Um agitador em conformidade com a presente invenção, em determinados aspectos, altera a

5 frequência de entrada dos eletromagnetos para combinar a frequência natural do sistema. Dessa forma, conforme mais massa é adicionada ao sistema com a lama de perfuração, o PLC automaticamente determina a nova frequência natural inferior. Além disso, em alguns aspectos, o feedback do

10 acelerômetro é usado pelo PLC para alterar a corrente ao eletromagneto e manter uma amplitude de aceleração constante. Os eletromagnetos do agitador podem ser acionados com uma função típica da corrente de entrada e um sinal de alta frequência super-imposto para parcialmente desplugar as

15 telas. Isso também pode ser realizado pelo acionamento fora de fase com as funções típicas da corrente de entrada. Considerando que a adição de peso às telas altera a frequência natural do sistema, essa frequência pode ser medida para auxiliar na determinação do peso das aparas

20 descarregadas pelo agitador. Um sinal representativo da frequência natural do sistema é enviado ao PLC e/ou computador que calcula a quantidade total dos sólidos descarregados. Em um aspecto, considerando que o agitador é automaticamente sintonizado na frequência natural, a massa

25 (sólidos, líquido, mais qualquer outro material) pode ser indicada. A frequência natural do sistema é calculada ao tomar a raiz quadrada de (massa dividida por rigidez) em que a massa é a massa de vibração total (tela ou telas mais

cesta mais hardware de tela mais sólidos mais líquido) e a rigidez é a taxa equivalente de mola dos ressonadores (p.ex., quatro, se quatro forem usados) na direção de vibração. Considerando que a rigidez do sistema não se altera, qualquer alteração na frequência natural quando o fluxo é introduzido e quando o fluxo progride é devido à adição da massa em uma tela. Quando isso for calculado para uma última tela ou tela de saída (em uma extremidade de descarga de um agitador), é presumido que a maioria da massa na tela é descarregada e pode ser considerada como uma indicação dos sólidos descarregados.

Em uma configuração, o controlador (PLC ou computador) inclui dois loops de controle. Um loop de controle controla a aceleração ao variar a voltagem fornecida aos ímãs e medir o sinal do acelerômetro, indicativo da aceleração. O outro loop de controle controla a frequência para manter a proporção mais baixa da energia de entrada para aceleração de saída. Para encontrar a frequência natural do sistema, o controlador remove a frequência de ímã sobre determinada variação de que a frequência natural é esperada para estar. A frequência que rende a maior aceleração para a mesma entrada é a frequência natural. O loop de controle da frequência tentou para manter a frequência na frequência natural. Assim que a frequência natural é averiguada, se a proporção da energia de entrada para a aceleração de saída diminuir, então o controlador ajusta para baixo a frequência até a frequência ser encontrada que minimiza a energia exigida de entrada para

manter a mesma aceleração.

Está dentro do escopo da presente invenção fornecer um separador vibratório ou agitador de xisto com um, dois ou mais vibradores eletromagnéticos, o separador vibratório ou agitador com
5 uma, duas ou mais telas geralmente horizontais e/ou uma, duas, três ou mais telas inclinadas em elevação.

A figura 2A mostra esquematicamente um agitador de xisto em conformidade com a presente invenção com um mecanismo de difusão de fluxo 1310.
10 O mecanismo de difusão de fluxo na Figura 2A e aqueles na figura 2B e figura 2C pode ser qualquer mecanismo de difusão de fluxo revelado na Patente Norte-Americana 6.868.972. O fluxo de fluido a partir de uma extremidade de saída 1311 de uma tela superior 1316 atinge o mecanismo de difusão de
15 fluxo 1310. Sem o mecanismo de difusão de fluxo 1310 no lugar, o fluido fluindo acima teria impacto em uma área 1315 em uma tela inferior 1320. Uma cesta 1324 suporta as telas. O mecanismo de difusão de fluxo 1310 (conforme possa ser o caso, para qualquer tal mecanismo) é protegido na cesta
20 1324. O mecanismo de difusão de fluxo 1310 pode ser conectado à tela superior, à tela inferior, ou ambas, além de, ao invés de, proteção na cesta 1324. O mecanismo de difusão do fluxo 1310 possui um ou uma série de orifícios
25 1318 através dele permitindo o fluido para fluir através do mesmo em direção à tela inferior 1320.

Um mecanismo vibratório 1322 (mostrado esquematicamente; qualquer mecanismo vibratório

eletromagnético aqui revelado) vibra a cesta 1324 em que a tela superior 1316 e a tela inferior 1320 são montadas. O fluido a ser tratado é introduzido em uma extremidade de pool 1326 do agitador de xisto. O fluido flui de ambas as telas em direção a um receptáculo de coleta 1328. O material separado sai a partir de uma extremidade de saída 1317 da tela inferior 1320.

A figura 2B mostra um agitador de xisto 1332 em conformidade com a presente invenção com um mecanismo de difusão de fluxo 1330. O fluido introduzido em uma extremidade de introdução do fluido 1334 do agitador de xisto 1332 flui a uma tela superior 1336. A porção principal do fluido flui a partir da tela superior 1336 a uma tela intermediária 1340 e através da tela intermediária 1340 a uma tela inferior 1342. O fluido fluindo a partir de uma extremidade 1344 da tela intermediária 1340 (vide seta, Figura 2B acima do mecanismo 1330) flui em direção ao mecanismo de difusão de fluxo 1330 que, na configuração mostrada, é uma placa sólida; porém que, em conformidade com a presente invenção, pode ter um ou mais orifícios, etc. para o fluxo de fluido através do mesmo. O mecanismo de vibrador 1322 (semelhante ao descrito acima; mostrado esquematicamente) vibra uma cesta de montagem de tela 1346 em que as telas estão localizadas. A Figura 2C mostra um agitador de xisto 1352 em conformidade com a presente invenção que possui um mecanismo de difusão de fluxo 1360 (semelhante ao acima descrito) que está posicionado abaixo de uma extremidade de saída do fluido 1354 de uma tela

superior 1356 (que, conforme possa ser qualquer tela etc., de qualquer configuração do presente, poderá ser qualquer(qualsquer) tela(s) conhecida(s) adequada(s), mecanismo(s) de tela, montagem ou montagens de tela).

- 5 Visualizado na extremidade, o mecanismo de difusão de fluxo em um aspecto possui duas laterais 1361, 1362 espaçadas por uma parte plana 1363 em um formato de "V" truncado, porém está dentro do escopo desta invenção para qualquer mecanismo de difusão do fluxo no presente tenha o formato de "V",
10 formato de "U", formato de "V" ou "U" truncado ou plano. Em um aspecto, a lateral 1361 e/ou lateral 1362 é excluída.

O fluido fluindo a partir da extremidade de saída do fluido 1354 da tela superior 1356 cai no mecanismo de difusão de fluxo 1360 e movimenta-se de
15 lá em direção a uma tela inferior 1368 (que, conforme possa ser qualquer tela etc., de qualquer configuração do presente, poderá ser qualquer(qualsquer) tela(s) conhecida(s) adequada(s), mecanismo(s) de tela, montagem ou montagens de tela). Em um aspecto, os orifícios de fluxo do
20 fluido 1364 (de diferentes diâmetros) estão presentes na parte plana 1363 do mecanismo de difusão de fluxo 1360. Em um aspecto, todos os orifícios são do mesmo diâmetro. Em um aspecto, o mecanismo de difusão de fluxo 1360 estende-se sob e corresponde em comprimento para levemente menor do que a
25 largura da tela superior 1356 acima do mecanismo de difusão de fluxo 1360. O mecanismo de vibrador 1322 (mostrado esquematicamente; semelhante ao mecanismo 1322 acima descrito) vibra uma cesta de montagem de tela 1366 em que

são protegidas as telas 1356 e 1368.

Um mecanismo piezelétrico pode ser substituído por qualquer mecanismo vibratório eletromagnético aqui revelado em qualquer configuração da presente invenção, incluindo, porém sem limitação, transdutores piezelétricos e *patches* conforme revelado nas Patentes Norte-Americanas 6.543.620; 6.938.778; e 6.953.122; e nas referências mencionadas nessas patentes.

Um uso específico para um agitador de xisto incorporando uma disposição de acionamento da presente invenção, é com um agitador de xisto do tipo revelado na Publicação PCT N° WO 2005/105327, revelando um agitador de xisto com um mecanismo para automaticamente ajustar a inclinação de uma tela para manter um pool dos fluidos carregados de sólidos de perfuração em uma profundidade desejada.

REIVINDICAÇÕES

1. "AGITADOR DE XISTO", para separar os sólidos de um fluido carregado de sólidos, o agitador de xisto caracterizado por compreender uma base, uma cesta montada de forma móvel na base, a cesta com pelo menos uma superfície de triagem na mesma, pelo menos uma superfície de triagem e com uma extremidade de alimentação e uma extremidade de descarga, pelo menos uma porção de pelo menos uma superfície de triagem inclinada a partir de uma extremidade de alimentação à extremidade de descarga, caracterizado pelo fato de que o agitador de xisto possui um mecanismo vibratório eletromagnético para vibrar a cesta e pelo menos uma superfície de triagem, um mecanismo de acionamento para acionar o mecanismo vibratório eletromagnético e o mecanismo de controle para controlar a frequência do mecanismo de acionamento para manter a vibração da cesta em uma frequência ressoante natural da cesta quando em uso.

2. "AGITADOR DE XISTO", segundo o reivindicado em 1, caracterizado pelo fato da cesta compreender pelo menos uma mola, a cesta disposta de forma móvel em pelo menos uma mola, o mecanismo de controle para controlar a frequência do mecanismo de acionamento para manter a vibração da cesta na frequência ressoante natural quando em uso.

3. "AGITADOR DE XISTO", segundo o reivindicado em 2, caracterizado pelo fato de que a mola compreende uma mola em espiral.

4. "AGITADOR DE XISTO",
segundo o reivindicado em 2, caracterizado pelo fato de que
a mola compreende uma mola de metal.

5. "AGITADOR DE XISTO",
5 segundo o reivindicado em 2, caracterizado pelo fato de que
a mola compreende pelo menos uma mola em espiral e pelo
menos uma mola de metal.

6. "AGITADOR DE XISTO",
segundo o reivindicado em 1, caracterizado pelo fato da
10 cesta compreender um ressonador, a cesta disposta de forma
móvel no ressonador, o mecanismo de controle para controlar
a frequência do mecanismo de acionamento para manter a
vibração da cesta na frequência ressoante natural quando em
uso.

15 7. "AGITADOR DE XISTO",
segundo o reivindicado em 1, 2, 3, 4, 5 e 6, caracterizado
pelo fato de que o mecanismo de acionamento compreende o
mecanismo de acionador de frequência variável para
seletivamente acionar o mecanismo vibratório eletromagnético
20 em uma frequência selecionada.

8. "AGITADOR DE XISTO",
segundo o reivindicado em 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7,
caracterizado pelo fato de que o mecanismo de controle é
para automaticamente sinalizar o mecanismo de acionamento
25 para alterar a frequência do mecanismo vibratório
eletromagnético de modo que a força aplicada à cesta seja
alterada.

9. "AGITADOR DE XISTO", segundo

o reivindicado em 8, caracterizado pelo fato de que a cesta contém o fluido carregado de sólidos, o mecanismo de controle continuamente alterando a frequência para continuamente manter a cesta vibrando na frequência ressoante natural da cesta e o fluido carregado de sólidos.

10. "AGITADOR DE XISTO", segundo o reivindicado em 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9, caracterizado pelo fato de que o mecanismo de controle controla o mecanismo de acionamento para acionar o mecanismo vibratório eletromagnético para desplugar pelo menos uma superfície de triagem.

11. "AGITADOR DE XISTO", segundo o reivindicado em 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10, caracterizado pelo fato de que o mecanismo de controle inclui o mecanismo de interface para uma interface entre o pessoal no local em um local do agitador de xisto e uma entidade remota do mesmo.

12. "AGITADOR DE XISTO", segundo o reivindicado em 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11, caracterizado pelo fato de que o mecanismo de sensor é conectado ao agitador de xisto para sentir um parâmetro indicativo de operação do agitador de xisto para fornecer um sinal correspondente ao referido parâmetro, e o mecanismo de controle para receber os sinais do mecanismo de sensor, para controlar o agitador de xisto com base nos referidos sinais.

13. "AGITADOR DE XISTO", segundo o reivindicado em 12, caracterizado pelo fato de que o mecanismo de controle para monitorar e analisar uma

pluralidade de sinais a partir do mecanismo de sensor e para transmitir os sinais indicativos das informações relacionadas à operação do separador vibratório a um processador, o processador incluindo um conjunto de regras de verificação de saúde para verificações de saúde compreendendo as regras lógicas, entradas e saídas para definir os eventos associados com o status do separador vibratório, o processador para determinar um código de gravidade para cada evento e para relatar os eventos e códigos de gravidade a um servidor central, os eventos relatados pelo processador ao servidor central em um protocolo definindo uma estrutura de dados, a estrutura de dados compreendendo uma estrutura de nodo de árvore hierárquica, caracterizada pelo fato de que os resultados da aplicação das regras de verificação de saúde são um nó mais baixo da estrutura de nó da árvore, e exibindo os códigos de gravidade de evento em um display.

14. "AGITADOR DE XISTO", segundo o reivindicado em 13, caracterizado pelo fato de que o processador para fornecer ao servidor central os resultados como registros contendo as informações de nó referentes a um local apropriado para os resultados na estrutura de nó da árvore.

15. "AGITADOR DE XISTO", segundo o reivindicado em 14, caracterizado pelo fato de que o mecanismo de controle executando as verificações de saúde em tempo real para fornecer os resultados referentes ao status em andamento do separador vibratório.

16. "AGITADOR DE XISTO",
segundo o reivindicado em 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,
12, 13, 14 e 15, caracterizado pelo fato de que o mecanismo
de controle fornece uma indicação de uma falha potencial do
5 agitador de xisto.

17. "AGITADOR DE XISTO",
segundo o reivindicado em 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,
12, 13, 14, 15 e 16, caracterizado pelo fato de que o
mecanismo de controle pode automaticamente desligar o
10 separador vibratório com base em um parâmetro do material ou
com base na taxa de fluxo do material.

18. AGITADOR DE XISTO",
segundo o reivindicado em 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,
12, 13, 14, 15, 16 e 17, caracterizado pelo fato de que o
15 mecanismo vibratório eletromagnético é conectado à cesta.

19. AGITADOR DE XISTO",
segundo o reivindicado em 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,
12, 13, 14, 15, 16, 17 e 18, caracterizado pelo fato de que
a porção da tela é inclinada em um ângulo de 2 a 10 graus.

20. AGITADOR DE XISTO",
segundo o reivindicado em 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,
12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 e 19, caracterizado pelo fato de
que a porção da tela é inclinada em um ângulo de 5 a 7
20 graus.

21. AGITADOR DE XISTO",
segundo o reivindicado em 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,
12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 e 20, caracterizado pelo
fato de que pelo menos uma superfície de triagem compreende
25

uma montagem de tela.

22. "AGITADOR DE XISTO",
segundo o reivindicado em 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,
11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 e 21,
5 caracterizado pelo fato de que pelo menos uma
superfície de triagem compreende pelo menos duas
montagens de tela.

23. "AGITADOR DE XISTO",
segundo o reivindicado em 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,
10 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 e 22, caracterizado
pelo fato de que o mecanismo vibratório eletromagnético está
disposto para induzir um movimento linear em pelo menos uma
superfície de triagem.

24. "AGITADOR DE XISTO",
15 segundo o reivindicado em 23, caracterizado pelo fato de que
o movimento linear está disposto em um ângulo de entre 20 e
60 graus da horizontal na direção da superfície inclinada de
triagem.

25. "AGITADOR DE XISTO",
20 segundo o reivindicado em 23, caracterizado pelo fato de que
o movimento linear está disposto em um ângulo de entre 35 e
50 graus da horizontal na direção da superfície inclinada de
triagem.

26. "AGITADOR DE XISTO",
25 segundo o reivindicado em 23, caracterizado pelo fato de que
o movimento linear está disposto em um ângulo de 45 graus
da horizontal na direção da superfície inclinada de
triagem.

27. "AGITADOR DE XISTO",
segundo o reivindicado em 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,
12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 e
26, caracterizado pelo fato de que o mecanismo
5 vibratório eletromagnético compreende um elemento
eletromagnético em relação fixa à base e um elemento
eletromagnético em relação fixa a pelo menos uma
superfície de triagem, eletricidade corrente através de pelo
menos um dos elementos para repelir ou atrair os elementos
10 eletromagnéticos.

28. "AGITADOR DE XISTO",
segundo o reivindicado em 27, caracterizado pelo fato de que
a eletricidade corrente através de pelo menos através de
ambos os elementos eletromagnéticos para repelir e atrair os
15 elementos eletromagnéticos.

29. "AGITADOR DE XISTO",
segundo o reivindicado em 27 ou 28, caracterizado pelo fato
de que é um fornecimento de corrente alternada.

30. "AGITADOR DE XISTO",
20 segundo o reivindicado em 27, 28 ou 29, caracterizado pelo
fato de que o referido elemento eletromagnético compreende
uma placa de metal espaçada a partir do referido elemento
eletromagnético.

31. "AGITADOR DE XISTO",
25 segundo o reivindicado em 27, 28, 29 e 30, caracterizado
pelo fato de que o referido elemento eletromagnético em
relação fixa a pelo menos um elemento de triagem é fixo à
cesta.

32. "AGITADOR DE XISTO",
segundo o reivindicado em 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,
12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25,
26, 27, 28, 29, 30 e 31, caracterizado pelo fato de que
5 pelo menos uma porção de pelo menos uma superfície de
triagem é horizontal.

33. "AGITADOR DE XISTO",
segundo o reivindicado em 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,
12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25,
10 26, 27, 28, 29, 30, 31 e 32, caracterizado pelo fato
de compreender superfícies superiores e inferiores
de triagem dispostas na cesta, a superfície de
triagem superior com uma extremidade de saída do
fluido, o fluido passível de fluxo a partir da
15 superfície de triagem superior em direção a pelo menos um
mecanismo de tela inferior, e mecanismo de difusão de fluxo
montado abaixo da extremidade de saída do fluido da
superfície de triagem superior e acima do mecanismo de tela
inferior, de modo que o fluido fluindo a partir da
20 superfície de triagem superior flui ao mecanismo de difusão
de fluxo e é lá difuso.

34. "AGITADOR DE XISTO",
segundo o reivindicado em 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,
12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25,
25 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 e 33, caracterizado pelo
fato de compreender um transdutor piezelétrico para
facilitar a vibração de pelo menos uma superfície de
triagem.

35. "AGITADOR DE XISTO",
segundo o reivindicado em 34, caracterizado pelo fato de que
o referido transdutor piezelétrico está disposto diretamente
em pelo menos uma superfície de triagem.

5 36. "AGITADOR DE XISTO",
segundo o reivindicado em 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,
12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25,
26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34 e 35,
caracterizado pelo fato de ainda compreender o mecanismo
10 de ajuste do ângulo conectado à cesta para ajustar ângulo da
cesta.

37. "AGITADOR DE XISTO",
segundo o reivindicado em 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,
12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25,
15 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 e 36,
caracterizado pelo fato de ainda compreender o mecanismo
de sensor do fluxo conectado ao separador vibratório para
sentir o fluxo do material no mecanismo de tela, o mecanismo
de sensor do fluxo controlado por e em comunicação com o
20 mecanismo de controle, e o mecanismo de controle para
ajustar a operação do agitador em resposta aos sinais a
partir do mecanismo de sensor do fluxo.

38. "AGITADOR DE XISTO",
segundo o reivindicado em 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,
25 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25,
26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36 e 37
caracterizado pelo fato de que o mecanismo vibratório
eletromagnético é passível de conexão à cesta em uma

pluralidade de locais, de modo que um perfil de movimento da cesta é seletivamente variável entre linear, elíptico, elíptico balanceado e movimento circular.

39. "AGITADOR DE XISTO",
 5 segundo o reivindicado em 38, caracterizado pelo fato de que o perfil de movimento da cesta inclui um primeiro formato em uma extremidade de introdução do material da cesta e um segundo formato em uma extremidade de saída do material da cesta.

10 40. "AGITADOR DE XISTO",
 segundo o reivindicado em 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38 e 39, caracterizado pelo fato de que a cesta possui uma área
 15 média entre uma extremidade de alimentação e a extremidade de descarga, e o perfil de movimento da cesta inclui um formato de elipse fina na extremidade de introdução do material, um formato de elipse média na área média, e um formato de elipse maior na extremidade de saída do material.

20 41. "AGITADOR DE XISTO",
 segundo o reivindicado em 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39 e 40, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma
 25 superfície de triagem possui um mecanismo de identificação energizável, o mecanismo leitor para ler o mecanismo de identificação energizável e para enviar um sinal com base na referida leitura do mecanismo de controle, e o mecanismo de

controle para automaticamente desligar o separador vibratório mediante o recebimento e processamento do sinal com base na identidade do mecanismo de tela.

42. "AGITADOR DE XISTO",
5 segundo o reivindicado em 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,
12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25,
26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39,
40 e 41, caracterizado pelo fato de ainda compreender o
mecanismo de identificação energizável no mecanismo
10 vibratório eletromagnético para identificar o mecanismo
vibratório.

43. "AGITADOR DE XISTO",
segundo o reivindicado em 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,
12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25,
15 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39,
40, 41 e 42, caracterizado pelo fato de ainda compreender o
mecanismo leitor para ler o mecanismo de identificação
energizável e para enviar um sinal com base na referida
leitura do mecanismo de controle.

20 44. "AGITADOR DE XISTO",
segundo o reivindicado em 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,
12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25,
26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39,
40, 41, 42 e 43, caracterizado pelo fato de que a cesta é
25 feita do material composto e a base é feita de aço.

45. "MÉTODO PARA TRATAR O
MATERIAL INTRODUZIDO EM UM SEPARADOR VIBRATÓRIO",
caracterizado pelo fato do método compreender as etapas de

alimentar o material a um separador vibratório, o separador vibratório compreendendo uma base, uma cesta montada de forma móvel na base, pelo menos uma superfície de triagem na cesta, pelo menos uma superfície de triagem com uma
5 extremidade de alimentação e uma extremidade de descarga, pelo menos uma porção de pelo menos uma superfície de triagem inclinada a partir de uma extremidade de alimentação à extremidade de descarga, o material fluindo em pelo menos uma superfície de triagem, caracterizado pelo fato de que o
10 mecanismo vibratório eletromagnético é conectado à cesta vibrando a cesta e o mecanismo de tela, o mecanismo de acionamento para acionar o mecanismo vibratório eletromagnético, e o mecanismo de controle controla a frequência do mecanismo de acionamento para manter a
15 vibração da cesta em uma frequência ressoante natural da cesta quando em uso.

46. "MÉTODO PARA TRATAR O MATERIAL INTRODUZIDO EM UM SEPARADOR VIBRATÓRIO", segundo o reivindicado em 45, caracterizado pelo fato de que a cesta
20 compreende pelo menos uma mola, a cesta disposta de forma móvel na mesma, o mecanismo de controle controlando a frequência do mecanismo de acionamento para manter a vibração da cesta na frequência ressoante natural da cesta.

47. "MÉTODO PARA TRATAR O MATERIAL INTRODUZIDO EM UM SEPARADOR VIBRATÓRIO", segundo o
25 reivindicado em 45 ou 46, caracterizado pelo fato de que a cesta compreende o material a ser tratado, o método ainda compreendendo a etapa de controlar a frequência do mecanismo

de acionamento para manter a vibração da cesta conforme os materiais fluem no mesmo e através de pelo menos uma superfície de triagem na cesta na frequência ressoante natural da cesta quando em uso.

5 48. "MÉTODO PARA TRATAR O MATERIAL INTRODUZIDO EM UM SEPARADOR VIBRATÓRIO", segundo o reivindicado em 45, caracterizado pelo fato de que a cesta compreende um ressonador, a cesta disposta de forma móvel na mesma, o mecanismo de controle controlando a frequência do
10 mecanismo de acionamento para manter a vibração da cesta na frequência ressoante natural da cesta quando em uso.

49. "MÉTODO PARA TRATAR O MATERIAL INTRODUZIDO EM UM SEPARADOR VIBRATÓRIO", segundo o reivindicado em 45, 46, 47 e 48, caracterizado pelo fato de
15 que o separador vibratório inclui o mecanismo de ajuste do ângulo conectado à cesta, o método ainda compreendendo a etapa de ajustar o ângulo da cesta com o mecanismo de ajuste do ângulo.

50. "MÉTODO PARA TRATAR O MATERIAL INTRODUZIDO EM UM SEPARADOR VIBRATÓRIO", segundo o reivindicado em 45, 46, 47, 48 e 49, caracterizado pelo fato de que o mecanismo de acionamento compreendendo o mecanismo de acionador de frequência variável para seletivamente acionar o mecanismo vibratório eletromagnético em uma
20 frequência selecionada, o mecanismo de sensor conectado ao separador vibratório para sentir um parâmetro indicativo de operação do separador vibratório para fornecer um sinal correspondente ao referido parâmetro, e o mecanismo de
25

controle para receber sinais a partir do mecanismo de sensor, para controlar o separador vibratório com base nos referidos sinais, o método ainda compreendendo a etapa de controlar o mecanismo de acionador de frequência variável com o mecanismo de controle.

51. "MÉTODO PARA TRATAR O MATERIAL INTRODUZIDO EM UM SEPARADOR VIBRATÓRIO", segundo o reivindicado em 50, caracterizado pelo fato de que o mecanismo de controle é para automaticamente sinalizar o mecanismo de acionador de frequência variável para alterar a frequência do mecanismo vibratório eletromagnético, de modo que a força aplicada à cesta é alterada.

52. "MÉTODO PARA TRATAR O MATERIAL INTRODUZIDO EM UM SEPARADOR VIBRATÓRIO", segundo o reivindicado em 45, 46, 47, 48, 49, 50 e 51, caracterizado pelo fato de que o mecanismo de controle controla o mecanismo de acionamento para desplugar o mecanismo de tela.

53. "MÉTODO PARA TRATAR O MATERIAL INTRODUZIDO EM UM SEPARADOR VIBRATÓRIO", segundo o reivindicado em 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51 e 52, caracterizado pelo fato de que, com base na referida frequência ressoante natural, determina-se uma medida dos sólidos descarregados a partir do separador vibratório.

54. "MÉTODO PARA TRATAR O MATERIAL INTRODUZIDO EM UM SEPARADOR VIBRATÓRIO", segundo o reivindicado em 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52 e 53, caracterizado pelo fato de que o separador vibratório é um agitador de xisto e o material é o fluido de perfuração com

os sólidos no mesmo.

55. "MÍDIA LEGÍVEL POR COMPUTADOR", caracterizada pelo fato de conter as instruções que, quando executadas por um implemento de computador, um
5 método compreendendo uma base, uma cesta montada de forma móvel na base, pelo menos uma superfície de triagem na cesta, pelo menos uma superfície de triagem com uma extremidade de alimentação e uma extremidade de descarga, pelo menos uma porção de pelo menos uma superfície de
10 triagem inclinada a partir de uma extremidade de alimentação à extremidade de descarga, o material fluindo em pelo menos uma superfície de triagem, caracterizado pelo fato de que o mecanismo vibratório eletromagnético conectado à cesta vibrando a cesta e o mecanismo de tela, o mecanismo de
15 acionamento para acionar o mecanismo vibratório eletromagnético, e o mecanismo de controle controla a frequência do mecanismo de acionamento para manter a vibração da cesta em uma frequência ressoante natural da cesta quando em uso.

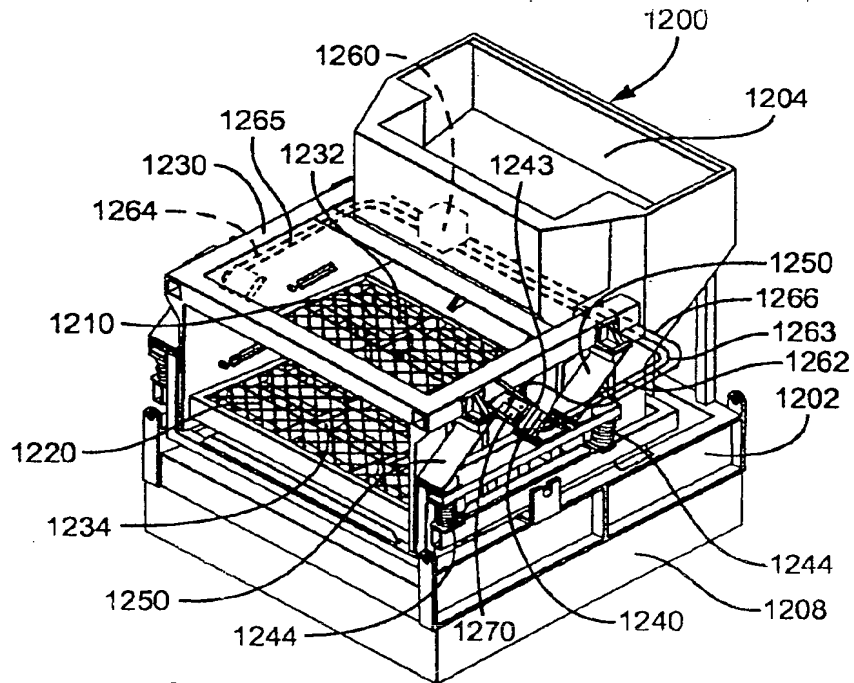


FIG. 1A

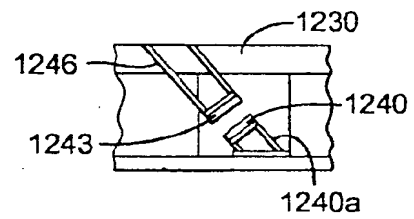


FIG. 1E

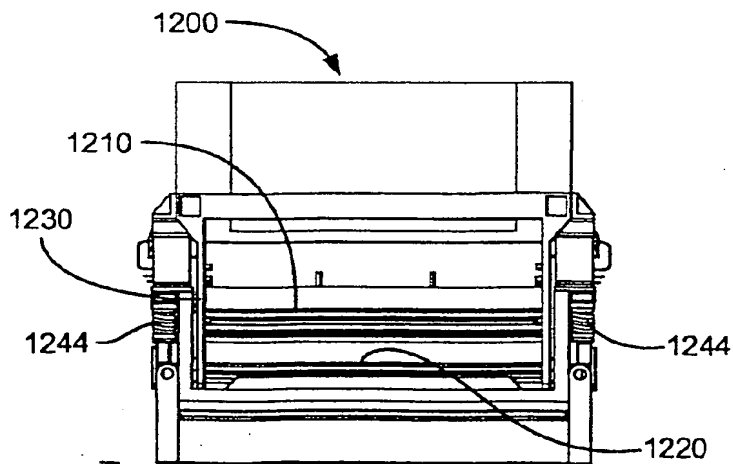


FIG. 1B

h

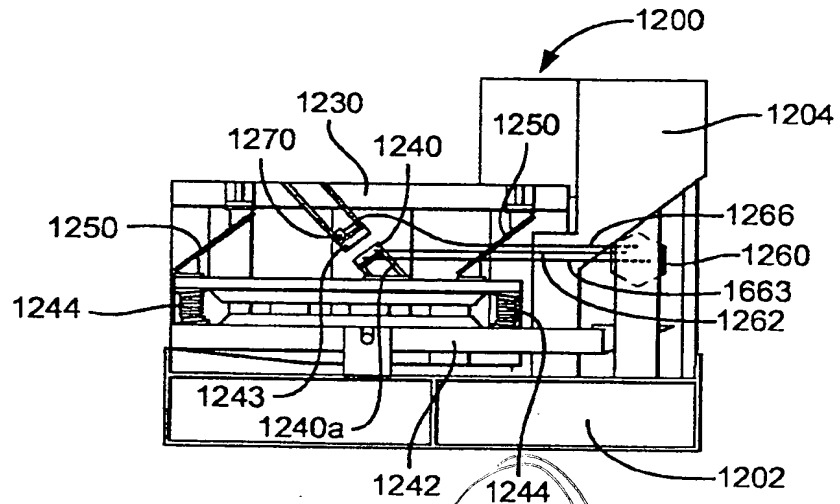


FIG. 1C

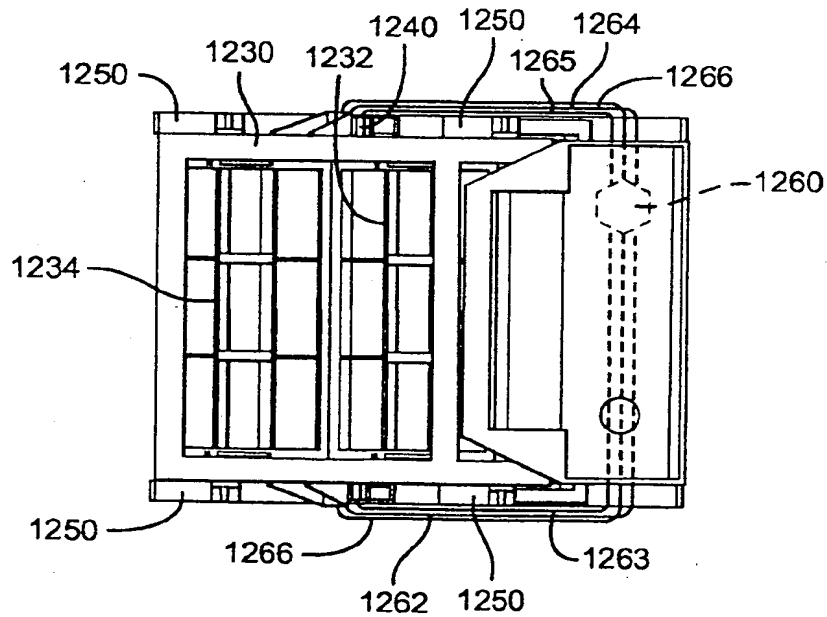


FIG. 1D

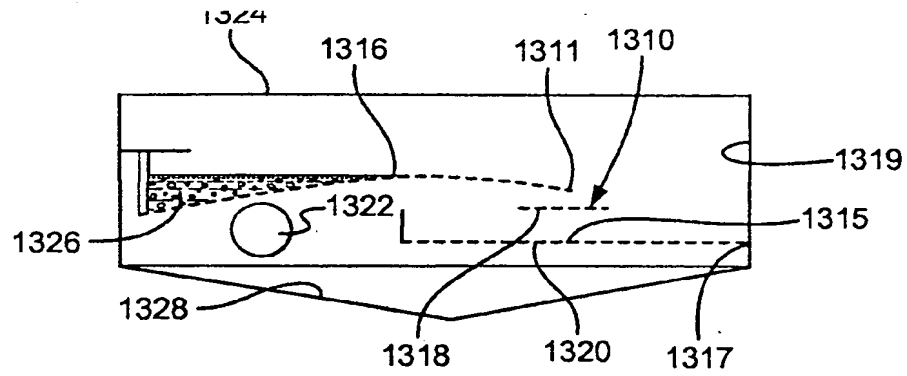


FIG. 2A

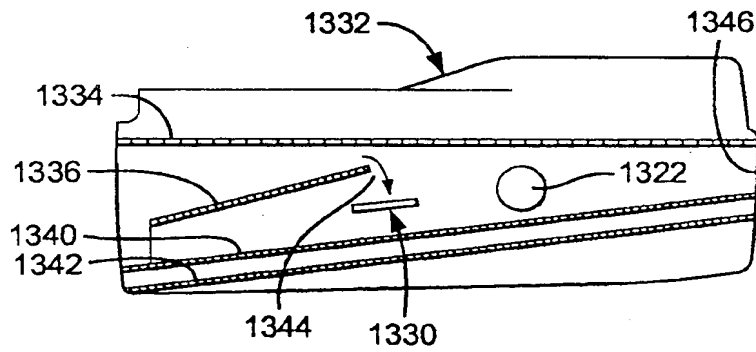


FIG. 2B

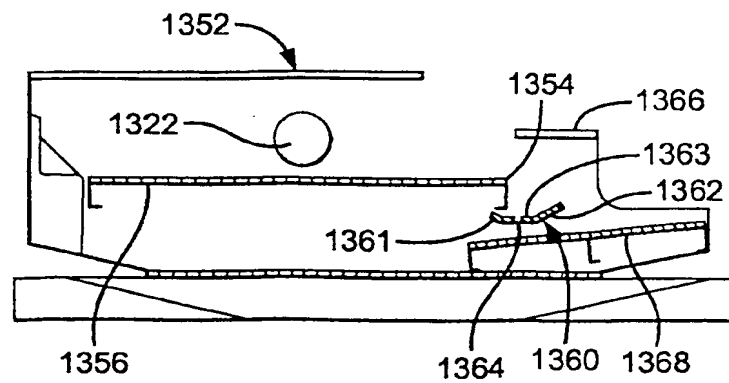


FIG. 2C

RESUMO

"AGITADOR DE XISTO, MÉTODO PARA TRATAR O MATERIAL INTRODUZIDO EM UM SEPARADOR VIBRATÓRIO E MÍDIA LEGÍVEL POR COMPUTADOR", para separar os

5 sólidos de um fluido carregado de sólidos, o agitador de xisto compreendendo uma base (1202), uma cesta (1230) montada de forma móvel na base, a cesta com pelo menos uma superfície de triagem tendo uma extremidade de alimentação (1326) e uma extremidade de descarga (1311), pelo menos uma

10 porção de pelo menos uma superfície de triagem inclinada a partir de uma extremidade de alimentação à extremidade de descarga, o agitador de xisto tendo um mecanismo vibratório eletromagnético (1240) para vibrar a cesta e pelo menos uma superfície de triagem.