



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112012000459-0 B1



(22) Data do Depósito: 12/07/2010

(45) Data de Concessão: 06/07/2021

(54) Título: MÁQUINA DE TRIAGEM VIBRATÓRIA, CONJUNTO DE TELA PARA UMA MÁQUINA DE TRIAGEM VIBRATÓRIA E MÉTODO PARA TRIAGEM DE MATERIAIS

(51) Int.Cl.: B07B 1/28.

(30) Prioridade Unionista: 15/07/2009 US 12/460,200.

(73) Titular(es): DERRICK CORPORATIOM.

(72) Inventor(es): KEITH WOJCIECHOWSKI; CHRISTIAN NEWMAN.

(86) Pedido PCT: PCT US2010041700 de 12/07/2010

(87) Publicação PCT: WO 2011/008691 de 20/01/2011

(85) Data do Início da Fase Nacional: 09/01/2012

(57) Resumo: MÁQUINA DE TRIAGEM VIBRATÓRIA, CONJUNTO DE TELA PARA UMA MÁQUINA DE TRIAGEM VIBRATÓRIA E MÉTODO PARA TRIAGEM DE MATERIAIS Trata-se de uma máquina de triagem que inclui membros em parede, membros de guia do conjunto de tela, um conjunto de tela e um conjunto de compressão. O conjunto de tela inclui uma estrutura com uma pluralidade de membros laterais e a tela é suportada pela estrutura. O conjunto de compressão é fixado a pelo menos um membro em parede e forma o conjunto de tela com um formato côncavo.

MÁQUINA DE TRIAGEM VIBRATÓRIA, CONJUNTO DE TELA PARA UMA MÁQUINA DE TRIAGEM VIBRATÓRIA E MÉTODO PARA TRIAGEM DE MATERIAIS

REFERÊNCIA REMISSIVA AOS PEDIDOS DE PATENTE CORRELATOS

[001] A presente invenção é uma continuação parcial do Pedido de Patente Norte-Americano nº de série 11/726.589, intitulado "Method and Apparatus for Screening", depositado em 21 de março de 2007, que é aqui incorporado expressamente em sua totalidade a título de referência.

CAMPO DA INVENÇÃO

[002] A presente invenção refere-se de maneira geral à triagem de material. Mais particularmente, a presente invenção refere-se a um método e um aparelho para triagem.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[003] A triagem de material inclui o uso de máquinas de triagem vibratórias. As máquinas de triagem vibratórias possuem a capacidade de estimular uma tela instalada de modo que os materiais colocados sobre a tela podem ser separados em um nível desejado. Os materiais grandes são separados dos materiais pequenos. Com o tempo, as telas se desgastam e requerem substituição. Dessa maneira, as telas são projetadas para ser substituíveis.

[004] As máquinas de triagem vibratórias com suas telas substituíveis apresentam diversos inconvenientes que limitam sua produtividade e seu uso. Nas máquinas de triagem vibratórias, o material a ser separado é colocado em telas substituíveis planas ou onduladas. As telas substituíveis são tensionadas sobre uma superfície da máquina de triagem vibratória de modo que a tela substituível se

ajusta firmemente à máquina. Um arranjo de tensionamento é provido com a máquina e utilizado para prover uma força de tensão à tela. Várias técnicas são utilizadas para tensionar as telas nas máquinas de triagem vibratórias. Uma técnica inclui o uso de ganchos de fixação especiais que prendem os lados da tela e os puxam para a superfície da máquina. As telas substituíveis têm uma área de tela substancialmente planar e o material frequentemente alcança as bordas da tela, causando problemas de manutenção e de contaminação.

DESCRIÇÃO RESUMIDA

[005] Em uma realização exemplificadora da presente invenção, é apresentada uma máquina de triagem vibratória que simplifica o processo de fixar uma tela substituível à máquina. A máquina de triagem vibratória e a tela substituível evitam os materiais a ser separados escapem para as laterais da tela. A tela substituível é projetada ser ter um baixo custo e pode rapidamente ser instalada na máquina de triagem vibratória.

[006] De acordo com uma realização exemplificadora da presente invenção, a máquina com tela vibratória inclui: membros em parede, uma superfície de suporte côncava, um membro que central fixado à superfície de suporte, um conjunto de tela, um conjunto de compressão e um arranjo de aceleração. O conjunto de tela inclui uma estrutura que tem uma pluralidade de membros laterais e uma tela suportada pela estrutura. A tela inclui um local de suporte semirrígida e um material de malha trançada na superfície da placa de suporte. O conjunto de compressão é fixado à superfície externa do membro em parede. O conjunto de compressão inclui um membro retrátil que avança e se

contrai. O arranjo de aceleração é configurado para conferir uma aceleração à tela. À medida que o membro retrátil avança, ele empurra a estrutura contra o membro central, formando o conjunto de tela com um formato côncavo contra a superfície de acoplamento côncava. A superfície superior do conjunto de tela forma uma superfície de triagem côncava.

[007] De acordo com uma realização exemplificadora da presente invenção, a máquina com tela vibratória inclui: um conjunto de tela e um conjunto de compressão. O conjunto de compressão deforma a superfície superior do conjunto de tela em um formato côncavo. O conjunto de tela pode incluir uma estrutura que apresente uma pluralidade de membros laterais e uma tela suportada pela estrutura. Pelo menos um membro lateral pode ser pelo menos um dentre um membro de tubo, um membro formado como uma caixa e um formado como um flange.

[008] A máquina com tela vibratória pode incluir uma aceleração ou vibração e o conjunto de compressão pode ser fixado a pelo menos um membro em parede e pode ser posicionado na parte exterior do membro em parede.

[009] A máquina com tela vibratória pode incluir um arranjo de aceleração ou de vibração configurado para conferir uma aceleração ao conjunto de tela. A máquina com tela vibratória pode incluir uma superfície de suporte, sendo que o conjunto de tela forma um formato côncavo contra a superfície de suporte.

[0010] A máquina com tela vibratória pode incluir um membro central. Os conjuntos de tela podem ser arrançados entre o membro central e os membros em parede. O membro central pode ser fixado à superfície de suporte. O

membro central pode incluir pelo menos uma superfície angulada configurada para impelir o conjunto de tela em um formato côncavo de acordo com a deformação do conjunto de tela pelo conjunto de compressão. Um membro lateral pode ficar em contato com o membro central e outro membro lateral pode ficar em contato com o conjunto de compressão.

[0011] A tela vibratória pode incluir pelo menos um conjunto de tela adicional com uma segunda estrutura que tem uma pluralidade de membros laterais secundários e uma segunda tela suportada pela segunda estrutura. Um membro lateral secundário do conjunto de tela adicional pode ficar em contato com o membro central, e um membro lateral do conjunto de tela pode ficar em contato com o conjunto de compressão. A superfície superior de pelo menos dois conjuntos de tela pode ter um formato côncavo.

[0012] A máquina com tela vibratória pode incluir um segundo conjunto de compressão e um segundo conjunto de tela que inclui uma pluralidade de membros laterais secundários. O membro lateral secundário pode ficar em contato com o membro central e o outro membro lateral secundário pode ficar em contato com o segundo conjunto de compressão.

[0013] A máquina com tela vibratória pode incluir uma superfície de acoplamento configurada para ficar em contato com o conjunto de tela. A superfície de acoplamento pode incluir pelo menos um dentre a borracha, o alumínio e o aço. A superfície de acoplamento pode ser uma superfície côncava.

[0014] Pelo menos um conjunto de compressão pode incluir uma mola pré-comprimida que é configurada para

exercer uma força contra o conjunto de tela. A mola pré-comprimida pode exercer uma força contra pelo menos um lado da estrutura.

[0015] O conjunto de compressão pode incluir um mecanismo configurado para ajustar a quantidade de deflexão conferida ao conjunto de tela. A quantidade de deflexão conferida à tela pode ser ajustada por uma calibração de força a ser selecionada pelo usuário.

[0016] O conjunto de compressão pode incluir um membro retrátil que avança e se contrai. O membro retrátil pode avançar e se contrair por meio de pelo menos uma dentre a força manual, a força hidráulica e a força pneumática. A máquina com tela vibratória pode incluir pelo menos um conjunto de compressão adicional. Os conjuntos de compressão podem ser configurados para prover uma força na mesma direção.

[0017] De acordo com uma realização exemplificadora da presente invenção, um conjunto de tela para a máquina com tela vibratória inclui: uma estrutura que inclui uma pluralidade de membros laterais e uma tela suportada pela estrutura. O conjunto de tela pode ser configurado para assumir um formato côncavo predeterminado quando colocado na máquina de triagem vibratória e submetido a uma força de compressão por um conjunto de compressão da máquina de triagem vibratória contra pelo menos um membro lateral do conjunto de tela. O formato côncavo predeterminado pode ser determinado por uma superfície da máquina de triagem vibratória.

[0018] Pelo menos dois membros laterais podem ser pelo menos um dentre membros de tubo, membros de caixa e

formados como um flange.

[0019] O conjunto de tela pode incluir uma superfície de acoplamento configurada para interagir com a superfície da máquina de triagem vibratória. A superfície de acoplamento pode incluir pelo menos um dentre a borracha, o alumínio e o aço.

[0020] A tela pode incluir um material de malha trançada e a estrutura pode incluir flanges formados em pelo menos dois lados.

[0021] A estrutura pode incluir uma placa de suporte semirrígida perfurada e a tela pode incluir um material de malha trançada. O material de malha trançada pode ser fixado à placa de suporte por pelo menos um dentre a colagem, a soldagem e a fixação mecânica.

[0022] A tela pode incluir pelo menos duas camadas de material de malha trançada. A estrutura pode incluir uma placa de suporte semirrígida perfurada e a tela pode incluir pelo menos duas camadas de material de malha trançada com um formato de ondulação. Pelo menos as duas camadas de material de malha trançada podem ser fixadas à placa de suporte por pelo menos um dentre a colagem, a soldagem e a fixação mecânica.

[0023] A placa pode incluir uma placa de suporte semirrígida perfurada e a tela pode incluir pelo menos três camadas de material de malha trançada com um formato de ondulação. Pelo menos as três camadas de material de malha trançada podem ser fixadas à placa de suporte por pelo menos um dentre a colagem, a soldagem e a fixação mecânica.

[0024] De acordo com uma realização exemplificadora da presente invenção, o método para triagem

de materiais inclui: a fixação de um conjunto de tela à máquina com tela vibratória e a formação de uma superfície de triagem superior do conjunto de tela com um formato côncavo. O método também pode incluir a aceleração do conjunto de tela. O método também pode incluir o retorno do conjunto de tela ao seu formato original, a substituição do conjunto de tela por outro conjunto de tela e a realização das etapas de fixação e de formação em outro conjunto de tela.

[0025] De acordo com uma realização exemplificadora da presente invenção, a máquina com tela vibratória inclui: um membro em parede; um conjunto guia fixado ao membro em parede e com pelo menos uma superfície de acoplamento; uma superfície de suporte côncava; um membro central; um conjunto de tela que inclui uma estrutura com uma pluralidade de membros laterais e uma tela suportada pela estrutura, e a tela inclui uma placa de suporte semirrígida e um material de malha trançada em uma superfície da placa de suporte, e uma parte do conjunto de tela formando a superfície de acoplamento do conjunto de tela configurada para se acoplar com pelo menos a superfície de acoplamento do conjunto guia; um conjunto de compressão fixado à superfície exterior do membro em parede, e o conjunto de compressão inclui um membro retrátil que avança e se contrai; e um arranjo de aceleração configurado para conferir uma aceleração ao conjunto de tela, sendo que, à medida que o membro retrátil avança, ele empurra a estrutura contra o membro central, formando o conjunto de tela com um formato côncavo contra a superfície de acoplamento côncava, e a superfície superior do conjunto de tela formando uma superfície de triagem côncava.

[0026] De acordo com uma realização exemplificadora da presente invenção, a máquina com tela vibratória inclui: um membro em parede; um conjunto guia fixado ao membro em parede e tendo pelo menos uma superfície de acoplamento; um conjunto de tela com a superfície de acoplamento do conjunto de tela configurada para se acoplar com pelo menos na superfície de acoplamento do conjunto guia; e um conjunto de compressão, sendo que o conjunto de compressão deforma a superfície superior do conjunto de tela em um formato côncavo.

[0027] De acordo com uma realização exemplificadora da presente invenção, o conjunto de tela para a máquina de triagem vibratória inclui: uma estrutura que inclui uma pluralidade de membros laterais e com uma superfície de acoplamento; e uma tela suportada pela estrutura, sendo que o conjunto de tela é configurado para assumir um formato côncavo predeterminado quando submetido a uma força de compressão pelo conjunto de compressão da máquina de triagem vibratória contra pelo menos um membro lateral do conjunto de tela quando colocado na máquina de triagem vibratória, sendo que a superfície de acoplamento do conjunto de tela é configurada para fazer interface com a superfície de acoplamento da máquina de triagem vibratória de modo que a tela seja guiada para uma posição fixa na máquina de triagem vibratória.

[0028] De acordo com uma realização exemplificadora da presente invenção, o conjunto de tela para a máquina de triagem vibratória inclui: uma estrutura que inclui uma pluralidade de membros laterais; e uma tela suportada pela estrutura, sendo que a estrutura tem um

formato convexo configurado para acoplar-se com a superfície côncava da máquina de triagem vibratória, e a estrutura é mantida no lugar pela força de um conjunto de compressão da máquina de triagem vibratória contra pelo menos um membro lateral do conjunto de tela quando colocada na máquina de triagem vibratória.

[0029] De acordo com uma realização exemplificadora da presente invenção, o método para triagem de materiais inclui: a fixação de um conjunto de tela a uma unidade vibratória da máquina de triagem utilizando um conjunto guia para posicionar o conjunto de tela no lugar; e a formação de uma superfície de triagem superior do conjunto de tela com um formato côncavo.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0030] A Figura 1 mostra uma vista em perspectiva de uma máquina com tela vibratória com conjuntos de telas substituíveis instalados de acordo com uma realização exemplificadora da presente invenção.

[0031] A Figura 2 mostra uma vista em seção transversal da máquina com tela vibratória mostrada na Figura 1.

[0032] A Figura 3 mostra uma vista em seção transversal de uma máquina com tela vibratória com conjuntos de tela substituíveis antes da instalação final.

[0033] A Figura 4 mostra uma vista em perspectiva de um conjunto de tela substituível de acordo com uma realização exemplificadora da presente invenção.

[0034] A Figura 5 mostra uma vista em perspectiva de um conjunto de tela substituível de acordo com uma realização exemplificadora da presente invenção.

[0035] A Figura 6 mostra uma vista em seção transversal de parte de uma máquina com tela vibratória com um conjunto de compressão de mola pré-comprimida com um pino na posição estendida.

[0036] A Figura 7 mostra uma vista seccional transversal da máquina com tela vibratória mostrada na Figura 6 com o pino em uma posição retraída.

[0037] A Figura 8 mostra uma vista em perspectiva de uma máquina com tela vibratória.

[0038] A Figura 9 mostra uma vista em seção transversal da máquina de triagem vibratória de acordo com uma realização da presente invenção.

[0039] A Figura 10 mostra uma vista em seção transversal de uma máquina com tela vibratória de acordo com uma realização da presente invenção.

[0040] A Figura 11 mostra uma vista em perspectiva de um conjunto guia de acordo com uma realização exemplificadora da presente invenção.

[0041] A Figura 12 mostra uma vista inferior do conjunto guia mostrado na Figura 11.

[0042] A Figura 13 mostra uma vista de extremidade do conjunto guia mostrado na Figura 11.

[0043] A Figura 14 mostra uma vista superior do conjunto guia mostrado na Figura 11.

[0044] A Figura 15 mostra uma vista superior de um conjunto de tela substituível de acordo com uma realização exemplificadora da presente invenção.

[0045] A Figura 16 mostra uma vista de extremidade do conjunto de tela mostrado na Figura 15.

[0046] A Figura 17 mostra uma vista em

perspectiva de uma máquina com tela vibratória de acordo com uma realização exemplificadora da presente invenção.

[0047] A Figura 18 mostra uma vista em seção transversal da máquina com tela vibratória de acordo com uma realização exemplificadora da presente invenção.

[0048] As Figuras 19 e 20 mostram vistas em perspectiva da estrutura do conjunto de tela pretendido de acordo com uma realização exemplificadora da presente invenção.

[0049] As Figuras 21 e 22 mostram vistas em perspectiva dos conjuntos de tela pretendidos de acordo com uma realização exemplificadora da presente invenção.

[0050] A Figura 23 mostra uma vista em perspectiva de uma máquina com tela vibratória de acordo com uma realização exemplificadora da presente invenção.

[0051] A Figura 24 mostra uma vista em perspectiva de parte da máquina de triagem vibratória de acordo com uma realização exemplificadora da presente invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0052] Os caracteres de referência semelhantes indicam partes similares nos desenhos.

[0053] A Figura 1 mostra a máquina de triagem vibratória 10 com conjuntos de triagem substituíveis instalados 20. O material é carregado em um funil de alimentação 100 e então é direcionado para a superfície superior 110 do conjunto de tela 20. O material segue na direção do fluxo 120 para a extremidade 130 da máquina de triagem vibratória 10. O material que flui para a direção 120 é contido dentro da configuração côncava provida pelos

conjuntos de tela 20. O material é impedido de sair para os lados dos conjuntos de tela 20. O material que é pequeno e/ou fluido passa através dos conjuntos de tela 20 para um trajeto de fluxo de material de descarga separado 140 para processamento adicional. Os materiais grandes saem pela extremidade de saída 13. O material na tela pode ser seco, em pasta, etc., e os conjuntos de tela 20 podem ser lançados para baixo do funil 100 para a extremidade oposta na direção 120 para ajudar no abastecimento do material.

[0054] A máquina com tela vibratória 10 inclui membros em parede 12, superfícies de suporte côncavas 14, um membro central 16, um arranjo de aceleração 18, conjuntos de tela 20 e conjuntos de compressão 22. O membro central 16 divide a máquina de triagem vibratória 10 em duas áreas de triagem côncavas. Os conjuntos de compressão 22 são fixados à superfície exterior dos membros em parede 12. As máquinas de triagem vibratória 10 podem, no entanto, ter uma área de triagem côncava com os conjuntos de compressão 22 arranjados em um membro em parede. Tal arranjo pode ser desejável onde o espaço é limitado e o pessoal operacional e de manutenção só têm acesso a um lado da máquina de triagem vibratória. Além disso, múltiplas áreas de triagem podem ser providas. Embora a máquina de triagem vibratória 10 seja mostrada com múltiplos conjuntos de tela orientados longitudinalmente criando trajetos de material côncavos e paralelos, os conjuntos de tela 20 não são limitados a tal configuração e podem ser orientados de outro modo. Adicionalmente, múltiplos conjuntos de triagem 20 podem ser providos para formar uma superfície de triagem côncava (ver, por exemplo, a Figura 9).

[0055] Os conjuntos de tela 20 incluem

estruturas 24 e telas 26. As estruturas 24 incluem membros laterais 28. Os membros laterais 28 são formados como flanges, mas podem ser formados de qualquer membro alongado, tal como tubos, membros formados como caixas, canais, placas, feixes, tubulações, etc. As telas 26 podem incluir uma placa de suporte perfurada semirrígida 80 e um material de malha trançada 82 em uma superfície 84 da placa de suporte 80 (ver, por exemplo, a Figura 4). A placa de suporte 80 não precisa ser perfurada, mas pode ser configurada de qualquer maneira apropriada para a aplicação de triagem de material. O material de malha trançada pode ter duas ou mais camadas. As camadas do material de malha trançada podem ter o formato ondulado. O material de malha trançada pode ser fixado à placa de suporte semirrígida por colagem, soldagem, fixação mecânica, etc. As telas 26 são suportadas pelas estruturas 24.

[0056] Tal como discutido acima, os conjuntos de compressão 22 são fixados à superfície externa dos membros em parede 12. Os conjuntos de compressão 22 incluem um membro retrátil 32 (ver, por exemplo, a Figura 2) que se estende e se contrai. O membro retrátil 32 é um pino, mas pode ser qualquer membro configurado para exercer uma força compressiva contra a estrutura 24 para impelir os membros laterais 28 na direção um do outro para deformar os conjuntos de tela 20 em um perfil côncavo. Tal como determinado abaixo, o membro retrátil 32 avança e contrai por forças pneumáticas e de mola, mas também pode avançar e contrair por forças manuais, por forças hidráulicas, etc. Também tal como determinado abaixo, o conjunto de compressão 22 pode ser configurado como molas pré-comprimidas (vide, por exemplo, as

Figuras 6 a 8).

[0057] Os conjuntos de compressão 22 também podem ser providos em outras configurações apropriadas para fornecer uma força contra aos conjuntos de tela 20.

[0058] Tal como mostrado na Figura 1, os conjuntos de compressão 22 incluem os membros retráteis 32, que são ilustrados na Figura 1 em uma posição estendida, aplicando uma força contra as estruturas 24. As estruturas 24 são empurradas contra o membro central 16, fazendo com que os conjuntos de tela 20 assumam um formato côncavo contra as superfícies de suporte 14. O membro central 16 é fixado à superfície de suporte 14 e inclui superfícies anguladas 36 (ver, por exemplo, as Figuras 2 e 3) que impedem que as estruturas 24 se inclinem para cima quando comprimidas. As superfícies de suporte 14 têm um formato côncavo e incluem as superfícies de acoplamento 30. As superfícies de suporte 14 podem, no entanto, ter formatos diferentes. Além disso, o membro central 16 não precisa ser fixado à superfície de suporte 14. Adicionalmente, a máquina de triagem vibratória 10 pode ser provida sem as superfícies de suporte. Os conjuntos de tela também podem incluir superfícies de acoplamento que interagem com as superfícies de acoplamento 305 da superfície de suporte 14. As superfícies de acoplamento dos conjuntos de tela 20 e/ou das superfícies de acoplamento 30 podem ser feitas de borracha, de alumínio, de aço ou de outros materiais apropriados para acoplamento.

[0059] O arranjo de aceleração 18 é fixado à máquina de triagem vibratória 10. O arranjo de aceleração 18 inclui um motor vibrador que faz com que os conjuntos de tela 20 vibrem.

[0060] A Figura 2 mostra as paredes laterais 12, os conjuntos de tela 20, os conjuntos da compressão 22 e os membros de suporte 14 da máquina de triagem vibratória 10 mostrada na Figura 1. As estruturas 24 dos conjuntos de tela 20 incluem membros laterais 28. Os membros laterais 28 formam flanges.

[0061] Tal como descrito acima, os conjuntos de compressão 22 são montados aos membros em parede 12. Os membros retráteis 32 são mostrados prendendo os conjuntos de tela 20 em formato côncavo. Os materiais a ser separados são colocados diretamente nas superfícies superiores dos conjuntos de tela 20. Também tal como descrito acima, as superfícies inferiores dos conjuntos de tela podem incluir superfícies de acoplamento. As superfícies inferiores dos conjuntos de tela 20 interagem diretamente com as superfícies de acoplamento 30 das superfícies de suporte côncavas 14 de modo que os conjuntos de tela 20 sejam submetidos às vibrações do arranjo de aceleração 18 através, por exemplo, das superfícies de suporte côncavas 14.

[0062] A colocação das superfícies superiores dos conjuntos de tela 20 em um formato côncavo permite a captura e a centralização dos materiais. A centralização do fluxo de material nos conjuntos de tela 20 impede que os materiais saiam da superfície de triagem e potencialmente contaminem os materiais previamente separados e/ou problemas de manutenção. Para volumes maiores de fluxo de material, os conjuntos de tela 20 podem ser colocados em uma compressão maior, aumentando desse modo a quantidade de arcos na superfície superior e na superfície inferior. Uma maior quantidade de arco nos conjuntos de tela 20 permite uma maior

capacidade de retenção do material pelos conjuntos de tela 20 e a prevenção de grande vazamento de material para fora das bordas dos conjuntos de tela 20.

[0063] A Figura 3 mostra os conjuntos de tela 20 em um estado não deformado. Os membros retráteis 32 estão em uma posição retraída. Quando os membros retráteis 32 estão na posição retraída, os conjuntos de tela 20 podem prontamente ser substituídos. Os conjuntos de tela 10 são colocados na máquina de triagem vibratória 10 de modo que os membros laterais 28 fiquem em contato com as superfícies anguladas 36 do membro central 16. Embora os conjuntos de tela substituíveis 20 estejam no estado não deformado, os membros retráteis 32 são colocados em contato com os conjuntos de tela 20. A superfície angulada 36 impede que os membros laterais 28 sejam defletidos para cima. Quando o arranjo de compressão 22 é ativado, os membros retráteis 32 se estendem do conjunto de compressão 22, fazendo com que a distância horizontal total entre os membros retráteis e as superfícies anguladas 36 diminua. À medida que a distância horizontal total diminui, os conjuntos de tela individuais 20 defletem para baixo 29, ficando em contato com as superfícies de suporte 30 (tal como mostrado na Figura 2). As superfícies anguladas 36 também são providas de modo que os conjuntos de tela 20 sejam instalados na máquina de triagem vibratória 10 em uma configuração de arco apropriada. Configurações de arco diferentes podem ser providas com base no grau de extensão dos membros retráteis 32. A extensão dos membros retráteis 32 é realizada através de pressão constante da mola contra o corpo do arranjo de compressão 22. A retração dos membros retráteis 32 é realizada por ativação mecânica, por ativação

eletromecânica, por pressão pneumática ou por pressão hidráulica, que comprimem a mola contida, retraindo desse modo o membro retrátil 32 no arranjo de compressão 22. Podem ser utilizados outros arranjos de extensão e de retração que incluem os arranjos configurados para operação manual, etc. (vide, por exemplo, as Figuras 6 a 8). O conjunto de compressão 22 também pode incluir um mecanismo para ajustar a quantidade de deflexão conferida aos conjuntos de tela 20. Adicionalmente, a quantidade de deflexão conferida aos conjuntos de tela 20 pode ser ajustada por uma calibração de força a ser selecionada pelo usuário.

[0064] A Figura 4 mostra um conjunto de tela substituível 20. O conjunto de tela 20 inclui a estrutura 24 e tela 26. A estrutura 24 inclui os membros laterais 28. A estrutura 24 inclui uma placa perfurada de suporte semirrígida 80, e a tela 26 inclui um material de malha trançada 82 na superfície da placa de suporte 80. A tela 26 é suportada pela estrutura 24. O conjunto de tela 20 é configurado para assumir um formato côncavo predeterminado quando colocado em uma máquina de triagem vibratória e submetido a forças apropriadas.

[0065] A Figura 5 mostra um conjunto de tela substituível 21. O conjunto de tela 21 inclui a estrutura 25 e uma tela ondulada 27. A estrutura 25 inclui membros laterais 29 e uma placa de suporte perfurada semirrígida 81. A tela ondulada 27 inclui um material de malha trançada 83 na superfície da placa de suporte 81. A tela ondulada 27 é suportada pela estrutura 25. O conjunto de tela 21 é configurado para assumir um formato côncavo predeterminado quando colocado em uma máquina de triagem vibratória e

submetido a forças apropriadas.

[0066] As Figuras 6 a 8 mostram um conjunto de compressão de mola pré-comprimida 23. O conjunto de compressão de mola pré-comprimida 23 pode ser utilizado seguindo ou conjuntamente com o conjunto de compressão 22. O conjunto de compressão de mola pré-comprimida inclui uma mola 86, um retrator 88, uma placa de fulcro 90 e um pino 92. O conjunto de compressão de mola pré-comprimida 23 é fixado ao membro em parede 12 da máquina com tela vibratória 10.

[0067] Na Figura 6, o conjunto de compressão de mola pré-comprimida 23 é mostrado com o pino 92 em uma posição estendida. Nesta posição, o pino 92 exerce uma força contra o conjunto de tela de modo que o conjunto de tela assume um formato côncavo.

[0068] Na Figura 7, o pino 92 é mostrado em uma posição retraída. Para retrair o pino 92, uma empunhadreira 34 é inserida na abertura no retrator 88 e pressionada contra a placa de fulcro 90 na direção 96. A força no retrator 88 faz com que a mola 86 seja defletida e 92 se retraia. Uma superfície pode ser provida para manter o conjunto de compressão de mola pré-comprimida 23 na posição retraída.

[0069] Embora um sistema de retração de alavanca simples seja mostrado, arranjos e sistemas alternativos podem ser utilizados.

[0070] Na Figura 8, é mostrada a máquina com tela vibratória com múltiplos conjuntos de compressão de mola pré-comprimida 23. Cada conjunto de compressão pode corresponder a um respectivo conjunto de tela 20 de modo que a instalação e a substituição do conjunto de tela 20 precisem da contração de um único conjunto de compressão

correspondente 23. Múltiplos pinos 92 podem ser providos em cada um dos conjuntos de compressão de mola pré-comprimida 23. Tal como determinado acima, outros conjuntos de compressão mecânicos podem ser utilizados.

[0071] A Figura 9 mostra a máquina de triagem vibratória 10 com múltiplos conjuntos de tela 20 formando uma superfície côncava. O primeiro conjunto de tela 20 tem um membro lateral 28 em contato com os membros em pino 32 e outro membro lateral 28 em contato com o membro lateral 28 de um segundo conjunto de tela 20. O segundo conjunto de tela 20 tem outro membro lateral 28 em contato com o membro central 16. Tal como mostrado, os membros em pino 32 estão na posição estendida e os conjuntos de tela 20 possuem um formato côncavo. A força exercida pelos membros em pino 32 faz com que os conjuntos de tela 20 empurrem uns contra os outros e o membro central 16. Em consequência, os conjuntos de tela defletem em um único formato côncavo. Os membros laterais 28 que ficam em contato uns com os outros podem incluir suportes ou outros mecanismos de fixação configurados para fixar os conjuntos de tela 20 juntos. Embora dois conjuntos de tela sejam mostrados, múltiplos conjuntos de tela podem ser providos em configurações similares. O uso de múltiplos conjuntos de tela pode conferir um peso reduzido no manuseio dos conjuntos de tela individuais, bem como limitar a quantidade de área de triagem que precisa ser substituída quando um conjunto de tela fica danificado ou desgastado.

[0072] A Figura 10 mostra a máquina com tela vibratória 10 sem o membro central. A máquina com tela vibratória 10 inclui pelo menos dois conjuntos de compressão 22 que têm membros retráteis 32 que se estendem na direção

uns dos outros. Os membros retráteis 32, que são ilustrados na posição estendida, exercem uma força contra aos membros laterais 28 dos conjuntos de tela 20, fazendo com que os conjuntos de telas 20 assumam um formato côncavo e substituindo o conjunto de tela por outro conjunto de tela.

[0073] As Figuras 11 a 14 mostram o conjunto guia 200. O conjunto guia 200 pode ser fixado à parede 12 da máquina de triagem vibratória 10 e inclui superfícies de acoplamento ou superfícies de guia 202, 204 que são configuradas para guiar o conjunto de tela substituível 220 para a posição na máquina de triagem vibratória 10. Vide, por exemplo, a Figura 19. O conjunto guia 200 é configurado de modo que um operador possa posicionar ou deslizar de modo fácil e consistente o conjunto de tela substituível 220 para uma posição desejada na máquina de triagem vibratória 10. Ao guiar o conjunto de tela 220 para a posição, as superfícies de acoplamento 202, 204 do conjunto guia 200 faz interface com uma superfície de acoplamento correspondente 240 do conjunto de tela 220. Os conjuntos guias 200 impedem que o conjunto de tela 220 se mova para posições não desejadas e agem para fixar facilmente o conjunto de tela 220 no lugar de modo que os conjuntos de compressão 22, tal como aqui descrito, possam agir corretamente no conjunto de tela 220. O conjunto guia 200 pode apresentar qualquer formato apropriado para posicionar o conjunto de tela 220 no lugar, incluindo, mas sem ser a eles limitado, os formatos triangulares, os formatos circulares, os formatos quadrados, os formatos arqueados, etc. Do mesmo modo, o conjunto de tela 220 pode incluir uma parte (vide, por exemplo, o entalhe 230 na Figura 15) com um formato correspondente configurado para fazer

interface e/ou acoplar a um conjunto guia correspondente.

[0074] Tal como mostrado nas Figuras 11 a 14, o conjunto guia 200 é um membro alongado que tem uma primeira extremidade 206 com superfícies anguladas 208, uma segunda extremidade 210, uma superfície posterior 212, superfícies de acoplamento 202, 204 e uma coluna central 214, e a superfície posterior 212 pode ser fixada à parede 12 e pode incluir abas 216 e uma parte em relevo 218 para facilitar a fixação à parede 12 de modo que o conjunto guia 200 esteja em uma posição geralmente vertical com a primeira extremidade 206 voltada para cima e a segunda extremidade 210 voltada para baixo. Vide, por exemplo, a Figura 23. Tal como mostrado nas Figuras 11 a 14, as superfícies de acoplamento 202, 204 se inclinam para a coluna central 214 e se unem às superfícies laterais da coluna central 214. Tal como pode ser visto na Figura 13, a coluna central 214 se estende além das superfícies de acoplamento 202 e 204 e podem servir para posicionar e/ou separar dois conjuntos de tela substituíveis separados, o primeiro conjunto de tela com uma superfície que faz interface com a superfície de acoplamento 202 e o segundo conjunto de tela com uma superfície que faz interface com a superfície de acoplamento 204. Tal como mostrado nesta realização exemplificadora, as superfícies de acoplamento 202, 204 assumem um formato geralmente triangular onde uma das interface das superfícies de acoplamento 202, 204 acopla com a superfície de acoplamento do conjunto de tela 220 de modo que, durante a inserção do conjunto de tela 220 na máquina de triagem 10, o conjunto de tela 220 pode ser guiado ao longo de uma das superfícies de acoplamento 202, 204 para uma posição fixa, de modo que os membros retráteis 32 possam

empurrar de encontro à estrutura 228 do conjunto de tela 220. Vide as Figuras 15 e 23. As superfícies anguladas 208 da primeira extremidade 206 têm um formato geralmente inclinado, de modo que a superfície de acoplamento do conjunto de tela 220 não trava e desliza facilmente no conjunto guia 200. O conjunto guia 200 pode ser fixado à parede 12 de qualquer maneira, de modo que fique fixo em uma posição desejada. Por exemplo, ele pode ser soldado no lugar, fixado com um adesivo ou ter um mecanismo, tal como uma aba, que o trava no lugar. Além disso, o conjunto guia 200 pode ser configurado para ser removível da parede 12 de modo que possa ser recolocado facilmente, por exemplo, utilizando abas e entalhes, ao longo da parede 12, para acomodar conjuntos de tela múltiplos ou de diferentes tamanhos.

[0075] As Figuras 15 a 16 mostram o conjunto de tela substituível 220. O conjunto de tela substituível 220 inclui uma estrutura 228 e telas 222. O conjunto de tela 220 pode ser idêntico ou similar aos conjuntos de tela 20 tal como aqui descrito e incluir todas as características dos conjuntos de tela 20 (configurações de estrutura, configurações de tela, etc.), tal como aqui descrito. O conjunto de tela 220 inclui entalhes 230 configurados para receber o conjunto guia 200. Os entalhes 230 incluem as superfícies de acoplamento 240 que se acoplam ou fazem interface com as superfícies de acoplamento 202, 204 do conjunto guia 200. Embora os entalhes 230 sejam mostrados como um corte angular de um canto do conjunto de tela 220, eles podem ter qualquer formato que receba o conjunto guia 200 e posicione o conjunto de tela 220 em uma posição desejada na máquina de triagem 10. Além disso, as superfícies

de acoplamento 240 podem ter qualquer formato necessário para guiar o conjunto de tela 220 em uma posição desejada.

[0076] A Figura 17 mostra a máquina com tela vibratória 10 com conjuntos guias 200 e o conjunto de tela 250 pretendido. O conjunto de tela 250 pretendido é mostrado posicionado no lugar pelo primeiro conjunto guia 200. O conjunto de tela 250 pretendido inclui uma estrutura 252 e uma superfície de triagem 254. A estrutura 252 tem um formato convexo e é configurada para encaixar no leito côncavo da máquina de triagem 10. Tal como mostrado, a superfície de triagem 254 é plana com uma tela ondulada. A superfície de triagem 254 também pode ser pré-formada em um formato côncavo. Os membros de compressão 22 agem para prender o conjunto de tela 250 pretendido no lugar (empurrando-o contra o membro central 16) sem deformar substancialmente a superfície superior do conjunto de tela 250 em um formato côncavo. Similarmente aos conjuntos de tela 220 discutidos acima, o conjunto de tela 250 pretendido inclui entalhes configurados para receber o conjunto guia 200. Os entalhes incluem as superfícies de acoplamento que se acoplam ou fazem interface com as superfícies de acoplamento 202, 204 do conjunto guia 200. Embora os entalhes sejam mostrados como um corte angular de um canto do conjunto de tela 250 pretendido, ele pode ter qualquer formato que receba o conjunto guia 200 e posicione o conjunto de tela 250 pretendido em uma posição desejada na máquina de triagem 10. Além disso, as superfícies de acoplamento dos conjuntos de tela pretendidos podem ter qualquer formato necessário para guiar o conjunto de tela 250 pretendido na posição desejada. Os múltiplos conjuntos guias e as telas podem ser incluídos com a máquina de triagem 10. O

conjunto de tela 250 pretendido também pode ser configurado sem entalhes de modo que encaixe na máquina de triagem vibratória que não tem os conjuntos guias.

[0077] A Figura 18 mostra a máquina de triagem 10 com os conjuntos de tela 260, 270 pretendidos. Os conjuntos de tela 260, 270 pretendidos incluem as mesmas características que o conjunto de tela 250 pretendido, tal como aqui descrito. O conjunto de tela 260 é mostrado com a estrutura 262 e a superfície de triagem 264 plana. O conjunto de tela 270 é mostrado com a estrutura 272 e superfície de triagem ondulada 274. Os conjuntos de tela pretendidos 260, 270 também podem ser configurados sem entalhes de modo que encaixem na máquina de triagem vibratória que não tenha os conjuntos guias.

[0078] As Figuras 19 e 20 mostram a estrutura 252 do conjunto de tela pretendido 250. A estrutura 252 inclui a superfície de suporte de tela 255 e os membros de suporte transversais 256 que têm arcos convexos para se acoplar e que são suportados por uma superfície de suporte côncava da máquina de triagem vibratória 10.

[0079] A Figura 21 mostra os conjuntos de tela pretendidos 270 com a tela plana 274 fixada à estrutura 272.

[0080] A Figura 22 mostra o conjunto de tela pretendido 260 com a tela plana 264 fixada à estrutura 262.

[0081] A Figura 23 mostra a máquina com tela vibratória 10 com múltiplos conjuntos de tela 220 posicionados utilizando os conjuntos guias 200. Tal como mostrado, o conjunto de tela central 220 é posicionado na máquina de triagem 10 ao colocar primeiramente a borda da estrutura 222 contra o membro central 36 e então ao abaixar a

mesma no lugar utilizando os conjuntos guias 200.

[0082] A Figura 24 mostra uma vista de perto de parte de uma máquina de triagem vibratória que inclui um bloco de guia (ou um conjunto guia) e conjuntos de tela de acordo com uma realização exemplificadora da presente invenção.

[0083] De acordo com outra realização exemplificadora da presente invenção, é apresentado um método que inclui a fixação de um conjunto de tela a uma unidade vibratória da máquina de triagem utilizando um conjunto guia para posicionar o conjunto de tela no lugar e a formação da superfície de triagem superior do conjunto de tela com um formato côncavo. Um operador pode posicionar o conjunto de tela no lugar empurrando primeiro a borda da estrutura do conjunto de tela contra o membro central da máquina de triagem e então abaixando o conjunto de tela no lugar utilizando os conjuntos guias para guiar, posicionar e/ou fixar o conjunto de tela na posição desejada, de modo que a superfície de triagem superior possa então ser formada com um formato côncavo.

[0084] Acima são descritas realizações exemplificadoras. No entanto, ficará evidente que várias modificações e mudanças podem ser feitas às mesmas sem sair de seu caráter e escopo mais amplos. O relatório descritivo e os desenhos devem, conseqüentemente, ser considerados no sentido ilustrativo, e não restritivo.

REIVINDICAÇÕES

1. MÁQUINA DE TRIAGEM VIBRATÓRIA, caracterizada por compreender:

um membro em parede (12);

um conjunto guia (200) fixado ao membro em parede (12) e que tem pelo menos uma superfície de acoplamento (202, 204);

um conjunto de tela (20, 21, 220, 250, 260, 270) que tem uma estrutura (24, 25, 228, 252, 262, 272), uma superfície de triagem, e uma superfície de acoplamento do conjunto de tela (240) configurada para acoplar com pelo menos uma superfície de acoplamento (202, 204) do conjunto guia; e

um conjunto de compressão (22, 23) fixado ao membro em parede (12) e que tem um membro retrátil (32),

em que pelo menos uma superfície de acoplamento (202, 204) do conjunto guia (200) faz interface com a superfície de acoplamento do conjunto de tela (240) posicionando assim o conjunto de tela (20,21, 220, 250, 260, 272) na máquina de triagem vibratória enquanto o conjunto de tela (20, 21, 220, 250, 260, 270) está em um estado não-deformado, e

em que o conjunto de tela (20, 21, 220, 250, 260, 270) está localizado em uma posição pelo conjunto de guia (200) na máquina de triagem vibratória, de modo que uma porção da estrutura (24, 25, 228, 252, 262, 272) seja posicionada para interagir com o membro retrátil (32), em que o membro retrátil (32) entra em contato com a estrutura (24, 25, 228, 252, 262, 272) e deforma o conjunto de tela (20, 21, 220, 250, 260, 270) em um formato côncavo, forma uma

superfície de triagem de formato côncavo.

2. MÁQUINA DE TRIAGEM VIBRATÓRIA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo conjunto guia ser fixado de modo removível ao membro em parede.

3. MÁQUINA DE TRIAGEM VIBRATÓRIA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo conjunto guia incluir uma primeira superfície de acoplamento e uma segunda superfície de acoplamento, e a primeira superfície de acoplamento é configurada para fazer interface com a superfície de acoplamento do conjunto de tela e a segunda superfície de acoplamento é configurada para fazer interface com a outra superfície de acoplamento do outro conjunto de tela.

4. MÁQUINA DE TRIAGEM VIBRATÓRIA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo conjunto guia formar parte do membro em parede.

5. MÁQUINA DE TRIAGEM VIBRATÓRIA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por compreender adicionalmente:

um membro de contato; e

uma superfície de suporte côncava posicionada entre o membro em parede e o membro de contato;

em que o membro retrátil empurra o conjunto de tela contra o membro de contato deformando o conjunto de tela para o formato côncavo contra a superfície de suporte côncava.

6. MÁQUINA DE TRIAGEM VIBRATÓRIA, de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo membro de contato ser um membro central.

7. MÁQUINA DE TRIAGEM VIBRATÓRIA, de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo membro de contato ser pelo menos um de segundo membro em parede e um membro fixado

ao segundo membro em parede.

8. MÁQUINA DE TRIAGEM VIBRATÓRIA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por compreender adicionalmente:

uma superfície de suporte côncava;

um membro central; e

um arranjo de aceleração configurado para conferir uma aceleração ao conjunto de tela,

em que o conjunto de tela inclui uma placa de suporte semirrígida e um material de malha tecida em uma superfície da placa de suporte

em que, à medida que o membro retrátil avança, ele empurra a estrutura contra o membro central, formando o conjunto de tela no formato côncavo contra a superfície de acoplamento côncava, e a superfície superior do conjunto de tela forma a superfície de triagem côncava.

9. MÁQUINA DE TRIAGEM VIBRATÓRIA, de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo conjunto guia compreender um membro alongado que tem uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, uma superfície posterior, uma primeira superfície de acoplamento, uma segunda superfície de acoplamento, e a superfície posterior é fixada ao membro em parede de modo que o membro alongado fica em uma posição geralmente vertical com a primeira extremidade voltada para cima e a segunda extremidade voltada para baixo, e a primeira e a segunda superfícies de acoplamento inclinam-se na direção uma da outra e assumem um formato geralmente triangular com a superfície posterior, sendo que pelo menos uma dentre a primeira e a segunda superfícies de acoplamento fazem interface com a superfície de acoplamento do conjunto de

tela, de modo que, durante a inserção do conjunto de tela na máquina de triagem, o conjunto de tela pode ser guiado ao longo da primeira ou da segunda superfícies de acoplamento para uma posição fixa.

10. MÁQUINA DE TRIAGEM VIBRATÓRIA, de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo conjunto guia ser fixado de modo removível ao membro em parede.

11. MÁQUINA DE TRIAGEM VIBRATÓRIA, de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo conjunto guia formar parte do membro em parede.

12. CONJUNTO DE TELA PARA UMA MÁQUINA DE TRIAGEM VIBRATÓRIA, conforme definida na reivindicação 1, caracterizado por compreender:

uma estrutura (24, 25, 228, 252, 262, 272);

uma tela (26, 27, 222) suportada pela estrutura (24, 25, 228, 262, 272); e

uma superfície de fixação do conjunto de tela (240);

em que o conjunto de tela é configurado de modo que forma um formato côncavo predeterminado quando submetido a uma força de compressão por um membro de um conjunto de compressão (22, 23) da máquina de triagem vibratória, e

em que a superfície de fixação do conjunto de tela (240) é configurada de modo a fazer interface com uma superfície de fixação (202, 204) da máquina de triagem vibratória de modo que a tela é guiada a uma posição predeterminada em uma máquina de triagem vibratória.

13. CONJUNTO DE TELA, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pela superfície de fixação do conjunto de tela ser um entalhe formado no canto da

estrutura.

14. CONJUNTO DE TELA, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pela estrutura compreender adicionalmente uma pluralidade de membros laterais, e

em que o conjunto de tela é configurado para receber a força de compressiva do membro do conjunto de compressão afirmado contra pelo menos um membro lateral do conjunto de tela quando o conjunto de tela é colocado na máquina de triagem vibratória.

15. CONJUNTO DE TELA, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pela superfície de acoplamento do conjunto de tela ser um entalhe formado em um canto da estrutura.

16. CONJUNTO DE TELA, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pela estrutura compreender adicionalmente uma pluralidade de membros laterais, e

em que a estrutura tem um formato convexo configurado para acoplar-se com a superfície côncava da máquina de triagem vibratória, e a estrutura é mantida no lugar pela força compressiva afirmada pelo conjunto de compressão contra pelo menos um membro lateral da estrutura quando o conjunto de tela é colocado na máquina de triagem vibratória.

17. MÉTODO PARA TRIAGEM DE MATERIAIS, caracterizado por compreender:

o posicionamento do conjunto de tela (20, 21, 220, 250, 260, 270) em uma máquina de triagem vibratória, conforme definida na reivindicação 1, utilizando um conjunto guia (200) que guia o conjunto de tela (20, 21, 220, 250, 260, 270) para uma posição predeterminada; e

fixar o conjunto de tela (20, 21, 220, 250, 260, 270) à máquina de triagem vibratória pela ativação de um membro de um conjunto de compressão (22, 23) que deforma o conjunto de tela (20, 21, 220, 250, 260, 270) em um formato côncavo de modo que a superfície superior (110) do conjunto de tela (20, 21, 220, 250, 260, 270) forma uma superfície de triagem côncava.

18. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pela máquina de triagem incluir um membro de contato e uma superfície de suporte côncava, e

em que o membro conjunto de compressão pressiona o conjunto de tela contra o membro de contato e a superfície de suporte côncava.

19. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo membro de contato ser um membro central.

20. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo membro de contato ser um membro de parede.

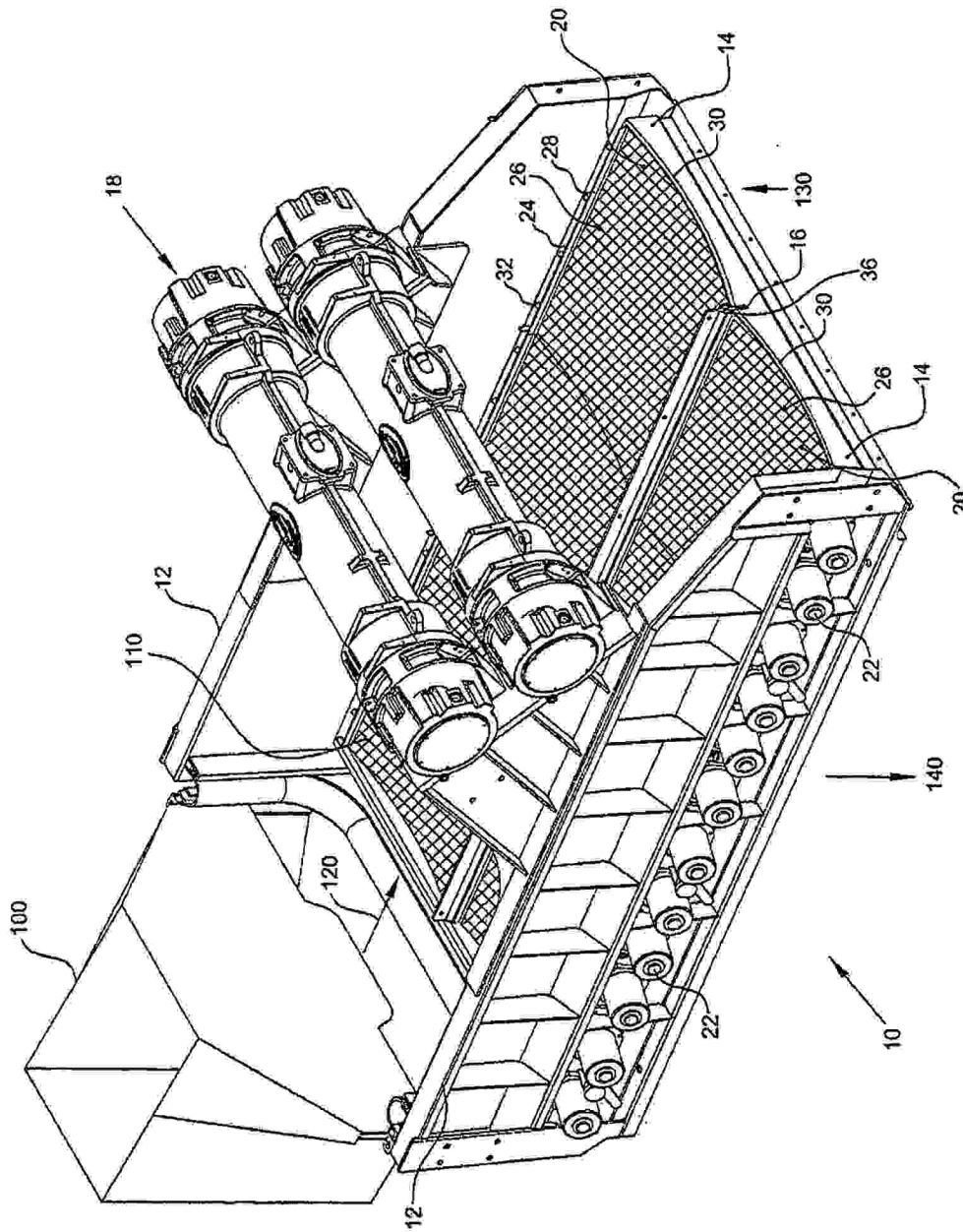
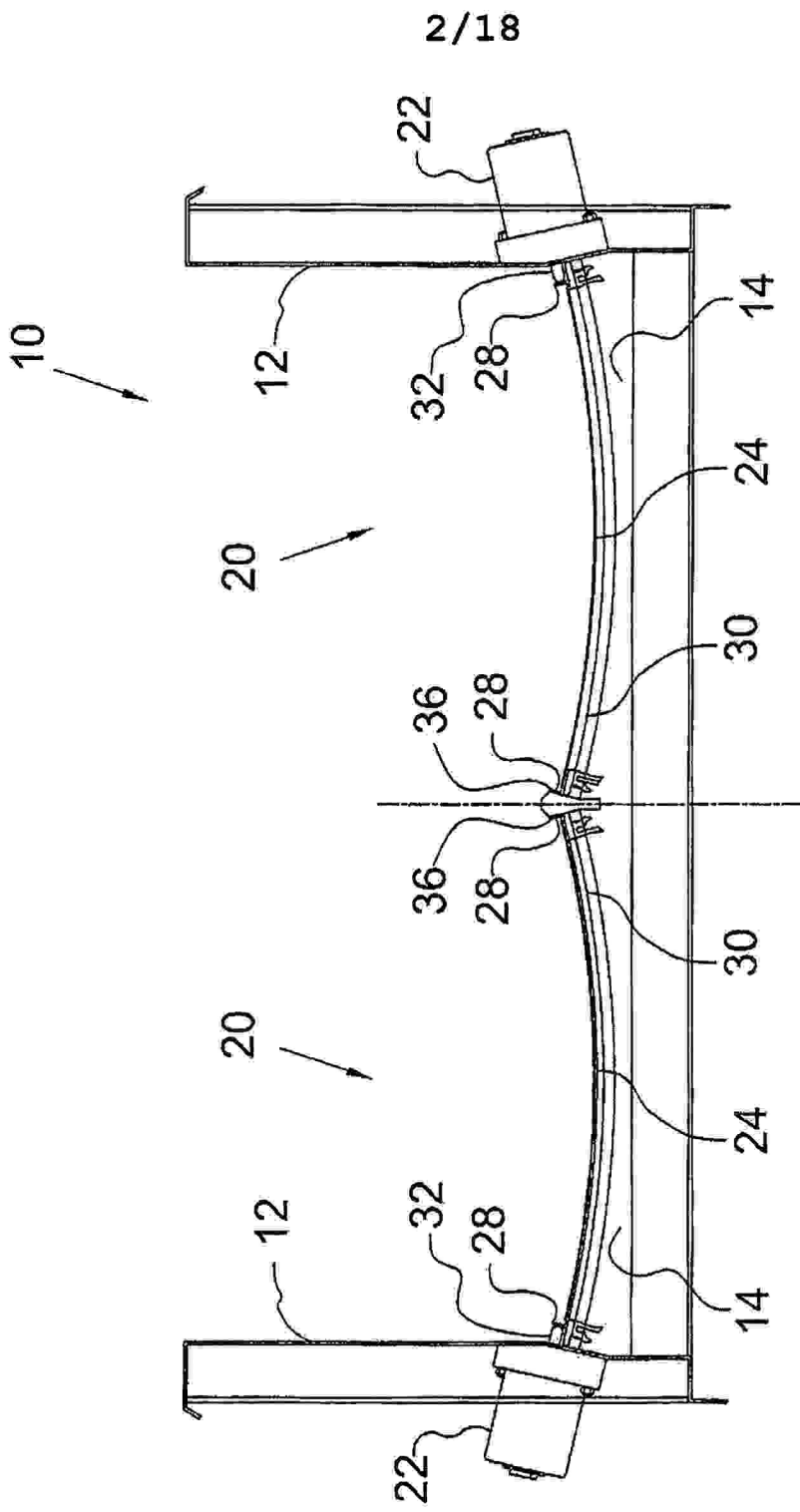


FIG.1



2/18

FIG.2

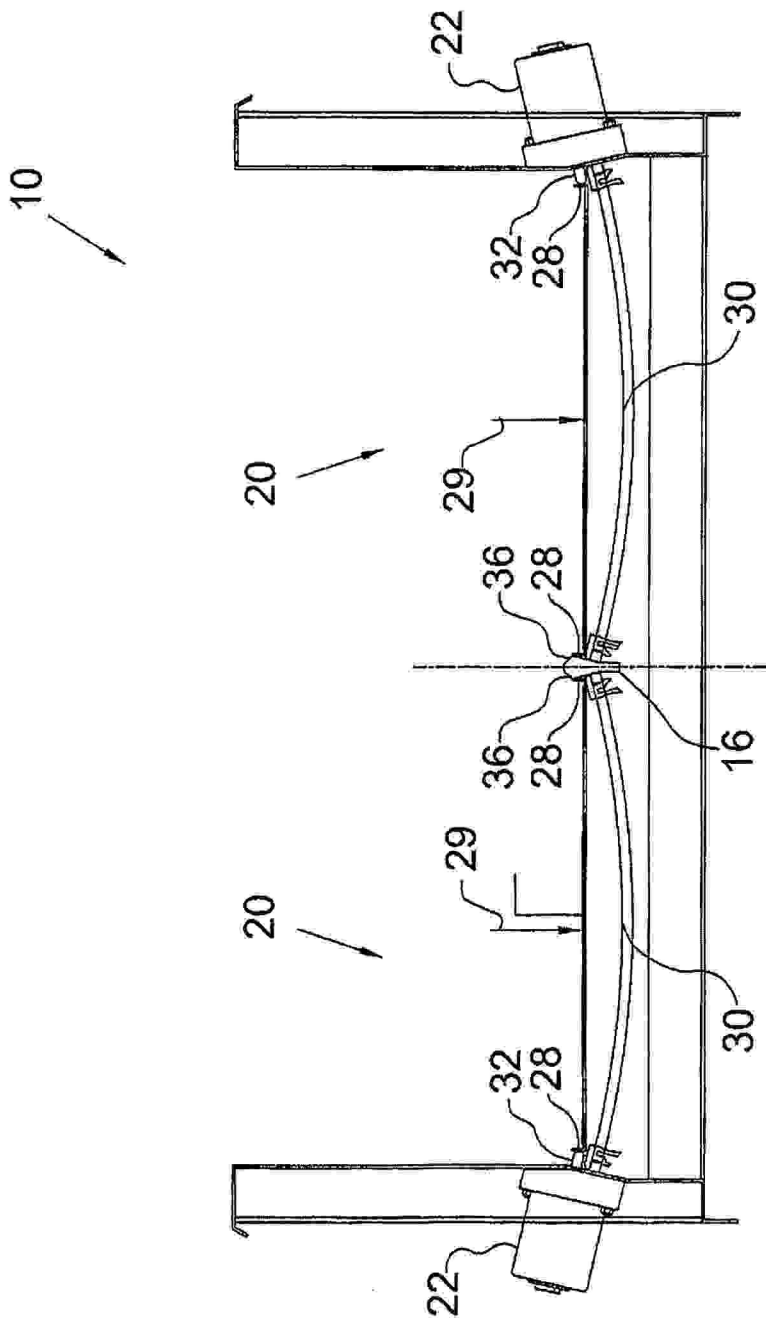


FIG.3

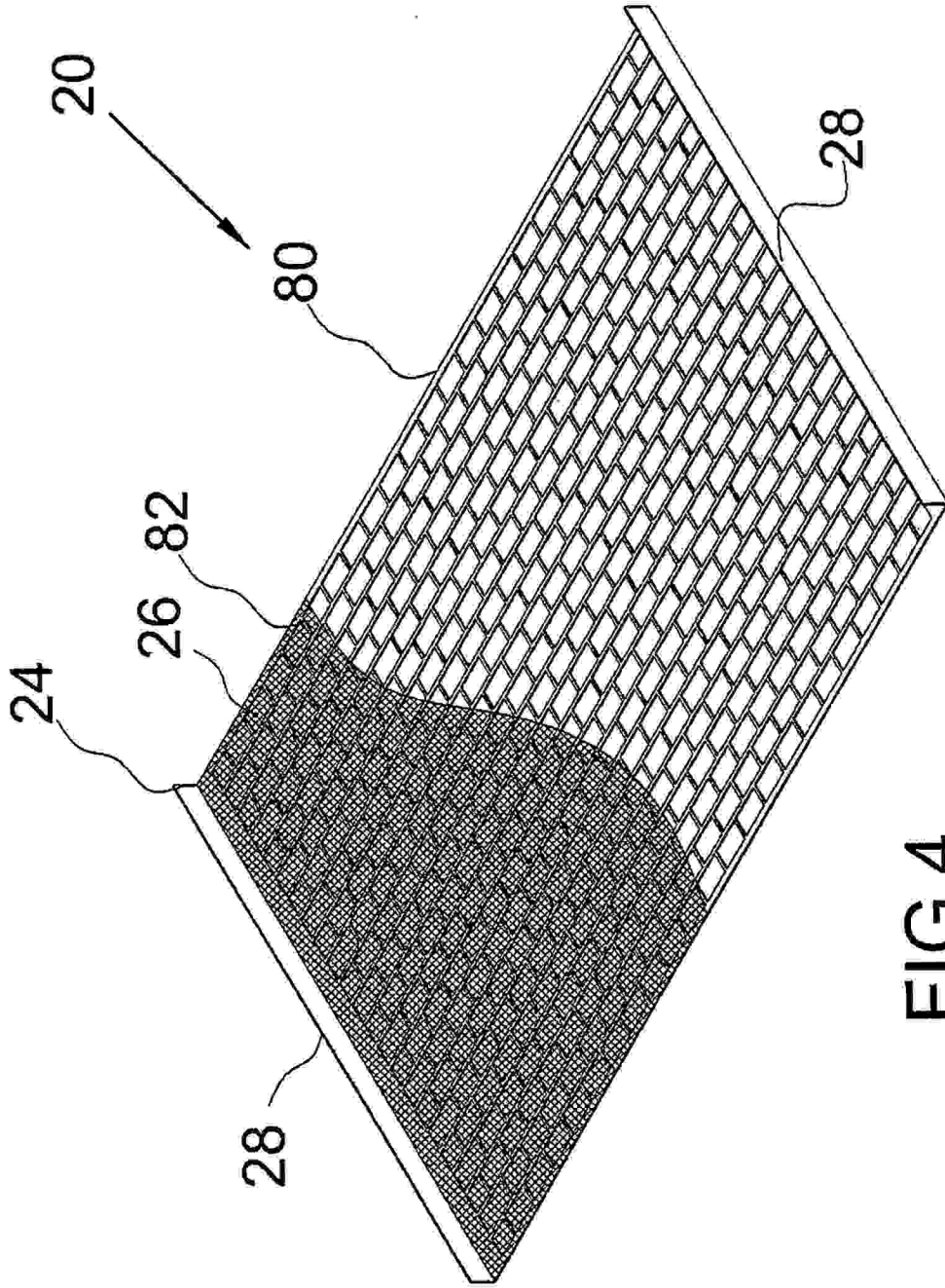


FIG 4

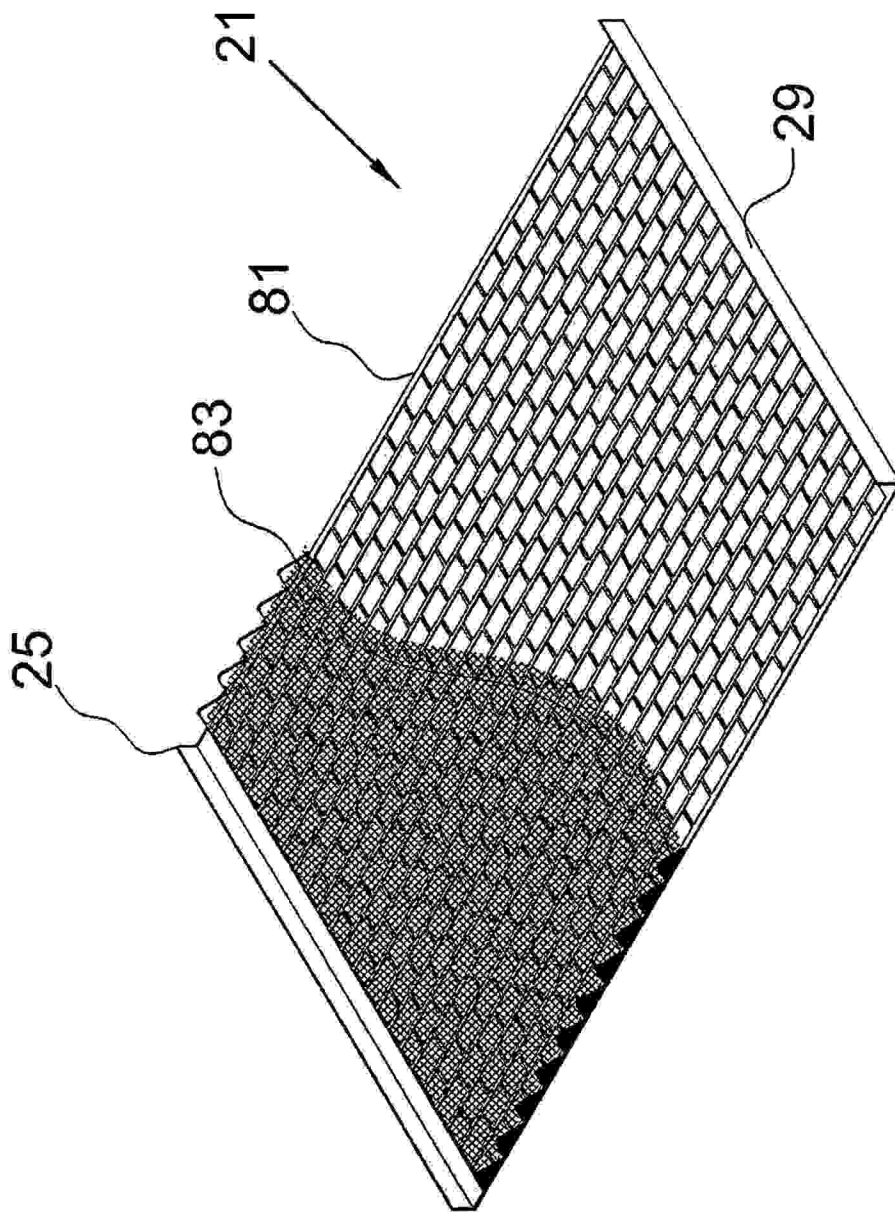


FIG 5

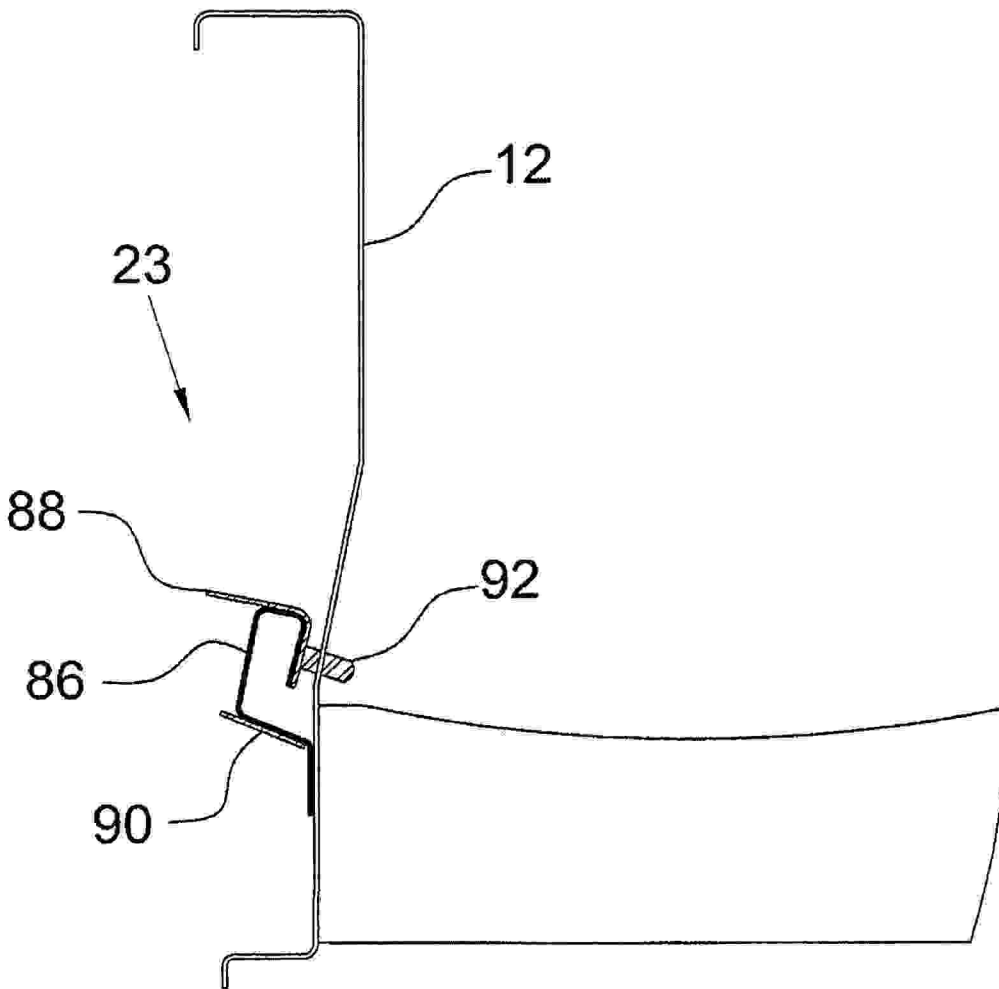


FIG.6

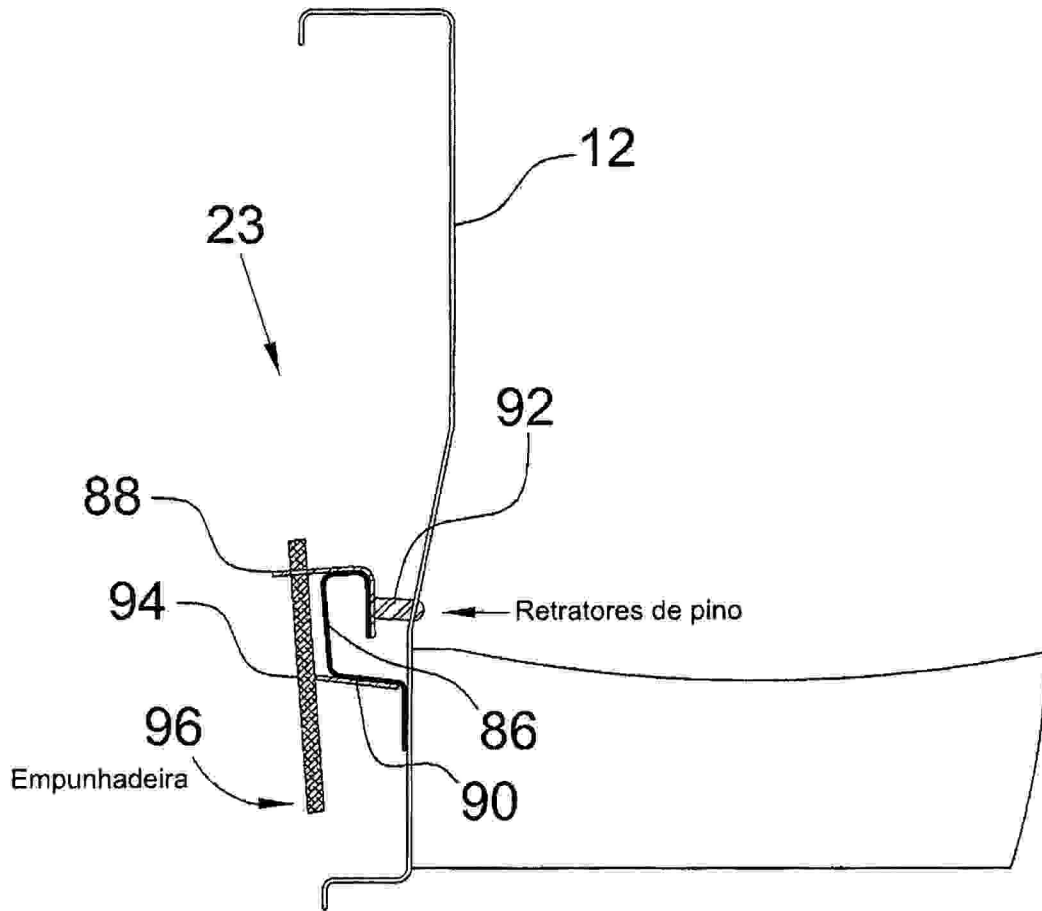


FIG.7

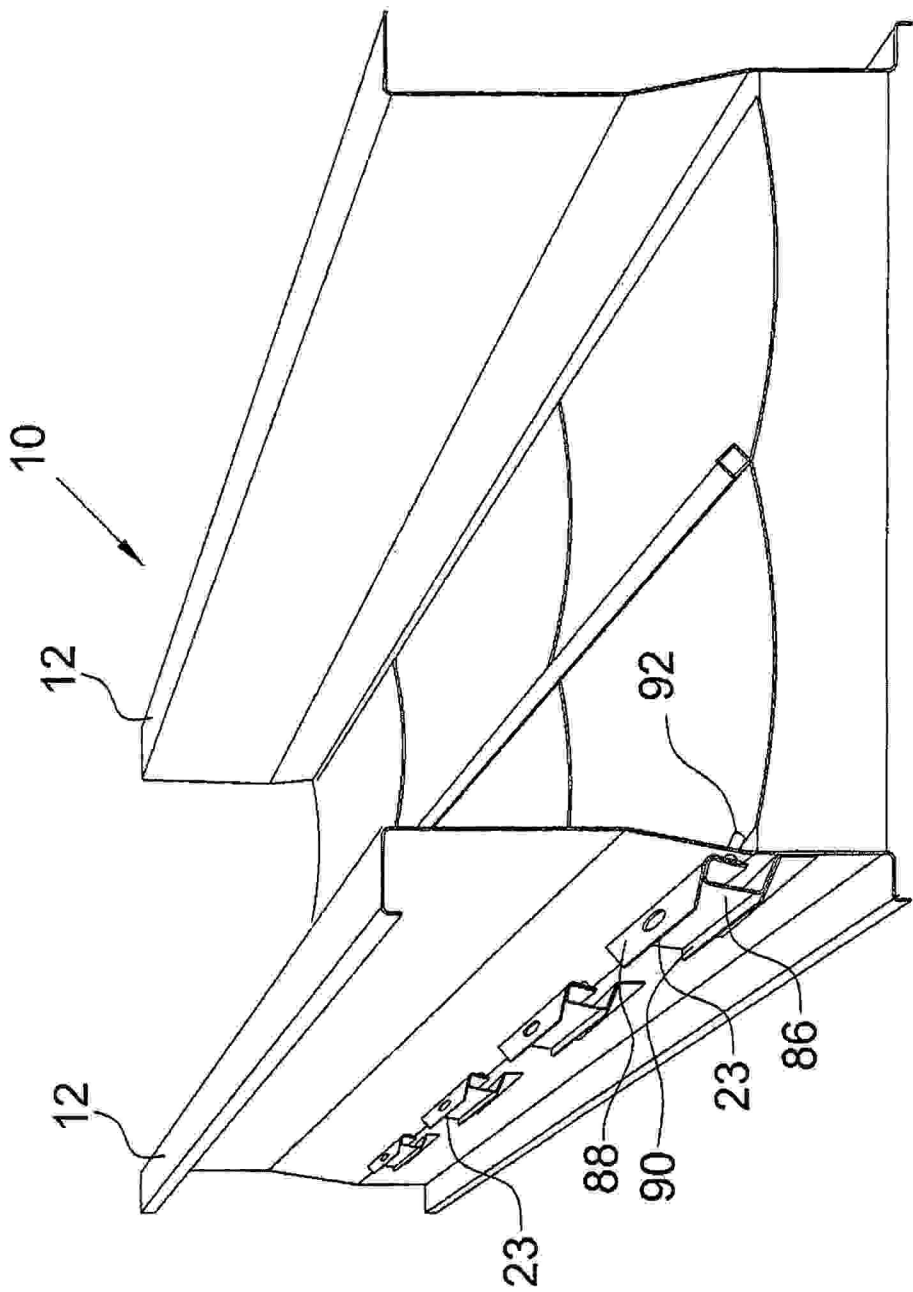


FIG.8

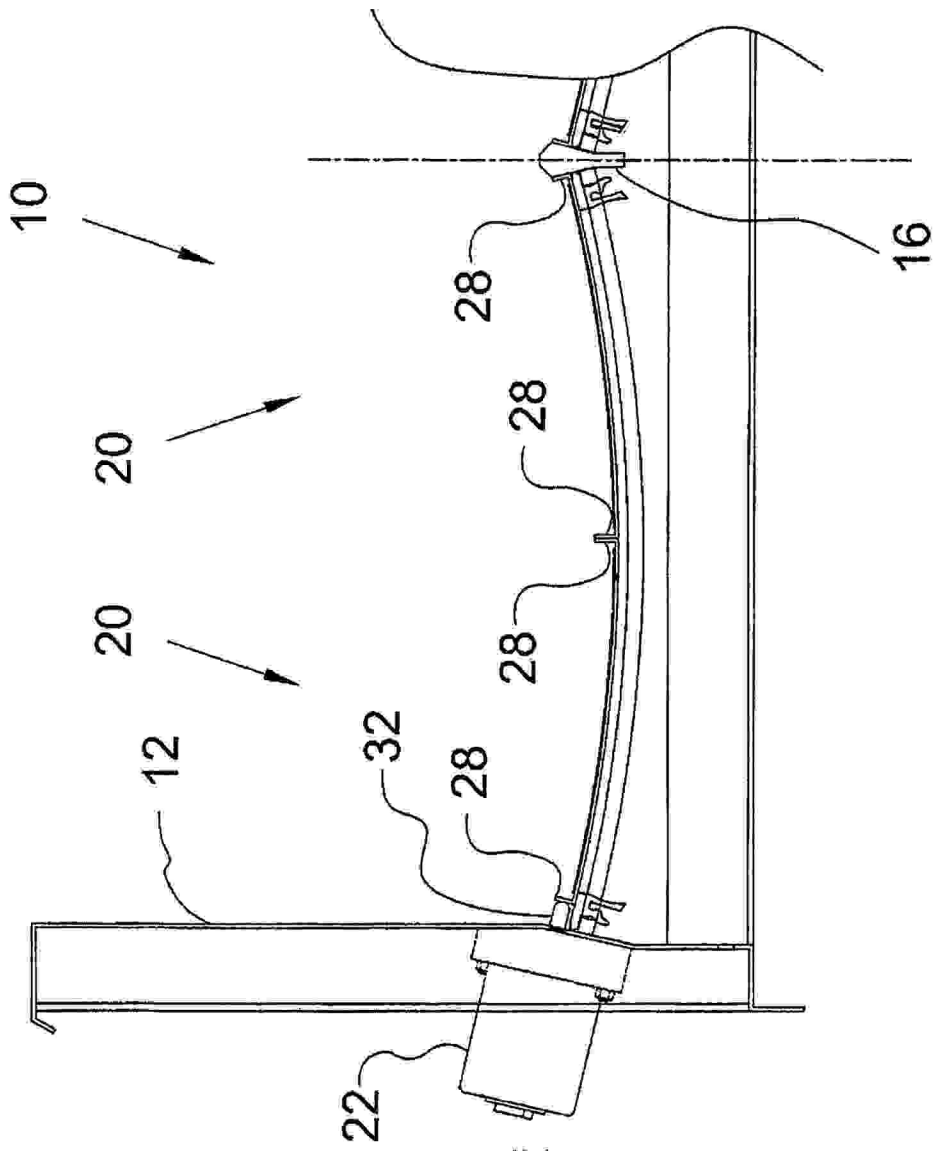


FIG.9

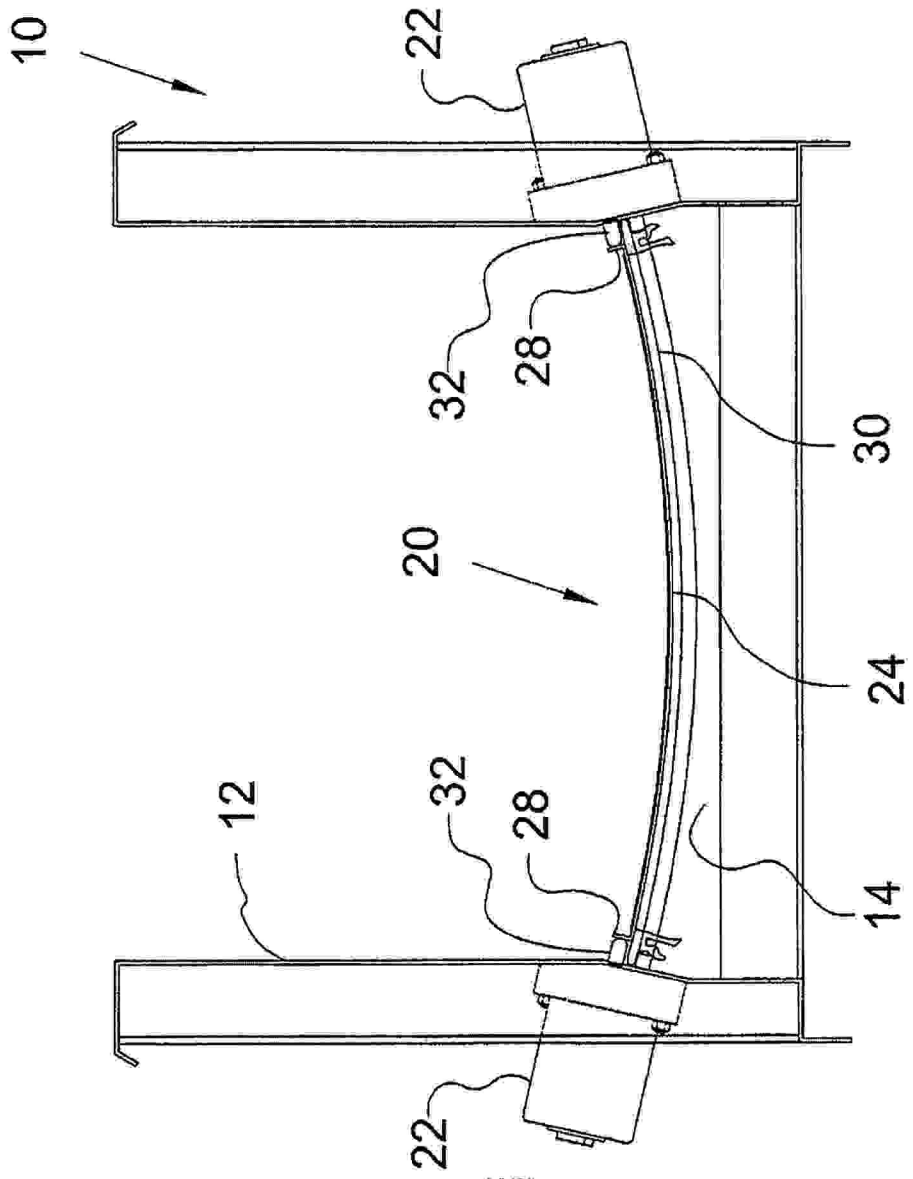


FIG.10

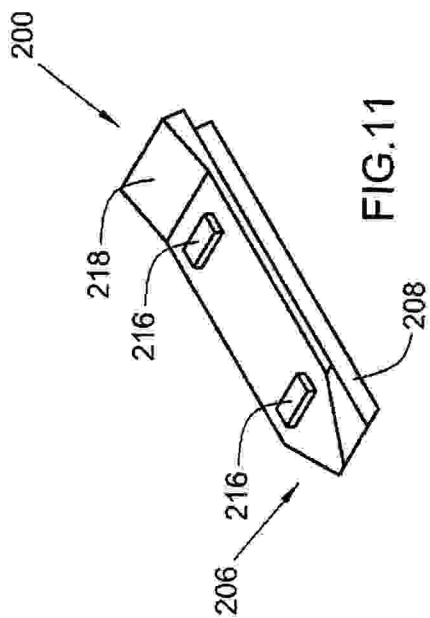


FIG. 11

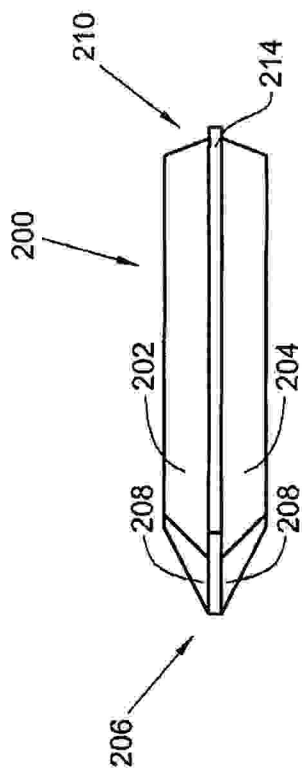


FIG. 14

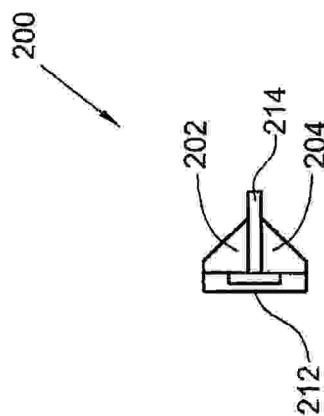


FIG. 13

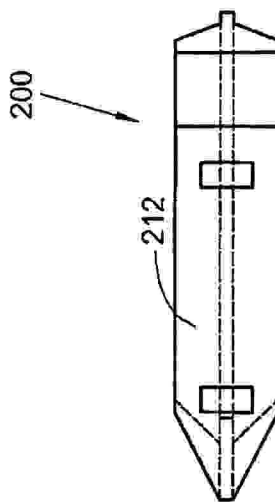


FIG. 12

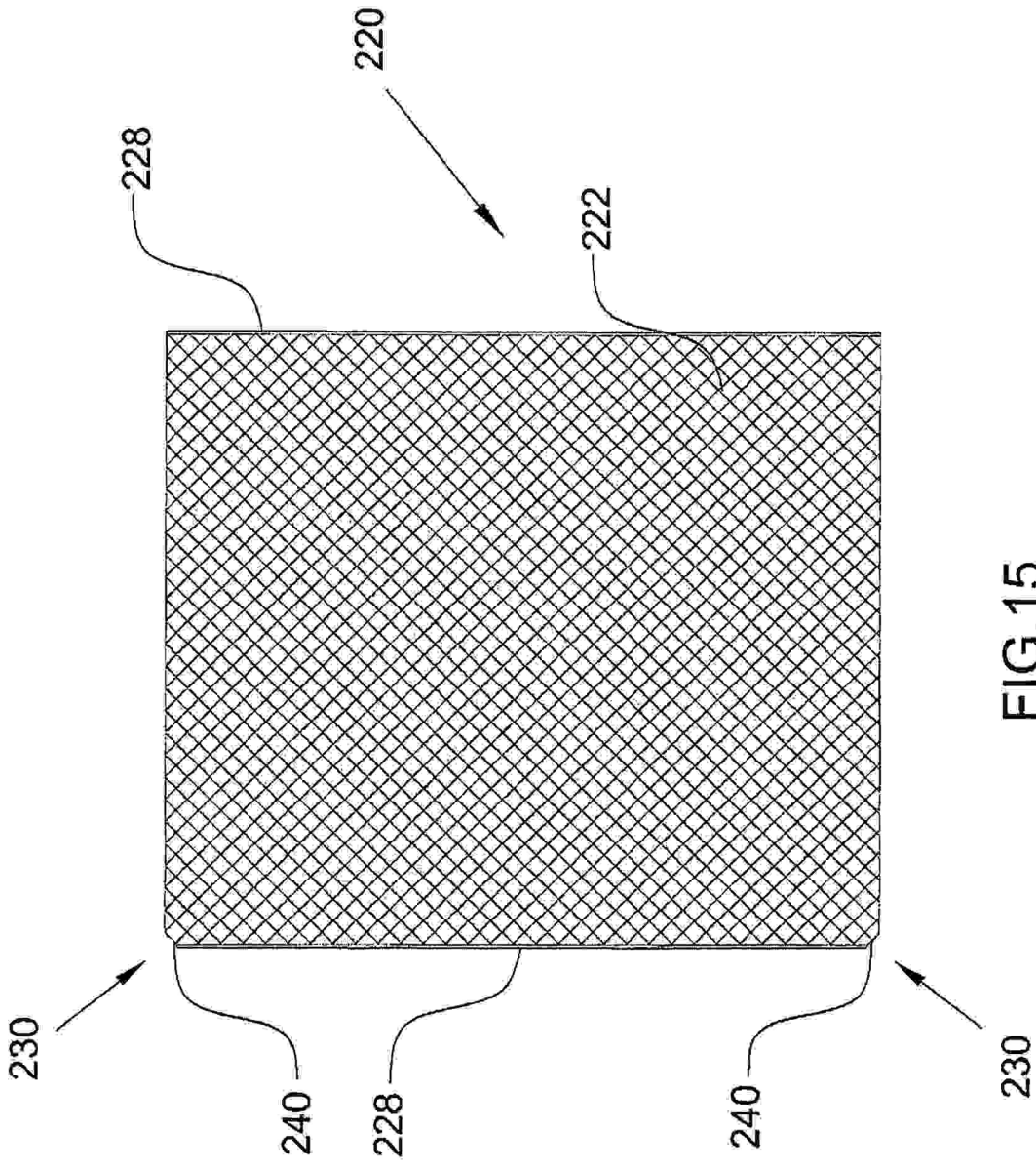


FIG. 15

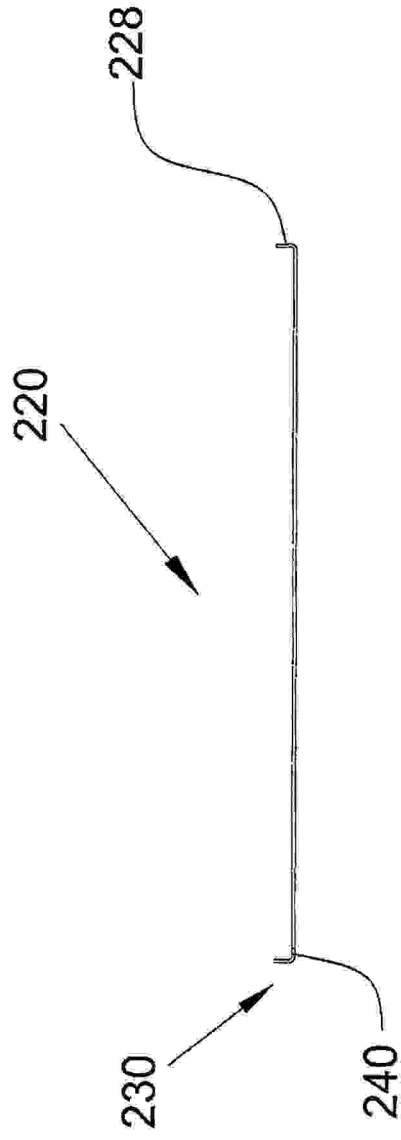


FIG.16

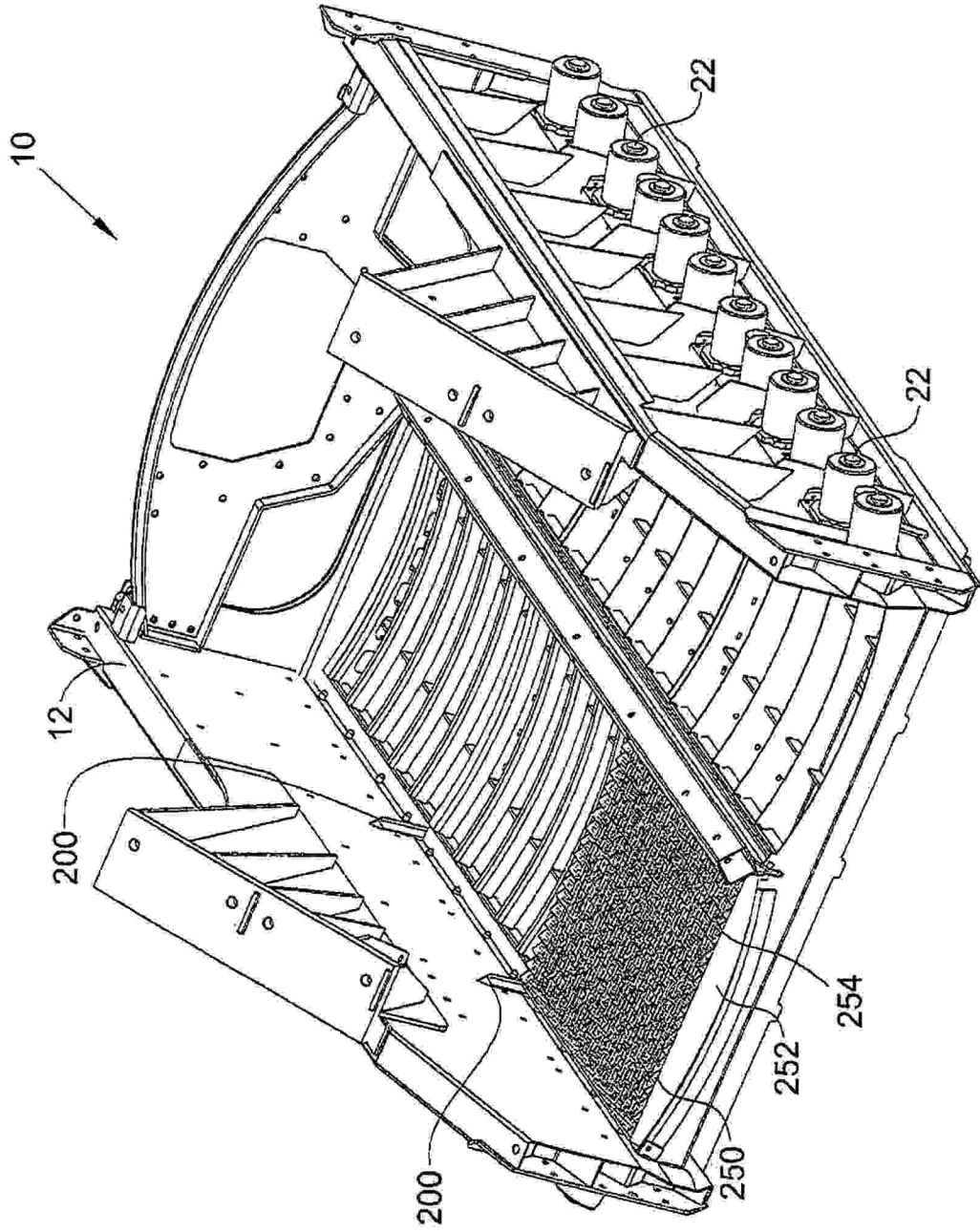


FIG.17

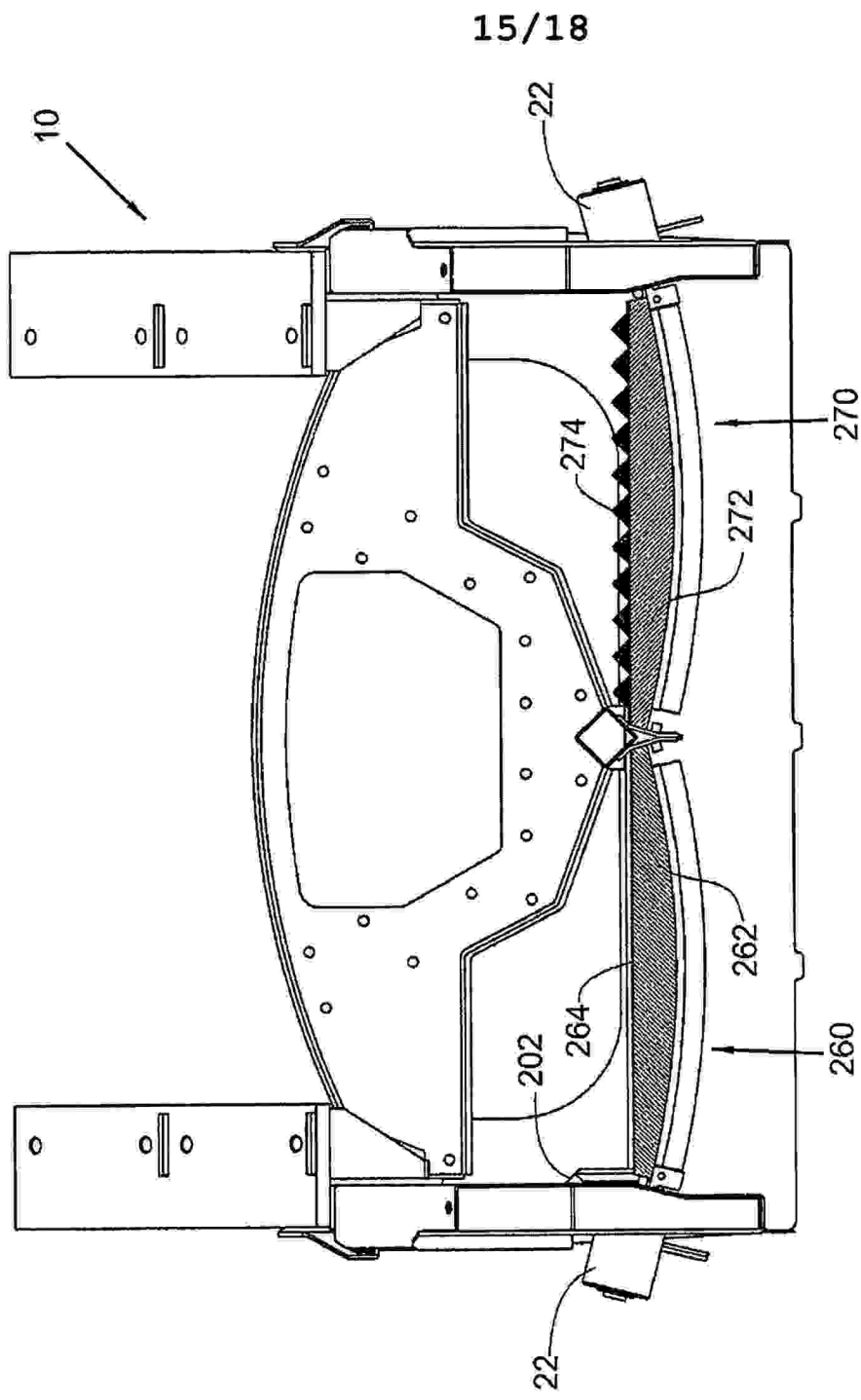
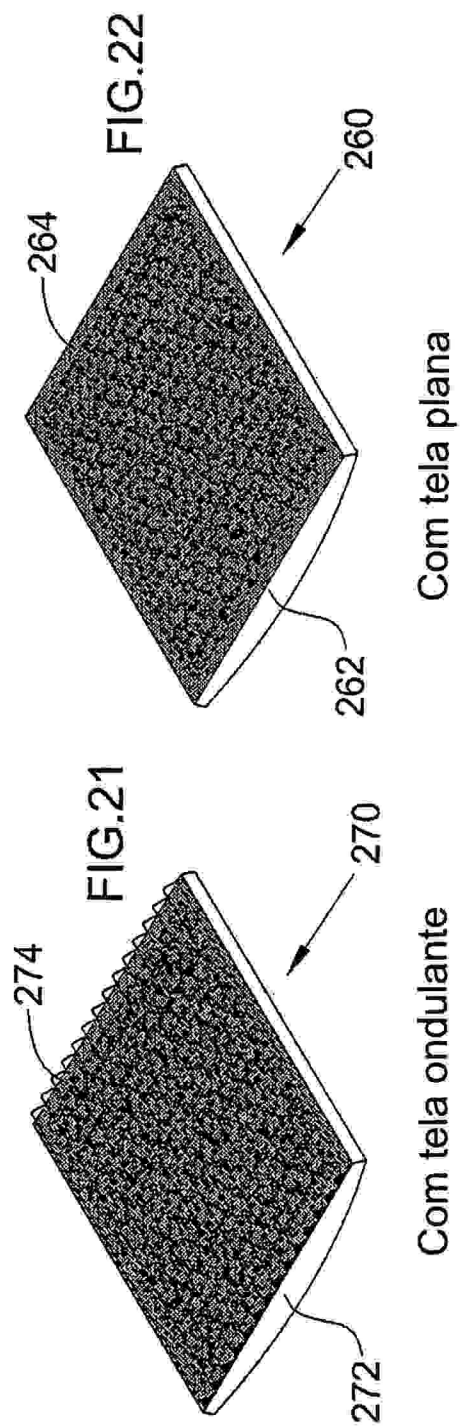
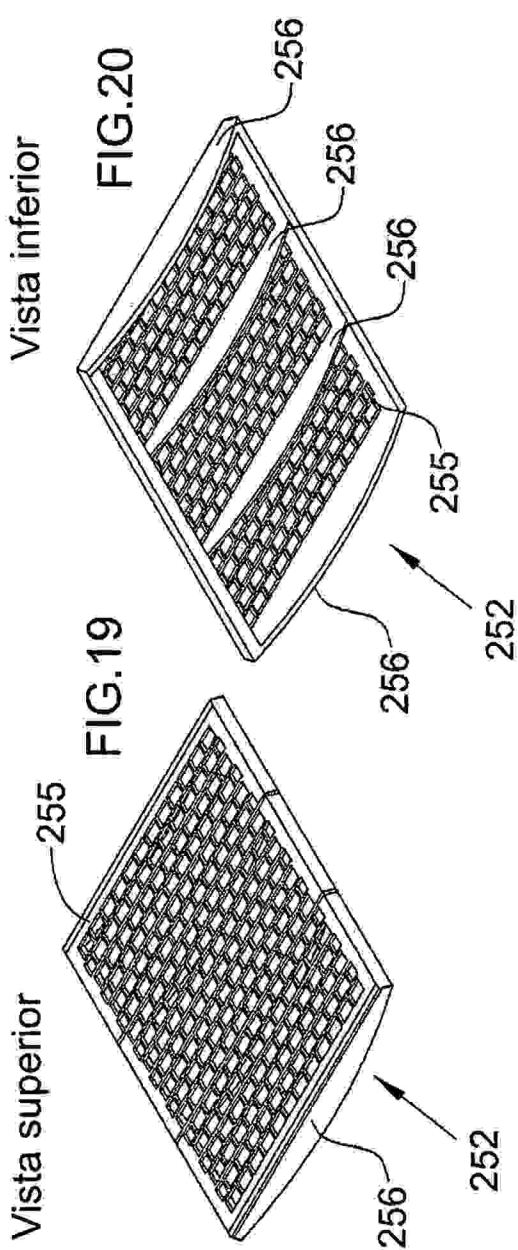


FIG.18



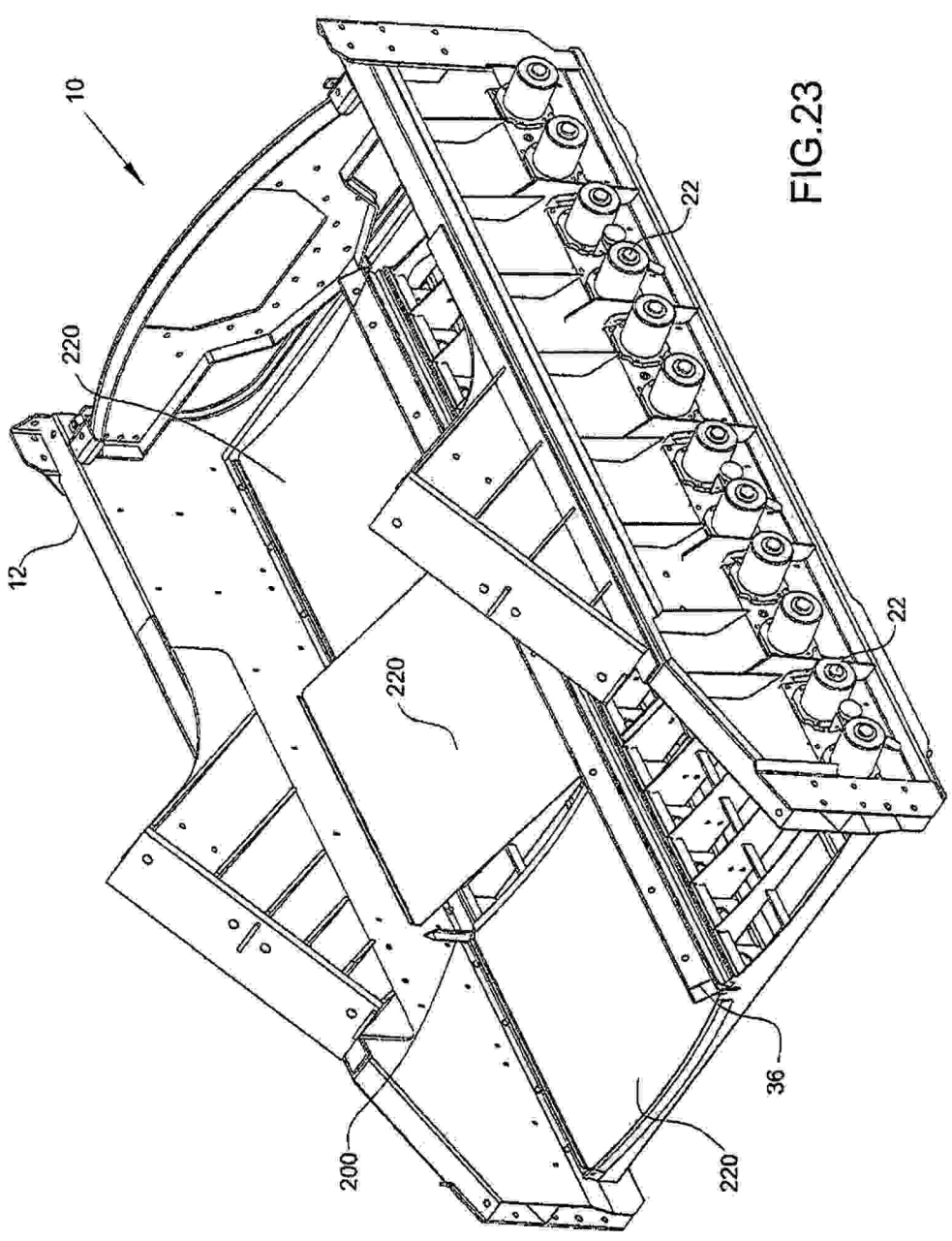


FIG.23

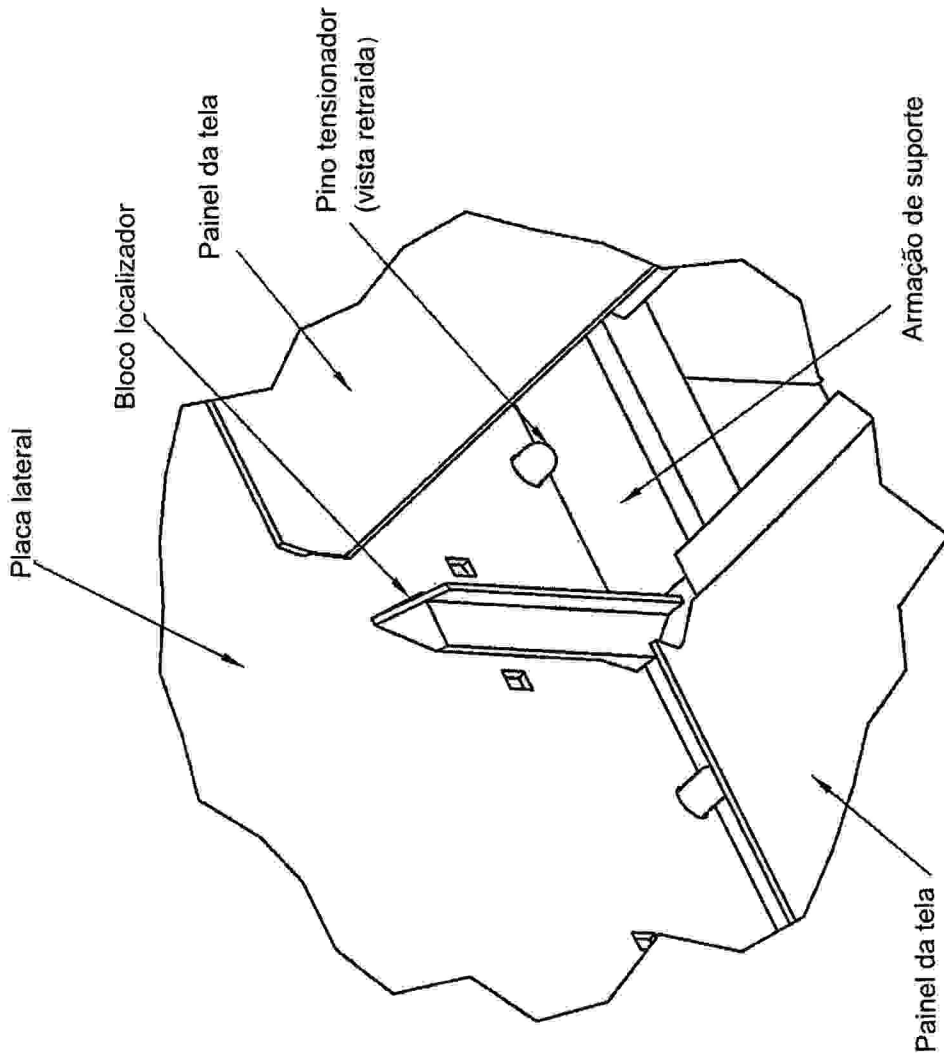


FIG.24