



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

(11) BR 112018004020-7 B1



(22) Data do Depósito: 26/08/2016

(45) Data de Concessão: 12/04/2022

(54) Título: COLHEITADEIRA AGRÍCOLA E MÉTODO DE CONTROLE DE TRANSPORTE DE MATERIAL DE COLHEITA

(51) Int.Cl.: A01F 12/44; A01D 41/127.

(30) Prioridade Unionista: 28/08/2015 US 62/211,372.

(73) Titular(es): CNH INDUSTRIAL BELGIUM NV.

(72) Inventor(es): FRANK R.G. DUQUESNE; JONATHAN E. RICKETTS; HERBERT M. FARLEY; CURTIS F. HILLEN; BART DERYNCK; DANIEL TURNER; KARL LINDE.

(86) Pedido PCT: PCT US2016048902 de 26/08/2016

(87) Publicação PCT: WO 2017/040252 de 09/03/2017

(85) Data do Início da Fase Nacional: 28/02/2018

(57) Resumo: Uma colheitadeira agrícola inclui um chassi; um sistema de debulha e separação transportado pelo chassi e incluindo pelo menos um rotor de debulha montado em uma direção longitudinal da colheitadeira agrícola; um tabuleiro de recolha de grãos transportado pelo chassi que recebe material de colheita do sistema de debulha e separação, o tabuleiro de recolha de grãos sendo configurado para vibrar em uma direção longitudinal e uma direção lateral; e um sistema de limpeza transportado pelo chassi fornecido com material de colheita do tabuleiro de recolha de grãos, o sistema de limpeza incluindo pelo menos uma peneira configurado para vibrar na direção lateral defasada com o tabuleiro de recolha de grãos.

“COLHEITADEIRA AGRÍCOLA E MÉTODO DE CONTROLE DE TRANSPORTE DE MATERIAL DE COLHEITA”

FUNDAMENTO DA INVENÇÃO

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção refere-se a colheitadeira agrícolas, e, mais particularmente, a sistemas de limpeza de colheitadeira agrícolas.

DESCRIÇÃO DA TÉCNICA RELACIONADA

[002] Colheitadeiras são usadas para a colheita de culturas agrícolas, tais como milho, soja, trigo e outras culturas de grãos. Conforme a colheitadeira é conduzida pelos campos de culturas, a colheitadeira corta a cultura, separa a cultura desejada do resíduo indesejado, armazena a cultura e descarta o resíduo.

[003] Em uma colheitadeira típica, uma plataforma (header) é montada na frente da colheitadeira para coletar a cultura e alimentar a cultura na colheitadeira para processamento. Conforme a colheitadeira é conduzida pelo campo, o material de colheita é coletado pela plataforma e depositado em uma esteira alimentadora. O material de colheita é, em seguida, transportado para cima e para dentro da colheitadeira por um elevador de alimentação localizado dentro da esteira alimentadora. O material de colheita, em seguida, passa através de um mecanismo de debulha e separação. Em uma colheitadeira rotativa, o mecanismo de debulha e separação inclui um rotor, um contrabatedor de debulha, uma gaiola de rotor e uma grelha de separação. Conforme o material de colheita passa entre o rotor, o contrabatedor de debulha e a grelha de separação, o material de colheita é batido e/ou friccionado, levando assim a separar o grão e da palha. A palha que é separada do grão é comumente referida como material exceto grãos (MOG). Outros tipos de colheitadeiras são também conhecidos que executam funções similares usando diferentes mecanismos.

[004] Após passar através do conjunto de debulha e separação, o material

de colheita é depositado em um tabuleiro de recolha de grãos que transporta o material de colheita para um sistema de limpeza de grãos. O sistema de limpeza de grãos de uma colheitadeira típica inclui uma pluralidade de peneiras de limpeza ajustáveis, geralmente referidas como peneira superior e a peneira inferior. As peneiras são tipicamente reciprocadas para frente e para trás em direções opostas ao longo de um percurso arqueado. Esse movimento tem a tendência de separar o grão do MOG. Para separar ainda mais o grão do MOG, um soprador ou ventilador de limpeza é posicionado de modo a soprar ar através das peneiras de limpeza. Esse fluxo de ar tende a soprar o MOG, que é tipicamente mais leve do que o grão, para trás e para fora da parte traseira da colheitadeira. O grão, que é mais pesado do que o MOG, cai através das aberturas da peneira.

[005] O grão limpo que cai através das peneiras de limpeza é depositado em uma placa de coleta posicionada sob as peneiras de limpeza. A placa de coleta é angulada de modo a permitir que o grão flua, sob a influência da gravidade, em uma calha sem-fim posicionada ao longo da borda mais inferior da placa de coleta. A calha sem-fim é tipicamente posicionada próximo à extremidade frontal das peneiras de limpeza e se estende ao longo da largura das peneiras. O grão coletado na calha sem-fim é, em seguida, movido pelo sem-fim para a lateral da colheitadeira, onde é elevado por um elevador de grãos e depositado em um tanque de armazenamento ou tanque de grãos. Outros sistemas também existem, os quais podem utilizar, por exemplo, um sistema transportador cíclico que elimina a necessidade de um sem-fim cruzado convencional.

[006] O tabuleiro de recolha de grãos que provê material de colheita que passou através do conjunto de debulha e separação ao sistema de limpeza tipicamente vibra para frente e para trás em uma direção longitudinal para transferir o material de colheita para o sistema de limpeza. Conforme o tabuleiro de recolha de grãos vibra, o material de colheita é distribuído no tabuleiro de recolha de grãos

conforme é transportado para o sistema de limpeza. O desempenho do sistema de limpeza depende da entrega de uma distribuição simétrica ou uniforme de material de colheita ao sistema de limpeza. Para melhor controlar a distribuição de material de colheita ao sistema de limpeza, divisórias no tabuleiro de recolha de grãos e outros mecanismos foram empregados para tentar tornar a distribuição de material de colheita ao sistema de limpeza o mais uniforme possível. No entanto, a colheitadeira agrícola pode operar em condições que frustram a capacidade de controlar a distribuição de material de colheita ao sistema de limpeza, tal como a colheita em uma inclinação lateral ou entrega não uniforme de material de colheita a partir do conjunto de debulha e separação devido a condições da colheita, ajustes da máquina, desgaste e outros. Quando a distribuição de material de colheita ao sistema de limpeza não é uniforme, a eficiência do sistema de limpeza sofre devido à área de superfície do sistema de limpeza não ser utilizada de forma adequada.

[007] O que é necessário na técnica é uma forma de prover uma distribuição de material de colheita uniforme ao sistema de limpeza que supere algumas das desvantagens descritas acima.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[008] A presente invenção provê um tabuleiro de recolha de grãos que pode vibrar em uma direção longitudinal e uma direção lateral e prover material de colheita de um sistema de debulha e separação a um sistema de limpeza com pelo menos uma peneira que pode vibrar na direção lateral defasada com o tabuleiro de recolha de grãos.

[009] A invenção em uma forma refere-se a uma colheitadeira agrícola incluindo: um chassi; um sistema de debulha e separação transportado pelo chassi e incluindo pelo menos um rotor de debulha montado em uma direção longitudinal da colheitadeira agrícola; um tabuleiro de recolha de grãos transportado pelo chassi que recebe material de colheita do sistema de debulha e separação, o tabuleiro de

recolha de grãos sendo configurado para vibrar em uma direção longitudinal e uma direção lateral; e um sistema de limpeza transportado pelo chassi fornecido com material de colheita do tabuleiro de recolha de grãos, o sistema de limpeza incluindo pelo menos uma peneira configurado para vibrar na direção lateral defasada com o tabuleiro de recolha de grãos.

[010] A invenção em outra forma refere-se a um método de controle de transporte de material de colheita através de uma colheitadeira agrícola tendo um chassi incluindo as etapas de: vibrar um tabuleiro de recolha de grãos transportado pelo chassi em uma direção longitudinal para transferir material de colheita para um sistema de limpeza transportado pelo chassi; prover um controlador transportado pelo chassi que controla a vibração do tabuleiro de recolha de grãos; vibrar o tabuleiro de recolha de grãos em uma direção lateral; e vibrar pelo menos uma peneira do sistema de limpeza na direção lateral defasada com o tabuleiro de recolha de grãos.

[011] Uma vantagem da presente invenção é vibrar o tabuleiro de recolha de grãos na direção lateral para que possa distribuir mais uniformemente o material de colheita provido ao sistema de limpeza.

[012] Outra vantagem é a vibração lateral poder distribuir uniformemente o material de colheita mais cedo em seu percurso de deslocamento do que sistemas conhecidos.

[013] Ainda outra vantagem é um controlador que pode ser utilizado para controlar um perfil de vibração do tabuleiro de recolha de grãos para produzir uma distribuição de material de colheita desejada no tabuleiro de recolha de grãos.

[014] Ainda outra vantagem é que vibrar lateralmente a peneira do sistema de limpeza defasada com o tabuleiro de recolha de grãos pode reduzir as vibrações da máquina, melhorando assim a durabilidade do veículo e conforto do operador.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[015] As características e vantagens mencionadas acima e outras características e vantagens desta invenção, e a maneira de alcançá-las, se tornarão mais evidentes e a invenção será melhor compreendida com referência à descrição a seguir de modalidades da invenção considerada em conjunto com os desenhos anexos, em que:

[016] A Figura 1 é uma vista lateral de uma modalidade de uma colheitadeira agrícola de acordo com a presente invenção;

[017] A Figura 2 é uma vista plana de um tabuleiro de recolha de grãos e sistema de limpeza, de acordo com a técnica anterior, que são inclinados com uma distribuição de material de colheita representativo correspondente ilustrada;

[018] A Figura 3 é uma vista plana de outro tabuleiro de recolha de grãos e sistema de limpeza, de acordo com a técnica anterior, que são inclinados com uma distribuição de material de colheita representativo correspondente ilustrada;

[019] A Figura 4 é uma vista plana do tabuleiro de recolha de grãos e sistema de limpeza mostrado na Figura 3 com um perfil de vibração diferente em comparação ao tabuleiro de recolha de grãos e sistema de limpeza mostrados na Figura 3;

[020] A Figura 5 é uma vista plana de uma modalidade de um tabuleiro de recolha de grãos e sistema de limpeza, de acordo com a presente invenção, que são inclinados com uma distribuição de material de colheita representativo correspondente ilustrada;

[021] A Figura 6 é uma vista plana do tabuleiro de recolha de grãos e sistema de limpeza mostrados na Figura 5 com o sistema de limpeza tendo uma peneira que pode vibrar na direção lateral;

[022] A Figura 7 é uma vista plana do tabuleiro de recolha de grãos e sistema de limpeza mostrados na Figura 5 com o sistema de limpeza incluindo uma peneira autonivelante;

[023] A Figura 8 é uma vista transversal da colheitadeira agrícola mostrada na Figura 1 com um tabuleiro de retorno opcional;

[024] A Figura 9 é uma vista em perspectiva de um sistema de controle de vibração lateral de colheitadeira agrícola da técnica anterior que pode ser usado com modalidades da presente invenção;

[025] A Figura 10A é uma vista em perspectiva do conjunto de vibração lateral da técnica anterior mostrado na Figura 9 ilustrando uma ligação, o qual pode ser usado com modalidades da presente invenção;

[026] A Figura 10B é uma vista explodida do conjunto de vibração lateral da técnica anterior mostrado na Figura 10A ilustrando uma ligação, o qual pode ser usado com modalidades da presente invenção;

[027] A Figura 11A é uma vista superior do dispositivo de acionamento e conjunto de vibração lateral da técnica anterior mostrados na Figura 9 em uma posição não engatada, os quais podem ser usados com modalidades da presente invenção;

[028] A Figura 11B é uma vista superior do dispositivo de acionamento e conjunto de vibração lateral da técnica anterior mostrados na Figura 9 em uma posição de engate, os quais podem ser usados com modalidades da presente invenção;

[029] A Figura 12 é um diagrama esquemático ilustrando a peneira, dispositivo de acionamento e conjunto de vibração lateral da técnica anterior mostrados na Figura 4 em uma posição de engate, os quais podem ser usados com modalidades da presente invenção; e

[030] A Figura 13 é um diagrama esquemático de um conjunto de vibração lateral da técnica anterior ilustrando outra ligação, o qual pode ser usado com modalidades da presente invenção.

[031] Caracteres de referência correspondentes indicam partes

correspondentes nas várias vistas. As exemplificações definidas aqui ilustram modalidades da invenção e tais exemplificações não devem ser consideradas como limitantes ao escopo da invenção de qualquer forma.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[032] Os termos “grãos”, “palha” e “rejeitos” são usados principalmente ao longo desta especificação por conveniência, mas deve-se compreender que esses termos não limitantes. Dessa forma, “grão” refere-se àquela parte do material de colheita que é debulhado e separado da parte descartável do material de colheita, que é referido como material de colheita exceto grão, MOG ou palha. O material de colheita é incompletamente debulhado é referido como “rejeitos”. Ainda, os termos “para frente”, “para trás”, “esquerda” e “direita”, quando utilizados em conexão com a colheitadeira agrícola e/ou seus componentes, são geralmente determinados com referência à direção do percurso operacional para frente da colheitadeira, mas novamente, não devem ser considerados limitantes. Os termos “longitudinal” e “transversal” são determinados com referência à direção longitudinal da colheitadeira agrícola e não devem, igualmente, ser interpretados como limitantes.

[033] Referindo-se agora aos desenhos e, mais particularmente, à Figura 1, é mostrada uma colheitadeira agrícola na forma de uma colheitadeira 10, que geralmente inclui um chassi 12, rodas de penetração no solo 14 e 16, uma plataforma 18, uma esteira alimentadora 20, uma cabine de operador 22, um sistema de debulha e separação 24, um sistema de limpeza 26, a tanque de grãos 28 e um sem-fim de descarga 30. Deve-se notar que, embora a colheitadeira agrícola seja mostrada como a colheitadeira 10, a colheitadeira agrícola de acordo com a presente invenção pode ser qualquer tipo de construção que permita que o material de colheita seja colhido, tal como uma colheitadeira convencional (que não tem um rotor), colheitadeira rotativa, colheitadeira híbrida, colhedor-recortador etc.

[034] As rodas frontais 14 são rodas de maior flotação e as rodas traseiras

16 são rodas orientáveis menores. Força motriz é seletivamente aplicada às rodas frontais 14 através de uma central elétrica na forma de um motor diesel 32 e uma transmissão (não mostrados). Embora a colheitadeira 10 seja apresentada incluindo rodas, deve-se compreender também que a colheitadeira 10 pode incluir esteiras, tais como esteiras contínuas ou esteiras alternadas.

[035] A plataforma 18 é montada na frente da colheitadeira 10 e inclui uma barra de corte 34 para cortar culturas de um campo durante movimento para frente da colheitadeira 10. Uma bobina rotativa 36 alimenta a cultura na plataforma 18, e um sem-fim duplo 38 alimenta a cultura cortada lateralmente para dentro de cada lado para a esteira alimentadora 20. A esteira alimentadora 20 transporta a cultura cortada ao sistema de debulha e separação 24 e é seletivamente verticalmente móvel usando atuadores apropriados, tais como cilindros hidráulicos (não mostrados).

[036] O sistema de debulha e separação 24 é do tipo de fluxo axial e geralmente inclui um rotor 40 pelo menos parcialmente envolto por e rotativo dentro de um contrabatedor perfurado correspondente 42. As culturas cortadas são debulhadas e separadas pela rotação do rotor 40 dentro do contrabatedor 42, e elementos maiores, tais como talos, folhas e semelhantes são descartados pela parte traseira da colheitadeira 10. Elementos menores de material de colheita incluindo grão e material de colheita exceto grãos, incluindo partículas mais leves do que grãos, tais como debulho, poeira e palha, são descartados através de perfurações do contrabatedor 42. Como pode ser visto, o rotor 40 é montado em uma direção longitudinal da colheitadeira 10 de modo que o rotor 40 gire o fluxo de material de colheita ao longo do comprimento do rotor 40 para a parte traseira da colheitadeira 10.

[037] O grão que foi separado pelo conjunto de debulha e separação 24 cai em um tabuleiro de recolha de grãos 44 e é transportado para sistema de limpeza

26. O sistema de limpeza 26 pode incluir uma peneira de pré-limpeza opcional 46, uma peneira superior 48 (também conhecida como peneira superior), uma peneira inferior 50 (também conhecida como peneira inferior), e um ventilador de limpeza 52. O grão nas peneiras 46, 48 e 50 é submetido a uma ação de limpeza pelo ventilador 52 que provê um fluxo de ar através das peneiras para remover debulho e outras impurezas, tais como poeira do grão, fazendo com que este material seja suspenso no ar para descarga de cascas 54 da colheitadeira 10. O tabuleiro de recolha de grãos 44 e a peneira de pré-limpeza 46 oscilam de maneira longitudinal para transportar o grão e material de colheita exceto grão mais fino para a superfície superior de a peneira superior 48. A peneira superior 48 e a peneira inferior 50 são verticalmente dispostas uma em relação à outra e, da mesma forma, oscilam de maneira longitudinal para espalhar o grão nas peneiras 48, 50, permitindo ao mesmo tempo a passagem de grão limpos por gravidade através das aberturas das peneiras 48, 50.

[038] O grão limpo cai em um sem-fim de grãos limpos 56 posicionado transversal abaixo e na frente da peneira inferior 50. O sem-fim de grãos limpos 56 recebe o grão limpo de cada peneira 48, 50 e do tabuleiro de recolha de grãos limpos 62 do sistema de limpeza 26. O sem-fim de grãos limpos 56 transporta o grão limpo lateralmente para um elevador disposto geralmente verticalmente 60, que pode também ser referido como um elevador de grãos, para transporte para o tanque de grãos 28. Resíduos do sistema de limpeza 26 caem em um tabuleiro de resíduos 58. Os resíduos são transportados através de sem-fim de resíduos 64 e do sem-fim de retorno 66 para a extremidade a montante do sistema de limpeza 26 para ação de limpeza repetida. Um par de sem-fins de tanque de grãos 68 no fundo do tanque de grãos 28 transporta o grão limpo lateralmente dentro de tanque de grãos 28 para o sem-fim de descarga 30 para descarga da colheitadeira 10.

[039] O material de colheita exceto grão prossegue através de um sistema

de tratamento de resíduo 70. O sistema de tratamento de resíduo 70 pode incluir um picador, contrafacas, uma porta de forragem e um espalhador de resíduo.

[040] Referindo-se agora à Figura 2, uma modalidade de um tabuleiro de recolha de grãos 72 e sistema de limpeza 74 da técnica anterior incluindo uma peneira 76 é mostrada. O tabuleiro de recolha de grãos 72 da técnica anterior oscila em uma direção longitudinal, representada pelas setas 78, e o sistema de limpeza 74 também oscila na direção longitudinal. Como pode ser visto, a peneira 76 inclui divisórias 80 que se estendem ao longo do comprimento da peneira 76 na direção longitudinal 78. Quando o tabuleiro de recolha de grãos 72 e sistema de limpeza 74 são inclinados em um aclive descendente em direção ao lado direito 82 do tabuleiro de recolha de grãos 72 e sistema de limpeza 74, o material de colheita que cai no tabuleiro de recolha de grãos 72 tende a se acumular no lado direito 82 do tabuleiro de recolha de grãos 72 conforme ele se desloca para o sistema de limpeza 74. O sistema de limpeza 74, que pode ser dividido em uma primeira região 84, segunda região 86 e terceira região 88 pelas divisórias 80, tenderá, portanto, a ter pouco material de colheita fornecido à primeira e à segunda região 84 e 86, enquanto a terceira região 88 no lado direito 82 recebe a maior parte do material de colheita fornecido. Isso pode levar um excesso de muito material de colheita na terceira região 88 para limpeza adequada, reduzindo a eficiência do sistema de limpeza 74.

[041] Referindo-se agora à Figura 3, outra modalidade de um tabuleiro de recolha de grãos 90 e um sistema de limpeza 92 da técnica anterior incluindo uma peneira 94 é mostrada. Como pode ser visto, o tabuleiro de recolha de grãos 90 e sistema de limpeza 92 são similares ao tabuleiro de recolha de grãos 72 e sistema de limpeza 74 mostrados na Figura 2, com a exceção de que o tabuleiro de recolha de grãos 90 tem divisórias 96 que separam o tabuleiro de recolha de grãos 90 em uma primeira região de tabuleiro 98, uma segunda região de tabuleiro 100 e uma terceira região de tabuleiro 102. O tabuleiro de recolha de grãos 90 e sistema de

limpeza 92 ainda oscilam em uma direção longitudinal, indicada pela seta 104. Como mostrado, o tabuleiro de recolha de grãos 90 e sistema de limpeza 92 são inclinados para baixo em direção ao lado direito 106 do tabuleiro de recolha de grãos 90 e sistema de limpeza 92, levando material de colheita a se acumular ao longo das divisórias 96 do tabuleiro de recolha de grãos 90 e divisórias 108 da peneira 94. Embora essa construção ofereça uma melhoria de quanto material de colheita é fornecido a cada região (não numerada) da peneira 94, a distribuição de material de colheita na peneira 94 é ainda, na sua maior parte, desequilibrada nas divisórias 108 da peneira 94.

[042] Referindo-se agora à Figura 4, a modalidade do tabuleiro de recolha de grãos 90 e sistema de limpeza 92 mostrados na Figura 3 é mostrada com a peneira 94 sendo capaz de oscilar na direção longitudinal 104 e na direção lateral indicada pela seta 110. A peneira 94 oscilando na direção lateral 110 ajuda a compensar a inclinação do tabuleiro de recolha de grãos 90 e a peneira 94 provendo uma força lateral de compensação ao material de colheita na peneira 94 em oposição à inclinação para baixo da peneira 94, espalhando o material de colheita mais uniformemente na peneira 94 ao longo do comprimento da peneira 94. Essa configuração espalha uniformemente o material de colheita na peneira 94 a partir de um determinado ponto na peneira 94, mas como pode ser visto, a distribuição é ainda desequilibrada para as divisórias 96 e 108 do tabuleiro de recolha de grãos 90 e a peneira 94, respectivamente, próximo a uma extremidade traseira 112 do tabuleiro de recolha de grãos 90 e uma extremidade frontal 114 da peneira 94.

[043] Referindo-se agora à Figura 5, uma modalidade de um tabuleiro de recolha de grãos 44 e sistema de limpeza 26 que podem incluir peneiras 46, 48 e 50, de acordo com a presente invenção, é mostrada. O tabuleiro de recolha de grãos 44, em oposição às peneiras 46, 48 e 50, pode ser construído de um material ondulado, tal como metal ondulado, e com vibração em uma direção longitudinal, indicada pela

seta 120, para transferir material de colheita debulhado para o sistema de limpeza 26. Como usado aqui, a direção longitudinal 120 corresponde à direção de deslocamento para frente e para trás da colheitadeira agrícola 10 durante operação. Após vibração do tabuleiro de recolha de grãos 44, o material de colheita cai em uma das peneiras 46, 48 ou 50 do sistema de limpeza 26, que também vibra na direção longitudinal 120, ajudando a separar o grão do MOG com o auxílio do ventilador de limpeza 52. Para facilitar a descrição e ilustração, apenas a peneira superior 48 é mostrada nas Figuras 5-7 e descrita com relação a essas figuras, mas deve-se notar que todas as peneiras 46, 48 e 50 do sistema de limpeza 26 podem ser configuradas de modo similar se desejado. Embora grão seja descrito como sendo o material de colheita separado do MOG, contempla-se que o tabuleiro de recolha de grãos 44 e sistema de limpeza 26 podem ser usados para transportar e limpar qualquer tipo de material de colheita. Diferente do tabuleiro de recolha de grãos 44, que pode ser construído de um material ondulado sólido, a peneira 48 tem aberturas (não mostradas) nela formadas através das quais o grão separado pode passar para o sem-fim de grãos 56 para transporte para o elevador 60. A peneira 48 pode também incluir divisórias 122 que se estendem na direção longitudinal 120, que separam a peneira 48 em uma primeira região 124, segunda região 126 e terceira região 128. Deve-se notar que menos ou mais divisórias 122 podem ser incluídas para separar a peneira 48 em um número maior ou menor de regiões, se desejado.

[044] Para melhor distribuir o material de colheita que é fornecido à peneira 48, o tabuleiro de recolha de grãos 44 é configurado para vibrar em uma direção lateral, indicada pela seta 130, além de na direção longitudinal 120. O tabuleiro de recolha de grãos 44 pode vibrar na direção lateral 130 e direção longitudinal 120 usando qualquer mecanismo de movimento, tal como mecanismos que são conhecidos por vibrar peneiras nas direções longitudinal e lateral. Vibrando o

tabuleiro de recolha de grãos 44 em ambas a direção longitudinal 120 e direção lateral 130, a distribuição de material de colheita para a peneira 48 pode ser controlada mais cedo no processo de limpeza para utilizar de forma eficiente a área de superfície da peneira 48.

[045] A fim de determinar quando o tabuleiro de recolha de grãos 44 deve vibrar na direção lateral 130, um controlador 132 acoplado a um mecanismo (não mostrado) vibrando o tabuleiro de recolha de grãos 44 pode ser provido, o qual controla o movimento do mecanismo. Nesse sentido, o controlador 132 pode seguir um perfil de vibração do tabuleiro de recolha de grãos 44 que determina a sequência do tabuleiro de recolha de grãos 44 vibrando na direção longitudinal 120 e direção lateral 130 e envia os comandos de vibração adequados ao mecanismo que vibra o tabuleiro de recolha de grãos 44. O mecanismo pode ser qualquer tipo de mecanismo que pode vibrar o tabuleiro de recolha de grãos 44 na direção lateral 130. Tal mecanismo exemplificativo é descrito na Patente dos Estados Unidos N°. 8.939.829, que é parcialmente incorporada aqui e totalmente incorporada por referência, que descreve um sistema de acionamento de vibração lateral aplicado às peneiras de uma colheitadeira que pode ser adaptada para vibrar o tabuleiro de recolha de grãos 44 da presente invenção. O controlador 132 pode ser qualquer tipo de controlador, digital ou analógico, que pode enviar sinais ao mecanismo de vibração para controlar a vibração do tabuleiro de recolha de grãos 44. Por exemplo, um perfil de vibração do tabuleiro de recolha de grãos 44 pode ser configurado como um ciclo contínuo de 10 mm de vibração lateral para a direita para acomodar uma determinada inclinação lateral, com o controlador 132 enviando sinais apropriados ao mecanismo de vibração para vibrar o tabuleiro de recolha de grãos 44 de acordo com esse perfil de vibração até o controlador 132 ser ajustado para seguir um perfil de vibração diferente. Se desejado, vibração na direção longitudinal 120 e direção lateral 130 pode ser combinada em uma única vibração em uma direção resultante

que é resultante de vibrações em ambas as direções 120 e 130 como vetores. Um ou mais perfis de vibração seguidos pelo controlador 132 podem ser manualmente ou automaticamente programados em um módulo de memória 134 do controlador 132, com um usuário sendo capaz de inserir novos perfis de vibração no módulo de memória 134 ou selecionar um perfil de vibração pré-programado no módulo de memória 134 para o controlador 132 seguir. O perfil de vibração seguido pelo controlador 132 pode, portanto, ser ajustado para uma variedade de condições, tais como a colheitadeira agrícola 10 estar em uma inclinação lateral, o conjunto de debulha e separação 24 não distribuir material de colheita para o tabuleiro de recolha de grãos 44 corretamente, inclinação selecionada pelo operador com base em condições de colheita conhecidas, distribuição de material de colheita desigual no tabuleiro de recolha de grãos 44 etc.

[046] Para melhor ajustar o perfil de vibração às várias condições que surgem durante a operação de colheita, um sensor 136 pode ser acoplado ao controlador 132 e ser configurado para medir uma variedade de condições de operação durante a colheita. Por exemplo, o sensor 136 pode ser um sensor de inclinação que determina quando a colheitadeira agrícola 10 está colhendo em uma inclinação lateral, que inclinará o tabuleiro de recolha de grãos 44 e sistema de limpeza 26. Quando o sensor de inclinação 136 detecta que a colheitadeira agrícola 10 está em uma inclinação lateral que pode afetar a distribuição de material de colheita do tabuleiro de recolha de grãos 44 para o sistema de limpeza 26, tal como uma inclinação para baixo em direção ao lado direito 138 do tabuleiro de recolha de grãos 44, o sensor de inclinação 136 pode enviar um sinal ao controlador 132 que sinaliza que o tabuleiro de recolha de grãos 44 está inclinando em um determinado ângulo para baixo em direção ao lado direito 138 do tabuleiro de recolha de grãos 44. O controlador 132 pode ser programado para alterar automaticamente o perfil de vibração do tabuleiro de recolha de grãos 44 para compensar a inclinação do

tabuleiro de recolha de grãos 44 que é sinalizada pelo sensor de inclinação 136, provendo uma frequência mais alta ou mais baixa de vibrações na direção lateral 130 para manter a distribuição do material de colheita no tabuleiro de recolha de grãos 44 uniforme conforme o material de colheita é transportado para o sistema de limpeza 26. Além disso, o controlador 132 pode controlar a magnitude da força de vibração aplicada ao tabuleiro de recolha de grãos 44 na direção lateral 130, que pode ser modificada como parte do perfil de vibração. Embora o sensor 136 seja descrito como um sensor de inclinação, o sensor 136 pode ser outro tipo de sensor que detecte várias condições de operação do tabuleiro de recolha de grãos 44 e sistema de limpeza 26, tal como um sensor óptico ou sensor de carga configurado para detectar a distribuição do material de colheita no tabuleiro de recolha de grãos 44 visualmente ou com base no peso, respectivamente. Deve ser, portanto, apreciado que uma ampla variedade de sensores pode ser acoplada ao controlador 132 para ajudar a controlar a vibração do tabuleiro de recolha de grãos 44 e distribuir o material de colheita ao sistema de limpeza 26.

[047] Referindo-se agora à Figura 6, o tabuleiro de recolha de grãos 44 e sistema de limpeza 26 mostrados na Figura 5 são novamente ilustrados, mas a peneira 48 do sistema de limpeza 26 é mostrada configuradas para também vibrar na direção lateral 130, assim como na direção longitudinal 120. Essa configuração permite que o tabuleiro de recolha de grãos 44 distribua uniformemente o material de colheita para a peneira 48 vibrando na direção longitudinal 120 e direção lateral 130 e para a peneira 48 do sistema de limpeza 26 para manter a distribuição uniforme do material de colheita na superfície da peneira 48 vibrando na direção longitudinal 120 e na direção lateral 130. Embora a peneira superior 48 seja apenas mostrada como sendo configurada para vibrar na direção lateral 130, a peneira inferior 50 pode também ser configurada para vibrar na direção lateral 130, que será adicionalmente descrita aqui. Um mecanismo (mostrado nas Figuras 9-13), que

pode ser o mecanismo descrito na Patente dos Estados Unidos N°. 8.939.829 previamente descrita, pode ser conectado à peneira 48 para vibrar a peneira 48 na direção lateral 130 e, opcionalmente, na direção longitudinal 120 e ser acoplado ao controlador 132 para controlar o perfil de vibração da peneira 48. Acoplando o controlador 132 a ambos os mecanismos que controlam a vibração lateral do tabuleiro de recolha de grãos 44 e a peneira 48, a vibração lateral do tabuleiro de recolha de grãos 44 e da peneira 48 podem ser sincronizadas para se contrabalancearem e/ou para trabalharem em conjunto para melhor distribuir o material de colheita ao longo da superfície da peneira 48.

[048] Referindo-se agora à Figura 7, o tabuleiro de recolha de grãos 44 e sistema de limpeza 26 mostrados na Figura 5 são mostrados com a peneira 48 do sistema de limpeza 26 sendo capaz de se autonivelar durante a operação da colheitadeira agrícola 10, isto é, a peneira 48 pode responder a alterações na inclinação da colheitadeira agrícola 10 inclinando-se de forma responsiva para corrigir a inclinação. Isso pode permitir que a peneira 48 não seja afetada por uma inclinação da colheitadeira agrícola 10, portanto, a distribuição de material de colheita na superfície da peneira 48 se mantém constante em um aclive sem ter que vibrar a peneira 48 na direção lateral 130. A peneira 48 irá ainda vibrar na direção longitudinal 120 para transferir o material de colheita na superfície da peneira 48, mas não precisa vibrar na direção lateral 130 para compensar o desnível da peneira 48. A peneira autonivelante 48 pode também ser controlada pelo controlador 132, que pode controlar quando a peneira autonivelante 48 ganha seu próprio ângulo e o grau do ângulo de autonivelamento. Qualquer tipo de a peneira autonivelante adequada pode ser incluído no sistema de limpeza 26, com vários tipos sendo conhecidos na técnica, os quais podem ser incluídos na colheitadeira agrícola 10 da presente invenção.

[049] Referindo-se agora à Figura 8, a colheitadeira agrícola 10 é mostrada

com um tabuleiro de retorno ideal 140 colocado sob uma seção do rotor 40. O tabuleiro de retorno 140 também vibra na direção longitudinal 120 de modo que o material de colheita que cai no tabuleiro de retorno 140 de uma porção descendente mais distante do rotor 40 pode ser retornado para o tabuleiro de recolha de grãos 44 pelo tabuleiro de retorno 140 para permitir que esse material de colheita passe através da maior parte do sistema de limpeza 26, em vez de cair em uma das peneiras de limpeza 46, 48 ou 50 próximo a uma extremidade da peneira 46, 48, 50. O tabuleiro de retorno 140 pode também vibrar na direção lateral 130 similar ao tabuleiro de recolha de grãos 44 e a peneiras de limpeza 46, 48 e 50 e ser vibrado na direção lateral 130 por um mecanismo similar que é acoplado ao controlador 132.

[050] Conforme o tabuleiro de recolha de grãos 44, as peneiras de limpeza 46, 48, 50 e/ou o tabuleiro de retorno 140 vibram na direção lateral 130, a ação de vibração dos elementos produz forças laterais quem podem causar vibrações na colheitadeira agrícola 10, as quais são absorvidas por componentes circundantes e podem desgastar prematuramente os componentes de absorção. Para compensar essas forças laterais, alguns dos componentes, tais como o tabuleiro de recolha de grãos 44 e a peneira superior 48, podem vibrar em um componente direcional da direção lateral 130, designado como a seta 142 na Figura 8, simultaneamente enquanto outro componente, tal como a peneira inferior 50, vibra em um componente direcional diferente da direção lateral 130, designado como a seta 144, que é oposto ao componente lateral 142 que o tabuleiro de recolha de grãos 44 e a peneira superior 48 vibram. Deve-se notar que as setas 142 e 144 na Figura 8 representando componentes laterais destinam-se a apenas ilustrar o componente lateral que cada elemento pode vibrar em relação aos outros elementos de vibração lateral em qualquer momento determinado e que a direção lateral 130 mostrada nas Figuras 5-7 é a direção real em que os elementos irão vibrar. O tabuleiro de recolha de grãos 44 e a peneira superior 48 podem, assim, vibrar na direção lateral 130 em

fase entre si enquanto a peneira inferior 50 pode vibrar defasada na direção lateral 130 em relação ao tabuleiro de recolha de grãos 44 e à peneira superior 48. A peneira inferior 50 pode vibrar, por exemplo, 91 graus ou mais defasada com o tabuleiro de recolha de grãos 44 e/ou peneira superior 48, de modo que a peneira inferior 50 vibre em uma direção lateral oposta ao tabuleiro de recolha de grãos 44 e/ou peneira superior 48. Em outras palavras, o tabuleiro de recolha de grãos 44 e a peneira superior 48 podem vibrar simultaneamente de modo que ambos o tabuleiro de recolha de grãos 44 e a peneira superior 48 tenham deslocamento lateral relativo do normal em um componente lateral 142 da direção lateral 130 enquanto a peneira inferior 50 simultaneamente tem um deslocamento lateral do normal no componente lateral oposto 144 da direção lateral 130. O “normal” aqui descrito pode, então, ser a posição relativa do tabuleiro de recolha de grãos 44, a peneira superior 48 e a peneira inferior 50 quando esses elementos não vibram na direção lateral 130 ou o ponto médio entre o deslocamento máximo que cada elemento experimenta no componente lateral 142 ou 144 da direção lateral 130. O grau em que a peneira inferior 50 pode vibrar defasada com o tabuleiro de recolha de grãos 44 e/ou peneira superior 48 pode variar consideravelmente dependendo da configuração do sistema de limpeza 26, com os valores contemplados sendo entre 91 graus a 269 graus, de modo que a vibração lateral da fase inferior 50 possa ser na direção oposta do tabuleiro de recolha de grãos 44 e/ou peneira superior 48. Por exemplo, a peneira inferior 50 pode vibrar 180 graus defasada com o tabuleiro de recolha de grãos 44 e/ou peneira superior 48, de modo que a peneira inferior 50 tenha uma força ou deslocamento igual, em relação ao normal, ao tabuleiro de recolha de grãos 44 e/ou peneira superior 48, mas na direção lateral oposta. Se o tabuleiro de retorno 140 estiver incluído, o tabuleiro de retorno 140 pode vibrar no componente lateral 144 da direção lateral 130 em fase com a peneira inferior 50, isto é, 91 graus ou mais defasada com o tabuleiro de recolha de grãos 44 e a peneira superior 48 vibrando

no componente lateral 142. Isso permite que a peneira inferior 50 e o tabuleiro de retorno 140 vibrem juntos no componente lateral 144 da direção lateral 130 em oposição ao tabuleiro de recolha de grãos 44 e a peneira inferior 50 a fim de compensar as vibrações causadas pelas forças criadas conforme o tabuleiro de recolha de grãos 44 e a peneira superior 48 vibram no componente lateral 142 da direção lateral 130.

[051] O controlador 132 pode ser configurado para controlar os mecanismos que vibram o tabuleiro de recolha de grãos 44, a peneira superior 48, a peneira inferior 50 e/ou o tabuleiro de retorno 140 de modo que cada respectivo mecanismo vibre seu componente no componente lateral apropriado 142 ou 144 da direção lateral 130, de modo que alguns dos componentes vibrem simultaneamente entre si em um dos componentes laterais 142, 144 da direção lateral 130 e outros componentes vibrem no componente lateral oposto 144, 142 da direção lateral 130. Para ajudar a reduzir as vibrações na máquina agrícola 10, o sensor 136, que pode ser acoplado ao controlador 132, pode ser um sensor de vibração que detecta a presença e magnitude de vibrações no veículo agrícola 10, tal como em uma placa lateral do veículo 10. Uma vez que a vibração e sua magnitude associada são medidas pelo sensor de vibração, o controlador 132 pode iniciar a vibração lateral de compensação do tabuleiro de recolha de grãos 44, a peneira superior 48, a peneira inferior 50 e/ou o tabuleiro de retorno 140 e controlar a quantidade de vibração lateral de compensação que ocorre para reduzir as vibrações no veículo 10. O acoplamento do controlador 132 com um sensor de vibração pode, assim, reduzir o desgaste nos vários componentes apenas iniciando a vibração lateral de compensação quando necessário, reduzir a quantidade de potência usada pelos mecanismos de vibração lateral, e reduzir o risco de vibrações adicionais causadas por excesso de compensação das vibrações devido à utilização de muita vibração lateral de compensação.

[052] Referindo-se agora às Figuras 9-13, são mostrados vários mecanismos da técnica anterior que podem ser usados para prover tanto vibração longitudinal como lateral ao tabuleiro de recolha de grãos 44, a peneira superior 48, a peneira inferior 50 e/ou o tabuleiro de retorno 140 da presente invenção. A Figura 9 ilustra um sistema de controle de vibração lateral de colheitadeira 400. Como mostrado na Figura 9, o sistema de controle de vibração lateral 400 pode incluir uma peneira 402 para separar material de colheita de outros materiais. A peneira 402 pode ser configurada para se mover em uma direção longitudinal mostrada pelas setas 404. O sistema de controle de vibração lateral 400 pode incluir um conjunto de vibração lateral 406 e um dispositivo de acionamento 408, que pode ser rigidamente acoplado a um chassi de veículo por uma porção de montagem de dispositivo de acionamento 408a. Um controlador 712 (mostrado na Figura 12) pode ser acoplado ao dispositivo de acionamento 408 para controlar o movimento do conjunto de vibração lateral 406.

[053] Os sistemas de controle de vibração lateral de colheitadeira podem incluir conjuntos de vibração lateral tendo diferentes configurações de ligação para conversão de movimento rotativo em movimento de linha reta aproximado. O sistema de controle de vibração lateral de colheitadeira pode incluir um conjunto de vibração lateral 406 tendo uma ligação, que pode ser referida como uma ligação Robert, configuração para conversão de movimento rotativo em movimento de linha reta aproximado. Em outras modalidades, um sistema de controle de vibração lateral de colheitadeira pode incluir um conjunto de vibração lateral 800 tendo uma ligação diferente, que pode ser referida como uma ligação Watt, configuração para conversão de movimento rotativo em movimento de linha reta aproximado. A Figura 13 é uma vista em perspectiva de um conjunto de vibração lateral exemplificativo ilustrando uma ligação Watt que pode ser usada com modalidades da presente invenção. Contempla-se que outras configurações de ligação possam ser usadas para conversão de movimento rotativo em movimento de linha reta aproximado.

[054] Referindo-se às Figuras 10A e 10B, o conjunto de vibração lateral 406 (mostrado na Figura 9) ilustra uma ligação Robert que pode ser usada com modalidades da presente invenção. A Figura 10B é uma vista explodida do conjunto de vibração lateral 406 mostrado na Figura 10A. Como mostrado nas Figuras 10A e 10B, o conjunto de vibração lateral 406 pode incluir um dispositivo de montagem de vibração lateral 502 que rigidamente se acopla a um chassi de veículo. O conjunto de vibração lateral 406 também inclui uma placa inferior 504 e uma placa superior 506 acoplada à placa inferior 504. O conjunto de vibração lateral 406 também inclui um primeiro braço articulado 510 acoplado à placa inferior 504 em uma primeira porção articulada de placa inferior 504a e acoplado à placa superior 506 em uma primeira porção articulada de placa superior 506a. O conjunto de vibração lateral 406 também inclui um segundo braço articulado 512 acoplado à placa inferior 504 em uma segunda porção articulada de placa inferior 504b espaçada da primeira porção articulada de placa inferior 504a e acoplado à placa superior 506 em uma segunda porção articulada de placa superior 506b espaçada da primeira porção articulada de placa superior 506a. O conjunto de vibração lateral 406 pode ainda incluir um braço fixo 508 rotativamente acoplado à placa superior 506 e rigidamente acoplado à peneira 402 (como mostrado na Figura 12). O braço fixo 508 pode também incluir uma porção de montagem de braço fixo para rigidamente acoplar o braço fixo 508 à peneira 402. O conjunto de vibração lateral 406 pode ainda incluir um dispositivo de suporte 514 rigidamente acoplado a ambos o braço fixo 508 e a placa superior 506. O braço fixo 508 e o dispositivo de suporte 514 podem ser componentes separados que não são incluídos como parte do conjunto de vibração lateral 406.

[055] Quando a placa inferior 504 e a placa superior 506 estão na posição não engatada, o componente lado a lado da peneira 402 não está engatado. Quando a placa inferior 504 e a placa superior 506 estão na posição de engate, o

componente lado a lado da peneira 402 está engatado. As Figuras 11A, 11B e 12 ilustram movimentos relativos de elementos do conjunto de vibração lateral 406, dispositivo de acionamento 408 e a peneira 402 mostrados na Figura 9. A Figura 11A é uma vista superior do dispositivo de acionamento 408 e conjunto de vibração lateral 406 em uma posição não engatada. A Figura 11B é uma vista superior do dispositivo de acionamento 408 e conjunto de vibração lateral 406 em uma posição de engate. A Figura 12 é um diagrama esquemático ilustrando a peneira 402, o dispositivo de acionamento 408 e o conjunto de vibração lateral 406 em uma posição de engate.

[056] Como mostrado na Figura 11A, o dispositivo de acionamento 408 pode incluir elementos de fixação 408c e uma porção de montagem de dispositivo de acionamento 408a. A porção de montagem de dispositivo de acionamento 408a pode ser usada para rigidamente acoplar o dispositivo de acionamento 408 ao chassi do veículo. Contempla-se que um dispositivo de acionamento pode ser diretamente acoplado ao chassi ou pode ser acoplado ao chassi usando uma porção de montagem tendo formato e tamanho diferentes. O dispositivo de acionamento 408 é acoplado à placa inferior 504.

[057] A placa superior 506 pode ser configurada para ter um movimento de placa superior substancialmente linear em uma direção substancialmente linear. Por exemplo, como mostrado na Figura 11A, quando porção de movimento do dispositivo de acionamento 408b está na posição mostrada na Figura 11A, a placa inferior 504 e a placa superior 506 estão em uma posição não engatada. Quando a placa inferior 504 e a placa superior 506 estão na posição não engatada, a placa superior 506 é configurada para ter um movimento substancialmente linear de não engate na direção longitudinal. A peneira 402 pode ser controlada para permanecer estacionária ou se mover na direção longitudinal, quando a placa inferior 504 e a placa superior 506 estão na posição não engatada. O movimento longitudinal pode

ser controlado por um dispositivo de acionamento diferente do dispositivo de acionamento 408. Quando a peneira 402 se move na direção longitudinal, o braço fixo 508 pode ser configurado de tal modo que o movimento longitudinal da peneira 402 seja na direção substancialmente linear do movimento de placa superior.

[058] A placa inferior 504 pode ser rotativamente acoplada ao dispositivo de montagem 502 e configurada para girar sobre um eixo de placa inferior 502a (mostrado na Figura 9). O dispositivo de acionamento 408 pode ser configurado para girar a placa inferior 504 sobre um eixo de placa inferior 502a. Por exemplo, como mostrado nas Figuras 11B e 12, quando a porção de movimento do dispositivo de acionamento 408b retrai, como indicado pela seta 408c, a placa inferior 504, que é acoplada ao dispositivo de montagem 502, gira, indicado pelas setas 702, em relação ao dispositivo de montagem 502 sobre um eixo de placa inferior 502a para uma posição de engate. A placa superior 506 pode ser configurada para ter um movimento rotativo de placa superior e girar (também indicado pelas setas 702) em resposta à rotação da placa inferior 504.

[059] A placa superior 506 pode também ter um movimento de engate em uma direção substancialmente linear 704 diferente da direção substancialmente linear de não engate 514 (mostrada na Figura 11A). Em resposta à rotação da placa inferior 504, a peneira é controlada para se mover diagonalmente 704 à direção longitudinal na direção substancialmente linear 704 do movimento de engate da placa superior. Por exemplo, em resposta à rotação da placa inferior 504, a barra fixa 508 é configurada de tal forma que a peneira 402 se move diagonalmente 704 à direção longitudinal. Ou seja, a peneira 402 também se move na direção substancialmente linear 704 do movimento de engate da placa superior quando a placa superior 506 é girada para uma posição de engate. Além disso, como foi o caso na posição não engatada, a peneira 402 se move na direção substancialmente linear correspondente do movimento de placa superior quando a placa superior 506

está em sua respectiva posição. Ou seja, quando a placa superior 506 é girada para uma posição de engate, a peneira 402 se move na direção substancialmente linear 704 do movimento de placa superior que é substancialmente paralelo à linha B-C que se estende entre a primeira porção articulada de placa superior 506a e a segunda porção articulada de placa superior 506b. Por conseguinte, um componente lado a lado é adicionado ao componente longitudinal para mover a peneira 402 diagonalmente 704 à direção longitudinal na direção substancialmente linear 704 do movimento de engate da placa superior. Nas modalidades descritas aqui, substancialmente linear pode ser indicado por um desvio da peneira do centro como uma função de um movimento longitudinal da peneira.

[060] Como descrito acima, os sistemas de controle de vibração lateral podem incluir conjuntos de vibração lateral tendo diferentes configurações de ligação para conversão de movimento rotativo em movimento de linha reta aproximado. A Figura 13 é uma vista em perspectiva de um conjunto de vibração lateral 800 ilustrando uma ligação Watt que pode ser usada com modalidades da presente invenção. Como mostrado na Figura 13, o conjunto de vibração lateral 800 inclui uma placa inferior 804 e uma placa superior 806 acoplada à placa inferior 804. A placa inferior 804 pode ser rotativamente acoplada a um dispositivo de montagem, tal como o dispositivo de montagem 502 (mostrado na Figura 10B), que é rigidamente acoplado a um chassi de veículo. O conjunto de vibração lateral 800 também inclui um primeiro braço articulado 810 acoplado à placa inferior 804 em uma primeira porção articulada de placa inferior 804a e acoplado à placa superior 806 em uma primeira porção articulada de placa superior 806a. O conjunto de vibração lateral 800 também inclui um segundo braço articulado 812 acoplado à placa inferior 804 em uma segunda porção articulada de placa inferior 804b espaçada da primeira porção articulada de placa inferior 804a e acoplado à placa superior 806 em uma segunda porção articulada de placa superior 806b espaçada

da primeira porção articulada de placa superior 806a. O conjunto de vibração lateral 800 ainda inclui um braço fixo 808 rotativamente acoplado à placa superior 806 e rigidamente acoplado à peneira 402. O braço fixo 808 pode também incluir uma porção de montagem de braço fixo, tal como uma porção de montagem de braço fixo 508a para rigidamente acoplar o braço fixo 808 à peneira 402. O braço fixo 808 e a porção de montagem de braço fixo 508a podem ser componentes separados que não são incluídos como parte do conjunto de vibração lateral 406. Deve-se notar que os mecanismos descritos mostrados nas Figuras 9-13 são apenas exemplos dos tipos de mecanismo que podem ser usados para permitir que o tabuleiro de recolha de grãos 44, a peneira superior 48, a peneira inferior 50 e/ou o tabuleiro de retorno 140 vibrem em ambas as direções longitudinal e lateral, e que qualquer mecanismo adequado para transmitir tal vibração seja contemplado como sendo usado de acordo com a presente invenção.

[061] Embora esta invenção tenha sido descrita em relação a pelo menos uma modalidade, a presente invenção pode ser ainda modificada dentro do espírito e escopo desta divulgação. Este pedido é, portanto, destinado a cobrir quaisquer variações, usos ou adaptações da invenção usando seus princípios gerais. Além disso, este pedido é destinado a cobrir tais desvios da presente divulgação que se enquadrem na prática conhecida ou tradicional na técnica à qual a presente invenção pertence e que se estejam nos limites das reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Colheitadeira agrícola (10) compreendendo:

um chassi (12);

um sistema de debulha e separação (24) transportado pelo referido chassi (12) e incluindo pelo menos um rotor de debulha (40);

um tabuleiro de recolha de grãos (44) transportado pelo referido chassi (12) que recebe material de colheita do referido sistema de debulha e separação (24), o referido tabuleiro de recolha de grãos sendo configurado para vibrar em uma direção longitudinal (120) e uma direção lateral (130); e

um sistema de limpeza (26) transportado pelo referido chassi (12) fornecido com material de colheita do referido tabuleiro de recolha de grãos (44), o referido sistema de limpeza incluindo uma peneira superior (48) e uma peneira inferior (50) ambas configuradas para vibrarem na direção longitudinal (120) e na direção lateral (130),

CARACTERIZADA pelo fato de que:

a referida peneira inferior (50) é configurada para vibrar na direção longitudinal (120) e na direção lateral (130) defasada com o referido tabuleiro de recolha de grãos (44);

a referida peneira superior (48) é configurada para vibrar na direção lateral (130) em fase com o tabuleiro de recolha de grãos (44); e

o referido pelo menos um rotor de debulha (40) é montado em uma direção longitudinal da referida colheitadeira agrícola (10).

2. Colheitadeira agrícola, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a referida peneira inferior (50) é configurada para vibrar na direção lateral (130) pelo menos 91 graus defasada com pelo menos um dentre o referido tabuleiro de recolha de grãos (44) e a referida peneira superior (48).

3. Colheitadeira agrícola, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a referida peneira inferior (50) é configurada para vibrar na direção lateral (130) 91 a 269 graus defasada com pelo menos um dentre o referido tabuleiro de recolha de grãos (44) e a referida peneira superior (48).

4. Colheitadeira agrícola, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende ainda um tabuleiro de retorno (140) configurado para vibrar na direção longitudinal (120) e na direção lateral (130).

5. Colheitadeira agrícola, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que ainda compreende um controlador (132) transportado pelo referido chassi (12) e um sensor (136) acoplado ao referido controlador, o referido controlador sendo configurado para controlar um perfil de vibração de pelo menos um dentre o referido tabuleiro de recolha de grãos (44) e a referida peneira inferior (50), tal que a referida peneira inferior (50) vibre lateralmente em uma direção oposta em relação ao referido tabuleiro de recolha de grãos (44).

6. Colheitadeira agrícola, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o referido sensor (136) é pelo menos um dentre um sensor de inclinação, um sensor óptico, um sensor de carga e um sensor de vibração.

7. Colheitadeira agrícola, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o referido sensor (136) produz um sinal de saída recebido pelo referido controlador (132), o referido controlador sendo configurado para ajustar o referido perfil de vibração de pelo menos um dentre o referido tabuleiro de recolha de grãos (44) e a referida peneira inferior (50) em resposta ao referido sinal de saída.

8. Método de controle de transporte de material de colheita através de uma colheitadeira agrícola (10) tendo um chassi (12), compreendendo as etapas de:

vibrar um tabuleiro de recolha de grãos (44) transportado pelo referido chassi (12) em uma direção longitudinal (120) e em uma direção lateral (130) para transferir material de colheita para um sistema de limpeza (26) que inclui uma peneira superior (48) e uma peneira inferior (50) transportado pelo referido chassi;

prover um controlador (132) transportado pelo referido chassi (12) que controla a vibração do referido tabuleiro de recolha de grãos (44);

vibrar a referida peneira superior (48) em uma direção longitudinal (120) e em uma direção lateral (130); e

vibrar a referida peneira inferior (50) em uma direção longitudinal (120) e em uma direção lateral (130),

CARACTERIZADO pelo fato de que:

a etapa de vibrar a referida peneira superior (48) inclui vibrar a referida peneira superior (48) na direção lateral (130) em fase com o referido tabuleiro de recolha de grãos (44); e

a etapa de vibrar a referida peneira inferior (50) inclui vibrar a referida peneira inferior (50) na direção lateral (130) defasada com o referido tabuleiro de recolha de grãos (44).

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que ainda compreende as etapas de detectar uma condição de pelo menos um dentre o referido tabuleiro de recolha de grãos (44) e pelo menos uma peneira (48, 50) usando um sensor (136) acoplado ao referido controlador (132), o referido sensor enviando um sinal de saída ao referido controlador em resposta à detecção da referida condição; e ajustar um perfil de vibração de pelo menos um dentre o referido tabuleiro de recolha de grãos (44) e a referida pelo menos uma peneira (48, 50) em resposta ao referido sinal de saída.

10. Método, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a referida condição é pelo menos uma dentre uma distribuição irregular de

material de colheita no referido tabuleiro de recolha de grãos (44), a referida colheitadeira agrícola (10) se deslocando em uma inclinação lateral e uma distribuição não ideal de material de colheita no referido tabuleiro de recolha de grãos (44).

11. Método, de acordo com a reivindicação 9, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o referido sensor (136) é pelo menos um dentre um sensor de inclinação, um sensor óptico e um sensor de carga.

12. Método, de acordo com a reivindicação 8, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que ainda compreende a etapa de programar um perfil de vibração no referido controlador (132), o referido controlador levando pelo menos um dentre o referido tabuleiro de recolha de grãos (44) e pelo menos uma peneira (48, 50) a vibrar em ambas a direção longitudinal (120) e a direção lateral (130) de acordo com o referido perfil de vibração.

13. Método, de acordo com a reivindicação 8, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a referida etapa de vibração da referida peneira inferior inclui vibrar a referida peneira inferior (50) na direção lateral (130) pelo menos 91 graus defasada com o referido tabuleiro de recolha de grãos (44).

14. Método, de acordo com a reivindicação 8, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a referida etapa de vibração da peneira superior inclui vibrar a referida peneira superior (48) na direção lateral (130) em fase com o referido tabuleiro de recolha de grãos (44) e a etapa de vibrar a referida peneira inferior inclui vibrar a peneira inferior (50) na direção lateral (130) 91 a 269 graus defasada com o referido tabuleiro de recolha de grãos (44).

15. Método, de acordo com a reivindicação 8, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que ainda compreende a etapa de vibrar um tabuleiro de retorno (140) em ambas a direção longitudinal (120) e a direção lateral (130).

16. Método, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que ainda compreende a etapa de detectar uma vibração de máquina na referida colheitadeira agrícola (10) e iniciar vibração lateral de compensação em resposta à referida vibração de máquina detectada, a referida etapa de detecção sendo executada por um sensor (136) acoplado ao referido controlador (132) e a referida etapa de iniciação sendo executada pelo referido controlador (132).

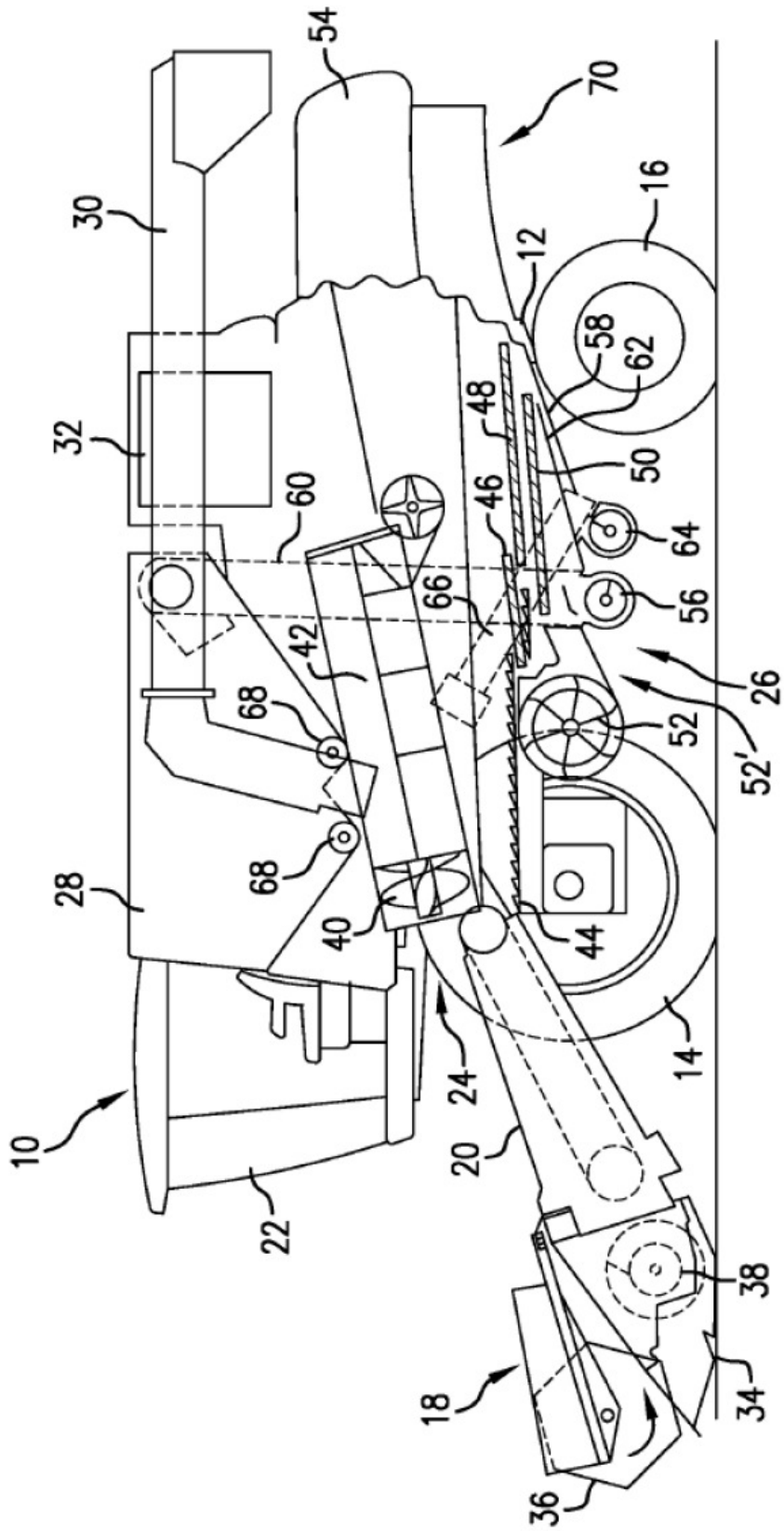


FIG.1

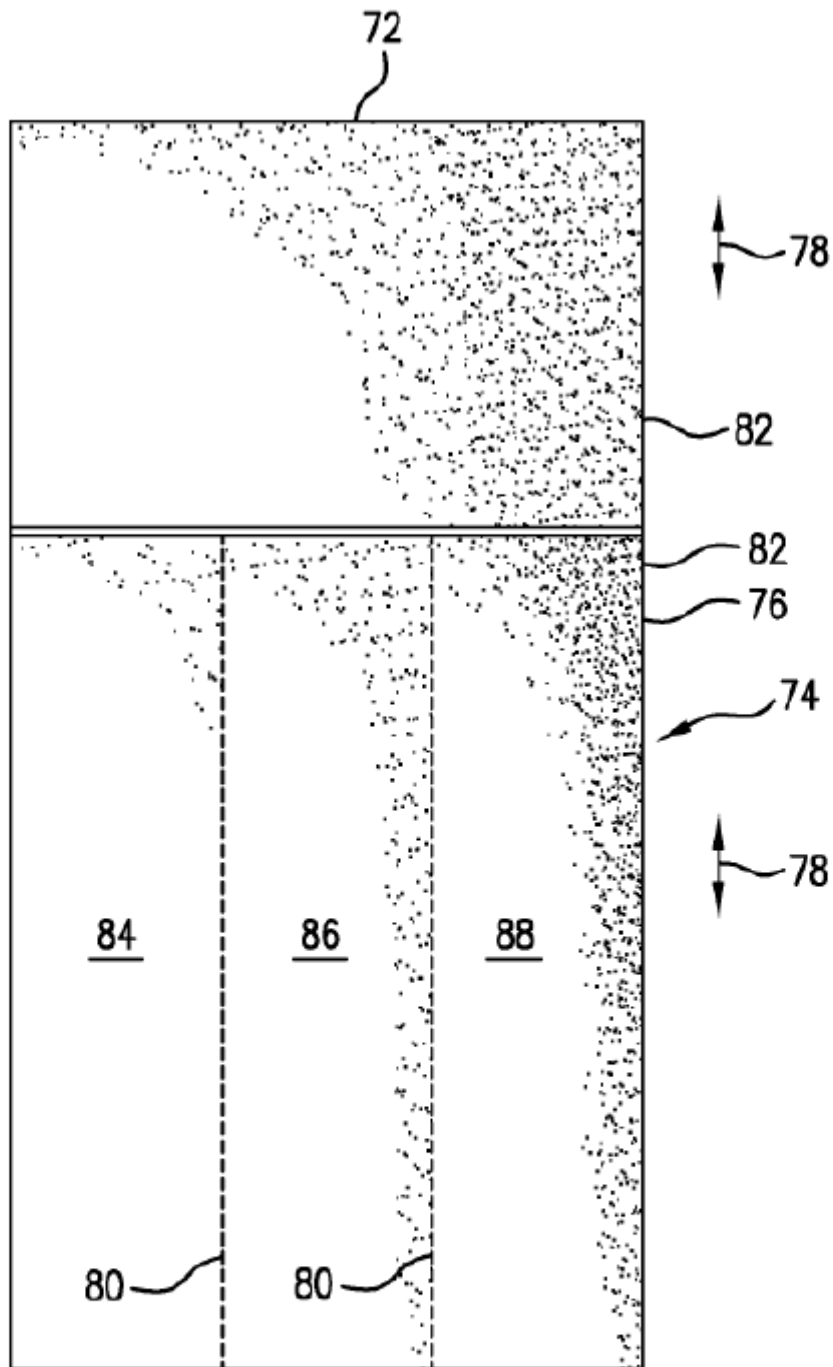
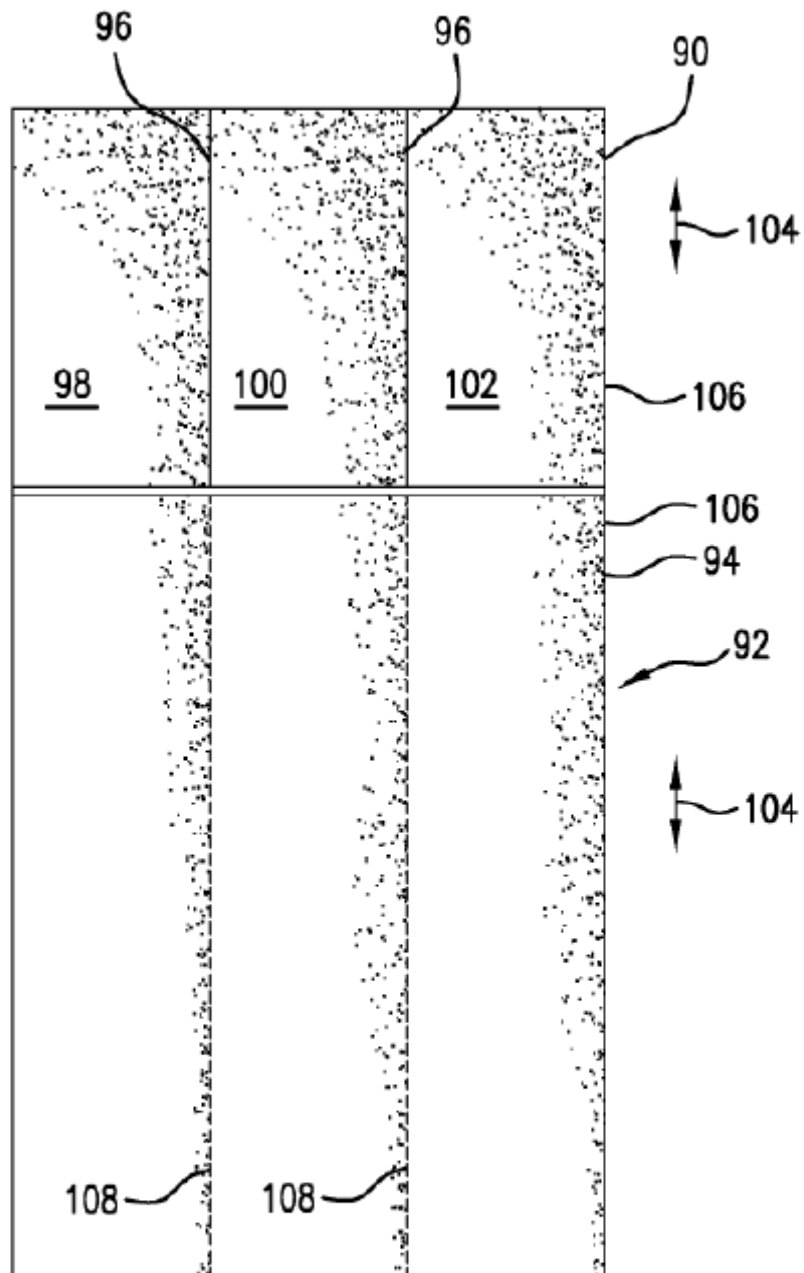


FIG. 2
(TÉCNICA ANTERIOR)

**FIG. 3****(TÉCNICA ANTERIOR)**

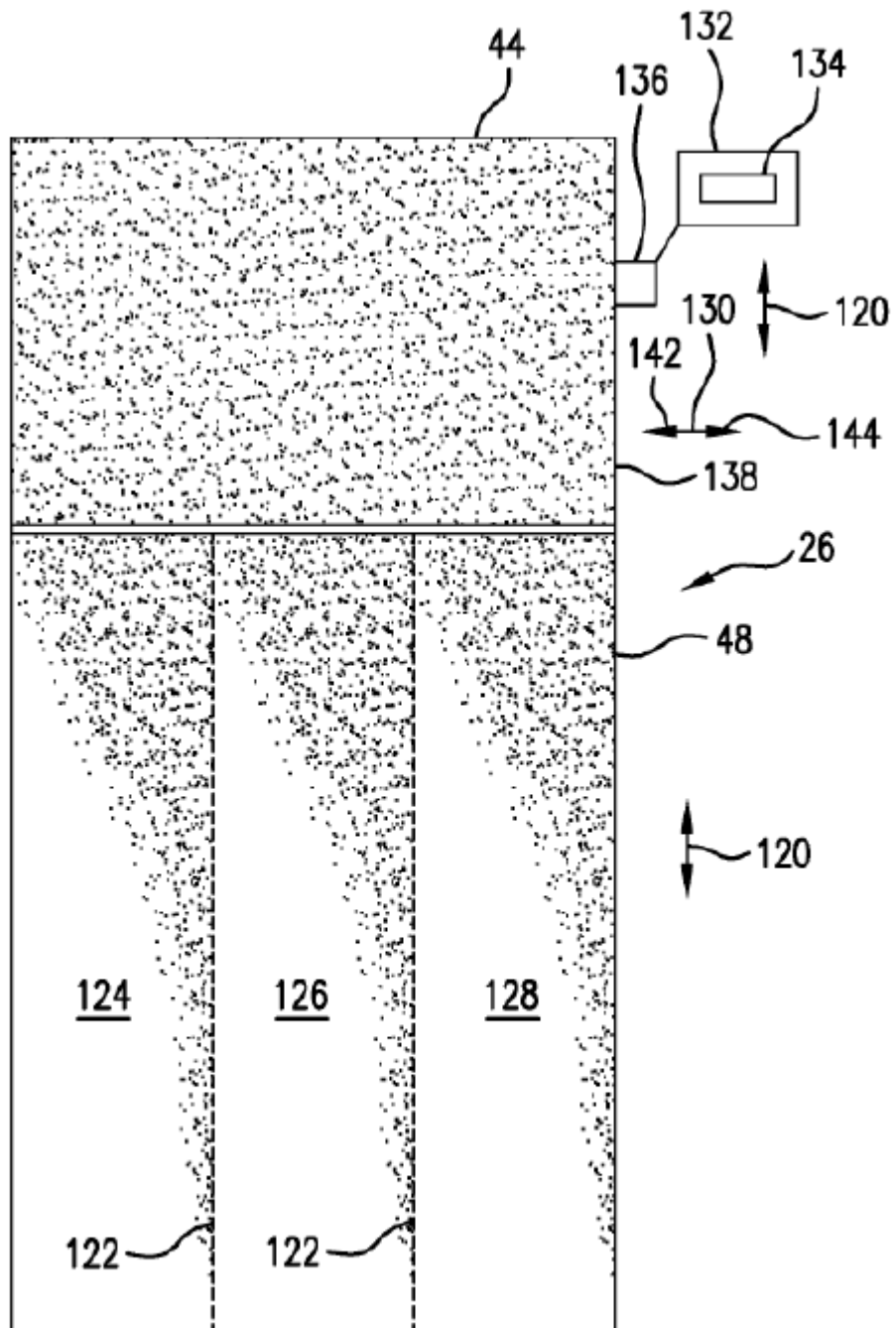


FIG. 5

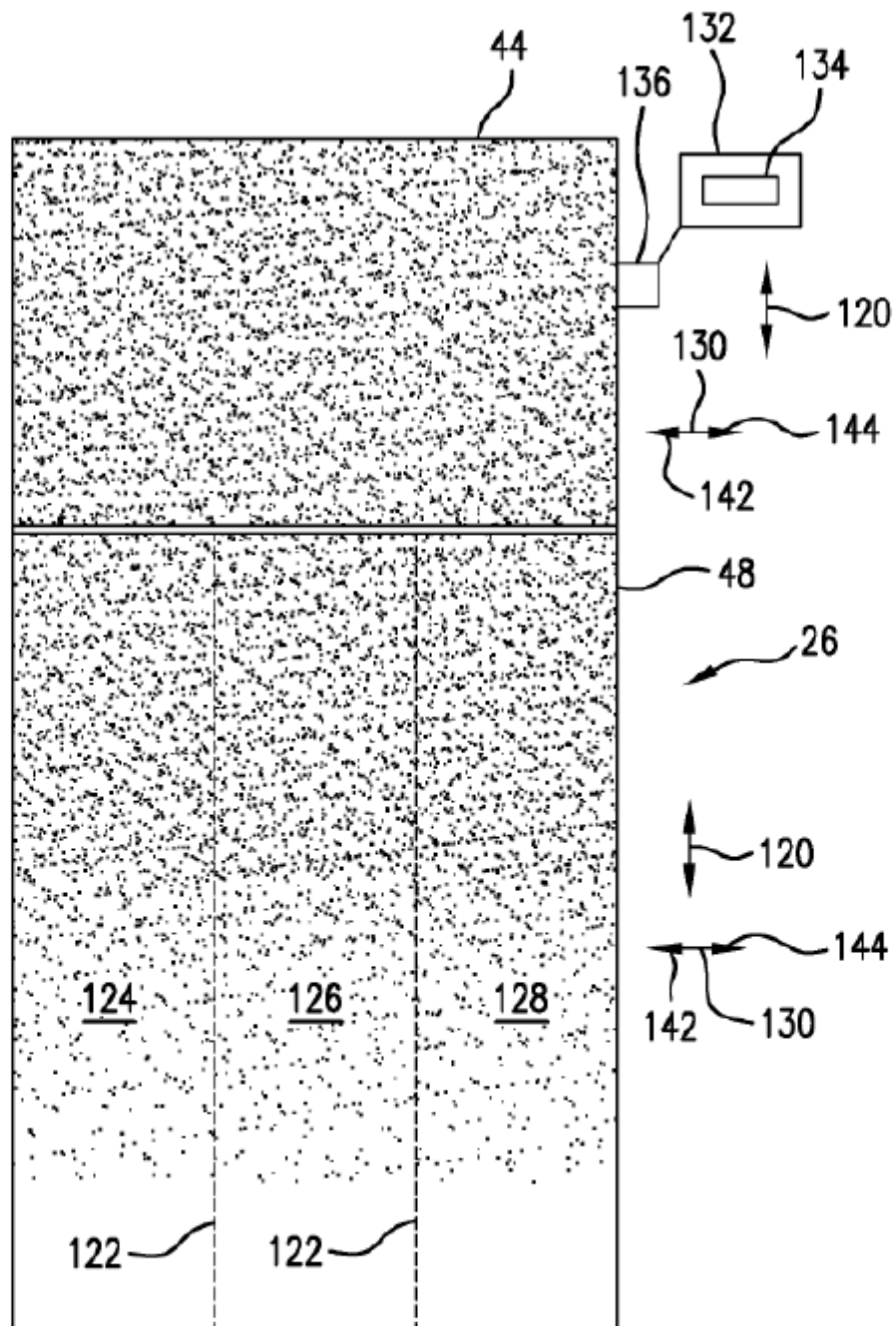


FIG. 6

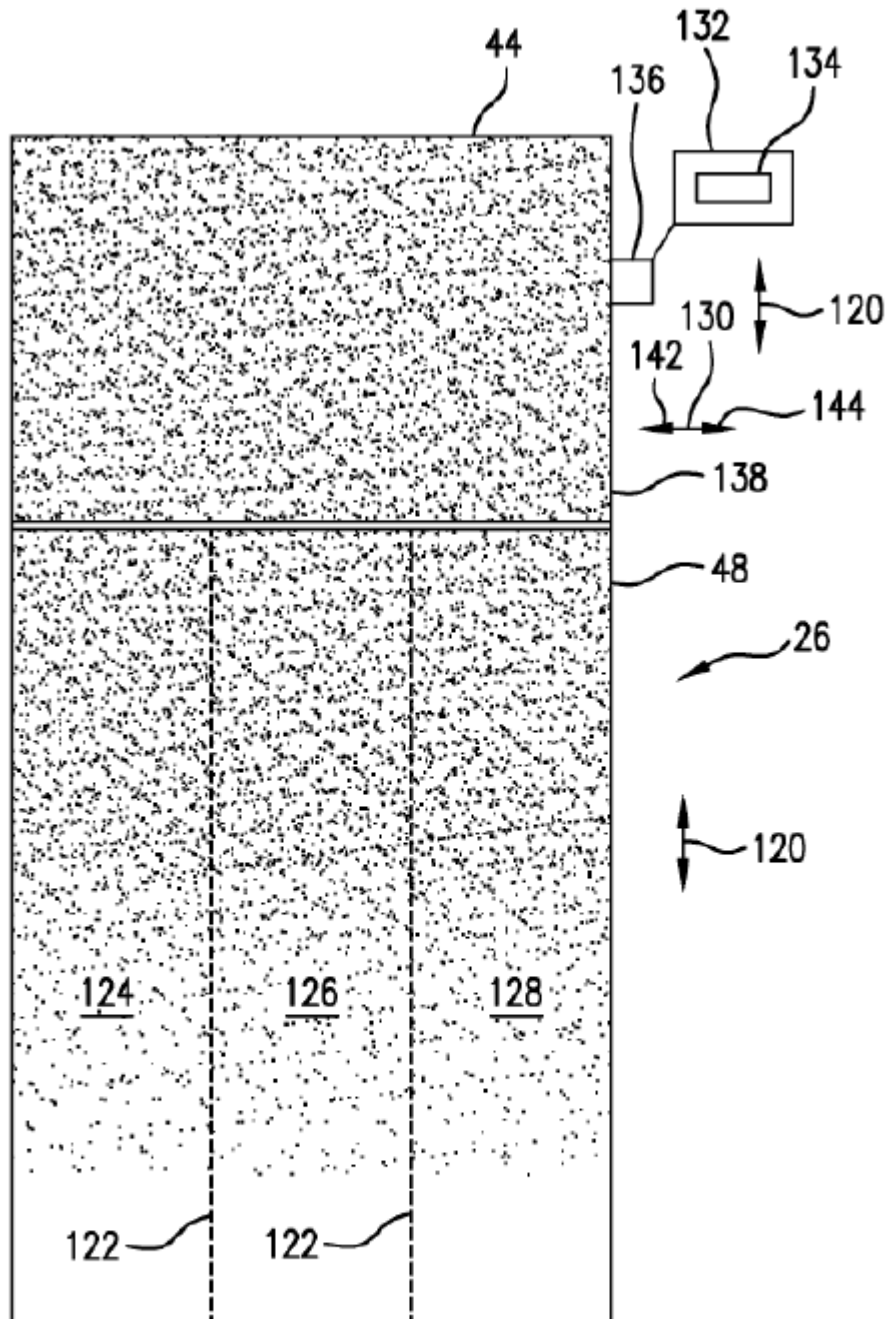


FIG. 7

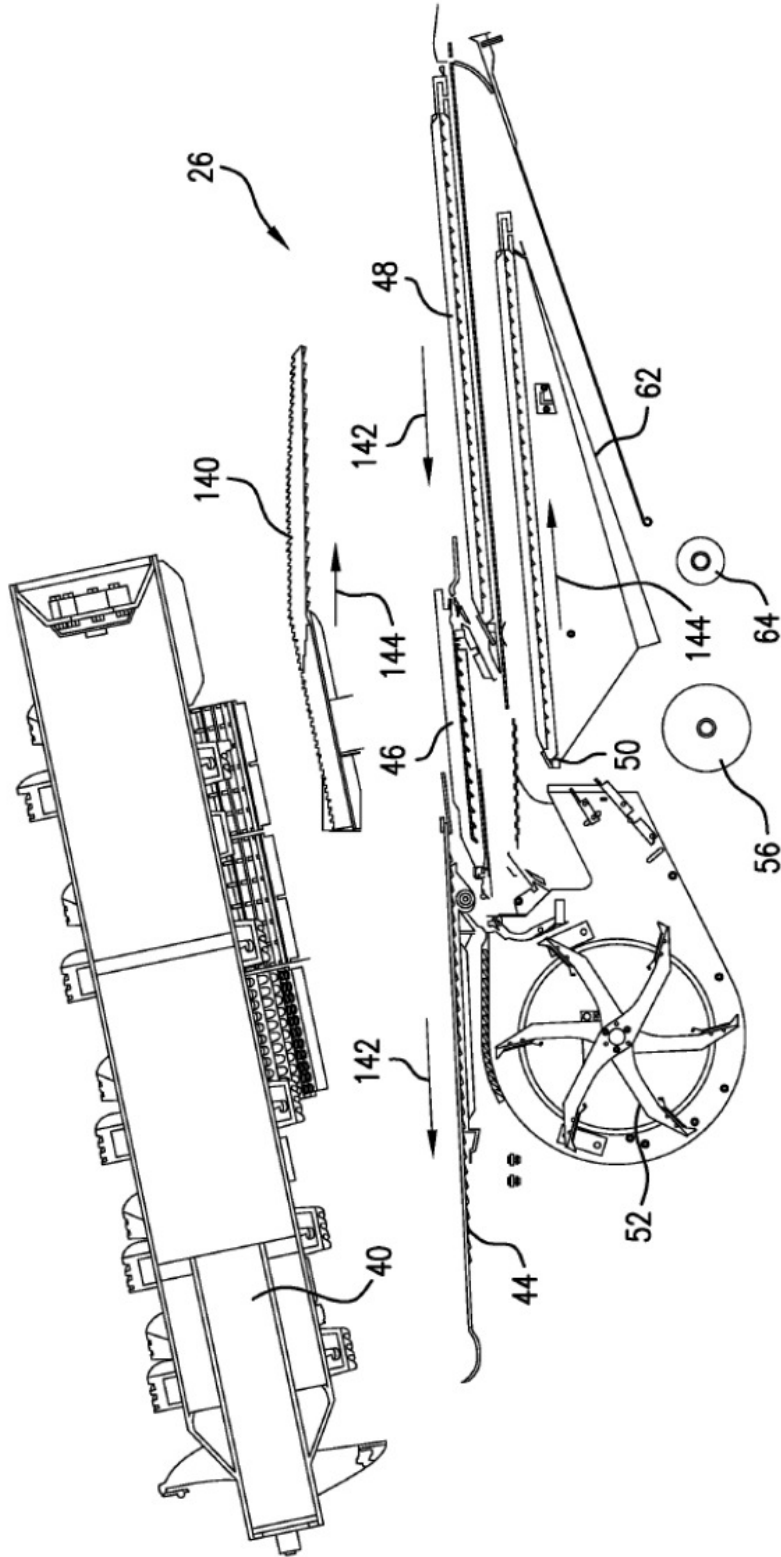


FIG. 8

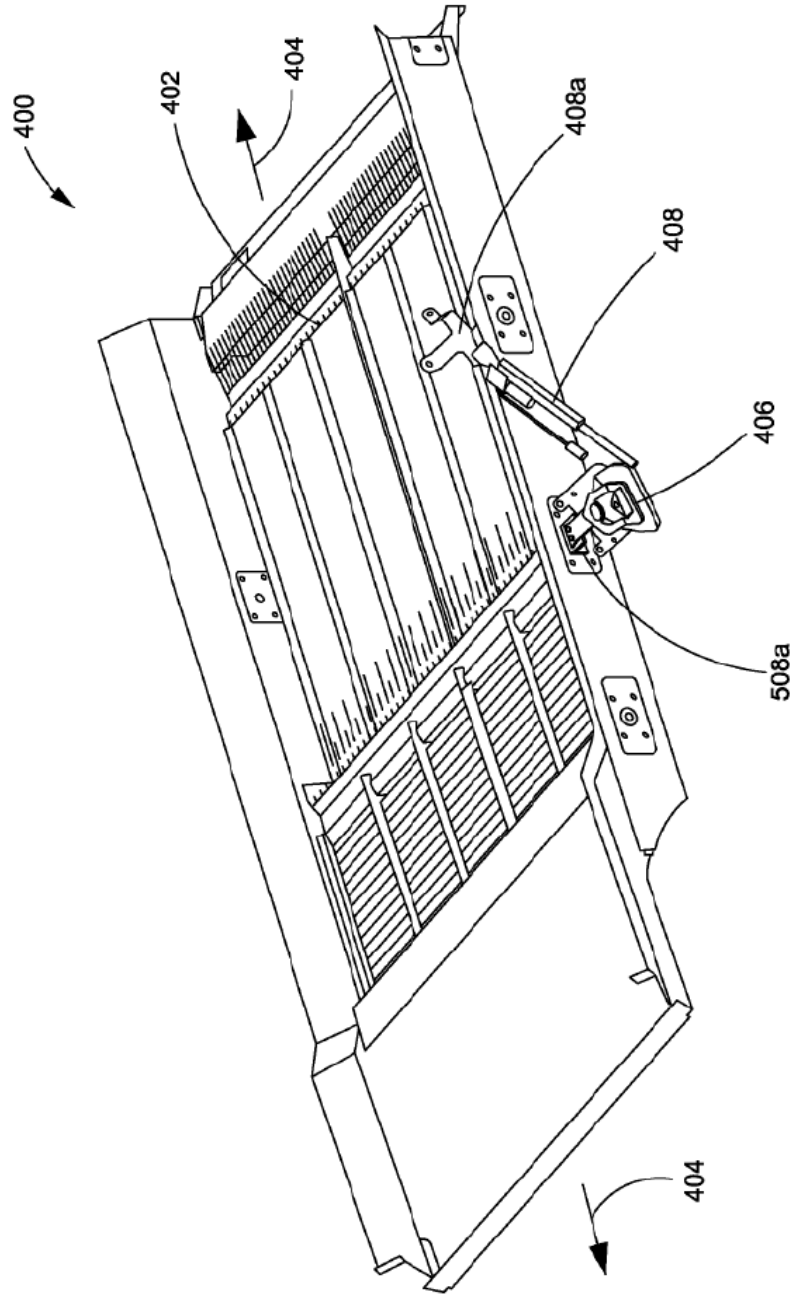


FIG. 9
(TÉCNICA ANTERIOR)

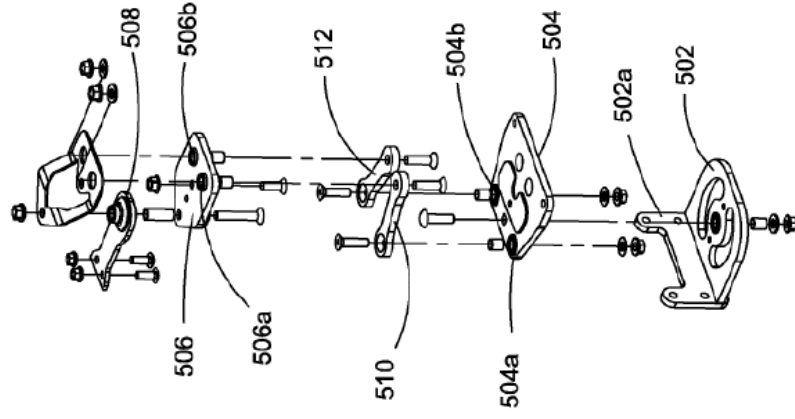


FIG. 10B

(TÉCNICA ANTERIOR)

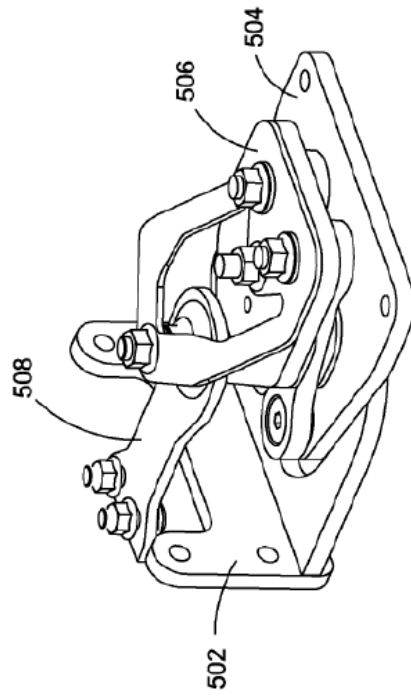


FIG. 10A

(TÉCNICA ANTERIOR)

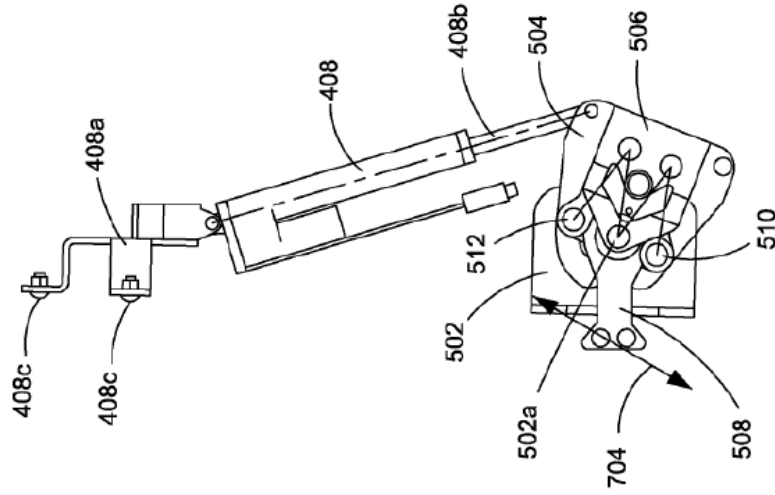


FIG. 11A

(TÉCNICA ANTERIOR)

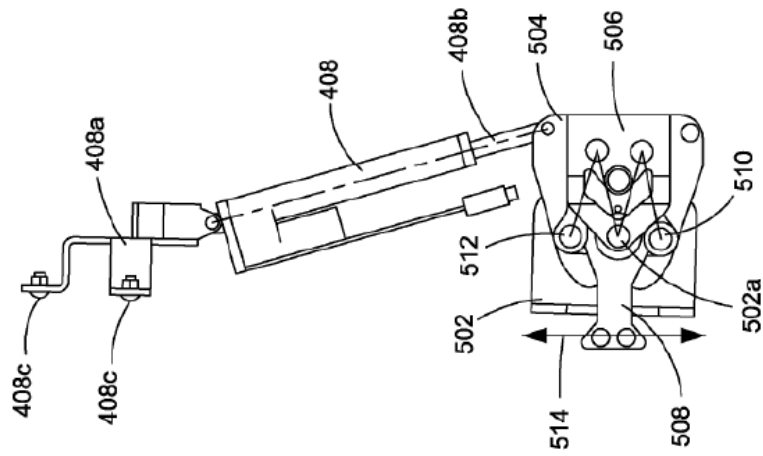


FIG. 11B

(TÉCNICA ANTERIOR)

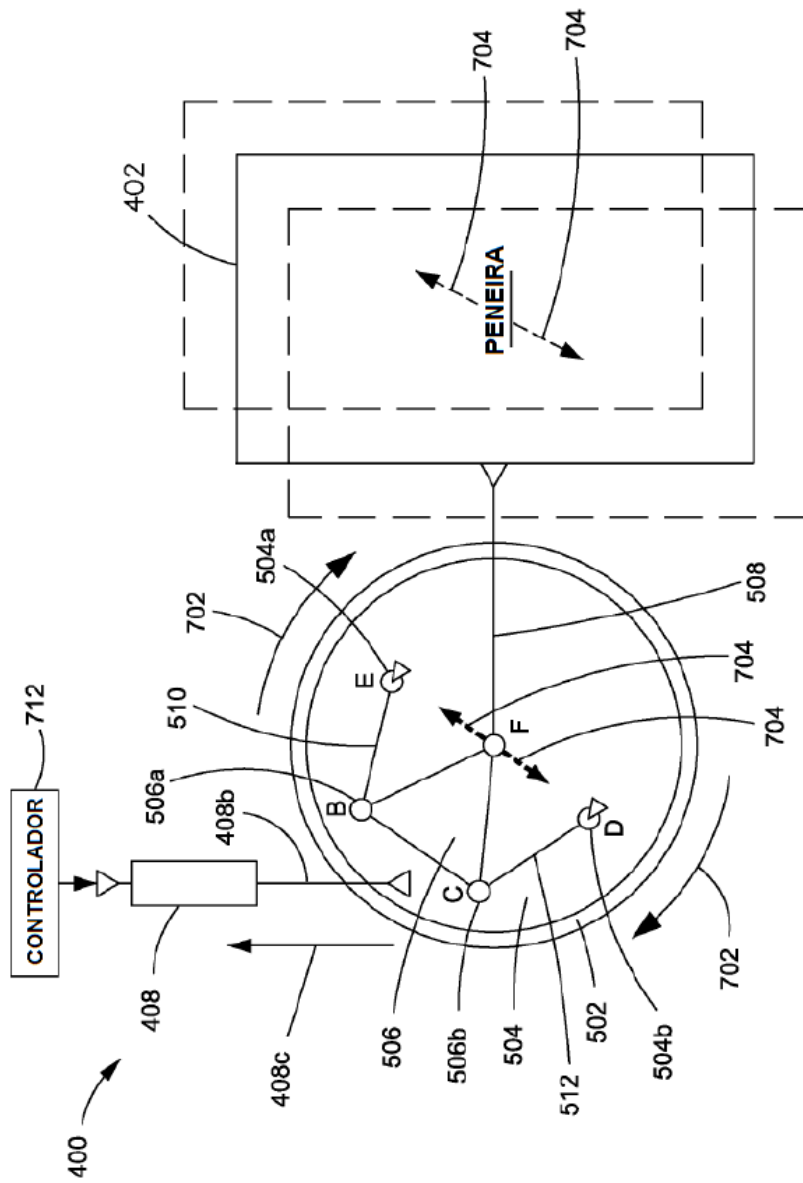


FIG. 12
(TÉCNICA ANTERIOR)

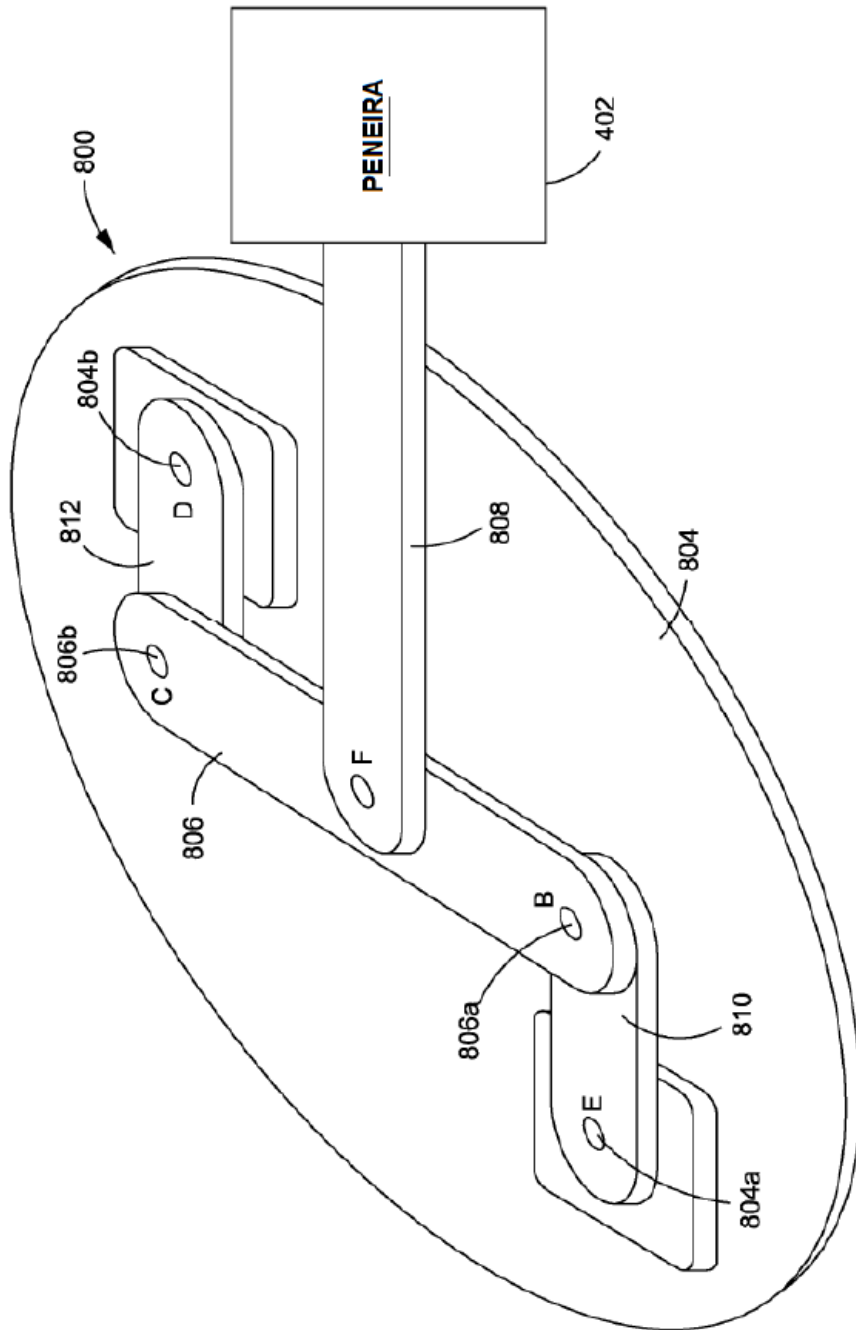


FIG. 13

(TÉCNICA ANTERIOR)