



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

(11) PI 0604788-2 B1



(22) Data do Depósito: 13/11/2006

(45) Data de Concessão: 18/06/2019

(54) Título: SISTEMA TRANSPORTADOR, E, MÉTODO PARA TRANSPORTAR UM MATERIAL AQUECIDO

(51) Int.Cl.: B65G 27/16.

(30) Prioridade Unionista: 14/11/2005 US 11/273,232.

(73) Titular(es): GENERAL KINEMATICS CORPORATION.

(72) Inventor(es): OSCAR L. MATHIS, JR.; RICHARD P. KEMPF.

(57) Resumo: TRANSPORTADOR, SISTEMA TRANSPORTADOR, E, MÉTODO PARA TRANSPORTAR UM MATERIAL AQUECIDO Um transportador pode incluir uma armação, uma calha suportada sobre a armação, e um gerador vibratório operacionalmente acoplado à calha A calha tem uma parede de calha com uma primeira pluralidade de orifícios, e uma pluralidade de defletores são espaçados acima da primeira pluralidade de orifícios na parede de calha, os defletores definindo uma segunda pluralidade de orifícios através das quais o ar saindo da primeira pluralidade de orifícios pode passar.

“SISTEMA TRANSPORTADOR, E, MÉTODO PARA TRANSPORTAR UM MATERIAL AQUECIDO”

Fundamentos

[0001] A patente se refere a um transportador e a um método para transportar material aquecido e, em particular, a um transportador vibratório e método para transportar material aquecido como cinza quente, por exemplo.

Sumário da Invenção

[0002] Em um aspecto, um transportador inclui uma armação, uma calha suportada sobre a armação, e um gerador de vibração operacionalmente acoplado à calha. A calha tem uma parede de calha com uma primeira pluralidade de orifícios na parede de calha, e uma pluralidade de defletores ficam espaçados acima da pluralidade de orifícios na parede de calha, os defletores definindo uma segunda pluralidade de orifícios pelos quais pode passar o ar saindo da primeira pluralidade de orifícios.

[0003] Em outro aspecto, um sistema transportador inclui uma armação, um conjunto de calha suportado sobre a armação, e um gerador de vibração operacionalmente acoplado à calha. O conjunto de calha inclui uma pluralidade de segmentos de conjunto de calha, cada segmento de conjunto de calha incluindo um segmento de calha tendo uma parede de calha e uma câmara de pressão disposta sob a parede de calha. A parede de calha de cada segmento de calha tem uma primeira pluralidade de orifícios pelos quais pode passar o ar saindo da câmara de pressão, e uma pluralidade de defletores espaçados acima dos orifícios na parede de calha de cada segmento de calha, os defletores acoplados à parede de calha e definindo uma segunda pluralidade de orifícios através dos quais pode passar o ar saindo da primeira pluralidade de orifícios.

[0004] Em um aspecto adicional, um método de transportar um material aquecido inclui receber material aquecido em uma calha e vibrar a calha para dirigir o material ao longo da calha. O método inclui também direcionar o ar através das passagens em uma segunda direção ao longo de uma superfície dada de corrente AV calha.

[0005] Aspectos adicionais da invenção estão definidos pelas reivindicações

desta patente.

Breve Descrição dos Desenhos

[0006] A Fig. 1 é uma vista plana de um modo de realização de um sistema incluindo um transportador de acordo com a presente invenção.

[0007] A Fig. 2 é uma vista lateral do sistema ilustrado na f 1 com um sistema associado de suprimento de ar removido.

[0008] A Fig. 3 é uma vista em seção transversal, ampliada, do transportador ilustrado na Fig. 1 tomado ao longo da linha 3-3.

[0009] A Fig. 4 é uma vista em seção transversal, ampliado, do transportador ilustrado na Fig. 1 tomado ao longo da linha 4-4.

[0010] A Fig. 5 é uma vista plana, ampliada, de um segmento de calha do transportador da Fig. 1.

[0011] A Fig. 6 é uma vista em seção transversal, ampliada, do segmento de calha ilustrado na Fig. 5 tomada ao longo da linha 6-6.

[0012] A Fig. 7 é uma vista de seção transversal, fragmentada, ampliada de uma junta entre segmentos de calha adjacentes do transportador da Fig. 1.

[0013] A Fig. 8 é uma vista lateral fragmentada, ampliada, mostrando um gerador vibratório associado e conexões entre o conjunto de calha, contrapeso e armação do transportador superior mostrado na Fig. 1; e

[0014] A Fig. 9 é um esquema de suprimento de ar e sistema de controle para uso com o sistema ilustrado na Fig. 1.

Descrição Detalhada de Vários Modos de Realização

[0015] Embora o texto a seguir apresente uma descrição detalhada de modos de realização diferentes da invenção, deve ser entendido que o escopo legal da invenção está definido pelas palavras das reivindicações apresentadas ao final desta patente. A descrição detalhada deve ser considerada apenas como exemplar e não descreve todos os modos de realização possíveis da invenção, uma vez que sua descrição seria impraticável, se não impossível. Numerosos modos de realização alternativos poderiam ser implementados, usando a tecnologia atual ou tecnologia desenvolvida após a data de depósito desta patente, que ainda cairiam dentro do

escopo das reivindicações definindo a invenção.

[0016] Deve ser entendido que, a não ser que um termo seja expressamente definido nesta patente usando a sentença “Como usado aqui, o termo ‘_____’ é desse modo definido significando...” ou uma sentença similar, não há intenção de limitar o significado deste termo, expressamente ou por implicação, além de seu plano de entendimento comum, e este termo não deve ser interpretado como sendo limitado em escopo com base em qualquer afirmação feita em qualquer seção desta patente (que não a linguagem das reivindicações). Pela extensão em que qualquer termo mencionado nas reivindicações ao final desta patente se refere nesta patente de uma maneira consistente com um único significado, isto é feito por questão de clareza apenas de modo a não confundir o leitor, e não há intenção que este termo da reivindicação seja limitado, por implicação ou de outro modo, a este único significado. Finalmente, a não ser que um elemento de reivindicação seja definido pela menção da palavra “significa” e uma função sem a citação de qualquer estrutura, não há a intenção de que o escopo de qualquer elemento de reivindicação seja interpretado com base na aplicação de 35 U.S.C &112, sexto parágrafo.

[0017] As Figs. 1 e 2 ilustram um modo de realização de um sistema transportador 20 para transportar materiais aquecidos, como cinza quente. O sistema transportador 20 pode incluir dois transportadores 22, 24, embora um sistema transportador 20 de acordo com a presente invenção possa incluir apenas um de tal transportador. O transportador 22 pode ser referido como transportador de recepção, e transportador 24 pode ser referido como um transportador de transferência. Embora os transportadores 22, 24 possam ser muito semelhantes estruturalmente, e possam operar de modo semelhante, este não precisa ser o caso em todos esses sistemas 20; por exemplo, o transportador de transferência 24 pode ser um tipo diferente de transportador completamente. Do mesmo modo, não há intenção de limitação de como os transportadores 22, 24 podem ser arranjados em um sistema 20 em virtude da ilustração das Figs. 1 e 2.

[0018] Como ilustrado, o sistema 20 pode ser usado em conjunto com uma tremonha de transição 26 para facilitar a movimentação do material aquecido no

transportador 22. A superfície interna da tremonha 26 pode ser revestida com tijolos refratários para aumentar a resistência a altas temperaturas.

[0019] A tremonha de transição 26 pode ter extremidades inclinadas 28, 30 (Fig. 2) e lados inclinados 32, 34 (Fig. 3) que podem assistir no direcionamento da cinza quente para o transportador 22. Além disso, como mostrado na Fig. 3, a tremonha 26 pode incluir portas 36, 38, que podem ser pivotadamente montadas à tremonha 26 nos pivôs 40, 42 de modo a ser móvel entre uma primeira posição ou estado fechado 36a, 38a, e podem ser operacionalmente acopladas a um controlador (não mostrado) de modo a mover seletivamente as portas 36, 38 entre as posições fechada 36a, 38a e aberta 36b, 38b, de acordo com os sinais recebidos do controlador.

[0020] Como ilustrado, a tremonha 26 é suportada independentemente do transportador 22. Entretanto, um conjunto de vedação 60 (Fig. 3) une o espaço entre o transportador 22 e a tremonha 26. O conjunto de vedação 60 inclui uma proteção 62 que é acoplada por uma extremidade superior 64 à tremonha 26, e que pende descendentemente em direção à borda superior 66 do transportador 22, deixando um espaço 68 entre uma borda inferior 70 da proteção 62 e a borda superior 66 do transportador 22. O conjunto de vedação 60 inclui também uma vedação flexível de alta temperatura 72 que é acoplada por sua borda superior 74 à tremonha 26 e por sua borda inferior 76 à borda superior 66 do transportador 22. A proteção 62 limita material saindo da tremonha 26 de impactar a vedação 72. No geral, o conjunto de vedação de expansão 60 limita o material de sair do sistema 20, enquanto isolando o transportador 22 de movimentação da tremonha 26.

[0021] Passando à figura 2, o transportador 22 inclui um conjunto de calha 80 que é suportado sobre uma armação sobre rodas 82. O material se move ao longo de preferência, conjunto de calha 80 sob a influência de vibrações induzidas no conjunto de calha 80 por um gerador vibratório 84, que está ilustrado como um gerador vibratório de duas massas 84, embora outros geradores vibratórios também possam ser usados com o transportador 22, como descrito aqui. Cada componente (conjunto de calha 80, armação 82, e gerador vibratório 84) será discutido agora

separadamente.

[0022] Passando primeiro ao conjunto de calha 80, com referência às Figs. 1 e 2, deve ser reconhecido que o conjunto 80 inclui uma pluralidade de segmentos 90, cada segmento 90 sendo similar aos outros segmentos 90, como ilustrado, embora este não precise ser o caso em cada modo de realização do transportador 22. Como ilustrado nas Figs. 3 e 4, cada segmento 90 inclui um segmento de calha 92 (que pode ser definido por uma placa de aço semicircular resistente à abrasão, por exemplo, e coletivamente referido como uma calha), redes de suporte externas 94, 96, rede de suporte interno 98, membros estruturais 104, 106, e parede de fundo 108. Uma vantagem do uso do conjunto segmentado ou modular pode ser a facilitação de relativa expansão térmica ao longo da calha. Outra vantagem do uso de um conjunto segmentado ou modular, em oposição a um conjunto unitário, pode ser maior facilidade de manutenção através de substituição de segmentos desgastados, por exemplo, em vez de substituição de um inteiro unitário maior com seções desgastadas. Como ilustrado nas Figs. 1 e 2, o transportador de recepção 22 inclui dez segmentos 90, enquanto o transportador de transferência inclui quatro segmentos 90.

[0023] Como mostrado nas Figs. 3 e 4, o segmento de calha 92 pode, então, ser disposto de modo que uma superfície inferior 132 do segmento 92 se apóie em uma borda superior 130 das redes de suporte externo e interno 94, 96, 98 e pode ser presa às redes 94, 96, 98 por soldagem, por exemplo. As bordas superiores 134 do segmento de calha 92 e bordas superiores 136 das redes de suporte externo 94, 96 podem ser interligadas por placas de aro 138, 140, cujas placas 138, 140 podem ser acopladas às bordas superiores 136 das redes de suporte externo 94, 96 e as bordas superiores 134 do segmento de calha 92, por soldagem, por exemplo. Deverá ser reconhecido que tal arranjo pode acomodar a expansão e contração térmica do segmento de calha 92 em relação ao restante da estrutura do segmento de conjunto de calha 90 quando o transportador 22 recebe material aquecido e resfria e transporta o material aquecido ao longo de seu comprimento.

[0024] Como mostrado na Fig. 4, a parede de fundo 108 pode ter uma abertura

150 formada na mesma, na qual é disposto um primeiro segmento 152 de um conduto 154 através do qual ar pode passar quando insuflado para uma câmara de pressão 156 (que pode correr por todo o comprimento da calha, por exemplo) definido entre a superfície inferior 132 do segmento de calha 92 e a parede de fundo 108. Um segundo segmento 158 do conduto 154 pode ser disposto fora da câmara de pressão 156 e pode se estender além do transportador 22. Como será explicado com maior detalhe com referência à Fig. 8, o segmento 158 do conduto 154 pode ficar em comunicação com um insuflador que pode fazer com que o ar seja direcionado através do conduto 154 e para a câmara de pressão 156, e da câmara de pressão 156 por cima e para o material aquecido transportado no transportador 22 para resfriar o material quando ele é transportado ao longo do transportador 22. Os primeiro e segundo segmentos 152, 158 do conduto 154 podem ser unidos por um conector flexível 160, que pode permitir movimento relativo entre os segmentos 152, 158, embora os segmentos 152, 158 possam, eles mesmos, serem flexíveis também, o que pode tornar o conector 160 opcional.

[0025] Como mostrado na Fig. 4, mas como mais claramente observado na Fig. 6, a parede do segmento de calha 92 pode ter uma pluralidade de orifícios ou passagens 170 formada através da mesma, para permitir que o ar na câmara de pressão 156 saia do mesmo. Os orifícios 170 podem ser arranjados em conjuntos, os conjuntos de orifícios senso paralelos a um eixo longitudinal da calha. O ar passando através dos orifícios 170 é direcionado contra uma superfície 172 de uma pluralidade de defletores 174, que direcionam o ar saindo da câmara de pressão 156 através dos orifícios 170, através de uma segunda pluralidade de orifícios ou passagens 176 e, assim, ao longo de uma seção de uma superfície suporte 178 do segmento 92. A direção do ar pode, assim, mudar da direção tomada ao passar através dos orifícios 170 para uma direção grosseiramente a ângulo reto com a primeira direção quando o ar passa através dos orifícios 176. Este arranjo de orifícios 176 pode facilitar também a auto-limpeza de particulados que podem entrar nos defletores 174. Como ilustrado, os defletores 174 podem ser definidos por uma placa tendo duas paredes dispostas em uma seção transversal em forma de L e

tampas terminais triangulares 180, 182 (ver Fig. 5), e acopladas à parede de segmento de calha, como ilustrado.

[0026] Deve ser reconhecido, entretanto, que enquanto os defletores 174 são definidos por uma placa em forma de L como ilustrado, outras formas são possíveis para os defletores 174. Além disso, enquanto os orifícios 176 são dispostos sobre um único lado dos defletores 174, os orifícios 176 podem ser dispostos sobre ambos os lados dos defletores 174, caso desejado. Além disso, enquanto os orifícios 176 direcionam o fluxo de ar ao longo de uma seção da superfície superior 178 do segmento de calha 92, o fluxo de ar pode ser direcionado inteiramente em outro padrão. O modo de realização ilustrado é, assim, um exemplo de modo de realização.

[0027] Voltando então à Fig. 4, deverá ser reconhecido que o primeiro segmento 152 do conduto 154 é aberto. Será adicionalmente reconhecido que, pela extensão que o ar passa da câmara de pressão 156 através dos orifícios 170, 176 para o espaço limitado pelo segmento de calha 92, do mesmo modo também pode a matéria particulada passar do espaço limitado pelo segmento de calha 92 através dos orifícios 170, 176 para a câmara de pressão 156. Para limitar o potencial deste material particulado (por exemplo, cinza quente) de entrar no primeiro segmento aberto 152, uma cobertura em forma de tenda 184 é colocada entre o primeiro segmento aberto 152 e o segmento de calha 90. As superfícies inclinadas 186, 188 da cobertura 184 ajudam a direcionar este material particulado para fora do segmento aberto 152.

[0028] Para unir os segmentos de calha 92 um ao outro, uma série de juntas de topo 200 pode ser formada, como ilustrado nas Figs. 1 e 2 e na seção transversal ampliada na Fig. 7. Como ilustrado nas Figs. 1 e 2, o transportador de recepção 22 inclui dez juntas de topo 200, enquanto o transportador de transferência 24 inclui cinco juntas de topo 200.

[0029] Cada junta de topo pode incluir uma banda interna 202 e uma banda externa 204. A banda interna 202 pode ser conectada à banda externa 204 por um conjunto de prendedor 206, como ilustrado. Em particular, o conjunto de prendedor

206 inclui um parafuso 208, o qual tem uma cabeça 210 que é recebida em um orifício escariado 212 formado na banda interna 202, e uma poça 214 que pode ser encaixada por rosca ao eixo 216 do parafuso 208. Uma borda 218 de um segmento de calha de montante 92a pode ser disposta entre as primeiras extremidades 220, 222 das bandas interna e externa 202, 204, e uma borda 224 de um segmento de calha a jusante 92b pode ser disposta entre as segundas extremidades 226, 228 das bandas interna e externa 202, 204. O conjunto de prendedor 206 pode, então, ser apertado para agarrar as bordas 218, 224 entre as bandas interna e externa 202, 204. O espaço 230 entre as bordas 218, 224 pode permitir movimento relativo entre segmentos de calha adjacentes 92a, 92b causado pela diferença na expansão térmica.

[0030] Disposto dentro do espaço 230 pode haver o espaçador 236, formado de material de chave. Este espaçador 236 pode ter uma largura ligeiramente menor do que a dos segmentos 92a, 92b. Pela colocação do espaçador 236 no espaço 230, acredita-se que a deflexão e/ou abaulamento das bandas interna e externa 202, 204 para o espaço 230 pode ser limitado. Pela limitação da deflexão e/ou abaulamento das bandas interna e externa 202, 204, a expansão térmica relativa dos segmentos 92a, 92b ao longo do eixo longitudinal da calha pode ser facilitada.

[0031] Deve ser notado também em relação à junta de topo 200, como ilustrado, é a borda inclinada 240 da banda interna 202 na primeira extremidade 220. Acredita-se que a borda inclinada 240 da banda interna 202 pode permitir material fluindo ao longo do comprimento do transportador para fazer uma transição mais suave de um segmento de calha a montante 92a para um segmento de calha a jusante 92b. Alternativamente, a junta de topo 200 pode ser formada sem a borda inclinada 240.

[0032] Como mencionado previamente, o conjunto de calha 80 é suportado sobre uma armação sobre rodas 82. Como observado nas Figs. 2, 3 e 4, a armação sobre rodas 82 inclui uma base 250 que inclui um ou mais segmentos longitudinais 252 que são conectados por segmentos transversais 254. Os segmentos longitudinal e transversal 252, 254 podem ser unidos por soldagem, por exemplo. Acoplados (por exemplo, aparafusados) à base 250 em vários comprimentos são os conjuntos de

rodas 256. Os conjuntos de rodas 256 são pivotadamente montados à base 250 de tal modo a permitir a movimentação na direção da seta “A”, como mostrado nas Figs. 3 e 4. Em operação, os conjuntos de rodas 256 podem ser dispostos de modo que ele não contatem o piso, os conjuntos de rodas 256 sendo colocados sobre trilhos (não mostrados) embutidos no piso para possibilitar a movimentação do transportador por debaixo da tremonha 26. Entretanto, para limitar a movimentação da armação sobre rodas 82 e conjunto de calha associado 80, parafusos e porcas de ancoragem localizados ao longo da base 250 podem ser usados.

[0033] Como visto na Fig. 2 e, com mais detalhe, na Fig. 8, o conjunto de calha 80 pode ser acoplado à armação 82 por uma pluralidade de ligações rígidas 280 e a um contrapeso 282 por uma pluralidade de membros resilientes 284. As ligações rígidas 280 podem, cada uma, ser pivotadamente acopladas por uma primeira extremidade 286 à armação 82 e por uma segunda extremidade 288 ao conjunto de calha 80, e o ângulo formado entre cada ligação rígida 280 e o fundo do conjunto de calha 80 pode ser um ângulo obtuso. Os membros resilientes 284, que podem ser molas e podem ser referidos como molas de reação, podem, cada um, ser fixamente acoplado por uma primeira extremidade 290 ao contrapeso 282 e por uma segunda extremidade 292 ao conjunto de calha 80, e o ângulo formado entre cada membro resiliente 284 e o fundo pode ser um ângulo agudo. Como ilustrado, a pluralidade de ligações 280 e a pluralidade de membros resilientes podem ser dispostos em pares, com as extremidades 288 das ligações 280 e extremidades 292 dos membros resilientes 284 que constituem cada par sendo acopladas ao conjunto de calha 80 adjacente uma à outra.

[0034] Como também é visível na Fig. 8, o contrapeso 282 pode ser acoplado à armação 82 por uma pluralidade de ligações rígidas 294 e por uma pluralidade de membros resilientes 296. Além disso, o conjunto de calha 80 pode ser acoplado à armação 82 por uma pluralidade de membros resilientes 298. De fato, os membros resilientes 296, 298, que podem ser molas, podem ser acoplados a um tubo 300 acoplado à armação 82. Os membros resilientes 296, 298 podem ser referidos como molas de isolamento, e podem funcionar para limitar a transmissão de vibrações ao

piso.

[0035] Acoplado entre o conjunto de calha 80 e o contrapeso 282 há um gerador vibratório 84, como visto na Fig. 2 e em maior detalhe na Fig. 8. O gerador vibratório 84 pode incluir um motor 310 com um eixo 312. O eixo motor 312 pode ser acoplado a um eixo de transmissão 314 por uma correia de transmissão (não mostrada). O eixo de transmissão 314 pode ser acoplado ao eixo de transmissão 314 por uma correia de acionamento (não mostrada). O eixo de transmissão 314 pode ser um eixo excêntrico. Acoplado ao eixo excêntrico 314 via um mancal de cartucho de flange há uma primeira extremidade 316 de uma ligação 318. Uma segunda extremidade 320 da ligação 318 é acoplada via um membro resiliente 322 ao conjunto de calha 80; ou seja, uma primeira extremidade 324 do membro resiliente 322 é fixamente preso à segunda extremidade 320 da ligação 318, enquanto a segunda extremidade 326 do membro resiliente 322 é fixamente presa ao conjunto de calha 80. Embora um gerador 84 tenha sido assim discutido, outros geradores podem ser usados de acordo com o conhecimento de alguém experiente na técnica, e pode ser, por exemplo, um gerador bruto de força vibratória ou um gerador vibratório de duas massas de acordo com outro arranjo.

[0036] Adicionalmente, como ilustrado nas Figs. 2 e 3, uma série de colunas 330 pode ser acoplada à armação 82 ao longo de seu comprimento. Ou seja, cada uma das colunas 330 tem uma extremidade inferior 332 que pende na direção do conjunto de calha 80. Disposto sobre a extremidade superior 334 da coluna 330 há um absorvedor de impacto 336, que pode ser feito de um material elastomérico. As extremidades dos membros estruturais 104, 106 podem cooperar com os absorvedores de impacto 336 para limitar o efeito do material impactando o conjunto de calha 80. por exemplo, de uma grande altura.

[0037] Tendo sido descrita assim o transportador 22, o transportador 24 pode ser descrito de maneira similar, exceto pelo fato do transportador 24 não ser montado sobre rodas para poder ser móvel. Em vez disso, a armação do transportador 24 é acoplado ao piso. Como visto na Fig. 1 e com menos detalhe na Fig. 2, o material se move entre uma extremidade de jusante 340 do transportador 22 para o

transportador 24, via uma rampa flexível 342 e, similarmente, o material sai da extremidade de jusante 344 do transportador 24 via uma calha flexível 346.

[0038] Associado ao sistema transportador 20 e ilustrado na Fig. 9, há um suprimento de ar e sistema de controle 350, que pode ser referido como parte do sistema transportador 20 de acordo com certos modos de realização. Um sistema 350 pode ser conectado a ambas os transportadores 22, 24, ou um sistema 350 pode ser provido para cada transportador 22, 24 separadamente. Como uma alternativa adicional, mais de um sistema pode ser provido para um único transportador 22, 24.

[0039] O suprimento de ar e sistema de controle 350 podem incluir uma ventoinha ou insuflador 352, um filtro de entrada 354, o conduto acima mencionado 154 (que se conecta à câmara de pressão 156 de vários segmentos de conjunto de calha 90), e um amortecedor ajustável 356 disposto entre o insuflador 352 e o conduto 154. O sistema 350 pode incluir também um controlador 358, cujo controlador 358 pode ser operacionalmente acoplado ao amortecedor 356, bem como, outros sensores ou equipamento 364. Em resposta a sinais retornados para o controlador 358 pelo sensor 360, o controlador 358 pode enviar um sinal para o atuador 362 para mover o amortecedor 356 e variar o ar fluindo através do conduto 154 para a câmara de pressão 156. Deverá ser reconhecido que uma pluralidade de sensores 360 e uma pluralidade de amortecedores 356 (com atuadores associados 362) pode ser incluída de modo a prover uma resposta mais focada e localizada a variações ao longo do transportador 22, 24.

[0040] Deverá ser reconhecido que o sistema 350 discutido acima é apenas um sistema possível 350 que pode ser usado. Alternativas são possíveis. Por exemplo, a ventoinha 352 pode ser equipada com um acionamento de frequência variável (VFD) de modo a permitir que a velocidade da ventoinha seja controlada. Com uma tal ventoinha equipada com VFD, a velocidade da ventoinha pode ser controlada para controlar o fluxo de ar em conjunto ou em substituição ao controle via o amortecedor 356. Além disso, em vez de um único controlador 358 operando em uma circuito fechado com um sensor de temperatura 360, um controlador de lógica

variável (PLC) pode ser usado para permitir que outros algoritmos de controle sejam implementados.

[0041] Desse modo, de acordo com um método de operação, material aquecido pode ser recebido na tremonha 26. Quando as portas 36, 38 são seletivamente movidas de sua posição fechada 36a, 38a para sua posição aberta 36b, 38b (ou alguma posição intermediária), o material aquecido pode ser recebido no transportador 22 e, em particular, na calha. O material pode ser direcionado ao longo do transportador 22 de acordo com as vibrações providas pelo gerador vibratório 84. A frequência do motor associado ao gerador vibratório 84 pode ser usada para controlar, por exemplo, a velocidade de translação do material ao longo do transportador 22.

[0042] Quando o material é movido ao longo do transportador 22 e, em particular, ao longo dos segmentos de calha 92, o ar pode ser insuflado sobre e, de acordo com a consistência do material aquecido, através, o material aquecido. Em particular, de acordo com os sinais providos pelo sensor de temperatura 360, o controlador 358 pode variar a posição do amortecedor 356 (através do controle do atuador associado 362) para prover um certo fluxo de ar para a câmara de pressão 156 associada aos vários segmentos 90 do transportador 22. O ar passando através do conduto 154 e entrando na câmara de pressão 156 passa através dos orifícios 170, 176 de modo a ser direcionado sobre o material aquecido se movendo ao longo do transportador 22. Quando o material alcança a extremidade de jusante 330 do transportador 22, o material passa através da rampa 332.

[0043] A operação do transportador 24 é similar à data 22: quando o material passa ao longo da ta 24, o ar fluindo da câmara de pressão 156 dos segmentos 90 passa através dos orifícios 170, 176 e é direcionado para cima do material aquecido. Quando o material alcança a extremidade de jusante 334 do transportador 24, ele passa através da rampa 336.

[0044] O sistema transportador acima descrito 32 e método de transportar material aquecido podem ser particularmente vantajosos para uso na recuperação de cinza quente e, em particular, recuperação de cinza quente seca.

[0045] Cinza (também referida como cinza de fundo) produzida por caldeiras aquecidas a carvão pode ser benéficamente usada em uma variedade de aplicações de construção e fabricação, incluindo como carregador estrutural e de engenharia, material bruto de cimento, agregado para concreto e produtos de asfalto e finalidades de correção gerais. Uma caldeira a carvão de dimensão de utilitário pode produzir grandes volumes desta cinza. Entretanto, métodos normais de recuperação de cinza envolvem o uso de água como fluido de refrigeração para a cinza quente. O uso de água para fins de resfriamento resulta na criação de dificuldades operacionais e de manutenção e ineficiências, incluindo as questões associadas à secagem de cinza úmida uma vez que ela seja resfriada, de modo que ela possa ser usada nas aplicações de construção e fabricação acima mencionadas.

[0046] O uso de transportador e sistema transportador de acordo com a presente invenção pode prover um modo de evitar as dificuldades e ineficiências dos métodos anteriores de recuperação de cinza úmida. Uma planta de caldeira a carvão pode se equipada com uma ou mais tremonhas de transição 26. Estas tremonhas 26 podem ser vedadas ao fundo das caldeiras usando uma vedação do tipo seco ou de água confinada. As tremonhas 26 podem ser independentemente suportadas em relação à caldeira.

[0047] Um ou mais transportadores 22 podem ser dispostos sob as tremonhas 26 para receber a cinza quente contida nos mesmos. O material de cinza quente se move para frente por “lances e agarres” de um ponto para o seguinte, devido à ação do gerador vibratório 84, cujo movimento pode também minimizar a abrasão por deslizamento sobre o transportador 22. Acredita-se que quando o ar entre na calha através dos orifícios 170, 176, ele passa sobre a superfície da calha e através da cinza quente à medida que a cinza continua seu movimento ao longo da tremonha 26. É ainda acreditado que este contato íntimo, direto, entre o ar e a cinza quando o ar se move através da cama de cinza minimiza a quantidade de ar de resfriamento necessária para uma queda específica de temperatura de cinza. Acredita-se também que a velocidade do fluxo de ar sobre a superfície da calha pode ser controlada de modo que não seja muito rápida a ponto de fluidizar a cama de cinza, permitindo,

assim, a condução da cinza ascendentemente por um declive. Acredita-se também que uma vantagem de usar ar, em vez de água, como o fluido de resfriamento, é o fato da combustão de peças de carbono não queimadas na cinza quente pode continuar, aumentando, assim, potencialmente a recuperação de calor global e eficiência da caldeira.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema transportador (20), compreendendo:

uma armação (82);

um conjunto de calha (80) suportado sobre a armação (82);

o conjunto de calha (80) compreendendo uma pluralidade de segmentos de conjunto de calha (90), cada segmento de conjunto de calha incluindo um segmento de calha (92) tendo uma parede de calha e uma câmara de pressão (156) disposto sob a parede de calha;

uma primeira pluralidade de orifícios (170) na parede de calha de cada segmento de calha (92) através da qual o ar saindo da câmara de pressão (156) pode passar;

uma pluralidade de defletores (174) espaçados acima dos orifícios (170) na parede de calha de cada segmento de calha (92), os defletores (174) acoplados à parede de calha e definindo uma segunda pluralidade de orifícios (176) através da qual o ar saindo da primeira pluralidade de orifícios (170) pode passar; e

um gerador vibratório (84) operacionalmente acoplado ao conjunto de calha (80),

caracterizado pelo fato de que o conjunto de calha (82) tem um eixo longitudinal ao longo do qual o material é transportado, os segmentos de calha (92) sendo dispostos ao longo do eixo longitudinal e as paredes de calha tendo bordas transversais (218, 224), as bordas transversais (218, 224) dos segmentos de calha adjacentes (92a, 92b) sendo espaçadas para definir um espaço (230) entre elas, e incluindo uma pluralidade de juntas de topo (200), cada junta de topo (200) segurando as bordas transversais (218, 224) de segmentos de calha adjacentes (92a, 92b).

2. Sistema transportador (20) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da câmara de pressão (156) ter uma parede (108) com uma abertura (150) traspassante, compreendendo:

um conduto (154) tendo um primeiro segmento aberto (152) disposto através da abertura (150) e para a câmara de pressão (156); e

uma cobertura (184) disposta entre o segmento de calha (92) e o primeiro segmento aberto (152) do conduto (154).

3. Sistema transportador (20) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender:

um conduto (154) em comunicação com a câmara de pressão (156);

um insuflador (352) em comunicação com o conduto (154);

um amortecedor ajustável (356) disposto entre o insuflador (352) e o conduto (154);

um atuador (362) operacionalmente acoplado ao amortecedor (356) para mover o amortecedor (356); e

um controlador (358) operacionalmente acoplado ao atuador (362) para controlar o atuador (362) para mover o amortecedor (356).

4. Sistema transportador (20) de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de compreender:

um sensor de temperatura (360) disposto no conjunto de calha (80);

o controlador (358) acoplado ao sensor de temperatura (360) para receber um sinal do sensor (360) e para controlar o atuador (352) de acordo com o sinal recebido.

5. Sistema transportador (20) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender:

uma tremonha (26) disposta acima do conjunto de calha (80); e

um conjunto de vedação (60) disposto entre a tremonha (26) e o conjunto de calha (80),

o conjunto de vedação (60) incluindo uma vedação (72) acoplada à tremonha (26) e ao conjunto de calha (80), e uma proteção (62) disposta no interior da vedação (72) e acoplada à tremonha (26) e disposta acima do conjunto de calha (80) para definir um espaço (68) intermediário.

6. Sistema transportador (20) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender um absorvedor de impacto (336) disposto entre o conjunto de calha (80) e a armação (82), o absorvedor de impacto (336)

compreendendo um material elastomérico para reduzir o impacto de carregamento transmitido à armação (82).

7. Sistema transportador (20) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a parede de calha compreende uma placa de aço semicircular que define uma superfície (178) da parede de calha, o ar passando ao longo da superfície (178) da parede de calha.

8. Sistema transportador (20) de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o ar passa através da primeira pluralidade de orifícios (170) em uma primeira direção e o ar passa através da segunda pluralidade de orifícios (176) em uma segunda direção em um ângulo reto a primeira direção.

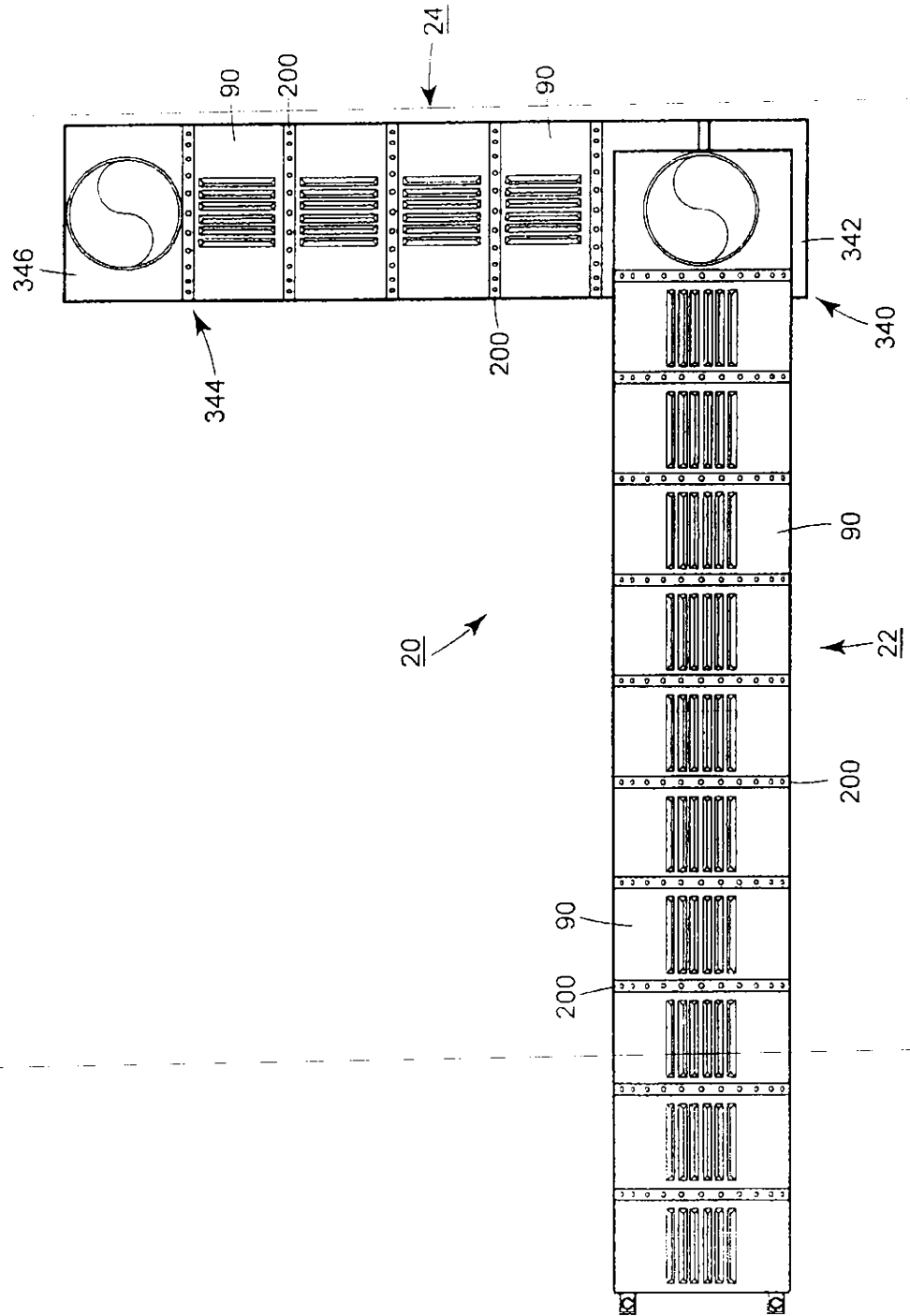
9. Sistema transportador (20) de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a segunda pluralidade de orifícios (176) é disposta na superfície (178) da parede de calha.

10. Sistema transportador (20) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as junta de topo (200) compreendem uma banda interna (202), uma banda externa (204), e um conjunto de prendedor (206), o conjunto de prendedor (206) apertado para agarrar as bordas (218, 224) das paredes de calha adjacentes entre as bandas interna e externa (202, 204).

11. Sistema transportador (20) de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que compreende um espaçador (236) disposto entre as bandas interna e externa (202, 204) da junta de topo (200).

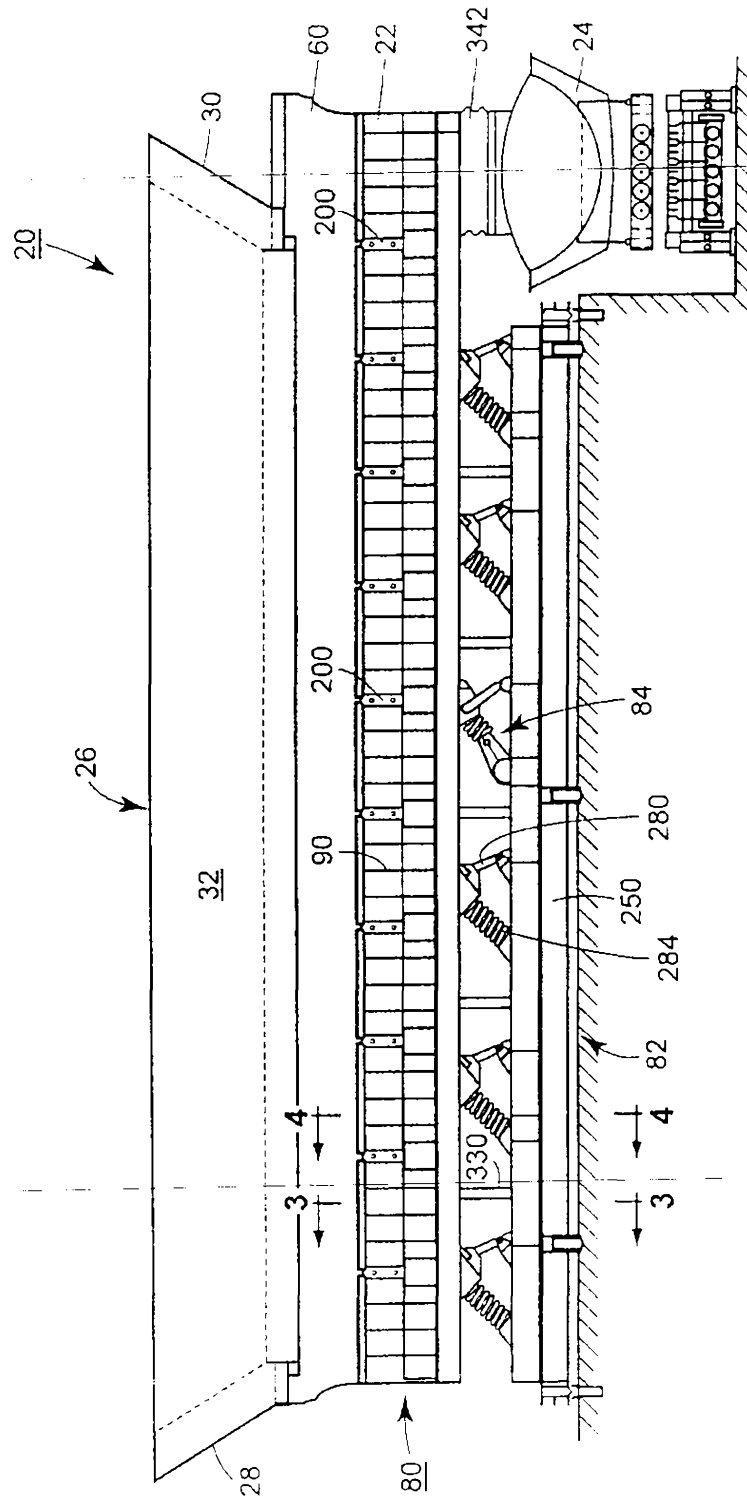
12. Sistema transportador (20) de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que uma borda a montante (240) da banda interna (202) é inclinada.

FIG. 1



26
27

FIG. 2



Handwritten signature or mark.

FIG. 3

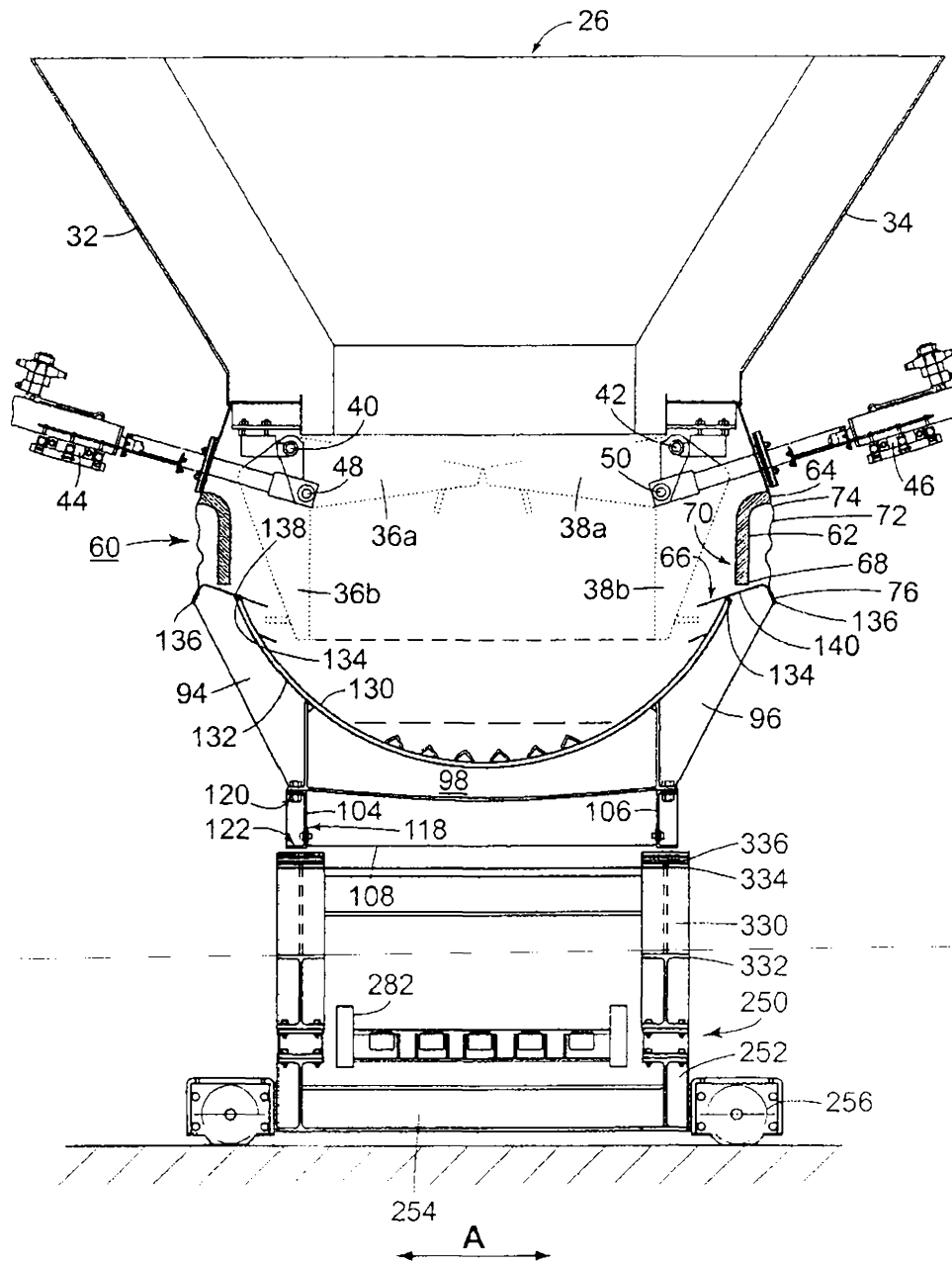


FIG. 4

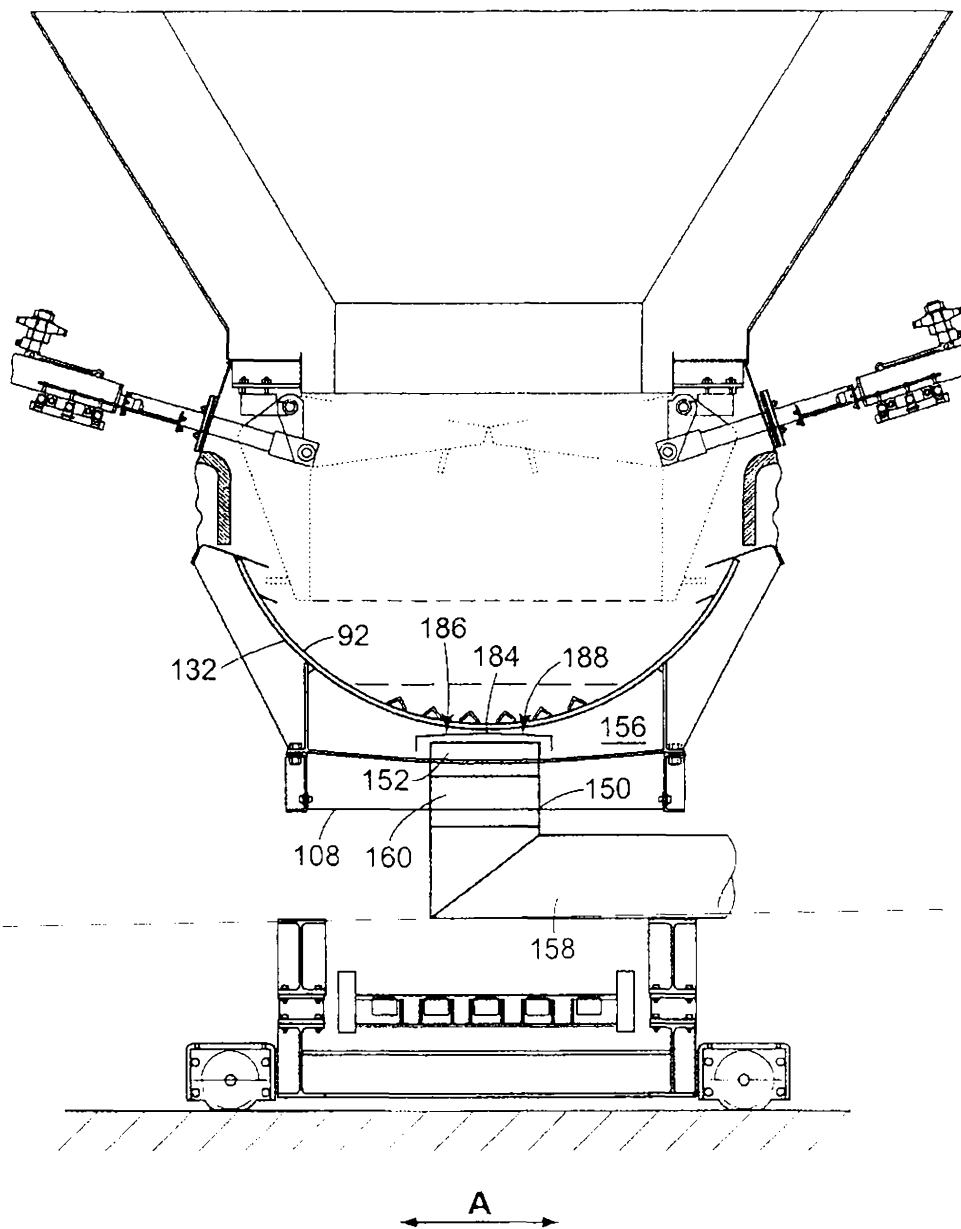


FIG. 5

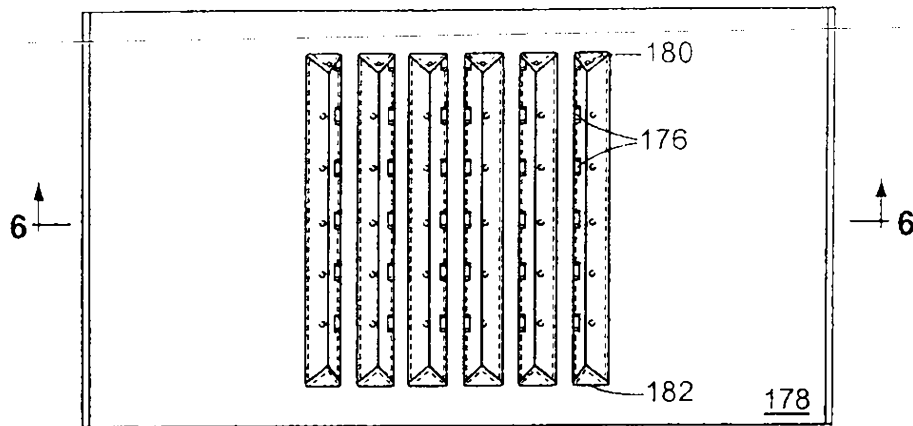


FIG. 6

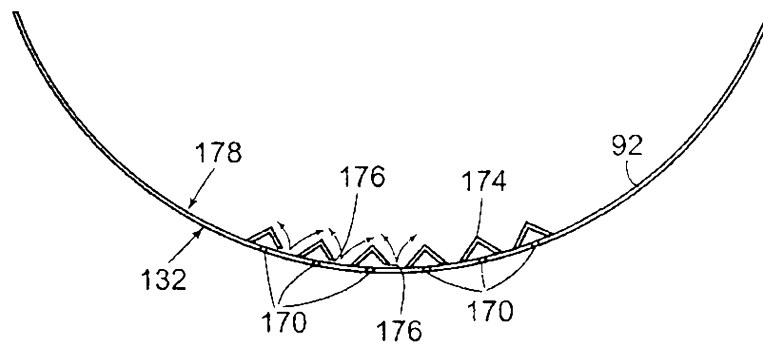


FIG. 7

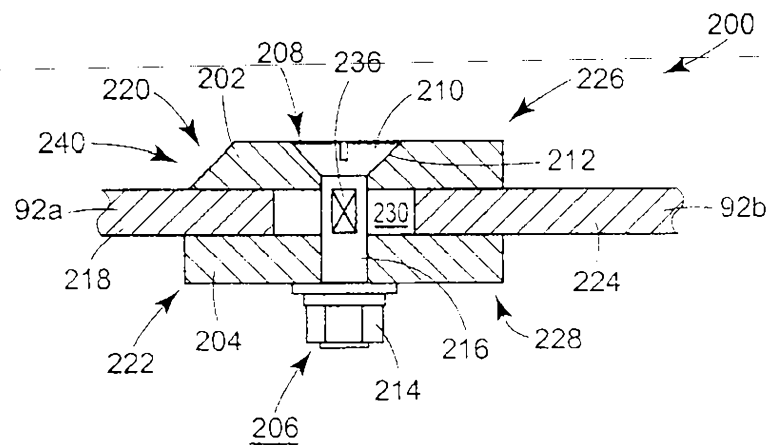
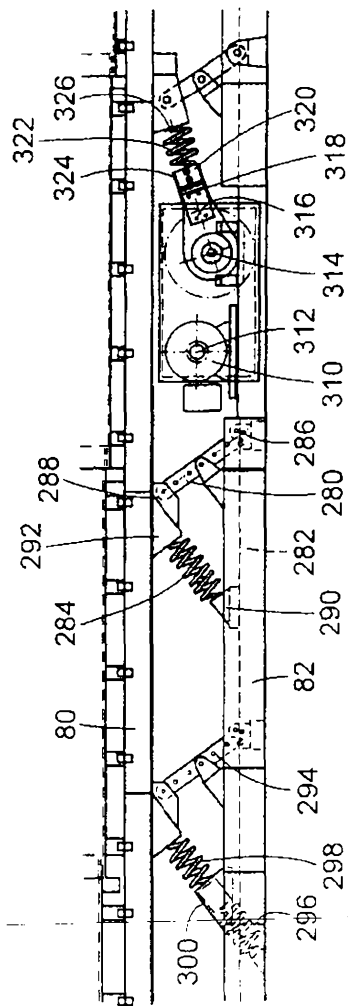


FIG. 8



31

301

FIG. 9

