



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

(11) PI 1006392-7 B1



(22) Data do Depósito: 16/03/2010

(45) Data de Concessão: 28/05/2019

(54) Título: COMPUTADOR E MÉTODO PARA FAZER UM COMPUTADOR

(51) Int.Cl.: B65G 17/24; B65G 47/34; B65G 47/52.

(52) CPC: B65G 17/24; B65G 47/34; B65G 47/52.

(30) Prioridade Unionista: 17/03/2009 US 12/405,834.

(73) Titular(es): LAITRAM, L.L.C..

(72) Inventor(es): MATTHEW L. FOURNEY.

(86) Pedido PCT: PCT US2010027523 de 16/03/2010

(87) Publicação PCT: WO 2010/107823 de 23/09/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 14/09/2011

(57) Resumo: SEPARADOR DIAGONAL . Trata-se de um sistema transportador (100) que inclui uma correia transportadora (102) que tem rolos de correia (118) configurados para desviar itens sobre a correia (102) e em um mecanismo de impulsão que acopla os rolos da correia (118). O mecanismo de impulsão é configurado para impelir os rolos da correia (118) e é ajustável para impelir seletivamente os rolos da correia (118) em uma primeira direção angular e, opcionalmente, em uma segunda direção angular oposta, de modo que os itens possam ser seletivamente desviados para um ou outro lado da correia a um ângulo desejado. Uma versão do mecanismo de impulsão tem os rolos de impulsão (308) montados em cartuchos (334) e engrenagens de cremalheira (em 342) que acoplam com engrenagens de pinhão para ajustar a orientação dos rolos de impulsão (308) em relação aos rolos da correia. Tal sistema transportador com uma série de zonas sequenciais de acionamento de rolo (430) impelidas por mecanismos de impulsão acionados separadamente é arranjado diagonalmente a um transportador de entrada (418) e a um transportador de saída de múltiplas pistas (424) para obter um transportador de comutação.

COMUTADOR E MÉTODO PARA FAZER UM COMUTADOR

ANTECEDENTES

A invenção refere-se de maneira geral a transportadores automatizados e, mais particularmente, a um transportador de comutação que utiliza um separador de rolo-correia diagonalmente disposto para executar a função de um comutador.

Um separador é um transportador que dirige itens individuais alimentados no separador por um transportador de entrada a passagens de saída selecionadas que se ramificam de um ou ambos os lados do separador. Um comutador é um transportador no qual os itens são conduzidos às passagens de saída que recebem os itens fora da extremidade do comutador na mesma direção à medida que são conduzidos pelo transportador de entrada. Os comutadores com um transportador de entrada e múltiplas passagens de saída são tipicamente providos por um transportador retangular que recebe uma única fila dos itens na extremidade a montante do comutador e que move itens individuais lateralmente para alinhar os mesmos com a passagem de saída designada. Para manter a taxa de transferência, os itens avançam continuamente ao longo do comutador à medida que vão sendo dirigidos lateralmente. Conseqüentemente, as partes a montante do comutador retangular que flanqueiam a saída do transportador de entrada não são utilizadas. As partes não utilizadas requerem a compra de mais pés quadrados de material do transportador e ocupam um espaço valioso. Além disso, quando um transportador de correia com um passo longo que requer rodas dentadas de diâmetro grande é utilizado como transportador de comutação, a transferência nas extremidades da correia transportadora no local das rodas dentadas grandes é difícil.

DESCRIÇÃO RESUMIDA

Estas desvantagens são superadas por um comutador

que incorpora as características da invenção. Uma versão de tal comutador compreende um transportador de entrada que conduz os itens em uma direção de condução e um transportador de saída que tem uma pluralidade de pistas de saída do transportador que recebem os itens conduzidos e conduz os itens na direção de condução. Um transportador de separação é disposto em uma diagonal oblíqua à direção de condução entre o transportador de entrada e o transportador de saída. O transportador de separação compreende uma correia que avança ao longo da diagonal. A correia tem rolos que são seletivamente giráveis transversais à diagonal rumo ao transportador de saída nas zonas de acionamento dos rolos, que são dispostas sequencialmente ao longo do comprimento do transportador de separação. Os rolos da correia empurram os itens recebidos do transportador de entrada para o transportador de saída em uma posição selecionada ao longo do transportador de separação.

Uma outra versão de um comutador que incorpora as características da invenção compreende um transportador de entrada que tem uma extremidade de saída e que conduz os itens em uma direção de condução para a extremidade de saída e uma pluralidade de pistas de saída do transportador que têm extremidades de entrada e que conduzem os itens na direção de condução das extremidades da entrada. Um transportador de separação estende-se no comprimento diagonalmente entre a extremidade de saída do transportador de entrada e as extremidades de entrada das pistas de saída do transportador de uma extremidade a montante a uma extremidade a jusante entre o primeiro e o segundo lados paralelos. O transportador de entrada alimenta os itens no transportador de separação pelo primeiro lado em uma posição a montante, e as pistas de saída recebem os itens do transportador de separação pelo segundo lado nas extremidades de entrada. O transportador de

separação inclui uma correia do rolo que avança ao longo do comprimento do transportador de separação em uma direção do curso da correia oblíqua à direção de condução. Os rolos de correia suportadores de itens na correia são seletivamente giráveis em eixos paralelos à direção do curso da correia. Uma série de zonas de acionamento de correia-rolo é subjacente à correia do rolo ao longo do comprimento do transportador de separação para girar seletivamente os rolos da correia em cada zona para o segundo lado para empurrar os itens suportados para as pistas do transportador de saída. Cada zona de acionamento é associada preferivelmente com uma pista do transportador de saída próxima.

Um outro aspecto da invenção apresenta um método para fazer um comutador. O método compreende: (a) a provisão de um transportador de separação que tem uma correia com uma pluralidade de rolos suportadores de itens acionáveis arranjados para serem girados seletivamente em uma direção perpendicular a uma direção do curso da correia nas zonas de acionamento dos rolos dispostas sequencialmente ao longo do comprimento do transportador de separação; (b) o arranjo de um transportador de entrada para alimentar os itens no transportador de separação em uma direção de condução oblíqua à direção do curso da correia a partir de um primeiro lado do transportador de separação; e (c) o arranjo de um transportador de saída em um segundo lado oposto do transportador de separação com uma pluralidade de pistas paralelas à direção de condução, em que cada pista é arranjada para receber itens do transportador de separação pelo segundo lado.

30

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Os sistemas e os métodos apresentados podem ser compreendidos com referência aos seguintes desenhos. Os componentes nos desenhos não devem estar necessariamente em

escala.

A FIGURA 1 é uma vista superior em perspectiva de uma primeira realização de uma parte de um sistema transportador.

5 A FIGURA 2A é uma vista superior em perspectiva de um módulo do rolo de impulsão utilizado no sistema transportador da FIGURA 1.

10 A FIGURA 2B é uma vista inferior em perspectiva de um módulo do rolo de impulsão utilizado no sistema transportador da FIGURA 1.

A FIGURA 3 é vista superior em perspectiva de uma parte adicional do sistema transportador da FIGURA 1.

15 A FIGURA 4 é uma vista inferior em perspectiva de uma pluralidade de módulos de rolo de impulsão utilizados no sistema transportador da FIGURA 1.

A FIGURA 5A é uma vista da parte do sistema transportador mostrada na FIGURA 3, ilustrando a ação de desvio em uma primeira direção.

20 A FIGURA 5B é uma vista da parte do sistema transportador mostrada na FIGURA 3, ilustrando a ação de desvio em uma segunda direção.

A FIGURA 6A é uma vista superior de um módulo do rolo de impulsão, ilustrando o giro do módulo em uma primeira direção angular.

25 A FIGURA 6B é uma vista superior de um módulo do rolo de impulsão, ilustrando o giro do módulo em uma segunda direção angular.

30 A FIGURA 7 é uma vista de extremidade de uma parte do sistema transportador da FIGURA 1, ilustrando uma função de frenagem provida por rolos de impulsão angularmente ajustáveis do sistema.

A FIGURA 8A é uma extremidade de uma parte do sistema transportador da FIGURA 1, ilustrando o acoplamento

de rolos de impulsão angularmente ajustáveis e dos rolos de impulsão da correia transportadora.

A FIGURA 8B é uma extremidade de uma parte do sistema transportador da FIGURA 1, ilustrando o
5 desacoplamento dos rolos de impulsão angularmente ajustáveis e dos rolos de impulsão da correia transportadora.

A FIGURA 9 é uma vista superior em perspectiva de uma segunda realização de uma parte de um sistema transportador.

10 As FIGURAS 10A-10C são vistas superiores do sistema transportador da FIGURA 9, ilustrando o ajuste angular dos rolos de impulsão do sistema para ajustar o ângulo de desvio.

AS FIGURAS 11A e 11B SÃO vistas em perspectiva de uma realização de um mecanismo que pode ser utilizado para
15 ajustar a angulação dos rolos de impulsão do sistema transportador da FIGURA 9.

A FIGURA 12 é uma vista detalhada de uma realização das junções que suportam as extremidades dos rolos de impulsão no sistema transportador da FIGURA 9.

20 A FIGURA 13 é uma vista isométrica superior explodida de uma terceira realização de uma parte de um sistema transportador com um mecanismo de impulsão de rolo de pinhão e cremalheira.

A FIGURA 14 é uma vista isométrica explodida
25 superior de um cartucho de rolo de impulsão do sistema transportador da FIGURA 13.

A FIGURA 15 é uma vista isométrica inferior de um acionador linear no mecanismo de impulsão de rolo da FIGURA
13.

30 As FIGURAS 16A e 16B são vistas das plantas superiores dos rolos de impulsão do sistema transportador da FIGURA 13 mostrado em posições extremamente opostas.

A FIGURA 17 é uma vista combinada do diagrama

esquemático e de planta superior, parcialmente destacada, de um transportador comutador que incorpora as características da invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA

5 Em um transportador comutador convencional, um transportador de entrada alimenta os itens em uma única fila na extremidade a montante de um comutador que reposiciona cada item lateralmente em linha com uma pista de saída designada em sua extremidade a jusante. Um transportador
10 comutador que incorpora as características da invenção utiliza um transportador de rolo-correia que aciona seletivamente os rolos arranjados para girar perpendicular à direção do curso da correia como um comutador. O transportador de rolo-correia emprega um mecanismo de
15 impulsão que compreende rolos angularmente ajustáveis de giro livre que controlam a rotação dos rolos contidos dentro da correia transportadora. Em algumas realizações, uma correia transportadora compreende uma pluralidade de rolos de giro livre longitudinalmente orientado que são "impelidos" através
20 do contato com os rolos angularmente ajustáveis de giro livre que são posicionados abaixo da correia transportadora. Em tais sistemas, os itens podem ser desviados a vários ângulos para um ou outro lado através do mero acionamento da correia transportadora dos rolos angularmente ajustáveis. Além disso,
25 quando os rolos angularmente ajustáveis são alinhados com a direção do curso da correia, os rolos da correia transportadora podem ser freados de maneira tal que não irão girar, desse modo reduzindo ou eliminando a tração dos itens. Além disso, devido ao fato que os rolos angularmente
30 ajustáveis podem ser gradualmente girados a partir da orientação de frenagem a um ângulo de desvio desejado, os rolos da correia transportadora podem ser gradualmente acelerados, desse modo reduzindo ou eliminando o

deslizamento.

Com referência às figuras, nas quais os mesmos numerais indicam partes correspondentes por todas as várias vistas, a FIGURA 1 ilustra uma realização de uma parte de um sistema transportador 100 que pode ser ajustado para desviar os itens a vários ângulos para um ou outro lado do sistema. Conforme indicado na FIGURA 1, o sistema transportador 100 compreende uma correia transportadora 102 e um campo 104 de módulos de rolo "de impulsão" angularmente ajustáveis 106. Na realização da FIGURA 1, a correia transportadora 102 compreende uma armação 108 da correia transportadora que é composta de uma pluralidade de seções modulares transversais 110 da correia transportadora. Dentro de cada correia transportadora, a seção 110 da correia transportadora é uma pluralidade de elos alongados 112 da correia transportadora que se estendem na direção do curso da correia 114 e se conectam aos elos adjacentes da correia transportadora de seções adjacentes da correia transportadora. A título de exemplo, cada elo 112 da correia transportadora compreende um membro de metal ou de plástico que tem uma abertura 116 provida em cada uma de suas extremidades opostas que recebe uma haste ou um eixo (não mostrado) que passa através das aberturas dos elos da correia transportadora das seções adjacentes 110 da correia transportadora de modo a conectar as seções da correia transportadora entre si.

Entre os elos 112 da correia transportadora são intercalados rolos de giro livre alongados orientados longitudinalmente 118 da correia transportadora. Para as finalidades desta apresentação, o termo "de giro livre" significa que os rolos são livres para girar em torno de seus eixos de rotação em uma ou outra direção angular. Portanto, pode-se afirmar que os rolos 118 compreendem rolos "inativos" que irão girar livremente em uma ou outra direção angular

quando impelidos por uma força apropriada. Na realização da FIGURA 1, os rolos 118 são posicionados de maneira tal que os seus eixos de rotação ficam paralelos à direção do curso 114 da correia. Conforme mostrado na FIGURA 1, os rolos 118 podem ser providos alternadamente ao longo da largura de cada seção 5 110 da correia transportadora com relação aos elos 112 da correia transportadora de maneira tal que um rolo é posicionado entre cada par de elos adjacentes da correia transportadora. Em tal arranjo, os rolos 118 das várias 10 seções 110 da correia transportadora podem ser arranjados em colunas 120 que se estendem na direção do curso 114 da correia e fileiras 121 que se estendem através da largura da correia transportadora 102. Observa-se que, embora os rolos 118 tenham sido descritos e ilustrados como sendo alongados, 15 os rolos não precisam necessariamente ser alongados na direção de seus eixos de rotação. Os rolos 118 da correia transportadora são feitos de metal e/ou de plástico e providos com uma camada ou revestimento exterior de elevado atrito de borracha ou de plástico que impede o resvalamento 20 quando os rolos dos módulos de rolos 106 são colocados em contato com os rolos da correia transportadora. Cada rolo 118 pode conectar em cada uma de suas extremidades à armação 108 da correia transportadora e/ou às hastes ou eixos que conectam as várias seções 110 da correia transportadora. 25 Conforme indicado na FIGURA 7, os rolos 118 são dimensionados para se estender além das superfícies superior e inferior da armação 108 da correia transportadora (e elos 112 da correia) de maneira tal que podem desviar os itens colocados na correia transportadora 102 e também podem ser impelidos de 30 baixo para cima pelos módulos 106 do rolo de impulsão.

Com referência adicional à FIGURA 1, o campo 104 dos módulos angularmente ajustáveis 106 do rolo de impulsão compreende uma pluralidade de fileiras 122 e colunas 124 dos

módulos do rolo de impulsão. Os módulos 106 do rolo de impulsão são posicionados de maneira tal que as suas colunas 124 alinham com as colunas 120 dos rolos 118 da correia transportadora e as suas fileiras 122, pelo menos
5 intermitentemente durante a operação do sistema transportador, alinham com as fileiras 121 de rolos da correia transportadora. Na primeira realização mostrada na FIGURA 1, os módulos 106 do rolo de impulsão compreendem (na dimensão de seus eixos de rotação) rolos de rodízio
10 relativamente curtos (vide as FIGURAS 2A e 2B) que são posicionados suficientemente próximos entre si de modo que pelo menos um rolo de impulsão fica alinhado com qualquer rolo 118 da correia transportadora durante a operação. Certamente, na realização da FIGURA 1, os módulos 106 de
15 rolos de impulsão são posicionados suficientemente próximos de maneira tal que pelo menos dois rolos de impulsão são posicionados adjacentes a qualquer rolo 118 da correia transportadora durante a operação do transportador.

Voltando às FIGURAS 2A e 2B, as quais ilustram
20 vistas em perspectiva de um único módulo 106 do rolo de impulsão, cada módulo do rolo de impulsão inclui um rolo de impulsão de giro livre 125 que é livre para girar em uma ou outra direção angular em relação ao seu eixo de rotação. Conseqüentemente, embora sejam designados como rolos de
25 "impulsão", os próprios rolos de impulsão 125 não são impelidos por algum meio mecânico, tal como um motor ou algo do gênero. A título de exemplo, cada rolo de impulsão 125 é feito de metal e/ou de plástico e, tal como os rolos 118 da correia transportadora, tem uma camada ou revestimento
30 exterior de elevado atrito de borracha ou de plástico.

Conforme mostrado nas FIGURAS 2A e 2B, o rolo de impulsão 125 é suportado dentro de uma armação 126 que compreende os membros de suporte verticais opostos 128. Entre

os membros de suporte 128 e através de uma abertura central provida no rolo de impulsão 125 (não mostrado), estende-se um eixo mecânico 130 em torno do qual o rolo de impulsão pode girar (isto é, o eixo de rotação). Além dos membros de

5 suporte 128, a armação 126 compreende primeiro e segundo braços de controle 131 e 132 que, tal como descrito abaixo, podem ser utilizados para girar o módulo de rolos de impulsão 106 em torno de um eixo vertical central 134 para ajustar o ângulo do rolo 125 em relação à direção do curso 114 da

10 correia (FIGURA 1). Conforme indicado nas FIGURAS 2A e 2B, cada braço de controle 131, 132 compreende uma abertura 133 que permite a conexão em pivô a um membro apropriado que é utilizado para ajustar a orientação angular do módulo 106 do rolo de impulsão.

15 Conforme melhor mostrado na FIGURA 2B, a armação 126 inclui ainda uma base 135 e um mecanismo de pivô 137 que suporta a base. Na realização da FIGURA 2B, o mecanismo de pivô 137 compreende as partes superior e inferior 139 e 141 que podem girar em direções opostas uma em relação à outra e

20 desse modo permitir o giro do módulo 106 de rolos de impulsão. Elementos redutores de atrito apropriados, tais como os rolamentos, podem ser providos entre as partes 139 e 141 para facilitar o giro.

A FIGURA 3 ilustra uma parte adicional do sistema transportador 100. Mais particularmente, a FIGURA 3 ilustra a

25 interação entre os rolos de impulsão 125 e os rolos 118 da correia transportadora. De maneira marcante, a armação 108 da correia transportadora não é mostrada na figura para finalidades de clareza na descrição de outros componentes do

30 sistema transportador 100.

Conforme indicado na FIGURA 3, os rolos de impulsão 125 são posicionados para entrar em contato com os rolos 118 da correia transportadora de modo que o movimento da correia

transportadora 120 na direção do curso 114 da correia cause a rotação dos rolos de impulsão e dos rolos da correia transportadora devido às forças de atrito entre os mesmos. Na orientação mostrada na FIGURA 3, os rolos de impulsão 125 giram em uma direção a jusante indicada pela seta 136. Como consequência dessa rotação, os rolos 118 da correia transportadora são levados a girar, ou "são impelidos", em torno de seus eixos mecânicos 138 (isto é, os eixos de rotação) na direção indicada pela seta 140. Conseqüentemente, na FIGURA 3, os rolos 118 da correia transportadora giram no sentido anti-horário (quando a correia transportadora 102 é vista a partir de sua extremidade voltada a montante) e, portanto, devem desviar os itens suportados pelos rolos da correia transportadora para a esquerda na orientação da figura. Tal como adicionalmente mostrado na FIGURA 3, cada rolo 118 da correia transportadora é desta maneira impelido por múltiplos rolos de impulsão 125.

Os módulos 106 de rolos de impulsão e, portanto, os rolos de impulsão 125, podem ser girados em torno de seus eixos verticais centrais 134 (FIGURAS 2A e 2B) para ajustar a sua angulação em relação à direção do curso da correia. Os rolos de impulsão 125 podem ser acionados independentemente ou acionados em sincronia em grupos. A FIGURA 4 ilustra um mecanismo para permitir este último esquema de acionamento (correia transportadora 102 não mostrada). Conforme indicado na FIGURA 4, uma pluralidade de fileiras 142 e colunas 144 de módulos 106 de rolos de impulsão é provida, dotada da configuração geral descrita com relação à FIGURA 2. Conforme também indicado na FIGURA 4, as fileiras 142 dos módulos 106 de rolos de impulsão são unidas entre si com os membros de ligação 146 que controlam a orientação angular dos rolos 125. Mais particularmente, os braços de controle 132 dos módulos 106 de rolos de impulsão são conectados em pivô a um membro

de ligação 146, que pode assumir a forma de uma haste ou um eixo mecânico. A título de exemplo, essa conexão é feita com pinos (não mostrados) que se estendem através das aberturas 133 (FIGURAS 2A e 2B) providas nos braços de controle 132 dos módulos 106 de rolos de impulsão e das aberturas alinhadas (não mostradas) do membro de ligação 146. Quando a posição de cada módulo 106 de rolo de impulsão é fixa em relação ao seu eixo vertical central 134, por exemplo, devido à fixação da parte inferior 141 do mecanismo de pivô 137 (FIGURAS 2A e 2B), o deslocamento transversal dos membros de ligação 146 nas direções indicadas pela seta 148 faz com que os rolos 125 girem em torno dos eixos verticais centrais, ajustando desse modo a sua orientação angular.

Os membros de ligação 146 podem ser deslocados por quaisquer meios apropriados. Nas realizações em que múltiplos membros de ligação 146 devem ser deslocados simultaneamente e, portanto, múltiplas fileiras de rolos 125 devem ser giradas simultaneamente, os membros de ligação podem ser conectados a um único membro de acionamento 150 que é posicionado adjacente a um ou outro lado do sistema transportador 100 e conectado em pivô aos braços de controle 131 de uma coluna adjacente 144 dos módulos 106 de rolos de impulsão. Em tal caso, o deslocamento longitudinal do membro de acionamento 150 nas direções indicadas pela seta 151 irá causar o giro da coluna adjacente 144 dos módulos 106 de rolos de impulsão, portanto, fazendo com que os membros de ligação 146 transladem lateralmente, o que, por sua vez, faz com que os módulos de rolos de impulsão restantes girem.

As FIGURAS 5A e 5B ilustram o efeito do ajuste angular dos módulos 106 de rolos de impulsão. De maneira marcante, a armação 108 da correia transportadora não é mostrada nas FIGURAS 5A e 5B para finalidades de clareza na descrição de outros componentes do sistema transportador 100.

Começando com a FIGURA 5A, os módulos 106 de rolos de impulsão foram girados em um sentido anti-horário (quando a correia transportadora 102 é vista de cima para baixo) para causar a rotação no sentido anti-horário (quando a correia transportadora é vista de sua extremidade voltada a montante) dos rolos 118 da correia transportadora, tal como indicado pela seta 152. Tal rotação dos rolos 118 da correia transportadora causa uma ação de desvio para a esquerda em uma direção na orientação da FIGURA 5A, de modo a deslocar um item O na direção da seta 154. Na FIGURA 5B, no entanto, os módulos 106 de rolos de impulsão foram girados em um sentido horário (quando a correia transportadora 102 é vista de cima para baixo) para fazer com que os rolos 118 da correia transportadora girem em um sentido horário (quando a correia transportadora 102 é vista de sua extremidade voltada a montante) indicada pela seta 155 para causar uma ação de desvio para a direita em uma direção e para deslocar o item O na direção da seta 156.

As FIGURAS 6A e 6B ilustram a variabilidade dos ângulos de desvio possíveis com os módulos 106 de rolos de impulsão. Conforme indicado na FIGURA 6A, cada módulo 106 de rolo de impulsão pode ser potencialmente levado de uma orientação a 0° , em que o eixo de rotação do rolo 125 é perpendicular à direção do curso da correia transportadora, a algum ângulo negativo representado por α . Conforme indicado na FIGURA 6B, o módulo 106 de rolo de impulsão também pode ser levado da orientação a 0° a algum ângulo positivo representado por β . Em algumas realizações, α e β podem compreender qualquer ângulo de 0 a 90° , desse modo ficando igual a 180° da variabilidade angular. Embora tal faixa ampla da variabilidade angular seja possível, a velocidade da correia transportadora e as limitações dos materiais utilizados para os rolos de impulsão 125 e os rolos 118 da

correia transportadora podem limitar a faixa de orientações angulares em que o deslizamento do rolo pode ser evitado. No entanto, faixas angulares de pelo menos aproximadamente -70° a $+70^\circ$ podem ser atingidas a velocidades da correia transportadora de pelo menos 100 pés/minuto utilizando superfícies de elevado atrito conhecidas. De maneira marcante, o deslocamento angular dos rolos de impulsão 125 corresponde diretamente ao ângulo de desvio resultante. Por exemplo, quando os rolos de impulsão 125 são orientados a 35° no sentido horário da orientação a 0° tal como mostrado na FIGURA 6A, resulta um ângulo de desvio de 35° para a direção à direita.

Quando os rolos de impulsão 125 são posicionados na orientação a 0° mostrada na FIGURA 7, em que os eixos de rotação dos rolos de impulsão são perpendiculares à direção do curso da correia e a direção de rotação angular dos rolos de impulsão está em linha com a direção do curso da correia, os rolos 118 da correia transportadora são substancialmente impedidos de girar e, portanto, são "freados". Consequentemente, o movimento lateral indesejado dos itens na correia transportadora pode ser impedido, caso desejado, ao controlar os módulos 106 de rolos de impulsão, para serem colocados na orientação a 0° . Também se observa que, quando a orientação angular dos rolos de impulsão 125 é ajustada a partir da orientação a 0° como uma posição inicial, os rolos 118 da correia transportadora podem ser gradualmente acelerados em uma direção ou outra, desse modo diminuindo ou impedindo conjuntamente o deslizamento de rolo que pode ocorrer quando uma placa de fricção ou rolos angulares acoplam repentinamente os rolos da correia transportadora. A aceleração gradual dos rolos 125 da correia transportadora também permite que itens relativamente instáveis sejam desviados sem tombamento. Por exemplo, se um item a ser

desviado for relativamente alto e tiver uma base relativamente pequena, o item pode ser gradualmente acelerado para um lado ou outro da correia transportadora 102 ao aumentar lentamente a angulação dos rolos de impulsão a partir da orientação a 0°.

Além de serem angularmente ajustáveis, os módulos 106 de rolos de impulsão podem, opcionalmente, ser verticalmente acionados para acoplar ou desacoplar os rolos de impulsão 125 com os rolos 118 da correia transportadora. Tal funcionalidade é ilustrada nas FIGURAS 8A e 8B. Particularmente, a FIGURA 8A ilustra os rolos de impulsão 125 acoplados com os rolos 118 da correia transportadora, ao passo que a FIGURA 8B ilustra os rolos de impulsão desacoplados dos rolos da correia transportadora. Tais acoplamento e desacoplamento seletivos podem ser providos com um mecanismo apropriado (não mostrado) que eleva os rolos de impulsão 125 a um contato com os rolos 118 da correia transportadora e abaixam os rolos de impulsão fora do contato com os rolos da correia transportadora.

Determinadas vantagens podem ser obtidas com tais sistemas transportadores. Por exemplo, grupos distintos de rolos de impulsão podem ser operados em zonas diferentes do sistema transportador não somente ao longo da direção do curso da correia transportadora, mas também ao longo da largura da correia transportadora através da provisão de mecanismos distintos de controle (por exemplo, membros de ligação). Nesses casos, as posições dos itens na correia transportadora podem ser controladas com grande precisão ao controlar individualmente os rolos de impulsão das zonas diferentes. De fato, quando um sistema "inteligente" de detecção e controle é provido, tal como um sistema baseado em imagens, itens individuais podem ser identificado e movidos com precisão ao longo e/ou através da correia, para permitir,

por exemplo, a ordenação e/ou o alinhamento desejados dos itens em outras correias transportadoras sobre as quais os itens devem ser colocados.

A FIGURA 9 ilustra uma segunda realização de uma parte de um sistema transportador 200. Conforme indicado nessa figura, o sistema transportador 200 é similar em diversas maneiras ao sistema transportador 100 mostrado na FIGURA 1. Portanto, o sistema transportador 200 compreende geralmente uma correia transportadora 202 que inclui uma pluralidade de rolos de giro livre longitudinalmente orientados 204 da correia transportadora. A correia transportadora 202 desloca-se em uma direção do curso da correia identificada pela seta 206. Além disso, o sistema 200 compreende uma pluralidade de rolos de impulsão de giro livre angularmente ajustáveis 208. No sistema 200, no entanto, os rolos de impulsão 208 são rolos alongados, ou "longitudinais", em vez de rolos de rodízio. Na realização mostrada na FIGURA 9, os rolos de impulsão 206 são mais longos do que a largura da correia transportadora 202.

As FIGURAS 10A-10C ilustram o ajuste angular dos rolos de impulsão 208 em relação à correia transportadora 202. Particularmente, supondo uma direção do curso da correia transportadora indicada pela seta 206, a FIGURA 10A ilustra uma angulação dos rolos de impulsão 208 que resulta no desvio dos itens para a esquerda, a FIGURA 10B ilustra a orientação de "frenagem" dos rolos de impulsão, e a FIGURA 10C ilustra uma angulação dos rolos de impulsão que resulta no desvio dos itens para a direita.

Tal como com o sistema transportador 100, os rolos de impulsão 208 podem ser angularmente ajustados utilizando uma variedade de mecanismos de ajuste. As FIGURAS 11A e 11B ilustram tal mecanismo (correia transportadora não mostrada para finalidades de clareza). Conforme mostrado nessas

figuras, os rolos de impulsão 208 podem ser suportados em pivô por uma armação retangular 210 que compreende múltiplos membros 212 da armação que são conectados em pivô entre si nas junções de pivô 214 localizadas nos cantos da armação. A título de exemplo, cada junção de pivô 214 é formada por folhas dos membros 212 da armação que intercalam uns com os outros e são fixados entre si com um pino ou um eixo mecânico (não mostrado). Com tal configuração, a orientação da armação 210 pode ser alterada da orientação ortogonal mostrada na FIGURA 11A, em que os membros 212 da armação formam ângulos de aproximadamente 90° em cada um dos cantos da armação, para uma outra orientação em que dois ângulos agudos e dois ângulos obtusos são formados nos cantos da armação, tal como mostrado na FIGURA 11B, colocando desse modo a armação em um formato de paralelogramo. Na orientação ortogonal da FIGURA 11A, os rolos de impulsão 208 são alinhados de modo a ficarem perpendiculares à direção da correia, tal como indicado na FIGURA 10B. Portanto, a orientação ortogonal da FIGURA 11A é a orientação de frenagem. Em outras orientações, no entanto, tal como indicado na FIGURA 11B, os rolos de impulsão 208 são orientados de maneira tal que estão posicionados a um ângulo em relação à direção do curso da correia para prover a função de desvio.

Cada rolo de impulsão 208 é suportado em ambas as extremidades por uma junção que permite a mudança na orientação, bem como a rotação livre. Com referência à vista detalhada da FIGURA 12, cada rolo de impulsão 208 pode, por exemplo, ser suportado por um eixo mecânico 215 que tem os conectores de "olho" 216 configurados para receber um pino 218 que se estende através de uma estrutura de suporte 220 que é montada em um membro 212 da armação.

Nas FIGURAS 11A e 11B, a armação 210 pode ser manipulada na maneira descrita acima, por exemplo, ao

utilizar um acionador 222. Na realização mostrada nas FIGURAS 11A e 11B, o acionador 222 compreende um membro de pistão que tem um corpo 224 do pistão a partir do qual um braço 226 do pistão pode ser estendido, por exemplo, sob a influência de
5 pressão hidráulica ou pneumática. Ambos o corpo 224 do pistão e o braço 226 do pistão são conectados em pivô aos membros 212 da armação adjacentes com os suportes de montagem 228. Com tal arranjo, a retração do braço 226 do pistão para o corpo 224 do pistão resulta no ajuste angular dos rolos de
10 impulsão 208 em uma primeira direção angular, ao passo que a extensão do braço do pistão a partir do corpo do pistão resulta no ajuste angular dos rolos de impulsão em uma direção angular oposta. Tal manipulação é evidente a partir das FIGURAS 11A e 11B. Particularmente, a FIGURA 11A ilustra
15 um primeiro trecho da extensão do braço 226 do pistão a partir do corpo 224 do pistão e uma primeira orientação dos rolos de impulsão 208, ao passo que a FIGURA 11B ilustra um segundo trecho (maior) da extensão do braço do pistão a partir do corpo do pistão e uma segunda orientação dos rolos
20 de impulsão. Através da extensão e da retração apropriadas do braço 226 do pistão, a orientação dos rolos de impulsão 208 pode ser precisamente controlada e o desvio dos itens pode ser obtido para um ou outro lado da correia transportadora 202 a vários ângulos de desvio tal como ilustrado nas FIGURAS
25 10A-10C.

Uma vista expandida de uma parte de uma outra versão de um sistema transportador desviador 300 que tem um mecanismo de rolo de impulsão diferente é mostrada na FIGURA 13. Uma correia transportadora 302 tem uma pluralidade de
30 rolos cilíndricos 304 montados em eixos mecânicos (não mostrados) alinhados longitudinalmente na direção do curso 306 da correia. A correia é construída por uma série de fileiras 307 de um ou mais módulos de correia, e apenas uma

fileira da qual é mostrada na FIGURA 13, conectada de lado a lado e de extremidade a extremidade em junções de articulação em um laço de correia sem-fim que avança ao longo de uma parte de uma passagem 309 do transportador na direção do curso da correia. Os rolos da correia são suportados sobre uma disposição de rolos de impulsão 308 ao longo de uma parte da passagem. Os trilhos estreitos 310 a montante e a jusante da disposição de rolos de impulsão suportam a correia ao longo do restante da passagem. Os trilhos estreitos, cobertos com as tiras de desgaste de UHMW 312, suportam o lado de baixo da correia entre os rolos adjacentes.

Os trilhos são montados em uma bandeja de passagem 314, a qual é ela própria montada em uma armação do transportador (não mostrado). A bandeja é perfurada com uma pluralidade de aberturas circulares 316 arranjadas em colunas longitudinais 318 e fileiras laterais 319. As colunas de aberturas são alinhadas lateralmente com as posições laterais dos rolos da correia. Cada abertura recebe rotativamente um cartucho 320 que suporta um rolo de impulsão livremente girável 308, que acopla os rolos da correia na coluna correspondente enquanto a correia avança na direção do curso da correia. O contato de rolagem entre os rolos da correia e os rolos de impulsão faz com que ambos rolem uns sobre os outros e girem contanto que os seus eixos sejam oblíquos entre si.

Conforme mostrado na FIGURA 14, o cartucho 320 de rolos de impulsão inclui um anel retentor 322 com furos diametralmente opostos 324, 325 que suportam as extremidades de um eixo mecânico 326 recebido em um furo 327 no rolo de impulsão 308. Um dos furos 324 pode ser um furo passante através do qual o eixo mecânico possa ser inserido no cartucho e no rolo de impulsão, e o outro furo 325 pode ter uma extremidade cega para formar um retém de extremidade para

o eixo mecânico. Desta maneira, o rolo de impulsão é retido no cartucho ao longo de um eixo fixa com uma parte saliente do rolo que se projeta além do topo do anel retentor. Uma haste de articulação superior 328 que tem uma periferia externa cilíndrica recortada internamente a partir do anel estende-se para baixo do anel retentor que circunda o rolo de impulsão, a qual forma um ressalto 330 entre as periferias do anel e da haste. Uma haste de articulação inferior 332 distal do anel retentor tem um diâmetro menor do que a haste de articulação superior. A periferia da haste de articulação inferior é recortada internamente da periferia da haste de articulação superior. Uma engrenagem 334 do cartucho é disposta entre a haste superior e a haste inferior. A engrenagem do cartucho é preferivelmente uma engrenagem de dentes retos com dentes periféricos 336 cujas pontas não se estendem além da periferia da haste de articulação superior.

Os cartuchos 320 são recebidos nas aberturas 316 na bandeja de passagem tal como mostrado na FIGURA 13. As paredes formam superfícies de rolamento 338 contra as quais as hastes de articulação superiores podem girar. Devido ao fato que o diâmetro dos anéis retentores excede o diâmetro das aberturas, o ressalto 330 do anel é apoiado sobre a bandeja de passagem com as hastes de diâmetro pequeno e as partes da engrenagem suspensas abaixo.

Uma placa de engrenagem 340 é posicionada de maneira móvel abaixo da bandeja de passagem. As engrenagens do acionador na forma de engrenagens de cremalheira 342 são dispostas na placa da engrenagem. Cada engrenagem de cremalheira é posicionada para acoplar os dentes de uma das engrenagens do cartucho para formar um sistema de pinhão e cremalheira que pode girar os cartuchos em uníssono enquanto a placa da engrenagem é transladada. A placa de engrenagem tem as aberturas 344 alongadas na direção do curso da

correia. As aberturas alongadas são limitadas em um lado por uma disposição linear de dentes 346 que formam uma engrenagem de cremalheira. Cada abertura alongada é posicionada abaixo de uma das aberturas 316 na bandeja de passagem. A haste de articulação inferior estende-se através das aberturas alongadas na placa da engrenagem, a qual é imprensada entre outras duas placas: a bandeja de passagem 314 e uma placa inferior 348. A placa inferior, que é afixada de maneira estacionária a uma parte da armação 350 do transportador, tem uma pluralidade de aberturas 352 alinhadas verticalmente com as aberturas na bandeja de passagem, mas dotadas de um diâmetro menor do que estas. As aberturas 352 são dimensionadas para receber rotativamente as hastes de articulação inferiores 332 dos cartuchos. Isto ajuda a alinhar as placas de suporte superior e inferior para facilitar a montagem do mecanismo de impulsão dos rolos e também confina os cartuchos giráveis em rotação em eixos verticais fixos.

Os coxins espaçadores confrontantes 354 no topo da placa inferior 348 e no fundo da placa de topo 314 se encontram para manter o espaçamento apropriado entre as duas placas para acomodar a placa de engrenagem móvel 340. Algumas das aberturas alongadas 344' na placa de engrenagem são unidas pelos entalhes intermediários 356. Os rolos 358 nas partes de entalhe são montados rotacionalmente nos pinos 360 que se estendem para baixo a partir do fundo da placa superior. As extremidades distais dos pinos são recebidas nos soquetes 362 na placa inferior. Os rolos 358 são apoiados nos lados dos entalhes quando a placa da engrenagem é transladada em relação às placas superior e inferior.

A placa da engrenagem é transladada por um acionador linear 364, tal como um cilindro de ar, tal como mostrado na FIGURA 15. Uma extremidade do acionador é unida a

um suporte de montagem 366 suspenso do fundo da placa superior, ou bandeja de passagem 314, por uma haste de braçadeira e laço 368. A extensão de uma haste de extensão 370 da outra extremidade do acionador é selecionável. A extremidade distal da haste de extensão é conectada por uma haste de braçadeira e laço 372 a um suporte de pivô 374 suspenso a partir do fundo da placa 340 da engrenagem. A haste de extensão translada a placa da engrenagem, e a extensão da haste determina a posição da placa da engrenagem e a orientação dos rolos de impulsão. Os calços 376 sob o suporte de montagem 366 são utilizados para efetuar o deslocamento entre o fundo da passagem e o topo da placa da engrenagem.

A operação do sistema transportador desviador é ilustrada nas FIGURAS 16A e 16B. Na FIGURA 16A, a placa 340 da engrenagem é mostrada transladada para uma posição extrema em que os cartuchos 320 do rolo de impulsão são posicionados distantes à direita dos entalhes alongados 344. Com os cartuchos girados para esta posição, os eixos de rotação 378 dos rolos de impulsão 308 formam um ângulo agudo de sentido horário γ medido a partir da direção do curso 306 da correia. À medida que a correia transportadora 302 avança na direção do curso da correia, os rolos de impulsão nesta orientação giram na direção da seta 380 e os rolos da correia acoplados na direção da seta 382 para dirigir os itens conduzidos para o topo da FIGURA 16A. Quando a placa da engrenagem é transladada sobre a sua faixa até a extremidade oposta com os cartuchos posicionados à esquerda distantes dos entalhes alongados na FIGURA 16B, os eixos de rotação 378 dos rolos de impulsão formam um ângulo agudo de sentido horário γ' medido a partir da direção do curso da correia. Nesta orientação, os rolos de impulsão giram na direção da seta 381, e os rolos da correia giram na direção da seta 383 para empurrar os itens

conduzidos para o fundo da FIGURA 16B - oposta à direção de desvio da FIGURA 16A.

Um transportador comutador pode ser construído utilizando uma correia de rolos a 90° com um mecanismo de impulsão, tal como mostrado nas FIGURAS 4, 10, e 13, com um transportador de entrada e um transportador de saída de múltiplas pistas, tal como mostrado na FIGURA 17. A correia de rolos a 90° 402 é similar às correias de rolos 102, 202 e 302 descritos previamente, uma vez que os rolos 404 da correia são arrançados para girar em eixos paralelos a uma direção do curso 406 da correia pelo contato com os rolos de impulsão nos mecanismos de impulsão subjacentes 408. A correia de rolos é passada em torno das rodas dentadas de diâmetro grande 410 montadas nos eixos mecânicos de impulsão e inativos 412, 413 nas extremidades a jusante e a montante 414, 415 do transportador da correia de rolos. O eixo de impulsão é acoplado a um motor de impulsão 416 para avançar a correia na direção do curso da correia.

Um transportador de entrada 418 que avança em uma direção de condução 420 alimenta os itens no transportador de correia de rolos por um primeiro lado 422 perto da extremidade a montante. Um transportador de saída de múltiplas pistas 424 que também avança na direção de condução recebe os itens do transportador de correia de rolos pelo seu segundo lado 423. O transportador de correia de rolos é disposta de maneira oblíqua entre os transportadores de entrada e saída em uma diagonal 426. Um item alimentado do transportador de entrada é puxado para a correia de rolos pelos rolos da correia girados na direção transversal 428 pelo mecanismo de impulsão de entrada subjacente 408 em uma zona de acionamento de rolo de entrada a montante. A rotação dos rolos da correia à medida que a correia avança e a entrega oblíqua dos itens pelo primeiro lado da correia de

rolos impede que o item mude a sua orientação durante a sua transferência da entrada à correia. O transportador de correia de rolos é dividido em uma série de zonas de acionamento de rolos de saída sequenciais 430A-F por mecanismos de impulsão de saída separadamente controláveis 5 408 subjacentes à correia. Cada zona de acionamento é associada com uma pista de saída próxima 432A-F. Desse modo, o transportador de correia de rolos constitui um transportador de separação. Conforme descritos anteriormente, 10 a zona de acionamento de entrada é utilizada para puxar itens para a correia. Na zona de entrada, os rolos da correia podem ser acionados permanentemente ou acionados seletivamente tal como nas zonas de acionamento de saída. Os acionadores 434, tais como motores e parafusos de esferas, para cada mecanismo 15 de impulsão, são controlados pelos sinais de um controlador 436, tal como um controlador lógico programável (CLP). Um codificador 438 do eixo mecânico montado em um dos eixos da correia fornece sinais ao controlador que podem ser utilizados para determinar quando um item está se aproximando 20 da zona de acionamento para sua pista de saída designada e para cronometrar o acionamento dos rolos nessa zona. Um sensor de posição 440, preferivelmente em uma localização conhecida, tal como na saída do transportador de entrada, fornece ao controlador um sinal que indica a entrada de um 25 item na correia de rolo e inicia a cronometragem. O codificador do eixo mecânico pode ser substituído por outros meios para determinar quando o item entra posteriormente em uma das zonas de acionamento de rolo. Unidades fotográficas, comutadores de proximidade, sensores de peso, ou outros 30 sensores de posição distribuídos ao longo do comprimento do transportador são exemplos de outros meios equivalentes que podem ser utilizados para determinar a posição de um item na correia a qualquer momento.

O comutador opera tal como segue para a entrega de um item à pista de saída final 424F sob o controle do controlador. O transportador de entrada alimenta um item na correia de rolo cujos rolos são acionados na zona mais a montante 430A para puxar o item para a correia tal como indicado pela seta 428. O mecanismo de impulsão para as zonas de saída é abaixado para desacoplar os rolos da correia, tal como na FIGURA 8, ou, alternativamente, os rolos de impulsão são girados com seus eixos perpendiculares à direção do curso da correia, tal como na FIGURA 7 ou 10B, para frear os rolos da correia. Devido ao fato que o item neste exemplo é destinado para a pista de saída final 424F, as zonas de acionamento prévias 424A-E são desativadas, tanto desacopladas quanto freadas, para manter o item na correia à medida que ele avança na direção do curso da correia. Uma vez que o item passa por todas as zonas anteriores e alcança a zona de acionamento final 430F, o controlador, que cronometrou ou então acompanhou a posição do item na correia, sinaliza o acionador para acionar os rolos nessa zona para girar para o segundo lado da correia para transferir o item pelo segundo lado e para a pista de saída final selecionada 424F.

Também é possível transferir um item pelo segundo lado do transportador de separação em qualquer posição ao longo de seu comprimento - não apenas alinhado com uma pista de saída individual. Pela coordenação do acionamento dos rolos da correia em uma ou mais zonas sequenciais com a posição do item ao longo do transportador de separação, o comutador pode transferir o item para fora em qualquer posição selecionada ao longo do comprimento do transportador de separação. Por exemplo, duas zonas consecutivas poderiam ser acionadas simultaneamente para transferir para fora um item em uma posição selecionada se esparramando por duas pistas de saída, ao invés de alinhar com uma única pista.

Desse modo, utilizando o separador de correia de rolos

diagonal inteiro, o comutador não desperdiça nenhum espaço valioso da usina. Além disso, devido ao fato que os itens são transferidos para dentro e fora dos lados, em vez das extremidades da correia de rolo, rodas dentadas grandes, que
5 melhoram o desempenho das correias de passos grandes, podem ser utilizadas com correia de rolo de passo longo.

Embora realizações particulares tenham sido apresentadas em detalhes na descrição acima e nos desenhos para finalidades de exemplificação, deverá ser compreendido pelos
10 técnicos no assunto que variações e modificações das mesmas podem ser feitas sem que se desvie do âmbito da invenção. Em uma tal variação, as hastes inferiores dos cartuchos de rolos de impulsão podem ter cavidades em seus fundos, e as aberturas na placa inferior substituída por tubos se estendendo para as
15 cavidades nas quais os cartuchos giram. Em uma outra variação, os mecanismos de impulsão para o comutador não necessitam ser capazes de acionar os rolos da correia em ambas as direções. Os rolos da correia necessitam girar em uma direção somente e então ser desativados ou freados. Desse modo, para a frenagem, as
20 disposições de rolos de impulsão unilaterais necessárias para o comutador requerem somente metade da faixa de angulação de uma disposição de rolo bilateral. Quando a frenagem não é necessária, o ângulo da disposição de rolos pode ser fixo, e os rolos desativados quando a disposição de rolos é desacoplada dos
25 rolos da correia. Como um outro exemplo, as zonas de acionamento de rolo, que são mostradas na FIGURA 17 como de formato retangular com seus lados perpendiculares e paralelos aos lados e à extremidade do transportador de separação, poderiam ser arranjadas em uma inclinação em relação ao transportador de
30 separação para permitir um controle mais apurado da posição fora de transferência.

REIVINDICAÇÕES

1. COMUTADOR, compreendendo:

um transportador de entrada (418) que tem uma
extremidade de saída e conduz itens em uma direção de
5 condução (420) para a extremidade de saída;

uma pluralidade de pistas de saída do transportador
(432) que têm extremidades de entrada e que conduzem os itens
na direção de condução (420) a partir das extremidades de
entrada;

10 um transportador de separação (402) que se estende
no comprimento diagonalmente entre a extremidade de saída do
transportador de entrada (418) e as extremidades de entrada
das pistas do transportador de saída (432) de uma extremidade
a montante a uma extremidade a jusante entre o primeiro e o
15 segundo lados paralelos (422, 423), em que o transportador de
entrada alimenta os itens no transportador de separação (402)
pelo primeiro lado em uma posição a montante e as pistas de
saída (432) recebem os itens do transportador de separação
pelo segundo lado (423) nas extremidades de entrada, e o
20 transportador de separação caracterizado por incluir:

uma correia de rolo que avança ao longo do
comprimento do transportador de separação (402) em uma
direção do curso da correia (406) oblíqua à direção de
condução (420) e que tem rolos da correia suportes de
25 itens seletivamente giráveis em eixos paralelos à direção do
curso da correia (406);

uma série de zonas de acionamento da correia de
rolo (430) subjacentes à correia do rolo ao longo do
comprimento do transportador de separação (402) para girar
30 seletivamente os rolos da correia em cada zona (430) para o
segundo lado (423) para empurrar os itens suportados para as
pistas do transportador de saída (432), e em que uma das
pistas de saída do transportador (432A) está em linha com o

transportador de entrada (418).

2. COMUTADOR, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender ainda uma zona de acionamento de correia de rolo de entrada (429) na posição a montante que
5 gira os rolos da correia para o segundo lado para puxar os itens da extremidade de saída do transportador de entrada (418) para a correia de rolo.

3. COMUTADOR, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado por cada zona de acionamento de rolo da correia
10 (430) compreender um acionador e uma disposição de rolos condutores seletivamente móveis pelo acionador entre uma posição de acionamento que contatam de maneira rolável os rolos da correia que passam através da zona e uma posição de não-acionamento em contato não-rolável com os rolos da
15 correia.

4. COMUTADOR, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por compreender ainda um sensor (440) para detectar a presença de um item em uma posição conhecida no transportador de separação (402) e
20 um meio (438) para determinar quando o item entra posteriormente em uma das zonas de acionamento da correia de rolo (430).

5. COMUTADOR, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo meio para a determinação compreender um
25 eixo acoplado à correia de rolo e um codificador do eixo mecânico (438) montado no eixo mecânico.

6. COMUTADOR, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por cada zona de acionamento (430) ser associada com uma pista próxima dentre
30 as pistas do transportador de saída (432).

7. MÉTODO PARA FAZER UM COMUTADOR, conforme definido na reivindicação 1, caracterizado por compreender:
a provisão de um transportador de separação (402)

que tem uma correia com uma pluralidade de rolos suportes de itens acionáveis arranjados para serem girados seletivamente em uma direção perpendicular a uma direção do curso da correia (406) nas zonas de acionamento de rolo (430) 5 dispostas sequencialmente ao longo do comprimento do transportador de separação (402);

o arranjo de um transportador de entrada (418) para alimentar itens no transportador de separação (402) em uma direção de condução (420) oblíqua à direção do curso da 10 correia (406) a partir de um primeiro lado (422) do transportador de separação (402);

o arranjo de um transportador de saída (424) no segundo lado oposto (423) do transportador de separação com uma pluralidade de pistas (432) paralelas à direção de 15 condução (420), em que as pistas (432) são arranjadas para receber itens do transportador de separação (402) pelo segundo lado (423).

2/16

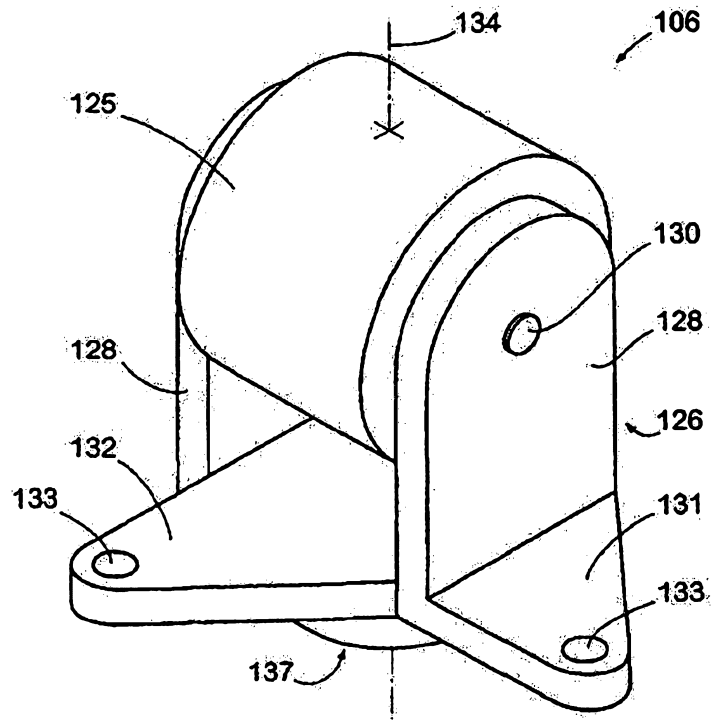


FIG. 2A

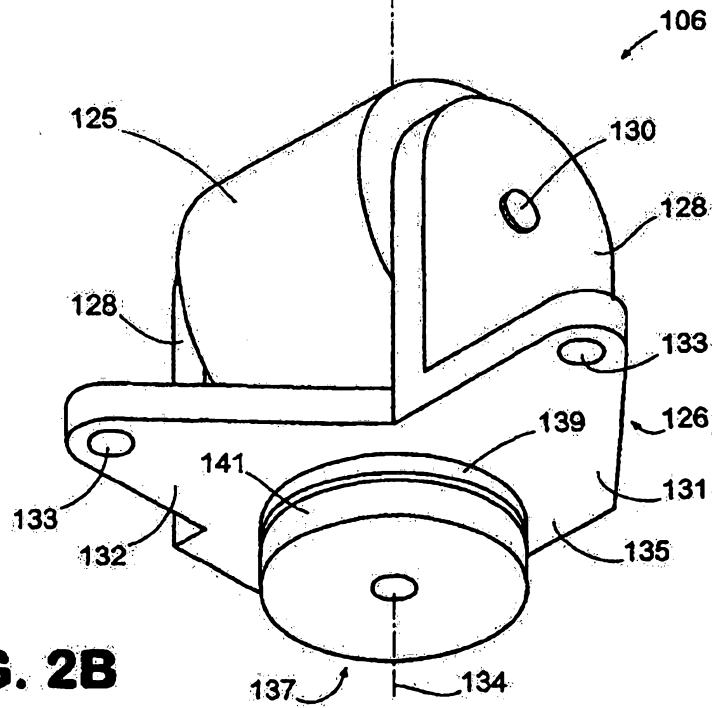


FIG. 2B

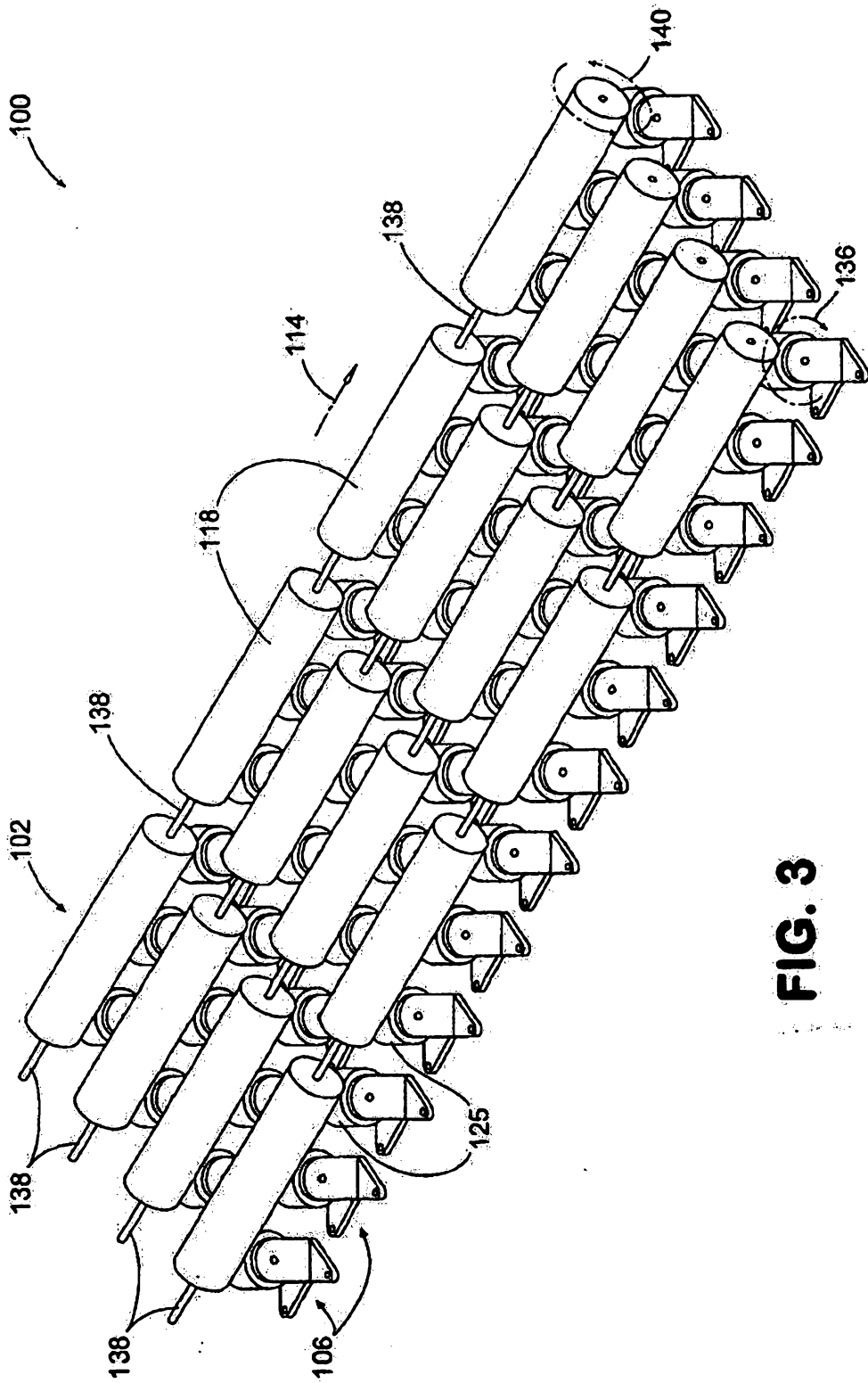


FIG. 3

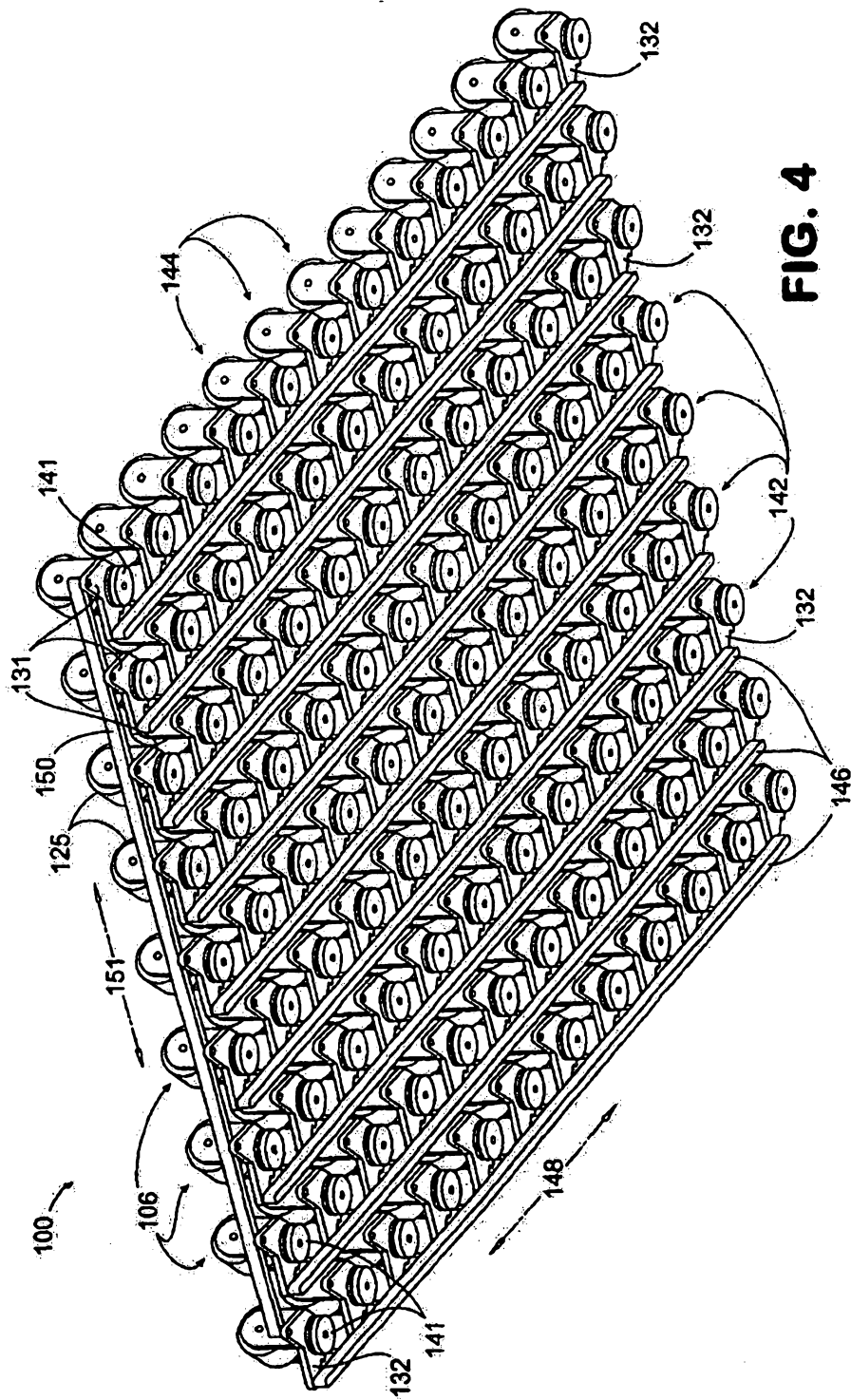


FIG. 4

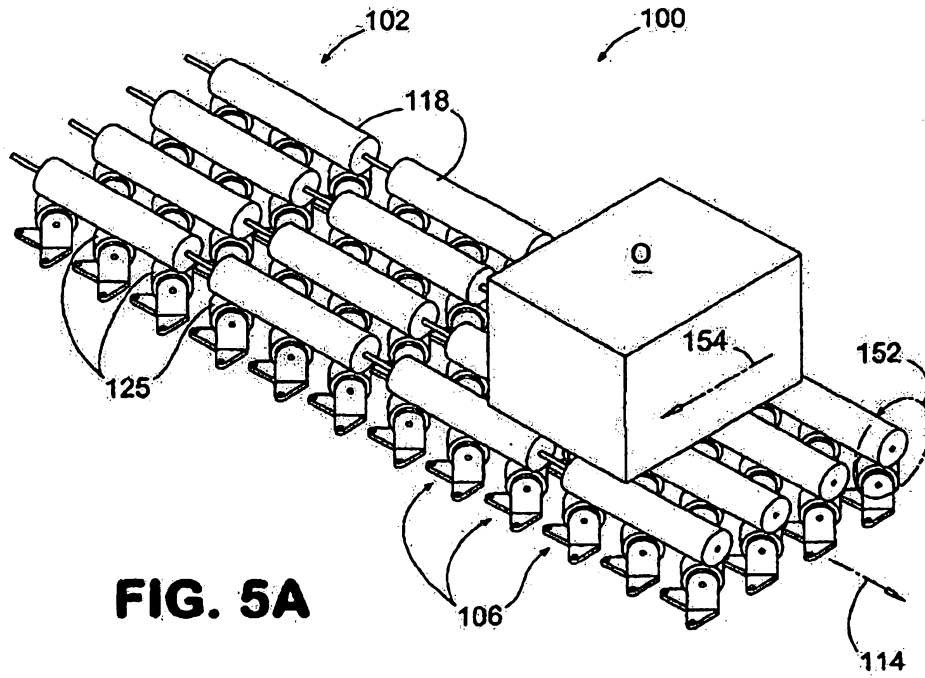


FIG. 5A

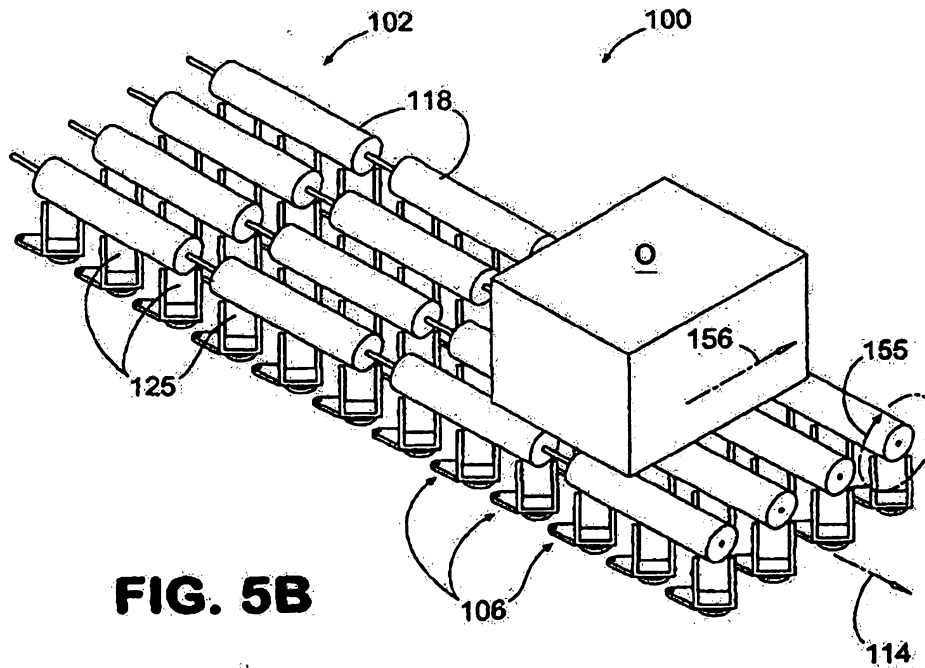


FIG. 5B

6/16

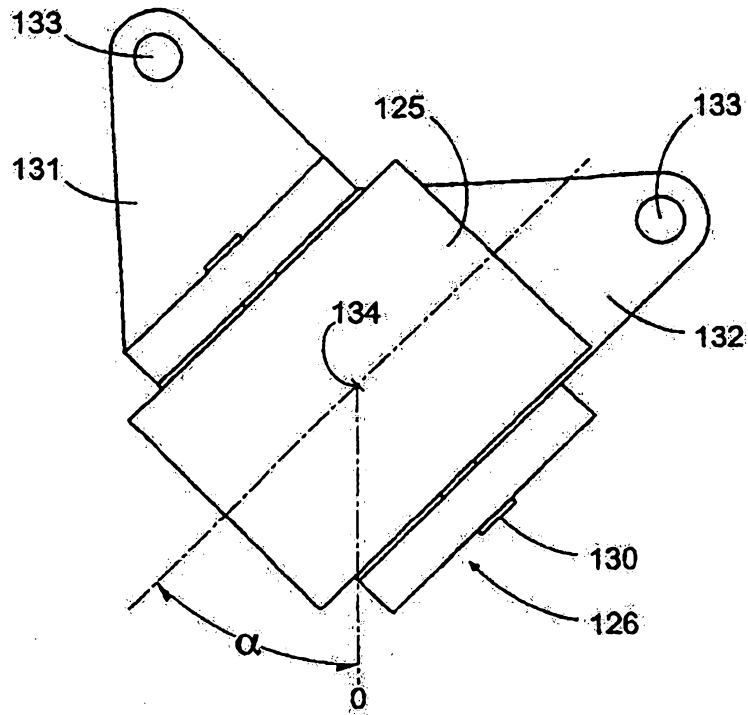


FIG. 6A

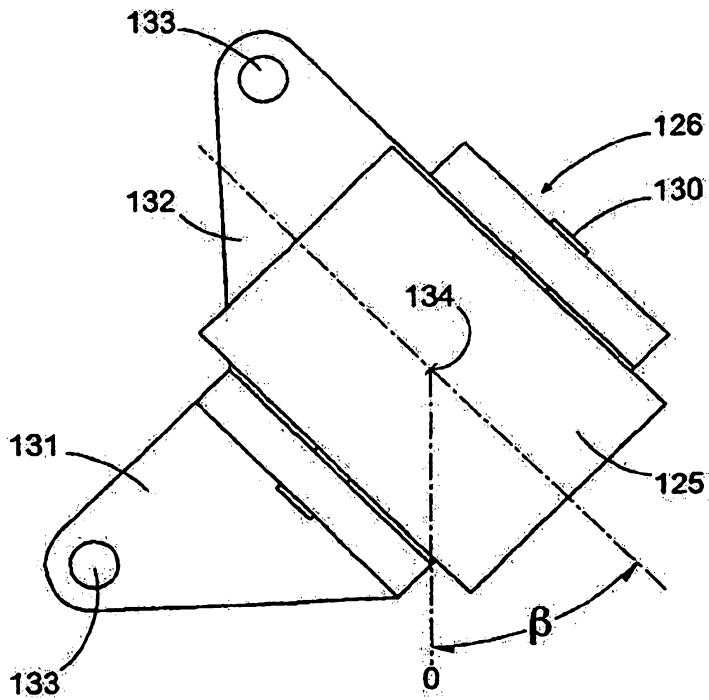


FIG. 6B

7/16

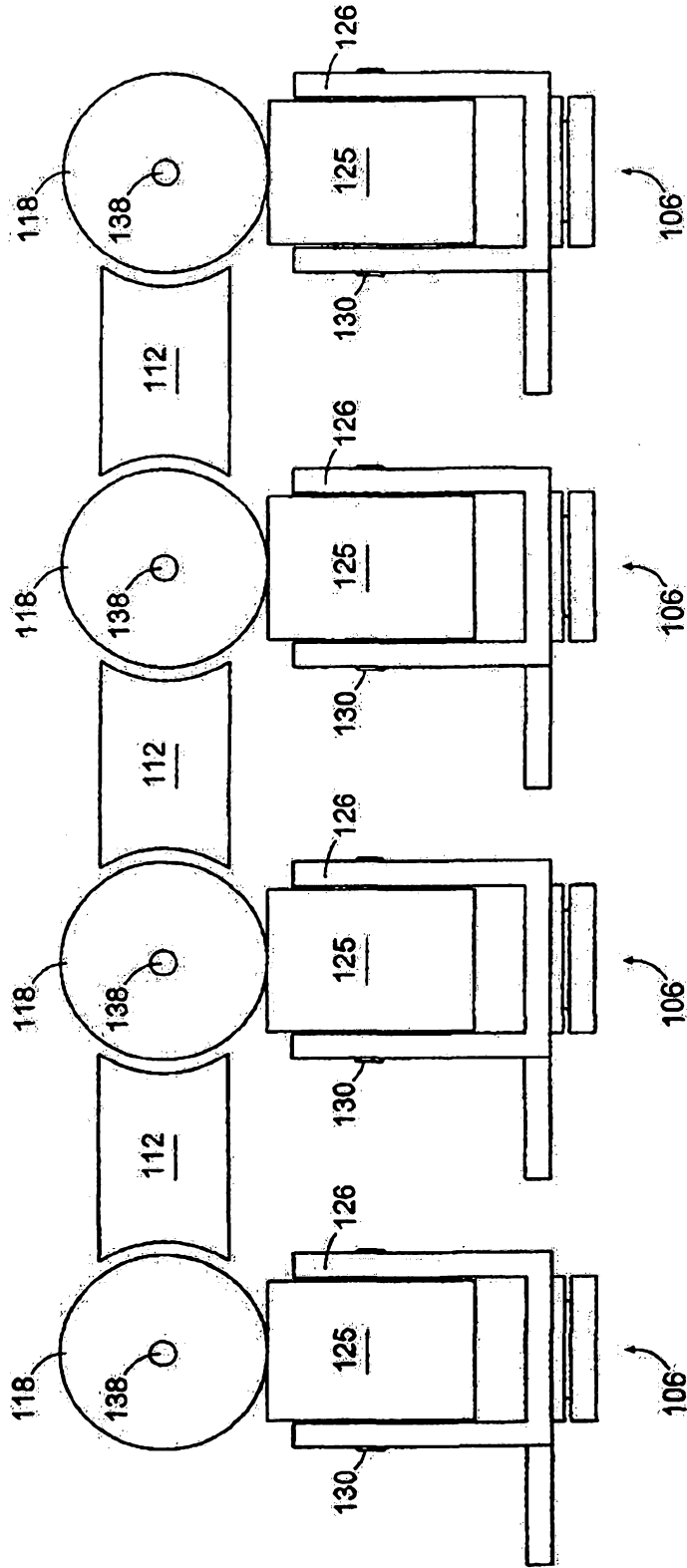


FIG. 7

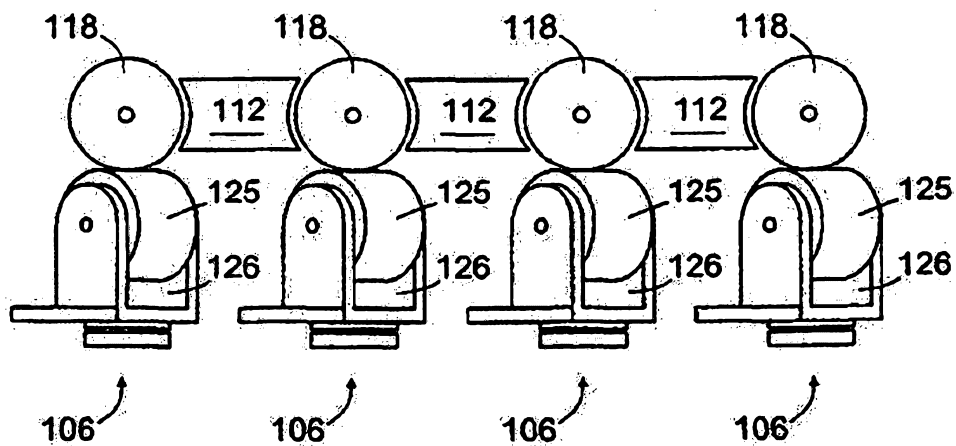


FIG. 8A

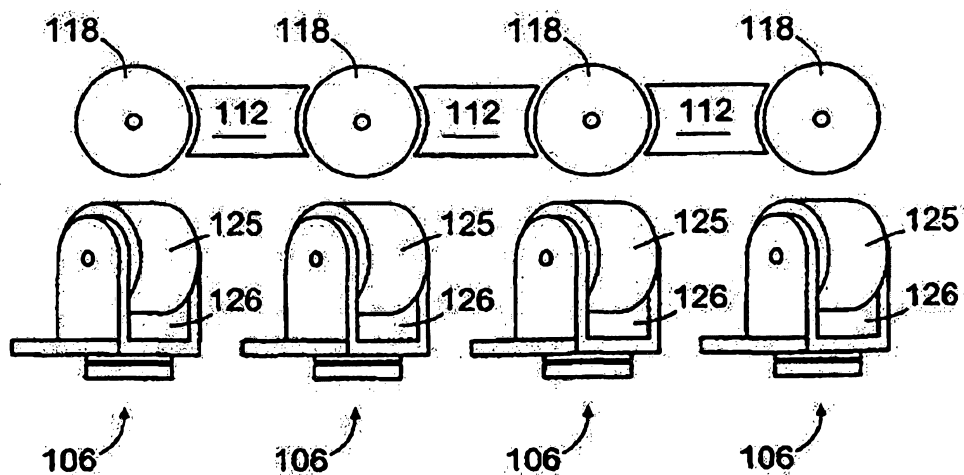


FIG. 8B

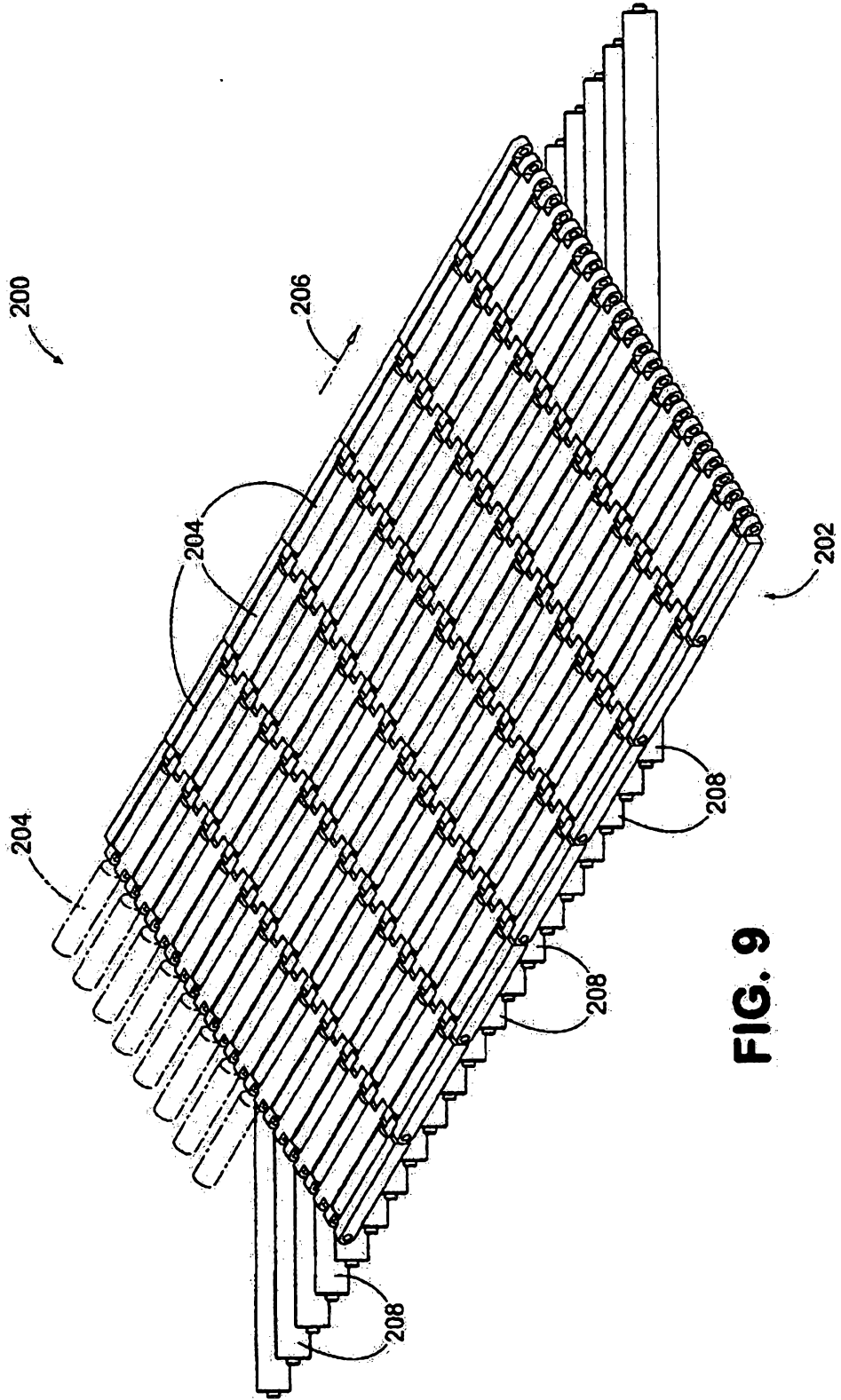


FIG. 9

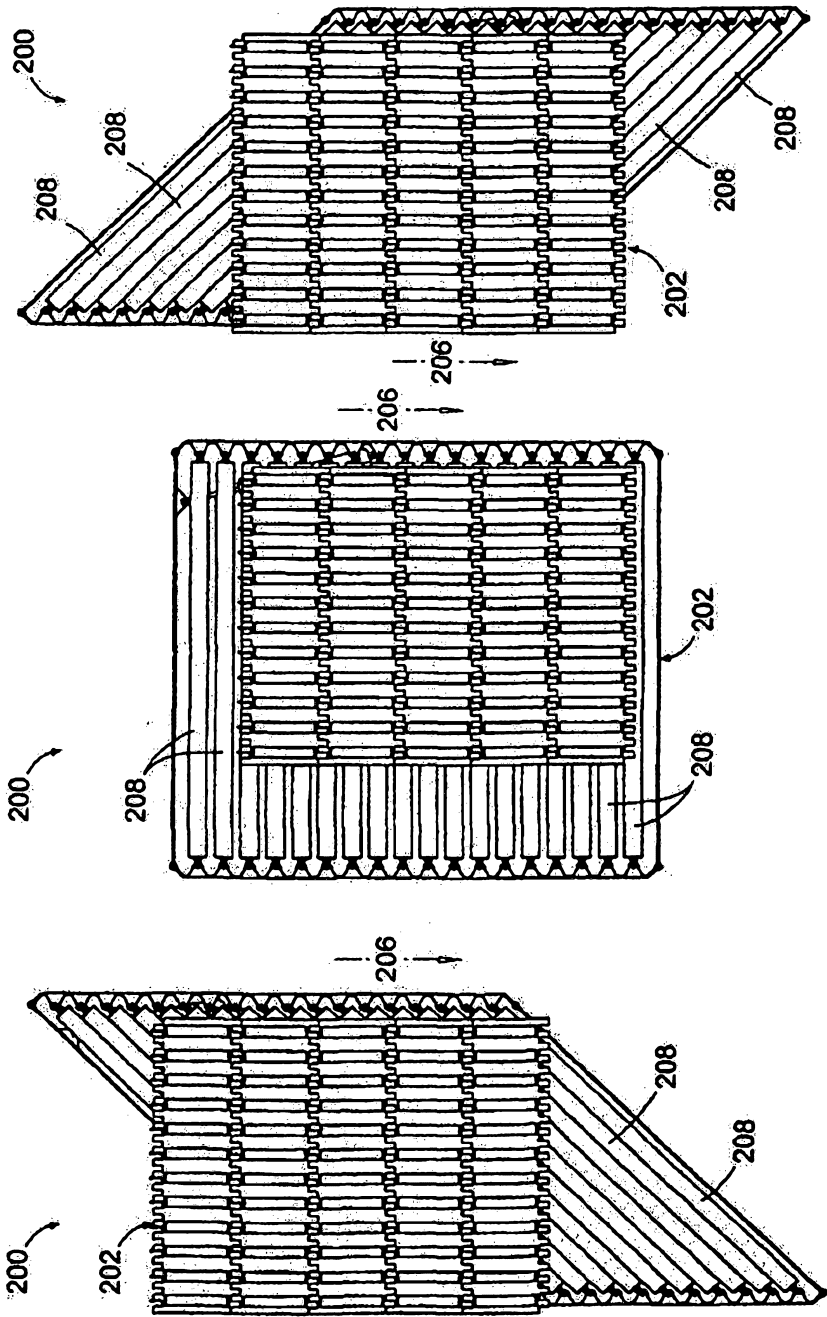


FIG. 10C

FIG. 10B

FIG. 10A

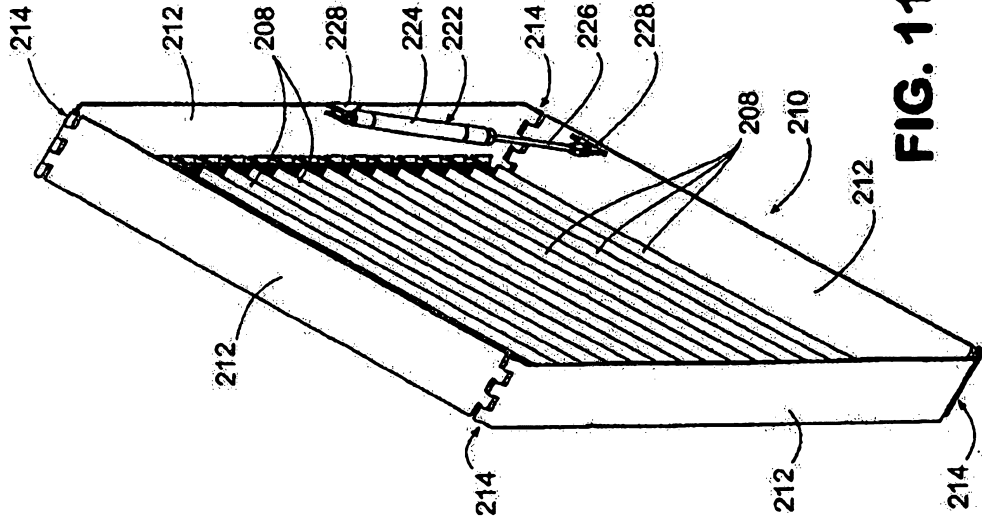


FIG. 11B

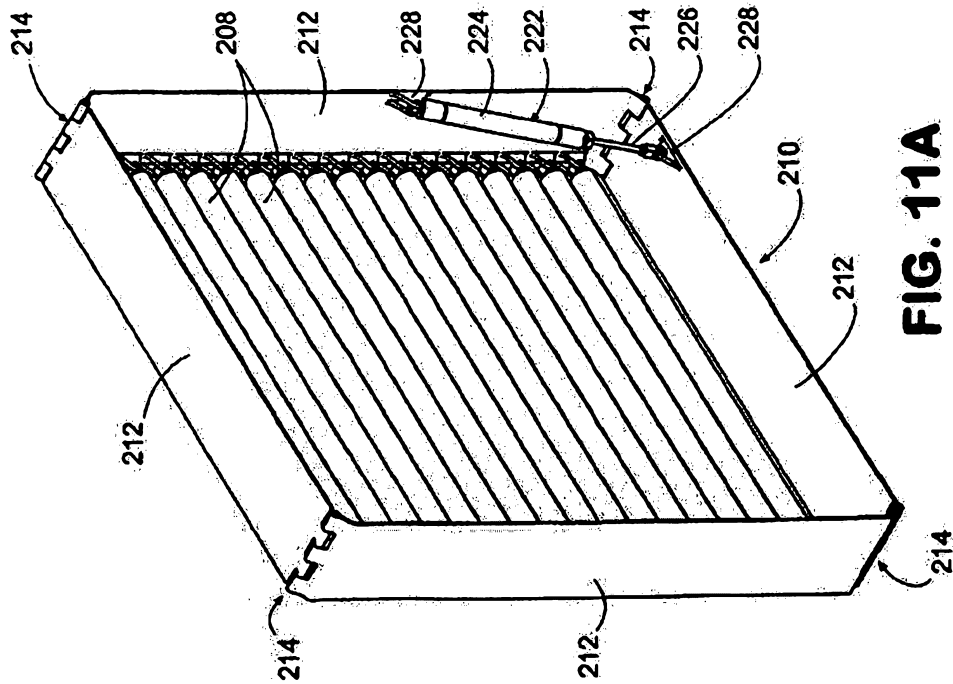


FIG. 11A

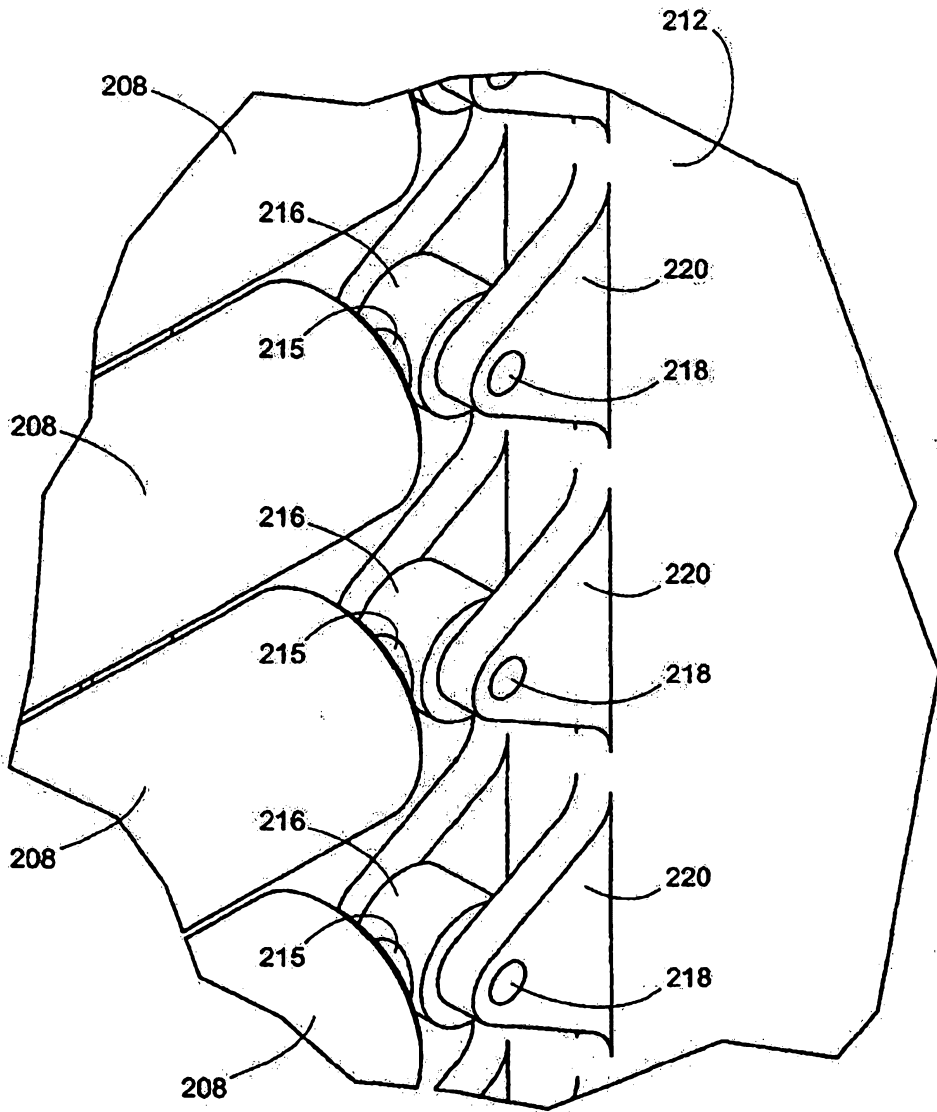


FIG. 12

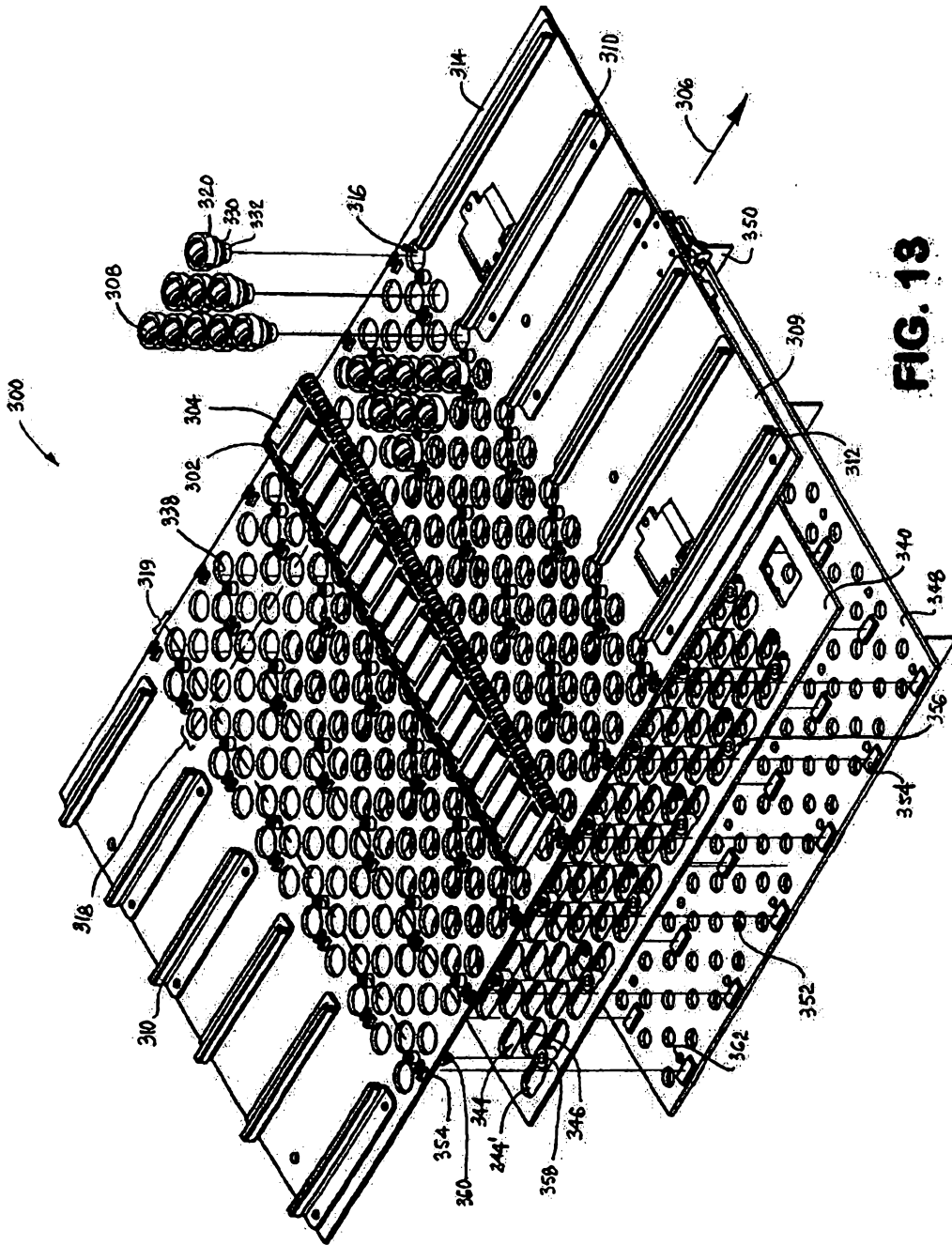


FIG. 13

14/16

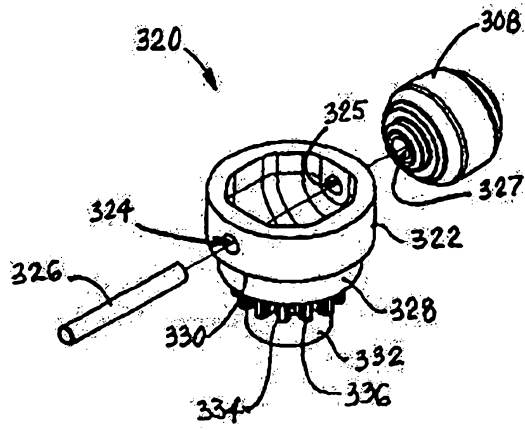


FIG. 14

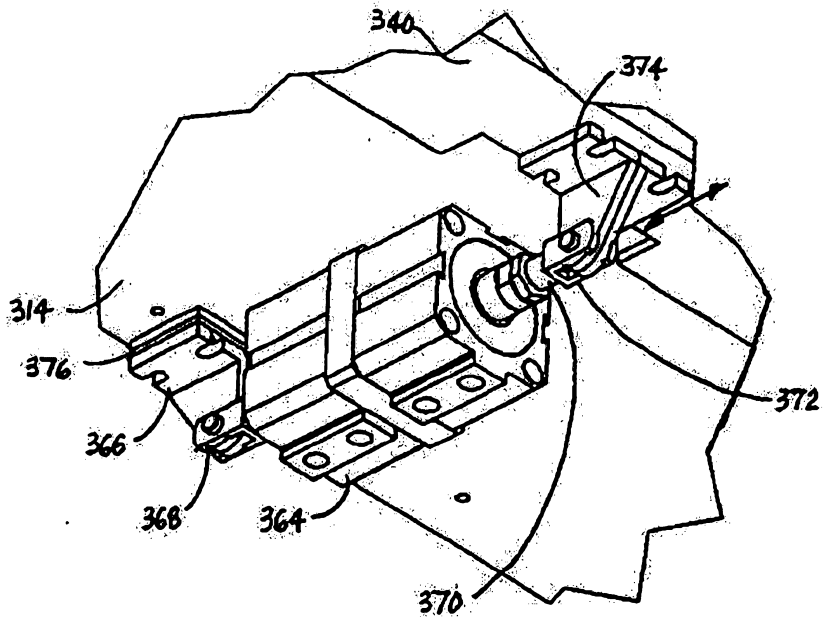


FIG. 15

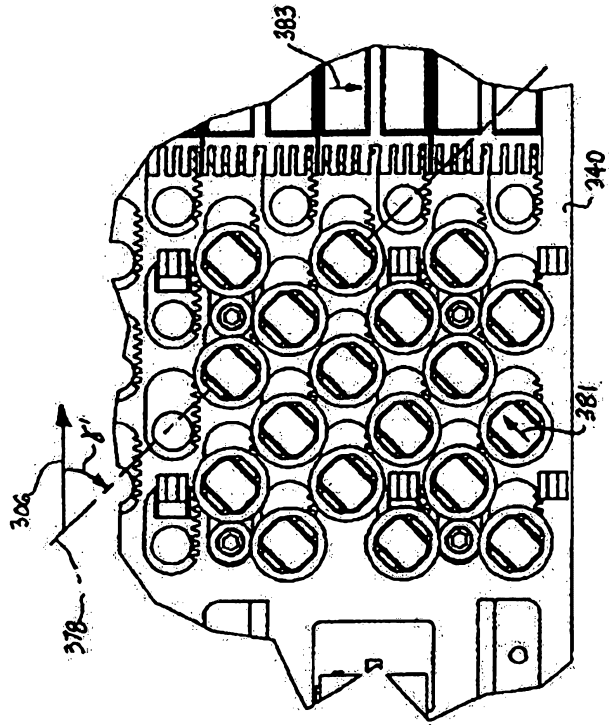


FIG. 16B

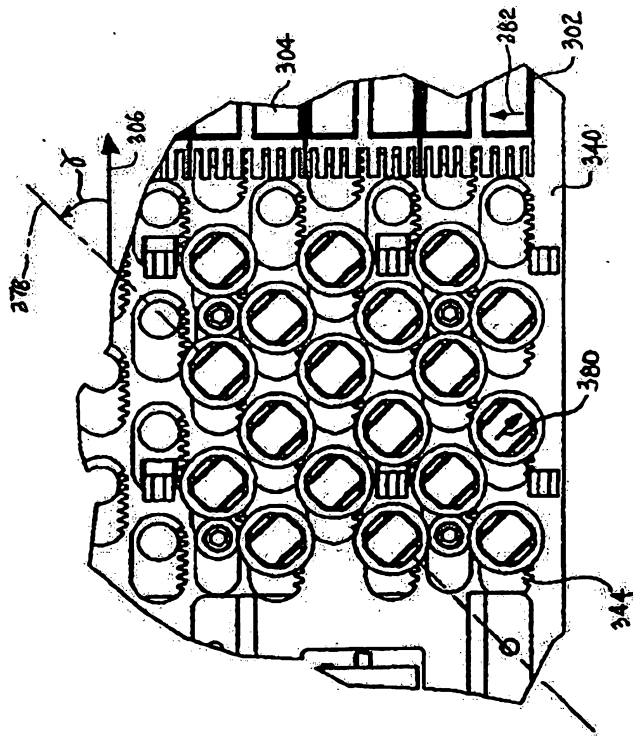


FIG. 16A

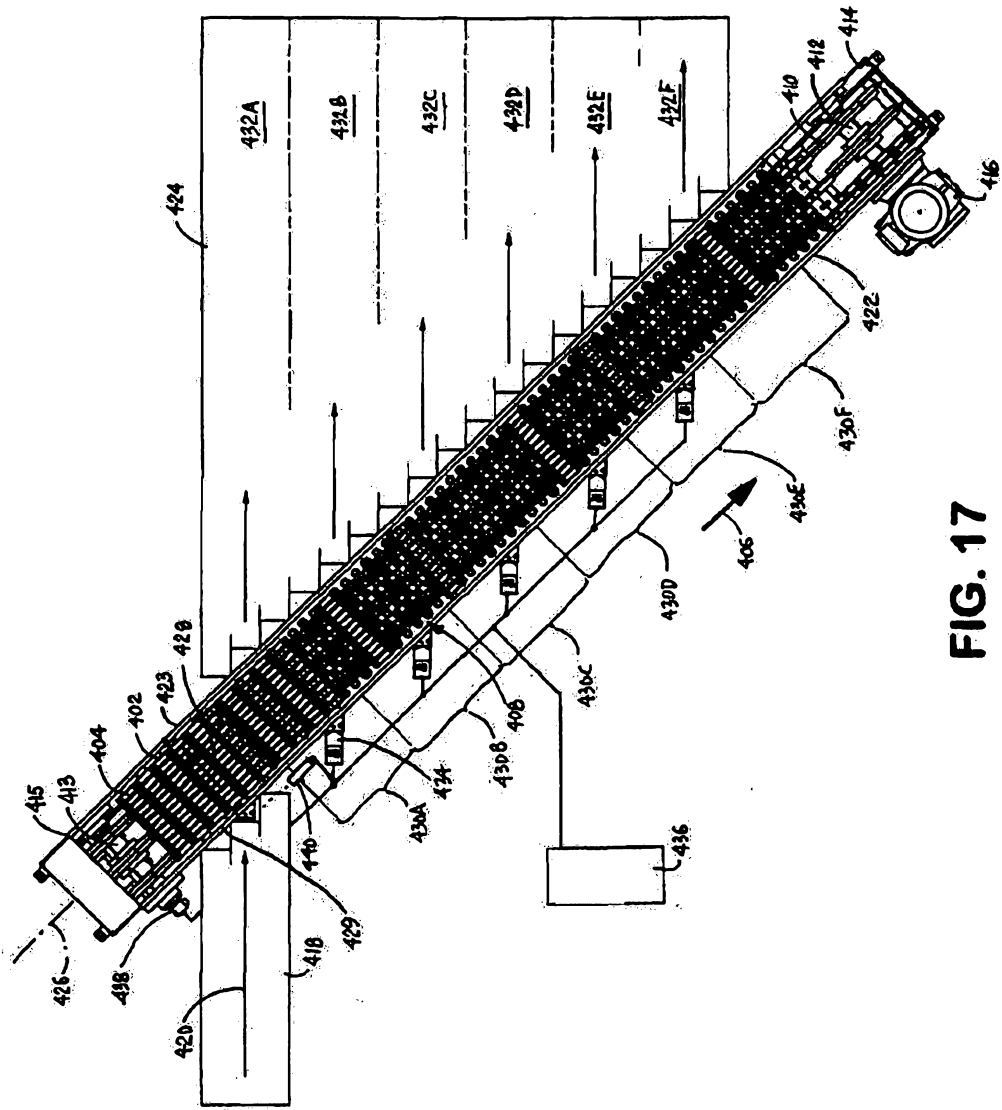


FIG. 17