

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

(21) **PI0606608-9 A2**



(22) Data de Depósito: 19/01/2006
(43) Data da Publicação: 16/03/2010
(RPI 2045)

(51) *Int.Cl.:*
B65G 23/06 (2010.01)

(54) Título: **TRANSPORTADOR DE ACIONAMENTO DIRETO**

(30) Prioridade Unionista: 19/01/2005 US 60/593493

(73) Titular(es): THERMODRIVE LLC

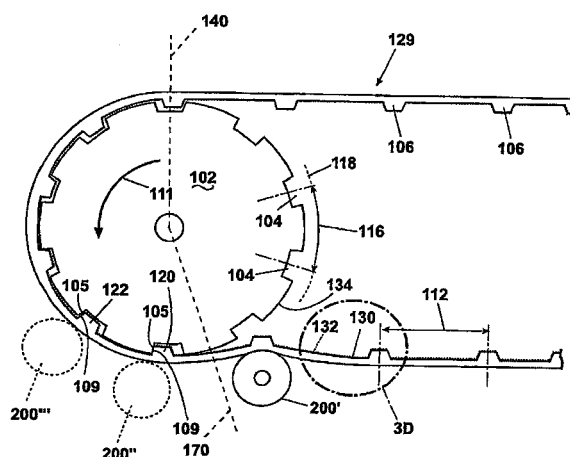
(72) Inventor(es): MICHAEL DEGROOT

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & CIA.

(86) Pedido Internacional: PCT US2006002013 de 19/01/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/078890 de 27/07/2006

(57) Resumo: TRANSPORTADOR DE ACIONAMENTO DIRETO. Uma correia sem fim termoplástica (100) tem uma superfície externa lisa substancialmente livre de descontinuidades e uma superfície interna com uma pluralidade de dentes (106) em um dado passo de correia. Os dentes são adaptados para engatar uma polia (102) com roldanas circunferencialmente espaçadas (104) em um passo de polia maior do que o passo de correia. A correia é levemente estirável do modo que a polia pode acionar a correia sem fim quando engata os dentes dentro de uma faixa de carga na correia. Meios (132, 136, 138) são providos para minimizar atrito entre a correia e a polia acionada. Também, um limitador de posição (200) assegura que os dentes acionados ficam engatados otimamente com a roldana acionada.



"TRANSPORTADOR DE ACIONAMENTO DIRETO"**REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDOS RELACIONADOS**

Este pedido reivindica o benefício do pedido US número de série 60/593.493 depositado em 19 de janeiro de 2005.

5 ANTECEDENTES DA INVENÇÃO**Campo da Invenção**

Esta invenção refere-se a correias sem fim para transportadores e, mais particularmente, a correias termoplásticas sem fim, dentadas, acionadas por polias.

10 Descrição da Arte Pertinente

Correias transportadoras, de baixa tensão, de acionamento direto, são freqüentemente usadas em situações onde higiene e limpeza são criticamente importantes. Por exemplo, em plantas de processamento de alimentos, tais como aquelas que processam produtos de carne para consumo humano, transportadores de correia de baixa tensão, acionamento direto, são usados para transportar itens. Saneamento é criticamente importante e, por conseguinte, as correias sem fim usadas em tais transportadores são convencionalmente feitos de materiais que podem ser higienicamente limpos.

É conhecido usar correias termoplásticas com uma superfície lisa contínua em um lado e dentes no outro lado adaptado para engatar em fendas ou roldanas em uma polia de acionamento, como mostrado, por exemplo, na Patente US No. 5.911.307. todavia, uma tal correia termoplástica tem características tanto de uma correia lisa, estirável, que poderia ser tipicamente acionada por uma polia de atrito, quanto uma correia dentada acionada por uma polia de acionamento. Estas características refletem as duas maneiras básicas em que uma polia de acionamento pode transmitir torque para a correia. Em uma correia lisa, torque é transmitido para a correia através de atrito entre a superfície de polia de acionamento e a superfície adjacente da correia. A eficácia deste tipo de acionamento é uma função de tensão de

correia (tanto protensão inicial quanto a tensão gerada devido à carga de produto) e do coeficiente de atrito do material da superfície de correia e do material da superfície de polia. Uma correia lisa de acionamento por atrito é sujeita a contaminantes que podem afetar o coeficiente de atrito. Além disto, correias alongadas tipicamente se estiram ao longo do tempo e sob carga e tal estiramento pode afetar sua tensão. Uma correia termoplástica em particular pode se estirar por 3% de seu comprimento ou mais.

Por estas razões, correias de acionamento direto são preferidos em tais equipamentos em operações de manipulação de alimentos. Em uma correia dentada ideal, torque é transmitido para a correia através do contato de uma face de um dente ou rebaixo na polia com uma face de um dente ou rebaixo na correia. Todavia, o uso de uma correia termoplástica dentada como uma correia de acionamento direto com uma polia introduz problemas, principalmente por causa da elasticidade da correia.

Visto que uma correia termoplástica se estira sob carga, os dentes de correia nem sempre podem se conjugar aos rebaiços de polia ou roldanas quando a correia envolve em torno a polia. Soluções anteriores determinaram que o passo de dente da correia tem que ser menor do que o passo da polia de acionamento em menos do que o alongamento máximo da correia. Também, o passo de polia tem que ser igual ao passo da correia no alongamento máximo, para mais ou para menos por uma fração de um por cento. Além disto, para assegurar que os dentes de correia sejam posicionados para entrar nos roldanas de polia, a largura de cada roldana na polia tem que exceder a largura de dente de correia pelo menos pela magnitude da distância gerada pelo alongamento da correia pela quantidade máxima admissível sobre a extensão do envolvimento de correia.

Ainda permanecem problemas em assegurar que os dentes de correia fiquem engatados com os roldanas de polia sobre a amplitude total do alongamento de correia e carga no campo. Devido à necessária diferença de

passo entre a correia e a polia, apenas um dente de correia será acionado por um roldana de polia em qualquer dado momento. Foi verificado que este dente engatado é sempre o dente que está prestes a sair da polia. Para todos dentes de correia subseqüentes que engatam os roldanas de polia em qualquer

5 dado momento, existe um interstício entre a face do dente de correia e a face da roldana de polia, e este interstício progressivamente aumenta em tamanho para cada dente sucessivo. O tamanho destes interstícios são uma função da tensão de correia, em que cada interstício respectivo é o maior quando a correia tem tensão mínima o menor quando a correia está na tensão máxima.

10 Se a tensão de correia exceder um máximo predeterminado, o dente de entrada não mais se assentará adequadamente na roldana de polia e características eficazes de acionamento serão perdidas. Em outras palavras, a polia pode girar enquanto a correia desliza até que um dente engate novamente.

15 Pode ser visto que quando o dente de saída desengata a partir da polia de acionamento, permanece alguma medida de interstício entre dente de correia seguinte e a face de seu roldana de polia respectivo. Por conseguinte, descontando qualquer momentum da correia e qualquer atrito entre a correia e a polia, a correia efetivamente irá parar por um breve

20 momento até que o seguinte roldana reengate o novo "dente de saída". Por este breve momento nenhum torque é transmitido da polia para a correia e, desta maneira, a velocidade de correia é temporariamente retardada.

 Este movimento causa uma pequena quantidade de vibração e ruído no sistema. A vibração aumenta em freqüência quando o passo de dente

25 de polia é reduzido e/ou a velocidade de rotação de polia é aumentada. Ela pode ser quase não detectável em aplicações de correia com um pequeno passo de dente e uma grande quantidade de massa para amortecimento, tal como quando grandes cargas de produto se aproximam de um máximo predeterminado para alongamento de correia. Todavia, para muitas

aplicações, particularmente onde cargas são leves e/ou a velocidade de correia é mais lenta, a vibração e ruído resultantes podem ser inaceitáveis.

5 Não obstante, algum deslizamento entre a correia e a polia é o que permite uma aplicação de acionamento ao trabalho. Este desengate temporário dos dentes de correia a partir dos roldanas de polia causa com que a velocidade média de correia seja menor do que a velocidade média de polia. De fato, a velocidade média de correia é menor do que a velocidade de polia pela percentagem de alongamento que é ainda disponível na correia (alongamento máx. - alongamento corrente). Por causa deste deslizamento
10 necessário, quaisquer características de um acionamento por correia lisa comprometerão os benefícios de acionamento direto, por exemplo, atrito. Atrito entre a correia e a polia retardará o deslizamento e pode causar com que o dente traseiro falte completamente na roldana de polia.

15 Um outro problema ocorre quando a correia está virtualmente sem tensão. Em alguma aplicação, tal como um transportador posicionado horizontalmente, o peso da extensão inferior da correia tende a puxar os dentes no ponto de saída para fora do respectiva roldana de polia. A área crítica de envolvimento de correia em torno a polia é a curta distância entre o ponto de saída e uma parte traseira de passo de roldana de polia. Se o dente de
20 correia permanecer engatado através deste arco, então o acionamento apropriado será atingido, mas, caso contrário, os dentes de correia irão "saltar" e as componentes dinâmicas de acionamento se tornarão descontroladas.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

25 A invenção soluciona os problemas acima mencionados por meio da provisão de um transportador de acionamento direto compreendendo uma correia termoplástica sem fim e pelo menos uma polia de acionamento. Uma da correia ou da polia tem dentes e a outra tem rebaixos adaptados para receber os dentes quando a correia envolve em torno da polia até um ponto de

saída. Um limitador de posição é disposto contra a correia próxima ao ponto de saída. Em uma forma de realização, a correia termoplástica sem fim tem dentes e a polia de acionamento tem rebaixos.

5 O limitador de posição pode ser localizado adjacente ao ponto de saída ou antes do ponto de saída ou depois do ponto de saída. Preferivelmente, o limitador de posição é um cilindro, mas pode ser um braço apoiando na correia, uma barra raspadora ou uma sapata. Também, o limitador de posição pode ser não mais largo que a polia de acionamento.

10 Em um outro aspecto da invenção, meios são providos para minimizar atrito entre a correia e a polia de acionamento. Os meios para minimizar atrito podem ser um revestimento para reduzir atrito na correia ou polia de acionamento ou em ambas. Também, os meios para minimizar atrito podem ser superfícies de contato mínimo entre a correia e a polia de acionamento.

15 Em um outro aspecto da invenção, o transportador inclui uma peça louca espaçada da polia de acionamento. A peça louca é preferivelmente uma polia com dentes ou rebaixos, como o caso pode requerer, tendo um passo entre igual ou menor do que o passo da correia sem tensão. A peça louca pode ser uma polia tendo uma superfície acionada em dentes ou em
20 rebaixos, onde cada superfície acionada tem uma parede com porções em diferentes ângulos. Também, a peça louca pode ser um disco estacionário que se apóia na correia.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Nos desenhos:

25 a figura 1 é uma vista lateral em perspectiva de uma correia da arte anterior, instalada entre duas polias;

a figura 2 é uma vista ampliada em elevação de uma porção da figura 1;

a figura 3A é uma vista similar à figura 2 mostrando um

transportador de acordo com a invenção;

a figura 3B é uma vista similar à figura 3 mostrando um outro aspecto de um transportador de acordo com a invenção;

5 a figura 3C é uma vista terminal da polia de acionamento da figura 3A;

a figura 3D é uma vista de seção transversal ampliada de uma porção da corria na figura 3A;

a figura 4 é uma vista de um sistema de correia de acionamento central de acordo com a invenção;

10 a figura 5 é uma vista lateral fracionada de uma correia e polia mostrando uma construção de roldana alternativa de acordo com a invenção;

a figura 6 é uma visa fracionada em perspectiva de uma forma de realização de uma peça louca de acordo com a invenção; e

15 a figura 7 é uma vista similar à figura 3 mostrando um outro aspecto de um transportador de acordo com a invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA

Alguns problemas com conhecidas correias termoplásticas de acionamento direto são mostrados em um transportador de acionamento direto 50 das figuras 1 e 2. Uma correia sem fim 100 é vista na figura 1 em uma 20 instalação típica entre duas polias 102 e 103. As polias 102 e 103 são convencionais e elas podem ser de qualquer número de diferentes formas e tamanhos. Cada polia 102 e 103 tem um número de fendas ou roldanas transversais 104 espaçados em torno sua circunferência. Cada roldana 104 tem uma face de acionamento 105 e uma face oposta 107 de não acionamento. 25 A correia 100 tem uma pluralidade de dentes 106 equidistantemente espaçados uns dos outros sobre a superfície interna 108 da correia, cada dente tendo uma superfície de acionamento 109. Os dentes 106 engatam as roldanas 104 de cada polia quando a correia envolve em torno da polia. Pelo menos uma polia, por exemplo a polia 102, é uma polia de acionamento; a outra 103

pode ser uma peça louca ou polia escrava. Nesta configuração, a extensão superior da correia suportará cargas quando a correia 100 se deslocar na direção da seta 111. A correia 100 tem uma superfície externa 110 que é razoavelmente lisa e livre de descontinuidades, tipicamente feita de um material termoplástico, tal como resina Pebax®, poliéster ou poliuretano.

A correia 100 tem um passo 112 definido como a distância entre as linhas de centro dos dentes adjacentes 106. O passo de correia 112 é medido ao longo de uma linha de passo de correia 114, a qual corresponde ao eixo de flexão neutro da correia. Quando a correia 100 se flexiona em torno da polia 102, o eixo de flexão neutro é aquele plano imaginário em um lado do qual o material de correia está sob compressão e no outro lado do qual o material de correia está sob tensão.

Similarmente, o passo de polia 116 é o comprimento de arco entre as linhas de centro de roldanas adjacentes 104, medido a longo do círculo de passo da polia 118. O círculo de passo de polia 118 neste caso corresponde à linha de passo de correia 114 quando a correia 110 envolve em torno a polia 102. Em outras palavras, o círculo de passo de polia 118 terá o mesmo raio que a linha de passo de correia 114 quando a correia envolve em torno da polia.

Como notado acima, o dente de saída 120 será o dente de acionamento quando sua superfície de acionamento 109 contata a superfície de acionamento 105 da roldana 104 que recebeu o dente de saída. O dente posterior 122 se aloja em sua correspondente 104, mas existe um interstício 124 entre a superfície de acionamento de dente 109 e a superfície de acionamento de roldana 105. Também, a superfície de polia 123 entre roldanas adjacentes pode engatar a superfície 128 da correia 100 entre dentes adjacentes 106. Os problemas que surgem a partir desta estrutura são explicados acima. Atrito entre a superfície 126 na polia e a superfície 128 na correia adiciona um componente de força que interfere com o movimento

relativo entre a correia e a polia, possivelmente causando com que os dentes não engatem com os roldanas apropriados na polia. E qualquer atrito é reforçado quando a correia é colocada sob tensão. A resposta normal e costumeira no campo para um deslizamento de correia sobre a polia é

5 aumentar tensão. Mas isto serve somente para tornar o acionamento direto ineficaz. Por outro lado, quando a correia não está sob tensão, e o transportador é horizontal, o peso da extensão de correia inferior tende a puxar o dente acionado de seu roldana de polia prematuramente, afetando adversamente as componentes dinâmicos do acionamento direto.

10 Um aspecto da invenção está mostrado nas figuras 3a - 3c onde um transportador de acionamento direto 129 tem toda a estrutura do sistema da arte anterior mostrado nas figuras 1 e 2, mas características da invenção. Por conseguinte, componentes no transportador inventivo que são os mesmas que os componentes dos transportadores da arte anterior das

15 figuras 1 e 2 possuem as mesmas referências. Em um aspecto da invenção, a polia e correia são projetadas para permitir atrito mínimo entre elas. A superfície 130 da correia entre dentes adjacentes, e opcionalmente incluindo do dente 106, pode ser revestida com um material redutor de atrito 132, por exemplo, politetrafluoroetileno (PTFE), também conhecido como Teflon®.

20 Em adição, ou alternativamente, a superfície 134 entre roldanas adjacentes na polia pode ser revestida com um material redutor de atrito. Também, a polia preferivelmente terá superfícies mínimas contatando a correia em qualquer lugar, mas nas superfícies de dente de correia. Por exemplo, a estrutura de suporte, tal como a superfície 136 entre roldanas adjacentes, pode ser

25 rebaixada a partir do perímetro da polia, como mostrado na figura 3b. Ela também pode ter um pescoço mais estreito 138 para reduzir o contato de superfície com a correia (ver a figura 3c).

Um outro aspecto da invenção pertence principalmente a qualquer aplicação onde a extensão deixando a polia de acionamento tende a

puxar o dente de acionamento a partir da roldana de acionamento. A situação mais comum seria onde a correia está correndo horizontalmente e o peso da extensão de retorno da correia saindo da polia de acionamento tende a formar uma curva catenária, e conseqüentemente tende a tensionar o dente acionado para fora da roldana de acionamento prematuramente, isto é, antes de um ponto de saída ótimo 170, como mostrado na figura 2. Se o centro morto de topo 140 for definido como um ponto de rotação da polia onde uma roldana 104 é centralizado sobre uma linha estendendo-se do centro 142 da polia, então o ponto de saída ótimo 170 é preferivelmente quando a roldana de acionamento na polia está sobre uma linha ligeiramente por mais do que 180° a partir do centro morto de topo na direção de rotação. Como mostrado nas figuras 3a e 3b, um limitador de posição 200 é disposto perto do ponto de saída 170, isto é, o ponto onde o dente de saída 120 da correia otimamente deixa o correspondente roldana da polia. Um local preferido, como mostrado na figura 3b, coloca o limitador de posição 200 adjacente à polia no ponto de saída 170 do dente de correia. Um local alternativo, como mostrado na figura 3a, inclui um limitador de posição 200' imediatamente após o ponto de saída 170. Neste caso, o limitador de posição deflete a correia suficientemente para assegurar que o dente não saia prematuramente da roldana. Outros locais alternativos, mostrados em tracejado) estão em 200" imediatamente antes do ponto de saída 170 e 200'" no próximo dente sucessivo 122. Preferivelmente, o limitador de posição 200 será disposto em uma tal maneira que a correia pode não se elevar da polia por mais do que 25% da altura de dente até o ponto de saída 170.

O limitador de posição 200 pode ser um cilindro da largura da correia, como mostrado, ou pode ser múltiplos cilindros, tal como um par com um em cada borda da correia. Alternativamente, o limitador de posição pode ser um ou mais braços ou pontos apoiando-se na correia, preferivelmente com placas de desgaste redutoras de atrito. Ainda, o limitador pode ser uma barra

raspadora apoiando-se na correia que servirá para duas funções, a saber: manter o dente de saída dentro da roldana da polia e limpar a correia quando ela sai da polia. O limitador de posição 200 não precisa se estender através da correia. Ele precisa apenas ser posicionado para manter a correia contra a polia o polias até que o dente de acionamento seja temporalmente liberado do respectiva roldana.

Uma forma de realização alternativa do transportador de correia termoplástica de acionamento direto, de acordo com a invenção, está mostrado na figura 4. O sistema tem uma polia de acionamento central 202 e duas polias loucas 204, 206 com uma correia sem fim 208. De acordo com a invenção, dois limitadores de posição 210, 212 são usados com a polia de acionamento 202. Um limitador 210 é colocado perto do ponto de entrada 214 onde o dente de correia entra em engate com a roldana de polia. O outro limitador 212 é colocado próximo do ponto de saída 216. Preferivelmente, o envolvimento de correia é minimizado de modo que apenas três dentes são envoltos em qualquer momento.

Um acionamento central, tal como este, soluciona os problemas associados com qualquer componente "acionamento de correia lisa" do sistema, como poderia ser causado pelo atrito entre a correia e a polia, por exemplo. Como explicado acima, atrito pode causar com que o dente de entrada de correia avance em relação ao dente de polia e, desta maneira, "salte". Isto poderia ocorrer, por exemplo, quando a força de atrito entre a correia e a polia gera um componente de velocidade mais elevado do que a força de acionamento da superfície de acionamento de dente contra a superfície de acionamento de polia. A minimização da magnitude de envolvimento também tende a reduzir a oportunidade de atrito entre a correia e a polia.

Foi verificado que, se quaisquer das polias não forem polias de acionamento, a velocidade da peça louca pode causar problemas. A polia de

acionamento está geralmente girando a uma velocidade maior do que a velocidade de correia. Se a mesma geometria foi usada para a peça louca que a polia de acionamento, para adequado engate de dente, a peça louca teria que girar na mesma velocidade que a polia de acionamento. Todavia, a peça louca não pode girar mais rapidamente do que a correia, desde que a correia acione a peça louca. Por conseguinte, a peça louca tem que ter um diferente passo que o da polia de acionamento (geometria diferente). Preferivelmente, o passo de peça louca será menor do que ou igual ao passo de uma correia não tensionada. Conseqüentemente, quando o passo de correia se altera com o alongamento, a peça louca será compelida a ir mais lentamente do que a correia. Exatamente como na peça louca, a largura da roldana tem que exceder a largura de dente e correia, de modo que existe interstício suficiente para permitir o comprimento adicionado da correia que irá ocorrer na tensão de correia máxima sobre a extensão do envolvimento de correia.

A polia louca será principalmente acionada como por uma correia plana por causa de suas características de baixo arraste. Isto causará com que o dente de entrada sobre uma correia alongada não engate idealmente um roldana na peça louca. Para superar este problema, o coeficiente de atrito tem que ser minimizado como explicado mais anteriormente. Em adição, o ângulo da face de contato de dente pode ser projetado de modo que, no alongamento máximo da correia, a ponta do dente de correia contatará a roldana de polia acionando a superfície em algum ponto. Isto permitirá que o dente de correia lentamente engate a roldana de polia enquanto reduz a velocidade da peça louca até que o adequado engate seja feito. Um exemplo é mostrado na figura 5 onde uma peça louca 300 é acionada por meio de uma correia 302. Roldanas 304 na polia 300 são acionadas por dentes 306 na correia 302. Para assegurar que cada dente 306 engate adequadamente no correspondente roldana 304, o lado da roldana tem duas paredes em diferentes ângulos. A porção de parede inferior 308 está em

um ângulo mais íngreme do que a porção de parede superior 310. Preferivelmente, a porção de parede superior está em um ângulo mais amplo do que o ângulo do dente de correia 306. Isto funciona vez que a distância adicionada que tem que ser acomodada é somente gerada sobre a extensão de um passo de dente para o dente prévio já terá engatado a peça louca.

Uma outra opção mostrada na figura 6 para uma peça louca 320 compreende um disco estacionário 322 ou braço que a correia simplesmente desliza contra. Preferivelmente, a porção do disco 322 apoiando-se na correia é coberta com um revestimento para reduzir atrito, como exposto acima. Embora esta estrutura possa aumentar um pouco o atrito entre a correia e a peça louca, ela é de pouca consequência uma vez que não existe acionamento denteado entre a correia e a peça louca. Para acomodar estes discos, fendas longitudinais 324 são providas através dos dentes no lado denteado da correia, como incrementos de ajuste, para permitir que a correia se mova suavemente sobre os discos estacionários. O uso destes discos elimina as complicações da geometria de peça louca bem como funcionamento como efetivos dispositivos de seguimento. Ademais, por ser estacionária, a correia não terá a tendência de "subir" nestes discos, como ocorreria se as polias lisas estivessem girando.

É conhecido que as correias são algumas vezes providas com garras estendendo-se para cima a partir da superfície lisa para ajudar a reter ou separar objetos sobre a correia. Em uma tal aplicação, a invenção contempla o uso dos garras, com vantagem, como um limitador de posição. A figura 7 ilustra uma tal aplicação. Uma correia termoplástica sem fim 400 tem dentes em um lado e garras 404 no outro lado. Os dentes de correia 402 são seqüencialmente acionados por rebaixos ou roldanas 406 em uma polia de acionamento 408. Um limitador de posição 410 compreende uma sapata 412 tendo uma superfície encurvada interna 414. Pelo menos uma porção da superfície encurvada é disposta perto do ponto de saída ótimo 416 de modo

que a sapata apóia-se contra as garras, as quais, por sua vez, apertam a correia contra a polia 408 para manter o dente acionado 402 engatado no ponto de saída.

5 Embora a invenção tenha sido especificamente descrita em
conexão com certas formas de realização específicas das mesma, deve ser
entendido que isto é para fins de ilustração e não de limitação, e o escopo das
reivindicações apenas não deve ser entendido tão amplamente como a arte
anterior permitirá. Por exemplo, em lugar de dentes na correia e sucos na
10 polia, a correia pode ter orifícios ou rebaixos e a polia pode ter dentes ou
pinos na maneira de uma roda dentada para engatar os orifícios ou rebaixos na
correia, e os princípios da presente invenção se aplicam igualmente.

REIVINDICAÇÕES

1. Transportador de acionamento direto, caracterizado pelo fato de compreender:

uma correia termoplástica sem fim (100, 208, 400);

5 pelo menos uma polia de acionamento (102, 202, 408) em que uma das correia e polia tem dentes (106, 306, 402) e a outra das correia e polia tem rebaixos (104, 406) adaptados para receber os dentes quando a correia envolve em torno da polia a um ponto de saída (170, 216, 416); e

10 um limitador de posição (200, 210, 212, 410) disposto contra a correia próxima ao ponto de saída.

2. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a correia termoplástica sem fim (100, 208, 400) tem dentes (106, 306, 402) e a polia de acionamento (102, 202, 408) tem rebaixos (104, 406).

15 3. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o limitador de posição (200, 212, 410) é localizado adjacente ao ponto de saída (170, 216, 416).

20 4. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o limitador de posição (200'', 212''', 410) é localizado antes do ponto de saída (170, 416).

5. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o limitador de posição (200', 410) é localizado antes do ponto de saída (170, 416).

25 6. Transportador de acionamento direto de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o limitador de posição (200, 210, 212) é um cilindro.

7. Transportador de acionamento direto de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o limitador de posição (200, 210, 212) é um braço apoiando na correia (100,

208).

8. Transportador de acionamento direto de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o limitador de posição (200, 210, 212) é uma barra raspadora.

5 9. Transportador de acionamento direto de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o limitador de posição (410) é uma sapata (412).

10 10. Transportador de acionamento direto de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que o limitador de posição (200, 210, 212, 410) não é mais larga que a polia de acionamento (10, 202, 408).

15 11. Transportador de acionamento direto de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-10, caracterizado pelo fato de que adicionalmente compreende meio (132, 136, 138) para minimizar atrito entre a correia (100, 208) e a polia de acionamento (102, 202).

12. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o meio para minimizar atrito compreende um revestimento para reduzir atrito (132) em uma das correias (100, 208) e a polia de acionamento (102, 202).

20 13. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o meio para minimizar atrito compreende superfícies de contato mínimo (136, 138) entre a correia (100, 208) e a polia de acionamento (102, 202).

25 14. Transportador de acionamento direto, caracterizado pelo fato de que compreende:

uma correia termoplástica sem fim (100, 208, 400);

pelo menos uma polia de acionamento (102, 202, 408) em que uma dentre a correia e a polia tem dentes (106, 306, 402) e a outra dentre a correia e a polia tem rebaixos (104, 406) adaptados para receberem os dentes

conforme a correia envolve a polia para um ponto de saída (170, 216, 416); e meio (132, 136, 138) para minimizar atrito entre a correia e a polia de acionamento.

5 15. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que o meio para minimizar atrito compreende um revestimento para reduzir atrito (132) em uma dentre a correia e a polia de acionamento.

10 16. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que o meio para minimizar atrito compreende superfícies de contato mínimo (136, 138) entre correia e a polia de acionamento.

15 17. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 1 ou 14, caracterizado pelo fato de que adicionalmente compreende uma peça louca (103, 204, 206, 300) espaçado da polia de acionamento (102, 202, 408).

18. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que a peça louca é uma polia (103, 204, 206, 300) com dentes ou rebaixos, tendo um passo entre os dentes ou rebaixos igual ou menor do que o passo da corrente sem tração.

20 19. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que a peça louca (300) é uma polia tendo uma superfície acionada (308, 310) em dentes ou em rebaixos (304) e cada superfície acionada tem uma parede (308, 310) com porções em diferentes ângulos.

25 20. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que a peça louca é um disco estacionário que se apóia na correia.

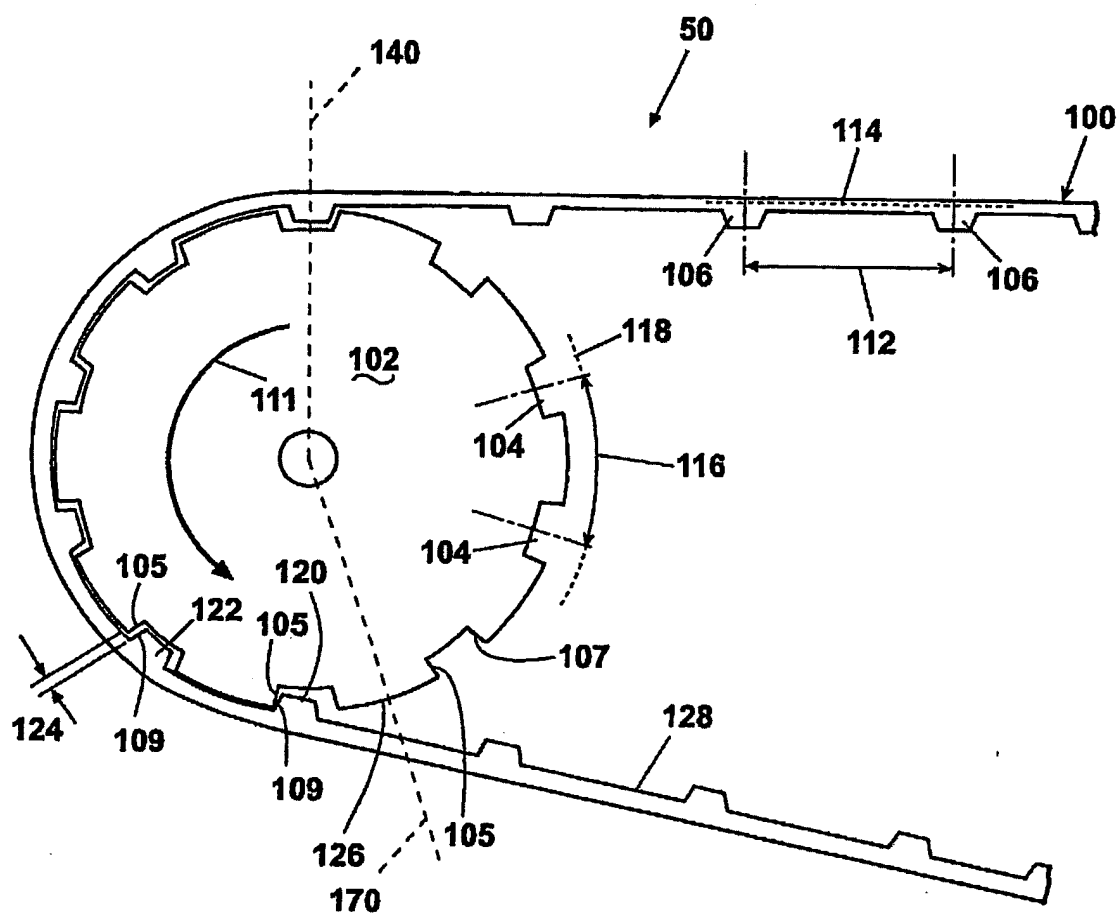
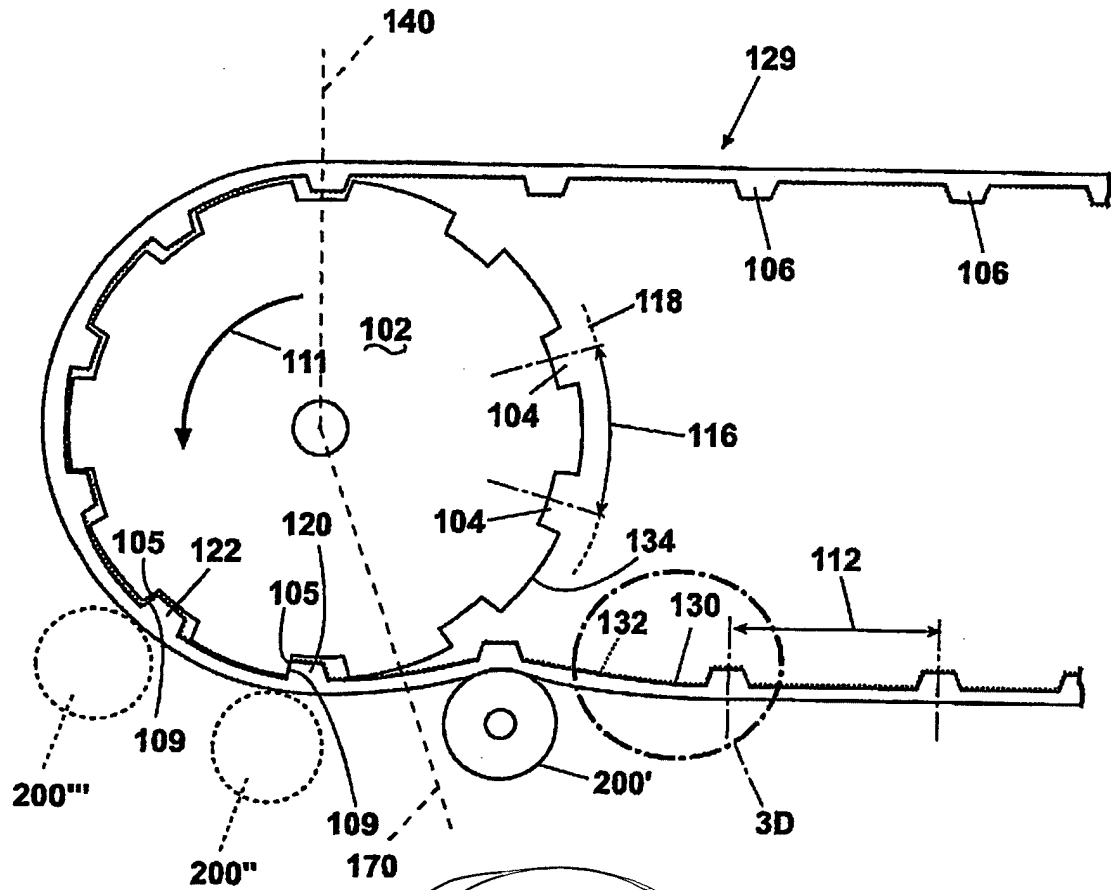


Fig. 2 TÉCNICA ANTERIOR

**Fig. 3A**

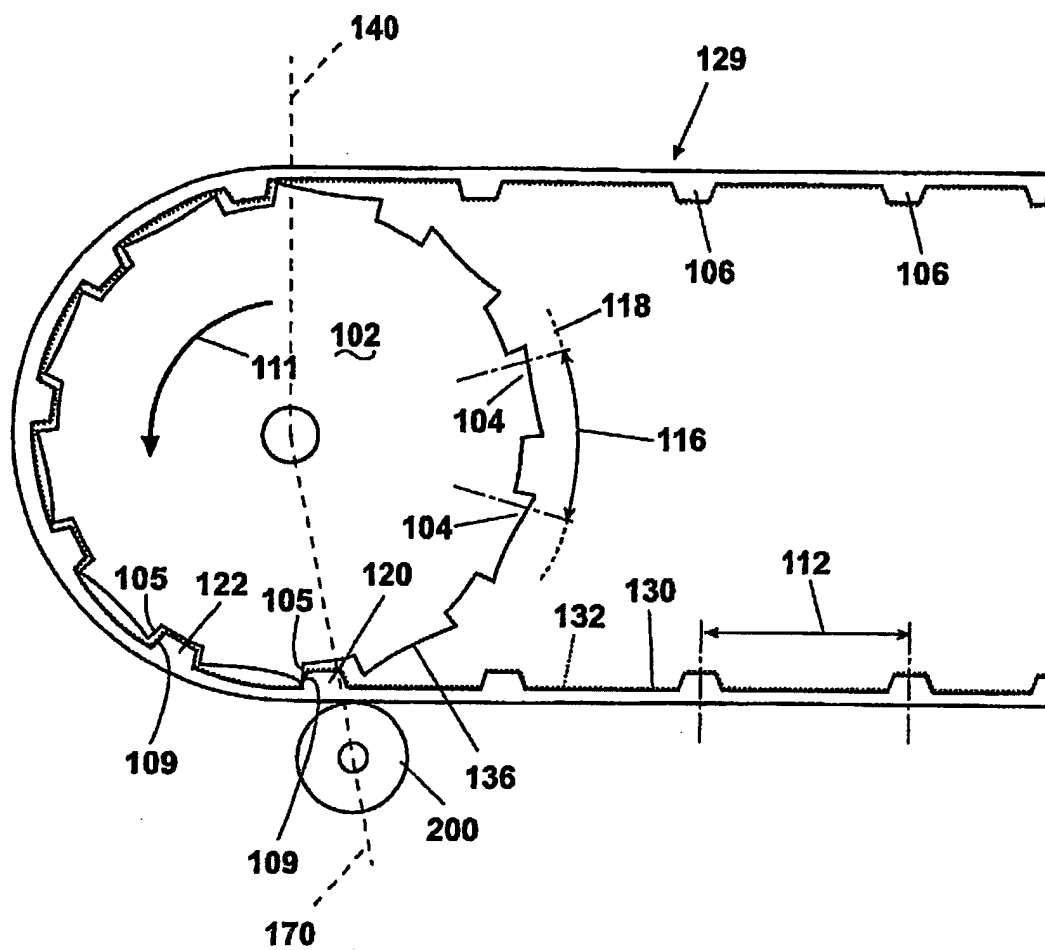


Fig. 3B

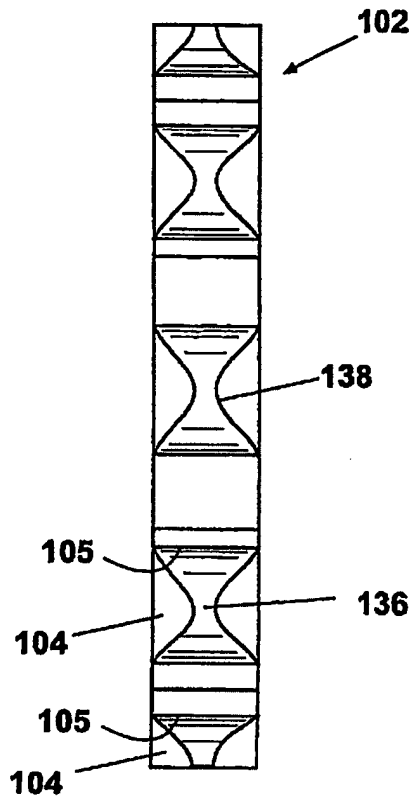


Fig. 3C

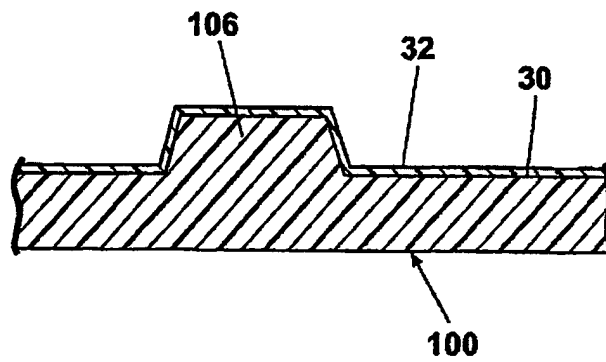
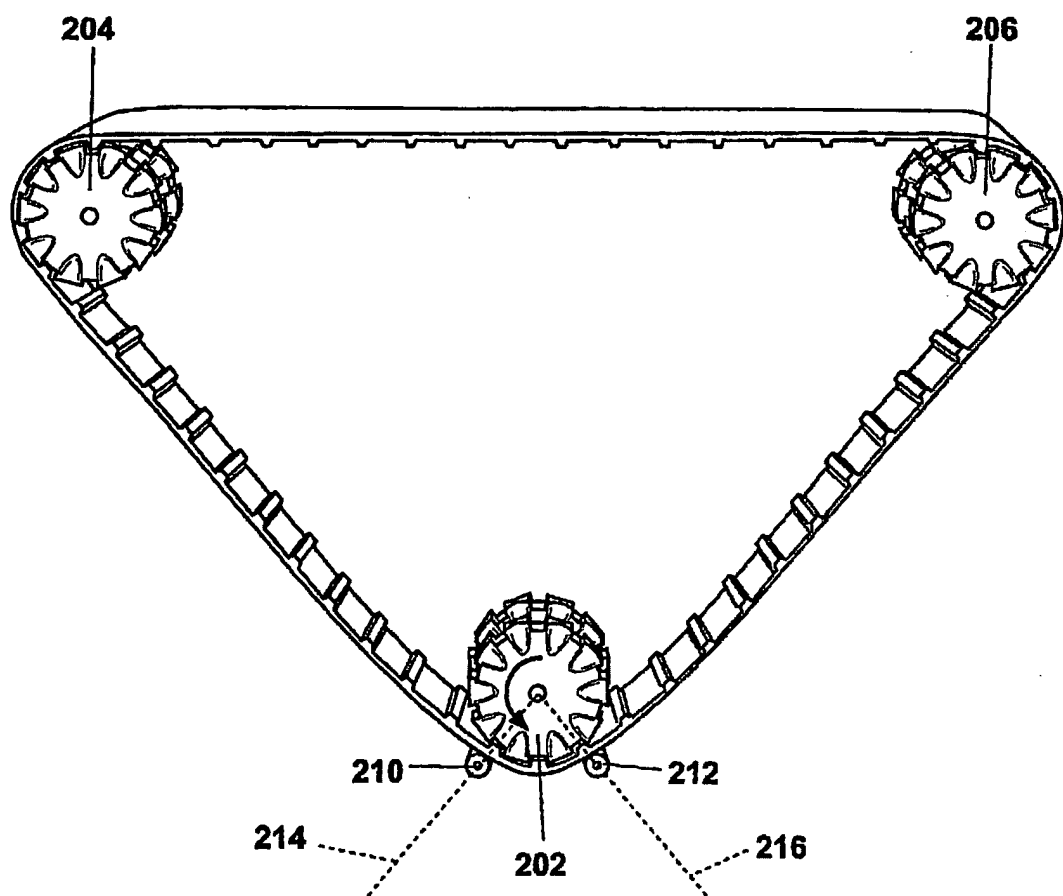


Fig. 3D

**Fig. 4**

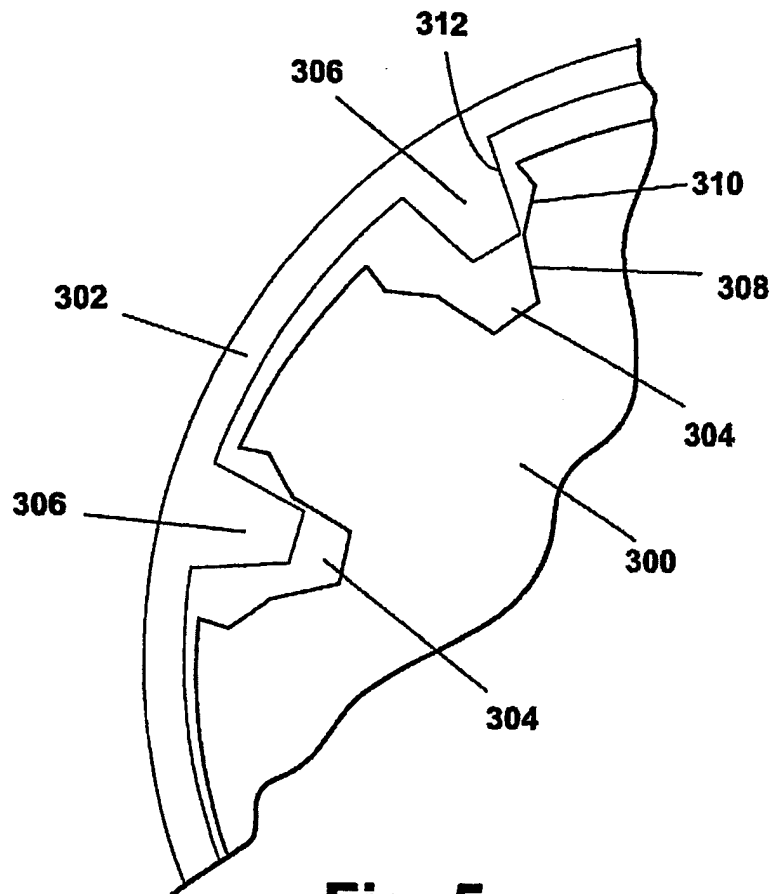


Fig. 5

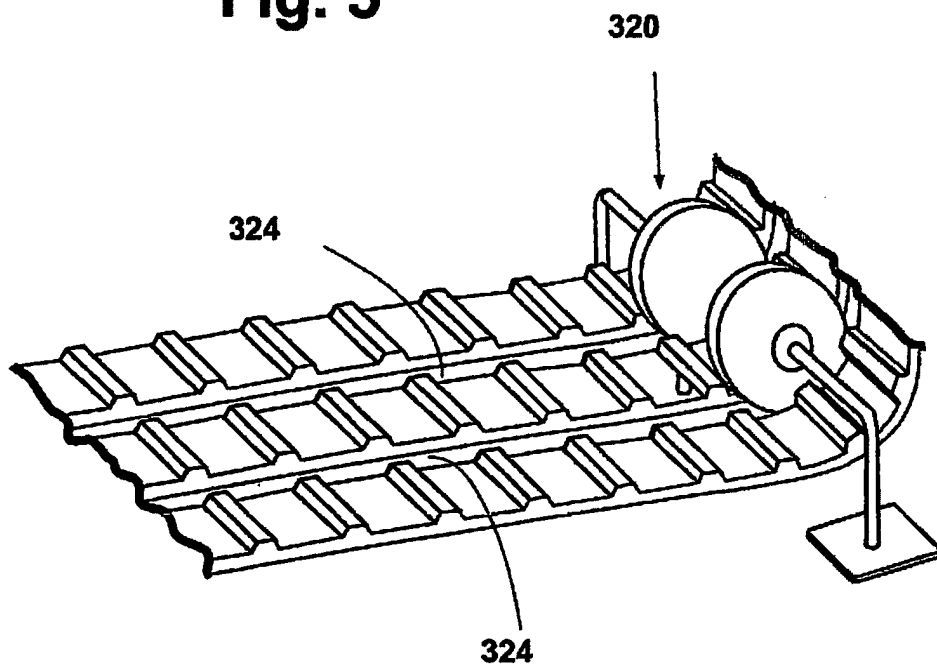
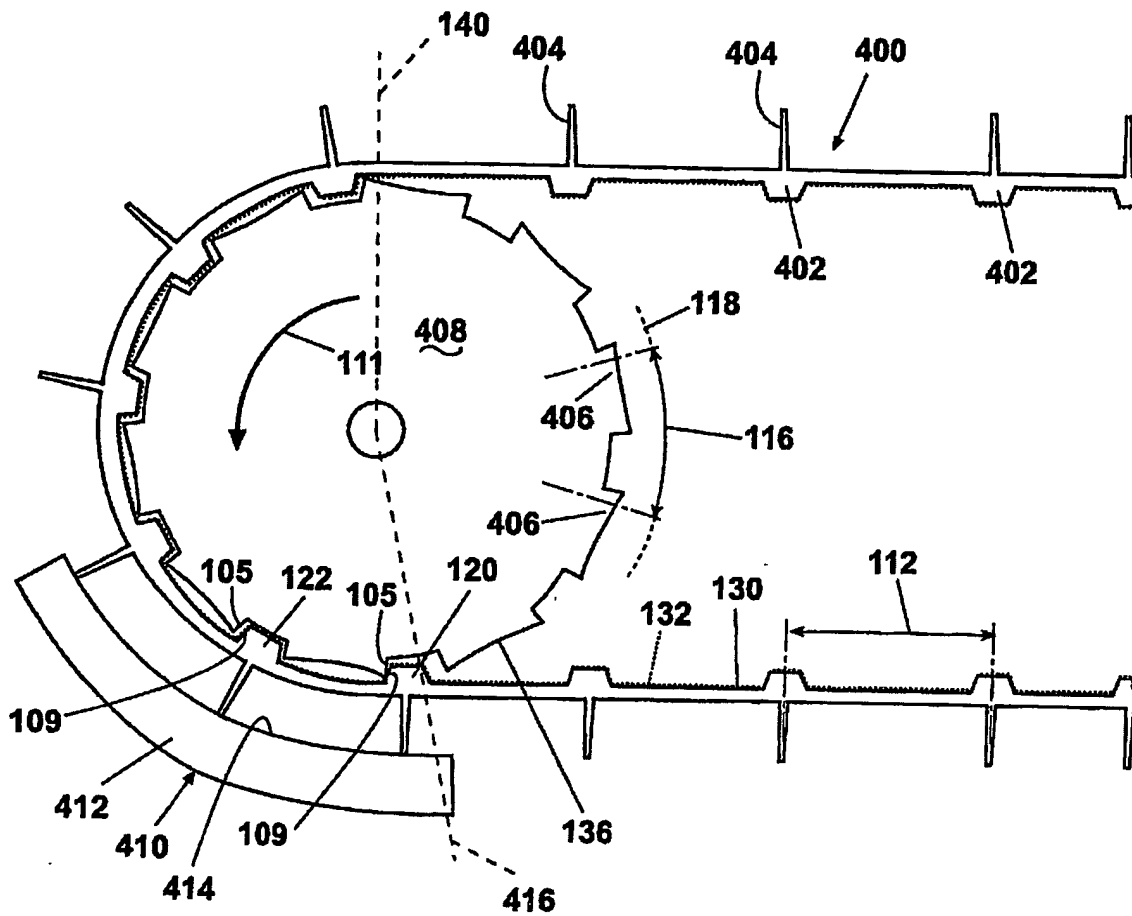


Fig. 6

**Fig. 7**

RESUMO**“TRANSPORTADOR DE ACIONAMENTO DIRETO”**

Uma correia sem fim termoplástica (100) tem uma superfície externa lisa substancialmente livre de descontinuidades e uma superfície interna com uma pluralidade de dentes (106) em um dados passo de correia. Os dentes são adaptados para engatar uma polia (102) com roldanas circunferencialmente espaçadas (104) em um passo de polia maior do que o passo de correia. A correia é levemente estirável do modo que a polia pode acionar a correia sem fim quando engata os dentes dentro de uma faixa de carga na correia. Meios (132, 136, 138) são providos para minimizar atrito entre a correia e a polia acionada. Também, um limitador de posição (200) assegura que os dentes acionados ficam engatados otimamente com a roldana acionada.

REIVINDICAÇÕES

1. Transportador de acionamento direto, caracterizado pelo fato de compreender:

uma correia termoplástica sem fim (100, 208, 400);

5 pelo menos uma polia de acionamento (102, 202, 408) em que uma das correia e polia tem dentes (106, 306, 402) e a outra das correia e polia tem rebaixos (104, 406) adaptados para receber os dentes quando a correia envolve em torno da polia a um ponto de saída (170, 216, 416) em que a polia de acionamento e a correia têm passos diferentes; e

10 um limitador de posição (200, 210, 212, 410) disposto contra a correia próxima ao ponto de saída de modo que o dente de acionamento ficará engatado com o rebaixo em que o dente de acionamento é recebido para rotação da polia equivalente a mais do que o comprimento de um passo de polia.

15 2. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a correia termoplástica sem fim (100, 208, 400) tem dentes (106, 306, 402) e a polia de acionamento (102, 202, 408) tem rebaixos (104, 406).

20 3. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o limitador de posição (200, 212, 410) é localizado adjacente ao ponto de saída (170, 216, 416).

4. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o limitador de posição (200'', 212''', 410) é localizado antes do ponto de saída (170, 416).

25 5. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o limitador de posição (200', 410) é localizado antes do ponto de saída (170, 416).

6. Transportador de acionamento direto de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o

limitador de posição (200, 210, 212) é um cilindro.

5 7. Transportador de acionamento direto de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o limitador de posição (200, 210, 212) é um braço apoiando na correia (100, 208).

8. Transportador de acionamento direto de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o limitador de posição (200, 210, 212) é uma barra raspadora.

10 9. Transportador de acionamento direto de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o limitador de posição (410) é uma sapata (412).

15 10. Transportador de acionamento direto de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que o limitador de posição (200, 210, 212, 410) não é mais larga que a polia de acionamento (10, 202, 408).

11. Transportador de acionamento direto de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-10, caracterizado pelo fato de que adicionalmente compreende meio (132, 136, 138) para minimizar atrito entre a correia (100, 208) e a polia de acionamento (102, 202).

20 12. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o meio para minimizar atrito compreende um revestimento para reduzir atrito (132) em uma das correias (100, 208) e a polia de acionamento (102, 202).

25 13. Transportador de acionamento direto, caracterizado pelo fato de que compreende:

uma correia termoplástica sem fim (100, 208, 400);

pelo menos uma polia de acionamento (102, 202, 408) em que uma dentre a correia e a polia tem dentes (106, 306, 402) e a outra dentre a correia e a polia tem rebaixos (104, 406) adaptados para receberem os dentes

conforme a correia envolve a polia para um ponto de saída (170, 216, 416); e meio (132, 136, 138) para minimizar atrito entre a correia e a polia de acionamento.

5 14. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que o meio para minimizar atrito compreende um revestimento para reduzir atrito (132) em uma dentre a correia e a polia de acionamento.

10 15. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 1 ou 13, caracterizado pelo fato de que adicionalmente compreende uma peça louca (103, 204, 206, 300) espaçado da polia de acionamento (102, 202, 408).

15 16. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que a peça louca é uma polia (103, 204, 206, 300) com dentes ou rebaixos, tendo um passo entre os dentes ou rebaixos igual ou menor do que o passo da corrente sem tração.

20 17. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que a peça louca (300) é uma polia tendo uma superfície acionada (308, 310) em dentes ou em rebaixos (304) e cada superfície acionada tem uma parede (308, 310) com porções em diferentes ângulos.

18. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que a peça louca é um disco estacionário que se apóia na correia.

25 19. Transportador de acionamento direto, caracterizado pelo fato de que compreende:

uma correia termoplástica sem fim (100, 208, 400);

pelo menos uma polia de acionamento (102, 202, 408) em que uma dentre a correia e a polia tem dentes (106, 306, 402) e a outra dentre a correia e a polia tem rebaixos (104, 406) adaptados para receberem os dentes

conforme a correia envolve a polia; e

a polia de acionamento e a correia tendo passos diferentes, e um atrito mínimo entre eles de modo que a correia é acionado por um dente em um período;

5 e meio para reter a correia contra a polia no dente de acionamento para uma distância maior do que o comprimento de um passo de polia (200, 210, 212, 410).

20. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que o meio para reter a correia
10 contra a polia compreende um limitador de posição (200, 210, 212, 410) disposto contra a correia próxima à polia.

21. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de que o limitador de posição (200, 210, 212) é um cilindro.

15 22. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que o limitador de posição (200, 210, 212) é um braço apoiando na correia (100, 208).

23. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de que o limitador de posição (200,
20 210, 212) é uma barra raspadora.

24. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 23, caracterizado pelo fato de que o limitador de posição (410) é uma sapata (412).

REIVINDICAÇÕES

1. Transportador de acionamento direto, caracterizado pelo fato de compreender:

uma correia sem fim (100, 208, 400), estirável através de seu comprimento;

pelo menos uma polia de acionamento (102, 202, 408) em que uma das correia e polia tem dentes (106, 306, 402) e a outra das correia e polia tem rebaixos (104, 406) adaptados para receber os dentes quando a correia envolve em torno da polia a um ponto de saída (170, 216, 416) em que a polia de acionamento e a correia têm passos diferentes; e

um limitador de posição (200, 210, 212, 410) disposto contra a correia próxima ao ponto de saída de modo que o dente de acionamento ficará engatado com o rebaixo em que o dente de acionamento é recebido para rotação da polia equivalente a mais do que o comprimento de um passo de polia.

2. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a correia sem fim (100, 208, 400) tem dentes (106, 306, 402) e a polia de acionamento (102, 202, 408) tem rebaixos (104, 406).

3. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o limitador de posição (200, 212, 410) é localizado adjacente ao ponto de saída (170, 216, 416).

4. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o limitador de posição (200'', 212''', 410) é localizado antes do ponto de saída (170, 416).

5. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o limitador de posição (200', 410) é localizado antes do ponto de saída (170, 416).

6. Transportador de acionamento direto de acordo com

qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o limitador de posição (200, 210, 212) é um cilindro.

7. Transportador de acionamento direto de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o limitador de posição (200, 210, 212) é um braço apoiando na correia (100, 208).

8. Transportador de acionamento direto de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o limitador de posição (200, 210, 212) é uma barra raspadora.

10 9. Transportador de acionamento direto de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o limitador de posição (410) é uma sapata (412).

15 10. Transportador de acionamento direto de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que o limitador de posição (200, 210, 212, 410) não é mais larga que a polia de acionamento (10, 202, 408).

20 11. Transportador de acionamento direto de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-10, caracterizado pelo fato de que adicionalmente compreende meio (132, 136, 138) para minimizar atrito entre a correia (100, 208) e a polia de acionamento (102, 202).

12. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o meio para minimizar atrito compreende manter a correia (100, 208) contra a polia de acionamento (102, 202) para um arco menor que 180 graus.

25 13. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o meio para minimizar atrito compreende um revestimento para reduzir atrito (132) em uma das correias (100, 208) e a polia de acionamento (102, 202).

14. Transportador de acionamento direto, caracterizado pelo

fato de que compreende:

uma correia sem fim (100, 208, 400), estirável através de seu comprimento;

5 pelo menos uma polia de acionamento (102, 202, 408) em que uma dentre a correia e a polia tem dentes (106, 306, 402) e a outra dentre a correia e a polia tem rebaixos (104, 406) adaptados para receberem os dentes conforme a correia envolve a polia para um ponto de saída (170, 216, 416); e meio (132, 136, 138) para minimizar atrito entre a correia e a polia de acionamento.

10 15. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que o meio para minimizar atrito compreende manter a correia (100, 208) contra a polia de acionamento (102, 202) para um arco menor que 180 graus.

15 16. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que o meio para minimizar atrito compreende um revestimento para reduzir atrito (132) em uma dentre a correia e a polia de acionamento.

20 17. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 1 ou 14, caracterizado pelo fato de que adicionalmente compreende uma peça louca (103, 204, 206, 300) espaçada da polia de acionamento (102, 202, 408).

25 18. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que a peça louca é uma polia (103, 204, 206, 300) com dentes ou rebaixos, tendo um passo entre os dentes ou rebaixos igual ou menor do que o passo da corrente sem tração.

19. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que a peça louca (300) é uma polia tendo uma superfície acionada (308, 310) em dentes ou em rebaixos (304) e cada superfície acionada tem uma parede (308, 310) com porções em

diferentes ângulos.

20. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que a peça louca é um disco estacionário que se apóia na correia.

5 21. Transportador de acionamento direto, caracterizado pelo fato de que compreende:

uma correia sem fim (100, 208, 400), estirável através de seu comprimento;

10 pelo menos uma polia de acionamento (102, 202, 408) em que uma dentre a correia e a polia tem dentes (106, 306, 402) e a outra dentre a correia e a polia tem rebaixos (104, 406) adaptados para receberem os dentes conforme a correia envolve a polia; e

15 a polia de acionamento e a correia tendo passos diferentes, e um atrito mínimo entre eles de modo que a correia é acionado por um dente em um período;

e meio para reter a correia contra a polia no dente de acionamento para uma distância maior do que o comprimento de um passo de polia (200, 210, 212, 410).

20 22. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que o meio para reter a correia contra a polia compreende um limitador de posição (200, 210, 212, 410) disposto contra a correia próxima à polia.

25 23. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de que o limitador de posição (200, 210, 212) é um cilindro.

24. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de que o limitador de posição (200, 210, 212) é um braço apoiando na correia (100, 208).

25. Transportador de acionamento direto de acordo com a

reivindicação 22, caracterizado pelo fato de que o limitador de posição (200, 210, 212) é uma barra raspadora.

5 26. Transportador de acionamento direto de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de que o limitador de posição (410) é uma sapata (412).

27. Transportador de acionamento direto de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-26, caracterizado pelo fato de que os rebaixos (104, 406) são mais largos do que o dente (106, 306, 402) para acomodar estiramento na correia.

10 28. Transportador de acionamento direto de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-27, caracterizado pelo fato de que a correia é termoplástica.

15 29. Transportador de acionamento direto de acordo com qualquer uma das reivindicações 21-28, caracterizado pelo fato de que o atrito mínimo é mantido pela impulsão da correia (100, 208) contra a polia de acionamento (102, 202) para um arco menor do que 180 graus.