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

(11) **PI 0708884-1 B1**

(22) Data do Depósito: 14/03/2007

(45) Data de Concessão: 03/07/2018

(54) Título: MÉTODO DE FABRICAÇÃO DE CORREIA TRANSPORTADORA SEM FIM

(51) Int.Cl.: B65G 15/34

(30) Prioridade Unionista: 14/03/2006 US 60/743474

(73) Titular(es): THERMODRIVE LLC

(72) Inventor(es): MICHAEL DEGROOT

"MÉTODO DE FABRICAÇÃO DE CORREIA TRANSPORTADORA SEM FIM"

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Campo da Invenção

[001] A invenção diz respeito a um método de fabricação de correia transportadora sem fim compreendendo uma porção de correia plana fina com bordas laterais opostas, e duas tiras de dentes lateralmente espaçadas uma da outra nas bordas laterais, a correia sendo estirável ao longo de seu comprimento e tendo tiras afixadas separadamente que são usinadas para formarem dentes.

Descrição da Técnica Anterior Relacionada

[002] Transportadoras transferem cargas entre dois locais mediante a condução das mesmas sobre a extensão superior de uma correia sem fim. Esta correia é tipicamente instalada entre uma polia acionadora que transfere torque à correia e uma ou mais polias ociosas. Em certos ambientes, como a indústria de produtos alimentícios, higiene é extremamente importante. Desse modo, é comum usar correias transportadoras tendo uma superfície contínua lisa que é feita de material termoplástico que pode ser mantido em condição higiênica. É também comum na indústria de produtos alimentícios uso de correias flexíveis finas. Correias finas são usadas para transportadoras de balança, onde produtos transportados são pesados enquanto sobre tal correia transportadora, por serem leves. Correias para transportadoras de balança têm que ser leves, de tal forma que a correia represente uma carga mínima para a balança e tenha de ficar sob tensão mínima, de tal modo que a correia não suporte qualquer parte do peso do produto. Transportadoras têm ainda que ser capazes de se encontrarem em vários ângulos para transferir cargas entre duas transportadoras, mas têm que ser colocadas próximas uma da outra para minimizar o vão entre as mesmas no ponto de transferência. Transportadoras flexíveis, finas são empregadas nestas aplicações onde polias e extremidades de proa com raios pequenos são usadas por permitirem um menor vão entre as transportadoras.

[003] Um tipo de correia flexível fina é uma correia de pinos, onde a correia compreende uma superfície contínua de um lado e furos do outro lado, adaptados para encaixar os pinos sobre uma polia acionadora, de modo muito semelhante à maneira que uma impressora matricial avança o papel. Devido à correia ter furos, em vez de dentes, para encaixe da polia acionadora, a correia de pinos pode ser feita relativamente fina e flexível. Todavia, correias de pinos tradicionais não são as ideais, devido ao fato de que, quando a correia se estica devido ao peso de cargas transportadas, pinos e furos não ficam mais alinhados um em relação ao outro e torque não pode ser adequadamente transferido para a correia através dos pinos e furos. Além disso, uma correia de pinos deve ser usada com uma polia acionadora tendo pinos, e não pode ser modificada para uso com uma polia acionadora dentada.

[004] Um exemplo de uma correia termoplástica dentada que alivia os problemas associados a estiramento da correia está revelado no documento WO 2006/078890, aqui incorporado por referência em sua integridade. A correia termoplástica revelada é uma correia dentada de acionamento direto, de baixa tensão, tendo uma superfície contínua lisa de um lado e dentes estendidos pela largura da correia do outro lado, adaptados para encaixar ranhuras ou roldanas numa roda dentada. Quanto ao estiramento da correia, os dentes são adaptados para encaixar o dente de roda num passo do dente de roda maior do que o passo da correia. Os dentes são integralmente formados com a correia por intermédio de usinagem das formas dos dentes numa peça de material de correia. Devido aos dentes serem formados pela usinagem de uma peça de material de correia, os dentes têm que ser do mesmo material do resto da correia. Perda de material por usinagem também pesa no custo da correia. Adicionalmente, a correia não pode ser usada para transportadoras de balança e transportadoras com polias e extremidades de proa com raios pequenos, devido ao fato de ser relativamente espessa e pesada.

[005] Um outro exemplo de uma correia termoplástica dentada que

alivia os problemas associados ao estiramento da correia é revelado na patente US 5.911.307, aqui incorporada por referência em sua integridade. A correia transportadora revelada inclui uma correia plana com correia de sincronização que se estende de um lado da correia para encaixar numa polia. Tal correia de sincronização tem dentes de sincronização pré-moldados e é laminada com a correia plana de tal modo a ficar regularmente espaçada das bordas laterais da correia plana. Esta correia não exige pré-tensionamento, o qual, por definição, significa estiramento da correia. Embora a correia transportadora descrita acima não possua problemas de estiramento associados a uma correia de pinos, e as restrições de material e de aplicação associadas à correia do pedido de patente '493 (prioridade do WO 2006/078890), ela não pode ser usada para extremidades de proa, uma vez que a correia de sincronização impediria a correia de se mover livremente ao redor da extremidade de proa. Ainda, os dentes de sincronização são pré-moldados sobre a correia de sincronização, exigindo que tal correia de sincronização seja robusta o bastante para resistir à operação normal. Em outras palavras, tal correia de sincronização deve ser espessa nos espaços entre dentes.

[006] Documento CH 692 332 A5 divulga um método de fabricação de uma correia síncrona sem fim possuindo um corpo de correia convencional coberto por uma camada termoplástica. Um perfil de dente é gravado em relevo na camada termoplástica usando uma matriz de gravação em relevo aquecível.

[007] Documento JP 7-38021, por sua vez, contempla um método de acordo com os aspectos descritos no parágrafo [001] mencionado acima.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[008] A invenção resolve os problemas acima referidos ao prover um método de fabricação de correia transportadora sem fim compreendendo uma porção de correia plana fina com bordas laterais opostas, e duas tiras de dentes lateralmente espaçadas uma da outra nas bordas laterais, em que dita correia é estirável ao longo de seu comprimento, e caracteriza-se por afixar duas tiras de material de dente à porção de correia plana fina nas respectivas bordas laterais;

e, formar uma pluralidade de dentes nas duas tiras de material de dente depois da afixação das duas tiras de material de dente à porção de correia plana fina, assim provendo uma correia transportadora dentada que é fina, leve, e flexível para uso com polias de pequeno diâmetro,extremidades de proa e transportadoras de balança.

[009] Num aspecto, as tiras têm bordas laterais e são afixadas de tal forma que uma borda lateral de cada tira fique rente com as bordas laterais da porção de correia plana. Num outro aspecto, os dentes são formados mediante usinagem. As tiras podem ser formadas de um material diferente do que o da porção de correia plana.

[0010] Como resultado, a correia transportadora dentada pode ser feita fina, leve e flexível, permitindo maiores aplicações para uso da correia. Numa aplicação da invenção, a correia transportadora sem fim pode ser enrolada ao redor de pelo menos uma polia acionadora numa extremidade de um laço e de uma extremidade de proa numa outra extremidade do laço.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

[0011] Nos desenhos:

[0012] Figura 1 é uma vista em perspectiva de um primeiro modo de realização de uma correia sem fim de acordo com a presente invenção.

[0013] Figura 2 é uma vista lateral da correia da Figura 1.

[0014] Figura 3 é uma vista em perspectiva da correia sem fim daquela Figura 1 instalada entre dois conjuntos de polias.

[0015] Figura 4 é uma vista em perspectiva da correia sem fim instalada entre um conjunto de polias e uma extremidade de proa.

[0016] Figura 5 é uma vista em perspectiva de um segundo modo de realização de uma correia sem fim de acordo com a presente invenção.

[0017] Figura 6 é uma vista lateral da correia daquela Figura 5.

DESCRIÇÃO DO MODO DE REALIZAÇÃO PREFERIDO

[0018] O método de fabricação de uma correia transportadora sem fim

de acordo com a invenção provê uma correia que é suficientemente fina, leve e flexível para ser usada em aplicações normalmente efetuadas pelas correias de pinos da técnica anterior, enquanto sendo capaz de ser empregada com um sistema transportador de acionamento direto.

[0019] Referindo-se agora aos desenhos, Figura 1 ilustra um primeiro modo de realização de uma correia transportadora sem fim 10. A dita correia transportadora compreende uma correia plana 12 tendo uma superfície de carga externa 14, uma superfície de polia interna 16 e duas bordas laterais 18. A dita superfície externa 14 é bastante lisa e livre de descontinuidades. A dita correia plana 12 é preferencialmente feita de um material termoplástico tal como resina Pebax®, poliéster ou poliuretano. A correia plana 12 tem uma largura lateral W_B definida entre as bordas laterais 18 e uma espessura T_B definida entre as superfícies externa e interna 14, 16. Uma correia plana 12 exemplificativa tem uma largura W_B variando de cerca de 20 cm a 110 cm e espessura T_B de cerca de 1 mm.

[0020] Referindo-se além disso à Figura 2, a correia transportadora 10 compreende ainda um par de tiras lateralmente espaçadas 20 afixadas àquela superfície interna 16 da correia plana 12. Como indicado pelo contorno externo mostrado em uma das tiras 20, as tiras 20 são afixadas à correia plana 12 antes de qualquer usinagem das tiras 20. As tiras 20 têm uma superfície inferior 22 e uma superfície superior 24, e duas bordas laterais 26. Aquelas tiras 20 têm uma largura lateral W_S definida entre as bordas laterais 26 e uma espessura T_S definida entre as superfícies superior e inferior 22, 24. A espessura T_S é, de preferência, igual a ou ligeiramente maior do que uma espessura de dente desejada para os dentes da correia transportadora 10, para minimizar a quantidade de material que tem que ser removida aquando da usinagem de dentes na tira 20. T_S é, em geral, maior do que T_B, possibilitando que tiras 20 sejam afixadas a uma correia muito fina. Uma tira exemplificativa tem uma largura W_S de cerca de 38 mm e uma espessura T_S de cerca de 4 mm.

[0021] As tiras 20 são, de preferência, afixadas de tal maneira que uma borda lateral 26 de cada tira 20 fique geralmente rente às bordas laterais 18 da correia plana 12, ainda que esteja no escopo da invenção que as tiras 20 sejam afixadas à correia plana 12 de tal maneira que as bordas laterais 26 se estendam além da borda lateral 18 da correia plana 12 ou que a borda lateral 18 se estenda além das bordas laterais 26 das tiras 20.

[0022] O método inclui afixar pelo menos duas tiras 20 de material de dente à correia plana 12 e usinar as tiras 20 para formar dentes 28. As tiras 20 podem ser afixadas à correia plana 12 usando qualquer método apropriado de afixação. Um método apropriado é afixar a tira 20 à correia plana 12 com uso de um adesivo tal como cola. Cola é colocada sobre parte ou toda a superfície inferior 22 das tiras 20 e/ou superfície interna 16 da correia plana 12 e as duas são postas em contato entre si para que as tiras 20 e a correia plana 12 fiquem seguramente unidas. Outros métodos de laminação adequados também podem ser usados. Um outro método de afixação adequado é soldagem das tiras 20 à correia plana 12 para união dos seus dois materiais. Uma técnica de soldagem tal como soldagem a laser pode ser usada se um material transparente ou semi-transparente, por exemplo, um poliuretano transparente, for usado para a tira 20.

[0023] Após a afixação à correia plana 12, tiras 20 podem ser usinadas para formarem uma pluralidade de dentes 28, como é ilustrado numa das tiras 20 da Figura 1. As tiras 20 podem ser usinadas usando um retificador ou fresa convencional para remover material dentre os dentes. Os dentes 28 podem ser usinados para ter qualquer forma e dimensão apropriadas. Conforme ilustrado, os dentes 28 são geralmente trapezoidais em termos de forma. Outras formas exemplificativas são: retangular, quadrada, triangular, e cilíndrica. Tais dentes 28 têm uma largura lateral W_T e uma altura H_T, independentemente da forma. A largura lateral W_T é, preferencialmente, geralmente igual a ou ligeiramente menor do que aquela largura W_S da tira, e, já a altura H_T é, preferencialmente, geralmente igual a ou ligeiramente menor do que aquela espessura T_S da tira,

de tal modo que uma quantidade mínima de material precise ser removida por usinagem. Uma largura W_T e uma altura H_T exemplificativas para os dentes são de cerca de 38 mm e 4 mm, respectivamente, para uma tira 20 possuindo uma largura W_S de cerca de 38 mm e uma espessura T_S de cerca de 4 mm. O espaço ou vão 30 entre dentes adjacentes 29 são iguais para prover dentes equidistantes 28 sobre a tira 20. Durante usinagem, material é removido do vão 30 de modo tal que uma banda 32 de material de tira seja deixada no vão 30. Uma vez que a tira 20 é usinada após ser afixada à correia plana 12, a banda 32 pode ser feita extremamente fina. Em outras palavras, a banda 32 tem uma espessura T_G que é muito menor do que a altura dos dentes H_T. Uma espessura T_G da banda exemplificativa é de 0,25 mm para as dimensões de dentes dadas no exemplo acima. Devido às tiras 20 serem separadamente afixadas, a correia plana 12 e os dentes 28 podem ser feitos de materiais diferentes. Os dentes 28 podem ser feitos de um material mais duro do que o da correia plana 12, por exemplo, o poliuretano.

[0024] Ilustradas nas Figuras 3 e 4 estão duas transportadoras diferentes empregando a correia transportadora sem fim 10. Tais transportadoras são dadas como exemplos possíveis de como a correia transportadora 10 pode ser instalada e acionada, e não deverão ser consideradas como limitadoras da invenção aos arranjos ilustrados; a correia transportadora 10 pode ser utilizada em conjunto com qualquer outra transportadora que não está especificamente contemplada aqui. Com referência à Figura 3, uma primeira transportadora 34 compreende a dita correia transportadora 10, em uma instalação típica entre dois conjuntos de polias 36, 38, onde cada um dos conjuntos de polias 36, 38 é montado para rotação sobre um respectivo eixo 40, 42. Ao menos um dos conjuntos de polias, por exemplo, o dito conjunto 36, inclui um par de polias acionadoras espaçadas, idênticas, 44. Já, o outro conjunto de polias 38 inclui um par de polias ociosas espaçadas, idênticas, 46. Cada polia 44, 46 possui uma pluralidade de roldanas 48, as quais se estendem radialmente, espaçadas ao redor de sua circunferência.

As roldanas 48 encaixam os dentes 28 sobre a correia transportadora 10. Nesta configuração, aquela correia transportadora 10 portará cargas sobre a superfície externa superior 14 da correia plana 12 quando a correia transportadora 10 se deslocar na direção indicada pela seta 50.

[0025] Com referência à Figura 4, uma segunda transportadora 52 inclui a correia transportadora 10 instalada entre um conjunto de polias 54 montadas para rotação sobre um eixo 56 e uma extremidade de proa 58. Tal conjunto de polias 54 compreende um par de polias acionadoras espaçadas substancialmente idênticas 60. Cada polia 60 tem uma pluralidade de roldanas, que se estendem radialmente, 62, espaçadas ao redor de sua circunferência. Aquelas roldanas 62 encaixam os dentes 28 sobre a correia transportadora 10. A extremidade de proa 58 é montada para rotação sobre um eixo 64 e é posicionada entre as tiras 20, de tal modo que a extremidade de proa 58 possa girar livremente sem obstrução dos dentes 28. A extremidade de proa 58 tem um raio pequeno que faz com que a transportadora 52 seja especialmente adequada para transferência de cargas para uma outra transportadora, já que o raio pequeno da extremidade de proa 58 permite um menor vão entre as duas transportadoras. Nesta configuração, a correia transportadora 10 portará cargas sobre a superfície externa superior 14 da correia plana 12 quando a correia transportadora 10 se deslocar na direção indicada pela seta 66.

[0026] Com referência às Figuras 5 e 6, um segundo modo de realização de uma correia transportadora sem fim 10’ é ilustrado, onde elementos iguais estão identificados pelos mesmos números com um símbolo de aspa (’). Neste modo de realização, bordas laterais internas 26’ das tiras 20’ estão afixadas às bordas laterais 18’ da correia plana 12’, usando-se qualquer método de afixação adequado, como explicado acima. Assim, é preferível que os vãos 30’ sejam usinados para terem uma banda 32’ com uma espessura T_G’ substancialmente igual à espessura T_B’ da correia plana. Uma largura de correia W_E eficaz está definida como a soma daquela largura de correia W_B’ e das larguras de tira W_S’,

e é equivalente à quantidade de espaço disponível para portar cargas quando a correia transportadora 10’ é utilizada com uma transportadora. Aquela correia transportadora 10’ exibe todas as vantagens explicadas acima para o primeiro modo de realização e permite ainda que uma correia plana 12’ com uma largura W_B’ menor seja usada, conservando, assim, material de correia.

[0027] A correia transportadora supra descrita proporciona uma correia transportadora dentada que é fina, leve, e flexível. Tal correia transportadora é útil em aplicações onde tais propriedades são essenciais, como com polias de pequeno diâmetro, extremidades de proa, e transportadoras de balança. Ainda, tal correia transportadora pode ser empregada numa transportadora da correia dentada de acionamento direto, de baixa tensão, como no WO 2006/078890, para prover uma transportadora similar com uma correia transportadora que é mais fina, mais leve, e mais flexível que a correia aqui ilustrada. Assim, este aspecto será uma correia fina sem fim, estirável ao longo de seu comprimento, com duas tiras separadas de dentes aderidos àquela correia em suas bordas. Um limitador de posição pode ser provido, conforme descrito no WO 2006/078890, para manter os dentes encaixados sobre a roldana acionadora de uma polia até o ponto de saída. Ademais, a correia é suficientemente fina para se enrolar ao redor de uma extremidade de proa de pequeno diâmetro na outra extremidade, intermediária às duas tiras de dentes. Ao fabricar uma correia usando o método acima descrito, material pode ser conservado, enquanto provendo ainda uma correia transportadora com integridade suficiente para operações transportadoras.

[0028] Muito embora a descrição acima tenha sido feita com referência a uma correia termoplástica de acionamento direto, a invenção é igualmente aplicável a outros tipos de correias transportadoras.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de fabricação de correia transportadora sem fim, que compreende uma porção de correia plana fina (12) com bordas laterais opostas (18), e duas tiras (20) de dentes (28) lateralmente espaçadas uma da outra nas bordas laterais, em que a correia é estirável ao longo de seu comprimento, dito método sendo caracterizado por:

afixar as duas tiras (20) de material de dente à porção de correia plana fina (12) nas respectivas bordas laterais (18); e,

formar uma pluralidade de dentes (28) naquelas duas tiras (20) de material de dente depois de afixar as duas tiras (20) de material de dente à porção de correia plana fina (12), assim provendo uma correia transportadora dentada que é fina, leve, e flexível para uso com polias de pequeno diâmetro, extremidades de proa, e transportadoras de balança.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as tiras (20) têm bordas laterais (26) e são afixadas de tal modo que uma borda lateral de cada tira (20) seja rente às bordas laterais (18) da porção de correia plana (12).

3. Método de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que os dentes são formados por usinagem.

4. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que as tiras (20) são formadas de um material diferente daquele da porção de correia plana (12).

5. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que a porção de correia plana fina (12) é termoplástica.

6. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, pelo fato de que as duas tiras (20) de material de dente são mais duras do que a porção de correia plana fina (12).

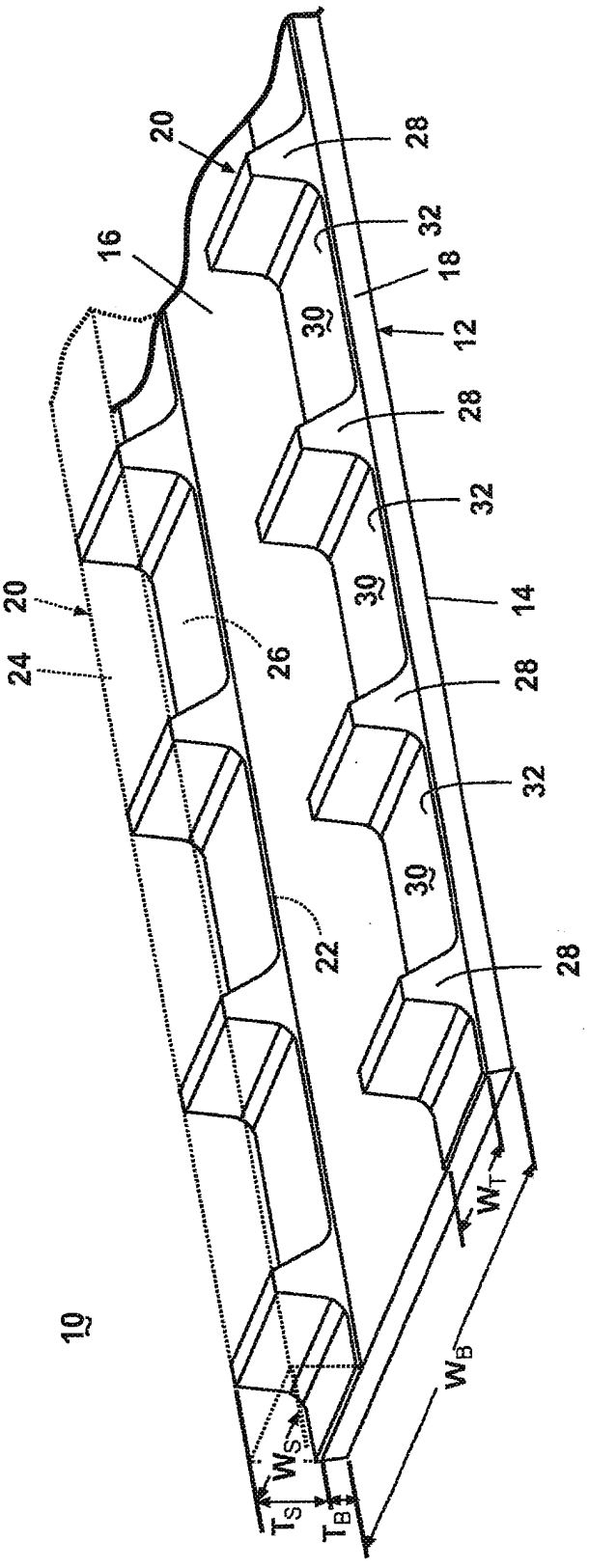
10
20
16
28
32
18
30
12
28
32
20
24
26
30
14
28
32
30
22
28
W_T
W_B
W_S
T_S
T_B

Fig. 1

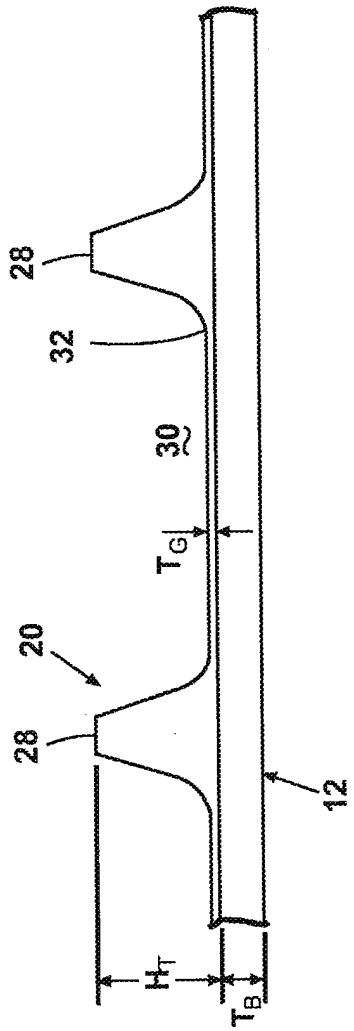
28
32
30
T_G
20
28
12
H_T
T_B

Fig. 2

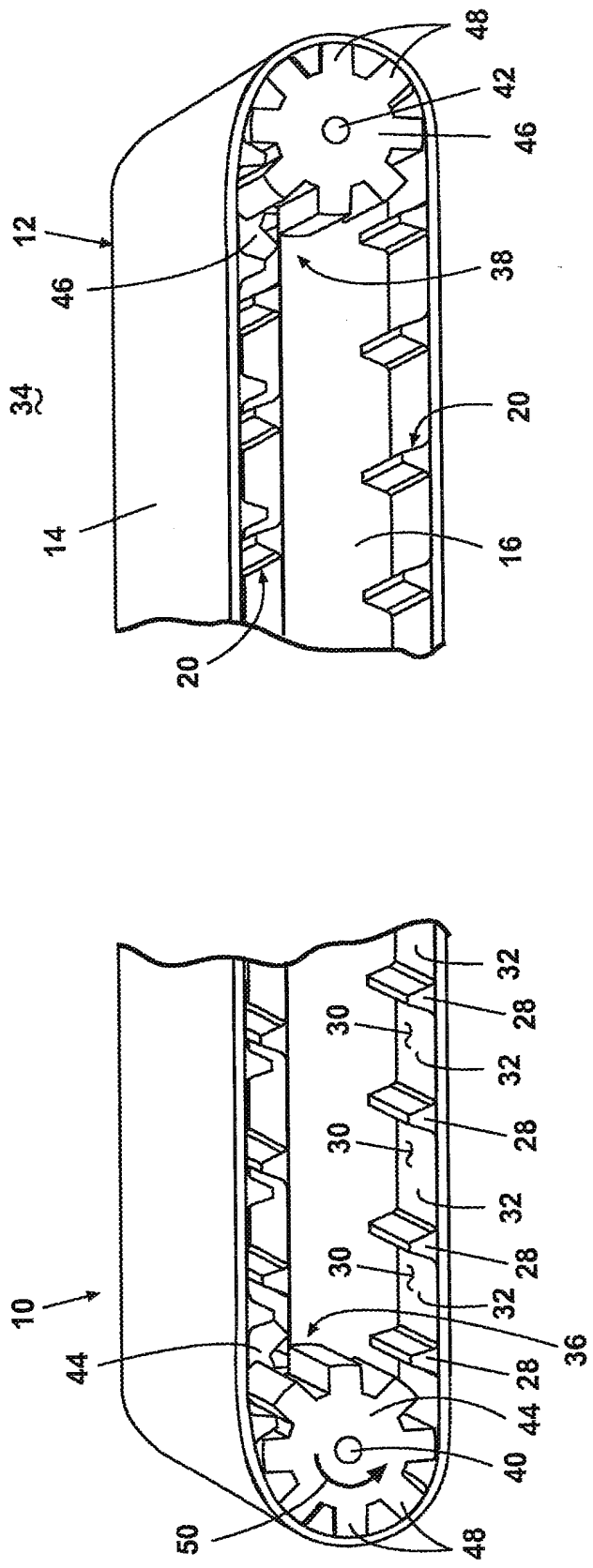
48
42
46
12
46
38
34
20
14
16
20
10
44
50
48
32
28
30
32
30
28
32
30
28
32
36
28
44
40

Fig. 3

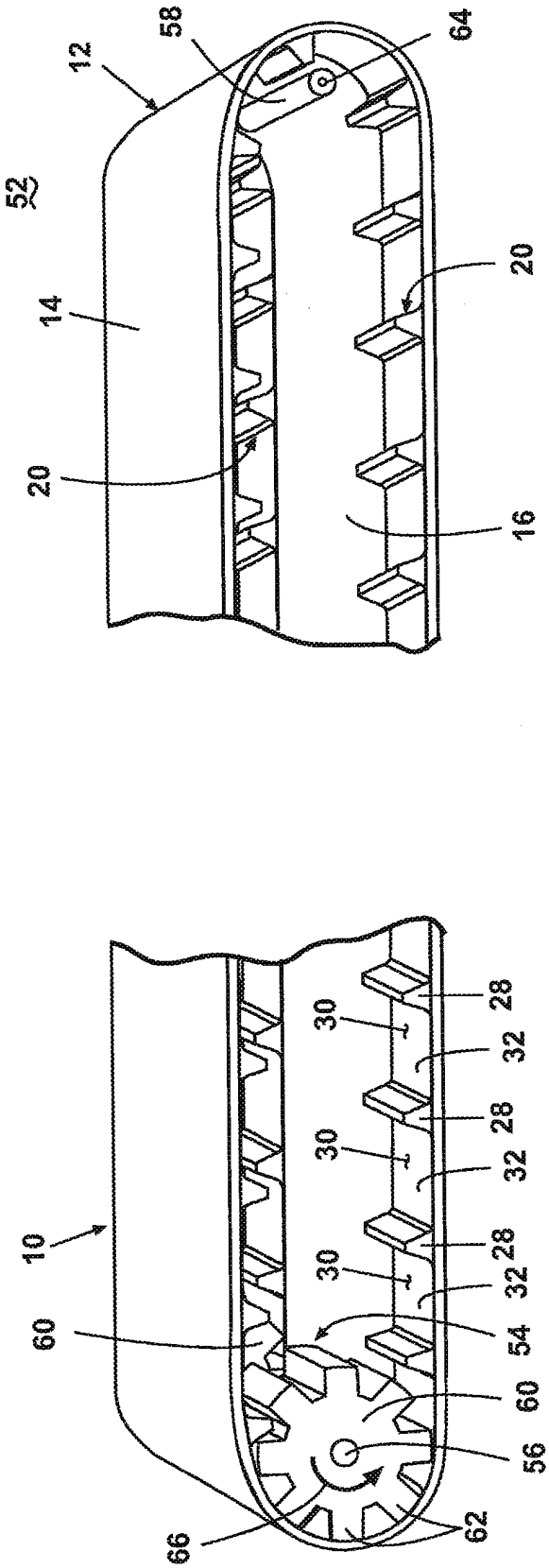

Fig. 4

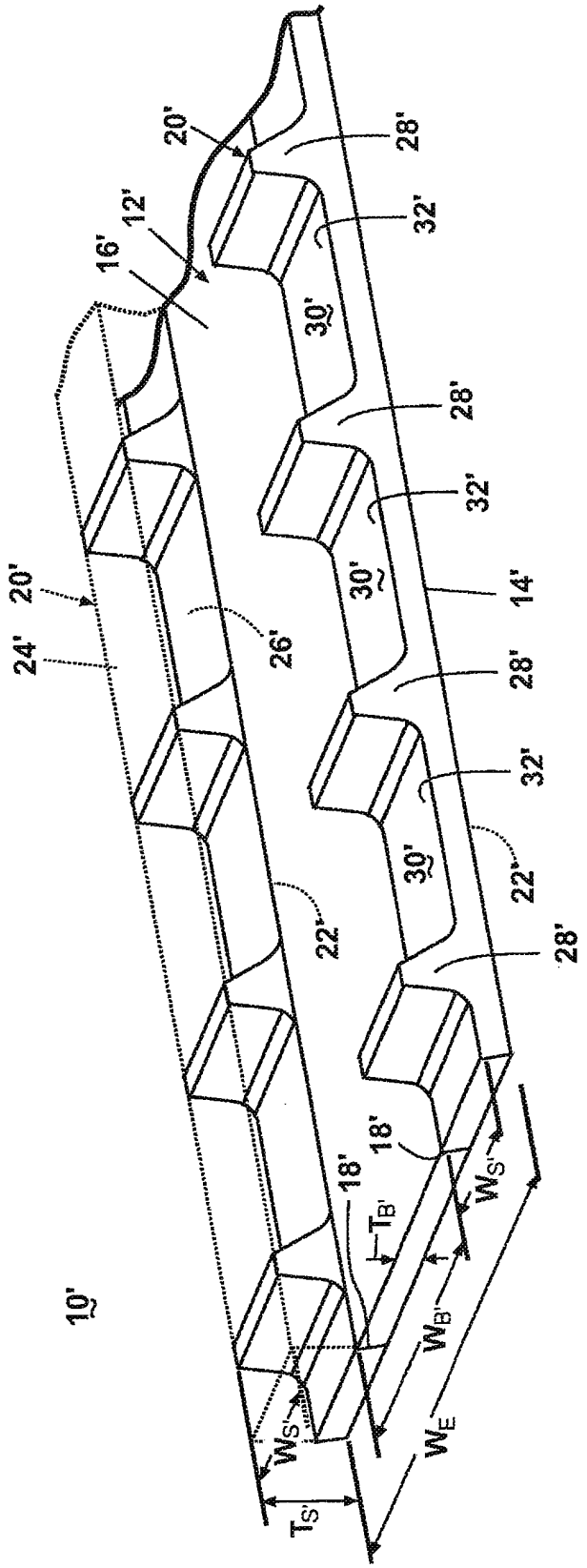
10'
20'
24'
20'
16'
12'
26'
22'
18'
18'
$T_{S'}$
$W_{S'}$
$T_{B'}$
$W_{B'}$
W_E
$W_{S'}$
28'
32'
30'
28'
32'
30'
14'
28'
32'
30'
22'
28'
20'
28'
32'

Fig. 5

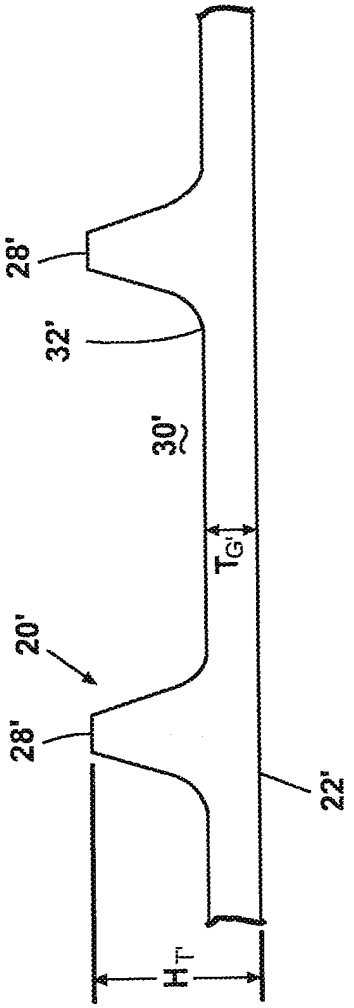
28'
32'
30'
$T_{G'}$
20'
28'
22'
$H_{T'}$

Fig. 6

"MÉTODO DE FABRICAÇÃO DE CORREIA TRANSPORTADORA SEM FIM"

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Campo da Invenção

[001] A invenção diz respeito a um método de fabricação de correia transportadora sem fim compreendendo uma porção de correia plana fina com bordas laterais opostas, e duas tiras de dentes lateralmente espaçadas uma da outra nas bordas laterais, a correia sendo estirável ao longo de seu comprimento e tendo tiras afixadas separadamente que são usinadas para formarem dentes.

Descrição da Técnica Anterior Relacionada

[002] Transportadoras transferem cargas entre dois locais mediante a condução das mesmas sobre a extensão superior de uma correia sem fim. Esta correia é tipicamente instalada entre uma polia acionadora que transfere torque à correia e uma ou mais polias ociosas. Em certos ambientes, como a indústria de produtos alimentícios, higiene é extremamente importante. Desse modo, é comum usar correias transportadoras tendo uma superfície contínua lisa que é feita de material termoplástico que pode ser mantido em condição higiênica. É também comum na indústria de produtos alimentícios uso de correias flexíveis finas. Correias finas são usadas para transportadoras de balança, onde produtos transportados são pesados enquanto sobre tal correia transportadora, por serem leves. Correias para transportadoras de balança têm que ser leves, de tal forma que a correia represente uma carga mínima para a balança e tenha de ficar sob tensão mínima, de tal modo que a correia não suporte qualquer parte do peso do produto. Transportadoras têm ainda que ser capazes de se encontrarem em vários ângulos para transferir cargas entre duas transportadoras, mas têm que ser colocadas próximas uma da outra para minimizar o vão entre as mesmas no ponto de transferência. Transportadoras flexíveis, finas são empregadas nestas aplicações onde polias e extremidades de proa com raios pequenos são usadas por permitirem um menor vão entre as transportadoras.

[003] Um tipo de correia flexível fina é uma correia de pinos, onde a correia compreende uma superfície contínua de um lado e furos do outro lado, adaptados para encaixar os pinos sobre uma polia acionadora, de modo muito semelhante à maneira que uma impressora matricial avança o papel. Devido à correia ter furos, em vez de dentes, para encaixe da polia acionadora, a correia de pinos pode ser feita relativamente fina e flexível. Todavia, correias de pinos tradicionais não são as ideais, devido ao fato de que, quando a correia se estica devido ao peso de cargas transportadas, pinos e furos não ficam mais alinhados um em relação ao outro e torque não pode ser adequadamente transferido para a correia através dos pinos e furos. Além disso, uma correia de pinos deve ser usada com uma polia acionadora tendo pinos, e não pode ser modificada para uso com uma polia acionadora dentada.

[004] Um exemplo de uma correia termoplástica dentada que alivia os problemas associados a estiramento da correia está revelado no documento WO 2006/078890, aqui incorporado por referência em sua integridade. A correia termoplástica revelada é uma correia dentada de acionamento direto, de baixa tensão, tendo uma superfície contínua lisa de um lado e dentes estendidos pela largura da correia do outro lado, adaptados para encaixar ranhuras ou roldanas numa roda dentada. Quanto ao estiramento da correia, os dentes são adaptados para encaixar o dente de roda num passo do dente de roda maior do que o passo da correia. Os dentes são integralmente formados com a correia por intermédio de usinagem das formas dos dentes numa peça de material de correia. Devido aos dentes serem formados pela usinagem de uma peça de material de correia, os dentes têm que ser do mesmo material do resto da correia. Perda de material por usinagem também pesa no custo da correia. Adicionalmente, a correia não pode ser usada para transportadoras de balança e transportadoras com polias e extremidades de proa com raios pequenos, devido ao fato de ser relativamente espessa e pesada.

[005] Um outro exemplo de uma correia termoplástica dentada que

alivia os problemas associados ao estiramento da correia é revelado na patente US 5.911.307, aqui incorporada por referência em sua integridade. A correia transportadora revelada inclui uma correia plana com correia de sincronização que se estende de um lado da correia para encaixar numa polia. Tal correia de sincronização tem dentes de sincronização pré-moldados e é laminada com a correia plana de tal modo a ficar regularmente espaçada das bordas laterais da correia plana. Esta correia não exige pré-tensionamento, o qual, por definição, significa estiramento da correia. Embora a correia transportadora descrita acima não possua problemas de estiramento associados a uma correia de pinos, e as restrições de material e de aplicação associadas à correia do pedido de patente '493 (prioridade do WO 2006/078890), ela não pode ser usada para extremidades de proa, uma vez que a correia de sincronização impediria a correia de se mover livremente ao redor da extremidade de proa. Ainda, os dentes de sincronização são pré-moldados sobre a correia de sincronização, exigindo que tal correia de sincronização seja robusta o bastante para resistir à operação normal. Em outras palavras, tal correia de sincronização deve ser espessa nos espaços entre dentes.

[006] Documento CH 692 332 A5 divulga um método de fabricação de uma correia síncrona sem fim possuindo um corpo de correia convencional coberto por uma camada termoplástica. Um perfil de dente é gravado em relevo na camada termoplástica usando uma matriz de gravação em relevo aquecível.

[007] Documento JP 7-38021, por sua vez, contempla um método de acordo com os aspectos descritos no parágrafo [001] mencionado acima.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[008] A invenção resolve os problemas acima referidos ao prover um método de fabricação de correia transportadora sem fim compreendendo uma porção de correia plana fina com bordas laterais opostas, e duas tiras de dentes lateralmente espaçadas uma da outra nas bordas laterais, em que dita correia é estirável ao longo de seu comprimento, e caracteriza-se por afixar duas tiras de material de dente à porção de correia plana fina nas respectivas bordas laterais;

e, formar uma pluralidade de dentes nas duas tiras de material de dente depois da afixação das duas tiras de material de dente à porção de correia plana fina, assim provendo uma correia transportadora dentada que é fina, leve, e flexível para uso com polias de pequeno diâmetro,extremidades de proa e transportadoras de balança.

[009] Num aspecto, as tiras têm bordas laterais e são afixadas de tal forma que uma borda lateral de cada tira fique rente com as bordas laterais da porção de correia plana. Num outro aspecto, os dentes são formados mediante usinagem. As tiras podem ser formadas de um material diferente do que o da porção de correia plana.

[0010] Como resultado, a correia transportadora dentada pode ser feita fina, leve e flexível, permitindo maiores aplicações para uso da correia. Numa aplicação da invenção, a correia transportadora sem fim pode ser enrolada ao redor de pelo menos uma polia acionadora numa extremidade de um laço e de uma extremidade de proa numa outra extremidade do laço.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

[0011] Nos desenhos:

[0012] Figura 1 é uma vista em perspectiva de um primeiro modo de realização de uma correia sem fim de acordo com a presente invenção.

[0013] Figura 2 é uma vista lateral da correia da Figura 1.

[0014] Figura 3 é uma vista em perspectiva da correia sem fim daquela Figura 1 instalada entre dois conjuntos de polias.

[0015] Figura 4 é uma vista em perspectiva da correia sem fim instalada entre um conjunto de polias e uma extremidade de proa.

[0016] Figura 5 é uma vista em perspectiva de um segundo modo de realização de uma correia sem fim de acordo com a presente invenção.

[0017] Figura 6 é uma vista lateral da correia daquela Figura 5.

DESCRIÇÃO DO MODO DE REALIZAÇÃO PREFERIDO

[0018] O método de fabricação de uma correia transportadora sem fim

de acordo com a invenção provê uma correia que é suficientemente fina, leve e flexível para ser usada em aplicações normalmente efetuadas pelas correias de pinos da técnica anterior, enquanto sendo capaz de ser empregada com um sistema transportador de acionamento direto.

[0019] Referindo-se agora aos desenhos, Figura 1 ilustra um primeiro modo de realização de uma correia transportadora sem fim 10. A dita correia transportadora compreende uma correia plana 12 tendo uma superfície de carga externa 14, uma superfície de polia interna 16 e duas bordas laterais 18. A dita superfície externa 14 é bastante lisa e livre de descontinuidades. A dita correia plana 12 é preferencialmente feita de um material termoplástico tal como resina Pebax®, poliéster ou poliuretano. A correia plana 12 tem uma largura lateral W_B definida entre as bordas laterais 18 e uma espessura T_B definida entre as superfícies externa e interna 14, 16. Uma correia plana 12 exemplificativa tem uma largura W_B variando de cerca de 20 cm a 110 cm e espessura T_B de cerca de 1 mm.

[0020] Referindo-se além disso à Figura 2, a correia transportadora 10 compreende ainda um par de tiras lateralmente espaçadas 20 afixadas àquela superfície interna 16 da correia plana 12. Como indicado pelo contorno externo mostrado em uma das tiras 20, as tiras 20 são afixadas à correia plana 12 antes de qualquer usinagem das tiras 20. As tiras 20 têm uma superfície inferior 22 e uma superfície superior 24, e duas bordas laterais 26. Aquelas tiras 20 têm uma largura lateral W_S definida entre as bordas laterais 26 e uma espessura T_S definida entre as superfícies superior e inferior 22, 24. A espessura T_S é, de preferência, igual a ou ligeiramente maior do que uma espessura de dente desejada para os dentes da correia transportadora 10, para minimizar a quantidade de material que tem que ser removida aquando da usinagem de dentes na tira 20. T_S é, em geral, maior do que T_B, possibilitando que tiras 20 sejam afixadas a uma correia muito fina. Uma tira exemplificativa tem uma largura W_S de cerca de 38 mm e uma espessura T_S de cerca de 4 mm.

[0021] As tiras 20 são, de preferência, afixadas de tal maneira que uma borda lateral 26 de cada tira 20 fique geralmente rente às bordas laterais 18 da correia plana 12, ainda que esteja no escopo da invenção que as tiras 20 sejam afixadas à correia plana 12 de tal maneira que as bordas laterais 26 se estendam além da borda lateral 18 da correia plana 12 ou que a borda lateral 18 se estenda além das bordas laterais 26 das tiras 20.

[0022] O método inclui afixar pelo menos duas tiras 20 de material de dente à correia plana 12 e usinar as tiras 20 para formar dentes 28. As tiras 20 podem ser afixadas à correia plana 12 usando qualquer método apropriado de afixação. Um método apropriado é afixar a tira 20 à correia plana 12 com uso de um adesivo tal como cola. Cola é colocada sobre parte ou toda a superfície inferior 22 das tiras 20 e/ou superfície interna 16 da correia plana 12 e as duas são postas em contato entre si para que as tiras 20 e a correia plana 12 fiquem seguramente unidas. Outros métodos de laminação adequados também podem ser usados. Um outro método de afixação adequado é soldagem das tiras 20 à correia plana 12 para união dos seus dois materiais. Uma técnica de soldagem tal como soldagem a laser pode ser usada se um material transparente ou semi-transparente, por exemplo, um poliuretano transparente, for usado para a tira 20.

[0023] Após a afixação à correia plana 12, tiras 20 podem ser usinadas para formarem uma pluralidade de dentes 28, como é ilustrado numa das tiras 20 da Figura 1. As tiras 20 podem ser usinadas usando um retificador ou fresa convencional para remover material dentre os dentes. Os dentes 28 podem ser usinados para ter qualquer forma e dimensão apropriadas. Conforme ilustrado, os dentes 28 são geralmente trapezoidais em termos de forma. Outras formas exemplificativas são: retangular, quadrada, triangular, e cilíndrica. Tais dentes 28 têm uma largura lateral W_T e uma altura H_T, independentemente da forma. A largura lateral W_T é, preferencialmente, geralmente igual a ou ligeiramente menor do que aquela largura W_S da tira, e, já a altura H_T é, preferencialmente, geralmente igual a ou ligeiramente menor do que aquela espessura T_S da tira,

de tal modo que uma quantidade mínima de material precise ser removida por usinagem. Uma largura W_T e uma altura H_T exemplificativas para os dentes são de cerca de 38 mm e 4 mm, respectivamente, para uma tira 20 possuindo uma largura W_S de cerca de 38 mm e uma espessura T_S de cerca de 4 mm. O espaço ou vão 30 entre dentes adjacentes 29 são iguais para prover dentes equidistantes 28 sobre a tira 20. Durante usinagem, material é removido do vão 30 de modo tal que uma banda 32 de material de tira seja deixada no vão 30. Uma vez que a tira 20 é usinada após ser afixada à correia plana 12, a banda 32 pode ser feita extremamente fina. Em outras palavras, a banda 32 tem uma espessura T_G que é muito menor do que a altura dos dentes H_T. Uma espessura T_G da banda exemplificativa é de 0,25 mm para as dimensões de dentes dadas no exemplo acima. Devido às tiras 20 serem separadamente afixadas, a correia plana 12 e os dentes 28 podem ser feitos de materiais diferentes. Os dentes 28 podem ser feitos de um material mais duro do que o da correia plana 12, por exemplo, o poliuretano.

[0024] Ilustradas nas Figuras 3 e 4 estão duas transportadoras diferentes empregando a correia transportadora sem fim 10. Tais transportadoras são dadas como exemplos possíveis de como a correia transportadora 10 pode ser instalada e acionada, e não deverão ser consideradas como limitadoras da invenção aos arranjos ilustrados; a correia transportadora 10 pode ser utilizada em conjunto com qualquer outra transportadora que não está especificamente contemplada aqui. Com referência à Figura 3, uma primeira transportadora 34 compreende a dita correia transportadora 10, em uma instalação típica entre dois conjuntos de polias 36, 38, onde cada um dos conjuntos de polias 36, 38 é montado para rotação sobre um respectivo eixo 40, 42. Ao menos um dos conjuntos de polias, por exemplo, o dito conjunto 36, inclui um par de polias acionadoras espaçadas, idênticas, 44. Já, o outro conjunto de polias 38 inclui um par de polias ociosas espaçadas, idênticas, 46. Cada polia 44, 46 possui uma pluralidade de roldanas 48, as quais se estendem radialmente, espaçadas ao redor de sua circunferência.

As roldanas 48 encaixam os dentes 28 sobre a correia transportadora 10. Nesta configuração, aquela correia transportadora 10 portará cargas sobre a superfície externa superior 14 da correia plana 12 quando a correia transportadora 10 se deslocar na direção indicada pela seta 50.

[0025] Com referência à Figura 4, uma segunda transportadora 52 inclui a correia transportadora 10 instalada entre um conjunto de polias 54 montadas para rotação sobre um eixo 56 e uma extremidade de proa 58. Tal conjunto de polias 54 compreende um par de polias acionadoras espaçadas substancialmente idênticas 60. Cada polia 60 tem uma pluralidade de roldanas, que se estendem radialmente, 62, espaçadas ao redor de sua circunferência. Aquelas roldanas 62 encaixam os dentes 28 sobre a correia transportadora 10. A extremidade de proa 58 é montada para rotação sobre um eixo 64 e é posicionada entre as tiras 20, de tal modo que a extremidade de proa 58 possa girar livremente sem obstrução dos dentes 28. A extremidade de proa 58 tem um raio pequeno que faz com que a transportadora 52 seja especialmente adequada para transferência de cargas para uma outra transportadora, já que o raio pequeno da extremidade de proa 58 permite um menor vão entre as duas transportadoras. Nesta configuração, a correia transportadora 10 portará cargas sobre a superfície externa superior 14 da correia plana 12 quando a correia transportadora 10 se deslocar na direção indicada pela seta 66.

[0026] Com referência às Figuras 5 e 6, um segundo modo de realização de uma correia transportadora sem fim 10’ é ilustrado, onde elementos iguais estão identificados pelos mesmos números com um símbolo de aspa (’). Neste modo de realização, bordas laterais internas 26’ das tiras 20’ estão afixadas às bordas laterais 18’ da correia plana 12’, usando-se qualquer método de afixação adequado, como explicado acima. Assim, é preferível que os vãos 30’ sejam usinados para terem uma banda 32’ com uma espessura T_G’ substancialmente igual à espessura T_B’ da correia plana. Uma largura de correia W_E eficaz está definida como a soma daquela largura de correia W_B’ e das larguras de tira W_S’,

e é equivalente à quantidade de espaço disponível para portar cargas quando a correia transportadora 10’ é utilizada com uma transportadora. Aquela correia transportadora 10’ exibe todas as vantagens explicadas acima para o primeiro modo de realização e permite ainda que uma correia plana 12’ com uma largura W_B’ menor seja usada, conservando, assim, material de correia.

[0027] A correia transportadora supra descrita proporciona uma correia transportadora dentada que é fina, leve, e flexível. Tal correia transportadora é útil em aplicações onde tais propriedades são essenciais, como com polias de pequeno diâmetro, extremidades de proa, e transportadoras de balança. Ainda, tal correia transportadora pode ser empregada numa transportadora da correia dentada de acionamento direto, de baixa tensão, como no WO 2006/078890, para prover uma transportadora similar com uma correia transportadora que é mais fina, mais leve, e mais flexível que a correia aqui ilustrada. Assim, este aspecto será uma correia fina sem fim, estirável ao longo de seu comprimento, com duas tiras separadas de dentes aderidos àquela correia em suas bordas. Um limitador de posição pode ser provido, conforme descrito no WO 2006/078890, para manter os dentes encaixados sobre a roldana acionadora de uma polia até o ponto de saída. Ademais, a correia é suficientemente fina para se enrolar ao redor de uma extremidade de proa de pequeno diâmetro na outra extremidade, intermediária às duas tiras de dentes. Ao fabricar uma correia usando o método acima descrito, material pode ser conservado, enquanto provendo ainda uma correia transportadora com integridade suficiente para operações transportadoras.

[0028] Muito embora a descrição acima tenha sido feita com referência a uma correia termoplástica de acionamento direto, a invenção é igualmente aplicável a outros tipos de correias transportadoras.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de fabricação de correia transportadora sem fim, que compreende uma porção de correia plana fina (12) com bordas laterais opostas (18), e duas tiras (20) de dentes (28) lateralmente espaçadas uma da outra nas bordas laterais, em que a correia é estirável ao longo de seu comprimento, dito método sendo caracterizado por:

afixar as duas tiras (20) de material de dente à porção de correia plana fina (12) nas respectivas bordas laterais (18); e,

formar uma pluralidade de dentes (28) naquelas duas tiras (20) de material de dente depois de afixar as duas tiras (20) de material de dente à porção de correia plana fina (12), assim provendo uma correia transportadora dentada que é fina, leve, e flexível para uso com polias de pequeno diâmetro, extremidades de proa, e transportadoras de balança.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as tiras (20) têm bordas laterais (26) e são afixadas de tal modo que uma borda lateral de cada tira (20) seja rente às bordas laterais (18) da porção de correia plana (12).

3. Método de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que os dentes são formados por usinagem.

4. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que as tiras (20) são formadas de um material diferente daquele da porção de correia plana (12).

5. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que a porção de correia plana fina (12) é termoplástica.

6. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, pelo fato de que as duas tiras (20) de material de dente são mais duras do que a porção de correia plana fina (12).

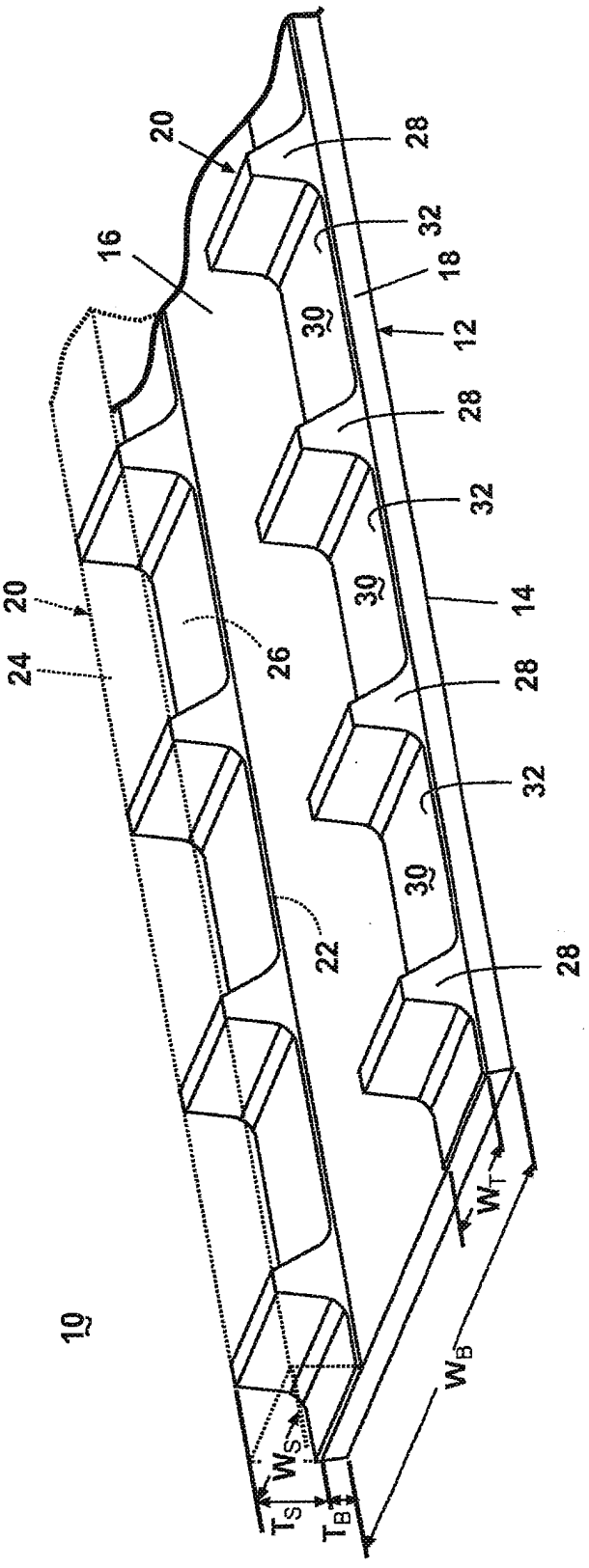
10
20
16
28
32
18
30
12
28
32
20
24
26
30
14
28
32
30
22
28
W_T
W_B
W_S
T_S
T_B

Fig. 1

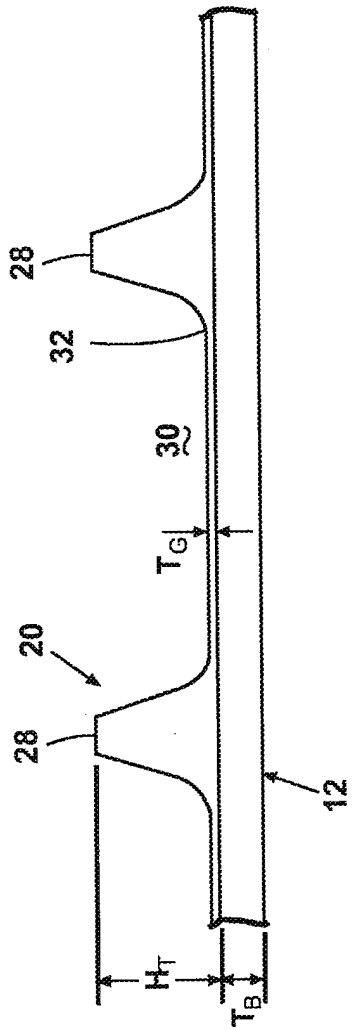
28
32
30
T_G
20
28
12
H_T
T_B

Fig. 2

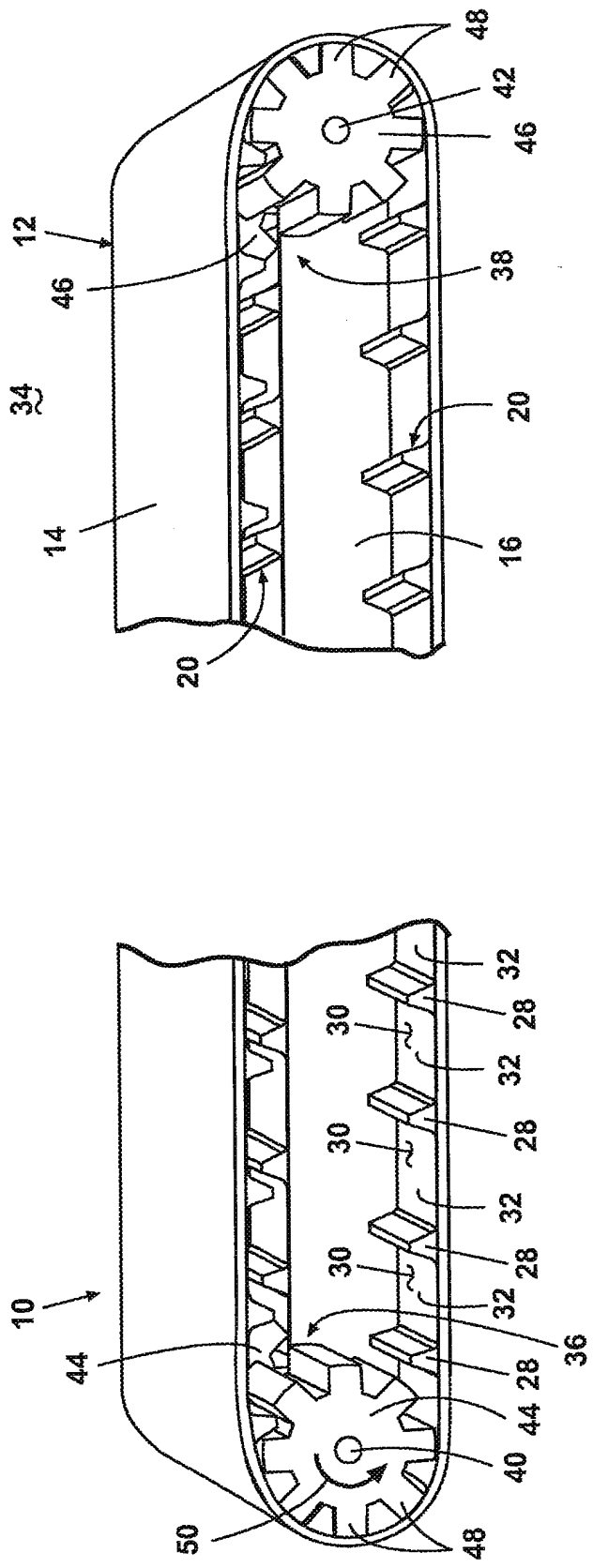
48
42
46
12
46
38
34
20
14
16
20
10
44
50
48
32
28
30
32
30
28
32
30
28
32
36
28
44
40

Fig. 3

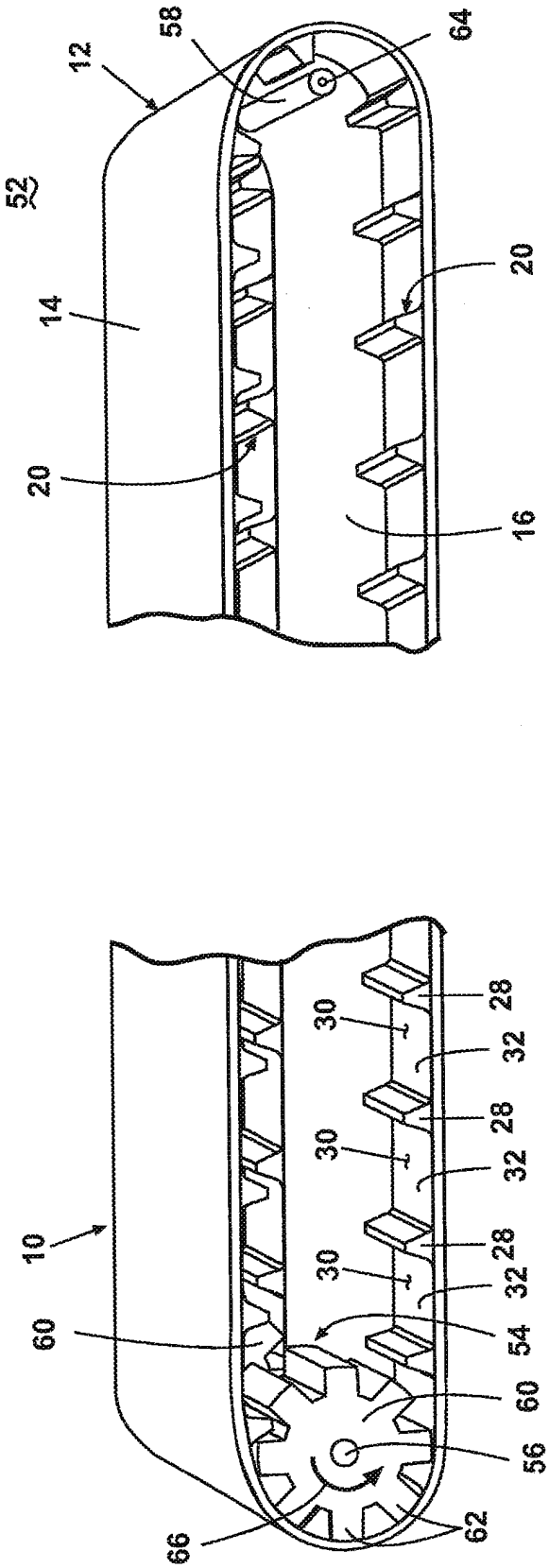

Fig. 4

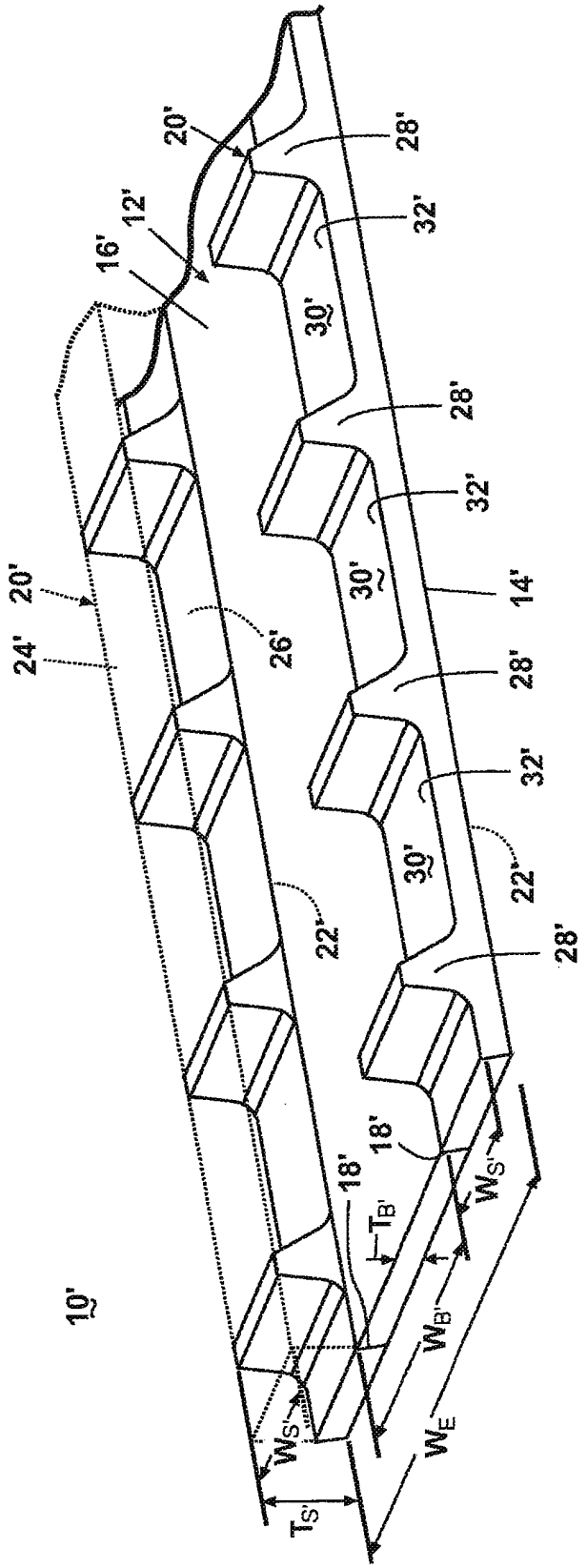
10'
20'
24'
20'
16'
12'
26'
22'
18'
18'
$T_{S'}$
$W_{S'}$
$T_{B'}$
$W_{B'}$
W_E
$W_{S'}$
28'
32'
30'
28'
32'
30'
14'
28'
32'
30'
22'
28'
20'
28'
32'

Fig. 5

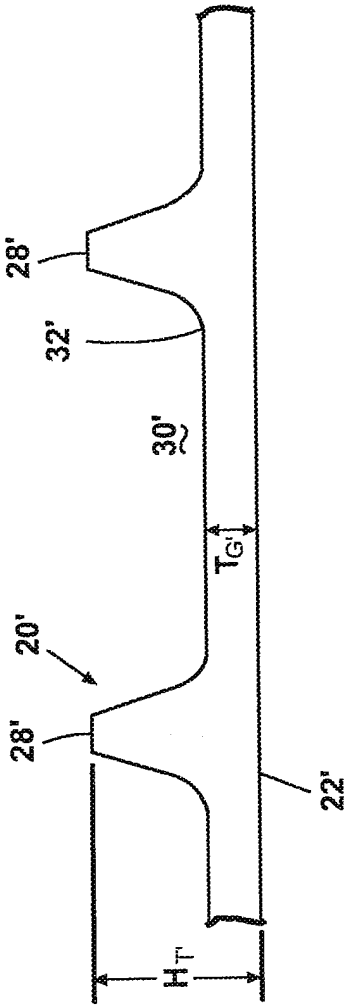
28'
32'
30'
$T_{G'}$
20'
28'
22'
$H_{T'}$

Fig. 6

"MÉTODO DE FABRICAÇÃO DE CORREIA TRANSPORTADORA SEM FIM"

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Campo da Invenção

[001] A invenção diz respeito a um método de fabricação de correia transportadora sem fim compreendendo uma porção de correia plana fina com bordas laterais opostas, e duas tiras de dentes lateralmente espaçadas uma da outra nas bordas laterais, a correia sendo estirável ao longo de seu comprimento e tendo tiras afixadas separadamente que são usinadas para formarem dentes.

Descrição da Técnica Anterior Relacionada

[002] Transportadoras transferem cargas entre dois locais mediante a condução das mesmas sobre a extensão superior de uma correia sem fim. Esta correia é tipicamente instalada entre uma polia acionadora que transfere torque à correia e uma ou mais polias ociosas. Em certos ambientes, como a indústria de produtos alimentícios, higiene é extremamente importante. Desse modo, é comum usar correias transportadoras tendo uma superfície contínua lisa que é feita de material termoplástico que pode ser mantido em condição higiênica. É também comum na indústria de produtos alimentícios uso de correias flexíveis finas. Correias finas são usadas para transportadoras de balança, onde produtos transportados são pesados enquanto sobre tal correia transportadora, por serem leves. Correias para transportadoras de balança têm que ser leves, de tal forma que a correia represente uma carga mínima para a balança e tenha de ficar sob tensão mínima, de tal modo que a correia não suporte qualquer parte do peso do produto. Transportadoras têm ainda que ser capazes de se encontrarem em vários ângulos para transferir cargas entre duas transportadoras, mas têm que ser colocadas próximas uma da outra para minimizar o vão entre as mesmas no ponto de transferência. Transportadoras flexíveis, finas são empregadas nestas aplicações onde polias e extremidades de proa com raios pequenos são usadas por permitirem um menor vão entre as transportadoras.

[003] Um tipo de correia flexível fina é uma correia de pinos, onde a correia compreende uma superfície contínua de um lado e furos do outro lado, adaptados para encaixar os pinos sobre uma polia acionadora, de modo muito semelhante à maneira que uma impressora matricial avança o papel. Devido à correia ter furos, em vez de dentes, para encaixe da polia acionadora, a correia de pinos pode ser feita relativamente fina e flexível. Todavia, correias de pinos tradicionais não são as ideais, devido ao fato de que, quando a correia se estica devido ao peso de cargas transportadas, pinos e furos não ficam mais alinhados um em relação ao outro e torque não pode ser adequadamente transferido para a correia através dos pinos e furos. Além disso, uma correia de pinos deve ser usada com uma polia acionadora tendo pinos, e não pode ser modificada para uso com uma polia acionadora dentada.

[004] Um exemplo de uma correia termoplástica dentada que alivia os problemas associados a estiramento da correia está revelado no documento WO 2006/078890, aqui incorporado por referência em sua integridade. A correia termoplástica revelada é uma correia dentada de acionamento direto, de baixa tensão, tendo uma superfície contínua lisa de um lado e dentes estendidos pela largura da correia do outro lado, adaptados para encaixar ranhuras ou roldanas numa roda dentada. Quanto ao estiramento da correia, os dentes são adaptados para encaixar o dente de roda num passo do dente de roda maior do que o passo da correia. Os dentes são integralmente formados com a correia por intermédio de usinagem das formas dos dentes numa peça de material de correia. Devido aos dentes serem formados pela usinagem de uma peça de material de correia, os dentes têm que ser do mesmo material do resto da correia. Perda de material por usinagem também pesa no custo da correia. Adicionalmente, a correia não pode ser usada para transportadoras de balança e transportadoras com polias e extremidades de proa com raios pequenos, devido ao fato de ser relativamente espessa e pesada.

[005] Um outro exemplo de uma correia termoplástica dentada que

alivia os problemas associados ao estiramento da correia é revelado na patente US 5.911.307, aqui incorporada por referência em sua integridade. A correia transportadora revelada inclui uma correia plana com correia de sincronização que se estende de um lado da correia para encaixar numa polia. Tal correia de sincronização tem dentes de sincronização pré-moldados e é laminada com a correia plana de tal modo a ficar regularmente espaçada das bordas laterais da correia plana. Esta correia não exige pré-tensionamento, o qual, por definição, significa estiramento da correia. Embora a correia transportadora descrita acima não possua problemas de estiramento associados a uma correia de pinos, e as restrições de material e de aplicação associadas à correia do pedido de patente '493 (prioridade do WO 2006/078890), ela não pode ser usada para extremidades de proa, uma vez que a correia de sincronização impediria a correia de se mover livremente ao redor da extremidade de proa. Ainda, os dentes de sincronização são pré-moldados sobre a correia de sincronização, exigindo que tal correia de sincronização seja robusta o bastante para resistir à operação normal. Em outras palavras, tal correia de sincronização deve ser espessa nos espaços entre dentes.

[006] Documento CH 692 332 A5 divulga um método de fabricação de uma correia síncrona sem fim possuindo um corpo de correia convencional coberto por uma camada termoplástica. Um perfil de dente é gravado em relevo na camada termoplástica usando uma matriz de gravação em relevo aquecível.

[007] Documento JP 7-38021, por sua vez, contempla um método de acordo com os aspectos descritos no parágrafo [001] mencionado acima.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[008] A invenção resolve os problemas acima referidos ao prover um método de fabricação de correia transportadora sem fim compreendendo uma porção de correia plana fina com bordas laterais opostas, e duas tiras de dentes lateralmente espaçadas uma da outra nas bordas laterais, em que dita correia é estirável ao longo de seu comprimento, e caracteriza-se por afixar duas tiras de material de dente à porção de correia plana fina nas respectivas bordas laterais;

e, formar uma pluralidade de dentes nas duas tiras de material de dente depois da afixação das duas tiras de material de dente à porção de correia plana fina, assim provendo uma correia transportadora dentada que é fina, leve, e flexível para uso com polias de pequeno diâmetro,extremidades de proa e transportadoras de balança.

[009] Num aspecto, as tiras têm bordas laterais e são afixadas de tal forma que uma borda lateral de cada tira fique rente com as bordas laterais da porção de correia plana. Num outro aspecto, os dentes são formados mediante usinagem. As tiras podem ser formadas de um material diferente do que o da porção de correia plana.

[0010] Como resultado, a correia transportadora dentada pode ser feita fina, leve e flexível, permitindo maiores aplicações para uso da correia. Numa aplicação da invenção, a correia transportadora sem fim pode ser enrolada ao redor de pelo menos uma polia acionadora numa extremidade de um laço e de uma extremidade de proa numa outra extremidade do laço.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

[0011] Nos desenhos:

[0012] Figura 1 é uma vista em perspectiva de um primeiro modo de realização de uma correia sem fim de acordo com a presente invenção.

[0013] Figura 2 é uma vista lateral da correia da Figura 1.

[0014] Figura 3 é uma vista em perspectiva da correia sem fim daquela Figura 1 instalada entre dois conjuntos de polias.

[0015] Figura 4 é uma vista em perspectiva da correia sem fim instalada entre um conjunto de polias e uma extremidade de proa.

[0016] Figura 5 é uma vista em perspectiva de um segundo modo de realização de uma correia sem fim de acordo com a presente invenção.

[0017] Figura 6 é uma vista lateral da correia daquela Figura 5.

DESCRIÇÃO DO MODO DE REALIZAÇÃO PREFERIDO

[0018] O método de fabricação de uma correia transportadora sem fim

de acordo com a invenção provê uma correia que é suficientemente fina, leve e flexível para ser usada em aplicações normalmente efetuadas pelas correias de pinos da técnica anterior, enquanto sendo capaz de ser empregada com um sistema transportador de acionamento direto.

[0019] Referindo-se agora aos desenhos, Figura 1 ilustra um primeiro modo de realização de uma correia transportadora sem fim 10. A dita correia transportadora compreende uma correia plana 12 tendo uma superfície de carga externa 14, uma superfície de polia interna 16 e duas bordas laterais 18. A dita superfície externa 14 é bastante lisa e livre de descontinuidades. A dita correia plana 12 é preferencialmente feita de um material termoplástico tal como resina Pebax®, poliéster ou poliuretano. A correia plana 12 tem uma largura lateral W_B definida entre as bordas laterais 18 e uma espessura T_B definida entre as superfícies externa e interna 14, 16. Uma correia plana 12 exemplificativa tem uma largura W_B variando de cerca de 20 cm a 110 cm e espessura T_B de cerca de 1 mm.

[0020] Referindo-se além disso à Figura 2, a correia transportadora 10 compreende ainda um par de tiras lateralmente espaçadas 20 afixadas àquela superfície interna 16 da correia plana 12. Como indicado pelo contorno externo mostrado em uma das tiras 20, as tiras 20 são afixadas à correia plana 12 antes de qualquer usinagem das tiras 20. As tiras 20 têm uma superfície inferior 22 e uma superfície superior 24, e duas bordas laterais 26. Aquelas tiras 20 têm uma largura lateral W_S definida entre as bordas laterais 26 e uma espessura T_S definida entre as superfícies superior e inferior 22, 24. A espessura T_S é, de preferência, igual a ou ligeiramente maior do que uma espessura de dente desejada para os dentes da correia transportadora 10, para minimizar a quantidade de material que tem que ser removida aquando da usinagem de dentes na tira 20. T_S é, em geral, maior do que T_B, possibilitando que tiras 20 sejam afixadas a uma correia muito fina. Uma tira exemplificativa tem uma largura W_S de cerca de 38 mm e uma espessura T_S de cerca de 4 mm.

[0021] As tiras 20 são, de preferência, afixadas de tal maneira que uma borda lateral 26 de cada tira 20 fique geralmente rente às bordas laterais 18 da correia plana 12, ainda que esteja no escopo da invenção que as tiras 20 sejam afixadas à correia plana 12 de tal maneira que as bordas laterais 26 se estendam além da borda lateral 18 da correia plana 12 ou que a borda lateral 18 se estenda além das bordas laterais 26 das tiras 20.

[0022] O método inclui afixar pelo menos duas tiras 20 de material de dente à correia plana 12 e usinar as tiras 20 para formar dentes 28. As tiras 20 podem ser afixadas à correia plana 12 usando qualquer método apropriado de afixação. Um método apropriado é afixar a tira 20 à correia plana 12 com uso de um adesivo tal como cola. Cola é colocada sobre parte ou toda a superfície inferior 22 das tiras 20 e/ou superfície interna 16 da correia plana 12 e as duas são postas em contato entre si para que as tiras 20 e a correia plana 12 fiquem seguramente unidas. Outros métodos de laminação adequados também podem ser usados. Um outro método de afixação adequado é soldagem das tiras 20 à correia plana 12 para união dos seus dois materiais. Uma técnica de soldagem tal como soldagem a laser pode ser usada se um material transparente ou semi-transparente, por exemplo, um poliuretano transparente, for usado para a tira 20.

[0023] Após a afixação à correia plana 12, tiras 20 podem ser usinadas para formarem uma pluralidade de dentes 28, como é ilustrado numa das tiras 20 da Figura 1. As tiras 20 podem ser usinadas usando um retificador ou fresa convencional para remover material dentre os dentes. Os dentes 28 podem ser usinados para ter qualquer forma e dimensão apropriadas. Conforme ilustrado, os dentes 28 são geralmente trapezoidais em termos de forma. Outras formas exemplificativas são: retangular, quadrada, triangular, e cilíndrica. Tais dentes 28 têm uma largura lateral W_T e uma altura H_T, independentemente da forma. A largura lateral W_T é, preferencialmente, geralmente igual a ou ligeiramente menor do que aquela largura W_S da tira, e, já a altura H_T é, preferencialmente, geralmente igual a ou ligeiramente menor do que aquela espessura T_S da tira,

de tal modo que uma quantidade mínima de material precise ser removida por usinagem. Uma largura W_T e uma altura H_T exemplificativas para os dentes são de cerca de 38 mm e 4 mm, respectivamente, para uma tira 20 possuindo uma largura W_S de cerca de 38 mm e uma espessura T_S de cerca de 4 mm. O espaço ou vão 30 entre dentes adjacentes 29 são iguais para prover dentes equidistantes 28 sobre a tira 20. Durante usinagem, material é removido do vão 30 de modo tal que uma banda 32 de material de tira seja deixada no vão 30. Uma vez que a tira 20 é usinada após ser afixada à correia plana 12, a banda 32 pode ser feita extremamente fina. Em outras palavras, a banda 32 tem uma espessura T_G que é muito menor do que a altura dos dentes H_T. Uma espessura T_G da banda exemplificativa é de 0,25 mm para as dimensões de dentes dadas no exemplo acima. Devido às tiras 20 serem separadamente afixadas, a correia plana 12 e os dentes 28 podem ser feitos de materiais diferentes. Os dentes 28 podem ser feitos de um material mais duro do que o da correia plana 12, por exemplo, o poliuretano.

[0024] Ilustradas nas Figuras 3 e 4 estão duas transportadoras diferentes empregando a correia transportadora sem fim 10. Tais transportadoras são dadas como exemplos possíveis de como a correia transportadora 10 pode ser instalada e acionada, e não deverão ser consideradas como limitadoras da invenção aos arranjos ilustrados; a correia transportadora 10 pode ser utilizada em conjunto com qualquer outra transportadora que não está especificamente contemplada aqui. Com referência à Figura 3, uma primeira transportadora 34 compreende a dita correia transportadora 10, em uma instalação típica entre dois conjuntos de polias 36, 38, onde cada um dos conjuntos de polias 36, 38 é montado para rotação sobre um respectivo eixo 40, 42. Ao menos um dos conjuntos de polias, por exemplo, o dito conjunto 36, inclui um par de polias acionadoras espaçadas, idênticas, 44. Já, o outro conjunto de polias 38 inclui um par de polias ociosas espaçadas, idênticas, 46. Cada polia 44, 46 possui uma pluralidade de roldanas 48, as quais se estendem radialmente, espaçadas ao redor de sua circunferência.

As roldanas 48 encaixam os dentes 28 sobre a correia transportadora 10. Nesta configuração, aquela correia transportadora 10 portará cargas sobre a superfície externa superior 14 da correia plana 12 quando a correia transportadora 10 se deslocar na direção indicada pela seta 50.

[0025] Com referência à Figura 4, uma segunda transportadora 52 inclui a correia transportadora 10 instalada entre um conjunto de polias 54 montadas para rotação sobre um eixo 56 e uma extremidade de proa 58. Tal conjunto de polias 54 compreende um par de polias acionadoras espaçadas substancialmente idênticas 60. Cada polia 60 tem uma pluralidade de roldanas, que se estendem radialmente, 62, espaçadas ao redor de sua circunferência. Aquelas roldanas 62 encaixam os dentes 28 sobre a correia transportadora 10. A extremidade de proa 58 é montada para rotação sobre um eixo 64 e é posicionada entre as tiras 20, de tal modo que a extremidade de proa 58 possa girar livremente sem obstrução dos dentes 28. A extremidade de proa 58 tem um raio pequeno que faz com que a transportadora 52 seja especialmente adequada para transferência de cargas para uma outra transportadora, já que o raio pequeno da extremidade de proa 58 permite um menor vão entre as duas transportadoras. Nesta configuração, a correia transportadora 10 portará cargas sobre a superfície externa superior 14 da correia plana 12 quando a correia transportadora 10 se deslocar na direção indicada pela seta 66.

[0026] Com referência às Figuras 5 e 6, um segundo modo de realização de uma correia transportadora sem fim 10’ é ilustrado, onde elementos iguais estão identificados pelos mesmos números com um símbolo de aspa (’). Neste modo de realização, bordas laterais internas 26’ das tiras 20’ estão afixadas às bordas laterais 18’ da correia plana 12’, usando-se qualquer método de afixação adequado, como explicado acima. Assim, é preferível que os vãos 30’ sejam usinados para terem uma banda 32’ com uma espessura T_G’ substancialmente igual à espessura T_B’ da correia plana. Uma largura de correia W_E eficaz está definida como a soma daquela largura de correia W_B’ e das larguras de tira W_S’,

e é equivalente à quantidade de espaço disponível para portar cargas quando a correia transportadora 10’ é utilizada com uma transportadora. Aquela correia transportadora 10’ exibe todas as vantagens explicadas acima para o primeiro modo de realização e permite ainda que uma correia plana 12’ com uma largura W_B’ menor seja usada, conservando, assim, material de correia.

[0027] A correia transportadora supra descrita proporciona uma correia transportadora dentada que é fina, leve, e flexível. Tal correia transportadora é útil em aplicações onde tais propriedades são essenciais, como com polias de pequeno diâmetro, extremidades de proa, e transportadoras de balança. Ainda, tal correia transportadora pode ser empregada numa transportadora da correia dentada de acionamento direto, de baixa tensão, como no WO 2006/078890, para prover uma transportadora similar com uma correia transportadora que é mais fina, mais leve, e mais flexível que a correia aqui ilustrada. Assim, este aspecto será uma correia fina sem fim, estirável ao longo de seu comprimento, com duas tiras separadas de dentes aderidos àquela correia em suas bordas. Um limitador de posição pode ser provido, conforme descrito no WO 2006/078890, para manter os dentes encaixados sobre a roldana acionadora de uma polia até o ponto de saída. Ademais, a correia é suficientemente fina para se enrolar ao redor de uma extremidade de proa de pequeno diâmetro na outra extremidade, intermediária às duas tiras de dentes. Ao fabricar uma correia usando o método acima descrito, material pode ser conservado, enquanto provendo ainda uma correia transportadora com integridade suficiente para operações transportadoras.

[0028] Muito embora a descrição acima tenha sido feita com referência a uma correia termoplástica de acionamento direto, a invenção é igualmente aplicável a outros tipos de correias transportadoras.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de fabricação de correia transportadora sem fim, que compreende uma porção de correia plana fina (12) com bordas laterais opostas (18), e duas tiras (20) de dentes (28) lateralmente espaçadas uma da outra nas bordas laterais, em que a correia é estirável ao longo de seu comprimento, dito método sendo caracterizado por:

afixar as duas tiras (20) de material de dente à porção de correia plana fina (12) nas respectivas bordas laterais (18); e,

formar uma pluralidade de dentes (28) naquelas duas tiras (20) de material de dente depois de afixar as duas tiras (20) de material de dente à porção de correia plana fina (12), assim provendo uma correia transportadora dentada que é fina, leve, e flexível para uso com polias de pequeno diâmetro, extremidades de proa, e transportadoras de balança.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as tiras (20) têm bordas laterais (26) e são afixadas de tal modo que uma borda lateral de cada tira (20) seja rente às bordas laterais (18) da porção de correia plana (12).

3. Método de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que os dentes são formados por usinagem.

4. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que as tiras (20) são formadas de um material diferente daquele da porção de correia plana (12).

5. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que a porção de correia plana fina (12) é termoplástica.

6. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, pelo fato de que as duas tiras (20) de material de dente são mais duras do que a porção de correia plana fina (12).

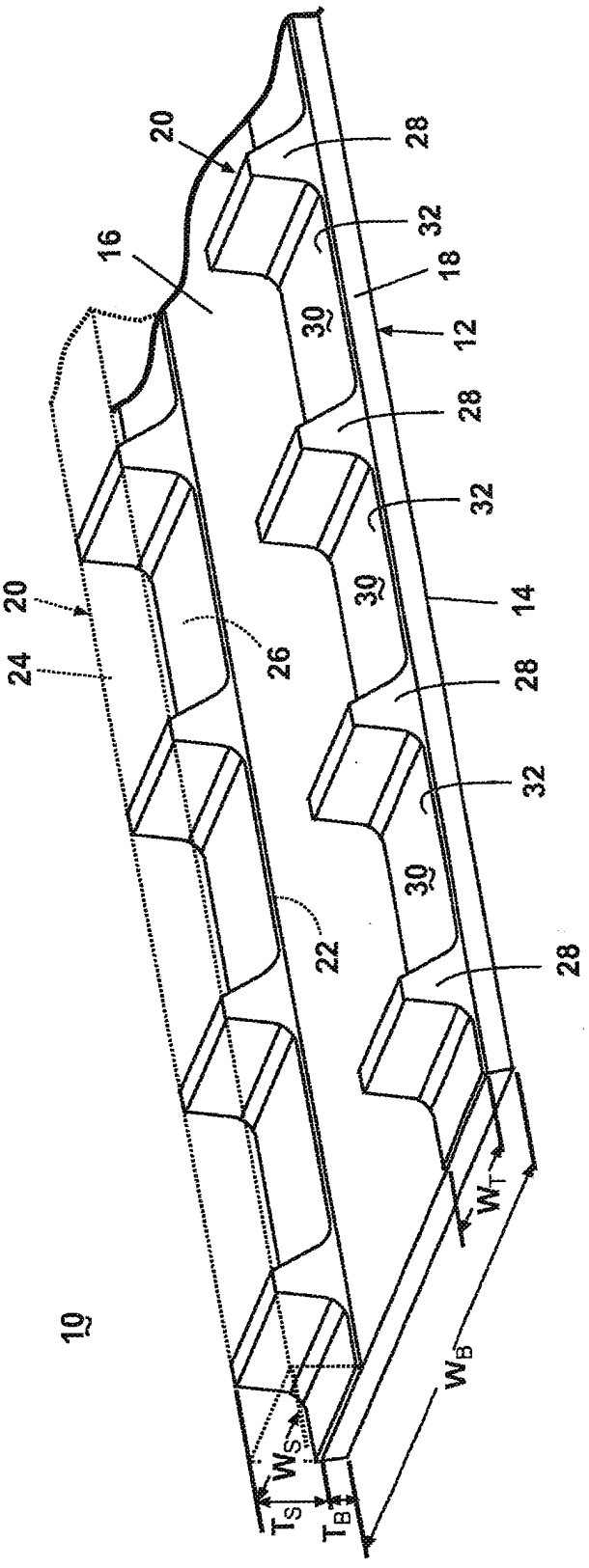
10
20
16
28
32
18
30
12
28
32
20
24
26
30
14
28
32
30
22
28
W_T
W_B
W_S
T_S
T_B

Fig. 1

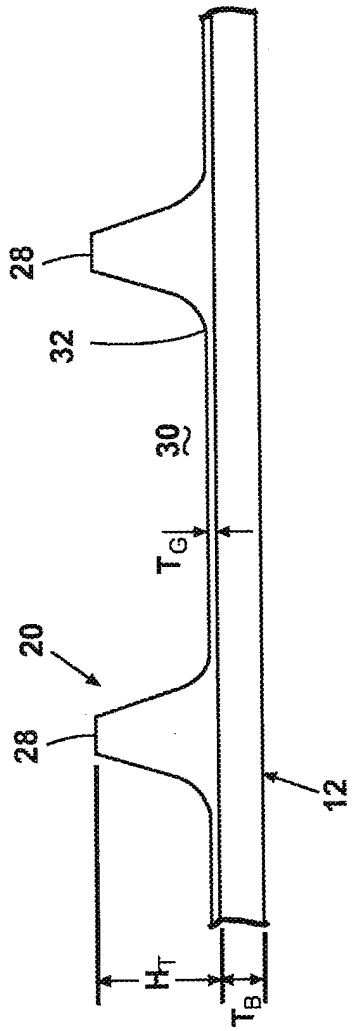
28
32
30
T_G
20
28
12
H_T
T_B

Fig. 2

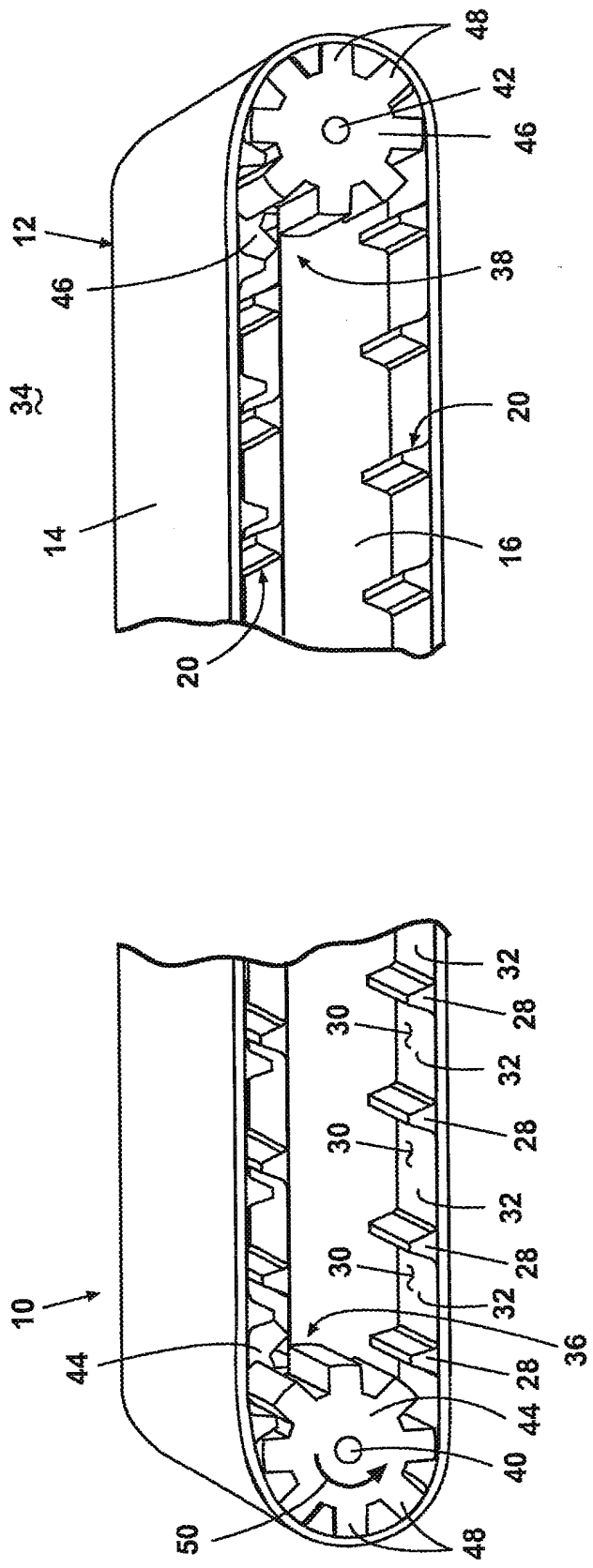
48
42
46
12
46
38
34
20
14
16
20
10
44
50
48
32
28
30
32
30
28
32
30
28
32
36
28
44
40

Fig. 3

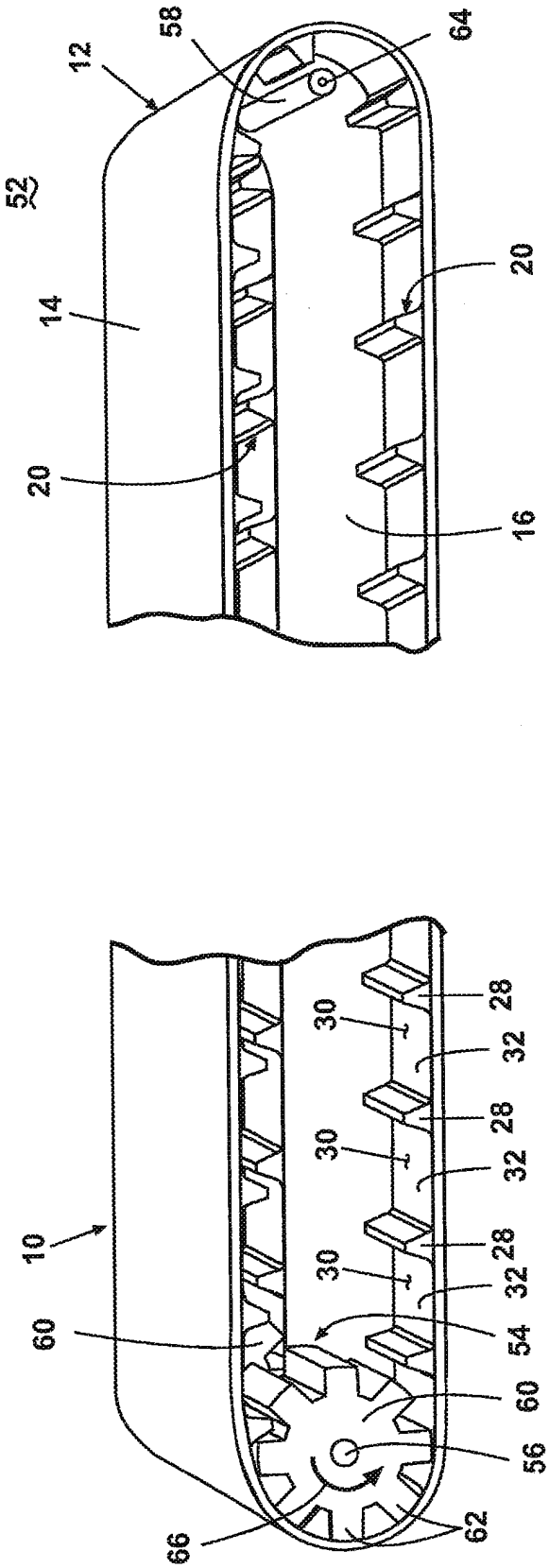

Fig. 4

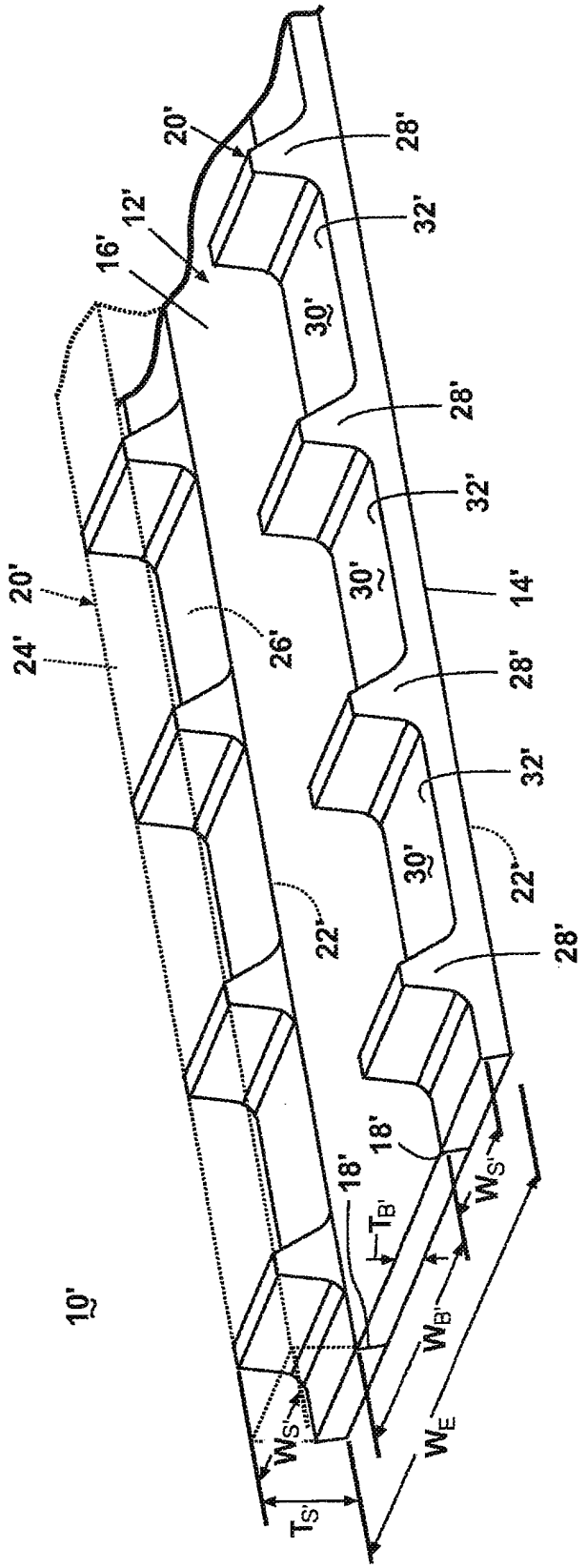
10'
20'
24'
20'
16'
12'
26'
22'
18'
18'
$T_{S'}$
$W_{S'}$
$T_{B'}$
$W_{B'}$
W_E
$W_{S'}$
28'
32'
30'
28'
32'
30'
14'
28'
32'
30'
22'
28'
20'
28'
32'

Fig. 5

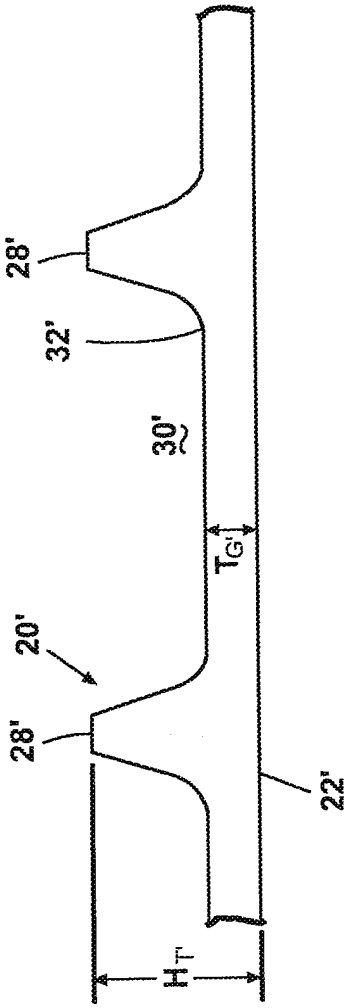
28'
32'
30'
$T_{G'}$
20'
28'
22'
$H_{T'}$

Fig. 6