



‘CORREIA TRANSPORTADORA SEM FIM’

Fundamentos da invenção

Referência cruzada a pedido correlato

5 Este pedido reivindica o benefício do pedido provisório US 60/743.474, depositado em 14 de março de 2006, aqui incorporado em sua integridade.

Campo técnico

10 A invenção refere-se a correias sem fim para transportadoras e, mais particularmente, a uma correia sem fim tendo tiras acopladas separadamente usinadas para formar dentes.

Descrição da técnica anterior

15 Transportadoras transferem cargas entre dois locais pela condução das mesmas sobre a extensão superior de uma correia sem fim. A correia é, tipicamente, instalada entre uma polia acionadora que transfere torque à correia e uma ou mais polias ociosas. Em certos ambientes, como indústria de produtos alimentícios, higiene é extremamente importante. Desse modo, é comum usar correias transportadoras tendo uma superfície contínua lisa feita de material termoplástico que pode ser mantido em uma condição higiênica. É também comum na indústria de produtos alimentícios o uso de 20 correias flexíveis finas. Correias finas são usadas para transportadoras de balanças, onde os produtos conduzidos são pesados enquanto sobre a correia transportadora, devido a serem leves. Correias para transportadoras de balança têm que ser leves, de modo que a correia represente uma carga mínima para a balança e tem que ficar sob tensão mínima de modo que a 25 correia nenhuma parte do peso do produto. Transportadoras têm ainda que ser capazes de se cruzarem a vários ângulos para transferir cargas entre duas transportadoras, mas tem que se colocadas próximas uma da outra para minimizar o vão entre as mesmas no ponto de transferência. Transportadoras finas, flexíveis, são usadas nestas aplicações em que polias e extremidades de

proa com raios pequenos são usadas devido a permitir um menor vão entre as transportadoras.

Um tipo de correia flexível fina é uma correia de pinos, onde a correia compreende uma superfície contínua sobre um lado e furos sobre o outro lado, adaptados para encaixar os pinos sobre uma polia acionadora, de modo muito semelhante ao que uma impressora matricial avança o papel. Devido à correia ter furos em vez de dentes para encaixar a polia acionadora, a correia de pinos pode ser feita relativamente fina e flexível. Entretanto, correias de pinos tradicionais não são as ideais, devido a, quando a correia se estica devido ao peso de cargas conduzidas, os pinos e furos não mais ficarem alinhados um em relação ao outro e o torque não poder ser apropriadamente transferido para a correia através dos pinos e furos. Além disso, uma correia de pinos tem que ser usada com uma polia acionadora tendo pinos, e não pode ser modificada para uso com uma polia acionadora dentada.

Um exemplo de uma correia termoplástica dentada que alivia os problemas associados ao estiramento da correia está revelado na WO 2006/78.890, aqui incorporada pela referência em sua integridade. A correia termoplástica ilustrada é uma correia dentada de acionamento direto, de baixa tensão, tendo uma superfície contínua lisa sobre um lado e dentes estendidos pela largura da correia sobre o outro lado, adaptados para encaixar ranhuras ou roldanas sobre uma roda dentada. Quanto ao estiramento, os dentes são adaptados para encaixar a roda dentada a um passo maior do que do que o passo da correia. Os dentes são integralmente formados com a correia pela usinagem da forma dos dentes em uma 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 que o resto da correia. Perda de material pela usinagem também pesa no custo da correia. Além disso, a correia não pode ser usada para transportadoras de balança e transportadoras com polias e extremidades de proa de raios pequenos, devido a serem

relativamente espessas e pesadas.

Outro exemplo de uma correia termoplástica dentada que alivia os problemas associados ao estiramento da correia está revelado na patente US 5.911.307, aqui incorporada em sua integridade pela referência. A correia transportadora revelada inclui uma correia plana tendo uma correia de sincronização se estendendo de um lado da correia para encaixar em uma polia. A correia de sincronização tem dentes de sincronização pré-formados e é laminada à correia plana de modo a ficar regularmente espaçada das bordas laterais da correia plana. A correia não exige pré-tensionamento, que, por definição, significa estiramento da correia.

Embora a correia transportadora descrita acima não tenha 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, ela não pode se usada para extremidades de proa devido à correia de sincronização impedir que a correia se mova livremente ao redor da barra de nariz. Além disso, os dentes de sincronização são pré-formados sobre a correia de sincronização, exigindo que esta seja espessa nos espaços entre dentes.

Sumário da invenção

A invenção resolve os problemas acima referidos por prover uma transportadora de acionamento direto compreendendo uma correia transportadora sem fim compreendendo uma porção de correia plana fina tendo bordas laterais opostas, e duas tiras de dentes espaçadas uma da outra e aderidas à porção de correia plana nas bordas laterais. A correia é estirável ao longo de seu comprimento e os dentes são formados após a aderência das tiras à porção de correia plana.

Em um aspecto, as tiras têm bordas laterais e uma borda lateral de cada tira fica rente às bordas laterais da porção de correia plana. Em outro aspecto, os dentes são formados por usinagem. As tiras podem se formadas de

um material diferente daquele da porção plana da correia.

Como resultado, a correia transportadora dentada pode ser feita fina, leve e flexível, permitindo maiores aplicações para uso da correia. Em uma aplicação da invenção, a correia transportadora sem fim pode ser enrolada ao redor de pelo menos uma polia acionadora em uma extremidade do laço e de uma barra de nariz na outra extremidade do laço.

Descrição resumida dos desenhos

Nos desenhos:

a fg. 1 é uma vista em perspectiva de um primeiro modo de realização de uma correia sem fim de acordo com a presente invenção;

a fg. 2 é uma vista lateral da correia da fg. 1;

a fg. 3 é uma vista em perspectiva da correia sem fim da fg. 1 instalada entre dois conjuntos de polias;

a fg. 4 é uma vista em perspectiva da correia sem fim instalada entre um conjunto de polias e uma barra de nariz;

a fg. 5 é uma vista em perspectiva de um segundo modo de realização de uma correia sem fim de acordo com a presente invenção;

a fg. 6 é uma vista lateral da correia da fg. 5.

Descrição do modo de realização preferido

Uma correia transportadora de acordo com um modo de realização da invenção provê uma correia suficientemente fina, leve e flexível para ser usada em aplicações normalmente efetuadas pelas correias de pino da técnica anterior, enquanto sendo capaz de ser empregada com um sistema de transporte de acionamento diretor.

Com referência agora aos desenhos, a fg. 1 ilustra um primeiro modo de realização de uma correia transportadora sem fim de acordo com um modo de realização da invenção. A correia transportadora compreende uma correia plana tendo uma superfície de carga no lado externo, uma superfície de polia interna, e duas bordas laterais. A superfície externa

14 é bastante lisa e livre de descontinuidades. A correia plana 12 é, de preferência, feita de um material termoplástico, 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 20cm a 110cm e espessura T_B de cerca de 1mm.

Com referência adicionalmente à fg. 2, a correia transportadora 10 compreende ainda um par de tiras lateralmente espaçadas 20 acopladas à superfície interna 16 da correia plana 12. Conforme indicado pelo esboço pontilhado mostrado em uma das tiras 20, as tiras 20 são acopladas 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. As 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 ou ligeiramente maior do que uma desejada espessura de dente para os dentes da correia transportadora 10, para minimizar a quantidade de material que tem que ser removida ao usinar os dentes na tira 20. Uma tira exemplificativa tem uma largura W_s de cerca de 38mm e uma espessura T_s de cerca de 4mm.

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

De acordo com outro aspecto da invenção, um método para fabricar uma correia transportadora dentada 10 é provido. O método inclui acoplar pelo menos duas tiras 20 de material de dente à correia plana 12 e

usinar as tiras 20 para formar os dentes 28. As tiras 20 podem ser acopladas à correia plana 12 pelo uso de qualquer método adequado de acoplamento. Um método adequado é aderir a tira 20 à correia plana 12 usando um adesivo, como cola. Cola é colocada sobre parte ou toda a superfície inferior 22 das tiras 20 e/ou a superfície interna 16 da correia plana 12 e as duas são postas em contato para que as tiras 20 e a correia plana 12 fiquem seguramente unidas. Outros métodos de laminação adequados também podem ser usados. Outro método de acoplamento adequado é a soldagem das tiras 20 à correia plana 12 para união de seus dois materiais. Uma técnica de soldagem como soldagem a laser pode ser usada caso um material transparente ou semitransparente, por exemplo, um poliuretano transparente, seja usado para a tira 20.

Após o acoplamento à correia plana 12, as tiras 20 podem ser usinadas para formar uma pluralidade de dentes 28, conforme ilustrado em uma das tiras 20 da fig. 1. As tiras 20 podem ser usinadas pelo uso de um retificador ou fresa para remover material entre os dentes. Os dentes 28 podem ser usinados para ter uma forma e dimensões adequadas. Conforme ilustrado, os dentes 28 são geralmente trapezoidais. Outras formas exemplificativas são retangular, quadrada, triangular e cilíndrica. Os dentes 28 têm uma largura lateral W_T e uma altura H_T , a despeito da forma. A largura lateral W_T é, de preferência, geralmente igual ou ligeiramente menor do que a largura W_s da tira, e a altura H_T é, de preferência, geralmente igual ou ligeiramente menor do que a espessura da tira T_s , de modo que uma quantidade mínima de material precise ser removida pela usinagem. Uma largura exemplificativa W_T e altura H_T para os dentes são de cerca 38mm e 4mm, respectivamente, para uma tira 20 tendo uma largura W_s de cerca de 38mm e uma espessura T_s de cerca de 4mm. Os espaços ou vãos 30 entre dentes adjacentes 29 são iguais para prover dentes equidistantes 28 sobre a tira 30. Durante usinagem, material é removido do vão 30 de modo que uma

banda 32 de material de tira seja deixada no vão 30. Uma vez que a tira 20 é usinada após ser acoplada 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 de banda exemplificativa T_G é de 0,25mm para as dimensões dos dentes dados no exemplo acima. Devido às tiras 20 serem separadamente acopladas, a correia plana 12 e dentes 28 podem ser feitos de materiais diferentes. Os dentes 28 podem ser feitos de um material mais duro, por exemplo, poliuretano, do que a correia plana 12.

10 Duas transportadoras diferentes empregando a correia transportadora sem fim 10 estão ilustradas nas fgs. 3-4. Estas transportadoras são dadas como exemplos possíveis de como a correia transportadora 10 pode ser instalada e acionada, e não devem ser consideradas como limitadoras da invenção aos arranjos ilustrados; a correia transportadora 10 pode ser usada em conjunto com qualquer outra transportadora não especificamente contemplada aqui. Com referência à fg 3, uma primeira transportadora 34 compreende a correia transportadora 10 em uma típica instalação 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. Pelo menos um dos conjuntos de polias, por exemplo, o conjunto 36, compreende um par de polias ociosas espaçadas, idênticas, 46. Cada polia 44, 46 tem uma pluralidade de roldanas radialmente estendidas 48 espaçadas ao redor de sua circunferência. AS roldanas 48 encaixam os dentes 28 sobre a correia transportadora 10. 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 50.

25 Com referência à fg 4, uma segunda transportadora 52 compreende a correia transportadora 10 instalada entre um conjunto de polias 54 montadas para rotação sobre um eixo 56 e uma barra de nariz 58. O

conjunto de polia 54 compreende um par de polias acionadoras espaçadas substancialmente idênticas 60. cada polia 60 tem uma pluralidade de roldanas radialmente estendidas 62 espaçadas ao redor de sua circunferência. As roldanas 62 encaixam os dentes 28 sobre a correia transportadora 10. A barra de nariz 58 é montada para rotação ao redor de um eixo 64 e é posicionada entre as tiras 20, de modo que a barra de nariz 58 possa girar livremente sem obstrução dos dentes 28. A barra de nariz 58 tem um raio pequeno que faz com que a transportadora 52 seja especialmente adequada para a transferência de cargas para outra transportadora, uma vez que o Raí pequeno da barra de nariz 58 permite um menor vão entre 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.

Com referência às fgs. 5-6, um segundo modo de realização de uma correia transportadora sem fim 10, de acordo com um modo de realização da invenção, é ilustrado, onde elementos iguais estão identificados por mesmos números com um símbolo de aspa('). Neste modo de realização, as bordas laterais internas 26' das tiras 20' são acopladas às bordas laterais 18' da correia plana 12', usando qualquer método de acoplamento adequado, como explicado acima. Desse modo, é preferível que os vãos 30' sejam usinados para ter uma banda 32' com uma espessura T_G' substancialmente igual à espessura da correia plana T_B' . Uma largura eficaz de correia W_E é definida como a soma da largura de correia W_B' e as larguras de tira W_s' , e é equivalente a uma quantidade de espaço disponível para portar cargas quando a correia transportadora 10' é usada com uma transportadora. A correia transportadora 10' tem todas as vantagens explicadas acima para o primeiro modo de realização e permite ainda que uma correia plana 12', com uma menor largura W_B' seja usada, conservando, assim, material de correia.

A correia transportadora acima descrita provê uma correia

transportadora dentada que é fina, leve e flexível. A correia transportadora é útil em aplicações nas quais estas propriedades sejam essenciais, como com polias de pequeno diâmetro, extremidades de proa e transportadoras de balança; A dita correia transportadora pode ser empregada em correia transportadora dentada de acionamento direto, de baixa tensão, como revelado em WO 206/78890 para prover uma transportadora similar com uma correia transportadora que seja mais fina, mais leve e mais flexível do que a correia aqui ilustrada. Desse modo, este aspecto da invenção será uma correia fina sem fim, estirável ao longo de seu comprimento, com duas tiras separadas de dentes aderidos à correia por suas bordas. Um limitador de posição pode ser provido, como descrito na WO 2006/78890, para manter os dentes encaixados sobre a roldana acionadora de uma polia até o ponto de saída. Além disso, a correia é suficientemente fina para se enrolar ao redor de uma barra de nariz de pequeno diâmetro na outra extremidade, intermediária às duas tiras de dentes. Pela fabricação de uma correia usando o método acima descrito, material pode ser conservado, enquanto provendo ainda uma correia transportadora tendo integridade suficiente para operações de transportadora.

Embora a descrição acima tenha sido feita com referência à uma correia termoplástica de acionamento direto, a invenção é igualmente aplicável a outros tipos de correias transportadoras. Como afirmado de modo geral, embora a invenção tenha sido especificamente descrita em relação a certos modos de realização específicos da mesma, deve ser entendido que isso foi feito como ilustração e não como limitação, e o escopo das reivindicações anexas deve ser considerado tão amplamente quanto a técnica anterior permita.

REIVINDICAÇÕES

1. Correia transportadora sem fim, caracterizada pelo fato de compreender uma porção de correia plana (12) tendo bordas laterais opostas (18), e duas tiras (20) de dentes (28) espaçadas uma da outra e aderidas à porção de correia plana pelas porções laterais, onde a correia é estirável ao longo de seu comprimento e os dentes são formados após a aderência das tiras à porção de correia plana.

2. Correia transportadora sem fim de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato das tiras (20) terem bordas laterais (26) e uma borda lateral de cada tira ser rente às bordas laterais (18) da porção de correia plana (12).

3. Correia transportadora sem fim de acordo com a reivindicações 1 ou 2, caracterizada pelo fato de dos dentes serem formados por usinagem.

4. Correia transportadora sem fim de acordo com qualquer das reivindicações 1-3, caracterizada pelo fato de das tiras (20) serem formadas de um material diferente daquele da porção de correia plana (12).

5. Correia transportadora sem fim de acordo com qualquer das reivindicações 1-4, caracterizada pelo fato de ser enrolada ao redor de pelo menos uma polia de acionamento (54) em uma extremidade de um laço e de uma barra de nariz (58) pela outra extremidade do laço.

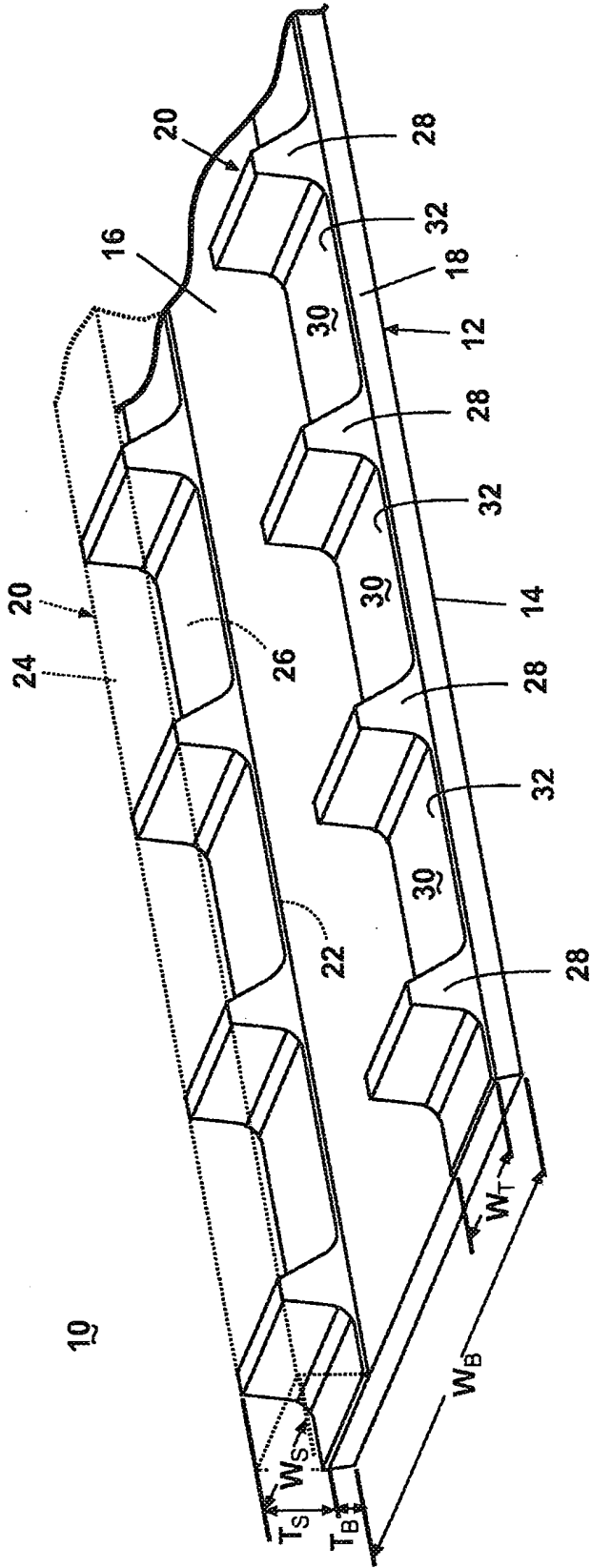


Fig. 1

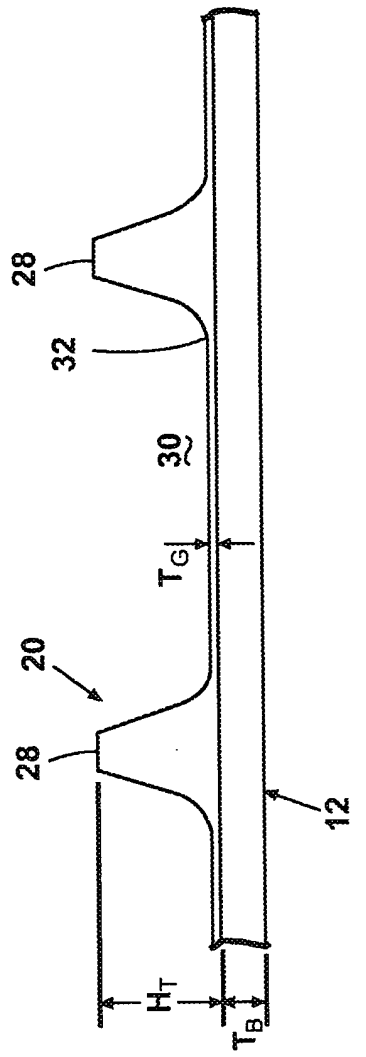


Fig. 2

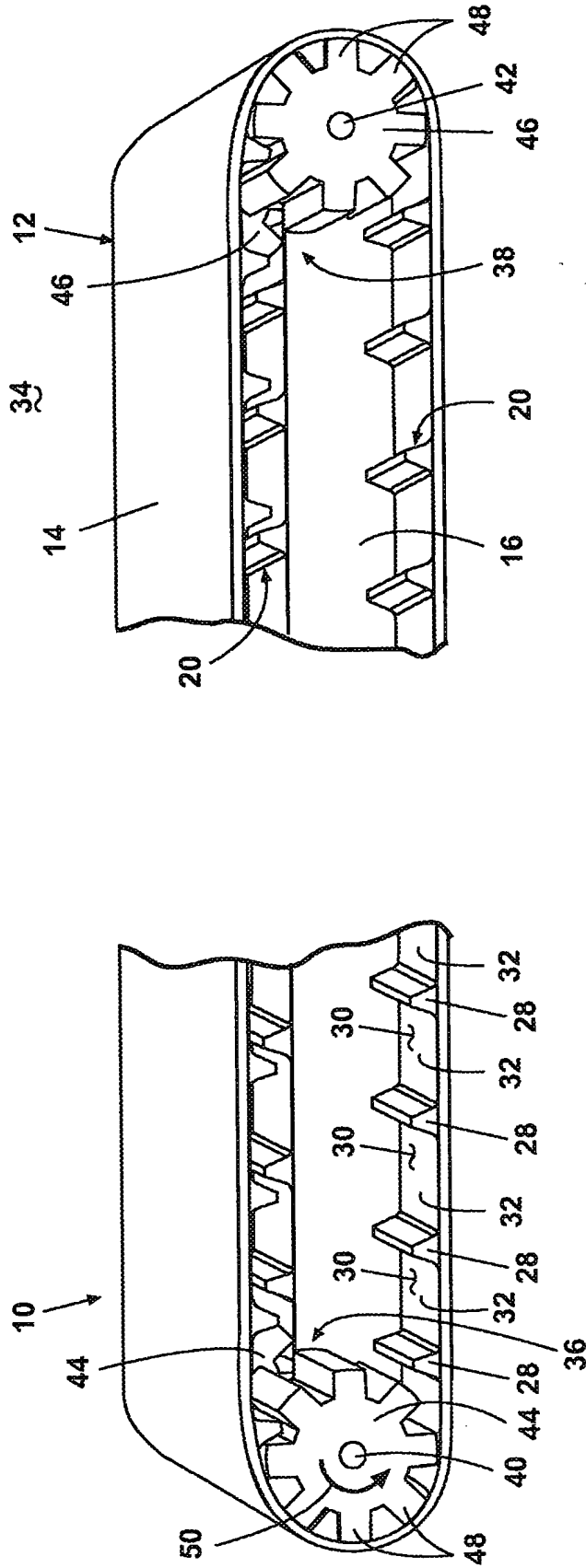


Fig. 3

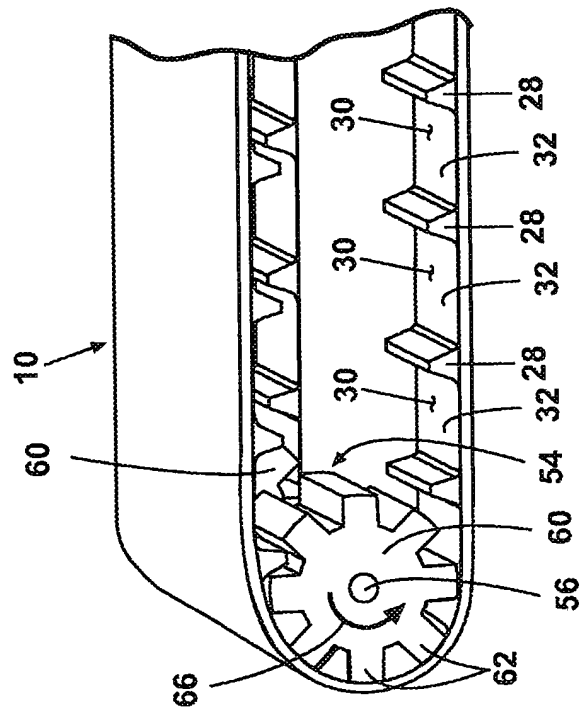
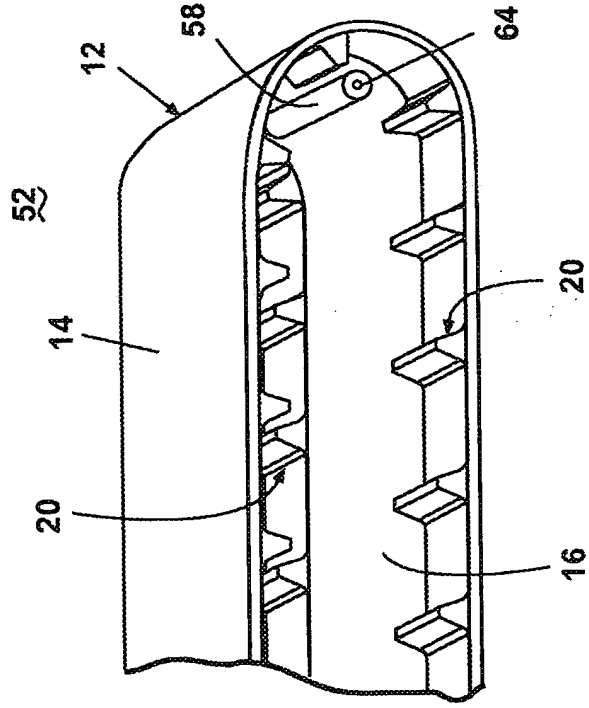


Fig. 4

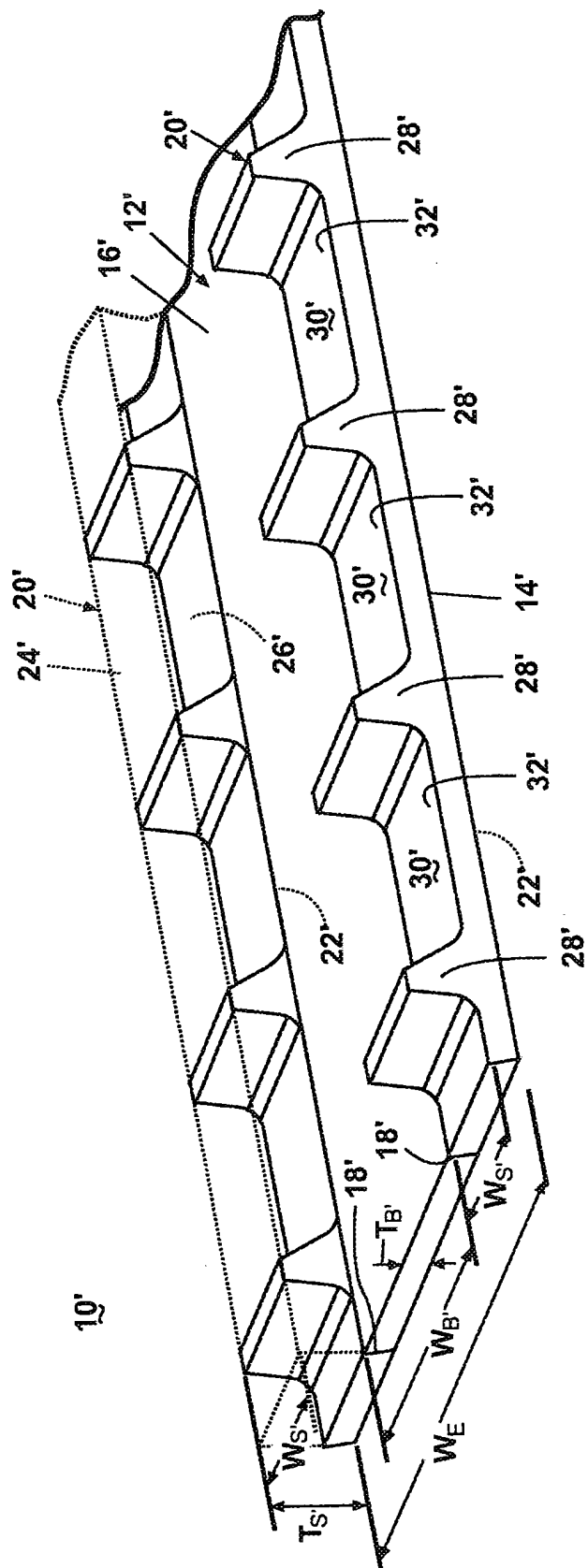


Fig. 5

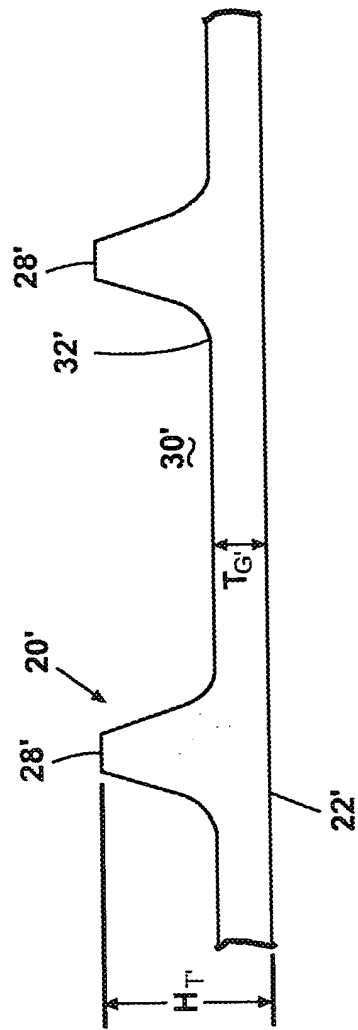


Fig. 6

RESUMO

“CORREIA TRANSPORTADORA SEM FIM”

Uma correia transportadora sem fim (10) compreende uma porção de correia plana (12) com tiras (20) acopladas a um lado da correia plana, próximo às bordas laterais (26) da correia plana. Em outro modo de realização, as bordas laterais das tiras são acopladas às bordas laterais da correia plana. Em qualquer modo de realização, as tiras são primeiro acopladas à correia plana e, depois, usinadas para formar uma pluralidade de dentes sobre cada tira. As tiras podem ser de um material diferente daquele da correia plana. A correia transportadora pode ser empregada com transportadoras tendo polias (54) e extremidades de proa de pequeno raio.