



INPI
INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE
INDUSTRIAL
Assinado
Digitalmente

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0913746-7

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0913746-7

(22) Data do Depósito: 21/09/2009

(43) Data da Publicação do Pedido: 01/04/2010

(51) Classificação Internacional: B65G 15/34; B65G 15/42; F16G 1/28.

(30) Prioridade Unionista: US 12/239,217 de 26/09/2008.

(54) Título: "CORREIA TRANSPORTADORA E MÉTODO PARA A FABRICAÇÃO DE UMA CORREIA TRANSPORTADORA"

(73) Titular: LAITRAM LLC, Sociedade Norte-Americana. Endereço: LEGAL DEPARTMENT, 200, LAITRAM LANE, HARAHAHAN, ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA(US), LA 70123

(72) Inventor: ROBERT S. LAPEYRE; PHILIP M. LEBLANC; KEVIN W. GUERNSEY.

Prazo de Validade: 20 (vinte) anos contados a partir de 21/09/2009, observadas as condições legais

Expedida em: 06/03/2019

Assinado digitalmente por:
Liane Elizabeth Caldeira Lage
Diretora de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

CORREIA TRANSPORTADORA E MÉTODO PARA A FABRICAÇÃO
DE UMA CORREIA TRANSPORTADORA

ANTECEDENTES

A invenção relaciona-se de maneira geral a transportadores automatizados e, mais particularmente, a correias transportadoras moldadas com dobradiças vivas.

As correias transportadoras de plástico modular, devido ao fato que não se corroem, são populares para a condução de itens alimentícios. E, devido ao fato que são impelidas positivamente por rodas dentadas, não requerem o tensionamento constante requerido por correias transportadoras lisas. As correias transportadoras de plástico modular são construídas de fileiras de módulos de correia conectados lado a lado e de extremidade à extremidade pelas hastes de dobradiça através dos olhais de dobradiça intercalados de fileiras de correias adjacentes. As dobradiças entre as fileiras adjacentes permitem que a correia articule sobre rodas dentadas e flexione de volta no retorno. Mas os escaninhos e as fendas na área da dobradiça difícil de limpar podem abrigar gorduras e os outros resíduos que contêm bactérias. Além disso, a articulação de fileiras adjacentes da correia nas dobradiças causa desgaste nos pinos das dobradiças e nos olhais das dobradiças, o que é exacerbado em ambientes abrasivos, tal como no transporte de batatas e outros produtos que carregam sujeira.

Desse modo, há uma necessidade quanto a uma correia transportadora que seja fácil de limpar e tenha uma maior duração em ambientes abrasivos.

DESCRIÇÃO RESUMIDA

Esta necessidade e outras necessidades ainda são satisfeitas por uma correia transportadora que incorpora as características da invenção. Particularmente, uma versão de tal correia transportadora compreende uma pluralidade de

módulos de correia, cada um dos quais se estende em uma direção do curso da correia de uma primeira borda a uma segunda borda e tem um lado de contato com artigos e um lado impelido oposto que inclui uma ou mais superfícies de propulsão rígidas. A primeira borda de cada módulo de correia é espaçada da segunda borda de um módulo adjacente através de um espaço vazio. Membros de tensão se estendem através da primeira e da segunda bordas dos módulos de correia para transpor os espaços vazios e para conectar os módulos adjacentes entre si. Cargas resilientes encapsulam os membros de tensão e preenchem os espaços vazios entre os módulos adjacentes.

Uma outra versão de uma correia transportadora compreende uma pluralidade de elementos de propulsão, cada um dos quais tem um lado de contato com artigos e um lado impelido oposto que inclui uma ou mais superfícies de propulsão rígidas. As cargas resilientes, cada uma dotada de um lado de contato com artigos, são dispostas entre elementos de propulsão consecutivos. Os membros de tensão se estendem através dos elementos de propulsão e as cargas prendem a correia conjuntamente e suporta a maior parte da tensão da correia.

Ainda uma outra versão de uma correia transportadora compreende uma pluralidade de módulos de correia de rígidos, cada um dos quais se estende em uma direção do curso da correia de uma primeira borda a uma segunda borda e tem um lado de contato com artigos e um lado oposto. A primeira borda de cada um dos módulos de correia rígidos é espaçada da segunda borda de um módulo de correia rígido consecutivo através de um espaço vazio. O comprimento dos espaços vazios na direção do curso da correia é igual ou maior do que o comprimento dos módulos de correia rígidos na direção do curso da correia. Os segmentos resilientes que

unem os módulos de correia rígidos consecutivos preenchem os espaços vazios e formam uma dobradiça flexível entre os módulos consecutivos. Juntamente com os lados de contato com artigos dos módulos de correia rígidos, os segmentos resiliantes formam uma superfície condutora de artigos contínua da correia.

Ainda uma outra versão de uma correia transportadora compreende uma pluralidade de módulos de correia rígidos. Cada módulo se estende em uma direção do curso da correia de uma primeira borda a uma segunda borda e tem um lado de contato com artigos e um lado oposto. A primeira borda de um módulo de correia rígido é espaçada da segunda borda de um módulo de correia rígido consecutivo através de um espaço vazio. Segmentos elastoméricos resiliantes moldados diretamente na primeira e segunda bordas dos módulos de correia consecutivos preenchem os espaços vazios para formar uma dobradiça flexível entre os módulos de correia rígidos consecutivos e, conjuntamente com o lado de contato com artigos dos módulos de correia rígidos, uma superfície condutora de artigos contínua da correia.

Um outro aspecto da invenção apresenta um método para fabricar uma correia transportadora. O método compreende: (a) a moldagem de um módulo de correia rígido em um arranjo de membros alongados da tensão que se estendem além das bordas anterior e posterior do módulo de correia; (b) a moldagem de uma carga resiliente no arranjo dos membros de tensão alongados adjacentes à borda posterior do módulo de correia rígido; e (c) a repetição das etapas (a) e (b) para formar uma correia transportadora de comprimento desejado que tem uma seqüência alternada dos módulos de correia rígidos e de carga resiliente ao longo dos membros de tensão alongados.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Estes aspectos e características da invenção, bem

como as suas vantagens, são mais bem compreendidos mediante referência à seguinte descrição, às reivindicações anexas, e aos desenhos anexos, nos quais:

5 a FIGURA 1 é uma vista isométrica de uma versão de uma correia transportadora que tem as dobradiças vivas de acordo com a invenção;

a FIGURA 2 é uma vista isométrica de uma porção da correia transportadora da FIGURA 1;

10 a FIGURA 3 é uma vista isométrica de uma outra versão de uma correia transportadora de acordo com a invenção com as dobradiças vivas na maioria das junções da dobradiça e as hastes da dobradiça em algumas outras junções da dobradiça;

15 a FIGURA 4 é uma vista isométrica de uma seção da correia da FIGURA 3 com o material de carga removido para mostrar a estrutura de reforço;

a FIGURA 5 é uma vista lateral em elevação de uma porção de uma outra versão de uma correia transportadora que tem as dobradiças vivas de acordo com a invenção;

20 a FIGURA 6 é uma vista de planta superior da correia transportadora na FIGURA 5 que mostra membros de tensão alternativos;

25 a FIGURA 7 é uma vista de planta superior de uma porção da correia da FIGURA 5 que mostra um outro membro de tensão;

a FIGURA 8 é uma vista lateral da elevação da porção da correia da FIGURA 7 em uma condição flexionada;

30 a FIGURA 9 é uma vista isométrica de uma outra versão de uma seção de uma correia transportadora tal como na FIGURA 1;

a FIGURA 10A é uma vista isométrica de uma outra versão de um módulo de correia rígido para o uso em uma correia transportadora tal como na FIGURA 1, em que o módulo

é provido com as asas de fixação, e as FIGURAS 10B e 10C são vistas oblíquas e laterais em elevação de uma seção da correia transportadora que incorpora o módulo de correia rígido da FIGURA 10A;

5 as FIGURAS 11A-11F são vistas isométricas de meio molde mostrando a seqüência de um método de fabricação de uma correia transportadora tal como na FIGURA 1;

as FIGURAS 12A-12F são vistas laterais em elevação que correspondem às vistas das FIGURAS 11A-11F; e

10 as FIGURAS 13A-13D são vistas isométricas de meio molde mostrando a seqüência de um outro método de fabricação de uma correia transportadora tal como na FIGURA 1.

DESCRIÇÃO DETALHADA

Um exemplo de uma correia transportadora que
15 incorpora as características da invenção é mostrado na FIGURA 1. A correia 20 compreende uma série alternada de módulos de correia 22 e as cargas resilientes 24 configuradas para formar um laço de correia infinito que é passado em torno de conjuntos de rodas dentadas 26. Os conjuntos de rodas
20 dentadas são montados convencionalmente em eixos mecânicos (não mostrados). Um dos eixos é acoplado a um motor de propulsão (não mostrado), o qual gira o eixo mecânico e as rodas dentadas para avançar a correia em uma direção do curso da correia 28. O conjunto de rodas dentadas na extremidade
25 oposta da correia não é diretamente impelido por um motor; o seu eixo mecânico é um eixo inativo. As superfícies de propulsão 30 formadas sobre barras de propulsão rígidas que se estendem para fora dos módulos de correia e perpendiculares à direção do curso da correia são acopladas
30 por superfícies de propulsão 32 formadas nas periferias das rodas dentadas para avançar a correia na direção do curso da correia. Neste exemplo, os módulos de correia são essencialmente elementos de propulsão moldados de um material

rígido, tal como polietileno, polipropileno, poliuretano, nylon, acetal, ou materiais compósitos, para formar superfícies de propulsão rígidas. As cargas são formadas de um material resiliente, tal como borracha ou um elastômero, que permite que os elementos de carga da correia flexionem ao redor dos conjuntos de rodas dentadas e ao redor de sapatas ou rolos de retorno. A correia transportadora, bem como os módulos de correia e as cargas, tem um lado de contato com artigos 34, sobre o qual os artigos 36 são conduzidos, e um lado impelido oposto 35, que acopla nos conjuntos de rodas dentadas. As barras de propulsão se estendem para fora para as extremidades distais 37 que são mais espaçadas entre si do lado impelido do que qualquer outra estrutura de módulo rígida. Preferivelmente, a porcentagem da área do lado de contato com artigos da correia formada pelas cargas é igual ou maior do que aquela formada pelos módulos de correia, mas poderia ser menor.

Uma seção da correia da FIGURA 1 é mostrada na FIGURA 2. Uma malha de tecido 38 se estende através dos módulos de correia rígidos 22 e das cargas resilientes 24. A malha é uma forma de reforçar o membro de tensão para a correia transportadora. A malha pode ser feita de Kevlar® ou de outra fibra forte que pode dobrar entre os módulos de correia rígidos consecutivos 22 para formar uma dobradiça viva. A carga preenche os espaços vazios entre os módulos de correia adjacentes, encapsulando a malha de reforço e formando, com os lados superiores dos módulos de correia, uma superfície de contato com artigos geralmente contínua 34 da correia. A carga resiliente confina de encontro à primeira e segunda bordas 40, 41 dos módulos. A carga pode ser selada, aglutinada ou soldado às bordas do módulo para eliminar espaços entre as cargas e os módulos, mas poderia ser não aglutinada em algumas aplicações.

O laço da correia na FIGURA 1 é fechado ao soldar dois módulos de correia parciais complementares ou duas cargas parciais em extremidades opostas do comprimento da correia ou ao soldar um módulo de correia em uma extremidade a uma carga na extremidade oposta do comprimento da correia. Uma outra maneira de fechar o laço da correia é ilustrada na FIGURA 3. As extremidades opostas 42, 43 do comprimento de correia 44 são formadas dos módulos de correia rígidos alongados 46, 47. Os membros de dobradiça 48, 49 em cada módulo são configurados para intercalar. Os espaços vazios alinhados nos elementos de dobradiça intercalados formam uma passagem lateral através da largura da correia. Uma haste de dobradiça 50 inserida na passagem fecha o laço para formar uma correia sem fim. Os comprimentos dos módulos alongados acopláveis são tais que a dobradiça formada na haste de dobradiça é intermediária entre as barras de propulsão 32 para manter o passo da correia. Embora a correia mostrada na FIGURA 3 tenha sido construída de sete segmentos, cada um dos quais termina em extremidades opostas nos módulos de conexão alongados, a correia poderia ser construída de mais ou menos segmentos, inclusive um único segmento.

Cada segmento é mostrado na FIGURA 4 com o material da carga removido para maior clareza. Tal como o segmento da FIGURA 2, o segmento da FIGURA 4 tem uma malha de reforço 38 que termina em dois módulos de dobradiça alongados 46, 47. Todos os módulos de correia no segmento são espaçados entre si pelos espaços vazios 52 em que as cargas (não mostradas) residem. A maior parte, se não toda, da tensão na correia é suportada pela malha. Desta maneira, a carga não tem que ser forte; ela tem apenas que preencher o espaço vazio. E a malha flexiona inerentemente de maneira fácil para formar as dobradiças vivas entre os módulos de correia rígidos consecutivos. Na versão mostrada na FIGURA 4, o comprimento

L1 do espaço vazio 52 é aproximadamente igual ou maior do que os comprimentos L2, L3 dos módulos de correia. Mas L1 poderia ser menor do que L2 e L3 em outras versões.

Uma outra versão de uma correia transportadora que
5 tem uma dobradiça viva é mostrada na FIGURA 5. A correia
nesta versão inclui os membros de tensão 54 que se estendem
pelo comprimento da correia através dos módulos de correia 56
e das cargas 58. Nesta versão da correia, o material de carga
compõe uma porção muito menor do comprimento da correia. Os
10 membros de tensão, tal como ilustrado na FIGURA 6, podem ser
providos como micro cabos 60, pano de fios trançados 62, ou o
pano de fios de malha 64. O uso de cabos de metal ou de pano
aumenta bastante a resistência da correia, enquanto permite
que ela flexione no espaço vazio 66 e forme uma dobradiça
15 viva entre os módulos de correia consecutivos 56.

Uma outra versão de um membro de tensão é mostrada
nas FIGURAS 7 e 8. Cintas de metal ou plástico finas
flexíveis 68 transpõem a espaço vazio 70 entre os módulos
rígidos adjacentes 72. Nesta versão, oito cintas são formadas
20 em paralelo entre duas almofadas base 74. Os módulos são
moldados em torno das almofadas base. Os furos 76 através das
almofadas base são preenchidos com plástico no processo de
moldagem para ancorar firmemente as almofadas base no lugar.
As cintas finas flexionam facilmente no espaço vazio 70 e
25 suportam a maior parte ou toda a tensão da correia através do
espaço vazio. O espaço vazio é preenchido com um material de
carga resiliente (não mostrado) tal como na FIGURA 5. Se as
cintas forem feitas de plástico, elas podem alternativamente
ser moldadas unitariamente junto com os módulos rígidos de um
30 mesmo material. Nesse caso, não haveria nenhuma almofada base
tal como nas FIGURAS 7 e 8 - apenas as cintas, ou rede de
conexão de plástico, entre os módulos com os espaços vazios
preenchidos com um material de carga elastomérico.

Uma outra versão de um segmento de correia é mostrada na FIGURA 9. Nesta versão, que não inclui uma malha ou um cabo de reforço, uma dobradiça viva é formada entre os módulos de plástico rígido consecutivos 78 por uma seção intermediária afinada 80. A seção intermediária é preferivelmente mais fina em sua seção mediana do que em suas extremidades que confinam com e são unidas às bordas 82, 83 dos módulos de correia. Neste exemplo, a seção intermediária serve como um membro de tensão e também forma uma porção principal da superfície de contato com artigos 84 da correia. Devido ao fato que a seção intermediária é assim extensa, ela não necessita ser feita de uma borracha ou de um material elastomérico para poder dobrar. Ao invés disto, ela poderia ser feita de material plástico rígido que seja suficientemente fino para dobrar facilmente e permitir que a correia articule sobre as rodas dentadas. Mas ela poderia ser feita de um material elastomérico, com ou sem uma seção mediana afinado, que fosse ligado diretamente às bordas dos revestimentos dos módulos rígidos consecutivos.

Uma outra versão de um segmento da correia é mostrada nas FIGURAS 10B e 10C. O segmento de correia 104 é feito dos módulos rígidos 106 que têm as asas 108 se estendendo para fora da primeira e segunda bordas 110, 111 dos módulos, tal como mostrado na FIGURA 10A, alternando com os segmentos resilientes 112. As asas, que são mais finas do que as porções da borda do módulo rígido das quais se estendem, têm perfurações moldadas 114. Durante a moldagem do material elastomérico que forma os segmentos resilientes para os módulos rígidos, o material flui para as perfurações. Quando o material endurece, os segmentos resilientes estão ancorados mecanicamente nas asas que encapsulam e preenchem os espaços vazios 116 entre os módulos rígidos consecutivos. Além de ser mecanicamente ancorado, o material elastomérico

também pode ser ligado às asas. Devido ao fato que as asas são finas, mesmo que sejam moldadas do mesmo material que os módulos de correia rígidos, elas podem dobrar nos espaços vazios para formar, com o material elastomérico, as dobradiças vivas. Conjuntamente, os módulos de correia rígidos e os segmentos resilientes intermediários formam preferivelmente uma superfície condutora de artigos contínua 118 na correia.

Uma maneira para construir uma correia feita com membros de tensão de reforço, tais como aquelas na FIGURA 2, é mostrada nas FIGURAS 11 e 12. Neste exemplo, os módulos de correia rígidos 86 são moldados em um arranjo de membros alongados 88, tais como os filamentos longitudinais em um malha de reforço 90. Os dois módulos consecutivos anteriores são posicionados nas cavidades 91 em um meio molde base 92, tal como mostrado nas FIGURAS 11A e 12A. Um meio molde confrontante 94 fecha de encontro ao meio molde base. Um material elastomérico é injetado no molde para formar a carga encapsuladora de malha 96 no espaço vazio 97 entre os módulos de correia rígidos consecutivos, tal como mostrado nas FIGURAS 11B e 12B. Os meios moldes são abertos e os módulos são indexados adiante em uma posição no molde base para alinhar o espaço vazio seguinte 97' com o meio molde confrontante, que fecha no meio da base para moldar a carga. Este processo de moldagem indexado continua tal como mostrado nas FIGURAS 11A-11F e 12C-12F para formar um segmento da correia de um comprimento desejado.

Uma maneira alternativa de construir uma correia reforçada é mostrada nas FIGURAS 13A-13D. (Somente o meio molde base 98 é mostrado na FIGURA 13 para maior clareza; os meios moldes confrontantes não são mostrados). Primeiramente, um módulo de correia rígido 86 é moldado em uma cavidade inferior 99 como um malha de reforço 100 a partir de um rolo

101. O módulo de correia rígido é então indexado adiante para uma segunda cavidade 102. Conforme mostrado na FIGURA 13B, um módulo de correia rígido consecutivo 86' é moldado então na malha na cavidade inferior. Em seguida, uma carga
5 encapsuladora de malha 96 é moldada entre os dois módulos de correia 86 e 86'. O meio molde confrontante (não mostrado) é então retraído, e os módulos são indexados adiante para as cavidades seguintes, tal como na FIGURA 13C. Um terceiro módulo 86" é moldado então na malha, seguido por uma segunda
10 carga 96' entre os dois módulos mais recentemente moldados 86' e 86". A seqüência de indexação, de moldagem de um módulo de correia rígido na malha, e de moldagem de um segmento de carga entre os dois módulos mais recentemente moldados se repete, tal como ilustrado na FIGURA 13D, para construir uma
15 correia de um comprimento desejado. O mesmo procedimento seqüencial de moldagem pode ser utilizado para moldar uma correia não reforçada ao eliminar a malha de reforço.

Embora a invenção tenha sido descrita com respeito a algumas versões preferidas, outras versões são possíveis.
20 Por exemplo, as superfícies de propulsão rígidas nos módulos de correia poderiam ser formadas em bolsos recuados ao invés de em barras de propulsão projetadas. Desse modo, como este exemplo sugere, as reivindicações não devem ser limitadas aos detalhes das versões preferidas.

REIVINDICAÇÕES

1. CORREIA TRANSPORTADORA, que compreende:

uma pluralidade de módulos de correia rígidos (22), cada um que estende em uma direção do curso da correia de uma primeira borda a uma segunda borda e que tem um lado de contato com artigos e um lado oposto, a primeira borda de um módulo de correia rígido são espaçados entre si em que aparte da segunda borda de um módulo de correia rígido consecutivo através de um espaço vazio; caracterizado por compreender

uma pluralidade de segmentos elastoméricos resilientes (24) moldados diretamente às primeiras e segundas bordas dos módulos de correia consecutivas e preenchendo os espaços vazios para formar uma dobradiça flexível entre os módulos de correia rígidos consecutivos e, junto com o lado de contato com artigos dos módulos de correia rígidos, uma superfície condutora de artigos contínua da correia.

2. CORREIA TRANSPORTADORA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que os módulos de correia rígidos incluem uma barra que se estende para fora do lado oposto perpendicular à direção do curso da correia até uma extremidade distal.

3. CORREIA TRANSPORTADORA, de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de que a extremidade distal da barra é mais espaçada do lado de contato com artigos do que qualquer outra estrutura de módulo.

4. CORREIA TRANSPORTADORA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o comprimento dos espaços vazios na direção do curso da correia é igual ou maior do que o comprimento dos módulos na direção do curso da correia.

5. CORREIA TRANSPORTADORA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de compreender adicionalmente membros de tensão que se estendem através dos

segmentos resilientes e ligam os espaços vazios para suportar a maior parte da tensão da correia através dos espaços vazios.

5 6. CORREIA TRANSPORTADORA, de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que os membros de tensão compreendem uma malha de pano.

7. CORREIA TRANSPORTADORA, de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que os membros de tensão compreendem cintas flexíveis finas.

10 8. CORREIA TRANSPORTADORA, de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que os membros de tensão compreendem cabos de metal paralelos.

15 9. CORREIA TRANSPORTADORA, de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que os membros de tensão compreendem pano com fios.

20 10. CORREIA TRANSPORTADORA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de compreender asas que se estendem para fora da primeira e segunda bordas dos módulos de correia rígidos nos espaços vazios, em que os segmentos elastoméricos resilientes encapsulam as asas.

25 11. CORREIA TRANSPORTADORA, de acordo com a reivindicação 10, caracterizada pelo fato de que as asas têm perfurações através das quais o material que forma os segmentos resilientes se estende para ancorar os segmentos elastoméricos resilientes às asas.

12. CORREIA TRANSPORTADORA, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizada pelo lado oposto incluir uma ou mais superfícies de propulsão rígidas.

30 13. MÉTODO PARA A FABRICAÇÃO DE UMA CORREIA TRANSPORTADORA, caracterizado pelo fato de compreender:

(a) a moldagem de um módulo de correia rígido em uma configuração de membros de tensão alongados que se estendem além das bordas anterior e posterior do módulo de

correia;

(b) a moldagem de uma carga resiliente no arranjo dos membros de tensão alongados adjacentes à borda posterior do módulo de correia rígido;

5 (c) a repetição das etapas (a) e (b) para formar uma correia transportadora de comprimento desejado que tem uma sequência alternativa de módulos de correia rígidos e de carga resiliente ao longo do comprimento dos membros de tensão alongados.

10

1/10

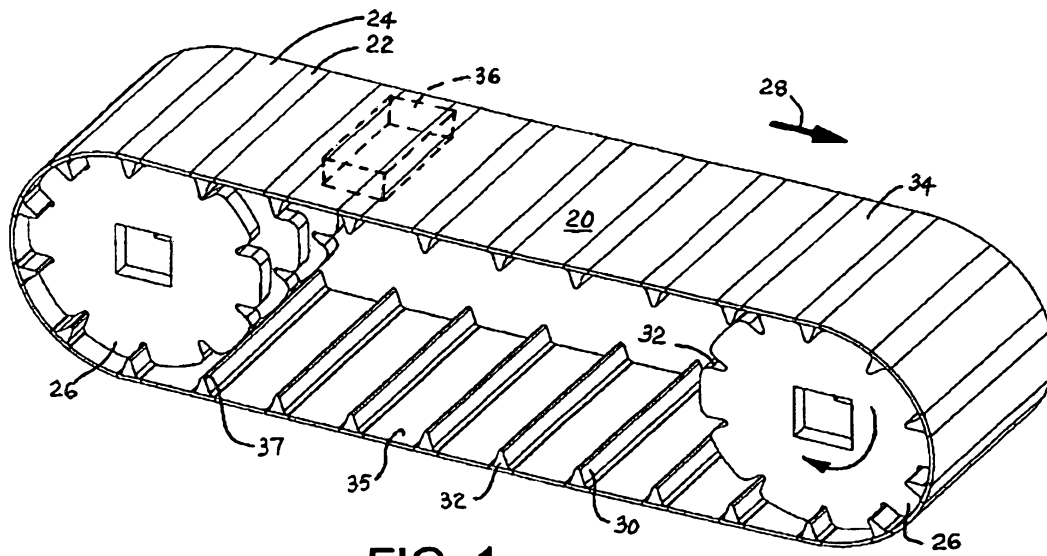


FIG. 1

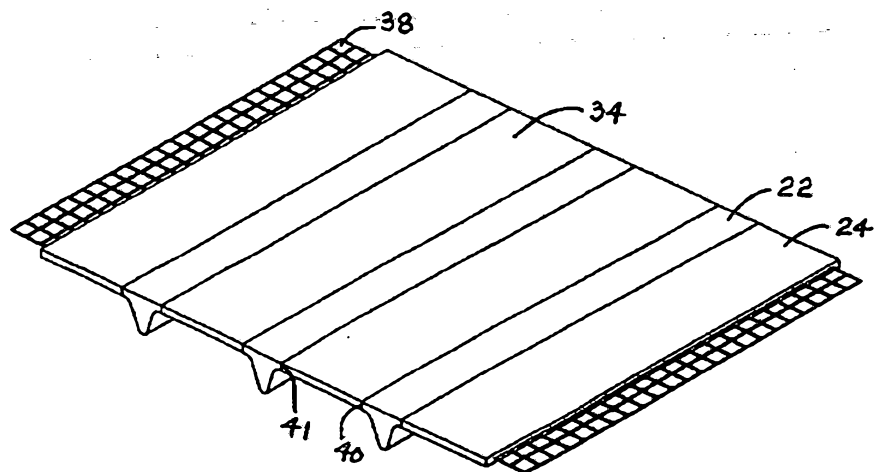


FIG. 2

2/10

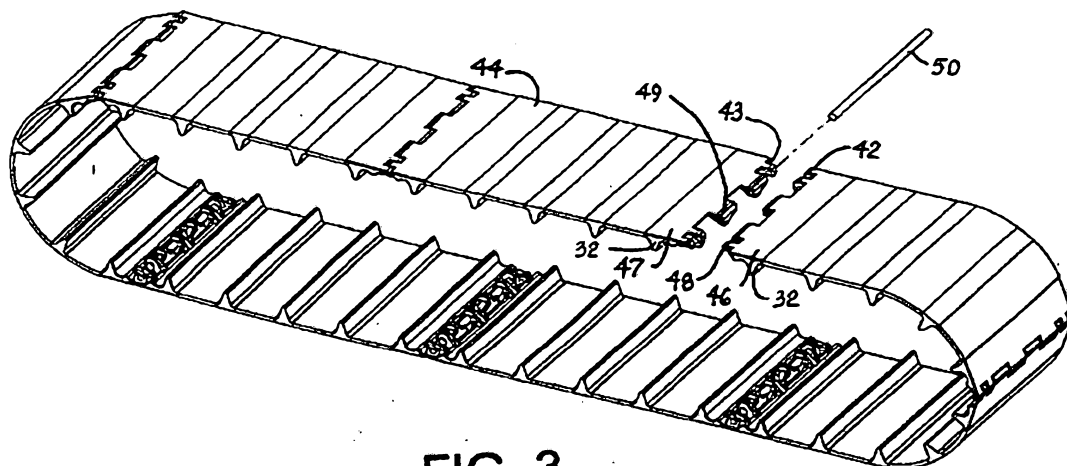


FIG. 3

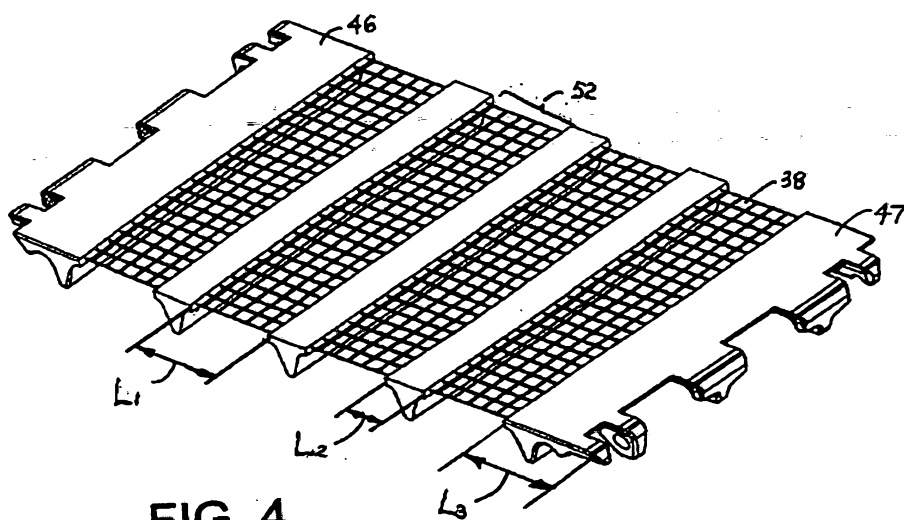


FIG. 4

3/10

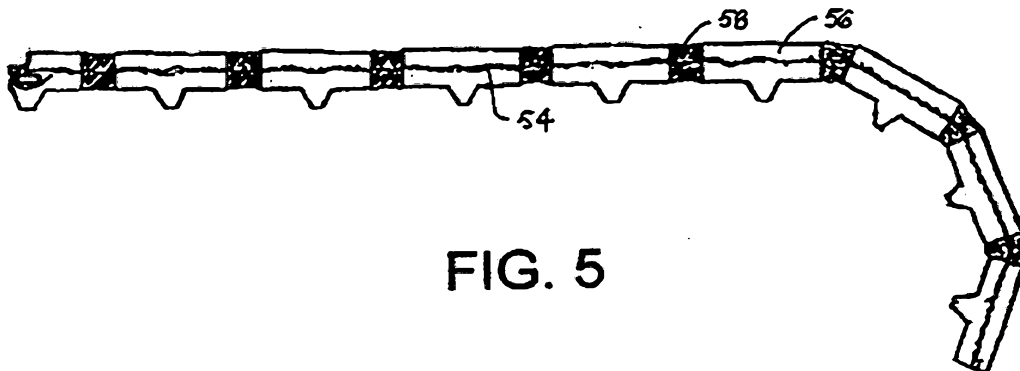


FIG. 5

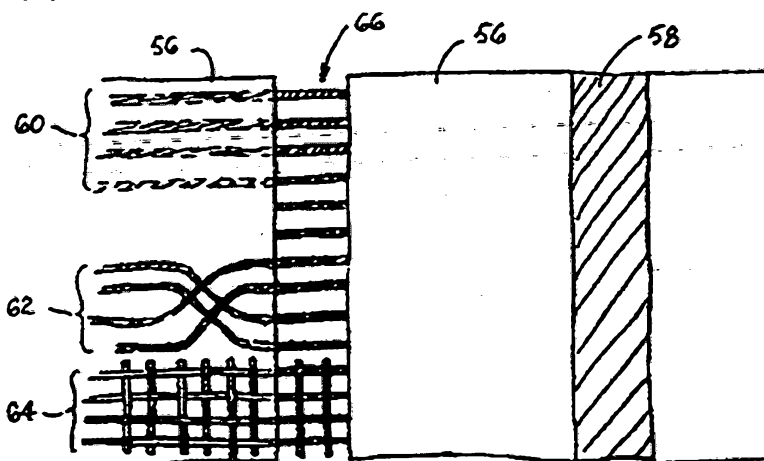


FIG. 6

4/10

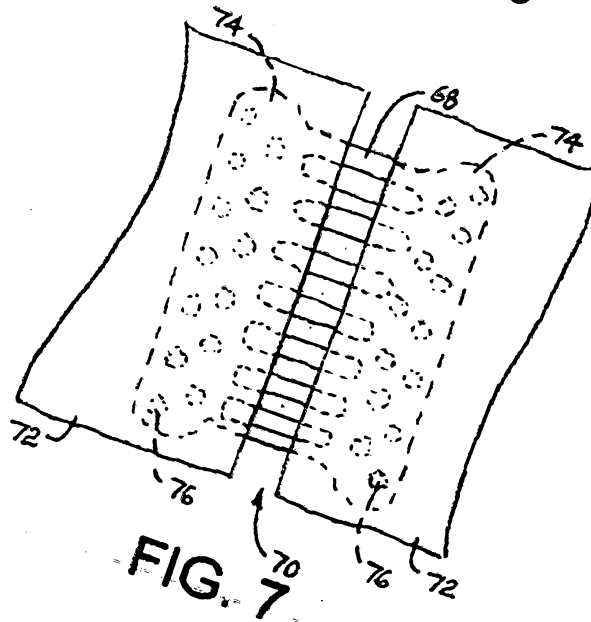


FIG. 7

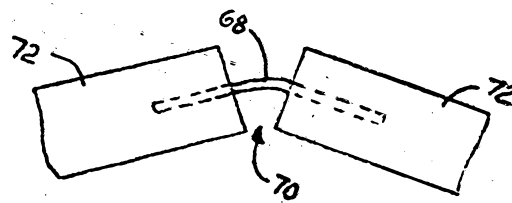


FIG. 8

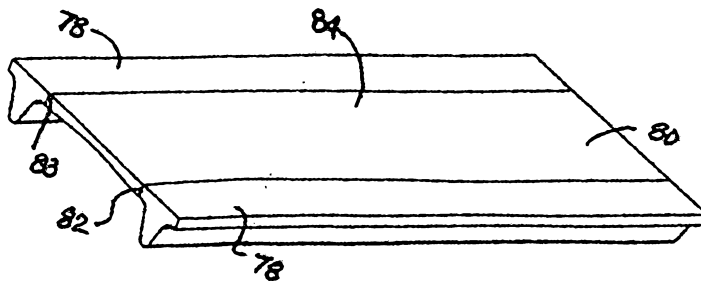


FIG. 9

5/10

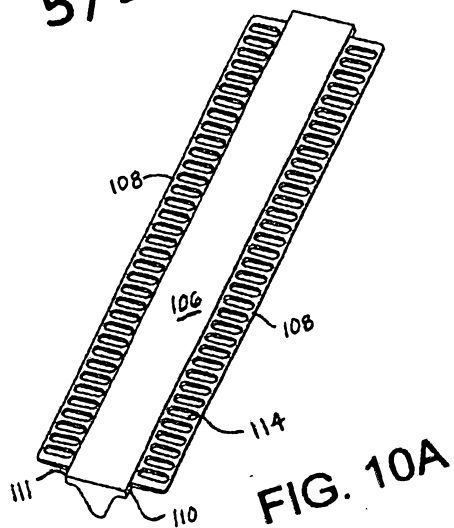


FIG. 10A

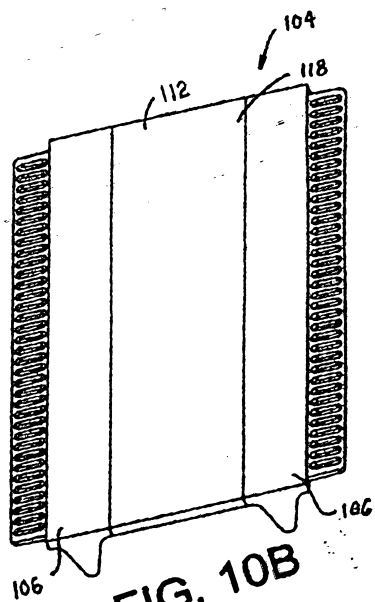


FIG. 10B

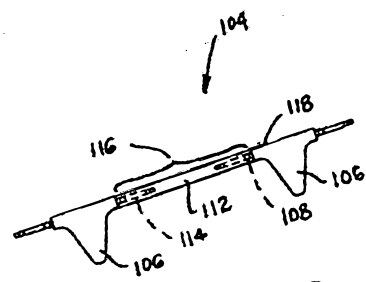


FIG. 10C

6/10

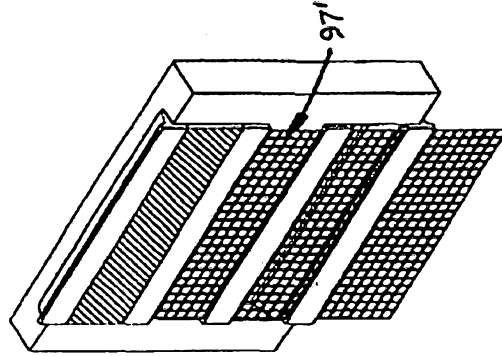


FIG. 11C

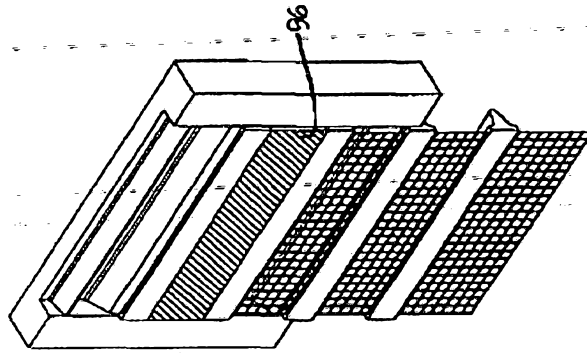


FIG. 11B

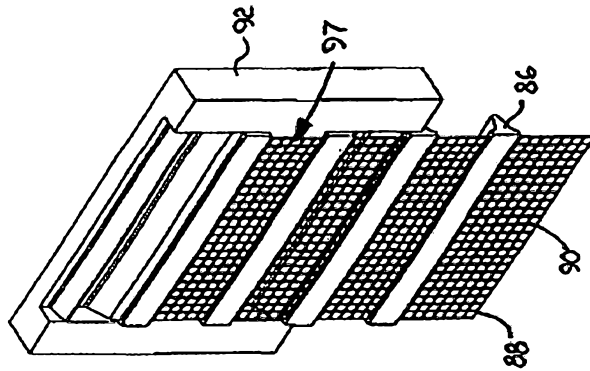


FIG. 11A

7/10

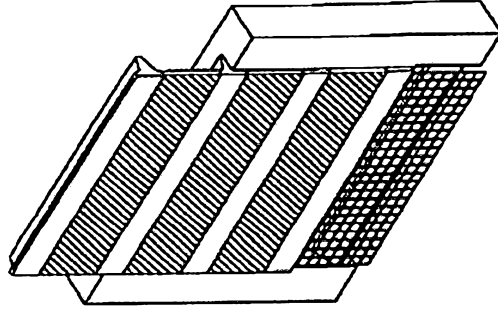


FIG. 11F

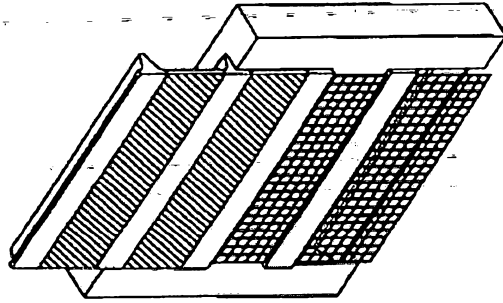


FIG. 11E

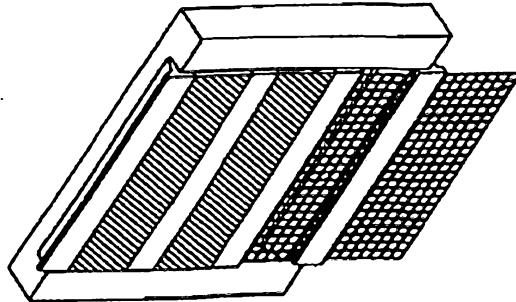


FIG. 11D

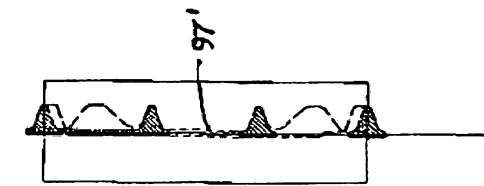


FIG. 12C

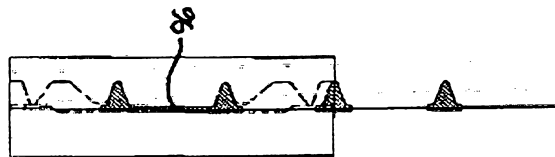


FIG. 12B

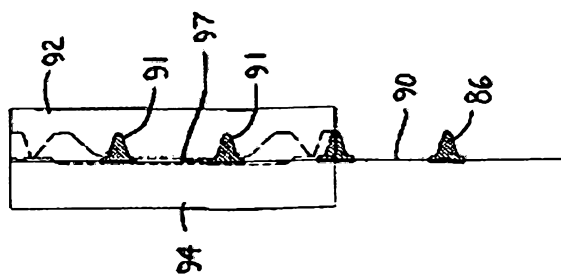


FIG. 12A

9/10



FIG. 12F



FIG. 12E



FIG. 12D

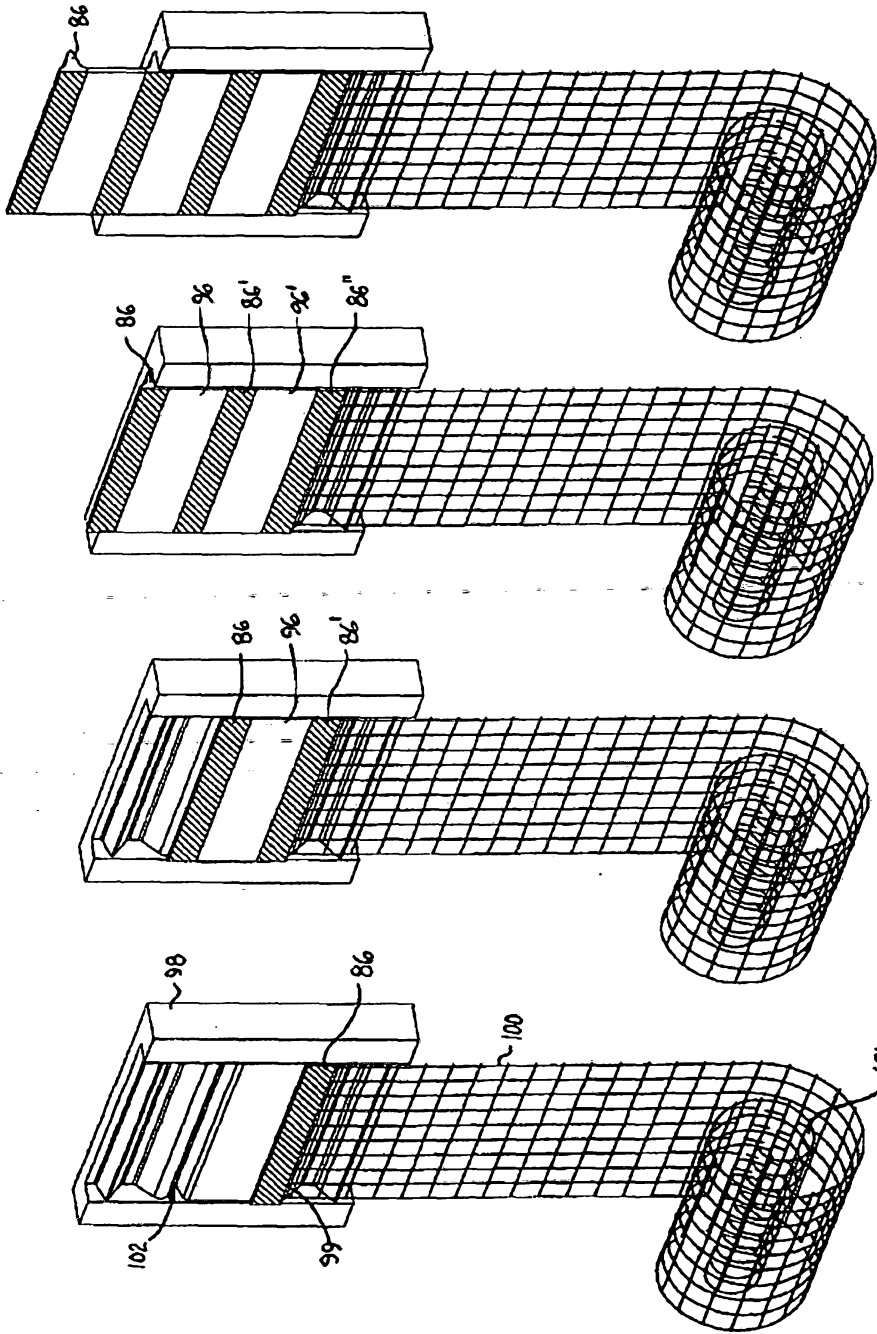


FIG. 13D

FIG. 13C

FIG. 13B

FIG. 13A