



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

(21) **PI0902459-0 A2**



\* B R P I O 9 0 2 4 5 9 A 2 \*

(22) Data de Depósito: 27/07/2009  
(43) Data da Publicação: 20/04/2010  
(RPI 2050)

(51) *Int.Cl.:*  
B65G 15/08 (2010.01)

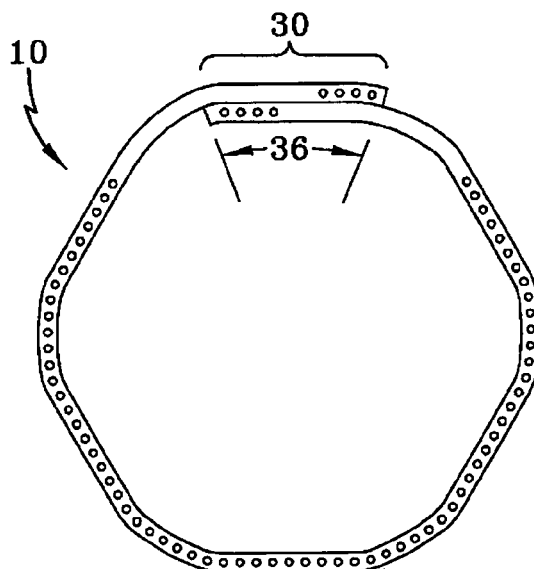
(54) Título: **CORREIA TRANSPORTADORA TUBULAR**

(30) Prioridade Unionista: 28/07/2008 US 61/084,188

(73) Titular(es): Veyance Technologies Inc.

(72) Inventor(es): Lawrence Nordell, Robin Steven, Yijin Zhang

(57) **Resumo:** CORREIA TRANSPORTADORA TUBULAR. Uma correia transportadora para uso em um sistema de correia transportadora tubular tem uma largura e um comprimento e uma linha central longitudinal. A correia transportadora tem também uma primeira borda longitudinal e uma segunda borda longitudinal oposta, em que, durante o uso, a primeira borda longitudinal e a segunda borda longitudinal se superpõem de modo a formarem uma região de superposição, formando-se assim a correia em uma conformação tubular. A correia transportadora tem também uma região de sustentação de carga, em que a região de sustentação de carga é localizada de maneira uniforme em volta da linha central longitudinal da correia, por todo o comprimento da correia. Além disto, há uma primeira região anti-rotação e uma segunda região anti-rotação, em que a primeira região anti-rotação é localizada entre a primeira borda longitudinal e a região de sustentação de carga e a segunda região anti-rotação é localizada entre a segunda borda longitudinal e a região de sustentação de carga. As primeira e segunda bordas longitudinais e a região de sustentação de carga compreendem elementos de reforço longitudinais, e as primeira e segunda regiões anti-rotação não compreendem elementos de reforço longitudinais.





PI0902459-0

## "CORREIA TRANSPORTADORA TUBULAR"

Este pedido reivindica o benefício do pedido provisório norte-americano No. 61/084 188, depositado a 28 de julho de 2008.

### ANTECEDENTES

5 A presente invenção encontra-se no campo das correias transportadoras para transportadores tubulares. Mais especificamente, esta invenção refere-se ao tipo de correias transportadoras tubulares no qual as bordas se superpõem quando o tubo de da correia é formado.

10 Com transportadores tubulares, também referidos como transportadores de correia do tipo de mangueira, ou transportadores tubulares, são utilizados dispositivos mecânicos para formar o transportador na conformação de um tubo fechado na zona de transportação. A zona de transportação é a área a jusante da área de carregamento e a montante da área de descarga. Surgem dificuldades na utilização destes tipos de transportador no que se refere ao controle da rotação da correia. A técnica anterior tem cordões de aço ou outros reforços que correm por toda a correia. Portanto, a seção de superposição é mais pesada que o resto da correia, uma vez que tem duas áreas completamente reforçadas no topo uma da outra. Esta seção pesada de topo faz com que a correia gire à medida que a correia encontra curvas horizontais ou verticais. A rotação da correia pode provocar danos nas bordas da correia e pode também provocar o vazamento do material transportado. Além disto, estes cordões podem fazer com que a correia empene à medida que a correia encontra curvas horizontais ou verticais. Os cordões são, contudo, úteis na região de superposição, uma vez que, quando a rotação ocorre, eles ajudam a manter uma vedação na correia, de modo que o material que é transportado é melhor mantido dentro da correia tubular.

25 É desejável uma correia transportadora tubular que mantenha uma boa vedação se a rotação ocorrer, e que resista melhor à rotação. Além disto, é desejável uma correia transportadora tubular que resista ao empenamento durante as curvas horizontais ou verticais.

### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1 é uma vista em corte transversal de um conjunto de correia transportadora tubular de acordo com um aspecto da invenção.

30 A Figura 2 é uma vista em corte transversal de uma correia transportadora tubular de acordo com um aspecto da invenção.

A Figura 3 é uma vista em corte transversal de uma correia transportadora tubular de acordo com um aspecto da invenção.

35 A Figura 4 é uma vista em corte transversal de uma correia transportadora tubular de acordo com um aspecto da invenção.

A Figura 5 é uma vista isométrica de uma correia transportadora tubular de acordo com um aspecto da invenção.

A Figura 6 é uma vista em corte transversal de uma correia transportadora tubular de acordo com um aspecto da invenção.

A Figura 7 é uma vista em corte transversal de uma correia transportadora tubular de acordo com um aspecto da invenção.

## 5 SUMÁRIO

Uma correia transportadora para uso em um sistema de correia transportadora tubular tem uma largura e um comprimento e uma linha central longitudinal. A correia transportadora tem também uma primeira borda longitudinal e uma segunda borda longitudinal oposta, em que, durante o uso, a primeira borda longitudinal e a segunda borda longitudinal se superpõem de modo a formarem uma região de superposição, formando assim a correia na conformação semelhante a um tubo. A correia transportadora tem também uma região de sustentação de carga, em que a região de sustentação de carga é localizada de maneira uniforme em volta da linha central longitudinal da correia, por todo o comprimento da correia. Além disto, há uma primeira região anti-rotação e uma segunda região anti-rotação, em que a primeira região anti-rotação é localizada entre a primeira borda longitudinal e a região de sustentação de carga e a segunda região anti-rotação é localizada entre a segunda borda longitudinal e a região de sustentação de carga. As primeira e segunda bordas longitudinais e a região de sustentação de carga compreendem elementos de reforço longitudinais, e as primeira e segunda regiões anti-rotação não compreendem elementos de reforço longitudinais.

## DESCRIPÇÃO DETALHADA

Diversos aspectos da invenção são apresentados nas Figuras 1-7, que não estão desenhadas em escala e nas os mesmos componentes são numerados da mesma maneira. De acordo com um aspecto da invenção, uma correia transportadora 10 para uso em um sistema de correia transportadora tubular 20 tem uma largura 12 e um comprimento 14 e uma linha central longitudinal 16.

Tais correias transportadoras têm um corpo 19, que pode ser constituído de uma ampla variedade de materiais elastoméricos, sintéticos e/ou naturais. Por exemplo, o corpo da correia transportadora pode ser opcionalmente constituído de um elastômero termoplástico ou uma borracha curada, embora qualquer material adequado seja considerado dentro do alcance da invenção. O corpo 19 da correia transportadora 10 será tipicamente constituído de uma borracha vulcanizada, que inclui, mas sem estar limitada a, borracha natural, borracha de poli-isopreno sintético, borracha de cis-1,4-polibutadieno, borracha de nitrila, borracha de etileno-propileno-dieno (EPDM), borracha de estireno-butadieno (SBR) e diversas misturas delas. Por exemplo, as correias tubulares que são projetadas para transportar materiais quentes, tais como cimento quente, calcário ou composições de gesso, podem ser opcionalmente fabricadas com borracha EPDM. As correias tubulares que são especifica-

mente projetadas para ter resistência aperfeiçoada a óleo e/ou produtos químicos podem ser fabricadas utilizando-se de uma borracha de nitrilo. Por outro lado, correias tubulares de uso geral que têm boa resistência à abrasão podem ser fabricadas com diversas misturas de borracha de estireno-butadieno e borracha natural.

5           A largura 12 da correia transportadora é constituída de quatro regiões; uma região de superposição 30, uma primeira região anti-rotação 40, uma segunda região anti-rotação 42 e uma região de sustentação de carga 50. A correia transportadora 10 tem uma primeira borda longitudinal 32 e uma segunda borda longitudinal oposta 34, em que, durante o uso, a primeira borda longitudinal 32 e a segunda borda longitudinal 34 se superpõem de modo a  
10       formarem a região de superposição 30, formando-se assim a correia 10 em uma conformação semelhante à de um tubo.

A região de sustentação de carga 50 é localizada de maneira uniforme em volta da linha central longitudinal 16 da correia, por todo o comprimento da correia.

A primeira região anti-rotação 40 é localizada entre a primeira borda longitudinal 32  
15       e a região de sustentação de carga 50, e a segunda região anti-rotação 42 é localizada entre a segunda borda longitudinal 34 e a região de sustentação de carga 50.

De acordo com um aspecto, as primeira e segunda bordas longitudinais 32/34 e a região de sustentação de carga 50 compreendem elementos de reforço longitudinais 60, e as primeira e segunda regiões anti-rotação 40/42 não compreendem elementos de reforço  
20       longitudinais 60.

A Figura 1 mostra um sistema de correia transportadora 20, no qual a correia 10 é forçada a mover-se na direção desejada (para cima, para baixo, através de voltas e semelhantes) por uma série de rolos de baixa rotação 23, que são posicionados em volta da correia 10. Os rolos de baixa rotação 23 são posicionados em volta da correia de modo a mantê-la em uma conformação tubular “fechada” nas zonas de transportação e permitir que ela se “abra” nas zonas de carregamento e nas áreas de descarga.

Durante o uso, é desejável ter a região de superposição 30 no topo 22 do sistema e a região de sustentação de carga 50 na base 24 do sistema. Assim, os elementos de reforço longitudinais 60 na região de sustentação de carga 50 podem funcionar de modo a portarem  
30       o material que é transportado dentro do sistema de correia. A técnica anterior tem elementos de reforço ao longo de toda a extensão da correia. Ter as regiões anti-rotação 40/42 isentas de elementos de reforço longitudinais 60 elimina as forças de rotação tangenciais normalmente induzidas por estes elementos de reforço. Além disto, a eliminação dos elementos de reforço nestas áreas elimina a força longitudinal normalmente provocada por estes elementos,  
35       a qual atua na direção dos lugares geométricos horizontais e/ou verticais durante as curvas horizontais ou verticais e pode provocar o desmoronamento da forma tubular devido às pressões das curvas horizontais e verticais.

De acordo com outro aspecto da invenção, a primeira região anti-rotação 40 e a segunda região anti-rotação 42 abarcam, cada uma, entre 5% e 15% da largura 12 da correia. De acordo com outro aspecto da invenção, cada região anti-rotação pode ser de 1% a 15% e, em outra modalidade, cada região anti-rotação pode ser de 5% a 10%.

5 Sob outro aspecto da invenção, a região de superposição 30 tem uma largura 36, e a largura 36 da região de superposição é de entre 5% e 15% da largura 12 da correia. Em outra modalidade da invenção, a região de superposição pode ser de entre 10-15% da largura da correia.

10 Sob outro aspecto da invenção, a região de sustentação de carga 50 abarca entre 40% e 80% da largura 12 da correia. Em outra modalidade da invenção, a região de sustentação de carga pode abarcar entre 50% e 74% da largura da correia.

15 A correia 10 tem uma superfície 17 e uma superfície 18 e, sob outro aspecto da invenção, a correia 10 compreende uma camada de reforço de pano externa 74 sobre a superfície externa 18. Em uma modalidade da invenção, a camada de reforço de pano externa 74 cobre a região de superposição 30, as primeira e segunda regiões anti-rotação 40/42 e a região de sustentação de carga 50.

20 Em outra modalidade, quando o diâmetro 80 da correia formada é igual ou inferior a cerca de 250 mm, a camada de reforço de pano externa 74 cobre as primeira e segunda regiões anti-rotação 40/42 e a região de sustentação de carga 50, mas não cobre a região de superposição 30. Em outra modalidade, quando o diâmetro 80 da correia formada é igual ou inferior a cerca de 250 mm, a camada de reforço de pano 74 cobre parcialmente as primeira e segunda regiões anti-rotação 40/42 e cobre a região de sustentação de carga 50, mas não cobre a região de superposição 30.

25 Sob outro aspecto da invenção, quando o diâmetro 80 é superior a cerca de 250 mm, a correia 10 pode opcionalmente compreender também uma camada de reforço de pano interna 72 sobre a superfície interna 17, em que a camada de reforço de pano interna 72 cobre as primeira e segunda regiões anti-rotação 40/42 e a região de sustentação de carga 50. Sob outro aspecto da invenção, quando o diâmetro 80 é maior que cerca de 250 mm, a correia 10 pode opcionalmente compreender também uma camada de reforço de  
30 pano interna 72 sobre a superfície interna 17, em que a camada de reforço de pano interna 72 cobre parcialmente as primeira e segunda regiões anti-rotação 40/42 e cobre a região de sustentação de carga 50. O grau de cobertura das camadas de reforço de pano 74 e/ou 72 pode ser ajustado em uma base de caso por caso para ajustar a rigidez total da correia de modo a acomodar diversas condições operacionais, tais como o diâmetro 80 final da con-  
35 formação semelhante a um tubo e/ou o número e o aperto das dobras no sistema de trans-  
portação.

A camada de reforço de pano pode ser constituída de uma ampla variedade de ma-

teriais naturais e/ou sintéticos. Em muitos casos é desejável que a camada de reforço de pano seja constituída de um tecido de nylon (poliamida) que tenha sido tratado com uma imersão em resorcinol-formaldeído-látex (RFL).

De acordo com um aspecto da invenção, os elementos de reforço longitudinais 60 são cordões de aço. Em uma modalidade preferida da invenção, há quatro ou menos cordões de aço na primeira borda longitudinal 32 e quatro ou menos cordões de aço na segunda borda longitudinal 34. A região de superposição 30 tem uma linha central 38 e, de acordo com um aspecto da invenção, os elementos de reforço longitudinais 60 são afastados entre si na primeira borda longitudinal 32 e na segunda borda longitudinal 34 de modo que, quando em uso, os elementos de reforço longitudinais 60 nas primeira e segunda bordas longitudinais 32/34 sejam simétricos em volta da linha central 38 da região de superposição uns com relação aos outros.

Em outra modalidade, as primeira e segunda bordas longitudinais 32/34 são assimétricas em volta da linha central 38 da região de superposição uma com relação à outra. Este seria o caso quando, por exemplo, a primeira borda longitudinal 32 estivesse no topo da segunda borda longitudinal 34 durante o uso e a primeira borda longitudinal 32 contivesse mais elementos de reforço do que a segunda borda longitudinal 34. Isto torna tipicamente a primeira borda longitudinal 32 mais flexível e permite que ela faça uma vedação mais apertada quando for enrolada sobre a segunda borda longitudinal 34 de modo a fechar a correia sob uma conformação tubular (nas zonas de transporte). Ela também normalmente reduz a quantidade de desgaste que ocorre à medida que a correia se abre e se fecha à medida que se move por entre as zonas de carregamento, as zonas de transporte e as zonas de descarga. Em outra modalidade desta invenção, a primeira borda longitudinal tem opcionalmente dois ou três elementos de reforço, enquanto a segunda borda longitudinal 34 tem quatro elementos de reforço. Em outra modalidade alternativa, a primeira borda longitudinal 32 pode conter um ou dois elementos de reforço, com a segunda borda longitudinal 34 contendo três elementos de reforço. Isto pode ser feito em um sistema para permitir que a borda externa 32 seja mais flexível, de modo que se dobre melhor e se desgaste menos durante o uso. Nesse meio-tempo a rigidez da borda interna 34 seria suficiente para manter uma vedação apertada e manter o material transferido na correia tubular. Os desenhos assimétricos nos quais a primeira borda longitudinal 32 contém menos elementos de reforço que a segunda borda longitudinal 34 podem ser também mais eficazes em termos de energia, uma vez que menos energia é necessária para abrir e fechar a correia tubular à medida que se move por entre zonas de carregamento, zonas de transporte e zonas de descarga.

## REIVINDICAÇÕES

1. Correia transportadora para uso em um sistema de correia transportadora tubular no qual a correia transportadora tem uma largura e um comprimento e uma linha central longitudinal, que compreende:

5           uma primeira borda longitudinal e uma segunda borda longitudinal oposta, em que, durante o uso, a primeira borda longitudinal e a segunda borda longitudinal se superpõem de modo a formarem uma região de superposição, formando-se assim a correia em uma conformação semelhante a um tubo;

10           uma região de sustentação de carga, em que a região de sustentação de carga é localizada de maneira uniforme em volta da linha central longitudinal da correia, por todo o comprimento da correia;

15           uma primeira região anti-rotação e uma segunda região anti-rotação, em que a primeira região anti-rotação é localizada entre a primeira borda longitudinal e a região de sustentação de carga e a segunda região anti-rotação é localizada entre a segunda borda longitudinal e a região de sustentação de carga; e

**CARACTERIZADA** pelo fato de que as primeira e segunda bordas longitudinais e a região de sustentação de carga compreendem elementos de reforço longitudinais, e pelo fato de que as primeira e segunda regiões anti-rotação não compreendem elementos de reforço longitudinais.

20           2. Correia transportadora, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a primeira região anti-rotação e a segunda região anti-rotação abarcam, cada uma, entre 5% e 15% da largura de correia.

25           3. Correia transportadora, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a primeira região anti-rotação e a segunda região anti-rotação abarcam, cada uma, entre 1% e 15% da largura da correia.

4. Correia transportadora, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a primeira região anti-rotação e a segunda região anti-rotação abarcam, cada uma, entre 5% e 10% da largura da correia.

30           5. Correia transportadora, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a região de superposição tem uma largura e a largura da região de superposição é de entre 5% e 15% da largura da correia.

6. Correia transportadora, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a região de superposição tem uma largura e a largura da região de superposição é de entre 5% e 10% da largura da correia.

35           7. Correia transportadora, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a região de sustentação de carga abarca entre 40% e 80% da largura da correia.

8. Correia transportadora, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADA** pelo fato de que a região de sustentação de carga abarca entre 50% e 74% da largura da correia.

5 9. Correia transportadora, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADA** pelo fato de que a correia tem uma superfície interna e uma superfície externa por compreender também uma camada de reforço de pano externa sobre a superfície externa.

10 10. Correia transportadora, de acordo com a reivindicação 9, **CHARACTERIZADA** pelo fato de que a camada de reforço de pano externa cobre a região de superposição, as primeira e segunda regiões anti-rotação e a região de sustentação de carga.

11 11. Correia transportadora, de acordo com a reivindicação 9, **CHARACTERIZADA** pelo fato de que a conformação semelhante a um tubo tem um diâmetro e pelo fato de que o diâmetro é igual ou inferior a cerca de 250 mm, pelo fato de que a camada de reforço de pano externa cobre as primeira e segunda regiões anti-rotação e a região de sustentação de carga, mas não cobre a região de superposição.

15 12. Correia transportadora, de acordo com a reivindicação 9, **CHARACTERIZADA** pelo fato de que a conformação tubular tem um diâmetro e pelo fato de que o diâmetro é igual ou inferior a cerca de 250 mm, pelo fato de que a camada de reforço de pano externa cobre parcialmente as primeira e segunda regiões anti-rotação e cobre a região de sustentação de carga, mas não cobre a região de superposição.

20 13. Correia transportadora, de acordo com a reivindicação 9, **CHARACTERIZADA** pelo fato de que a conformação tubular tem um diâmetro e pelo fato de que o diâmetro é superior a cerca de 250 mm, por compreender também uma camada de reforço de pano interna sobre a superfície interna, pelo fato de que a camada de reforço de pano interna cobre as primeira e segunda regiões anti-rotação e a região de sustentação de carga.

25 14. Correia transportadora, de acordo com a reivindicação 9, **CHARACTERIZADA** pelo fato de que a conformação tubular tem um diâmetro, e pelo fato de que o diâmetro é maior que cerca de 250 mm, por compreender também uma camada de reforço de pano interna sobre a superfície interna, pelo fato de que a camada de reforço de pano interna cobre parcialmente as primeira e segunda regiões anti-rotação e cobre a região de sustentação de carga.

30 15. Correia transportadora, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADA** pelo fato de que os elementos de reforço longitudinais são cordões de aço.

35 16. Correia transportadora, de acordo com a reivindicação 15, **CHARACTERIZADA** pelo fato de que há quatro ou menos cordões de aço na primeira borda longitudinal e quatro ou menos cordões de aço na segunda borda longitudinal.

17. Correia transportadora, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADA** pelo fato de que as primeira e segunda bordas longitudinais compreendem um número igual

de elementos de reforço longitudinais.

18. Correia transportadora, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADA** pelo fato de que a primeira borda longitudinal compreende menos elementos de reforço longitudinais do que a segunda borda longitudinal.

5 19. Correia transportadora, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADA** pelo fato de que a correia transportadora é formada na conformação tubular, a conformação tubular tendo um topo e uma base e um centro, e pelo fato de que uma linha central passa através do topo e do centro, pelo fato de que os elementos de reforço longitudinais nas primeira e segunda bordas longitudinais são assimétricos em volta da linha central.

10 20. Correia transportadora, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADA** pelo fato de que a correia transportadora é formada na conformação tubular, a conformação tubular tendo um topo e uma base e um centro, e pelo fato de que uma linha central passa através do topo e através do centro, pelo fato de que os elementos de reforço longitudinais nas primeira e segunda bordas longitudinais não são simétricos em volta da linha central.

15 21. Correia transportadora, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADA** pelo fato de que a correia transportadora é formada na conformação tubular, a conformação tubular tendo um topo e uma base e um centro, pelo fato de que uma linha central passa através do topo e do centro e pelo fato de que a região de sustentação de carga é simétrica em volta da linha central.

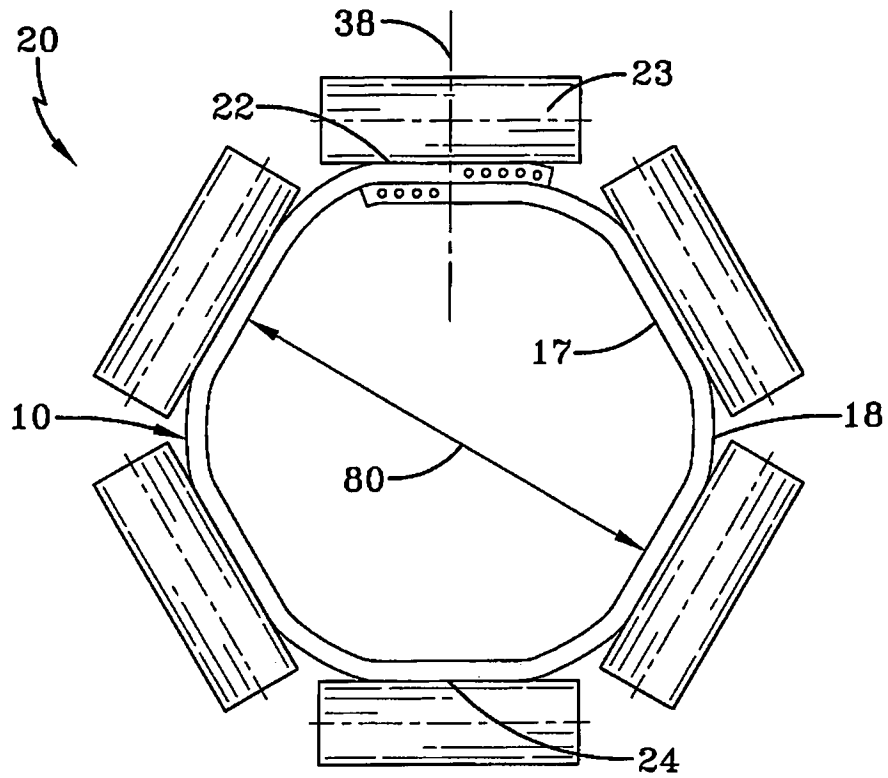


FIG-1

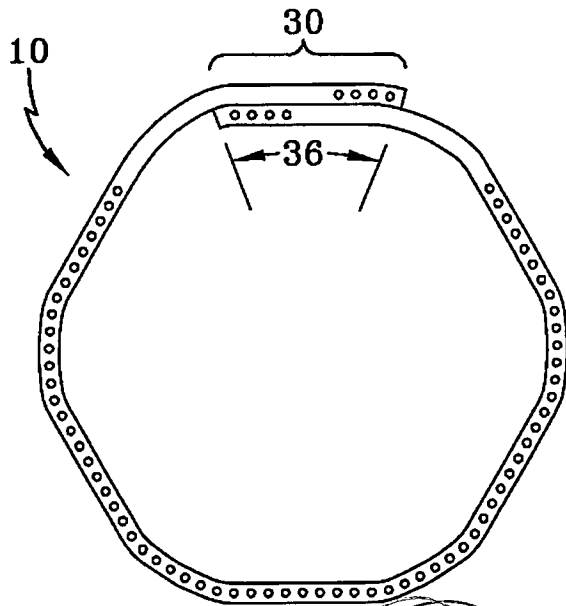
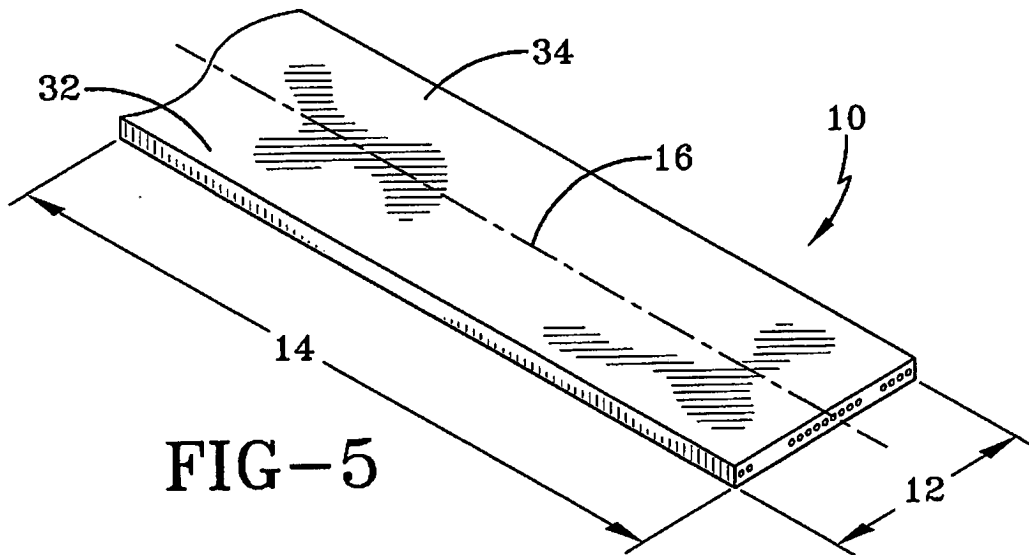
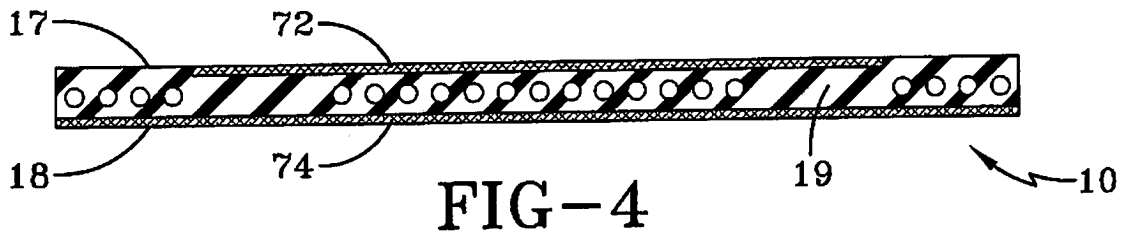
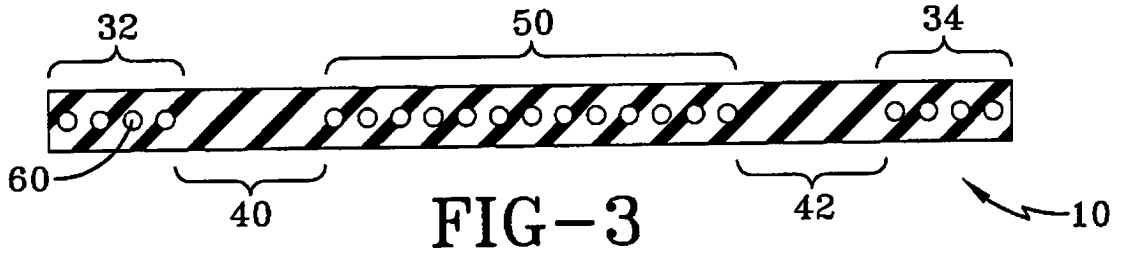


FIG-2



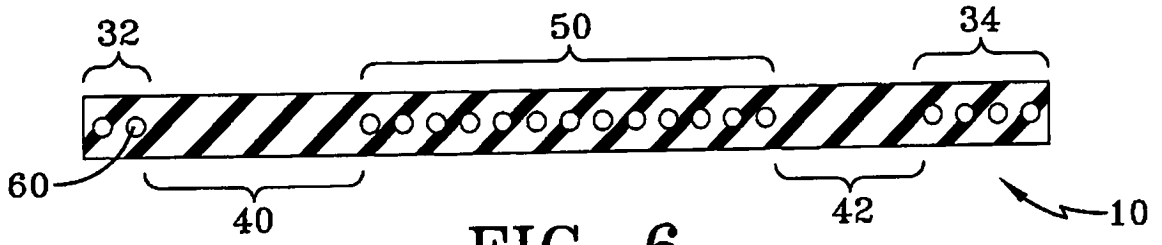


FIG-6

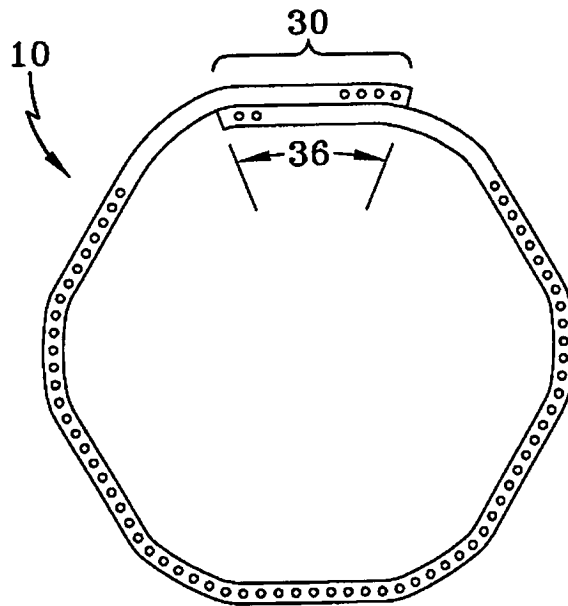


FIG-7

RESUMO

## "CORREIA TRANSPORTADORA TUBULAR"

Uma correia transportadora para uso em um sistema de correia transportadora tubular tem uma largura e um comprimento e uma linha central longitudinal. A correia transportadora tem também uma primeira borda longitudinal e uma segunda borda longitudinal oposta, em que, durante o uso, a primeira borda longitudinal e a segunda borda longitudinal se superpõem de modo a formarem uma região de superposição, formando-se assim a correia em uma conformação tubular. A correia transportadora tem também uma região de sustentação de carga, em que a região de sustentação de carga é localizada de maneira uniforme em volta da linha central longitudinal da correia, por todo o comprimento da correia. Além disto, há uma primeira região anti-rotação e uma segunda região anti-rotação, em que a primeira região anti-rotação é localizada entre a primeira borda longitudinal e a região de sustentação de carga e a segunda região anti-rotação é localizada entre a segunda borda longitudinal e a região de sustentação de carga. As primeira e segunda bordas longitudinais e a região de sustentação de carga compreendem elementos de reforço longitudinais, e as primeira e segunda regiões anti-rotação não compreendem elementos de reforço longitudinais.