



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

(21) PI 1105269-4 A2

(22) Data do Depósito: 04/10/2011

(43) Data da Publicação: 15/12/2015
(RPI 2345)



(54) Título: PNEU COM UM REFORÇO DE
TECIDO METÁLICO

(51) Int. Cl.: B60C 9/10

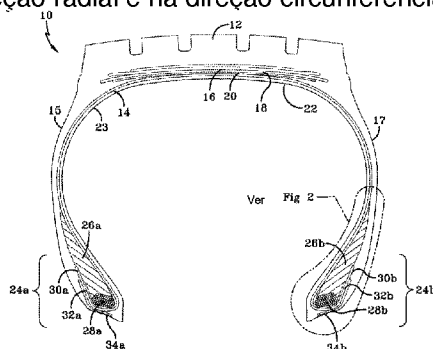
(30) Prioridade Unionista: 07/10/2010 US
12/899.846

(73) Titular(es): THE GOODYEAR TIRE &
RUBBER COMPANY

(72) Inventor(es): MAHMOUD CHERIF ASSAAD

(74) Procurador(es): NELLIE ANNE DANIEL-
SHORES

(57) Resumo: PNEU COM UM REFORÇO DE
TECIDO METÁLICO. Um pneu inclui uma
carcaça possuindo pelo menos uma lona de
reforço, uma banda de rodagem disposta
radialmente para fora da carcaça, e uma
estrutura de correia disposta radialmente entre a
carcaça e a banda de rodagem. A estrutura de
correia inclui uma única camada de tecido de
cabos metálicos frisados que se estende na
direção radial e na direção circunferencial.



"PNEU COM UM REFORÇO DE TECIDO METÁLICO"

Campo da Invenção

A presente invenção refere-se a um pneu, e mais particularmente, a um pneu de rodagem radial de passageiros ou um pneu de alta performance com baixa resistência ao rolamento e alta durabilidade.

Fundamentos da Invenção

Um pneu inclui tipicamente um par de esferas axialmente separadas de forma inextensível. Um ápice de enchimento esfera disposto de forma circunferencial se estende radialmente para fora de cada esfera respectiva. Pelo menos uma lona da carcaça se estende entre as duas esferas. A lona da carcaça tem porções de extremidades opostas axialmente, cada uma das quais está ligada em torno de a esfera respectiva e seguras à mesma. A borracha da banda de rodagem e a borracha da parede lateral estão localizadas axialmente e radialmente para fora, respectivamente, da lona da carcaça. Uma estrutura de correia é tipicamente disposta entre a lona da carcaça e borracha da banda de rodagem.

A área da esfera é uma parte do pneu que contribui uma quantidade substancial para a resistência ao rolamento do pneu, devido à flexão cíclica que também leva ao acúmulo de calor. Sob condições de operação grave, como pneu de rodagem e pneus de alta performance, a articulação e o aquecimento na região da esfera podem ser especialmente problemáticos, levando à separação de componentes mutuamente adjacentes que possuem propriedades diferentes, tais como os módulos respectivos de elasticidade. Em particular, as extremidades voltadas para cima da lona podem ser propensas à separação de elementos estruturais adjacentes do pneu.

A lona convencional pode ser reforçada com materiais como nylon, poliéster, rayon, e/ou metal, que possuem rigidez muito maior (ou seja, módulo de elasticidade) do que os compostos de borracha adjacente dos quais a maior parte dos pneus é feita. A diferença no módulo elástico de elementos do pneu mutuamente adjacentes pode levar à separação, quando o pneu é forçado e deformado durante o uso.

Uma variedade de abordagens de projeto estrutural tem sido usada para controle de separação de elementos do pneu nas regiões da esfera do pneu. Por exemplo, um método tem sido para prover uma "tira" em torno da esfera e a esfera de enchimento. A tira funciona como um espaçador que mantém a lona do contato direto com as partes das esferas inextensíveis, permitindo algum grau de movimento relativo entre a lona, onde ela gira para cima, sob as esferas, e as respectivas esferas. Neste papel como um espaçador, uma tira pode reduzir as disparidades de pressão sobre a lona e sobre os componentes de borracha adjacentes do pneu (por exemplo, o ápice de enchimento, a borracha da parede lateral, na região da esfera, e as porções da camada elastoméricas em si).

A tira pode ser feito de uma peça de tecido quadrado que é um tecido em que cada

fibra, fio ou cordão, geralmente tem uma seção transversal redonda. Quando um tira é curada com um pneu, a rigidez das fibras / cordões torna-se essencialmente a mesma em qualquer direção dentro do plano da tira têxtil.

Além do uso de tiras como um meio para reduzir a tendência de uma lona de separação, ou como uma alternativa, um outro método que tem sido utilizado envolve a colocação de "destroçadores". Um destroçador é um metal circunferencialmente implantado ou camada de tecido que está disposto da região da esfera na parte do pneu em que a esfera adapta-se ao aro da roda. Mais especificamente, o destroçador está dentro do aro da roda (ou seja, em direção à esfera) e externa (isto é, radialmente para fora, em relação à esfera visto em seção transversal) da parte da lona para cima que gira em torno da esfera. Os destroçadores servem para endurecer e aumentar a resistência à flexão de, o material de borracha adjacente, que em si é tipicamente adjacente à extremidades de volta para cima da lona.

Sumário da Invenção

Um pneu de acordo com a presente invenção inclui uma carcaça possuindo pelo menos uma lona reforçada, uma banda de rodagem disposta radialmente para fora da carcaça, e uma estrutura de correia disposta radialmente entre a carcaça e a banda de rodagem. A estrutura de correia inclui uma única camada de tecido de cordões metálicos frisados que se estende na direção radial e na direção circunferencial.

Em um aspecto da presente invenção, os cordões metálicos frisados possuem ângulos de friso entre 10° e 60°.

Em um outro aspecto da presente invenção, os cordões metálicos frisados possuem comprimentos em linha reta entre os ângulos de friso. Os comprimentos da linha reta são entre 0,8 mm e 20,0 mm.

Em ainda outro aspecto da presente invenção, a camada de tecido possui entre 10 EPI a 18 EPI.

Em outro aspecto da presente invenção, os cada cordão metálico frisado compreende um monofilamento.

Em ainda outro aspecto da presente invenção, os cada cordão metálico frisado compreende filamentos metálicos torcidos.

Em outro aspecto da presente invenção, o pneu é um pneu de rodagem radial de passageiros.

Em ainda outro aspecto da presente invenção, o pneu é um pneu de alta performance.

Em outro aspecto da presente invenção, os cordões metálicos frisados são de aço.

Em ainda outro aspecto da presente invenção, os cordões metálicos frisados são feitos de titânio.

Definições

"Apex" significa um preenchedor elastomérico localizado radialmente acima do núcleo das esferas e entre as lonas e as lonas voltadas para cima.

"Anular" significa formado como um anel.

5 "Razão de aspecto" significa a razão da sua altura de seção para sua largura de seção.

"Axial" e "axialmente" são usados aqui para se referir às linhas ou direções que são paralelas ao eixo de rotação do pneu.

10 "Esfera" significa aquela parte do pneu que compreende um membro de tração anular envolto pelas esferas da lona e moldadas, com ou sem outros elementos de reforço, como tiras, destroçadores, ápices, aventais e coberturas, para se ajustar ao aro do projeto.

"Estrutura de Correia" significa pelo menos duas camadas anulares ou lonas de cordões paralelos, tecidos ou não-tecidos, subjacente à banda de rodagem, não-ancorado para a esfera, e possuindo cordões inclinados com relação ao plano equatorial do pneu. A
15 estrutura da correia também pode incluir lonas de cordões paralelos inclinados em ângulos relativamente baixos, agindo como uma camadas de restrição.

"Pneu diagonal" (lona diagonal) significa um pneu em que os cordões de reforço na lona da carcaça se estendem diagonalmente através do pneu das esferas para as esferas em torno do ângulo 25° a 65° com relação ao plano equatorial do pneu. Se múltiplas lonas
20 estiverem presentes, os cordões da lona executam em ângulos opostos em camadas alternadas.

"Demolidores" significa pelo menos duas camadas anulares ou lonas de cordões de reforço paralelos possuindo o mesmo ângulo em relação ao plano equatorial do pneu como cordões paralelos de reforço em lonas de carcaça. Os demolidores são normalmente
25 associados com pneus diagonais.

"Cabo" significa um cordão formado por torção de dois ou mais fios dobrados.

"Carcaça" significa a estrutura do pneu para além da estrutura de correia, banda de rodagem, sub-banda de rodagem, e borracha da parede lateral sobre as lonas, mas incluindo as esferas.

30 "alojamento" significa a carcaça, estrutura de correia, esferas, paredes laterais e todos os outros componentes do pneu com exceção da banda de rodagem e sub-banda de rodagem, ou seja, o pneu inteiro.

"Destroçador" refere-se a uma faixa estreita de tecido ou cordões de aço localizados na área da esfera, cuja função é reforçar a área da esfera e estabilizar a parte
35 radialmente mais interna da parede lateral.

"Circunferencial" significa linhas ou sentidos que se estendem ao longo do perímetro da superfície do pneu anular paralelo ao plano equatorial (EP) e perpendicular à

direção axial, que pode também referir-se à direção dos conjuntos de curvas adjacentes circulares cujos raios definir a curvatura axial da banda de rodagem, como visto na seção transversal.

5 "Cordão" significa um dos filamentos do reforço dos quais as estruturas de reforço do pneu são formadas.

"ângulo do cordão" significa o ângulo agudo, esquerdo ou direito em uma vista plana do pneu, formado por um cordão com relação ao plano equatorial. O "ângulo do cordão" é medido em um pneu curado, mas vazio.

10 "Denier" significa o peso em gramas por 9.000 metros (unidade para expressar a densidade linear). Dtex significa o peso em gramas por 10.000 metros.

"Elastômero" significa um material resiliente capaz de recuperar o tamanho e a forma após a deformação.

15 "Plano equatorial (EP)" significa o plano perpendicular aos eixos do pneu de rotação e que passa pelo centro de sua banda de rodagem, ou o plano que contém a linha central da banda de rodagem circunferencial.

"Tecido" significa uma rede de cabos, essencialmente, se estendendo unidirecionalmente, o que pode ser torcido, e que por sua vez são compostos de uma pluralidade de uma multiplicidade de filamentos (que também podem ser torcidos) de um material de alto módulo.

20 "Fibra" é uma unidade da matéria, seja ela natural ou artificial que forma o elemento básico de filamentos. caracterizado por possuir um comprimento de pelo menos 100 vezes o seu diâmetro ou largura.

"Contagem de filamentos" significa o número de filamentos que compõem um fio. Exemplo: 1000 denier poliéster possui aproximadamente 190 filamentos.

25 "Tira" refere-se a um tecido de reforço ao redor do fio da esfera para resistência e para amarrar o fio da esfera no corpo do pneu.

"Calibre" geralmente se refere a uma medida, e especificamente a uma medição de espessura.

30 "Aço de alta tração (HT)" significa um aço de carbono com uma resistência à tração de pelo menos 3400 MPa@0,20 mm de diâmetro de filamento.

"Interna" significa para o interior do pneu e "externa" significa para o seu exterior.

"Revestimento interno" significa que a camada ou camadas de elastômero ou outros materiais que formam a superfície interna de um pneu sem câmara de ar e que contêm o líquido de inflar dentro do pneu.

35 "LASE" é a carga no alongamento especificado.

"Lateral" significa uma direção axial.

"Comprimento da zona" significa a distância em que um filamento torcido ou fita

viaja para fazer uma rotação de 360° graus sobre outro filamento ou fita.

"Aço de mega tração (MT)" significa um aço de carbono com uma resistência à tração de pelo menos 4500 MPa@0,20 mm de diâmetro de filamento.

5 "Carga Normal" significa a pressão de inflação específica de projeto e de carga atribuída pela organização de normas apropriadas para a condição de serviço para o pneu.

"Aço de Tração Normal (NT)" significa um aço de carbono com uma resistência à tração de pelo menos 2800 MPa@0.20 mm de diâmetro de filamento.

"Lona" significa uma camada de cordão reforçado de borracha revestida radialmente implantada ou de outra forma de cordões paralelos.

10 "Radial" e "radialmente" são usados para significar as direções radialmente para longe ou fora do eixo de rotação do pneu.

"Estrutura de lona radial" significa a uma ou mais lonas da carcaça ou que pelo menos uma lona tem cordões de reforço orientados em um ângulo dentre 65° e 90° com relação ao plano equatorial do pneu.

15 "Pneu de lona radial" significa um pneu circunferencialmente restrito ou acorrentado em que pelo menos uma lona tem cordões que se estendem de esfera à esfera são colocados em ângulos do cordão entre 65° e 90° com relação ao plano equatorial do pneu.

"Altura da seção" significa a distância radial a partir do diâmetro do aro nominal para com o diâmetro externo do pneu em seu plano equatorial.

20 "Largura da seção" significa a distância máxima linear paralela ao eixo do pneu e entre o exterior das suas paredes laterais quando e depois ter sido inflado à pressão normal de 24 horas, mas sem carga, excluindo as elevações das paredes laterais devido a decoração, rotulagem ou bandas de proteção.

25 "Parede lateral" significa aquela parte de um pneu entre a banda de rodagem e a esfera.

" Aço de Super Tração (ST)" significa um aço de carbono com uma resistência à tração de pelo menos 3650 MPa@020 mm de diâmetro de filamento.

"Tenacidade" é o estresse expresso como força por unidade de densidade linear da amostra não-tensionada (gm / tex ou gm / denier). Utilizado na indústria têxtil.

30 "Tração" é o estresse expresso em forças / área transversal. Força em psi = 12,800 vezes a gravidade específica vezes a tenacidade em gramas por denier.

"Avental" refere-se à parte elastomérica circunferencialmente implantada em contato com o aro do pneu axialmente para dentro de cada esfera.

35 "Banda de rodagem" significa um componente de moldado borracha, quando ligado a um alojamento de pneu, inclui aquela parte do pneu que entra em contato com a estrada quando o pneu é normalmente inflado e sob carga normal.

"Largura da banda de rodagem" significa o comprimento de arco da superfície da

banda de rodagem em um plano, incluindo o eixo de rotação do pneu.

"Extremidade voltada para cima" significa a parte de uma lona da carcaça que gira para cima (ou seja, radialmente para fora) das esferas sobre a qual a lona é envolvida.

5 "Aço de Ultra Tração (UT)" significa um aço de carbono com uma resistência à tração de pelo menos 4000 MPa@0,20 mm de diâmetro de filamento.

"Fios" é um termo genérico para uma fita contínua de fibras ou filamentos têxteis. Os fios ocorrem nas seguintes formas: 1) um número de fibras torcidas juntas, 2) um número de zonas de filamentos definidas em conjunto, sem torção, 3) um número de zonas de filamentos definidas em conjunto com um grau de torção, 4) um único filamento com ou sem
10 torção (monofilamento), 5) uma tira estreita de material com ou sem torção.

Breve Descrição dos Desenhos

A estrutura, funcionamento e vantagens da invenção tornar-se-ão mais evidente após a contemplação da seguinte descrição tomada em conjunto com os desenhos que acompanham, em que:

15 A Figura 1 representa uma vista seccional transversal esquemática de um pneu de exemplo para utilização com a presente invenção;

A Figura 2 representa uma vista em detalhe esquemático da região da esfera do pneu de exemplo mostrado na Figura 1;

20 A Figura 3 representa uma vista em detalhe esquemático de outra região da esfera para uso com a presente invenção;

A Figura 4 representa um detalhe esquemático de uma fiação de exemplo de acordo com a presente invenção, e

A Figura 5 representa um detalhe esquemático de uma técnica de exemplo de acordo com a presente invenção.

25 Descrição Detalhada de uma Modalidade de Exemplo

A Figura 1 mostra um pneu de exemplo 10 para uso com estruturas de reforço, como tiras, de acordo com a presente invenção. O pneu de exemplo 10 tem uma banda de rodagem 12, um revestimento interno 23, uma estrutura de correia 16 compreendendo as correias 18, 20, uma carcaça 22 com uma única lona da carcaça 14, duas paredes laterais
30 15,17, e duas regiões de esfera 24a, 24b compreendendo ápices de enchimento da esfera 26a, 26b e esferas 28a, 28b. O pneu de exemplo 10 é adequado, por exemplo, para montagem sobre um aro de um veículo de passageiros. A lona da carcaça 14 inclui um par de partes da extremidades axialmente opostas 30a, 30b, cada uma das quais é garantida para uma das respectivas esferas 28a, 28b. Cada parte da extremidade axial 30a ou 30b da
35 lona da carcaça 14 está voltada para cima e em torno das respectivas esferas 28a, 28b para uma posição suficiente para ancorar cada parte da extremidade axial 30a, 30b, como pode ser visto em detalhes na Figura 2.

A lona da carcaça 14 pode ser uma lona de borracha possuindo uma pluralidade de carcaça substancialmente paralela reforçando os membros feitos de materiais como o poliéster, rayon, ou compostos orgânicos poliméricos semelhantes. A lona da carcaça 14 envolve as superfícies externas axiais de duas tiras 32a, 32b.

A Figura 3 mostra, vista seccional transversal, a região da esfera de outro neu de exemplo para uso com estruturas de reforço, tais como tiras e destroçadores, de acordo com a presente invenção. A lona da carcaça 50 envolve uma esfera 52b e é separada da esfera por um tira 54. A tira 54 pode ser uma camada de tecido de trama LENO disposta ao redor da esfera 52b e para dentro de uma parte da lona da carcaça 50, que se volta para cima sob a esfera. A tira de tecido de trama LENO 54 pode ter propriedades físicas (como módulo de corte de elasticidade) intermediária as de uma esfera de metal rígido 52b e uma lona da carcaça menos rígida 50. A tira de tecido de trama LENO 54, portanto, pode servir como uma camada de alívio de tensão ativa separando a esfera 52b da lona da carcaça 50. A lona da carcaça 50 pode ser reforçada com metal, como é convencional na técnica de pneus.

O pneu de exemplo da Figura 3 também pode ter um destroçador de tecido de trama LENO 56 localizado na área da esfera para reforçar a área da esfera e estabilizar a parte axialmente mais interna da parede lateral 57. A tira de tecido de trama LENO 54 e o destroçador 56, juntos com o remendo 58 unindo-os, são discutidos separadamente a seguir, e depois em conjunto operacional com o outro.

A tira de tecido de trama LENO 54 envolve a esfera 52b e se estende radialmente para fora para as regiões da parede lateral do pneu de exemplo. A parte axialmente interna 55 da tira do tecido de trama LENO 54 termina dentro do ápice do enchimento da esfera 59b. A parte axialmente externa 60b da tira de tecido de trama LENO 54 encontra-se radialmente para além de uma extremidade voltada para cima 62b, que se situa radialmente além do alcance radialmente mais externa do destroçador 56 (discutidos separadamente a seguir). As partes axialmente mais externas 62b da extremidade voltada para cima 62b da lona da carcaça 50 pode se estender radialmente para fora cerca de 15 a 30 milímetros além do topo de um flange do aro da roda 72 de um aro da roda 70.

Como mostrado na Figura 3, a tira de tecido de trama LENO 54 é implantada sobre a esfera 52b que é em si circunferencialmente disposta dentro do pneu de exemplo. Uma parte axialmente para dentro 55 da tira de tecido de trama LENO 54 se estende radialmente para fora a partir da esfera 52b para um local de aproximadamente axialmente adjacente ao topo do aro da roda 72 do flange do aro da roda 70. Em um lado axialmente para fora, A tira de tecido de trama LENO 54 se estende radialmente para fora a partir da esfera 52b para uma extremidade 60b acima da flange do aro da roda 72. O alcance radialmente mais externo da extremidade 60b da tira de tecido de trama LENO 54 pode se estender entre cerca de 7 a 15 milímetros além do alcance radialmente mais externo da extremidade

voltada para cima 62b. A tira de tecido de trama LENO 54 pode ser denominada "ativa", porque absorve ativamente (ou seja, durante a deflexão do pneu) extensões diferenciais entre a esfera relativamente rígida 52b e a lona da carcaça relativamente menos rígida 50.

5 O destroçador de tecido de trama LENO 56 é disposto adjacente à parte da lona da carcaça 50 que é enrolada em torno da esfera 52b. Mais especificamente, o destroçador de tecido de trama LENO 56 está disposto no lado oposto da parte da lona da carcaça 50 da tira de tecido de trama LENO 54. A parte axialmente mais interna do destroçador de tecido de trama LENO 56 encontra-se na parte da região da esfera que, quando o pneu é montado no aro da roda 70, estaria mais próximo de uma parte cilíndrica circular 74 do aro da roda. A
10 parte axialmente e radialmente mais externa do destroçador de tecido de trama LENO 56 encontra-se na parte da região esfera que, quando o pneu é montado no aro da roda 70, estaria axialmente para dentro da parte circular do aro da roda 70, sendo separado da parte circular do aro da roda por borracha de pneu, tais como avental 64.

Em outras palavras, como pode ser visto na Figura 3, o destroçador de tecido de
15 trama LENO 56 está disposto circunferencialmente sobre a parte radialmente mais interna da lona da carcaça 50, onde a lona da carcaça aparece sob a esfera 52b. O destroçador de tecido de trama LENO 56 pode se estender radialmente para fora, sendo mais ou menos paralelo com a extremidade voltada para cima 62b da lona da carcaça 50.

O destroçador de tecido de trama LENO 56 protege a parte da lona da carcaça 50
20 que envolve a esfera 52b das tensões na borracha que separa o destroçador de tecido de trama LENO da roda aro 70. O destroçador de tecido de trama LENO 56 reforça a área da esfera e estabiliza a parte radialmente mais interna da parede lateral 57. Em outras palavras, o destroçador de tecido de trama LENO 56 pode absorver a deformação de uma forma que minimiza a transmissão de tensão de cisalhamento induzida pelo estresse que
25 surgem dentro do aro da roda 70, através do avental 64, para a parte voltada para cima 62b da lona da carcaça 50, onde o destroçador de tecido de trama LENO é mais imediatamente adjacente à esfera rígida 52b.

O remendo 58 mostrado na figura 3 é circunferencialmente dispostos sobre a esfera 52b de tal forma a se sobrepor às regiões radialmente mais externas 68 do destroçador
30 de tecido de trama LENO 56 e da extremidade voltada para cima 62b da lona da carcaça 50. O remendo 58 executa uma função semelhante a das do destroçador de tecido de trama LENO 56 da tira de tecido de trama LENO 54 ativa. Mais especificamente, o remendo 58 pode absorver o estresse de cisalhamento nas peças de borracha, que poderiam induzir a separação da borracha flexível a partir do material menos flexível do destroçador de tecido
35 de trama LENO 56 e da lona da carcaça 50. O remendo 58 pode, por exemplo, ser feito de tecido de nylon. A parte radialmente mais externa 67 do remendo 58 pode chegar a um nível mínimo como a tensão em pelo menos 5 mm acima da extremidade superior 60b da tira 54,

e de preferência 10 a 15 mm acima. A porção radialmente mais interna do remendo 58 pode se sobrepor cerca de 10 mm com o destroaçador de tecido de trama LENO 56.

O efeito líquido da incorporação da tira de tecido de trama LENO 54 e do destroaçador de tecido de trama LENO 56 é fornecer buffers de tensões que aliviam ou absorvem tensões de cisalhamento diferencial que, de outro modo as tiras e os destroaçadores não estiveram presentes, pode levar à separação dos materiais adjacentes que possuem diferentes módulos de cisalhamento de elasticidade. Além disso, esta construção reforçada pode aumentar a durabilidade do pneu, por meio da incorporação de um número menor de componentes que para as construções padrão com tiras de goma.

De acordo com a presente invenção, as correias 18, 20 da estrutura de correia convencional 16 podem ser substituídas por uma estrutura única de tecidos 200 de cordões de metal frisado 210 (Figura 4). O metal pode ser de aço, titânio ou qualquer outro metal adequado. A estrutura de tecido 200 pode reduzir a resistência ao rolamento dos pneus e melhorar a durabilidade do pneu, substituindo as duas correias clássicas 18, 20, com uma única estrutura mais fina de tecido de metal 200. Os cordões 210 podem ser monofilamentos ou fios torcidos feitos de filamentos múltiplos. Os cordões podem ser frisados, com a configuração de friso sendo otimizada (comprimento e ângulo) para reproduzir cisalhamento adequado e rigidez circunferencial.

A análise da resposta estrutural e térmica da estrutura 200 revelou a rigidez do pneu radial semelhante a correias duplas 18, 20. Soquetes foram dissipados ao longo do comprimento dos cordões de interseção 210. O calibre de borracha da estrutura de correia 16 foi reduzido, assim, significativamente melhorando a resistência ao rolamento dos pneus. A configuração do friso pode ter comprimentos retos L de entre 0,8 mm e 20,0 mm e ângulos de friso á dentre 10° e 60° (Figuras 4 e 5).

Além disso, um anel anular da correia de aço do tecido pode ser formado de tal modo que a estrutura de tecido 200 pode deslizar sobre a carcaça 14, em um processo de uma etapa. Isto aumenta a eficácia e custo em relação à construção convencional e corte de duas lonas (18, 120 em direções opostas para formar uma estrutura da correia de ângulo oposto. Um pneu com a estrutura 200, em conformidade com a presente invenção pode, assim, dissipar energia de tensão nas bordas da estrutura, nos pontos de junção 220 da estrutura do tecido.

A estrutura 200 pode ser tratada com um promotor de adesão, como o latão. A seleção de materiais para o promotor de adesão pode depender dos materiais selecionados para utilização no pneu.

Como dito acima, uma estrutura 200, em conformidade com a presente invenção produz excelente desempenho de resistência de rolamento e durabilidade em um pneu 10. Esta estrutura 200, portanto, aumenta o desempenho do pneu 10, embora a complexidade

da estrutura e do comportamento do pneu são tais que nenhuma teoria completa e satisfatória tem sido proposta. Temple, *Mecânica de Pneus* (2005). Embora os fundamentos da teoria clássica composta sejam facilmente vistos em mecânica de pneu, a complexidade adicional introduzida por muitos componentes estruturais dos pneus prontamente complica o problema de prever o desempenho dos pneus. Mayni, *Efeitos Compostos na Mecânica dos pneus* (2005). Além disso, por causa do tempo não-linear, frequência e temperatura os comportamentos de polímeros e borracha, design analítico de pneus é um dos desafios de engenharia mais desafiadores e subestimados na indústria de hoje. Mayni.

Um pneu tem certos elementos estruturais. United States Departamento de Transporte, *Mecânica dos pneumáticos*, páginas 207-208 (1981). Um elemento estrutural importante é a estrutura de correia, normalmente composta de muitos cordões de altos módulos flexíveis, de têxteis naturais, polímeros sintéticos, fibra de vidro ou aço duro bem elaborado incorporado, e ligado a, uma matriz de material de baixo módulo polimérico, geralmente natural ou borracha sintética. Id. em 207 a 208.

Os cordões de altos módulos flexíveis, são geralmente descartados como uma única camada. Id. em 208. Fabricantes de pneus em toda a indústria não podem concordar ou prever o efeito de diferentes desvios de cordões de correias da lona sobre as características do ruído, manuseio, durabilidade, conforto, etc nos pneus. *Mecânica dos pneumáticos*, páginas 80 a 85.

Estas complexidades são demonstradas pela tabela abaixo das interações entre o desempenho dos pneus e componentes do pneu.

	linha	lona da carcaça	ápice	correia	ov'ly	banda de rodagem	molde
desgaste da banda de rodagem				x	x	x	x
ruído		x	x	x	x	x	x
manuseio		x	x	x	x	x	x
tração						x	x
durabilidade	x	x	x	x	x	x	x
resistência ao rolamento	x		x	x		x	x
conforto do percurso	x	x	x			x	
alta velocidade		x	x	x	x	x	x
retenção do ar	x						
massa	x	x	x	x	x	x	x

Como visto na tabela, as características da lona da correia afetam os outros

componentes do pneu (ou seja, correia afeta ápice, sobreposição, carcaça, etc), levando a um número de componentes interrelacionando e interagindo de tal forma a afetar um grupo de propriedades funcionais (ruído, manuseio, durabilidade, conforto, alta velocidade, e massa), resultando em um composto completamente imprevisível e complexo. Assim, mudando até mesmo um componente pode levar a melhorar diretamente ou degradante como muitos como as dez características funcionais acima, bem como alterar a interação entre aquele um componente e até seis outros componentes estruturais. Cada uma dessas seis interações podem, assim, indiretamente, melhorar ou degradar as dez características funcionais. Se cada uma dessas características funcionais é melhorada, degradadas ou não afetada, e por que quantia, certamente teria sido imprevisível sem a experimentação e no teste realizado pelos inventores.

Assim, por exemplo, quando a estrutura (ou seja, torce, a construção do cordão, tecido, etc.) da lona da correia ou as lonas do pneu são modificadas com a intenção de melhorar uma propriedade funcional do pneu, qualquer número de outras propriedades funcionais podem ser inaceitavelmente degradadas. Além disso, a interação entre a lona da correia e o ápice, carcaça, e banda de rodagem também podem afetar inaceitavelmente as propriedades funcionais do pneu. Uma modificação da lona ou lonas da correia não pode ainda melhorar essa propriedade funcional por causa dessas interações complexas.

Assim, como dito acima, a complexidade das interações dos vários componentes faz com que o resultado real da modificação de uma lona da correia, de acordo com a presente invenção, impossível de prever ou prever a partir dos resultados infinitos possíveis. Somente através de uma extensa experiência a estrutura de tecido 200 da presente invenção tem sido revelado como uma excelente opção, inesperado e imprevisível para uma correia do pneu.

As variações na presente invenção são possíveis à luz da descrição do provido aqui. Enquanto certas modalidades representativas e detalhes foram mostrados com a finalidade de ilustrar a invenção em assunto, será evidente para aqueles versados na técnica que várias mudanças e modificações podem ser feitas nele sem se afastar do âmbito da invenção. É, portanto, para ser entendido que as mudanças podem ser feitas nas modalidades particulares descritas, que estará dentro do escopo total previsto para a invenção, tal como definido pelas reivindicações seguintes em anexo.

REIVINDICAÇÕES

1. Pneu possuindo um eixo de rotação, o pneu **CARACTERIZADO** por compreender:

uma carcaça possuindo pelo menos uma lona reforçada;

5 uma banda de rodagem disposta radialmente para fora da carcaça, e

uma estrutura de correia disposta radialmente entre a carcaça e a banda de rodagem, a estrutura de correia compreendendo uma camada única de tecido de cabos metálicos frisados que se estende na direção radial e na direção circunferencial.

10 2. Pneu, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os cabos metálicos frisados possuem ângulos de friso entre 10° e 60°.

3. Pneu, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os cabos metálicos frisados possuem comprimentos em linha reta entre os ângulos de friso, os comprimentos em linha reta sendo entre 0,8 mm e 20,0 mm.

15 4. Pneu, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a camada de tecido possui entre 10 EPI a 18 EPI.

5. Pneu, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que cada cabo metálico frisado compreende um monofilamento.

6. Pneu, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o cada cabo metálico frisado compreende filamentos metálicos torcidos.

20 7. Pneu, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o pneu é um pneu de rodagem radial de passageiros.

8. Pneu, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o pneu é um pneu de alta performance.

25 9. Pneu, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os cabos metálicos frisados são construídos de aço.

10. Pneu, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os cabos metálicos frisados são construídos de titânio.

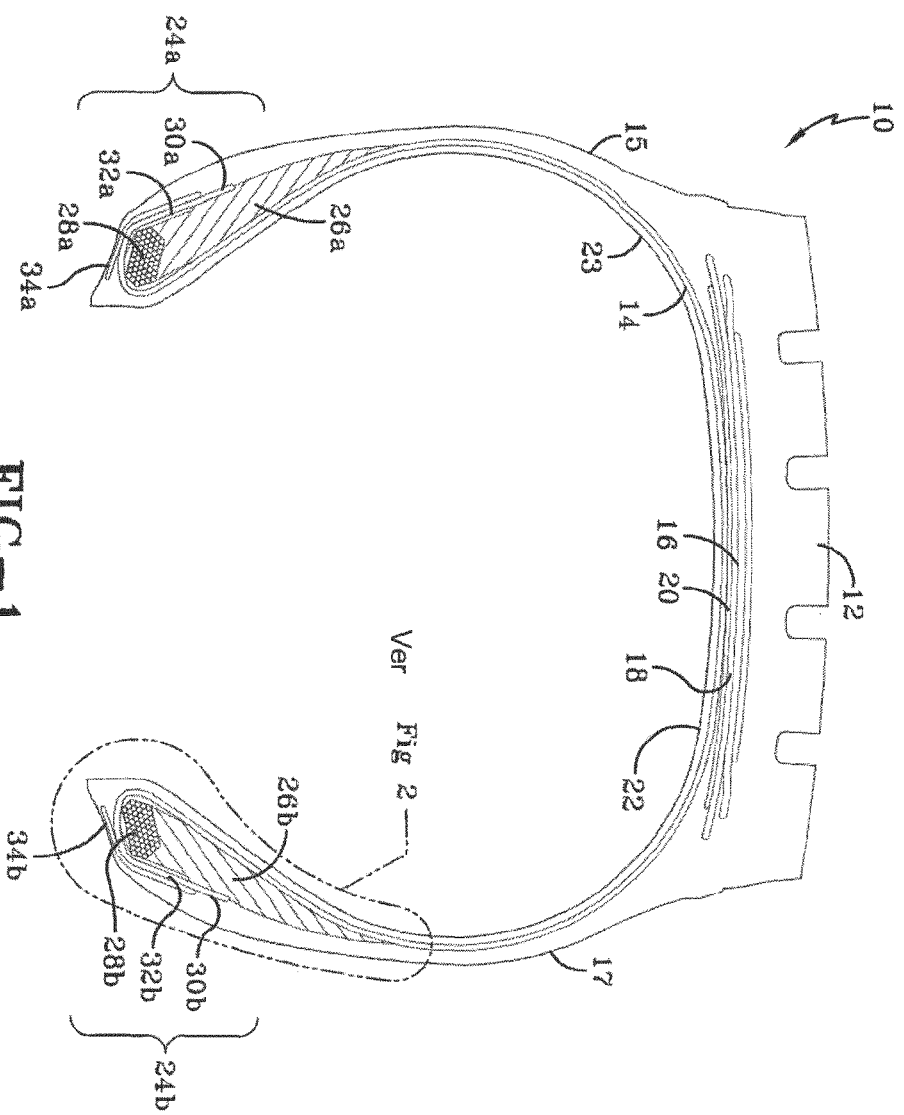


FIG-1

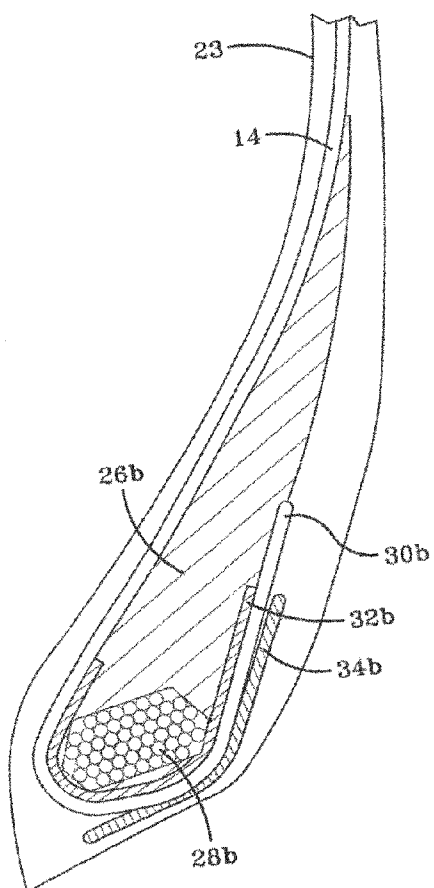
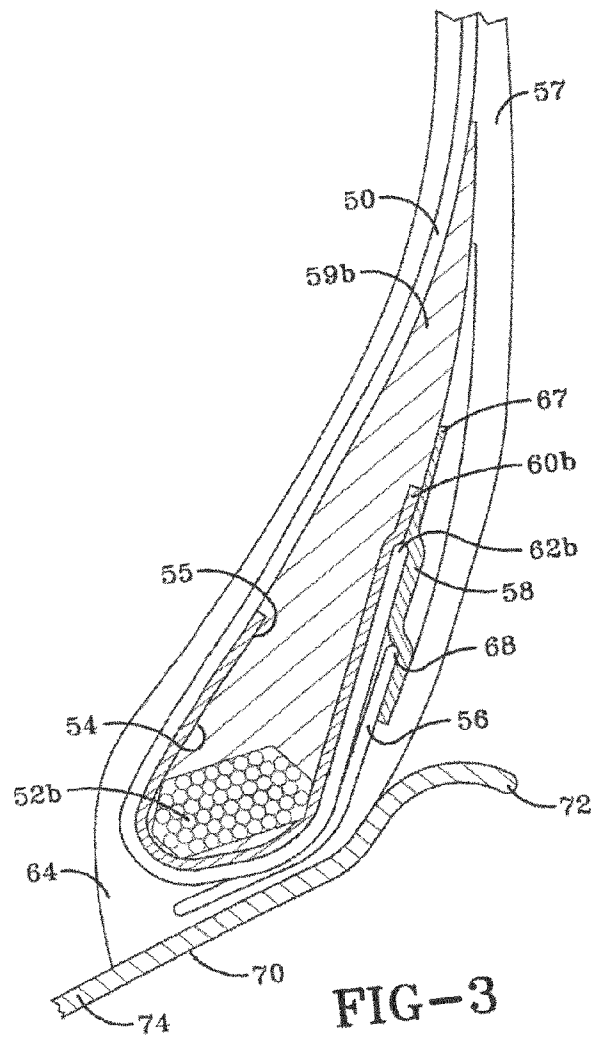
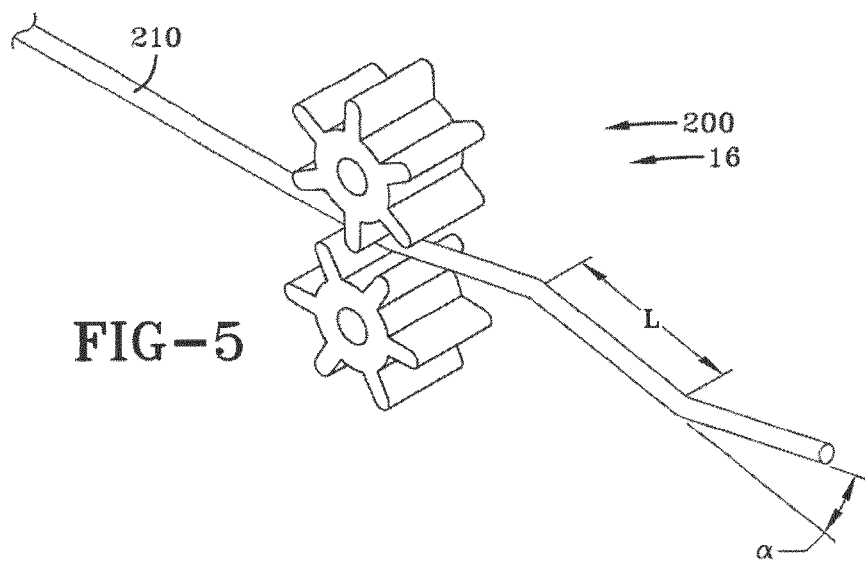
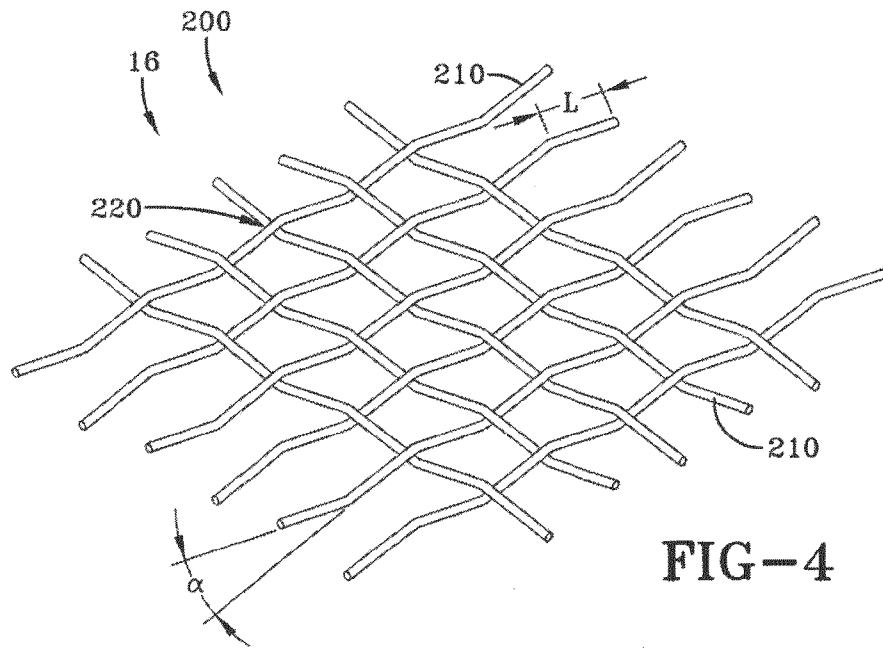


FIG-2





RESUMO

"PNEU COM UM REFORÇO DE TECIDO METÁLICO"

Um pneu inclui uma carcaça possuindo pelo menos uma lona de reforço, uma banda de rodagem disposta radialmente para fora da carcaça, e uma estrutura de correia disposta radialmente entre a carcaça e a banda de rodagem. A estrutura de correia inclui uma única camada de tecido de cabos metálicos frisados que se estende na direção radial e na direção circunferencial.

"PNEU COM UM REFORÇO DE TECIDO METÁLICO"

Campo da Invenção

A presente invenção refere-se a um pneu, e mais particularmente, a um pneu de rodagem radial de passageiros ou um pneu de alta performance com baixa resistência ao rolamento e alta durabilidade.

Fundamentos da Invenção

Um pneu inclui tipicamente um par de esferas axialmente separadas de forma inextensível. Um ápice de enchimento esfera disposto de forma circunferencial se estende radialmente para fora de cada esfera respectiva. Pelo menos uma lona da carcaça se estende entre as duas esferas. A lona da carcaça tem porções de extremidades opostas axialmente, cada uma das quais está ligada em torno de a esfera respectiva e seguras à mesma. A borracha da banda de rodagem e a borracha da parede lateral estão localizadas axialmente e radialmente para fora, respectivamente, da lona da carcaça. Uma estrutura de correia é tipicamente disposta entre a lona da carcaça e borracha da banda de rodagem.

A área da esfera é uma parte do pneu que contribui uma quantidade substancial para a resistência ao rolamento do pneu, devido à flexão cíclica que também leva ao acúmulo de calor. Sob condições de operação grave, como pneu de rodagem e pneus de alta performance, a articulação e o aquecimento na região da esfera podem ser especialmente problemáticos, levando à separação de componentes mutuamente adjacentes que possuem propriedades diferentes, tais como os módulos respectivos de elasticidade. Em particular, as extremidades voltadas para cima da lona podem ser propensas à separação de elementos estruturais adjacentes do pneu.

A lona convencional pode ser reforçada com materiais como nylon, poliéster, rayon, e/ou metal, que possuem rigidez muito maior (ou seja, módulo de elasticidade) do que os compostos de borracha adjacente dos quais a maior parte dos pneus é feita. A diferença no módulo elástico de elementos do pneu mutuamente adjacentes pode levar à separação, quando o pneu é forçado e deformado durante o uso.

Uma variedade de abordagens de projeto estrutural tem sido usada para controle de separação de elementos do pneu nas regiões da esfera do pneu. Por exemplo, um método tem sido para prover uma "tira" em torno da esfera e a esfera de enchimento. A tira funciona como um espaçador que mantém a lona do contato direto com as contas esferas inextensíveis, permitindo algum grau de movimento relativo entre a lona, onde ela gira para cima, sob as esferas, e as respectivas esferas. Neste papel como um espaçador, uma tira pode reduzir as disparidades de pressão sobre a lona e sobre os componentes de borracha adjacentes do pneu (por exemplo, o ápice de enchimento, a borracha da parede lateral, na região da esfera, e as porções da camada elastoméricas em si).

A tira pode ser feito de uma peça de tecido quadrado que é um tecido em que cada

fibra, fio ou cordão, geralmente tem uma seção transversal redonda. Quando um tira é curada com um pneu, a rigidez das fibras / cordões torna-se essencialmente a mesma em qualquer direção dentro do plano da tira têxtil.

Além do uso de tiras como um meio para reduzir a tendência de uma lona de separação, ou como uma alternativa, um outro método que tem sido utilizado envolve a colocação de "destroçadores". Um destroçador é um metal circunferencialmente implantado ou camada de tecido que está disposto da região da esfera na parte do pneu em que a esfera adapta-se ao aro da roda. Mais especificamente, o destroçador está dentro do aro da roda (ou seja, em direção à esfera) e externa (isto é, radialmente para fora, em relação à esfera visto em seção transversal) da parte da lona para cima que gira em torno da esfera. Os destroçadores servem para endurecer e aumentar a resistência à flexão de, o material de borracha adjacente, que em si é tipicamente adjacente à extremidades de volta para cima da lona.

Sumário da Invenção

Um pneu de acordo com a presente invenção inclui uma carcaça possuindo pelo menos uma lona reforçada, uma banda de rodagem disposta radialmente para fora da carcaça, e uma estrutura de correia disposta radialmente entre a carcaça e a banda de rodagem. A estrutura de correia inclui uma única camada de tecido de cordões metálicos frisados que se estende na direção radial e na direção circunferencial.

Em um aspecto da presente invenção, os cordões metálicos frisados possuem ângulos de friso entre 10° e 60°.

Em um outro aspecto da presente invenção, os cordões metálicos frisados possuem comprimentos em linha reta entre os ângulos de friso. Os comprimentos da linha reta são entre 0,8 mm e 20,0 mm.

Em ainda outro aspecto da presente invenção, a camada de tecido possui entre 10 EPI a 18 EPI.

Em outro aspecto da presente invenção, os cada cordão metálico frisado compreende um monofilamento.

Em ainda outro aspecto da presente invenção, os cada cordão metálico frisado compreende filamentos metálicos torcidos.

Em outro aspecto da presente invenção, o pneu é um pneu de rodagem radial de passageiros.

Em ainda outro aspecto da presente invenção, o pneu é um pneu de alta performance.

Em outro aspecto da presente invenção, os cordões metálicos frisados são de aço.

Em ainda outro aspecto da presente invenção, os cordões metálicos frisados são feitos de titânio.

Definições

"Apex" significa um preenchedor elastomérico localizado radialmente acima do núcleo das esferas e entre as lonas e as lonas voltadas para cima.

"Anular" significa formado como um anel.

5 "Razão de aspecto" significa a razão da sua altura de seção para sua largura de seção.

"Axial" e "axialmente" são usados aqui para se referir às linhas ou direções que são paralelas ao eixo de rotação do pneu.

10 "Esfera" significa aquela parte do pneu que compreende um membro de tração anular envolto pelas esferas da lona e moldadas, com ou sem outros elementos de reforço, como tiras, destroçadores, ápices, aventais e coberturas, para se ajustar ao aro do projeto.

"Estrutura de Correia" significa pelo menos duas camadas anulares ou lonas de cordões paralelos, tecidos ou não-tecidos, subjacente à banda de rodagem, não-ancorado para a esfera, e possuindo cordões inclinados com relação ao plano equatorial do pneu. A
15 estrutura da correia também pode incluir lonas de cordões paralelos inclinados em ângulos relativamente baixos, agindo como uma camadas de restrição.

"Pneu diagonal" (lona diagonal) significa um pneu em que os cordões de reforço na lona da carcaça se estendem diagonalmente através do pneu das esferas para as esferas em torno do ângulo 25° a 65° com relação ao plano equatorial do pneu. Se múltiplas lonas
20 estiverem presentes, os cordões da lona executam em ângulos opostos em camadas alternadas.

"Demolidores" significa pelo menos duas camadas anulares ou lonas de cordões de reforço paralelos possuindo o mesmo ângulo em relação ao plano equatorial do pneu como cordões paralelos de reforço em lonas de carcaça. Os demolidores são normalmente
25 associados com pneus diagonais.

"Cabo" significa um cordão formado por torção de dois ou mais fios dobrados.

"Carcaça" significa a estrutura do pneu para além da estrutura de correia, banda de rodagem, sub-banda de rodagem, e borracha da parede lateral sobre as lonas, mas incluindo as esferas.

30 "alojamento" significa a carcaça, estrutura de correia, esferas, paredes laterais e todos os outros componentes do pneu com exceção da banda de rodagem e sub-banda de rodagem, ou seja, o pneu inteiro.

"Destroçador" refere-se a uma faixa estreita de tecido ou cordões de aço localizados na área da esfera, cuja função é reforçar a área da esfera e estabilizar a parte
35 radialmente mais interna da parede lateral.

"Circunferencial" significa linhas ou sentidos que se estendem ao longo do perímetro da superfície do pneu anular paralelo ao plano equatorial (EP) e perpendicular à

direção axial, que pode também referir-se à direção dos conjuntos de curvas adjacentes circulares cujos raios definir a curvatura axial da banda de rodagem, como visto na seção transversal.

5 "Cordão" significa um dos filamentos do reforço dos quais as estruturas de reforço do pneu são formadas.

"ângulo do cordão" significa o ângulo agudo, esquerdo ou direito em uma vista plana do pneu, formado por um cordão com relação ao plano equatorial. O "ângulo do cordão" é medido em um pneu curado, mas vazio.

10 "Denier" significa o peso em gramas por 9.000 metros (unidade para expressar a densidade linear). Dtex significa o peso em gramas por 10.000 metros.

"Elastômero" significa um material resiliente capaz de recuperar o tamanho e a forma após a deformação.

15 "Plano equatorial (EP)" significa o plano perpendicular aos eixos do pneu de rotação e que passa pelo centro de sua banda de rodagem, ou o plano que contém a linha central da banda de rodagem circunferencial.

"Tecido" significa uma rede de cabos, essencialmente, se estendendo unidirecionalmente, o que pode ser torcido, e que por sua vez são compostos de uma pluralidade de uma multiplicidade de filamentos (que também podem ser torcidos) de um material de alto módulo.

20 "Fibra" é uma unidade da matéria, seja ela natural ou artificial que forma o elemento básico de filamentos. caracterizado por possuir um comprimento de pelo menos 100 vezes o seu diâmetro ou largura.

"Contagem de filamentos" significa o número de filamentos que compõem um fio. Exemplo: 1000 denier poliéster possui aproximadamente 190 filamentos.

25 "Tira" refere-se a um tecido de reforço ao redor do fio da esfera para resistência e para amarrar o fio da esfera no corpo do pneu.

"Calibre" geralmente se refere a uma medida, e especificamente a uma medição de espessura.

30 "Aço de alta tração (HT)" significa um aço de carbono com uma resistência à tração de pelo menos 3400 MPa@0,20 mm de diâmetro de filamento.

"Interna" significa para o interior do pneu e "externa" significa para o seu exterior.

"Revestimento interno" significa que a camada ou camadas de elastômero ou outros materiais que formam a superfície interna de um pneu sem câmara de ar e que contêm o líquido de inflar dentro do pneu.

35 "LASE" é a carga no alongamento especificado.

"Lateral" significa uma direção axial.

"Comprimento da zona" significa a distância em que um filamento torcido ou fita

viaja para fazer uma rotação de 360° graus sobre outro filamento ou fita.

"Aço de mega tração (MT)" significa um aço de carbono com uma resistência à tração de pelo menos 4500 MPa@0,20 mm de diâmetro de filamento.

5 "Carga Normal" significa a pressão de inflação específica de projeto e de carga atribuída pela organização de normas apropriadas para a condição de serviço para o pneu.

"Aço de Tração Normal (NT)" significa um aço de carbono com uma resistência à tração de pelo menos 2800 MPa@0.20 mm de diâmetro de filamento.

"Lona" significa uma camada de cordão reforçado de borracha revestida radialmente implantada ou de outra forma de cordões paralelos.

10 "Radial" e "radialmente" são usados para significar as direções radialmente para longe ou fora do eixo de rotação do pneu.

"Estrutura de lona radial" significa a uma ou mais lonas da carcaça ou que pelo menos uma lona tem cordões de reforço orientados em um ângulo dentre 65° e 90° com relação ao plano equatorial do pneu.

15 "Pneu de lona radial" significa um pneu circunferencialmente restrito ou acorrentado em que pelo menos uma lona tem cordões que se estendem de esfera à esfera são colocados em ângulos do cordão entre 65° e 90° com relação ao plano equatorial do pneu.

"Altura da seção" significa a distância radial a partir do diâmetro do aro nominal para com o diâmetro externo do pneu em seu plano equatorial.

20 "Largura da seção" significa a distância máxima linear paralela ao eixo do pneu e entre o exterior das suas paredes laterais quando e depois ter sido inflado à pressão normal de 24 horas, mas sem carga, excluindo as elevações das paredes laterais devido a decoração, rotulagem ou bandas de proteção.

25 "Parede lateral" significa aquela parte de um pneu entre a banda de rodagem e a esfera.

" Aço de Super Tração (ST)" significa um aço de carbono com uma resistência à tração de pelo menos 3650 MPa@020 mm de diâmetro de filamento.

"Tenacidade" é o estresse expresso como força por unidade de densidade linear da amostra não-tensionada (gm / tex ou gm / denier). Utilizado na indústria têxtil.

30 "Tração" é o estresse expresso em forças / área transversal. Força em psi = 12,800 vezes a gravidade específica vezes a tenacidade em gramas por denier.

"Avental" refere-se à parte elastomérica circunferencialmente implantada em contato com o aro do pneu axialmente para dentro de cada esfera.

35 "Banda de rodagem" significa um componente de moldado borracha, quando ligado a um alojamento de pneu, inclui aquela parte do pneu que entra em contato com a estrada quando o pneu é normalmente inflado e sob carga normal.

"Largura da banda de rodagem" significa o comprimento de arco da superfície da

banda de rodagem em um plano, incluindo o eixo de rotação do pneu.

"Extremidade voltada para cima" significa a parte de uma lona da carcaça que gira para cima (ou seja, radialmente para fora) das esferas sobre a qual a lona é envolvida.

5 "Aço de Ultra Tração (UT)" significa um aço de carbono com uma resistência à tração de pelo menos 4000 MPa@0,20 mm de diâmetro de filamento.

"Fios" é um termo genérico para uma fita contínua de fibras ou filamentos têxteis. Os fios ocorrem nas seguintes formas: 1) um número de fibras torcidas juntas, 2) um número de zonas de filamentos definidas em conjunto, sem torção, 3) um número de zonas de filamentos definidas em conjunto com um grau de torção, 4) um único filamento com ou sem
10 torção (monofilamento), 5) uma tira estreita de material com ou sem torção.

Breve Descrição dos Desenhos

A estrutura, funcionamento e vantagens da invenção tornar-se-ão mais evidente após a contemplação da seguinte descrição tomada em conjunto com os desenhos que acompanham, em que:

15 A Figura 1 representa uma vista seccional transversal esquemática de um pneu de exemplo para utilização com a presente invenção;

A Figura 2 representa uma vista em detalhe esquemático da região da esfera do pneu de exemplo mostrado na Figura 1;

20 A Figura 3 representa uma vista em detalhe esquemático de outra região da esfera para uso com a presente invenção;

A Figura 4 representa um detalhe esquemático de uma fiação de exemplo de acordo com a presente invenção, e

A Figura 5 representa um detalhe esquemático de uma técnica de exemplo de acordo com a presente invenção.

25 Descrição Detalhada de uma Modalidade de Exemplo

A Figura 1 mostra um pneu de exemplo 10 para uso com estruturas de reforço, como tiras, de acordo com a presente invenção. O pneu de exemplo 10 tem uma banda de rodagem 12, um revestimento interno 23, uma estrutura de correia 16 compreendendo as correias 18, 20, uma carcaça 22 com uma única lona da carcaça 14, duas paredes laterais
30 15,17, e duas regiões de esfera 24a, 24b compreendendo ápices de enchimento da esfera 26a, 26b e esferas 28a, 28b. O pneu de exemplo 10 é adequado, por exemplo, para montagem sobre um aro de um veículo de passageiros. A lona da carcaça 14 inclui um par de partes da extremidades axialmente opostas 30a, 30b, cada uma das quais é garantida para uma das respectivas esferas 28a, 28b. Cada parte da extremidade axial 30a ou 30b da
35 lona da carcaça 14 está voltada para cima e em torno das respectivas esferas 28a, 28b para uma posição suficiente para ancorar cada parte da extremidade axial 30a, 30b, como pode ser visto em detalhes na Figura 2.

A lona da carcaça 14 pode ser uma lona de borracha possuindo uma pluralidade de carcaça substancialmente paralela reforçando os membros feitos de materiais como o poliéster, rayon, ou compostos orgânicos poliméricos semelhantes. A lona da carcaça 14 envolve as superfícies externas axiais de duas tiras 32a, 32b.

5 A Figura 3 mostra, vista seccional transversal, a região da esfera de outro neu de exemplo para uso com estruturas de reforço, tais como tiras e destroçadores, de acordo com a presente invenção. A lona da carcaça 50 envolve uma esfera 52b e é separada da esfera por um tira 54. A tira 54 pode ser uma camada de tecido de trama LENO disposta ao redor da esfera 52b e para dentro de uma parte da lona da carcaça 50, que se volta para cima sob
10 a esfera. A tira de tecido de trama LENO 54 pode ter propriedades físicas (como módulo de corte de elasticidade) intermediária as de uma esfera de metal rígido 52b e uma lona da carcaça menos rígida 50. A tira de tecido de trama LENO 54, portanto, pode servir como uma camada de alívio de tensão ativa separando a esfera 52b da lona da carcaça 50. A lona da carcaça 50 pode ser reforçada com metal, como é convencional na técnica de pneus.

15 O pneu de exemplo da Figura 3 também pode ter um destroçador de tecido de trama LENO 56 localizado na área da esfera para reforçar a área da esfera e estabilizar a parte axialmente mais interna da parede lateral 57. A tira de tecido de trama LENO 54 e o destroçador 56, juntos com o remendo 58 unindo-os, são discutidos separadamente a seguir, e depois em conjunto operacional com o outro.

20 A tira de tecido de trama LENO 54 envolve a esfera 52b e se estende radialmente para fora para as regiões da parede lateral do pneu de exemplo. A parte axialmente interna 55 da tira do tecido de trama LENO 54 termina dentro do ápice do enchimento da esfera 59b. A parte axialmente externa 60b da tira de tecido de trama LENO 54 encontra-se radialmente para além de uma extremidade voltada para cima 62b, que se situa radialmente
25 além do alcance radialmente mais externa do destroçador 56 (discutidos separadamente a seguir). As partes axialmente mais externas 62b da extremidade voltada para cima 62b da lona da carcaça 50 pode se estender radialmente para fora cerca de 15 a 30 milímetros além do topo de um flange do aro da roda 72 de um aro da roda 70.

Como mostrado na Figura 3, a tira de tecido de trama LENO 54 é implantada sobre
30 a esfera 52b que é em si circunferencialmente disposta dentro do pneu de exemplo. Uma parte axialmente para dentro 55 da tira de tecido de trama LENO 54 se estende radialmente para fora a partir da esfera 52b para um local de aproximadamente axialmente adjacente ao topo do aro da roda 72 do flange do aro da roda 70. Em um lado axialmente para fora, A tira de tecido de trama LENO 54 se estende radialmente para fora a partir da esfera 52b para
35 uma extremidade 60b acima da flange do aro da roda 72. O alcance radialmente mais externo da extremidade 60b da tira de tecido de trama LENO 54 pode se estender entre cerca de 7 a 15 milímetros além do alcance radialmente mais externo da extremidade

voltada para cima 62b. A tira de tecido de trama LENO 54 pode ser denominada "ativa", porque absorve ativamente (ou seja, durante a deflexão do pneu) extensões diferenciais entre a esfera relativamente rígida 52b e a lona da carcaça relativamente menos rígida 50.

O destroçador de tecido de trama LENO 56 é disposto adjacente à parte da lona da carcaça 50 que é enrolada em torno da esfera 52b. Mais especificamente, o destroçador de tecido de trama LENO 56 está disposto no lado oposto da parte da lona da carcaça 50 da tira de tecido de trama LENO 54. A parte axialmente mais interna do destroçador de tecido de trama LENO 56 encontra-se na parte da região da esfera que, quando o pneu é montado no aro da roda 70, estaria mais próximo de uma parte cilíndrica circular 74 do aro da roda. A parte axialmente e radialmente mais externa do destroçador de tecido de trama LENO 56 encontra-se na parte da região esfera que, quando o pneu é montado no aro da roda 70, estaria axialmente para dentro da parte circular do aro da roda 70, sendo separado da parte circular do aro da roda por borracha de pneu, tais como avental 64.

Em outras palavras, como pode ser visto na Figura 3, o destroçador de tecido de trama LENO 56 está disposto circunferencialmente sobre a parte radialmente mais interna da lona da carcaça 50, onde a lona da carcaça aparece sob a esfera 52b. O destroçador de tecido de trama LENO 56 pode se estender radialmente para fora, sendo mais ou menos paralelo com a extremidade voltada para cima 62b da lona da carcaça 50.

O destroçador de tecido de trama LENO 56 protege a parte da lona da carcaça 50 que envolve a esfera 52b das tensões na borracha que separa o destroçador de tecido de trama LENO da roda aro 70. O destroçador de tecido de trama LENO 56 reforça a área da esfera e estabiliza a parte radialmente mais interna da parede lateral 57. Em outras palavras, o destroçador de tecido de trama LENO 56 pode absorver a deformação de uma forma que minimiza a transmissão de tensão de cisalhamento induzida pelo estresse que surge dentro do aro da roda 70, através do avental 64, para a parte voltada para cima 62b da lona da carcaça 50, onde o destroçador de tecido de trama LENO é mais imediatamente adjacente à esfera rígida 52b.

O remendo 58 mostrado na figura 3 é circunferencialmente dispostos sobre a esfera 52b de tal forma a se sobrepor às regiões radialmente mais externas 68 do destroçador de tecido de trama LENO 56 e da extremidade voltada para cima 62b da lona da carcaça 50. O remendo 58 executa uma função semelhante a das do destroçador de tecido de trama LENO 56 da tira de tecido de trama LENO 54 ativa. Mais especificamente, o remendo 58 pode absorver o estresse de cisalhamento nas peças de borracha, que poderiam induzir a separação da borracha flexível a partir do material menos flexível do destroçador de tecido de trama LENO 56 e da lona da carcaça 50. O remendo 58 pode, por exemplo, ser feito de tecido de nylon. A parte radialmente mais externa 67 do remendo 58 pode chegar a um nível mínimo como a tensão em pelo menos 5 mm acima da extremidade superior 60b da tira 54,

e de preferência 10 a 15 mm acima. A porção radialmente mais interna do remendo 58 pode se sobrepor cerca de 10 mm com o destroçador de tecido de trama LENO 56.

O efeito líquido da incorporação da tira de tecido de trama LENO 54 e do destroçador de tecido de trama LENO 56 é fornecer buffers de tensões que aliviam ou absorvem tensões de cisalhamento diferencial que, de outro modo as tiras e os destroçadores não estiveram presentes, pode levar à separação dos materiais adjacentes que possuem diferentes módulos de cisalhamento de elasticidade. Além disso, esta construção reforçada pode aumentar a durabilidade do pneu, por meio da incorporação de um número menor de componentes que para as construções padrão com tiras de goma.

De acordo com a presente invenção, as correias 18, 20 da estrutura de correia convencional 16 podem ser substituídas por uma estrutura única de tecidos 200 de cordões de metal frisado 210 (Figura 4). O metal pode ser de aço, titânio ou qualquer outro metal adequado. A estrutura de tecido 200 pode reduzir a resistência ao rolamento dos pneus e melhorar a durabilidade do pneu, substituindo as duas correias clássicas 18, 20, com uma única estrutura mais fina de tecido de metal 200. Os cordões 210 podem ser monofilamentos ou fios torcidos feitos de filamentos múltiplos. Os cordões podem ser frisados, com a configuração de friso sendo otimizada (comprimento e ângulo) para reproduzir cisalhamento adequado e rigidez circunferencial.

A análise da resposta estrutural e térmica da estrutura 200 revelou a rigidez do pneu radial semelhante a correias duplas 18, 20. Soquetes foram dissipados ao longo do comprimento dos cordões de interseção 210. O calibre de borracha da estrutura de correia 16 foi reduzido, assim, significativamente melhorando a resistência ao rolamento dos pneus. A configuração do friso pode ter comprimentos retos L de entre 0,8 mm e 20,0 mm e ângulos de friso á dentre 10° e 60° (Figuras 4 e 5).

Além disso, um anel anular da correia de aço do tecido pode ser formado de tal modo que a estrutura de tecido 200 pode deslizar sobre a carcaça 14, em um processo de uma etapa. Isto aumenta a eficácia e custo em relação à construção convencional e corte de duas lonas (18, 120 em direções opostas para formar uma estrutura da correia de ângulo oposto. Um pneu com a estrutura 200, em conformidade com a presente invenção pode, assim, dissipar energia de tensão nas bordas da estrutura, nos pontos de junção 220 da estrutura do tecido.

A estrutura 200 pode ser tratada com um promotor de adesão, como o latão. A seleção de materiais para o promotor de adesão pode depender dos materiais selecionados para utilização no pneu.

Como dito acima, uma estrutura 200, em conformidade com a presente invenção produz excelente desempenho de resistência de rolamento e durabilidade em um pneu 10. Esta estrutura 200, portanto, aumenta o desempenho do pneu 10, embora a complexidade

da estrutura e do comportamento do pneu são tais que nenhuma teoria completa e satisfatória tem sido proposta. Templo, *Mecânica de Pneus* (2005). Embora os fundamentos da teoria clássica composta sejam facilmente vistos em mecânica de pneu, a complexidade adicional introduzida por muitos componentes estruturais dos pneus prontamente complica o problema de prever o desempenho dos pneus. Mayni, *Efeitos Compostos na Mecânica dos pneus* (2005). Além disso, por causa do tempo não-linear, frequência e temperatura os comportamentos de polímeros e borracha, design analítico de pneus é um dos desafios de engenharia mais desafiadores e subestimados na indústria de hoje. Mayni.

Um pneu tem certos elementos estruturais. United States Departamento de Transporte, *Mecânica dos pneumáticos*, páginas 207-208 (1981). Um elemento estrutural importante é a estrutura de correia, normalmente composta de muitos cordões de altos módulos flexíveis, de têxteis naturais, polímeros sintéticos, fibra de vidro ou aço duro bem elaborado incorporado, e ligado a, uma matriz de material de baixo módulo polimérico, geralmente natural ou borracha sintética. Id. em 207 a 208.

Os cordões de altos módulos flexíveis, são geralmente descartados como uma única camada. Id. em 208. Fabricantes de pneus em toda a indústria não podem concordar ou prever o efeito de diferentes desvios de cordões de correias da lona sobre as características do ruído, manuseio, durabilidade, conforto, etc nos pneus. *Mecânica dos pneumáticos*, páginas 80 a 85.

Estas complexidades são demonstradas pela tabela abaixo das interações entre o desempenho dos pneus e componentes do pneu.

	linha	lona da carcaça	ápice	correia	ov'ly	banda de rodagem	molde
desgaste da banda de rodagem				x	x	x	x
ruído		x	x	x	x	x	x
manuseio		x	x	x	x	x	x
tração						x	x
durabilidade	x	x	x	x	x	x	x
resistência ao rolamento	x		x	x		x	x
conforto do percurso	x	x	x			x	
alta velocidade		x	x	x	x	x	x
retenção do ar	x						
massa	x	x	x	x	x	x	x

Como visto na tabela, as características da lona da correia afetam os outros

componentes do pneu (ou seja, correia afeta ápice, sobreposição, carcaça, etc), levando a um número de componentes interrelacionando e interagindo de tal forma a afetar um grupo de propriedades funcionais (ruído, manuseio, durabilidade, conforto, alta velocidade, e massa), resultando em um composto completamente imprevisível e complexo. Assim, mudando até mesmo um componente pode levar a melhorar diretamente ou degradante como muitos como as dez características funcionais acima, bem como alterar a interação entre aquele um componente e até seis outros componentes estruturais. Cada uma dessas seis interações podem, assim, indiretamente, melhorar ou degradar as dez características funcionais. Se cada uma dessas características funcionais é melhorada, degradadas ou não afetada, e por que quantia, certamente teria sido imprevisível sem a experimentação e no teste realizado pelos inventores.

Assim, por exemplo, quando a estrutura (ou seja, torce, a construção do cordão, tecido, etc.) da lona da correia ou as lonas do pneu são modificadas com a intenção de melhorar uma propriedade funcional do pneu, qualquer número de outras propriedades funcionais podem ser inaceitavelmente degradadas. Além disso, a interação entre a lona da correia e o ápice, carcaça, e banda de rodagem também podem afetar inaceitavelmente as propriedades funcionais do pneu. Uma modificação da lona ou lonas da correia não pode ainda melhorar essa propriedade funcional por causa dessas interações complexas.

Assim, como dito acima, a complexidade das interações dos vários componentes faz com que o resultado real da modificação de uma lona da correia, de acordo com a presente invenção, impossível de prever ou prever a partir dos resultados infinitos possíveis. Somente através de uma extensa experiência a estrutura de tecido 200 da presente invenção tem sido revelado como uma excelente opção, inesperado e imprevisível para uma correia do pneu.

As variações na presente invenção são possíveis à luz da descrição do provido aqui. Enquanto certas modalidades representativas e detalhes foram mostrados com a finalidade de ilustrar a invenção em assunto, será evidente para aqueles versados na técnica que várias mudanças e modificações podem ser feitas nele sem se afastar do âmbito da invenção. É, portanto, para ser entendido que as mudanças podem ser feitas nas modalidades particulares descritas, que estará dentro do escopo total previsto para a invenção, tal como definido pelas reivindicações seguintes em anexo.

REIVINDICAÇÕES

1. Pneu possuindo um eixo de rotação, o pneu **CARACTERIZADO** por compreender:

uma carcaça possuindo pelo menos uma lona reforçada;

5 uma banda de rodagem disposta radialmente para fora da carcaça, e

uma estrutura de correia disposta radialmente entre a carcaça e a banda de rodagem, a estrutura de correia compreendendo uma camada única de tecido de cabos metálicos frisados que se estende na direção radial e na direção circunferencial.

10 2. Pneu, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os cabos metálicos frisados possuem ângulos de friso entre 10° e 60°.

3. Pneu, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os cabos metálicos frisados possuem comprimentos em linha reta entre os ângulos de friso, os comprimentos em linha reta sendo entre 0,8 mm e 20,0 mm.

15 4. Pneu, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a camada de tecido possui entre 10 EPI a 18 EPI.

5. Pneu, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que cada cabo metálico frisado compreende um monofilamento.

6. Pneu, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o cada cabo metálico frisado compreende filamentos metálicos torcidos.

20 7. Pneu, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o pneu é um pneu de rodagem radial de passageiros.

8. Pneu, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o pneu é um pneu de alta performance.

25 9. Pneu, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os cabos metálicos frisados são construídos de aço.

10. Pneu, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os cabos metálicos frisados são construídos de titânio.

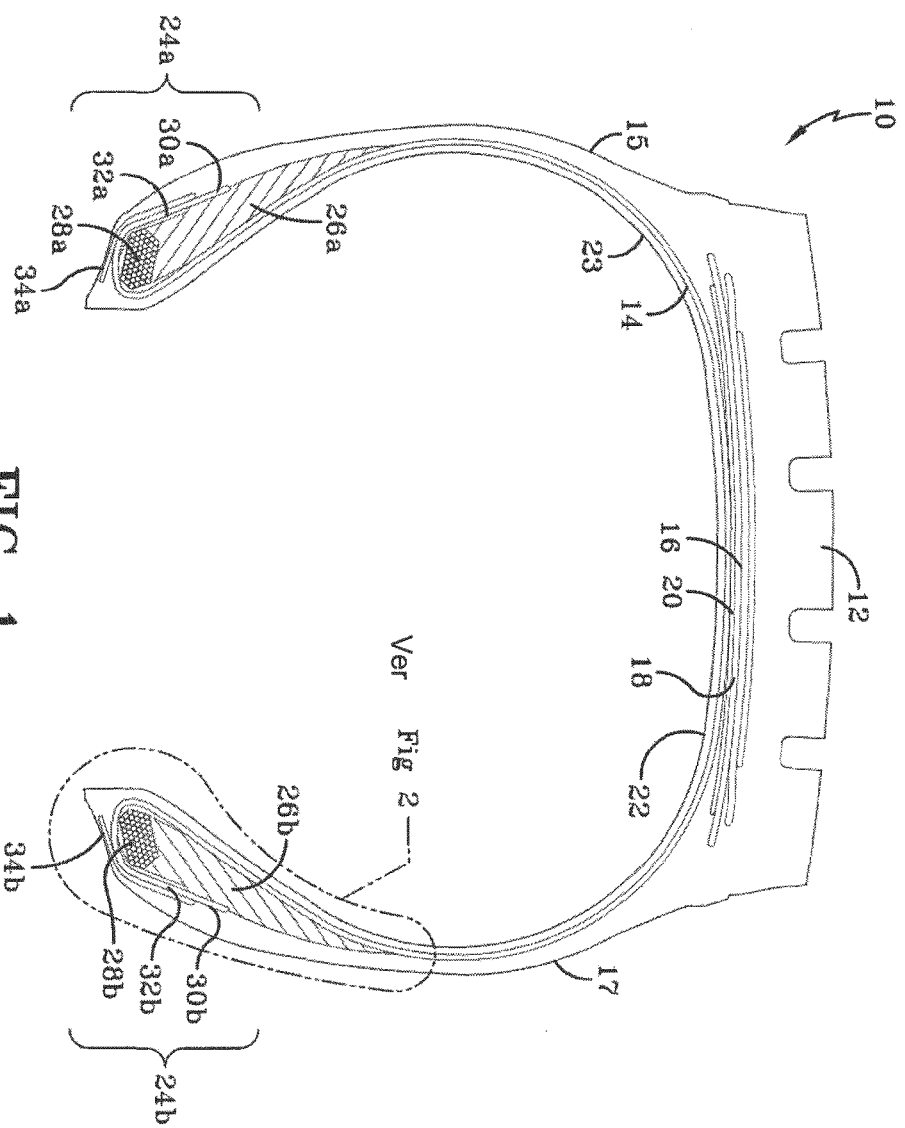
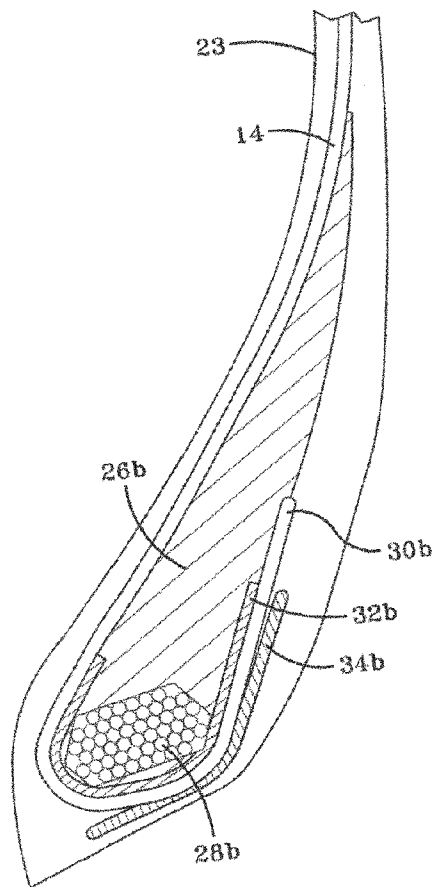
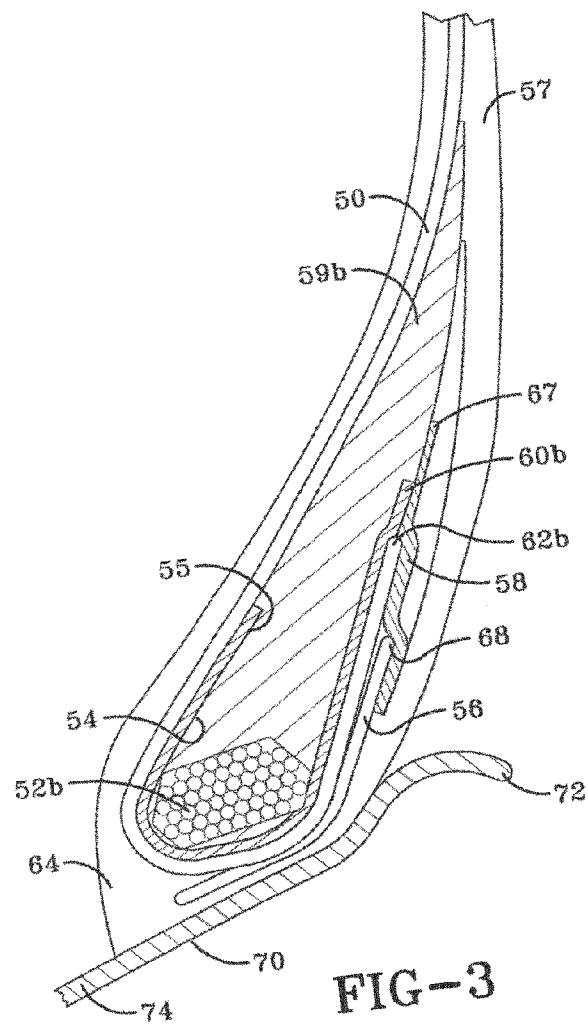
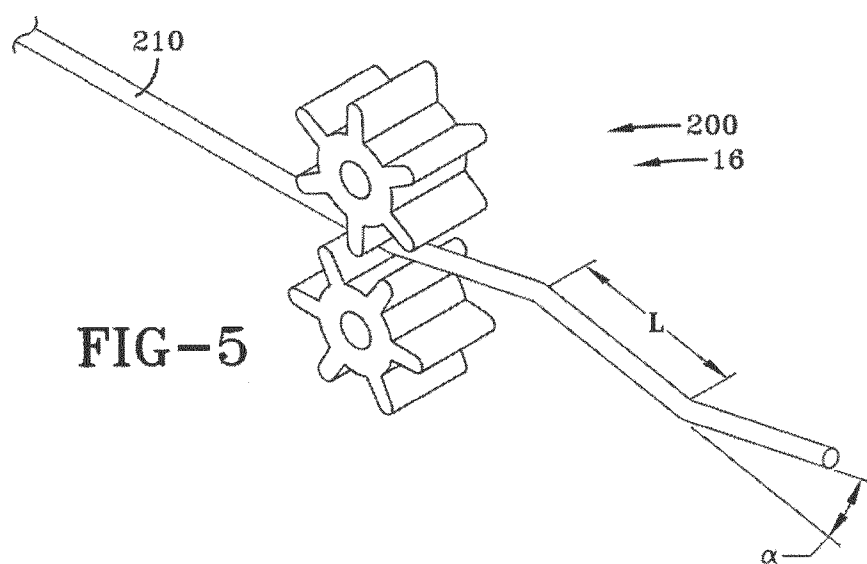
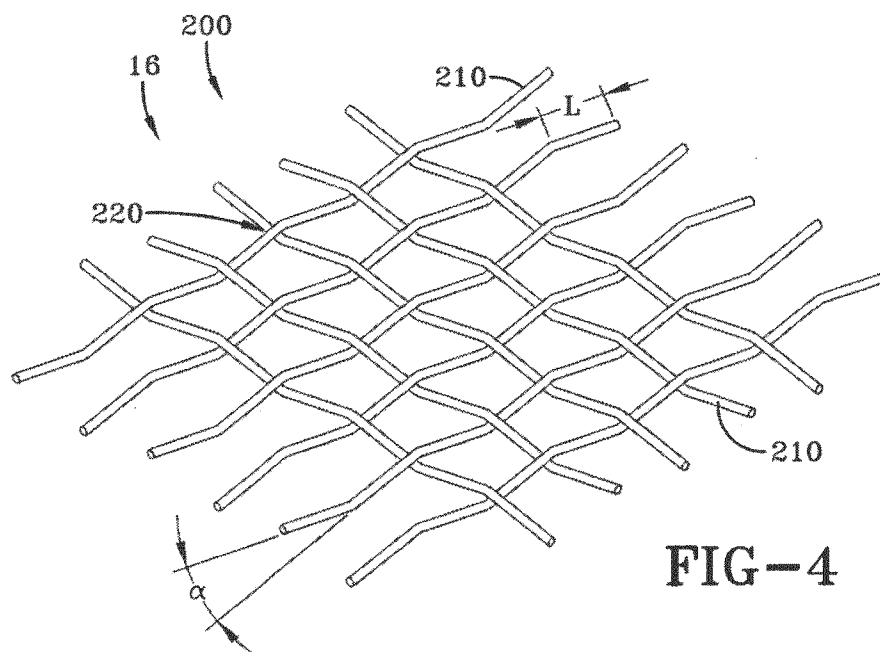


FIG-1

**FIG-2**





RESUMO

"PNEU COM UM REFORÇO DE TECIDO METÁLICO"

Um pneu inclui uma carcaça possuindo pelo menos uma lona de reforço, uma banda de rodagem disposta radialmente para fora da carcaça, e uma estrutura de correia disposta radialmente entre a carcaça e a banda de rodagem. A estrutura de correia inclui uma única camada de tecido de cabos metálicos frisados que se estende na direção radial e na direção circunferencial.