



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0823307-1 B1



(22) Data do Depósito: 24/12/2008

(45) Data de Concessão: 28/01/2020

(54) Título: PNEU PARA VEÍCULOS A MOTOR, PAR DE PNEUS PARA VEÍCULOS A MOTOR, E, MÉTODO PARA INDICAÇÃO DE POSSIBILIDADE DE USAR VEÍCULO A MOTOR COM OS PNEUS QUE ALCANÇARAM CONDIÇÕES DE USO IDEAIS AO CONDUTOR DE UM VEÍCULO A MOTOR

(51) Int.Cl.: B60C 11/04; B60C 11/03.

(73) Titular(es): PIRELLI TYRE S.P.A..

(72) Inventor(es): PIERANGELO MISANI; MARIO MARIANI; ANDREA SCHIAVOLIN.

(86) Pedido PCT: PCT IT2008000801 de 24/12/2008

(87) Publicação PCT: WO 2010/073281 de 01/07/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 24/06/2011

(57) Resumo: PNEU PARA VEÍCULOS A MOTOR, PAR DE PNEUS PARA VEÍCULOS A MOTOR, E, MÉTODO PARA INDICAÇÃO DE POSSIBILIDADE DE USAR VEÍCULO A MOTOR COM OS PNEUS QUE ALCANÇARAM CONDIÇÕES DE USO IDEAIS AO CONDUTOR DE UM VEÍCULO A MOTOR Um pneu (1) para veículos a motor tendo uma banda de rodagem (8) se estendendo ao redor de um eixo de rotação (Z) e compreendendo uma porção anular central (A) transversalmente a um plano equatorial (X-X) do pneu, duas porções anulares de ombro (B) arranjadas sobre lados axialmente opostos em relação à porção anular central (A) e duas porções anulares laterais (C) cada uma arranjada entre a porção anular central (A) e uma respectiva porção anular de ombro (B), a banda de rodagem (8) tendo pelo menos um módulo (T1, T2) replicado ao longo de uma direção circunferencial do pneu e compreendendo: pelo menos uma pluralidade de ranhuras primárias inclinadas em relação ao plano equatorial (X-X) e arranjadas pelo menos sobre as porções anulares (B), (C), pelo menos uma pluralidade de recessos secundários arranjados principalmente sobre a porção anular central (A) e sobre pelo menos uma porção lateral anular (C); onde um desaparecimento substancial dos recessos secundários determina uma diferença na relação (...).

“PNEU PARA VEÍCULOS A MOTOR, PAR DE PNEUS PARA VEÍCULOS A MOTOR, E, MÉTODO PARA INDICAÇÃO DE POSSIBILIDADE DE USAR VEÍCULO A MOTOR COM OS PNEUS QUE ALCANÇARAM CONDIÇÕES DE USO IDEAIS AO CONDUTOR DE UM VEÍCULO A MOTOR”

DESCRIÇÃO

[0001] A presente invenção diz respeito a pneus para veículos a motor, isto é, para veículos que possuem uma grande curvatura transversal de modo a oferecer uma superfície de contato adequada à superfície da rodovia quando o veículo a motor se inclina para fazer uma curva.

[0002] Preferencialmente o pneu da presente invenção se refere e é projetado para ser utilizado na roda traseira de um veículo a motor do tipo “de turismo esportivo”; isto é, veículos a motor esportivos projetados para oferecerem alta performance em termos de potência, conforto e de milhagem nas auto-estradas e nas ruas; na cidade e/ou fora da cidade; e/ou “fora da estrada”, em superfície molhada ou seca.

[0003] Tipicamente os veículos de turismo esportivo possuem um deslocamento de pistão grande (igual ou maior do que 800 cm^3) e/ou alta potência (igual ou maior do que 110 HP). Entretanto, já há no mercado veículos a motor que possuem um deslocamento do pistão que alcança 1250 cm^3 e uma potência igual a 150 HP.

[0004] Sabe-se que os pneus para estes veículos a motor devem assegurar um alto desempenho em qualquer tipo de superfície de rodovia (seca, molhada, com asfalto regular ou irregular, solo escorregadio) e/ou via (ruas das cidades, rodovias, estradas em montanhas com grande número de curvas, etc.).

[0005] Estes pneus devem ainda assegurar estabilidade da direção, controlabilidade, direcionabilidade, adesão à rodovia, alta milhagem e desgaste regular.

[0006] Dentre as características acima mencionadas, de importância especial no caso específico dos pneus para rodas dianteiras, está a drenagem da água. De fato, é essencial que o pneu das rodas dianteiras dos veículos a motor seja capaz de assegurar uma drenagem efetiva da água, para que o pneu da roda traseira, que se desloca em linha reta no asfalto drenado, possa efetivamente descarregar a potência no solo.

[0007] Por outro lado, no caso específico de pneus para rodas traseiras, de importância especial, é a tração e a estabilidade do comportamento em qualquer tipo de superfície e de distância coberta.

[0008] Pelas razões acima mencionadas, uma pluralidade de ranhuras é formada na banda de rodagem do pneu, as quais se estendem substancialmente da porção central anular da banda de rodagem até as porções de ombro anulares opostas.

[0009] O comportamento do pneu durante o deslocamento é altamente influenciado pelo número, orientação, distribuição e forma destas ranhuras e desta forma pelo padrão específico da banda de rodagem.

[00010] A EP 0 906 836 descreve um pneu para veículos a motor cuja banda de rodagem compreende uma porção central transversalmente ao plano equatorial do pneu e duas regiões de ombro arranjadas em lados axialmente opostos em relação à região central. Na banda de rodagem é formada uma pluralidade de ranhuras, as quais se estendem dos lados opostos em relação ao plano equatorial, começando no próprio plano equatorial até as regiões de ombro; de acordo com uma direção, que na região central é substancialmente circunferencial, na região dos ombros é substancialmente transversal e nas regiões intermediárias muda progressivamente de substancialmente circunferencial para substancialmente transversal, procedendo do plano equatorial em direção à região dos ombros. As ranhuras formadas em um lado do pneu em relação ao plano equatorial do mesmo são escalonadas ao longo da direção circunferencial em relação às ranhuras correspondentes formadas

no outro lado do pneu.

[00011] O Solicitante descobriu que, em especial, para pneus de veículos a motor, o padrão da banda de rodagem, além de resolver problemas técnicos também possui uma grande capacidade de comunicação.

[00012] De fato, o Solicitante descobriu que uma vez que a banda de rodagem é uma das partes mais visíveis do pneu, o padrão da banda formado pelas ranhuras dela possui uma grande capacidade de sugerir e comunicar, capaz de influenciar as escolhas dos consumidores. Desta forma, o Solicitante levou em consideração o problema de como tornar a aparência do pneu sugestiva e comunicativa sem enfraquecer a estrutura da banda de rodagem, isto é, mantendo as características de direção tais como estabilidade, controlabilidade, direcionabilidade, adesão à rodovia e desgaste regular do mesmo.

[00013] O Solicitante observou que um novo pneu precisa percorrer certo número de quilômetros para alcançar as condições ótimas de operação do mesmo, e pode permitir ao usuário dirigir o seu veículo a motor com um melhor desempenho e mais livremente, apreciando plenamente as características do mesmo.

[00014] O Solicitante também levou em consideração o problema de como utilizar o padrão da banda para comunicar ao usuário do veículo a motor a mensagem relativa à possibilidade de utilizar o seu veículo a motor com um pneu que tenha alcançado as suas condições ótimas com toda a segurança. Tudo isto, preservando as características técnicas da banda de rodagem.

[00015] O Solicitante descobriu que os problemas acima alinhados são mutuamente contrastantes.

[00016] O Solicitante descobriu que os problemas acima alinhados são resolvidos por meio de um padrão de banda que compreende elementos gráficos obtidos por meio de recessos que desaparecem após um determinado

tempo devido ao desgaste do pneu, preferencialmente, na área central do mesmo, deixando substancialmente inalteradas as características pneu de direção, de estabilidade, adesão e drenagem da água.

[00017] O Solicitante descobriu que a presença de recessos de profundidade limitada, porém, significativa, localizados em especial na porção central da banda de rodagem, podem melhorar as características de um pneu novo ao longo dos primeiros quilômetros de utilização; isto é, em um estágio no qual o pneu ainda não alcança inteiramente a sua potencialidade em decorrência de problemas estruturais ou de uma mistura deles.

[00018] Em um primeiro aspecto, a presente invenção diz respeito a um método para indicar para o condutor de um veículo a motor, preferencialmente de um veículo a motor de alta performance, a possibilidade de utilizar o seu veículo a motor com um pneu que tenha alcançado condições ótimas de uso; no qual o mencionado sinal é comunicado por uma descontinuidade da banda de rodagem antes de um determinado primeiro número de quilômetros, sendo esta descontinuidade sob forma de uma redução da razão vazio/sólido e/ou uma mudança de padrão da própria banda.

[00019] Preferencialmente, a mencionada descontinuidade se torna evidente após um determinado segundo número de quilômetros que é menor do que o primeiro número de quilômetros.

[00020] Em outro aspecto, a presente invenção diz respeito a um pneu para veículos a motor que possui uma banda de rodagem que compreende uma porção central anular (A) transversalmente ao plano equatorial (X-X) do pneu; duas porções de ombros anulares (B), arrançadas em lados axialmente opostos em relação à porção central anular (A); e, uma respectiva porção de ombro anular (B); possuindo a banda de rodagem pelo menos um módulo (T'_1 ; T'_2) replicado ao longo da direção circunferencial do pneu, compreendendo:

- pelo menos uma pluralidade de ranhuras primárias inclinadas

em relação ao plano equatorial (X-X) e arrançadas pelo menos nas porções lateral anular (C) e de ombro (B);

- pelo menos uma pluralidade de recessos secundários arrançados principalmente na porção central anular (A) e pelo menos em uma porção lateral anular (C);

no qual ocorre um substancial desaparecimento da pluralidade de recessos secundários após um número de quilômetros predeterminado, o qual é substancialmente baixo começando do primeiro uso do pneu (isto é, correspondente ao período de consolidação ou de preparação do próprio pneu).

[00021] A presente invenção pode, nos aspectos preferenciais da mesma, possuir uma ou mais das seguintes características.

[00022] Vantajosamente, os recessos secundários compreendem ranhuras secundárias arrançadas para formar, juntamente com as ranhuras primárias, um primeiro padrão.

[00023] Preferencialmente, o substancial desaparecimento dos recessos secundários de um pneu que já percorreu um número predeterminado de quilômetros substancialmente baixo, começando do primeiro uso do pneu, é tal que as ranhuras primárias definem um segundo padrão visível diferente do primeiro.

[00024] O Solicitante descobriu que o padrão da banda formado a partir de dois diferentes tipos de ranhuras, um dos quais desaparecendo após certo número de quilômetros, oferece ao usuário do veículo a motor uma indicação visível de que o pneu está “preparado” e pode, desta forma, permitir um desempenho melhor na direção.

[00025] Em outros termos, o desaparecimento de um dos padrões pode ser reconhecido pelo usuário do veículo a motor como uma indicação de que o pneu alcançou as suas condições ótimas de operação, de forma que é possível dirigir com um desempenho melhor, apreciando as características do

mesmo.

[00026] Preferencialmente, as ranhuras secundárias são arranjadas simetricamente em relação ao plano equatorial.

[00027] Preferencialmente, o substancial desaparecimento dos recessos secundários determina a diferença na razão vazio/sólido maior do que 1,5% nas porções central anular (A) e lateral (C) entre um pneu novo e um pneu que já percorreu uma distância de cerca de 200km.

[00028] Preferencialmente, o desaparecimento substancial dos recessos secundários pelo menos nas porções central anular (A) e lateral (C) em relação ao pneu novo ocorre para um pneu que já percorreu uma distância de cerca de 1500km; mais preferencialmente cerca de 1000km.

[00029] Preferencialmente, o desaparecimento substancial dos recessos secundários pelo menos nas porções central anular (A) e lateral (C) em relação ao novo pneu ocorre para um pneu que já percorreu uma distância de cerca de 750km; mais preferencialmente 500km.

[00030] Preferencialmente, o desaparecimento substancial dos recessos secundários pelo menos na porção central anular (A) em relação ao novo pneu ocorre para um pneu que já percorreu uma distância de cerca de 100km; mais preferencialmente 200km.

[00031] Os recessos secundários, juntamente com as ranhuras primárias, podem assegurar um valor comunicativo e sugestivo para a banda de rodagem, sem prejudicar as características técnicas da mesma. O desaparecimento substancial, pelo menos na porção central anular (A) e nas porções laterais anulares (C), dos recessos secundários que ocorre nos primeiros quilômetros do deslocamento dos pneus determina a variação das razões vazio/sólido.

[00032] Esta variação, visível para o usuário do veículo a motor, pode ser reconhecida como uma indicação de que o pneu alcançou as suas condições ótimas de operação, de forma que é possível dirigir com um melhor

desempenho e apreciar inteiramente as características do mesmo.

[00033] Por outro lado, a presença de recessos secundários melhora as características do novo pneu ao longo dos primeiros quilômetros de uso; isto é, em um estágio no qual o pneu ainda não alcança integralmente a sua potencialidade.

[00034] Ao longo da presente descrição e nas reivindicações subseqüentes, os termos “axial” e/ou “axialmente” são utilizados para indicar a direção substancialmente perpendicular ao plano equatorial do pneu; isto é, uma direção substancialmente paralela ao eixo de rotação do pneu. Os termos “circunferencial” e/ou “circunferencialmente”, por outro lado, são utilizados para indicar uma direção substancialmente paralela ao plano equatorial do pneu ao longo da extensão anular do próprio pneu.

[00035] Na presente descrição e nas reivindicações subseqüentes, por razão “vazio/sólido” se quer dizer o valor da razão que pode ser detectada em uma porção da área da pegada do pneu entre as porções da banda ocupadas por recessos, entalhes e/ou ranhuras (vazio) e, desta forma, que não têm qualquer contato físico com o solo, e a extensão da própria porção da área da pegada do pneu.

[00036] Para os fins da presente definição, todos os recessos, entalhes e/ou ranhuras da banda de rodagem que é objeto do cálculo são considerados independentemente da profundidade ou da largura dos mesmos.

[00037] No pneu da presente invenção, a porção central anular acima mencionada e as porções laterais anulares opostas acima mencionadas são definidas em uma área central do pneu projetada para entrar em contato com a superfície da rodovia quando o veículo a motor se desloca em linha reta ou inclinando-se ligeiramente. Por outro lado. As porções laterais de ombro acima mencionadas são definidas principalmente nas respectivas áreas de ombro do pneu projetadas para entrar em contato com a superfície da rodovia quando o veículo a motor faz uma curva inclinando-se mais acentuadamente.

[00038] De acordo com uma opção particularmente vantajosa, o substancial desaparecimento dos recessos secundários determina uma diferença na razão vazio/sólido maior do que ou igual a 4% em pelo menos uma porção lateral anular (C) entre um pneu novo e um pneu que já percorreu uma distância de cerca de 2000km.

[00039] Preferencialmente, o substancial desaparecimento dos recessos secundários determina uma diferença na razão vazio/sólido menor do que ou igual a 1,7% em pelo menos uma porção de ombro anular (B) entre um pneu novo e um pneu que já percorreu uma distância de cerca de 2000km.

[00040] De acordo com uma opção vantajosa, a porção central (A) e a lateral (C) possuem cada qual uma razão vazio/sólido maior do que 7% quando o pneu é novo.

[00041] Preferencialmente, a porção central (A) e a lateral (C), após 2000km de deslocamento do pneu possuem uma razão vazio/sólido menor do que 20%.

[00042] Vantajosamente, uma pluralidade de recessos secundários é arranjada pelo menos em uma parte mínima em pelo menos uma das porções de ombro anulares (B).

[00043] Os recessos secundários da mencionada pluralidade de recessos secundários possuem uma profundidade não maior do que 1 mm; preferencialmente não maior do que 0,7 mm.

[00044] Preferencialmente, os recessos secundários da mencionada pluralidade de recessos possuem uma profundidade não menor do que 0,1 mm; preferencialmente não menor do que 0,2 mm.

[00045] Os recessos secundários são arranjados para formar, juntamente com as ranhuras primárias, em um primeiro padrão, um elemento decorativo ou uma marca gráfica.

[00046] As ranhuras primárias são arranjadas simetricamente em relação ao plano equatorial.

[00047] Vantajosamente, os recessos secundários podem ser ranhuras.

[00048] Para os fins da presente invenção, uma ranhura é um recesso formado a partir de uma linha contínua que é aberta ou fechada, retilínea ou curva, ou formada a partir de porções retilíneas e/ou curvas, com diferentes angulações em relação ao plano equatorial.

[00049] Os recessos secundários da porção A das porções C em um pneu que já percorreu pelo menos 2000km são substancialmente removidos.

[00050] Preferencialmente, uma vez que os recessos secundários da banda de rodagem da porção (A) e das e das porções (C) desaparecem após o pneu ter percorrido uma distância de cerca de 2000km, as ranhuras primárias fazem em um segundo padrão, um elemento decorativo ou marca gráfica diferente do mencionado primeiro padrão.

[00051] Vantajosamente, a pluralidade de recessos secundários de cada módulo (T''_1 , T'_2) se estende na direção circunferencial por uma porção não maior do que 30% da extensão circunferencial da banda de rodagem.

[00052] Preferencialmente, a presente invenção diz respeito a um par de pneus para veículos a motor compreendendo um pneu dianteiro e um pneu traseiro a serem montados, respectivamente, em uma roda dianteira e uma roda traseira de um veículo de duas rodas, possuindo cada par de pneus uma banda de rodagem compreendendo uma porção central anular (A) transversalmente a um plano equatorial (X-X) do pneu; duas primeiras porções de ombro anulares (B) arranjadas em lados axialmente opostos em relação à porção central anular (A) e duas porções laterais anulares (C), cada qual arranjada entre a porção central anular (A) e a respectiva primeira porção de ombro anular (B); possuindo a banda de rodagem pelo menos um módulo (T''_1 , T'_2) replicado ao longo da direção circunferencial do pneu e compreendendo:

- pelo menos uma pluralidade de primeiras ranhuras que são opostas umas as outras em relação ao plano equatorial (X-X0 e arranjadas

pelo menos nas porções lateral anular (C) e de ombro (B);

- pelo menos uma pluralidade de recessos secundários arrançados na maior parte sobre a porção central anular (A) e sobre pelo menos uma porção lateral anular (C);

em que o substancial desaparecimento dos recessos secundários determina uma diferença na razão vazio/sólido maior do que ou igual a 4% sobre a porção central anular (A) entre um pneu traseiro novo e um pneu traseiro que percorreu uma distância de cerca de 2000km.

[00053] Preferencialmente, o substancial desaparecimento dos recessos secundários determina a diferença na razão vazio/sólido maior do que 4% sobre a porção lateral anular (C) entre um pneu traseiro novo e um pneu traseiro que já percorreu uma distância de cerca de 2000km.

[00054] Vantajosamente, o substancial desaparecimento dos recessos secundários determina uma diferença na razão vazio/sólido menor do que ou igual a 2% sobre a porção de ombro lateral (B) entre um pneu traseiro novo e um pneu traseiro que já percorreu uma distância de cerca de 2000km.

[00055] Preferencialmente, o desaparecimento substancial dos recessos secundários determina a diferença na razão vazio/sólido menor do que ou igual a 0,5% sobre pelo menos uma porção de ombro anular (B) entre um pneu traseiro novo e um pneu traseiro que já percorreu uma distância de cerca de 2000km.

[00056] Outras características e vantagens do pneu da presente invenção devem ficar mais claras a partir da descrição detalhada de alguns modos de realização preferenciais da mesma, realizada tendo como referência os desenhos anexos, apenas como exemplo e não com um propósito limitante. Nestes desenhos:

- Figura 1 mostra uma vista em seção radial de um pneu traseiro de acordo com a invenção, tendo a seção sido feita de acordo com a linha I-I da Figura 3.

- Figura 2 mostra uma porção da extensão do plano de uma porção da banda de rodagem de um pneu traseiro novo de acordo com um primeiro modo de realização.

- Figura 3 mostra uma porção da extensão do plano de uma porção da banda de rodagem do pneu traseiro da Figura 2 após ter percorrido cerca de 2000km.

- Figura 4 mostra uma porção da extensão do plano de uma porção da banda de rodagem de um pneu dianteiro novo de acordo com um primeiro modo de realização.

- Figura 5 mostra uma porção da extensão do plano de uma porção da banda de rodagem de um pneu dianteiro da Figura 4 após ter percorrido cerca de 2000km.

[00057] Na Figura 1, um pneu para rodas de veículos a motor de acordo com a presente invenção é indicado na sua totalidade por 1. Em especial, trata-se de um pneu projetado para ser utilizado na roda traseira de um veículo a motor do tipo “de turismo esportivo”.

[00058] No pneu 1 são definidos um plano equatorial X-X e um eixo de rotação Z, uma direção circunferencial (indicada na Figura 2 por uma seta R orientada na direção da rotação do pneu) e uma direção axial perpendicular ao plano equatorial X-X são também definidas.

[00059] O pneu 1 compreende uma estrutura de carcaça 2 que possui uma porção de coroa central 16 que inclui pelo menos uma lona de carcaça 3, descrita em mais detalhes adiante.

[00060] A estrutura de carcaça 2 é preferencialmente revestida nas paredes internas da mesma com um assim denominado “forro”, que consiste essencialmente em uma camada hermética de material elastomérico, adequado para assegurar uma vedação hermética do próprio pneu uma vez que tenha sido inflado.

[00061] A lona de carcaça 3 é encaixada, nas bordas do lado axialmente

oposto 3a, com as respectivas estruturas de reforço anulares 4 projetadas para fixar o pneu em um aro de montagem correspondente. As estruturas de reforço anulares 4 são tipicamente conhecidas como “núcleos do talão”.

[00062] Na borda do perímetro externo dos núcleos de talão 4, um carregamento elastomérico cônico 5 é aplicado o qual ocupa o espaço definido entre as lonas de carcaça 3 e as correspondentes bordas laterais 3a voltadas para cima das lonas de carcaça 3.

[00063] Em um modo de realização alternativo, não ilustrado, a lona de carcaça possui as bordas laterais opostas da mesma, associadas sem se voltarem para cima, com as estruturas de reforço anulares especiais providas com dois insertos metálicos. Neste caso, um carregamento de material elastomérico pode ser arranjado em uma posição axialmente externa em relação ao primeiro inserto anular. O segundo inserto anular, por outro lado, é arranjado em uma posição axialmente externa em relação à extremidade da lona da carcaça. Finalmente, em uma posição axialmente externa em relação a mencionado segundo inserto, e não necessariamente em contato com ele, pode ser provido um carregamento adicional que termina a construção da estrutura de reforço anular.

[00064] Conforme se sabe, a área do pneu que compreende o núcleo do talão 4 e o carregamento 5 forma o assim chamado “talão”, globalmente indicado na Figura 1 por 15 e projetado para fixar o pneu em um aro de montagem correspondente, não mostrado.

[00065] Em uma posição radialmente externa em relação à acima mencionada estrutura de carcaça, uma estrutura de cinta 6 é provida, a qual é também descrita em maior detalhe adiante.

[00066] Em uma posição radialmente externa em relação à estrutura da cinta uma banda de rodagem 8 é provida, por meio da qual o pneu 1 entra em contato com o solo.

[00067] O pneu pode também compreender um par de paredes laterais 2a

aplicadas nas laterais da estrutura da carcaça 2 em lados axialmente opostos do plano equatorial X-X. As paredes laterais se estendem a partir da banda de rodagem 8 até o talão 15 do pneu.

[00068] O pneu 1 da presente invenção é caracterizado por uma alta curvatura transversal e por paredes laterais rebaixadas.

[00069] Como se sabe, a curvatura transversal de um pneu é definida pelo valor específico da razão entre a distância ht (Figura 1) do topo da banda de rodagem a partir da linha b-b que passa através das extremidades 0 da banda, medida no plano equatorial X-X, e a distância wt entre as mencionadas extremidades da banda de rodagem. Se as extremidades da banda de rodagem não foram facilmente identificáveis, devido, por exemplo, à falta de uma referência precisa, como, por exemplo, a borda indicada na Figura 1 com o 0, pode-se certamente supor que a distância wt é a medida da corda máxima do pneu.

[00070] O valor da curvatura transversal acima mencionada é denominado “razão da curvatura” ou, normalmente, “câmara da banda”.

[00071] O pneu 1 da presente invenção possui preferencialmente uma razão de curvatura maior do que ou igual a 0,2, preferencialmente maior do que ou igual a 0,28; por exemplo, 0,30. Esta razão de curvatura é, entretanto, menor do que ou igual a 0,8; preferencialmente menor do que ou igual a 0,5. No que diz respeito às paredes laterais, por outro lado, o pneu 1 da presente invenção possui uma razão entre a altura H , medida no plano equatorial X-X entre o topo da banda de rodagem e o diâmetro de ajuste, definido pela linha de referência 1 que passa através dos talões do pneu, e a distância ht menor do que 0,7; mais preferencialmente menor do que 0,5; por exemplo, igual a 0,38.

[00072] A lona de carcaça 3 é preferencialmente feita a partir de um material elastomérico e compreende vários elementos de reforço (não mostrados) arranjados paralelamente uns aos outros.

[00073] Os elementos de reforço incluídos nas lonas de carcaça 3

preferencialmente compreendem cordas de tecidos selecionados a partir dos que são usualmente adotadas na fabricação de carcaças para pneus, como por exemplo, náilon, raíón, PET, PEN, possuindo os fios elementares um diâmetro entre 0,35 mm e 1,5 mm.

[00074] A estrutura de cinta 6 compreende preferencialmente cordas emborrachadas 7, arrançadas paralelas e lado a lado na direção axial, sobre a porção da coroa 16 da estrutura da carcaça 2, para formar várias espirais 7a. Estas espirais são substancialmente orientadas de acordo com a direção de rolagem do pneu (tipicamente com um ângulo entre 0° e 5°), sendo tal direção usualmente conhecida como “a zero grau”, por referência a como ela se situa em relação ao plano equatorial X-X do pneu. As espirais acima mencionadas preferencialmente se estendem ao longo de toda a porção da coroa 16 da estrutura da carcaça 2.

[00075] Preferencialmente, a estrutura da cinta 6 compreende enrolamentos de uma única corda 7, ou uma fita de tecido emborrachado compreendendo cordas arrançadas lado a lado, preferencialmente até cinco, enroladas em forma de espiral de uma extremidade até a outra na porção da coroa 16 da estrutura da carcaça 2.

[00076] Alternativamente, a estrutura da cinta 6 pode compreender pelo menos duas camadas sobrepostas radialmente, cada uma consistindo de material elastomérico reforçado com cordas arrançadas paralelamente umas às outras. As camadas são arrançadas de forma que as cordas da primeira camada da cinta estejam orientadas obliquamente em relação ao plano equatorial do pneu, enquanto as cordas da segunda camada também têm uma orientação oblíqua, mas simetricamente transversal em relação às cordas da primeira camada, para formar uma, assim chamada, “cinta transversal”.

[00077] Preferencialmente as cordas são feitas com fios de aço de alto conteúdo de carbono (HT); em outros termos, cordas de aço com conteúdo de carbono maior do que 0,9%. No caso de uso de cordas elas podem ser feitas a

partir de fibras sintéticas, por exemplo, náilon, raion, PEN, PET, preferencialmente fibras sintéticas com módulos grandes, em especial fibra de aramida sintética (por exemplo, fibras Kevlar®). Alternativamente, podem ser utilizadas cordas híbridas compreendendo pelo menos um fio de baixo módulo; em outros termos, com um módulo não maior do que 15000 N/mm^2 (por exemplo, náilon ou raion), entrelaçados com pelo menos um fio de alto módulo (por exemplo, Kevlar®); em outros termos com módulos não menores do que 25000 N/mm^2 .

[00078] Preferencialmente, a estrutura da cinta 6 compreende uma camada de suporte 9 consistindo substancialmente de uma folha de material elastomérico arranjada entre a camada de cordas 7 e a lona de carcaça 3, e nas quais são enroladas as espirais 7a. A camada 9 preferencialmente se estende sobre uma superfície que possui uma extensão axial correspondendo substancialmente à superfície sobre a qual as espirais 7a são estendidas. Alternativamente, a camada 9 pode se estender sobre uma superfície menor do que a superfície de extensão das espirais 7a, por exemplo, apenas sobre as porções laterais opostas da estrutura da cinta 6.

[00079] Uma camada adicional de material elastomérico é arranjada entre a estrutura da cinta 6 e a banda de rodagem 8. Esta camada preferencialmente se estende sobre a superfície correspondente à extensão da superfície da estrutura da cinta 6. Alternativamente, a camada adicional acima mencionada pode se estender sobre uma superfície menor do que a superfície de extensão da estrutura da cinta 6; por exemplo, apenas nas porções laterais opostas da estrutura de cinta 6.

[00080] Em um modo de realização preferencial do pneu 1 da presente invenção, pelo menos uma das camadas 1 e das acima mencionadas camadas adicionais compreende fibras curtas de aramida, por exemplo, Kevlar®, dispersas no material elastomérico.

[00081] Conforme está mais bem ilustrado nas Figuras 2, 3 e 4, na banda

de rodagem 8 do pneu é possível identificar uma porção central anular A arranjada transversalmente ao plano equatorial X-X; duas primeiras porções laterais anulares C, arrançadas em lados axialmente opostos em relação à porção central anular A; e, duas porções de ombro anulares B que são axialmente externas às porções anulares C arrançadas em lados axialmente opostos em relação à central anular A.

[00082] A porção anular central A e as porções laterais anulares C são projetadas para entrar em contato com a superfície da rodovia quando o veículo a motor se desloca em linha reta, ou levemente inclinada; ao passo que as porções de ombro B são projetadas para entrar em contato com a superfície da rodovia quando o veículo a motor faz uma curva inclinando-se mais acentuadamente.

[00083] Com relação às Figuras 2 e 4, a porção central anular A se estende transversalmente ao plano equatorial X-X por uma extensão axial menor do que ou igual a 50% da extensão axial da banda de rodagem 8; por exemplo, igual a cerca de 30% para cada pneu traseiro e igual a cerca de 20% para o pneu dianteiro.

[00084] Cada extensão anular C possui a extensão axial da banda de rodagem menor do que ou igual a 25% da extensão axial da banda de rodagem 8.

[00085] O padrão da banda de rodagem 8 do pneu da presente invenção é definido por uma pluralidade de ranhuras primárias distribuídas de forma variada ao longo da extensão circunferencial e axial da banda de rodagem 8 e por uma pluralidade de ranhuras secundárias arrançadas nas porções anulares A e C.

[00086] A pluralidade de ranhuras secundárias pode ainda se estender, mas, apenas em uma parte mínima, sobre pelo menos uma das porções de ombro anulares B.

[00087] No modo de realização mostrado nas figuras as ranhuras

primárias são inclinadas em relação ao plano equatorial (X-X) e arranjadas em todas as três porções A, B e C.

[00088] De acordo com um aspecto importante da presente invenção, há uma diferença na razão vazio/sólido, na porção central anular A e nas porções laterais C entre um pneu novo e um pneu que já percorreu uma distância de cerca de 2000km, maior do que ou igual a 1,5%.

[00089] Preferencialmente o substancial desaparecimento dos recessos secundários pelo menos na porção central anular A e central C em relação ao pneu novo ocorre para um pneu que percorreu uma distância de cerca de 1500km; mais preferencialmente 1000km.

[00090] Preferencialmente, o substancial desaparecimento dos recessos secundários pelo menos na porção central anular A e lateral C em relação ao pneu novo ocorre para um pneu que já percorreu uma distância de cerca de 750km; mais preferencialmente 500km.

[00091] Preferencialmente, o substancial desaparecimento dos recessos secundários pelo menos na porção central anular A e lateral C em relação ao pneu novo ocorre para um pneu que já percorreu uma distância de cerca de 100km; mais preferencialmente de cerca de 200km.

[00092] Preferencialmente, há uma diferença na razão vazio/sólido maior do que ou igual a 4% sobre pelo menos uma porção lateral anular C entre um pneu novo e um pneu que já percorreu uma distância de cerca de 2000km.

[00093] As porções de ombro anulares B possuem uma diferença na razão vazio/sólido entre um pneu novo e um pneu que já percorreu uma distância de cerca de 2000km.

[00094] De acordo com uma opção vantajosa, nesta área há uma diferença na razão vazio/sólido entre um pneu novo e menor do que ou igual a 1,7%.

[00095] Em especial, após percorrer uma distância de cerca de 2000km as ranhuras da pluralidade de segundas ranhuras, arranjadas na porção central A

e nas porções laterais anulares C são quase totalmente removidas pelo desgaste da banda de rodagem modificando o padrão da banda e em especial a razão vazio/sólido da mesma.

[00096] Quando o pneu é novo, as ranhuras secundárias da mencionada pluralidade são arranjadas para formar, juntamente com as ranhuras primárias, um primeiro padrão, um elemento decorativo ou uma marca gráfica.

[00097] Em especial, conforme é mais bem ilustrado daqui por diante, as ranhuras secundárias da mencionada pluralidade são arranjadas de modo a formar, juntamente com as ranhuras primárias, um anjo estilizado.

[00098] Quando o pneu já houver percorrido uma distância de cerca de 2000km, por outro lado, as ranhuras secundárias estão quase totalmente removidas, apagadas ou desgastadas da banda de rodagem e as ranhuras da pluralidade de ranhuras primárias formam um segundo padrão, elemento decorativo ou marca gráfica diferente do primeiro padrão.

[00099] Em especial, conforme é mais bem ilustrado daqui por diante, as ranhuras primárias são arranjadas para formar a figura de um diabo estilizado.

[000100] Desta forma, é possível obter, em áreas pré-selecionadas da banda de rodagem, elementos decorativos e/ou gráficos com uma aparência especial e uma capacidade sugestiva e comunicativa que varia de acordo com o desgaste do pneu, deixando inalteradas as características de direção, estabilidade, adesão e drenagem da água; de fato, a presença de ranhuras secundárias melhora as características de um pneu novo ao longo dos primeiros quilômetros de utilização; isto é, no estágio no qual o pneu ainda não pode alcançar plenamente as suas potencialidades.

[000101] A porção central A e a lateral C possuem, cada qual, uma razão vazio/sólido maior do que 7% quando o pneu está novo.

[000102] Esta opção dá a estas áreas da banda de rodagem excelentes características de drenagem no início do período de vida do pneu.

[000103] Depois do pneu já ter percorrido 2000km, por outro lado, cada

porção central A e lateral C possui uma razão vazio/sólido menor do que 20%.

[000104] Daqui em diante devemos descrever em detalhes o padrão da banda de rodagem do pneu desgastado; em outros termos, de um pneu 1 que já percorreu cerca de 2000km e no qual restam apenas as ranhuras primárias.

[000105] Os detalhes estruturais sobre as ranhuras secundárias, por outro lado serão providos mais adiante na presente descrição.

[000106] A Figura 3 mostra um pneu traseiro que já percorreu cerca de 2000km; as ranhuras da pluralidade de ranhuras primárias definem, juntamente com as ranhuras da pluralidade de ranhuras secundárias, um módulo T_1 que é replicado ao longo da direção circunferencial do pneu 1.

[000107] O módulo T_1 compreende pares inclinados de ranhuras 20, 21 e 22 arranjadas simetricamente em lados axialmente opostos em relação ao plano equatorial X-X. O módulo T_1 é definido na Figura 2 por uma linha quebrada indicada por um r.

[000108] O módulo T_1 da banda de rodagem 8 se estende circunferencialmente por um ângulo preferencialmente não maior do que 90° e não menor do que 25° . Este ângulo pode, por exemplo, ser igual a cerca de 45° .

[000109] Os detalhes estruturais das ranhuras 20, 21 e 22 devem ser providos mais adiante na presente descrição.

[000110] O módulo T_1 compreende ainda pares de ranhuras 30, 40 e 50 também arranjadas simetricamente em lados axialmente opostos em relação ao plano equatorial X-X.

[000111] Detalhes estruturais das ranhuras 30, 40 e 50 serão providos mais adiante na presente descrição.

[000112] Daqui em diante deveremos descrever em detalhes o padrão da banda do pneu 1 da presente invenção tendo como referência um único lado da banda de rodagem 8, em relação ao plano equatorial X-X; porém, deve ser

entendido que aquilo que é descrito também se aplica ao outro lado da banda de rodagem 8.

[000113] No módulo T_1 cada uma das ranhuras 20 se estende ao longo da respectiva linha quebrada que, preferencialmente, possui pelo menos duas porções retilíneas diferenciadamente inclinadas; mais preferencialmente três porções retilíneas, no qual cada porção é inclinada em relação ao plano equatorial X-X por um respectivo ângulo predeterminado. Entretanto, é possível prover um número de porções diferente de três.

[000114] Preferencialmente, uma primeira porção axialmente interna 20a das ranhuras 20 é inclinada por um ângulo α_1 ; uma segunda porção axialmente intermediária 20b é inclinada por um ângulo α_2 maior do que α_1 ; e, uma terceira porção axialmente externa 20c é inclinada por um ângulo α_3 , maior do que α_2 . O ângulo α_1 está preferencialmente entre 0° e 20° , e no exemplo específico da Figura 3 ele é igual a cerca de 12° . O ângulo α_2 está preferencialmente entre 15° e 35° e no exemplo específico da Figura 3 ele é igual a cerca de 27° . O ângulo α_3 está preferencialmente entre 45° e 65° e no exemplo específico da Figura 3 ele é igual a cerca de 53° .

[000115] Cada ranhura 20 se estende sobre toda a banda de rodagem 8 começando a partir da área interna da porção lateral central anular A até pelo menos uma porção axialmente externa da respectiva porção de ombro anular B. Por exemplo, a extensão circunferencial total das ranhuras 20 é igual a cerca de 80% do módulo T_1 .

[000116] Preferencialmente, conforme mostrado na Figura 3, as porções 20a se estendem sobre as respectivas porções laterais anulares B, ao passo que as porções 20b se estendem sobre a respectiva porção lateral anular C e as porções 20c se estendem sobre a respectiva porção de ombro anular B.

[000117] Por exemplo, a extensão circunferencial da porção 20a não é maior do que 40% de toda a extensão circunferencial das ranhuras 20; a extensão circunferencial da porção 20b não é maior do que 55% de toda a

extensão circunferencial das ranhuras 20 e a extensão circunferencial da porção 20b não é maior do que 20% da toda a extensão circunferencial das ranhuras 20.

[000118] Preferencialmente, a porção 20c possui, na porção terminal livre 20d da mesma, uma forma substancialmente triangular.

[000119] As ranhuras 22 estão circunferencialmente afastadas das ranhuras 20.

[000120] As ranhuras 22 também se estendem cada uma ao longo da respectiva linha quebrada que preferencialmente possui pelo menos duas porções retilíneas diferenciadamente inclinadas, mais preferencialmente três porções retilíneas, em que cada porção é inclinada em relação ao plano equatorial X-X por um respectivo ângulo pré-determinado. Também neste caso é possível prover um número de porções retilíneas diferente de três.

[000121] Preferencialmente, uma primeira porção axialmente interna 22a da ranhura 22 é inclinada por um ângulo γ_1 ; uma segunda porção axialmente intermediária 22b das ranhuras 22 é inclinada por um ângulo γ_2 que é maior do que o ângulo γ_1 , e uma terceira porção axialmente externa 22c das ranhuras 22 é inclinada por um ângulo γ_3 que é maior do que γ_2 .

[000122] O ângulo γ_1 está preferencialmente entre 15° e 35° e no exemplo específico da Figura 3 é igual a cerca de 25°. O ângulo γ_2 está preferencialmente entre 35° e 55° e no exemplo específico da Figura 3 é igual a cerca de 43°. O ângulo γ_3 está preferencialmente entre 45° e 65° e no exemplo específico da Figura 3 é igual a cerca de 57°.

[000123] Cada ranhura 22 se estende sobre toda a banda de rodagem 8 substancialmente transversal à porção lateral C. Preferencialmente, a extensão circunferencial total das ranhuras 22 é menor do que aquela das ranhuras 20; por exemplo, igual a cerca de 45% do módulo T_1 .

[000124] Preferencialmente, conforme mostrado na Figura 3, as porções 22a e 22 b se estendem sobre a porção lateral anular C, ao passo que as

porções 22c se estendem sobre a porção lateral anular B.

[000125] Por exemplo, a extensão circunferencial da porção 22a não é maior do que 45% de toda a extensão circunferencial da ranhura 22; a extensão circunferencial da porção 22b não é maior do que 50% de toda a extensão circunferencial da ranhura 22; e, a extensão circunferencial da porção 22b não é maior do que 35% de toda a extensão circunferencial da ranhura 22. As ranhuras 22, desta forma se estendem apenas minimamente, ou simplesmente não se estendem, sobre a porção central A, ao invés de se estenderem principalmente sobre as porções laterais anulares C e porções de ombros B.

[000126] Por exemplo, as ranhuras 22 se estendem sobre a porção central A ao longo de uma porção que possui um comprimento axial não maior do que 20% de todo o comprimento axial da ranhura 22, preferencialmente não maior do que 10% de todo o comprimento axial da mencionada ranhura.

[000127] As ranhuras 21 estão circunferencialmente afastadas das ranhuras 20 e 22 e arranjadas entre elas. Elas são definidas por uma única porção retilínea preferencialmente inclinada em relação ao plano equatorial X-X por um ângulo β que possui um tamanho entre α_1 e α_2 . O ângulo β está preferencialmente entre 10° e 30°. No exemplo específico da Figura 3 este ângulo é igual a cerca de 20°.

[000128] Entretanto, é possível prover ranhuras 21 formadas de duas ou mais porções retilíneas.

[000129] Cada ranhura 21 se estende circunferencialmente sobre a banda de rodagem 8 apenas na respectiva porção central A e até a porção axialmente externa desta porção central, tocando, no máximo uma parte mínima da poção lateral anular C, mas, sem, desta forma, tocar a respectiva porção de ombro anular B. Preferencialmente, a extensão circunferencial total das ranhuras 21 é menor do que um terço da extensão circunferencial das ranhuras 20. No exemplo da Figura 3, as ranhuras 21 possuem uma extensão circunferencial

igual a cerca de 25% do módulo T_1 .

[000130] Cada uma das ranhuras 21 preferencialmente possui uma porção terminal axialmente interna arranjada em uma posição axialmente interna em relação às porções terminais axialmente internas das ranhuras 20 e 22.

[000131] Voltemos agora às ranhuras 30, 40 e 50 do padrão da banda do pneu 1 da presente invenção.

[000132] As ranhuras 30 estão axialmente afastadas das ranhuras 20 e possuem uma extensão circunferencial substancialmente igual à metade daquela das ranhuras 20.

[000133] As ranhuras 30 se estendem sobre as porções de ombro anulares B da banda de rodagem 8 e são inclinadas em relação ao plano equatorial X-X por um ângulo τ cuja abertura está preferencialmente entre 15° e 35° (no exemplo específico ilustrado na Figura 3 ele é igual a cerca de 25°) e elas têm uma porção terminal livre voltada para cima 30a definida na porção axialmente externa da porção de ombro anular B.

[000134] As ranhuras 40 estão circunferencialmente afastadas das ranhuras 20 em um lado circunferencialmente oposto em relação às ranhuras 21. Elas possuem a mesma forma e tamanho das ranhuras 30 e elas são inclinadas em relação ao plano equatorial X-X por um ângulo ϕ cujo tamanho está preferencialmente entre 30° e 50° (no exemplo específico ilustrado na Figura 3 ele é igual a cerca de 41°).

[000135] As ranhuras 40 se estendem substancialmente ao longo das porções laterais anulares C da banda de rodagem 8, possivelmente também tocando as porções de ombro anulares B apenas ao longo de uma porção de pequeno tamanho. Elas possuem uma porção terminal livre voltada para cima 40a definida na porção axialmente externa da porção de ombro anular B.

[000136] As ranhuras 50, por outro lado, se estendem apenas sobre a porção central anular A da banda de rodagem 8. Elas são circunferencialmente afastadas das ranhuras 40 no lado oposto das ranhuras

30 e possuem uma forma substancialmente triangular, com a base do triângulo voltada para o plano equatorial e inclinada por um ângulo σ , que no exemplo a Figura 3 é tomado na direção oposta àquela de todas as outras ranhuras descritas acima, e é igual a cerca de 23° .

[000137] A extensão circunferencial das ranhuras 50 é menor do que um terço daquela das ranhuras 30 e 40.

[000138] Todas as ranhuras acima descritas, com exceção das ranhuras 50, da porção terminal livre em forma de triângulo das ranhuras 20 e das porções terminais livres voltadas para cima das ranhuras 30 e 40 possuem um tamanho axial crescente, indo da porção central anular A na direção da porção de ombro anular B. Tais características, em combinação com a inclinação das ranhuras permitem a efetiva drenagem da água na condição de rodovias molhadas, tornando esta drenagem mais efetiva pelo fato de as ranhuras 20, 22, 30 e 40 se estenderem sobre as áreas de ombros opostas do pneu 1.

[000139] Além do mais, todas as ranhuras acima descritas possuem substancialmente a mesma profundidade, o que reduz a movimentação da porção central anular A na direção da porção de ombro anular B.

[000140] No caso do pneu dianteiro, mostrado nas Figuras 4 e 5, as ranhuras da pluralidade de primeiras ranhuras, juntamente com as ranhuras da pluralidade de segundas ranhuras, definem um módulo T_2 que é replicado ao longo da direção circunferencial do pneu 1.

[000141] No pneu dianteiro mostrado nas Figuras 4 e 5, em cada módulo T_2 , a pluralidade de ranhuras primárias compreende as ranhuras 120, 121 e 122 que se estendem simetricamente dos lados axialmente opostos em relação ao plano equatorial X-X.

[000142] Os detalhes estruturais das ranhuras 120, 121 e 122 serão providos mais adiante na presente descrição.

[000143] Novamente, em cada módulo T_2 , a banda de rodagem 8 do pneu traseiro também compreende pares de ranhuras 130 e 140 também arranjadas

simetricamente em lados axialmente opostos em relação ao plano equatorial X-X.

[000144] Os detalhes estruturais das ranhuras 130 e 140 serão providos mais adiante na presente descrição.

[000145] A ranhura 120 se estende da porção de ombro anular B para a porção de ombro anular oposta B ao longo de uma respectiva linha quebrada que atravessa o plano equatorial X-X definindo, neste plano equatorial, um vértice V1.

[000146] Preferencialmente, a linha quebrada acima mencionada possui, em cada lado da banda de rodagem 8, em relação ao plano equatorial X-X, pelo menos duas porções retilíneas diferenciadamente inclinadas, mais preferencialmente três porções retilíneas, em que cada porção é inclinada em relação ao plano equatorial X-X por um respectivo ângulo predeterminado.

[000147] Preferencialmente uma primeira porção 120a da ranhura 120 é inclinada por um ângulo α_{11} ; uma segunda porção axialmente intermediária 120b é inclinada por um ângulo α_{12} menor do que α_{11} ; e uma terceira porção axialmente externa 120c é inclinada por um ângulo α_{13} maior do que α_{12} . O ângulo α_{11} está preferencialmente entre 45° e 75° , e no exemplo específico da Figura 5 ele é igual a cerca de 57° . O ângulo α_{12} está preferencialmente entre 10° e 30° , e no exemplo específico da Figura 5 ele é igual a cerca de 20° . O ângulo α_{13} está preferencialmente entre 30° e 55° , e no exemplo específico da Figura 5 ele é igual a cerca de 42° .

[000148] A forma da ranhura 120 é, assim, substancialmente a de um V que crescentemente se alarga ao se afastar do vértice V1. Este vértice é definido pela interseção, no plano equatorial X-X, das porções 120a das duas porções axialmente opostas da ranhura 120.

[000149] A ranhura 120 se estende sobre toda a banda de rodagem 8 do pneu dianteiro por uma porção que possui uma extensão circunferencial igual a cerca de 4,5% da extensão circunferencial da banda de rodagem 8, enquanto

ela se estende na direção axial por uma porção que possui uma extensão axial igual a cerca de 90% da extensão axial da banda de rodagem 8.

[000150] Preferencialmente, a extensão circunferencial da porção 120a não é maior do que 10% de toda a extensão circunferencial da ranhura 120; a extensão circunferencial da porção 120b não é maior do que 40% de toda a extensão circunferencial da ranhura 120; e, a extensão circunferencial da porção 120c é igual a 50% de toda a extensão circunferencial da ranhura 120.

[000151] Preferencialmente, a porção 120c possui, na porção terminal 120d da mesma, uma extremidade com inclinação oposta àquela das outras porções da mesma ranhura.

[000152] A ranhura 121 está circunferencialmente afastada da ranhura 120.

[000153] A ranhura 121 também se estende de uma porção de ombro anular B para a porção de ombro anular oposta B ao longo de uma respectiva linha quebrada que atravessa o plano equatorial X-X definindo, neste plano equatorial, um vértice V2 orientado, em relação à direção circunferencial R, na mesma direção do vértice V1.

[000154] A distância M1 na direção circunferencial entre o vértice V1 e o vértice V2 não é menor do que 3,5% da extensão circunferencial total da banda de rodagem 8. Mais preferencialmente, a distância M1 não é menor do que 3,7% da extensão circunferencial total da banda de rodagem 8.

[000155] Preferencialmente, a linha quebrada cima mencionada, em cada lado da banda de rodagem 8 em relação ao plano equatorial X-X, possui pelo menos duas porções retilíneas inclinadas; mais preferencialmente cinco porções retilíneas, em que cada porção é inclinada em relação ao plano equatorial X-X por um respectivo ângulo predeterminado. Entretanto, é possível prover um número de porções diferente de cinco.

[000156] Preferencialmente, uma primeira porção axialmente interna 121a da ranhura 121 é inclinada por um ângulo β_{11} ; uma segunda porção

axialmente externa 121b em relação à primeira porção é inclinada por um ângulo β_{12} menor do que β_{11} ; uma terceira porção axialmente externa 121c em relação à segunda porção é inclinada por um ângulo β_{13} maior do que β_{12} ; uma quarta porção axialmente externa 121d em relação à terceira porção é inclinada por um ângulo β_{14} maior do que β_{13} ; e , uma quinta porção axialmente externa 121e em relação à quarta porção é inclinada por um ângulo β_{15} maior do que β_{14} . O ângulo β_{11} está preferencialmente entre 45° e 70° e no exemplo específico da Figura 5 ele é igual a cerca de 57° . O ângulo β_{12} está preferencialmente entre 6° e 25° e no exemplo específico da Figura 5 ele é igual a cerca de 13° . O ângulo β_{13} está preferencialmente entre 10° e 30° e no exemplo específico da Figura 5 ele é igual a cerca de 21° . O ângulo β_{14} está preferencialmente entre 30° e 60° e no exemplo específico da Figura 5 ele é igual a cerca de 44° . O ângulo β_{15} está preferencialmente entre 60° e 85° e no exemplo específico da Figura 5 ele é igual a cerca de 74° .

[000157] A forma da ranhura 121 é, assim, substancialmente a de um V que se alarga crescentemente afastando-se do vértice V2. Este vértice é definido pela interseção, no plano equatorial X-X, das duas porções 121a das duas porções axialmente opostas da ranhura 121.

[000158] A ranhura 121 se estende sobre toda a banda de rodagem 8 por uma porção que possui uma direção circunferencial maior do que aquela da ranhura 120. Preferencialmente, a ranhura 121 se estende na direção circunferencial por uma porção de comprimento igual a 6% da extensão circunferencial da banda de rodagem 8, e ao mesmo tempo ela se estende na direção axial por uma porção que possui uma extensão axial igual a cerca de 90% da extensão axial da banda de rodagem 8.

[000159] Preferencialmente, a extensão circunferencial da porção 121a não é maior do que 10% de toda a extensão circunferencial das ranhuras 121; a extensão circunferencial da porção 121b não é maior do que 40% de toda a extensão circunferencial da ranhura 121; a extensão circunferencial da porção

121c é igual a cerca de 25% de toda a extensão circunferencial da ranhura 121; a extensão circunferencial da porção 121d é igual a cerca de 20% da extensão circunferencial total da ranhura 121; e, a extensão circunferencial da porção 121e é igual a cerca de 4% de toda a extensão circunferencial da ranhura 121.

[000160] Preferencialmente, a porção 121e possui, na porção terminal da mesma 121f uma forma substancialmente triangular.

[000161] No lado circunferencialmente oposto à ranhura 121 em relação à ranhura 120, a banda de rodagem 8 do pneu dianteiro também compreende um par de ranhuras 122 inclinadas em relação ao plano equatorial X-X. As ranhuras 122 são arranjadas simetricamente em lados opostos em relação ao plano equatorial X-X e cada uma se estende, ao longo de uma linha quebrada, de uma respectiva porção de ombro anular B até a porção central anular A, sem intersectar o plano equatorial X-X.

[000162] Entre as extremidades livre axialmente internas das ranhuras opostas 122 uma porção da banda de rodagem em ranhuras primárias é desta forma provida, a qual se estende na direção axial por uma porção não maior do que 7% da extensão axial da banda de rodagem 8.

[000163] Cada ranhura 122 possui uma extremidade E cuja distância M2 na direção circunferencial a partir do vértice V1 da ranhura 120 é menor do que 3,5% de toda a extensão circunferencial da banda de rodagem 8 do pneu dianteiro.

[000164] Preferencialmente, a linha quebrada acima mencionada possui duas porções retilíneas diferenciadamente inclinadas em relação ao plano equatorial X-X por um respectivo ângulo predeterminado. Entretanto, é possível prover um número de porções diferente de dois.

[000165] Preferencialmente, uma primeira porção axialmente interna 122a da ranhura 122 é inclinada por um ângulo ϕ_{11} e uma segunda porção axialmente externa 122b é inclinada por um ângulo ϕ_{12} maior do que ϕ_{11} . O

ângulo ϕ_{11} está preferencialmente entre 20° e 40° e no exemplo específico da Figura 5 é igual a cerca de 30° . O ângulo ϕ_{12} está preferencialmente entre 30° e 60° e no exemplo específico da Figura 5 é igual a cerca de 40° .

[000166] Desta forma, cada par de ranhuras 122 possui a forma geral de um V interrompido no vértice e que se alarga crescentemente ao se afastar deste vértice.

[000167] Cada ranhura 122 se estende sobre toda a banda de rodagem 8 por uma porção que possui uma extensão circunferencial menor do que aquela das ranhuras 120 e 121, e preferencialmente igual a cerca de 4,5% da extensão circunferencial da banda de rodagem 8 do pneu dianteiro, ao passo que se estende na direção axial por uma porção que possui uma extensão axial igual a cerca de 40% da extensão axial da banda de rodagem 8.

[000168] Preferencialmente, a extensão circunferencial da porção 122a não é maior do que 45% de toda a extensão circunferencial da ranhura 122, ao passo que a extensão circunferencial da porção 122b não é maior do que 55% da extensão circunferencial da ranhura 122.

[000169] Preferencialmente, a porção 122b possui, na porção terminal da mesma 122c, uma extremidade com inclinação oposta em relação ao plano equatorial, àquela das outras porções da mesma ranhura.

[000170] Voltemos agora às ranhuras 130 e 140 do padrão da banda do pneu 1 da presente invenção.

[000171] As ranhuras 130 estão circunferencialmente afastadas das ranhuras 122 no lado oposto da ranhura 120 e cada uma possui uma extensão circunferencial menor do que aquela das ranhuras 122 e, preferencialmente, não maior do que 5% da extensão circunferencial da banda de rodagem 8.

[000172] As ranhuras 130 se estendem cada uma de uma respectiva porção anular de ombro B em direção à porção anular central A da banda de rodagem 8, sem atravessar o plano equatorial X-X. Elas são definidas por uma única porção que é inclinada em relação ao plano equatorial X-X por um ângulo γ_{11}

de cerca de 15° a 35°; no exemplo da Figura 2 este ângulo é preferencialmente igual a 25°.

[000173] A extremidade axialmente externa 130a é voltada cima como aquelas das ranhuras 122. Estas extremidades livres 130a se estendem axialmente sobre porções anulares internas da banda de rodagem 8 em relação àquelas nas quais as extremidades livres 120d, 121f e 122c das ranhuras 120, 121 e 122, respectivamente se estendem. As extremidades livres axialmente internas F das ranhuras 130, por outro lado, se estendem sobre uma porção anular externa da banda de rodagem em relação àquela na qual os vértices V1 e V2 das ranhuras 120 e 121, respectivamente, e a extremidade E das ranhuras 122 são definidas.

[000174] A extensão axial de cada ranhura 130 é desta forma, menor do que aquela das ranhuras 122 e preferencialmente igual a cerca de 30% da extensão axial da banda de rodagem 8.

[000175] Entre as extremidades axialmente internas F das ranhuras opostas 130 uma porção anular da banda de rodagem sem ranhuras primárias é, assim, provida, a qual se estende na direção axial por uma porção mais longa do que aquela definida entre as extremidades livres E das ranhuras 122.

[000176] As ranhuras 140 são formadas na porção anular central A da banda de rodagem 8, simetricamente, em lados opostos do plano equatorial X-X. Elas são arranjadas em uma posição axialmente interna em relação às ranhuras 122, nas porções 122a e 122b de tais ranhuras. As ranhuras 140 possuem uma forma substancialmente triangular com a base do triângulo voltada para o plano equatorial X-X e inclinadas por um ângulo δ_{11} que no exemplo da Figura 5 está na direção oposta àquela de todas as outras ranhuras descritas acima. Preferencialmente, este ângulo δ_{11} é igual a cerca de 15°.

[000177] A extensão circunferencial das ranhuras 140 é menor do que um terço daquela das ranhuras 122.

[000178] Todas as ranhuras descritas acima, com exceção das ranhuras

140, da porção terminal em forma de triângulo 121f das ranhuras 121 e das porções terminais voltadas para cima 120d, 122f e 130a das ranhuras 120, 122 e 130, respectivamente, possuem um tamanho axial crescente, partindo da porção anular central A em direção às porções anulares de ombro B. Tais características, em combinação com a inclinação das ranhuras permite a efetiva drenagem da água sob a de uma rodovia molhada, tornando esta drenagem mais efetiva pelo fato de que as ranhuras 120, 122 e 130 se estendem ao longo das porções anulares de ombro B do pneu 1.

[000179] Além do mais, todas as ranhuras descritas acima possuem substancialmente a mesma profundidade, o que reduz o movimento da porção anular central A em direção à porção anular de ombros B.

[000180] De acordo com um aspecto importante da presente invenção, conforme já anteriormente exposto, tanto no pneu dianteiro quanto no pneu traseiro há uma diferença na razão vazio/sólido maior do que ou igual a 1,5% na porção central anular A e lateral C entre um pneu novo e um pneu que já percorreu uma distância de cerca de 2000km.

[000181] Preferencialmente, o substancial desaparecimento dos recessos secundários pelo menos nas porções central anular A e lateral C, em relação ao pneu novo ocorre para um pneu que já percorreu uma distância de cerca de 1500km; mais preferencialmente cerca de 1000km.

[000182] Preferencialmente, o substancial desaparecimento dos recessos secundários pelo menos nas porções central anular A e lateral C em relação a um pneu novo ocorre para um pneu que já percorreu uma distância de cerca de 750km; mais preferencialmente cerca de 500km.

[000183] Preferencialmente, o substancial desaparecimento de recessos secundários pelos menos nas porções central anular A e lateral B em relação a um pneu novo ocorre para um pneu que já percorreu uma distância de cerca de 100km; mais preferencialmente cerca de 200km.

[000184] Preferencialmente, há uma diferença na razão vazio/sólido maior

do que 4% em cada uma das porções C entre um pneu novo e um pneu que já percorreu uma distância de cerca de 2000km.

[000185] Em cada uma das porções de ombro B há uma diferença na razão vazio/sólido menor do que ou igual a 1,7% entre um pneu novo e um pneu que já percorreu uma distância de cerca de 2000km.

[000186] Em outros termos, após haver percorrido cerca de 2000km, as ranhuras da pluralidade de ranhuras secundárias, arrançadas na porção central A e nas porções laterais anulares C são removidas pelo desgaste da banda de rodagem modificando o padrão da banda.

[000187] Vantajosamente, para tal propósito as ranhuras da pluralidade de ranhuras secundárias possuem uma profundidade menor do que 1 mm; preferencialmente menor do que 0,7 mm.

[000188] As ranhuras da pluralidade ranhuras primárias com as ranhuras da pluralidade de ranhuras secundárias definem um módulo T'_1 que é replicado a um passo predeterminado ao longo da direção circunferencial do novo pneu 1.

[000189] Ele é definido na Figura2 pela linha quebrada indicada pelo r.

[000190] O módulo T'_1 da banda de rodagem 8 se estende circunferencialmente por um ângulo preferencialmente não maior do que 90° e não menor do que 20°. Este ângulo pode, por exemplo, ser igual a cerca de 45°.

[000191] Em cada módulo T'_1 a pluralidade de ranhuras secundárias, juntamente com a porção das ranhuras primárias, principalmente aquelas arrançadas na porção central A e na lateral C definem um padrão, um elemento decorativo ou uma marca gráfica quando o pneu está novo.

[000192] Em especial, no modo de realização das Figuras 2 e 4, a pluralidade de ranhuras primárias com a porção de ranhuras secundárias define uma marca gráfica representando um anjo quando o pneu está novo.

[000193] Em detalhes, no novo pneu dianteiro mostrado na Figura 4, a

pluralidade de ranhuras secundárias é representada pelas ranhuras 101-105.

[000194] Para formar o anjo as ranhuras secundárias 101-105 são arranjadas simetricamente em relação ao plano equatorial X-X.

[000195] Em especial, a ranhura 101 que representa o halo do anjo é arranjada na porção central A substancialmente transversal ao plano equatorial X-X e possui uma forma substancialmente helicoidal.

[000196] A ranhura 101 é posicionada circunferencialmente na porção intermediária entre as extremidades livres das ranhuras 122 e as extremidades do topo das ranhuras 140.

[000197] As ranhuras 102 que representam os olhos do anjo, opondo-se uma a outra em relação ao plano equatorial X-X, são arranjadas na porção central A.

[000198] As ranhuras 102 são posicionadas dentro das ranhuras 140 em uma posição axialmente interna em relação à extremidade do topo circunferencialmente da mesma.

[000199] Cada uma das ranhuras 102 possui uma extensão axial de cerca de 3 mm a 7 mm; por exemplo, igual acerca de 5 mm e uma largura máxima medida na direção axial não maior do que 3mm; por exemplo, igual a 1 mm.

[000200] As ranhuras 101, juntamente com as ranhuras 102 e 140, formam a face do anjo no pneu dianteiro.

[000201] As ranhuras 103, 104, 105 representam parte das asas do anjo.

[000202] As ranhuras 1-3 são opostas umas às outras em relação ao plano equatorial e se estendem nas porções circunferenciais A e C.

[000203] Cada ranhura 103 possui uma forma substancialmente parabólica com a concavidade voltada da mesma forma que na direção na qual o pneu roda, representada pela seta R.

[000204] Cada ranhura 103 se estende circunferencialmente entre a ranhura 122 e a ranhura 130 de forma que a concavidade circunda substancialmente a extremidade da ranhura 130.

[000205] As ranhuras 104, da mesma forma que as ranhuras 105, são opostas uma à outra em relação ao plano equatorial X-X e se estendem principalmente nas porções circunferenciais C.

[000206] As ranhuras 104, da mesma forma que as ranhuras 105, se estendem substancialmente paralelas ao plano equatorial X-X entre a ranhura 130 e a ranhura 121.

[000207] As ranhuras 105 possuem uma extensão maior na direção circunferencial do que a extensão circunferencial das ranhuras 104.

[000208] As ranhuras 104, 105 possuem uma largura máxima não maior do que 5 mm; preferencialmente não maior do que 3mm; por exemplo, igual a 2 mm.

[000209] As ranhuras 105, juntamente com as ranhuras 121, formam a porção de baixo das asas do anjo no pneu.

[000210] No pneu traseiro mostrado na Figura 2, a pluralidade de ranhuras secundárias é representada pelas ranhuras 11-18.

[000211] Para formar o anjo as ranhuras secundárias 11-18 do pneu traseiro são arrançadas simetricamente em relação ao plano equatorial X-X.

[000212] Em especial, a ranhura 11 representa o halo do anjo e é arrançada na porção central A substancialmente transversal ao plano equatorial X-X e possui uma forma substancialmente elíptica.

[000213] A ranhura 11 está posicionada circunferencialmente em uma posição intermediária entre as ranhuras 22 e as extremidades do topo das ranhuras circunferencialmente consecutivas 50.

[000214] As ranhuras 12 que representam os olhos do anjo são opostas umas às outras em relação ao plano equatorial X-X e são arrançadas na porção central A.

[000215] As ranhuras 12 são posicionadas dentro das ranhuras 50 em uma posição axialmente interna em relação circunferencialmente ao topo da mesma.

[000216] Cada uma das ranhuras 12 possui axialmente uma extensão 3 mm e 13 mm; por exemplo, igual a cerca de 9 mm e uma largura máxima medida na direção axial não maior do que 5mm; por exemplo, igual a 3 mm.

[000217] As ranhuras 13, 14, 15, 16, 17, 18 representam parte das asas do anjo.

[000218] As ranhuras 13 são opostas umas às outras em relação ao plano equatorial X-X e se estendem nas porções circunferenciais A e C.

[000219] Cada ranhura 13 é inclinada em relação ao plano equatorial X-X e se estende substancialmente a partir da extremidade axialmente interna da ranhura 40 para a extremidade axialmente interna da ranhura 20.

[000220] As ranhuras 15 são opostas umas às outras em relação ao plano equatorial X-X e preferencialmente se estendem nas porções de ombro circunferenciais B ou em área que são transversais às porções laterais C e às porções de ombro B.

[000221] Cada ranhura 15 possui uma forma substancialmente parabólica com a concavidade voltada axialmente para fora.

[000222] Cada ranhura 15 se estende circunferencialmente entre a extremidade axialmente externa da ranhura 40 e a ranhura 30.

[000223] As ranhuras 16, assim como as ranhuras 15, são opostas umas às outras em relação ao plano equatorial X-X e, preferencialmente, se estendem nas porções de ombro circunferenciais B ou em áreas que são transversais às porções laterais C e às porções de ombro B.

[000224] As ranhuras 16, de qualquer forma, se estendem em uma posição axial mais interna em relação às ranhuras 15.

[000225] Cada ranhura 16 possui uma forma substancialmente parabólica com a concavidade voltada para a direção oposta à direção de rodagem R.

[000226] Cada ranhura 16 se estende circunferencialmente entre a ranhura 30 e a ranhura 20.

[000227] As ranhuras 14, da mesma forma que as ranhuras 18, são opostas

umas às outras em relação ao plano equatorial X-X e se estendem principalmente nas porções circunferenciais A e C.

[000228] As ranhuras 14, da mesma forma que as ranhuras 18, se estendem substancialmente paralelas ao plano equatorial X-X.

[000229] As ranhuras 14, da mesma forma que as ranhuras 18, não possuem uma extensão na direção circunferencial ao longo do mesmo plano, mas, em dois planos substancialmente paralelos.

[000230] Cada ranhura 14 se estende circunferencialmente a partir da extremidade axialmente interna de uma ranhura 40 para a ranhura 20.

[000231] Cada ranhura 18, por outro lado, se estende circunferencialmente de uma extremidade axialmente interna de uma ranhura 20 para a extremidade axialmente interna de uma ranhura 21.

[000232] As ranhuras 17 são opostas umas às outras em relação ao plano equatorial X-X e se estendem principalmente nas porções circunferenciais C.

[000233] Cada ranhura 17 é inclinada em relação ao plano equatorial X-X e se estende substancialmente a partir de uma extremidade axialmente interna da ranhura 20 para a extremidade axialmente interna da ranhura 21.

[000234] As ranhuras 13-18 possuem uma largura máxima não maior do que 7 mm; preferencialmente não maior do que 5 mm; por exemplo, igual a 4 mm.

[000235] As ranhuras 15, 16, 17 juntamente com as ranhuras 21, 20, 30 formam a parte de baixo das asas do anjo no pneu traseiro.

[000236] Conforme estabelecido anteriormente, uma vez que tenham percorrido cerca de 2000km as ranhuras da pluralidade de segundas ranhuras, tanto da roda dianteiro quanto da roda traseira arranjadas na porção central A e nas porções laterais anulares C, são removidas pelo desgaste da banda de rodagem 8.

[000237] Conseqüentemente o anjo representado por estas ranhuras é quase completamente apagado.

[000238] Em outros termos, após já ter percorrido cerca de 2000km na banda de rodagem, restam apenas as ranhuras da pluralidade de ranhuras primárias ou possivelmente algumas ranhuras ou parte de ranhuras da pluralidade de ranhuras secundárias. Neste último caso as ranhuras secundárias que permanecem estão arrançadas quase que exclusivamente nas porções de ombro anulares B.

[000239] O padrão de banda da banda de rodagem é modificado e as ranhuras remanescentes definem um desenho gráfico e/ou estético que é diferente do desenho original.

[000240] Em especial, um desenho ornamental que mostra a figura de um diabo estilizado.

[000241] Desta forma, após haver percorrido uma distância de cerca de 2000km, o desaparecimento de ranhuras/recessos secundários determina uma modificação no padrão da banda de rodagem que vai de uma primeira representação para uma segunda representação. Esta variação pode ser vantajosamente utilizada como estratégia de marketing para transmitir ao cliente mensagens ou indicações e/ou como uma forma de comunicação diferente.

[000242] Por exemplo, a opção de representar um anjo em um pneu novo e após um primeiro período de utilização a figura de um diabo estilizado, indica intuitivamente ao condutor ao veículo dois estágios de direção com características diferentes.

[000243] De fato, enquanto quando o pneu está novo o condutor deve dirigir com mais cautela (ou “angelicamente”), após um período de transição inicial de cerca de 2000km o pneu é capaz de alcançar integralmente as suas potencialidades e o condutor pode permitir-se dirigir mais livremente (ou “diabolicamente”).

[000244] De acordo com um aspecto particularmente vantajoso, os pneus dianteiros e traseiros descritos acima podem ser montados como um par nos

veículos a motor.

[000245] Neste caso o Solicitante descobriu que na porção central anular A, o pneu traseiro pode possuir uma diferença ainda maior na razão vazio/sólido em relação àquelas descritas anteriormente, ao passo que nas porções de ombro anulares B do pneu dianteiro ele pode possuir uma diferença na razão vazio/sólido que tende para zero.

[000246] De acordo com esta opção, quase todos os padrões formados a partir de ranhuras secundárias são arranjados no pneu traseiro na área mais sujeita ao desgaste.

[000247] Por outro lado, no pneu dianteiro as porções de ombro são substancialmente desprovidas de ranhuras secundárias que possam ter uma influência negativa sobre as características de direção quando se inclina completamente para percorrer uma curva.

[000248] Em especial, há uma diferença na razão vazio/sólido maior do que ou igual a 4% na porção anular A entre um pneu novo e um pneu traseiro que já percorreu uma distância de cerca de 2000km; por exemplo, igual a 4,5%.

[000249] Em cada porção lateral anular C pode existir uma diferença na razão vazio/sólido maior do que ou igual a 4% entre um pneu traseiro novo e um pneu traseiro que já percorreu 2000km; por exemplo, igual a 4,2%.

[000250] Na porção de ombro anular B pode haver uma diferença na razão vazio/sólido menor do que ou igual a 2% entre um novo pneu traseiro e um pneu traseiro que já percorreu uma distância de cerca de 2000km; por exemplo, igual a 1,2%.

[000251] Na porção de ombro anular B pode haver uma diferença na razão vazio/sólido menor do que ou igual a 0,5% entre um pneu dianteiro novo e um pneu traseiro que já percorreu uma distância de cerca de 2000km.

[000252] Na porção anular A há uma diferença na razão vazio/sólido maior do que ou igual a 4,5% entre um pneu traseiro novo e um pneu traseiro

que já percorreu uma distância de cerca de 2000km.

[000253] Por certo, os indivíduos qualificados na técnica podem trazer modificações adicionais e variantes para a invenção acima descrita para satisfazer a exigências de aplicações específicas e contingentes, estando estas variantes e modificações, em todos os casos, cobertas pelo escopo da proteção, conforme definido pelas reivindicações anexas.

[000254] Por exemplo, o substancial desaparecimento das ranhuras ou recessos secundários da porção central anular E e lateral C, conforme exposto anteriormente, pode também ocorrer antes do percurso de 2000km.

[000255] Entretanto, também nestes casos, há um desaparecimento substancial das ranhuras ou dos recessos secundários após 2000km.

[000256] Além disto, os recessos secundários podem também ser providos em apenas um dos pneus do par a ser montado no veículo a motor. Preferencialmente, esta solução pode ser adotada apenas no pneu traseiro.

REIVINDICAÇÕES

1. Pneu (1) para veículos a motor compreendendo uma banda de rodagem (8) que compreende uma porção anular central (A) montada de um plano equatorial (X-X) do pneu, duas porções de ombro anulares (B) arranjadas sobre lados axialmente opostos em relação à porção anular central (A) e duas porções anulares laterais (C) cada uma arranjada entre a porção anular central (A) e uma respectiva porção de ombro anular (B), a banda de rodagem (8) tendo pelo menos um módulo (T_1 , T_2) replicado ao longo de uma direção circunferencial do pneu e compreendendo:

- pelo menos uma pluralidade de ranhuras primárias inclinadas em relação ao plano equatorial (X-X) e arranjadas pelo menos sobre as porções anulares (B), (C);

o dito pneu (1) caracterizado pelo fato de que compreende:

- pelo menos uma pluralidade de recessos secundários (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 101, 102, 103, 104, 105) arranjados principalmente sobre a porção anular central (A) e sobre pelo menos uma porção lateral anular (C), e tendo uma profundidade não maior do que 1mm e não menor do que 0,2mm; e

em que a diferença na relação vazio/sólido sobre as porções anulares central (A) e lateral (C), entre um pneu novo e um pneu após o desaparecimento substancial dos recessos secundários (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 101, 102, 103, 104, 105) é maior do que 1,5%.

2. Pneu (1) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a diferença na relação vazio/sólido sobre pelo menos uma porção lateral anular (C), entre um pneu novo e um pneu após o desaparecimento substancial dos recessos secundários (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 101, 102, 103, 104, 105) é maior ou igual a 4%.

3. Pneu (1) de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que a diferença na relação vazio/sólido sobre pelo

menos uma porção de ombro anular (B), entre um pneu novo e um pneu após o desaparecimento substancial dos recessos secundários (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 101, 102, 103, 104, 105) é menor ou igual a 1,7%.

4. Pneu (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de cada uma das porções centrais (A) e lateral (C), quando o pneu é novo, ter uma relação vazio/sólido maior do que 7%.

5. Pneu (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato das porções central (A) e lateral (C), após o desaparecimento substancial dos recessos secundários terem uma relação vazio/sólido menor do que 20%.

6. Pneu (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato da pluralidade de recessos secundários (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 101, 102, 103, 104, 105) ser arranjada, pelo menos em uma parte mínima, sobre pelo menos uma das porções de ombro anulares (B).

7. Pneu (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato da pluralidade de recessos secundários (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 101, 102, 103, 104, 105) compreender ranhuras secundárias.

8. Pneu (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato da pluralidade de recessos secundários (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 101, 102, 103, 104, 105) ter uma profundidade não maior do que 1mm, de preferência, não maior do que 0,7mm.

9. Pneu de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato dos recessos secundários (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 101, 102, 103, 104, 105) serem arranjados para formar, juntamente com as ranhuras primárias, um primeiro padrão.

10. Pneu de acordo com qualquer uma das reivindicações

precedentes, caracterizado pelo fato dos recessos secundários (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 101, 102, 103, 104, 105) serem arranjados simetricamente em relação ao plano equatorial.

11. Pneu de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato das ranhuras primárias (20, 21, 22, 120, 121, 122) serem arranjadas simetricamente em relação ao plano equatorial.

12. Pneu de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato dos recessos secundários (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 101, 102, 103, 104, 105) da porção central (A) e das porções laterais (C) serem substancialmente removidos, em um pneu que percorreu uma distância de cerca de 2.000 km.

13. Pneu de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes 1 a 12, caracterizado pelo fato das ranhuras primárias da banda de rodagem (8), uma vez que os recessos secundários (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 101, 102, 103, 104, 105) da porção central (A) e das porções laterais (C) desaparecem após o pneu ter percorrido uma distância de cerca de 2.000 km, formarem um segundo padrão diferente do mencionado primeiro padrão.

14. Pneu de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato da pluralidade de recessos secundários (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 101, 102, 103, 104, 105) de cada módulo (T'_1 , T'_2) se estender na direção circunferencial por uma porção não maior do que 30% da extensão circunferencial global da banda de rodagem.

15. Par de pneus (1) para veículos a motor, caracterizado pelo fato de compreender um pneu dianteiro e um pneu traseiro para serem montados, respectivamente, em uma roda dianteira e uma roda traseira de um veículo de duas rodas, cada pneu do par tendo uma banda de rodagem (8) se estendendo ao redor de um eixo de rotação (Z) e compreendendo uma porção anular central (A) transversalmente a um plano equatorial (X-X) do pneu, duas primeiras porções de ombro anulares (B) arranjadas sobre lados

axialmente opostos em relação à porção anular central (A) e duas porções anulares laterais (C) cada uma arranjada entre a porção anular central (A) e uma respectiva primeira porção anular de ombro (B), a banda de rodagem (8) tendo pelo menos um módulo (T_1 , T_2) replicado ao longo de uma direção circunferencial do pneu e compreendendo:

- pelo menos uma pluralidade de ranhuras primárias (20, 21, 22, 120, 121, 122) opostas umas às outras em relação ao plano equatorial (X-X) e arranjadas pelo menos sobre as porções anulares de ombro (B) e as porções laterais (C);

- pelo menos uma pluralidade de recessos secundários (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 101, 102, 103, 104, 105) arranjados principalmente sobre a porção anular central (A) e sobre pelo menos uma porção lateral anular (C), e tendo uma profundidade não maior do que 1mm e não menor do que 0,2mm; e

em que há uma diferença na relação vazio/ sólido sobre a porção anular central (A), entre um pneu traseiro novo e um pneu traseiro após o desaparecimento substancial dos recessos secundários (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 101, 102, 103, 104, 105) maior do que ou igual a 4%.

16. Par de pneus para veículos a motor de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que a diferença na relação vazio/sólido sobre pelo menos uma porção lateral anular (C), entre um pneu traseiro novo e um pneu traseiro após o desaparecimento substancial dos recessos secundários (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 101, 102, 103, 104, 105) é maior do que 4%.

17. Par de pneus para veículos a motor de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que a diferença na relação vazio/sólido sobre pelo menos uma porção de ombro lateral (B), entre um pneu traseiro novo e um pneu traseiro após o desaparecimento substancial dos recessos secundários (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 101, 102, 103, 104, 105)

é menor do que ou igual a 2%.

18. Par de pneus para veículos a motor de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que a diferença na relação vazio/sólido sobre pelo menos uma porção de ombro anular (B), entre um pneu dianteiro novo e um pneu dianteiro após o desaparecimento substancial dos recessos secundários (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 101, 102, 103, 104, 105) é menor do que ou igual a 0,5%.

19. Método para indicação de possibilidade de usar seu veículo a motor com os pneus que alcançaram condições de uso ideais ao condutor de um veículo a motor, caracterizado pelo fato de compreender pelo menos dois pneus, cada um tendo uma banda de rodagem, onde o mencionado sinal é comunicado por uma descontinuidade na banda de rodagem padrão, como uma descontinuidade na forma de uma redução de uma relação vazio/sólido e/ou de uma mudança no padrão da própria banda de rodagem.

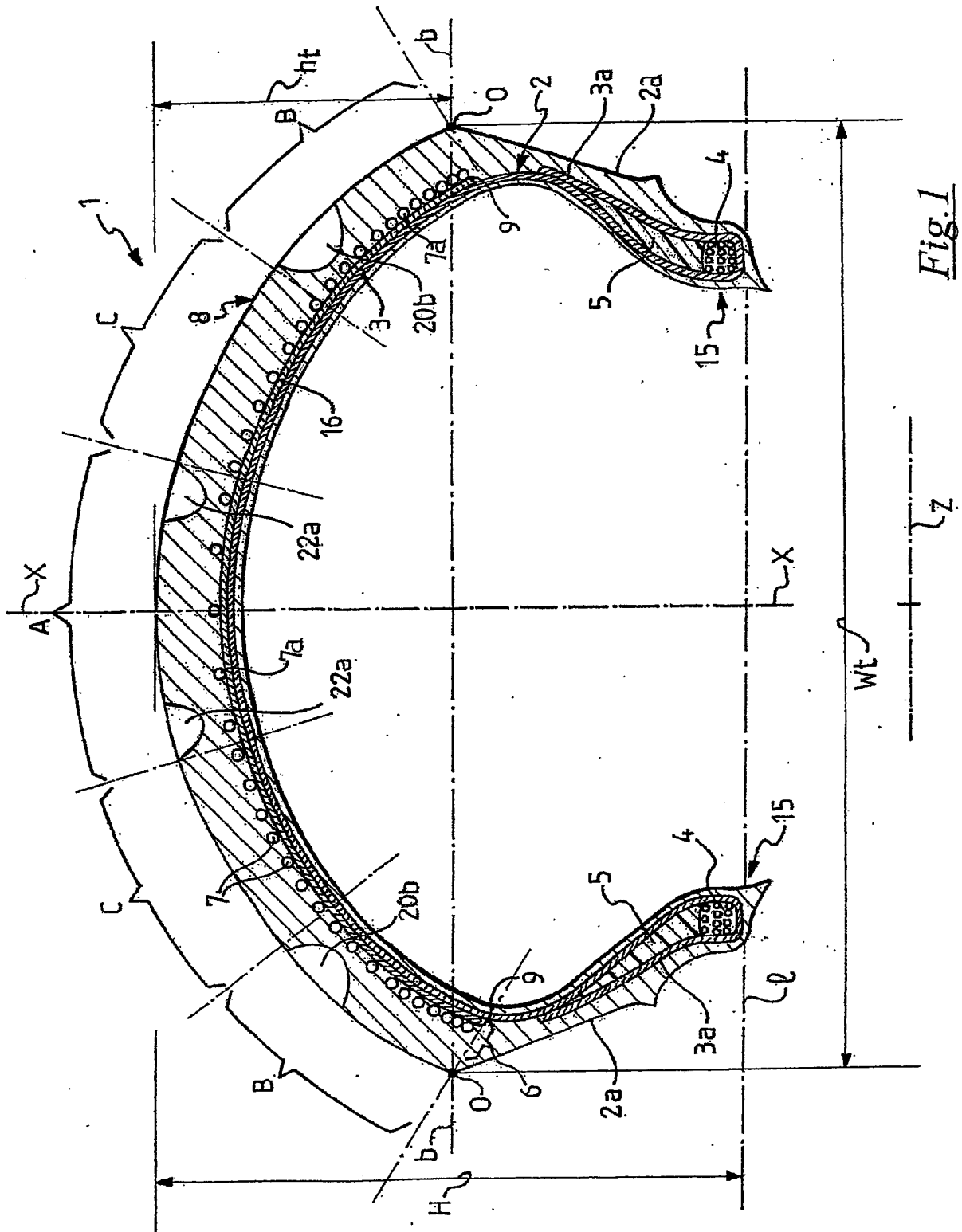
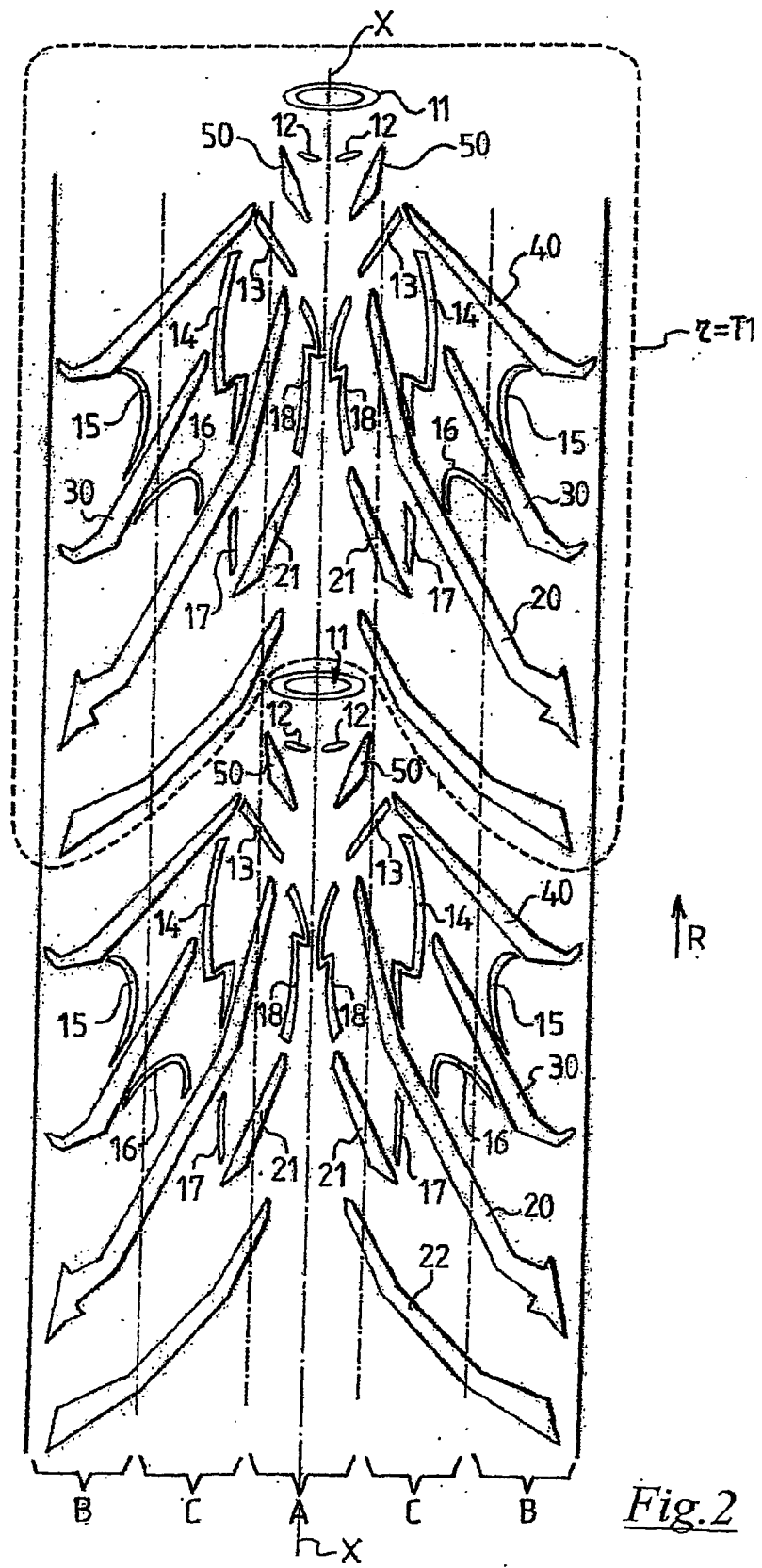


Fig. 1

*Fig. 2*

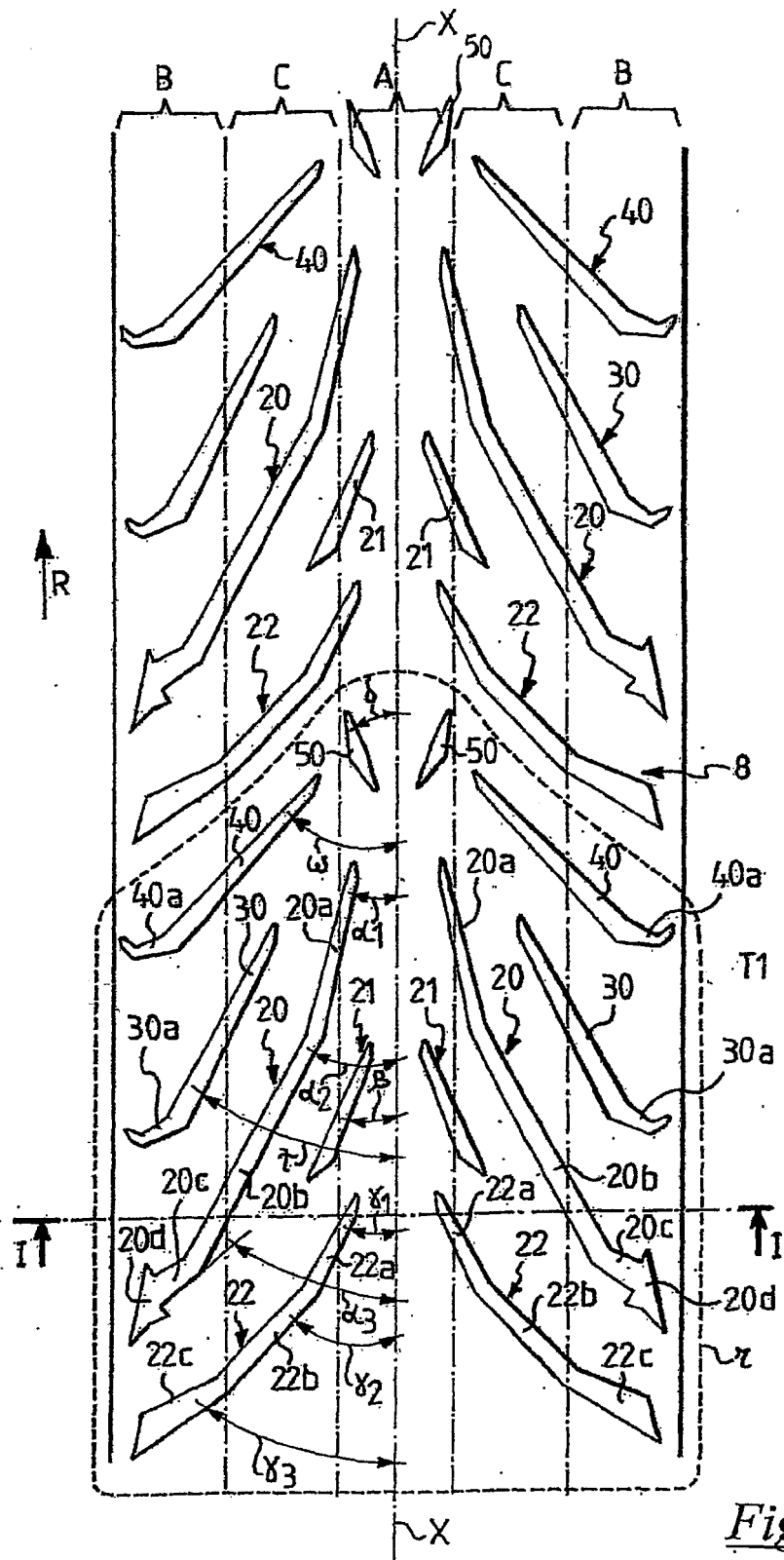
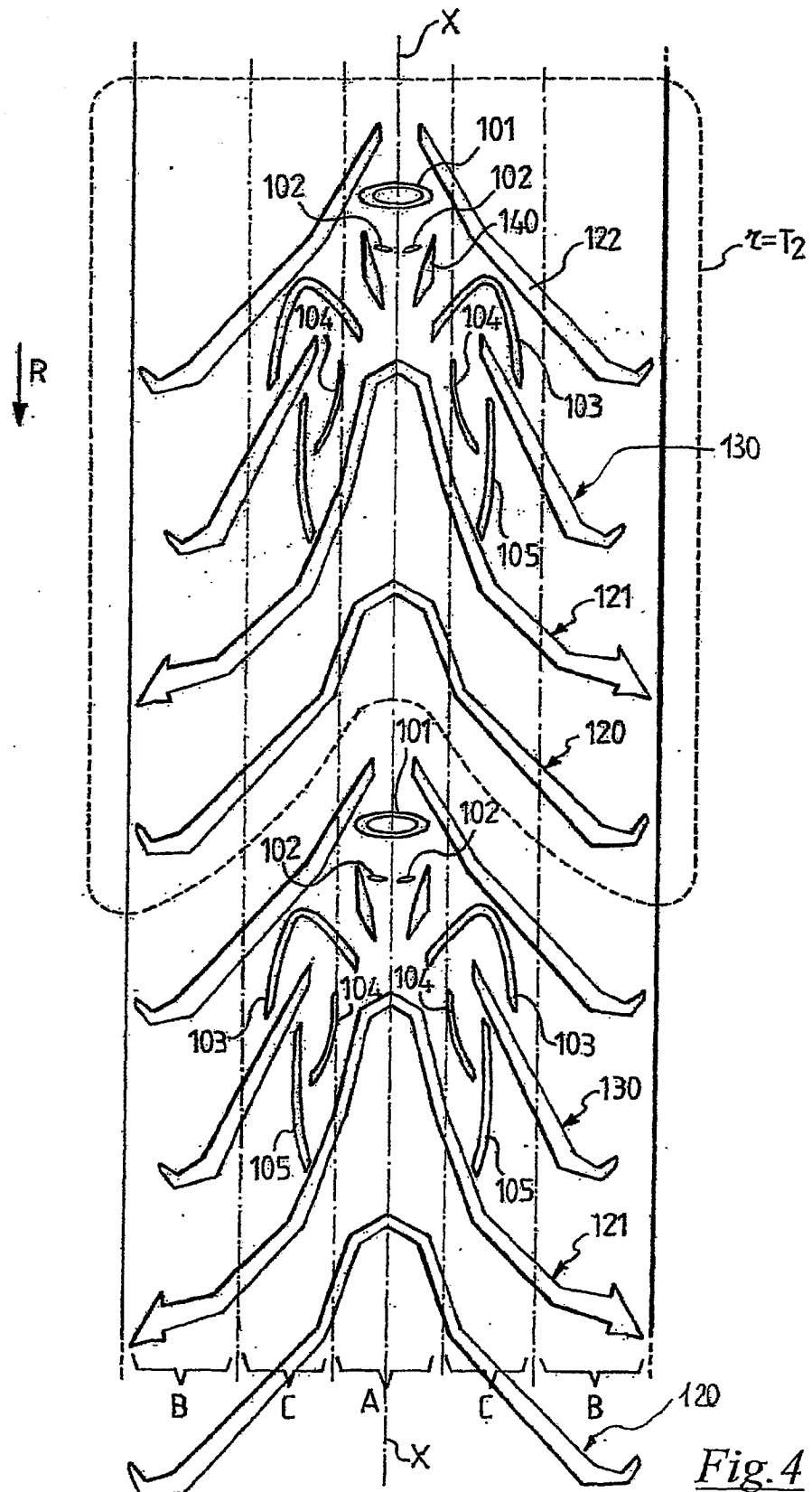


Fig. 3

*Fig. 4*

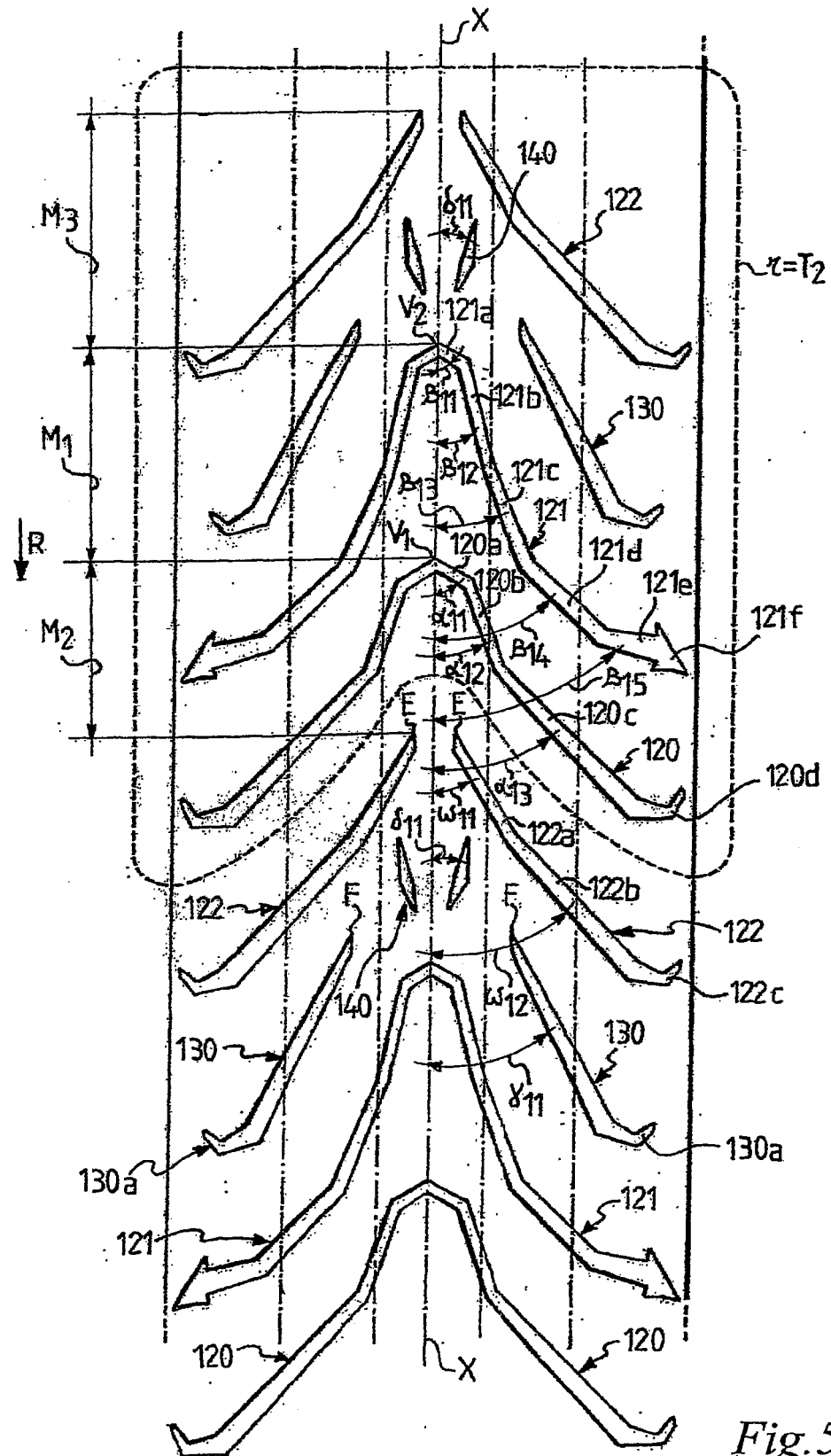


Fig.5