



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

(11) PI 0822810-8 B1



* B R F I 0 8 2 2 8 1 0 B 1 *

(22) Data do Depósito: 20/06/2008

(45) Data de Concessão: 20/07/2021

(54) Título: PNEU PARA MOTOCICLETA

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

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

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

(86) Pedido PCT: PCT IT2008000421 de 20/06/2008

(87) Publicação PCT: WO 2009/153822 de 23/12/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 20/12/2010

(57) Resumo: PNEU PARA MOTOCICLETA Pneu para motocicleta (100) que compreende uma banda de rodagem (8) dividida em uma zona central (L) e duas zonas ressalto. A zona central (L) se estende de maneira simétrica de cada lado do plano equatorial (X-X) do pneu sobre uma largura menor do que ou igual a 60% da extensão lateral da banda de rodagem (8) e tem na zona central (L) no mínimo um primeiro módulo (14) duplicado de maneira repetida em uma direção de extensão circunferencial do pneu que compreende: no mínimo duas ranhuras longitudinais (18, 19) inclinadas em relação o plano equatorial (X-X), no mínimo duas ranhuras substancialmente transversais (15, 16) que interceptam as ditas duas ranhuras longitudinais (18, 19) de modo a definir no mínimo um bloco (20). A zona central (L) ainda tem uma relação sólidos/vazios maior do que a relação sólidos/vazios das porções ressalto. O desenho de banda de rodagem tem no mínimo uma nervura circunferencialmente contínua (52) situada em uma porção axialmente exterior de ditas porções ressalto.

“PNEU PARA MOTOCICLETA”

Descrição

[001] A presente invenção é relativa a pneus para motocicleta. Em particular, a presente invenção é relativa a pneus projetadas para serem montados na roda frontal e/ou roda traseira de motocicletas de “dupla finalidade”, a saber, motocicletas esportivas de última geração capazes de serem excelentes em todos os tipos de superfícies de estrada, oferecendo um alto desempenho, e conforto e versatilidade adequadas para utilização urbana e/ou fora de estrada.

[002] Estas motocicletas têm uma grande capacidade de motor (por exemplo, 1000 a 1.250 cm³, ou mais) e/ou alta potência (por exemplo, 140 a 150 hp, ou mais).

[003] Recentemente houve uma tendência para introduzir no mercado motocicletas para utilização de dupla finalidade, que têm uma capacidade de motor e/ou potência crescentemente maior. De fato, já existem presentes no mercado, por exemplo, motocicletas do tipo, com uma capacidade de motor de 1.100 cm³ e potência de 150 hp.

[004] Os pneus montados nas rodas destas motocicletas devem garantir um grau extremamente elevado de versatilidade em termos de utilização, por exemplo, assegurando ótima sustentação em estrada, estabilidade e ao mesmo tempo uma ação de frenagem adequada, para ser capaz de conseguir características de alto desempenho ao viajar ao longo de seções retas de estrada e/ou em curvas.

[005] Estes pneus também devem assegurar conforto, e serem capazes de viajar longas distâncias ao longo de estradas extra-urbanas e auto-estradas e devem, além disto, fornecer tração e pega para viajar ao longo de estradas de montanha que têm um grande número de curvas e/ou em terreno de cross-country.

[006] Obter todas as características acima mencionadas parece ser

particularmente difícil, parcialmente devido à natureza conflituosa destas características, em particular no caso de pneus de motocicleta que devem ser capazes de satisfazer tais condições variadas de viagem.

[007] A US 4.364.426 descreve um pneu para motocicleta que tem uma banda de rodagem dotada de uma pluralidade de blocos espaçados, definidos por uma pluralidade de primeiras nervuras espaçadas circunferencialmente que se estendem substancialmente de maneira diagonal através da banda. As primeiras ranhuras canalizam água a partir do centro da banda e se estendem de maneira contínua por um lado e para o outro da banda. Cada primeira ranhura tem, além disto, uma porção média que se estende substancialmente de maneira circunferencial. As porções médias de duas primeiras ranhuras adjacente são espaçadas por um bloco definido pelas primeiras ranhuras adjacentes.

[008] A JP61092903 descreve um pneu para motocicletas enduro projetadas para assegurar a uniformidade de contato fornecendo na banda de rodagem uma pluralidade de blocos arranjados na direção circunferencial do pneu. A aresta de topo de no mínimo um lado dos blocos é projetada de modo a ser posicionada ao longo de ambas as arestas laterais da banda de rodagem, se projetando para fora a partir do contorno da porção central da banda.

[009] O Requerente observou que na prática, por exemplo, não é possível assegurar tração ótima do pneu em terreno cross-country sem afetar de maneira adversa até uma certa extensão o desempenho do pneu em termos de número de quilômetro viajados e falta de ruído/vibrações.

[0010] Ao mesmo tempo, o Requerente observou que não é possível assegurar um desempenho ótimo do pneu ao longo de estradas, sem afetar de maneira adversa, de alguma forma, o desempenho do pneu em termos de tração, controlabilidade, e capacidade de direção em terreno escorregadio, arenoso e ou enlameado.

[0011] O Requerente também observou que existe uma tendência para

os ângulos de cambagem que o pneu assume durante utilização fora de estrada serem menores, enquanto os mesmos ângulos do pneu são maiores durante utilização em autoestrada.

[0012] O Requerente observou que no caso de um pneu projetado para motocicletas de “dupla finalidade” projetada para ambas, utilização em auto-estrada e fora de estrada, a zona central da banda de rodagem pode ser projetada principalmente para fornecer tração e drenagem de água, enquanto as zonas as mais exteriores da banda de rodagem podem ser projetadas principalmente para fornecer estabilidade lateral, pega e controlabilidade, em particular quando acelerando na saída de uma curva e freando durante viagem em auto-estrada.

[0013] O Requerente, para satisfazer os requisitos parcialmente conflitantes mencionados acima, desenvolveu um desenho de banda de rodagem que compreende blocos que se estendem na direção circunferencial, principalmente na zona central da banda de rodagem, onde foi determinado que sua presença é particularmente vantajosa para obter as características de desempenho desejadas do pneu em termos de tração e aceleração em superfície rugosas ou salientes e drenagem de água em superfícies molhadas.

[0014] Ao mesmo tempo a presença de uma porção axialmente exterior da banda de rodagem que é circunferencialmente contínua e desprovida de ranhuras ajuda a assegurar pega e estabilidade adequadas durante viagem em auto-estrada.

[0015] Portanto, de acordo com um primeiro aspecto a invenção é relativa a um pneu para motocicleta que compreende uma banda de rodagem dividida em uma zona central (L) e duas zonas ressalto, dita zona central (L) se estendendo de maneira simétrica de cada lado de um plano equatorial (X-X) de dito pneu sobre uma largura menor do que ou igual a 60% da extensão lateral da banda de rodagem;

dita zona central (L) tendo no mínimo um primeiro módulo

repetidamente duplicado em uma direção de sua extensão circunferencial do pneu, que compreende:

no mínimo duas ranhuras longitudinais inclinadas em relação ao plano equatorial (X-X);

no mínimo duas ranhuras substancialmente transversais que interceptam as ditas duas ranhuras longitudinais de modo a definir no mínimo um bloco;

dita zona central (L) tendo uma relação de sólidos/vazios maior do que a relação sólidos/vazios das porções resalto;

dito desenho de banda de rodagem tendo no mínimo uma nervura circunferencialmente contínua situada na porção axialmente exterior de ditas porções resalto.

[0016] No restante da presente descrição e nas reivindicações abaixo o termo “bloco” é entendido como indicando uma porção de banda de rodagem delimitada por seções consecutivas de ranhuras ou por arestas da banda de rodagem em ambas, na direção axial e na direção circunferencial, o bloco tendo duas dimensões máximas, isto é, uma dimensão transversal e uma dimensão longitudinal, que são reciprocamente perpendiculares, uma das quais sendo no mínimo menor do que 50% da largura C da corda do pneu.

[0017] A presente definição também inclui o caso onde o recesso ou a seção de ranhura que delimita o bloco tem uma interrupção, isto é, uma seção com uma redução substancial em profundidade, normalmente conhecida como “ponte” com uma extensão menor do que ou igual a 30% da extensão da seção ou do recesso em questão.

[0018] Para as finalidades da presente invenção, “relação sólidos/vazios” é entendida como significando a relação entre a área superficial global dos recessos de uma dada porção da banda de rodagem do pneu (ou em alguns casos toda a banda de rodagem) e a área superficial global da dada porção de banda de rodagem (ou em alguns casos toda a banda de

rodagem).

[0019] No restante da presente descrição e nas reivindicações que seguem, os termos “axial” e “axialmente” são utilizados para indicar uma direção substancialmente perpendicular ao plano equatorial do pneu, a saber, uma direção substancialmente paralela ao eixo de rotação do pneu. Os termos “circunferencial” e “circunferencialmente” são utilizados para indicar uma direção substancialmente paralela ao plano equatorial do pneu ao longo da extensão anelar do pneu.

[0020] No restante da presente descrição e nas reivindicações que seguem, além disto, a expressão “área de projeção do pneu” é entendida como significando a porção da superfície periférica da banda de rodagem em contato com a superfície da estrada.

[0021] Além disto, no restante da presente descrição e nas reivindicações que seguem, as medições de ângulos e/ou quantidades lineares, distâncias, larguras, comprimentos e/ou superfícies, são entendidas como se referindo ao desenho da banda de rodagem.

[0022] Além disto, com referência à angulação das ranhuras e/ou dos recessos formados na banda de rodagem em relação ao plano equatorial do pneu, esta angulação deve ser entendida como se referindo, para cada ponto da ranhura e/ou recesso, ao ângulo (que se situa entre 0° e 180°) formado por uma rotação realizada a partir do plano equatorial para a direção tangencial até a ranhura e/ou recesso, passando através deste ponto.

[0023] Em um ou mais aspectos preferidos, a presente invenção pode compreender um ou mais dos aspectos característicos indicados abaixo.

[0024] Preferivelmente cada porção ressalto tem uma relação sólidos/vazios menor do que 0,19.

[0025] De acordo com outro aspecto a nervura circunferencialmente exterior se estende em uma direção axial sobre no mínimo 0,02% da largura da banda de rodagem.

[0026] O Requerente é da opinião que tal nervura contínua na direção circunferencial juntamente com a baixa relação de sólidos/vazios da porção ressalto aumenta de maneira significativa a área superficial da zona de contato entre pneu e terreno durante viagem em auto-estrada ao redor de curvas no ângulo de cambagem máximo, impedindo ao mesmo tempo mobilidade lateral desta zona da banda de rodagem.

[0027] O aumento na área superficial da zona de contato com o terreno e o aumento em rigidez lateral pode melhorar de maneira significativa a pega da motocicleta, em particular durante viagem em auto-estrada ao redor de curvas e/ou transmissão efetiva para o terreno do torque de tração quando acelerando na saída de uma curva.

[0028] De acordo com outra modalidade, a banda de rodagem também pode ter, no mínimo, uma porção contínua substancialmente transversal que se estende sobre toda a largura da banda de rodagem delimitando, no mínimo, uma extremidade de dito módulo na direção circunferencial. Preferivelmente o módulo pode compreender outra ranhura transversal que define um outro bloco com ranhuras longitudinais.

[0029] Desta maneira, o efeito de pega da banda de rodagem na zona central na vizinhança do plano equatorial é aumentado. De acordo com outra modalidade, as primeiras ranhuras transversais podem se estender axialmente sobre no mínimo 50% da largura da banda de rodagem.

[0030] De acordo com outra modalidade, as ranhuras transversais podem ser arranjadas ao longo de linhas interrompidas. Desta maneira as faces de pega da banda de rodagem são aumentadas. De maneira vantajosa, as ranhuras transversais podem ser arranjadas ao longo de uma linha interrompida, de modo a formar um vértice entre as duas primeiras ranhuras longitudinais.

[0031] A presença dos vértices ajuda a criar um efeito de pega na zona central do pneu durante utilização fora de estrada, em terreno

particularmente macio.

[0032] Para acentuar o efeito acima mencionado, preferivelmente todas as ranhuras transversais podem ser arranjadas ao longo de linhas interrompidas, de modo a formar um vértice entre as duas primeiras ranhuras longitudinais.

[0033] Para reduzir o fenômeno de desgaste irregular que tipicamente afeta os cantos na zona central da banda de rodagem, os vértices podem ser todos espaçados em relação ao plano equatorial X-X.

[0034] De maneira vantajosa, os vértices são todos direcionados na mesma direção circunferencial.

[0035] De acordo com outra modalidade, os vértices de um mesmo módulo são situados axialmente opostos aos vértices do módulo geométrico que é circunferencialmente consecutivo em relação ao plano equatorial (X-X).

[0036] De acordo com outra modalidade, as ranhuras transversais têm uma profundidade maior do que ou igual a 3 mm.

[0037] De maneira vantajosa, as ranhuras transversais têm uma profundidade menor do que ou igual a 8 mm.

[0038] De acordo com outra modalidade, as ranhuras transversais têm uma profundidade variável decrescente na direção no sentido das arestas axialmente exteriores da banda de rodagem.

[0039] De acordo com outra modalidade, as ranhuras transversais têm uma largura maior do que ou igual a 2 mm.

[0040] De maneira vantajosa as ranhuras transversais têm uma largura menor do que ou igual a 12 mm.

[0041] De acordo com outra modalidade, as ranhuras transversais têm uma largura variável ao longo de sua extensão com uma redução em seção transversal na vizinhança das arestas axialmente exteriores da banda de rodagem.

[0042] De acordo com outra modalidade, as duas primeiras ranhuras

longitudinais podem ter uma extensão longitudinal igual a no mínimo 6% da extensão circunferencial da banda de rodagem e uma inclinação menor do que ou igual a 15 ° em relação ao plano equatorial X-X.

[0043] Tal distribuição e extensão das primeiras ranhuras longitudinais aumenta o efeito de drenagem do pneu, uma vez que a água é removida na porção central da banda de rodagem, canalizada e continuamente transportada para a vizinhança das arestas axialmente exteriores da banda de rodagem, onde ela é expelida.

[0044] De maneira vantajosa as duas ranhuras longitudinais podem ter uma inclinação diferente em relação ao plano equatorial X-X.

[0045] De acordo com outra modalidade, uma das duas primeiras ranhuras longitudinais tem uma extensão longitudinal maior do que a ranhura longitudinal remanescente.

[0046] De maneira vantajosa, as primeiras ranhuras longitudinais podem ter uma profundidade maior do que ou igual a 4 mm e menor do que ou igual a 10 mm.

[0047] De acordo com outra modalidade, as primeiras ranhuras longitudinais podem ter uma largura maior do que ou igual a 3,5 mm.

[0048] De maneira vantajosa as primeiras ranhuras longitudinais podem ter uma largura menor do que ou igual a 11 mm.

[0049] De acordo com outra modalidade, no mínimo uma das primeiras ranhuras longitudinais pode ter uma largura variável ao longo de sua extensão, a variação em largura da nervura longitudinal, se adequadamente orientada no sentido de rotação do pneu, todos os outros fatores sendo iguais, aumenta sua eficiência de drenagem.

[0050] Para aumentar a capacidade de drenagem, em particular ao redor de curvas, o módulo pode compreender no mínimo uma segunda ranhura substancialmente longitudinal situada em uma zona média no exterior em relação às primeiras ranhuras longitudinais entre o plano equatorial X-X e

a aresta axialmente exterior da banda de rodagem.

[0051] De maneira vantajosa, a segunda ranhura substancialmente longitudinal pode ter uma inclinação de menos do que 15° com o plano equatorial X-X.

[0052] De acordo com outra modalidade, cada módulo geométrico é simétrico com o módulo geométrico que é circunferencialmente consecutivo em relação ao plano equatorial X-X.

[0053] De acordo com outra modalidade, outra ranhura substancialmente transversal pode ser fornecida entre dois módulos geométricos circunferencialmente consecutivos.

[0054] De maneira vantajosa, a ranhura substancialmente transversal é arranjada ao longo de uma linha interrompida, de modo a formar duas seções com uma inclinação crescente em relação ao plano equatorial X-X a partir do plano equatorial X-X no sentido da aresta axialmente exterior da banda de rodagem.

[0055] Tal ranhura aumentar as faces de pega da banda de rodagem dotando o pneu de tração enquanto a sua inclinação particular favorece drenagem de água.

[0056] Outros aspectos característicos e vantagens da presente invenção irão emergir mais claramente da descrição detalhada de uma modalidade preferida, porém não exclusiva, de um pneu para motocicleta, com uma estrutura de reforço de acordo com a presente invenção.

[0057] Esta descrição é fornecida aqui abaixo com referência aos desenhos que acompanham, fornecidos apenas à guisa de exemplo não limitativo, nos quais:

[0058] A figura 1 é uma seção radial ao longo de um plano radial em relação ao eixo de rotação de um pneu para motocicleta de acordo com a presente invenção;

[0059] A figura 2 mostra uma porção da circunferência de um

primeiro exemplo de um desenho de banda de rodagem a ser aplicado em um pneu de acordo com a invenção, em particular para um pneu a ser montado na roda traseira de uma motocicleta; e

[0060] A figura 3 mostra uma seção ampliada da porção da circunferência do desenho de banda de rodagem de acordo com a figura 2.

[0061] Com referência às ditas figuras, 100 indica em sua totalidade um pneu para motocicleta de acordo com a presente invenção.

[0062] O pneu para motocicleta 100 compreende uma estrutura de carcaça 2 formada por no mínimo uma lona de carcaça 3. A lona de carcaça 3 é feita de material elastomérico e compreende uma pluralidade de elementos de reforço arranjados paralelos um ao outro.

[0063] A lona de carcaça 3 é engatada por meio de suas arestas circunferenciais opostas com no mínimo uma estrutura de reforço anelar 9.

[0064] Em particular, as arestas laterais opostas 3a da lona de carcaça 3 são dobradas para trás ao redor de estruturas de reforço anelar chamadas “arames de talão”.

[0065] Um elemento de enchimento elastomérico afunilado 5 é montado na aresta perimetral axialmente exterior dos arames de talão 4 e ocupa o espaço definido entre a lona de carcaça 3 e a aresta lateral dobrada de volta correspondente 3a da lona de carcaça 3.

[0066] Como é conhecido, a zona do pneu que compreende o arame de talão 4 e o elemento de enchimento 5, forma o assim chamado “talão”, projetado para fixar o pneu em um aro de montagem correspondente (não mostrado).

[0067] Os elementos de reforço incluídos na lona de carcaça 3 compreendem, preferivelmente, cordões têxteis escolhidos dentre aqueles usualmente utilizados para a fabricação de carcaças de pneu, por exemplo, feitos de náilon, raion, PET, PEN, com um filamento base que tem um diâmetro entre 0,35 mm e 1,5 mm.

[0068] Em uma modalidade alternativa (não mostrado), as arestas laterais opostas da lona de carcaça são associadas, não dobradas de volta, com estruturas de reforço anelar particulares 9 dotadas de dois insertos anelares. Um elemento de enchimento feito de material elastomérico pode ser arranjado em uma posição axialmente exterior em relação ao primeiro inserto anelar. O segundo inserto anelar é, ao invés disto, arranjado em uma posição axialmente exterior em relação à extremidade da lona de carcaça. Finalmente, outro elemento de enchimento, que completa o projeto da estrutura de reforço anelar, pode ser fornecido em uma posição axialmente exterior em relação a dito segundo inserto anelar, e não necessariamente em contato com ele.

[0069] Uma estrutura de cinta 6 é montada circunferencialmente na estrutura de carcaça 2, em uma posição radialmente exterior, e tem circunferencialmente arranjada no seu topo uma banda de rodagem 8 na qual, em seguida a uma operação de moldagem realizada ao mesmo tempo em que vulcanização do pneu, recessos longitudinais e/ou transversais são tipicamente formados e arranjados de modo a definir um desenho de banda de rodagem desejado.

[0070] O pneu 100 pode também compreender um par de paredes laterais que são aplicadas lateralmente em lados opostos de dita estrutura de carcaça 2.

[0071] O pneu 100 tem uma seção transversal distinguida por uma elevada curvatura transversal e por paredes laterais abaixadas como definido abaixo.

[0072] Em particular, o pneu 100 tem uma altura de seção transversal H medida ao longo do plano equatorial entre o topo da banda de rodagem e o diâmetro de ajustamento definido pela linha de referência r que passa através dos talões do pneu.

[0073] O pneu 100 também tem uma largura C definida pela distância entre as extremidades lateralmente opostas E da banda de rodagem e uma

curvatura definida pelo valor particular da relação entre a distância f do topo da banda de rodagem a partir da linha que passa através das extremidades E da banda de rodagem, medido ao longo do plano equatorial do pneu, e a largura acima mencionada C . As extremidades E da banda de rodagem podem ser formadas como um canto.

[0074] Na presente descrição e nas reivindicações a seguir, “pneus de alta curvatura” é entendido como significando pneus que tem uma relação de curvatura $f/C \geq 0,2$ e preferivelmente $f/C \geq 0,28$, por exemplo 0,40. Esta relação de curvatura f/C é, em qualquer caso, $\leq 0,8$ e preferivelmente $f/C \leq 0,5$.

[0075] Com relação às paredes laterais, a invenção é aplicável preferivelmente a pneus com paredes laterais particularmente baixas (figura 1). Em outras palavras, “pneus com paredes laterais baixas ou abaixadas” na presente descrição é entendido como significando pneus onde a relação altura/parede lateral $(H-f)/H$ é menor do que 0,7 e mais preferivelmente menor do que 0,5, por exemplo, 0,38.

[0076] A estrutura de carcaça 2 é tipicamente revestida em suas paredes interiores com uma camada de vedação ou assim chamado “revestimento”, que consiste essencialmente de uma camada de material elastomérico estanque a ar, capaz de assegurar uma vedação hermética do próprio pneu uma vez inflado.

[0077] Preferivelmente a estrutura de cinta 6 consiste de uma camada 7 que tem uma pluralidade de espiras circunferenciais 7a arrançadas axialmente ao longo uma da outra é formadas por um cordão de borracha ou por uma faixa que compreende um número de cordões de borracha preferivelmente desde 2 até 5, enrolados em espiral com um ângulo substancialmente igual a zero (tipicamente entre 0° e 5°) em relação ao plano equatorial X-X do pneu. Preferivelmente a cinta se estende substancialmente sobre toda a porção coroa do pneu.

[0078] Alternativamente a estrutura de cinta 6 pode consistir de no

mínimo duas camadas radialmente superpostas, cada uma consistindo de material elastomérico reforçado com cordões arrançados paralelos uns aos outros. As camadas são arrançadas de modo que os cordões na primeira camada de cinta são orientados de maneira oblíqua em relação ao plano equatorial do pneu, enquanto os cordões na segunda camada são também orientados de maneira oblíqua, porém interceptam de maneira simétrica os cordões da primeira camada (assim chamada “cinta cruzada”).

[0079] Em ambos os casos, genericamente, os cordões da estrutura de cinta são cordões têxteis ou metálicos. Preferivelmente ditos cordões são feitos utilizando arames de aço de alto teor de carbono (HT), a saber arames de aço com um teor de carbono maior do que 0,9%. Onde cordões têxteis são utilizados, estes podem ser feitos de fibra sintética, por exemplo, náilon, raion, PEN, PET preferivelmente fibra sintética de módulo elevado, em particular fibras de aramid (por exemplo, fibras de Kevlar®). Alternativamente, cordões híbridos que compreendem no mínimo um filamento com módulo mais baixo, isto é, não maior do que cerca de 15.000 N/mm² (por exemplo, náilon ou raion) entrelaçados com no mínimo um filamento com um módulo elevado (tal como Kevlar®) isto é, não menor do que 25.000 N/mm² pode ser utilizados.

[0080] Opcionalmente, o pneu 100 também pode compreender uma camada de material elastomérico 10 situada entre a estrutura de carcaça 2 e dita estrutura de cinta 6 formada por ditas espiras circunferenciais, dita camada 10 se estendendo preferivelmente sobre uma área que corresponde substancialmente à área coberta por dita estrutura de cinta 6. Alternativamente, dita camada 10 se estende sobre uma área menor do que a área coberta pela estrutura de cinta 6, por exemplo somente sobre porções laterais opostas desta última.

[0081] Em outra modalidade uma camada adicional de material elastomérico (não mostrado na figura 1) é situada entre dita estrutura de cinta

6 e dita banda de rodagem 8, dita camada se estendendo preferivelmente sobre uma área que corresponde substancialmente à área coberta por dita estrutura de cinta 6. Alternativamente, dita camada se estende somente sobre no mínimo uma porção coberta pela estrutura de cinta 6, por exemplo, sobre suas porções laterais opostas. Em uma modalidade preferida no mínimo uma de dita camada 10 e dita camada adicional compreende aramid curto, por exemplo Kevlar®, fibras dispersadas em dito material elastomérico.

[0082] De acordo com um aspecto característico importante da invenção, a banda de rodagem 8 é dividida em uma porção central (L) e duas porções ressalto. A porção central (L) se estende de cada lado do plano equatorial (X-X) sobre uma largura menor do que ou igual a 60% da extensão lateral da banda de rodagem (8), por exemplo, sobre uma largura igual a 45%. A zona central (L) tem uma relação de sólidos/vazios maior do que a relação sólidos/vazios das porções ressalto. Em particular a zona central tem uma relação de sólidos/vazios maior do que 0,18, por exemplo igual a cerca 0,19 cada porção ressalto tendo uma relação sólidos/vazios menor do que 0,18, por exemplo igual 0,16.

[0083] A banda de rodagem 8 tem um desenho de banda de rodagem que compreende um módulo 14 duplicado de maneira repetida em uma direção de extensão circunferencial do pneu.

[0084] Em particular na modalidade mostrada nas figuras 1, 2 e 3 o módulo 14 é duplicado de cada lado do plano equatorial X-X.

[0085] O módulo 14 tem no mínimo duas ranhuras longitudinais 18, 19 que são situadas axialmente opostas uma à outra em relação ao plano equatorial X-X e são inclinadas em relação a ele, e no mínimo duas, preferivelmente três ranhuras substancialmente transversais 15, 16, 17 que interceptam as ditas duas ranhuras longitudinais de modo a formar dois blocos 50.

[0086] Preferivelmente, cada ranhura longitudinal 18, 19 se estende

sobre no mínimo 6% da extensão circunferencial do pneu. As ranhuras longitudinais 18, 19 definem, arranjadas de maneira oposta com o plano equatorial X-X cada ângulo menor do que ou igual a 15°, substancialmente sobre todo seu comprimento. Na modalidade mostrada nas figuras 1, 2 e 3, as ranhuras longitudinais 18, 19 não têm a mesma inclinação em relação ao plano equatorial X-X.

[0087] Em particular, a ranhura 19 tem uma inclinação menor do que 12°, por exemplo, igual a cerca de 10 ° com o plano equatorial X-X,

[0088] Enquanto a ranhura 18 tem uma inclinação menor do que 10 °, por exemplo igual a cerca de 8 ° com o plano equatorial X-X.

[0089] A ranhura 19 tem uma extensão longitudinal cerca de 10% maior do que a extensão da ranhura 8.

[0090] Na modalidade preferida mostrada nas figuras, enquanto a ranhura 18 se estende desde a ranhura transversal 15 tão longe quanto a ranhura transversal 17, a ranhura 19 se estende longitudinalmente entre a ranhura transversal 15 e a ranhura transversal 17 continuando além de ambas as ranhuras transversais 15, 17, que delimitam o módulo 14 na direção circunferencial.

[0091] As ranhuras 18, 19 têm uma profundidade entre 4 e 10 mm, e mais preferivelmente entre 5 e 9 mm.

[0092] As ranhuras 18, 19 têm uma largura entre 3,5 e 11 mm, preferivelmente entre 4 e 9,5 mm.

[0093] Além disto, enquanto a ranhura 18 tem uma largura que é substancialmente constante, por exemplo, igual a cerca de 9 mm ao longo de todo sua extensão longitudinal, a ranhura 19 tem uma largura que é variável ao longo de sua extensão começando, por exemplo, com uma largura de cerca de 5 mm e alcançando uma largura de cerca de 9 mm. Alternativamente, as ranhuras longitudinais poderiam ter todas a mesma largura e/ou profundidade sem se afastarem do escopo de proteção da presente invenção.

[0094] As ranhuras transversais 15, 16, 17 se estendem sobre no mínimo 50% da largura da banda de rodagem a partir do plano equatorial (X-X) em ambas as direções axiais sem mesmo tocar as arestas axialmente exteriores da banda de rodagem.

[0095] De acordo com um aspecto importante da presente invenção a banda de rodagem 8 têm de fato no mínimo uma nervura circunferencialmente contínua 52 situada na porção axialmente exterior das porções ressalto.

[0096] A nervura 52 se estende em direção axial sobre no mínimo 0,02% da largura da banda de rodagem.

[0097] Preferivelmente no exemplo mostrado nas figuras 2, 3 no mínimo 5 mm da largura são deixados livres de ranhuras na banda de rodagem 8 ao longo do das arestas axialmente exteriores da banda de rodagem em um pneu projetado para ser montado nas rodas de uma motocicleta de “finalidade dupla”.

[0098] Em outras palavras, ao longo de porções axialmente as mais exteriores da banda de rodagem 8, com uma largura indicada por “s” situada na vizinhança do ponto E na figura 1, o desenho não tem ranhuras ou seções de ranhura, a saber, define uma relação sólidos/vazios igual a zero. Esta solução pode ser particularmente vantajosa em que é possível, como resultado, aumentar de maneira significativa a área superficial da zona de contato entre o pneu e o terreno durante viagem ao redor de curvas no ângulo de cambagem máximo e formar um anel de banda de rodagem fechado que aumenta sua resistência a cisalhamento (a saber, no plano das forças de contato lateral e longitudinal). O aumento na área superficial da zona de contato com o terreno e o aumento na resistência a cisalhamento podem melhorar de maneira significativa a pega do pneu da motocicleta durante viagem ao redor de curvas e/ou transmissão eficiente para o terreno do torque de tração quando acelerando na saída de curvas.

[00099] As ranhuras transversais 15, 16, 17, se estendem ao longo de uma linha interrompida de modo a formar um vértice 29 na vizinhança do plano equatorial X-X.

[00100] Os vértices 29 na vizinhança do plano equatorial de todas as ranhuras circunferenciais 15, 16, 17, são todos direcionados na mesma direção circunferencial.

[00101] Em detalhe, todos os vértices 29 são orientados de modo que quando o pneu está montado na roda traseira do veículo, eles são direcionados no sentido de viagem de rolamento do pneu, e quando o pneu está montado na roda frontal do veículo, eles são direcionados na direção oposta ao sentido de viagem de rolamento.

[00102] Para limitar o desgaste do pneu os vértices 29 das ranhuras transversais 15, 16, 17, da modalidade mostrada nas figuras, não são situados exatamente no plano equatorial X-X, mas a uma distância dele na direção axial.

[00103] Em particular, em cada módulo 14 os vértices 29 são todos arranjados do mesmo lado na direção axial em relação ao plano equatorial X-X e são espaçados por uma quantidade medida ao longo de uma linha reta axial perpendicular ao plano equatorial entre 15 e 30 mm.

[00104] Preferivelmente em cada módulo 14 os vértices 29 das três ranhuras 15, 16, 17 não se situam em uma linha reta paralela ao plano equatorial X-X, porém cada uma tem sua própria distância do plano equatorial X-X.

[00105] As ranhuras transversais 15, 16, 17, têm no mínimo uma outra mudança em ângulo ao longo de sua extensão na direção para longe do vértice 29 no sentido das arestas axialmente exteriores da banda de rodagem 8.

[00106] Esta outra mudança em ângulo aumenta ainda mais a inclinação das ranhuras transversais 15, 16, 17, em relação ao plano equatorial X-X de modo a aumentar a tração do pneu.

[00107] As ranhuras transversais 15, 16, 17, têm uma profundidade entre 3 e 8 mm, preferivelmente entre 4 e 7 mm.

[00108] De acordo com um aspecto vantajoso da presente invenção as ranhuras transversais 15, 16, 17, têm uma profundidade variável decrescente no sentido das arestas axialmente exteriores da banda de rodagem.

[00109] As ranhuras transversais 15, 16, 17, têm uma largura entre 2 e 12 mm, preferivelmente entre 2,5 e 9 mm.

[00110] As ranhuras transversais 15, 16, 17, têm uma largura variável ao longo de sua extensão.

[00111] Em particular, as ranhuras transversais 15, 16, 17, têm uma largura que diminui gradualmente a partir do vértice 29 em ambas as direções axiais.

[00112] Antes de alcançar suas extremidades axialmente exteriores, as ranhuras transversais 15, 16, 17, têm uma redução mais marcada em seção transversal 35, e em seguida sua largura começa a aumentar novamente.

[00113] Alternativamente, as ranhuras transversais 15, 16, 17, poderiam todas ter a mesma largura e/ou profundidade sem se afastarem do escopo de proteção da presente invenção.

[00114] Para reduzir a possibilidade de desgaste inicial irregular da banda de rodagem que surge nas interseções entre as ranhuras transversais 15, 16, 17, e as ranhuras longitudinais 18, 19 e conseqüentemente problemas de um barulho associado com este tipo de desgaste, uma superfície arredondada 20 é formada nos cantos agudos nas seções acima mencionadas.

[00115] Para aumentar a capacidade de drenagem, em particular ao redor de curvas, o módulo geométrico pode ter no mínimo duas outras ranhuras longitudinais 21, 22, com uma extensão longitudinal limitada, cada uma situada em uma zona média entre o plano equatorial X-X e a aresta axialmente exterior da banda de rodagem.

[00116] Em particular, as outras ranhuras longitudinais 21, 22 são

situadas no exterior, na direção axial, das primeiras ranhuras longitudinais 18, 19 e têm uma extensão de modo a interceptar uma ranhura transversal 15 ou 16 ou 17.

[00117] Preferivelmente as ranhuras longitudinais 21, 22 se estendem no máximo sobre 5% da extensão circunferencial do pneu.

[00118] As ranhuras longitudinais 21, 22 têm uma inclinação de menos do que 20 ° com o plano equatorial X-X.

[00119] As ranhuras longitudinais 21, 22 têm uma profundidade entre 3 e 10 mm, preferivelmente entre 4 e 9 mm e uma largura entre 3 e 10 mm, preferivelmente entre 4 e 9 mm.

[00120] As ranhuras longitudinais 21, 22 têm uma largura variável ao longo de sua extensão. Em particular, as ranhuras longitudinais 21, 22 têm uma largura decrescente na direção circunferencial no sentido oposto à direção de rolamento uma vez que o pneu esteja montado na motocicleta, a saber, na direção oposta à seta F na figura 3.

[00121] As ranhuras longitudinais 21, 22 para equilibrar melhor a capacidade de drenagem no pneu ao redor de curvas, são axialmente arranjadas opostas uma à outra em relação ao plano equatorial X-X, a saber, uma ranhura (por exemplo a ranhura 21) de um lado e a outra ranhura (ranhura 22) do lado oposto.

[00122] Além disto, as ranhuras longitudinais 21, 22 preferivelmente não interceptam a mesma ranhura transversal, porém duas ranhuras diferentes que são preferivelmente consecutivas na direção circunferencial. À guisa de exemplo, como pode ser visto na figura 2, a ranhura longitudinal 21 intercepta a ranhura 17 e a ranhura 22 intercepta a ranhura 16.

[00123] O desenho de banda de rodagem tem, além disto, no mínimo uma porção contínua substancialmente transversal 51 que delimita na direção circunferencial no mínimo uma extremidade do módulo geométrico 14. A porção 51 passa de um lado para outro sobre toda a banda de rodagem.

[00124] Na modalidade mostrada nas figuras 1, 2 e 3, cada módulo geométrico 14 é delimitado em ambas as extremidades na direção circunferencial por uma porção contínua substancialmente transversal 51 que se estende desde uma aresta axialmente exterior da banda de rodagem 8 até a outra aresta.

[00125] A porção 51 aumenta a rigidez da porção central da banda de rodagem, de modo a aumentar o desempenho de operação durante viagem ao longo de estradas.

[00126] O módulo 14 na modalidade preferida mostrada nas figuras 2 e 3 não é repetido idêntico a si mesmo na direção circunferencial porem cada módulo 14 é simétrico com o módulo 14 que é circunferencialmente consecutivo em relação ao plano equatorial X-X.

[00127] Alternativamente, cada módulo 14 pode ser repetido idêntico a si mesmo na direção circunferencial sem se afastar do escopo de proteção da presente invenção.

[00128] Outra ranhura substancialmente transversal 23 situada na porção 51 também é fornecida entre dois módulos circunferencialmente consecutivos 14.

[00129] A ranhura transversal 23 se estende desde uma posição próxima de uma aresta extrema axial da banda de rodagem até um ponto além do plano equatorial X-X.

[00130] A ranhura transversal 23 é arranjada ao longo de uma linha interrompida de modo a formar uma pluralidade de seções, por exemplo, duas seções 31, 32, com uma inclinação crescente em relação ao plano equatorial X-X na direção para longe do plano equatorial X-X no sentido da aresta axialmente exterior da banda de rodagem.

[00131] Em particular, a seção 31 situada na vizinhança do plano equatorial X-X forma com este último uma inclinação maior do que 35° e preferivelmente menor do que 55° , por exemplo, igual a cerca de 47° .

[00132] A segunda seção 32 que é arranjada depois da seção 31 tem uma inclinação com o plano equatorial X-X maior do que 40° e preferivelmente menor do que 70° , por exemplo, igual a cerca de 62° .

[00133] As ranhuras 23 situadas em extremidades circunferenciais opostas dos módulos 14 são arranjadas simetricamente em relação ao plano equatorial X-X.

[00134] A presente invenção foi descrita com referência a inúmeras modalidades. Diversas modificações podem ser feitas às modalidades descritas em detalhe enquanto permanecendo dentro do escopo de proteção da invenção definida pelas reivindicações a seguir.

REIVINDICAÇÕES

1. Pneu para motocicleta (100) tendo uma relação de curvatura $f/C \geq 0,2$ e compreendendo uma banda de rodagem (8) dividida em uma zona central (L) e duas zonas ombro, dita zona central (L) se estendendo de maneira simétrica de cada lado de um plano equatorial (X-X) de dito pneu sobre uma largura menor do que ou igual a 60% da extensão lateral da banda de rodagem (8); dita banda de rodagem tendo pelo menos uma nervura circunferencialmente contínua (52) situada na porção axialmente exterior das ditas porções de ombro, caracterizado pelo fato de que

dita zona central (L) tem no mínimo um primeiro módulo (14) duplicado de maneira repetida em uma direção de extensão circunferencial do pneu que compreende:

no mínimo duas ranhuras longitudinais (18, 19) inclinadas em relação ao plano equatorial (X-X);

no mínimo duas ranhuras transversais (15, 16) que interceptam as ditas duas ranhuras longitudinais (18, 19) de modo a definir no mínimo um bloco (20); e

dita zona central (L) ter uma relação sólidos/vazios maior do que a relação sólidos/vazios das porções ombro, a relação de sólidos/vazios significando a relação entre a área superficial global dos recessos de uma dada porção da banda de rodagem do pneu e a área superficial global da dada porção da banda de rodagem.

2. Pneu (100) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de cada porção ombro ter uma relação de sólidos/vazios menor do que 0,19.

3. Pneu (100) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a nervura circunferencial axialmente exterior se estender sobre no mínimo 0,02% da largura da banda de rodagem.

4. Pneu (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações

precedentes, caracterizado pelo fato de dito módulo (14) compreender uma outra ranhura transversal (17) para definir um outro bloco (20) com as ranhuras longitudinais (18, 19).

5. Pneu (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de ditas ranhuras transversais (15, 16, 17) serem arrançadas ao longo de linhas interrompidas.

6. Pneu (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de ditas ranhuras transversais (15, 16, 17) se estenderem axialmente sobre no mínimo 50% da largura da banda de rodagem.

7. Pneu (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de no mínimo uma de ditas ranhuras transversais (15, 16, 17) ser arrançada ao longo de uma linha interrompida de modo a formar um vértice (29) entre ditas duas ranhuras longitudinais (18, 19).

8. Pneu (100) de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de todas as ditas ranhuras transversais (15, 16, 17) serem arrançadas ao longo de linhas interrompidas de modo a formar um vértice (29) entre ditas duas ranhuras longitudinais (18, 19).

9. Pneu (100) de acordo com a reivindicação 7 ou 8, caracterizado pelo fato de ditos vértices (29) serem todos espaçados no mesmo sentido axialmente em relação ao plano equatorial (X-X).

10. Pneu (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes 7 até 9, caracterizado pelo fato de ditos vértices (29) serem todos direcionados no mesmo sentido circunferencialmente.

11. Pneu (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes 7 até 10, caracterizado pelo fato de os vértices (29) de um mesmo módulo (14) serem situados axialmente opostos em relação ao plano equatorial (X-X) aos vértices (29) do módulo circunferencialmente

consecutivo (14).

12. Pneu (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de ditas ranhuras transversais (15, 16, 17) terem uma largura variável ao longo de sua extensão com uma redução na seção transversal na vizinhança das arestas axialmente exteriores da banda de rodagem (8).

13. Pneu (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de cada ranhura longitudinal (18, 19) ter uma extensão longitudinal igual a no mínimo 6% da extensão circunferencial do pneu.

14. Pneu (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de ditos dois primeiros canais longitudinais (18, 19) terem uma inclinação menor do que ou igual a 15° em relação ao plano equatorial (X-X).

15. Pneu (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de ditas duas primeiras ranhuras longitudinais (18, 19) terem uma inclinação que é diferente em relação ao plano equatorial (X-X).

16. Pneu (100) de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de uma de ditas duas primeiras ranhuras longitudinais (18, 19) ter uma extensão longitudinal maior do que a ranhura longitudinal restante.

17. Pneu (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de no mínimo uma de ditas primeiras ranhuras longitudinais (18, 19) ter uma largura variável ao longo de sua extensão.

18. Pneu (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de dita banda de rodagem (8) compreender no mínimo uma segunda ranhura longitudinal (21, 22)

situada em uma zona média entre o plano equatorial (X-X) e a aresta axialmente exterior da banda de rodagem.

19. Pneu (100) de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de dita segunda ranhura longitudinal (21, 22) ter uma inclinação de menos do que 20° com o plano equatorial X-X.

20. Pneu (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de cada módulo (14) ser simétrico com um módulo geométrico (14) que é circunferencialmente consecutivo em relação ao plano equatorial (X-X).

21. Pneu (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de uma outra ranhura transversal (23) ser fornecida entre dois módulos circunferencialmente consecutivos (14).

22. Pneu de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de dita ranhura transversal (23) ser arranjada ao longo de uma linha interrompida de modo a formar duas seções (31, 32) com uma inclinação crescente em relação ao plano equatorial (X-X) a partir do plano equatorial (X-X) no sentido da aresta axialmente exterior da banda de rodagem

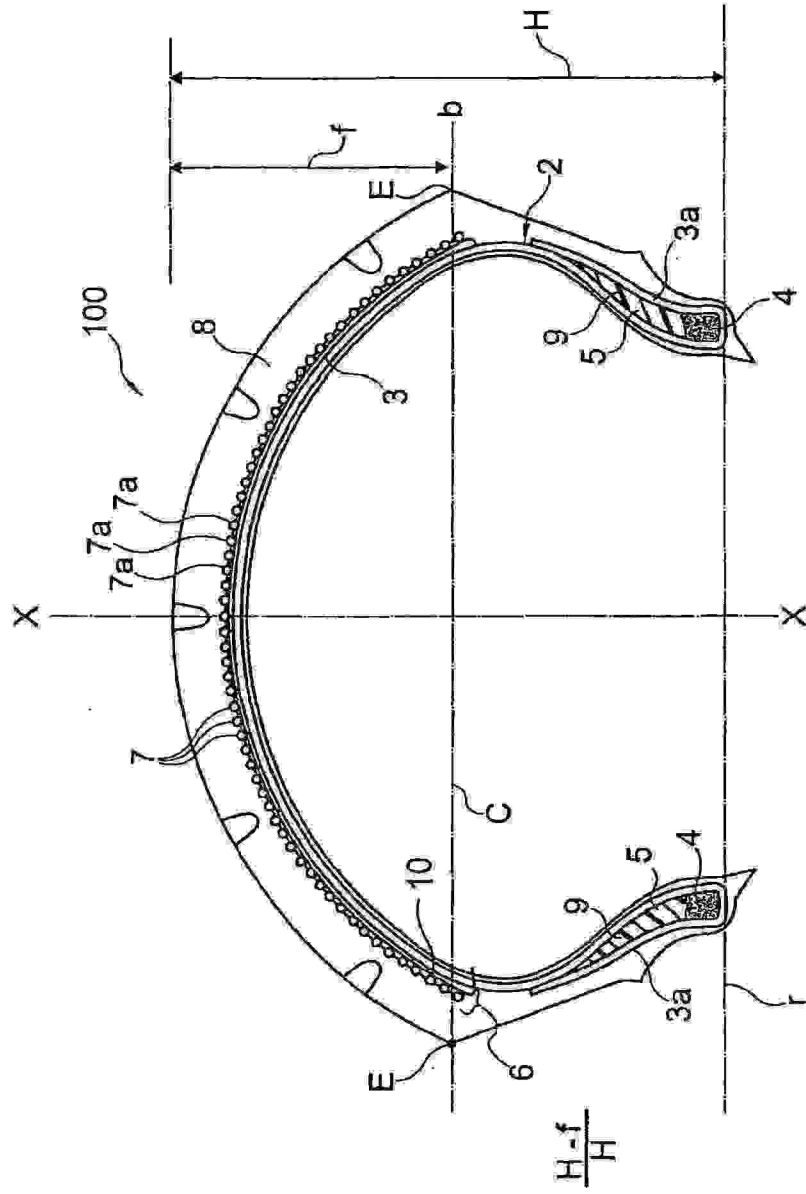


Fig. 1

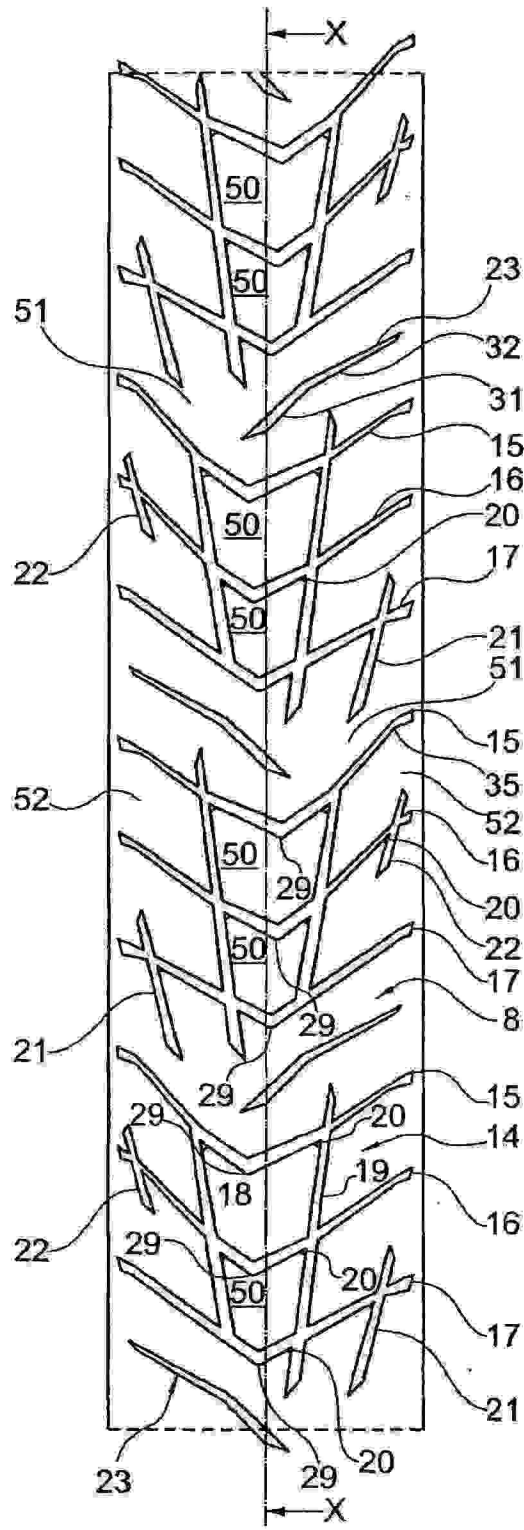


Fig. 2

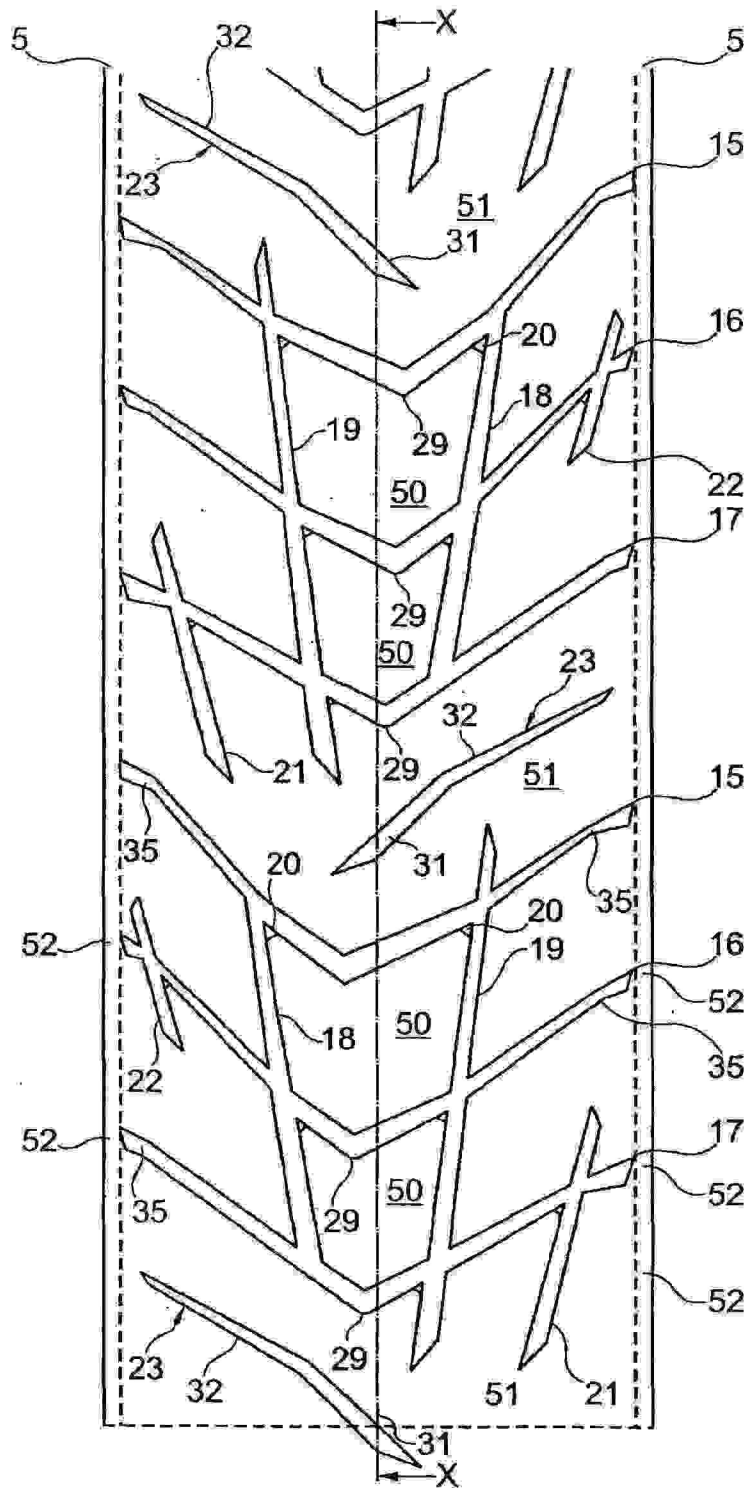


Fig. 3