



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

(11) PI 0822869-8 B1



(22) Data do Depósito: 20/06/2008

(45) Data de Concessão: 10/03/2020

(54) Título: PNEU PARA MOTOCICLETA

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

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

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

(86) Pedido PCT: PCT IT2008000420 de 20/06/2008

(87) Publicação PCT: WO 2009/153821 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) com uma padronagem de banda de rodagem que compreende em uma zona (L) simetricamente arranjada de cada lado do plano equatorial (XX) um primeiro módulo (14) duplicado de maneira repetida em uma direção de extensão circunferencial do pneu. O módulo tem: pelo menos duas primeiras ranhuras longitudinais (18, 19) inclinadas em uma maneira arranjada de forma positiva em relação ao plano equatorial (X-X), pelo menos duas ranhuras substancialmente transversais (15, 16) projetadas para interceptar as ditas duas ranhuras longitudinais (18, 19) de modo a definir pelo menos um bloco (50). A zona (L) tem uma largura na direção axial entre 20% de 65% da largura da banda de rodagem (8) e uma relação de sólidos/vazios igual a pelo menos 0,20. A padronagem da banda de rodagem também tem pelo menos uma porção contínua substancialmente transversal (51) que se estende sobre toda a largura da banda de rodagem (8) delimitando pelo menos uma extremidade de dito módulo na direção circunferencial.

PNEU PARA MOTOCICLETA

Descrição

[01] A presente invenção é relativa a pneus para motocicleta. Em particular, a presente invenção é relativa a pneus projetados para serem montados na roda frontal e/ou na roda traseira de motocicletas “enduro street” com uma capacidade de motor média ou grande (por exemplo, de 700 a 1.000 cm³ ou mais) e/ou alta potência (por exemplo, cerca de 100 hp ou mais).

[02] Recentemente houve uma tendência de introduzir no mercado motocicletas “enduro street” que são projetadas para utilização mista, ao mesmo tempo em estrada e fora de estrada, e que têm uma capacidade e/ou potência maior crescentemente mais elevada. De fato, já estão presentes no mercado, por exemplo, motocicletas enduro uma capacidade de motor de 1.250 cm³ de potência de cerca de 100 hp.

[03] Os pneus montados nas rodas destas motocicletas devem assegurar um comportamento estável ao mesmo tempo em estradas ordinárias e ao longo de estradas de montanha que têm um grande número de curvas, e mesmo em terreno de cross-country, juntamente com a capacidade de viajar um grande número de quilômetros.

[04] Portanto, eles devem ter excelente sustentação na estrada e propriedades de tração, de modo a serem capazes de transmitir efetivamente para o terreno o alto torque de acionamento em terreno amplamente variável, e também assegurar uma ação efetiva de frenagem. Pega e tração também assumem importância crítica em estrada molhada e em condições de viagem fora de estrada.

[05] Estes pneus devem, além disto, assegurar estabilidade e conforto durante viagem em auto-estrada bem como um nível bastante elevado de desempenho e pega, em particular, quando acelerando em saída de curvas.

[06] Obter todas as características acima mencionadas parece ser

particularmente difícil, parcialmente devido à natureza conflitante destas características, em particular no caso de pneus para motocicleta que devam ser capazes de estar de acordo com tais condições variadas de viagem.

[07] 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.

[08] 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 borda de topo de pelo menos um lado dos blocos é projetada de modo a ser posicionada ao longo de ambas as bordas laterais da banda de rodagem, se projetando para fora a partir do contorno da porção central da banda.

[09] 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.

[10] 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.

[11] 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.

[12] O Requerente é, portanto da opinião que no caso de um pneu destinado para motocicletas projetado para ambas, utilização em autoestrada e fora de estrada, a zona central da banda de rodagem pode ser projetada principalmente para fornecer tração e drenagem de água em todos os tipos de terreno, em particular em condições fora de estrada, enquanto as zonas as mais exteriores da banda de rodagem podem ser projetadas principalmente para fornecer estabilidade lateral, pega controlabilidade, em particular, quando acelerando na saída de curvas e freando durante viagem em autoestrada.

[13] O Requerente, para satisfazer os requisitos parcialmente conflitantes mencionados acima, desenvolveu uma padronagem 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 seja 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.

[14] Ao mesmo tempo, a presença de uma porção transversal substancialmente contínua, que se estende sobre toda a banda de rodagem, também ajuda a assegurar pega adequada e estabilidade durante a viagem em autoestrada.

[15] Portanto, de acordo com um primeiro aspecto, a invenção é relativa a um pneu para motocicleta que compreende uma banda de rodagem que tem uma padronagem de banda de rodagem que compreende, em uma zona (L) simetricamente arranjados de cada lado do plano equatorial (X-X), um primeiro módulo duplicado de maneira repetida em uma direção de extensão circunferencial do pneu que compreende:

pelo menos, duas ranhuras longitudinais inclinadas em uma maneira arranjada de forma oposta em relação ao plano equatorial (X-X);

pelo menos duas ranhuras substancialmente transversais que interceptam as ditas duas ranhuras longitudinais de modo a definir pelo menos um bloco;

dita zona (L) tendo uma largura entre 20% e 65% da largura da banda de rodagem e uma relação de sólidos/vazios igual a pelo menos 0,20;

dita padronagem de banda de rodagem também tendo pelo menos uma porção contínua substancialmente transversal que se estende sobre toda a largura da banda de rodagem delimitando, pelo menos, uma extremidade de dito módulo na direção circunferencial.

[16] 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 bordas 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 pelo menos menor do que 50% da largura C do cordonel do pneu.

[17] A presente definição também inclui o caso onde o rebaixo 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 rebaixo em questão.

[18] Para as finalidades da presente invenção, “relação sólidos/vazios” é entendida como significando a relação entre a área superficial global dos rebaixos 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).

[19] 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.

[20] 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.

[21] 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.

[22] Além disto, com referência à angulação das ranhuras e/ou dos rebaixos 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 rebaixo, 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 rebaixo, passando através deste ponto.

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

[24] Preferivelmente o módulo geométrico pode compreender uma outra ranhura transversal que define um outro bloco com as ranhuras longitudinais.

[25] Desta maneira, o efeito de pega da banda de rodagem na zona central na vizinhança do plano equatorial é aumentado.

[26] De acordo com outra modalidade, as primeiras ranhuras

transversais podem se estender axialmente sobre pelo menos 50% da largura da banda de rodagem.

[27] 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.

[28] De maneira vantajosa as ranhuras transversais podem ser arranjadas ao longo da linha interrompida, de modo a formar um vértice entre as duas primeiras ranhuras longitudinais.

[29] A presença dos vértices ajuda a criar um efeito de pega e de guia da zona central do pneu durante a utilização fora de estrada em terreno particularmente macio.

[30] Para aumentar 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.

[31] 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).

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

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

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

[35] De maneira vantajosa, as ranhuras transversais têm uma profundidade menor do que ou igual a 10 mm.

[36] De acordo com outra modalidade, as ranhuras transversais têm

uma largura maior do que ou igual a 4 mm.

[37] De maneira vantajosa as ranhuras transversais têm uma largura menor do que ou igual a 18 mm.

[38] De acordo com outra modalidade, as ranhuras transversais têm uma largura variável ao longo de sua extensão, de modo a aumentar no sentido das bordas axialmente exteriores da banda de rodagem.

[39] De acordo com outra modalidade, as duas primeiras ranhuras longitudinais podem ter uma extensão longitudinal igual a pelo menos 5% da extensão circunferencial da banda de rodagem e uma inclinação menor do que ou igual a 15° em relação ao plano equatorial X-X.

[40] 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 bordas axialmente exteriores da banda de rodagem, onde ela é expelida.

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

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

[43] De maneira vantajosa, as primeiras ranhuras longitudinais podem ter uma profundidade maior do que ou igual a 3 mm e menor do que ou igual a 10 mm.

[44] De acordo com outra modalidade, as primeiras ranhuras longitudinais podem ter uma largura maior do que ou igual a 1,5 mm.

[45] De maneira vantajosa as primeiras ranhuras longitudinais podem ter uma largura menor do que ou igual a 10 mm.

[46] De acordo com outra modalidade, pelo menos 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.

[47] Para aumentar a capacidade de drenagem, em particular ao redor de curvas, o módulo pode compreender pelo menos uma segunda ranhura substancialmente longitudinal situada em uma zona intermediária no exterior em relação às primeiras ranhuras longitudinais entre o plano equatorial X-X e a borda axialmente exterior da banda de rodagem.

[48] De maneira vantajosa, a segunda ranhura substancialmente longitudinal pode ter uma inclinação de menos do que 11° com o plano equatorial X-X.

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

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

[51] De maneira vantajosa, esta ranhura substancialmente transversal é arranjada ao longo de uma linha interrompida, de modo a formar três seções com uma inclinação crescente em relação ao plano equatorial X-X a partir do plano equatorial X-X para a borda axialmente exterior da banda de rodagem.

[52] 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.

[53] 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 banda de rodagem de acordo com a presente invenção.

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

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;

A figura 2 mostra uma porção da circunferência de um primeiro exemplo de uma padronagem de banda de rodagem a ser aplicada em um pneu de acordo com a invenção, em particular para um pneu a ser montado na roda traseira de uma motocicleta; e

A figura 3 mostra uma seção ampliada da porção da circunferência da padronagem de banda de rodagem de acordo com a figura 2.

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

[56] O pneu para motocicleta 100 compreende uma estrutura de carcaça 2 formada por pelo menos 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 e tipicamente orientados de maneira perpendicular em relação à direção circunferencial.

[57] A lona de carcaça 3 é engatada por meio de suas bordas circunferenciais opostas com pelo menos uma estrutura de reforço anelar 9.

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

[59] Um elemento de carga elastomérico afilado 50 é montado na área perimetral axialmente exterior dos arames de talão 4 e ocupa o espaço definido entre a lona de carcaça 3 e a bordas lateral dobrada de volta correspondente 3a da lona de carcaça 3.

[60] Como é conhecido, a zona do pneu que compreende o arame

de talão 4 e o elemento de carga 5, forma o assim chamado “talão”, projetado para fixar o pneu em um aro de montagem correspondente (não mostrado).

[61] Os elementos de reforço incluídos na lona de carcaça 3 compreendem, preferivelmente, cordonéis 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.

[62] Em uma modalidade alternativa (não mostrado), as bordas 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 carga 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 carga, 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.

[63] 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, rebaixos longitudinais e/ou transversais são tipicamente formados e arranjados de modo a definir uma padronagem de banda de rodagem desejado.

[64] O pneu 100 pode também compreender um par de costados que são montados lateralmente em lados opostos de dita estrutura de carcaça 2.

[65] O pneu 100 tem uma seção transversal distinguida por uma elevada curvatura transversal e por costados abaixados como definido abaixo.

[66] 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.

[67] 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.

[68] 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 $f/C \geq 0,28$. Esta relação de curvatura f/C é, em qualquer caso, $\leq 0,8$ e preferivelmente $f/C \leq 0,7$, por exemplo, 0,32.

[69] Com relação aos costados, a invenção é aplicável preferivelmente a pneus com costados particularmente baixos (figura 1). Em outras palavras, “pneus com costados baixos ou abaixados” na presente descrição é entendido como significando pneus onde a relação altura/ costado $(H-f)/H$ é menor do que 0,7 e mais preferivelmente menor do que 0,6, por exemplo, 0,56.

[70] 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.

[71] Preferivelmente a estrutura de cinta 6 consiste de uma camada 7 que tem uma pluralidade de espiras circunferenciais 7a arranjas axialmente ao longo uma da outra é formadas por um cordonel de borracha ou

por uma faixa que compreende um número de cordonéis 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.

[72] Alternativamente a estrutura de cinta 6 pode consistir de pelo menos duas camadas radialmente superpostas, cada uma consistindo de material elastomérico reforçado com cordonéis arranjados paralelos uns aos outros. As camadas são arranjadas de modo que os cordonéis na primeira camada de cinta são orientados de maneira oblíqua em relação ao plano equatorial do pneu, enquanto os cordonéis na segunda camada são também orientados de maneira oblíqua, porém interceptam de maneira simétrica os cordonéis da primeira camada (assim chamada “cinta transversal”).

[73] Em ambos os casos, genericamente, os cordonéis da estrutura de cinta são cordonéis têxteis ou metálicos. Preferivelmente ditos cordonéis 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 cordonéis 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 aramida (por exemplo, fibras de Kevlar®). Alternativamente, cordonéis híbridos que compreendem pelo menos 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 pelo menos um filamento com um módulo elevado (tal como Kevlar®) isto é, não menor do que 25.000 N/mm² pode ser utilizados.

[74] 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.

[75] 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 pelo menos uma porção coberta pela estrutura de cinta 6, por exemplo, sobre suas porções laterais opostas. Em uma modalidade preferida pelo menos uma de dita camada 10 e dita camada adicional compreende aramida curta, por exemplo Kevlar®, fibras dispersadas em dito material elastomérico.

[76] De acordo com um aspecto característico importante da invenção, a banda de rodagem 8 tem, formada nela, uma padronagem de banda de rodagem que compreende um módulo 14 duplicado de maneira repetida em uma direção da extensão circunferencial do pneu.

[77] Em particular na modalidade mostrada nas figuras 1, 2 e 3, o módulo 14 é duplicado de cada lado do plano equatorial em uma zona L arranjada de maneira simétrica de cada lado do plano equatorial X-X.

[78] A zona L tem uma largura entre 20% e 65% na direção axial da banda de rodagem 8, por exemplo igual a 52%.

[79] O módulo 14 tem pelo menos 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 pelo menos duas, preferivelmente três ranhuras substancialmente transversais 15, 16, 17 que interceptam as ditas duas ranhuras longitudinais de modo a formar dois blocos 50.

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

sobre pelo menos 5% 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.

[81] 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.

[82] 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, enquanto a ranhura 18 tem uma inclinação menor do que 6°, por exemplo igual a cerca de 5° com o plano equatorial X-X.

[83] A ranhura 19 tem uma extensão longitudinal cerca de 10% maior do que a extensão da ranhura 18.

[84] 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.

[85] As ranhuras 18, 19 têm uma profundidade entre 3 e 10 mm, e mais preferivelmente entre 4 e 9 mm.

[86] As ranhuras 18, 19 têm uma largura entre 1,5 e 10 mm, preferivelmente entre 3 e 8 mm.

Além disto, enquanto a ranhura 18 tem uma largura que é substancialmente constante, por exemplo, igual a cerca de 7 mm ao longo de toda 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 2,2 mm e alcançando uma largura de cerca de 7 mm. Alternativamente, as ranhuras longitudinais poderiam ter todas a mesma largura e/ou profundidade sem se

afastarem do escopo de proteção da presente invenção.

[87] As ranhuras transversais 15, 16, 17 se estendem sobre pelo menos 50% da largura da banda de rodagem a partir do plano equatorial X-X em ambas as direções axiais.

[88] Em particular, na modalidade mostrada nas figuras 1, 2 e 3, as ranhuras transversais 15, 16, 17 se estendem substancialmente sobre toda a largura da banda de rodagem.

[89] Preferivelmente as ranhuras transversais têm sobre toda a sua extensão uma inclinação entre 45° e 90° , preferivelmente entre 55° e 85° em relação ao plano equatorial X-X.

[90] 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.

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

[92] 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 à direção precedente.

[93] 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.

[94] 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.

[95] 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.

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

[97] 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.

[98] As ranhuras transversais 15, 16, 17, têm uma profundidade entre 3 e 10 mm, preferivelmente entre 4 e 9 mm, e uma largura entre 4 e 18 mm, preferivelmente entre 6 e 15 mm.

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

[100] Em particular, as ranhuras transversais 15, 16, 17, têm uma largura que aumenta a partir do vértice 29 em ambas as direções axiais no sentido das bordas axialmente externas da banda de rodagem 8.

[101] 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.

[102] 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.

[103] Para aumentar a capacidade de drenagem, em particular ao redor de curvas, o módulo geométrico pode ter pelo menos duas outras ranhuras longitudinais 21, 22, com uma extensão longitudinal limitada, cada

uma situada em uma zona intermediária entre o plano equatorial X-X e a borda axialmente exterior da banda de rodagem 8.

[104] Em particular, as outras ranhuras longitudinais 21, 22 têm uma extensão de modo a interceptar uma ranhura transversal 17 ou 18 ou 19.

[105] Preferivelmente as ranhuras longitudinais 21, 22 se estendem no máximo sobre 6% da extensão circunferencial do pneu.

[106] As ranhuras longitudinais 21, 22 têm uma inclinação de menos do que 11° com o plano equatorial X-X.

[107] 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 8 mm.

[108] 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 enrolamento uma vez que o pneu esteja montado na motocicleta, a saber, na direção oposta à seta F nas figuras 2 e 3.

[109] 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.

[110] 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.

[111] A padronagem de banda de rodagem tem, além disto, pelo menos uma porção contínua substancialmente transversal 51 que delimita na direção circunferencial pelo menos uma extremidade do módulo geométrico 14. A porção 51 passa de um lado para outro sobre toda a banda de rodagem.

[112] 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 borda axialmente exterior da banda de rodagem 8 até a outra borda.

[113] 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.

[114] 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.

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

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

[117] A ranhura transversal 23 se estende na porção 51 a partir de uma borda extrema parcial da banda de rodagem até um ponto além do plano equatorial X-X.

[118] A ranhura transversal 23 é arranjada ao longo de uma linha interrompida de modo a formar uma pluralidade de seções, por exemplo, três 3 seções 31, 32, 33, com uma inclinação crescente em relação ao plano equatorial X-X na direção para longe do plano equatorial X-X no sentido da borda axialmente exterior da banda de rodagem.

[119] Em particular, a seção 31 situada na vizinhança do plano equatorial X-X forma com este último uma inclinação maior do que 30° e preferivelmente menor do que 40° , por exemplo, igual a cerca de $37,5^\circ$.

[120] 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 65° .

[121] Finalmente, a terceira seção 23 arranjada depois da seção 22 e na vizinhança da borda axial exterior da banda de rodagem, tem uma inclinação em relação ao plano equatorial X-X maior do que 70° , preferivelmente menor do que 100° , por exemplo, igual a cerca de 81° .

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

[123] As Tabelas 1 e 2 abaixo mostram os resultados de operação obtidos a partir de uma comparação entre dois conjuntos de pneus montados em rodas de uma motocicleta (Yamaha XT 660) carregada com o peso de um passageiro juntamente com uma cesta lateral que pesa 7 quilos de cada lado.

[124] Em particular, o segundo conjunto compreende um par de pneus de acordo com a invenção, dimensão frontal 110/80 R19, dimensão traseira 150/70 R17, enquanto o primeiro conjunto compreende um par de pneus Pirelli MT 90 com a mesma dimensão em cada caso.

[125] Os pneus dos dois pares diferem somente em termos da padronagem da banda de rodagem, porém têm a mesma estrutura de carcaça e de cinta.

[126] A Tabela 1 mostra os resultados obtidos com o pneu de acordo com a invenção em condições secas comparado com o pneu de comparação relacionado a quatro parâmetros: estabilidade ao sair de uma curva, estabilidade depois de manobrar, vibrações, manobra biestável.

TABELA 1

		Primeiro conjunto (comparação)	Segundo conjunto (invenção)
Estabilidade induzida ao sair de curva		3,50	4,50
		3,0	3,90
Estabilidade depois de manobra		3,00	3,30
Vibrações		3,00	4,50
Manobra bi-estável		3,50	4,00

[127] O pneu de acordo com a invenção tem um comportamento global melhor do que aquele do pneu de comparação com relação a todas as características acessadas durante viagem em autoestrada em condições secas.

[128] A estabilidade ao redor de curvas e a estabilidade depois de manobrar são características que são muito importantes para o comportamento do pneu ao redor de curvas em ambos, quando acelerando para fora da curva e viajando com inclinação total e ao longo de uma seção reta quando saindo de uma curva ou depois de uma manobra que requeira uma mudança em sua direção.

[129] Em particular, devido à quantidade de borracha em contato com o terreno nesta zona, é possível evitar uma redução em estabilidade quando acelerando para fora de uma curva.

[130] Por outro lado, as vibrações percebidas pelo condutor são uma indicação excelente do conforto fornecido por este pneu quando viajando longas distâncias ao longo de estradas.

[131] Em outras palavras, o conjunto que compreende o pneu de acordo com a invenção assegura um comportamento melhor em termos de estabilidade em condições secas com uma carga comparada ao conjunto de referência.

[132] Em particular, o pneu de acordo com a presente invenção assegura compactação adequada de ambas as estruturas vertical e lateral, sem afetar de maneira adversa a capacidade de absorver vibrações ou a rugosidade da superfície da estrada e daí sem sensibilidade negativa de dirigir em termos de amortecimento ou redução das vibrações.

[133] A Tabela 2, ao invés disto, mostra os resultados obtidos com o pneu de acordo com a invenção em condições molhadas comparado ao pneu de comparação com relação a quatro parâmetros: tração ao longo de seções retas, pega (roda frontal/roda traseira), ação de frenagem (roda frontal/roda traseira), drenagem.

[134] Com relação à drenagem, é indicado que o teste foi realizado ao longo de uma reta (0°) com meia inclinação (primeiro estágio) e inclinação total (segundo estágio).

TABELA 2

			Primeiro conjunto (comparação)	Segundo conjunto (invenção)
Tração ao longo de uma reta			4,00	4,00
Pega		roda frontal	3,3	3,8
		roda traseira	3,0	3,7
Frenagem		roda frontal	3,50	4,00
		roda traseira	3,30	4,00
Drenagem	roda frontal	0°	4,00	4,00
		1° estágio	3,80	4,00
		2° estágio	3,30	3,70
	roda traseira	0°	4,00	4,00
		1° estágio	3,50	4,00
		2° estágio	3,00	3,50

[135] O pneu de acordo com a invenção tem um comportamento global melhor do que aquele do pneu de comparação com relação a todas as características acessadas, exceto para a tração ao longo de seções retas onde ele é, em qualquer caso, equivalente durante viagem em estrada molhada.

[136] Os dados mostrados acima são auto-explicativos; em particular o pneu de acordo com a presente invenção tem excelentes propriedades de tração ao longo de seções de estrada reta, excelente pega em ambas, na roda frontal e na roda traseira, e boas propriedades de drenagem de água para ambos os pneus das rodas.

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

REIVINDICAÇÕES

1. Pneu para motocicleta (100), caracterizado pelo fato de que compreende:

- uma banda de rodagem (8) com uma padronagem de banda de rodagem que compreende em uma zona (L) simetricamente arranjada de cada lado do plano equatorial (X-X) um primeiro módulo (14) duplicado de maneira repetida em uma direção de extensão circunferencial do pneu, o primeiro módulo (14) compreendendo:

- pelo menos duas primeiras ranhuras longitudinais (18, 19) inclinadas em uma maneira arranjada de forma oposta em relação ao plano equatorial (X-X);

- pelo menos duas ranhuras substancialmente transversais (15,16) projetadas para interceptar as ditas duas ranhuras longitudinais (18, 19) de modo a definir pelo menos um bloco (50);

- dita zona (L) tendo uma largura na direção axial entre 20% e 65% da largura da banda de rodagem (8) e uma relação de sólidos/vazios igual a pelo menos 0,20, a relação sólidos/vazios significando a relação entre a área superficial global dos rebaixos de uma dada porção da banda de rodagem do pneu e a área superficial global da dada porção de banda de rodagem;

- dita padronagem de banda de rodagem também tendo pelo menos uma porção contínua substancialmente transversal (51) que se estende sobre toda a largura da banda de rodagem (8) delimitando pelo menos uma extremidade de dito módulo na direção circunferencial.

2. Pneu (100) de acordo com a reivindicação 1 caracterizado pelo fato de dito módulo (14) compreender uma outra ranhura transversal (17) que define um outro bloco (50) com as primeiras ranhuras longitudinal (18, 19).

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

precedentes, caracterizada pelo fato de ditas ranhuras transversais (15, 16, 17) serem arranjadas ao longo de linhas interrompidas.

4. Pneu (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de ditas ranhuras transversais (15, 16, 17) se estenderem axialmente sobre pelo menos 50% da largura da banda de rodagem.

5. Pneu (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de pelo menos uma de ditas ranhuras transversais (15, 16, 17) ser arranjada ao longo de uma linha interrompida, de modo a formar um vértice (29) entre ditas duas ranhuras longitudinais (18, 19).

6. Pneu (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de ditas ranhuras transversais (15, 16, 17) serem arranjadas ao longo de linhas interrompidas de modo a formar vértices (29) entre ditas duas ranhuras longitudinais (18, 19).

7. Pneu (100) de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de ditos vértices (29) serem todos espaçados no mesmo sentido axialmente em relação ao plano equatorial (X-X).

8. Pneu (100) de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de ditos vértices (29) serem todos direcionados no mesmo sentido circunferencialmente.

9. Pneu (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes 5, 6 ou 8, 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 geométrico circunferencialmente consecutivo (14).

10. 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,

de modo a aumentar no sentido das bordas axialmente exteriores da banda de rodagem.

11. 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 pelo menos 5% da extensão circunferencial do pneu.

12. Pneu (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de ditas duas primeiras ranhuras longitudinais (18, 19) terem uma inclinação menor do que ou igual a 15° em relação ao plano equatorial (X-X).

13. Pneu (100) de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de ditas duas primeiras ranhuras longitudinais (18, 19) terem uma inclinação diferente em relação ao plano equatorial (X-X).

14. Pneu (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de uma das ditas duas primeiras ranhuras longitudinais (18, 19) ter uma extensão longitudinal maior do que a ranhura longitudinal remanescente.

15. Pneu (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de pelo menos uma de ditas primeiras ranhuras longitudinais (18, 19) ter uma largura variável ao longo de sua extensão.

16. Pneu (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de dito módulo (14) compreender pelo menos uma segunda ranhura substancialmente longitudinal (21,22) axialmente no exterior em relação às ranhuras longitudinais e situada em uma zona intermediária entre o plano equatorial (X-X) e a borda axialmente exterior da banda de rodagem.

17. Pneu (100) de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de dita segunda ranhura substancialmente longitudinal

(21, 22) ter uma inclinação de menos do que 11° com o plano equatorial (X-X).

18. Pneu de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de cada módulo (14) ser simétrico com o módulo (14) que é circunferencialmente consecutivo em relação ao plano equatorial (X-X).

19. Pneu de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de outra ranhura substancialmente transversal (23) ser fornecida na porção (51) entre dois módulos circunferencialmente consecutivos (14).

20. Pneu de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de dita ranhura substancialmente transversal (23) ser arranjada ao longo de uma linha interrompida de modo a formar três seções (31, 32, 33) com uma inclinação crescente em relação ao plano equatorial (X-X) a partir do plano equatorial (X-X) para a borda axialmente exterior da banda de rodagem.

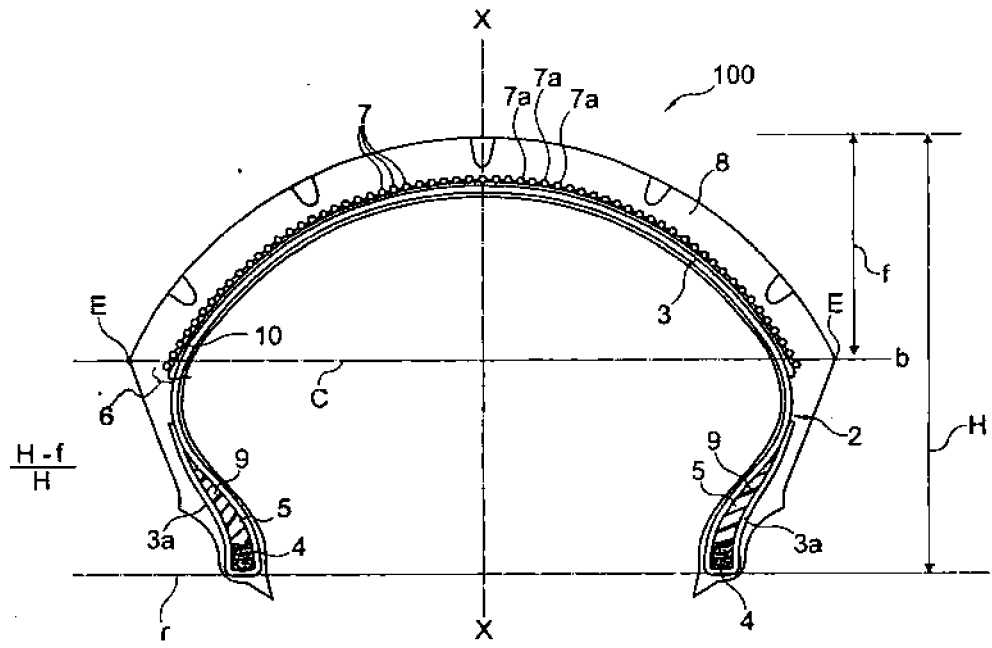


Fig. 1

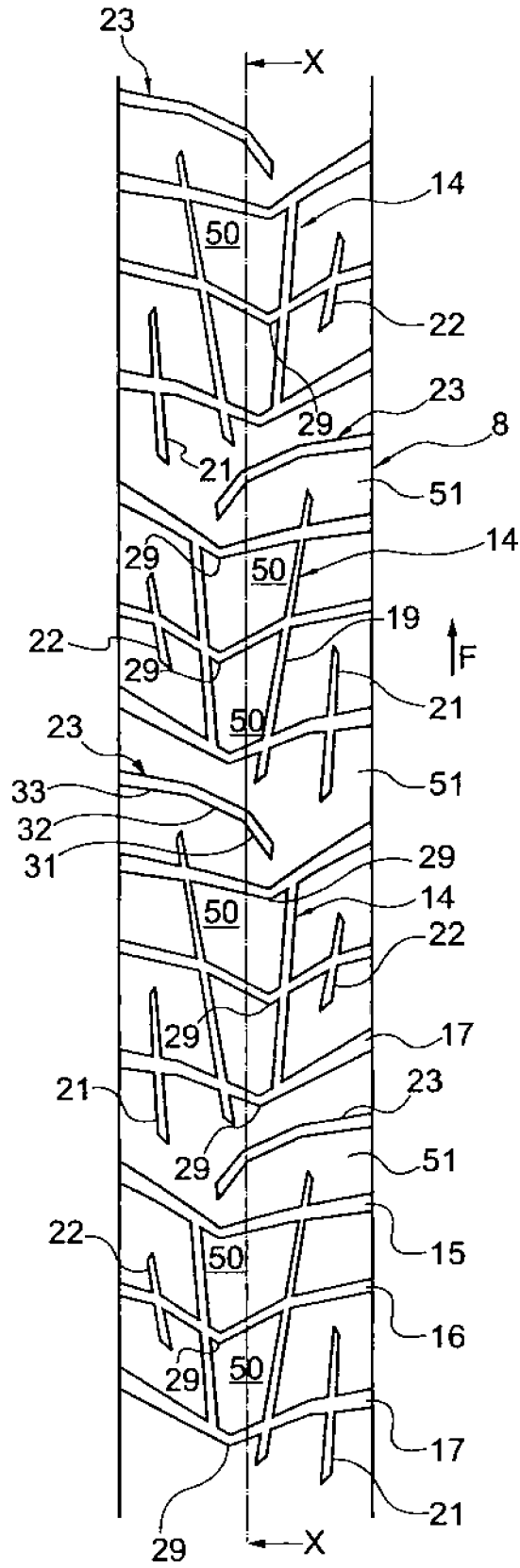


Fig. 2

