



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

(11) BR 112015033028-2 B1



(22) Data do Depósito: 08/07/2014

(45) Data de Concessão: 13/10/2020

(54) Título: BANDA DE RODAGEM PARA VEÍCULO PESADO COM RUÍDO REDUZIDO

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

(30) Prioridade Unionista: 09/07/2013 FR 1356742.

(73) Titular(es): COMPAGNIE GENERALE DES ETABLISSEMENTS MICHELIN.

(72) Inventor(es): BENJAMIN QUANTINET; FABIEN MARLIER.

(86) Pedido PCT: PCT EP2014064642 de 08/07/2014

(87) Publicação PCT: WO 2015/004150 de 15/01/2015

(85) Data do Início da Fase Nacional: 30/12/2015

(57) Resumo: BANDA DE RODAGEM PARA VEÍCULO PESADO COM RUÍDO REDUZIDO. Banda de rodagem para pneu destinado ao equipamento de um veículo pesado, que compreende: - blocos (31, 32), e ranhuras circunferenciais e transversais que formam um desenho de escultura direcional, esse desenho de escultura direcional, - um plano separador que separa uma parte de escultura à esquerda do dito plano e uma parte de escultura à direita, - as ranhuras circunferenciais (11, 12) delimitando pelo menos três fileiras intermediárias formadas por uma pluralidade de blocos e duas fileiras de borda, - a face dianteira e a face traseira de cada bloco cortando a face de contato de acordo com uma aresta de ataque Ai e uma aresta de fuga Fi respectivamente, essa banda de rodagem sendo tal que o desenho de sua escultura é projetado de maneira a que as arestas de ataque Ai de todos os blocos sejam deslocadas umas em relação às outras no sentido circunferencial de uma maneira apropriada a fim de que: - essas arestas de ataque entrem de modo sucessivo no contato durante a rodagem, - a entrada no contato dessas arestas de ataque seja feita em alternância em um lado do plano separador e depois no outro lado do mesmo plano separador em uma espécie (...).

BANDA DE RODAGEM PARA VEÍCULO PESADO COM RUÍDO REDUZIDO

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção se refere às bandas de rodagem dos pneus para veículo pesado e mais especialmente a uma melhoria do desenho de escultura dessas bandas que permite uma redução substancial do ruído em rodagem.

ESTADO DA TÉCNICA

[002] É conhecido – notadamente pelo pedido de patente JP 3-271003, um pneu para veículo pesado do qual a banda de rodagem é provida de um desenho de escultura não simétrico em relação a um plano mediano; esse plano mediano passa pelos pontos que estão radialmente os mais no exterior do pneu e divide o pneu em duas partes.

[003] Nesse documento, o desenho da escultura é direcional, quer dizer que ele apresenta um sentido preferencial em rodagem. Por outro lado essa escultura mostra de um lado e de outro de um plano distinto do plano equatorial desenhos de escultura que não são simétricos.

[004] Para as bandas de rodagem de pneu de veículo pesado sobre eixo motor, é necessário prever a presença de cavidades para conferir uma aderência apropriada ao pneumático a fim de poder transmitir um torque motor e/ou frenador ao mesmo tempo em que gera uma capacidade volúmica apropriada de estocagem de água por tempo de chuva.

[005] Essas cavidades são formadas na maior parte das vezes por ranhuras que são elas próprias dispostas de acordo com o sentido longitudinal (dito também “circunferencial”) da banda de rodagem assim como no sentido transversal (dito também “axial”) e mesmo de modo oblíquo.

[006] Quando um veículo pesado equipado com pneus assim providos de ranhuras roda sobre uma pavimentação, as arestas que delimitam cada

ranhura transversal que entra na zona de contato e que sai da região de contato com a pavimentação geram ruído. A soma das emissões acústicas geradas pelo conjunto das arestas de todas as ranhuras transversais que entram e que saem da região de contato constitui um espectro frequencial e gera um nível de ruído global maior ou menor.

[007] Normas, diferentes de acordo com as zonas geográficas, impuseram reduções ao ruído global emitido pelos pneus. A evolução das normas tal como anunciada no horizonte de 2017, gera uma necessidade de obter pneus dos quais o nível de ruído em rodagem será reduzido de pelo menos 2 dBA.

[008] O respeito a essas normas necessita uma concepção adaptada dos pneus notadamente aqueles destinados a ser montados sobre eixo motor (“*drive*” em inglês).

[009] É nesse âmbito que as equipes de pesquisa trabalham para abaixar o nível de ruído sem alterar os outros desempenhos dos pneumáticos.

[0010] Definições:

[0011] Plano mediano (ou plano equatorial): é um plano perpendicular ao eixo de rotação de um pneu e que passa pelos pontos do dito pneu que estão radialmente os mais afastados do dito eixo. Esse plano divide a banda de rodagem em duas metades de iguais larguras axiais.

[0012] Um bloco é um elemento em relevo formado sobre a banda de rodagem que é delimitado por vazios ou ranhuras e que compreendem paredes laterais e uma face de contato destinada a entrar em contato com a pavimentação durante a rodagem. A interseção de cada parede lateral com a face de contato forma uma aresta.

[0013] Uma nervura é um elemento em relevo formado sobre uma banda de rodagem, esse elemento se estendendo na direção circunferencial e dando a volta no pneu. Uma nervura compreende duas paredes laterais e

uma face de contato, essa última sendo destinada a entrar em contato com a pavimentação durante a rodagem.

[0014] Por direção radial, é entendida no presente documento uma direção que é perpendicular ao eixo de rotação do pneu (essa direção corresponde à direção da espessura da banda de rodagem).

[0015] Por direção transversal ou axial, é entendida uma direção paralela ao eixo de rotação do pneu.

[0016] Por direção circunferencial, é entendida uma direção que é tangente a qualquer círculo centrado no eixo de rotação. Essa direção é perpendicular ao mesmo tempo à direção axial e a uma direção radial.

[0017] Por axialmente para o exterior, é entendida uma direção que é paralela ao eixo de rotação do pneu e dirigida para o exterior da cavidade interna do pneu.

[0018] As condições usuais de rodagem do pneu ou condições de utilização são aquelas que são definidas pela norma E.T.R.T.O.; essas condições de utilização precisam a pressão de inflação de referência que corresponde à capacidade de carga do pneu indicada por seu índice de carga e seu código de velocidade. Essas condições de utilização podem também ser ditas “condições nominais” ou “condições de uso”.

[0019] Um entalhe designa de maneira genérica ou uma ranhura ou uma incisão e corresponde ao espaço delimitado por paredes de matéria confrontantes e distantes uma da outra de uma distância não nula (dita “largura do entalhe”). O que diferencia uma incisão de uma ranhura é precisamente essa distância; no caso de uma incisão, essa distância é apropriada para permitir a colocação em contato pelo menos parcial das paredes opostas que delimitam a dita incisão pelo menos por ocasião da passagem no contato com a pavimentação. No caso de uma ranhura, as paredes dessa ranhura não podem entrar em contato uma com a outra nas condições usuais de rodagem.

[0020] O conjunto dos entalhes realizados em uma banda de rodagem forma um desenho de escultura. Esse desenho de escultura é dito direcional uma vez que ele impõe um sentido preferencial de rodagem; esse sentido preferencial de rodagem pode ser indicado sobre a banda por um sinal visível pelo usuário que facilita a montagem do pneu no veículo.

BREVE EXPOSIÇÃO DA INVENÇÃO

[0021] A presente invenção visa obter uma família de desenho de esculturas de banda de rodagem de pneu destinado a equipar um eixo motor de um veículo pesado, esse desenho de escultura conferindo ao pneu ao mesmo tempo bons desempenhos em desgaste, em motricidade e em ruído de rodagem.

[0022] Com essa finalidade, a invenção tem como objeto uma banda de rodagem para pneu destinado ao equipamento de um veículo pesado, essa banda de rodagem compreendendo uma superfície de rodagem destinada a entrar em contato com uma pavimentação e a formar uma região de contato, essa banda compreendendo:

[0023] - uma pluralidade de ranhuras de orientação geral circunferencial e uma pluralidade de ranhuras de orientação geral oblíqua que corta as ranhuras de orientação geral circunferencial para delimitar blocos, essas ranhuras circunferenciais e oblíquas formando um desenho de escultura direcional, esse desenho de escultura direcional impondo à banda uma direção preferencial de rodagem,

[0024] - um plano separador que separa uma parte de escultura de um lado do dito plano e uma parte de escultura do outro lado,

[0025] - as ranhuras circunferenciais delimitando pelo menos três fileiras intermediárias formadas por uma pluralidade de blocos e duas fileiras de borda situadas axialmente no exterior das fileiras intermediárias.

[0026] Essa banda é tal que cada bloco das fileiras de blocos compreende uma face de contato que forma uma parte da superfície de rodagem, uma face dianteira e uma face traseira assim como duas faces laterais,

[0027] - a face dianteira e a face traseira cortando a face de contato de acordo com uma aresta de ataque e uma aresta de fuga respectivamente, a aresta de ataque de um bloco entrando no contato em rodagem antes da aresta de fuga do mesmo bloco quando a banda roda de acordo com a direção de rodagem.

[0028] Essa banda de rodagem é caracterizada pelo fato de que o desenho de sua escultura é projetado de maneira a que as arestas de ataque de todos os blocos das fileiras formadas por blocos sejam inclinadas e deslocadas umas em relação às outras no sentido circunferencial de uma maneira apropriada a fim de que:

[0029] - essas arestas de ataque entrem de modo sucessivo no contato,

[0030] - a entrada no contato dessas arestas de ataque é feita em alternância em um lado do plano separador e depois no outro lado do dito plano separador em uma espécie de vaivém.

[0031] As arestas de ataque entram de modo sucessivo no contato com a pavimentação durante a rodagem uma vez que só entra uma única aresta de ataque de cada vez no contato.

[0032] A repartição das arestas de ataque é tal que em rodagem, depois que uma aresta de ataque situada em um primeiro lado em relação ao plano separador entrou em contato com a pavimentação, uma outra aresta de contato situada no segundo lado em relação ao mesmo plano entra então em contato com a pavimentação seguida depois por uma aresta situada no primeiro lado do plano separador e assim por diante. É possível que haja uma ligeira sobreposição – no máximo 10 % do comprimento da aresta maior, quer dizer que uma primeira aresta entrou a 90 % de seu comprimento no contato quando uma outra aresta situada no outro lado do

plano separador começa a entrar, ela também, no contato. Preferencialmente, é no entanto desejável que as entradas das arestas sejam feitas de modo sucessivo sem sobreposição.

[0033] A disposição das arestas de ataque, essas últimas sendo inclinadas em relação à direção transversal de um ângulo superior a zero grau, gera uma sucessão de entradas no contato das ditas arestas e das ranhuras oblíquas e permite modular as amplitudes dos harmônicos acústicos em rodagem e diminuir o nível global de emissão acústica do pneu em rodagem.

[0034] Evidentemente, tal sucessão da entrada das arestas de ataque gera uma sucessão de entrada das arestas de fuga dos mesmos blocos.

[0035] Em uma variante otimizada da invenção, é judicioso que ao mesmo tempo que uma aresta de ataque em um lado da banda de rodagem termina de entrar no contato uma outra aresta de ataque no outro lado comece a entrar no contato. Geometricamente, isso se traduz pelo fato de que a extremidade de uma aresta de ataque que entra por último no contato coincide com a entrada no contato de uma extremidade da aresta de ataque situada no outro lado em relação ao plano separador.

[0036] Nas bordas da banda de rodagem pode haver nervuras contínuas circunferencialmente ou ainda fileiras de blocos. Nesse último caso, é judicioso que as entradas em contato das arestas de ataque desses blocos das fileiras de borda sejam feitas respeitando-se a regra seguida pelos blocos das outras fileiras.

[0037] De maneira preferencial, os ângulos das arestas de ataque dos blocos de pelo menos as fileiras intermediárias são em valor absoluto no máximo iguais a 25 graus, esses ângulos sendo tomados em relação à direção transversal.

[0038] Ainda mais preferencialmente, o ângulo médio de cada aresta de ataque é pelo menos igual a 10 graus e no máximo igual a 25 graus com a direção transversal.

[0039] Em uma variante interessante, a banda de rodagem de acordo com a invenção é tal que as arestas de ataque dos blocos situados em um primeiro lado em relação ao plano separador têm uma orientação de mesmo sinal enquanto que no segundo lado em relação ao plano separador as arestas de ataque têm uma orientação tal que elas formam um V com as arestas de ataque no primeiro lado.

[0040] Em uma outra variante, o plano separador é axialmente deslocado em relação ao plano mediano da banda de modo a ter pelo menos uma fileira a mais em um lado em relação ao outro lado.

[0041] Vantajosamente, a banda de rodagem de acordo com a invenção combina a uma qualquer das disposições precedentes a presença de um número ímpar de fileiras de blocos, esse número sendo pelo menos igual a cinco.

[0042] De acordo com uma outra variante que permite aumentar a aderência da banda em condições de rodagem que acarretam um aumento do deslizamento – notadamente por tempo de chuva – é judicioso formar em pelo menos cada bloco das fileiras intermediárias uma incisão de orientação geral transversal, essas incisões transversais entrando no contato de uma maneira deslocada umas em relação às outras na direção circunferencial à imagem das arestas de ataque dos blocos.

[0043] A invenção também se refere a um pneu provido de uma banda de rodagem tal como descrita precedentemente, esse pneu sendo destinado a equipar um eixo motor de um veículo pesado.

[0044] Outras características e vantagens da invenção se destacam da descrição feita abaixo em referência aos desenhos anexos que mostram, a

título de exemplos não limitativos, formas de realização do objeto da invenção.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

[0045] A figura 1 representa uma vista parcial de uma superfície de rodagem de uma banda de rodagem de acordo com um primeiro modo de realização da invenção;

[0046] A figura 2 representa uma vista parcial de uma superfície de rodagem de uma banda de rodagem de acordo com um segundo modo de realização da invenção.

DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

[0047] Para facilitar a leitura das figuras, mesmos sinais de referência são empregados para a descrição de variantes da invenção uma vez que esses sinais de referência enviam a elementos de uma mesma natureza que essa natureza seja estrutural ou então funcional.

[0048] A figura 1 mostra uma primeira variante de banda de rodagem de acordo com a invenção. Nessa figura 1 é vista uma vista parcial da superfície de rodagem de uma banda de rodagem provida de um desenho de escultura que tem seis fileiras de blocos que delimitam cinco ranhuras retilíneas circunferenciais. Esse desenho de escultura é direcional, quer dizer que ele impõe um sentido de rodagem preferencial para atingir os desempenhos esperados. Esse sentido de rodagem é significado por uma flecha R nessa figura e pode ser indicado por qualquer meio apropriado sobre o pneu provido dessa banda de rodagem.

[0049] Essa banda compreende quatro fileiras intermediárias e axialmente de um lado e de outro das fileiras de ombro ou de borda.

[0050] Essa banda é dividida em duas metades de mesma largura por um plano mediano representado por sua interseção com o plano da figura por uma reta XX'. Um eixo YY' perpendicular ao eixo XX' representa a direção

transversal ou ainda aquela que corresponde ao eixo de rotação do pneu provido da dita banda.

[0051] A banda de rodagem compreende ranhuras oblíquas 21 que se abrem nas ranhuras circunferenciais 11 para formar com essas últimas uma pluralidade de blocos 31.

[0052] Cada bloco 31 compreende uma face de contato visível no plano da figura 1, essa face de contato sendo delimitada na parte da frente por uma aresta de ataque (anotada A_i), essa aresta correspondendo à primeira aresta do bloco que entra primeiro no contato (o sentido de rotação está indicado por uma flecha R) e na parte de trás por uma aresta de fuga (anotada F_i), essa aresta correspondendo à última aresta do bloco que são do contato no decorrer da rodagem. O índice i corresponde ao número de fileira: por exemplo à fileira N1 corresponde o índice 1 e portanto às arestas de ataque A_1 e às arestas de fuga F_1 .

[0053] Nessa primeira variante, o desenho de escultura é quase simétrico, o plano separador (referenciado por seu traço SS') sendo confundido com o plano mediano (anotado XX'). Esse plano separa em sua esquerda três fileiras de blocos dos quais as arestas de ataque A_i e as arestas de fuga F_i formam um primeiro ângulo em relação à direção transversal (essa direção sendo aqui mostrada pela direção YY') e em sua direita duas fileiras de blocos dos quais as arestas de ataque e de fuga formam um mesmo segundo ângulo em relação à direção transversal, esse segundo ângulo sendo de sinal oposto ao sinal das arestas do primeiro lado. De maneira global, as arestas de ataque e de fuga dos blocos situados de um lado e de outro do plano separador formam uma espécie de motivo em V, esse motivo apontando na direção de rodagem indicada pela flecha R. Por quase simétrico é entendido aqui que os números de fileiras situadas de um lado e de outro do plano separador são idênticos.

[0054] Numera-se as fileiras de blocos pelas referências N1 a N6 começando-se pela fileira N1 situada em um lado (“primeiro lado”) em relação ao plano mediano e o mais próximo desse último, e depois pela fileira N2 passando-se para o outro lado (“segundo lado”) do plano mediano e voltando-se para o primeiro lado para N3 e assim por diante até N6 se afastando progressivamente do plano mediano (todos os índices pares se encontram portanto no segundo lado em relação ao plano mediano e todos os índices ímpares no primeiro lado).

[0055] O plano mediano XX' corresponde no caso presente ao plano separador desse desenho de escultura uma vez que o plano separador distingue um primeiro lado à esquerda desse plano no qual as arestas de ataque de todos os blocos têm uma orientação de mesmo sinal e um segundo lado à direita desse plano mediano XX' no qual as arestas de ataque de todos os blocos têm uma orientação de sinal oposto àquele do primeiro lado.

[0056] As arestas de ataque são referenciadas por A_i , i correspondendo ao índice da fileira na qual se encontra o bloco considerado. O mesmo acontece para as arestas de fuga anotadas F_i de maneira genérica.

[0057] As arestas de ataque A_i são posicionadas para entrar em contato de uma maneira deslocada umas em relação às outras e de maneira a que a aresta de ataque de um bloco situado de um lado em relação ao plano separador seja seguida no contato por uma aresta de ataque de um bloco situado do outro lado em relação ao mesmo plano. Essa alternância se repete em torno de todo pneu que tem tal banda de rodagem.

[0058] Assim, em rodagem, a aresta de ataque A_1 de um bloco da fileira N1 no primeiro lado entra no contato seguida por uma aresta de ataque A_2 de um bloco da fileira N2 situada no segundo lado da banda em relação ao plano mediano (nesse exemplo o plano mediano se confunde com o plano separador). Essa aresta de ataque A_2 de um bloco da fileira N2 é, uma vez

que ela entrou inteiramente no contato, seguida pela entrada de uma aresta de ataque A3 de um bloco da fileira N3 situada no primeiro lado da banda de rodagem em relação ao plano mediano seguida depois por uma aresta de ataque A4 de um bloco da fileira N4, e depois por aquela A5 de um bloco da fileira N5 e finalmente por aquela A6 de um bloco da fileira N6. Depois dessa última aresta A6, o processo de entrada no contato das arestas de ataque A_i retoma com uma aresta de ataque A1 de um bloco da fileira N1 e assim por diante.

[0059] Por outro lado, os volumes das ranhuras transversais delimitadas pelas arestas de ataque e pelas arestas de fuga confrontantes são tais que eles entram sucessivamente e de maneira ligeiramente deslocada no contato o que é perfeitamente favorável para reduzir o ruído em rodagem.

[0060] Em uma variante não mostrada, a passagem de um lado para o outro pode ser feita de maneira não regular, quer dizer passando-se de N1 a N4 e depois a N3 e depois a N6 e depois a N5 e finalmente a N2.

[0061] Em uma variante interessante, é preconizado prever uma ligeira sobreposição entre as ranhuras transversais tomadas duas a duas. Por sobreposição, é entendido que antes que uma aresta de ataque tenha inteiramente entrado no contato, um volume de ranhura transversal entrou parcialmente no contato sem que no entanto a aresta de ataque que delimita esse volume tenha ela própria entrado no contato.

[0062] A figura 2 mostra uma segunda variante de uma banda de rodagem de acordo com a invenção.

[0063] Nessa variante, uma banda de rodagem para pneu de veículo pesado compreende um desenho de escultura direcional, quer dizer que impõe um sentido de rodagem (aqui indicado por uma flecha R). Esse desenho é formado por quatro ranhuras circunferenciais 12, que delimitam três fileiras intermediárias N1, N2, N3 e duas fileiras de ombro N4, N5. Cada fileira compreende uma pluralidade de ranhuras de orientação oblíqua

22 que formam um ângulo igual em valor absoluto a 15 graus com a direção YY' (direção transversal). Essas ranhuras oblíquas delimitam em cada fileira uma pluralidade de blocos 32.

[0064] Nessa segunda variante, o desenho de escultura é tal que o plano separador (referenciado por seu traço SS') é posicionado no meio da ranhura circunferencial que separa em sua esquerda três fileiras de blocos dos quais as arestas de ataque Ai e as arestas de fuga Fi formam um primeiro ângulo em relação à direção transversal (essa direção sendo aqui mostrada pela direção YY') e em sua direita duas fileiras de blocos dos quais as arestas de ataque Ai e de fuga Fi formam um mesmo segundo ângulo em relação à direção transversal, esse segundo ângulo sendo de sinal oposto àquele das arestas do primeiro lado.

[0065] Esse plano separador (referenciado por seu traço SS') divide portanto a banda de rodagem em um primeiro lado à esquerda do dito plano, esse primeiro lado compreendendo três fileiras de blocos anotadas N1, N3, N5 e um segundo lado à direita do plano separador, esse segundo lado compreendendo duas fileiras N2, N4.

[0066] O plano separador SS' é deslocado em relação ao plano mediano XX' que divide a banda de rodagem em duas metades de mesmas larguras.

[0067] A disposição dos blocos 31 das diferentes fileiras é feita de maneira que cada aresta de ataque Ai entre no contato em totalidade de maneira sucessiva, quer dizer sem que duas arestas de ataque entrem em totalidade ou parcialmente no contato ao mesmo tempo.

[0068] Na variante mostrada com essa figura 2, a disposição das arestas de ataque é tal que desde que uma aresta de ataque em um lado da banda de rodagem terminou de entrar no contato uma outra aresta de ataque no outro lado do plano separador entra no contato. Geometricamente, isso se traduz pelo fato de que a extremidade de uma aresta de ataque que entra por ultimo no contato coincide com a entrada no contato de um primeiro

ponto de uma aresta de ataque situada no outro lado em relação ao plano separador.

[0069] Por outro lado, cada bloco 31 é provido de uma incisão 42 de orientação oblíqua, as incisões entrando no contato de uma maneira deslocada umas em relação às outras na direção circunferencial à imagem das arestas de ataque dos blocos.

[0070] Assim como foi indicado com o suporte da figura 1, os volumes de ranhuras oblíquas entre dois blocos de cada fileira entram no contato de maneira deslocada na direção circunferencial de modo a atenuar ainda mais os ruídos de entrada e de saída da região de contato com a pavimentação por ocasião da rodagem. No entanto, existe uma ligeira sobreposição entre as ranhuras transversais tomadas duas a duas. Essa ligeira sobreposição pode ser quantificada a no máximo 10 5 da superfície de cada ranhura.

[0071] A invenção aqui descrita por meio de dois exemplos especiais não está, evidentemente, limitada a esses dois únicos exemplos e diversas modificações podem ser trazidas a ela ao mesmo tempo em que se permanece no âmbito definido pelas reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Banda de rodagem para pneu destinado ao equipamento de um veículo pesado, essa banda de rodagem compreendendo uma superfície de rodagem destinada a entrar em contato com uma pavimentação e a formar uma região de contato, essa banda compreendendo:

- uma pluralidade de ranhuras de orientação geral circunferencial (11, 12) e uma pluralidade de ranhuras de orientação geral oblíqua (21, 22) que corta as ranhuras de orientação geral circunferencial para delimitar blocos (31, 32), essas ranhuras circunferenciais e oblíquas formando um desenho de escultura direcional, esse desenho de escultura direcional impondo à banda uma direção preferencial de rodagem,

- um plano separador (SS') paralelo ao plano mediano (XX') que separa uma parte de escultura à esquerda do dito plano e uma parte de escultura à direita,

- as ranhuras circunferenciais (11, 12) delimitando pelo menos três fileiras intermediárias formadas por uma pluralidade de blocos e duas fileiras de borda situadas axialmente no exterior das fileiras intermediárias, essa banda sendo tal que cada bloco (31, 32) das fileiras de blocos compreende uma face de contato que forma uma parte da superfície de rodagem, uma face dianteira e uma face traseira assim como duas faces laterais,

- a face dianteira e a face traseira cortando a face de contato de acordo com uma aresta de ataque A_i e uma aresta de fuga F_i respectivamente, a aresta de ataque de um bloco entrando no contato em rodagem antes da aresta de fuga do mesmo bloco quando a banda roda de acordo com a direção de rodagem, essa banda de rodagem sendo caracterizada pelo fato de que o desenho de sua escultura é projetado de maneira a que as arestas de ataque A_i de todos os blocos das fileiras formadas por blocos sejam deslocadas umas em relação às outras no sentido circunferencial de uma maneira apropriada a fim de que:

- essas arestas de ataque entrem de modo sucessivo no contato durante a rodagem,

- a entrada no contato dessas arestas de ataque seja feita em alternância em um lado do plano separador e depois no outro lado do mesmo plano separador em uma espécie de vaivém,

- a sucessão das entradas das arestas de ataque A_i de todos os blocos é tal que a extremidade de uma aresta de ataque que entra por último no contato coincide com a entrada no contato de uma extremidade da aresta de ataque situada sobre o outro lado em relação ao plano separador.

2. Banda de rodagem de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que as entradas no contato das arestas de ataque de blocos de fileiras de borda se fazem respeitando a regra seguida pelos blocos das fileiras intermediárias.

3. Banda de rodagem de acordo com a reivindicação 1 ou a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de que os ângulos das arestas de ataque A_i de todos os blocos (31) são em valor absoluto superior a 0 grau e no máximo iguais a 25 graus com a direção transversal.

4. Banda de rodagem de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato de que cada aresta de ataque A_i de todos os blocos das fileiras intermediárias forma um ângulo médio pelo menos igual a 10 graus e no máximo igual a 25 graus com a direção transversal.

5. Banda de rodagem de acordo com uma das reivindicações 1 a 4, caracterizada pelo fato de que o plano separador é axialmente deslocado em relação ao plano mediano, as arestas de ataque dos blocos situados em um primeiro lado em relação ao plano separador têm uma orientação de mesmo sinal enquanto que no segundo lado as arestas de ataque têm uma orientação que forma um V com as arestas no primeiro lado, de modo a ter pelo menos uma fileira a mais em um lado em relação ao outro lado.

6. Banda de rodagem de acordo com uma qualquer das reivindicações 1 a 5, caracterizada pelo fato de que ela compreende um número ímpar de fileiras de blocos, esse número sendo pelo menos igual a cinco.

7. Banda de rodagem de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de que cada bloco é provido de pelo menos uma incisão de orientação geral transversal, essas incisões transversais entrando no contato de uma maneira deslocada umas em relação às outras na direção circunferencial à imagem das arestas de ataque dos blocos.

8. Pneu que compreende uma banda de rodagem conforme definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que existe uma sobreposição no contato entre as ranhuras transversais, tomadas duas a duas, a referida sobreposição sendo tal que antes que uma aresta de ataque entre completamente no contato, um volume de ranhura transversal entra parcialmente no contato sem que, contudo, a aresta de ataque que delimita esse volume entre ela própria no contato, essa sobreposição sendo no máximo igual a 10 % da superfície dessas ranhuras.

9. Pneu de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que esse pneu é destinado a equipar um eixo motor de um veículo pesado.

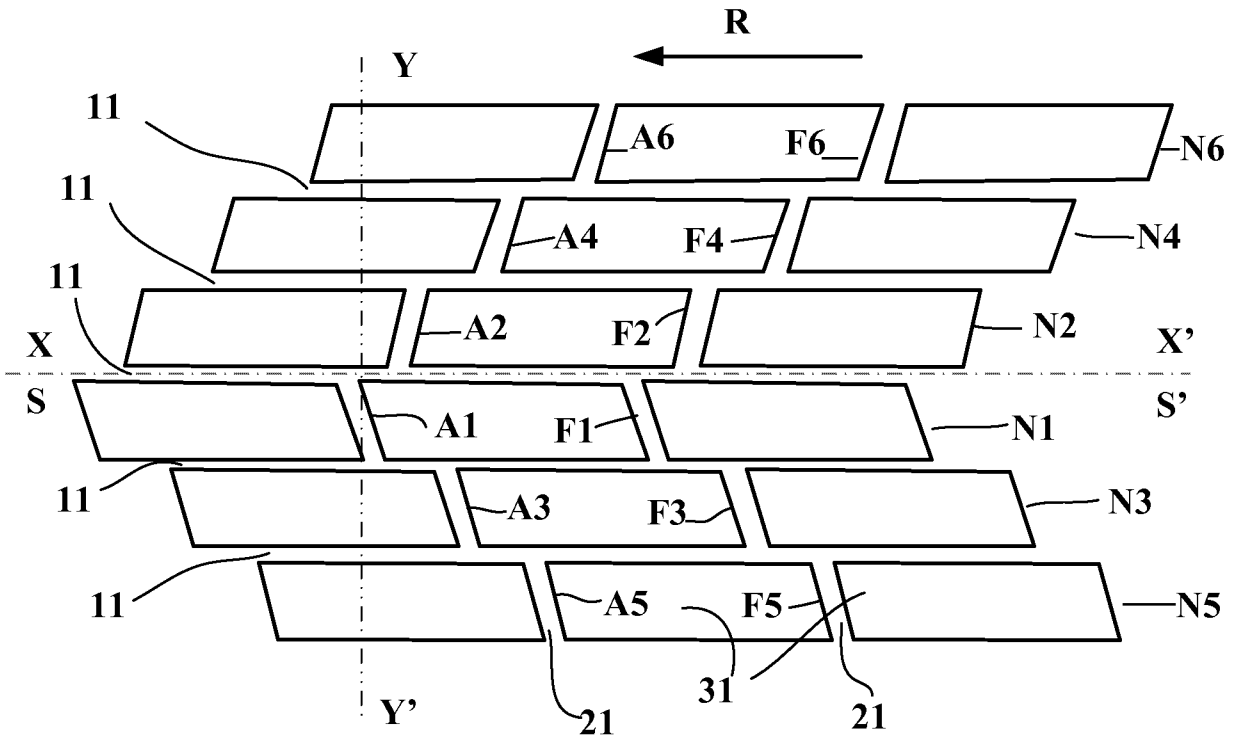


FIG. 1

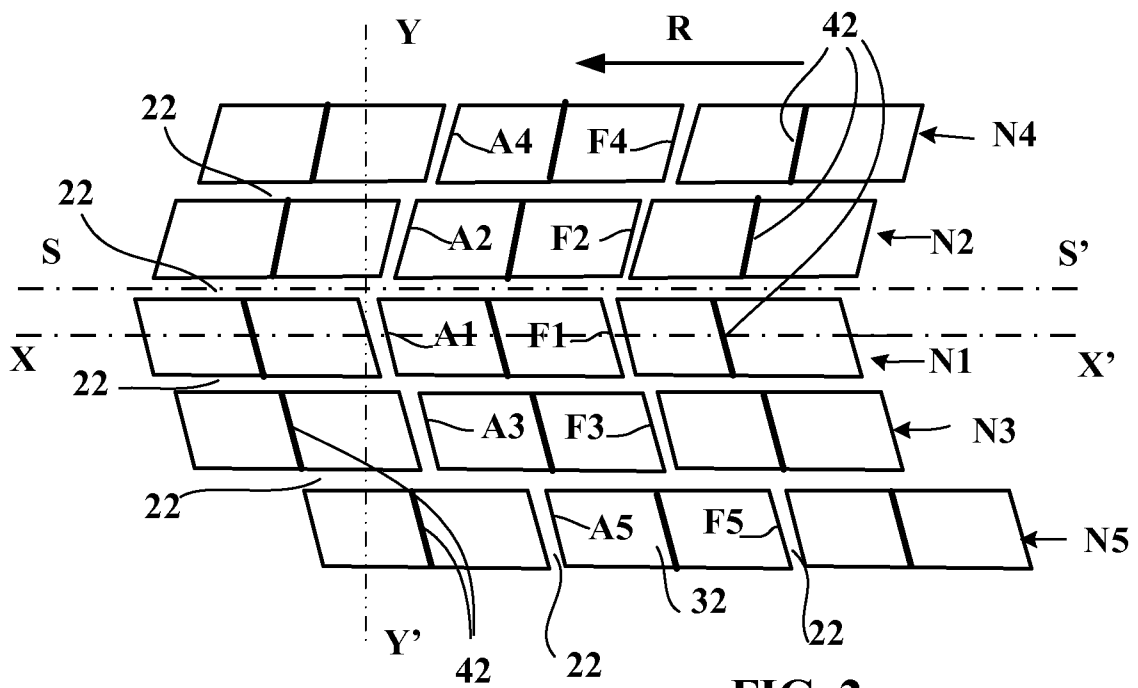


FIG. 2