

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

(21) PI 0722317-0 A2



* B R P I 0 7 2 2 3 1 7 A 2 *

(22) Data de Depósito: 19/12/2007
(43) Data da Publicação: 01/07/2014
(RPI 2269)

(51) Int.Cl.:
B60C 11/12

(54) Título: PNEU PARA RODAS DE VEÍCULO, E,
BANDA DE RODAGEM PARA O MESMO

(57) Resumo:

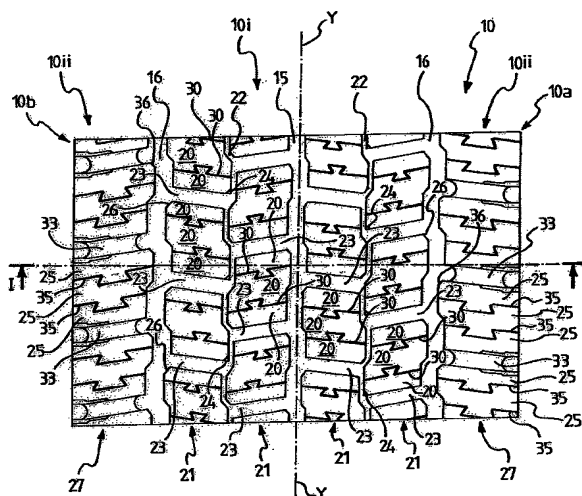
(73) Titular(es): Pirelli Tyre S.P.A.

(72) Inventor(es): Alessandro Castellini

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & Cia.

(86) Pedido Internacional: PCT IB2007004038 de 19/12/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2009/077808de
25/06/2009



“PNEU PARA RODAS DE VEÍCULO, E, BANDA DE RODAGEM PARA O MESMO”

DESCRIÇÃO

5 A presente invenção se refere a um pneumático para rodas de veículo, em particular para rodas de veículo de carga pesada.

A invenção também se refere a uma banda de rodagem para um tal pneumático, em particular uma banda de rodagem pré-moldada para cobrir pneumáticos gastos.

10 Um pneumático para rodas de veículo destinado a ser usado em veículos de carga pesada geralmente compreende pelo menos uma estrutura de carcaça compreendendo uma lona de estrutura formada por cordões de reforço embutidos em uma matriz elastomérica. A lona de carcaça tem bordas de extremidade respectivamente engatadas com estruturas de ancoragem anulares. As últimas são arranjadas nas zonas do pneumático,
15 usualmente identificadas com o nome de "talões", e normalmente consistem, cada uma, de um inserto circunferencial substancialmente anular no qual pelo menos um inserto de enchimento é aplicado, em sua posição radialmente externa. Tais estruturas de ancoragem anulares são comumente identificadas como "núcleos de talão" e têm o objetivo de manter o pneumático bem fixado
20 ao assento de ancoragem especificamente provido no aro de roda, impedindo assim, na operação, que a borda de extremidade radialmente interna do pneumático saia de tal assento.

Nos talões, estruturas de reforço específicas podem ser providas, tendo a função de melhorar a transmissão de torque para o
25 pneumático.

Em uma posição radialmente externa com respeito à lona de carcaça, uma estrutura de cinta compreendendo um ou mais camadas de cinta é associada, ditas camadas de cinta sendo arranjadas radialmente uma acima da outra e tendo cordões de reforço têxteis ou de metal com orientação

cruzada e/ou substancialmente paralela à direção de extensão circunferencial do pneumático.

5 Em uma posição radialmente externa com respeito à estrutura de cinta uma banda de rodagem é aplicada, feita também de material elastomérico.

Sobre as superfícies laterais da estrutura de carcaça, paredes laterais respectivas de material elastomérico são também aplicadas, cada uma se estendendo de uma das bordas laterais da banda de rodagem até a respectiva estrutura de ancoragem anular para os talões.

10 Como é conhecido, os pneumáticos destinados a ser usados em veículos de carga pesada são tipicamente requeridos que tenham uma ótima capacidade de tração, aceleração, direcionalidade e características de controlabilidade, mesmo sobre superfícies de rodagem cobertas com neve ou úmidas.

15 Uma outra característica tipicamente requerida aos pneumáticos é um desgaste limitado e/ou tão uniforme quanto possível, de modo a aumentar os desempenhos dos pneumáticos em termos de rendimento quilométrico e reduzir a corrida e vibrações na marcha.

20 As características acima mencionadas em parte contrastam uma com a outra. Em particular, na prática não é possível assegurar desempenhos ótimos em termos de capacidade de tração, aceleração, controlabilidade e direcionalidade sem afetar de alguma maneira os desempenhos de pneumático em termos de rendimento quilométrico e ruído/vibrações.

25 Os desempenhos de pneumático na marcha dependem consideravelmente do projeto da banda de rodagem do mesmo.

Tipicamente, a banda de rodagem de um pneumático compreende uma porção central anular montada na superfície equatorial do pneumático e duas porções de ombro anulares arrançadas em lados axialmente

opostos com respeito à acima mencionada porção central anular e separadas da última por respectivas ranhuras circunferenciais.

5 A banda de rodagem, além disso, compreende uma pluralidade de ranhuras e lamelas arranjadas transversalmente e circunferencialmente a fim de definir um desenho da banda de rodagem. As acima mencionadas ranhuras e lamelas definem uma pluralidade de blocos no desenho da banda de rodagem.

10 As lamelas circunferenciais e transversais tipicamente têm um formato de modo a definir, nos blocos adjacentes, respectivo embutimento mútuo ou porções de constrição, tanto na direção circunferencial quanto na direção axial. O embutimento na direção circunferencial contribui para proporcionar estabilidade ao pneumático, sobretudo na direção de rodagem, enquanto o embutimento em uma direção axial contribui para conferir estabilidade ao pneumático particularmente na direção lateral. Tal
15 estabilidade é essencialmente proporcionada pela menor mobilidade dos blocos na área de contato com o solo do pneumático devido ao encosto mútuo entre blocos contíguos causado pelo fechamento das lamelas.

Através de toda a presente descrição e nas reivindicações subsequentes, o termo: "bloco" é usado para indicar uma porção de banda de rodagem delimitada por sucos ou lamelas consecutivas tanto em uma direção axial quanto em uma direção circunferencial, os "grupos de bloco" sendo, em contraste, circunferencialmente delimitados por duas ranhuras transversais subsequentes e formados por um número de blocos que são circunferencialmente alinhados e separados por lamelas.

25 Através de toda a presente descrição e nas reivindicações subsequentes, os termos: "ranhuras" e "lamelas", são usados para indicar canais formados na banda de rodagem do pneumático, as lamelas transversais e circunferenciais tendo uma largura, respectivamente em uma direção

circunferencial e transversal, menor que a largura em uma direção circunferencial e transversal das ranhuras transversais e circunferenciais.

Através de toda a presente descrição e nas reivindicações subsequentes, além disso, os termos: "axial" e "axialmente", são usados para
5 indicar uma direção substancialmente ortogonal ao plano equatorial do pneumático, isto é, uma direção substancialmente paralela ao eixo de rotação do pneumático. Os termos: "radial" e "radialmente", são, em contraste, usados para indicar uma direção substancialmente ortogonal ao eixo de rotação do pneumático e que está situada em um plano que passa através de tal eixo de
10 rotação, enquanto os termos: "circunferencial" e "circunferencialmente", são usados para indicar uma direção substancialmente paralela ao plano equatorial do pneumático ao longo da extensão anular do mesmo.

Através de toda a presente descrição e nas reivindicações subsequentes, a expressão: "área de contato com o solo do pneumático" é
15 usada para indicar a porção da superfície periférica da banda de rodagem em contato com a superfície de rodagem.

Enquanto as ranhuras circunferenciais afetam o comportamento do pneumático em termos de estabilidade lateral e direcionalidade, as ranhuras transversais afetam o comportamento do
20 pneumático em termos de capacidade de tração e aceleração. As ranhuras circunferenciais e transversais, além disso, afetam a remoção de água na área de contato com o solo do pneumático enquanto está rodando sobre superfícies de rodagem úmidas, reduzindo ao fenômeno de aquaplanagem.

Uma alta contribuição em termos de capacidade de tração e
25 aceleração é proporcionada ao pneumático pelas frentes de pega definidas sobre a banda de rodagem pelas lamelas transversais. Tais lamelas transversais também contribuem, no caso de superfície de rodagem úmida, para a remoção de água.

No caso das superfícies cobertas com neve, as lamelas transversais, dentre outras coisas, asseguram o aprisionamento na neve na área de contato com o solo do pneumático, de modo a fazer, na marcha, um contato entre o pneumático e a superfície de rodagem de neve/tipo de neve, um tal tipo de contato sendo desejado quando ele confere maior capacidade de tração ao pneumático. De fato, durante o rolamento do pneumático, as lamelas transversais entrando na área de contato com o solo do pneumático são fechadas devido à mobilidade dos blocos sob a área de contato com o solo do pneumático, de uma tal maneira aprisionando a neve, para então serem abertas por sair da área de contato com o solo do pneumático.

No escopo da presente descrição e reivindicações subsequentes, os termos: "entrando" e "saindo", são usados para indicar - com referência à área de contato com o solo do pneumático e com respeito às características estruturais dos blocos da banda de rodagem (ou das lamelas transversais) - aquelas porções dos blocos que são primeiramente submetidas a tensão ou são as primeiras a entrarem em contato com a superfície de rodagem durante o rolamento do pneumático (ou as lamelas transversais adjacentes a tais porções de bloco) e, respectivamente, as porções de bloco que são as últimas a serem submetidas à tensão ou são as últimas a abandonarem o contato com a superfície de rodagem (ou as lamelas transversais adjacentes àquelas porções de bloco).

US 2007/0187014 descreve um pneumático para rodas de veículo de carga pesada, compreendendo uma banda de rodagem tendo uma pluralidade de blocos circunferencialmente separados por lamelas transversais tendo um perfil que, na face de rolamento do pneumático e ao longo de uma direção inclinada por um ângulo α com respeito a uma direção axial, é definido por duas linhas retilíneas axialmente externas, arrançadas no lado oposto com respeito à linha retilínea central. A linha retilínea central é paralela às acima mencionadas duas linhas retilíneas axialmente externas e é

circunferencialmente espaçada das mesmas. A linha retilínea central é conectada às duas linhas retilíneas axialmente externas através de duas linhas laterais opostas, orientadas perpendicularmente às acima mencionadas linhas retilíneas, de modo a substancialmente formar um dente tendo paredes laterais uma à outra. As duas linhas laterais se estendem na direção radial com uma progressão em ziguezague definindo nos blocos adjacentes respectivas porções de embutimento elevadas e ranhuradas.

A Depositante observou que um alto número de lamelas transversais tendo um formato de modo a as para definir, nos blocos adjacentes, porções de embutimento mútuo, se, por um lado, pode ser vantajoso para a melhoria dos desempenhos de pneumático em termos de capacidade de tração, aceleração, aprisionamento de neve, remoção de água e estabilidade lateral, por outro lado pode conduzir a um declínio dos desempenhos de pneumático em termos de rendimento quilométrico, bem como o aumento de vibrações e ruídos perturbadores devidos ao desgaste excessivo e/ou irregular da banda de rodagem.

A Depositante está convencida que tal declínio dos desempenhos de pneumático ocorre particularmente devido à fricção mútua contínua das paredes dos blocos adjacentes durante abertura e fechamento das lamelas transversais, respectivamente em as etapas de sair de, e entrar em, a área de contato com o solo do pneumático. Por outro lado, a Depositante está convencida que, a fim de melhorar os desempenhos do pneumático em termos de estabilidade lateral, capacidade de tração e aceleração sobre superfícies cobertas com neve ou úmidas, e remoção de água sobre superfícies úmidas, é vantajoso fazer uso de lamelas transversais tendo um perfil de modo a permitir um embutimento mútuo adequado dos blocos adjacentes e suficientes abertura e fechamento da lamela na área de contato com o solo do pneumático.

A fim de satisfazer as necessidades parcialmente contrastantes acima mencionadas, a Depositante projetou um desenho da banda de rodagem compreendendo lamelas transversais apropriadamente configuradas para obter o embutimento entre as adjacentes - de modo a obter os desempenhos desejados do pneumático em termos de estabilidade lateral – assegurando ao mesmo tempo uma abertura suficiente das lamelas que provêm da área de contato com o solo do pneumático - de modo a obter os desempenhos desejados em termos de capacidade de tração e aceleração sobre superfícies cobertas com neve ou úmidas e remoção de água sobre superfícies úmidas.

Em tal desenho, o perfil da lamela transversal é de um tal modo que a abertura das lamelas transversais que saem da área de contato com o solo do pneumático é controlada de alguma maneira, de modo a limitar tanto quanto possível a fricção das paredes dos blocos adjacentes e limitar assim o desgaste da banda de rodagem, desta maneira, aumentando o rendimento quilométrico do pneumático e reduzindo a possibilidade que ruído e vibrações indesejadas apareçam.

Em particular, a Depositante verificou que é possível obter um pneumático tendo características ótimas, ou em termos de capacidade de tração, aceleração, aprisionamento de neve, remoção de água e estabilidade lateral, e em termos de rendimento quilométrico e desgaste, usando um desenho da banda de rodagem compreendendo lamelas transversais em que o embutimento é obtido através do conjunto sobre a superfície da lamela transversal de pelo menos uma porção inferiormente recortada.

A presente invenção, por conseguinte, se refere, em um primeiro aspecto da mesma, to um pneumático para rodas de veículo tendo uma banda de rodagem compreendendo uma porção central anular disposta em um plano equatorial e duas porções de ombro anulares arranjadas em lados axialmente opostos com respeito à porção central anular, a porção central anular sendo separada a partir de cada porção de ombro anular por um

respectiva ranhura circunferencial, em que a porção central anular compreende uma pluralidade de blocos, arranjados ao longo de pelo menos uma fileira circunferencial compreendida entre duas ranhuras circunferenciais, e pelo menos uma lamela transversal adaptada para definir
5 dois blocos circunferencialmente consecutivos, em que a lamela transversal tem uma superfície principal orientada em uma direção substancialmente radial e provida com pelo menos uma deformação definindo, nos blocos adjacentes, porções respectivas de constrição mútua, em que dita deformação compreende pelo menos uma porção inferiormente recortada na direção
10 circunferencial.

Através de toda a presente descrição e nas reivindicações subsequentes, o termo: "deformação" é usado para indicar, com referência a uma superfície principal da lamela transversal, um desvio a partir de tal superfície principal, ao longo de uma direção inclinada com respeito à dita
15 superfície, tal como, por exemplo, uma direção substancialmente circunferencial, tendo uma extensão axial menor que aquela da lamela transversal.

Vantajosamente, a lamela transversal do pneumático da presente invenção tem um perfil de um tal modo que a constrição mútua entre
20 os blocos adjacentes é obtida na porção de superfície de corte inferior da lamela transversal, enquanto na porção de superfície restante do mesmo, a lamela transversal é livre para se abrir. Por conseguinte, Um saco suficientemente largo é formado na área da lamela transversal, diferente daquele na porção inferiormente recortada, para permitir que neve seja
25 aprisionada e mantida - atingindo assim o desempenho desejado do pneumático em termos de capacidade de tração e aceleração sobre superfícies cobertas com neves e de remoção de água sobre as superfícies de rodagem úmidas. Além disso, na porção inferiormente recortada da lamela transversal, a constrição mútua entre os blocos circunferencialmente consecutivos é

obtida, que é suficientemente forte para enrijecer os blocos da banda de rodagem, atingindo assim o desempenho desejado do pneumático em termos de estabilidade lateral.

Além disso, o perfil particular da lamela transversal do pneumático da presente invenção permite, na etapa de saída desde a área de contato com o solo do pneumático, impedir a abertura das lamelas além de um certo limite. Este limite é alcançado quando as paredes dos blocos na porção inferiormente recortada da lamela transversal entram em contato uma com a outra, obstruindo mutuamente uma a outra. Uma abertura controlada das lamelas é, por conseguinte, obtida, com uma consequente redução do desgaste causado pela fricção mútua das paredes dos blocos adjacentes na etapa de abertura e fechamento da lamela transversal. Assim, segue-se que um aumento do rendimento quilométrico do pneumático e uma atenuação dos problemas relacionados aos indesejados ruídos e vibrações são obtidos.

Em adição, a porção inferiormente recortada define uma porção desviada na lamela transversal. Vantajosamente, uma tal porção desviada, bem como fazendo uma constrição entre os blocos circunferencialmente consecutivos contra tensões laterais – desta maneira proporcionando estabilidade lateral ao pneumático - aumenta a extensão de superfície da lamela transversal, permitindo um maior acúmulo de neve quando a lamela transversal se abre.

O pneumático da presente invenção é particularmente adaptado para ser usado em rodas propulsoras de veículos de carga pesada, mas ele pode também ser convenientemente usado em rodas direcionais de tais veículos.

Em um segundo aspecto da mesma, a presente invenção se refere a uma banda de rodagem para um pneumático para rodas de veículo compreendendo uma porção central anular montada em um plano equatorial e duas porções de ombro anulares, arrançadas em lados axialmente opostos com

respeito à porção central anular, a porção central anular sendo separada a partir de cada porção de ombro anular por um respectiva ranhura circunferencial, em que a porção central anular compreende uma pluralidade de ranhuras, arranjado ao longo de pelo menos uma fileira circunferencial compreendida entre duas ranhuras circunferenciais, e pelo menos uma lamela transversal adaptada para definir dois blocos circunferencialmente consecutivos, em que a lamela transversal tem uma superfície principal orientada em uma direção substancialmente radial e provida com pelo menos uma deformação definindo, nos blocos adjacentes, porções respectivas de constrição mútua, em que dita deformação compreende pelo menos uma porção inferiormente recortada na direção circunferencial.

Vantajosamente, uma tal banda de rodagem pode ser usada como uma banda de rodagem pré-moldada para cobrir pneumáticos gastos de rodas de veículos de carga pesada.

A presente invenção, em pelo menos um dos aspectos acima mencionados, pode ter pelo menos uma das seguintes características preferidas.

Nas formas de construção preferidas da presente invenção, a superfície principal da lamela transversal é substancialmente plana.

Preferivelmente, a deformação acima mencionada se estende axialmente em uma área central da lamela transversal. Neste caso, a abertura da lamela transversal está, por conseguinte, em seu máximo nas áreas axialmente externas da lamela transversal. Um saco suficientemente largo é formado em tais áreas da lamela transversal para permitir que neve seja aprisionada e mantida - atingindo assim o desempenho ótimo do pneumático em termos de capacidade de tração e aceleração sobre as superfícies cobertas com neves e de remoção de água sobre as superfícies de rodagem úmidas.

Preferivelmente, a deformação acima mencionada se estende radialmente em uma área central da lamela transversal.

Mais preferivelmente, a deformação acima mencionada se estende radialmente ao longo da extensão radial inteira da lamela transversal, obtendo assim um saco de acúmulo de neve suficientemente profundo e uma constrição suficientemente extensiva.

5 Preferivelmente, dita pelo menos uma porção inferiormente recortada é definida por uma porção de superfície substancialmente em forma de S. Desta maneira, a provisão de cantos que podem conduzir a indesejadas concentrações de tensão, problemas de desgaste irregular e problemas de extração da lamela transversal a partir do molde é evitada.

10 Em formas de construção preferidas da presente invenção, a deformação acima mencionada compreende pelo menos duas porções inferiormente recortadas na direção circunferencial. Preferivelmente, as acima mencionadas porções inferiormente recortadas se estendem desde lados opostos com respeito a um plano perpendicular ao plano transversal da lamela transversal. Neste caso, a abertura da lamela transversal está assim em seu
15 máximo tanto nas áreas axialmente externas da mesma quanto na área central da mesma, entre as duas porções inferiormente recortadas. Em outras palavras, um saco é vantajosamente formado para aprisionar e manter neve também na área central da lamela transversal.

20 Preferivelmente, as duas porções inferiormente recortadas são arranjadas simetricamente com respeito ao acima mencionado plano perpendicular ao plano transversal da lamela transversal. Mais preferivelmente, as duas porções inferiormente recortadas se estendem radialmente ao longo da extensão radial inteira da lamela transversal.

25 Preferivelmente, as duas porções inferiormente recortadas são conectadas uma à outra por uma porção de superfície plana.

Em algumas formas de construção da presente invenção, a porção de superfície plana tem a mesma distância circunferencial a partir da superfície principal da lamela transversal movendo-se desde uma extremidade

radialmente externa para uma extremidade radialmente interna da lamela transversal.

5 Em outras formas de construção da presente invenção, a distância circunferencial entre a porção de superfície plana e a superfície principal da lamela transversal reduz movendo-se desde uma extremidade radialmente externa para uma extremidade radialmente interna da lamela transversal.

10 Em outras formas de construção da presente invenção, a distância axial entre as duas porções inferiormente recortadas reduz movendo-se desde a extremidade radialmente externa para a extremidade radialmente interna da lamela transversal.

15 Nas formas de construção acima mencionadas, em que existe uma variação do tamanho circunferencial e/ou axial da deformação da lamela transversal, um maior embutimento é obtido nas porções mais radialmente externas da lamela transversal e um menor embutimento é obtido nas porções radialmente mais internas da lamela transversal. Uma tal configuração é particularmente vantajosa considerando o fato de que, quando o pneumático está novo, a extensão radial e a mobilidade dos blocos são elevadas e existe uma abertura máxima da lamela transversal. É assim conveniente nessas
20 condições se ter o embutimento máximo entre as paredes dos blocos circunferencialmente consecutivos. Quando a banda de rodagem está desgastada, a extensão radial e mobilidade dos blocos são reduzidas; nessas condições, é vantajoso se ter um menor embutimento.

25 Em algumas formas de construção da presente invenção, as deformações de duas lamelas consecutivas de dita pelo menos uma fileira circunferencial são orientadas da mesma maneira ao longo de uma direção circunferencial. Uma tal forma de construção é particularmente vantajosa no caso de pneumáticos com uma predeterminada direção de rolagem.

Em formas de construção alternativas da presente invenção, as deformações de duas lamelas consecutivas de dita pelo menos uma fileira circunferencial são orientadas em duas maneiras opostas ao longo de uma direção circunferencial. Tais formas de construção são particularmente
5 vantajosas no caso de pneumáticos sem uma direção predeterminada de rolagem.

Neste último caso, as deformações das duas lamelas consecutivas são orientadas uma em direção à outra ou, alternativamente, uma afastando-se da outra.

10 Preferivelmente, a banda de rodagem do pneumático da presente invenção compreende, em uma porção anular central da mesma, pelo menos duas fileiras circunferenciais de blocos, tais fileiras sendo separadas axialmente por uma nervura transversal circunferencial. Vantajosamente, a lamela transversal circunferencial proporciona ao pneumático estabilidade na
15 direção de marcha.

Preferivelmente, a banda de rodagem compreende uma primeira ranhura circunferencial disposta no plano equatorial do pneumático e duas segundas ranhuras circunferenciais arranjadas em lados axialmente opostos com respeito à primeira ranhura circunferencial, as fileiras
20 circunferenciais de blocos sendo arranjadas entre a primeira ranhura circunferencial e cada uma das segundas ranhuras circunferenciais.

O padrão particular da banda de rodagem descrita acima pode ser usado em tanto em pneumáticos de inverno quanto em pneumáticos de cidade.

25 Preferivelmente, no caso de pneumáticos de inverno, a banda de rodagem compreende grupos de blocos separados por ranhuras transversais. Vantajosamente, tais ranhuras definem frentes de pega para proporcionarem ao pneumático maior capacidade de tração e aceleração

superfícies de rodagem cobertas com neve ou úmidas, e permitirem melhor aprisionamento de neve e remoção de água.

Preferivelmente, os blocos acima mencionados são alongados em uma direção axial.

5 Preferivelmente, os grupos de blocos de uma fileira circunferencial estão em posições circunferencialmente deslocadas com respeito aos grupos de blocos da fileira circunferencial axialmente adjacente, para proporcionar ao pneumático melhor estabilidade lateral.

10 Por outro lado, no caso de pneumáticos para cidade, a lamela transversal é provida entre cada bloco de uma fileira circunferencial e o bloco circunferencialmente consecutivo.

Preferivelmente, os blocos neste caso são alongados na direção circunferencial.

15 Preferivelmente os blocos de uma fileira circunferencial estão em posições circunferencialmente deslocadas com respeito aos blocos da fileira circunferencial axialmente adjacente, para proporcionar ao pneumático melhor estabilidade lateral.

20 Independentemente do tipo de pneumático, preferivelmente, cada uma das duas porções de ombro anulares compreende lamelas de formato idêntico às, e tamanhos diferentes das, lamelas da porção anular central da banda de rodagem.

25 Outras características e vantagens da presente invenção ficarão mais claras a partir da seguinte descrição detalhada de algumas formas de construção preferidas de um pneumático de acordo com a presente invenção, feita com referência aos desenhos anexos. Em tais desenhos:

a figura 1 mostra a transversal secção vista de uma primeira forma de construção de um pneumático de acordo com a invenção, feita de acordo com a linha I-I da figura 2;

a figura 2 mostra um desenvolvimento plano de uma porção da banda de rodagem do pneumático da figura 1;

a figura 3 mostra um desenvolvimento plano de uma porção da banda de rodagem de uma segunda forma de construção de um pneumático de acordo com a invenção;

a figura 4 mostra uma vista em perspectiva de uma porção de banda de rodagem da figura 2;

a figura 5 mostra uma vista em perspectiva de uma lamela transversal que pode ser usada na banda de rodagem das figuras 2 e 3;

a figura 6 mostra uma vista em perspectiva de uma forma de construção alternativa de uma lamela transversal que pode ser usada na banda de rodagem das figuras 2 e 3;

a figura 7 mostra uma vista em perspectiva de uma outra forma de construção alternativa de uma lamela transversal que pode ser usada na banda de rodagem das figuras 2 e 3;

as figuras 8, 9 e 10 mostram três diferentes formas de construção possíveis de porções da banda de rodagem das figuras 2 e 3.

Na figura 1, um pneumático para rodas de veículo de acordo com a presente invenção, em particular um pneumático destinado a ser usado nas rodas propulsoras de um veículo de carga pesada, é no total indicado com 1.

Através de toda a presente descrição e nas reivindicações subsequentes, a expressão "veículo de carga pesada", é usada para indicar um veículo que pertence às categorias M2~M3, N2~N3 e O2~O4 definidas em "Consolidated Resolution on the Construction of Vehicles (R. E. 3) (1997)", Anexo 7, páginas 52-59, "Classificação e definição de veículos acionados e reboques", tais como, por exemplo, caminhões, vagonetes, reboques de trator, ônibus, furgões grandes e outros veículos deste tipo.

O pneumático 1 compreende uma estrutura de carcaça 2, incluindo pelo menos uma lona de carcaça 3 formada por cordões de reforço embutidos em uma matriz elastomérica.

5 A lona de carcaça 3 tem bordas de extremidade opostas 3a engatadas com núcleos de talão respectivos 4. Os últimos estão situados nas zonas 5 do pneumático 1 normalmente identificadas com o nome de "talões".

Sobre a borda de perímetro externa dos núcleos de talão 4, um enchimento elastomérico 6 é aplicado, o qual ocupa o espaço definido entre a lona de carcaça 3 e a borda de extremidade respectiva 3a da lona de carcaça 3.
10 Os núcleos de talão 4 mantêm o pneumático 1 bem fixado ao assento de ancoragem 7 que é especificamente provido no aro de roda 8, impedindo assim na operação o talão 5 saia de tal assento 7.

Estruturas de reforço específicas (não ilustradas) podem ser providas nos talões 5, tendo a função de melhorar a transmissão de torque
15 para o pneumático 1.

Uma estrutura de cinta 9 é associada à lona de carcaça 2 em uma posição radialmente externa da mesma e preferivelmente compreende um número de camadas de cinta (no exemplo específico ilustrado, duas camadas 9i, 9ii são mostrados) arranjadas radialmente uma sobre a outra e
20 tendo cordões de reforço têxteis ou de metal com orientação cruzada e/ou substancialmente paralela à direção de extensão circunferencial do pneumático.

Uma banda de rodagem 10 é aplicada à estrutura de cinta 9 em uma posição radialmente externa da mesma, a banda de rodagem 10 sendo
25 também de material elastomérico.

Além disso, paredes laterais respectivas 11 de material elastomérico são aplicadas sobre as superfícies laterais da estrutura de carcaça 2, cada uma se estendendo de uma das bordas laterais 10a da banda de rodagem 10 até a respectiva estrutura de ancoragem anular 4 para os talões 5.

Com referência às figuras 1-3, a banda de rodagem 10 compreende uma porção central anular 10i disposta no plano equatorial Y-Y do pneumático 1 e duas porções de ombro anulares opostas 10ii arranjado em lados axialmente opostos com respeito à porção anular central 10i.

5 A porção central anular 10i da banda de rodagem compreende uma ranhura central circunferencial 15 disposta no plano equatorial Y-Y. Cada porção de ombro anular 10ii é separada a partir da porção central anular 10i do pneumático 1 por uma ranhura lateral circunferencial respectiva 16.

10 A banda de rodagem 10 compreende, na porção central anular 10i da mesma, uma pluralidade de blocos 20 arranjado em lados opostos da ranhura central circunferencial 15 e as ranhuras laterais circunferenciais 16. Na seguinte descrição, os blocos 20 serão indicados também com a expressão: blocos equatoriais.

15 Com particular referência às figuras 2 e 3, os blocos equatoriais 20 são arranjados ao longo de fileiras circunferenciais 21 axialmente separadas por respectivas lamelas circunferenciais 22. No exemplo específico ilustrado nas figuras 2 e 3, duas fileiras 21 de blocos 20 são providas em cada zona da porção central anular 10i compreendida entre a ranhura central circunferencial 15 e cada ranhura lateral circunferencial 16.

20 Ainda na porção central anular 10i da mesma, a banda de rodagem 10 compreende uma pluralidade de lamelas transversais 30 interpostas entre blocos consecutivos circunferenciais 20.

25 As lamelas transversais 30 se estendem ao longo de uma direção substancialmente perpendicular ao plano equatorial Y-Y do pneumático 1. Através de toda a presente descrição e nas reivindicações subsequentes, com a expressão: direção substancialmente perpendicular ao plano equatorial é entendida uma direção que forma um ângulo com o plano equatorial compreendido entre 70° e 110°.

O desenho da banda de rodagem ilustrado na figura 2 será agora descrito em mais detalhe. Tal desenho da banda de rodagem é particularmente adaptado para ser usado em um pneumático de inverno.

5 Como ilustrado na figura 2, os blocos 20 têm um formato substancialmente paralelepípedo, alongado em uma direção axial.

Os blocos 20 de cada fileira circunferencial 21 são agrupados três a três, cada grupo de blocos 20 compreendendo duas lamelas transversais 30 e sendo circunferencialmente separados de um grupo consecutivo de blocos 20 da mesma fileira 21 por uma respectiva lamela transversal 23. Para
10 a clareza de ilustração, a referência numérica 20 é associada somente com alguns dos blocos, a referência numérica 30 é associada somente com alguns das lamelas transversais e a referência numérica 23 é associada somente com alguns das ranhuras transversais.

Preferivelmente, como ilustrado na figura 2, os grupos de
15 blocos 20 de uma fileira circunferencial estão em posições circunferencialmente deslocadas com respeito aos grupos de blocos 20 da fileira circunferencial axialmente adjacente 21.

As ranhuras circunferenciais 16 e as lamelas circunferenciais 22 preferivelmente se estendem sobre a extensão circunferencial inteira do pneumático 1 ao longo de um trajeto formando uma linha quebrada definida
20 pelas primeiras seções circunferenciais paralelas ao plano equatorial Y-Y e segundas inclinações de seção circunferencial com respeito ao plano equatorial Y-Y e unindo as primeiras seções acima mencionadas. De uma tal maneira, a capacidade de tração da banda de rodagem 10 é vantajosamente
25 aumentada na direção à frente do pneumático.

Preferivelmente, alguns dos blocos 20 da porção central anular 10i da banda de rodagem 10 do exemplo da figura 2 têm um canto inclinado 24 na lamela circunferencial 22. Outros blocos 20 da porção central anular 10i preferivelmente têm um canto inclinado 26 na ranhura circunferencial 16.

Vantajosamente, o número de cantos que poderiam, devido à sua mobilidade, desencadear desgaste irregular e fenômenos de ruído é assim apropriadamente reduzido.

Preferivelmente, a profundidade máxima da banda de rodagem 10 (e, assim, a profundidade máxima da ranhura central circunferencial 15, das ranhuras laterais circunferenciais 16, das lamelas circunferenciais 22 e das ranhuras transversais 23) é compreendida entre em torno de 10 mm e em torno de 25 mm, tal profundidade sendo mais preferivelmente igual a em torno de 22,5 mm. A profundidade das lamelas transversais 30 é preferivelmente entre 20% e 100% da profundidade máxima da banda de rodagem 10.

Em uma forma de construção particularmente preferida de um pneumático da presente invenção, do tipo de inverno, tal como aquele ilustrado na figura 2, o volume ocupado pelos blocos 20, ou volume dos sólidos, na porção central anular 10i da banda de rodagem, em uma porção da banda de rodagem 10 tendo um comprimento igual ao passo do desenho da banda de rodagem e uma largura igual à extensão axial da banda de rodagem, é compreendida entre 60 % e 85% do volume total de tal porção central anular 10i (volume total). Mais preferivelmente, a razão entre o volume de sólidos e o volume total é igual a em torno de 68%.

Preferivelmente, o pneumático acima mencionado compreende ainda, em cada uma das duas porções de ombro anulares 10ii, uma pluralidade de blocos laterais 25, também estes sendo arranjados ao longo de uma respectiva fileira circunferencial 27 compreendida entre a ranhura circunferencial 16 e uma porção de extremidade respectiva 10a da banda de rodagem 10.

Os blocos laterais 25 são agrupados três a três, cada bloco 25 de um grupo sendo separado a partir do bloco circunferencialmente consecutivo do mesmo grupo por uma lamela transversal lateral 35. Cada

grupo de blocos 25, por vez, é separado a partir do grupo de blocos circunferencialmente consecutivos 25 por uma lamela transversal lateral 33.

5 A extensão axial dos blocos laterais 25, das lamelas transversais laterais 35 e ranhuras transversais laterais 33, é maior que aquela, respectivamente, dos blocos 20, lamelas transversais 30 e ranhuras transversais 23 da porção anular central 10i da banda de rodagem 10.

10 Os grupos de blocos laterais 25 são preferivelmente deslocados em direção circunferencial com respeito aos grupos de blocos equatoriais 20 da fileira 21 arranjada no lado oposto com respeito à ranhura circunferencial 16.

Preferivelmente, alguns dos blocos laterais 25 têm um canto inclinado 36 na ranhura circunferencial 16.

15 O desenho da banda de rodagem ilustrado na figura 3 é agora descrito em mais detalhe. Tal desenho da banda de rodagem é particularmente adaptado para ser usado em um pneumático de cidade.

O desenho da banda de rodagem da figura 3 difere daquele da figura 2 somente nas características discutidas abaixo.

20 Os blocos 20 preferivelmente têm um formato substancialmente paralelepípedo, alongados na direção circunferencial e todos deles são separados a partir dos blocos consecutivos circunferenciais 20 por uma respectiva lamela transversal 30. Comparando o desenho da banda de rodagem da figura 3 com aquele da figura 2, é notado de que maneira no desenho da banda de rodagem da figura 3 grupos de blocos circunferencialmente consecutivos compreendidos entre lamelas transversais
25 que correspondem às lamelas transversais 23 do desenho da banda de rodagem da figura 2 não são identificáveis.

As lamelas transversais 30 têm uma inclinação, com respeito ao plano equatorial Y-Y do pneumático 1, preferivelmente maior que aquela das lamelas do desenho da banda de rodagem da figura 2. Mais

preferivelmente, o ângulo de inclinação das lamelas transversais 20 do desenho da banda de rodagem da figura 3 com respeito ao plano equatorial Y-Y do pneumático é compreendida entre 60° e 120°.

5 Preferivelmente, os blocos 20 de uma fileira circunferencial 21 estão em posições circunferencialmente deslocadas com respeito aos blocos 20 da fileira circunferencial axialmente adjacente 21.

10 A ranhura circunferencial central 15 preferivelmente compreende uma pluralidade de nervuras 40, estendidas a partir da base das mesmas, destinadas tanto para impedir a desencadear o rasgamento na composição de borracha quanto de proteger a estrutura de cinta subjacente.

15 As ranhuras circunferenciais 16 e as lamelas transversais circunferenciais 22 preferivelmente se estendem sobre a extensão circunferencial inteira do pneumático 1 ao longo de um trajeto formando uma linha interrompida tendo uma progressão substancialmente em ziguezague, de modo a proporcionar uma capacidade de tração aperfeiçoada para o pneumático na direção à frente.

20 Preferivelmente, a profundidade máxima da ranhura central circunferencial 15 e das ranhuras laterais circunferenciais 16 é, por exemplo, em torno de 19,5 mm, enquanto aquela das lamelas circunferenciais 22 é, por exemplo, de em torno de 8 mm. A profundidade das lamelas transversais 30 é preferivelmente menor que ou igual a em torno de 14 mm.

25 Em uma forma de construção particularmente preferida de um pneumático da presente invenção, do tipo de cidade, como aquele mostrado na figura 3, a razão entre o volume de sólidos e o volume total é igual a em torno de 78%.

Preferivelmente, o pneumático acima mencionado compreende ainda, em cada uma das duas porções de ombro anulares 10ii do mesmo, uma pluralidade de blocos laterais 55, também estes sendo arranjados ao longo de uma respectiva fileira circunferencial 56 compreendida entre a ranhura

circunferencial 16 e uma porção de extremidade respectiva 10a da banda de rodagem 10.

Os blocos laterais 55 são definidos por lamelas transversais laterais 60, preferivelmente tendo uma profundidade menor que ou igual a em
5 torno de 7 mm.

A extensão axial das lamelas transversais laterais 65 e lamelas transversais 60 é respectivamente maior que aquela dos blocos 20 e dos blocos transversais 30 da porção anular central 10i da banda de rodagem 10.

Os blocos laterais 25 são preferivelmente deslocados em
10 direção circunferencial com respeito aos blocos equatoriais 20 da fileira 21 arranjada no lado oposto com respeito à ranhura circunferencial 16.

Tanto no padrão de banda de rodagem da figura 2 quando no padrão de banda de rodagem da figura 3, as lamelas transversais 30 da porção central anular 10i e as lamelas transversais laterais 35, 55 das porções de
15 ombro anulares 10ii da banda de rodagem 10 são idênticas em formato. Para uma discussão e leitura mais fáceis, através de toda a presente descrição o formato de tais lamelas transversais será descrito fazendo referência explícita às lamelas transversais 30 da porção central anular 10i da banda de rodagem 10, sendo entendido que o que foi dito é também aplicável às lamelas
20 transversais 35, 55 da porção de ombro anular 10ii da banda de rodagem 10.

As figuras 4 e 5 mostram uma forma de construção preferida de uma porção de molde adaptada para produzir no pneumático uma lamela transversal 30 da banda de rodagem 10 ilustrado na figura 2.

Na seguinte descrição, para uma descrição mais fácil, "nervura
25 transversal" indica e representa tanto a lamela obtida no desenho da banda de rodagem e a porção do molde adaptado para obter a lamela. Deve ser notado que as superfícies da porção de molde acima mencionada são perfeitamente conjugadas às superfícies da lamela obtida.

Como pode ser visto em particular na figura 5, a lamela 30 compreende uma superfície principal 301 tendo uma predeterminada extensão radial (ou profundidade) H e uma predeterminada extensão axial (ou comprimento) L. Como já antecipado, a profundidade H é preferivelmente compreendida entre 20% e 100% da profundidade máxima da banda de rodagem 10. O comprimento L é preferivelmente igual aquele dos blocos equatoriais 20; um tal comprimento L é preferivelmente menor que ou igual a 55 mm.

A superfície principal 301 é preferivelmente plana e tem uma deformação 302 adaptada para definir, nos dois blocos 20 circunferencialmente adjacentes à lamela transversal 30, porções respectivas de embutimento mútuo, como mostrado na figura 4.

A deformação 302 compreende, em particular, duas porções inferiormente recortadas 304 se estendendo na direção circunferencial, isto é. Em uma direção substancialmente perpendicular um plano horizontal P da superfície principal 301 da lamela transversal 30.

As porções inferiormente recortadas 304 se estendem radialmente em uma área central 303 da superfície principal 301 da lamela 30 ao longo da extensão radial inteira da lamela 30.

Preferivelmente, como ilustrado na figura 5, as duas porções inferiormente recortadas 304 se estendem desde lados opostos com respeito ao plano radial central M da lamela 30, um tal plano M sendo perpendicular ao plano transversal V da lamela 30. Mais preferivelmente, as duas porções inferiormente recortadas 304 são arrançadas simetricamente em uma direção axial com respeito ao acima mencionado plano M.

As porções inferiormente recortadas 304 definem respectivas porções desviadas na lamela transversal 30, bem como fazendo o embutimento entre os blocos circunferencialmente consecutivos 20,

aumentam a extensão de superfície da lamela 30, permitindo o acúmulo de neve quando a lamela se abre.

Além disso, as porções inferiormente recortadas 304 permitem que, em uma etapa de saída desde a área de contato com o solo do pneumático, impedindo a lamela 30 de se abrir além de um certo limite. Como ilustrado na figura 4 nas áreas destacadas em negrito, este limite é alcançado quando, durante a abertura da lamela 3, isto é, durante o movimento dos blocos circunferencialmente consecutivos 20 afastando um do outro ao longo da direção A, as paredes 200 da porção de embutimento da porção de um bloco 20 entra em contato com as paredes 201 do porção de embutimento do bloco circunferencialmente consecutivo 20, bloqueando um outro e impedindo qualquer outra abertura da lamela 30.

A lamela 30 está assim livre para se abrir nas áreas axialmente externas da mesma 305 e na área central 303 da mesma, vantajosamente formando nessas áreas respectivas bolsas para aprisionar e manter neve.

Como ilustrado na figura 5, cada porção inferiormente recortada 304 é preferivelmente definida por uma porção de superfície substancialmente em forma de S T, de modo a evitar a provisão de cantos que conduziriam inevitavelmente a indesejadas concentrações de tensão, problemas de desgaste irregular e problemas de extração da lamela a partir do molde.

Novamente, com referência a figura 5, as duas porções inferiormente recortadas 304 compreendem duas paredes laterais 306 inclinadas por respectivos ângulos α_1 e α_2 com respeito à superfície principal 301 da lamela 30. Preferivelmente, os ângulos α_1 e α_2 são de mesma magnitude. Mais preferivelmente, uma tal magnitude é compreendida entre em torno de 40° e em torno de 80°.

As paredes laterais 306 são conectadas axialmente por uma porção de superfície plana 307 paralela ao plano horizontal P da superfície

principal 301 da lamela 30. Em outras palavras, movendo-se desde uma extremidade radialmente externa para uma extremidade radialmente interna da lamela 30, à distância d_5 entre a porção de superfície plana 306 e a superfície principal 301 da lamela 30 permanece a mesma. Na prática, a
5 deformação 302 é substancialmente configurada como um quebra-cabeça.

A extensão axial d_4 da porção de superfície plana 306 é preferivelmente compreendida entre em torno de 5 mm e em torno de 40 mm e permanece constante movendo-se desde uma extremidade radialmente externa para uma extremidade radialmente interna da lamela 30. A distância
10 d_2 entre as duas paredes laterais 306 no plano principal 301 tem um valor preferivelmente compreendido entre os 30% e os 90% de d_4 .

A figura 6 mostra uma forma de construção alternativa da lamela 30. Uma tal forma de construção difere daquela ilustrada na figura 5 somente pelo fato de que a extensão axial d_4 da porção de superfície plana
15 306 diminui movendo-se radialmente desde a extremidade radialmente externa para a extremidade radialmente interna da lamela 30, variando de um valor d_4 na extremidade radialmente externa da lamela 30 para um valor d_6 menor que d_4 na extremidade radialmente interna da lamela 30.

A figura 7 mostra uma forma de construção alternativa da
20 lamela 30. Uma tal forma de construção difere daquela ilustrada na figura 6 somente pelo fato de que, movendo-se desde uma extremidade radialmente externa para uma extremidade radialmente interna da lamela 30, a distância d_5 entre a porção de superfície plana 306 e a superfície principal 301 da lamela 30 diminui, partindo de um valor d_5 na extremidade radialmente
25 externa da lamela 30 e atingindo um valor d_7 menor que d_5 na extremidade radialmente interna da mesma.

As formas de construção das figuras 6 e 7 vantajosamente permitem, quando o pneumático está novo, e, por conseguinte quando a extensão radial e a mobilidade dos blocos 20 são elevadas, obter o

embutimento máximo entre as paredes dos blocos circunferencialmente consecutivos 20, tal embutimento se reduzindo à medida que a banda de rodagem, tornando-se desgastada, exhibe porções mais rígidas de blocos sobre a superfície periférica externa da mesma. .

5 O conjunto e o número de lamelas transversais 30 na banda de rodagem 10 das figuras 2 e 3 podem depender do tamanho geométrico da banda de rodagem 10 e do uso pretendido.

O número de lamelas transversais em um passo circunferencial do padrão de banda de rodagem é preferivelmente compreendido entre 1 e 4. Por exemplo, 2 lamelas transversais podem ser providas em um passo curto, 3 em um passo longo. A distribuição em um passo axial é de um tal modo que de 1 a 4 lamelas transversais são preferivelmente providas. Por exemplo, 2 lamelas podem ser providas na porção de ombro anular 10ii, 3 em uma porção anular intermediária e 4 lamelas na porção anular central.

15 O conjunto das lamelas transversais 30 na direção circunferencial pode vantajosamente influenciar a direção de rolamento do pneumático 1 da presente invenção.

Em particular, as lamelas 30 podem ser arranjadas de modo que as deformações 302 de duas lamelas circunferencialmente consecutivas 30 são orientadas da mesma maneira ao longo da direção circunferencial, como na figura 8. Uma tal forma de construção define uma direção preferida de rolamento no pneumático, que é aquela indicada pela seta R.

25 As lamelas 30 podem alternativamente ser arranjadas de modo que as deformações 302 de duas lamelas circunferencialmente consecutivas 30 são orientadas em duas maneiras opostas ao longo de uma direção circunferencial, como ilustrado nas figuras 9 e 10.

Em particular, na figura 9 as deformações 302 das duas lamelas circunferencialmente consecutivas 30 são orientadas uma em direção à outra, enquanto na figura 10 as deformações 302 das duas lamelas

circunferencialmente consecutivas 30 são orientadas uma em afastamento à outra. Tais formas de construção não definem uma direção preferida de rolamento no pneumático.

Comparando as figuras 8-10 com as figuras 2 e 3, pode ser visto de que maneira na banda de rodagem 10 da figura 2 as lamelas transversais 30 têm, em uma porção anular central 10i, um conjunto do tipo da figura 9, enquanto nas porções de ombro anulares 10ii elas têm um conjunto do tipo da figura 8. Na banda de rodagem 10 da figura 3, por outro lado, as lamelas transversais têm um conjunto do tipo da figura 8 tanto em uma porção anular central 10i quanto nas porções de ombro anulares 10ii.

O desenho da banda de rodagem ilustrado em figuras 2 e 3 são somente exemplos de um alto número de desenhos da banda de rodagem, que podem ser efetivamente feitos de acordo com exigências específicas. Em particular, o número de blocos, lamelas transversais, lamelas circunferenciais, ranhuras transversais (se presentes), ranhuras circunferenciais, fileiras de blocos e possivelmente o número de blocos de cada grupo de blocos (se presentes), a posição circunferencial dos blocos de uma fileira com respeito àquela dos blocos da fileira axialmente adjacente e/ou a posição circunferencial dos blocos da porção central anular do pneumático com respeito àquela dos blocos das porções de ombro anulares do pneumático pode variar de acordo com o uso específico pretendido do pneumático, obtendo assim um desenho da banda de rodagem que é diferente daquele ilustrado nas figuras 2 e 3, mas que está sempre dentro do escopo de proteção definido pelas seguintes reivindicações. Desenhos de banda de rodagem podem também ser providos sem a ranhura central 15, ou com blocos, ranhuras circunferenciais e transversais (se presentes) e lamelas circunferenciais de um formato e/ou tamanho diferentes daqueles descritos acima com referência as figuras 2 e 3. Também, a inclinação das lamelas transversais com respeito ao plano equatorial Y-Y pode ser diferente daquela

ilustrada nas figuras 2 e 3, sempre permanecendo dentro do escopo de proteção definido pelas seguintes reivindicações.

Obviamente, uma pessoa especializada na arte pode fazer outras modificações e variantes a fim de satisfazer exigências específicas e contingenciais, variantes e modificações que são still dentro do escopo de proteção como definido pelas seguintes reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Pneu (1) para rodas de veículo, caracterizado pelo fato de ter uma banda de rodagem (10) compreendendo uma porção central anular (10i) montada em um plano equatorial (Y-Y) e duas porções de ombro anulares (10ii) arranjadas em lados axialmente opostos com respeito à porção central anular (10i), a porção central anular (10i) sendo separada de cada porção de ombro anular (10ii) por uma respectiva ranhura circunferencial (16), em que a porção central anular (10i) compreende uma pluralidade de blocos (20) arranjado ao longo de pelo menos uma fileira circunferencial (21) compreendida entre duas ranhuras circunferenciais (16), e pelo menos uma lamela transversal (30) adaptada para definir dois blocos circunferencialmente consecutivos (20), em que a lamela transversal (30) tem uma superfície principal (301) orientada em uma direção substancialmente radial e provida com pelo menos uma deformação (302) definindo, nos blocos adjacentes (20), porções respectivas de contração mútua, em que dita deformação (302) compreende pelo menos uma porção inferiormente recortada (304) na direção circunferencial.

2. Pneu (1) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a superfície principal (301) é plana.

3. Pneu (1) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a deformação (302) se estende axialmente em uma área central (303) da lamela (30).

4. Pneu (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que dita deformação (302) se estende radialmente em uma área central (303) da lamela (30).

5. Pneu (1) de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que dita deformação (302) se estende radialmente ao longo da extensão radial inteira da lamela (30).

6. Pneu (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações

precedentes, caracterizado pelo fato de que dita pelo menos uma porção inferiormente recortada (304) é definida por uma porção de superfície substancialmente em forma de S (T).

5 7. Pneu (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que dita deformação (302) compreende pelo menos duas porções inferiormente recortadas (304) na direção circunferencial.

10 8. Pneu (1) de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que dita pelo menos duas porções inferiormente recortadas (304) estendem-se desde lados opostos com respeito a um plano (M) perpendicular ao plano transversal (V) da lamela (30).

15 9. Pneu (1) de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que ditas pelo menos duas porções inferiormente recortadas (304) são arranjadas simetricamente com respeito ao dito plano (M) perpendicular ao plano transversal (V) da lamela (30).

10. Pneu (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 9, caracterizado pelo fato de que ditas pelo menos duas porções inferiormente recortadas (304) estendem-se radialmente ao longo da extensão radial inteira da lamela (30).

20 11. Pneu (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 10, caracterizado pelo fato de que as duas porções inferiormente recortadas (304) são conectadas uma à outra por uma porção de superfície plana (307).

25 12. Pneu (1) de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que a porção de superfície plana (307) tem a mesma distância circunferencial a partir da superfície principal (301) da lamela (30) movendo-se desde uma extremidade radialmente externa para uma extremidade radialmente interna da lamela (30).

13. Pneu (1) de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que a distância circunferencial entre a porção de superfície plana

(307) e a superfície principal (301) da lamela (30) reduz movendo-se desde uma extremidade radialmente externa para uma extremidade radialmente interna da lamela (30).

14. Pneu (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 5 11 a 13, caracterizado pelo fato de que a distância axial entre as duas porções inferiormente recortadas (304) reduz movendo-se desde a extremidade radialmente externa para a extremidade radialmente interna da lamela (30).

15. Pneu (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que as deformações (302) de duas 10 lamelas transversais consecutivas (30) de dita pelo menos uma fileira circunferencial (21) são orientadas da mesma maneira ao longo da direção circunferencial.

16. Pneu (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, caracterizado pelo fato de que as deformações (302) de duas lamelas 15 transversais consecutivas (30) de dita pelo menos uma fileira circunferencial (21) são orientadas em duas maneiras opostas ao longo da direção circunferencial.

17. Pneu (1) de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que as deformações (302) de ditas duas lamelas transversais 20 consecutivas (30) são orientadas uma em direção à outra.

18. Pneu (1) de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que as deformações (302) de ditas duas lamelas transversais consecutivas (30) são orientadas uma em afastamento à outra.

19. Pneu (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 25 precedentes, caracterizado pelo fato de que compreende pelo menos duas fileiras circunferenciais (21) de blocos (20) em dita porção anular central (10i), ditas pelo menos duas fileiras circunferenciais (21) de blocos (20) sendo separadas axialmente por uma lamela circunferencial (22).

20. Pneu (1) de acordo com a reivindicação 19, caracterizado

pelo fato de que compreende uma primeira ranhura circunferencial (15) montada em dito plano equatorial (Y-Y) e duas segundas ranhuras circunferenciais (16) arranjadas em lados axialmente opostos com respeito à primeira ranhura circunferencial (15), ditas pelo menos duas fileiras circunferenciais (21) de blocos (20) sendo arranjado entre a primeira ranhura circunferencial (15) e cada uma das segundas ranhuras circunferenciais (16).

21. Pneu (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que os blocos (20) de dita pelo menos uma fileira circunferencial (21) são agrupados conjuntamente, cada grupo sendo separado do grupo circunferencialmente consecutivo por uma respectiva ranhura transversal (23).

22. Pneu (1) de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que os blocos (20) são alongados em uma direção axial.

23. Pneu (1) de acordo com a reivindicação 21 ou 22 quando dependente da reivindicação 20, caracterizado pelo fato de que os grupos de blocos (20) de uma fileira circunferencial (21) estão em posições circunferencialmente deslocadas com respeito aos grupos de blocos (20) da fileira circunferencial axialmente adjacente (21).

24. Pneu (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 20, caracterizado pelo fato de que compreende uma lamela (30) entre cada bloco (20) de dita pelo menos uma fileira circunferencial (21) e o bloco circunferencialmente consecutivo (20).

25. Pneu (1) de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que os blocos (20) são alongados na direção circunferencial.

26. Pneu (1) de acordo com a reivindicação 24 ou 25 quando dependente da reivindicação 20, caracterizado pelo fato de que os blocos (20) de uma fileira circunferencial (21) estão em posições circunferencialmente deslocadas com respeito aos blocos (20) da fileira circunferencial axialmente adjacente (21).

27. Pneu (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que cada uma das duas porções de ombro anulares (10ii) compreende lamelas (35,60) de formato idêntico às, e de tamanhos diferentes das, lamelas (30) da porção anular central (10i) da
5 banda de rodagem (10) .

28. Banda de rodagem (10) para um pneu (1) para rodas de veículo, caracterizada pelo fato de que compreende uma porção central anular (10i) montada no plano equatorial (Y-Y) e duas porções de ombro anulares (10ii) arranjadas em lados axialmente opostos com respeito à porção central
10 anular (10i), a porção central anular (10i) sendo separada de cada porção de ombro anular (10ii) por uma respectiva ranhura circunferencial (16), em que a porção central anular (10i) compreende uma pluralidade de blocos (20) arranjado ao longo de pelo menos uma fileira circunferencial (21) compreendida entre duas ranhuras circunferenciais (16), e pelo menos uma
15 lamela (30) adaptada para definir dois blocos circunferencialmente consecutivos (20), em que a lamela (30) tem uma superfície principal (301) orientada em uma direção substancialmente radial e provida com pelo menos uma deformação (302) definindo, nos blocos adjacentes (20), porções respectivas de contração mútua, em que dita deformação (302) compreende
20 pelo menos uma porção inferiormente recortada (304) na direção circunferencial.

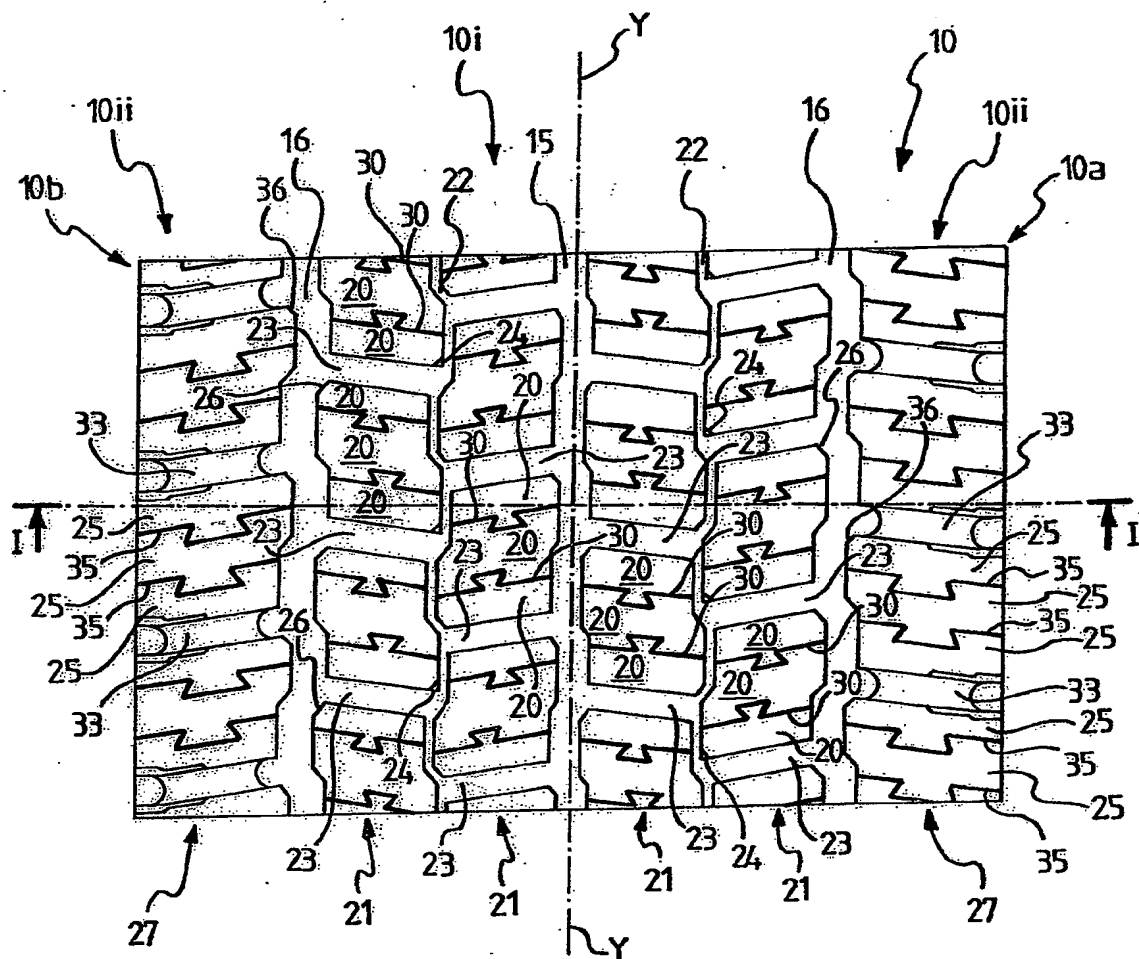


Fig. 2

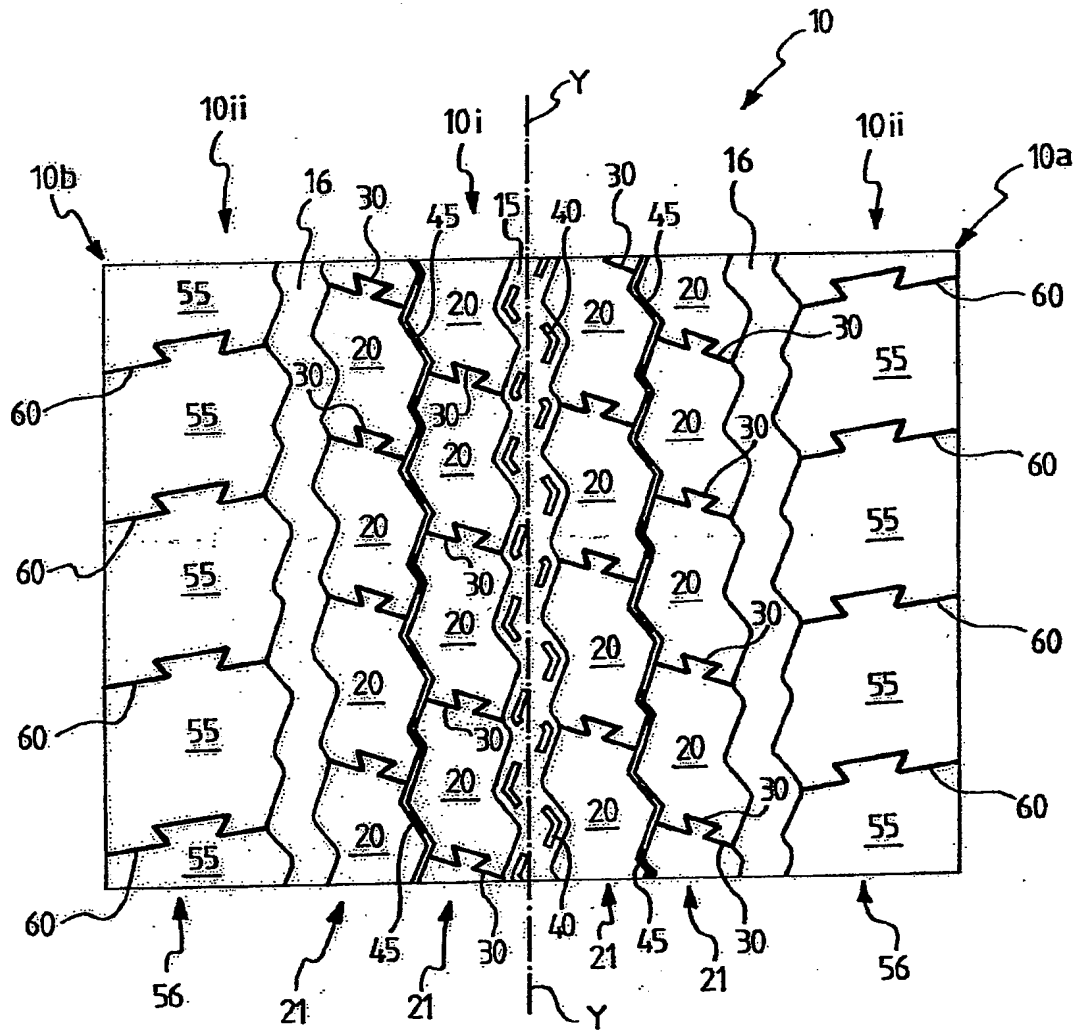


Fig.3

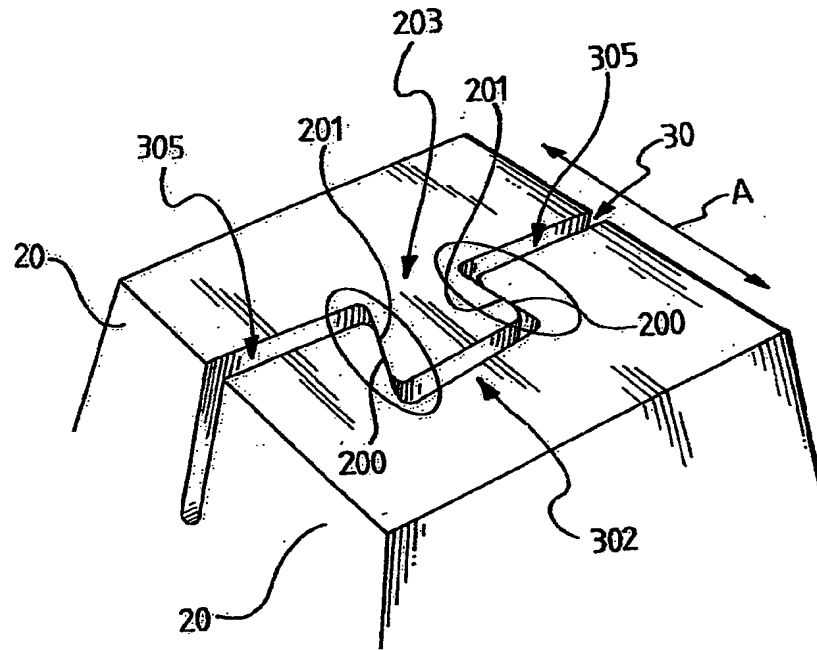


Fig. 4

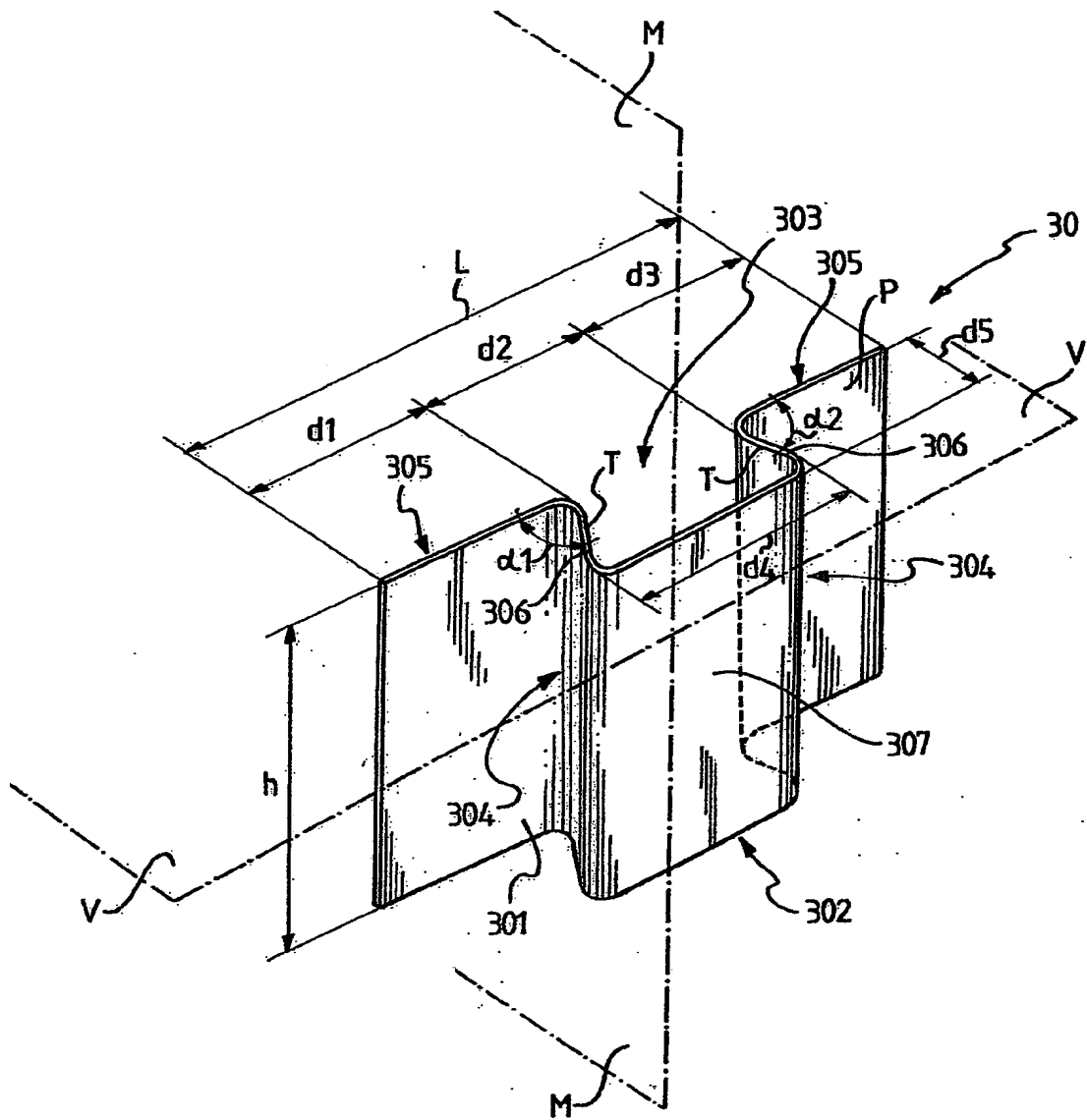
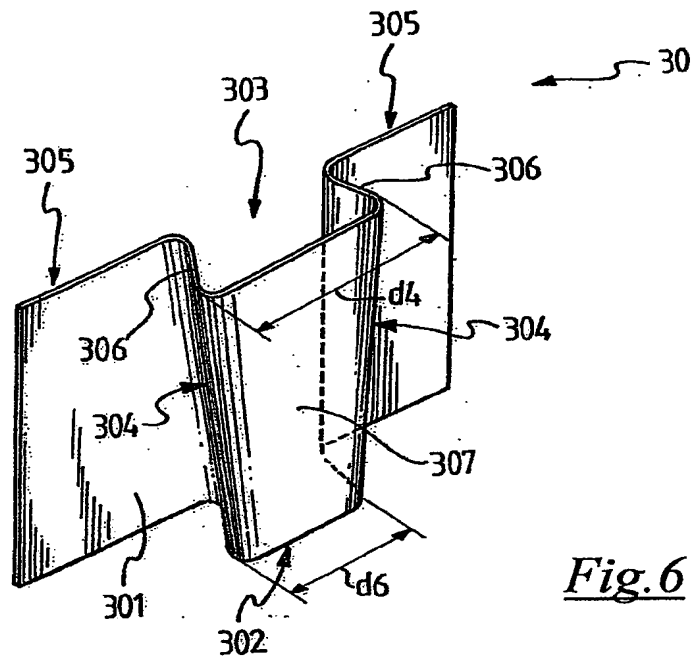
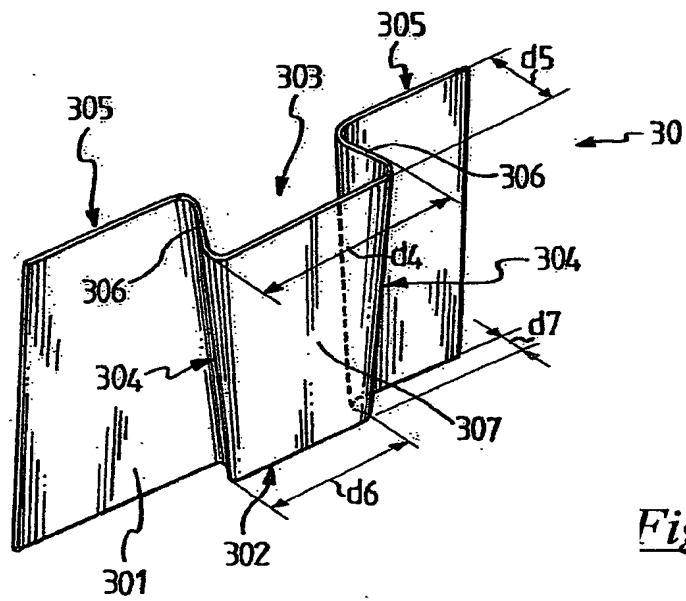
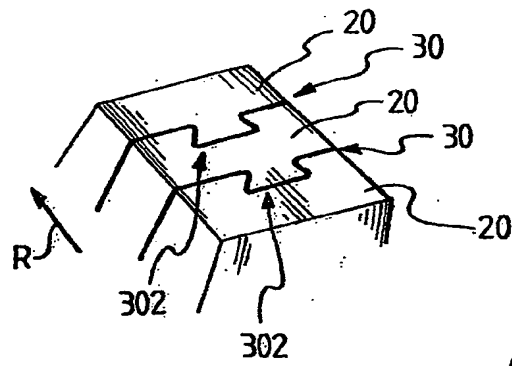
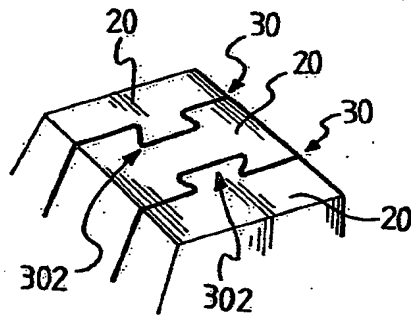
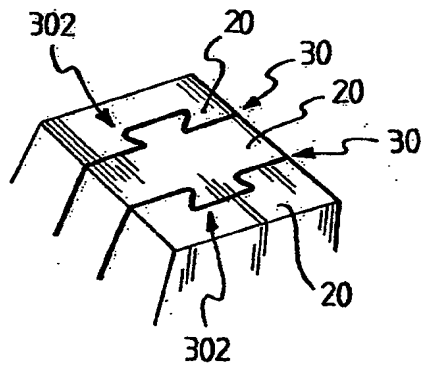


Fig.5

*Fig. 6**Fig. 7*

Fig. 8Fig. 9Fig. 10

RESUMO

“PNEU PARA RODAS DE VEÍCULO, E, BANDA DE RODAGEM PARA O MESMO”

Um pneu (1) for veículo roda, em particular para rodas de
5 veículo de carga pesada, tem uma banda de rodagem (10) compreendendo
uma porção central anular (10i) montada no plano equatorial (Y-Y) e duas
porções de ombro anulares (10ii), arrançadas em lados axialmente opostos
com respeito à porção central anular (10i). A porção central anular (10i) é
separada de cada porção de ombro anular (10ii) por uma respectiva ranhura
10 circunferencial (16). A porção central anular (10i) compreende uma
pluralidade de blocos (20) arranjado ao longo de pelo menos uma fileira
circunferencial (21) compreendida entre duas ranhuras circunferenciais (16), e
pelo menos uma lamela transversal arranjado entre dois blocos
circunferencialmente consecutivos (20). A lamela transversal tem uma
15 superfície principal orientadas em uma direção substancialmente radial e
provida com pelo menos uma deformação definindo nos blocos adjacentes
porções respectivas de contração mútua. A deformação compreende pelo
menos uma porção inferiormente recortada na direção circunferencial.