



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

(21) PI 1104026-2 A2



(22) Data de Depósito: 26/08/2011
(43) Data da Publicação: 21/01/2014
(RPI 2246)

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

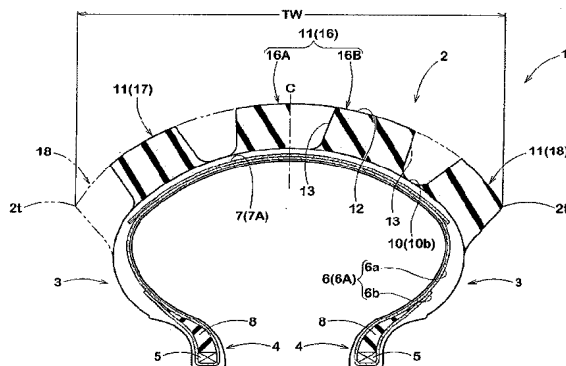
(54) Título: PNEU DE MOTOCICLETA PARA RODAR EM TERRENOS IRREGULARES

(30) Prioridade Unionista: 26/08/2010 JP 2010-189941

(73) Titular(es): Sumitomo Rubber Industries, LTD.

(72) Inventor(es): Sadahiko Matsumura

(57) Resumo: PNEU DE MOTOCICLETA PARA RODAR EM TERRENOS IRREGULARES. Pneu de motocicleta para rodar em terrenos irregulares compreende uma porção de banda de rodagem, tendo um padrão de banda de rodagem unidirecional e dotada de blocos com lados em T tendo uma superfície de topo, uma superfície de parede lateral do lado de salto, estendendo-se de uma borda do lado de salto da superfície de topo e uma superfície de parede lateral do lado de ponta, estendendo-se de uma borda do lado de ponta da superfície de topo. A superfície de parede lateral do lado de salto tem um ângulo de inclinação α de 0 a 15 graus. A superfície de parede lateral do lado de ponta tem uma região radialmente externa tendo uma altura de 20 a 55 % da altura do bloco e inclinada em um ângulo β de 20 a 45 graus. Uma região radialmente interna da superfície de parede lateral do lado de ponta tem uma parte central inclinada no mesmo ângulo β que a região radialmente externa; um par de partes laterais localizadas uma em cada lado da parte central e tendo um ângulo de inclinação γ de 0 a 15 graus; e um par de partes escalonadas estendendo-se entre as partes laterais e a parte central em uma direção transversal à borda do lado de ponta.



Relatório Descritivo de Patente de Invenção para: **"PNEU DE
MOTOCICLETA PARA RODAR EM TERRENOS IRREGULARES"**.

Antecedentes da Invenção

A presente invenção se refere a um pneumático, mas
5 particularmente, a um bloco de banda de rodagem, tendo uma
estrutura específica e uma disposição de bloco de banda de
rodagem para um pneu de motocicleta para rodar em terrenos
irregulares, capaz de aperfeiçoar a estabilidade de
frenagem e a tração.

10 Os pneus de motocicleta para rodar em terrenos
irregulares, por exemplo, usados em corridas de motocross,
usualmente, são dotados de uma pluralidade de blocos
dispostos esparsamente na porção de banda de rodagem de modo
que os blocos revolvem o solo macio, tal como arenoso e
15 lamacento e, assim, produzir uma grande tração. Quando a
quantidade de escavação no solo macio é aumentada, a
resistência à rodar (resistência de rolagem no solo macio) é
aumentada.

Sumário da Invenção

20 Portanto, é um objetivo da presente invenção
proporcionar um pneu de motocicleta para rodar em terreno
irregular, em que a resistência a rodar, especialmente
durante a rolagem em solo macio, pode ser reduzida sem
sacrificar a grande tração e a derrapagem ou deslizamento

lateral, que ocorre quando o freio é aplicado, pode ser controlado, efetivamente, e, assim, a estabilidade de frenagem pode ser aperfeiçoada.

De acordo com a presente invenção, um pneu de
5 motocicleta para rodar em terreno irregular compreende:

- uma porção de banda de rodagem dotada de uma pluralidade de blocos, definindo um padrão de banda de rodagem unidirecional para o qual uma direção rotacional de pneu é especificada;
- 10 - os blocos, incluindo blocos com lados em T, o bloco com lado em T tendo uma superfície de topo, uma superfície de parede lateral do lado de salto estendendo radialmente para dentro de uma borda do lado de salto da superfície de topo e uma superfície de parede lateral de lado de ponta
15 estendendo-se radialmente para dentro de uma borda do lado de ponta da superfície de topo, em que,

em uma seção transversal perpendicular à superfície de topo e paralela à direção circunferencial do pneu, o ângulo α de inclinação da superfície de parede lateral do lado de salto em direção ao lado de salto está, na borda do lado de salto está, na borda do lado de salto, está em uma faixa de
20 0 a 15 graus com relação à direção normal à superfície de topo;

a superfície de parede lateral de lado de salto compreende uma região radialmente externa que se estende radialmente para dentro da borda do lado de salto de modo a ter uma altura de 20 a 55% da altura do bloco com lado em

5 T; e

uma região radialmente interna estendendo-se radialmente para dentro da região radialmente externa;

a região radialmente externa é inclinada em direção ao lado de salto em um ângulo β de 20 a 45 graus com relação à

10 direção normal à superfície de topo na borda do lado de ponta;

a região radialmente interna tem uma parte central que se estende no mesmo ângulo β que a região radialmente externa,

15 um par de partes laterais localizadas em cada lado da parte central e tendo um ângulo de inclinação γ em direção ao lado de ponta em uma faixa de 0 a 15 graus com relação à direção normal; e

um par de partes escalonadas que se estendem entre as

20 partes laterais e a parte central em uma direção transversal à borda do lado de ponta.

Portanto, as superfícies de paredes laterais do lado de salto, inclinadas no menor ângulo, asseguram a escavação no

solo macio das bordas do lado de salto durante o funcionamento, em particular quando acionando. Desse modo, uma grande tração pode ser obtida.

A região radialmente externa e a parte central da superfície de parede lateral do lado de ponta formam uma inclinação suave em forma de T. Durante o funcionamento, sem aplicação do freio e substancialmente sem acionamento, devido à inclinação suave em forma de T, a escavação do bloco no solo macio é diminuída, portanto, a resistência a rodar pode ser reduzida.

Ainda, na superfície de parede lateral do lado de ponta, uma vez que as partes laterais inclinadas no menor ângulo são formadas em uma distância radial relativamente curta da superfície de topo do bloco, quando o freio é aplicado, as partes laterais podem produzir força de frenagem suficiente.

Além disso, como a superfície de parede lateral do lado de ponta tem as partes escalonadas voltadas para a direção longitudinal da borda do lado de ponta quando o freio é aplicado durante o funcionamento em linha reta, um deslizamento lateral da superfície de parede lateral do lado de ponta pode ser reduzido. Também, durante as curvas e quando o freio é aplicado durante as curvas, as partes escalonadas resistem contra a derrapagem ou o deslizamento

lateral do pneu, portanto a estabilidade na frenagem não pode ser aperfeiçoada.

Neste pedido, incluindo especificação e reivindicações, várias dimensões, posições e semelhantes do pneu se referem
5 àqueles sob uma condição descarregada, normalmente inflado, do pneu, a menos que de outro modo observado.

O estado descarregado normalmente inflado é tal que o pneu é montado em um aro de roda padrão e inflado até uma pressão padrão, mas não carregado com carga de pneu.

10 O aro de roda padrão é um aro de roda oficialmente aprovado ou recomendado para o pneu por organizações padrão, isto é, JATMA (Japão e Ásia), T&RA (América do Norte), ETRTO (Europa), TRAA (Austrália), STRO (Escandinávia), ALAPA (América Latina), ITTAC (Índia) e semelhantes, que são
15 efetivas na área onde o pneu é fabricado, vendido ou usado. A pressão padrão é a pressão de ar máxima especificada pela mesma organização na Tabela de Pressão do Ar/ Carga Máxima ou relação similar. Por exemplo, o aro de roda padrão é o "aro padrão" especificado em JATMA, o "Aro de Medição" em
20 ETRTO, o "Aro de Desenho" em TRA ou semelhante. A pressão padrão é a pressão máxima de ar, em Jatma, a "Pressão de Inflação", em ETRTO, a pressão máxima dada na tabela de "Limites de Carga de Pneu em Várias Pressões de Inflação a Frio" em TRA ou semelhantes.

Breve Descrição dos Desenhos

A figura 1 é uma vista seccional transversal de um pneu de motocicleta de acordo com uma modalidade da presente invenção;

5 A figura 2 mostra uma disposição básica de bloco de banda de rodagem projetada para o pneu de motocicleta mostrado na figura 1;

A figura 3 é uma vista em perspectiva de um bloco com lado em T de acordo com a presente invenção;

10 A figura 4(a) é uma vista seccional transversal tomada ao longo da linha A-A na figura 3.

A figura 4(b) é uma vista seccional transversal tomada ao longo da linha B-B na figura 3.

15 A figura 5 é uma vista em perspectiva de um bloco com lado não T;

As figuras 6, 7 e 8 mostram exemplos práticos da disposição de blocos de banda de rodagem com base na disposição básica de blocos da banda de rodagem, mostrada na figura 2;

20 A figura 9 é uma vista em perspectiva de um bloco para explanação comparativa do efeito do bloco com lado em T.

Descrição de Modalidades

As modalidades da presente invenção serão agora descritas em detalhes em conjunto com os desenhos anexos.

Nos desenhos, o pneu de motocicleta 1 de acordo com a presente invenção compreende uma bloco de banda de rodagem 2, tendo bordas de banda de rodagem 2t, um par de porções de talão 4 com um núcleo de talão 5, um par de porções de paredes laterais 3, estendendo-se entre as bordas de banda de rodagem e as porções de talão, uma carcaça 6 que se estende entre as porções de talão 4 através da porção de banda de rodagem 2 e porções de paredes laterais 3 e uma camada de reforço de banda de rodagem 7, disposta radialmente para fora da carcaça 6 na porção de banda de rodagem 2.

A porção de banda de rodagem 2 é curvada convexamente de modo que a largura máxima da seção transversal Tw do pneu fica entre as bordas de banda de rodagem 2t, conforme mostrado na figura 1.

Na figura 1, há mostrada uma seção transversal do pneu 1 sob o estado descarregado normalmente inflado, tomada ao longo de uma linha A-A da figura 2.

A carcaça 6 é composta de uma ou mais, neste exemplo apenas uma lona de pneu 6A de cordões de carcaça que se estendem entre as porções de talão 4 através da porção de banda de rodagem 2 e porções de paredes laterais 3 e viradas para cima, em torno do núcleo de talão 5, em cada uma das porções de talão 4 do interior para o exterior do pneu, de modo a formar um par de porções viradas para cima de lona de

carcaça 6b e uma porção principal de lona de carcaça 6a entre elas. Neste exemplo, cordões de fibra orgânica são usados como os cordões de carcaça.

5 A carcaça 6 neste exemplo é de uma estrutura radial e os cordões de carcaça na lona de carcaça 6A são dispostos radialmente em um ângulo de 75 a 90 graus com relação à direção circunferencial do pneu. Contudo, também é possível que a carcaça 6 tenha uma estrutura de inclinação. A saber, a carcaça 6 compreende pelo menos duas lonas transversais de
10 cordões de carcaça dispostos obliquamente, por exemplo, em ângulos de 15 a 45 graus com relação à direção circunferencial do pneu.

Enquanto isso, entre a porção principal de lona de carcaça 6a e a porção virada para cima 6b em cada um das
15 porções de talão, há disposto um ápice de talão 8 feito de um composto de borracha dura que se estende radialmente para fora a partir do lado radialmente externo do núcleo de talão 5, a fim de reforçar a porção de talão 4 e uma porção inferior de parede lateral.

20 A camada de reforço 7, mencionada acima, é composta de uma ou mais, neste exemplo apenas uma lona 7A de cordões de reforço colocados em um ângulo de inclinação α de 15 a 45 graus com relação à direção circunferencial do pneu. Neste

exemplo, os cordões de fibras orgânicas são usados como os cordões de reforço.

A porção de banda de rodagem 2 é dotada de uma pluralidade de blocos 11 separados um do outro por ranhuras 10 de banda de rodagem.

A figura 2 mostra uma disposição básica dos blocos 11 projetados para uso em corridas de motocross de modo a trazer desempenho máximo em solo macio, como terrenos arenosos e lamacentos. Conforme mostrado, os blocos 11 são dispostos esparsamente, quando comparados com pneus em outras categorias, tais pneus de carros de passageiros. Como as ranhuras 10 de banda de rodagem são muito largas, quando comparadas com um pneu de carro de passageiros e semelhantes, a área ranhurada da porção de banda de rodagem é daqui em diante referida como "área marítima 10".

O fundo 10b da área marítima 10 é uma superfície lisa que se estende substancialmente paralela com a superfície radialmente externa da carcaça 6.

De preferência, na relação de terrenos (S_b/S) é estabelecida em uma faixa de 5 a 25%. Aqui, a relação de terrenos (S_b/S) é definida por uma relação da área total S_b das superfícies de topo 12 de todos os blocos 11 para a área bruta S da banda de rodagem de pneu (a saber, a área da

superfície radialmente externa da porção de banda de rodagem 2, incluindo a área ranhurada).

Portanto, os blocos 11 podem revolver a terra em solo macio e produzir uma tração maior.

5 Ainda, como a área marítima 10 é ampla, a lama comprimida entre os blocos pode ser facilmente auto-ejetada durante a revolução do pneu. Se a relação de terrenos (S_b/S) for maior do que 25%, a tração sobre os solos macios se torna insuficiente. Se a relação de terrenos (S_b/S) for
10 menor do que 5%, a tração sobre os solos macios se torna insuficiente.

Nesta modalidade, o pneu 1 tem uma direção rotacional pretendida desenhada R, que é indicada na porção de parede lateral 3. No remendo de contato com o solo do pneu, um lado
15 voltado para a direção de deslocamento (a saber, a direção oposta à direção rotacional de pneu R) é chamada "lado de ponta" e o lado oposto é chamado "lado de salto".

De acordo com a presente invenção, a porção de banda de rodagem 2 é dotada de blocos 21 com lados em T, tendo uma
20 configuração específica em relação à direção rotacional de pneu R.

Nessa modalidade, os blocos 22 com lado não em T, não tendo configuração específica também são proporcionados. A

saber, os blocos mencionados acima 11 incluem os blocos 21 com lados em T e blocos 22 com lados não em T.

Conforme mostrado na figura 3 e na figura 4 (mostrando o bloco 21 com lado em T) e a figura 5 (mostrando o bloco 22 com lados não em T), o bloco 21 com lado em T e o bloco 22 com lado não em T têm, cada um deles, uma superfície de parede lateral com lado de salto 14, uma superfície de parede lateral de lado de ponta 15 e a superfície de topo 12, tendo uma borda do lado de salto 12f e uma borda do lado de ponta 12b.

Nesta modalidade, a borda do lado de salto 12f e a borda do lado de ponta 12b são retas e substancialmente paralelas à direção axial do pneu.

As bordas 12f e 12b podem ser inclinadas com relação à direção axial do pneu. Nesse caso, os ângulos de inclinação são, de preferência, mais do que 15 graus com relação à direção axial do pneu.

No caso do bloco 22 com lados não em T, conforme mostrado na figura 5, a superfície de parede lateral com lado de salto 14 e a superfície de parede lateral com lado de ponta 15 tinham a mesma estrutura (inclinação abrupta) e se estendem radialmente para dentro da borda do lado de salto 12f e da borda do lado de ponta 12b em direção ao fundo 10b em um ângulo de inclinação α de 0 a 15 graus com

relação à linha normal à superfície de topo 12 na borda do lado de salto 12f e na borda do lado de ponta 12b, respectivamente.

No caso do bloco 21 com lado em T, a superfície de
5 parede lateral com lado de salto 14 é similar àquela do bloco 22 com lados não em T e se estende radialmente para dentro da borda do lado de salto 12f, em direção ao fundo 10b em um ângulo de inclinação α de 0 a 15 graus com relação a uma linha normal N em relação à superfície de topo 12 na
10 borda do lado de salto 12f. Quando o ângulo de inclinação α é maior do que 0 graus, a superfície de parede lateral com lado de salto 14 é inclinada para o lado de salto (ou para a direção rotacional de pneu R) da borda do lado de salto 12f ao fundo 10b.

15 A superfície de parede lateral com lado de ponta 15 do bloco 21 com lado em T se estende radialmente para dentro da borda do lado de ponta 12b até o fundo 10b e, conforme mostrado na figura 3, tem uma parte em forma de T que se inclina para o lado de ponta. A superfície de parede lateral
20 com lado de ponta 15 é considerada como sendo composta de uma região radialmente externa 15A e uma região radialmente interna 15b.

A região radialmente externa 15A se estende radialmente para dentro da borda do lado de ponta 12b, inclinando-se em direção ao lado de ponta em um ângulo β de 20 a 45 graus com relação à linha normal N até a superfície de topo 12 na borda do lado de ponta 12b. A região radialmente externa 15A tem uma altura BH1 de 20 a 55% da altura BH do bloco.

A região radialmente interna 15B se estende radialmente para dentro da região radialmente externa 15A e tem uma parte central 15Ba, que é uma inclinação suave inclinada em direção ao lado de ponta da região radialmente externa 15A e localizada no centro, direção da largura do bloco (ou direção axial do pneu), um par de partes laterais 15Bb, que são inclinações abruptas localizadas uma em cada lado da parte central 15Ba e tendo um ângulo de inclinação γ de 0 a 15 graus com relação à linha normal N, em que, quando o ângulo de inclinação γ é maior do que 0 graus, as partes laterais 15Bb são inclinadas para o lado de ponta, e um par de partes escalonadas 15Bc que são superfícies verticais, triangulares, aproximadamente retas, que se estendem em uma direção substancialmente perpendicular à borda do lado de ponta 12b e se conectando entre a parte central 15Ba e as partes laterais 15Bb, respectivamente.

A inclinação da parte central 15Ba está dentro da mesma faixa que o ângulo β da região radialmente externa 15A. Nesta modalidade, o ângulo da parte central 15Ba é o mesmo que o ângulo β . A parte central 15Ba e a região radialmente externa 15A formam uma superfície plana em forma de T.

Portanto, devido à inclinação abrupta da superfície de parede lateral com lado de salto 14, a quantidade de escavação no solo macio, do bloco 21 com lado em T, durante o acionamento é aumentada. Ainda, devido à região radialmente externa 15A e à parte central 15Ba da superfície de parede lateral com lado de ponta 15, a quantidade de escavação no solo macio, durante o funcionamento, sem aplicação do freio, pode ser diminuída e a resistência a rodar pode ser diminuída.

Ainda, quando o freio é aplicado durante as curvas, como as partes escalonadas 15Bc da região radialmente interna 15B se tornam ortogonais à direção da derrapagem lateral, o bloco 21 com lado em T, escavando no solo macio, resiste à derrapagem lateral e, assim, a estabilidade na frenagem pode ser aperfeiçoada.

Se o ângulo α da superfície de parede lateral com lado de salto 14 for maior do que 15 graus, há uma possibilidade de que o bloco possa não escavar nos solos macios,

suficientemente. Desse ponto de vista, o ângulo α da superfície de parede lateral com lado de salto 14, de preferência, não é maior do que 10 graus, mais preferivelmente, não maior do que 5 graus, mais
5 preferivelmente, 0 graus.

Se o ângulo β da região radialmente externa 15A e o ângulo da parte central 15Ba for menor do que 20 graus, há uma possibilidade de que, durante o funcionamento sem aplicação do freio, a quantidade de escavação nos solos
10 macios pode não ser diminuída o suficiente, portanto, torna-se difícil reduzir a resistência de funcionamento. Se o ângulo β for maior do que 45 graus, a escavação no solo macio é diminuída excessivamente e há uma possibilidade de que a força de frenagem seja diminuída e a estabilidade de
15 frenagem seja deteriorada. Desse ponto de vista, o ângulo β é estabelecido em uma faixa de não menos do que 20 graus, de preferência, não menos do que 22 graus, mais preferivelmente, não menos do que 25 graus, mas não mais do que 45 graus, de preferência, não mais do que 43 graus, mais
20 preferivelmente, não mais do que 40 graus.

Se o ângulo γ das partes laterais 15Bb for maior do que 15 graus, a diferença de ângulo da parte central é 15Ba é diminuída e as partes escalonadas 15Bc se tornam

excessivamente pequenas, portanto, torna-se difícil resistir à derrapagem lateral. Desse ponto de vista, o ângulo γ , de preferência, não é mais do que 10 graus, mais preferivelmente, não mais do que 5 graus, mais
5 preferivelmente, 0 graus.

Se a altura BH1 da região radialmente externa 15A for menor do que 20% da altura de bloco BH, torna-se difícil diminuir a quantidade da escavação no solo macio, durante o funcionamento, sem aplicação do freio.

10 Se a altura BH1 for maior do que 55% da altura de bloco BH, as partes escalonadas 15Bc se tornam excessivamente pequenas.

Desse ponto de vista, a altura BH1 é estabelecida em uma faixa de não mais do que 20%, de preferência, não menos
15 do que 26%, mas não mais do que 55%, de preferência, não mais do que 52%, mais preferivelmente, não mais do que 47% da altura de bloco BH.

O total (L5 + L6) dos comprimentos L5 e L6 das partes laterais emparelhadas 15Bb e 15Bb medidos ao longo da borda
20 do lado de ponta 12b, de preferência, não é menor do que 12%, mais preferivelmente, não menor do que 20% do comprimento L7 da borda do lado de ponta 12b.

Se o comprimento total (L5 + L6) for pequeno de mais, quando o freio é aplicado durante as curvas, como a

escavação no solo macio se torna insuficiente para a derrapagem ou o deslizamento lateral, e estabilidade de frenagem está sujeita a se deteriorar. Se o comprimento total ($L5 + L6$) for grande demais, a rigidez da região radialmente interna 15B diminui e há uma possibilidade de que a estabilidade de frenagem seja deteriorada. Desse ponto de vista, o comprimento total ($L5 + L6$), de preferência, não é maior do que 60%, mais preferivelmente, não mais do que 50% do comprimento $L7$ da borda do lado de ponta 12b. Nessa modalidade, o comprimento $L5$ é igual aos comprimentos $L6$.

É preferível que o canto entre a parte central 15Ba e as partes escalonadas 15Bc seja arredondado por uma superfície ligeiramente curva, a fim de evitar a concentração e tensão e impedir a ocorrência de fraturas e semelhantes.

Nesta modalidade, a superfície de parede lateral com lado de salto 14 do bloco 21 com lado em T e a superfície de parede lateral com lado de salto 14 do bloco 22 com lado não em T são estendidas perto do fundo 10b da área marítima 10 e cada uma conectada ao fundo 10b através de uma superfície ligeiramente curvada. Desse modo, uma parte quase inteira de cada superfície de parede lateral com lado de salto 14 é uma superfície plana tendo seu ângulo de inclinação.

Na disposição básica mencionada acima dos blocos 11, os blocos 11 são:

- blocos de coroa 16, os centróides 12G das superfícies de topo 12 dos quais estão localizados na região de coroa de
5 banda de rodagem Cr;

- blocos medianos 17, os centróides 12G das superfícies de topo 12 dos quais estão localizados em um par de regiões medianas de banda de rodagem Md; e

- blocos de ressalto 18 os centróides 12G das
10 superfícies de topo 12 dos quais estão localizados em um par de regiões de ressalto de banda de rodagem Sh. A região de coroa de banda de rodagem Cr é definida como centralizada no equador do pneu C e se estendendo 40% da largura da banda de rodagem TWe. As regiões medianas de banda de rodagem Md são
15 definidas como se estendendo 20% da largura desenvolvida TWe de banda de rodagem , axialmente para fora das bordas axiais da região de coroa de banda de rodagem Cr, respectivamente. As regiões de ressalto de banda de rodagem Sh são definidas como se estendendo das bordas axialmente externas das
20 regiões medianas da banda de rodagem Md até as bordas de banda de rodagem 2t.

Ainda, os blocos de coroa 16 incluem primeiros blocos de coroa 16A dispostos no equador de pneu C e múltiplos pares de segundos blocos de coroa 16B, em que os dois blocos emparelhados

16B são dispostos em cada lado do equador do pneu C em posições simétricas em torno do equador de pneu C.

Nesta modalidade, os primeiros blocos de coroa 16A e os segundos blocos de coroa 16B são dispostos alternadamente na
5 direção circunferencial do pneu.

O primeiro bloco de coroa 16A tem um comprimento circunferencial L_1 e uma largura axial W_1 mais do que o comprimento circunferencial L_1 na superfície de topo 12, de modo a aumentar o componente axial da borda de bloco e, assim,
10 aperfeiçoar a tração durante o funcionamento em linha reta. De preferência, o comprimento axial W_1 é 0,1 a 0,3 vezes a largura desenvolvida de T_{we} e o comprimento circunferencial T_{we} e o comprimento circunferencial L_1 é 0,1 a 0,4 vezes a largura axial W_1 . Neste exemplo, a forma da superfície de topo 12 é um
15 retângulo.

O segundo bloco de coroa 16B tem um comprimento circunferencial L_2 e uma largura axial W_2 , mais do que o comprimento circunferencial L_2 na superfície de topo 12 de modo a aumentar o componente axial da borda de bloco no
20 lado axialmente externo dos primeiros blocos de coroa 16A e, assim, aperfeiçoar a tração e aderência à estrada em um estado de transição do funcionamento em linha reta para as curvas. De preferência, a largura axial w_2 é 0,08 a 0,14 vezes a largura desenvolvida de banda de rodagem T_{we} e o

comprimento circunferencial L2 é 0,2 a 0,5 vezes a largura axial W2. Neste exemplo, a forma da superfície de topo 12 é uma retângulo.

O bloco mediano 17 tem um comprimento circunferencial L3 e uma largura axial W3 na superfície de topo 12. De preferência, a largura axial W3 é 0,08 a 0,2 vezes a largura desenvolvida de banda de rodagem Twe e o comprimento circunferencial L3 é 0,5 a 1,0 vezes a largura axial W3. Neste exemplo, a forma da superfície de topo 12 é substancialmente quadrada e o comprimento circunferencial L3 é substancialmente o mesmo que a largura axial W3.

O bloco de ressalto 18 tem um comprimento circunferencial L4 e uma largura axial W4 na superfície de topo 12. De preferência, a largura axial W4 é 0,05 a 0,1 vezes a largura desenvolvida de banda de rodagem TWe e o comprimento circunferencial L4 é 0,8 a 1,0 vezes a largura axial W4.

Neste exemplo, a forma da superfície de topo 12 é substancialmente quadrada e a largura axial W4 é substancialmente a mesma que o comprimento circunferencial L4, a fim de aperfeiçoar a tração e a aderência lateral, durante as curvas no solo macio.

Quanto à forma da superfície de topo 12 dos blocos 16A, 16B, 17 e 18, várias formas, por exemplo, retângulos

circunferencialmente longos, trapezóides, paralelogramos e semelhantes podem ser empregados. Mas, nesta modalidade, como descrito acima, os blocos 16A, 16B 17 e 18 são formados como o retângulo axialmente longo e
5 substancialmente quadrado.

Quanto às superfícies de paredes laterais, outras que não as superfícies de paredes laterais de lado de salto e de lado de ponta 14 e 16, nesta modalidade, independente do bloco com lado em T ou do blocos com lados não em T , todos
10 os blocos 11 têm, cada um deles, superfícies de paredes laterais que se estendem das bordas axiais da superfície de topo 12 em direção ao fundo 10b em ângulos de inclinação dentro da mesma faixa que o ângulo de inclinação α (0 a 15 graus). Similarmente, a superfície de parede lateral com
15 lado de salto 14, as superfícies de paredes laterais se estendem perto do fundo 10b e cada uma conectada ao fundo 10b, através de uma superfície ligeiramente curvada é uma superfície plana.

As figuras 6, 7 e 8 mostram exemplos práticos da
20 disposição em blocos com base na disposição básica mostrada na figura 2.

O bloco 21 com lado em T mencionado acima, de preferência, é disposto na região de coroa de banda de rodagem Cr como o bloco de coroa 16.

Na figura 6, todos os primeiros blocos de coroa 16A e os segundos blocos de coroa 16B são formados como o bloco 21 com lado em T. Os outros blocos são blocos 22 com lado não em T. Portanto, os blocos 21 com lado em T são
5 dispostos através da região de coroa de banda de rodagem Cr relativamente ampla e, como um resultado, é possível aperfeiçoar a tração durante funcionamento em linha reta onde a pressão de solo é relativamente alta nos blocos de coroa 16 bem como a estabilidade de frenagem no estágio
10 inicial de das curvas.

No caso do pneu para uso em terrenos lamacentos, onde os blocos 11 escavando profundo no solo lamacento também são requeridos, a fim de aperfeiçoar a tração no solo lamacento, é possível dispor os blocos 22 com lados não em T na região
15 de coroa Cr, como o bloco 16.

A figura 7 mostra um exemplo para esse caso, em que os blocos de coroa, os blocos com lados em T 21 e os blocos 22 com lados não em T são dispostos alternadamente na direção circunferencial do pneu a fim de aperfeiçoar a tração no
20 solo lamacento e a estabilidade de frenagem no estágio inicial de curvas em uma maneira bem equilibrada. Neste exemplo, os segundos blocos de coroa 16B são os blocos com lados em T 21 e os primeiros blocos de coroa 16A são os blocos 22 com lados não em T. Portanto, durante o

funcionamento em linha reta, onde a pressão no solo se torna relativamente alta no primeiro bloco de coroa 16A, a quantidade de escavação do solo lamacento do primeiro bloco de coroa 16A aumenta e a tração pode ser aperfeiçoada.

5 Ainda, no estágio inicial das curvas, onde a pressão no solo se torna relativamente alta, os segundos blocos de coroa 16B, a superfície de parede lateral com lado de ponta 15 do segundo bloco de coroa 16B pode resistir à derrapagem lateral e a estabilidade de frenagem pode ser aperfeiçoada.

10 Em consequência, é possível aperfeiçoar a tração e a estabilidade de frenagem de maneira bem equilibrada. Na figura 7, os outros blocos 11, a saber, os blocos medianos 17 e os blocos de ressalto 18 são os blocos 22 com lados não em T.

15 Conforme mostrado na figura 8, é preferível que o bloco 21 com lado em T seja disposto nas regiões medianas de banda de rodagem Md como o bloco mediano 17, a fim de aperfeiçoar a estabilidade de frenagem do estágio inicial para o estágio mediano de curvas, onde, principalmente, os blocos medianos

20 17 contatam com o solo. Nesse caso, é preferível que os blocos medianos 17 como o bloco 21 com lado em T sejam alinhados com os blocos de coroa axialmente adjacentes 16 (nesta modalidade, os primeiros blocos de coroa 16A) como o bloco 21 com lado em T. Portanto, dos blocos de coroa 16 até

os blocos medianos 17, as suas superfícies de paredes laterais com lado de salto 14 podem contatar com o solo consistentemente, e, devido à quantidade aumentada de escavação no solo macio, a tração pode ser ainda
5 aperfeiçoada.

Ainda, dos blocos de coroa 16 até os blocos medianos 17, as suas partes escalonadas 15Bc podem contatar com o solo consistentemente, portanto, a estabilidade de frenagem durante as curvas pode ser aperfeiçoada ainda mais.

10 Na figura 8, todos os blocos de coroa 16 e os blocos medianos 17 são o bloco 21 com lado em T e todos os blocos de ressalto 18 são os blocos 22 com lados não em T. Nesse caso, é preferível que, na direção axial do pneu, os blocos medianos 17 se sobreponham com os segundos blocos de coroa
15 16B por uma certa medida W5 e também os segundos blocos de coroa 16B se sobrepõem com os primeiros blocos de coroa 16A por uma certa medida W5, de modo que os blocos 21 com lados em T são dispostos através da faixa axial larga, sem costura, na direção axial do pneu.

20 Nesta modalidade, o comprimento L5 e o comprimento L6 das partes laterais emparelhadas 15Bb são substancialmente os mesmos valores. Mas, os comprimentos L5 e L6 podem ser diferentes um do outro.

No caso em que o primeiro bloco de coroa 16A, centralizado no equador de pneu é o bloco 21 com lados em T, em vista da estabilidade de frenagem na reta, $L5 = L6$ é preferível.

5 Mas, no caso em que o bloco 21 com lado em T é disposto fora do equador de pneu como o segundo bloco de coroa 16B ou bloco mediano 17, por exemplo, pode ser preferível que o comprimento $L5$ da parte lateral 15Bb, localizado no lado de equador de pneu C, seja menor do que o comprimento $L6$ da
10 parte lateral 15Bb, localizado no lado da borda de banda de rodagem porque a tração aumentada pode ser obtida estavelmente, mesmo quando a condição de funcionamento é mudada do funcionamento em linha reta para curvas. Neste caso, porém, é preferido que o comprimento $L5$ não seja
15 menor do que 35%, de preferência, não menor do que 38% do comprimento total ($L5 + L6$).

Testes de Comparação

Pneus de motocicleta, tendo a estrutura interna mostrada na figura 1 e os padrões de banda de rodagem
20 mostrados nas figuras 6, 7 e 8 e na figura 2, foram preparados e testados. No caso da figura 2, todos os blocos eram blocos 22 com lados não em T. Exceto para as especificações mostradas na Tabela 1, todos os pneus tinham as mesmas especificações.

No teste, uma motocicleta de 450 cc, dotada da mesma espécie de pneus dianteiro e traseiro (pressão do pneu: dianteiro = traseiro = 80 kPa) foi rodada em um terreno acidentado, preparado em curso de teste de pneu e a
5 resistência a rodar (resistência à rolagem), tração e estabilidade de frenagem (terreno arenoso), tração e estabilidade de frenagem (terreno lamacento), força de frenagem e aderência nas curvas foram avaliados por um motociclista de testes profissional. Os resultados estão
10 indicados na Tabela 1 por um índice baseado em um pneu de exemplo comparativo Ref. 1 sendo 100. No caso da resistência a rodar, o valor menor é melhor. Em outros casos, o valor maior é melhor.

As especificações comuns a todos os pneus são como
15 segue.

- Tamanho do pneu dianteiro: 80/100-21 (tamanho do aro: 21X1,60)
- Tamanho do pneu traseiro: 120/80-19 (tamanho do aro: 19X2,15)
- 20 - largura máxima de seção de pneu TW: 130 mm
- largura desenvolvida da banda de rodagem TWe: 170 mm
- relação de terrenos (Sb/S): 15 %
- altura de bloco BH: 19 mm
- primeiro bloco de coroa

Largura axial W1: 40 mm (0,23 TWe)

comprimento circunferencial L3 L1: 10 mm (0,25 W1)

comprimento de borda de lado de salto L7: 40 mm

- segundo bloco de coroa

5 largura axial W2: 20 mm (0,12 TWe)

comprimento circunferencial L2: 10 mm (0,5 W2)

comprimento de borda de lado de ponta L7: 20 mm

- bloco mediano

Largura axial W3: 16 mm (0,09 TWe)

10 comprimento circunferencial L3: 10 mm (0,63 W3)

comprimento de borda de lado de ponta L7: 16 mm

- bloco de ressalto

Largura axial W4: 12 mm (0,07 TWe)

comprimento circunferencial L4: 20 mm (1,67 W4)

15

Tabela 1 (1/2)

Pneu	Ref.1	Ref.2	Ref.3	Ex.1	Ex.2	Ex.3	Ref.4	Ex.4
Padrão de banda de rodagem	Fig. 2	Fig. 2	Fig. 2	Fig. 6	Fig. 6	Fig. 6	Fig. 6	Fig. 6
bloco com lado em T								
superfície de parede lateral lado de salto								
ângulo α (grau.)	0	5	0	0	0	0	0	0
superfície de parede lateral - lado de ponta								
Região radialmente externa								
altura BH1 (mm)	--	--	--	7,6	7,6	3,8	11,4	7,6
BH1/BH (%)	--	--	--	40	40	20	60	40
ângulo β (grau.)	35	35	25	35	40	40	40	40
Partes laterais								
ângulo γ (grau.)	--	--	--	15	15	15	15	15
Como primeiro bloco de coroa								
comprimento L5 (mm)	--	--	--	8	8	8	8	4.8
comprimento L6 (mm)	--	--	--	8	8	8	8	11.2
L5/(L5+L6) (%)	--	--	--	50	50	50	50	30
(L5+L6)/L7 (%)	--	--	--	40	40	40	40	40
Como segundo bloco de coroa								
comprimento L5 (mm)	--	--	--	4	4	4	4	4
comprimento L6 (mm)	--	--	--	4	4	4	4	4
L5/(L5+L6) (%)	--	--	--	50	50	50	50	50
(L5+L6)/L7 (%)	--	--	--	40	40	40	40	40
Como bloco mediano								
Comprimento L5 (mm)	--	--	--	--	--	--	--	--
comprimento L6 (mm)	--	--	--	--	--	--	--	--
L5/(L5+L6) (%)	--	--	--	--	--	--	--	--
(L5+L6)/L7 (%)	--	--	--	--	--	--	--	--
sobreposição W5 (mm)	--	--	--	--	--	--	--	--
W5/Twe (%)	--	--	--	--	--	--	--	--

Resultados de teste								
Resistência à rolagem	100	100	110	105	95	100	95	98
Tração (areia)	100	95	100	100	105	100	105	105
Tração (lama)	100	95	105	105	95	105	90	105
Estabilidade de frenagem (areia)	100	100	100	110	110	110	100	107
Estabilidade de frenagem (lama)	100	100	105	100	95	100	90	95
Força de frenagem	100	100	110	110	110	115	100	107
Aderência nas curvas	100	100	100	110	110	115	105	103

Tabela 1 (2/2)

Pneu	EX 5	Ex 6	EX 7	Ref 5	Ref 6	Ex.8	Ex 9
Padrão de banda de rodagem	Fig. 6	Fig. 6	Fig. 6	Fig. 6	Fig. 6	Fig. 7	Fig. 8
bloco com lado em T							
superfície de parede lateral lado de salto							
ângulo α (grau.)	0	0	0	0	0	0	0
superfície de parede lateral - lado de ponta							
Região radialmente externa							
altura BH1(mm)	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6
BH1/BH (%)	40	40	40	40	40	40	40
Ângulo β (grau.)	40	40	20	15	50	40	40
Partes laterais							
ângulo γ (grau.)	15	15	15	5	15	15	15
Como primeiro bloco de coroa							
Comprimento L5 (mm)	12	4	8	8	8	--	8
comprimento L6(mm)	12	4	8	8	8	--	8
L5/(L5+L6) (%)	50	50	50	50	50	--	50
(L5+L6)/L7 (%)	60	12	40	40	40	--	40
Como segundo bloco de coroa							
comprimento L5(mm)	4	4	4	4	4	4	4
comprimento L6(mm)	4	4	4	4	4	4	4
L5/(L5+L6) (%)	50	50	50	50	50	50	50
(L5+L6)/L7 (%)	40	40	40	40	40	40	40
Como bloco mediano							
Comprimento L5(mm)	--	--	--	--	--	--	3
comprimento L6(mm)	--	--	--	--	--	--	3
L5/(L5+L6) (%)	--	--	--	--	--	--	50
(L5+L6)/L7 (%)	--	--	--	--	--	--	40
sobreposição W5(mm)	--	--	--	--	--	--	3
W5/TWe (%)	--	--	--	--	--	--	1,8

<u>Resultados do teste</u>							
Resistência à rolagem	100	100	110	115	85	97	95
Tração (areia)	110	105	100	95	100	105	100
Tração (lama)	100	100	105	95	100	100	95
Estabilidade de frenagem)	105	102	100	95	80	106	115
Estabilidade de frenagem	100	95	105	95	90	95	100
Força de frenagem	105	102	105	105	80	107	110
Aderência nas curvas	105	105	100	95	85	110	110

REIVINDICAÇÕES

1. Pneu de motocicleta para rodar em terrenos irregulares compreendendo:

- uma porção de banda de rodagem dotada de uma pluralidade de blocos definindo um padrão de banda de rodagem unidirecional para o qual uma direção rotacional de pneu é especificada;

- os blocos incluindo um bloco com lado em T;

- o bloco com lado em T tendo uma superfície de topo, uma superfície de parede lateral de lado de salto que se estende radialmente para dentro de uma borda de lado de salto da superfície de topo e uma superfície de parede lateral de lado de ponta que se estende radialmente para dentro de uma borda do lado de ponta da superfície de topo, **caracterizado pelo** fato de que em uma seção transversal perpendicular à superfície de topo e paralela à direção circunferencial do pneu, o ângulo de inclinação α da superfície de parede lateral de lado de salto em direção ao lado de salto está, na borda do lado de salto, em uma faixa de 0 a 15 graus com relação à direção normal à superfície de topo, a superfície de parede lateral do lado de ponta compreende uma região radialmente externa que se estende radialmente para dentro da primeira linha de partição 26 de modo a ter uma altura de 20 a 55% da altura do bloco com

lado em T e uma região radialmente interna que se estende radialmente para dentro da região radialmente externa,

a referida região radialmente externa é inclinada em direção ao lado de ponta em um ângulo β de 20 a 45 graus com relação à direção normal à superfície de topo na borda do lado de ponta,

a região radialmente interna tem uma parte central que se estende no mesmo ângulo β que a região radialmente externa;

um par de partes laterais localizadas uma em cada lado da parte central e tendo em um ângulo de inclinação γ em direção ao lado de ponta em uma faixa de 0 a 15 graus com relação à direção normal; e

um par de partes escalonadas estendendo-se entre as partes laterais e a parte central em uma direção transversal à borda do lado de ponta.

2. Pneu de motocicleta, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de o comprimento total das partes laterais emparelhadas em sua borda radialmente externa medida na direção ao longo da borda do lado de ponta estar em uma faixa de 12 a 60% do comprimento da borda do lado de ponta.

3. Pneu de motocicleta, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado pelo** fato de os blocos incluírem blocos de coroa, os centróides das superfícies de topo de contato com o solo são dispostos em uma região de coroa de banda de rodagem, definida como tendo uma largura desenvolvida de 40% da largura desenvolvida da banda de rodagem; e

pelo menos um dos blocos de coroa é dito ser o bloco com lado em T.

10 4. Pneu de motocicleta, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado pelo** fato de os blocos incluírem blocos de coroa os centróides das superfícies de topo de contato com o solo são dispostos em uma região de coroa de banda de rodagem, definida como tendo uma largura desenvolvida de 40% da largura desenvolvida da banda de rodagem; e

Os blocos de coroa são os blocos com lado em T e blocos com lados não em T, dispostos alternadamente na direção circunferencial do pneu.

20 5. Pneu de motocicleta, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo** fato de os blocos incluírem blocos medianos cujos centróides das superfícies de topo de contato com o solo são dispostos em um par de regiões medianas de banda de rodagem, definidas como se estendendo

axialmente para fora das bordas axiais da região de coroa e cada uma tendo uma largura desenvolvida de 20% da largura de banda de rodagem ; e

5 pelo menos um dos blocos medianos ser dito como bloco com lado em T.

6. Pneu de motocicleta, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado pelo** fato de que os blocos medianos sobrepõem, pelo menos parcialmente, os blocos de coroa na direção axial do pneu.

10 7. Pneu de motocicleta, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo** fato de os blocos incluírem blocos medianos cujos centróides das superfícies de topo de contato com o solo são dispostos em um par de regiões medianas de banda de rodagem, definidas como se estendendo
15 axialmente para fora das bordas axiais da região de coroa e cada uma tendo uma largura desenvolvida de 20% da largura de banda de rodagem; e

pelo menos um dos blocos medianos ser dito como bloco com lado em T.

20 8. Pneu de motocicleta, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo** fato de os blocos medianos sobreporem os blocos de coroa na direção axial do pneu.

FIG. 1

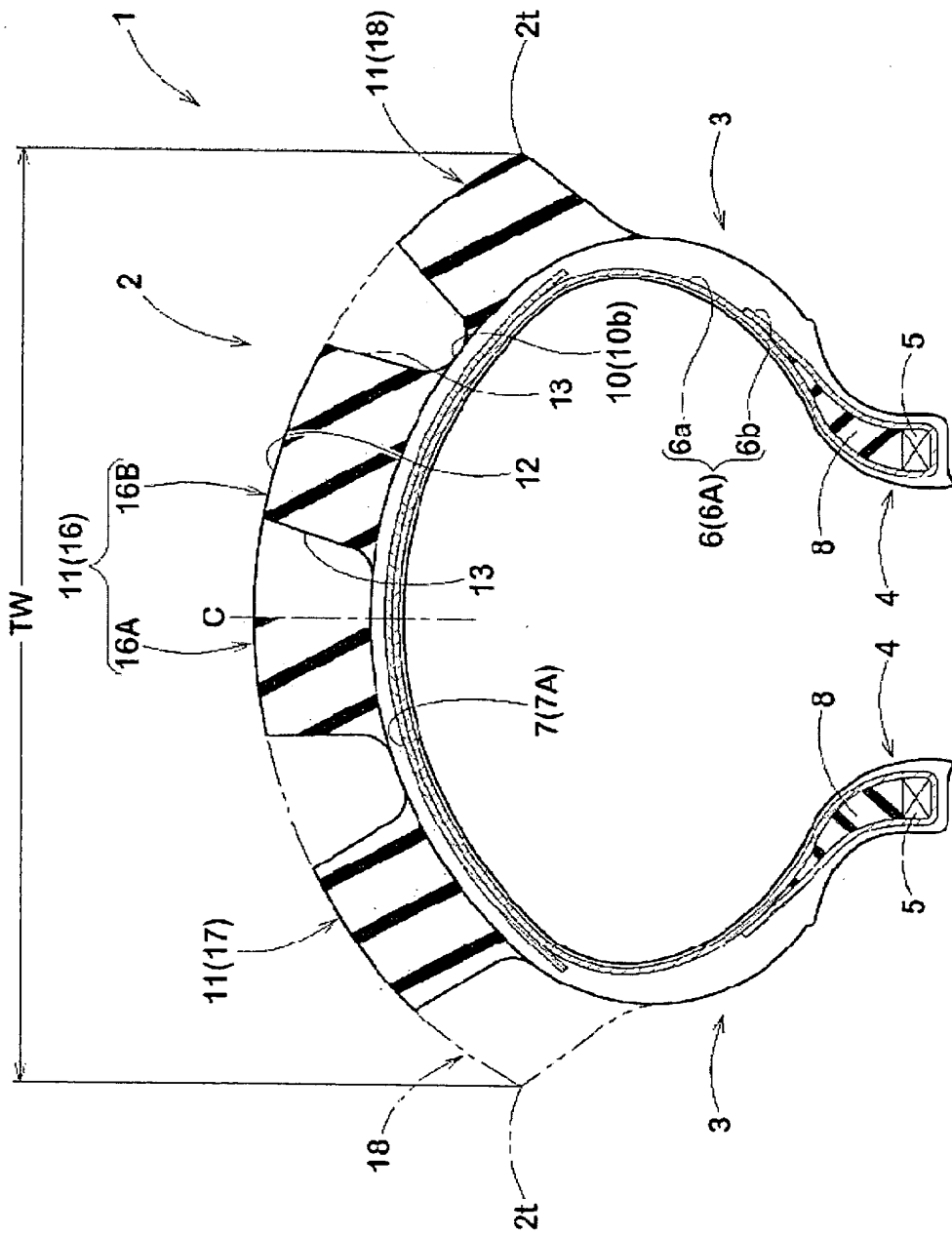
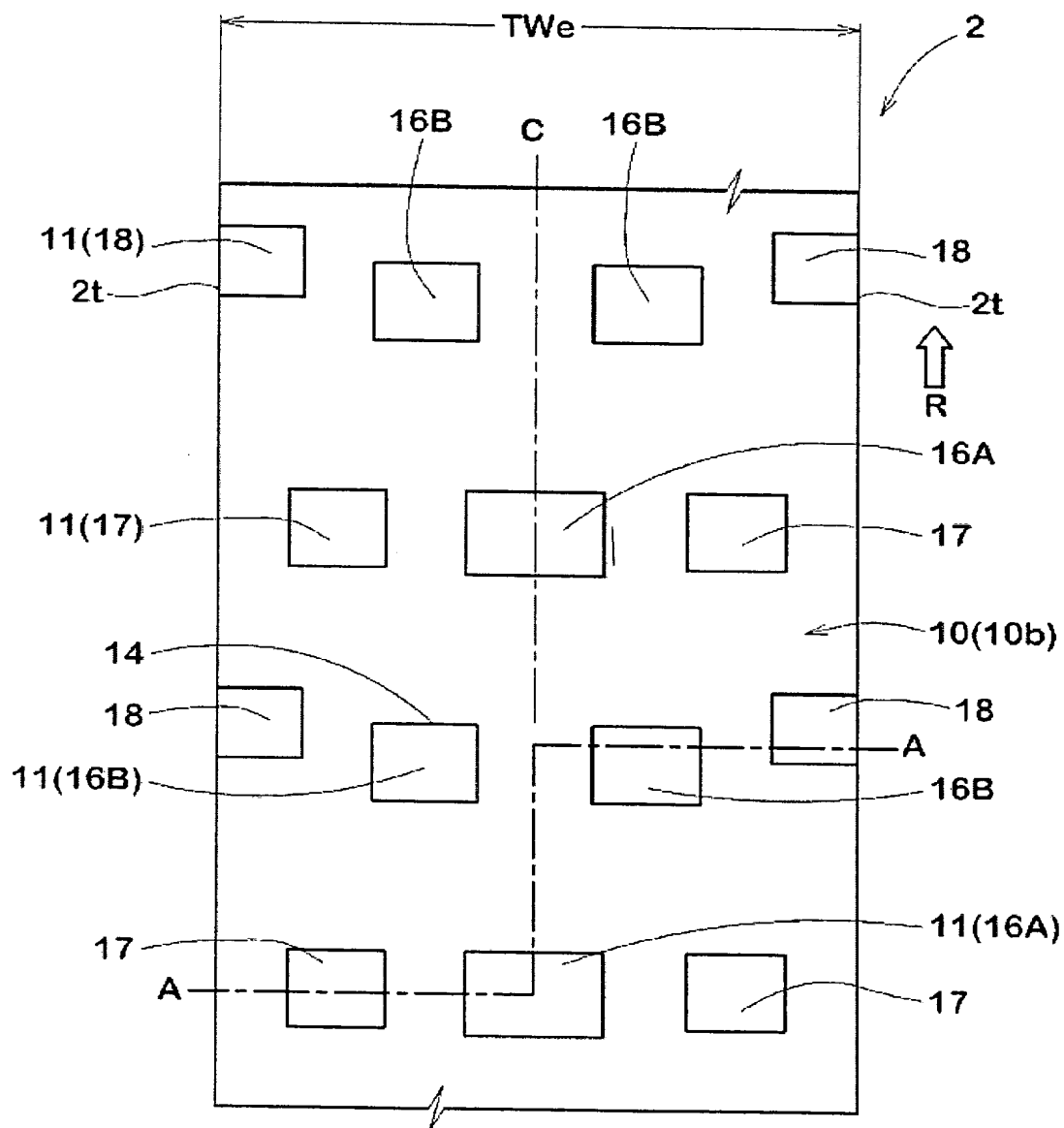


FIG. 2



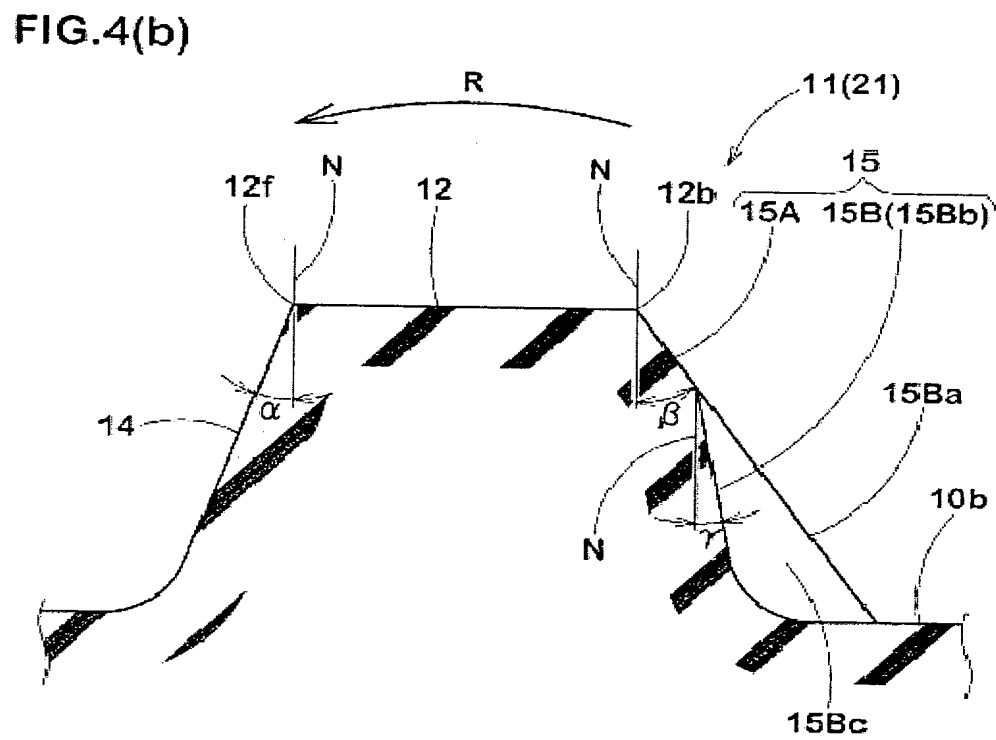
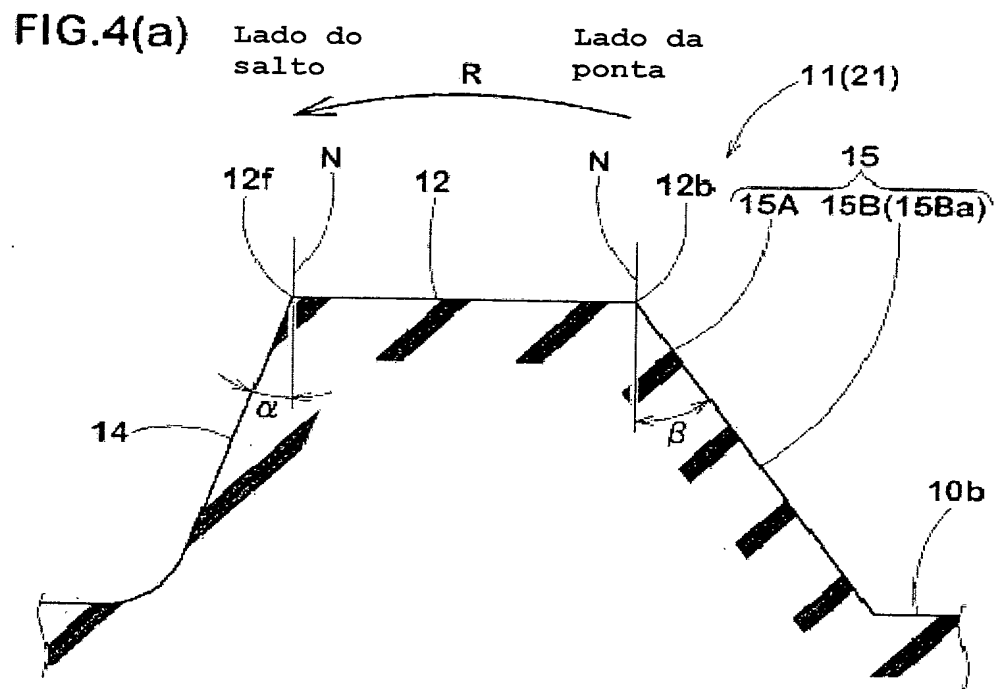


FIG.5

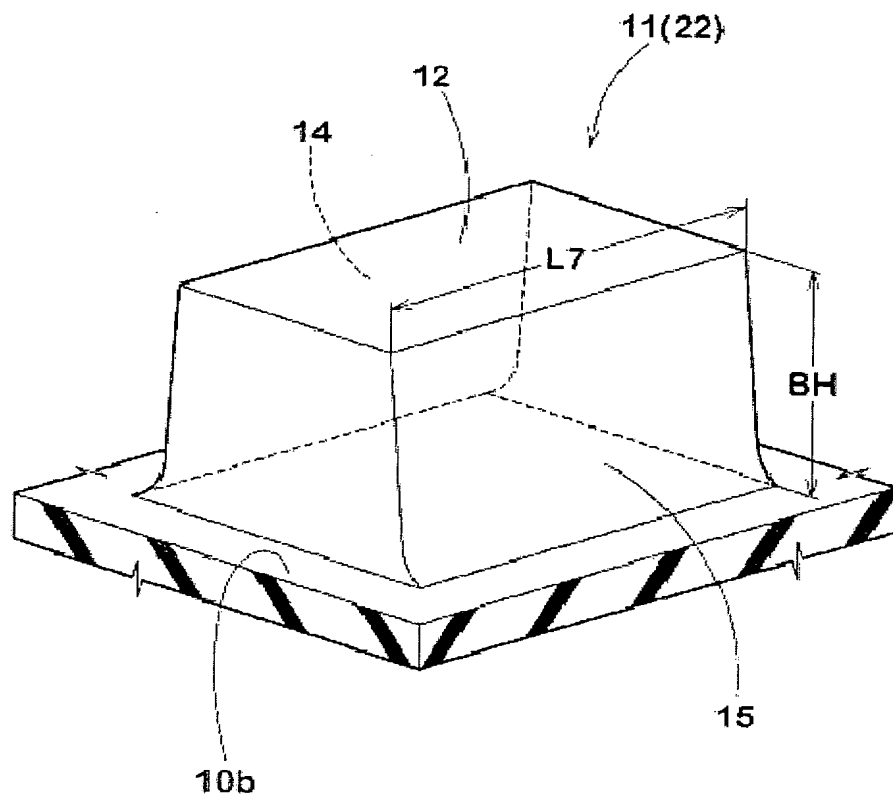
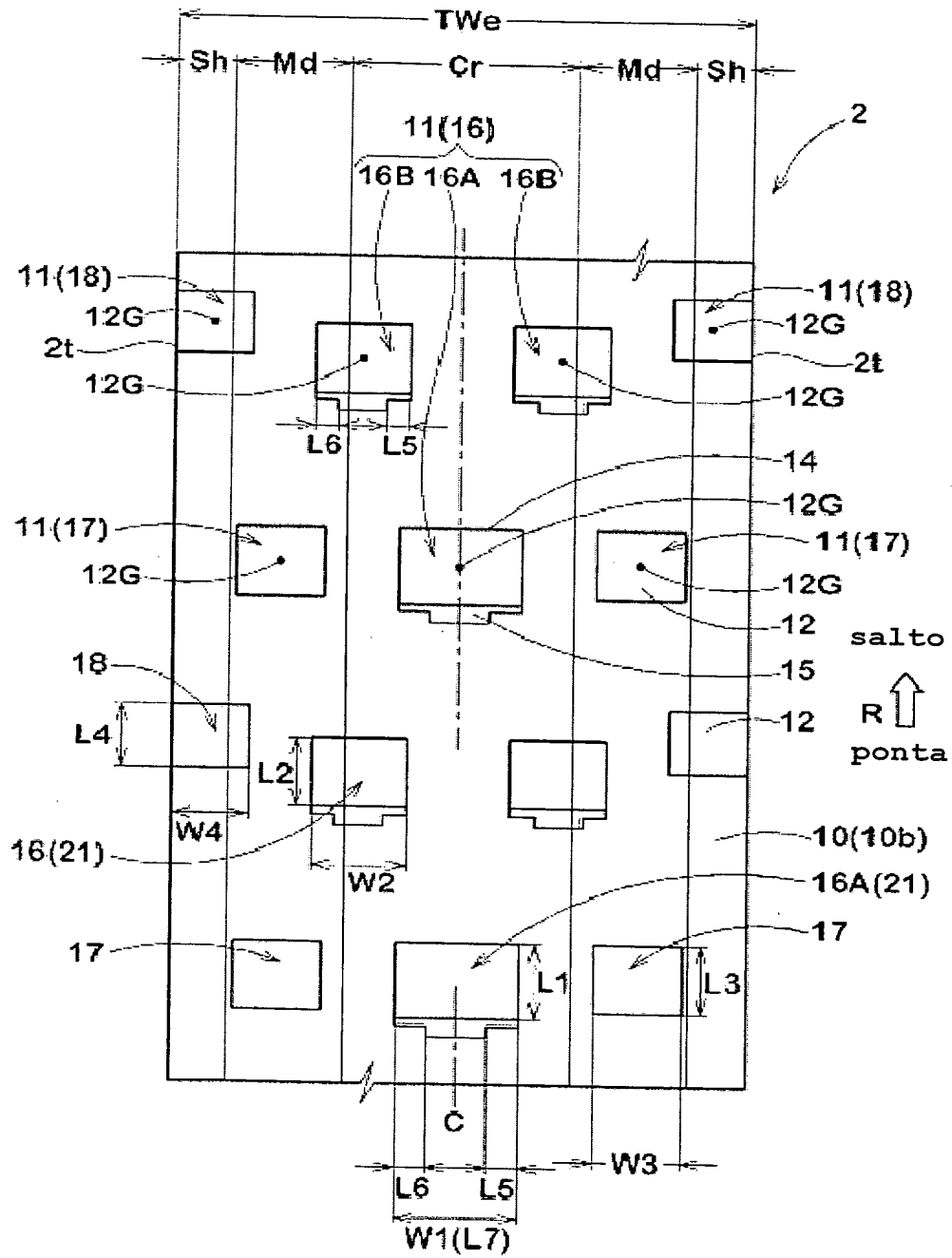


FIG. 6



Resumo da Patente de Invenção: **"PNEU DE MOTOCICLETA PARA RODAR EM TERRENOS IRREGULARES"**.

Pneu de motocicleta para rodar em terrenos irregulares compreende uma porção de banda de rodagem, tendo um padrão
5 de banda de rodagem unidirecional e dotada de blocos com lados em T tendo uma superfície de topo, uma superfície de parede lateral do lado de salto, estendendo-se de uma borda do lado de salto da superfície de topo e uma superfície de
10 do lado de ponta da superfície de topo. A superfície de parede lateral do lado de salto tem um ângulo de inclinação α de 0 a 15 graus. A superfície de parede lateral do lado de ponta tem uma região radialmente externa tendo uma altura de 20 a 55 % da altura do bloco e inclinada em um
15 ângulo β de 20 a 45 graus. Uma região radialmente interna da superfície de parede lateral do lado de ponta tem uma parte central inclinada no mesmo ângulo β que a região radialmente externa; um par de partes laterais localizadas uma em cada lado da parte central e tendo um ângulo de
20 inclinação γ de 0 a 15 graus; e um par de partes escalonadas estendendo-se entre as partes laterais e a parte central em uma direção transversal à borda do lado de ponta.