

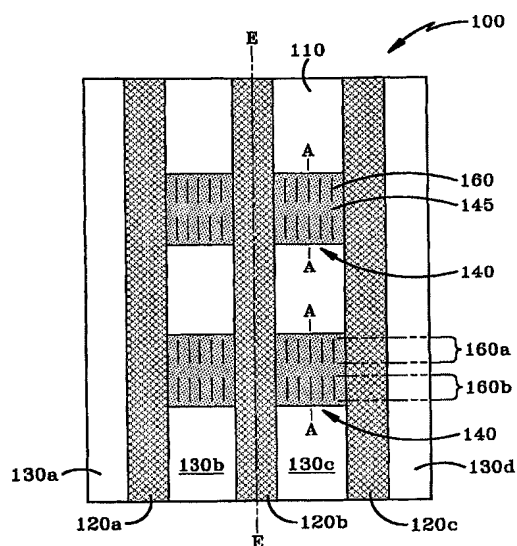


* R R P T Q Z 1 8 5 Q 4 A 2 *

(51) Int.Cl.:
B60C 11/13

(57) Resumo:

(87) Publicação Internacional: WO 2008/057151de
15/05/2008



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"PNEUMÁTICO INCLUINDO RECESSOS CÔNCAVOS EM UMA BANDA DE RODAGEM CIRCUNFERENCIAL"**.

Campo da Invenção

5 A presente invenção refere-se a um pneumático que inclui um ou mais recessos côncavos em uma banda de rodagem do pneumático. Mais particularmente, a presente invenção refere-se a um pneumático que inclui um ou mais recessos côncavos definidos por pelo menos uma superfície côncava possuindo covas e/ou um canal formado na mesma.

10 Antecedentes

Muitos pneumáticos de veículo a motor possuem uma banda de rodagem circunferencial fornecida com uma pluralidade de sulcos circunferenciais espaçados que definem as nervuras entre os mesmos. Tipicamente, fendas geralmente laterais podem ser fornecidas nas nervuras para formar
15 uma pluralidade de blocos formatados. Esses blocos formatados podem ser distribuídos ao longo da banda de rodagem de acordo com um padrão específico. Covas, que são geralmente cortes estreitos na banda de rodagem, podem ser fornecidos nos blocos formatados em um padrão específico.

Dentro do padrão da banda de rodagem na qual os sulcos circunferenciais são fornecidos, os blocos formatados são tipicamente distribuídos em várias fileiras lado a lado. Uma distribuição adequada dos blocos formatados dá ao pneumático as características desejadas de estabilidade de controle direcional e agarre na estrada com relação à impulsão lateral
20 direcionadas em paralelo ao eixo geométrico da roda. As fendas laterais, por sua vez, dão ao pneumático a tração desejada (isto é, a capacidade de transmitir de forma eficiente os impulsos tangenciais paralelos à direção de funcionamento durante a aceleração ou frenagem do veículo). A princípio, a tração do pneumático em superfícies com neve tende a se tornar maior à medida que o número de fendas laterais dispostas na banda de rodagem
25 aumenta e a orientação das fendas propriamente dita se aproxima de uma orientação que é perpendicular à direção de funcionamento do pneumático.

Além disso, covas fornecidas em uma nervura ou bloco formata-

do de um pneumático podem aperfeiçoar a tração na neve do pneumático. Por exemplo, à medida que o pneumático rola, as covas apresentam múltiplas "bordas" para a superfície com neve. Essas bordas podem agir como dedos para agarrar a neve, aperfeiçoando, assim, a tração do pneumático na neve. Dessa forma, quanto mais covas fornecidos em uma nervura ou bloco formatado, maior a densidade de borda circunferencial do pneumático, que resulta em uma tração na neve aperfeiçoada do pneumático.

Sumário

Em uma modalidade, uma banda de rodagem circunferencial de um pneumático é fornecida. A banda de rodagem compreende uma pluralidade de recessos côncavos. A pluralidade de recessos côncavos inclui primeiro e segundo recessos côncavos, cada um dos quais é definido por uma superfície côncava, possui um eixo geométrico longitudinal orientado em um ângulo agudo com relação ao plano equatorial do pneumático, e inclui um canal disposto na superfície côncava. O eixo geométrico longitudinal do canal é orientado em um ângulo agudo com relação aos eixos geométricos longitudinais dos primeiro e segundo recessos côncavos.

Em outra modalidade, um pneumático é fornecido. O pneumático possui um plano equatorial e inclui uma banda de rodagem circunferencial. A banda de rodagem inclui pelo menos um recesso definido por pelo menos uma superfície côncava possuindo uma pluralidade de covas formada na mesma. Em outra modalidade, um pneumático é fornecido com uma banda de rodagem circunferencial possuindo uma pluralidade de blocos de ombro espaçada de forma circunferencial em torno do pneumático, onde uma borda externa de um ou mais blocos de ombro é pelo menos parcialmente definida por uma superfície côncava que inclui uma pluralidade de covas disposta na mesma.

Em outra modalidade, um molde de vulcanização para a produção de um pneumático é fornecido. O molde inclui um alojamento de molde possuindo estrutura de impressão de banda de rodagem configurada para formar uma banda de rodagem em um pneumático não-vulcanizado. A estrutura de impressão de banda de rodagem inclui pelo menos um elemento de

formação de recesso configurado para formar pelo menos um recesso côncavo na banda de rodagem do pneumático. O pelo menos um elemento de formação de recesso possui um eixo geométrico longitudinal, pelo menos uma superfície convexa, e uma pluralidade de elementos de formação de cova configurados para formar uma pluralidade de covas na banda de rodagem do pneumático. Um ou mais elementos de formação de cova são orientados substancialmente de forma paralela com relação ao eixo geométrico longitudinal do pelo menos um elemento de formação de recesso.

Breve Descrição dos Desenhos

Nos desenhos em anexo, os pneumáticos, padrões de banda de rodagem e moldes são ilustrados que, juntamente com a descrição detalhada fornecida abaixo, descrevem as modalidades ilustrativas da invenção reivindicada. Nos desenhos e na descrição que se segue, elementos similares são identificados com as mesmas referências numéricas. Os desenhos não estão em escala e a proporção de determinados elementos pode ser exagerada para fins de ilustração. Os limites ilustrados dos elementos nos desenhos representam um exemplo dos limites.

A figura 1 é uma vista plana de uma modalidade de um pneumático 100 incluindo recessos côncavos fornecidos nas nervuras de uma banda de rodagem do pneumático;

A figura 2 é uma vista transversal parcial tirada ao longo do eixo geométrico longitudinal A na figura 1;

A figura 3 é uma vista plana de outra modalidade de um pneumático 300 incluindo recessos côncavos fornecidos nas nervuras de uma banda de rodagem de pneumático;

A figura 4 é uma vista transversal parcial tirada ao longo do eixo geométrico longitudinal A na figura 3;

A figura 5 é uma vista plana de outra modalidade de um pneumático 500 incluindo recessos fornecidos nos blocos de uma banda de rodagem do pneumático;

A figura 6 é uma vista plana ampliada de outra modalidade de um pneumático 600 incluindo os recessos côncavos fornecidos em uma

banda de rodagem do pneumático;

A figura 7 é uma vista em perspectiva fragmentada do pneumático 600 da figura 6.

Descrição Detalhada

5 A seguir são apresentadas definições dos termos selecionados empregados aqui. As definições incluem vários exemplos e/ou formas dos componentes que se encontram dentro do escopo de um termo e que podem ser utilizados para implementações. Os exemplos não devem ser limitadores. Ambas as formas no singular e no plural dos termos podem estar
10 dentro das definições.

"Axial" ou "axialmente" se refere a uma direção que é paralela ao eixo geométrico de rotação de um pneumático.

"Circunferencial" e "circunferencialmente" se referem às linhas ou direções se estendendo ao longo do perímetro da superfície da banda de
15 rodagem paralela ao plano equatorial e perpendicular à direção axial do pneumático.

"Plano equatorial" se refere ao plano que é perpendicular ao eixo geométrico de rotação do pneumático e passa através do centro da banda de rodagem do pneumático.

20 "Sulco" se refere a uma área vazia alongada na banda de rodagem do pneumático que se estende circunferencialmente em linha reta, curva, ondulada, ziguezague, ou qualquer outra forma não reta.

"Lateral" ou "lateralmente" se refere a uma direção ao longo da banda de rodagem do pneumático que vai de um costado a outro do pneu-
25 mático.

"Radial" ou "radialmente" se refere a uma direção que é perpendicular ao eixo geométrico de rotação do pneumático.

"Nervura" ou "nervuras" definem a tira ou tiras de borracha de extensão circunferencial na banda de rodagem que é limitada por um sulco
30 circunferencial e um segundo sulco ou uma borda lateral da banda de rodagem.

"Cova" se refere a um corte fino formado na superfície da banda

de rodagem que pode se estender lateralmente, circunferencialmente, ou em um ângulo agudo com relação à direção circunferencial do pneumático. O cova pode ser reto, curvo, em ziguezague, ondulado ou pode assumir a forma de qualquer outra configuração não reta.

5 "Fenda" se refere a um espaço vazio alongado na banda de rodagem do pneumático que se estende lateralmente ou em um ângulo agudo com relação à direção circunferencial do pneumático. A fenda pode ser reta, curva, em ziguezague, ondulada ou pode assumir qualquer outra configuração não reta.

10 "Banda de rodagem" se refere à parte do pneumático que entra em contato com a estrada sob carga normal.

As direções também são mencionadas nesse pedido com referência ao eixo geométrico de rotação do pneumático. Os termos "para cima" e "ascendentemente" se referem a uma direção geral na direção da banda de rodagem do pneumático, ao passo que "para baixo" ou "descendentemente" se refere à direção geral na direção do eixo geométrico de rotação do pneumático. Dessa forma, quando os termos direcionais relativos tal como "superior" e "inferior" são utilizados com relação a um elemento, o elemento "superior" é espaçado mais perto da banda de rodagem do que o elemento "inferior". Adicionalmente, quando os termos direcionais relativos tal como "acima" ou "abaixo" são utilizados com relação a um elemento, um elemento que está "acima" de outro elemento está mais próximo da banda de rodagem do que o outro elemento. Os termos "para dentro" e "internamente" se referem a uma direção geral na direção do plano equatorial do pneumático, ao passo que "para fora" ou "externamente" se referem a uma direção geral para longe do plano equatorial do pneumático e na direção do costado do pneumático. Dessa forma, quando os termos direcionais relativos tal como "interno" e "externo" são utilizados com relação a um elemento, o elemento "interno" é espaçado mais perto do plano equatorial do pneumático do que o elemento "externo".

15
20
25
30

É ilustrada na figura 1 uma vista plana de uma modalidade de um pneumático 100. O pneumático 100 inclui uma banda de rodagem 110 se

estendendo de forma circunferencial em torno do pneumático 100. Como ilustrado na figura 1, a banda de rodagem 110 é definida por três sulcos 120a-c que se estendem de forma circunferencial em torno do pneumático 100. Esses três sulcos 120a-c dividem a banda de rodagem 110 em quatro nervuras axialmente espaçadas 130a-d. As nervuras 130 definem a parte de engate com a estrada do pneumático 100 e definem uma largura aproximada da banda de rodagem 110. Nas modalidades alternativas (não-ilustradas), dependendo do desenho da banda de rodagem, a banda de rodagem 110 do pneumático 100 pode ser configurada com n números de sulcos circunferenciais e $n + 1$ números de nervuras circunferenciais, onde n é igual a um inteiro de 1 ou mais.

Com referência continuada à figura 1, a banda de rodagem 110 é fornecida com uma pluralidade de recessos côncavos 140 dispostos nas nervuras 130b, c. Apesar de a figura 1 ilustrar quatro recessos côncavos totais 140, a banda de rodagem 110 pode incluir qualquer número de recessos côncavos em outras modalidades. Adicionalmente, apesar de a figura 1 ilustrar uma pluralidade de recessos côncavos 140 fornecidos nas nervuras 130b,c, os recessos côncavos podem ser fornecidos em uma nervura, qualquer combinação de nervuras, ou todas as nervuras.

Na modalidade ilustrada, cada recesso côncavo 140 possui um eixo geométrico longitudinal A que é orientado substancialmente de forma paralela a um plano equatorial E do pneumático 100 e substancialmente paralelo um ao outro. Nas modalidades alternativas (não-ilustradas), o eixo geométrico longitudinal A de um ou mais dos recessos côncavos 140 podem ser orientados substancialmente de forma perpendicular a ou em um ângulo agudo com relação ao plano equatorial E do pneumático 100. Adicionalmente, o eixo geométrico longitudinal A de um ou mais recessos côncavos 140 pode ser orientado substancialmente de forma perpendicular a ou em um ângulo agudo com relação aos eixos geométricos longitudinais de outros recessos côncavos dispostos na banda de rodagem 110.

Como ilustrado na figura 1, os recessos côncavos 140, quando visualizados a partir de cima, são retangulares em formato. Nas modalidades

alternativas (não-ilustradas), um ou mais dos recessos côncavos 140 podem assumir a forma de qualquer formato quando visualizados a partir de cima, incluindo, sem limitação um círculo, semicírculo, elipse, quadrado, paralelogramo, trapezóide, ou qualquer outro polígono.

5 A figura 2 ilustra uma seção transversal ampliada, tirada ao longo do eixo geométrico longitudinal A, do recesso côncavo 140 fornecido na nervura 130c do pneumático 100. O recesso côncavo 140 é definido pela estrutura fornecida na nervura 130c da banda de rodagem 110 do pneumático 100 (doravante referida como "estrutura de definição de recesso") que
10 inclui uma superfície côncava 145.

Na modalidade ilustrada, a superfície côncava 145 possui primeira e segunda partes laterais 150a,b e uma parte inferior 155 fornecida entre as partes laterais 150a,b da superfície côncava 145. As partes laterais 150a,b da superfície côncava 145 são definidas pelos raios R_1 , R_2 , respectivamente. Na modalidade ilustrada, R_1 é igual a R_2 . No entanto, nas modalidades alternativas (não-ilustradas), R_1 e R_2 podem ter valores diferentes. Em
15 outras modalidades (não-ilustradas), uma ou ambas as partes laterais 150a,b da superfície côncava podem ter formato de parábola ou podem ser definidas por uma curva irregular.

20 Em outras modalidades (não-ilustradas), a superfície côncava 145 pode ser definida por uma combinação de vários raios tangentes. Por exemplo, a superfície côncava 145 pode ser definida por dois ou mais raios com tangentes (observados em seção transversal) que funcionam juntos para formar uma superfície contínua. Em outra modalidade (não-ilustrada), a
25 seção transversal da estrutura de definição de recesso pode definir uma superfície côncava que é uma parte de um círculo (que é definido por um único raio). Por exemplo, a seção transversal da estrutura de definição de recesso pode ser um semicírculo, fornecendo, assim, ao recesso côncavo um formato de "meio tubo".

30 Cada recesso côncavo 140 possui uma profundidade D_1 medida a partir de uma superfície externa da banda de rodagem 110 do pneumático 100 (doravante, a "superfície de banda de rodagem externa T") até a super-

fície inferior 155. Em uma modalidade, a profundidade D_1 do recesso côncavo 140 é inferior à profundidade total D_2 de um dos sulcos 120 (por exemplo, o sulco 120b) medido a partir da superfície de banda de rodagem externa T para a base B do sulco 120b. Preferivelmente, a profundidade D_1 de cada
5 recesso côncavo 140 é de cerca de 80% da profundidade total D_2 do sulco 120b. Em outras modalidades (não-ilustradas), a profundidade D_1 de um ou mais dos recessos côncavos 140 pode ser entre cerca de 50% e cerca de 90% da profundidade total D_2 do sulco 120b.

Com referência às figuras 1 e 2, a superfície côncava 145 inclui
10 uma pluralidade de covas 160 dispostos na mesma. Na modalidade ilustrada, as covas 160 incluem um primeiro conjunto de covas 160 e um segundo conjunto de covas 160b. O primeiro conjunto de covas 160a inclui primeiras extremidades 165a que começam na primeira parte lateral 150a da superfície côncava 145 e as segundas extremidades 170a que terminam na parte
15 inferior 160 da superfície côncava 145. O segundo conjunto de covas 160b inclui primeiras extremidades 165b que começam na primeira parte lateral 150b da superfície côncava 145 e as segundas extremidades 170b que terminam na parte inferior 160 da superfície côncava 145 e são espaçadas a partir das segundas extremidades 170a do primeiro conjunto de covas 160a.
20 Nas modalidades alternativas (não-ilustradas), a superfície côncava 145 pode incluir uma ou mais covas contínuos que se estendem a partir da primeira parte lateral 150a para a segunda parte lateral 150b. Adicionalmente, em outras modalidades (não-ilustradas), a superfície côncava 145 pode incluir uma ou mais covas dispostos na primeira parte lateral 155a, na segunda
25 parte lateral 150b, na parte inferior 155, ou combinação das mesmas. De forma simples, as covas dispostos na superfície côncava 145 podem se estender ao longo de todo o comprimento da superfície côncava 145 ou qualquer parte da mesma.

Com referência novamente à figura 1, as covas 160 são orienta-
30 dos substancialmente em paralelo com o eixo geométrico longitudinal A do recesso côncavo 140. Nas modalidades alternativas (não-ilustradas), um ou mais das covas 160 (se forem retilíneos como ilustrado na figura 10 podem

ser orientados em um ângulo agudo com relação a ou substancialmente perpendicular ao eixo geométrico longitudinal A do recesso côncavo 140. Em outra modalidade (não-ilustrada), uma ou mais das superfícies côncavas 145 podem não incluir quaisquer covas 160.

5 Cada cova 160 possui uma profundidade X medida a partir da superfície côncava 145 do recesso côncavo 140 para o fundo do cova 160. Em uma modalidade, a profundidade X de um ou mais das covas 160 é de cerca de 0,07 cm (0,030 polegada). Em outras modalidades, a profundidade X de um ou mais das covas 160 pode ser de entre cerca de 0,02 cm (0,010
10 polegada). a cerca de 0,12 cm. Em outras modalidades, uma ou mais covas 160 podem ser mais profundas dependendo do desenho.

 É ilustrada na figura 3 uma vista plana de outra modalidade de um pneumático 300. O pneumático 300 inclui uma banda de rodagem 310 se estendendo de forma circunferencial em torno do pneumático 300. Como
15 ilustrado na figura 3, a banda de rodagem 310 é definida por três sulcos 320a-c que se estendem circunferencialmente em torno do pneumático 300. Esses três sulcos 320a-c dividem a banda de rodagem 310 em quatro nervu-
ras axialmente espaçadas 330a-d. As nervuras 330 definem a parte de en-
gate com a estrada do pneumático 300 e definem uma largura aproximada
20 da banda de rodagem 310. Nas modalidades alternativas (não-ilustradas), dependendo do desenho da banda de rodagem, a banda de rodagem 310 do pneumático 300 pode ser configurada com n números de sulcos circunferen-
ciais e n+1 números de nervuras circunferenciais, onde n é igual a um inteiro de 1 ou mais.

25 Com referência continuada à figura 3, a banda de rodagem 310 é fornecida com uma pluralidade de recessos côncavos 340 dispostos nas nervuras 330b,c. Apesar de a figura 3 ilustrar quatro recessos côncavos to-
tais 340, a banda de rodagem 310 pode incluir qualquer número de recessos côncavos em outras modalidades. Adicionalmente, apesar de a figura 3 ilus-
30 trar uma pluralidade de recessos côncavos 340 fornecidos em nervuras 130b,c os recessos côncavos podem ser fornecidos em uma nervura, qual-
quer combinação de nervuras ou todas as nervuras.

A figura 4 ilustra uma seção transversal alongada, tirada ao longo do eixo geométrico longitudinal A, do recesso côncavo 340 fornecido na nervura 330c do pneumático 300. O recesso côncavo 140 é definido pela estrutura fornecida na nervura 330c da banda de rodagem 310 do pneumático 300 (doravante referida como uma "estrutura de definição de recesso") que inclui uma superfície côncava 345.

Na modalidade ilustrada, cada recesso côncavo 340 possui um eixo geométrico longitudinal A que é orientado substancialmente em paralelo com um plano equatorial E do pneumático 300 e substancialmente em paralelo um ao outro. Nas modalidades alternativas (não-ilustradas), o eixo geométrico longitudinal A de um ou mais dos recessos côncavos 340 pode ser orientado substancialmente de forma perpendicular a ou em um ângulo agudo com relação ao plano equatorial E do pneumático 300. Adicionalmente, o eixo geométrico longitudinal A de um ou mais dos recessos côncavos 340 podem ser orientados substancialmente de forma perpendicular a ou em um ângulo agudo com relação aos eixos geométricos longitudinais de outros recessos côncavos dispostos na banda de rodagem 310.

Cada recesso côncavo 340 possui uma profundidade D_1 medida a partir de uma superfície externa da banda de rodagem 310 do pneumático 300 (doravante, "superfície de banda de rodagem externa T") para a superfície inferior 355. Em uma modalidade, a profundidade D_1 do recesso côncavo 340 é inferior à profundidade total D_2 de um dos sulcos 320 (por exemplo, o sulco 320b) medido a partir da superfície de banda de rodagem externa T para a base B do sulco 320b. Preferivelmente, a profundidade D_1 de cada recesso côncavo 340 é cerca de 80% da profundidade total D_2 do sulco 320b. Em outras modalidades (não-ilustradas), a profundidade D_1 de um ou mais dos recessos côncavos 340 pode ser entre cerca de 50% e cerca de 90% da profundidade total D_2 do sulco 320b.

Cada recesso côncavo 340 possui uma seção transversal, tirada ao longo do eixo geométrico longitudinal A, que é substancialmente similar à seção transversal do recesso côncavo 140 descrito acima e ilustrado na figura 2, exceto que é fornecido com um canal 375 em uma parte inferior 355 da

superfície côncava 345. De acordo, o recesso côncavo 340 nessa modalidade possui substancialmente o mesmo formato e características que os recessos côncavos 140 descritos acima e ilustrados na figura 2.

Com referência à figura 3, o canal 375 possui um eixo geométrico vertical B que é orientado substancialmente de forma perpendicular ao eixo geométrico longitudinal A do recesso côncavo 340. Nas modalidades alternativas, o eixo geométrico longitudinal B do canal 375 pode ser orientado substancialmente de forma paralela a ou em um ângulo agudo com relação ao eixo geométrico longitudinal A do recesso côncavo 340. Alternativamente, dois ou mais canais podem ser fornecidos na superfície côncava 345.

O canal 375 é definido pela estrutura fornecida na nervura 330c da banda de rodagem 310 do pneumático 300 (doravante referida como "estrutura de definição de canal"). Como ilustrado na figura 4, a estrutura de definição de canal é substancialmente formatada em forma de U, formando, assim, o canal 375 possuindo uma seção transversal que é substancialmente retangular possuindo dois cantos arredondados 380. Nas modalidades alternativas (não-ilustradas), a seção transversal do canal 375 pode assumir várias formas, incluindo, sem limitação, semicircular, parabólica, curva, quadrada, trapezóide, ou qualquer outro polígono. Ademais, a seção transversal do canal 375 pode ser uniforme (como ilustrado) ou não uniforme.

Cada canal 375 possui uma profundidade D_3 medida a partir de uma superfície de banda de rodagem externa T para o fundo do canal 375. Em uma modalidade, a profundidade D_3 do recesso côncavo 340 é de cerca de 100% da profundidade total D_2 de um dos sulcos 320 (por exemplo, sulco 320b) medida a partir da superfície da banda de rodagem externa T para a base B do sulco 320b. Em outras modalidades (não-ilustradas), a profundidade D_3 de um ou mais dos canais 375 podem ser cerca de 70% e cerca de 100% da profundidade total D_2 do sulco 320b.

Na modalidade ilustrada, a superfície côncava 345 também inclui uma pluralidade de covas 360 dispostos na mesma que são substancialmente similares as covas 360 discutidos acima e ilustrados nas figuras 1 e 2. Cada cova 360 possui uma profundidade X medida a partir da superfície

côncava 345 do recesso côncavo 340 até o fundo do cova 360. Em uma modalidade, a profundidade X de um ou mais das covas 360 é de cerca de 0,07 cm (0,030 polegada). Em outras modalidades, a profundidade X de um ou mais das covas 360 pode ser entre cerca de 0,02 cm. e cerca de 0,12 cm (0,050 polegada). Em outras modalidades, uma ou mais covas 360 podem ser mais profundas dependendo do desenho.

A figura 5 é uma vista em elevação dianteira de outra modalidade de um pneumático 500 configurado com uma pluralidade de recessos côncavos dispostos em uma banda de rodagem do pneumático 500. O pneumático 500 inclui uma banda de rodagem 510 se estendendo de forma circunferencial em torno do pneumático 500. A banda de rodagem 510 é definida por três sulcos 520a-c que se estendem circunferencialmente em torno do pneumático 500, dividindo, assim, a banda de rodagem 510 em nervuras axialmente espaçadas 530a-d. As nervuras 530 definem a parte de engate com a estrada do pneumático 500 e definem uma largura de banda de rodagem aproximada. Nas modalidades alternativas (não-ilustradas), a banda de rodagem 510 do pneumático 500 pode incluir n números de sulcos circunferenciais e n + 1 números de nervuras circunferenciais, onde n é igual a 1 ou mais.

Nessa modalidade, a banda de rodagem 510 é adicionalmente definida por fendas substancialmente retilíneas 532 que dividem as nervuras 530 em blocos circunferencialmente espaçados 534. Como ilustrado na figura 3, as fendas 532 são orientadas substancialmente de forma perpendicular ao plano equatorial E do pneumático 500. Nas modalidades alternativas (não-ilustradas), uma ou mais das fendas 532 podem ser orientadas substancialmente em paralelo a ou em um ângulo agudo com relação ao plano equatorial E do pneumático 500. Alternativamente, uma ou mais das fendas 532 podem ser curvas, onduladas, ou podem ter o formato de ziguezague para formar vários blocos formatados.

Com referência continuada à figura 5, a banda de rodagem 510 é fornecida com uma pluralidade de recessos côncavos 540 dispostos nos blocos 534. Os recessos côncavos 540 nessa modalidade possuem subs-

tancialmente o mesmo formato, orientação e características (incluindo um canal e covas) como o recesso côncavo 340 descrito acima e ilustrado nas figuras 3 e 4. Apesar de a figura 5 ilustrar um recesso côncavo 540 disposto em cada bloco 534, um ou mais blocos 534 podem ser fornecidos sem recesso côncavos 540.

As figuras 6 e 7 ilustram uma vista plana ampliada e uma vista em perspectiva fragmentada, respectivamente, de uma parte de um pneumático 600 configurado com uma pluralidade de recessos côncavos dispostos em uma banda de rodagem do pneumático 600. O pneumático 600 inclui uma banda de rodagem 610 se estendendo circunferencialmente em torno do pneumático 600. A banda de rodagem 610 é definida por dois sulcos 620a,b que se estendem circunferencialmente em torno do pneumático 600, dividindo, assim, a banda de rodagem 610 em três nervuras axialmente espaçadas 630. As nervuras 630 incluem uma nervura central 630b centralizada com relação a um plano equatorial E do pneumático 100 e nervuras externas 630a,c (que também podem ser referidas como nervuras de ombro 630a,c). As nervuras 630a-c definem a parte de engate de estrada do pneumático 600 e definem uma largura de banda de rodagem aproximada. Nas modalidades alternativas (não-ilustradas), a banda de rodagem 610 do pneumático 600 podem incluir n números de sulcos circunferenciais e n+1 números de nervuras circunferenciais, onde n é igual a 1 ou mais.

Com referência adicional às figuras 6 e 7, a banda de rodagem 610 é adicionalmente definida pelas fendas 632 que dividem as nervuras de ombro 630a,c em blocos de ombro circunferencialmente espaçados 634a,c, respectivamente. As fendas 632 podem ser retas, curvas, onduladas, podem ter o formato de ziguezague para formar vários blocos formatados. A banda de rodagem 610 também é definida por fendas 636 que formam partes de banda de rodagem segmentadas 638 na nervura central 630b.

Na modalidade ilustrada, uma pluralidade de recessos côncavos 640 são dispostos em ou entre as partes de banda de rodagem segmentadas 638. Cada recesso côncavo 640 possui um eixo geométrico longitudinal A que é orientado em um ângulo agudo com relação a um plano equatorial E

do pneumático 600. Adicionalmente, o eixo geométrico longitudinal A de cada recesso côncavo 640 é orientado em um ângulo agudo substancialmente paralelo com relação um ao outro como ilustrado na figura 6. Nas modalidades alternativas (não-ilustradas), o eixo geométrico longitudinal A de um ou mais dos recessos côncavos 640 pode ser orientado substancialmente de forma perpendicular a ou substancialmente paralelo ao plano equatorial E do pneumático 600. Adicionalmente, o eixo geométrico longitudinal A de um ou mais dos recessos côncavos 640 pode ser orientado substancialmente de forma perpendicular aos eixos geométricos longitudinais de outros recessos côncavos dispostos na banda de rodagem 610.

Como ilustrado na figura 6, os recessos côncavos 640, quando visualizados a partir do topo, assumem o formato de um paralelogramo. Nas modalidades alternativas (não-ilustradas), um ou mais dos recessos côncavos 640 podem assumir a forma de qualquer formato quando visualizado a partir do topo, incluindo, sem limitação, um círculo, semicírculo, elipse, quadrado, retângulo, trapezóide ou qualquer outro polígono.

Os recessos côncavos 640 são definidos pela estrutura fornecida nas partes de banda de rodagem segmentadas 638 da banda de rodagem 610 do pneumático 600. Cada recesso côncavo 640 possui uma seção transversal, tirada ao longo do eixo geométrico longitudinal A, que é substancialmente similar à seção transversal do recesso côncavo 140 descrito acima e ilustrado na figura 2. De acordo, o recesso côncavo 640 nessa modalidade possui substancialmente o mesmo formato e características que os recessos côncavos 140 descritos acima e ilustrados na figura 2.

Com referência continuada à figura 6, um canal 675 é disposto em uma superfície inferior da estrutura que define o recesso côncavo 640. Na modalidade ilustrada, a seção transversal do canal 670 é substancialmente similar à seção transversal do canal 375 descrito acima com relação à figura 4. De acordo, o canal 675 nessa modalidade possui substancialmente o mesmo formato e as mesmas características que o canal 375 descrito acima e ilustrado na figura 4.

Como ilustrado na figura 7, o canal 675 possui um eixo geomé-

trico longitudinal B que é orientado em um ângulo agudo relativo ao eixo geométrico longitudinal A do recesso côncavo 640. Nas modalidades alternativas (não-ilustradas), o eixo geométrico longitudinal B do canal 675 pode ser orientado substancialmente paralelo ou substancialmente perpendicular ao eixo geométrico longitudinal A do recesso côncavo 640.

Com referência continuada à figura 6, a estrutura de definição de recesso inclui uma pluralidade de covas 660 dispostos na mesma. As covas 660 são substancialmente similares as covas 160 discutidas acima e ilustradas nas figuras 1 e 2. As covas 660 possuem um eixo geométrico longitudinal C que é orientado substancialmente de forma paralela ao eixo geométrico longitudinal A do recesso côncavo 640. Nas modalidades alternativas (não-ilustradas), uma ou mais das covas 660 podem ser orientadas substancialmente de forma perpendicular a ou em um ângulo agudo com relação ao eixo geométrico longitudinal A do recesso côncavo 640.

Na modalidade ilustrada, os recessos côncavos 640 são dispostos em uma série circunferencialmente em torno da banda de rodagem 610 do pneumático 600. Essa série de recessos 640 inclui primeiro e segundo recessos côncavos adjacentes 640a, b. Os primeiro e segundo recessos côncavos 640a,b incluem canais 675a,b, respectivamente. Como ilustrado na figura 6, o eixo geométrico longitudinal B_a do canal 675a do primeiro recesso 640a é orientado em um ângulo agudo com relação ao eixo geométrico longitudinal B_b do canal 670b do segundo recesso 640b. Dessa forma, os eixos geométricos longitudinais B dos canais 675 são dispostos em um padrão alternado em torno da circunferência da banda de rodagem 610 do pneumático 600.

Como ilustrado na figura 6, a banda de rodagem 610 possui uma série de partes de banda de rodagem segmentadas 638 dispostas circunferencialmente em torno do pneumático 600, com cada bloco nessa série possuindo dois recessos côncavos 640 dispostos na mesma. Nas modalidades alternativas (não-ilustradas), os blocos podem ter qualquer número de recessos côncavos dispostos nos mesmos.

Com referência continuada às figuras 6 e 7, cada bloco de om-

bro 634a,c inclui uma borda interna 680 e uma borda externa 682. Na modalidade ilustrada, as bordas externas 682 (ou uma parte das mesmas) de alguns dos blocos de ombro 634 possuem uma superfície côncava 685. A superfície côncava 685 pode ser definida por um ou mais raios, uma parábola, ou uma superfície curva irregular similar à superfície curva 145 descrita acima e ilustrada na figura 2. Apesar de a figura 6 ilustrar ambas as fileiras de blocos de ombro 634a,c possuindo superfícies côncavas 685, apenas uma fileira dos blocos de ombro pode ser fornecida com superfícies côncavas 685 em outra modalidade não-ilustrada.

A superfície côncava 685 inclui uma pluralidade de covas 690 dispostos na mesma. Como ilustrado nas figuras 6 e 7, as covas 690 são circunferencialmente espaçados e se estendem ao longo de uma parte da superfície côncava 685. Em outras modalidades (não-ilustradas), uma ou mais das covas 690 pode se estender ao longo de todo o comprimento da superfície côncava 685.

Na modalidade ilustrada, as covas 690 são orientadas substancialmente de forma perpendicular ao plano equatorial E do pneumático 600. Nas modalidades alternativas (não-ilustradas), uma ou mais das covas 690 pode ser orientada em um ângulo agudo com relação a ou substancialmente perpendicular ao plano equatorial E do pneumático 600. Em outra modalidade (não-ilustrada), a superfície côncava 685 pode não incluir qualquer cova 690.

Como ilustrado na figura 7, as superfícies côncavas 685 com covas 690 são fornecidas nas bordas externas 682a,c dos blocos de ombro alternados 634a,c. Dessa forma, os blocos de ombro que não possuem uma superfície côncava em suas bordas externas ajudam a proteger as covas 690 nas superfícies côncavas 685 dos blocos de ombro 634a,c, visto que os blocos de ombro não possuindo superfícies côncavas em suas bordas externas se estendem adicionalmente para frente. Em outras modalidades (não-ilustradas), as superfícies côncavas 685 com covas 690 podem ser fornecidas nas bordas externas 682a,c dos blocos de ombro 634a,c de acordo com qualquer padrão (por exemplo, cada terceiro bloco de ombro, cada quarto

bloco de ombro, ou um padrão aleatório).

Pelo fornecimento de recessos côncavos descritos acima na banda de rodagem do pneumático, o manuseio do veículo em superfícies com neve pode ser aperfeiçoado. Por exemplo, as covas fornecidos nos re-

5 cessos côncavos podem capturar a neve de forma que a neve possa ser acumulada no recesso côncavo. De outra forma, as covas permitem que a neve seja cunhada de forma que a neve possa ser acumulada no recesso côncavo. Esse acúmulo de neve no recesso côncavo promove a tração de neve com neve à medida que o pneumático rola ao longo de uma superfície

10 carregada de neve, aperfeiçoando, assim, a tração do pneumático na superfície carregada de neve. Adicionalmente, visto que as covas nos recessos côncavos são relativamente rasos, as características de chip/rasgo dos blocos de banda de rodagem do pneumático podem ser aperfeiçoadas.

As bandas de rodagem dos pneumáticos discutidos acima não

15 são limitadas às modalidades discutidas acima e ilustradas nas figuras. A banda de rodagem do pneumático pode ser configurada em qualquer desenho de banda de rodagem desejado ou padrão sem se distanciar do escopo desse pedido. Por exemplo, um ou mais sulcos e/ou uma ou mais nervuras podem ter uma seção transversal substancialmente constante ou uniforme

20 em torno da circunferência do pneumático. Alternativamente, um ou sulcos e/ou uma ou mais nervuras podem ter uma seção transversal variável que se estende em torno da circunferência do pneumático. Adicionalmente, ambas as partes de borda dos sulcos e/ou ambas as partes de borda das nervuras podem ser simétricas ou assimétricas. Adicionalmente, as nervuras podem

25 incluir qualquer combinação de covas, fendas, etc. para formar uma ampla variedade de padrões de banda de rodagem desejados.

Os pneumáticos descritos acima e ilustrados nas figuras de 1 a 7 podem ser produzidos em uma ampla variedade de formas. Um método de produção ilustrativo inclui o uso de um molde vulcanização de pneumático. O

30 molde inclui a estrutura de impressão de banda de rodagem configurada para formar uma banda de rodagem em um pneumático não-vulcanizado sendo moldado. A estrutura de impressão de banda de rodagem pode incluir um

ou mais segmentos de quadro circunferenciais que se projetam para fora a partir de uma superfície de base. Os segmentos de estrutura circunferencial podem ser dispostos em determinados intervalos na direção lateral do pneumático.

5 Para se imprimir os recessos côncavos descritos acima dentro da banda de rodagem do pneumático a estrutura de impressão de banda de rodagem pode incluir um ou mais elementos de formação de recesso. O formato e as dimensões dos elementos de formação de recesso correspondem diretamente ao formato e dimensões do recesso côncavo descrito acima. Por exemplo, o elemento de formação de recesso pode incluir uma parte convexa, uma parte de formação de canal e uma pluralidade de partes de formação de cova.

Os elementos de formação de recesso podem ser fornecidos no molde em uma variedade de formas. Por exemplo, o elemento de formação de recesso pode ser formado como um componente separado que pode ser inserido no molde e preso ao mesmo através de pinos. Outros meios de se fixar o elemento de formação de recesso ao molde são possíveis e conhecidos da técnica. Alternativamente, o elemento de formação de recesso pode ser uma parte integral do molde (por exemplo, formada diretamente no molde durante a fundição do molde).

Para se produzir o pneumático no molde, o pneumático não-vulcanizado é primeiramente localizado no molde. Para suportar o pneumático não-vulcanizado durante o processo de moldagem, um meio de alta temperatura e alta pressão é carregado em uma bolsa (não-ilustrada). À medida que o molde é desmontado em torno do pneumático não-vulcanizado, a estrutura de impressão de banda de rodagem é forçada para dentro do pneumático não-vulcanizado. Dessa forma, os segmentos de estrutura circunferencial formam um ou mais sulcos circunferenciais na superfície externa da banda de rodagem do pneumático. Dessa mesma maneira, os elementos de formação de recesso são forçados para dentro do pneumático não-vulcanizado, formando, assim, recesso côncavos na superfície externa da banda de rodagem do pneumático.

Enquanto a presente invenção ilustra varias modalidades, e enquanto essas modalidades foram descritas em alguns detalhes, não é a intenção do requerente se restringir ou de qualquer forma limitar o escopo da invenção reivindicada a tais detalhes. Vantagens e modificações adicionais
5 serão prontamente aparentes aos versados na técnica. Portanto, o pedido, em seus aspectos mais amplos, não está limitado a detalhes específicos, ao aparelho representativo, e aos exemplos ilustrativos ilustrados e descritos. De acordo, o distanciamento pode ser feito de tais detalhes sem se distanciar do espírito ou escopo da invenção reivindicada.

REIVINDICAÇÕES

1. Banda de rodagem circumferencial de um pneumático possuindo um plano equatorial, a banda de rodagem compreendendo:

uma pluralidade de recessos côncavos incluindo primeiro e segundo recessos côncavos, cada um dos quais:

é definido por uma superfície côncava;

possui um eixo geométrico longitudinal orientado em um ângulo agudo com relação ao plano equatorial do pneumático; e

inclui um canal disposto na superfície côncava, o canal possuindo um eixo geométrico longitudinal orientado em um ângulo agudo com relação aos eixos geométricos longitudinais dos primeiro e segundo recessos côncavos.

2. Banda de rodagem, de acordo com a reivindicação 1, na qual os primeiro e segundo recessos côncavos são dispostos em uma série circumferencial em torno do pneumático.

3. Banda de rodagem, de acordo com a reivindicação 2, na qual o eixo geométrico longitudinal do canal disposto na superfície cônica do primeiro recesso côncavo é orientado em um ângulo agudo com relação ao eixo geométrico longitudinal do canal disposto na superfície côncava do segundo recesso côncavo.

4. Banda de rodagem, de acordo com a reivindicação 1, na qual cada um dentre a pluralidade de recessos côncavos:

é definido por uma superfície côncava;

possui um eixo geométrico longitudinal orientado em um ângulo agudo com relação ao plano equatorial do pneumático, e

inclui um canal disposto na superfície côncava da seção com recesso, o canal possuindo um eixo geométrico longitudinal orientado em um ângulo agudo com relação ao eixo geométrico longitudinal da seção com recesso.

5. Banda de rodagem, de acordo com a reivindicação 4, na qual a pluralidade de recessos côncavos é disposta em uma série circumferencial em torno do pneumático.

6. Banda de rodagem, de acordo com a reivindicação 4, na qual a pluralidade de recessos côncavos é disposta em uma série de forma circunferencial em torno do pneumático em um padrão alternado, de forma que o eixo geométrico longitudinal do canal disposto na superfície côncava de um recesso côncavo seja:

orientado em um ângulo agudo com relação ao eixo geométrico longitudinal do canal disposto na superfície côncava de um recesso côncavo adjacente; e

orientado substancialmente em paralelo com o eixo geométrico longitudinal do canal disposto na superfície côncava de outro recesso côncavo adjacente.

7. Banda de rodagem circunferencial, de acordo com a reivindicação 1, na qual a superfície côncava de cada um dos primeiro e segundo recessos côncavos inclui uma pluralidade de covas orientados substancialmente em paralelo com relação ao eixo geométrico longitudinal dos primeiro e segundo recessos côncavos.

8. Banda de rodagem circunferencial, de acordo com a reivindicação 1, na qual o eixo geométrico longitudinal do primeiro recesso côncavo é orientado em um ângulo agudo com relação ao eixo geométrico longitudinal do segundo recesso côncavo.

9. Banda de rodagem circunferencial, de acordo com a reivindicação 1, na qual um ou ambos os primeiro e segundo recessos côncavos possui um formato de paralelogramo quando visualizado a partir de cima.

10. Pneumático possuindo um plano equatorial, o pneumático compreendendo:

uma banda de rodagem circunferencial, a banda de rodagem incluindo pelo menos um recesso definido por pelo menos uma superfície côncava possuindo pelo menos um cova formada na mesma.

11. Pneumático, de acordo com a reivindicação 10, no qual o pelo menos um recesso possui um eixo geométrico longitudinal que é orientado em um ângulo agudo com relação ao plano equatorial do pneumático.

12. Pneumático, de acordo com a reivindicação 10, no qual o

pelo menos um recesso possui um eixo geométrico longitudinal que é orientado substancialmente em paralelo com o plano equatorial do pneumático.

13. Pneumático, de acordo com a reivindicação 10, no qual a pluralidade de covas é orientada substancialmente de forma perpendicular ao plano equatorial do pneumático.

14. Pneumático, de acordo com a reivindicação 10, no qual a pluralidade de covas é orientada em um ângulo agudo com relação ao plano equatorial do pneumático.

15. Pneumático, de acordo com a reivindicação 10, no qual a pelo menos uma superfície côncava do pelo menos um recesso inclui um canal formado na mesma.

16. Pneumático, de acordo com a reivindicação 15, no qual o canal possui um eixo geométrico longitudinal que é orientado substancialmente em paralelo com relação ao plano equatorial do pneumático.

17. Pneumático, de acordo com a reivindicação 15, no qual o canal possui um eixo geométrico longitudinal que é orientado em um ângulo agudo com relação a ambos o plano equatorial do pneumático e um eixo geométrico longitudinal do pelo menos um recesso.

18. Pneumático, de acordo com a reivindicação 10, no qual o pelo menos um recesso possui um formato retangular quando visualizado a partir de cima.

19. Pneumático, de acordo com a reivindicação 10, no qual a banda de rodagem circunferencial possui uma pluralidade de blocos de ombro cada um possuindo uma borda externa, uma ou mais das bordas externas dos blocos de ombro sendo pelo menos parcialmente definidas por uma superfície côncava que inclui uma pluralidade de covas dispostos na mesma.

20. Pneumático possuindo um plano equatorial, o pneumático compreendendo:

uma banda de rodagem circunferencial possuindo uma pluralidade de blocos de ombro espaçados circunferencialmente em torno do pneumático, em que uma borda externa de um ou mais blocos de ombro é pelo menos parcialmente definida por uma superfície côncava que inclui uma

pluralidade de covas dispostos na mesma.

21. Pneumático, de acordo com a reivindicação 20, no qual uma ou mais covas são orientadas substancialmente de forma perpendicular ao plano equatorial do pneumático.

5 22. Pneumático, de acordo com a reivindicação 20, na qual uma ou mais covas são orientadas em um ângulo agudo com relação ao plano equatorial do pneumático.

23. Pneumático, de acordo com a reivindicação 20, no qual as bordas externas de uma pluralidade de blocos de ombro são, cada uma, pelo menos parcialmente definidas por uma superfície côncava que inclui uma pluralidade de covas dispostos na mesma, em que as superfícies côncavas são fornecidas nas bordas externas de blocos de ombro alternados.

24. Molde de vulcanização para a produção de um pneumático, o molde compreendendo:

15 um alojamento de molde possuindo estrutura de impressão de banda de rodagem configurada para formar uma banda de rodagem em um pneumático não-vulcanizado;

 a estrutura de impressão de banda de rodagem possuindo pelo menos um elemento de formação de recesso configurado para formar pelo menos um recesso côncavo na banda de rodagem do pneumático, o pelo menos um elemento de formação de recesso possuindo um eixo geométrico longitudinal, pelo menos uma superfície convexa, e uma pluralidade de elementos de formação de cova configuradas para formar uma pluralidade de covas na banda de rodagem do pneumático.

25 25. Molde de vulcanização, de acordo com a reivindicação 24, no qual o pelo menos um elemento de formação de recesso inclui um elemento de formação de canal orientado em um ângulo agudo com relação ao eixo geométrico longitudinal do pelo menos um elemento de formação de recesso.

30 26. Molde de vulcanização, de acordo com a reivindicação 24, no qual o pelo menos um elemento de formação de recesso possui um formato com base em paralelogramo.

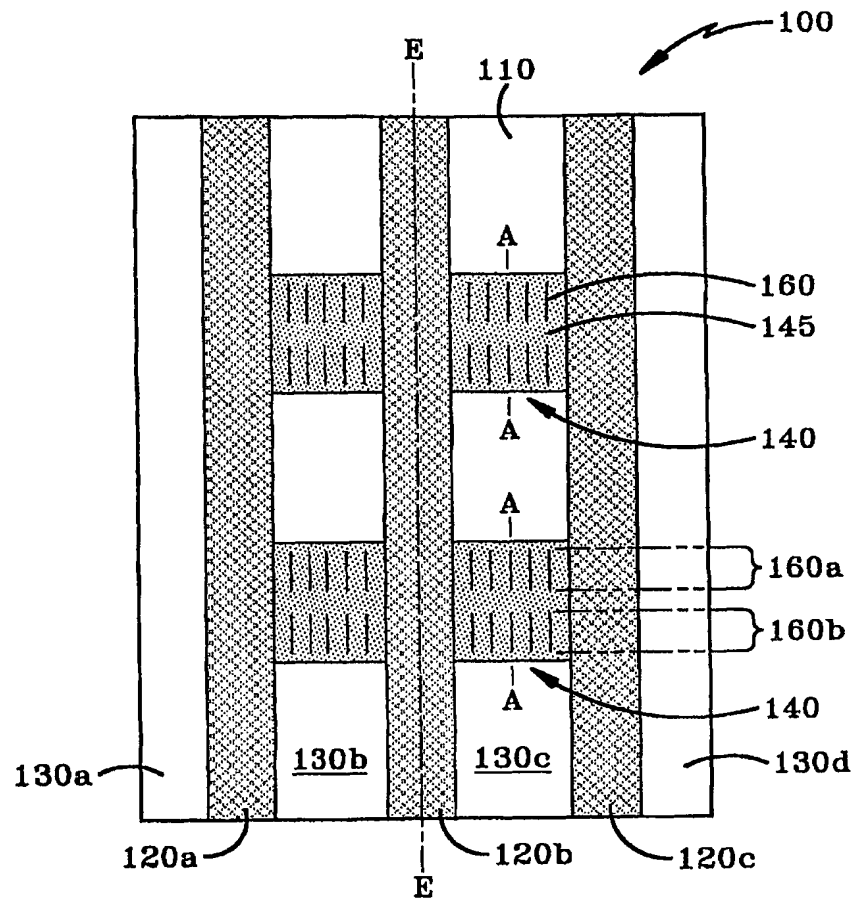


FIG-1

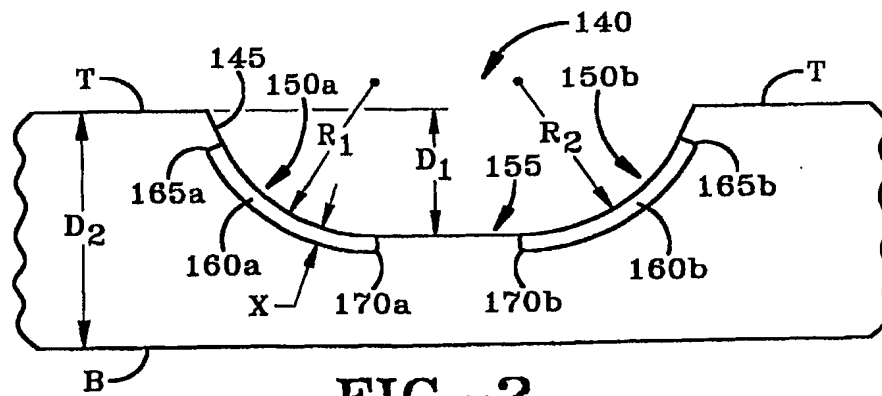


FIG-2

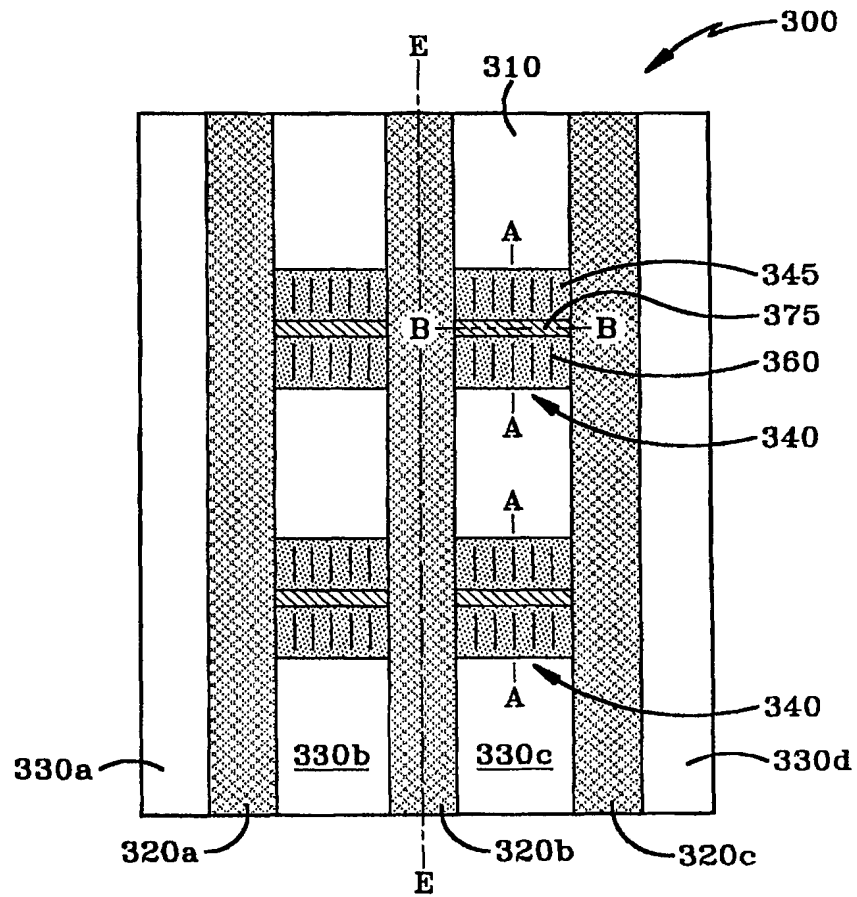


FIG-3

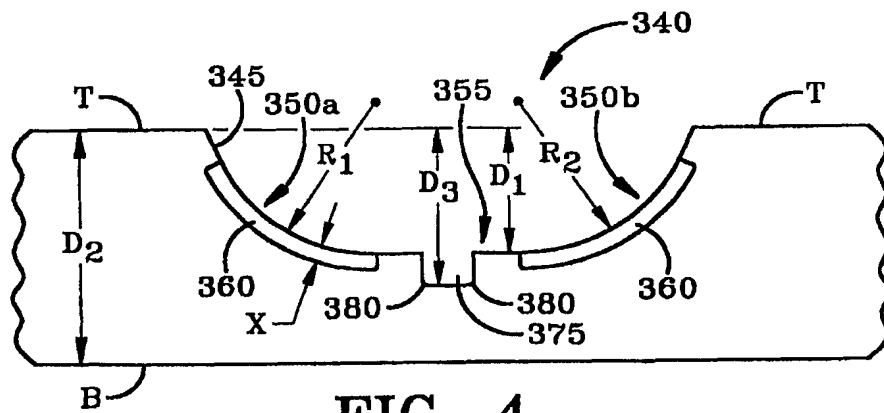


FIG-4

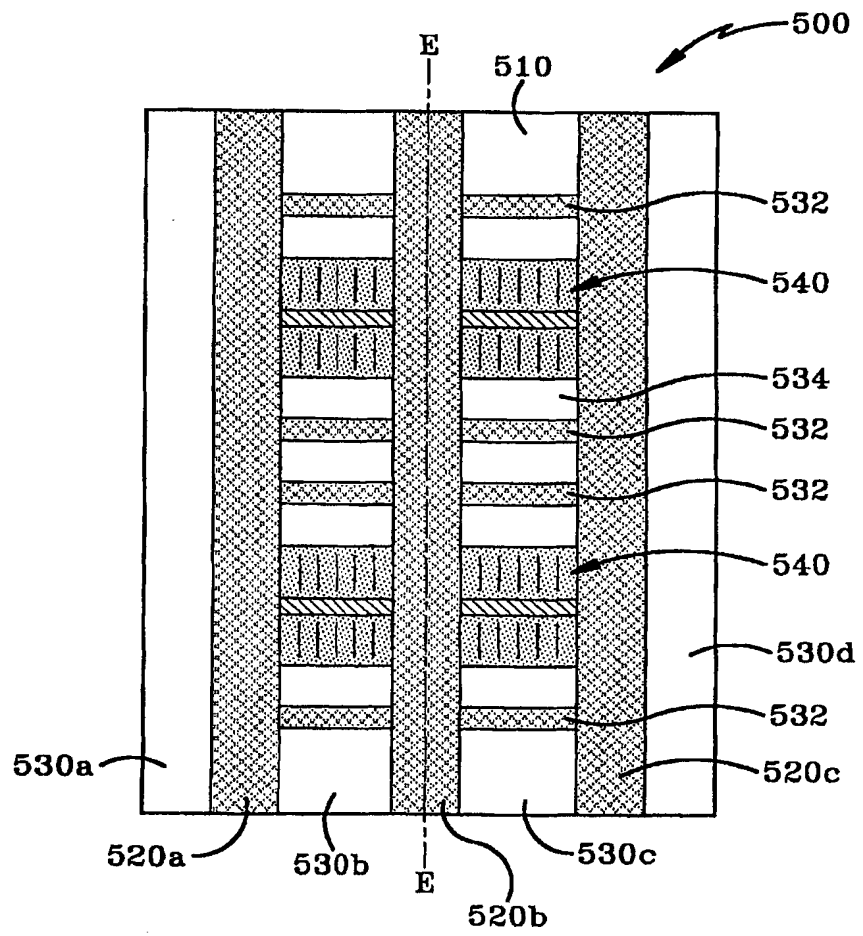


FIG-5

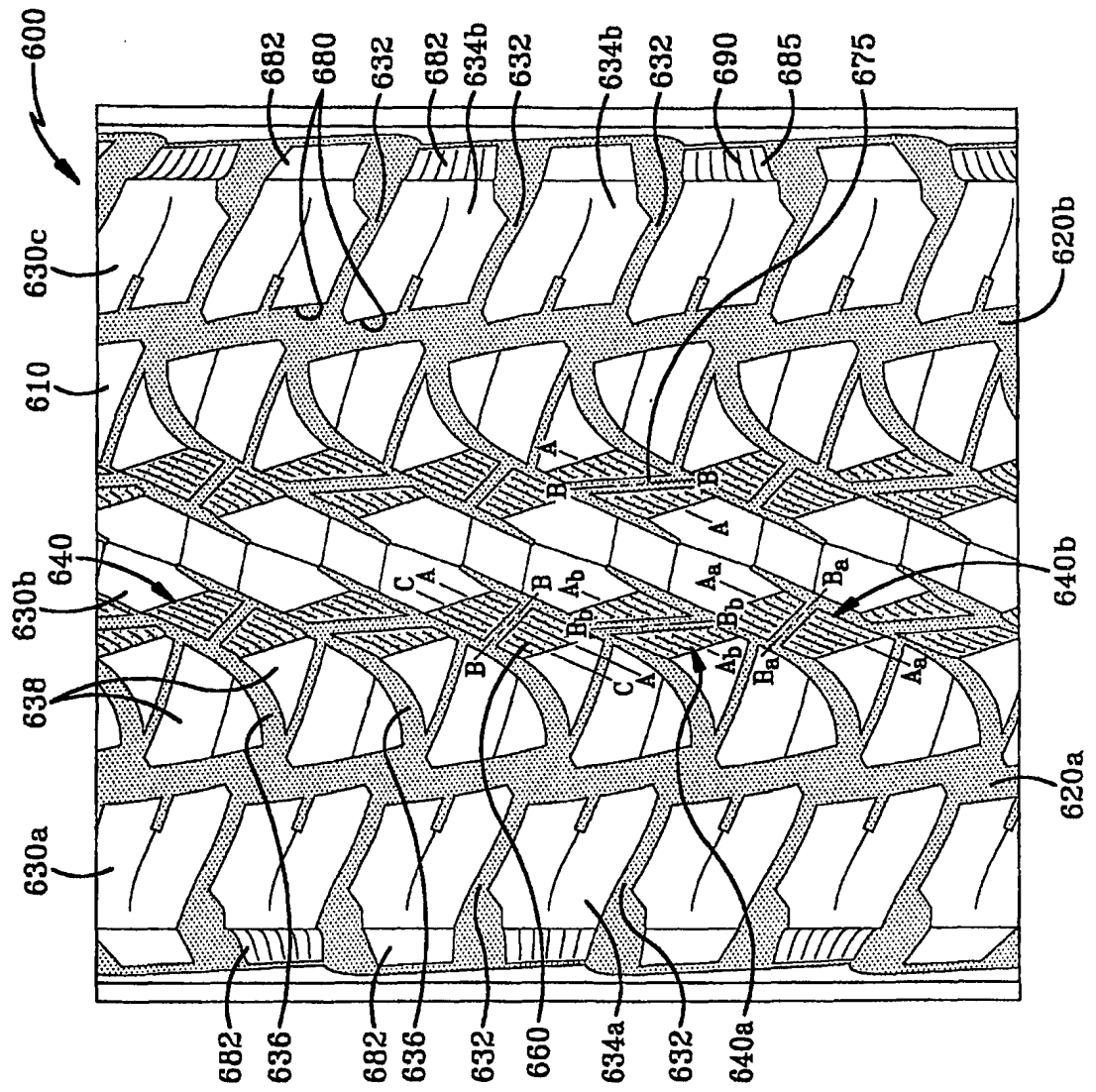


FIG-6

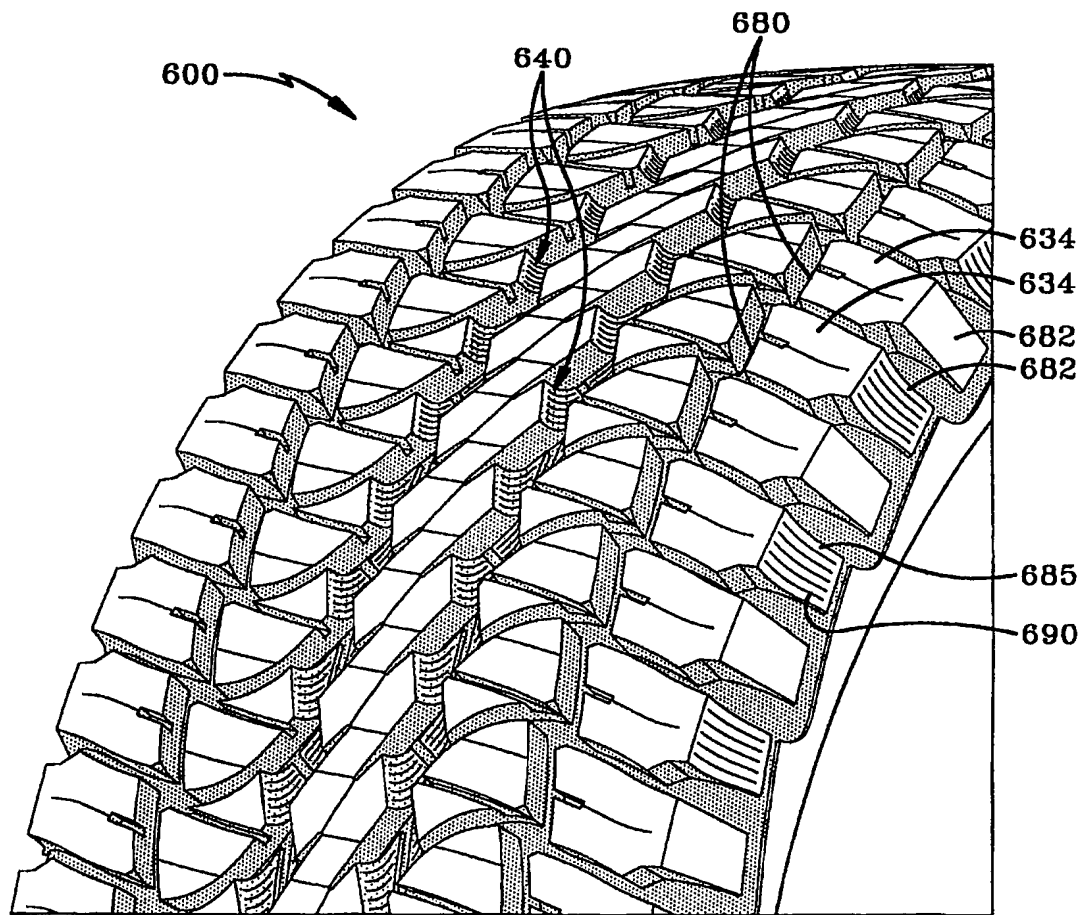


FIG-7

RESUMO

Patente de Invenção: **"PNEUMÁTICO INCLUINDO RECESSOS CÔNCAVOS EM UMA BANDA DE RODAGEM CIRCUNFERENCIAL"**.

5 A presente invenção refere-se a um pneumático (100) possuindo um plano equatorial e uma banda de rodagem circunferencial (110) é fornecido. A banda de rodagem (110) inclui pelo menos um recesso (140) definido por pelo menos uma superfície côncava possuindo uma pluralidade de covas (160) formados na mesma. Opcionalmente, a pelo menos uma superfície côncava (145) pode incluir um ou mais canais dispostos na mesma.