



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

(21) **PI 1105627-4 A2**



(22) **Data de Depósito:** 17/11/2011

(43) **Data da Publicação:** 28/07/2015
(RPI 2325)

(54) **Título:** INDICADOR DE DESGASTE DE BANDA DE RODAGEM

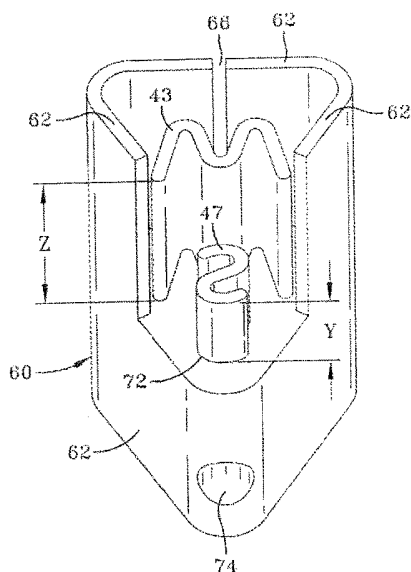
(51) **Int.Cl.:** B60C11/24; B29D30/00

(30) **Prioridade Unionista:** 23/11/2010 US 12/952.315

(73) **Titular(es):** The Goodyear Tire & Rubber Company

(72) **Inventor(es):** Crystal Espinoza Sherman, Delwyn Lovell Harvey

(57) **Resumo:** INDICADOR DE DESGASTE DE BANDA DE RODAGEM. Um indicador de desgaste de banda de rodagem pode ser moldado na região de ombro de uma banda de rodagem de pneu e pode ter três símbolos. Dois dos símbolos podem ser caracteres alfanuméricos e o terceiro símbolo pode circundar os dois símbolos. Todos os três símbolos podem ser visíveis antes do desgaste da banda de rodagem. Depois que a banda de rodagem foi desgastada uma primeira quantidade, o primeiro símbolo pode ser invisível e o segundo e terceiro símbolos podem ser visíveis para indicar ao usuário que um novo pneu logo será exigido. Depois que a banda de rodagem foi desgastada uma segunda quantidade, os primeiro e segundo símbolos podem estar invisíveis e o terceiro símbolo pode estar visível para indicar ao usuário que um novo pneu é exigido imediatamente.



“INDICADOR DE DESGASTE DE BANDA DE RODAGEM”

I. ANTECEDENTES

A. Campo da Invenção

Esta invenção se refere em geral a métodos e aparelhos referentes a bandas de rodagem de pneu e mais especificamente se refere a métodos e aparelhos referente a uma banda de rodagem de pneu tendo um indicador de desgaste de banda de rodagem visualmente observável.

B. Descrição da Técnica Relacionada

Quando uma banda de rodagem do pneu se desgasta, a capacidade de manter a tração diminui em estradas cobertas de neve ou molhadas. Uma vez que a banda de rodagem está desgastada além de certa profundidade de banda de rodagem, os vazios da ranhura se tornam suficientemente pequenos que o pneu deve ser substituído para manter a tração adequada. É assim conhecido fornecer bandas de rodagem de pneu com um indicador de desgaste de banda de rodagem (TWI) para indicar quanto da banda de rodagem está desgastada. Um exemplo de um TWI é fornecido na Pub. Nº. US2009/0095388 intitulada TIRE TREAD WITH TREAD WEAR INDICATOR, que é incorporada aqui por referência.

Enquanto os TWI conhecidos em geral funcionam bem para seus propósitos pretendidos, existe uma necessidade de um TWI aperfeiçoado que forneça um símbolo único que indique o estado de desgaste de banda de rodagem em múltiplas profundidades.

II. SUMÁRIO

De acordo com uma modalidade desta invenção, uma banda de rodagem de pneu pode compreender: uma banda de rodagem tendo primeira e segunda regiões de ombro e uma seção média entre as primeira e segunda regiões de ombro, a banda de rodagem também tendo uma profundidade de banda de rodagem e uma superfície de contato de chão externa; e, um indicador de desgaste de banda de rodagem moldado na primeira região de ombro da banda de rodagem. O indicador de desgaste de banda de rodagem pode compreender primeiro, segundo e terceiro símbolos. Os primeiro e segundo símbolos podem ser caracteres alfanuméricos e o terceiro símbolo pode substancialmente circundar os primeiro e segundo símbolos. Os primeiro, segundo e terceiro símbolos podem ser visíveis na superfície de contato com o chão antes de desgastar a banda de rodagem. O primeiro símbolo pode ser invisível e o segundo e terceiro símbolos podem ser visíveis na superfície de contato com o chão depois que a banda de rodagem foi desgastada radialmente uma primeira quantidade. Os primeiro e segundo símbolos podem ser invisíveis e o terceiro símbolo pode ser visível na superfície de contato com o chão depois que a banda de rodagem foi desgastada radialmente uma segunda quantidade que é maior que a primeira quantidade.

De acordo com outra modalidade desta invenção, uma banda de rodagem de pneu pode compreender: uma banda de rodagem tendo primeira e segunda regiões de ombro e

uma seção média entre as primeira e segunda regiões de ombro, a banda de rodagem tendo também uma superfície de contato com chão externa e uma profundidade de banda de rodagem; e, primeiro e segundo indicadores e desgaste de banda de rodagem moldados respectivamente nas primeira e segunda regiões de ombro da banda de rodagem, cada um dos primeiro e segundo indicadores de desgaste de banda de rodagem compreendendo substancialmente os esmos primeiro, segundo e terceiro símbolos. O primeiro símbolo pode ser substancialmente em formato de S, o segundo símbolo pode ser substancialmente em formato de W, o terceiro símbolo pode ser substancialmente em formato triangular e pode substancialmente circundar os primeiro e segundo símbolos. Os primeiro, segundo e terceiro símbolos podem ser visíveis na superfície de contato com o chão antes do desgaste da banda de rodagem. O primeiro símbolo pode ser invisível e os segundo e terceiro símbolos podem ser visíveis na superfície de contato com o chão depois que a banda de rodagem foi desgastada radialmente uma primeira quantidade entre 70% e 95% inclusive da profundidade da banda de rodagem. Os primeiro e segundo símbolos podem ser invisíveis e o terceiro símbolo pode ser visível na superfície de contato com o chão depois que a banda de rodagem foi desgastada radialmente uma segunda quantidade que é maior que a primeira quantidade.

De acordo com ainda outra modalidade desta invenção, um método pode compreender as etapas de: (A) fornecer um pneu que compreende uma banda de rodagem tendo: (1) primeira e segunda regiões de ombro; (2) uma seção média entre as primeira e segunda regiões de ombro; (3) uma superfície de contato com o chão externa; (4) uma profundidade e banda de rodagem e, (5) um primeiro indicador de desgaste d banda de rodagem posicionado na primeira região de ombro da banda de rodagem; em que o primeiro indicador de desgaste de banda de rodagem compreende primeiro e segundo símbolos que são caracteres alfanuméricos e um terceiro símbolo que circunda substancialmente os primeiro e segundo símbolos; (B) fornecer os primeiro, segundo e terceiro símbolos visíveis na superfície de contato com o chão antes do desgaste da banda de rodagem; (C) desgastar a banda de rodagem radialmente uma primeira quantidade resultando em: (1) o primeiro símbolo se tornando invisível na superfície de contato com o chão; e (2) os segundo e terceiro símbolos permanecendo visíveis na superfície de contato com o chão; e (D) desgastar a banda de rodagem radialmente uma segunda quantidade que é maior que a primeira quantidade resultando em: (1) o primeiro símbolo permanecendo invisível na superfície de contato com o chão; (2) o segundo símbolo se tornando invisível na superfície de contato com o chão; e, (3) o terceiro símbolo permanecendo visível na superfície de contato com o chão.

Uma vantagem desta invenção é que uma pessoa pode facilmente determinar quando um pneu atingiu estágios de desgaste significantes.

Outra vantagem desta invenção é que os símbolos usados no TWI podem incluir

caracteres alfanuméricos que fornecem significado imediato para a pessoa que inspeciona o pneu.

Outros benefícios e vantagens da invenção se tornarão evidentes para aqueles versados na técnica à qual pertence na leitura e entendimento do relatório detalhado seguinte.

5 III. DEFINIÇÕES

As seguintes definições são aplicáveis na presente invenção.

“Axial” e “axialmente” significam linhas ou direções que são paralelas ao eixo de rotação do pneu.

10 “Carcaça” significa a estrutura de pneu afastada da estrutura de correia, banda de rodagem, sub-banda de rodagem, borracha de costado sobre as lonas, mas incluindo os talões.

“Plano Equatorial (EP)” significa o plano perpendicular ao eixo de rotação do pneu e passando através do centro de sua banda de rodagem.

15 “Ranhura” significa uma área vazia alongada em uma banda de rodagem que pode se estender circunferencialmente ou lateralmente em torno da banda de rodagem em uma maneira curvada reta ou ziguezague. Ranhuras se estendendo circunferencial e lateralmente algumas vezes têm partes comuns e podem ser subclassificadas como “larga”, “estreita” ou “sipe”. Uma “sipe” é uma ranhura que tem uma largura na faixa em torno de 0,2% a 0,8% da largura de banda de rodagem compensada, enquanto uma “ranhura estreita” tem uma
20 largura na faixa em torno de 0,8% a 3% da largura da banda de rodagem compensada e uma “ranhura larga” tem uma largura maior que 3% da mesma. A “largura de ranhura” é igual à área de superfície da banda de rodagem ocupada por uma ranhura ou parte de ranhura, a largura da qual é em questão, dividida pelo comprimento de tal ranhura ou parte de ranhura; assim, a largura de ranhura é sua largura média sobre seu comprimento. Ranhuras, bem como outros vazios, reduzem a rigidez das regiões da banda de rodagem nas
25 quais estão localizadas. Sipes frequentemente são usados para este propósito, na medida em que são ranhuras estreitas ou largas se estendendo lateralmente. Ranhuras podem ser de profundidades em um pneu. A profundidade de uma ranhura pode variar em torno da circunferência da banda de rodagem, ou a profundidade de uma ranhura pode ser constante, mas variar da profundidade e outra ranhura no pneu. Se tais ranhuras estreitas ou largas
30 são de profundidade substancialmente reduzida quando comparada com ranhuras circunferenciais que elas interconectam, são consideradas como formando “barras de união” que tendem a manter um caráter do tipo raia na região de banda de rodagem envolvida. Uma ranhura pode ser formada por lâminas de aço inseridas em um molde fundido ou usinado ou
35 anel de banda de rodagem, portanto.

“Interno” significa na direção do interior do pneu.

“Externo” significa na direção do exterior do pneu.

“Radial” e “radialmente” são usados para significar direções radialmente para ou afastadas do eixo de rotação do pneu.

“Banda de rodagem” significa um componente de borracha moldado que, quando ligado a um invólucro de pneu, inclui esta parte do pneu que entra em contato com a estrada quando o pneu está inflado normalmente e sob carga normal. A banda de rodagem tem uma profundidade convencionalmente medida a partir da superfície externa da banda de rodagem para o fundo da ranhura mais profunda do pneu.

IV. BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A invenção pode assumir a forma física em certas partes e disposição de partes, modalidades da qual são descritas em detalhe neste relatório e ilustradas nos desenhos anexos que formam uma parte disto e em que:

A Figura 1 é uma vista em perspectiva de uma parte de um pneu não desgastado.

A Figura 2 é uma vista em perspectiva de uma parte de um pneu parcialmente desgastado.

A Figura 3 é uma vista em perspectiva de uma parte de uma banda de rodagem de pneu não desgastado.

A Figura 4 é uma vista em perspectiva de uma parte de uma banda de rodagem de pneu parcialmente desgastado.

A Figura 5 é uma vista em perspectiva de uma parte de uma banda de rodagem de pneu mais desgastado.

A Figura 6 é uma vista em perspectiva de uma lâmina exemplar que pode ser usada para formar o indicador de desgaste de banda de rodagem desta invenção.

A Figura 7 é uma vista em perspectiva da lâmina da Figura 6 com partes removidas para permitir a visualização dos recursos internos do indicador de desgaste de banda de rodagem.

V. DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES DA INVENÇÃO

Referindo-se agora aos desenhos em que as representações são para propósitos de modalidades ilustrativas da invenção somente e não para propósitos de limitar a mesma, e em que numerais de referência iguais se referem a componentes iguais, a Figura 1 ilustra uma parte de um pneu tendo uma banda de rodagem com um indicador de banda de rodagem (TWI) de acordo com uma modalidade desta invenção. O pneu, que tem um plano equatorial EP, pode ser de qualquer tipo e tamanho escolhido por uma pessoa versada na técnica incluindo, para alguns exemplos não limitantes, um pneu de caminhão, um pneu de caminhonete leve ou um pneu de passageiro. A banda de rodagem pode também ser de qualquer tipo e tamanho escolhido por uma pessoa versada na técnica. A banda de rodagem pode ter um par de regiões de ombro, uma seção média entre as regiões de ombro, uma superfície de contato com o chão e, uma profundidade de

banda de rodagem TD, rotulado na Figura 3. A banda de rodagem 10 pode ter uma ou mais ranhuras circunferenciais 12 e uma ou mais ranhuras laterais 14. Como o uso de um pneu e de uma banda de rodagem de pneu são bem conhecidos daqueles versados na técnica, detalhes adicionais não serão fornecidos aqui exceto quando indicado abaixo.

Ainda com referência à Figura 1, enquanto o número e localizações que incluem localizações circunferenciais, dos TWIs 20 podem ser escolhidos por uma pessoa versada na técnica, para a modalidade mostrada um TWI 20 está posicionado dentro da cada região de ombro 22, 30. Enquanto os TWIs 20 podem ser colocados na banda de rodagem 10 em qualquer maneira escolhida por uma pessoa versada na técnica, para a modalidade mostrada, os TWIs 20 são moldados na banda de rodagem 10 durante o processo de vulcanização.

Com referência agora às Figuras 1-3, cada TWI 20 pode ter primeiro, segundo e terceiro símbolos 32, 34, 36. Os primeiro e segundo símbolos 32, 34 podem ser caracteres alfanuméricos, como mostrado. Em uma modalidade específica, o primeiro símbolo 32 pode ser em formato de S e o segundo símbolo 34 pode ser em formato de W. Neste caso, o consumidor de pneu pode ser informado que S representa “Smart” e W representa “Wear” assim o consumidor aprende que os TWIs 20 são usados para realizar “Smart Wear” para a banda de rodagem 10. Depois que o primeiro símbolo em formato de S 32 se desgasta, como discutido em uma modalidade abaixo, o segundo símbolo em formato de W restante 34 pode ser considerado como representando “Worn” como uma indicação para o consumidor de pneu que a banda de rodagem 10 está agora desgastada e o pneu 40 (ou pelo menos a banda de rodagem 10) deve ser substituído.

Com referência agora às Figuras 3-4, o primeiro símbolo 32 pode ter uma altura H1 e uma largura W1 e o segundo símbolo 34 pode ter uma altura H2 e uma largura W2. Enquanto o tamanho e a orientação dos primeiro e segundo símbolos 32, 34 podem ser qualquer um escolhido por uma pessoa versada na técnica, para a modalidade mostrada a relação $H1/H2$ está entre 0,9 e 1,2, e a relação $W1/W2$ está entre 0,75 e 0,25. Este tamanho e formato otimizam a visibilidade dos primeiro e segundo símbolos 32, 34 e sua posição relativa com o terceiro símbolo 36, como será discutido adicionalmente abaixo. O primeiro símbolo 32 pode ter um eixo longitudinal LA1 e o segundo símbolo 34 pode ter um eixo longitudinal LA2. Em uma modalidade, o eixo longitudinal LA1 do primeiro símbolo 32 pode ser substancialmente paralelo ao eixo longitudinal LA2 do segundo símbolo 34. Em uma modalidade mais específica mostrada, o eixo longitudinal LA1 do primeiro símbolo 32 pode ser substancialmente colinear com o eixo longitudinal LA2 do segundo símbolo 34. Em ainda outra modalidade, o eixo longitudinal LA1 do primeiro símbolo 32 e o eixo longitudinal LA2 do segundo símbolo 34 podem ser substancialmente perpendiculares ao plano equatorial EP do pneu 40.

Com referência agora às Figuras 1-5, o terceiro símbolo 36 pode circundar substancialmente os primeiro e segundo símbolos 32, 34, como mostrado, e pode ter primeira, segunda e terceira paredes 42, 44, 46. Em uma modalidade, cada uma das paredes 42, 44, 46 é não contínua e assim tem um espaço 48. Para a modalidade mostrada, cada espaço 48 é posicionado substancialmente no meio de cada parede 42, 44, 46. Em uma modalidade, o terceiro símbolo 36 é substancialmente em formato triangular e em uma modalidade mais específica mostrada, o terceiro símbolo 36 tem substancialmente o formato de um triângulo equilátero. Em outra modalidade mostrada, a primeira parede 42 é substancialmente paralela ao plano equatorial EP do pneu 40. O segundo símbolo 34 pode estar posicionado no lado de ombro (mais perto de uma região de ombro 22 ou 30 do pneu 40 que da seção média 24 do pneu 40) do TWI 20 e justaposto à primeira parede 42. O primeiro símbolo 32 pode ser posicionado no lado de seção média (mais perto da seção média 24 do pneu 40 que de uma região de ombro 22 ou 30 do pneu 40) do TWI 20 e justaposto na interseção das segunda e terceira paredes 44, 46. Esta orientação torna fácil para o consumidor de pneu ler os símbolos do TWI 20 ao observar no pneu 40 montado em um veículo (não mostrado).

O TWI 20 pode ser projetado de modo que os primeiro, segundo e terceiro símbolos 32, 34, 36 são visíveis na superfície de contato com o chão 28 antes do desgaste da banda de rodagem 10. Este estado não desgastado é mostrado na Figura 3 onde, para a modalidade mostrada, o primeiro símbolo em formato de S 32, o segundo símbolo em formato de W 34 e o terceiro símbolo triangularmente formatado 36 podem ser todos vistos pelo cliente. Depois que a banda de rodagem 10 foi desgastada radialmente uma primeira quantidade, o primeiro símbolo 32 pode se tornar invisível, mas os segundo e terceiro símbolos 34, 36 permanecem visíveis na superfície de contato com chão 28. Este estado parcialmente desgastado é mostrado na Figura 4 onde, para a modalidade mostrada, o primeiro símbolo em formato de S 32 não pode ser visto pelo consumidor, mas o segundo símbolo em formato de W 34 e o terceiro símbolo triangularmente formatado 36 podem ser vistos. Depois que banda de rodagem 10 foi radialmente desgastada uma segunda quantidade, maior que a primeira quantidade, o primeiro símbolo 32 e o segundo símbolo 34 podem se tornar invisíveis mas o terceiro símbolo permanece visível na superfície de contato com o chão 28. Este estado desgastado adicional é mostrado na Figura 5 onde, para a modalidade mostrada, o primeiro símbolo em formato de S 32 e o segundo símbolo em formato de W 34 não podem ser visto pelo consumidor, mas o terceiro símbolo triangularmente formatado 36 pode ser visto.

Com referência agora às Figuras 3-5, a quantidade de desgaste de banda de rodagem exigida para atingir o estado de parcialmente desgastado (isto é, a primeira quantidade de desgaste radial da banda de rodagem 10) e a quantidade de desgaste de banda de rodagem exigida para alcançar o estado desgastado adicional (isto é, a segunda quantidade

de desgaste radial da banda de rodagem 10) podem ser determinadas pelo projetista do pneu para aplicações específicas. Em uma modalidade, a primeira quantidade está ente 50% e 99% inclusive da profundidade da banda de rodagem TD. Em uma modalidade mais específica, a primeira quantidade está entre 70% e 95% inclusive da profundidade da banda de rodagem TD. Em ainda uma modalidade mais específica, a primeira quantidade está entre 80% e 90% inclusive da profundidade da banda de rodagem TD. A segunda quantidade, em uma modalidade, é toda a profundidade de banda de rodagem TD restante depois que a primeira quantidade foi desgastada. Assim, para alguns exemplos não limitantes: (1) se a primeira quantidade é 60% da profundidade da banda de rodagem TD, a segunda quantidade é 40% da profundidade da banda de rodagem TD; (2) se a primeira quantidade é 75% da profundidade da banda de rodagem TD, a segunda quantidade é 25% da profundidade da banda de rodagem TD; e (3) se a primeira quantidade é 90% da profundidade da banda de rodagem TD, a segunda quantidade é 10% da profundidade da banda de rodagem TD. Em outra modalidade, as primeira e segunda quantidades juntas não levam em conta toda a profundidade da banda de rodagem TD. Assim, para alguns exemplos não limitantes: (1) se a primeira quantidade é 60% da profundidade da banda de rodagem TD, a segunda quantidade pode ser 30% da profundidade da banda de rodagem, deixando 10% da profundidade da banda de rodagem TD para desgastar com somente o terceiro símbolo 36 visível; (2) se a primeira quantidade é 75% da profundidade da banda de rodagem TD, a segunda quantidade pode ser 20% da profundidade da banda de rodagem, deixando 5% da profundidade da banda de rodagem TD para desgastar com somente o terceiro símbolo 36 visível; e (3) se a primeira quantidade é 90% da profundidade da banda de rodagem TD, a segunda quantidade pode ser 7% da profundidade da banda de rodagem, deixando 3% da profundidade da banda de rodagem TD para desgastar com somente o terceiro símbolo 36 visível.

Com referência agora às Figuras 1 e 6-7, como notado acima para a modalidade mostrada, os TWIs ao moldados na banda de rodagem 10 durante o processo de vulcanização. Enquanto esta moldagem dos TWIs 20 na banda de rodagem pode ser feita em qualquer maneira escolhida por uma pessoa versada na técnica, em uma modalidade uma lâmina 60 pode ser usada para formar o indicador de desgaste de banda de rodagem 20. Cada lâmina 60 pode ser encaixada em aberturas preparadas em um molde de formar banda de rodagem (não mostrado) nas regiões de ombro 30, 22, como discutido previamente. Uma parte exterior 62 pode ter uma parte interna oca 64. A parte exterior 62 forma as paredes 42, 44, 46 do terceiro símbolo 36. Os vazios 66 podem ser usados para formar espaços 48 nas paredes. Os vazios 66 podem servir para a função de formar aberturas de ventilação para permitir que o ar aprisionado escape durante a moldagem da banda de rodagem 10. Uma primeira parte projetada 47 pode ser em formato de S e usada para formar o primeiro símbolo 3. Similarmente, uma segunda parte projetada 43 pode ser em formato de W e usada pa-

ra formar o segundo símbolo 34. Ambas as parte projetadas 47, 43 podem se estender de uma superfície de base de lâmina 72 que forma a superfície de topo do indicador de desgaste de banda de rodagem 20. Um furo 74 pode ser usado para ajudar a prender a lâmina 60 no molde. A lâmina exemplar 60 enquanto mostrada como uma construção de peça única
5 pode ser feita usando qualquer número de peças soldadas juntas para formar a lâmina 60 se assim desejado.

Numerosas modalidades foram descritas, aqui acima. Como será evidente para aqueles versados na técnica que os métodos e aparelhos acima podem incorporar mudanças e modificações sem se afastar do escopo geral desta invenção. É pretendido incluir todas as
10 modificações e alterações na medida em que se encontram dentro do escopo das reivindicações anexas, ou equivalente das mesmas.

Tendo assim descrito a invenção, é agora reivindicado.

REIVINDICAÇÕES

1. Banda de rodagem de pneu compreendendo uma banda de rodagem tendo primeira e segunda regiões de ombro e uma seção média entre as primeira e segunda regiões de ombro, a banda de rodagem também tendo uma profundidade de banda de rodagem e uma superfície de contato de chão externa; e, um indicador de desgaste de banda de rodagem moldado na primeira região de ombro da banda de rodagem, em que o indicador de desgaste de banda de rodagem é **CARACTERIZADO** por:

compreender primeiro, segundo e terceiro símbolos;

os primeiro e segundo símbolos são caracteres alfanuméricos e o terceiro símbolo substancialmente circunda os primeiro e segundo símbolos;

os primeiro, segundo e terceiro símbolos são visíveis na superfície de contato com o chão antes de desgastar a banda de rodagem;

o primeiro símbolo pode ser invisível e o segundo e terceiro símbolos são visíveis na superfície de contato com o chão depois que a banda de rodagem foi desgastada radialmente uma primeira quantidade; e

os primeiro e segundo símbolos são invisíveis e o terceiro símbolo é visível na superfície de contato com o chão depois que a banda de rodagem foi desgastada radialmente uma segunda quantidade que é maior que a primeira quantidade.

2. Banda de rodagem, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** por:

o primeiro símbolo é substancialmente em formato de S;

o segundo símbolo é substancialmente em formato de W;

o terceiro símbolo é substancialmente formatado triangularmente;

o primeiro símbolo tem uma altura H1 e uma largura W1;

o segundo símbolo tem uma altura H2 e uma largura W2;

a relação H1/H2 está entre 0,9 e 1,1;

a relação W1/W2 está entre 0,75 e 0,25; e

os eixos longitudinais dos primeiro e segundo símbolos são substancialmente perpendiculares ao plano equatorial do pneu.

3. Banda de rodagem, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** por:

o terceiro símbolo compreende primeira, segunda e terceira paredes;

a primeira parede é substancialmente paralela ao plano equatorial do pneu;

o segundo símbolo é posicionado: (1) no lado de ombro do indicador de desgaste de banda de rodagem; e (2) justaposto à primeira parede;

o primeiro símbolo é posicionado: (1) no lado da seção média do indicador de desgaste de banda de rodagem; e (2) justaposto na interseção das segunda e terceira paredes; e

a primeira quantidade está entre 80% e 90% inclusive da profundidade da banda de

rodagem.

4. Banda de rodagem de pneu compreendendo uma banda de rodagem tendo primeira e segunda regiões de ombro e uma seção média entre as primeira e segunda regiões de ombro, a banda de rodagem tendo também uma superfície de contato com chão externa e uma profundidade de banda de rodagem; e, primeiro e segundo indicadores de desgaste de banda de rodagem, **CARACTERIZADA** por:

os primeiro e segundo indicadores de desgaste de banda de rodagem são moldados respectivamente nas primeira e segunda regiões de ombro da banda de rodagem, cada um dos primeiro e segundo indicadores de desgaste de banda de rodagem compreendendo substancialmente os mesmos primeiro, segundo e terceiro símbolos;

o primeiro símbolo é substancialmente em formato de S;

o segundo símbolo é substancialmente em formato de W;

o terceiro símbolo é substancialmente em formato triangular e substancialmente circunda os primeiro e segundo símbolos;

os primeiro, segundo e terceiro símbolos são visíveis na superfície de contato com o chão antes do desgaste da banda de rodagem;

o primeiro símbolo é invisível e os segundo e terceiro símbolos são visíveis na superfície de contato com o chão depois que a banda de rodagem foi desgastada radialmente uma primeira quantidade entre 70% e 95% inclusive da profundidade da banda de rodagem;

os primeiro e segundo símbolos são invisíveis e o terceiro símbolo é visível na superfície de contato com o chão depois que a banda de rodagem foi desgastada radialmente uma segunda quantidade que é maior que a primeira quantidade.

5. Banda de rodagem, de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADA** por:

o terceiro símbolo tem substancialmente o formato de um triângulo equilátero;

cada uma das três paredes do terceiro símbolo é não contínua;

o primeiro símbolo tem uma altura H1 e uma largura W1;

o segundo símbolo tem uma altura H2 e uma largura W2;

a relação $H1/H2$ está entre 0,9 e 1,1;

a relação $W1/W2$ está entre 0,75 e 0,25.

6. Banda de rodagem, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** por:

o terceiro símbolo compreende primeira, segunda e terceira paredes;

a primeira parede é substancialmente paralela ao plano equatorial do pneu;

o segundo símbolo é posicionado: (1) no lado de ombro do indicador de desgaste de banda de rodagem; e (2) justaposto à primeira parede;

o primeiro símbolo é posicionado: (1) no lado da seção média do indicador de desgaste de banda de rodagem; e (2) justaposto na interseção das segunda e terceira paredes;

o eixo longitudinal do primeiro símbolo é substancialmente colinear com o eixo lon-

gitudinal do segundo símbolo; e

os eixos longitudinais dos primeiro e segundo símbolos são substancialmente perpendiculares ao plano equatorial do pneu.

7. Método, compreende as etapas de: fornecer um pneu que compreende uma banda de rodagem tendo: (1) primeira e segunda regiões de ombro; (2) uma seção média entre as primeira e segunda regiões de ombro; (3) uma superfície de contato com o chão externa; (4) uma profundidade e banda de rodagem e, (5) um primeiro indicador de desgaste de banda de rodagem posicionado na primeira região de ombro da banda de rodagem; em que o método é **CARACTERIZADO** por:

(A) fornecer o primeiro indicador de desgaste de banda de rodagem compreendendo primeiro e segundo símbolos que são caracteres alfanuméricos e um terceiro símbolo que circunda substancialmente os primeiro e segundo símbolos;

(B) fornecer os primeiro, segundo e terceiro símbolos visíveis na superfície de contato com o chão antes do desgaste da banda de rodagem;

(C) desgastar a banda de rodagem radialmente uma primeira quantidade resultando em: (1) o primeiro símbolo se tornando invisível na superfície de contato com o chão; e (2) os segundo e terceiro símbolos permanecendo visíveis na superfície de contato com o chão; e

(D) desgastar a banda de rodagem radialmente uma segunda quantidade que é maior que a primeira quantidade resultando em: (1) o primeiro símbolo permanecendo invisível na superfície de contato com o chão; (2) o segundo símbolo se tornando invisível na superfície de contato com o chão; e, (3) o terceiro símbolo permanecendo visível na superfície de contato com o chão.

8. Método, de acordo com a reivindicação 7, em que a etapa (A) é **CARACTERIZADA** por:

moldar um segundo indicador de desgaste de banda de rodagem na segunda região de ombro da banda e rodagem durante o processo de vulcanização;

prover o segundo indicador de desgaste de banda de rodagem com primeiro e segundo símbolos que são caracteres alfanuméricos e um terceiro símbolo que circunda substancialmente os primeiro e segundo símbolos;

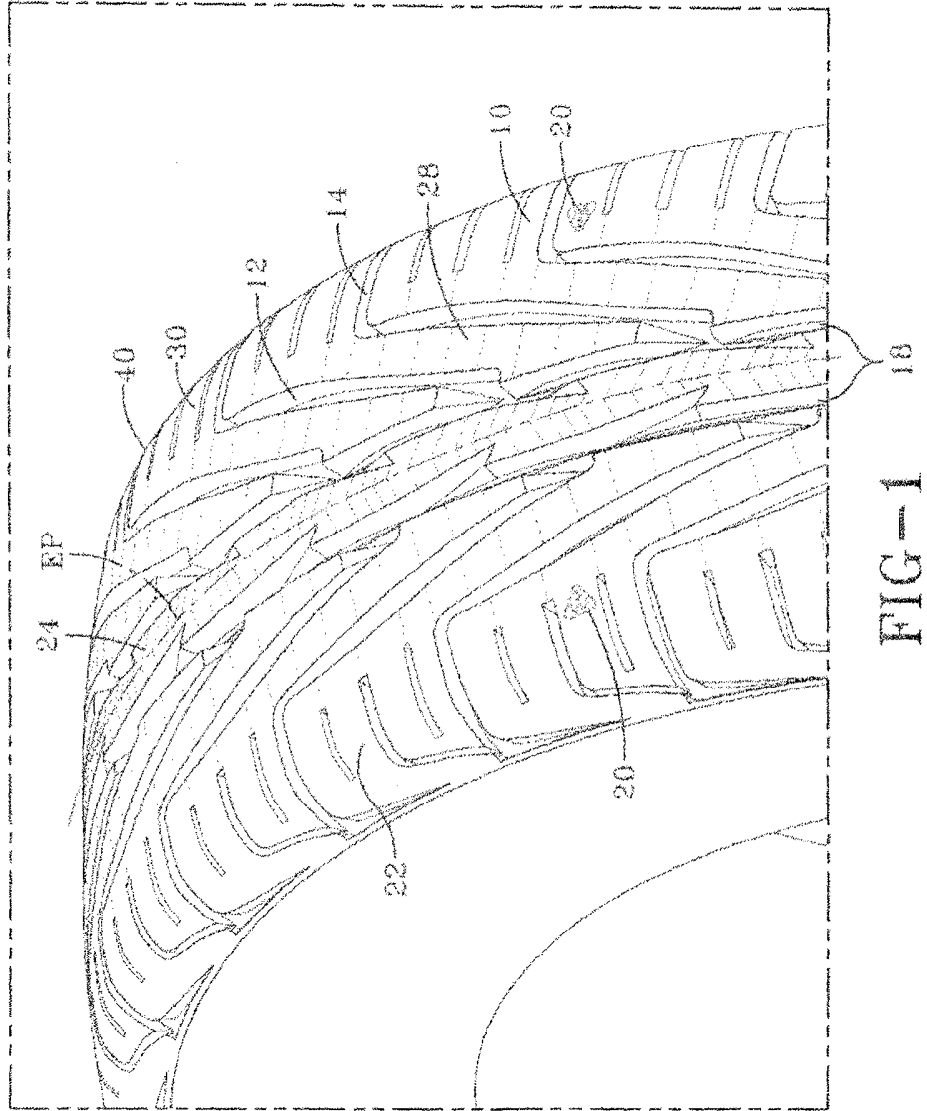
usar os primeiro, segundo e terceiro símbolos do segundo indicador de desgaste de banda de rodagem como indicado nas etapas (B), (C) e (D).

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, em que a etapa (C) é **CARACTERIZADA** por:

desgastar a banda de rodagem radialmente uma primeira quantidade que está entre 50% e 99% inclusive da profundidade da banda de rodagem.

10. Método, de acordo com a reivindicação 8, em que a etapa (C) é **CARACTERIZADA** por:

desgastar a banda de rodagem radialmente uma primeira quantidade que está entre 80% e 90% inclusive da profundidade da banda de rodagem.



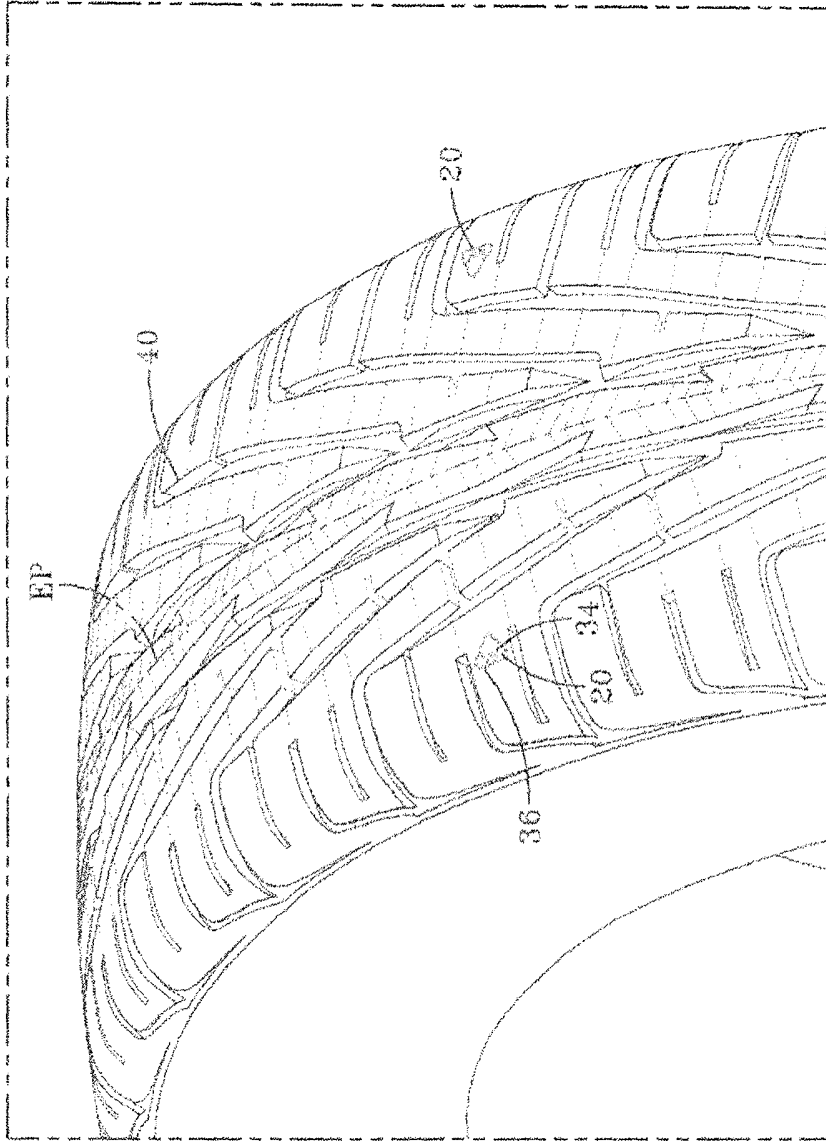


FIG-2

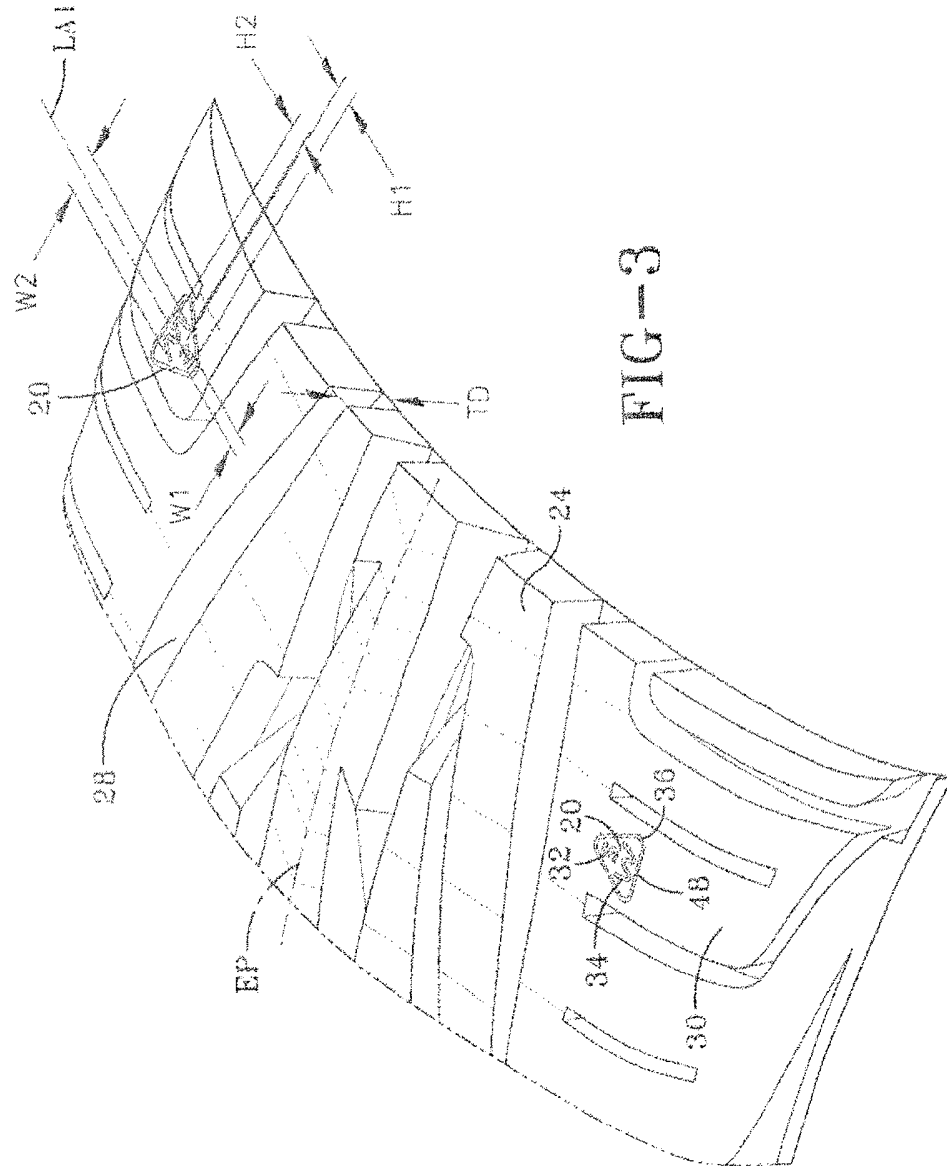


FIG-3

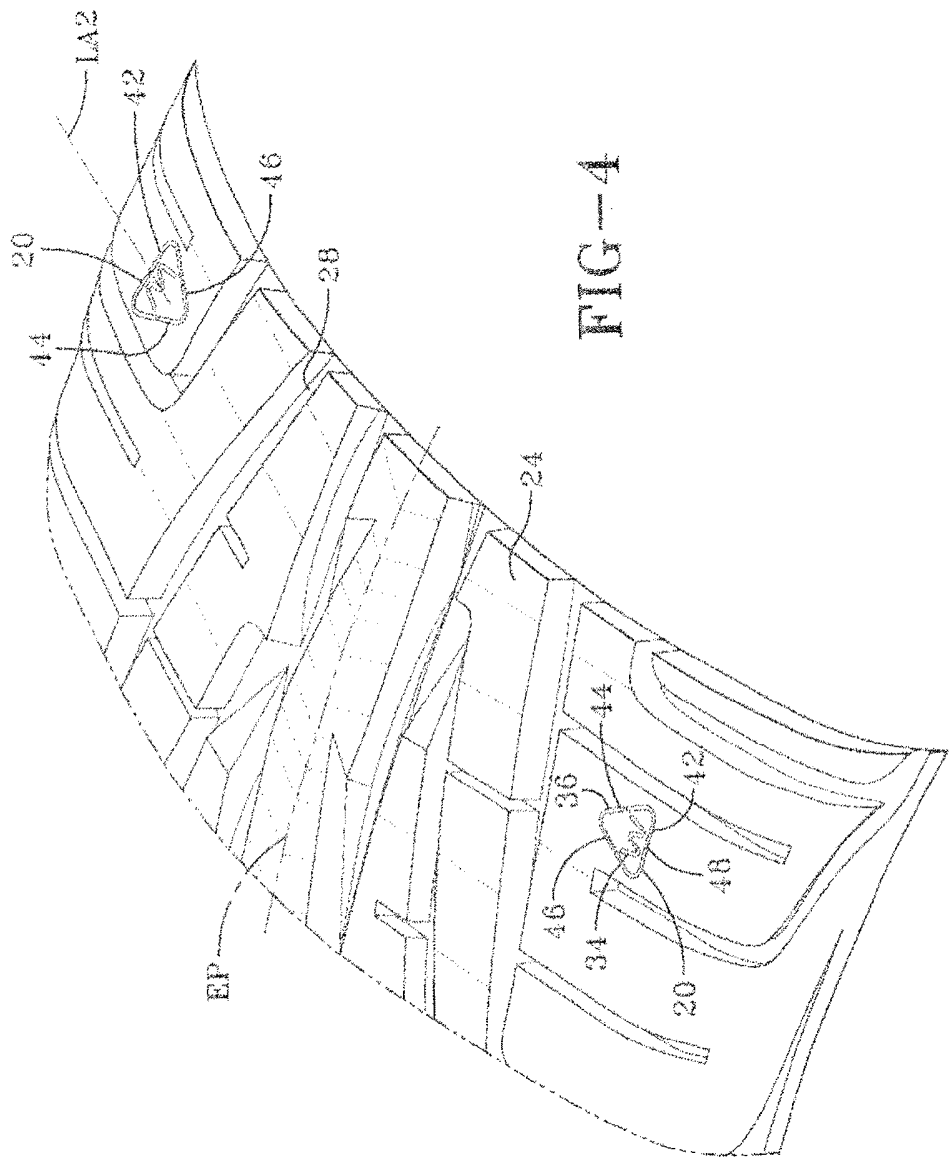
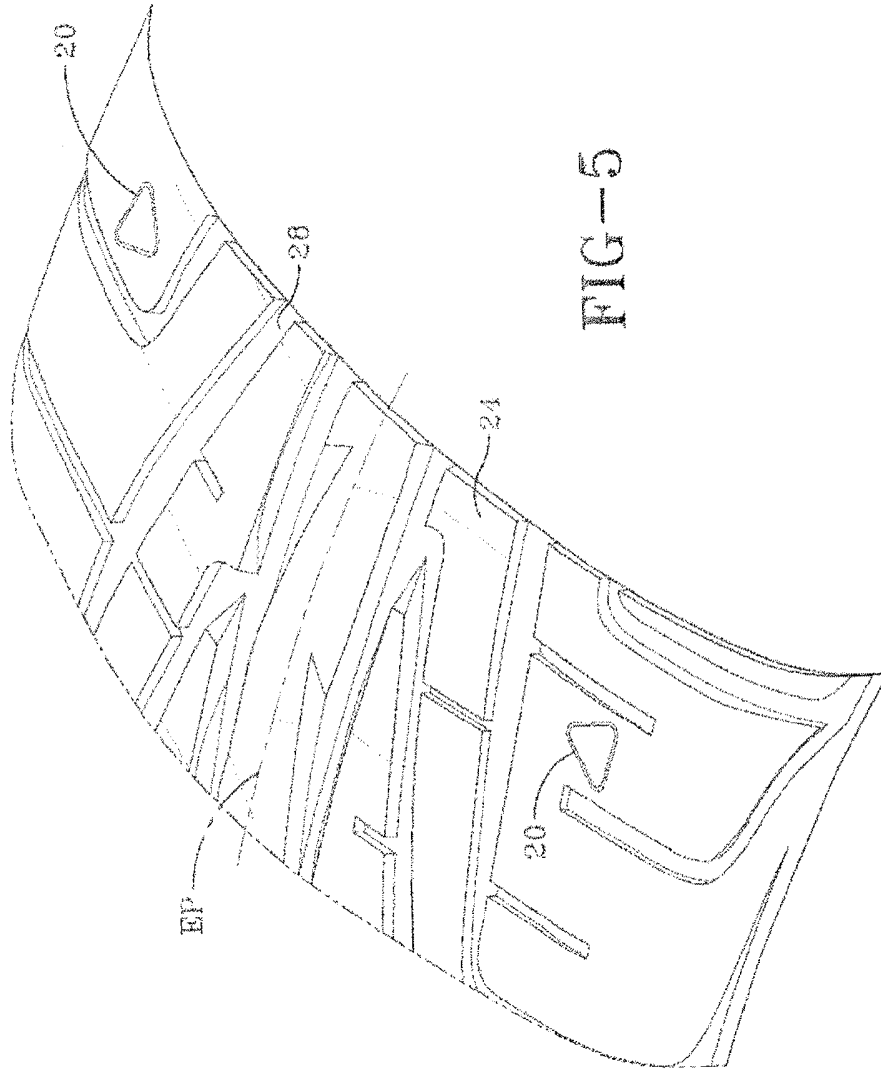


FIG-4



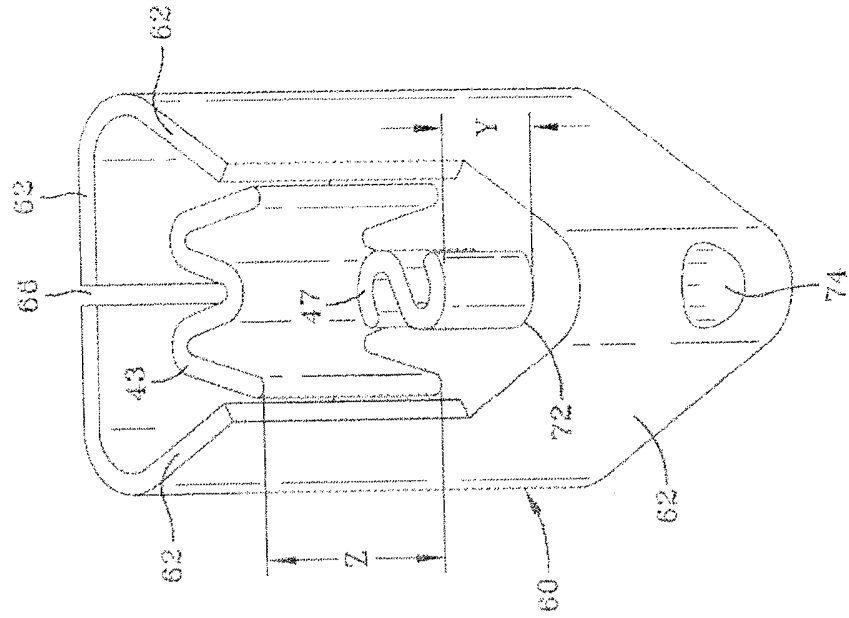


FIG-7

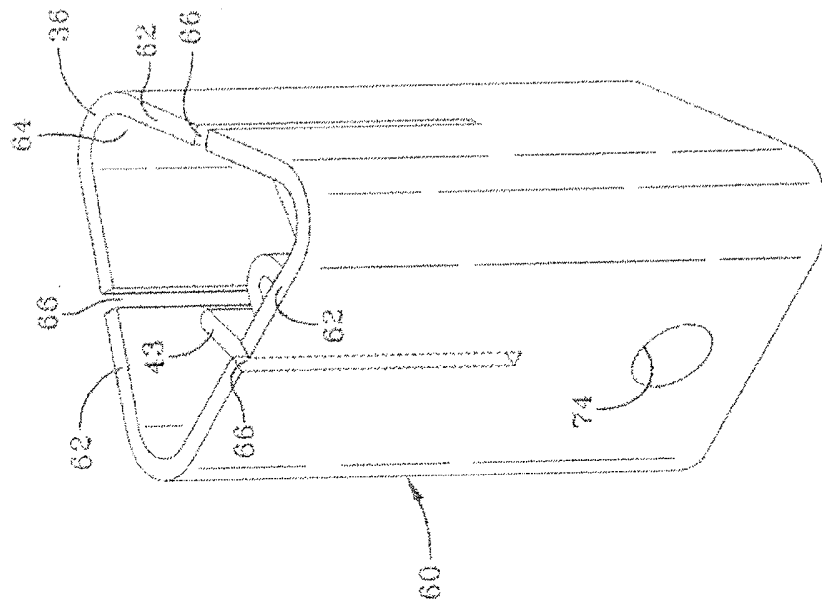


FIG-6

RESUMO

“INDICADOR DE DESGASTE DE BANDA DE RODAGEM”

Um indicador de desgaste de banda de rodagem pode ser moldado na região de ombro de uma banda de rodagem de pneu e pode ter três símbolos. Dois dos símbolos podem ser caracteres alfanuméricos e o terceiro símbolo pode circundar os dois símbolos. Todos os três símbolos podem ser visíveis antes do desgaste da banda de rodagem. Depois que a banda de rodagem foi desgastada uma primeira quantidade, o primeiro símbolo pode ser invisível e o segundo e terceiro símbolos podem ser visíveis para indicar ao usuário que um novo pneu logo será exigido. Depois que a banda de rodagem foi desgastada uma segunda quantidade, os primeiro e segundo símbolos podem estar invisíveis e o terceiro símbolo pode estar visível para indicar ao usuário que um novo pneu é exigido imediatamente.