



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

(21) PI 0807817-3 A2



* B R P I 0 8 0 7 8 1 7 A 2 *

(22) Data de Depósito: 07/02/2008
(43) Data da Publicação: 05/08/2014
(RPI 2274)

(51) *Int.Cl.*:
B60C 15/06
B60C 15/00
B60C 15/024

(54) **Título:** PNEUMÁTICO.

(57) **Resumo:**

(30) **Prioridade Unionista:** 15/02/2007 JP 2007-035336

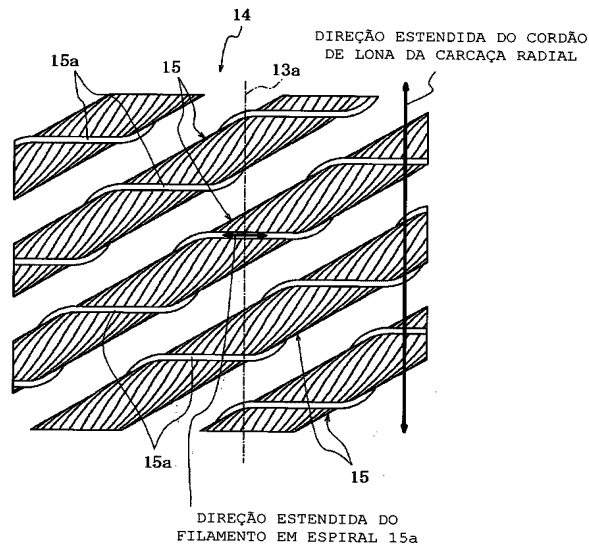
(73) **Titular(es):** Bridgestone Corporation

(72) **Inventor(es):** Akira Sasaki

(74) **Procurador(es):** Montaury Pimenta, Machado &
Lioce S/C Ltda

(86) **Pedido Internacional:** PCT JP2008052052 de 07/02/2008

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/099754de
21/08/2008



"PNEUMÁTICO"

CAMPO TÉCNICO

A presente invenção refere-se a um pneumático, em particular, um pneumático radial para carga pesada
5 apropriado para uso em um veículo de construção. A presente invenção propõe especialmente uma técnica para melhorar propriedades antiderrapantes de um aro em uma parte de talão de pneu e também melhorar as propriedades de resistência à separação de um meio antifricção de arame na
10 parte de talão para aumentar de forma significativa a durabilidade da parte de talão.

TÉCNICA ANTERIOR

É sabido que um pneumático radial convencional desse tipo sofre frequentemente separação de um meio
15 antifricção de arame em uma parte de talão. Tal separação como essa ocorre devido a uma substância de borracha de uma parte de base de talão, faz deformação de fuga a partir da posição central na direção da largura de um núcleo de talão em direção ao lado do calcanhar e o lado de unha,
20 respectivamente, quando um pneu é girado com uma carga aplicada sobre o mesmo. Devido a essa separação de um meio antifricção de arame, a força de reação de contato entre a base de talão e um assento de talão de um aro é dissipada, pelo que deslizamento do aro pode ocorrer se uma pressão de
25 contato suficiente não for assegurada entre o aro e a base de talão.

Para evitar que essa separação em uma parte de talão ocorra e aumentar a durabilidade da parte de talão, têm sido feitos convencionalmente aperfeiçoamentos, como
30 revelados em JP 2006-021588, principalmente em componentes estruturais diferentes de um meio antifricção de arame, como diâmetro interno do núcleo de talão, formato de anel,

dureza de um meio antifricção de borracha, uma camada de absorção de deformação e similar, de modo que tensão de cisalhamento em borracha de revestimento do meio antifricção de arame é reduzida para diminuir uma entrada
5 de força em uma parte de geração de separação.

PROBLEMAS A SEREM RESOLVIDOS PELA INVENÇÃO

Entretanto, embora os métodos acima mencionados empregados pela técnica anterior para tratar do problema sejam eficazes para reduzir macro-tensão em torno de um
10 meio antifricção de arame, esses métodos não podem obter um efeito suficiente com relação à micro-tensão nas proximidades dos cordões de meio antifricção de arame. Em particular, nenhuma solução eficaz foi feita com relação a uma parte onde um "núcleo de falha" aparece.

Portanto, para fazer com que a separação de um
15 meio antifricção de arame em uma parte de talão seja menos provável de ocorrer e aumentar eficazmente a resistência à separação da parte de talão, a estrutura de um meio antifricção de arame necessita ser aperfeiçoada além de
20 empregar a técnica convencional. Em vista disso, um objetivo da presente invenção é fornecer um pneumático que é capaz de aumentar vantajosamente as propriedades de resistência à separação de uma parte de talão, enquanto retém boas propriedades antiderrapantes de um aro da parte
25 de talão.

MEIOS PARA RESOLVER OS PROBLEMAS

Para obter o objetivo acima mencionado, um pneumático de acordo com a presente invenção inclui: um par de partes de talão; um núcleo de talão fornecido em cada
30 parte de talão e tendo uma configuração poligonal em seção transversal; uma carcaça radial que se estende em um formato toroidal a partir de uma parte de talão para a outra parte de talão de tal modo que as suas respectivas

extremidades sejam enroladas em torno dos núcleos de talão correspondentes a partir do lado interno para o lado externo do pneu, para formar um esqueleto do pneu; pelo menos uma camada de antifricção de arame disposta no lado externo da carcaça radial com relação ao núcleo de talão; e
5 um meio antifricção de borracha disposta em uma área de contato entre a parte de talão e um aro prescrito,

Em que, em uma seção transversal do pneu montado com o aro prescrito, o ângulo formado pelo lado inferior do núcleo de talão com relação a um assento de talão do aro prescrito é ajustado na faixa de $0\pm 2^\circ$, e
10

Uma parte, no lado superficial externo do pneu, de um filamento espiral ou um filamento de camada mais externa de cordões de aço constituindo o meio antifricção de arame se estende em um ângulo na faixa de $90\pm 5^\circ$ com relação à direção de extensão de cordões de lona que constituem a carcaça radial.
15

Na presente invenção, um "aro prescrito" representa um aro prescrito por um padrão de acordo com o tamanho de um pneu, cujo padrão é um padrão industrial eficaz em uma área onde o pneu é produzido ou utilizado. Os exemplos de um tal padrão como descrito acima incluem "YEAR BOOK" da THE TIRE AND RIM ASSOCIATION, INC. nos Estados Unidos, "STANDARDS MANUAL" da The European Tyre and Rim Technical Organisation na Europa e "JATMA YEAR BOOK" da The Japan Automobile Tyre Manufacturers Association, Inc. no Japão.
20
25

Além disso, em uma modalidade da presente invenção, é preferível que o meio antifricção de arame do pneumático seja fornecido de modo a cobrir pelo menos a região inteira de uma posição que corresponde à extremidade externa na direção da largura do pneu do núcleo de talão até a direita sob o centro do núcleo de talão.
30

Ainda adicionalmente, em outra modalidade da presente invenção, é preferível que o meio antifricção de arame do pneumático seja constituído de várias folhas de um elemento de antifricção disposto na direção circunferencial do pneu em um modo dividido.

Ainda adicionalmente, em outra modalidade da presente invenção, é preferível que o núcleo do talão do pneumático seja disposto de tal modo que, em uma seção transversal do pneu montado com o aro prescrito, o ângulo formado pelo lado inferior do núcleo de talão com relação a um assento de talão do aro prescrito é ajustado em 0°. Ainda adicionalmente, em outra modalidade da presente invenção, é preferível que uma camada de borracha de absorção de deformação, tendo dureza JIS A que é menor do que a dureza JIS A do meio antifricção de borracha e maior do que a dureza JIS A da borracha de revestimento do meio antifricção de arame seja fornecida entre o meio antifricção de arame e o meio antifricção de borracha.

EFEITO DA INVENÇÃO

No pneumático de acordo com a presente invenção, uma vez que é empregada uma estrutura na qual uma parte, no lado superficial externo do pneu, de um filamento espiral ou um filamento de camada mais externa de cordões de aço constituindo o meio antifricção de arame estende-se em um ângulo na faixa de $90 \pm 5^\circ$ com relação à direção de extensão de cordões de lona constituindo a carcaça radial, o filamento espiral ou o filamento de camada mais externo estende-se em uma direção substancialmente ortogonal com relação à direção de extensão dos cordões de lona, isto é uma direção de entrada de força de cisalhamento horizontal exercida na borracha de revestimento do meio antifricção de arame. Como resultado, uma área onde a força de cisalhamento é exercida é tornada relativamente pequena e

desse modo a tensão é dissipada, pelo que as propriedades de resistência à separação da parte de talão podem ser efetivamente aumentadas.

Além disso, no pneu da presente invenção, por
5 empregar uma estrutura de núcleo de talão tendo uma configuração em seção poligonal na qual o lado inferior é linear e uma estrutura na qual o ângulo de diferença de afilamento formado entre o núcleo de talão e o assento de talão é $0\pm 2^\circ$ juntos, a ocorrência de um pico em uma pressão
10 de contato exercida pela parte de base de talão no aro é suprimida, pelo que a tensão que tende a concentrar na posição de pico de pressão nos pneus convencionais pode ser dissipada. Além disso, uma vez que a distribuição da pressão de contato exercida no aro é desse modo feita
15 relativamente ampla, a pressão de contato total aumenta de acordo, pelo que boas propriedades antiderrapantes de ar são asseguradas. Em um caso onde o ângulo de diferença de afilamento excede a faixa acima mencionada, a pressão de contato no aro será "de pico".

20 No pneumático como descrito acima, por dispor um meio antifricção de arame de modo a cobrir pelo menos a região inteira a partir de uma posição que corresponde à extremidade externa na direção da largura do pneu do núcleo de talão até a direita sob o centro do núcleo de talão, a
25 tensão em cada cordão de lona é reduzida devido à inserção do meio antifricção de arame, como comparado com o caso onde os cordões de lona são cobertos diretamente pelo meio antifricção de borracha. Além disso, a constituição do meio antifricção de arame de várias folhas de um elemento de
30 antifricção disposto na direção circunferencial do pneu em um modo dividido em eficaz em termos de tornar a produção de pneu mais fácil e mais estável com retenção de bons desempenhos do pneu.

Na presente invenção, por empregar uma estrutura onde, em uma seção transversal do pneu montado com o aro prescrito, o ângulo formado pelo lado inferior do núcleo de talão com relação a um assento de talão do aro prescrito é ajustado em 0°, a distribuição de uma pressão de contato no aro é isenta de um pico e desse modo a concentração da tensão é evitada.

Além disso, em um caso de empregar uma estrutura onde uma camada de borracha de absorção de deformação, tendo dureza JIS A que é menor do que a dureza JIS A do meio antifricção de borracha e maior do que a dureza JIS A da borracha de revestimento do meio antifricção de arame, é fornecida entre o meio antifricção de arame e o meio antifricção de borracha, obtém-se um efeito de reduzir força de cisalhamento exercida pelo meio antifricção de borracha.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A figura 1 é uma vista em seção transversal que mostra uma parte principal de um pneu de acordo com uma modalidade da presente invenção.

A figura 2 é uma vista explanatória parcial que mostra um meio antifricção de arame cobrindo uma carcaça radial em um modo em perspectiva a partir da superfície externa do pneu.

A figura 3 é uma vista similar à figura 2, mostrando outro meio antifricção de arame que cobre uma carcaça radial.

EXPLICAÇÃO DE REFERÊNCIAS

- 10 pneumático
- 11 parte de talão
- 12 núcleo de talão
- 12a lado inferior
- 13 carcaça radial

14 meio antifricção de arame

15 cordão de aço

15a filamento em espiral

15b filamento de camada mais externo

5 16 meio antifricção de borracha

17 camada de borracha de absorção de deformação

R aro prescrito

Ra assento de talão

Melhor modo para execução da invenção

10 Doravante, o melhor modo para realizar a presente invenção será descrito com referência aos desenhos.

A figura 1 é uma vista em seção na direção da largura do pneu, em outras palavras, uma vista em seção transversal mostrando somente uma parte de talão de um pneumático de uma modalidade da presente invenção, em um estado onde o pneu é montado com um aro prescrito. Como mostrado na figura 1, o pneumático 10 inclui um par de partes de talão 11 que deve ser montado com um aro prescrito R. O pneumático 100 pode ser, por exemplo, um pneumático radial para carga pesada montado em um veículo de construção ou similar de uma saída relativamente elevada tendo, por exemplo, um coeficiente de carga (K-FACTOR) prescrito na TRA (THE TIRE AND RIM ASSOCIATION INC.) não menor do que 1.7. O aro prescrito R com o qual o pneu é montado pode ser um aro côncavo tendo afilamento de 5° a 8°.

Em partes de talão respectivos 11, núcleos de talão respectivos 12 tendo individualmente um contorno poligonal ou configuração em seção transversal e uma superfície inferior plana, são fornecidos em um modo embutido de tal modo que, na montagem de aro-pneu como mostrado na figura 1, o lado inferior 12a de cada núcleo de talão 12 tendo uma configuração substancialmente hexagonal

em seção transversal é posicionado com relação a um assento de talão Ra do aro prescrito R em um ângulo, visto que a diferença em afilamento entre os mesmos está na faixa de $0 \pm 2^\circ$.

5 Na estrutura descrita acima, o ângulo como diferença em afilamento entre o lado inferior 12a do núcleo de talão 12 e o assento de talão Ra do aro prescrito R pode ser ajustado em 0° .

Além disso, entre as respectivas partes de talão,
10 é fornecida uma carcaça radial 13 constituída de pelo menos uma lona de carcaça que se estende em formato toroidal a partir de uma parte de talão até a outra parte de talão de tal modo que extremidades respectivas da mesma são enroladas em torno dos núcleos de talão correspondentes 12
15 a partir do lado interno até o lado externo do pneu. Ainda adicionalmente, em cada parte de talão 11, pelo menos uma camada de antifricção de arame 14 (que será mencionada como "WCH" a seguir) como uma camada de reforço de cordão feita de cordões de aço é provida com relação ao núcleo de talão
20 12 no lado externo da carcaça radial 13 também feita de cordões de lona de aço de tal modo que a WCH seja adjacente à mesma.

A WCH 14 é preferivelmente fornecida em uma faixa que cobre pelo menos a região inteira de uma posição
25 correspondendo à extremidade externa P na direção da largura do pneu do núcleo de talão 12 até a direita sob o centro O do núcleo de talão 12, isto é, a linha OL se estendendo na direção radial. Na estrutura descrita acima, os cordões de aço da WCH 14 podem ser fornecidos de modo a
30 estenderem para intersectar os cordões de lona da carcaça radial 13 em um ângulo na faixa de 0° a 90° quando visto a partir de um lado do pneu.

A WCH 14 pode ser constituída de uma folha única

de um elemento de antifricção ou várias folhas do elemento de antifricção dispostas em um modo dividido na direção circunferencial de pneu.

Na presente modalidade, os cordões de aço constituindo a WCH 14 tem uma estrutura torcida e especificamente podem ter uma estrutura como mostrado na figura 2 na qual uma parte do meio antifricção de arame é alargada ou uma estrutura como mostrado na figura 3. Em cada um dos cordões de aço 15 da WCH 14 fornecida no lado externo da carcaça radial 13 para cobrir a carcaça radial, a parte periférica mais externa da mesma é, como mostrado na figura 2 e figura 3, formada por um filamento em espiral 15a ou um filamento de camada mais externo (periférico) 15b.

Além disso, no pneu como mostrado na figura 2 no qual uma parte da WCH é mostrada de forma exemplar em um modo em perspectiva a partir do lado superficial externo do pneu, uma parte, no lado superficial externo do pneu, de um filamento em espiral 15a de cada cordão de aço 15 estende em um ângulo na faixa de $90\pm 5^\circ$ com relação à direção de extensão 13a dos cordões de lona (a direção para cima-para baixo na figura 2) constituindo a carcaça radial 13, de tal modo que o filamento em espiral 15a estende para intersectar substancialmente os cordões de lona da carcaça radial 13.

Alternativamente, cada um dos cordões de aço 15 da WCH 14 pode ser estruturado de tal modo que, como mostrado na figura 3, uma parte, no lado superficial externo do pneu, de um filamento de camada mais externo 15b do mesmo estende em um ângulo na faixa de $90\pm 5^\circ$ com relação à direção de extensão 13a dos cordões de lona (a direção para cima-para baixo na figura 3) da carcaça radial 13.

Em qualquer estrutura mostrada na figura 2 ou a

estrutura mostrada na figura 3, o filamento em espiral ou o filamento de camada mais externa estende em uma direção substancialmente ortogonal com relação à direção de extensão dos cordões de lona, isto é, uma direção de entrada da força de cisalhamento, como descrito acima, pelo que a tensão pode ser dissipada e as propriedades de resistência à separação das partes de talão podem ser eficientemente aumentadas.

O ângulo de interseção do filamento em espiral ou o filamento de camada mais externo do cordão de aço com relação ao cordão de lona é mais preferivelmente 90° em termos de diminuir uma área onde a força de cisalhamento é exercida. Um efeito de dissipação de tensão suficiente por diminuir uma área onde a força de cisalhamento é exercida pode ser ainda obtida desde que o ângulo de interseção permaneça compreendido na faixa de $90 \pm 5^\circ$. Entretanto, em um caso onde o ângulo de interseção está além da faixa de $90 \pm 5^\circ$, um núcleo de falha tendo tensão aumentada é gerado.

Além disso, como mostrado na figura 1, um meio antifricção de borracha é disposto em uma área de contato entre a parte de talão 11 e um aro prescrito R. A dureza de borracha do meio antifricção de borracha é ajustada, por exemplo, na faixa de 70 a 80 em dureza JIS A. Ainda adicionalmente, uma camada de borracha de absorção de deformação que serve para absorver deformação de cisalhamento por diferença em rigidez causada por etapas é fornecida entre o meio antifricção de borracha e a WCH 14.

Na presente modalidade, a dureza JIS A da camada de borracha de absorção de deformação é ajustada na faixa de 65 a 70 de tal modo que a dureza de borracha da camada de borracha de absorção de formação é menor do que

aquela do meio antifricção de borracha 16 e maior do que aquela da borracha de revestimento da WCH, que está, por exemplo, na faixa de 60 a 65.

5 A camada de borracha de absorção de deformação 17 é fornecida, preferivelmente, em uma região a partir da extremidade externa da direção de largura do pneu do núcleo de talão até a direita sob o centro O do núcleo de talão.

10 Como descrito acima, o pneumático 10 tendo as estruturas acima mencionadas pode causar uma ação e um efeito como a seguir.

1. Por diferenciar um ângulo de afilamento na faixa de $0 \pm 2^\circ$ entre o lado inferior do núcleo de talão e o assento de talão do aro prescrito, em uma seção transversal, sob uma estrutura de núcleo de talão tendo uma
15 configuração em seção transversal poligonal e uma parte de superfície inferior plana, a ocorrência de um pico em uma pressão de contato entre a parte inferior do núcleo de talão e o aro prescrito R pode ser suprimida, pelo que tensões, que tendem a concentrar em uma posição de pico de
20 pressão na técnica anterior, podem ser dissipadas para suprimir um problema de separação que ocorreria de outro modo a partir da posição de pico de pressão como o ponto de partida.

2. Baseado em uma descoberta de que um núcleo de
25 falha é gerado em um espiral para um filamento de camada mais externo do cordão de aço 15 da WCH 15 e que a geração de um núcleo de falha em tais partes de partida de núcleo de falha possa ser eficazmente impedida por reduzir tensão nas partes de partida o núcleo de falha por dissipar a
30 tensão, o filamento em espiral 15a ou o filamento de camada mais externa 15b de cada cordão de aço 15 da WCH 14 é disposto, como mostrado na figura 2 e figura 3, para intersectar (por exemplo, ser ortogonal a) a direção de

extensão dos cordões da carcaça radial 13, isto é, a direção de entrada de força de cisalhamento horizontal exercida com relação à borracha de revestimento do meio antifricção de arame, pelo que uma área onde a força de cisalhamento trabalha é diminuída e a tensão é dissipada de acordo.

3. Pela provisão do meio antifricção de arame para cobrir pelo menos a região inteira a partir de uma posição que corresponde à extremidade externa na direção da largura do pneu do núcleo de talão até a direita sob o centro do núcleo de talão, ocorrência de um pico em pressão de contato e desse modo concentração de tensão é evitada.

4. Por constituir o meio antifricção de arame de várias folhas de um elemento de antifricção disposto em um modo dividido na direção circunferencial do pneu, obtém-se um efeito de reduzir força de cisalhamento exercida pelo meio antifricção de borracha.

Exemplos

Foram preparados um pneu do Exemplo convencional, no qual a direção de extensão de filamentos em espiral dos cordões de aço de WCH foi alinhada em paralela à direção de extensão de cordões de lona de aço de uma carcaça radial, e um pneu do Exemplo da presente invenção, no qual a direção de extensão de filamentos em espiral dos cordões de aço de WCH foi definida ortogonal à direção de extensão de cordões de lona de aço de uma carcaça radial, de tal modo que cada um desses pneus tinha o tamanho de ORR 59/80R63. Cada um dos pneus foi montado com um aro côncavo de afilamento de 5° prescrito por TRA, e cada montagem de pneu foi submetida a um teste no qual carga aplicada ao mesmo foi aumentada em etapa a cada 24 horas sob a condição da pressão interna na qual o pneu foi cheio sendo 600 kPa e a carga aplicada ao pneu sendo 100 a 160% da capacidade máxima de carga. Uma

área onde rachaduras de separação ocorreram na borracha de revestimento do meio antifricção de pneu foi medida para avaliar uma taxa de desenvolvimento de rachaduras de separação em cada montagem de pneu.

5 No teste descrito acima, as taxas de desenvolvimento de rachaduras de separação na parte de calcanhar do talão quando os pneus respectivos foram acionados em um tambor foram comparados entre si, pelo que os resultados expressos por valores de índice foram
10 obtidos, como mostrado na tabela 1.

Os valores de índice menores representam os melhores resultados.

Tabela 1

	Pneu convencional	Pneu de exemplo
ÍNDICE de taxa de desenvolvimento de rachadura	100	45

15 Em relação ao valor de ÍNDICE, os valores menores representam os melhores resultados.

Como mostrado na Tabela 1, entende-se que o pneu do Exemplo pode diminuir significativamente a taxa de desenvolvimento de rachadura.

REIVINDICAÇÕES

1. Pneumático, compreendendo:

um par de partes de talão;

um núcleo de talão fornecido em cada parte de
5 talão e tendo uma configuração poligonal em seção transversal;

uma carcaça radial que se estende em um formato toroidal a partir de uma parte de talão até a outra parte de talão de tal modo que as respectivas extremidades da
10 mesma são enroladas em torno dos núcleos de talão correspondentes a partir do lado interno até o lado externo do pneu;

pelo menos uma camada de antifricção de arame disposta no lado externo da carcaça radial com relação ao
15 núcleo de talão; e

um meio antifricção de borracha disposto em uma área de contato entre a parte de talão e um aro prescrito,
em que, em uma seção transversal do pneu montado com o aro prescrito, o ângulo formado pelo lado inferior do
20 núcleo de talão com relação a um assento de talão do aro prescrito é ajustado na faixa de $0 \pm 2^\circ$; e

uma parte, no lado superficial externo do pneu, de um filamento em espiral ou um filamento de camada mais externa de cordões de aço constituindo o meio antifricção
25 de arame estende em um ângulo na faixa de $90 \pm 5^\circ$ com relação à direção de extensão de cordões de lona que constituem a carcaça radial.

2. Pneumático, de acordo com a reivindicação 1, em que o meio antifricção de arame é fornecido de modo a
30 cobrir pelo menos a região inteira a partir de uma posição que corresponde à extremidade externa na direção da largura do pneu do núcleo de talão até a direita sob o centro do núcleo de talão.

3. Pneumático, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, em que o meio antifricção de arame é constituído de várias folhas de um elemento de antifricção disposto na direção circunferencial do pneu em um modo dividido.

5 4. Pneumático, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, em que, em uma seção transversal do pneu montado com o aro prescrito, o ângulo formado pelo lado inferior do núcleo de talão com relação a um assento de talão do aro prescrito é definido em 0° .

10 5. Pneumático, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, em que uma camada de borracha de absorção de deformação, tendo dureza JIS A que é menor do que a dureza JIS A do meio antifricção de borracha e maior do que a dureza JIS A da borracha de revestimento do meio
15 antifricção de arame é fornecida entre o meio antifricção de arame e o meio antifricção de borracha.

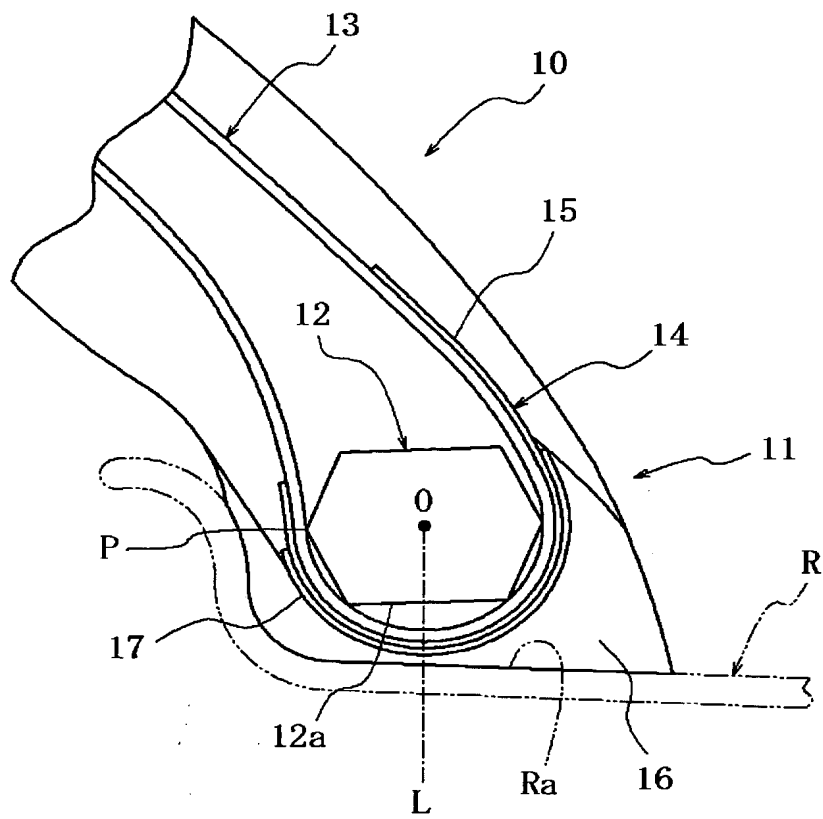
FIG. 1

FIG. 2

UM ESTOJO ONDE UM FILAMENTO EM ESPIRAL 15a É PROVIDO EM CADA CORDÃO DE AÇO

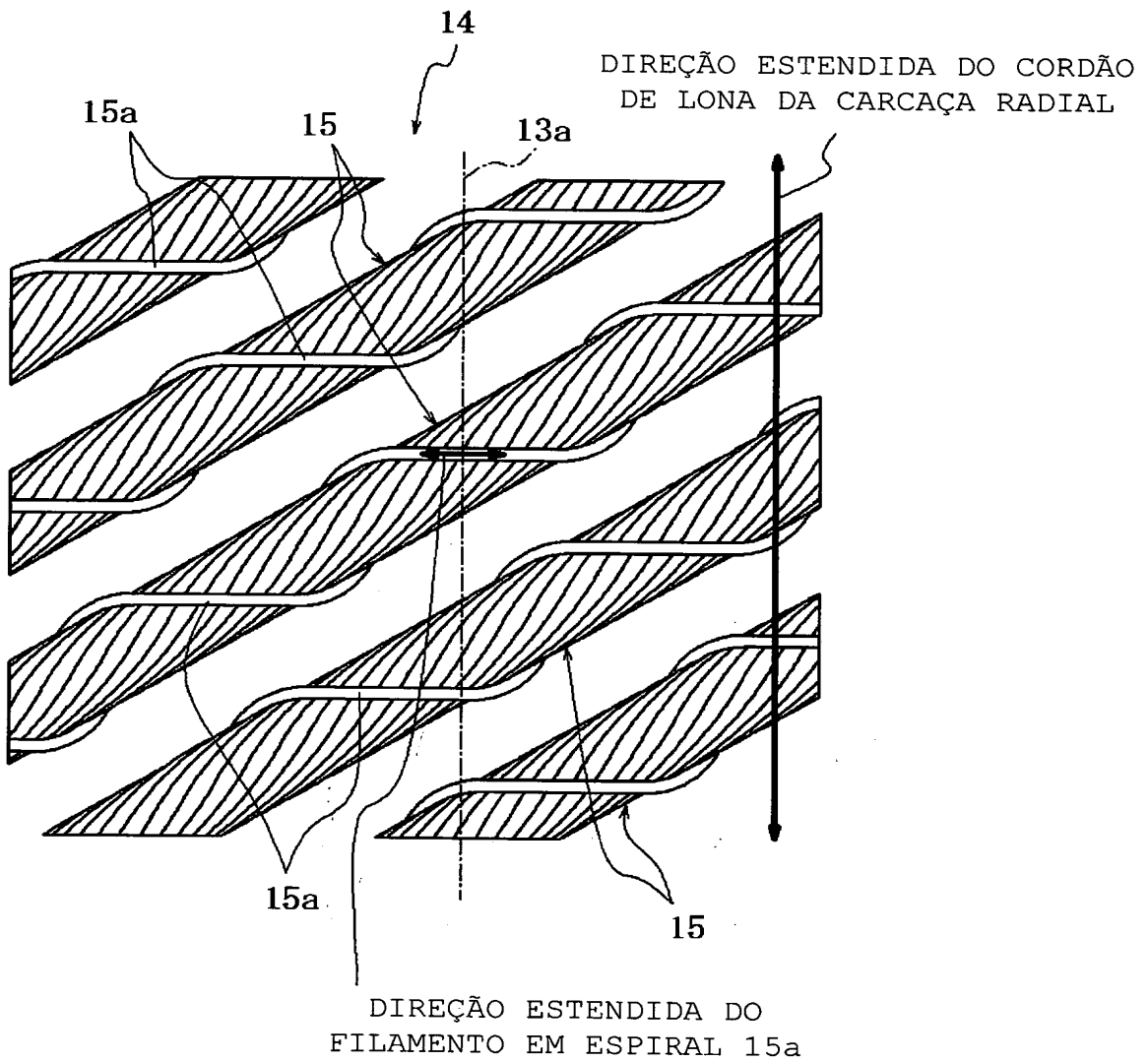
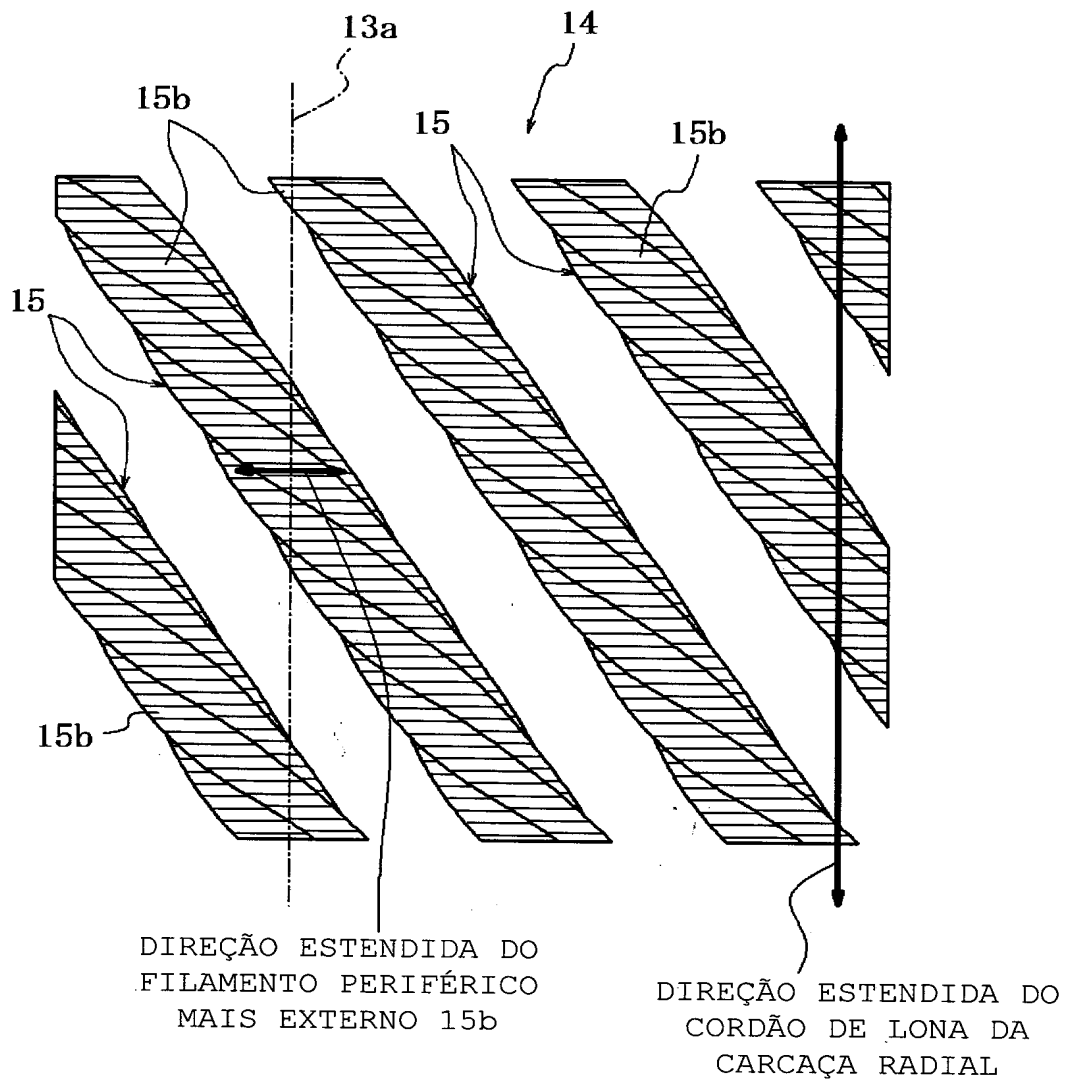


FIG. 3

UM ESTOJO ONDE UM FILAMENTO EM ESPIRAL 15a NÃO É
PROVIDO EM CADA CORDÃO DE AÇO



RESUMO

"PNEUMÁTICO"

Um pneumático inclui um par de partes de talão (11); núcleos de talão (12) cada um tendo uma configuração poligonal em seção transversal; uma carcaça radial (13) tendo extremidades respectivas da mesma enroladas em torno dos núcleos de talão correspondentes a partir do lado interno até o lado externo do pneu; uma camada de antifricção de arame (14) disposta no lado externo da carcaça radial (13) com relação ao núcleo de talão (12); e um meio antifricção de borracha (16) disposto em uma área de contato entre a parte de talão (11) e um aro prescrito R, onde, em uma seção transversal do pneu montado com o aro prescrito R, o ângulo formado pelo lado inferior (12a) do núcleo de talão com relação a um assento de talão Ra do aro prescrito R é ajustado na faixa de $0 \pm 2^\circ$, e uma parte no lado superficial externo do pneu de um filamento em espiral ou um filamento de camada mais externa de cordões de aço (15) constituindo o meio antifricção de arame (14) estende-se em um ângulo na faixa de $90 \pm 5^\circ$ com relação à direção de extensão de cordões de lona constituindo a carcaça radial (13).