



INPI
INSTITUTO
NACIONAL
DA PROPRIEDADE
INDUSTRIAL
Assinado
Digitalmente

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0923575-2

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0923575-2

(22) Data do Depósito: 22/12/2009

(43) Data da Publicação Nacional: 11/12/2018

(51) Classificação Internacional: D07B 1/06; B60C 9/00.

(30) Prioridade Unionista: JP 2008-326593 de 22/12/2008.

(54) Título: CORDONEL DE AÇO PARA REFORÇAR ARTIGOS DE BORRACHA E PNEUMÁTICO USANDO O MESMO

(73) Titular: BRIDGESTONE CORPORATION. Endereço: 10-1 Kyobashi 1-chome - Chuo-ku, Tokyo, JAPÃO(JP)

(72) Inventor: HIROYUKI MATSUO.

(87) Publicação PCT: WO 2010/073641 de 01/07/2010

Prazo de Validade: 20 (vinte) anos contados a partir de 22/12/2009, observadas as condições legais

Expedida em: 12/11/2019

Assinado digitalmente por:

Liane Elizabeth Caldeira Lage

Diretora de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

**"CORDONEL DE AÇO PARA REFORÇAR ARTIGOS DE BORRACHA
E PNEUMÁTICO USANDO O MESMO"**

Campo Técnico

[001] A presente invenção refere-se a um cordonel de aço para reforçar artigos de borracha (doravante, também chamados simplesmente de "cordonel de aço") e um pneumático usando o cordonel de aço (doravante, também chamado simplesmente de "pneumático") e, mais particularmente, a um cordonel de aço tendo uma estrutura 2+6 para reforçar artigos de borracha em que os fios revestidos não são desviados e que tenha uma excelente propriedade de penetração da borracha (doravante também chamado simplesmente de "penetração da borracha") e um pneumático que tenha uma excelente durabilidade usando o cordonel de aço.

Descrição do Estado da Técnica

[002] Em um pneumático, que é um típico exemplo de um artigo de borracha, devido à diminuição da durabilidade do pneumático, é conhecida uma separação, a qual é gerada de tal maneira que a água que penetra em uma cinta interna ou similar, do lado de fora do pneumático, através de uma falha de corte ou algo similar, corroa os cordonéis da cinta, e os cordonéis são separados da borracha por causa da expansão da área corroída.

[003] Para evitar a separação, uma chamada estrutura de penetração da borracha é eficaz, nas quais as folgas entre os fios do cordonel onde a água se espalha não devem ser formadas fazendo a borracha penetrar suficientemente no interior dos cordonéis. Esta

estrutura de penetração da borracha logra a penetração da borracha pela expansão das folgas entre os fios ao torcer frouxamente os cordonéis.

[004] Por exemplo, o documento 1 descreve um cordonel de aço tendo um núcleo composto de dois fios de aço não torcidos, e de cinco a oito fios revestidos tendo um diâmetro de 0,8 a 1,2 vezes o diâmetro dos fios de núcleo, os quais são enrolados em torno do núcleo com um intervalo do revestimento de 0,02 a 0,25mm. O documento 2 descreve um cordonel de aço tendo uma estrutura 2+6 em que o passo de torção de um núcleo composto de dois fios de aço é de 30 mm ou maior, o diâmetro de seis fios revestidos é maior que 58.0% e menor que 161,15% do diâmetro do núcleo, e o diâmetro do fio revestido são de 0,10 mm a 0,30 mm. O documento 3 descreve um cordonel de aço composto de fios de aço no qual o núcleo é composto de dois fios de aço não torcidos, o diâmetro do fio de núcleo é de 0,25 mm a 0,40 mm, e o diâmetro de um fio revestido é tal que $(0,75 \times \text{diâmetro do fio de núcleo} - 0,5 \times \text{diâmetro do fio revestido})$ está na faixa de 0,05 a 0,10, Ademais, o documento 4 descreve um cordonel de aço que é composto de um núcleo composto de dois fios de aço torcido e de cinco a sete fios revestidos, em que $0,05 \text{ mm} \leq \text{diâmetro do fio de núcleo} < 0,26 \text{ mm}$, $0,05 \text{ mm} \leq \text{diâmetro do fio revestido} < 0,26 \text{ mm}$, e $0,7 < \text{diâmetro do fio de núcleo} / \text{diâmetro do fio revestido} < 1$.

Documentos da Técnica Relacionada

[005] Documento 1: pedido de patente Japonês No H09-156314.

[006] Documento 2: pedido de patente japonês No H09-158066.

[007] Documento 3: pedido de patente japonês No H11-81168.

[008] Documento 4: pedido de patente japonês No 2007-063724.

Sumário da Invenção

Problemas a serem solucionados pela Invenção

[009] No entanto, é sabido que, em um cordonel de aço tendo uma estrutura 2+6, quando as folgas entre os fios revestidos são muito grandes, a dispersão dos fios revestidos se desvia, e quando as folgas entre os fios revestidos são pequenas, a penetração da borracha não irá ocorrer. Isto é, no cordonel de aço descrito no Documentos 1 e 3, as folgas entre os fios revestidos são muito grandes e a dispersão dos fios revestidos se desvia. Nos cordonéis de aço descritos no Documentos 2, quando o limite superior do diâmetro do fio de núcleo é empregado, as folgas entre os fios revestidos é muito grande e a dispersão dos fios revestidos desvia, e por outro lado, quando o limite inferior do diâmetro do fio de núcleo é empregado, as folgas entre os fios revestidos são pequenas e a penetração da borracha não irá ocorrer. No cordonel de aço descrito no Documentos 4, quando o limite superior do diâmetro do fio de núcleo é empregado, as folgas entre os fios revestidos são grandes demais e a dispersão dos fios revestidos desvia. Isto é, é muito difícil para o cordonel convencional de aço equilibrar o desvio dos fios revestidos com a propriedade de penetração da borracha.

[010] Consequentemente, um objetivo da presente invenção é fornecer um cordonel de aço tendo uma estrutura 2+6 para reforçar artigos de borracha em que fios revestidos não são desviados e que tem uma excelente propriedade de penetração da borracha e um pneumático que tenha uma excelente durabilidade usando o cordonel de aço.

Meios para Resolver os Problemas

[011] De maneira a resolver os problemas acima, o inventor presente intensivamente estudou para descobrir que os problemas acima podem ser resolvidos por definir, em um cordonel de aço tendo uma estrutura 2+6, a relação entre o diâmetro do fio de núcleo e o diâmetro do fio revestido conforme descrito abaixo, e assim completando a presente invenção.

[012] Isto é, o cordonel de aço para reforçar artigos de borracha da presente invenção é um cordonel de aço para reforçar artigos de borracha compostos de um núcleo composto de dois fios de aço não torcidos e de seis fios revestidos que são torcidos em torno do núcleo, em que:

a média das distâncias da folga entre os fios revestidos adjacentes é de 24 μm ou maior, e a ocupação de fios revestidos dispostos em torno do núcleo com respeito à uma área de disposição de um fio revestido é 80% ou maior.

[013] Na presente invenção, a ocupação dos fios revestidos é preferivelmente 84% ou maior.

[014] O pneumático da presente invenção é um pneumático que tem, como um esqueleto, uma carcaça se estendendo toroidalmente

entre um par de talões, em que a parte de coroa da carcaça é reforçada por camada(s) de cinta, caracterizado pelo fato que:

cordonel de aço para reforçar artigos de borracha é aplicado como um cordonel que se constitui da carcaça e/ou da(s) camada(s) de cinta.

Efeitos da Invenção

[015] Pela presente invenção, um cordonel de aço tendo uma estrutura 2+6 para reforçar artigos de borracha em que fios revestidos não são desviados e que tem uma excelente propriedade de penetração da borracha e um pneumático que tem uma excelente durabilidade usando o cordonel de aço pode ser fornecido.

Breve Descrição dos Desenhos

[016] A Figura 1 é a vista em corte transversal de um cordonel de aço de uma modalidade da presente invenção.

[017] A Figura 2 é um gráfico mostrando a relação entre a distância média das colunas de fios revestidos e a propriedade de penetração da borracha.

[018] A Figura 3 é um gráfico mostrando a relação entre a tensão aplicada aos fios revestidos quando os fios revestidos são torcidos e o desvio das folgas do fio revestido.

[019] A Figura 4 é um diagrama esquemático do desvio das folgas do fio revestido.

Modos para Executar a Invenção

[020] Os modos preferidos da presente invenção agora serão descritos em detalhe com referência aos desenhos.

[021] A Figura 1 mostra um diagrama estrutural em corte transversal de um cordonel de aço de uma modalidade preferida da presente invenção. O cordonel de aço ilustrado é composto de um núcleo 10 composto de dois fios de núcleo não torcidos 1 e seis fios revestidos 2 que são torcidos em torno do núcleo 10. Aqui, deixando uma trajetória traçada na posição do raio do fio revestido longe do núcleo 10 seja uma circunferência C, o comprimento da circunferência C (mm) pode ser representado por:

$$C(\text{mm}) = (2 \times A) + (2 \times \pi \times D)$$

em que o diâmetro do fio de núcleo é A (mm), o diâmetro do fio revestido é B (mm), e o raio de um semicírculo traçado nas extremidades da circunferência C é D ($D = A/2 + B/2$: mm). Aqui, a distância média das folgas entre os fios revestidos adjacentes 2 (a partir de agora, também chamados de "folga de fios revestidos") e a ocupação do fio revestido 2 (a partir de agora, também chamado de "ocupação do fio revestido") são definidas pela seguinte fórmula (1) e (2):

$$\text{a média das folgas de fio revestido } (\mu\text{m}) = (C - 6 \times B) / 6 \times 1000 \quad (1).$$

$$\text{Ocupação do fio revestido } (\%) = (6 \times B) / C \times 100 \quad (2).$$

[022] Na presente invenção é importante para a média das folgas de fio revestido representadas pela fórmula acima (1) é 24 μm ou maior. A Figura 2 é um gráfico mostrando a relação entre a média das folgas de fio revestido e a penetração da borracha, para cordonéis de aço com uma variedade de estruturas. Conforme mostrado na

figura, quando a média das folgas de fio revestido é 24 μm ou maior, uma excelente propriedade de penetração da borracha pode ser obtida. Por outro lado, quando a média das folgas de fio revestido é menor que 24 μm , uma excelente propriedade de penetração da borracha não pode ser obtida. Baseado nesta descoberta, na presente invenção, a média das folgas de fio revestido de um cordonel de aço foi definida em 24 μm ou maior. Em ordem a obter favoravelmente o efeito acima, a média das folgas de fio revestido é preferivelmente 30 μm ou maior.

[023] Na presente invenção, é também importante que a ocupação do fio revestido representado pela fórmula acima (2) é 80% ou maior. Conforme descrito acima, na presente invenção, a média das folgas de fio revestido precisam ser 24 μm ou maior. No entanto, quando as folgas do fio revestido são muito grandes, as folgas do fio revestido variam e se desviam (ver Figura 4), o que não é preferido. Consequentemente, a ocupação dos fios revestidos definida na fórmula (2) precisa ser 80% ou maior. Na presente invenção, de maneira à favoravelmente obter o efeito acima, a ocupação dos fios revestidos é preferivelmente 84% ou maior.

[024] No processo de fabricação do cordonel de aço, é sabido que a variação nas tensões dos fios revestidos quando os fios de aço são torcidos, influencia as folgas do fio revestido. Quanto maior seja a variação das tensões dos fios revestidos, mais facilmente as folgas do fio revestido se desviam. No entanto, existe um efeito que, quanto maior for a ocupação dos fios

revestidos, menor é a variação das folgas do fio revestido.

[025] Na presente invenção, é importante apenas que o diâmetro do fio de núcleo e o diâmetro do fio revestido cumpra os requerimentos acima. Os outros requerimentos tais como o diâmetro específico de cada um dos fios, a direção de torcimento do fio revestido e o passo de torção não são especialmente restritos enquanto as condições acima forem cumpridas, e, dependendo das aplicações, eles podem ser apropriadamente constituídos de acordo com um método convencional.

[026] O cordonel de aço para reforçar artigos de borracha da presente invenção pode ser favoravelmente usado para, por exemplo, um pneumático em que uma dobra (ou dobras) em que uma pluralidade de cordonéis são orientados paralelamente uns com os outros e encaixados em uma, ou mais, folha (s) de borracha é (são) aplicada(s) tanto na carcaça e na (s) camada(s) de cinta ou aplicado na carcaça ou na (s) camada(s) de cinta. Apesar de não ilustrado, o pneumático da presente invenção é a pneumático no qual o acima descrito cordonel de aço para reforçar artigos de borracha da presente invenção é aplicado na carcaça e/ou na (s) camada(s) de cinta do pneumático que tem como esqueleto, uma carcaça se estendendo toroidalmente entre um par de talões, e em que a parte de coroa da carcaça é reforçada pela (s) camada(s) de cinta. Através disso, um pneumático tendo uma excelente durabilidade pode ser obtido.

Exemplos

[027] A presente invenção agora será descrita em detalhe através de exemplos.

Exemplos e Exemplos Comparativos

[028] Aos cordonéis de aço tendo uma estrutura 2+6 tendo o diâmetro do fio de núcleo, o diâmetro do fio revestido, a folga do fio revestido e a ocupação dos fios revestidos conforme mostrado na Tabela 1 abaixo foi aplicada uma tensão de revestimento conforme mostrado na mesma tabela. Quando cada um dos cordonéis de aços foram torcidos, as tensões de seus respectivos fios revestidos foi medida e a variação das tensões do fio revestido conforme mostrado na seguinte fórmula:

Variação das tensões do fio revestido = Tensão max
- Tensão min

foram calculadas.

Propriedade de penetração da borracha

[029] Cada um dos cordonéis de aço obtidos foi revestido em borracha e complexos de cordonel de aço e borracha foram fabricados. Desde então, todas as camadas exteriores (fios revestidos) complexos de cordonel de aço e borracha obtidos, foram removidos e as partes centrais foram removidas. Os comprimentos das partes em que a borracha cobre foram medidos vistos a partir de quatro direções para calcular a propriedade de penetração da borracha pela seguinte fórmula:

(propriedade de penetração da borracha) =
(o comprimento da cobertura de borracha / o comprimento da amostra) × 100 (%).

[030] Os resultados obtidos são também mostrados na Tabela 1.

Variação das folgas de Fio revestido

[031] Todas as folgas do fio revestido (seis pontos) para cada um dos cordonéis de aços nos Exemplos 1-1 a 2-3 e os Exemplos Comparativos 1-1 a 1-3 foram medidos. A variação das folgas de fio revestido foi calculada pela seguinte fórmula com os valores obtidos medidos. A relação entre a tensão do revestimento quando está sendo torcido e a variação das folgas de fio revestido é mostrada na Figura 3. Um diagrama esquemático da variação das folgas de fio revestido é mostrado na Figura 4.

(A variação das folgas de fio revestido) = (A folga máxima dos fios revestido L_{max}) - A folga mínima dos fios revestido L_{min}).

Tabela 1

	Tensão do Revestimento (N)	Diâmetro do fio de núcleo (mm)	Diâmetro do Fio revestido (mm)	Folga do Revestimento *1 (µm)	Ocupação do Revestimento *2 (%)	Propriedade de penetração da borracha (%)
Exemplo 1-1	0,6	0,28	0,36	68	84	98
Exemplo 1-2	1,8	0,28	0,36	68	84	98
Exemplo 1-3	2,6	0,28	0,36	68	84	94
Exemplo 2-1	0,6	0,30	0,36	86	81	92
Exemplo 2-2	1,8	0,30	0,36	86	81	92
Exemplo 2-3	2,6	0,30	0,36	86	81	88
Exemplo 3	1,8	0,175	0,126	25	88	93
Exemplo 4	1,8	0,18	0,129	25	88	95
Exemplo 5	1,8	0,32	0,21	28	92	95
Exemplo Comparativo 1-1	0,6	0,32	0,36	103	78	55
Exemplo Comparativo 1-2	1,8	0,32	0,36	103	78	55

Exemplo Comparativo 1-3	2,6	0,32	0,36	103	78	48
-------------------------------	-----	------	------	-----	----	----

*1 A média de folgas do fio revestido

*2 A ocupação dos fios revestidos

[032] A partir da Tabela 1 é demonstrado que uma propriedade favorável de penetração da borracha pode ser obtida quando a média de folgas do fio revestido e a ocupação dos fios revestidos estiverem na faixa da presente invenção.

[033] A Figura 3 é um gráfico mostrando a relação entre a tensão aplicada a um fio revestido e o desvio das folgas de fio revestido quando os fios revestidos foram torcidos em um cordonel de aço pelo processo de fabricação. Quanto maior a ocupação dos fios revestidos, menor se torna a variação das folgas de fio revestido. Até mesmo quando a ocupação dos fios revestidos está em um alto nível, maior que a variação das tensões dos fios revestidos quando os fios de aço são torcidos, e maior a variação das folgas dos fios revestido se torna. Em quaisquer condições de tensão, é maior a ocupação dos fios revestidos e menor a variação se torna. Isto é, é descoberto que, em um cordonel de aço da presente invenção, até mesmo nas condições em que a variação de tensões é grande, as folgas do fio revestido são difíceis de ser desviada.

Relação de referências numéricas

- 1 fio de núcleo;
- 2 fio revestido;
- 10 núcleo.

REIVINDICAÇÕES

1. Cordonel de aço para reforçar artigos de borracha, composto de um núcleo (10) composto de dois fios de aço não torcidos (1) e seis fios revestidos (2) que são torcidos em torno do núcleo (10), caracterizado pelo fato de que:

a média das distâncias das folgas entre os fios revestidos (2) adjacentes é 24 µm ou maior, e a ocupação dos fios revestidos (2) dispostos em torno do núcleo (10) com respeito à uma área de disposição de fio revestido (2) é 80% ou maior.

2. Cordonel de aço para reforçar artigos de borracha, de acordo a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a ocupação do fio revestido (2) é 84% ou maior.

3. Pneumático, que tem como esqueleto uma carcaça se estendendo toroidalmente entre um par de talões, e no qual a parte de coroa da carcaça é reforçada por camada(s) de cinta, caracterizado pelo fato de que o cordonel de aço para reforçar artigos de borracha, do tipo definido na reivindicação 1, é aplicado como um cordonel que constitui a carcaça e/ou a(s) camada(s) de cinta.

FIGURA 1

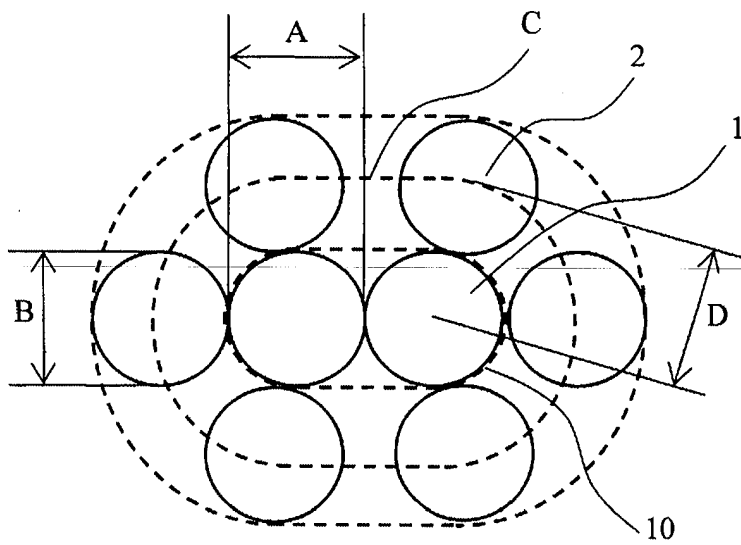


FIGURA 2

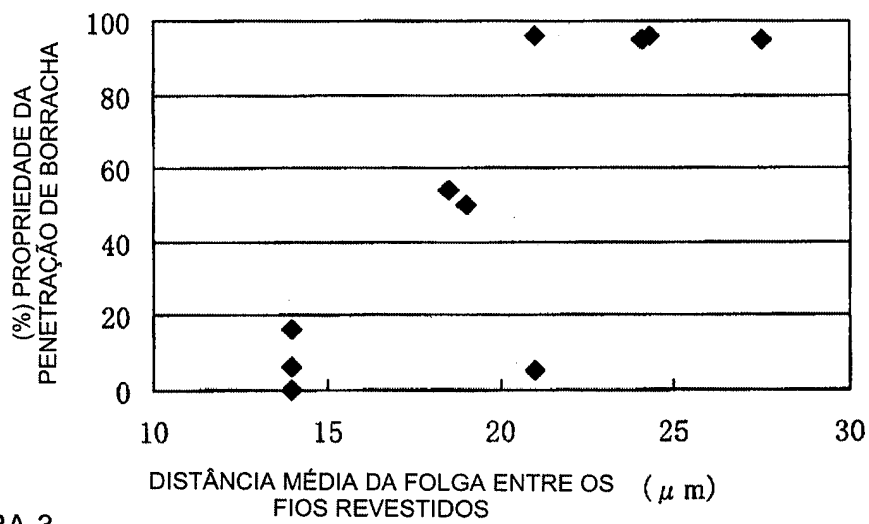


FIGURA 3

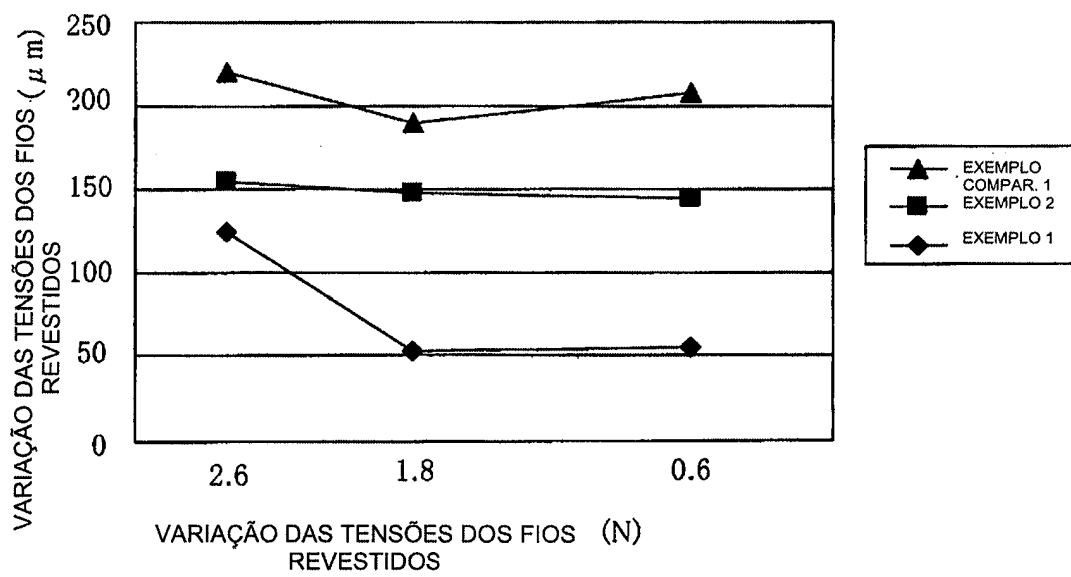


FIGURA 4

