



IPI
INSTITUTO
NACIONAL DA PROPRIEDADE
INDUSTRIAL
Assinado
Digitalmente

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

CARTA PATENTE Nº PI 0922025-9

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 0922025-9

(22) Data do Depósito: 13/11/2009

(43) Data da Publicação do Pedido: 20/05/2010

(51) Classificação Internacional: D07B 1/06; B60C 9/00; B60C 9/20.

(30) Prioridade Unionista: JP 2008-292733 de 14/11/2008.

(54) Título: CORDÃO DE AÇO PARA REFORÇAR UM ARTIGO DE BORRACHA E PNEUMÁTICO

(73) Titular: BRIDGESTONE CORPORATION, Sociedade Japonesa. Endereço: 10-1, Kyobashi, 1-Chome, Chuo-Ku, Tóquio 1048340, JAPÃO(JP)

(72) Inventor: KEISUKE NAKAMURA.

Prazo de Validade: 20 (vinte) anos contados a partir de 13/11/2009, observadas as condições legais

Expedida em: 07/05/2019

Assinado digitalmente por:
Liane Elizabeth Caldeira Lage
Diretora de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

**"CORDÃO DE AÇO PARA REFORÇAR UM ARTIGO DE BORRACHA
E PNEUMÁTICO"**

CAMPO TÉCNICO

[001] A presente invenção refere-se a um cordão de aço para reforçar um artigo de borracha e um pneumático (a seguir referido, ocasionalmente, simplesmente como "pneu"), mais especificamente, refere-se a um cordão de aço para reforçar um artigo de borracha aplicável favoravelmente a um pneu para serviço pesado a ser montado em um veículo pesado, tal como um veículo de transporte ou uma máquina de construção, e ao pneu para serviço pesado.

DESCRIÇÃO DO ESTADO DA TÉCNICA

[002] Um pneu para um veículo de construção, que é montado em um caminhão basculante pesado, etc., a ser utilizado em um local de construção civil de larga escala ou em uma mina de minério, é submetido a condições severas de trabalho de uma carga pesada em superfícies de terreno acidentado. Como um pneu para um veículo de construção destinado a se deslocar em superfícies acidentadas recebe uma grande força a partir da superfície da estrada, bem como uma carga pesada por natureza, elevada resistência à tração (força elástica) é exigida para um cordão de aço a ser usado para as respectivas camadas de reforço, tal como uma carcaça e uma correia.

[003] Consequentemente, para tais camadas de reforço, um cordão de aço com uma chamada estrutura de múltiplas camadas torcidas, tal como uma estrutura 7x(3+9) e uma estrutura 7x(3+9+15), tem sido amplamente usado, no qual uma pluralidade de fios de revestimento formados pela torção de uma

pluralidade de arames são torcidos em torno de um fio de núcleo formado pela torção de uma pluralidade de arames.

[004] Além disso, um pneu para um veículo de construção tem elevados riscos de ser danificado como resultado de ficar exposto à elevada carga na superfície de terreno acidentado, e essas medidas defensivas foram realizadas, como o uso de um cordão de diâmetro grande como um cordão de reforço, e o uso de um chamado aço de elevada resistência à tração para aumentar a força elástica de tração por área unitária do cordão, de modo a aumentar a resistência elástica de tração na direção axial do cordão.

[005] Um problema com relação ao cordão de múltiplos fios torcidos com uma pluralidade de fios torcidos é conhecido, em que a resistência do cordão é inferior ao total das resistências dos arames em uma dimensão que é inexplicável a partir da diminuição que pode ser atribuída ao ângulo de torção. Para resolver o problema, o Documento 1 propõe um método para evitar ruptura prematura de uma parte dos arames para suprimir a diminuição da resistência na direção axial do cordão. O Documento 2 propõe um cordão de aço com uma estrutura de múltiplas camadas torcidas, que realiza aperfeiçoamentos da propriedade de resistência ao corte de um pneu, sem aumentar o peso e a espessura. Além disso, o Documento 3 propõe um cordão de aço com uma estrutura de múltiplas camadas torcidas, que aperfeiçoa a propriedade de resistência ao corte de um pneu sem diminuir a resistência na direção axial do cordão.

TÉCNICA RELACIONADA

DOCUMENTOS

[006] Documento 1: WO 2001/034900

[007] Documento 2: Publicação de Pedido de Patente Não Examinada Japonesa N° 2002-339277

[008] Documento 3: Publicação de Pedido de Patente Não Examinada Japonesa N° 2002-22440

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

PROBLEMA TÉCNICO

[009] Um cordão de aço convencional como um material de reforço para um pneu de serviços pesados não tem sido muito satisfatório sob as circunstâncias conforme descritas abaixo.

[0010] Mais especificamente, uma lona de correia, especialmente a lona de correia mais interna, de um pneu para serviços pesados forçado a se deslocar em superfícies irregulares, é amplamente curvada, quando ela calca sobre uma projeção relativamente obtusa, e tem sido frequentemente observado que um cordão de aço para reforçar uma lona de correia é levado à ruptura prematura do cordão por uma força de tração na direção axial do cordão. Entretanto, quando ele calca sobre uma projeção pontuda relativamente afiada, ele é curvado localmente, e frequentemente tem sido observado que a ruptura do cordão ocorre por intermédio de uma força de cisalhamento a partir da projeção em uma lona de reforço de correia mais próxima da superfície da banda de rodagem. A partir do exposto acima, para um cordão de aço ser utilizado como um material de reforço para um pneu de veículo de construção são

exigidas resistência à tração na direção axial do cordão e resistência na direção de cisalhamento.

[0011] No caso de uma lona de correia ser grossa, quando ela é curvada ao calcar sobre uma projeção, um cordão de correia lateral interna, isto é, localizado em um lado externo de uma dobra, facilmente é submetido a uma força de tração que leva a alongamento de ruptura. Consequentemente, uma lona de correia deve ser a mais fina possível.

[0012] Sob tais circunstâncias, um objetivo da presente invenção é o de prover um cordão de aço para reforçar um artigo de borracha, o qual pode aperfeiçoar a propriedade de resistência ao corte, isto é, durabilidade contra corte, tal como um entalhe e uma perfuração, no caso de calcar sobre uma projeção pontuda de forma obtusa ou afiada, sem diminuir a resistência na direção axial do cordão, e sem aumentar a espessura na direção radial, isto é, sem aumentar o peso de um pneu, bem como um pneu utilizando o cordão de aço para reforçar um artigo de borracha como um material de reforço, especialmente um pneu para veículo de construção.

MEIOS PARA RESOLVER O PROBLEMA

[0013] Para alcançar o objetivo, o presente inventor estudou intensamente uma força de compressão dos fios de revestimento na direção de um fio de núcleo com relação a um cordão de aço com uma estrutura de múltiplas camadas torcidas formadas pela torção de uma pluralidade de fios de revestimento em torno de um fio de núcleo, desse modo completando a presente invenção.

[0014] Mais especificamente, um cordão de aço para reforçar um artigo de borracha de acordo

com a presente invenção se refere a um cordão de aço para reforçar um artigo de borracha com uma estrutura de múltiplas camadas torcidas formada pela torção de uma pluralidade de fios de revestimento formados pela torção de uma pluralidade de arames em torno de um fio de núcleo formado pela torção de uma pluralidade de arames, e o fio de núcleo e os fios de revestimento sendo constituídas de uma estrutura torcida de pelo menos duas camadas formadas pela torção dos arames de núcleo e arames de revestimento, respectivamente,

em que o diâmetro do fio mais externo do arame de núcleo $\phi 1$ (mm), o diâmetro de um arame mais externo do fio de revestimento $\phi 2$ (mm), a distância central entre o fio de núcleo e o fio de revestimento r (mm), a seção transversal do fio de revestimento S (mm²) e o ângulo de torção dos fios de revestimento α representado pela seguinte fórmula:

$$\alpha(\text{rad}) = (\pi/2) - \tan^{-1}[(cd - sd)/sp]\pi$$

em que cd significa o diâmetro de corda (mm), sd significa o diâmetro de fio de revestimento (mm), e sp significa o passo da fio de revestimento (mm);

satisfaz a relação representada pela seguinte fórmula:

$$1,8 \leq [(S \cdot \cos^2 \alpha) / \{r(\phi 1 + \phi 2)\}] \times 100 \leq 4,2.$$

[0015] Com relação a um cordão de aço para reforçar um artigo de borracha de acordo com a presente invenção, é preferível que a fio de núcleo tenha uma estrutura torcida de 3 camadas com uma pluralidade de fios torcidos e o número dos fios de revestimento é de 7 a 10. O diâmetro de cordão cd é

preferivelmente de 5,0 mm ou maior.

[0016] Adicionalmente, um pneumático de acordo com a presente invenção se refere a um pneumático tendo uma carcaça com uma estrutura de armação compreendendo lona(s) de cordões radialmente orientados ligando um par esquerdo e direito de talões e se estendendo de forma toroidal, bem como uma correia localizada no lado externo na direção radial do pneu em uma parte de abaulamento da carcaça, em que a correia compreende pelo menos 4 lonas de correia, cada uma delas com cordões arranjados, os quais são cruzados entre as lonas laminadas, e os cordões constituindo pelo menos duas das lonas de correia são os cordões de aço para reforçar um artigo de borracha de acordo com a presente invenção.

EFEITO DA INVENÇÃO

De acordo com a presente invenção, a propriedade de resistência ao corte diante de um entalhe, uma perfuração, etc., no caso de calcar sobre uma projeção pontuda de forma obtusa ou afiada, pode ser aperfeiçoada sem diminuir a resistência na direção axial do cordão, e sem aumentar o peso de um pneu. A presente invenção é particularmente útil para um pneu de veículo de construção.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0017] A Figura 1 é uma vista em corte transversal de um cordão de aço com uma estrutura de múltiplas camadas torcidas.

[0018] A Figura 2 é uma vista ilustrativa de um cordão de núcleo e uma vista dos fios de revestimento.

[0019] A Figura 3 é uma vista em corte

transversal de um cordão de aço no Exemplo 1.

[0020] A Figura 4 é uma vista em corte transversal de um cordão de aço no Exemplo 2.

[0021] A Figura 5 é uma vista em corte transversal de um cordão de aço no Exemplo Convencional 1.

[0022] A Figura 6 é uma vista em corte transversal de um cordão de aço no Exemplo 3.

[0023] A Figura 7 é uma vista em corte transversal de um pneu de veículo de construção de acordo com uma modalidade da presente invenção.

DESCRIÇÃO DAS MODALIDADES

[0024] Uma modalidade da presente invenção será descrita mais especificamente abaixo.

[0025] No caso de uma modalidade preferida de um cordão de aço, de acordo com a presente invenção, ilustrada na Figura 1, seis fios de revestimento 2 são torcidos em torno de um fio de núcleo 1. Além disso, na circunferência externa do cordão um arame de envoltório 3 é enrolado em espiral ao longo da circunferência do cordão.

[0026] O fio de núcleo 1 é formado pela torção de uma pluralidade de arames, e tem uma estrutura torcida de 3+9+15 de acordo com a modalidade ilustrada. O fio de revestimento 2 também é formado pela torção de uma pluralidade de arames, e tem uma estrutura torcida de 3+9+15 de acordo com a modalidade ilustrada.

[0027] A Figura 2 ilustra a relação entre uma força de compressão F exercida sobre um fio de núcleo 1 por um fio de revestimento 2, a distância central r entre o fio de núcleo 1 e o fio de revestimento 2, e a seção transversal S do fio de

revestimento, bem como o passo de torção s_p do fio de revestimento 2. A força de compressão F é proporcional à seção transversal S do fio de revestimento e $\cos^2\alpha$ do ângulo de torção α , e em uma relação inversamente proporcional à distância central r e a área de contato entre o fio de núcleo 1 e o fio de revestimento 2. A área de contato pode ser aproximada pela soma $(\phi_1 + \phi_2)$ do diâmetro ϕ_1 de um arame na camada mais externa do fio de núcleo 1 e o diâmetro ϕ_2 de um arame na camada mais externa do fio de revestimento 2.

[0028] De acordo com a presente invenção, é essencial que a força de compressão F expressa pela relação acima satisfaça a seguinte fórmula:

$$1,8 \leq [(S \cdot \cos^2\alpha) / \{r(\phi_1 + \phi_2)\}] \times 100 \leq 4,2$$

e, preferivelmente, a seguinte fórmula:

$$2,0 \leq [(S \cdot \cos^2\alpha) / \{r(\phi_1 + \phi_2)\}] \times 100 \leq 4,0.$$

[0029] No caso o valor de $[(S \cdot \cos^2\alpha) / \{r(\phi_1 + \phi_2)\}] \times 100$ é maior do que 4,2, uma tensão causada antes da ruptura do cordão de aço pela compressão de cada fio de revestimento 2 contra o fio de núcleo 1, quando o cordão de aço recebe uma força de cisalhamento, se torna tão grande que uma parte dos arames é levada à ruptura prematura antes da ruptura do cordão de aço, e a resistência exigida para a força de cisalhamento se torna inatingível.

[0030] Entretanto, no caso de o valor de $[(S \cdot \cos^2\alpha) / \{r(\phi_1 + \phi_2)\}] \times 100$ ser menor do que 1,8, o passo do fio de revestimento 2 deve ser extremamente longo, o que pode causar um problema na fabricação, e os arames constituindo o fio de

revestimento 2 se tornam extremamente mais finos do que os arames constituindo o fio de núcleo 1 e um arame do fio de revestimento 2 pode romper prematuramente antes da ruptura do cordão, o que torna a resistência ao cisalhamento exigida, inatingível.

[0031] Outra modalidade preferida de um cordão de aço de acordo com a presente invenção é ilustrada na Figura 3. No cordão de aço, o fio de núcleo 1 tem uma estrutura torcida de 3 camadas de 3+9+15. Sete fios de revestimento 2 torcidos em torno do fio de núcleo 1 também tem uma estrutura torcida de 3 camadas de 3+9+15.

[0032] Outra modalidade preferida de um cordão de aço de acordo com a presente invenção é ilustrada na Figura 4. Nesse cordão de aço, o fio de núcleo 1 tem uma estrutura torcida de 3 camadas de 3+9+15. Oito fios de revestimento 2 torcidos em torno do fio de núcleo 1 também tem uma estrutura torcida de duas camadas de 3+9.

[0033] Embora, de acordo com a presente invenção, não haja restrição específica sobre os diâmetros de arame do fio de núcleo 1 e do fio de revestimento 2 e de sua estrutura torcida, o fio de núcleo tem preferivelmente uma estrutura torcida de 3 camadas e o fio de revestimento tem uma estrutura torcida de 2 camadas para obter o objetivo pretendido da presente invenção.

[0034] O número dos fios de revestimento 2 enrolados em torno do fio de núcleo 1 preferivelmente é de 7 a 10. No caso de o número ser 6 ou menos, a resistência à tração com relação à seção transversal do cordão pode não ser obtida

suficientemente. Entretanto, no caso do número de enrolamentos dos fios de revestimento 2 ser 11 ou mais, o diâmetro de um filamento constituindo o fio de núcleo se torna extremamente grosso, de modo que a rigidez de dobramento do cordão de aço se torna elevada e a tensão de superfície dos arames aumenta quando aplicados a um artigo de borracha tal como um pneu, tornando inatingível resistência suficiente à fadiga.

[0035] Além disso, é preferível, de acordo com a presente invenção, utilizar um aço de elevada resistência à tração com um teor de carbono de 0,80 a 1,00% em massa para os arames usados para garantir a resistência do artigo de borracha. Adicionalmente para suprimir a distorção do cordão e para garantir boa praticabilidade de manufatura, um arame de envoltório 3 deve ser preferivelmente enrolado em torno da circunferência do cordão.

[0036] Além disso, com relação aos arames constituindo os filamentos respectivos, os diâmetros do arame devem estar preferivelmente em uma faixa de 0,20 a 0,60 mm. No caso de os diâmetros dos arames respectivos serem inferiores a 0,20 mm, o cordão de aço não pode obter suficiente resistência à tração, e no caso de eles excederem 0,60 mm, quando o cordão é aplicado a um pneu, a tensão de superfície dos arames no cordão de aço em uma área de contato do pneu aumenta de modo a diminuir a resistência à fadiga, o que é indesejável. O diâmetro do cordão cd preferivelmente é de 5,0 mm ou maior para se obter a resistência desejada do cordão.

[0037] Como uma modalidade preferida de um pneu de acordo com a presente invenção; ao qual

um cordão de aço de acordo com a presente invenção é aplicado como um material de reforço para a correia; pode ser apresentado um pneu de veículo de construção ilustrado na Figura 7. O pneu de veículo de construção é provido com uma carcaça 21 constituída com lona(s) de cordões de aço se estendendo em uma direção radial entre um par de núcleos de talão 20, pelo menos 4 lonas (6 lonas na ilustração) de uma correia 22 localizada no lado externo na direção diametral do pneu da parte de coroa da carcaça 21, e uma banda de rodagem 23 localizada no lado externo na direção diametral de pneu da correia 22. De acordo com a presente invenção, pelo menos duas lonas das lonas de correia são constituídas com cordões que são cordões de aço para reforçar um artigo de borracha de acordo com a presente invenção. Por intermédio disso, a propriedade de resistência ao corte no caso de calcar sobre uma projeção pontuda de forma obtusa ou afiada pode ser aperfeiçoada sem diminuir a resistência na direção axial do cordão de pneu, e sem aumentar o peso do pneu.

EXEMPLOS

[0038] A presente invenção será descrita abaixo por intermédio de exemplos.

EXEMPLOS 1 A 3, EXEMPLOS CONVENCIONAIS 1 E 2

[0039] Foram produzidos uma pluralidade de cordões de aço ilustrados na Tabela 1 abaixo. As estruturas em corte transversal respectivas perpendiculares aos eixos geométricos de cordão dos cordões de aço são ilustradas nas Figuras 3 a 6. A Figura 3 corresponde ao Exemplo 1, a Figura 4 ao Exemplo 2, a Figura 5 ao Exemplo Convencional 1, e

a Figura 6 ao Exemplo 3, respectivamente. Os arames usados para os cordões de aço utilizaram um aço de elevada resistência à tração com teor de carbono de 0,82% em massa. Os seguintes testes de avaliação foram conduzidos nos cordões de aço.

RESISTÊNCIA AO CISALHAMENTO

[0040] A resistência à falha por cisalhamento de um cordão de aço de amostra foi avaliada por intermédio de um verificador de impacto Charpy. Os resultados foram expressos pelos índices com base no cordão de aço de acordo com o Exemplo Convencional 1 como 100. O valor superior significa o melhor resultado.

PESO DO PNEU

[0041] O cordão de aço de amostra foi aplicado às lonas de correia de um pneu de veículo de construção sob uma condição do mesmo tamanho de 53R63 como um material de reforço e o peso foi medido. Os resultados foram expressos pelos índices com base no pneu de acordo com o Exemplo Convencional 1 como 100. O valor inferior significa o melhor resultado.

NÚMERO DE CORTES CAUSADOS

[0042] O cordão de aço de amostra foi aplicado às lonas de correia de um pneu de veículo de construção do tamanho de 52R63 como um material de reforço. Os respectivos pneus foram projetados de tal modo que os pesos dos cordões de aço eram idênticos. Os pneus respectivos foram assentados no aro padrão de acordo com os padrões JATMA, e montados em um veículo de construção, o qual se deslocou na velocidade média do veículo de 40 km/h por 1.000 horas. Posteriormente, o número de cortes que

atingiram a lona utilizando o cordão de aço foi contado na seção equivalente a 1/5 do comprimento circunferencial de cada pneu.

[0043] Os resultados obtidos também são ilustrados na Tabela 1.

TABELA 1

		Exemplo Convencional 1	Exemplo Convencional 2	Exemplo 1	Exemplo 2	Exemplo 3
Estrutura de cordão do fio de núcleo e do fio		1+6	1+6	1+7	1+8	1+7
Fio de núcleo	Estrutura	3+9+15	3+9+12	3+9+15	3+9+15	3+9+15
	Diâmetro de arame de Núcleo (mm)	0,290	0,260	0,350	0,400	0,350
	Primeiro Diâmetro de arame de Revestimento (mm)	0,290	0,260	0,350	0,400	0,350
	Segundo Diâmetro de arame de Revestimento (mm)	0,290	0,350	0,350	0,400	0,350
Fio de revestimento	Estrutura	3+9+15	3+9+12	3+9+15	3+9	3+9+15
	Diâmetro de arame de Núcleo (mm)	0,290	0,260	0,395	0,350	0,350
	Primeiro Diâmetro de arame de Revestimento (mm)	0,290	0,260	0,395	0,350	0,350

	Segundo Diâmetro de arame de Revestimento (mm)	0,290	0,350	0,395	—	0,350
Cordão	Diâmetro de Cordão (mm)	5,18	5,18	5,27	5,21	5,3
Seção Transversal de Fio de revestimento S(mm ²)		2,50	2,49	2,12	1,66	2,17
α (rad)		1,417	1,417	1,417	1,417	1,417
r(mm)		1,785	1,780	1,898	1,958	1,909
$\phi 1$ (mm)		0,290	0,350	0,350	0,400	0,350
$\phi 2$ (mm)		0,290	0,350	0,395	0,350	0,350
$[(S \cdot \cos^2 \alpha) /$ $\{r \cdot (\phi 1 + \phi 2)\}] \times 100$		5,7	4,7	3,5	2,7	4,2
Resistência ao Cisalhamento (Índice)		100	103	122	126	105
Peso do Pneu (Índice)		100	100,3	100,3	100	100,5
Número de Cortes Causados (n)		12	10	1	1	8

[0044] É óbvio a partir dos resultados de avaliação na Tabela 1 que a resistência ao cisalhamento foi aperfeiçoada e o número de cortes sofrido foi diminuído sem aumentar o peso do pneu em qualquer um dos Exemplos 1 a 3.

RELAÇÃO DE REFERÊNCIAS NUMÉRICAS

- 1 Fio de núcleo
- 2 Fio de revestimento
- 3 Arame de envoltório
- 20 Núcleo de talão
- 21 Carcaça
- 22 Correia
- 23 Banda de rodagem.

REIVINDICAÇÕES

1. Cordão de aço para reforçar um artigo de borracha, caracterizado por ter uma estrutura de múltiplas camadas torcidas formadas pela torção de uma pluralidade de fios de revestimento (2) formadas pela torção de uma pluralidade de arames em torno de um fio de núcleo (1) formado pela torção de uma pluralidade de arames, e o fio de núcleo (1) e os fios de revestimento (2) sendo constituídos de uma estrutura torcida de pelo menos duas camadas formadas pela torção dos arames de núcleo e dos arames de revestimento, respectivamente,

em que o diâmetro de um arame mais externo do fio de núcleo (1) $\phi 1$ (mm), o diâmetro de um arame mais externo do fio de revestimento (2) $\phi 2$ (mm), a distância central entre o fio de núcleo (1) e o fio de revestimento (2) r (mm), a seção transversal do fio de revestimento (2) S (mm²) e o ângulo de torção dos fios de revestimento (2) α representados pela seguinte fórmula:

$$\alpha(\text{rad}) = (\pi/2) - \tan^{-1}[\{(cd - sd)/sp\}\pi]$$

em que cd significa o diâmetro de corda (mm), sd significa o diâmetro de fio de revestimento (mm), e sp significa o passo do fio de revestimento (mm);

satisfaz a relação representada pela seguinte fórmula:

$$1,8 \leq [(S \cdot \cos^2 \alpha) / \{r(\phi 1 + \phi 2)\}] \times 100 \leq 4,2$$

e em que o número de fios de revestimento (2) enrolados em volta do fio de núcleo (1) é de 7 a 10.

2. Cordão de aço para reforçar um artigo

de borracha, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o fio de núcleo (1) tem uma estrutura torcida de 3 camadas com uma pluralidade de arames torcidos.

3. Cordão de aço para reforçar um artigo de borracha, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o diâmetro do cordão cd é de 5,0 mm ou maior.

4. Pneumático, tendo uma carcaça (21) como uma estrutura de armação, caracterizado por compreender lona(s) de cordões radialmente orientados ligando um par esquerdo e direito de talões e se estendendo de forma toroidal, bem como uma correia (22) localizada no lado externo na direção radial do pneu em uma parte de abaulamento da carcaça (21),

em que a correia (22) compreende pelo menos 4 lonas de correia, cada uma delas com cordões arranjados, os quais são cruzados entre as lonas laminadas, e os cordões constituindo pelo menos duas das lonas de correia são os cordões de aço para reforçar um artigo de borracha do tipo definido na reivindicação 1.

Fig.1

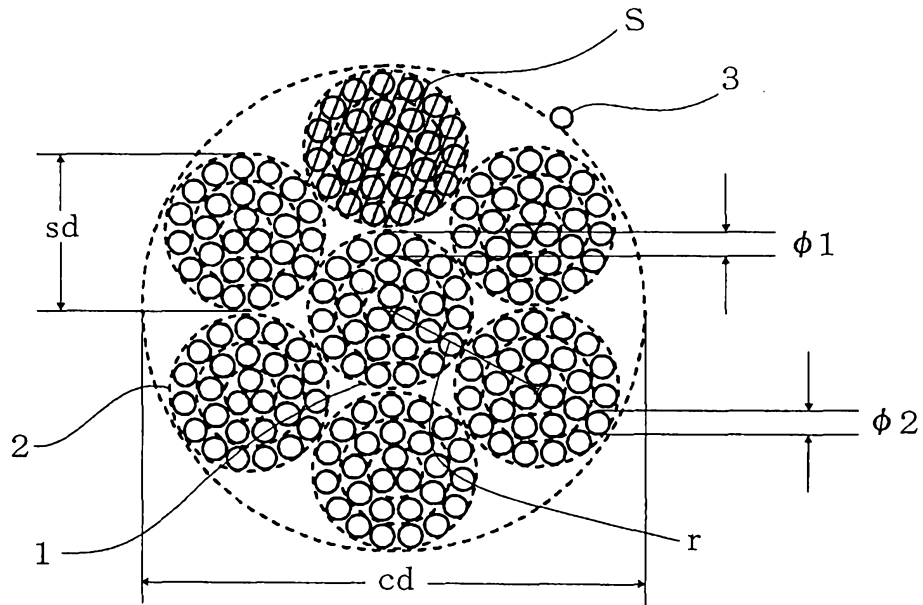


Fig.2

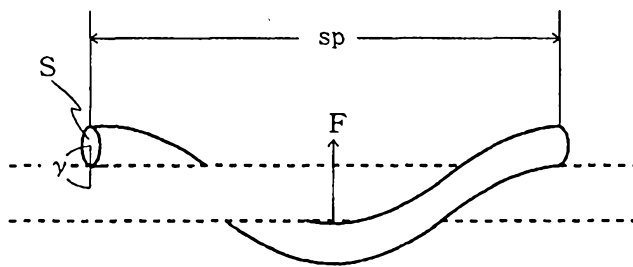


Fig.3

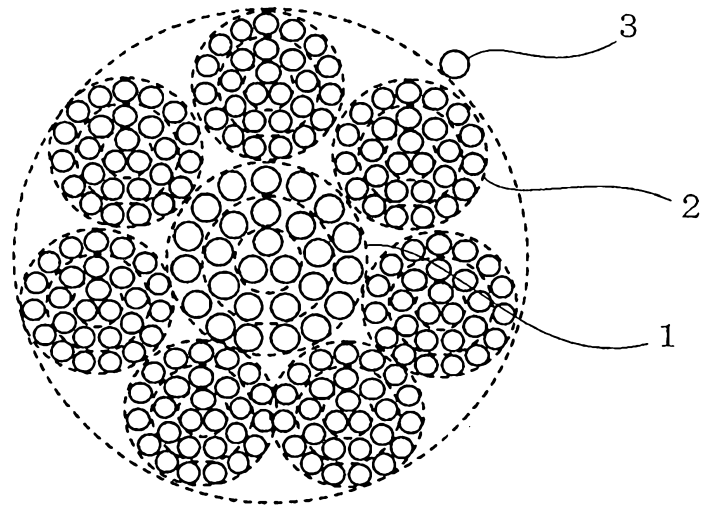


Fig.4

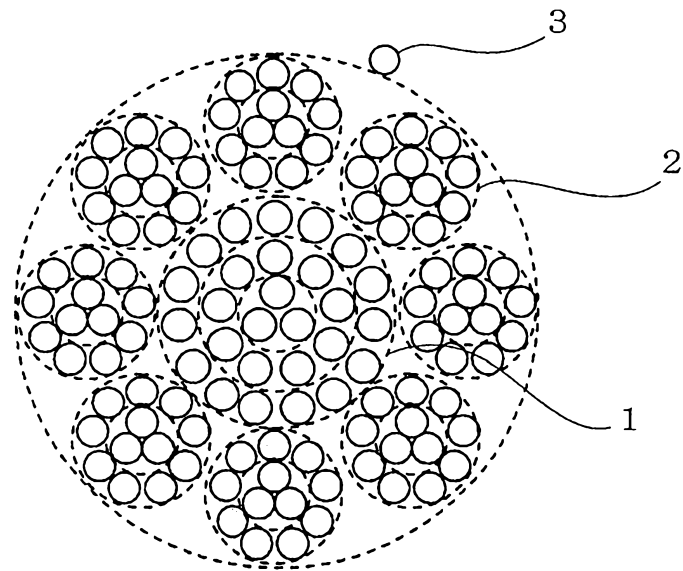


Fig.5

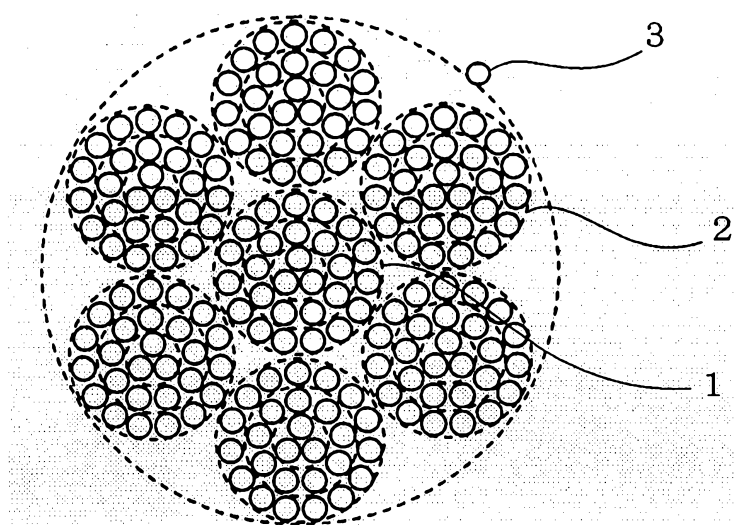


Fig.6

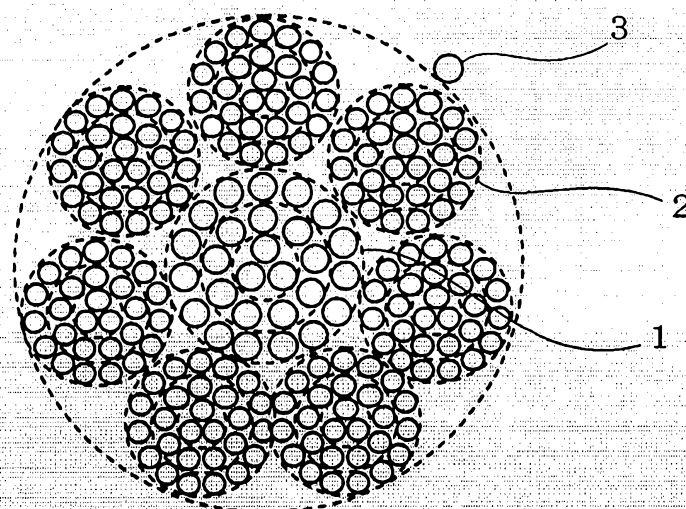


Fig.7

