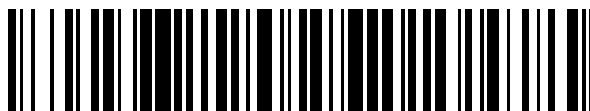


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 787 219**

51 Int. Cl.:

D07B 1/06 (2006.01)

B60C 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.09.2015 PCT/JP2015/004479**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.04.2016 WO16051669**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.09.2015 E 15846966 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2020 EP 3202977**

54 Título: **Cordón de acero para reforzar un artículo de caucho, y neumático que usa el mismo**

30 Prioridad:

01.10.2014 JP 2014203198

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

15.10.2020

73 Titular/es:

**BRIDGESTONE CORPORATION (100.0%)
1-1, Kyobashi 3-chome, Chuo-ku
Tokyo 104-8340, JP**

72 Inventor/es:

SUZUKI, HIDETO

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 787 219 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Cordón de acero para reforzar un artículo de caucho, y neumático que usa el mismo

5 **Campo técnico**

Esta descripción se refiere a un cordón de acero para reforzar un artículo de caucho y a un neumático que usa el cordón de acero (a los que también se hace referencia más adelante simplemente como un “cordón” y un “neumático”).

10

Antecedentes

En los artículos de caucho, tales como neumáticos, los cordones de acero formados al entretrejer una pluralidad de filamentos de acero son ampliamente utilizados como elemento de refuerzo. En particular, un neumático que se utiliza en vehículos de alta exigencia, tales como vehículos de construcción y minería, se usa bajo grandes cargas en terrenos muy irregulares, desiguales y similares. Por lo tanto, los cordones de acero que actúan como elemento de refuerzo deben tener en particular una alta resistencia y durabilidad. De este modo, en estos neumáticos de gran tamaño, se adoptan cordones de acero con estructura denominada de trenzado múltiple, que se obtiene al entretrejer adicionalmente una pluralidad de hebras que están formadas cada una al entretrejer una pluralidad de filamentos de acero.

15

20

En el caso de un cordón de acero de estructura de trenzado múltiple, los filamentos de funda de capa más exterior de la hebra de núcleo y las hebras de funda entran en contacto bruscamente entre sí debido a la tensión en los cordones que se produce cuando se utiliza el neumático, o debido a una entrada cortante cuando el neumático rueda sobre un saliente romo o afilado. Debido a la concentración de tensión en el punto de contacto, los filamentos pueden experimentar una falla de cizallamiento temprana.

25

A título de aproximación para resolver este problema, por ejemplo, JP H11-21775 A (PTL 1) describe un cordón de acero para reforzar un artículo de caucho, teniendo el cordón de acero una estructura de trenzado múltiple en donde 5 a 7 hebras de funda con una estructura de capa trenzada con dos o más capas están dispuestas en matriz y entretrejidas alrededor de una hebra de núcleo con una estructura de capa trenzada con dos o más capas, siendo la resistencia a la tracción de los filamentos de funda de capa más exterior que forman cada hebra 3040 N/mm² o inferior, y siendo la resistencia a la tracción de todos los filamentos interiores, excluyendo los filamentos de funda de capa más exterior, 3140 N/mm² o superior. En dicho cordón de acero, se evita la rotura prematura de la parte de contacto entre los filamentos de funda de capa más externa de la hebra de núcleo y las hebras de funda, mejorando la resistencia del cordón en comparación con un cordón de acero convencional para reforzar un artículo de caucho.

30

35

Lista de citas

40 Literatura de patentes

PTL 1: JP H11-21775 A

45 JP 2006 022440 A describe un cordón de acero para reforzar un artículo de caucho usado como material de refuerzo para un artículo de caucho, tal como un neumático o una correa industrial, y un neumático en donde se aplica este cordón de acero como material de refuerzo, comprendiendo el cordón de acero: una hebra de núcleo con una estructura de capa trenzada de dos capas formada al entretrejer una pluralidad de filamentos de acero; y una pluralidad de hebras de funda con una estructura de capa trenzada formada al entretrejer una pluralidad de filamentos de acero; en donde las hebras de funda están entretrejidas alrededor de la hebra de núcleo; y en donde un núcleo de la hebra de núcleo está formado por dos filamentos de núcleo, y un diámetro de filamentos de funda de capa más exterior que forman una funda de capa más exterior de cada hebra de funda es más grande que un diámetro de un filamento dentro de la funda de capa más exterior de la hebra de funda; en donde la hebra de núcleo tiene una estructura 2 + 8, comprendiendo el núcleo de la hebra de núcleo dos filamentos de núcleo, estando entretrejidos ocho filamentos de funda alrededor del núcleo de la hebra de núcleo para formar una funda; y en donde cada hebra de funda tiene una estructura 3 + 7, comprendiendo un núcleo de la hebra de funda tres filamentos de núcleo, estando entretrejidos siete filamentos de funda alrededor del núcleo de la hebra de funda para formar una funda.

50

55

Sumario

60 (Problema técnico)

Sin embargo, con la demanda en años recientes de neumáticos con un mejor rendimiento, se ha requerido un aumento en la resistencia a los cortes de un cordón de acero para reforzar un artículo de caucho. Por otra parte, para disminuir el impacto sobre el medio ambiente, también ha aumentado la demanda en años recientes de reducción del peso de los neumáticos. Por lo tanto, es deseable mejorar aún más el rendimiento del neumático, a la vez que se evita un aumento en el diámetro y el peso del cordón de acero.

65

Por lo tanto, resultaría útil dar a conocer un cordón de acero para reforzar un artículo de caucho, y un neumático que utiliza el cordón de acero, que permite mejorar la resistencia a los cortes cuando el cordón de acero se aplica en artículos de caucho, tales como neumáticos, evitando al mismo tiempo un aumento en el diámetro y el peso del cordón de acero.

(Solución al problema)

Un cordón de acero para reforzar un artículo de caucho según esta descripción comprende las características de la reivindicación 1.

Según el cordón de acero para reforzar un artículo de caucho de esta descripción, la resistencia a los cortes puede mejorarse cuando el cordón de acero se aplica en artículos de caucho tales como neumáticos, evitando al mismo tiempo un aumento en el diámetro y el peso del cordón de acero.

(Efecto ventajoso)

Según esta descripción, es posible dar a conocer un cordón de acero para reforzar un artículo de caucho, y un neumático que utiliza el cordón de acero, que permite mejorar la resistencia a los cortes cuando el cordón de acero se aplica en artículos de caucho, tales como neumáticos, evitando al mismo tiempo un aumento en el diámetro y el peso del cordón de acero.

Breve descripción de los dibujos

En las figuras adjuntas:

Las Figs. 1A y 1B son diagramas en sección transversal, en una dirección ortogonal a la dirección longitudinal del cordón de acero, que ilustran ejemplos de configuración del cordón de acero para reforzar un artículo de caucho según esta descripción (Ejemplos 1 a 3); y

las Figs. 2A a 2E son diagramas en sección transversal, en una dirección ortogonal a la dirección longitudinal del cordón de acero, que ilustran un cordón de acero para reforzar un artículo de caucho según Ejemplos Comparativos (Ejemplos Comparativos 1 a 5).

Descripción detallada

A continuación se describen realizaciones de implementación de esta descripción.

Las Figs. 1A y 1B son diagramas en sección transversal, en una dirección ortogonal a la dirección longitudinal del cordón de acero, que ilustran ejemplos de configuración del cordón de acero para reforzar un artículo de caucho según esta descripción. El cordón ilustrado en la Fig. 1A está conformado a partir de una hebra 11 de núcleo y una pluralidad (siete en el ejemplo ilustrado) de hebras 12 de funda. La hebra 11 de núcleo tiene una estructura de capa trenzada de dos capas formada al entretrejer una pluralidad de filamentos 11a, 11b de acero, y las hebras 12 de funda tienen cada una una estructura de capa trenzada (una estructura de capa trenzada de dos capas en el ejemplo ilustrado) formada al entretrejer una pluralidad de filamentos 12a, 12b de acero. Las hebras 12 de funda se entretrejen alrededor de la hebra 11 de núcleo, otorgando así al cordón una estructura de trenzado múltiple. En el cordón ilustrado, la hebra 11 de núcleo tiene una estructura 2 + 9 con un núcleo que comprende dos filamentos 11a de núcleo entretrejididos, estando nueve filamentos 11b de funda entretrejididos alrededor del núcleo para formar una funda, y cada hebra 12 de funda en este ejemplo tiene una estructura 3 + 7 con un núcleo que comprende tres filamentos 12a de núcleo, estando siete filamentos 12b de funda entretrejididos alrededor del núcleo para formar una funda. Aunque no es una característica esencial, un filamento 3 de envoltura está enrollado en espiral alrededor de la circunferencia exterior de las hebras 12 de funda en el cordón ilustrado. En este caso, el diámetro de los filamentos 12b de funda de capa más exterior que forman la funda de capa más exterior de cada hebra de funda es más grande que el diámetro de cada filamento 12a dentro de la funda de capa más exterior de la hebra de funda.

El cordón ilustrado en la Fig. 1B está conformado a partir de una hebra 21 de núcleo y una pluralidad, siete en el ejemplo ilustrado, de hebras 22 de funda. La hebra 21 de núcleo tiene una estructura de capa trenzada de dos capas formada al entretrejer una pluralidad de filamentos 21a, 21b de acero, y las hebras 22 de funda tienen cada una una estructura de capa trenzada (una estructura de capa trenzada de dos capas en el ejemplo ilustrado) formada al entretrejer una pluralidad de filamentos 22a, 22b de acero. Las hebras 22 de funda se entretrejen alrededor de la hebra 21 de núcleo, otorgando así al cordón una estructura de trenzado múltiple. En el cordón ilustrado, la hebra 21 de núcleo tiene una estructura 2 + 9 con un núcleo que comprende dos filamentos 21a de núcleo entretrejididos, estando nueve filamentos 21b de funda entretrejididos alrededor del núcleo para formar una funda, y cada hebra 22 de funda en este ejemplo tiene una estructura 3 + 8 con un núcleo que comprende tres filamentos 22a de núcleo, estando ocho filamentos 22b de funda entretrejididos alrededor del núcleo para formar una funda. Aunque no es una característica esencial, un filamento 3 de envoltura está enrollado en espiral alrededor de la circunferencia exterior de las hebras 22

de funda en el cordón ilustrado. En este caso, el diámetro de los filamentos 22b de funda de capa más exterior que forman la funda de capa más exterior de cada hebra de funda es más grande que el diámetro de cada filamento 22a dentro de la funda de capa más exterior de la hebra de funda.

5 En esta descripción, es importante que las hebras 11, 21 de núcleo estén formadas por dos filamentos 11a, 21a de núcleo, y que el diámetro de los filamentos 12b, 22b de funda de capa más exterior que forman la funda de capa más exterior de cada hebra 12, 22 de funda sea más grande que el diámetro de cada filamento 12a, 22a dentro de la funda de capa más exterior de la hebra 12, 22 de funda. Tal como se ha descrito anteriormente, para mejorar la resistencia a los cortes del cordón, resulta eficaz evitar una rotura temprana de la parte de contacto entre los filamentos de funda de capa más exterior de la hebra de núcleo y las hebras de funda. En particular, en la hebra de núcleo ubicada en el centro del cordón, es importante suprimir la concentración de tensiones en los filamentos de capa más exterior. Se ha descubierto que al usar dos filamentos de núcleo en la hebra de núcleo, se puede evitar la rotura temprana de los filamentos de funda de capa más exterior de la hebra de núcleo. Si bien la causa no es clara, se cree que, debido a que el espacio libre en la hebra de núcleo puede aumentar al cambiar el número de filamentos de núcleo en la hebra de núcleo de un número convencional de tres a dos, la ubicación en donde la concentración de tensiones tiende a producirse en los filamentos de capa más exterior de las hebras 12, 22 de funda puede desplazarse más profundamente al interior de la hebra de núcleo, permitiendo por lo tanto evitar la concentración de tensiones. Además, debido a que el número de hebras de núcleo cambia de un número convencional de tres a dos, también es posible reducir el peso del cordón.

20 También es importante que el diámetro de los filamentos 12b, 22b de funda de capa más exterior que forman la funda de capa más exterior de cada hebra 12, 22 de funda sea más grande que el diámetro de cada filamento 12a, 22a dentro de la fundas de capa más exteriores. Tal como se ha descrito anteriormente, utilizando dos filamentos de núcleo en la hebra de núcleo, es posible evitar la rotura temprana de los filamentos de funda de capa más exterior de la hebra de núcleo, aunque, para mejorar la resistencia a los cortes del cordón en general, también es importante evitar la rotura de los filamentos de las hebras de funda. Por lo tanto, aumentando el diámetro de los filamentos de capa más exterior de las hebras de funda para que sea más grande que el diámetro de los filamentos de capa interior, el área de contacto con los filamentos de funda de capa más exterior de la hebra de núcleo puede aumentar sin aumentar el diámetro de las propias hebras. Por lo tanto, la carga de la fuerza de presión cuando se aplica una fuerza puede dispersarse ampliamente, y es posible disminuir la concentración de tensiones. Debido a que la resistencia a la fuerza de presión aumenta usando dos filamentos de núcleo para la hebra de núcleo, la distribución de tensiones del cordón en su conjunto resulta óptima, y la resistencia a los cortes del cordón aumenta.

35 Por tanto, el diámetro de los filamentos de capa interior de la hebra de funda se configura para ser más pequeño que el diámetro de los filamentos de funda de capa más exterior para mejorar la resistencia a los cortes del cordón, evitando al mismo tiempo un aumento en el diámetro y el peso del cordón.

40 En el cordón de esta descripción, el número de filamentos 12, 22 de funda es preferiblemente de siete a nueve. Cuando la hebra de núcleo y las hebras de funda tienen todas el mismo diámetro, y las hebras de funda están empaquetadas de la forma más apretada posible para no dejar ningún intersticio entre las mismas, entonces es posible una disposición con seis hebras de funda. No obstante, en este ejemplo de configuración, el diámetro de las hebras 12, 22 de funda se configura para ser más pequeño que el diámetro de la hebra 11, 21 de núcleo, lo que permite una disposición con siete a nueve de las hebras 12 de funda, tal como se ilustra en la Fig. 1. Al configurar el número de hebras 12 de funda de siete a nueve, es posible reducir la fuerza de presión de las hebras de funda en la hebra de núcleo, mejorando la resistencia a los cortes del cordón.

50 Además, para mejorar el factor de llenado de acero, la cantidad de filamentos 11b, 21b de funda que forman la funda de la hebra 11, 21 de núcleo es nueve, para evitar una rotura temprana, ya que es posible asegurar un diámetro de cable con un espesor determinado.

55 El número de filamentos 12a, 22a de núcleo de las hebras 12, 22 de funda es tres para mejorar el factor de llenado de acero, y el número de filamentos 12b, 22b de funda de capa más exterior que forman la funda de capa más exterior es siete u ocho, para evitar una rotura temprana, ya que es posible asegurar un diámetro de cable con un espesor determinado.

60 En los cordones de esta descripción, los filamentos que forman la hebra 11, 21 de núcleo tienen todos preferiblemente el mismo diámetro. La resistencia a los cortes también puede mejorar haciendo que los filamentos 11a, 21a de núcleo tengan un diámetro más pequeño que los filamentos 11b, 21b de funda en la hebra 11, 21 de núcleo, aunque, para asegurar suficiente espacio para disponer los filamentos de funda, todos los filamentos que forman la hebra de núcleo tienen preferiblemente el mismo diámetro.

65 Además, el diámetro del cordón de esta descripción es preferiblemente 4 mm o más grande. Conformando el cordón con un diámetro de espesor de 4 mm o más grande, en particular, es posible garantizar la resistencia y la resistencia a los cortes necesarias para un neumático de gran tamaño utilizado en vehículos de alta exigencia, tales como vehículos de construcción. Asimismo, el diámetro del cordón de esta descripción es preferiblemente más pequeño que

5 mm. Al configurar el diámetro del cordón para que sea más pequeño que 5 mm, es posible evitar de forma eficaz un aumento en el peso del neumático. En particular, el diámetro del cordón se establece preferiblemente en 4,5 mm.

5 En los cordones de esta descripción, el diámetro de cable y la resistencia a la tracción de los filamentos que se usan, junto con la dirección de trenzado de los filamentos y hebras, el paso de trenzado y similares, no están especialmente limitados y pueden seleccionarse adecuadamente según se desee conforme a un método normal. Por ejemplo, para los filamentos se puede usar el denominado acero de alta resistencia a la tracción con un contenido de carbono del 0,80 % en masa o superior. El cordón de esta descripción puede incluir o no un filamento de envoltura.

10 El cordón de esta descripción tiene una excelente resistencia a los cortes y, por tanto, es adecuado para usar como elemento de refuerzo en un neumático de gran tamaño usado en vehículos de alta exigencia, tales como vehículos de construcción y minería, en particular, en un neumático radial todoterreno extra grande con un tamaño de neumático de aproximadamente 144,78 cm (57 pulgadas). Normalmente, un neumático de gran tamaño de este tipo está dotado de una carcasa que tiene una o más capas de cordones de acero que se extienden radialmente entre un par de núcleos de talón, una capa de banda de intersección con al menos cuatro capas dispuestas hacia fuera en la dirección radial del neumático desde la corona de la carcasa, y una banda de rodadura dispuesta hacia fuera en la dirección radial del neumático desde la capa de banda de intersección. En un neumático de este tipo, los cordones de esta descripción se usan, por ejemplo, como cordones de refuerzo para la capa de banda de intersección.

20 **Ejemplos**

A continuación se muestra una explicación detallada con ejemplos, aunque esta descripción no se limita en ningún modo a los siguientes ejemplos.

25 Tal como se muestra en las siguientes tablas, se produjeron una pluralidad de cordones de acero para un artículo de caucho con una estructura de trenzado múltiple, cambiando al mismo tiempo el número y el diámetro de cable de los filamentos en la hebra de núcleo y las hebras de funda. En las siguientes tablas también se enumeran los resultados de las siguientes evaluaciones en los cordones que se obtuvieron. En las siguientes tablas, la “resistencia de cordón” se midió con el método de ensayo de fuerza de rotura JIS G3525 con respecto a ensayos de tracción.

30 (Resistencia a los cortes)

35 Para cada cordón que se obtuvo, se evaluó la resistencia a los cortes utilizando un dispositivo de ensayo de impacto Charpy. La resistencia a los cortes se evaluó en función de la fuerza necesaria para que el cordón se rompiera dejando caer un peso en forma de cuchilla sobre el mismo. Un valor numérico más grande indica una mayor resistencia a los cortes y, por lo tanto, es mejor.

40 [Tabla 1]

estructura de cordón / Fig.		unidad	Ejemplo 1 Fig. 1A	Ejemplo 2 Fig. 1B	Ejemplo 3 Fig. 1B
hebra de núcleo	estructura		2+9	2+9	2+9
	diámetro de filamento de núcleo	mm	0,455	0,455	0,480
	diámetro de filamento de funda	mm	0,455	0,455	0,480
	diámetro de hebra de núcleo	mm	1,820	1,820	1,920
	resistencia	N	4690	4690	5012
hebra de funda	estructura		3+7	3+8	3+8
	número de hebras de funda	número	7	7	7
	diámetro de filamento de núcleo	mm	0,255	0,280	0,275
	diámetro de filamento de funda	mm	0,415	0,370	0,365
	diámetro de hebra de funda	mm	1,379	1,343	1,323
	resistencia	N	3195	3223	3160
diámetro de cordón		mm	4,58	4,51	4,57
resistencia de cordón		N	27100	27300	27100
resistencia a cortes		kN	10,26	10,22	10,20
peso de cordón		g/m	77	74	74

[Tabla 2]

		Ejemplo comparativo 1	Ejemplo comparativo 2	Ejemplo comparativo 3	Ejemplo comparativo 4	Ejemplo comparativo 5	
estructura de cordón / FIG.	unidad	Fig. 2A	Fig. 2B	Fig. 2C	Fig. 2D	Fig. 2E	
hebra de núcleo	estructura	3+9	3+9	2+9	3+9	2+9	
	diámetro de filamento de núcleo	mm	0,415	0,415	0,455	0,415	0,455
	diámetro de filamento de funda	mm	0,455	0,455	0,455	0,455	0,455
	diámetro de hebra de núcleo	mm	1,804	1,804	1,820	1,804	1,820
	resistencia	N	4974	4974	4690	4974	4690
hebra de funda	estructura	3+8	1+6	1+6	3+9	3+9	
	número de hebras de funda	número	7	7	7	7	
	diámetro de filamento de núcleo	mm	0,280	0,455	0,455	0,325	0,325
	diámetro de filamento de funda	mm	0,370	0,455	0,455	0,325	0,325
	diámetro de hebra de funda	mm	1,343	1,365	1,365	1,350	1,350
	resistencia	N	3223	2984	2984	3212	3212
diámetro de cordón	mm	4,49	4,53	4,55	4,51	4,52	
resistencia de cordón	N	27500	25900	25600	27500	27200	
resistencia a cortes	kN	9,83	9,62	9,41	9,02	8,86	
peso de cordón	g/m	75	79	78	72	71	

5 El Ejemplo comparativo 4 de la Tabla 2 es un cordón de acero con una estructura 3 + 9 para la hebra de núcleo y las hebras de funda, es decir, tres filamentos de núcleo y nueve filamentos de funda, aunque el valor de la resistencia a los cortes es 9,02 kN, que es un valor relativamente bajo. En el Ejemplo comparativo 5, el número de filamentos del núcleo en la hebra de núcleo de esta estructura se cambió a dos, aunque, tal como se ha descrito anteriormente, se perdió el equilibrio entre la resistencia a los cortes de la hebra de núcleo y las hebras de funda y disminuyó la resistencia a los cortes del cordón en general. En lo que respecta a los otros Ejemplos comparativos, ninguno de los Ejemplos comparativos 1, 2 o 3 tenía la estructura de esta descripción y, por lo tanto, la mejora en la resistencia a los cortes resultó insuficiente.

10 En cambio, la resistencia a los cortes mejoró, evitándose al mismo tiempo un incremento en el diámetro y el peso del cordón de acero, en el cordón de cada Ejemplo en la Tabla 1 satisfaciéndose las condiciones siguientes: usar dos filamentos de núcleo para formar el núcleo de la hebra de núcleo y configurar el diámetro de filamento de funda de las hebras de funda para ser más grande que el diámetro de filamento de núcleo.

15 **Lista de signos de referencia**

- 20 11, 21 Hebra de núcleo
- 12, 22 Hebra de funda
- 11a, 12a, 21a, 22a Filamento de núcleo
- 11b, 21b Filamento de funda
- 25 12b, 22b Filamento de funda (filamento de funda de capa más exterior)
- 3 Filamento de envoltura

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un cordón de acero para reforzar un artículo de caucho, comprendiendo el cordón de acero:
- una hebra (11; 21) de núcleo con una estructura de capa trenzada de dos capas formada al entretrejer una pluralidad de filamentos de acero; y
- 10 una pluralidad de hebras (12; 22) de funda con una estructura de capa trenzada formada al entretrejer una pluralidad de filamentos de acero;
- en donde las hebras (12; 22) de funda están entretrejidadas alrededor de la hebra (11; 21) de núcleo; y
- 15 en donde un núcleo de la hebra (11; 21) de núcleo está formado por dos filamentos (11a; 12a; 21a; 22a) de núcleo, y un diámetro de filamentos (12b; 22b) de funda de capa más exterior que forman una funda de capa más exterior de cada hebra (12; 22) de funda es más grande que un diámetro de un filamento dentro de la funda de capa más exterior de la hebra (12; 22) de funda;
- 20 en donde la hebra (11; 21) de núcleo tiene una estructura 2 + 9, comprendiendo el núcleo de la hebra (11; 21) de núcleo dos filamentos (11a; 12a; 21a; 22a) de núcleo, estando nueve filamentos (11b; 21b) de funda entretrejidados alrededor del núcleo de la hebra (11; 21) de núcleo para formar una funda; y
- 25 en donde cada hebra (12; 22) de funda tiene una estructura 3 + 7 o una estructura 3 + 8, comprendiendo un núcleo de la hebra (12; 22) de funda tres filamentos (11a; 12a; 21a; 22a) de núcleo, estando siete u ocho filamentos (12b; 22b) de funda entretrejidados alrededor del núcleo de la hebra (12; 22) de funda para formar una funda.
- 30 2. El cordón de acero para reforzar un artículo de caucho de la reivindicación 1, en donde la pluralidad de hebras (12; 22) de funda comprende de 7 a 9 hebras (12; 22) de funda.
3. El cordón de acero para reforzar un artículo de caucho de la reivindicación 1 o 2, en donde cada filamento que forma la hebra (11; 21) de núcleo tiene un diámetro idéntico.
- 35 4. El cordón de acero para reforzar un artículo de caucho de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde un diámetro del cordón de acero es 4 mm o más grande.
5. El cordón de acero para reforzar un artículo de caucho de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde un diámetro del cordón de acero es más pequeño que 5 mm.
- 40 6. Un neumático que comprende el cordón de acero para reforzar un artículo de caucho de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

FIG. 1A

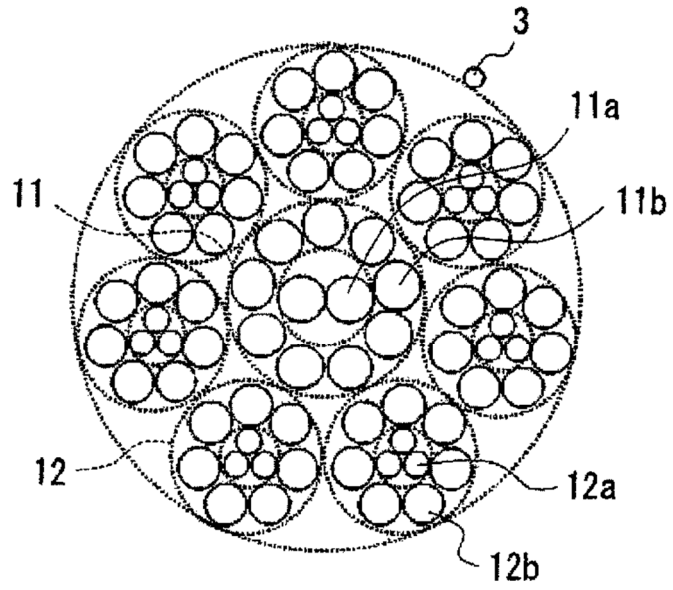


FIG. 1B

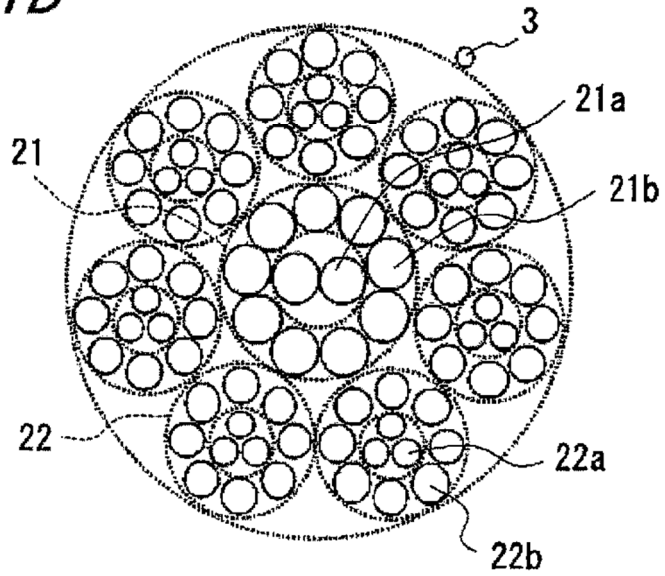


FIG. 2A

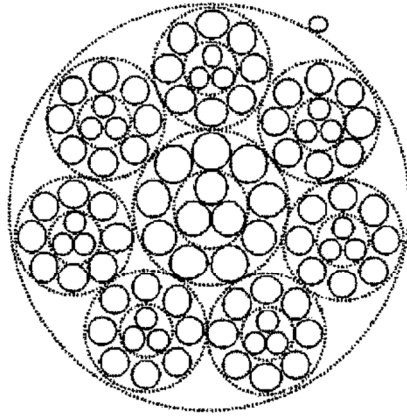


FIG. 2B

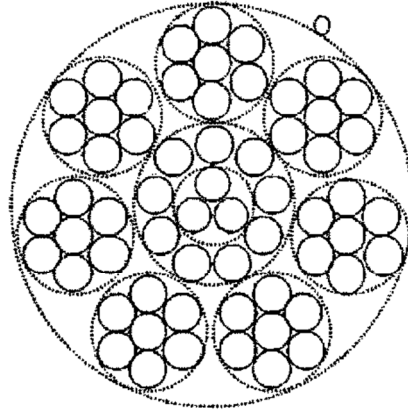


FIG. 2C

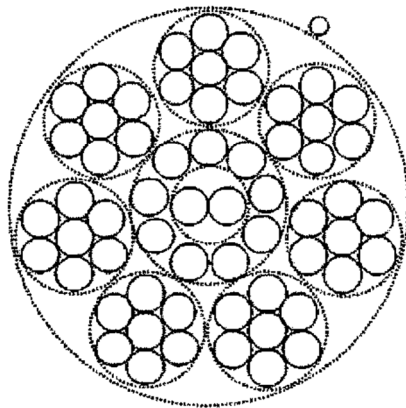


FIG. 2D

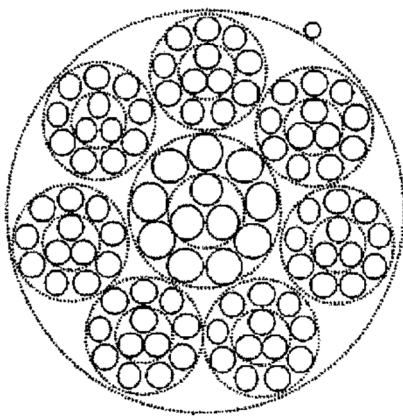


FIG. 2E

