

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 237**

51 Int. Cl.:

B60C 9/00 (2006.01)

B60C 9/08 (2006.01)

B60C 9/18 (2006.01)

B60C 9/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06833580 .1**

96 Fecha de presentación: **29.11.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1955873**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.08.2008**

54 Título: **Neumático para motocicleta**

30 Prioridad:
29.11.2005 JP 2005344489
26.12.2005 JP 2005372133

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.05.2012

73 Titular/es:
BRIDGESTONE CORPORATION
10-1, KYOBASHI 1-CHOME, CHUO-KU
TOKYO 104-0031, JP

72 Inventor/es:
YAMAMOTO, Masahiko y
AKAHANE, Hidenobu

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

ES 2 380 237 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

Neumático para motocicleta.

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un neumático para una motocicleta (en adelante, también referido simplemente como "neumático"). Más específicamente, la presente invención se refiere a un neumático de alto rendimiento para una motocicleta, en la que el neumático se optimiza en la forma de contacto con el suelo y la distribución de presión de contacto con el suelo durante el funcionamiento a alta velocidad para alcanzar un excelente estabilidad de conducción y se refiere a un neumático de alto rendimiento para una motocicleta, en la que el neumático tiene una excelente fuerza de agarre y es estable en el comportamiento cerca de su límite de giro para alcanzar una excelente capacidad de giro.

Técnica antecedente

15 Como un neumático para una motocicleta, se ha desarrollado un neumático mejorado en la capacidad de tracción mediante la disposición de al menos una capa de faja en el exterior, en la dirección radial, de una carcasa. La carcasa está compuesta de al menos una capa de cordones (por ejemplo, cordones de tereftalato polietileno (PET) o cordones de rayón) que se extiende en un ángulo de inclinación de 75 a 90° con respecto a una línea circunferencial de la banda de rodadura. La faja se compone de una capa con forma de tira enrollada en espiral formada revistiendo uno de una pluralidad de cordones con caucho. En este tipo de neumático, la faja se constituye por lo general de cordones de poliamidas aromáticas.

20 Un neumático de este tipo que tiene cordones de faja dispuestos aproximadamente a lo largo de la línea circunferencial de la banda de rodadura tiene una posibilidad de causar el problema de que la llamada fuerza de agarre en las curvas es baja, en comparación con un neumático que tiene las denominadas fajas cruzadas en el que los cordones de faja se disponen a fin de tener una inclinación con respecto a la línea circunferencial de la banda de rodadura. El documento de patente 1 desvela, con el fin de resolver el problema antes mencionado, un uso de un cordón de fibra de policetona como un material de faja de un neumático radial para una motocicleta. Se ha informado que, con tal uso, se mejora la fuerza de agarre en las curvas y también se mejora además la capacidad de tracción.

25 Además, el documento de patente 2 describe una capa de refuerzo de faja que se forma devanando interminablemente una tira de caucho estrecha que contiene una pluralidad de cordones de fibra de policetona en una forma en espiral, de modo que los cordones se colocan sustancialmente paralelos en la dirección circunferencial del neumático, con el fin de potenciar en gran medida la durabilidad de alta velocidad y reducir los ruidos de carga.

Documento de patente 1: Solicitud de patente japonesa no examinada con N° de publicación 2000-142024 (por ejemplo, reivindicaciones)

Documento de patente 2: Solicitud de patente japonesa no examinada con N° de publicación 2000-142025 (por ejemplo, reivindicaciones)

Divulgación de la invención

35 Como se ha descrito anteriormente, el uso de un cordón de fibra de policetona como un material para reforzar un neumático se ha conocido convencionalmente. Sin embargo, en el neumático para una motocicleta, un cordón de fibra de policetona, en particular, un cordón de fibra de policetona que tiene características de contracción a altas temperaturas no se ha utilizado como un material de refuerzo, sino que se ha utilizado un cordón de fibra, tal como de nylon, polietileno-2,6-naftalato (PEN), o de aramida (Kevlar: marca registrada), o un cordón de acero.

40 Sin embargo, por ejemplo, aunque un cordón de fibra de nylon, que se utiliza ampliamente como un cordón de refuerzo de neumático, exhibe suficiente rigidez en la dirección circunferencial dentro de un intervalo de temperatura ambiente, el módulo de elasticidad se disminuye, durante la marcha, por un cambio en el entorno de temperaturas causado por el calor generado en el propio neumático, lo que hace imposible de expresar y mantener la suficiente rigidez en la dirección circunferencial. En caso de utilizar una fibra que tiene rigidez ultra-alta, tal como una fibra de aramida o una fibra de vidrio, no hay ninguna contracción. Por lo tanto, se producen irregularidades en la distribución de la tensión en la dirección radial cuando se produce el neumático, y, como resultado, desventajosamente, la fibra como un material de refuerzo no puede alcanzar suficiente rigidez en la dirección circunferencial. Además, en el caso de utilizar un cordón de acero como faja, existe la desventaja de que el peso del neumático se incrementa para aumentar el consumo de combustible.

45 Los neumáticos convencionales para motocicletas que utilizan cordones PET o de rayón en carcasas se extienden o se suavizan cuando se calientan en giro a alta velocidad. Por tanto, también ha existido la desventaja de que se deteriore la estabilidad de conducción durante funcionamiento a alta velocidad.

50 Por consiguiente, un objeto de la presente invención es proporcionar un neumático para una motocicleta, en el que

5 el neumático se optimice en la forma de contacto con el suelo y la distribución de presión de contacto con el suelo durante el funcionamiento a alta velocidad alcance una excelente estabilidad de conducción. Otro objeto de la presente invención es proporcionar un neumático para una motocicleta, en el que el neumático se optimice en la forma de contacto con el suelo y la distribución de presión de contacto con el suelo durante el funcionamiento a alta velocidad tenga una excelente fuerza de agarre y que sea estable en el comportamiento cerca su límite en giro y que alcance una excelente capacidad de giro.

10 Con el fin de resolver los problemas antes mencionados, la presente invención proporciona un neumático para una motocicleta, que utiliza un cordón de fibra de policetona multifilamentos retocidos, como un material de refuerzo, que tiene un valor dtex total de 1000 a 20000 dtex por cordón y relaciones satisfactorias representadas por las siguientes Expresiones (I) y (II):

$$\sigma \geq -0,01E + 1,2 \quad (I)$$

$$\sigma \geq 0,02 \quad (II)$$

(en las que, E es un módulo de elasticidad (cN/dtex) a 25 °C bajo una carga de 49 N, y σ es una tensión de contracción térmica (cN/dtex) a 177 °C).

15 Preferiblemente, el neumático para una motocicleta de la presente invención incluye una carcasa compuesta de al menos una capa y una faja compuesta de al menos una capa dispuesta en el exterior, en la dirección radial del neumático, de una porción de corona del carcasa, y el neumático utiliza un cordón de fibra de policetona como un material de refuerzo de la carcasa o un material de refuerzo de la faja.

20 Además, preferiblemente, el neumático para una motocicleta de la presente invención incluye una carcasa compuesta de al menos una capa y una faja compuesta de al menos una capa dispuesta en el exterior, en la dirección radial del neumático, de una porción de corona de la carcasa e incluye además una capa de refuerzo de faja en el exterior o el interior, en la dirección radial del neumático, de la faja, y el cordón de fibra de policetona descrito anteriormente se utiliza como un material de refuerzo de la capa de refuerzo de faja.

25 En el neumático para una motocicleta de la presente invención, es preferible satisfacer una relación representada por la siguiente expresión:

$$\sigma \geq 0,4,$$

y también es preferible satisfacer una relación representada por la siguiente expresión:

$$1,5 \geq \sigma$$

30 Además, el total de dtex mencionado es preferiblemente de 2000 a 5000 dtex. Adicionalmente, es preferible en la presente invención que el cordón de fibra de policetona se utilice tanto en la carcasa como en la faja.

35 De acuerdo con la presente invención, se optimiza la forma de contacto con el suelo y la distribución de presión de contacto con el suelo durante el funcionamiento a alta velocidad, y se puede proporcionar un neumático de alto rendimiento para una motocicleta que alcance una excelente estabilidad de conducción. Además, de acuerdo con la presente invención, se optimizan la forma de contacto con el suelo y la distribución de presión de contacto con el suelo durante el funcionamiento a alta velocidad, y se puede proporcionar un neumático de alto rendimiento para una motocicleta que tenga una excelente fuerza de agarre para estabilizar el comportamiento del neumático cerca del límite de giro y que pueda alcanzar una excelente capacidad de giro. Además, se puede lograr una reducción en el peso mediante la utilización del cordón de fibra de policetona de acuerdo con la presente invención, como el cordón de faja, en lugar del cordón de acero.

40 **Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 es una vista en sección transversal a lo largo de la anchura que ilustra un neumático para una motocicleta de acuerdo con una realización de la presente invención;

La Figura 2 es una vista en sección transversal a lo largo de la anchura que ilustra un neumático para una motocicleta de acuerdo con otra realización de la presente invención; y

45 La Figura 3 es una vista en sección transversal a lo largo de la anchura que ilustra un neumático para una motocicleta de acuerdo con otra realización de la presente invención.

Números de referencia

1 núcleo de talón

2 carcasa

3 faja (capa de faja)

4 banda de rodadura

5 capa de refuerzo de faja

Mejores formas de realizar la invención

5 A continuación, se describirán específicamente las realizaciones del neumático para una motocicleta de la presente invención.

10 La Figura 1 muestra una vista en sección transversal a lo largo de la anchura de un neumático para una motocicleta de acuerdo con una realización preferida de la presente invención. El neumático ilustrado incluye una carcasa 2 que se compone de al menos una capa (una en el ejemplo ilustrado) que se extiende en una forma toroidal entre un par de núcleos de talón 1 respectivamente enterrados en un par de porciones de talón a ambos lados, y una faja 3 que se compone de al menos una capa de faja (en el ejemplo ilustrado, dos capas en las que los cordones se cruzan entre sí) que tiene sustancialmente la misma anchura que la anchura de la banda de rodadura y se dispone en el exterior, en la dirección radial del neumático, de una porción de corona de la carcasa. Además, una banda de rodadura 4 se dispone en el exterior, en la dirección radial del neumático, de la faja 3.

15 En esta realización preferida, es importante que el material de refuerzo de cualquiera de la carcasa 2 o faja 3 o preferiblemente de ambas sea un cordón de fibra de policetona (en lo sucesivo, abreviada como "fibra PK"), que se describe en detalle a continuación. Una fibra PK de este tipo tiene, en comparación con las fibras de poliéster y rayón convencionales, una tensión de contracción térmica superior y un módulo elástico de 2,4 a 3,3 veces mayor, y tiene características que hacen que la fuerza de compresión de la faja sea superior a la de los materiales de fibras convencionales. Por consiguiente, mediante la utilización de este cordón de fibra PK como un material de refuerzo, un cordón de fibra que tiene una alta rigidez en la dirección circunferencial se puede disponer de tal manera que la tensión (tensión residual) en el interior del neumático sea uniforme en la dirección radial. Además, debido a su estabilidad térmica, la forma de contacto con el suelo y la distribución de presión de contacto con el suelo del neumático se pueden mantener de forma uniforme de baja velocidad a alta velocidad. Como resultado, se puede alcanzar una excelente estabilidad a altas velocidades de conducción.

Además, en esta realización preferida, se pueden obtener los efectos deseados, debido al cordón de fibra PK, siempre y cuando el cordón de fibra PK de acuerdo con la presente invención se utilice como material de refuerzo ya sea de la carcasa 2 o de la faja 3, incluso si los otros cordones son aquellos que se utilizan comúnmente en la carcasa 2 o en la faja 3.

30 El cordón de fibra PK utilizado en la presente invención es un cordón de fibra PK de multifilamentos retorcidos que tiene un valor dtex total de 1000 a 20000 dtex, preferiblemente de 2000 a 5000 dtex, por cordón. Cuando un dtex total por cordón es inferior a 1000 dtex, no se obtiene la rigidez necesaria en la dirección circunferencial, y un efecto de mejora deseado en la durabilidad no se consigue. Por otro lado, cuando excede 20000 dtex, el diámetro del cordón se aumenta excesivamente, y, por tanto, la cantidad de caucho para revestirlo aumenta. Como resultado, se puede producir un aumento en el peso del neumático y el deterioro en el contacto con el suelo a alta velocidad y el nivel de durabilidad.

Por otro lado, el cordón de fibra PK utilizado en la presente invención se requiere para satisfacer las relaciones representadas por las siguientes Expresiones (I) y (II):

$$\sigma \geq -0,01E + 1,2 \quad (I)$$

40 $\sigma \geq 0,02 \quad (II)$

45 en las que, la tensión de contracción térmica σ es una tensión (unidad: cN/dtex) generada en una muestra de cordón fijo que tiene una longitud de 25 cm y que se fabrica del cordón de fibra PK no vulcanizada generalmente tratada por inmersión mencionada a 177 °C cuando se calienta a una velocidad de calentamiento de 5 °C/min, y el módulo de elasticidad E es aquél del mismo cordón de fibra PK a 25 °C bajo una carga de 49 N y que se expresa por una unidad de cN/dtex calculado desde de la línea tangencial hasta una curva SS bajo una carga de 49 N en un ensayo de tracción de acuerdo con JIS. La Expresión (I) antes mencionada se deriva de lo que sigue.

50 La Fuerza para mantener un cambio en la forma del neumático durante funcionamiento a alta velocidad es arrastre F1 pasivamente generado por un miembro de refuerzo contra la entrada externa (la fuerza y esfuerzo) y arrastre F2 activamente generado por el miembro de refuerzo por el calor. Un factor principal que controla el F1 es la rigidez EC del cordón del miembro de refuerzo, y un factor principal que controla el F2 es la tensión de contracción térmica HF del cordón del miembro de refuerzo. Es decir, con el fin de controlar eficazmente un cambio en la forma durante funcionamiento a alta velocidad, la suma de F1 y F2 debe ser superior a un cierto nivel. Cuando las proporciones respectivas de contribución se representan por α y β (aquí $\alpha > 0$ y $\beta > 0$), se proporciona la siguiente relación:

$$\alpha \times F1 + \beta \times F2 > \gamma \quad (\gamma > 0).$$

Aquí, α , β , y γ son coeficientes que dependen del tamaño y estructura del neumático, una posición y dirección del miembro de refuerzo, y utilizan el entorno, tales como una presión interna, carga, velocidad y temperatura del neumático. A partir de la expresión antes mencionada, se obtiene la siguiente expresión:

5
$$HF > -\alpha/\beta \times EC + \gamma/\beta.$$

Por lo tanto, se requiere que la tensión de contracción térmica esté para estar en una región superior del intercepto γ/β y el gradiente $-\alpha/\beta$.

10 Cuando la relación de la Expresión (I) antes mencionada se satisface, una tensión (tensión residual) que hace que se contraiga el cordón en el neumático, se puede lograr el reforzamiento del neumáticos por la alta elasticidad y se aseguran las características favorables de contacto con el suelo, incluso si el módulo de elasticidad E es pequeño. Adicionalmente, cuando la relación de la Expresión (II) antes mencionada no se satisface, en concreto, cuando el valor de σ es menor que 0,02, el cordón se afloja durante la fabricación del neumático, y, por tanto, tiende a producirse el pandeo. Por lo tanto, los efectos para mejorar las características de contacto con el suelo debido a alta elasticidad no se pueden alcanzar. Si un cordón fabricado de un material que tiene un valor σ inferior a 0,02 se enrolla apretadamente modificando un proceso de fabricación, se pierde la uniformidad en la dirección circunferencial y dirección radial del neumático para producir el deterioro en la uniformidad del neumático. Como tales propiedades físicas del cordón, un cordón de fibra de aramida tiene una alta elasticidad, pero el valor de σ es aproximadamente cero. Por tanto, el cordón de fibra de aramida no satisface los rendimientos deseados de la presente invención. En los cordones de fibra de nylon y de fibra de PEN, el módulo de elasticidad es insuficiente. Los presentes inventores han realizado estudios intensivos desde este punto de vista y han encontrado que una aplicación del cordón de fibra PK a un material de refuerzo de neumáticos como un cordón consigue las propiedades físicas adecuadas que satisfacen los rendimientos deseados de la presente invención.

La Expresión (II) antes mencionada, satisface preferiblemente, para obtener efectos más deseables, una relación representada por la siguiente expresión:

25
$$\sigma \geq 0,04,$$

Sin embargo, cuando el valor de σ es mayor que 1,5, la fuerza de contracción durante la vulcanización se hace demasiado grande, lo que da como resultado la desorganización del cordón o desorden de alineación del caucho dentro del neumático. Por lo tanto, se puede producir el deterioro de la durabilidad y uniformidad. Por consiguiente, es preferible satisfacer, como el límite superior, una relación representada por la siguiente expresión:

30
$$1,5 \geq \sigma$$

Además, en el cordón de fibra PK antes mencionado, el coeficiente de torsión α definido por la siguiente Expresión (III):

$$\alpha = T \times D^{1/2} \quad \text{(III)}$$

35 (en la que, T es el número de torsión (vueltas/100 mm), y D es la finura total (dtex)), está preferiblemente en el intervalo de 850 a 4000. Si el coeficiente de torsión del cordón de fibra PK es menor que 850, la tensión de contracción térmica giro no puede alcanzar. Por otro lado, en un coeficiente de torsión superior a 4000, no se puede obtener un módulo de elasticidad suficiente. Por tanto, disminuye la capacidad de refuerzo.

40 Además, el cordón de fibra PK antes mencionado se compone preferiblemente de dos o tres manojos de filamentos retorcidos de policetona con una finura de 500 a 10000 dtex. Si la finura de los manojos de filamentos utilizados en el cordón de fibra PK es inferior a 500 dtex, tanto el módulo de elasticidad como la tensión de contracción térmica son insuficientes. Por otro lado, cuando la finura es superior a 10000 dtex, el diámetro del cordón aumenta, lo que hace imposible la incrustación del espesor.

45 Además, el cordón de fibra PK tiene preferiblemente la reversibilidad de que se contrae a alta temperatura y se extiende al enfriarse a temperatura ambiente. Con esto, a alta temperatura, en concreto, durante el funcionamiento a altas velocidades, el cordón de fibra PK se contrae para inhibir suficientemente que se extienda la banda de rodadura. Por otro lado, a bajas temperaturas, en concreto, durante el funcionamiento a bajas velocidades, el cordón de fibra PK se extiende para asegurar un área de contacto con el suelo suficiente del neumático.

Se prefiere que la policetona como el material para el cordón de fibra PK esté substancialmente compuesto por unidades repetitivas representadas por la siguiente Fórmula general (IV):



(en la que, A representa un resto derivado de un compuesto insaturado polimerizado a través de enlaces insaturados y puede ser el mismo o diferentes en cada unidad repetitiva). En particular, se prefiere policetona, de la que el 97% en moles o más de las unidades repetitivas es 1-oxotrimetileno [-CH₂-CH₂-CO-], más preferida es la policetona de la que el 99% en moles o más es 1-oxotrimetileno, y más preferida es la policetona de la que el 100% en moles es 1-oxotrimetileno.

Tal policetona puede parcialmente contener grupos cetónicos unidos entre sí o restos derivados de un compuesto insaturado unidos entre sí, pero, preferiblemente, las porciones en las que se alinean alternativamente los restos derivados de un compuesto insaturado y el grupo cetónico están contenidas en una relación del 90% en masa o más, más preferiblemente del 97% en masa o más, y más preferiblemente del 100% en masa.

En la Fórmula (IV) antes mencionada, el compuesto insaturado que forma la A es más preferiblemente etileno, pero puede ser, por ejemplo, hidrocarburos insaturados, tales como propileno, buteno, penteno, ciclopenteno, hexeno, ciclohexeno, hepteno, octeno, noneno, deceno, dodeceno, estireno, acetyrene, o areno, o un compuesto que tiene un enlace insaturado, tales como acrilato de metilo, metacrilato de metilo, acetato de vinilo, acrilamida, metacrilato de hidroxietilo, ácido undecenoico, undecenol, 6-clorohexeno, N-vinilpirolidona, éster dietílico del ácido sunilfosfónico, estirenosulfonato sódico, alilsulfonato sódico, vinilpirolidona, o cloruro de vinilo.

Además, como un grado de polimerización de la policetona, la viscosidad límite η definida por la siguiente Expresión (V):

$$[\eta] = \lim_{c \rightarrow 0} \frac{(T - t)}{(t \cdot c)} \quad (\text{V})$$

(en la que, t y T son tiempos que transcurren del hexafluoroisopropanol que tiene una pureza del 98% o más y de una solución diluida de policetona disuelta en el hexafluoroisopropanol, respectivamente, a través de un tubo de viscosidad a 25 °C, y C es una masa (g) del soluto en 100 ml de la solución diluida antes mencionada) está preferiblemente dentro de un intervalo de 1 a 20 dl/g, y más preferiblemente de 3 a 8 dl/g. Cuando la viscosidad límite es inferior a 1 dL/g, el peso molecular es demasiado pequeño, lo que hace difícil obtener un cordón fibra de policetona de alta resistencia. Además, los problemas tales como adormecimiento, rotura, y similares pueden ocurrir con frecuencia en las etapas de rotación, secado, y arrastre. Por otro lado, cuando la viscosidad límite es mayor que 20 dL/g, la síntesis del polímero conlleva tiempo y coste. Además, es difícil de disolver uniformemente el polímero, y las propiedades de giro y físicas se pueden ver afectadas adversamente.

Además, la fibra PK tiene preferiblemente una estructura cristalina que tiene una cristalinidad del 50 al 90% y un grado de orientación de los cristales del 95% o más. Cuando la cristalinidad es inferior al 50%, la formación de la estructura de la fibra es insuficiente para no proporcionar una resistencia suficiente. Además, existe el temor de que las características de contracción y de estabilidad dimensional cuando se calienta se hagan inestables. Por lo tanto, la cristalinidad es preferiblemente del 50 al 90% y más preferiblemente del 60 al 85%.

Como un procedimiento para formar una fibra de policetona se prefiere (1) un procedimiento para someter a un hilo sin estirar, después del giro, a un estirado por calor de múltiples etapas en el que se realiza la etapa de estirado final del estirado por calor de múltiples etapas a una temperatura y relación de estiraje específicas y, (2) un procedimiento para someter un hilo sin estirar, después del giro, al estirado por calor y luego enfriar la fibra bajo una tensión alta. Los filamentos deseables que son adecuados para producir el cordón de fibra de policetona antes mencionado se pueden obtener mediante la formación de la fibra policetona mediante el procedimiento (1) ó (2).

Aquí, el procedimiento de hacer girar un hilo sin estirar de policetona no se limita de forma particular y puede ser un procedimiento conocido convencionalmente. Ejemplos del procedimiento incluyen un procedimiento húmedo de hilado utilizando un disolvente orgánico, tal como hexafluoroisopropanol o m-cresol, como se describe en las Solicitudes de Patente Japonesa No Examinada con N° de Publicación 2-112413 y 4-228613 y la Publicación Nacional de la Solicitud de Patente Internacional N° 4 - 505344, y un procedimiento húmedo de hilado que utilice una solución acuosa de sal de cinc, sal de calcio, tiocianato, sal de hierro, o similares como se describe en las Publicaciones Internacionales N° WO 99/18143 y WO 00/09611 y las solicitudes de patente japonesa no examinada con N° de Publicación 2001-164422, 2004-218189, y 2.004-285.221. Entre estos, se prefiere el citado procedimiento húmedo de hilado que utiliza una solución acuosa de una sal.

5 En el procedimiento húmedo de hilado que utiliza un disolvente orgánico, un hilo sin estirar de policetona se puede obtener mediante la disolución de un polímero de policetona en hexafluoroisopropanol, m-cresol, o similar en una concentración del 0,25 al 20% en masa, la extrusión de la solución a través de una boquilla de hilatura para formar una fibra, la eliminación del disolvente en un baño no disolvente de tolueno, etanol, isopropanol, n-hexano, isooctano, acetona, metiletil cetona, o similar, y después el lavado.

10 En el procedimiento húmedo de hilado que utiliza una solución acuosa, un hilo sin estirar de policetona puede obtenerse mediante la disolución de un polímero de policetona en una solución acuosa de, por ejemplo, sal de cinc, sal de calcio, tiocianato, o sal de hierro en una concentración del 2 al 30% en masa, la extrusión de la solución a través de una boquilla de hilatura en un baño de coagulación a 50 a 130 °C para llevar a cabo la hilatura de gel, y luego realizar el desalado y secado. Aquí, la solución acuosa que disuelve el polímero de policetona es preferiblemente una mezcla de un haluro de cinc y un haluro de un metal alcalino o un metal de tierra alcalina. El baño de coagulación puede ser agua, una solución acuosa de una sal metálica, o un disolvente orgánico tal como acetona o metanol.

15 El procedimiento para estirar la fibra sin estirar resultante es preferiblemente un procedimiento de estirado por calor en el que se estira el hilo sin estirar al calentarse a una temperatura superior a la temperatura de transición vítrea de la fibra sin estirar. Además, el estirado de la fibra sin estirar se puede realizar como un proceso de una sola etapa en el procedimiento (2) antes mencionado, pero se realiza preferiblemente como un proceso de múltiples etapas. El procedimiento de estirado por calor no está particularmente limitado y puede ser un procedimiento para discurrir el hilo en, por ejemplo, un rodillo de calentamiento o una placa de calentamiento. Aquí, la temperatura de estirado por calor está preferiblemente en un intervalo de 110 °C a (un punto de fusión de la policetona), y la relación de estiramiento total es preferiblemente de 10 o más veces.

25 Cuando la formación de la fibra de policetona se realiza por el procedimiento (1) antes mencionado, la temperatura en la etapa de estiramiento final del estiramiento por calor de múltiples etapas está preferiblemente dentro del intervalo de 110 °C a (la temperatura que es menor por 3 °C que la de la temperatura de estiramiento en la etapa de estiramiento que precede a la etapa de estiramiento final). La relación de estiramiento en la etapa de estiramiento final del estiramiento por calor de múltiples etapas está preferiblemente en el intervalo de 1,01 a 1,5 veces. Cuando la formación de la fibra de policetona se realiza por el procedimiento (2) antes mencionado, la tensión aplicada a la fibra después de la terminación del estiramiento por calor está preferiblemente en el intervalo de 0,5 a 4 cN/dtex. Además, la velocidad de enfriamiento en el temple es preferiblemente 30 °C/seg o más, y la temperatura de enfriamiento extrema en el enfriamiento es preferiblemente 50 °C o menos. El procedimiento de enfriamiento de la fibra de policetona estirada por calor no está particularmente limitado y puede ser un procedimiento conocido convencionalmente. En concreto, se prefiere un procedimiento de enfriamiento que utilice un rodillo. Además, puesto que la fibra de policetona dibujo de calor es alta en retención de deformación elástica, es preferible que la longitud de la fibra sea más corta que después del estiramiento por calor, y la fibra se somete habitualmente a un tratamiento térmico de relajación. Aquí, la temperatura para el tratamiento térmico de relajación está preferiblemente dentro del intervalo de 50 a 100 °C, y la relación de relajación está preferiblemente dentro del intervalo de 0,980 a 0,999 veces.

40 El cordón de fibra PK mencionado de compone de multifilamentos de PK retorcidos preparados torciendo una pluralidad de filamentos de la policetona antes mencionada. Por ejemplo, un cordón de hilo retorcido se puede obtener torciendo preliminarmente cada manojo de filamentos de policetona y luego torciendo dos o tres de los manojos de filamentos en la dirección opuesta a la de la torsión preliminar.

45 Con el fin de alcanzar de forma eficaz la mayoría de las características de contracción a altas temperaturas de los cordones de fibra PK, es deseable que la temperatura de tratamiento en el procesamiento y la temperatura del producto en uso estén cerca de la temperatura a la que se exhibe la tensión de contracción térmica máxima (temperatura de contracción térmica máxima). Específicamente, la temperatura de procesamiento, tal como la temperatura de tratamiento RCF en tratamiento de adhesivo, que se realiza de acuerdo con las necesidades, y la temperatura de vulcanización, es de 100 a 200 °C, y la temperatura generada en un material del neumático debido al uso repetitivo o revolución a alta velocidad es de 100 a 250 °C. Por lo tanto, la temperatura de contracción térmica tensión de contracción térmica máxima está preferiblemente dentro del intervalo de 100 a 250 °C y más preferiblemente dentro del intervalo de 150 a 240 °C.

50 Además, en esta realización preferida, el caucho de revestimiento de la carcasa y de la faja no se limita particularmente, y varios tipos de caucho compuesto que se utilizan convencionalmente se pueden utilizar.

55 La Figura 2 muestra una vista en sección transversal a lo largo de la anchura de un neumático para una motocicleta de acuerdo con otra realización preferida de la presente invención. El neumático ilustrado incluye una carcasa 2 que está compuesto de al menos una capa (una en el ejemplo ilustrado) que se extiende en una forma toroidal entre un par de núcleos de talón 1, y una faja 3 que está compuesta de al menos dos capas de faja (dos en el ejemplo ilustrado) en el que los cordones se cruzan entre sí. La faja está dispuesta en el exterior, en la dirección radial del neumático, de una porción de corona de la carcasa. El neumático incluye además al menos una capa de refuerzo de faja 5 (una en el ejemplo ilustrado) de un material de refuerzo enrollado sustancialmente en la dirección circunferencial del neumático en el exterior, en la dirección radial del neumático, de la faja 3. El ángulo de cordón de las fajas que se intersecan 3 es, por ejemplo, de 10 a 80° con respecto a una línea circunferencial de la banda de

rodadura.

En esta realización preferida, es importante que el material de refuerzo de la capa de refuerzo de faja 5 sea el cordón de fibra PK descrito en detalle anteriormente. Como se ha descrito anteriormente, la fibra PK de acuerdo con la presente invención tiene, en comparación con las fibras de poliéster y rayón convencionales, una tensión de contracción térmica superior y un módulo de elasticidad de 2,4 a 3,3 veces mayor y tiene características que hacen que la fuerza de compresión de la faja sea mayor que la de los de materiales de fibras convencionales. Por consiguiente, los cordones de fibra que tienen una alta rigidez en la dirección circunferencial pueden estar dispuestos en el estado en que la tensión (tensión residual) en el interior del neumático es uniforme en la dirección radial mediante la aplicación de este cordón de fibra PK a la capa de refuerzo de faja 5. Además, su estabilidad térmica puede mantener uniformemente la forma de contacto con el suelo y la distribución de presión de contacto con el suelo de un neumático de baja velocidad a alta velocidad. Como resultado, se puede lograr una conducción estable en línea recta y capacidad de conducción en las curvas en diferentes gamas de velocidades.

En este caso, en particular, el cordón de fibra PK mencionado tiene reversibilidad en que se contrae a alta temperatura y se extiende al enfriarse a temperatura ambiente, lo que es preferible porque el cordón de fibra PK se contrae en la capa de refuerzo de faja, bajo alta temperatura, en concreto, durante funcionamiento a altas velocidades, para inhibir suficientemente la extensión de la banda de rodadura exhibiendo de forma suficiente el efecto aro. Por otro lado, bajo condiciones de baja temperatura, en concreto, durante el funcionamiento a bajas velocidades, el cordón de fibra PK en la capa de refuerzo de faja se extiende para asegurar un área suficiente de contacto con el suelo del neumático.

Con el fin de obtener los efectos predeterminados en esta realización preferida, una o dos cuerdas de los cordones de fibra de policetona antes mencionados se enrollan, preferiblemente, con una densidad de arrollamiento de 20 a 50 vueltas por 50 mm. Además, el caucho de revestimiento de la capa de refuerzo de faja 5 no está particularmente limitado, y varios tipos de caucho compuesto que se usan convencionalmente en la capa de refuerzo de faja se pueden utilizar. Además, es necesario que la capa de refuerzo de faja 5 se proporcione como al menos una capa, como se muestra en la Figura 2, pero también se prefiere que la capa de refuerzo de faja 5 esté compuesto de al menos una capa de refuerzo de faja dispuesta a fin de cubrir toda la anchura de la capa de faja 3 y al menos una capa de refuerzo de faja dispuesta sólo en una porción saliente (no mostrada). En este caso, también es importante que ambas capas de refuerzo de faja se proporcionen con el cordón de fibra PK.

La Figura 3 muestra una vista en sección transversal a lo largo de la anchura de un neumático para una motocicleta de acuerdo con otra realización aún más preferida de la presente invención. El neumático ilustrado incluye al menos una capa de refuerzo de faja 5 en el interior, en la dirección radial del neumático, de la capa de faja 3, de manera similar a la de la realización anterior. Este neumático es el mismo que el de la realización preferida que se muestra en la Figura 2, excepto que la disposición de la capa de refuerzo de faja 5 es diferente. Los efectos deseados de la presente invención se pueden lograr incluso si la capa de refuerzo de faja 5 está así dispuesta en el interior, en la dirección radial del neumático, de la capa de faja 3.

Además, el neumático para una motocicleta de la presente invención no está particularmente limitado en ningún aspecto excepto que el cordón de fibra PK se utiliza como un material de refuerzo. Los efectos deseados de la presente invención en base al cordón de fibra PK se pueden obtener siempre y cuando el cordón de fibra PK de acuerdo con la presente invención se utilice como material de refuerzo de una cualquiera de la carcasa 2, la faja 3, y la capa de refuerzo de faja 5. En los otros cordones de refuerzo restantes, se pueden usar opcionalmente los cordones que se utilizan comúnmente.

Por ejemplo, no mostrado en los dibujos, un forro interior se forma normalmente en la capa más interna del neumático, y un patrón de banda de rodadura está opcionalmente se forma sobre la superficie de rodadura. Además, en el neumático de la presente invención, un gas cargado en el interior del neumático puede ser aire normal o aire a una presión parcial de oxígeno modificado, o un gas inerte tal como nitrógeno.

Ejemplos

La presente invención se describirá ahora con más detalle con referencia a los Ejemplos.

(Ejemplo de preparación de la fibra PK)

Un polímero de policetona que comprende un copolímero de etileno y monóxido de carbono completamente alternos y que tiene una viscosidad límite de 5,3, que se ha preparado mediante un proceso común, se ha añadido a una solución acuosa que contenía el 65% en masa de cloruro de cinc/10% en masa de cloruro de sodio, seguido de una agitación a 80 °C durante 2 horas para la disolución para producir una solución que contenía el 8% en masa del polímero.

Esta solución se calentó a 80 °C y se filtró a través de un filtro sinterizado de 20µm y luego extruida a través de 50 orificios de hilatura con un diámetro de 0,10 mm hilatura a una velocidad de descarga de 2,5 cc/min a fin de pasar a través de un espacio de aire, calentado a 80 °C, con una longitud de 10 mm y después extruida en agua, a 18 °C, que contenía el 5% en masa de cloruro de cinc, en tanto se estiraba a una tasa de 3,2 m/min en una línea de hilo

coagulado.

Posteriormente, la línea de hilo coagulado se lavó con una solución acuosa de ácido sulfúrico al 2% en masa a 25 °C y después con agua a 30 °C y luego se enrolló a una velocidad de 3,2 m/min. Este hilo coagulado se impregnó con IRGANOX1098 (fabricado por Ciba Specialty Chemicals Inc.) e IRGANOX1076 (fabricado por Ciba Specialty Chemicals Inc.), cada uno en la cantidad 0,05% en masa (con respecto al polímero de policetona), y luego se secó a 240 °C y se le impartió un agente de acabado para proporcionar un hilo sin estirar.

El agente de acabado tenía la siguiente composición:

Oleato de laurilo/bisoxietil bisfenol A / poliéter (óxido de propileno / óxido de etileno = 35/65, peso molecular: 20000) / éter oleílico añadido a 10 mol de óxido de polietileno/ éter ricino añadido a 10 mol de óxido de polietileno / esteralisulfonato sódico/ dioctilfosfato sódico = 30/30/10/5/23/1/1 (proporción en % en masa).

El hilo sin estirar proporcionado se aplicó al estiramiento de cinco etapas: a 240 °C en la primera etapa, posteriormente, a 258 °C en la segunda etapa, a 268 °C en la tercera etapa, y estirado a 272 °C en la cuarta etapa, y luego posteriormente estirado 1,08 veces (tensión de estiramiento: 1,8 cN/dtex) a 200 °C en la quinta etapa, y luego enrollado con una bobinadora. La relación de estiramiento total de del hilo sin estirar a la fibra de hilo estirada en la quinta etapa fue 17,1 veces. Esta materia prima de fibra tenía altas propiedades físicas: una resistencia de 15,6 cN/dtex, un alargamiento del 4,2%, y un módulo de elasticidad de 347 cN/dtex. Además, la materia prima de fibra tenía altas características de contracción térmica: una relación de contracción térmica del 4,3% cuando se secó por tratamiento térmico a 150 °C durante 30 minutos y una tensión de contracción térmica máxima de 0,92 cN/dtex. El cordón de fibra PK así preparado se utilizó en los siguientes ejemplos y así sucesivamente.

Ejemplos 1 y 2

Los neumáticos para motocicletas, que son un tipo mostrado en la Figura 1 se han fabricado por un procedimiento común de acuerdo con las condiciones mostradas en las Tablas 1 y 2 y se describen a continuación. En el Ejemplo Convencional 1, Ejemplo Comparativo 1, y Ejemplos 1-1 y 1-2, el cordón de faja era el mismo que en el Ejemplo Convencional 2. En el Ejemplo Convencional 2, Ejemplo Comparativo 2, y Ejemplos 2-1 y 2-2, el cordón de la capa de carcasa era el mismo que en el Ejemplo Convencional 1. (Dimensión de neumático): neumático trasero 190/55R17 (en las pruebas siguientes, un neumático de tamaño 120/70R17 se ha utilizado como la rueda delantera.)

(Cordón de capa de carcasa)

Cordón de fibra de PET (1670 dtex/2,35 × 35): Número de incrustación 60,0/50 mm
 Cordón de fibra de Rayón (1840 dtex/3, 35 × 35): Número de incrustación 60,0/50 mm
 Cordón de fibra PK (1670 dtex/2, 35 × 35 (Ejemplo 1-1), 1670 dtex/2, 20 × 20 (Ejemplo 1-2): 60,0/50 mm número de incrustación

(Cordón de la faja)

Cordón de acero: 1 x 5 x 0,25 mm, número de incrustación 80/10 cm, el ángulo con respecto a la dirección de la línea circunferencial 70°,
 Cordón Kevlar (marca registrada) (keV): 1670 dtex/2, 30 x 30, número de incrustación 100/10 cm, el ángulo con respecto a la dirección de la línea circunferencial 70°
 Cordón de fibra PK: 1670 dtex/2, 20 x 20 (Ejemplo 2-1), 1670 dtex/2, 30 x 30 (Ejemplo 2-2), número de incrustación 100/10 cm, el ángulo con respecto a la dirección de la línea circunferencial 70°

(Módulo de elasticidad E del cordón de fibra): Calculado (unidad: cN/dtex) a partir de la línea tangencial a una curva SS bajo una carga de 49 N en un ensayo de tracción del cordón de acuerdo con JIS utilizando el módulo de elasticidad de un cordón de fibra de policetona no vulcanizado generalmente tratado por inmersión a 25 °C bajo una carga de 49 N como el valor de E.

(Tensión de contracción térmica σ del cordón de fibra): Calculada (unidad: cN/dtex) a partir del esfuerzo obtenido mediante la medición de una tensión generada en una muestra fija con una longitud de 25 cm a 177 °C cuando se calienta a una velocidad de calentamiento de 5 °C/min utilizando la tensión de contracción térmica de un cordón de fibra de policetona no vulcanizado generalmente tratado por inmersión a 177 °C como el valor σ .

Cada uno de los neumáticos de prueba preparados se evaluó para la estabilidad de conducción en el vehículo a altas velocidades de acuerdo con el siguiente procedimiento de evaluación. Los resultados se muestran en las Tablas 1 y 2 a continuación.

ES 2 380 237 T3

(Estabilidad de conducción en vehículo a altas velocidades)

El neumático de prueba se montó sobre la rueda trasera de una motocicleta de desplazamiento 750 cc y se analizó mediante la evaluación sensorial para la estabilidad conducción en línea recta, estabilidad en las curvas, sensación rigidez, y dirección, en funcionamiento real a una velocidad de 150 km/h o más. Los resultados de la evaluación se expresan en una escala en la que 10 es la puntuación perfecta

5

[Tabla 1]

		Ejemplo Convencional 1	Ejemplo Comparativo 1	Ejemplo 1-1	Ejemplo 1-2
Material de cordón de capa		PEET	Rayón	PK	PK
Módulo de Elasticidad E		37	46	140	160
Tensión de contracción térmica σ		0,06	0	0,85	0,27
Estructura de cordón (dtex)		1670/2	1840/3	1670/2	1670/2
Dtex Total		3340	5520	3340	3340
Número de torsión		35 x 35	35 x 35	35 x 35	20 x 20
Estabilidad de conducción en vehículo a altas velocidades (puntuación perfecta: 10)	1. Estabilidad de conducción en línea recta	8	8	8	9
	2. Estabilidad en curvas	7	7	9	10
	3. Sensación de rigidez	7	7	10	11
	4. Dirección	7	7	9	10

[Tabla 2]

		Ejemplo Convencional 2	Ejemplo Comparativo 2	Ejemplo 2-1	Ejemplo 2-2
Material de faja		Kevlar	Acero	PK	PK
Módulo de Elasticidad E		170	220	160	145
Tensión de contracción térmica σ		0	0	0,27	0,53
Estructura de cordón (dtex)		1670/2	-	1670/2	1670/2
Dtex Total		3340	-	3340	3340
Número de torsión		30 x 30	-	20 x 20	30 x 30
Estabilidad de conducción en vehículo a altas velocidades (puntuación perfecta: 10)	5. Estabilidad de conducción en línea recta	8	8	8	8
	6. Estabilidad en curvas	7	8	8	9
	7. Sensación de rigidez	7	9	9	10
	8. Dirección	7	8	8	8
	9. Peso Neumático	7	10	7	7

10 Se confirmó a partir de los resultados mostrados en las Tablas 1 y 2 anteriores que, en la presente invención, se

puede conseguir una disminución en el peso del neumático y una excelente estabilidad de conducción en el vehículo a alta velocidad mediante el uso de un cordón de fibra PK que tiene una alta tensión de contracción térmica en la capa de carcasa y/o la faja de un neumático.

Ejemplo 3

5 Como se muestra en las Figuras 2 y 3, los neumáticos radiales que tienen capas de refuerzo de faja 5 se han producido por un procedimiento común de acuerdo con las condiciones mostradas en la Tabla 3 y que se describe a continuación.

(tamaño del neumático): neumático trasero 190/55R17 (en las pruebas siguientes, un neumático de tamaño 120/70R17 se utilizó como la rueda delantera).

10 (cordón de capa de carcasa): cordón de nylon (940 dtex/2), número de incrustación 60,0/50 mm

(Cordón de faja)

Cordón de acero: 1 x 5 x 0,25 mm, número de incrustación 80/10 cm, el ángulo con respecto a la dirección de la línea circunferencial 70°,

15 Cordón Kevlar (marca registrada) (keV): aramida 1670 dtex/2, 35 x 35, número de incrustación 100/10 cm, el ángulo con respecto a la dirección de la línea circunferencial 70°

(Módulo de elasticidad E del cordón de fibra): Calculado (unidad: cN/dtex) a partir de la línea tangencial a una curva SS bajo una carga de 49 N en un ensayo de tracción de acuerdo con JIS utilizando el módulo de elasticidad de un cordón de fibra de policetona no vulcanizado generalmente tratado por inmersión a 25 °C bajo una carga de 49 N como el valor de E.

20 (Tensión de contracción térmica σ del cordón de fibra PK): Calculada (unidad: cN/dtex) a partir del esfuerzo obtenido mediante la medición de una tensión generada en una muestra fija con una longitud de 25 cm a 177 °C cuando se calienta a una velocidad de calentamiento de 5 °C/min utilizando la tensión de contracción térmica de un cordón de fibra de policetona no vulcanizado generalmente tratado por inmersión a 177 °C como el valor σ .

25 Cada uno de los neumáticos de prueba preparados se evaluó de acuerdo con el siguiente procedimiento de evaluación. La Tabla 3 a continuación muestra también los resultados.

(Capacidad de conducción a baja velocidad)

30 El neumático de prueba se montó sobre la rueda trasera de una motocicleta de desplazamiento 750 cc y se analizó mediante la evaluación sensorial para la estabilidad conducción en línea recta y estabilidad en las curvas en funcionamiento real a una velocidad de 100 km/h o menor. Los resultados de la evaluación se han expresado como índices en los que el resultado del Ejemplo Comparativo 3-1 es 100. Los valores más altos se traducen en mejores resultados.

(Capacidad de conducción a alta velocidad)

35 El neumático de prueba se montó sobre la rueda trasera de una motocicleta de desplazamiento 750 cc y se analizó mediante la evaluación sensorial para la estabilidad conducción en línea recta y estabilidad en las curvas en funcionamiento real a una velocidad de 150 km/h o mayor. Los resultados de la evaluación se han expresado como índices en los que el resultado del Ejemplo Comparativo 3-1 es 100. Los valores más altos se traducen en mejores resultados.

[Tabla 3]

		Ejemplo 3-1	Ejemplo 3-2	Ejemplo 3-3	Ejemplo 3-4	Ejemplo 3-5
Faja	Material	Kev	Kev	Kev	Kev	Kev
Capa de refuerzo de faja	Material	PK	PK	PK	PK	PK
	Estructura	Fig. 2	Fig. 3	Fig. 2	Fig. 3	Fig. 2
	Estructura Cordón	1670/2	1670/2	1670/2	1670/2	1670/2
	dtex Total	3340	3340	3340	3340	3340
	Número de torsión	20 x 20	20 x 20	30 x 30	30 x 30	20 x 20
	Modulo Elástico E	160	160	145	145	160
	Tensión de contracción térmica σ	0,27	0,27	0,53	0,53	0,27
Neumático	Capacidad de conducción a baja velocidad	106	105	108	107	107
	Capacidad de conducción a alta velocidad	110	112	109	111	109

		Ejemplo Comp. 3-1	Ejemplo Comp. 3-2	Ejemplo Comp. 3-3	Ejemplo Comp. 3-4
Faja	Material	Kev	Kev	Kev	Kev
Capa de refuerzo de faja	Material	nylon	nylon	alamida	alamida
	Estructura	Fig. 2	Fig. 3	Fig. 2	Fig. 3
	Estructura Cordón	1400/2	1400/2	1400/2	1400/2
	dtex Total	2800	2800	2800	2800
	Número de torsión	30 x 30	30 x 30	30 x 30	30 x 30
	Modulo Elástico E	37	37	160	160
	Tensión de contracción térmica σ	0,17	0,17	0,00	0,00
Neumático	Capacidad de conducción a baja velocidad	100	95	90	85
	Capacidad de conducción a alta velocidad	100	102	105	107

Se confirmó a partir de los resultados mostrados en la Tabla 3 anterior que, en la presente invención, se pueden alcanzar excelentes características de contacto con el suelo y la capacidad de funcionamiento, manteniendo al mismo tiempo la rigidez en la dirección circunferencial en una amplia gama de velocidades, mediante el uso de una fibra PK que tenía una alta tensión de contracción térmica en la capa de refuerzo de faja del neumático.

5

REIVINDICACIONES

1. Un neumático para una motocicleta, que utiliza un cordón de fibra de policetona de multifilamentos retorcidos, como un material de refuerzo, que tiene un valor dtex total de 1000 a 20000 dtex por cordón y que satisface las relaciones representadas por las siguientes Expresiones (I) y (II):

5

$$\sigma \geq -0,01E + 1,2 \quad (I)$$

$$\sigma \geq 0,02 \quad (II)$$

(en las que, E es un módulo de elasticidad (cN/dtex) a 25 °C bajo una carga de 49 N, y σ es una tensión de contracción térmica (cN/dtex) a 177 °C);

10 comprendiendo el neumático un carcasa (2) compuesta de al menos una capa y una faja (3) compuesta de al menos una capa dispuesta en el exterior, en la dirección radial del neumático, de una porción de corona de la carcasa (2), en el que un material de refuerzo de la carcasa (2) es el cordón de fibra de policetona.

2. Un neumático para una motocicleta, que utiliza un cordón de fibra de policetona de multifilamentos retorcidos, como un material de refuerzo, que tiene un valor dtex total de 1000 a 20000 dtex por cordón y que satisface las relaciones representadas por las siguientes Expresiones (I) y (II):

15

$$\sigma \geq -0,01E + 1,2 \quad (I)$$

$$\sigma \geq 0,02 \quad (II)$$

(en las que, E es un módulo de elasticidad (cN/dtex) a 25 °C bajo una carga de 49 N, y σ es una tensión de contracción térmica (cN/dtex) a 177 °C);

20 comprendiendo el neumático un carcasa (2) compuesta de al menos una capa y una faja (3) compuesta de al menos una capa dispuesta en el exterior, en la dirección radial del neumático, de una porción de corona de la carcasa (2), y una capa de refuerzo de faja (5) en el exterior, en la dirección radial del neumático, de la faja (3), en el que

un material de refuerzo de la capa de refuerzo de faja (5) es el cordón de fibra de policetona.

3. Un neumático para una motocicleta, que utiliza un cordón de fibra de policetona de multifilamentos retorcidos, como un material de refuerzo, que tiene un valor dtex total de 1000 a 20000 dtex por cordón y que satisface las relaciones representadas por las siguientes Expresiones (I) y (II):

25

$$\sigma \geq -0,01E + 1,2 \quad (I)$$

$$\sigma \geq 0,02 \quad (II)$$

(en las que, E es un módulo de elasticidad (cN/dtex) a 25 °C bajo una carga de 49 N, y σ es una tensión de contracción térmica (cN/dtex) a 177 °C);

30 Comprendiendo el neumático una carcasa (2) compuesta de al menos una capa, una faja (3) compuesta de al menos una capa dispuesta en el exterior, en la dirección radial del neumático, de una porción de corona de la carcasa (2), y una capa de refuerzo de faja (5) en el interior, en la dirección radial del neumático, de la faja, en el que

un material de refuerzo de la capa de refuerzo de faja (5) es el cordón de fibra de policetona.

4. El neumático para una motocicleta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que una relación representada por la siguiente expresión:

35

$$\sigma \geq 0,4$$

se satisface.

5. El neumático para una motocicleta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que una relación representada por la siguiente expresión:

40

$$1,5 \geq \sigma$$

se satisface.

6. El neumático para una motocicleta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el dtex total es de 2000 a 5000 dtex.

45 7. El neumático para una motocicleta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el cordón de fibra de policetona se utiliza tanto en la carcasa (2) como en la faja (3).

Fig.1

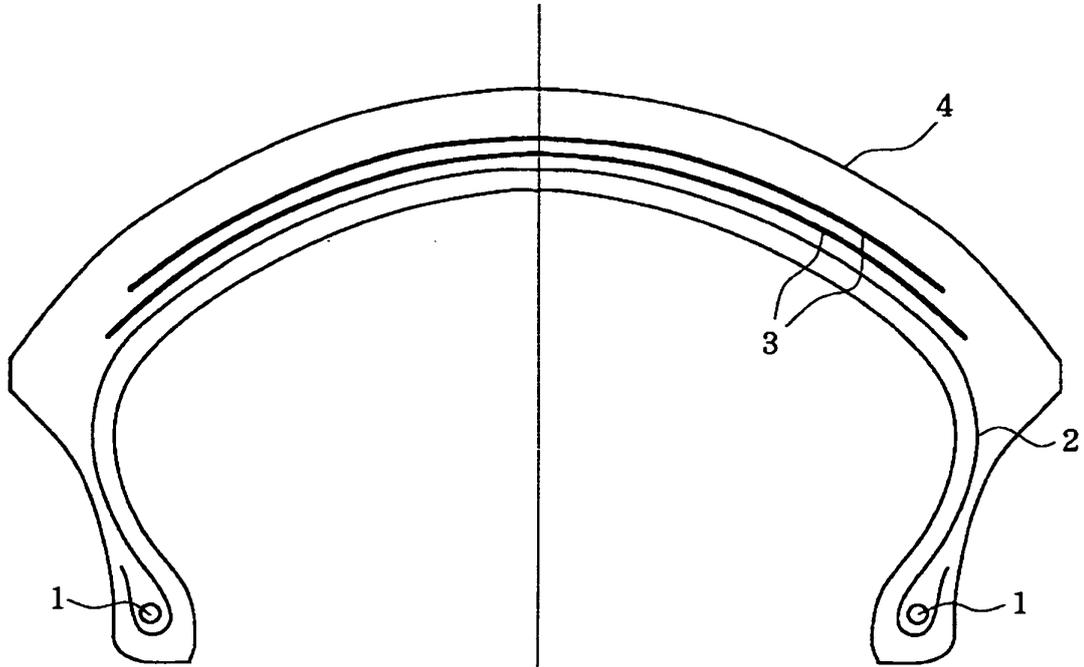


Fig.2

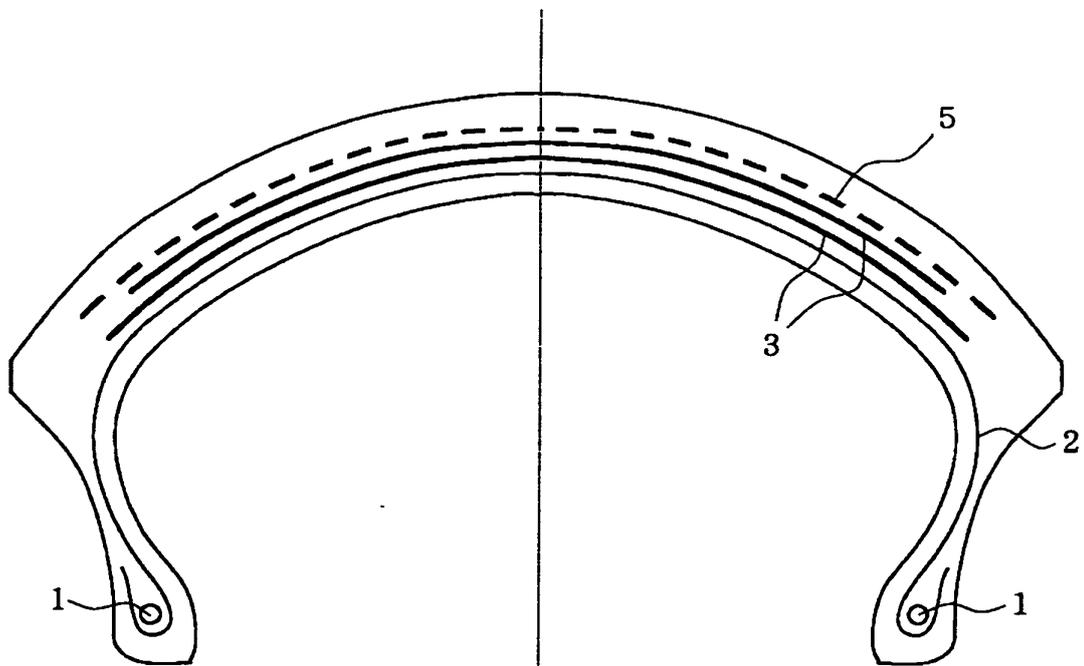


Fig. 3

