

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 115**

51 Int. Cl.:
B60C 9/00 (2006.01)
B60C 15/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07743854 .7**
96 Fecha de presentación: **22.05.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2022648**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.02.2009**

54 Título: **Neumático**

30 Prioridad:
23.05.2006 JP 2006142651

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.04.2012

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

72 Inventor/es:
YAMAMOTO, Masahiko

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

ES 2 379 115 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

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un neumático (en la sucesivo denominado simplemente como "neumático" en algunos casos) y en particular se refiere a un neumático en el que se evita de forma segura la variación de estabilidad de la dirección debida a cambios en la velocidad, temperatura ambiente o similar durante la conducción.

Técnica anterior

10 En general, se usan fibras orgánicas fabricadas de rayón, nailon, poliéster o similares como cordones de refuerzo para las carcassas de los neumáticos convencionales. Debido a que los cordones de fibras orgánicas presentan una resistencia inicial a la tracción reducida, no obstante, los neumáticos que incluyen carcassas que contienen los cordones se pueden ver alterados debido a que los cordones se estiran durante el uso de los mismos. Por tanto, se puede producir el desgaste del neumático durante el funcionamiento; además, existe el problema de que resulta difícil usar los neumáticos en condiciones adversas tales como condiciones de velocidad ultra-elevada.

15 Se sabe que los cordones que incluyen fibras de policetona presentan una resistencia inicial a la tracción elevada. Los neumáticos que incluyen estos cordones presentan un buen equilibrio entre durabilidad con carga pesada y estabilidad de la dirección (véase los Documentos de Patente 1 y 2). En los últimos años, las fibras de policetona con elevada tensión de contracción térmica se encuentran en desarrollo (véase Documento de Patente 3).

Documento de Patente 1: Solicitud de Patente Japonesa No Examinada N°. 2000-90705.

Documento de Patente 2: Solicitud de Patente Japonesa No Examinada N°. 2002-307908.

20 Documento de Patente 3: Solicitud de Patente Japonesa No Examinada N°. 2004-218189.

Divulgación de la invención

Problemas a Resolver por la Invención

25 Resulta inevitable que se produzcan variaciones de la propiedad de comportamiento durante la marcha y/o estabilidad de la dirección debido a que el neumático pierde tenacidad debido a la reducción de tenacidad del caucho en condiciones en las que el neumático se calienta durante la marcha a velocidad elevada o la marcha en condiciones de baja presión.

Es un objetivo de la presente invención proporcionar un neumático en el que se eviten, de forma segura, cambios en la estabilidad de la dirección debido a cambios en la velocidad, temperatura ambiente o similares durante la marcha.

Medios para Resolver los Problemas

30 Con el fin de resolver los problemas anteriores, el neumático de acuerdo con la presente invención incluye una parte de rodadura, un par de partes de pared lateral que se extienden desde ambos extremos de la parte de rodadura en la dirección radial del neumático, un par de partes de talón localizadas en los extremos interiores de las partes de pared lateral, una capa de carcasa que incluye al menos un pliegue de carcasa que se extiende de forma toroidal entre un par de núcleos de talón intercalados en las partes de talón, cargas de talón dispuestas por fuera de los núcleos de talón en la dirección radial del neumático y capas de cinta que se encuentran dispuestas por fuera de una parte de corona de la capa de carcasa y en su dirección radial y que incluye cada una al menos un pliegue de cinta. Se usa un cordón que presenta una diferencia de tensión por contracción térmica entre 30 °C y 80 °C no menor que $3,0 \times 10^{-2}$ cN/dtex como cordón en el al menos un pliegue de carcasa de la capa de carcasa.

40 En el neumático de acuerdo con la presente invención, preferentemente el cordón de al menos una carcasa contiene 50 % en masa o más de fibras de policetona. Preferentemente, las fibras de policetona presentan una resistencia a la tracción de 10 cN/dtex o más y un módulo elástico de 200 cN /dtex o más y también presentan una contracción térmica tras el tratamiento por secado térmico a 150 °C x 30 minutos dentro del intervalo de 1% a 5 %, respectivamente. Preferentemente, la capa de protección de la cinta incluye al menos un cordón. Preferentemente, la diferencia entre la tensión de contracción térmica del cordón a 30 °C y el del cordón a 80 °C es de $7,0 \times 10^{-2}$ cN/dtex o más. Preferentemente, la tasa de reducción del módulo E' elástico de almacenamiento dinámico 30-80 °C del caucho usado para formar las cargas de talón es de 15 % o más.

Ventajas

De acuerdo con la presente invención, se puede evitar, de forma segura, la variación de la estabilidad de la dirección debida a cambios en la velocidad, temperatura ambiente y similares durante la marcha.

50

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un vista en corte a lo ancho de un neumático de acuerdo con una realización de la presente invención.

Números de referencia

- 5 1 Parte de rodadura
- 2 Parte de pared lateral
- 3 Parte de talón
- 4 Núcleo de talón
- 5 Capa de carcasa
- 10 6 Capa de cinta
- 7 Capa de protección de cinta
- 8 Carga de talón
- 10 Neumático

Mejores modos de llevar a cabo la invención

- 15 A continuación se describen realizaciones preferidas de la presente invención con detalle haciendo referencia al dibujo adjunto.

La Figura 1 es una vista esquemática en corte de un ejemplo de un neumático de acuerdo con una primera realización de la presente invención. El neumático 10 incluye una parte de rodadura 1, un par de partes 2 de pared lateral que se extienden desde ambos extremos de la parte de rodadura 1 en la dirección radial del neumático, un par de partes de talón 3 ubicadas en los extremos interiores de las partes 2 de pared lateral y una capa de carcasa 5 que incluye al menos un pliegue de carcasa (un pliegue como el que se muestra en la figura) y que se extiende de forma toroidal entre un par de núcleos de talón 4 intercalados en las partes de talón 3. Las cargas de talón 8 se encuentran dispuestas en el exterior de los núcleos de talón 4 en la dirección radial del neumático. El neumático 10 además incluye capas de cinta 6 que se encuentran dispuestas por fuera de una parte de corona de la capa de carcasa 5 y su dirección radial y que incluye cada una al menos un pliegue de cinta (dos capas de cinta inclinadas como se muestra en la figura) y también incluye al menos una capa 7 de protección de cinta (una capa como la que se muestra en la figura) ubicada por fuera de las capas de cinta 6 en la dirección radial del neumático. La capa 7 de protección de cinta que se muestra en la figura incluye cordones dispuestos sustancialmente en paralelo al plano ecuatorial E del neumático y sustancialmente cubre por completo la anchura de las capas de cinta 6. En caso de ser necesario, se usa la capa 7 de protección de cinta para evitar el fallo del neumático debido a la separación de los extremos de cinta y se puede extender, al menos, sobre ambas partes terminales de las capas de cinta 6.

La parte de rodadura 1, así como también la del neumático ordinario, puede presentar una pluralidad de hendiduras de rodadura tal como hendiduras con forma de circunferencia que se extienden en la dirección de circunferencia del neumático y/o hendiduras laterales que intersectan con las hendiduras con forma de circunferencia, una pluralidad de entalladuras de agarre y/o similares dependiendo de las aplicaciones, no mostrándose las hendiduras con forma de circunferencia, laterales ni las entalladuras de agarre.

En la presente invención, la tasa de reducción del módulo E' elástico de almacenamiento dinámico 30-80 °C del caucho usado para formar las cargas de talón 8 es preferentemente de 5 % o más, y más preferentemente de 15 % o más. El compuesto de la composición de caucho para dicho caucho de revestimiento no se encuentra particularmente limitado y se puede escoger de forma apropiada de acuerdo con la práctica habitual.

En la presente invención, preferentemente el al menos un pliegue de la capa de carcasa 5 incluye un cordón que presenta una diferencia en cuanto a tensión de contracción térmica entre 30 °C y 80 °C de $3,0 \times 10^{-2}$ cN/dtex o más, más preferentemente de $7,0 \times 10^{-2}$ cN/dtex o más.

El cordón del pliegue de carcasa contiene fibras de policetona. El contenido de fibras de policetona de cada cordón es de 50 % en masa o más, preferentemente de 70 % en masa o más, y más preferentemente de 100 % en masa. Cuando el contenido de fibras de policetona es de 50 % en masa o más, el neumático presenta una elevada resistencia, elevada resistencia térmica y elevada adhesión al caucho.

En la presente invención, el caucho de las cargas de talón 8 y el cordón del pliegue de carcasa se definen cada uno como se ha descrito anteriormente. Por tanto, el caucho de las cargas de talón 8 presenta tenacidad reducida y aumenta la tensión de los cordones del pliegue de carcasa debido a la contracción térmica de los mismos cuando aumenta la temperatura del neumático durante la marcha a elevada velocidad o durante la marcha en condiciones de baja presión. Esto puede mantener el muelle de alambre del neumático relativamente constante y puede evitar que se produzcan variaciones en cuanto a aptitud de comportamiento en marcha y/o aptitud de dirección del neumático.

- 55 En particular, tiene lugar la acción anterior.

(1) Un aumento de la fuerza centrífuga debido a un aumento de la velocidad de la marcha aumenta la protrusión del neumático o una disminución de la presión del neumático aumenta la distorsión del neumático; además, aumenta la temperatura del neumático.

5 (2) Un aumento de la temperatura del neumático reduce la tenacidad del caucho de la carga del talón, es decir, un aumento de la temperatura del neumático reduce la tenacidad de la cubierta del neumático.

(3) Un aumento de la temperatura del neumático genera tensiones de contracción térmica en los cordones del pliegue de la carcasa para aumentar la tensión del pliegue de la carcasa, es decir, un aumento de la temperatura del neumático aumenta la tensión y la tenacidad.

10 (4) Las acciones (2) y (3) evitan la variación de la tenacidad del neumático, evitando de este modo la aptitud de comportamiento durante la marcha y la estabilidad de la dirección del neumático objeto de variación.

Las fibras de policetona, que se encuentran presentes en los cordones del pliegue de la carcasa, preferentemente presentan una resistencia a la tracción de 10 cN/dtex o más y más preferentemente de 15 cN/dtex o más. Cuando su resistencia a la tracción es menor que 10 cN/dtex, el neumático presenta una resistencia insuficiente.

15 Preferentemente, las fibras de policetona, que se encuentran presentes en los cordones del pliegue de la carcasa, presentan un módulo elástico de 200 cN/dtex o más, y más preferentemente de 250 cN/dtex o más. Cuando su módulo elástico es menor que 200 cN/dtex, el neumático presentan una retenibilidad de forma insuficiente.

20 Preferentemente, las fibras de policetona, que se encuentran presentes en los cordones del pliegue de la carcasa, presentan una contracción térmica de 1 % a 5 %, y más preferentemente de 2 a 4 %, tras el calentamiento en seco a 150 °C durante 30 minutos. Cuando las fibras de policetona sometidas a calentamiento en seco a 150 °C durante 30 minutos presentan una contracción térmica menor que 1 %, la eficacia de puesta en paralelo de las fibras de policetona por medio de calentamiento durante la producción del neumático es notablemente baja y por tanto la resistencia del neumático y la tenacidad de la cubierta no son uniformes. Por otra parte, cuando se someten las fibras de policetona a calentamiento en seco a 150 °C durante 30 minutos, presentan una contracción térmica mayor que 5 %, los cordones se contraen considerablemente por medio de calor durante la producción del neumático y por tanto el producto acabado puede presentar forma incorrecta y baja uniformidad.

Los cordones, que se usan en el presente documento y que contienen al menos 50 % en masa o más de fibras de policetona (en lo sucesivo denominados simplemente "fibras de PK") se describen con detalle a continuación.

Ejemplos de fibras diferentes de las fibras de PK incluyen, pero no se encuentran limitadas a, fibras de nailon, fibras de éster, fibras de rayón, fibras polinósicas, fibras de liocel y fibras de vinailon.

30 La contracción térmica en seco de cada fibra PK se determina en el presente documento a partir de la siguiente ecuación.

$$\text{Contracción térmica en seco (\%)} = (\text{Lb} - \text{La}) / \text{Lb} \times 100$$

35 en la que Lb es la longitud de la fibra de PK no calentada y La es la longitud de la fibra PK caliente. En particular, se determina su contracción térmica en seco de tal forma que se mide la longitud de la fibra de PK con una carga de 1/30 (cN/dtex) aplicada sobre la fibra de PK no calentada, se calienta en seco la fibra de PK a 150 °C durante 30 minutos en un horno, y se mide la longitud de fibra de PK caliente con una carga de 1/30 cN/dtex aplicada sobre la fibra de PK caliente. Se determinan la resistencia a la tracción y el módulo elástico de tracción de la fibra de PK de acuerdo con JIS-L-1013. Su módulo elástico de tracción es igual a un módulo elástico inicial calculado a partir de la carga que corresponde a un estiramiento de 0,1 % y la carga que corresponde a un estiramiento de 0,2 %.

40 En particular, preferentemente los cordones del pliegue de la carcasa, que se usan en el presente documento, son cordones de fibra de PK descritos con detalle a continuación. Cada cordón presenta un decitex de 1000 a 20000 y las fibras de PK son de tipo multifilamento retorcido. Debido a que el cordón presenta un decitex de 1000 a 20000, el cordón presenta una tenacidad elevada y es más ligero que los cordones de acero, lo que supone una ventaja de la fibra orgánica. Cuando el cordón presenta un decitex de menos que 1000, el pliegue de la carcasa no presenta suficiente resistencia o tenacidad. Cuando el cordón presenta un decitex mayor que 20000, el pliegue de la carcasa presenta un calibre extremadamente grande, dando lugar a un aumento de la masa del neumático y/o al deterioro de la calidad del neumático.

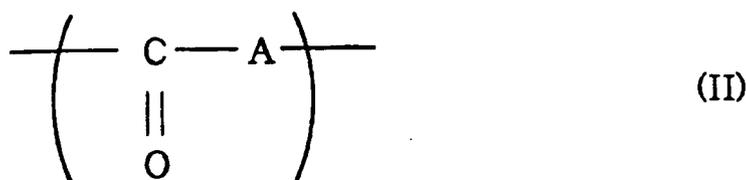
50 La tensión máxima de contracción térmica del cordón se define como la tensión máxima (en cN/dtex) que se genera en el cordón cuando se trata una muestra fija de 25 cm de longitud de un cordón de fibra de PK por medio de un procedimiento ordinario de unión y que se vulcaniza y se calienta a 177 °C con una tasa de 5 °C/min.

Preferentemente, el cordón presenta un coeficiente de retorcimiento de 0,25 a 1,25. Se define el coeficiente de retorcimiento α del cordón por medio de la siguiente ecuación:

$$\alpha = T \times \sqrt{0.126 \times D / \rho} \times 10^{-3} \quad (I)$$

- 5 en la que α es el coeficiente de retorcimiento del cordón, T es el número de retorcimiento (vueltas por cada 100 mm), D es la finura (dtex) del cordón y ρ es la densidad (g/cm^3) de un material de fibra usado en el cordón. Cuando el coeficiente de retorcimiento α del cordón de fibra de PK es menor que 0,25, el cordón no puede presentar la tensión suficiente por tensión de contracción térmica. Por otra parte, cuando su coeficiente de retorcimiento es mayor que 1,25, el cordón no puede presentar el módulo elástico suficiente y por tanto presenta una baja capacidad de refuerzo.

Preferentemente, la policetona usada para producir las fibras de PK consiste sustancialmente en unidades repetidas representadas por medio de la fórmula siguiente:



- 10 en la que A representa cada resto procedente de un compuesto insaturado polimerizado que presenta un enlace insaturado y puede ser idéntico o diferente de los restos de unidades de repetición. En la policetona, preferentemente 97 % en moles o más de las unidades de repetición son 1-oxotrimetileno (-CH₂-CH₂-CO-), 99 % en moles o más de las unidades de repetición son más preferentemente 1-oxometileno y 100 % en moles de las unidades de repetición son del modo más preferido 1-oxometileno.
- 15 La policetona puede contener partes en las que los grupos cetona se unen unos a otros o los restos procedentes del compuesto insaturado se unen unos a otros. Preferentemente, la policetona contiene 90 % en moles o más de partes en las que los grupos cetona y los restos procedentes de compuestos insaturados se disponen de forma alternativa, más preferentemente 97 % en moles o más, y del modo más preferido 100 % en moles.
- 20 El compuesto insaturado, que produce A en la fórmula (II) es, del modo más preferido, etileno y puede ser un hidrocarburo insaturado, tal como propileno, buteno, penteno, ciclopenteno, hexeno, ciclohexeno, hepteno, octeno, noneno, deceno, dodeceno, estileno, acetileno, o aleno, diferentes de etileno; un compuesto, tal como acrilato de metilo, metacrilato de metilo, acetato de vinilo, amida acrílica, metacrilato de hidroxietilo, ácido undecénico, undecenol, 6-clorohexeno, N-vinilpirrolidona, sulfonilsulfonato de dietilo, estirensulfonato de sodio, alilsulfonato de sodio, vinilpirrolidona o cloruro de vinilo, que presentan un enlace insaturado; o similares.
- 25 El grado de polimerización de la policetona se determina a partir de su viscosidad limitante. Su viscosidad limitante se define a partir de la siguiente ecuación:

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

- 30 en la que η representa la viscosidad limitante, t representa el tiempo consumido para que hexafluoroisopropanol con una pureza de 98 % o más pase a través de un tubo de viscosidad a 25 °C, T representa el tiempo necesario para que una solución diluida de policetona en hexafluoroisopropanol con una pureza de 98 % o más pase a través de un tubo de viscosidad de 25 °C, y c representa la masa (g) del soluto en 100 ml de la solución diluida. Preferentemente, la policetona presenta una viscosidad limitante de 1 a 20 dL/g y más preferentemente de 3 a 8 dL/g. Cuando la viscosidad limitante de la policetona es menor que 1 dL/g, el peso molecular de la policetona es excelente y pequeño; además, es difícil obtener un cordón de fibra de policetona de elevada resistencia y tienen lugar problemas de procedimiento tales como despeluzado y ruptura del filamento durante la formación del filamento, secado o trefilado. Por otra parte, cuando su viscosidad limitante es mayor que 20 dL/g, la síntesis del polímero tarda mucho y resulta costosa, es difícil disolver el polímero en un disolvente y la aptitud de formación del filamento y las propiedades del polímero pueden resultar pobres.

- 40 Preferentemente, las fibras de PK presentan un grado de cristalinidad de 50 % a 90 % y también presentan una estructura cristalina con un grado de orientación cristalina de 95 % o más. Cuando las fibras de PK presentan un grado de cristalinidad menor que 50 %, las fibras tienen una estructura insuficiente y por tanto presentan resistencia insuficiente, propiedades pobres de contracción térmica y baja estabilidad dimensional. Además, preferentemente las fibras de PK presentan un grado de cristalinidad de 50 % a 90 % y más preferentemente de 60 % a 85 %.

- 45 Preferentemente, la policetona se procesa para dar lugar a una fibra por medio del siguiente procedimiento: (1) se somete la policetona a formación de filamento para dar lugar a un filamento sin trefilar y se trata el filamento sin

5 trefilar por medio de un procedimiento de trefilado en caliente de multi-etapa de tal forma que el filamento sin trefilar es sometido a trefilado a una temperatura específica y a una ampliación específica en la etapa final de trefilado del procedimiento de trefilado en caliente de multi-etapa o (2) se somete a formación de filamento la policetona para dar lugar a un filamento no trefilado, se somete el filamento a trefilado en caliente, y se apaga el filamento trefilado en caliente con elevada tensión aplicada sobre el filamento trefilado en caliente. Se pueden obtener los filamentos deseados apropiados para producir el cordón de fibra de policetona de tal forma que la policetona se somete a formación de filamento por medio del procedimiento (1) ó (2).

10 El procedimiento de formación de filamento de la policetona para dar lugar a un filamento no trefilado no se encuentra particularmente limitado y puede ser cualquier procedimiento convencional conocido. Ejemplos de procedimientos de formación de filamento incluyen procedimientos de formación de filamento en húmedo, que emplean cada uno un disolvente orgánico tal como hexafluoroisopropanol o m-cresol y que se divulgan cada uno en la Solicitud de Patente Japonesa no Examinada N°. de Publicación 2-112413, Solicitud de Patente Japonesa no Examinada N°. de Publicación 4-228613 o en la Patente Japonesa de Traslación PCT N° de Publicación 4-505344 y los procedimientos de formación de filamentos en húmedo que usan cada uno una solución acuosa de una sal de cinc, un sal de calcio, un tiocianato o una sal de hierro y que se divulgan cada uno en la Publicación Internacional N°. WO 99/18143, Publicación Internacional N°. WO 00/09611, Solicitud de Patente Japonesa No Examinada N°. de Publicación 2001-164422, Solicitud de Patente Japonesa No Examinada N°. de Publicación 2004-218189 o Solicitud de Patente Japonesa No Examinada N°. de Publicación 2004-285221. En particular, se prefieren los procedimientos de formación de filamento en húmedo que usan la solución acuosa.

20 Para los procedimientos de formación de filamento en húmedo que usan el disolvente orgánico, se disuelve el polímero de policetona en hexafluoroisopropanol o m-cresol de manera que se obtenga una solución con un contenido de policetona de 0,25 % a 20 % en masa; se somete a extrusión la solución para dar lugar a fibras a través de boquillas de formación de filamento; y se enjuagan las fibras en un baño sin disolvente tal como un baño de tolueno, un baño de etanol, un baño de isopropanol, un baño de n-hexano, isooctano, acetona, o un baño de etil metil cetona, de manera que el disolvente orgánico sea retirado de las fibras, pudiéndose obtener de este modo filamentos no trefilados de policetona.

30 Para los procedimientos de formación de filamento en húmedo que usan la solución acuosa, se disuelve el polímero de policetona en la solución acuosa que contiene la sal de cinc, la sal de calcio, el tiocianato o la sal de hierro de manera que se obtenga una solución con un contenido de policetona de 2 % a 30 % en masa; se somete a extrusión esta solución a través de boquillas de formación de filamentos en el interior de un baño de coagulación a una temperatura de 50 °C a 130 °C de manera que se obtengan filamentos de gel; y los filamentos de gel se someten a eliminación de sal y posteriormente se secan, pudiéndose obtener de este modo filamentos de la policetona. La solución acuosa, que se usa para disolver el polímero de policetona, preferentemente contiene un haluro de cinc y un haluro de metal alcalino o un haluro de metal alcalino-térreo. El baño de coagulación puede contener agua, una solución acuosa o de una sal de metal, un disolvente orgánico tal como acetona o metanol.

40 Preferentemente, el filamento no trefilado obtenido es procesado por medio de un procedimiento de trefilado en caliente de tal forma que se calienta el filamento no trefilado hasta una temperatura mayor que el punto de transición vítrea del filamento no trefilado y posteriormente se somete a trefilado. Si el filamento trefilado se obtiene por medio del procedimiento (2), se puede trefilar el filamento no trefilado en una etapa. No obstante, preferentemente, el filamento no trefilado se somete a trefilado a través de varias etapas. Ejemplos del procedimiento de trefilado en caliente incluyen, pero no se encuentran limitados a, procedimientos en los que los filamentos son transferidos a rodillos de calentamiento o placas de calentamiento. Preferentemente, la temperatura de trefilado en caliente del filamento no trefilado varía de 110 °C hasta el punto de fusión de la policetona. La proporción de trefilado total del filamento no trefilado es preferentemente de diez o más.

45 En el caso de que la policetona se someta a formación de filamentos por medio del procedimiento (1), preferentemente la temperatura de la etapa de final trefilado del procedimiento de trefilado en caliente varía de 110 °C hasta una temperatura que es 3 °C más baja que la temperatura de trefilado inmediatamente antes de la etapa final. Preferentemente, la proporción de trefilado del filamento en la etapa final de trefilado varía de 1,01 a 1,5. En el caso en el que la policetona se someta a formación de filamento por medio del procedimiento (2), preferentemente la tensión aplicada al filamento trefilado en caliente varía de 0,5 a 4 cN/dtex, siendo preferentemente la tasa de enfriamiento del filamento, que se somete a apagado, de 30 °C/s o más, y el filamento se enfría preferentemente hasta 50 °C o menos. El procedimiento para someter a apagado el filamento de policetona trefilado en caliente no se encuentra particularmente limitado y puede ser cualquier procedimiento conocido convencional. En particular, preferentemente se usa un procedimiento de enfriamiento que emplea un rodillo. Debido a que el filamento de policetona obtenido como se ha comentado anteriormente presenta una tensión elástica residual grande, preferentemente se lleva a cabo el tratamiento térmico de relajación del filamento de policetona de forma tal que se reduzca la longitud del filamento de policetona trefilado en caliente. Preferentemente, la temperatura de relajación térmica del filamento de policetona varía de 50 °C a 100 °C. Preferentemente, la proporción de relajación del filamento de policetona varía de 0,980 a 0,999.

60 Con el fin de hacer uso completo de la elevada capacidad de contracción térmica del cordón de fibra de PK, preferentemente la temperatura de procesado del cordón de fibra de PK o la temperatura de uso del producto

moldeado se encuentran cerca de una temperatura (temperatura máxima de contracción térmica) a la cual el cordón de fibra de PK presenta una tensión máxima de contracción térmica. En particular, preferentemente la temperatura máxima de contracción térmica varía de 100 °C a 250 °C y más preferentemente de 150 °C a 240 °C, porque la temperatura de procesamiento tal como la temperatura de vulcanizado o la temperatura de tratamiento RFL durante el tratamiento de unión llevado a cabo según se requiere varían de 100 °C a 250 °C y la temperatura del material de neumático calentado por el uso repetido o por la rotación a elevada velocidad alcanza 100-250 °C.

Se puede usar un caucho de revestimiento para cubrir los cordones de pliegue de cualquier forma y se usa de forma particular en forma de revestimiento o de lámina. El caucho de revestimiento no se encuentra particularmente limitado y puede estar fabricado a partir de cualquier composición conocida de caucho.

10 Ejemplos

Se describe con detalle la presente invención haciendo referencia a los ejemplos.

(Preparación de fibra de PK)

Se produjo una fibra de policetona por medio de una copolimerización alternante perfecta de etileno y monóxido de carbono preparados por medio de un procedimiento ordinario de manera que la viscosidad fuera de 5,3. Se añadió polímero de policetona a una solución acuosa que contenía 65 % en peso de cloruro de cinc y 10 % en peso de cloruro de sodio. Se agitó la solución acuosa a 80 °C durante dos horas de forma que se disolvió el polímero de policetona en la solución acuosa, de manera que se obtuvo un aditivo con un contenido de polímero de 8 % en peso.

Se calentó el aditivo hasta 80 °C, se filtró con un filtro sinterizado de 20 µm y se sometió a extrusión a través de una hilera de 50 orificios con un diámetro de orificio de 0,10 mm en el interior de agua que contenía 5 % en peso de cloruro de cinc, a una temperatura de 18 °C, a una tasa de extrusión de 2,5 cc/minuto tras pasar a través de un hueco de aire de 10 mm para formar filamentos coagulados al tiempo que se producía el trefilado a una tasa de 3,2 m/minuto.

Se enjuagó la hebra coagulada con una solución acuosa de a 25 °C de ácido sulfúrico que presentaba una concentración de 2 % en peso, posteriormente se enjuagó con agua a 30 °C y a continuación se enrolló a una tasa de 3,2 m/minuto.

Se impregnó la hebra coagulada con (con respecto a polímero de policetona) de IRGANOX 1098 0,05 % en peso (disponible en Ciba Specialty Chemicals K.K.) e IRGANOX 1076 0,05 en peso (disponible en Ciba Specialty Chemicals K.K.), se secó a 240 °C y a continuación se aplicó un agente de acabado, obteniéndose de este modo el filamento no trefilado.

El agente de acabado usado presentó los siguientes componentes: 30 % de oleato de laurilo, 30 % de bisoxietil bisfenol A, 10 % de un polímero (proporción de óxido de propileno-óxido de etileno de 35 a 65 y un peso molecular de 20000), 5 % de éter oleílico al que se añadieron 10 moles de óxido de polietileno, 23,5 de éter de aceite de ricino al que se añadieron 10 moles de óxido de polietileno, 1 % de estearil sulfonato de sodio y 1 % de dioctil fosfato de sodio (proporción en términos de % en peso).

Se sometió a trefilado el filamento no trefilado resultante a 240 °C en una primera etapa, se trefiló a 258 °C en una segunda etapa, se trefiló a 286 °C en una tercera etapa, se trefiló a 272 °C en una cuarta etapa, se trefiló a 200 °C y a una proporción de trefilado de 1,08 (un tensión de trefilado de 1,8 cN/dtex) en una quinta etapa y posteriormente se enrolló sobre un carrete. La proporción total de trefilado de la hebra trefilada a través de las cinco etapas fue de 17,1. La hebra original presentó propiedades elevadas, es decir, una resistencia de 15,6 cN/dtex, un estiramiento de 4,2, % y un módulo elástico de 347 cN/dtex. La hebra presentó una contracción térmica de 4,3 % tras ser sometida a calentamiento seco a 150 °C durante 30 minutos. Se retorcieron las fibras de PK a partir de la hebra para dar lugar a cordones en las condiciones que se muestra a continuación.

Ejemplos 1 a 5 y Ejemplos Comparativos 1 a 4

Los neumáticos de ensayo presentaron un tamaño 225/245R17 e incluyeron cargas de talón 8 preparadas a partir de caucho. El caucho usado para formar las cargas de talón 8 estaba fabricado a partir de un Compuesto A o B especificado en la Tabla 1. Se usó el caucho fabricado a partir del Compuesto A o B para producir neumáticos de ensayo como se muestra en la Tabla 2. Se prepararon cordones con pliegue para carcasa presentes en cada capa de carcasa 5, a partir de fibras PK en las condiciones que se especifican en la Tabla 2. Se usaron fibras de rayón en los ejemplos comparativos para preparar cordones en las condiciones que se especifican en la Tabla 2. Se sometió a evaluación el módulo E' elástico de almacenamiento dinámico de los neumáticos de ensayo así como la estabilidad de la dirección a velocidad elevada como se describe a continuación.

(Módulo E' elástico de almacenamiento dinámico)

Se midió cada una de las muestras vulcanizadas (espesor de 2 mm) preparada a partir de las composiciones de caucho de la Tabla 1, con un dispositivo de ensayo tal como un espectrómetro (disponible en Toyo Seiki Seisaku-

ES 2 379 115 T3

sho, Ltd.) en las siguientes condiciones: una temperatura de 25 °C, un frecuencia de 52 Hz, una carga inicial de 160 g y una tensión dinámica de 2,0 %.

(Estabilidad de la dirección a baja y alta velocidad)

- 5 Se unió cada uno de los neumáticos de ensayo a una llanta 71/2J, se inflaron hasta una presión de 220 kPa, se montaron en el vehículo y posteriormente se evaluó la estabilidad de la dirección en línea recta, la capacidad de cambio de línea y la capacidad de viraje sobre la base de la apreciación por parte del conductor en la siguiente condición: velocidad media de 60 km/h (velocidad baja) o 100 km/h (velocidad elevada). Se indexaron los resultados de la evaluación sobre la estabilidad de la dirección a baja velocidad con una puntuación de 100 asignada al resultado obtenido a partir del Ejemplo Comparativo 3 y se indexaron los resultados de la evaluación sobre la
- 10 estabilidad de la dirección a velocidad elevada con una puntuación de 100 asignada al resultado obtenido a partir del Ejemplo Comparativo 1. Los resultados de evaluación representados por las puntuaciones más elevadas son mejores. La Tabla 2 muestra los resultados de la evaluación.

[Tabla 1]

		Compuesto A	Compuesto B
Formulación (partes en peso)	Caucho natural	100	100
	Negro de carbono	75	80
	Aceite	10	5
	Resina termoendurecible	25	8
	Azufre	5	5

Tabla 2

		Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4	Ejemplo 5	Ejemplo Comparativo 2	Ejemplo Comparativo 3	Ejemplo Comparativo 4
Caucho de la carga de talón	Tipo de caucho	A	A	B	B	B	B	B	B
	Tasa de reducción de E' desde 30 °C a 80 °C (%)	16	16	24	24	24	24	24	24
Cordones de pliegue de la carcasa	Materiales	fibra PK	fibra PK	fibra PK	fibra PK	fibra PK	rayón	rayón	rayón
	Estructuras de cordón	1100dtex/2	1100dtex/2	1670dtex/2	1670dtex/2	1670dtex/2	1840dtex/2	1840dtex/2	1840dtex/2
	Decitex total	2200	2200	3340	3340	3340	3680	3680	5520
	Coefficiente de reforzamiento	0,62	0,79	0,24	0,62	0,79	0,54	0,75	0,75
Comportamiento del neumático	Diferencia de tensión de contracción térmica entre 30 °C a 80 °C (cN/dtex)	7,3x10 ⁻²	10,7x10 ⁻²	2,5x10 ⁻²	7,3x10 ⁻²	10,7x10 ⁻²	0,3x10 ⁻²	0,4x10 ⁻²	0,4x10 ⁻²
	Comportamiento de la dirección a baja velocidad (puntuación)	106	108	106	113	110	102	100	103
	Comportamiento de la dirección a alta velocidad (puntuación)	110	113	100	118	118	71	70	72

REIVINDICACIONES

1. Un neumático que comprende una parte de rodadura (1), un par de partes de pared lateral (2) que se extienden desde ambos extremos de la parte de rodadura (1) en la dirección radial del neumático, un par de partes de talón (3) ubicadas en los extremos interiores de las partes de pared lateral (2), una capa de carcasa (5) que incluye al menos un pliegue de carcasa y que se extiende de forma toroidal entre un par de núcleos de talón (4) intercalados en las partes de talón (3), cargas de talón (8) dispuestas por fuera de los núcleos de talón (4) en la dirección radial del neumático y capas de cinta (6) que se encuentran dispuestas por fuera de una parte de corona de la capa de carcasa (5) en su dirección radial y que incluye cada una al menos un pliegue de cinta, que se **caracteriza porque** se usa un cordón que presenta una diferencia de tensión de contracción térmica entre 30 °C y 80 °C no menor que $3,0 \times 10^{-2}$ cN/dtex como cordón en el al menos un pliegue de carcasa de la capa de carcasa (5), y la tasa de reducción de el módulo E' elástico de almacenamiento dinámico 30-80 °C del caucho usado para formar las cargas de talón (8) es de 5 % o más.
2. El neumático de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos un cordón de pliegue de carcasa contiene 50 % en masa o más de fibras de policetona.
3. El neumático de acuerdo con la reivindicación 2, en el que las fibras de policetona presentan una resistencia a la tracción de 10 cN/dtex o más.
4. El neumático de acuerdo con la reivindicación 2, en el que las fibras de policetona presentan un módulo elástico de 200 cN/dtex o más.
5. El neumático de acuerdo con la reivindicación 2, en el que las fibras de policetona presentan una contracción térmica tras el tratamiento de calentamiento en seco a 150 °C x 30 minutos dentro del intervalo de 1 % a 5 %.
6. El neumático de acuerdo con la reivindicación 1, en el que se proporciona la capa (7) de protección de la cinta que incluye al menos un cordón y la diferencia entre la tensión de contracción térmica del cordón a 30 °C y la del cordón a 80 °C es de $7,0 \times 10^{-2}$ cN/dtex o más.
7. El neumático de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la tasa de reducción del módulo E' elástico de almacenamiento dinámico 30-80 °C del caucho usado para formar las cargas de talón (8) es de 15 % o más.

FIG. 1

