

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 794**

51 Int. Cl.:  
**B60C 9/20** (2006.01)  
**B60C 9/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07743089 .0**  
96 Fecha de presentación: **10.05.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2022649**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.02.2009**

54 Título: **CUBIERTA NEUMÁTICA.**

30 Prioridad:  
**23.05.2006 JP 2006142650**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**22.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**22.11.2011**

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

72 Inventor/es:  
**YAMAMOTO, Masahiko**

74 Agente: **de Elizaburu Márquez, Alberto**

ES 2 368 794 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

Cubierta neumática

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere a una cubierta neumática (de ahora en adelante referida simplemente como "cubierta"), y más concretamente, se refiere a una cubierta neumática en la que se reducen mucho, durante la marcha, los cambios de estabilidad de la dirección con los cambios de velocidad, de temperatura, condiciones ambientales, etc.

**Técnica básica**

10 En la actualidad, un cinturón, que se usa comúnmente como un miembro de refuerzo para una carcasa que constituye el armazón de una cubierta radial de un coche de pasajeros, concretamente, como un miembro de refuerzo para una porción de la corona de la carcasa, incluye principalmente dos o más capas del cinturón compuestas de cordones de acero revestidos de caucho, dispuestos de forma que estén inclinados respecto al plano ecuatorial de la cubierta, en el que los cordones de acero de las capas del cinturón se cruzan unos con otros entre las capas.

15 Además, en algunos casos, se puede disponer, fuera del cinturón, de una capa protectora del cinturón compuesta de cordones de nailon revestidos de caucho o similares, en la dirección radial de la cubierta, con el fin de mejorar la estabilidad de la cubierta durante la marcha, en particular, la estabilidad durante la marcha a alta velocidad y, además, evitar la separación de las capas del cinturón durante la marcha a alta velocidad, en particular la separación que tiene lugar de forma notable en los bordes de las capas del cinturón. Como estructura de semejante capa protectora del cinturón se conoce una estructura denominada capa de cima o similar. Mediante la capa protectora del cinturón, que incluye cordones de nailon o similares como elementos de refuerzo, se puede suprimir el crecimiento del diámetro de la cubierta durante la marcha y, por eso, se puede mejorar la estabilidad de la cubierta durante la marcha.

20 En el documento US-A-2004 0016495 se describe una cubierta que tiene las características del preámbulo de la reivindicación 1.

**Descripción de la invención**

25 Problemas que se van a resolver mediante la invención.

Sin embargo, tradicionalmente, bajo un ambiente en el que la temperatura de la cubierta aumenta durante la marcha a alta velocidad, durante la marcha con una baja presión interna, o similares, la rigidez de una porción del refuerzo del cinturón disminuye a medida que la rigidez del caucho disminuye, dando como resultado, inevitablemente, cambios en la propiedad de agarre a la carretera y en la estabilidad de la dirección.

30 Por consiguiente, es un objeto de la presente invención proporcionar una cubierta neumática en la que se reduzcan mucho los cambios en la estabilidad de la dirección con los cambios de velocidad, de temperatura ambiental, etc., durante la marcha.

**Medios para resolver los problemas**

35 Con el fin de resolver los problemas anteriormente descritos, una cubierta neumática de la presente invención incluye una capa textil, recubierta de caucho, de la carcasa, que se extiende desde una porción de la corona, a través de ambos laterales, hasta ambas partes del talón, y una capa del cinturón y una capa protectora del cinturón dispuestas sobre la porción de la corona de las capas textiles recubiertas de caucho, en ese orden, desde el interior hasta el exterior, en una dirección radial de la cubierta, en la que un cordón que tiene una diferencia de tensión de contracción térmica, entre 30°C y 80°C, de no menos de  $7,0 \times 10^{-2}$  cN/dtex, se usa como un cordón en al menos una capa

40 textil, recubierta de caucho, de la capa protectora del cinturón, y la tasa de reducción del módulo de elasticidad de almacenamiento dinámico  $E'$  de un caucho de recubrimiento de la capa del cinturón, en un cambio de temperatura de 30°C a 80°C, es no inferior al 5%.

45 En la cubierta neumática de la presente invención, el cordón en al menos una capa textil, recubierta de caucho, de la capa protectora del cinturón contiene, preferiblemente, al menos el 50% en masa, o más, de fibras de policetona y, preferiblemente, las fibras de policetona tienen una resistencia a la tracción no inferior a 10 cN/dtex, un módulo de elasticidad no inferior a 200 cN/dtex, y un factor de contracción térmica, después de un tratamiento con calor seco a 150°C durante 30 minutos, en el intervalo del 1% al 5%, respectivamente. Además, preferiblemente, la tasa de reducción del módulo de elasticidad de almacenamiento dinámico  $E'$  del caucho de recubrimiento de la capa del cinturón, en un cambio de temperatura de 30°C a 80°C, es no inferior al 15%.

50 Ventajas

Según la presente invención, se pueden reducir mucho los cambios en la estabilidad de la dirección con los cambios de velocidad, de temperatura ambiente, etc. durante la marcha.

**Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 es una vista en corte transversal, en la dirección de la anchura, de una cubierta neumática según una realización de la presente invención.

Números de referencia

- 5            1            banda de rodadura
- 2            parte de la pared lateral
- 3            parte del talón
- 4            núcleo del talón
- 5            capa de la carcasa
- 10          6            capa del cinturón
- 7            capa protectora del cinturón
- 8            relleno del talón
- 10          cubierta neumática

**Mejores modos de llevar a cabo la invención**

15 Las realizaciones preferidas de la presente invención se llevarán a cabo con detalle más adelante haciendo referencia al dibujo,

La Figura 1 es una vista esquemática, en corte transversal, que muestra un ejemplo de una cubierta neumática según una primera realización de la presente invención. Una cubierta 10 de la presente invención mostrada en el dibujo tiene una parte 1 de rodadura, un par de partes 2 de las paredes laterales que se extienden hacia el interior, en una dirección radial de la cubierta desde ambos extremos de la parte 1 de rodadura, y un par de partes 3 del talón situadas en los extremos interiores de las partes 2 de las paredes laterales, e incluye una capa 5 de carcasa compuesta de al menos una capa textil, recubierta de caucho, de la carcasa (una capa textil, recubierta de caucho, de la carcasa, en el ejemplo mostrado), que se extiende toroidalmente entre un par de núcleos 4 del talón embebidos en las respectivas partes 3 de talón. El número de referencia 8 representa una carga del talón. Además, la cubierta 10 incluye una capa 6 del cinturón compuesta de al menos una capa textil, recubierta de caucho, del cinturón (en el ejemplo mostrado, dos capas del cinturón inclinadas), dispuesta fuera de la capa 5 de la carcasa en una dirección radial de la porción de la corona, y al menos una capa textil, recubierta de caucho, de una capa 7 protectora del cinturón (una capa textil, recubierta de caucho, en el ejemplo mostrado) dispuesta fuera de la capa 6 del cinturón en la dirección radial de la cubierta. En este ejemplo, en la capa 7 protectora del cinturón, los cordones están dispuestos sustancialmente paralelos al plano ecuatorial, E, de la cubierta, y la capa 7 protectora del cinturón está dispuesta de forma que cubra sustancialmente la anchura global de la capa 6 del cinturón. Se proporciona la capa 7 protectora del cinturón con el fin de impedir el fallo de la cubierta debido a la separación del borde del cinturón, y puede estar dispuesta de forma que cubra al menos ambos extremos de la capa 6 del cinturón.

Además, aunque no se muestran, como están dispuesto comúnmente en las cubiertas, en la parte 1 de rodadura, se dispone, de forma apropiada, de surcos de rodadura, tales como una pluralidad de surcos circunferenciales que se extienden en la dirección de la circunferencia de la cubierta y/o una pluralidad de surcos transversales que se extienden en la dirección transversal a los surcos circunferenciales, una pluralidad de pequeñas ranura, etc., según la solicitud.

En la presente invención, la tasa de reducción del módulo de elasticidad de almacenamiento dinámico E' del caucho de recubrimiento de la capa 6 del cinturón, en un cambio de temperatura de 30°C a 80°C, es no inferior al 5% y, preferiblemente, es no inferior al 15%. La formulación para una composición de caucho para un caucho de recubrimiento semejante no está particularmente limitada, y se puede seleccionar según la práctica común en la técnica.

Además, en la presente invención, como cordón de la capa 7 protectora del cinturón, se usa un cordón que tiene una diferencia de tensión de contracción térmica, entre 30°C y 80°C, no inferior a  $7,0 \times 10^{-2}$  cN/dtex.

Deseablemente, el cordón de la capa 7 protectora del cinturón contiene fibras de policetona en una cantidad de, preferiblemente de al menos el 50% en masa, o más, más preferiblemente el 70% en masa, o más, y todavía más preferiblemente el 100% en masa. Cuando el contenido de fibras de policetona es del 50%, o más, las propiedades, que incluyen la resistencia de la cubierta, la resistencia al calor, y la adherencia con el caucho, son satisfactorias.

En la presente invención, especificando cada caucho de recubrimiento de la capa 6 del cinturón y del cordón de la capa 7 protectora del cinturón, como se describió anteriormente, cuando la temperatura de la cubierta aumenta du-

rante la marcha a alta velocidad, o durante la marcha con una baja presión interna, o similares, la rigidez del caucho de recubrimiento de la capa 6 del cinturón disminuye y, simultáneamente la tensión del cordón de la capa 7 protectora del cinturón aumenta, debido a la contracción térmica del cordón. Por ello, es posible reducir los cambios en la propiedad de agarre a la carretera y en la estabilidad de la dirección mientras que se mantenga una huella de la cubierta en el agarre a la carretera relativamente estable.

Es decir, específicamente, la operación tiene lugar como sigue:

(1) A medida que la velocidad de marcha aumenta, la fuerza centrífuga generada en la capa 6 del cinturón aumenta, y aumenta el abombamiento de la cubierta. En esta etapa, la deformación debida al rodamiento aumenta desde la capa 6 del cinturón al caucho de rodadura de la parte 1 de rodadura, y se genera calor.

(2) A medida que la temperatura aumenta debido a la generación de calor, la rigidez del caucho de recubrimiento de la capa 6 del cinturón disminuye. Es decir, la rigidez del miembro de la capa del cinturón disminuye.

(3) Además, a medida que la temperatura aumenta debido a la generación de calor, se genera tensión de contracción térmica en el cordón de la capa 7 protectora del cinturón, y la tensión del cordón aumenta. Es decir mejora la rigidez a tracción

(4) Debido a los puntos (2) y (3) anteriormente descritos, se reduce el cambio en la rigidez de la capa del cinturón de la cubierta y los cambios de la propiedad de agarre a la carretera y de la estabilidad de la dirección se reducen.

Además, las fibras de policetona contenidas en el cordón de la capa protectora del cinturón tienen una resistencia a la tracción de, preferiblemente, no menos de 10 cN/dtex, más preferiblemente no menos de 15 cN/dtex. Si la resistencia a la tracción es inferior a 10 cN/dtex, la resistencia como cubierta es insuficiente.

Además, las fibras de policetona contenidas en el cordón de la capa protectora del cinturón tienen un módulo de elasticidad de, preferiblemente, no menos de 200 cN/dtex, más preferiblemente no menos de 250 cN/dtex. Si el módulo de elasticidad es inferior a 200 cN/dtex, la propiedad de mantener la forma de la cubierta es insuficiente.

Además, las fibras de policetona contenidas en el cordón de la capa protectora del cinturón tienen un factor de contracción térmica, después de un tratamiento con calor seco a 150°C durante 30 minutos, en un intervalo de preferiblemente el 1% al 5%, más preferiblemente del 2% al 4%. Si el factor de contracción térmica, después de un tratamiento con calor seco a 150°C durante 30 minutos, es inferior al 1%, la eficacia del paralelo debida al calentamiento en el proceso de fabricación de la cubierta disminuye significativamente, la resistencia y la rigidez como miembro de refuerzo de la cubierta llega a ser insuficiente. Por otro lado, si el factor de contracción térmica, después de un tratamiento con calor seco a 150°C durante 30 minutos, excede el 5%, ya que el cordón se ha contraído significativamente mediante el calentamiento en el proceso de fabricación de la cubierta, existe la preocupación de que la forma de la cubierta resultante se pueda degradar.

A continuación, las fibras que contienen al menos un 50% en masa, o más, de fibras de policetona (de aquí en adelante abreviadas como "fibras de PK") que se pueden usar en la presente invención, serán descritas con detalle.

Ejemplos de fibras distintas de las fibras de PK incluyen fibras de nailon, éster, rayón, polinósica, liocel, vinylon, y similares, aunque no estén particularmente limitadas a ellas..

El factor de contracción térmica en seco de las fibras de PK, en la presente invención, es el valor determinado por un método en el que el tratamiento con calor seco se lleva a cabo en un horno a 150°C durante 30 minutos, la longitud de la fibra antes y después del tratamiento térmico se mide bajo una carga de 1/30 (cN/dtex), y el cálculo se hace según la fórmula de abajo.

$$\text{Factor de contracción con calor seco (\%)} = (L_a - L_d) / L_a \times 100$$

donde,  $L_a$  es la longitud de la fibra antes del tratamiento térmico, y  $L_d$  es la longitud de la fibra después del tratamiento térmico. Además, la resistencia a la tracción y el módulo de elasticidad a tracción de las fibras de PK son los valores obtenidos mediante medida según el documento JIS-L-1013. El módulo de elasticidad a tracción corresponde al módulo de elasticidad inicial calculado en base a la carga con una elongación del 0,1% y la carga con una elongación del 0,2%.

Como cordón que se puede usar en la presente invención es preferible, específicamente, el cordón de fibra de PK abajo descrito. Es decir, el cordón de fibras de PK es un cordón de fibras de PK de multifilamentos torcidos que tienen un decitex total, por cordón, de 1.000 a 20.000 decitex. Cuando se usa el cordón que tiene un decitex total, por cordón, de 1.000 a 20.000 decitex, el cordón tiene una alta rigidez y es posible conseguir una reducción de peso comparado con el cordón de acero, que es un mérito de las fibras orgánicas. Si el decitex total es inferior a 1.000 decitex, no es posible obtener una rigidez suficiente alta para la capa 7 protectora del cinturón. Por otro lado, si el decitex total excede de 20.000, el calibre de la capa 7 protectora del cinturón aumenta, dando como resultado un aumento de la masa de la cubierta y una degradación en la calidad de la cubierta.

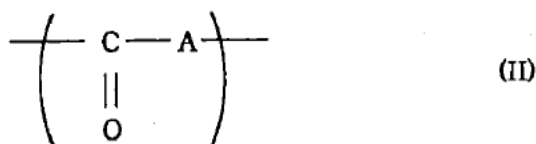
Además, con respecto a la máxima tensión de contracción térmica de semejante cordón, una muestra fija, con una longitud de 25 cm, de un cordón de fibras de PK antes de la vulcanización, que ha sido sometida a un tratamiento de inmersión, se calienta con una velocidad de calentamiento de 5°C/minuto, y se considera como la máxima tensión de contracción térmica, a la tensión máxima (unidad: cN/dtex) generada en el cordón a 177°C.

- 5 Además, preferiblemente, el cordón tiene un coeficiente de torsión  $\alpha$ , que está definido por la fórmula (I) de abajo, de 0,25 a 1,25.

$$\alpha = T \times \sqrt{0,126 \times \frac{D}{\rho} \times 10^{-3}} \quad (I)$$

- 10 (donde T es el número de torsiones (veces/100 mm), D es la delgadez total (dtex) del cordón, y  $\rho$  es la densidad ( $\text{g/cm}^3$ ) del material de la fibra usado para el cordón). Si el coeficiente de torsión  $\alpha$  del cordón de fibras de PK es inferior a 0,25, la tensión de contracción térmica no se puede asegurar suficientemente. Por otro lado, si el coeficiente de torsión  $\alpha$  excede de 1,25, no se puede asegurar suficientemente el módulo de elasticidad, y la capacidad de refuerzo disminuye.

Como policetona, que es una materia prima para las fibras de PK, es preferible una policetona sustancialmente compuesta de unidades que se repiten representadas por la fórmula general (II) de abajo.



- 15 (donde A representa un resto derivado de un compuesto insaturado polimerizado a través de enlaces insaturados, y puede ser el mismo, o diferente, en cada unidad que se repite). En particular, es preferible una policetona en la que al menos el 97% en moles de unidades que se repiten sea 1-oxotrimetileno [-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CO-], es más preferible una policetona en la que al menos el 99% en moles de unidades que se repiten sea 1-oxotrimetileno, y es muy preferible una policetona en la que el 100% en moles de unidades que se repiten sea 1-oxotrimetileno.

- 20 En semejante policetona, los grupos cetona pueden estar parcialmente enlazados con cada uno de los otros, o los restos derivados del compuesto insaturado pueden estar enlazados con cada uno de los otros, pero la relación de la porción en la que los restos derivados del compuesto insaturado y los grupos cetona están dispuestos alternativamente es, preferiblemente, no inferior al 90% en masa, más preferiblemente no inferior al 97% en masa, y muy preferiblemente el 100% en masa.

- 25 En la anterior fórmula (II), el compuesto insaturado que constituye A es muy preferiblemente etileno, y puede ser un hidrocarburo insaturado diferente al etileno, como por ejemplo propileno, buteno, penteno, ciclopenteno, hexeno, ciclohexeno, hepteno, octeno, noneno, deceno, dodeceno, estireno, acetileno o aleno; o un compuesto que contenga un enlace insaturado, como por ejemplo acrilato de metilo, metacrilato de metilo, acetato de vinilo, acrilamida, metacrilato de hidroxietilo, ácido undecenoico, 6-clorohexeno, N-vinilpirrolidona, un éster dietílico del ácido sulnil-sulfónico, estirenosulfonato de sodio, aliilsulfonato de sodio, vinilpirrolidona o cloruro de vinilo.

- 30 Además, con respecto al grado de polimerización de la policetona, la viscosidad limitadora  $[\eta]$  definida por la fórmula (III) de abajo está, preferiblemente, en el intervalo de 1 a 20 dL/g, y más preferiblemente en el intervalo de 3 a 8 dL/g.

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

- 35 (donde t es el tiempo de paso del hexafluoroisopropanol que tiene una pureza no inferior al 98%, a 25°C, a través de un tubo de viscosidad; T es el tiempo de paso de una solución diluida de policetona disuelta en el hexafluoroisopropanol, a 25°C, a través del tubo de viscosidad; y c es la masa (g) de un soluto en 100 mL de la solución diluida). Cuando la viscosidad limitadora es inferior a 1 dL/g, el peso molecular es demasiado bajo, y es difícil obtener un cordón de fibra de policetona de alta resistencia. Además, problemas tales como la formación de pelusa y la rotura de hilos, se pueden producir muy frecuentemente en las etapas de hilado, secado y estirado. Por otro lado, cuando la viscosidad limitadora exceda de 20 dl/g, se necesita tiempo, y tiene su coste, sintetizar el polímero, y es difícil disolver homogéneamente el polímero, lo que puede afectar negativamente a la capacidad de hilado y a las propiedades físicas.

- 45 Además, las fibras de PK tienen, preferiblemente, una estructura cristalina con una cristalinidad del 50% al 90%, y un grado de orientación cristalina no inferior al 95%. Con una cristalinidad inferior al 50%, las fibras no están lo sufi-

cientemente estructuradas y no se puede obtener suficiente resistencia. Además, las propiedades de contracción, y la estabilidad dimensional durante el calentamiento, pueden llegar a ser inestables. Por lo tanto, la cristalinidad es preferiblemente del 50% al 90%, y más preferiblemente del 60% al 85%.

La policetona se conforma, preferiblemente, en fibras mediante (1) un método en el que, después de conformar mediante hilado fibras no estiradas, las fibras no estiradas se someten a un estiramiento térmico multietapas, y en una etapa de estiramiento final del estiramiento térmico multietapas, el estiramiento se realiza a una temperatura predeterminada y con una relación de estiramiento, o (2) un método en el que, después de conformar mediante hilado fibras no estiradas, las fibras no estiradas son sometidas a un estiramiento térmico, y después de la conclusión del estiramiento térmico las fibras son sometidas a enfriamiento rápido bajo una alta tensión. Conformando la policetona en fibras mediante el método (1) o (2), se pueden obtener los filamentos deseados, adecuados para la producción de cordones de fibras de policetona.

El método para conformar mediante hilado las fibras de policetona no estiradas no está particularmente limitado, y se puede emplear un método conocido. Ejemplos específicos del método incluyen un método de hilado en mojado, en el que se usa un disolvente orgánico, como por ejemplo hexafluoroisopropanol o m-cresol, como se describe en las Publicaciones de solicitudes de patentes japonesas no examinadas, números 2-112416 y 4-228613 y la Publicación de solicitud de patente japonesa no examinada (traducción de la Solicitud PCT), N° 4-505344, y un método de hilado en mojado en el que se usa una solución acuosa de una sal de cinc, una sal de calcio, tiocianato, una sal de hierro, o similares, como se describe en las Publicaciones internacionales, números 99/18143 y 00/09611, las Publicaciones de solicitudes de patentes japonesas no examinadas, números 2001-164422, 2004-218189, y 2004-285221. En particular, es preferible el método de hilado en mojado en el que se usa la solución acuosa.

Por ejemplo, en el método de hilado en mojado, en el que se usa el disolvente orgánico, se disuelve un polímero de policetona en hexafluoroisopropanol, m-cresol, o similares, en una concentración del 0,25% al 20% en masa, la solución resultante se extruye desde una boquilla de hilado para conformar las fibras, y luego se quita el disolvente en un baño, no disolvente, de tolueno, etanol, isopropanol, n-hexano, isooctano, acetona metil-etil-cetona, o similares, seguido de un lavado, para obtener por ello fibras no estiradas de policetona.

Mientras tanto, en el método de hilado en mojado en el que se usa la solución acuosa de una sal de cinc, una sal de calcio, tiocianato, una sal de hierro, o similares, en una concentración del 2% al 30% en masa, y la solución resultante se extruye desde una boquilla de hilado hacia un baño de coagulación, de 50°C a 130°C, para llevar a cabo un hilado de gel, seguido de una desalación, secado, etc., para obtener por ello fibras no estiradas de policetona. Como solución acuosa en la que se va a disolver el polímero de policetona, es preferible usar una mezcla de haluro de cinc, y una sal de haluro de metal alcalino o una sal de haluro de metal alcalinotérreo. Como baño de coagulación se puede usar agua, una solución acuosa de una sal metálica, o un disolvente orgánico, como por ejemplo acetona o metanol.

Además, como método de estiramiento de las fibras no estiradas resultantes, es preferible un método de estiramiento térmico en el que las fibras no estiradas se estiren bajo un calentamiento a una temperatura superior a la temperatura de transición vítrea de las fibras no estiradas. El estiramiento de las fibras no estiradas se puede realizar en una etapa, en el método (2) anteriormente descrito, pero preferiblemente se realiza en múltiples etapas. El método de estiramiento térmico no está particularmente limitado. Por ejemplo se puede emplear un método que permita que las fibras se desplacen sobre un rodillo caliente o una placa caliente. Aquí, la temperatura del estiramiento térmico está, preferiblemente, en el intervalo de 110°C hasta el punto de fusión de la policetona, y la relación de estiramiento total es, preferiblemente, no inferior a 10.

En el caso en el que la formación de las fibras de policetona se realice mediante el método (1) anteriormente descrito, la temperatura en la etapa de estiramiento final del estiramiento multietapas está, preferiblemente, en el intervalo de 110° a (la temperatura de estiramiento en la etapa de estiramiento inmediatamente anterior a la etapa de estiramiento final menos 3°C). Además, la relación de estiramiento en la etapa de estiramiento final del estiramiento multietapas está, preferiblemente, en un intervalo de 1,01 a 1,5. Mientras tanto, en el caso en el que la formación de fibras de policetona, se realice mediante el método (2) anteriormente descrito, la tensión aplicada a las fibras después de la conclusión del estiramiento térmico está, preferiblemente, en el intervalo de 0,5 a 4 cN/dtex, la velocidad de enfriamiento durante el enfriamiento rápido es, preferiblemente, no inferior a 30°C/s, y la temperatura de enfriamiento final del enfriamiento rápido es, preferiblemente, no superior a 50°C. El método para el enfriamiento rápido de las fibras de policetona estiradas térmicamente no está particularmente limitado, y se puede emplear un método conocido. Específicamente, es preferible un método de enfriamiento en el que se use un rodillo. Ya que las fibras de policetona resultantes tienen una gran deformación elástica residual, es normalmente preferible realizar un tratamiento térmico de relajación de forma que la longitud de la fibra sea más pequeña que la longitud de la fibra después del estiramiento térmico. La temperatura durante el tratamiento térmico de relajación está, preferiblemente, en el intervalo de 50°C a 100°C, y la relación de relajación está, preferiblemente, en el intervalo de 0,980 a 0,999.

Con el fin de utilizar muy eficazmente la propiedad de alta contracción térmica de los cordones de fibras de PK, la temperatura de tratamiento durante el procedimiento y la temperatura de los productos moldeados durante el uso están, preferiblemente, cerca de la temperatura a la cual los cordones de fibras de PK exhiben la tensión máxima de contracción (temperatura de máxima contracción térmica). Específicamente, ya que la temperatura del tratamiento,

5 como por ejemplo la temperatura de un tratamiento RFL, en el tratamiento de adherencia que se realiza según se requiera, o una temperatura de vulcanización, es de 100°C a 250°C, y la temperatura del calor generado a partir de los materiales de la cubierta por el uso repetido o la rotación a alta velocidad es de 100°C a 200°C, la temperatura de máxima contracción térmica está, preferiblemente, en el intervalo de 100°C a 250°C, y más preferiblemente en un intervalo de 150°C a 240°C.

El caucho de recubrimiento con el que se van a recubrir los cordones de las capas textiles de la carcasa, según la presente invención, puede estar en cualquiera de diversas formas. Ejemplos típicos de ellas incluyen películas y láminas de recubrimiento. Además, como caucho de recubrimiento, se puede emplear de forma apropiada y sin limitaciones concretas, una composición de caucho conocida.

## 10 Ejemplos

La presente invención se describirá específicamente sobre la base de los ejemplos que siguen.

Ejemplo de preparación de fibras de PK

15 A una solución acuosa que contenía 65% en peso de cloruro de cinc y 10% en peso de cloruro de sodio, se añadió un polímero de policetona que tenía una viscosidad limitadora de 5,3, producido copolimerizando etileno y monóxido de carbono, preparado mediante un procedimiento convencional que daba un copolímero alternante perfecto, y se disolvió bajo agitación a 80°C, durante 2 horas, para obtener una solución base que tenía una concentración de polímero del 8% en peso.

20 La solución base se calentó a 80°C, se filtró con un filtro sinterizado de 20 µm, y se extruyó desde una tobera de hilatura de orificio 50, con un diámetro de orificio de 0,10 mm, en agua que contenía 5% en peso de cloruro de cinc, a una temperatura de 18°C, con una tasa de extrusión de 2,5 cm<sup>3</sup>/minuto, después de pasar a través de un espacio de aire de 10 mm para formar filamentos coagulados mientras que se estiraba a una velocidad de 3,2 m/minuto.

A continuación, los filamentos coagulados se lavaron con una solución acuosa de ácido sulfúrico, al 2% en peso, a una temperatura de 25°C y luego con agua a una temperatura de 30°C, y se recogía a una velocidad de 3.2 m/minuto.

25 Los filamentos coagulados se impregnaron con 0,05% en peso (basado en la cantidad de polímero de policetona) de cada uno de los siguientes, IRGANOX 1098 (fabricado por Ciba Specialty Chemicals K.K.) e IRGANOX 1076 (fabricado por Ciba Specialty Chemicals K.K.), los filamentos coagulados e impregnados se secaron a 240°C, y luego se les aplicó un agente de acabado. So obtuvieron así fibras no estiradas.

30 El agente de acabado usado tenía la siguiente composición: oleato de laurilo/bisoxietil-bisfenol A/poliéter (óxido de propileno/óxido de etileno = 35/65, peso molecular: 20.000)/poli(óxido de etileno) 10 moles añadidos oleiléter/poli(óxido de etileno) 10 moles añadidos éter de aceite de ricino/estearilsulfonato de sodio/dioctilfosfato de sodio = 30/30/10/5/23/1/1 (relación en términos de % en peso).

35 Las fibra no estiradas resultantes fueron sometidas a estiramiento en cinco etapas, en el que el estiramiento se llevó a cabo a 240°C en una primera etapa, a continuación a 258°C en una segunda etapa, a 268°C en una tercera etapa, a 272°C en una cuarta etapa, y a continuación a 200°C en una quinta etapa, con una relación de estiramiento de 1,08 (tensión de estiramiento: 1,8 cN/dtex), y fueron recogidas por una bobinadora. La relación de estiramiento total de las fibras no estiradas respecto a las fibras que habían sufrido el estiramiento en cinco etapas, era de 17,1. El hilo original de la fibra tenía altas propiedades físicas, es decir, una resistencia de 15,6 cN/dtex, una elongación del 4,2%, y un módulo de elasticidad de 347 cN/dtex. Además, el factor de contracción térmica a 150°C, durante 30 minutos, fue del 4,3%. Las fibras de PK así obtenidas se usaron como cordones bajo las condiciones abajo descri-  
40 tas.

### Ejemplos 1 a 3 y Ejemplos comparativos 1 a 5

45 Se usaron cubiertas que tenían un tamaño de cubierta de 225/45R17 como muestras de cubiertas. La composición del caucho, que tenía la formulación mostrada en la Tabla 1 de abajo, se usó para la capa 6 del cinturón en cada una de las muestras de cubiertas. Además, como cordones de la capa 7 protectora del cinturón, se usaron cordones compuestos de las fibras de PK anteriormente descritas, bajo las condiciones mostradas en la Tabla 2. Además, como fibras de los Ejemplos comparativos 1, y 3 a 5, se usaron fibras de nailon para los cordones, bajo las condiciones mostradas en la Tabla 2. Se evaluó el módulo de elasticidad de almacenamiento dinámico E' y la estabilidad de la dirección, durante la marcha a baja velocidad y la marcha a alta velocidad, de la cubierta que se iba a someter a prueba, como se describe a continuación.  
50

#### Módulo de elasticidad de almacenamiento dinámico E'

Se sometió a ensayo una pieza de prueba (espesor: 2 mm) de la composición de caucho mostrada en la Tabla 1 de abajo, usando un espectrómetro (fabricado por Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd.) como equipo de medida, bajo las condiciones: 25°C; frecuencia, 52 Hz; carga inicial, 160 g; y deformación dinámica, 2,0%.

**Estabilidad de la dirección durante la marcha a baja velocidad y la marcha a alta velocidad**

5 Las muestras de neumático se montaron, cada uno, sobre una llanta 71/2J, y luego se montaron en un coche de prueba, con una presión interna de 220 kPa. La estabilidad en marcha recta, la capacidad de cambio de carril, y el comportamiento al tomar las curvas, se evaluaron subjetivamente mediante las sensaciones del conductor a velocidades medias de 60 km/h (baja velocidad) y de 100 km/h (alta velocidad). Los resultados de la evaluación se indicaron mediante índices, usando el valor del Ejemplo comparativo 4 como 100, para el comportamiento de la dirección a baja velocidad y usando el valor del Ejemplo comparativo 1 como 100, para el comportamiento de la dirección a alta velocidad. Los valores más altos indican mejores resultados. Los resultados de la evaluación se muestran en la Tabal 2 de abajo.

10

Tabla I

Formulación (partes en peso)	Caucho natural	30
	Negro de carbono	60
	Estearato de cobalto	1
	Azufre	5



Tabla 2

		Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo comparativo 1	Ejemplo comparativo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4	Ejemplo comparativo 3	Ejemplo comparativo 4	Ejemplo comparativo 5
Caucho de recubrimiento de la capa cinturón	Tipo de caucho	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	Tasa de reducción de E' de 30°C a 80°C (%)	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Cordón de la capa protectora del cinturón	Material	Fibras de PK	Fibras de PK	Fibras de PK	Fibras de PK	Fibras de PK	Fibras de PK	naïlon	naïlon	naïlon
	Número de cordones enbebidos	50 cordones/ 50 mm	50 cordones/ 50 mm	50 cordones/ 50 mm	50 cordones/ 50 mm	50 cordones/ 50 mm	50 cordones/ 50 mm	50 cordones/ 50 mm	50 cordones/ 50 mm	50 cordones/ 50 mm
	Estructura del cordón	1100 dtex/2	1100 dtex/2	1670 dtex/2	1670 dtex/2	1670 dtex/2	1670 dtex/2	1400 dtex/2	1400 dtex/2	1400 dtex/2
	Dtex totales	2200	2200	3340	3340	3340	3340	2800	2800	2800
Comportamiento de la cubierta	Coefficiente de torsión	0,62	0,79	0,24	0,44	0,62	0,79	0,43	0,61	0,79
	Diferencia en la tensión de contracción térmica entre 30°C y 80°C (cN/dtex)	$7,3 \times 10^{-2}$	$10,7 \times 10^{-2}$	$2,5 \times 10^{-2}$	$3,6 \times 10^{-2}$	$7,3 \times 10^{-2}$	$10,7 \times 10^{-2}$	$1,1 \times 10^{-2}$	$1,8 \times 10^{-2}$	$2,4 \times 10^{-2}$
Comportamiento de la cubierta	Comportamiento de la dirección a baja velocidad (índice)	110	118	108	115	121	125	104	102	100
	Comportamiento de la dirección a alta velocidad (índice)	109	117	100	113	121	129	84	88	90

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Una cubierta neumática que comprende una capa textil, recubierta de caucho, de la carcasa, que se extienden desde una porción de la corona, a través de ambas porciones laterales, hasta ambas partes del talón (3), y una capa (6) del cinturón y una capa (7) protectora del cinturón dispuestas sobre la porción de la corona de la capa textil, recubierta de caucho, de la carcasa, en ese orden, desde el interior hacia el exterior, en una dirección radial de la cubierta, caracterizada porque se usa un cordón, que tiene una diferencia en la tensión de contracción térmica, entre 30°C y 80°C, no inferior a  $7,0 \times 10^{-2}$  cN/dtex, como cordón en al menos una capa textil, recubierta de caucho, de la capa (7) protectora del cinturón, y porque la tasa de reducción del módulo de elasticidad de almacenamiento dinámico  $E'$  de un caucho de recubrimiento de la capa del cinturón en un cambio de temperatura de 30°C a 80°C es no inferior al 5%.
- 10 2. La cubierta neumática según la reivindicación 1, en la que el cordón en al menos una capa textil, recubierta de caucho, de la capa (7) protectora del cinturón contiene al menos el 50% en masa, o más, de fibras de policetona.
3. La cubierta neumática según la reivindicación 2, en la que las fibras de policetona tiene una resistencia a la tracción no inferior a 10 cN/dtex.
- 15 4. La cubierta neumática según la reivindicación 2, en la que las fibras de policetona tienen un módulo de elasticidad no inferior 200 cN/dtex.
5. La cubierta neumática según la reivindicación 2, en la que las fibras de policetona tienen un factor de contracción térmica, después del tratamiento térmico en seco a 150°C durante 30 minutos, en un intervalo del 1% al 5%.
- 20 6. La cubierta neumática según la reivindicación 1, en la que la tasa de reducción del módulo de elasticidad de almacenamiento dinámico  $E'$  del caucho de recubrimiento de la capa del cinturón, en un cambio de temperatura de 30°C a 80°C, es no inferior al 15%.

FIG. 1

