

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 616 804**

51 Int. Cl.:

**B60C 15/024** (2006.01)

**B60C 13/02** (2006.01)

**B60C 15/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.08.2011 PCT/JP2011/004446**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.02.2012 WO2012017673**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.08.2011 E 11814308 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.01.2017 EP 2602129**

54 Título: **Neumático**

30 Prioridad:

**05.08.2010 JP 2010176414**

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

**14.06.2017**

73 Titular/es:

**BRIDGESTONE CORPORATION (100.0%)  
10-1, Kyobashi 1-chome, Chuo-ku  
Tokyo 104-8340, JP**

72 Inventor/es:

**SASAKI, AKIRA**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 616 804 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, particularmente se refiere a un neumático para vehículos de trabajo duro tales como camiones y autobuses.

**Técnica referida**

10 Por ejemplo, como se ilustra en la Figura 1, un neumático convencional incluye una carcasa 102 formada por una lona que se extiende toroidalmente entre un par de núcleos de talón 101. La carcasa 102 del neumático consta de una sección de cuerpo de carcasa 102a que se extiende toroidalmente entre el par de núcleos de talón 101 y una sección doblada de carcasa 102b que se extiende desde la sección de cuerpo de carcasa 102a y doblada alrededor del núcleo de talón 101. Se ha de observar que la distancia entre la sección de cuerpo de carcasa 102a y la sección doblada de carcasa 102b (la distancia entre las cuerdas de la lona) en general disminuye gradualmente desde una posición de los núcleos de talón 101 hacia el exterior en la dirección radial del neumático.

15 En el Documento de Patente 1, se describen las técnicas de optimización del espesor y la forma del caucho entre la sección de cuerpo de carcasa 102a y la sección doblada de carcasa 102b. Esta técnica puede evitar de forma efectiva la ocurrencia de una rotura de la cuerda en el extremo de la sección doblada de carcasa y de fisuras desde el extremo de la sección doblada de carcasa para mejorar de manera efectiva tanto la reducción de peso como la mejora de resistencia del neumático sin utilizar un miembro de refuerzo de talón.

20 Sin embargo, la técnica descrita en el Documento de Patente 1 adopta una estructura en la que la distancia entre la sección doblada de carcasa 102b y la sección de cuerpo de carcasa 102a disminuye en las proximidades del núcleo de talón 101 y después aumenta gradualmente desde una posición dada radialmente hacia fuera. Por lo tanto, con el fin de proteger suficientemente el extremo de la sección doblada de carcasa, es necesario aumentar el espesor del caucho de lámina exterior del neumático en el extremo de la sección doblada de carcasa. De este modo, hay una preocupación de que la técnica descrita en el Documento de Patente 1 pueda deteriorar el caucho de lámina exterior con un aumento de generación de calor y acumulación de calor.

25 El documento de Patente 1: Publicación Abierta a Consulta de Solicitud de Patente Japonesa Nº. 2007-196781. También se debe llamar la atención sobre las revelaciones de los documentos JP2009-113.715A, JP2000-301.916A y EP1.024.033A2.

**Sumario de la Invención**

30 La finalidad de la presente invención es proporcionar un neumático que tenga una distancia optimizada entre las cuerdas de lona para resolver los problemas anteriormente mencionados y que sea capaz de evitar el deterioro del caucho causado por la acumulación de calor y la generación de calor debidas a un aumento en el espesor del caucho.

35 El inventor de la presente invención ha observado que el problema anteriormente mencionado se puede resolver mediante un neumático que incluya un par de núcleos de talón y una carcasa formada por una lona que conste de una sección de cuerpo de carcasa que se extienda toroidalmente entre el par de núcleos de talón y una sección doblada de carcasa que se extienda desde la sección de cuerpo de carcasa y doblada alrededor de los núcleos de talón, en el que la distancia entre las cuerdas de lona de la sección de cuerpo de carcasa y la sección doblada de carcasa disminuya gradualmente desde una posición de los núcleos de talón hacia el exterior en la dirección radial del neumático, después aumente gradualmente y después disminuya gradualmente de nuevo. Sin embargo esta técnica deteriora el caucho debido a un aumento en la generación de calor y a la acumulación de calor causadas por un inevitable aumento en el espesor del caucho en la parte que contiene la posición en donde la distancia entre los cambios de cuerdas de lona desde un aumento gradual a una disminución gradual (en otras palabras, la posición máxima de la distancia entre las cuerdas de lona). Por lo tanto, el inventor de la presente invención ha realizado estudios extensos en diversos medios para resolver tal problema. Como resultado, se ha encontrado que la finalidad deseada se puede conseguir de forma efectiva realizando muescas en el caucho de lámina exterior en el sentido de la anchura hacia dentro en la dirección de la anchura del neumático para formar una parte de muescas en el caucho de lámina exterior en sentido de la anchura, situada exterior en sentido de la anchura de una región en la que la distancia entre las cuerdas de lona de la sección de cuerpo de carcasa y la parte doblada de carcasa aumenta gradualmente.

55 La presente invención está destinada a estar basada en los descubrimientos anteriores. Su resumen y construcción son como sigue. (1) Un neumático que comprende una par de núcleos de talón y una carcasa formada en una lona, consistiendo la carcasa en una sección de cuerpo de carcasa que se extiende toroidalmente entre el par de núcleos de talón y una sección doblada de carcasa que se extiende desde la sección de cuerpo de carcasa y está doblada alrededor de los núcleos de carcasa,

5 en el que la carcasa comprende una primera parte en la que una distancia entre las cuerdas de lona de la sección de cuerpo de carcasa y la sección doblada de carcasa disminuye gradualmente desde una posición de los núcleos de talón hacia el exterior en una dirección radial del neumático, una segunda parte en la que la distancia entre las cuerdas de lona aumenta gradualmente desde la primera parte hacia el exterior en la dirección radial del neumático, y una tercera parte en la que la distancia entre las cuerdas de lona disminuye gradualmente desde la segunda parte hacia el exterior en la dirección radial del neumático,

y el que la parte de muescas está provista de un caucho de lámina exterior a lo largo de la anchura de la sección doblada de carcasa de la segunda parte mediante la realización de muescas en el caucho de lámina exterior a lo largo de la anchura hacia dentro en la dirección de la anchura del neumático.

10 (2) El neumático de acuerdo con el apartado (1), en el que, cuando el neumático está montado en una llanta aplicable, se cumplen las siguientes relaciones:

$$1,26 \cdot H_f \leq H_A \leq 2,14 \cdot H_f$$

$$2,43 \cdot H_f \leq H_B \leq 3,75 \cdot H_f$$

15 en donde  $H_A$  es la distancia desde la línea de diámetro de llanta de la llanta aplicable a una posición limítrofe entre la primera parte y la segunda parte;  $H_B$  es la distancia desde la línea de diámetro de llanta de la llanta aplicable hasta una posición limítrofe entre la segunda parte y la tercera parte; y  $H_f$  es la altura de la pestaña de la llanta aplicable.

(3) El neumático de acuerdo con los apartados (1) o (2), en el que se cumple la siguiente relación:

$$1,40 \leq b/a \leq 4,00$$

20 en donde a es la distancia entre las cuerdas de lona en una posición limítrofe entre la primera y la segunda parte, y b es la distancia entre las cuerdas de lona en una posición limítrofe entre la segunda y la tercera parte.

(4) El neumático de acuerdo con uno los apartados (1) a (3), en el que un espesor mínimo de la parte de caucho de lámina exterior a lo largo de la anchura de la sección doblada de carcasa de la segunda parte es mayor que un espesor mínimo de la parte de caucho de lámina exterior a lo largo de la anchura de la sección doblada de carcasa de la tercera parte.

25 (5) El neumático de acuerdo con uno de los apartados (1) a (4), en el que la parte de muescas tiene una forma triangular en sección en la dirección de la anchura del neumático.

(6) El neumático de acuerdo con uno cualquiera de los apartados (1) a (4), en el que la parte de muescas tiene una forma en sección trapezoidal en la dirección de la anchura del neumático.

30 (7) El neumático de acuerdo con uno cualquiera de los apartados (1) a (4), en el que la parte de muescas tiene una forma en sección de arco circular con un radio de curvatura de 1 o más en la dirección de la anchura del neumático.

35 De acuerdo con la presente invención, el neumático tiene la distancia optimizada entre las cuerdas de lona de la sección de cuerpo de carcasa y la sección doblada de carcasa desde la posición del núcleo de talón hacia el exterior en la dirección radial del neumático, y la parte de muescas formada en el caucho de lámina exterior lo largo de la anchura de la sección doblada de carcasa de la segunda parte en la que la distancia entre las cuerdas aumenta gradualmente mediante la realización de muescas en el caucho de lámina exterior a lo largo de la anchura hacia dentro en la dirección de la anchura del neumático. Como resultado, el deterioro del caucho producido por la generación de calor o la acumulación de calor debidas al aumento del espesor del caucho se puede evitar sin sacrificar otras prestaciones, tales como la prestación de resistencia al corte (tolerancia al corte).

### Breve descripción de los dibujos

40 La Fig. 1 es una vista esquemática en sección transversal de una media parte de un neumático de acuerdo con el ejemplo convencional en la dirección de la anchura del neumático.

La Fig. 2 es una vista esquemática en sección transversal de una media parte de un neumático de acuerdo con la presente invención en la dirección de la anchura el neumático.

La Fig. 3 (a) es una vista lateral de un neumático de acuerdo con la presente invención.

45 La Fig. 3 (b) es una vista lateral de un neumático de acuerdo con la presente invención.

La Fig. 4 (a) es una vista en sección aumentada de una proximidad de la parte de talón de un neumático de acuerdo con la presente invención en la dirección de la anchura del neumático, en donde la parte de muescas tiene una forma de arco circular con un radio de curvatura de 1 o más.

La Fig. 4 (b) es una vista en sección transversal aumentada de una proximidad de la parte de talón de un neumático

de acuerdo con la presente invención en la dirección de anchura del neumático, en donde la parte de muescas tiene una forma trapecoidal.

**Descripción de las Realizaciones**

Las realizaciones de un neumático de la presente invención se describen a continuación con referencia a las figuras. La Fig. 2 ilustra una realización de un neumático de acuerdo con la presente invención que muestra esquemáticamente una sección transversal de una media parte del neumático en la dirección de la anchura. Un neumático 100 ilustrado en la Fig. 2 incluye una par de núcleos de talón 1 (solo se muestra un lado) y una carcasa 2 formada por una lona, y la lona consta de una sección de cuerpo de carcasa 2a que se extiende toroidalmente entre el par de núcleos de talón 1 y una sección doblada de carcasa 2b que se extiende desde la sección de cuerpo de carcasa 2a y doblada alrededor de los núcleos de talón 1. La carcasa 2 consta de una primera parte 21 en la que una distancia entre las cuerdas de lona de la sección de cuerpo de carcasa 2a y la sección doblada de carcasa 2b disminuye gradualmente desde una posición de los núcleos de talón 1 (una posición más exterior de los núcleos de talón 1 en la dirección radial del neumático) hacia el exterior en la dirección radial del neumático, una segunda parte 22 en la que la distancia entre las cuerdas de lona aumenta gradualmente desde la primera parte 21 hacia el exterior en la dirección radial del neumático, y una tercera parte 23 en la que la distancia entre las cuerdas de lona disminuye gradualmente desde la segunda parte 22 hacia el exterior en la dirección radial del neumático. Además, una parte de muescas 3 está provista en el caucho de lámina exterior a lo largo de la anchura de la sección doblada de carcasa 2b de la segunda parte 22 mediante la realización de muescas en el caucho de lámina exterior a lo largo de la anchura hacia dentro en la dirección de la anchura del neumático. Con estas constituciones, el neumático 100 ejerce un efecto significativo consistente en que el deterioro de caucho causado por la generación de calor y la acumulación de calor debido a un aumento del espesor del caucho se puede evitar sin sacrificar otra prestación, tal como la prestación de resistencia al corte.

La expresión “la distancia entre las cuerdas de lona (o la distancia entre las cuerdas)” tal como se ha utilizado aquí, se refiere a la distancia entre los puntos de intersección en donde una línea recta perpendicular a la sección de cuerpo de carcasa intersecta la cuerda de sección de cuerpo de carcasa y en donde la línea recta intersecta la cuerda de sección doblada de carcasa, como se muestra con el símbolo de referencia x en la Fig. 2.

El neumático 100 tiene un distancia mínima entre las cuerdas en una posición limítrofe entre la primera parte 21 y la segunda parte 22 de la carcasa 2. Cuanto más cerca esté dispuesta la sección doblada de carcasa 2b a la sección de cuerpo de carcasa 2a (cuanto más corta sea la distancia entre las cuerdas), más próxima está dispuesta la sección doblada de carcasa 2b al eje neutro de doblado. Por lo tanto, en la región en donde la sección doblada de carcasa 2b está dispuesta cerca de la sección de cuerpo de carcasa 2a, la deformación compresiva de la sección doblada de carcasa 2b se puede suprimir, de este modo la fractura por fatiga de las partes dobladas de carcasa 2b se puede suprimir.

Además, el neumático 100 tiene una parte de muescas 3 a lo largo de la anchura del caucho de lámina exterior de la sección doblada de carcasa 2b de la segunda parte 22 de la carcasa 2 mediante realización de muescas del caucho de lámina exterior a lo largo de la anchura hacia dentro en la dirección de la anchura el neumático. La provisión de la parte de muescas 3 disminuye la distancia entre la sección doblada de carcasa 2b y la lámina de superficie exterior del neumático. Aquí, la primera parte 21 de la carcasa 2, en otras palabras, la parte que está mas cerca de los núcleos de talón 1 que la segunda parte 22, entra en contacto con la pestaña de la llanta cuando la parte de talón colapsa hacia el exterior en la dirección de anchura del neumático durante el giro bajo carga. Por lo tanto, si la parte de muescas 3 está provista en la primera parte 21, será inducido un desplazamiento de la llanta. Por otra parte, si la parte de muescas 3 está dispuesta en la tercera parte 23 de la carcasa 2, en otras palabras, la parte que es radialmente exterior de la segunda parte 22, el espesor del caucho cerca de la pared lateral innecesariamente disminuye, lo que degrada significativamente la resistencia al corte. Por lo tanto, en el neumático 100, la parte de muescas 3 está dispuesta en el caucho de lámina exterior a lo largo de la anchura de la sección doblada de carcasa 2b de la segunda parte 22 de la carcasa 2 mediante la realización de muescas en el caucho de lámina exterior a lo largo de la anchura hacia dentro en la dirección de la anchura del neumático. La parte de muescas 3 dispuesta de este modo en el neumático 100 puede evitar el deterioro del caucho causado por la generación de calor y la acumulación de calor debido al aumento del espesor de esta parte sin producir los problemas anteriormente mencionados.

La parte de muescas puede estar dispuesta de forma continua en la dirección circunferencial del neumático como se muestra en la Fig. 3 (a), o intermitentemente en la dirección circunferencial del neumático, como se muestra en la Fig. 3 (b). Se ha de observar que en el neumático de la presente invención, cuanto más muescas haya en el caucho de lámina exterior, de forma más eficiente se podrá reducir la generación de calor del caucho y el riesgo de fisuras en la parte de muescas, de manera que la parte de muescas está preferiblemente dispuesta de forma continua en la dirección circunferencial del neumático como se muestra en la Fig. 3(a).

En el neumático 100, como se ilustra en la Fig. 2, cuando el neumático 100 está montado en una llanta aplicable, se cumplen preferiblemente las siguientes relaciones:

$$1,26 \cdot H_f \leq H_A \leq 2,14 \cdot H_f$$

$$2,43 \cdot H_f \leq H_B \leq 3,75 \cdot H_f$$

en donde  $H_A$  es una distancia desde la línea L de diámetro de llanta de la llanta aplicable R a una posición limítrofe entre la primera parte 21 y la segunda parte 22;  $H_B$  es una distancia desde la línea de diámetro de llanta L de la llanta aplicable R a una posición limítrofe entre la segunda parte 22 y la tercera parte 23; y  $H_f$  es una altura de una pestaña de la llanta aplicable R.

La expresión "llanta aplicable" como se ha utilizado aquí, se refiere a los estándares industriales válidos en las regiones en las que el neumático es producido o utilizado. En Japón, se refiere a las llantas definidas por JATMA (The Japan Automobile Tyre Manufacturers Association) Year Book; en Europa, se refiere a ETRTO (European Tyre and Rim Technical Organisation) STANDAR MANUAL; y en Estados Unidos, se refiere a TRA (The Tire and Rim Association Inc.) Year Book. Además, la expresión "línea de diámetro de llanta" como se ha utilizado aquí se refiere a la línea que se extiende a lo largo de la dirección de la anchura del neumático y que pasa a través de la posición para medir el diámetro de llanta. Además, la expresión "distancia desde una línea de diámetro de llanta de la llanta aplicable a la posición limítrofe entre la primera parte y la segunda parte" como se ha utilizado aquí, se refiere a la distancia mínima, como se ilustra con el símbolo de referencia  $H_A$  en la Fig. 2, entre una línea recta que pasa por la línea de diámetro de llanta aplicable y una línea recta que se extiende paralela a la línea de diámetro de llanta y que pasa a través de un punto en el que la línea recta que pasa a través de la posición limítrofe entre la primera parte y la segunda parte (la posición que tiene la distancia mínima entre las cuerdas) intersecta las cuerdas de la sección de cuerpo de la carcasa. De la misma manera, la expresión "distancia desde la línea de diámetro de llanta de la llanta aplicable a la posición limítrofe entre la segunda parte y la tercera parte" como se ha utilizado aquí, se refiere a la distancia mínima, como se ha ilustrado con el símbolo de referencia  $H_B$  en la Fig. 2, entre una línea recta que pasa por la línea de diámetro de llanta de la llanta aplicable y una línea recta que se extiende paralela al diámetro de llanta y que pasa a través de un punto en el que la línea recta que pasa a través de la posición limítrofe entre la segunda parte y la tercera parte (la posición que tiene la máxima distancia entre cuerdas) intersecta las cuerdas de la sección de cuerpo de la carcasa. Se ha de observar que, cada distancia  $H_A$ ,  $H_B$  y  $H_f$ , se refiere a la distancia bajo un estado sin carga cuando el neumático está montado en la llanta aplicable y se aplica una presión interna predeterminada. Además, la expresión "presión predeterminada" como se ha utilizado aquí se refiere a la presión interna (presión máxima aplicada) correspondiente a la máxima capacidad de carga del neumático con el tamaño aplicable del neumático especificado en el estándar tal como JATMA.

Cuando la distancia  $H_A$  anteriormente mencionada es menor que  $1,26 \cdot H_f$ , el grado de disminución de hace extremadamente grande en la distancia entre las cuerdas de lona de la parte de cuerpo de carcasa 2a y la sección doblada de carcasa 2b desde la posición de los núcleos de talón 1 hacia el exterior en la dirección radial del neumático, lo que conduce a un repentino cambio en el radio de curvatura. Por lo tanto, la fabricación del neumático se puede hacer más difícil. Al mismo tiempo, la rigidez de doblado de la parte de talón cerca del extremo inferior de la pestaña de llanta disminuye, la deformación por cizalla impuesta en la sección doblada de carcasa 2b y la parte de cuerpo de carcasa 2a puede aumentar significativamente debido a que la cantidad de colapso aumenta en la parte de talón durante el giro anteriormente mencionado bajo carga. Además, dado que también produce la separación del caucho a lo largo de la sección doblada de carcasa 2b, la vida del neumático se puede reducir.

Por otra parte, cuando la distancia  $H_A$  anteriormente mencionada es  $2,14 \cdot H_f$  o mayor, la posición que tiene la mínima distancia entre las cuerdas se mueve excesivamente hacia el exterior en la dirección radial del neumático con respecto a la región en la que la deformación a compresión se aplica a la sección doblada de carcasa 2b para aumentar la deformación de compresión (en el lado de los núcleos de talón 1) hacia el interior en la dirección radial del neumático. Además, dado que la sección doblada de carcasa 2b cerca de la pestaña de llanta tiene una forma de saliente en la dirección opuesta a la sección de cuerpo de carcasa 2a, la deformación de cizalla impuesta en el caucho entre la superficie exterior de la parte de talón y la sección doblada de carcasa 2b aumenta. Como resultado, es difícil suprimir la ocurrencia de la separación entre la sección doblada de carcasa 2b y el caucho.

Por lo tanto, se prefiere que el neumático 100 de acuerdo con la presente invención cumpla las siguientes relaciones entre  $H_A$  y  $H_f$ :

$$1,26 \cdot H_f \leq H_A \leq 2,14 \cdot H_f$$

Además, cuando la distancia  $H_B$  anteriormente mencionada es menor que  $2,43 \cdot H_f$ , la deformación de compresión impuesta sobre la sección doblada de carcasa 2b aumenta en una posición que tiene la máxima distancia entre las cuerdas, y el efecto de reducir la deformación de compresión generando una deformación a tracción sobre la parte doblada de carcasa 2b se reduce. Como resultado, es difícil suprimir la fractura de fatiga de la sección doblada de carcasa 2b.

Por otra parte, cuando la distancia anteriormente mencionada  $H_B$  es mayor que  $3,75 \cdot H_f$ , la posición que tiene la máxima distancia entre las cuerdas se mueve demasiado lejos con respecto a la región en la que la fuerza de compresión es aplicada. Como resultado, el efecto de reducir la deformación de compresión generando una deformación por tracción sobre la parte doblada de carcasa 2b se reduce, de manera que es difícil suprimir la fractura de fatiga de la sección doblada de carcasa 2b. Además, la tensión aplicada a la sección doblada de carcasa 2b aumenta en la región de la pared lateral cerca del extremo de la sección doblada de carcasa 2b. Por lo tanto, la

tensión aumenta la deformación por cizalla del caucho cerca de la parte extrema de la sección doblada de carcasa 2b, y es muy probable que se produzcan fisuras en el extremo de la sección doblada de carcasa 2b.

Por lo tanto, se prefiere que el neumático 100 de acuerdo con la presente invención cumpla la siguiente relación entre  $H_B$  y  $H_f$ :

$$2,43 \cdot H_f \leq H_B \leq 3,75 \cdot H_f$$

Se prefiere también que el neumático 100 cumpla la siguiente relación entre a y b con el fin de evitar la separación producida por el aumento de la generación de calor y la acumulación de calor particularmente en la posición limítrofe entre la segunda parte 22 y la tercera parte 23 debido a un aumento en el espesor de toda la parte de talón:

$$1,40 \leq b/a \leq 4,00$$

en donde a es la distancia entre las cuerdas de lona en una posición limítrofe entre la primera parte 21 y la segunda parte 22, y b es la distancia entre las cuerdas de lona en una posición limítrofe entre la segunda parte 22 y la tercera parte 23.

Se ha de observar que, si la relación b/a anteriormente mencionada es 1,00 o menor, en la región en la que la deformación a tracción se produce, el efecto de reducir suficientemente la deformación de compresión se pierde debido a que no hay aumento en la fuerza de tracción. Como resultado, la fractura de fatiga de la sección doblada de carcasa 2b no se puede suprimir.

Además, para asegurar la prestación de la resistencia al corte, el espesor mínimo de la parte de caucho de lámina exterior a lo largo de la anchura de la sección doblada de carcasa 2b de la segunda parte 22 se prefiere que sea mayor que el espesor mínimo de la parte de caucho de lámina exterior a lo largo de la anchura de la sección doblada de carcasa 2b de la tercera parte 23.

Además, en el neumático 100, se prefiere que la forma en sección transversal de la parte de muescas 3 en la dirección de la anchura del neumático sea triangular. En este caso, con el fin de evitar que se produzcan fisuras debido al deterioro en la parte de esquina, la parte de esquina está formada más preferiblemente con una curvatura. Además, como se ha ilustrado en una realización de la Fig. 4 (a), la forma en sección transversal de la parte de muescas 3 en la dirección de la anchura del neumático es más preferida que sea una forma de arco circular continua con un radio de curvatura de 1 o más. Cuando la forma en sección transversal de las partes de muescas 3 tiene forma de arco circular, se puede evitar la ocurrencia de fisuras producidas por la esquina. Además, cuando una pluralidad de arcos circulares se combina, la flexibilidad de la forma en sección trasversal aumenta para hacer posible una reducción efectiva de la cantidad de caucho.

Alternativamente, la forma en sección transversal de la parte de muescas 3 en la dirección de la anchura del neumático puede ser una forma cuadrangular, o más específicamente una forma trapezoidal como se ha ilustrado en una de las reivindicaciones de la Fig. 4 (b). En este caso, aunque el número de partes de esquina ha aumentado, la flexibilidad de la forma de sección transversal aumenta para hacer posible una efectiva reducción de la cantidad de caucho.

Además, se prefiere que el área en sección transversal de la parte de muescas 3 en la dirección de la anchura de neumático esté comprendida entre el 5–30% de la parte rodeada por la sección doblada de carcasa n y la superficie exterior del neumático. Cuando el área es menor que el 5%, la reducción de la generación de calor de la parte de talón no está suficientemente exhibida. Por otra parte, cuando el área es mayor del 30%, la deformación de colapso de la parte de talón aumenta y la distorsión de la sección doblada de carcasa aumenta, con lo que, es más probable que se produzca la separación. Se ha de observar que la expresión "la parte rodeada por la sección doblada de carcasa y la superficie exterior del neumático" como se ha utilizado aquí se refiere a la parte rodeada por la sección doblada de carcasa y la superficie exterior del neumático (ilustrada por una línea de puntos y trazos en la Figura 2 en la superficie exterior del neumático convencional) formada por una curva suave sin la formación de una parte de muescas. Además, cuando la distancia a lo largo de la dirección radial del neumático desde la línea de diámetro de llanta al extremo exterior de la sección doblada de carcasa en la dirección radial de neumático es 0,3 veces o más la altura en sección transversal SH, la expresión "la parte rodeada por la sección doblada de carcasa y la superficie exterior del neumático" como se ha utilizado aquí, se refiere a que la distancia a lo largo de la dirección radial del neumático desde la línea de diámetro de pestaña está dentro del rango de 1,15 veces y más de la altura de pestaña de llanta aplicable  $H_f$ , y 0,3 veces menos de la altura en sección transversal SH.

El neumático 100 es más efectivo cuando se utiliza en vehículos de trabajos duros tales como camiones de carga pesada o autobuses. Se ha de observar que, las realizaciones anteriormente mencionadas son a modo de ejemplo, y la presente invención no está limitada a estas realizaciones

### Ejemplos

(Ejemplo 1)

Se ha preparado un neumático que tiene un tamaño de 59/80R63 y una estructura mostrada en la Fig. 2. El neumático preparado de este modo incluye una par de núcleos de talón y una carcasa formada por una lona, la lona consta de una sección de cuerpo de carcasa que se extiende toroidalmente entre el par de núcleos de talón y una sección doblada de carcasa que se extiende desde la sección de cuerpo de carcasa y doblada alrededor de los núcleos de talón. La carcasa incluye una primera parte en la que una distancia entre las cuerdas de lona de la sección de cuerpo de carcasa y la sección doblada de carcasa disminuye gradualmente desde una posición de los núcleos de talón hacia fuera en la dirección radial del neumático, una segunda parte en la que la distancia entre las cuerdas de lona aumentan gradualmente desde la primera parte hacia el exterior en una dirección radial del neumático, y una tercera parte en la que la distancia entre las cuerdas de lona disminuye gradualmente desde la segunda parte hacia el exterior en una dirección radial del neumático. Además, la parte de muescas está provista en un caucho de lámina exterior a lo largo de la anchura de la sección doblada de carcasa de la segunda parte mediante la realización de muescas del caucho de lámina exterior a lo largo de la anchura hacia dentro en la dirección de la anchura del neumático. Cuando el neumático preparado está montado en la llanta aplicable (anchura 1117,6 mm, altura de pestaña  $H_f$ : 127 mm, presión interior 600 kPa), la distancia  $H_A$  desde la línea de diámetro de llanta de la llanta aplicable a la posición límite entre la primera y la segunda parte es de  $1,60 * H_f$ . La distancia  $H_B$  desde la línea de diámetro de llanta de la llanta aplicable a la posición límite entre la segunda y la tercera parte es de  $3,06 * H_f$ . Además, la relación  $b/a$  es de 2,95 ( $b/a = 2,95$ ), en donde  $a$  es la distancia entre las cuerdas en una posición límite entre la primera y la segunda parte y  $b$  es la distancia entre las cuerdas en una posición límite entre la segunda y la tercera parte. Además, la forma en sección transversal de la parte de muescas en la dirección de la anchura del neumático es de forma triangular, y la parte de muescas está dispuesta de manera continua en la dirección circunferencial del neumático. El área de sección transversal de la parte de muescas en la dirección de la anchura del neumático está establecida en el 20% del área de la parte rodeada por la sección doblada de carcasa y la superficie exterior del neumático. Además, el mínimo espesor a lo largo de la parte de caucho de lámina exterior a lo largo de la anchura de la sección doblada de carcasa de la segunda parte está establecida que sea más grande que el mínimo espesor de la parte de caucho de lámina exterior a lo largo de la anchura de la sección doblada de carcasa de la tercera parte.

(Ejemplo 2)

Un neumático está preparado de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que la forma en sección transversal de la parte de muescas en la dirección de la anchura del neumático está establecida que sea de forma trapezoidal.

(Ejemplo 3)

Un neumático está preparado de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que la parte de muescas está establecida que sea en sección con forma de arco circular con un radio de curvatura de 1 o más en la dirección de la anchura del neumático.

(Ejemplo 4)

Un neumático está preparado de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que la curvatura está dispuesta en la parte de esquina de la parte de muescas de forma triangular.

(Ejemplo 5)

Un neumático está preparado de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que la distancia  $H_A$  desde la pestaña de llanta de la llanta aplicable a una posición límite entre la primera y la segunda parte está establecida como  $1,25 * H_f$ .

(Ejemplo 6)

Un neumático está preparado de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que la distancia  $H_A$  desde una pestaña de llanta de la llanta aplicable a una posición límite entre la primera y la segunda parte está establecida como  $2,15 * H_f$ .

(Ejemplo 7)

Un neumático está preparado de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que la distancia  $H_B$  desde la pestaña de llanta de la llanta aplicable a una posición límite entre la segunda y la tercera parte esta establecida como  $2,42 * H_f$ .

(Ejemplo 8)

Un neumático está preparado de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que la distancia  $H_B$  desde una pestaña de llanta de la llanta aplicable a una posición límite entre la segunda y la tercera parte se establece como  $3,76 * H_f$ .

(Ejemplo 9)

5 Un neumático está preparado de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que la relación  $b/a$  está establecida como 1,39 ( $b/a = 1,39$ ), en donde  $a$  es la distancia entre las cuerdas en la posición limítrofe entre la primera y la segunda parte, y  $b$  es la distancia entre las cuerdas en una posición limítrofe entre la segunda la tercera parte.

(Ejemplo 10)

10 Un neumático está preparado de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que la relación  $b/a$  está establecida como 4,01 ( $b/a = 4,01$ ), en donde  $a$  es la distancia entre las cuerdas en la posición limítrofe entre la primera y la segunda parte, y  $b$  es la distancia entre las cuerdas en la posición limítrofe entre la segunda y la tercera parte.

(Ejemplo 11)

Un neumático está preparado de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que la parte de muescas está dispuesta intermitentemente en la dirección circunferencial del neumático.

(Ejemplo 12)

15 Un neumático está preparado de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que el área de sección transversal de la parte de muesca en la dirección de la anchura del neumático está establecida que sea el 3% de la parte rodeada por la sección doblada de carcasa y la superficie exterior del neumático.

(Ejemplo 13)

20 Un neumático está preparado de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que el área de sección transversal de la parte de muescas en la dirección de la anchura del neumático se establece que sea el 33% de la parte rodeada por la sección doblada de carcasa y la superficie exterior del neumático.

(Ejemplo 14)

25 Un neumático está preparado de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que el espesor mínimo de la parte de caucho exterior a lo largo de la anchura de la sección doblada de carcasa de la segunda parte está establecida que sea menor que un espesor mínimo de la parte de caucho de lámina exterior a lo largo de la anchura de la sección doblada de carcasa de la tercera parte.

(Ejemplo Comparativo 1)

30 Un neumático está preparado de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que la parte de muesca no está dispuesta y la relación  $b/a$  está fijada como  $b/a = 1,00$ , en donde  $a$  es la distancia entre las cuerdas en la posición limítrofe entre la primera y la segunda parte, y  $b$  es la distancia entre las cuerdas en la posición limítrofe entre la segunda y la tercera parte.

(Ejemplo Comparativo 2)

Un neumático está preparado de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que la parte de muesca no está provista.

35 Los ensayos de generación de calor y resistencia de la parte de talón han sido realizados en los ejemplos anteriormente mencionados 1 a 14 y los ejemplos comparativos 1 y 2 de la siguiente manera. Los resultados de estos ensayos se muestran más adelante en la Tabla 1.

(Ensayo de Generación de Calor)

40 La generación de calor de la parte de talón es evaluada midiendo la temperatura de la parte de talón después de un ensayo de recorrido de tambor de 24 horas que es realizado en un ensayador de resistencia de tambor con un diámetro de tambor de 7 m, bajo una condición en la que el neumático es conducido a 8 km/h sobre el tambor, y una carga del 100% de la carga estándar 996,4 kN es aplicada al neumático. En particular, están dispuestos pequeños orificios en las posiciones teniendo las distancias mínimas entre las cuerdas, y termopares están insertados en los pequeños orificios después del ensayo de recorrido de tambor para medir las temperaturas en tres puntos sobre la circunferencia a 5 mm trasversal a la sección doblada de carcasa. Después, los valores medios de las temperaturas son determinados y después se obtienen las diferencias de temperatura (grado de reducción de temperatura) con respecto a la temperatura del Ejemplo Comparativo 1.

(Ensayo de Resistencia)

50 La resistencia de la parte de talón se evalúa con un método de carga de etapa sobre un ensayador de resistencia de tambor con el diámetro de tambor de 7 m, bajo una condición en la que el neumático es conducido a 8 km/h sobre el



## ES 2 616 804 T3

- 5 tambor, y una carga de 150 a 180% de la carga estándar 996,4 kN se aplica al neumático. Se ha de observar que el método de carga de etapa se refiere a un método de aplicar una carga a un neumático sometido que va ser medido durante 12 horas, durante las cuales el 150% de la carga estándar se aplica al principio, posteriormente, la carga se incrementa con el 10% de la carga estándar cada vez hasta que alcanza el 180% de la carga estándar. Los resultados están respectivamente indicados por índices con el resultado de evaluación (la suma del producto del peso aplicado de cada carga y el tiempo de recorrido de tambor bajo cada carga aplicada) del Ejemplo Comparativo 1 que está establecido en 100 (cuanto mayor es el índice, mejor es la resistencia).

(Tabla 1)

	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3	Ej. 4	Ej. 5	Ej. 6	Ej. 7	Ej. 8	Ej. 9	Ej. 10	Ej. 11	Ej. 12	Ej. 13	Ej. 14	Ej. Comp. 1	Ej. Comp. 2
Distancia H <sub>A</sub> (*H)	1,60	1,60	1,60	1,60	1,25	2,15	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
Distancia H <sub>B</sub> (*H)	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06	242	3,76	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06
b/a	2,95	2,95	295	295	2,95	2,95	2,95	2,95	139	4,01	295	2,95	2,95	2,95	1,00 (*2)	2,95
Parte de muescas	Forma	Triángulo	Trapezoidal	Triángulo (*3)	Triángulo	Triángulo	Triángulo	Triángulo	Triángulo	Triángulo	Triángulo (*4)	Triángulo	Triángulo	Triángulo	-	-
	Relación de Área (%) (*1)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Parte de Talón	Rango de Temperatura Reducido (°C)	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-0,5	-0,5	±0	-2,0	-1,0	-1,5	±0	-2,5	-2,0	-	+0,5
	Resistencia de Parte de Talón (Índice)	125	125	125	125	120	122	120	124	125	120	115	123	125	100	119
*1 Una relación entre el área rodeada por la sección doblada de carcasa y la superficie exterior del neumático																
*2 Una distancia fija entre las cuerdas																
*3 Un triángulo que tiene una curvatura en la parte de esquina																
*4 Una parte de muescas dispuesta intermitentemente																

Como se muestra en la Tabla 1, los ejemplos 1 a 14 de acuerdo con la presente invención tienen un grado mayor de reducción de temperatura y mejor resistencia en la parte de talón en comparación con los ejemplos Comparativos 1 y 2.

5 De acuerdo con la presente invención, un neumático tiene la distancia optimizada entre las cuerdas de lona de la sección de cuerpo de carcasa y la sección doblada de carcasa desde la posición de los núcleos de talón hacia el exterior en la dirección radial del neumático, y la parte de muescas formada en el caucho de lámina exterior a lo largo de la anchura de la sección de carcasa doblada de la segunda parte en la que la distancia entre las cuerdas, aumenta gradualmente mediante la realización de muescas en el caucho de lámina exterior a lo largo de la anchura hacia dentro en la dirección de la anchura del neumático. Como resultado el deterioro del caucho causado por la generación de calor o la acumulación de calor debido a un aumento en el espesor del caucho se puede evitar sin sacrificar otras prestaciones tales como la prestación de la resistencia al corte.

10

**Símbolos de referencia**

- 100 neumático
- 1 Núcleos de talón
- 15 2 Carcasa
- 2a Parte de cuerpo de carcasa
- 2b Parte doblada de carcasa
- 3 Parte de muescas
- 21 La primera parte
- 20 22 La segunda parte
- 23 La tercera parte

## REIVINDICACIONES

5 1. Un neumático (100) que comprende un par de núcleos de talón (1) y una carcasa (2) formada por una lona, comprendiendo la lona una sección de cuerpo de carcasa (2a) que se extiende toroidalmente entre el par de núcleos de talón una la sección doblada de carcasa (2b) que se extiende desde la sección de cuerpo de carcasa y doblada alrededor de los núcleos de talón,

10 en el que la carcasa comprende una primera parte (21) en la que una distancia entre las cuerdas de lona de la sección de cuerpo de carcasa y la sección doblada de carcasa disminuye gradualmente desde una posición del núcleo de talón hacia el exterior en una dirección radial del neumático, una segunda parte (22) en la que la distancia entre las cuerdas de lona aumenta gradualmente desde la primera parte hacia el exterior en la dirección radial del neumático, y una tercera parte (23) en la que la distancia entre las cuerdas de lona disminuye gradualmente desde la segunda parte hacia el exterior en la dirección radial del neumático,

caracterizado por que una parte de muescas (3) está dispuesta en el caucho de lámina exterior a lo largo de la anchura, de la sección de carcasa doblada de la segunda parte mediante la realización de muescas en el caucho de lámina exterior a lo largo de la anchura en la dirección de la anchura del neumático.

15 2. El neumático de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cuando el neumático está montado en una llanta aplicable, se cumplen las siguientes relaciones:

$$1,26 \cdot H_f \leq H_A \leq 2,14 \cdot H_f$$

$$2,43 \cdot H_f \leq H_B \leq 3,75 \cdot H_f$$

20 en donde  $H_A$  es la distancia desde la línea de diámetro de llanta de la llanta aplicable hasta una posición limítrofe entre la primera parte y la segunda parte;  $H_B$  es la distancia desde la línea de diámetro de llanta de la llanta aplicable hasta una posición limítrofe entre la segunda parte y la tercera parte; y  $H_f$  es la altura de la pestaña de la llanta aplicable.

3. El neumático de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que se cumple la siguiente relación:

$$1,40 \leq b/a \leq 4,00$$

25 en donde a es la distancia entre las cuerdas de lona en una posición limítrofe entre la primera y la segunda parte, y b es la distancia entre las cuerdas de lona en una posición limítrofe entre la segunda y la tercera parte.

30 4. El neumático de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que un mínimo espesor de la parte de caucho de lámina exterior a lo largo de la anchura, de la sección doblada de carcasa de la segunda parte es mayor que un espesor mínimo de la parte de caucho de lámina exterior a lo largo de la anchura, de la sección doblada de carcasa de la tercera parte.

5. El neumático de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que la parte de muescas tiene una forma triangular en sección en la dirección de la anchura del neumático.

6. El neumático de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que la parte de muescas tiene una forma trapezoidal en sección, en la dirección de la anchura del neumático.

35 7. El neumático de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que la parte de muescas tiene una forma en sección de arco circular con un radio de curvatura de 1 o más en la dirección de la anchura del neumático.

*FIG. 1*

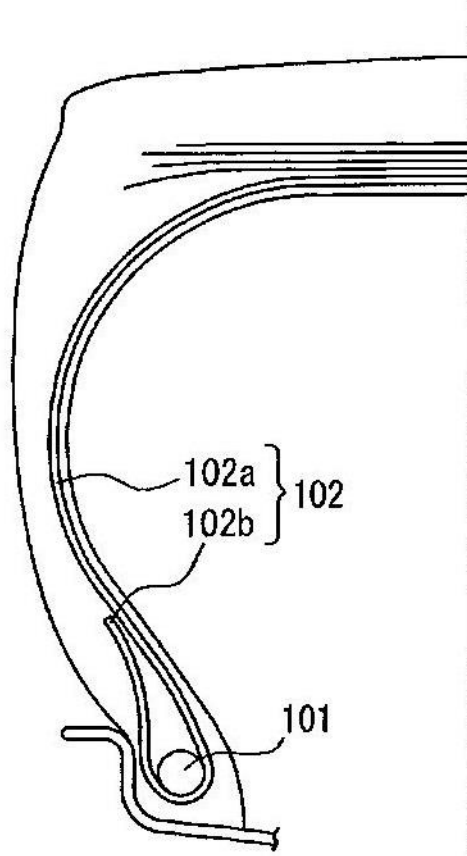
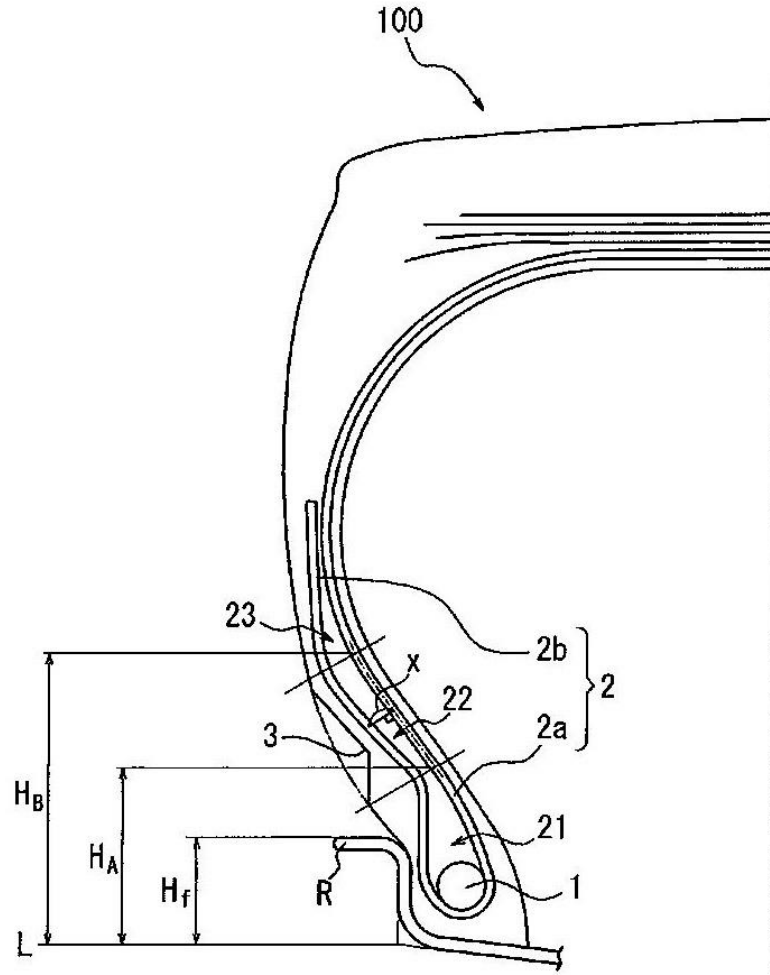
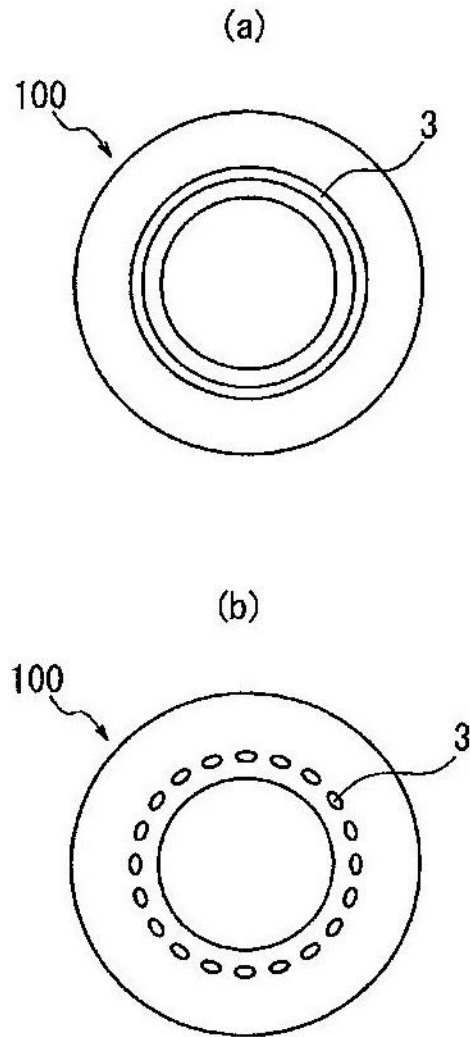


FIG. 2



**FIG. 3**



**FIG. 4**

