

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 605 596**

51 Int. Cl.:

B60C 9/14 (2006.01)

B60C 3/04 (2006.01)

B60C 15/06 (2006.01)

B60C 11/01 (2006.01)

B60C 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.11.2010 PCT/JP2010/006897**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.06.2011 WO11065006**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.11.2010 E 10832855 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2016 EP 2505388**

54 Título: **Neumático radial para cargas pesadas**

30 Prioridad:

25.11.2009 JP 2009267931

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

15.03.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

INOUE, HIROBUMI

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 605 596 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 radial para cargas pesadas

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un neumático radial para cargas pesadas y, en particular, a un neumático radial adecuado para su uso en vehículos de carga pesada, tal como un vehículo de construcción, y capaz de prevenir un fallo de corte lateral que se produce cuando el neumático pasa sobre un saliente, tal como una piedra, sobre una carretera.

Técnica relacionada

10 En dicho neumático para un vehículo de construcción que se desplaza sobre un camino cubierto de rocas en una mina subterránea o sitios similares, tal como muestra esquemáticamente la Fig. 6A, una sección transversal en la dirección de la anchura de un mitad de un neumático en un estado en el que el neumático está girando bajo carga, una zona de la pared lateral se deforma para sobresalir ampliamente hacia el exterior en una dirección de la anchura del neumático y, por lo tanto, vulnerable a un corte lateral debido a un contacto y un corte con el saliente, tal como una piedra, durante la rotación, tal como se ilustra en la Fig. 6B, lo cual presenta un alto riesgo de que el corte lateral alcance una carcasa del neumático para causar un fallo, tal como un pinchazo.

15 En un intento de hacer frente al problema anterior, se han usado, de manera extensa y convencional, neumáticos diagonales, que incluyen una tela de carcasa compuesta de una pluralidad de capas cuyos hilos se cruzan entre sí entre las capas. La razón es que dicho neumático diagonal con las capas gruesas de hilos cruzados proporciona un beneficio favorable de resistencia al corte lateral ya que se previene que un daño por corte lateral penetre a una superficie interior del neumático.

20 Por otro lado, los neumáticos radiales frecuentemente tienen sólo una única tela de carcasa con hilos de acero dispuesta en una parte de pared lateral y, por lo tanto, un menor espesor de caucho de la parte de pared lateral, presentando, de esta manera, un alto riesgo de que el corte lateral penetre fácilmente a la carcasa para causar el pinchazo, aunque dicho neumático radial es más ventajoso que el neumático diagonal en términos de resistencia al desgaste, rendimiento de tracción y peso, así como horas y coste de fabricación.

25 Se han propuesto algunas técnicas para la prevención los fallos de corte lateral. Por ejemplo, la literatura de patente 1 propone una técnica para mejorar el potencial de resistencia al crecimiento del corte de un neumático radial que incluye una tela de carcasa con hilos de acero en el que hay claramente interpuesto un material de refuerzo de caucho, la tela de carcasa con hilos de acero plegada a lo largo de los núcleos de talón de manera que una parte plegada de la carcasa a lo largo de cada uno de los núcleos de talón se extiende a aproximadamente una mitad de la altura H/2 de una altura H del neumático, en el que en un intervalo de $\pm 0,1H$ con la mitad de la altura H/2 como centro, una anchura h y un espesor w del material de caucho de refuerzo, una anchura hl de una parte de solapamiento de la parte plegada de la tela de carcasa, y un espesor wl de la parte de solapamiento satisfacen las fórmulas siguientes (1) $0,2wl \leq w \leq 1,0w1$ y (2) $0,5h1 \leq h \leq 1,0h1$, y el material de refuerzo de caucho (3) incluye 10-80 partes en peso de un polibutadieno alto cis-1,4 por 100 partes en peso de caucho y (4) tiene un módulo M de elasticidad a un alargamiento del 300% comprendido en un intervalo de $60 \text{ kgf/cm}^2 \leq M \leq 100 \text{ kgf/cm}^2$ y un coeficiente R de capacidad de recuperación al rebote comprendido en un intervalo de $0,4 < R < 0,7$. Sin embargo, la técnica según la literatura de patentes 1 no es suficiente para mejorar la resistencia al corte lateral del neumático radial a un nivel equivalente al del neumático diagonal, y cuando se produce el corte lateral, el corte todavía puede propagarse a la superficie interior del neumático, tal como se muestra en la Fig. 6B.

30 Se han propuesto también otras técnicas para reducir la incidencia del corte lateral per se con el fin de evitar un posible fallo por corte lateral. Por ejemplo, la literatura de patente 2 describe una técnica para reducir la incidencia del corte lateral, haciendo la parte de pared lateral sustancialmente perpendicular a una superficie de la carretera incluso cuando la parte de pared lateral se deforma para sobresalir ampliamente hacia el exterior en una dirección de la anchura del neumático, aumentando gradualmente una anchura de una superficie exterior del neumático desde una posición de la anchura máxima de la tela de carcasa a una posición entre 0,3 y 0,7 veces una distancia radial entre la posición de la anchura máxima de la tela de carcasa y un extremo de banda de rodadura y disminuyendo gradualmente también la anchura de la superficie exterior del neumático desde la posición indicada anteriormente hasta el extremo de banda de rodadura en una sección transversal en la dirección de la anchura de un neumático cuando el neumático es montado sobre una llanta de aplicación, es inflado con una presión interna y está en un estado sin carga.

35 Sin embargo, según el neumático de la literatura de patente 2, el daño de corte lateral no puede ser reducido significativamente, debido a que un volumen de caucho a ser dispuesto en un refuerzo situado en una zona exterior del extremo de contacto con el suelo de la banda de rodadura en la dirección de la anchura del neumático se incrementa, y una cantidad de soporte de carga y de deflexión se incrementa en la zona exterior. Además, debido a que el volumen de caucho se incrementa en el refuerzo situado en la zona exterior del extremo de contacto con el suelo de la banda de

rodadura, una cantidad de generación de calor se incrementa debido al volumen, lo que podría conducir a una disminución en la resistencia contra la generación de calor del caucho de la banda de rodadura.

Literatura de patente 1: JP-A-07-228110

Literatura de patente 1: JP-A-2001-213114

- 5 Puede destacarse también la descripción del documento JP85536139 que muestra un neumático según el preámbulo de la reivindicación 1.

Sumario de la invención

10 En vista de lo indicado anteriormente, la presente invención tiene como objetivo proporcionar un neumático radial para cargas pesadas que sea capaz de prevenir eficazmente la incidencia de un corte lateral debido a un saliente, tal como una piedra, y capaz también de decelerar la propagación de un daño de corte a una superficie interior del neumático incluso cuando se produce el corte lateral.

15 Un neumático radial para cargas pesadas según la presente invención comprende una parte de banda de rodadura, un par de partes de pared lateral, un par de partes de talón, cada una con un núcleo de talón en la misma, una carcasa radial compuesta por al menos una tela de carcasa que incluye una parte de cuerpo que se extiende toroidalmente entre los núcleos de talón de las partes de talón y las partes plegada, que están plegadas a lo largo de los núcleos de talón, y un caucho de banda de rodadura dispuesto sobre un lado circunferencial exterior de una región de corona de la carcasa, en el que en una sección transversal en la dirección de la anchura del neumático cuando el neumático está montado en una llanta de aplicación y está inflado con una presión interna especificada: se define un punto de desvío en un extremo de una zona inclinada, que está inclinada tanto hacia el exterior en una dirección de la anchura del neumático como hacia el interior en una dirección radial del neumático desde un extremo de contacto con el suelo de la banda de rodadura del caucho de la banda de rodadura; una posición de la anchura máxima del neumático está posicionada más hacia el exterior en la dirección de la anchura del neumático que una superficie exterior del neumático correspondiente a una posición de la anchura máxima de la carcasa y el punto de desvío y está posicionada también más hacia el exterior en la dirección radial del neumático que la posición de la anchura máxima de la carcasa y más hacia el interior en la dirección radial del neumático que el punto de desvío; un ángulo α se define como un ángulo agudo que una línea que une una intersección entre una línea virtual y la superficie exterior del neumático y la posición de la anchura máxima del neumático forma con respecto a una dirección radial del neumático, en el que la línea virtual pasa por la posición de la anchura máxima de la carcasa en una dirección paralela a un eje de rotación del neumático, y en el que el ángulo α satisface una relación $0 < \alpha \leq 30^\circ$; una distancia h se define como una distancia en la dirección radial del neumático desde un centro de la banda de rodadura a la posición de la anchura máxima del neumático, en el que la distancia h está comprendida entre $0,20SH$ y $0,40SH$, donde SH es una altura de la sección del neumático, y un ángulo β se define como un ángulo agudo que una línea que une la posición de la anchura máxima del neumático y el punto de desvío forma con respecto a la dirección radial del neumático, en el que el ángulo β satisface una relación $0 \leq \beta < 30^\circ$; y un caucho de refuerzo está dispuesto entre la parte de cuerpo y la parte plegada de la carcasa en una distancia de entre $0,15SH$ y $0,25SH$ hacia el exterior en la dirección radial del neumático desde la posición de la anchura máxima de la carcasa y en una distancia entre $0,20SH$ y $0,30SH$ hacia el interior en la dirección radial del neumático desde la posición de la anchura máxima de la carcasa, en el que el caucho de refuerzo tiene un módulo M de elasticidad a un alargamiento del 300% comprendido entre 60 y 100 kgf/cm^2 y un coeficiente R de capacidad de recuperación al rebote comprendido en un intervalo de $0,4 < R < 0,7$.

40 Cabe señalar que la expresión "llanta de aplicación", tal como se usa en la presente memoria, se refiere a cualquiera de las llantas especificadas en las normas industriales válidas en las regiones respectivas donde se fabrican y se usan los neumáticos. Los ejemplos de dichas normas industriales incluyen ATMA (Japan Automobile Tyre Manufacturers Association) YEAR BOOK en Japón, ETRTO (European Tyre and Rim Technical Organisation) STANDARDS MANUAL en Europa y TRA (THE TIRE and RIM ASSOCIATION INC) en Estados Unidos. La expresión "presión interna especificada" se refiere a una presión de aire máxima especificada en JATMA o documentos similares. La expresión "posición de la anchura máxima de la carcasa" se refiere a una posición que corresponde a la anchura máxima de la carcasa que se extiende toroidalmente en una sección transversal en la dirección de la anchura del neumático cuando el neumático está montado en la llanta de aplicación especificada por JATMA o documentos similares y está inflado con la presión de aire máxima especificada por la norma JATMA según un tamaño de neumático, e indica una distancia directa entre las telas de carcasa más externas cuando la carcasa comprende una pluralidad de telas de carcasa. La expresión "posición de la anchura máxima del neumático" se refiere a una posición que corresponde a la anchura máxima en la sección transversal en la dirección de la anchura del neumático cuando el neumático está montado en la llanta de aplicación especificada por JATMA o documentos similares y está inflado con la presión de aire máxima especificada por la norma JATMA según el tamaño del neumático. La altura SH de sección del neumático se refiere a una longitud correspondiente a $1/2$ de una diferencia entre un diámetro exterior del neumático y un diámetro de la llanta cuando el neumático está montado en la llanta de aplicación, está inflado con la presión de aire especificada y en el estado sin carga.

ES 2 605 596 T3

La expresión "módulo M de elasticidad a un alargamiento del 300%" se refiere a un esfuerzo de tracción (M300) a un alargamiento del 300% cuando se prepara una pieza de ensayo de caucho en forma de anillo, y la pieza de ensayo de caucho es sometida a un ensayo de elongación a una temperatura de 60°C según la norma JIS K6251. La expresión "coeficiente R de capacidad de recuperación al rebote" se refiere a un valor obtenido mediante la preparación de una pieza de ensayo de caucho y presionando una aguja de una forma predeterminada contra una superficie de la pieza de ensayo por medio de un muelle para medir una profundidad de la aguja desde la superficie según la norma JIS K6253.

En el neumático indicado anteriormente, es más preferible que una distancia m1 se defina como una distancia de la zona inclinada de la banda de rodadura en la dirección de la anchura del neumático, en el que la distancia m1 está comprendida entre 0,08SH y 0,10SH, y que se defina una distancia m2 como una distancia en la dirección radial del neumático desde el centro de la banda de rodadura hasta el punto T de desvío, en el que la distancia m2 está comprendida entre 0,08SH y 0,10SH.

También es preferible que, cuando el neumático está montado en la llanta de aplicación, inflado con la presión interna especificada, y con una carga aplicada que corresponde a una masa especificada, un ángulo γ se define como un ángulo agudo que la línea que une la intersección entre la línea virtual y la superficie exterior del neumático y la posición de la anchura máxima del neumático forma con respecto a la línea virtual, en el que la línea virtual pasa por la posición de la anchura máxima de la carcasa en la dirección paralela a la línea del eje del neumático, y el ángulo γ satisface una relación $70^\circ \leq \gamma \leq 90^\circ$.

Además, es preferible que un extremo radialmente más exterior del caucho de refuerzo sea posicionado más hacia el interior en la dirección radial del neumático que la posición de la anchura máxima del neumático.

En un neumático radial para cargas pesadas según la presente invención, en particular en una sección transversal en la dirección de la anchura del neumático cuando el neumático está montado en una llanta de aplicación e inflado con una presión interna especificada: un punto de desvío se define en un extremo de una zona inclinada, que está inclinada tanto hacia el exterior en una dirección de la anchura del neumático como hacia el interior en una dirección radial del neumático, desde un extremo de contacto con el suelo de la banda de rodadura del caucho de la banda de rodadura; una posición de la anchura máxima del neumático está posicionada más hacia el exterior en la dirección de la anchura del neumático que una superficie exterior del neumático correspondiente a una posición de la anchura máxima de la carcasa y el punto de desvío y está posicionada también más hacia el exterior en la dirección radial del neumático que la posición de la anchura máxima de la carcasa y más hacia el interior en la dirección radial del neumático que el punto de desvío; un ángulo α se define como un ángulo agudo que una línea que une una intersección entre una línea virtual y la superficie exterior del neumático y la posición de la anchura máxima del neumático forma con respecto a un segmento de línea radial, en el que la línea virtual pasa por la posición de la anchura máxima de la carcasa en una dirección paralela a una línea de eje del neumático, y en el que el ángulo α satisface una relación $0 < \alpha \leq 30^\circ$; y una distancia h se define como una distancia en la dirección radial del neumático desde un centro de la banda de rodadura a la posición de la anchura máxima del neumático, en el que la distancia h está comprendida entre 0,20SH y 0,40SH, donde SH es una altura de la sección del neumático, y un ángulo β se define como un ángulo agudo que una línea que une la posición de la anchura máxima del neumático y el punto de desvío forma con respecto al segmento de línea radial, en el que el ángulo β satisface una relación $0 \leq \beta < 30^\circ$. Con las estructuras anteriores, cuando al neumático se le aplica una carga correspondiente a una masa especificada, tal como muestra esquemáticamente la Fig. 1A, una sección transversal en la dirección de la anchura de una mitad del neumático durante la rotación bajo carga, una línea que une una posición de la anchura máxima del neumático en un estado sin carga y la intersección entre la línea virtual y la superficie exterior del neumático está inclinada hacia el interior con respecto a una superficie de la carretera en la dirección de la anchura del neumático, en el que la línea virtual pasa por la posición de la anchura máxima de la carcasa en una dirección paralela a una línea de diámetro de la llanta. Como resultado, incluso cuando una zona de la pared lateral sobresale hacia el exterior en la dirección de la anchura del neumático, se previene que la zona de pared lateral se convierta en más ancha que un refuerzo y, por consiguiente, se previene la incidencia de un corte lateral en la zona de pared lateral, incluso cuando el neumático se mueve sobre el saliente, tal como una piedra, y se reduce también una cantidad de caucho a ser dispuesta en el refuerzo. Por consiguiente, el neumático según la presente invención proporciona un alto nivel de compatibilidad entre la resistencia al corte lateral, una reducción de la carga en el refuerzo y la resistencia contra la generación de calor.

Más específicamente, si el ángulo α es mayor de 30° , la cantidad de caucho a ser usada en el refuerzo se incrementa, y se incrementa una cantidad de generación de calor en la zona de refuerzo. Como resultado, la resistencia contra la generación de calor en la zona podría verse degradada.

Si la distancia h es menor de 0,20SH, la cantidad de caucho a disponer en el refuerzo se incrementa y se aumenta un volumen de caucho, lo que conduce a un aumento en la cantidad de generación de calor. Por otro lado, si la distancia h es mayor de 0,40SH, la resistencia al corte lateral podría no ser mejorada en una zona vulnerable al corte lateral, especialmente en una zona situada radialmente hacia el interior desde el refuerzo.

Si el ángulo β es de 30° o más, la resistencia al corte lateral podría no mejorarse.

Además, un caucho de refuerzo está dispuesto entre la parte de cuerpo y la parte plegada de la carcasa en una distancia entre 0,15SH a 0,25SH hacia el exterior en la dirección radial del neumático desde la posición de la anchura máxima de la carcasa y en una distancia entre 0,20SH y 0,30SH hacia el interior en la dirección radial del neumático desde la posición de la anchura máxima de la carcasa, en el que el caucho de refuerzo tiene un módulo M de elasticidad a un alargamiento del 300% comprendido entre 60 y 100 kgf/cm² y un coeficiente R de capacidad de recuperación al rebote comprendido en un intervalo de 0,4 < R < 0,7. Con la estructura anterior, la zona del neumático que es vulnerable al corte lateral está dispuesta con el caucho de refuerzo, y debido al caucho de refuerzo, incluso cuando se produce el corte lateral, tal como muestra esquemáticamente la Fig. 1B, una sección transversal en la dirección de la anchura de la mitad del neumático durante el giro bajo carga, se alivia una concentración de la tensión de tracción sobre la parte plegada de la carcasa causada por una tensión generada en una dirección circunferencial del neumático durante el giro, así como una deformación de cizalladura entre la parte de cuerpo y la parte plegada de la carcasa. Por consiguiente, se previene el progreso de un daño de corte a una superficie interior del neumático.

Más particularmente, si el caucho de refuerzo está dispuesto en una distancia de menos de 0,15SH hacia el exterior en la dirección radial del neumático desde la posición de la anchura máxima de la carcasa, el caucho de refuerzo podría no proteger la zona en la que puede producirse el daño de corte y la propagación del daño. Como resultado, la propagación del daño de corte podría no ser desacelerada. Por otro lado, si el caucho de refuerzo está dispuesto en una distancia de más de 0,25SH, esto significa que el caucho de refuerzo rígido está dispuesto sobre una zona del neumático que está enormemente deformada. En estas circunstancias, el caucho de refuerzo podría provocar un fallo, tal como una separación.

Más particularmente, si el caucho de refuerzo está dispuesto en una distancia de menos de 0,20SH hacia el exterior en la dirección radial del neumático desde la posición de la anchura máxima de la carcasa, el caucho de refuerzo podría no proteger la zona en la que puede producirse el daño de corte y la propagación del daño. Como resultado, la propagación del daño de corte podría no ser desacelerada. Por otro lado, si el caucho de refuerzo está dispuesto en una distancia de más de 0,30SH, el caucho de refuerzo rígido está dispuesto inevitablemente en una zona del neumático que está enormemente deformada. En este caso, el caucho de refuerzo podría provocar un fallo, tal como una separación.

Si el módulo M de elasticidad a un alargamiento del 300% es menor de 60 kgf/cm², la rigidez de la parte de pared lateral se reduce. Por otro lado, si el módulo M de elasticidad a un alargamiento del 300% es mayor de 100 kgf/cm², se hace difícil prevenir el crecimiento o la propagación de los daños de corte a la superficie interior del neumático, y la rigidez de la parte de pared lateral podría aumentar excesivamente.

Si el coeficiente R de capacidad de recuperación al rebote es de 0,4 o menor, la rigidez de la parte de pared lateral se reduce. Por otro lado, si el coeficiente R de capacidad de recuperación al rebote es de 0,7 o mayor, podría ser imposible mantener la resistencia al crecimiento de grietas de una composición de caucho que constituye el caucho de refuerzo.

De esta manera, con las estructuras indicadas anteriormente, el neumático según la presente invención proporciona una forma de neumático que es capaz de reducir la incidencia del corte lateral y desacelera también la propagación del corte lateral a la superficie interior del neumático.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1A muestra esquemáticamente una sección transversal en la dirección de la anchura de una mitad de un neumático radial para cargas pesadas según una realización durante el giro bajo carga cuando el neumático está montado en una llanta de aplicación, inflado con una presión de aire especificada y se le aplica una carga correspondiente a una masa especificada.

La Fig. 1B muestra esquemáticamente un estado en el que se produce un corte lateral en el neumático de la Fig. 1A.

La Fig. 2 es una sección transversal en la dirección de la anchura de una mitad de un neumático radial para cargas pesadas según una realización, cuando el neumático está montado en la llanta de aplicación, inflado con la presión de aire especificada y en un estado sin carga.

La Fig. 3 es una sección transversal en la dirección de la anchura de la mitad del neumático mostrado en la Fig. 2 cuando se aplica al neumático la carga correspondiente a la masa especificada.

La Fig. 4 es una sección transversal en la dirección de la anchura de una mitad de un neumático radial para cargas pesadas según otra realización, cuando el neumático está montado en la llanta de aplicación, inflado con la presión de aire especificada y en el estado sin carga.

La Fig. 5 es una sección transversal en la dirección de la anchura de la mitad del neumático mostrado en la Fig. 4 cuando se aplica al neumático la carga correspondiente a la masa especificada.

La Fig. 6A muestra esquemáticamente una sección transversal de una mitad de un neumático convencional durante el giro bajo carga cuando el neumático está montado en la llanta de aplicación, inflado con la presión de aire especificada y se aplica la carga correspondiente a la masa especificada.

La Fig. 6B muestra esquemáticamente un estado cuando se produce un corte lateral en el neumático de la Fig. 6A.

5 **Descripción de las realizaciones**

A continuación, se describe un neumático radial para cargas pesadas según la presente invención en detalle, con referencia a los dibujos. En la Fig. 2, que muestra una realización del neumático radial para cargas pesadas, un número de referencia 1 hace referencia a una parte de banda de rodadura, un número de referencia 2 hace referencia a un par de partes de pared lateral continuas con cada lado de la banda de rodadura 1 y que se extienden radialmente hacia el interior, un número de referencia 3 hace referencia a las partes de talón cada una continua con una de entre el par de partes de pared lateral y que se extienden radialmente hacia el interior.

El neumático radial para cargas pesadas mostrado en la Fig. 2 comprende un par de partes 3 de talón, en el que cada una tiene un núcleo 4 de talón hexagonal incluido en la misma, y una carcasa 5 radial compuesta de una única tela de carcasa que incluye una parte 5a de cuerpo que se extiende toroidalmente entre los núcleos 4 de talón y las partes 5b plegadas, cada una plegada a lo largo de uno de entre el par de núcleos 4 de talón desde un lado interior a un lado exterior en la dirección de la anchura del neumático. Cabe señalar que la tela de carcasa puede estar formada por un hilo de acero, un hilo de fibra orgánica o similar que se extiende ortogonal a una dirección circunferencial del neumático, por ejemplo. Cada parte 5b plegada de la carcasa se extiende a un punto que corresponde a entre el 0,30 y el 0,46% de una altura SH de sección del neumático, medida desde una línea de diámetro de la llanta.

Un cinturón 6 que consiste en cuatro capas de cinturón en el que los hilos se cruzan entre sí entre las capas y un caucho 7 de la banda de rodadura están dispuestos secuencialmente sobre un lado circunferencial exterior de una región de corona de la carcasa 5, y una zona que se extiende radialmente hacia el interior desde un extremo E de contacto con el suelo de la banda de rodadura a una distancia de entre el 20 y el 40% de una anchura de contacto con el suelo de la banda de rodadura forma un refuerzo 8. Aunque no se muestra, una superficie del caucho 7 de la banda de rodadura está provista de una pluralidad de ranuras laterales o elementos similares que se extienden a lo largo de una dirección de la anchura de la banda de rodadura. Cabe señalar que la expresión "anchura de contacto con el suelo de la banda de rodadura" se refiere a una distancia máxima directa en una dirección del eje del neumático, siempre que el neumático esté montado en la llanta de aplicación, inflado con la presión de aire especificada, dispuesto en un tablero plano vertical en reposo, y se le aplica la carga correspondiente a la masa especificada.

En la parte 2 de pared lateral y la parte 3 de talón, un lado exterior en la dirección de la anchura del neumático de la carcasa 5 está cubierto por un caucho lateral dispuesto a lo largo de una superficie exterior de la carcasa 5.

En el neumático radial para cargas pesadas anterior: se define un punto T de desvío en un extremo de una zona 9 inclinada del caucho 7 de la banda de rodadura, en el que la zona 9 inclinada está inclinada tanto hacia el interior en la dirección radial como hacia el exterior en la dirección de la anchura del neumático desde el extremo E de contacto con el suelo de la banda de rodadura; una posición B de la anchura máxima del neumático está posicionada más hacia el exterior en la dirección de la anchura del neumático que una intersección D en la superficie exterior del neumático correspondiente a una posición C de la anchura máxima de la carcasa y el punto T de desvío y está posicionada también más hacia el exterior en la dirección radial que la posición C de la anchura máxima de la carcasa y más hacia el interior en la dirección radial que el punto T de desvío; un ángulo α se define como un ángulo agudo que una línea que une la intersección D entre una línea virtual y la superficie exterior del neumático y la posición B de la anchura máxima del neumático forma con respecto a una dirección radial del neumático, en el que la línea virtual pasa a través de la posición C de la anchura máxima de la carcasa en una dirección paralela a un eje de rotación del neumático, y el ángulo α satisface una relación $0 < \alpha \leq 30^\circ$, preferiblemente $4^\circ \leq \alpha \leq 14^\circ$; una distancia h se define como una distancia en la dirección radial desde un centro A de la banda de rodadura a la posición B de la anchura máxima del neumático, en el que la distancia h está comprendida entre $0,20SH$ y $0,40SH$, donde SH es la altura de la sección del neumático; y un ángulo β se define como un ángulo agudo que una línea que une la posición B de anchura máxima del neumático y el punto T de desvío forma con respecto a la dirección radial del neumático, en el que el ángulo β satisface una relación $0 \leq \beta < 30^\circ$, preferiblemente $7^\circ \leq \beta \leq 17^\circ$.

Además, un caucho 10 de refuerzo está dispuesto entre la parte 5a de cuerpo y la parte 5b plegada de la carcasa de manera continua en una distancia g1 de $0,15SH$ a $0,25SH$ hacia el exterior en la dirección radial del neumático desde la posición C de la anchura máxima de la carcasa y una distancia g2 de $0,20SH$ a $0,30SH$ hacia el interior en la dirección radial del neumático desde la posición C de la anchura máxima de la carcasa, en el que el caucho 10 de refuerzo tiene un módulo M de elasticidad a un alargamiento del 300% comprendido entre 60 y 100 kgf/cm^2 y un coeficiente R de capacidad de recuperación al rebote comprendido en un intervalo de $0,4 < R < 0,7$.

El caucho 10 de refuerzo tiene un extremo 10a radialmente más exterior situado más hacia el interior en la dirección

ES 2 605 596 T3

radial que la posición B de la anchura máxima del neumático y un extremo 10b radialmente más interior situado más hacia el interior en la dirección radial que la parte 5b plegada de la carcasa.

5 Un espesor del caucho 10 de refuerzo se hace sustancialmente constante en una zona 10c central situada entre el extremo 10a radialmente más exterior y el extremo 10b radialmente más interior, y disminuye gradualmente hacia ambos extremos 10a, 10b. Un espesor medio en la zona 10c central es preferiblemente de 15 ± 5 mm con el fin de prevenir el progreso de grietas.

10 Entre la parte 5a de cuerpo y la parte 5b plegada de la carcasa en cada parte 3 de talón, puede disponerse un relleno 11 de talón duro tiene una sección transversal sustancialmente triangular que se ahúsa gradualmente hacia el exterior en la dirección radial desde el núcleo 4 de talón correspondiente y está realizado en un caucho duro, y un relleno 12 de talón más blando que tiene una sección transversal trapezoidal con su lado corto extendido a lo largo de la parte de cuerpo de la carcasa y realizado en un caucho más blando que el relleno 11 de talón duro puede disponerse también más hacia el exterior en la dirección radial desde el relleno 11 de talón duro. El relleno 11 de talón duro está dispuesto a lo largo de la parte 5a de cuerpo de la carcasa y el relleno 12 de talón blando está dispuesto entre el relleno 11 de talón duro y el caucho 10 de refuerzo a lo largo de la parte 5a de cuerpo y la parte 5b plegada de la carcasa. En las 15 circunstancias anteriores, los lados que forman el relleno 11 de talón duro y el relleno 12 de talón blando pueden ser rectos, curvos y líneas poligonales.

La disposición del relleno 11 de talón duro a lo largo de la parte 5a de cuerpo de la carcasa reduce la incidencia de fallos de neumático mediante la disminución de las tensiones causadas cuando el neumático tropieza.

20 En el neumático anterior, una distancia m1 se define como una distancia en la dirección de la anchura del neumático de la zona 9 inclinada, que está inclinada tanto hacia el exterior en la dirección de la anchura del neumático como hacia el interior en la dirección radial, desde el extremo E de contacto con el suelo de la banda de rodadura del caucho 7 de la banda de rodadura, en el que la distancia m1 satisface preferiblemente una relación $0,08SH \leq m1 \leq 0,10SH$, y una distancia m2 se define como una distancia en la dirección radial de la zona 9 inclinada, en el que la distancia m2 satisface preferiblemente una relación $0,08SH \leq m2 \leq 0,10SH$.

25 Con la estructura anterior, las esquinas de caucho del refuerzo 8, que es menos probable que reciban el corte lateral en comparación con la parte 2 de pared lateral, están achaflanadas. Como resultado, el neumático proporciona compatibilidad entre la resistencia al corte lateral y la resistencia a la generación de calor.

30 El caucho 10 de refuerzo es más probable que genere calor y tiene un mayor espesor de caucho en comparación con los materiales de caucho situados en una periferia del caucho 10 de refuerzo, Además, un extremo del cinturón 6 tiende a generar calor. Sin embargo, al posicionar el extremo 10a radialmente más exterior del caucho 10 de refuerzo más hacia el interior en la dirección radial que la posición B de anchura máxima del neumático, el extremo 10a radialmente más exterior del caucho 10 de refuerzo es posicionado a una distancia de las zonas anteriores, de manera que se previenen fallos debidos a la generación de calor.

35 Preferiblemente, el caucho 10 de refuerzo está dispuesto a lo largo de la parte 5a de cuerpo de la carcasa. De esta manera, la propagación del corte lateral a la parte 5a de cuerpo de carcasa es restringida incluso cuando se produce el corte lateral, de manera que se previene el fallo en una etapa temprana.

Preferiblemente, el caucho 10 de refuerzo está realizado en un caucho más blando que el del relleno 11 de talón duro y más duro que el de del relleno 12 de talón blando.

40 En la Fig. 3, que muestra una sección transversal en la dirección de la anchura de la mitad del neumático descrito anteriormente cuando se aplica al neumático la carga correspondiente a la masa especificada, en la sección transversal a lo largo de la dirección de la anchura del neumático cuando el neumático está inflado con la presión interna específica y en el estado sin carga, un ángulo γ se define como un ángulo agudo que la línea que une una intersección F entre la línea virtual y la superficie exterior del neumático y la posición G de la anchura máxima del neumático forma con respecto a la línea virtual, en el que la línea virtual pasa a través de la posición de la anchura 45 máxima de la carcasa 5 en la dirección paralela a la línea de diámetro de la llanta, y el ángulo γ satisface preferiblemente una relación $70^\circ \leq \gamma \leq 90^\circ$.

50 Con la estructura anterior, incluso cuando el neumático pasa sobre el saliente, tal como una piedra, se previene que el caucho lateral flexione hacia el exterior en la dirección de la anchura del neumático, tal como se muestra en la Fig. 1A, resultando en una menor probabilidad del corte lateral. Por consiguiente, se mejora la resistencia al corte lateral del neumático.

Más particularmente, cuando el ángulo γ es menor de 70° , una anchura de la sección del neumático se incrementa, y el neumático sobresale del vehículo y está expuesto a riesgos de corte lateral. Por otra parte, cuando el ángulo γ es mayor de 90° , el caucho lateral sobresale hacia el exterior en la dirección de la anchura del neumático, obstaculizando posiblemente los esfuerzos de prevención de corte lateral.

También es preferible que el caucho 10 de refuerzo incluya un polibutadieno de alto cis-1,4, ya que con esta composición, la resistencia al crecimiento de grietas está asegurada, y se previene el deterioro de la composición de caucho.

- 5 La Fig. 4 es una sección transversal en la dirección de la anchura de una mitad de un neumático radial para cargas pesadas según otra realización, cuando el neumático está montado en la llanta de aplicación, inflado con la presión de aire especificada y en el estado sin carga. La Fig. 5 es una sección transversal en la dirección de la anchura de la mitad del neumático mostrado en la Fig. 4 cuando se aplica al neumático la carga correspondiente a la masa especificada. Cabe señalar que se asignan los mismos números de referencia a los mismos componentes que en las figuras indicadas anteriormente, y no se repite una descripción de dichos componentes.
- 10 En la presente realización, hay formada una zona 13 rebajada en la parte 2 de pared lateral entre la posición B de la anchura máxima del neumático y la intersección D entre la línea virtual y la superficie exterior del neumático, en el que la línea virtual pasa a través de la posición C de la anchura máxima de la carcasa en una dirección paralela a una línea S de diámetro de la llanta, y en el que la zona 13 rebajada tiene un radio de curvatura comprendido preferiblemente en un intervalo de SH a 0,5SH.
- 15 Según la estructura anterior, incluso cuando la parte 2 de pared lateral está sobrecargada, tal como se muestra en la Fig. 5, se previene que la parte 2 de pared lateral se deforme para sobresalir hacia el exterior en la dirección de la anchura del neumático, y una línea que une la posición G de la anchura máxima del neumático y la intersección F entre la línea virtual y la superficie exterior del neumático se hace sustancialmente paralela al segmento de línea radial en la sección transversal en la dirección de la anchura del neumático, en el que la línea virtual pasa por la posición de la anchura máxima de la carcasa en la dirección paralela a la línea S de diámetro de la llanta. Como resultado, los riesgos de incidencia de cortes laterales se reducen de manera eficaz. La condición "sustancialmente paralela al segmento de línea radial en la sección transversal en la dirección de la anchura del neumático", tal como se usa en la presente memoria, se aplica cuando, suponiendo que una intersección H se define como una intersección entre una línea virtual que pasa a través de la posición G de la anchura máxima del neumático en la dirección paralela a la línea del eje del neumático y la línea que pasa a través de la intersección F en la dirección paralela a la línea S de diámetro de la llanta, una distancia t entre la intersección F y la intersección H es de 10 mm o menos.
- 20
- 25

Ejemplos

- 30 A continuación, se preparó un neumático de ensayo que tenía una estructura como la mostrada en las Figs. 2 y 3 y un tamaño de 26.5R25VSMS, y se obtuvieron neumáticos de ejemplo y neumáticos 1 a 3 de ejemplos comparativos modificando las especificaciones del neumático de ensayo tal como se muestra en la Tabla 1. Con respecto a cada uno de los neumáticos obtenidos, se midió la resistencia al corte lateral. Todas las estructuras de los neumáticos de ejemplos comparativos distintas de la parte de banda de rodadura y la parte de pared lateral son las mismas que las de los neumáticos de ejemplo ya que dichas estructuras no necesitan ninguna modificación.

[Tabla 1]

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4	Ejemplo 5	Ejemplo 6	Ejemplo 7	Ejemplo 8	Ejemplo comparativo 1	Ejemplo comparativo 2	Ejemplo comparativo 3
$\alpha(^{\circ})$	20	7	17	17	7	20	20	20	0	20	0
$\alpha(^{\circ})$	9	4	14	14	4	9	9	9	8	9	8
$\gamma(^{\circ})$	85	83	73	73	83	85	85	85	0	85	0
h	0,33SH	0,33SH	0,33SH	0,2SH	0,4SH	0,33SH	0,33SH	0,33SH	0,3SH	0,33SH	0,3SH
Caucho de refuerzo	Presente	No presente	No presente	Presente							
g1	0,2SH	0,2SH	0,2SH	0,2SH	0,2SH	0,15SH	0,25SH	0,25SH	-	-	0,2SH
g2	0,3SH	0,2SH	-	-	0,3SH						
m1	48 mm	0	48 mm	48 mm							
m2	48 mm	0	48 mm	48 mm							
Espesor medio de zona central (mm)	15 mm	-	-	15 mm							

ES 2 605 596 T3

(Resistencia al corte lateral)

5 Cada uno de los neumáticos de ejemplo y los neumáticos 1 a 3 de ejemplos comparativos se montó en una llanta de 22,00 / 3,0 y se infló a una presión interna de 650 kPa, y se aplicó una masa adicional de 18.500 kg, y 50 neumáticos de cada uno fueron introducidos en el mercado para un ensayo de conducción. Un año más tarde, con respecto a cada uno de los neumáticos de ejemplo y de ejemplos comparativos, se tomaron muestras de los neumáticos y se evaluaron en base al número de fallos de corte lateral por cada 50 neumáticos. La Tabla 2 muestra los resultados de la evaluación. Cabe señalar que los índices en la Tabla 2 se obtienen estableciendo el neumático de ejemplo comparativo 1 como control, y con el índice más pequeño indicando la mejor resistencia al corte lateral.

[Tabla 2]

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4	Ejemplo 5	Ejemplo 6	Ejemplo 7	Ejemplo 8	Ejemplo comparativo 1	Ejemplo comparativo 2	Ejemplo comparativo 3
Tasa de fallos de corte	20	18	15	15	20	25	16	19	100	80	80

A partir de los resultados anteriores, se reconoció que la resistencia al corte lateral mejoró significativamente en los neumáticos de ejemplo con relación a los neumáticos de los ejemplos comparativos 1 a 3.

Lista de signos de referencia

- | | |
|-----|----------------------------------|
| 1 | parte de banda de rodadura |
| 2 | parte de pared lateral |
| 3 | parte de talón |
| 4 | núcleo de talón |
| 5 | carcasa radial |
| 5a | parte de cuerpo |
| 5b | parte plegada |
| 6 | cinturón |
| 7 | caucho de banda de rodadura |
| 8 | refuerzo |
| 9 | zona inclinada |
| 10 | caucho de refuerzo |
| 10a | extremo radialmente más exterior |
| 10b | extremo radialmente más interior |
| 10c | zona central |
| 11 | relleno de talón duro |
| 12 | relleno de talón blando |
| 13 | hueco |

REIVINDICACIONES

5 1. Un neumático radial para cargas pesadas que comprende una parte (1) de banda de rodadura, un par de partes (2) de pared lateral, un par de partes (3) de talón cada una con un núcleo (4) de talón en su interior, una carcasa (5) radial compuesta de al menos una tela de carcasa que incluye una parte (5a) de cuerpo que se extiende toroidalmente entre los núcleos de talón de las partes de talón y las partes (5b) plegadas, que están plegadas a lo largo de los núcleos de talón, y un caucho de banda de rodadura dispuesto sobre un lado circunferencial exterior de una región de corona de la carcasa, en el que

10 en una sección transversal en la dirección de la anchura del neumático cuando el neumático está montado en una llanta de aplicación y está inflado con una presión interna especificada: se define un punto (T) de desvío en un extremo de una zona (9) inclinada, que está inclinada tanto hacia el exterior en una dirección de la anchura del neumático como hacia el interior en una dirección radial del neumático, desde un extremo (E) de contacto con el suelo de la banda de rodadura del caucho de la banda de rodadura;

15 una posición (B) de la anchura máxima del neumático está posicionada más hacia el exterior en la dirección de la anchura del neumático que una superficie exterior del neumático correspondiente a una posición (C) de la anchura máxima de la carcasa y el punto de desvío y está posicionada también más hacia el exterior en la dirección radial del neumático que la posición de la anchura máxima de la carcasa y más hacia el interior en la dirección radial del neumático que el punto de desvío;

20 un ángulo α se define como un ángulo agudo que una línea que une una intersección (D) entre una línea virtual y la superficie exterior del neumático y la posición de la anchura máxima del neumático forma con respecto a la dirección radial del neumático, en el que la línea virtual pasa por la posición de la anchura máxima de la carcasa en una dirección paralela a un eje de rotación del neumático, y el ángulo α satisface una relación $0 < \alpha \leq 30^\circ$; y

25 una distancia h se define como una distancia en la dirección radial del neumático desde un centro (A) de la banda de rodadura a la posición de la anchura máxima del neumático, en el que la distancia h está comprendida entre $0,20SH$ y $0,40SH$, donde SH es una altura de la sección del neumático, y un ángulo β se define como un ángulo agudo que una línea que une la posición de la anchura máxima del neumático y el punto de desvío forma con respecto a la dirección radial del neumático, en el que el ángulo β satisface una relación $0 \leq \beta < 30^\circ$, **caracterizado por que:**

30 un caucho de refuerzo (10) está dispuesto entre la parte de cuerpo y la parte plegada de la carcasa en una distancia de $0,15SH$ a $0,25SH$ hacia el exterior en la dirección radial del neumático desde la posición de la anchura máxima de la carcasa y en una distancia de $0,20SH$ a $0,30SH$ hacia el interior en la dirección radial del neumático desde la posición de la anchura máxima de la carcasa, en el que el caucho de refuerzo tiene un módulo M de elasticidad a un alargamiento del 300% comprendido entre 60 y 100 kgf/cm² y un coeficiente R de capacidad de recuperación al rebote comprendido en un intervalo de $0,4 < R < 0,7$.

2. Neumático radial para cargas pesadas según la reivindicación 1, en el que

35 una distancia m1 se define como una distancia de la zona inclinada del caucho de la banda de rodadura en la dirección de la anchura del neumático, en el que la distancia m1 está comprendida entre $0,08SH$ y $0,10SH$, y una distancia m2 se define como una distancia en la dirección radial del neumático desde el centro de la banda de rodadura hasta el punto de desvío, en el que la distancia m2 está comprendida entre $0,08SH$ y $0,10SH$.

3. Neumático radial para cargas pesadas según la reivindicación 1 o 2, en el que

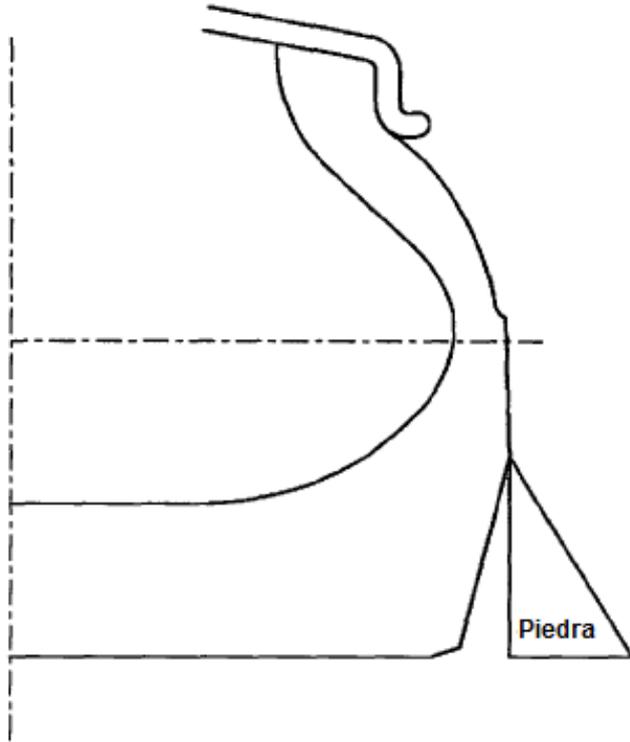
40 cuando el neumático está montado en la llanta de aplicación, inflado con la presión interna especificada y se aplica una carga correspondiente a una masa especificada, un ángulo γ se define como un ángulo agudo que la línea que une la intersección entre la línea virtual y la superficie exterior del neumático y la posición de la anchura máxima del neumático forma con respecto a la línea virtual, en el que la línea virtual pasa por la posición de la anchura máxima de la carcasa en la dirección paralela al eje de rotación del neumático, y el ángulo γ satisface una relación $70^\circ \leq \gamma \leq 90^\circ$.

4. Neumático radial para cargas pesadas según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que

un extremo (10a) radialmente más exterior del caucho de refuerzo está posicionado más hacia el interior en la dirección radial del neumático que la posición de la anchura máxima del neumático.

FIG. 1

(a)



(b)

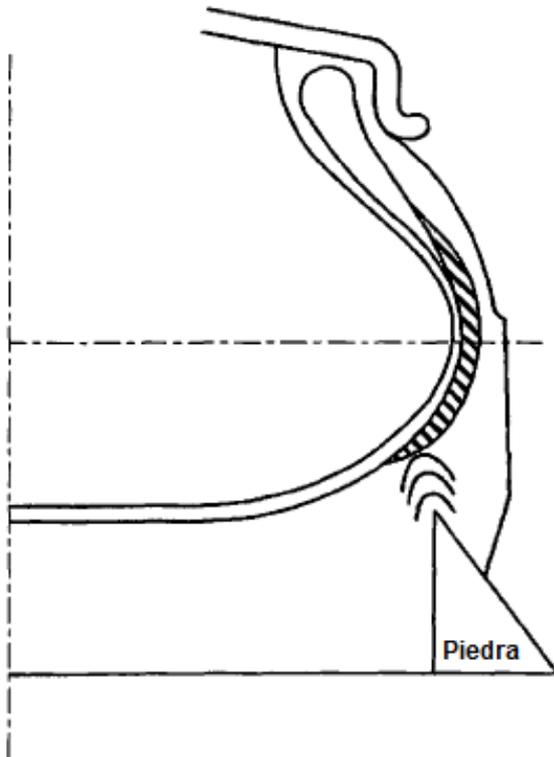


FIG. 2

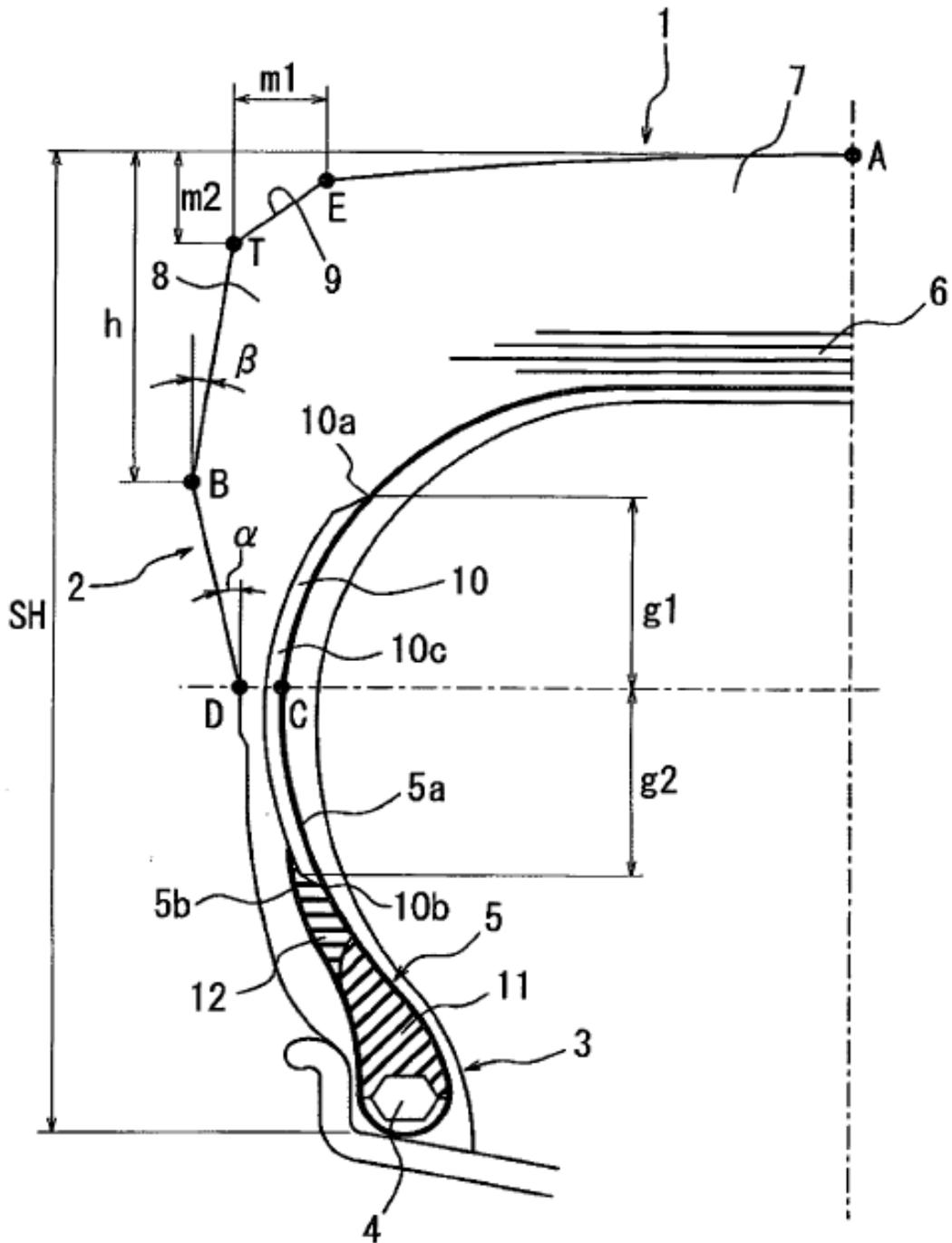


FIG. 3

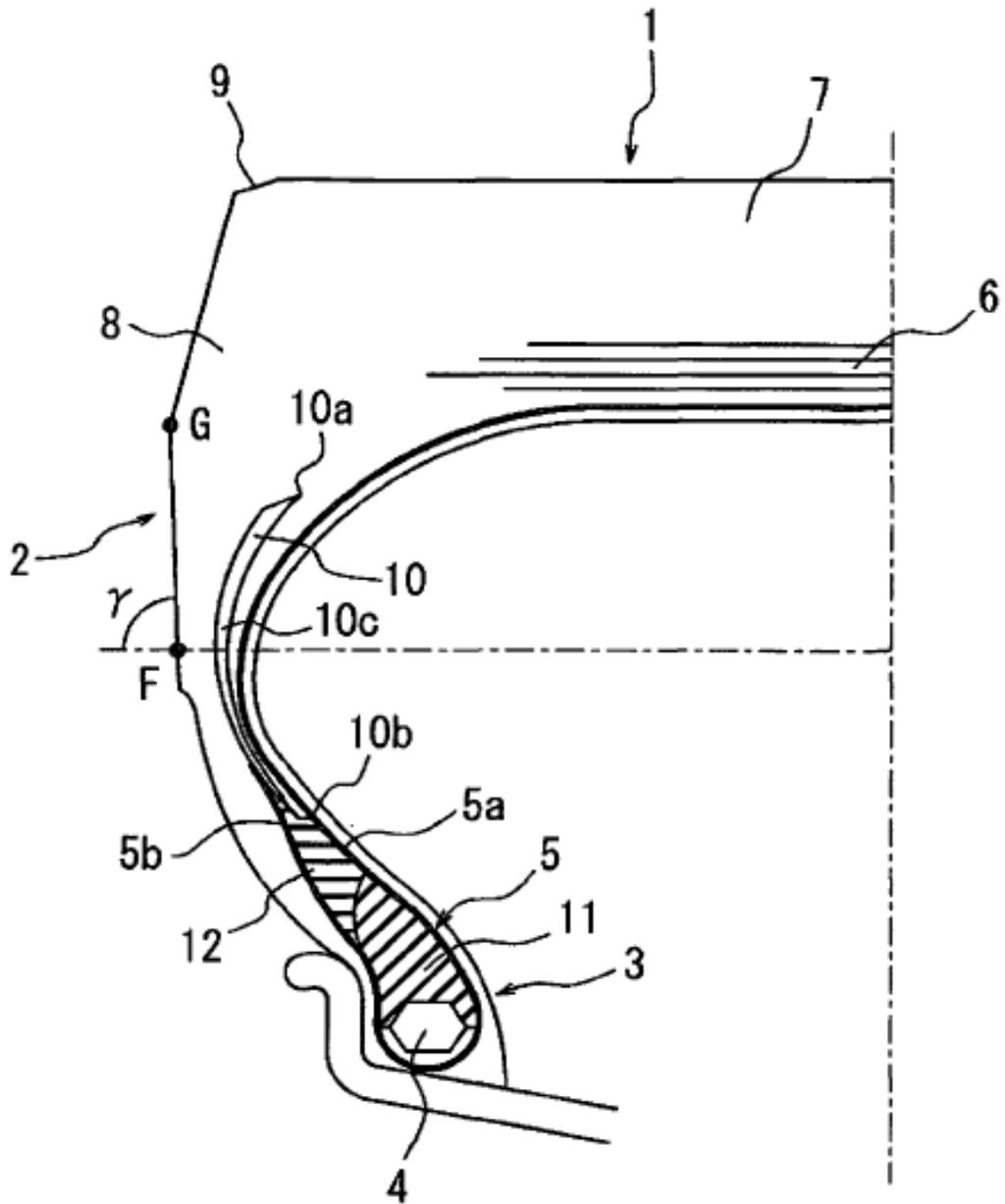


FIG. 4

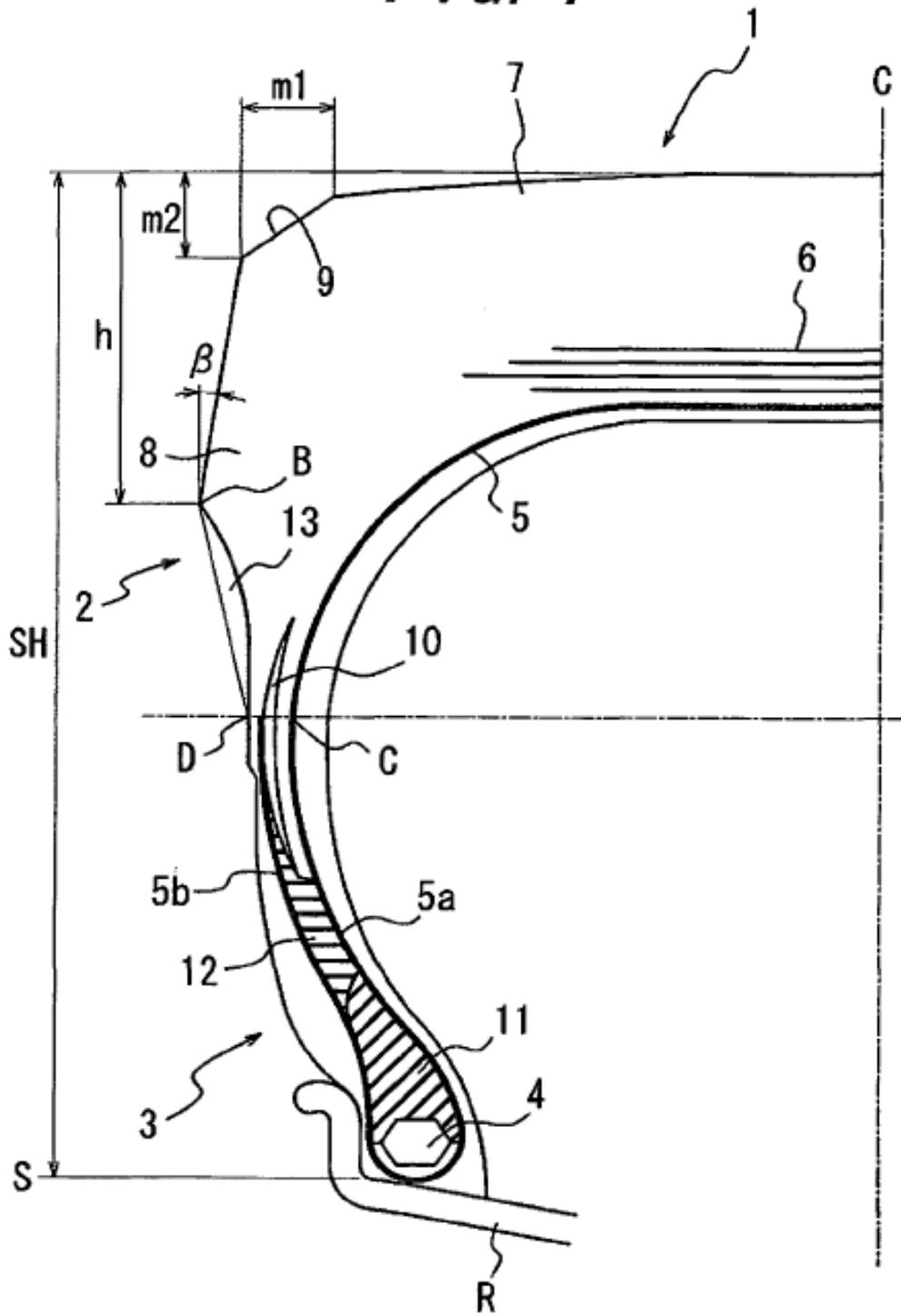


FIG. 5

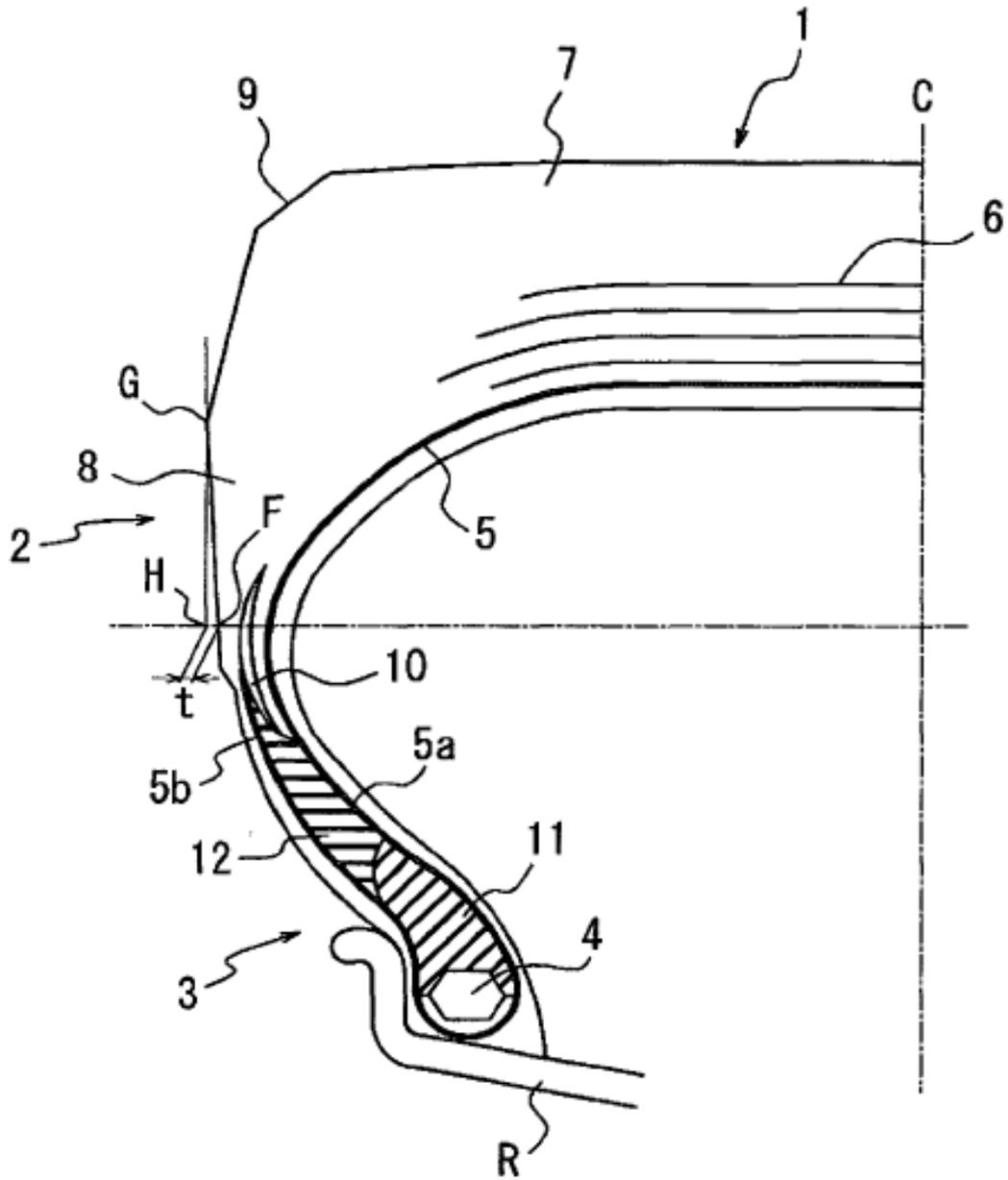
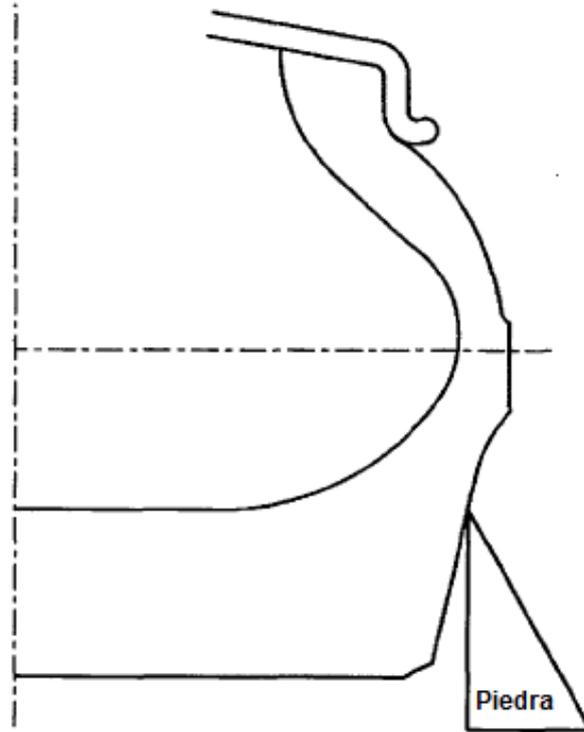


FIG. 6

(a)



(b)

