

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 638 417**

51 Int. Cl.:

B60C 15/00 (2006.01)

B60C 13/02 (2006.01)

B60C 15/024 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.02.2014 PCT/JP2014/054122**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.08.2014 WO14129571**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.02.2014 E 14754677 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2017 EP 2873539**

54 Título: **Neumático**

30 Prioridad:

22.02.2013 JP 2013033450

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

20.10.2017

73 Titular/es:

**BRIDGESTONE CORPORATION (100.0%)
1-1, Kyobashi 3-chome Chuo-ku
Tokyo 104-8340, JP**

72 Inventor/es:

ASARI, JYUNYA

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 638 417 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 está relacionada con un neumático que incluye una parte de banda de rodadura que hace contacto con una superficie de terreno, una o más partes laterales del neumático que se extienden desde la parte de banda de rodadura y una o más partes de talón que se extienden desde la parte lateral del neumático.

Técnica Anterior

10 Convencionalmente, en un neumático para carga pesada tal como un neumático radial para fuera de carretera (ORR) y un neumático radial para camión y autobús (TBR), caucho de una parte o partes laterales del neumático, especialmente de su parte situada en un lado de una o más partes de talón, tiende a deformarse debido a fricciones con una o más pestañas de la llanta y empuja desde la(s) pestaña(s) de la llanta. Con el fin de restringir las deformaciones, se adopta un medio para incrementar un espesor de caucho de la parte lateral del neumático, especialmente de su parte situada en el lado de la parte de talón. Sin embargo, se tiende a generar calor debido a las deformaciones del caucho cuando se incrementa el espesor del caucho. Las generaciones de calor en la parte lateral del neumático favorecen deterioros del caucho y reducirán no sólo la resistencia de la parte de talón, sino también la resistencia del neumático, de modo que se desea un neumático en el cual se puedan restringir los incrementos de temperatura en una parte de una parte de talón en una parte lateral del neumático.

15 Por ejemplo, se propone un medio para conformar una parte hundida circunferencial que está hundida hacia dentro desde una superficie exterior de una parte lateral del neumático a lo largo de una dirección de la anchura del neumático y que se extiende a lo largo de una dirección circunferencial del neumático dentro de un rango predeterminado de la parte lateral del neumático (por ejemplo, Literatura de Patente 1) y, en una técnica anterior, los incrementos de temperatura de una parte situada en un lado de una parte de talón en una parte lateral del neumático son restringidos por dichos medios.

Documento de la técnica anterior

25 Documentos de Patentes

Literatura de Patente 1: Solicitud de Patente Japonesa Publicada Abierta a Inspección Pública No. 2010-111370. También se llama la atención sobre las descripciones de WO2012/018128, JP2010-111370, JPH06-32122, JP2000-158919, JPH10-193924 y WO-2013/111886-A1 Estado de la técnica de acuerdo con el Art. 54(3) CPE.

Resumen de la invención

30 Sin embargo, existe el siguiente problema en el neumático de la técnica anterior explicado anteriormente. A saber, los incrementos de temperatura de un neumático se pueden restringir conformando la parte hundida circunferencial en la parte lateral del neumático, pero una cantidad de deformación de la parte lateral del neumático aumenta extremadamente cuando se aplica una carga al neumático, en comparación con un caso en el que la parte hundida circunferencial no está conformada, y puede existir un caso en el cual un interior de la parte lateral del neumático resulte dañado. Específicamente, dentro de un neumático se proporciona una parte de carcasa. La parte de carcasa incluye una parte principal que va desde una parte de banda de rodadura hasta un aro del talón de una parte de talón a través de una parte lateral del neumático, y una parte plegada hacia atrás que está plegada hacia atrás alrededor del aro del talón. Además, en el neumático para carga pesada anteriormente explicado, un borde del lado exterior de la parte plegada hacia atrás a lo largo de una dirección radial del neumático está situado generalmente en la parte lateral del neumático.

35 Existe un problema de que, cuando la cantidad de deformación de la parte lateral del neumático aumenta extremadamente en un neumático como este, la deformación por cizalladura generada entre la parte principal y la parte plegada hacia atrás aumenta y se generan grietas entre la parte principal y la parte plegada hacia atrás, y de ese modo es posible que el interior de la parte lateral del neumático resulte dañado. A saber, en un neumático de la técnica anterior, es difícil conseguir tanto una restricción de incrementos de temperatura de una parte lateral del neumático, especialmente de su parte situada en un lado de una parte de talón, como una restricción de daños de un neumático, de modo que se desean soluciones.

40 Como resultado de investigaciones serias con vistas a lograr tanto una restricción de incrementos de temperatura en un lateral del neumático como una restricción de daños de un neumático, el inventor obtiene un conocimiento de que una profundidad de una parte hundida circunferencial en una posición de casi el 25% de una altura H del neumático hacia el exterior, a lo largo de una dirección radial del neumático, desde un extremo de talón situado en una posición más interior a lo largo de la dirección radial del neumático, afecta en gran medida a una restricción de incrementos de temperatura en un lateral del neumático y a una restricción de daños de un neumático.

Por lo tanto, un aspecto de la presente invención tiene un rasgo en el que un neumático (neumático 1) comprende: una parte de banda de rodadura (parte 10 de banda de rodadura) que hace contacto con una superficie de carretera; una parte lateral del neumático (parte 20 lateral del neumático) que se extiende desde la parte de banda de rodadura; una parte de talón (parte 30 de talón) que se extiende desde la parte lateral del neumático; y una parte de carcasa (parte 40 de carcasa) que se extiende a través de la parte de banda de rodadura, de la parte lateral del neumático y de la parte de talón, donde la parte de carcasa incluye una parte principal (parte 41 principal) que va desde la parte de banda de rodadura hasta un aro del talón de la parte de talón a través de la parte lateral del neumático, y una parte plegada hacia atrás plegada hacia atrás (parte 42 plegada hacia atrás) plegada hacia atrás alrededor del aro del talón, una parte hundida circunferencial que está hundida hacia dentro a lo largo de una dirección de la anchura del neumático y que se extiende a lo largo de una dirección circunferencial del neumático está conformada en una superficie exterior de la parte lateral del neumático, en un plano de sección transversal del neumático a lo largo de la dirección de la anchura del neumático y de una dirección radial del neumático, una superficie exterior del lado de la llanta que está conformada en un rango que va desde un punto de separación de la llanta (punto 61a de separación de la llanta) que hace contacto con una pestaña de la llanta hasta un extremo (100a) del lado interior de la parte hundida circunferencial a lo largo de la dirección radial del neumático, se conforma a lo largo de una línea curva de arco de círculo dada que tiene un centro de un radio de curvatura en un lado interior a lo largo de la dirección de la anchura del neumático, y en el plano de sección transversal del neumático, cuando se define una línea curva de arco de círculo virtual (línea Vc1 curva de arco de círculo virtual) dibujada extendiendo la línea curva de arco de círculo dada, una profundidad (profundidad Dx) de la parte hundida circunferencial con referencia a la línea curva de arco de círculo virtual es no menor de 5 mm y no mayor de 35 mm en un rango no menor del 22% y no mayor del 28% de una altura del neumático desde el extremo del talón.

Breve descripción de los dibujos

- [Fig. 1] La Figura 1 es una vista en sección transversal de un neumático 1 de acuerdo con una primera realización de la presente invención.
- [Fig. 2] La Figura 2 es una vista en sección transversal parcialmente ampliada del neumático 1 de acuerdo con la primera realización de la presente invención.
- [Fig. 3] La Figura 3 es una vista en sección transversal parcialmente ampliada de un neumático 1 de acuerdo con una segunda realización de la presente invención.
- [Fig. 4] La Figura 4 es una vista en sección transversal parcialmente ampliada de un neumático 1 de acuerdo con una técnica anterior.

Descripción de realizaciones

A continuación, se explicarán con referencia a los dibujos realizaciones de acuerdo con la presente invención. Obsérvese que, en las siguientes descripciones acerca de los dibujos, partes idénticas o equivalentes están etiquetadas con números de referencia idénticos o equivalentes. Sin embargo, los dibujos son esquemáticos, y se debería tener en cuenta que ratios de dimensiones y similares pueden ser diferentes a las reales. Por lo tanto, dimensiones específicas y similares se deberían entender en consideración de las siguientes explicaciones. Además, por supuesto, puede ser probable que incluyan partes que son diferentes entre los dibujos en sus relaciones mutuas de dimensiones y en su ratio mutua.

[Primera Realización]

En primer lugar, se explicará una primera realización de acuerdo con la presente invención.

(1) Configuraciones del Neumático 1

Un neumático 1 de acuerdo con la presente realización es un neumático para una carga pesada (un neumático para carga pesada) instalado en un vehículo de construcción tal como un camión volquete. Las configuraciones del neumático 1 se explicarán con referencia a los dibujos. La Figura 1 es una vista en sección transversal parcial del neumático 1 de acuerdo con la presente realización. La Figura 2 es una vista en sección transversal parcialmente ampliada del neumático 1 de acuerdo con la presente realización.

Como se muestra en Figura 1, el neumático 1 incluye una parte 10 de banda de rodadura que hace contacto con una superficie de terreno durante la circulación, una o más partes 20 laterales del neumático que se extienden desde la parte de banda de rodadura, y una o más partes 30 de talón que se extienden desde la parte 20 lateral del neumático. Obsérvese que se asume que el neumático 1 de acuerdo con la presente realización es un neumático para carga pesada. Por lo tanto, con respecto al neumático 1, es preferible que un diámetro exterior OD del neumático y un espesor de anchura DC del caucho de la parte 10 de banda de rodadura cumplan una relación $DC / OD \geq 0,015$ en un plano de sección transversal de una línea CL del ecuador del neumático a lo largo de una dirección Tc circunferencial del neumático y de una dirección Td radial del neumático. Obsérvese que el diámetro exterior OD del neumático (unidad: mm) es un diámetro del neumático 1 en su parte en la que el diámetro exterior del neumático 1 se hace máximo (generalmente, en la parte 10 de banda de rodadura cerca de la línea CL del

- 5 ecuador del neumático). El espesor de anchura DC del caucho (unidad: mm) es un espesor de caucho de la parte 10 de banda de rodadura en una posición de la línea CL del ecuador del neumático. Un espesor de capas 50 de cinturón no está incluido en el espesor de anchura DC del caucho. A saber, el espesor de anchura DC del caucho de la parte 10 de banda de rodadura es una longitud desde un extremo del lado exterior de las capas 50 de cinturón a lo largo de la dirección Td radial del neumático hasta una superficie de banda de rodadura en un lado exterior de la parte 10 de banda de rodadura a lo largo de la dirección Td radial del neumático. Obsérvese que, en un caso en el que se conforma un surco circunferencial en una posición que incluye a la línea CL del ecuador del neumático, es un espesor de caucho de la parte 10 de banda de rodadura en una parte de campo adyacente al surco circunferencial.
- 10 En una superficie exterior de la parte 20 lateral del neumático, está conformada una parte 100 hundida circunferencial que está hundida hacia dentro a lo largo de una dirección Tw de la anchura del neumático y que se extiende a lo largo de la dirección Tc circunferencial del neumático. Además, el neumático 1 incluye una o más partes 40 de carcasa que forman el armazón del neumático 1, y las capas 50 de cinturón situadas fuera de la parte 40 de carcasa en la parte 10 de banda de rodadura a lo largo de la dirección Td radial del neumático.
- 15 La parte 40 de carcasa está configurada por cordones de la carcasa y por una capa que está compuesta por caucho y que cubre los cordones de carcasa. La parte 40 de carcasa se extiende a través de la parte 10 de banda de rodadura, de la parte 20 lateral del neumático y de la parte 30 de cordón. La parte 40 de carcasa incluye una parte 41 principal que va desde la parte 10 de banda de rodadura hasta un aro del talón de una parte 30 de talón a través de la parte 20 lateral del neumático, y una parte 42 plegada hacia atrás que está plegada hacia atrás alrededor del aro del talón.
- 20 En un plano de sección transversal del neumático a lo largo de la dirección Tw de la anchura del neumático y de la dirección Td radial del neumático bajo una condición descargada en la cual el neumático está inflado a una presión interior legítima y no se aplica ninguna carga, un extremo 42a del lado exterior de la parte 42 doblada hacia atrás a lo largo de la dirección Td radial del neumático está situado en un rango no menor del 40% y no mayor del 60% de una altura H del neumático hacia el exterior, a lo largo de la dirección Td radial del neumático, desde un extremo 31 del talón situado en una posición más interior a lo largo de la dirección Td radial del neumático. Específicamente, cuando una longitud a lo largo de la dirección Td radial del neumático desde el extremo 31 del talón hasta el extremo 42a del lado exterior de la parte 42 plegada hacia atrás a lo largo de la dirección Td radial del neumático se designa mediante Ha como se muestra en la Figura 1, se cumple una relación $0,4H \leq Ha \leq 0,6H$. Obsérvese que, en la presente realización, la altura H del neumático es una longitud a lo largo de la dirección Td radial del neumático desde el extremo 31 del talón de talón situado en un extremo inferior del lado interior a lo largo de la dirección Td radial del neumático hasta una superficie de banda de rodadura de la parte 10 de banda de rodadura que hace contacto con una superficie de carretera en un estado en el que el neumático 1 está instalado en un aro 60 de llanta como se muestra en la Figura 1.
- 25
- 30 Las capas 50 de cinturón se configuran impregnando componente de caucho en cordones de acero. Además, las capas 50 de cinturón están compuestas por varias capas, y las capas están apiladas a lo largo de la dirección Td radial del neumático. Las una o más partes 30 de talón se proporcionan a lo largo de la dirección Tc circunferencial del neumático, y situadas a ambos lados de la línea CI del ecuador del neumático a lo largo de la dirección Tw de la anchura del neumático. Obsérvese que, dado que el neumático 1 tiene una construcción simétrica lineal con respecto a la línea CL del ecuador del neumático, en la Figura 1 sólo se muestra un lado.
- 35
- 40 Obsérvese que, en la presente realización, un punto más exterior a lo largo de la dirección Td radial del neumático que hace contacto con una pestaña 61 de la llanta del aro 60 de la llanta en un estado en el que el neumático 1 está instalado en el aro 60 de llanta se define como un punto 61a de separación de la llanta. Además, el estado en el que el neumático 1 está instalado en el aro 60 de la llanta significa un estado en el que el neumático 1 está instalado en una llanta estándar regulada en una norma con una presión de aire asociada a una carga máxima regulada en la norma. También se considera como un estado en el que el neumático 1 está instalado en el aro de la llanta bajo la condición descargada donde el neumático está inflado a una presión interior legítima y no se aplica ninguna carga al mismo.
- 45
- 50 Aquí, la norma es un JATMA YEAR BOOK (para el año 2010, Norma de la Japan Automobile Tyre Manufacturers Association). Obsérvese que, en un caso en que se aplica la Norma TRA, la Norma ETRTO o similar en una zona geográfica en la que se utiliza o se fabrica el neumático, éste debería cumplir con cada norma. Además, en la presente realización se define que una frontera entre la parte 10 de banda de rodadura y la parte 20 lateral del neumático es una parte TE de borde de la banda de rodadura, y una frontera entre la parte 20 lateral del neumático y la parte 30 de talón es el punto 61a de separación de la llanta.
- 55 Además, en la presente realización, se conforma una superficie 80 exterior del lado de la llanta, en una superficie exterior de la parte 20 lateral del neumático, en un rango que va desde el punto 61a de separación de la llanta hasta un extremo 100a del lado interior de la parte 100 hundida circunferencial a lo largo de la dirección Td radial del neumático sobre un plano en sección transversal del neumático 1 a lo largo de la dirección Tw de la anchura del neumático y de la dirección Td radial del neumático.

Como se muestra en la Figura 2, la superficie 80 exterior del lado de la llanta está conformada a lo largo de una línea Rc1 curva de arco de círculo dada que tiene un centro C1 de su radio de curvatura R1 en un lado interior a lo largo de la dirección Tw de la anchura del neumático. A saber, la superficie 80 exterior del lado de la llanta está conformada de manera que tenga una forma de superficie curva abombada hacia el exterior a lo largo de la dirección Tw de la anchura del neumático. Conformando la superficie 80 exterior del lado de la llanta de esta manera, se asegura una cierta rigidez del neumático en un rango en un lado de la parte 30 de talón en la parte lateral 20 del neumático.

Obsérvese que es preferible que el centro C1 del radio de curvatura R1 esté situado en una línea recta virtual que se extiende desde una posición de una parte m de anchura máxima del neumático a lo largo de la dirección Tw de la anchura del neumático. Además, el extremo 100a del lado interior de la parte 100 hundida circunferencial a lo largo de la dirección Td radial del neumático también está definido como un punto frontera entre una superficie exterior de la parte 100 hundida circunferencial y una superficie exterior de neumático (la superficie 80 exterior del lado de la llanta) conformada de manera que tenga una forma de superficie curva en el plano de sección transversal del neumático.

(2) Configuraciones de la Parte Hundida Circunferencial

A continuación, se explicarán de forma específica configuraciones de la parte 100 hundida circunferencial. La parte 100 hundida circunferencial está conformada en un rango que va desde una posición de la parte m de anchura máxima del neumático hasta el punto 61a de separación de la llanta.

Como se muestra en la Figura 2, en la presente realización, en un plano de sección transversal del neumático en la condición descargada, está definida una línea Vc1 curva de arco de círculo virtual dibujada extendiendo la línea Rc1 curva de arco de círculo dada a lo largo de la superficie 80 exterior del lado de la llanta a lo largo de un rango en el cual está conformada la parte 100 hundida circunferencial. Además, en la presente realización, cuando está definida la línea Vc1 curva de arco de círculo virtual dibujada extendiendo la línea Rc1 curva de arco de círculo dada, una profundidad Dx (profundidad Dx de la parte hundida) de la parte 100 hundida circunferencial con referencia a la línea Vc1 curva de arco de círculo virtual es no menor de 5 mm y no mayor de 35 mm en el rango no menor del 22% y no mayor del 28% de la altura H del neumático desde el extremo 31 del talón. Además, se debería tener en cuenta que la profundidad Dx de la parte 100 hundida circunferencial es una profundidad máxima en el rango no menor del 22% y no mayor del 28% de la altura H del neumático desde el extremo 31 del talón del talón. Obsérvese que una profundidad con referencia a la línea Vc1 curva de arco de círculo virtual es una distancia, en una condición en la que se dibuja una línea perpendicular a la superficie exterior de la parte 100 hundida circunferencial con referencia a la línea Vc1 curva de arco de círculo virtual, desde un punto en el que la línea perpendicular corta a la superficie exterior de la parte 100 hundida circunferencial hasta un punto en el que la línea perpendicular corta a la línea Vc1 curva de arco de círculo virtual.

Además, en el rango no menor del 22% y no mayor del 28% de la altura H del neumático desde el extremo 31 del talón, la profundidad Dx (profundidad Dx de la parte hundida) de la parte 100 hundida circunferencial con referencia a la línea Vc1 curva de arco de círculo virtual es no menor del 0,037% y no mayor del 0,56% de la altura H del neumático.

Además, en el rango no menor del 22% y no mayor del 28% de la altura H del neumático desde el extremo 31 del talón, la profundidad Dx (profundidad Dx de la parte hundida) de la parte 100 hundida circunferencial con referencia a la línea Vc1 curva de arco de círculo virtual es no menor del 0,1% y no mayor del 1,6% de una anchura del neumático.

Además, como se muestra en la Figura 2, una posición 100x1 es un punto, sobre la línea Vc1 curva de arco de círculo virtual, que está situada a una altura Hx1 que es el 22% de la altura H del neumático desde el extremo 31 del talón a lo largo de la dirección Td radial del neumático. Una posición 100x0 es un punto, sobre la línea Vc1 curva de arco de círculo virtual, que está situada a una altura Hx0 que es el 25% de la altura H del neumático desde el extremo 31 del talón a lo largo de la dirección Td radial del neumático. Una posición 100x2 es un punto, sobre la línea Vc1 curva de arco de círculo virtual, que está situada a una altura Hx2 que es el 28% de la altura H del neumático del neumático desde el extremo 31 del talón del talón a lo largo de la dirección Td radial del neumático.

En la Figura 2, cuando se dibuja una línea perpendicular que pasa a través de la posición 100x1 y es perpendicular a una superficie (superficie inferior) de la parte 100 hundida circunferencial, una profundidad Dx1 de la parte 100 hundida circunferencial es una distancia desde la posición 100x1 hasta la superficie de la parte 100 hundida circunferencial a lo largo de la línea perpendicular. De forma similar, una profundidad Dx0 de la parte 100 hundida circunferencial es una distancia desde la posición 100x0 hasta la superficie de la parte 100 hundida circunferencial a lo largo de una línea perpendicular que pasa a través de la posición 100x0. De forma similar, una profundidad Dx2 de la parte 100 hundida circunferencial es una distancia desde la posición 100x2 hasta la superficie de la parte 100 hundida circunferencial a lo largo de una línea perpendicular que pasa a través de la posición 100x2.

Además, en la presente realización, la profundidad Dx de la parte 100 hundida circunferencial en un rango que va desde la posición 100x1 hasta la posición 100x2 es no menor de 5 mm y no mayor de 35 mm. A saber, la

profundidad Dx1 cumple una relación $5\text{mm} \leq \text{Dx1} \leq 35\text{mm}$, la profundidad Dx0 cumple una relación $5\text{mm} \leq \text{Dx0} \leq 35\text{mm}$ y la profundidad Dx2 cumple una relación $5\text{mm} \leq \text{Dx2} \leq 35\text{mm}$.

5 Obsérvese que, en la Figura 2, una posición 100y es un punto, sobre la línea Vc1 curva de arco de círculo virtual, que está situado a una altura Hy que es el 35% de la altura H del neumático desde el extremo 31 del talón a lo largo de la dirección Td radial del neumático. Cuando se dibuja una línea perpendicular que pasa a través de la posición 100y y es perpendicular a la superficie exterior de la parte 100 hundida circunferencial, una profundidad Dy de la parte 100 hundida circunferencial es una distancia desde la posición 100y hasta la superficie de la parte 100 hundida circunferencial a lo largo de la línea perpendicular.

10 En la presente realización, en un plano de sección transversal del neumático en la condición descargada, una diferencia entre una parte más profunda en la cual una profundidad de la parte 100 hundida circunferencial es mayor con respecto a la línea Vc1 curva de arco de círculo virtual y una parte menos profunda en la cual una profundidad de la parte 100 hundida circunferencial es menor con respecto a la línea Vc1 curva de arco de círculo virtual, en un rango no menor del 25% y no mayor del 35% de la altura H del neumático desde el extremo 31 del talón, es no mayor de 15 mm.

15 Específicamente, en un ejemplo mostrado en la Figura 2, en un rango no menor del 25% y no mayor del 35% de la altura H del neumático desde el extremo 31 del talón, la posición 100x0 que es el 25% de la altura H del neumático es la parte más profunda, y la posición 100y que es el 35% de la altura H del neumático es la parte menos profunda. Por lo tanto, la profundidad Dx0 máxima de la parte 100 hundida circunferencial y la profundidad Dy mínima de la parte 100 hundida circunferencial cumplen una relación $\text{Dx0-Dy} \leq 15\text{ mm}$,

20 Además, en la presente realización, en un rango no menor del 22% y no mayor del 28% de la altura H del neumático desde el extremo 31 del talón, una ratio de una profundidad de la parte 100 hundida circunferencial a un espesor Da de caucho situado en un lado de una superficie del neumático desde la parte 40 de carcasa es no menor que 1,5 y no mayor que 30.

25 Cuando se dibuja una línea recta FL1 que es perpendicular a la superficie inferior de la parte 100 hundida circunferencial y se extiende hasta la parte 41 principal (la parte 42 plegada hacia atrás) de la parte 40 de carcasa en la vista en sección transversal mostrada en la Figura 2, el espesor Da de caucho situado en un lado de una superficie del neumático desde la parte 40 de carcasa es una distancia entre un punto P1 de intersección de la línea recta FL1 y la superficie inferior de la parte hundida circunferencial y un punto P2 de intersección de la línea recta y la parte 40 de carcasa (la parte 42 plegada hacia atrás).

30 Si la ratio de una profundidad de la parte 100 hundida circunferencial al espesor Da de caucho situado en un lado de la superficie del neumático desde la parte 40 de carcasa es menor que 1,5, una diferencia entre un espesor en la parte 100 hundida circunferencial que contribuye a la refrigeración y un espesor a refrigerar (un espesor que va desde la parte 40 de carcasa hasta la superficie exterior del neumático (la superficie inferior de la parte 100 hundida circunferencial)) es pequeño, y de ese modo un efecto de refrigeración del neumático mediante la parte 100 hundida circunferencial no se puede conseguir en gran medida.

35 Además, si la ratio de una profundidad de la parte 100 hundida circunferencial al espesor Da de caucho situado en un lado de la superficie del neumático desde la parte de carcasa 40 es mayor que 30, un espesor que va desde la parte 40 de carcasa hasta la superficie exterior del neumático se vuelve demasiado pequeño y, por lo tanto, preocupa que la parte 40 de carcasa se pueda deformar fácilmente. Especialmente en un neumático para carga pesada, las deformaciones de la parte 20 lateral del neumático durante la circulación tienden a hacerse grandes, de tal manera que la parte 40 de carcasa no puede aguantar las deformaciones y, entonces, se puede deformar.

40 En el plano de sección transversal del neumático, una superficie 101 de pared lateral conformada en un rango que va desde el extremo 100a del lado interior de la parte 100 hundida circunferencial a lo largo de la dirección Td radial del neumático hasta la parte más profunda (la superficie inferior) de la parte 100 hundida circunferencial está conformada a lo largo de una línea Rc2 curva de arco de círculo que tiene un centro C2 de su radio de curvatura R2 en un exterior a lo largo de la dirección Tw de la anchura del neumático. A saber, la superficie 101 de pared lateral está conformada de manera que tenga una forma de superficie curva. La superficie 101 de pared lateral es una superficie de pared de la parte 100 hundida circunferencial entre el extremo 100a del lado interior a lo largo de la dirección Td radial del neumático y la superficie inferior. Un radio de curvatura de la superficie inferior es mayor que el radio de curvatura R2 de la línea Rc2 curva de arco de círculo de la superficie 101 de pared lateral.

45 Obsérvese que, en la presente realización, la superficie de pared lateral se proporciona, por fuera del punto 61a de separación de la llanta a lo largo de la dirección Td radial del neumático, en una posición dentro de un rango dado. Específicamente, es preferible que la superficie 101 de pared lateral de pared lateral esté situada en un lado exterior desde el punto 61a de separación de la llanta que es un punto más exterior que hace contacto con la pestaña 61 de la llanta a lo largo de la dirección Td radial del neumático y está situado en un rango de menos del 25% de la altura H del neumático hacia el exterior desde el punto 61a de separación de la llanta a lo largo de la dirección Td radial del neumático.

(5) Comportamientos y Ventajas

En el neumático 1 de acuerdo con la presente realización, la parte 100 hundida circunferencial que está hundida hacia dentro a lo largo de la dirección Tw de la anchura del neumático y se extiende a lo largo de la dirección Tc circunferencial del neumático está conformada en la superficie exterior de la parte 20 lateral del neumático.

- 5 De acuerdo con el neumático 1, la profundidad Dx de la parte 100 hundida circunferencial con respecto a la línea Vc1 curva de arco de círculo virtual es no menor de 5 mm y no mayor de 35 mm en el rango no menor del 22% y no mayor del 28% de la altura H del neumático desde el extremo 31 del talón.

10 En el rango no menor del 22% y no mayor del 28% de la altura H del neumático, si la profundidad Dx es menor que 5 mm, no se pueden conseguir suficientemente efectos para restringir los incrementos de temperatura del caucho, porque una distancia entre una parte a alta temperatura en un interior del neumático 1 (especialmente, un interior de la parte situada en un lado de la parte 30 de talón) y una superficie de radiación de calor (la superficie de la parte 100 hundida circunferencial) no se puede acortar suficientemente. Por otro lado, si la profundidad Dx es mayor que 35 mm, una cantidad de colapso de la parte 40 de carcasa puede aumentar durante la transición desde la condición descargada a una condición cargada. Como resultado de esto, se puede producir un aumento de las tensiones de cizalladura entre la parte 41 principal y la parte 42 plegada hacia atrás y se pueden provocar grietas entre la parte 41 principal y la parte 42 plegada hacia atrás y, por lo tanto, el interior de la parte 20 lateral del neumático puede resultar dañado.

20 Como se ha explicado anteriormente, de acuerdo con el neumático 1, se hace posible conseguir tanto una restricción de incrementos de temperatura de la parte 20 lateral del neumático, especialmente su parte situada en un lado de la parte 30 de talón, como una restricción de daños del neumático, ajustando la profundidad Dx de la parte 100 hundida circunferencial con respecto a la línea Vc1 curva de arco de círculo virtual para que sea no menor de 5 mm y no mayor de 35 mm en el rango no mayor del 22% y no mayor del 28% de la altura H del neumático desde el extremo 31 del talón.

25 Además, en el neumático 1 de acuerdo con la presente realización, se reduce una cantidad de caucho usada en la parte 20 lateral del neumático conformando la parte 100 hundida circunferencial, en comparación con un caso en el que la parte 100 hundida circunferencial no está conformada. Por lo tanto, se hace posible restringir la generación de calor provocada por deformaciones de caucho de la parte 20 lateral del neumático. Además, dado que se hace posible reducir una cantidad de caucho para fabricar el neumático 1, se hace posible restringir costes de fabricación del neumático 1.

30 Además, la superficie 101 de pared lateral que se extiende desde el extremo 100a del lado interior de la parte 100 hundida circunferencial a lo largo de la dirección Td radial del neumático hasta la parte más profunda de la parte 100 hundida circunferencial se conforma a lo largo de la línea Rc2 curva de arco de círculo que tiene un centro C2 de su radio de curvatura R2 en un exterior a lo largo de la dirección Tw de la anchura del neumático. A saber, en la parte 100 hundida circunferencial, una parte desde el extremo 100a del lado interior a lo largo de la dirección Td radial del neumático hasta la parte más profunda se conforma de manera que esté hundida mediante su forma de superficie curva.

40 De acuerdo con el neumático 1 como se ha explicado anteriormente, mediante giros del neumático 1, aire que fluye a lo largo de la parte 20 lateral del neumático fluye fácilmente hacia un interior de la parte 100 hundida circunferencial suavemente a lo largo de la superficie 101 de pared lateral que tiene una forma de superficie curva, y aire situado en el interior de la parte 100 hundida circunferencial se descarga fácilmente hacia el exterior. Es decir, se hace posible restringir incrementos de temperatura del caucho, incrementando una cantidad del aire que circula a través del interior de la parte 100 hundida circunferencial.

45 Obsérvese que es preferible que el radio de curvatura R2 de la línea Rc2 curva de arco de círculo conformada por la superficie 101 de pared lateral en el plano de sección transversal a lo largo de la dirección Tw de la anchura del neumático y de la dirección Td radial de neumático del neumático 1 sea no menor de 50 mm en la condición descargada. Si el radio de curvatura R2 de la superficie 101 de pared lateral es menor de 50 mm, las deformaciones de la superficie 101 de pared lateral provocadas por el colapso de la parte 20 lateral del neumático en la condición cargada convergen localmente, y por lo tanto la calidad anti-agrietamiento de una parte situada en un lado de la parte 30 de talón en la parte 20 lateral del neumático se puede degradar. Además, en el neumático 1, un radio de curvatura Ra de la superficie 101 de pared lateral en la condición descargada en la que el neumático está inflado a una presión interior legítima y no se aplica ninguna carga al mismo y un radio de curvatura Rb de la superficie 101 de pared lateral bajo una condición legítimamente cargada en la que el neumático está inflado a una presión interior legítima y se le aplica una carga legítima, puede cumplir una relación $(R_a - R_b) / R_a \leq 0,5$.

55 De manera similar, una superficie de pared lateral exterior situada en un lado exterior desde la parte 100 hundida circunferencial a lo largo de la dirección Td radial del neumático también se puede conformar a lo largo de una línea curva de arco de círculo que tiene un centro de su radio de curvatura en un exterior a lo largo de la dirección Tw de la anchura del neumático. A saber, en la parte 100 hundida circunferencial, una parte desde un extremo 100b del

lado exterior a lo largo de la dirección Td radial del neumático hasta la parte más profunda se conforma para que esté hundida por su forma de superficie curva.

Además, en el neumático 1 de acuerdo con la presente realización, en el plano de sección transversal del neumático en condición descargada, la diferencia entre la parte más profunda de la parte 100 hundida circunferencial con respecto a la línea Vc1 curva de arco de círculo virtual y la parte menos profunda de la parte 100 hundida circunferencial con respecto a la línea Vc1 curva de arco de círculo virtual, en el rango no menor del 25% y no mayor del 35% de la altura H del neumático desde el extremo 31 del talón, es no mayor de 15 mm. Si la diferencia entre la parte más profunda y la parte menos profunda es mayor de 15 mm, se conforma una forma de un molde de neumático de manera que tenga una forma excesivamente abombada (una forma de neumático se convierte en una forma hundida), de manera que pueden tender a producirse fallos de fabricación tales como peladuras cuando se fabrica(n) el(los) neumático(s) 1. Por lo tanto, se hace posible restringir las apariciones de fallos de fabricación, conformando una forma lisa conformada haciendo que la diferencia entre la parte más profunda y la parte menos profunda sea no mayor de 15 mm.

Además, en la presente realización, es preferible que la superficie 101 de pared lateral de la parte 100 hundida circunferencial esté situada en el lado exterior desde el punto 61a de separación de la llanta que es el punto más exterior que hace contacto con la pestaña 61 de la llanta lo largo de la dirección Td radial del neumático y está situado en el rango de menos del 25% de la altura H del neumático hacia el exterior desde el punto 61a de separación de la llanta a lo largo de la dirección Td radial del neumático.

De acuerdo con el neumático 1, proporcionando el extremo 100a del lado interior de la parte 100 hundida circunferencial a lo largo de la dirección Td radial del neumático en el lado exterior desde el punto 61a de separación de la llanta, se puede impedir que el colapso de la parte 40 de carcasa bajo una aplicación de carga empeore en gran medida y de ese modo se pueden restringir los incrementos de temperatura. Si la superficie 101 de pared lateral se proporciona de manera que el extremo 100a del lado interior está situado en un lado interior desde el punto 61a de separación de la llanta a lo largo de la dirección Td radial del neumático, el colapso de la parte 40 de carcasa cuando se aplica una carga aumenta, y de ese modo la resistencia de la parte 30 de talón se degrada extremadamente. Además, proporcionando la superficie 101 de pared lateral en el rango de menos del 25% de la altura H del neumático desde el punto 61a de separación de la llanta, se hace posible acortar una distancia entre una zona de alta temperatura en el interior del neumático 1 y la superficie de la parte 100 hundida circunferencial que es una superficie de radiación de calor, y de ese modo se pueden conseguir los efectos para restringir los incrementos de temperatura. Si se proporciona en una posición de más del 25% de la altura H del neumático, se hace imposible acortar la distancia entre el área a alta temperatura en el interior del neumático 1 y una superficie del neumático (la superficie 101 de pared lateral) que es la superficie de radiación de calor, y de ese modo se hace difícil conseguir efectos para restringir los incrementos de temperatura.

[Segunda Realización]

Se explicará un neumático 2 de acuerdo con una segunda realización de la presente invención. Obsérvese que las explicaciones detalladas para configuraciones equivalentes a las de la primera realización se omitirán en consecuencia. La Figura 3 es una vista en sección transversal parcialmente ampliada de una parte 100 hundida circunferencial en la segunda realización.

En el neumático 2 de acuerdo con la presente realización, en la parte 100 hundida circunferencial están conformados, con pasos dados a lo largo de la dirección Tc circunferencial del neumático, bloques 200 que sobresalen hacia el exterior a lo largo de la dirección Tw de la anchura del neumático.

Además, una parte de cada uno de los bloques 200 está situada en una zona de la superficie 101 de pared lateral. Obsérvese que los bloques 200 pueden estar situados fuera del área de la superficie 101 de pared lateral.

De acuerdo con el neumático 2 de la presente realización, el aire que fluye suavemente hacia el interior de la parte 100 hundida circunferencial a lo largo de la superficie 101 de pared lateral que tiene una forma de superficie curva golpea sobre los bloques 200, de manera que el aire que fluye hacia el interior de la parte 100 hundida circunferencial como turbulencia se puede hacer activo.

Además, en la presente realización, es preferible que una altura h del bloque o bloques 200 esté en un rango no menor de 7,5 mm y no mayor de 25 mm. De acuerdo con el neumático 2, incluso cuando se utiliza el neumático 2 en cualquier rango de velocidades de entre rangos de velocidades prácticos de un neumático para un vehículo de construcción, se pueden conseguir efectos para restringir incrementos de temperatura del caucho.

Además, en la presente realización, es preferible que una anchura w del bloque o bloques 200 a lo largo de la dirección Tc circunferencial del neumático esté en un rango no menor de 2 mm y no mayor de 10 mm. Si la anchura w del bloque o bloques 200 a lo largo de la dirección Tc circunferencial del neumático es menor que 2 mm, preocupa que el flujo de aire aspirado hacia el interior de la parte 100 hundida circunferencial haga vibrar a los bloques 200. Además, si la anchura w del bloque o bloques 200 a lo largo de la dirección Tc circunferencial del neumático es menor de 2 mm, la rigidez de cada uno de los bloques 200 se reduce y, de este modo, pueden resultar dañados por circulación en carretera irregular. Por otro lado, si la anchura w del bloque o bloques 200 a lo largo de la dirección Tc

circunferencial del neumático es mayor que 10 mm, una cantidad de caucho requerida para cada uno de los bloques 200 aumenta y de ese modo tienden a generarse calentamientos fácilmente. Como resultado de ello, los efectos para restringir incrementos de temperatura conseguidos mediante el conformado de la parte 100 hundida circunferencial pueden hacerse bajos.

- 5 Además, es preferible que el bloque 200 se conforme en una pluralidad de bloques con pasos dados a lo largo de la dirección Tc circunferencial del neumático. Es preferible que la altura h del bloque 200, el paso p dado del bloque 200 a lo largo de la dirección Tc circunferencial del neumático y la anchura w del bloque, cumplan las relaciones $1,0 \leq p/h \leq 50,0$ y $1,0 \leq (p-w)/w \leq 100,0$. De acuerdo con el neumático 2, incluso cuando el neumático 2 se utiliza en cualquier rango de velocidad entre rangos de velocidad prácticos de un neumático para un vehículo de construcción, el aire que fluye en la parte 100 hundida circunferencial como turbulencia se puede activar con mayor seguridad. A saber, se pueden conseguir con mayor seguridad efectos para restringir aumentos de la temperatura del caucho.

- 10 Además, es preferible que una parte del uno o más bloques 200 se conforme de manera que sobresalga hacia el exterior una altura sobresaliente dada a lo largo de la dirección Tw de la anchura del neumático desde la línea Vc1 curva de arco de círculo virtual. De acuerdo con el neumático 2, el aire que fluye a lo largo de la superficie exterior de la parte 20 lateral del neumático golpea sobre las partes que sobresalen de los bloques 200, y de este modo fluye fácilmente hacia el interior de la parte 100 hundida circunferencial. A saber, se hace posible restringir incrementos de temperatura del caucho incrementando una cantidad de aire que circula a través del interior de la parte 100 hundida circunferencial.

- 20 Obsérvese que, en la presente realización, se explica como ejemplo un caso en el que uno o más bloques 200 tiene una forma integrada que se extiende a lo largo de la dirección Td radial del neumático, pero el uno o más bloques 200 pueden estar divididos en varios trozos a lo largo de la dirección Td radial del neumático.

[Evaluación Comparativa]

- 25 A continuación, se explicarán estimaciones comparativas realizadas utilizando una muestra convencional, muestras comparativas y muestras prácticas para aclarar aún más ventajas de la presente invención. Obsérvese que la presente invención no está limitada por estas muestras.

(1) Método de Evaluación

Se realizan experimentos utilizando varios tipos de neumáticos, y a continuación se evalúa un efecto para restringir incrementos de temperatura de los neumáticos y deformación en la parte 40 de carcasa.

- 30 Como neumático de acuerdo con la muestra convencional, se utiliza un neumático en el cual no está conformada una parte hundida circunferencial en su parte lateral del neumático, como se muestra en la Figura 4. Obsérvese que, en el neumático de acuerdo con la muestra convencional, una superficie exterior de la parte lateral del neumático tiene una forma a lo largo de la línea Vc1 curva de arco de círculo virtual en su plano de sección transversal del neumático.

- 35 Como neumáticos de acuerdo con las muestras comparativas 1 a 2 y con las muestras prácticas 1 a 5, se utilizan neumáticos en cada uno de los cuales está conformada una parte hundida circunferencial en su parte lateral del neumático. Obsérvese que configuraciones detalladas de las muestras comparativas 1 a 2 y de las muestras prácticas 1 a 5 se muestran en una Tabla 1. Obsérvese que cada tamaño de neumático de los neumáticos es 59/80R63.

<Experimento de Evaluación de la Deformación>

- 40 Con respecto a un experimento de evaluación de la deformación, se evalúa la deformación generada entre la parte principal y la parte plegada hacia atrás en la parte de carcasa de cada uno de los neumáticos haciendo simulaciones utilizando análisis por el Método de Elementos Finitos (FEM). Específicamente, se calcula la deformación en un plano modelo para presurización plana en una condición en la que cada uno de los neumáticos está instalado en una llanta estándar (en conformidad con la TRA) y se proporcionan una presión interior legítima (en conformidad con la TRA) y una carga legítima (en conformidad con la TRA). Los resultados de medida mostrados en la Tabla 1 son números de índice cuando la deformación de la muestra convencional se define como referencia (100). Obsérvese que se indica que cuanto menor es este valor, menor es la deformación, y es superior.

<Experimento de Evaluación de la Temperatura>

- 50 Con respecto a un experimento de evaluación de la temperatura, se mide la temperatura de la parte de talón después de hacer girar el neumático en una máquina de ensayos de rodillo en una condición en la que cada uno de los neumáticos está instalado en una llanta estándar (en conformidad con la TRA) y se proporcionan una presión interior legítima (en conformidad con la TRA) y una carga legítima (en conformidad con la TRA). Específicamente, se mide la temperatura de la parte de talón después de 24 horas de circulación a una velocidad de 8 km/h. Los resultados de medida mostrados en la Tabla 1 son valores de diferencia de los neumáticos cuando se define como

referencia la temperatura de la muestra convencional. Obsérvese que se indica que cuanto mayor es este valor en una dirección negativa (-), mejor es su efecto para restringir incrementos de temperatura.

<Experimento de Evaluación de Grietas>

- 5 Con respecto a un experimento de evaluación de grietas, se realizan 300 horas de circulación adicionales con una presión interior un 180% mayor que la presión interior legítima (en conformidad con la TRA) después del experimento de evaluación de la temperatura anteriormente explicado. A continuación, se corta cada uno de los neumáticos para confirmar si aparecen o no una o más grietas entre la parte principal y la parte plegada hacia atrás en la parte de carcasa.

<Experimento de Fallo de Fabricación>

- 10 Con respecto a un experimento de fallo de fabricación, se confirma si aparece o no una peladura cuando se fabrica cada uno de los neumáticos.

(2) Resultado de la Evaluación

Los resultados de la evaluación de los neumáticos se explicarán con referencia a la Tabla 1.

Tabla 1

	Contenidos	Muestra convencional	Muestra comparativa 1	Muestra comparativa 2	Muestra práctica 1	Muestra práctica 2	Muestra práctica 3	Muestra práctica 4	Muestra práctica 5
Configuración de cada neumático	Profundidad Dx1 en la posición (100X1) del 22% de la altura H del neumático	0 mm	36 mm	9 mm	24 mm	5 mm	10 mm	34 mm	0 mm
	Profundidad Dx0 en la posición (100X0) del 25% de la altura H del neumático	0 mm	37 mm	37 mm	25 mm	5 mm	10 mm	35 mm	0 mm
	Profundidad Dx2 en la posición (100X2) del 28% de la altura H del neumático	0 mm	36 mm	36 mm	24 mm	5 mm	10 mm	34 mm	20 mm
	Diferencia entre la parte más profunda y la parte menos profunda en el rango no menor del 25% y no mayor del 35% de la altura H del neumático	0 mm	16 mm	10 mm	6 mm	0 mm	10 mm	16 mm	5 mm
Resultados de medida de deformación (FEM)	deformación por cizalladura entre la parte principal y la parte plegada hacia atrás en la parte de carcasa	100	110	109	103	100	101	105	101
Resultados de medida de temperatura	Diferencia de temperatura después de 24 horas de funcionamiento con referencia a la muestra convencional (°C)	---	-1,7	-1,6	-3,4	-0,8	-2,3	-2,2	-1,2
Resultados de medida de grietas	Grieta(s) en la parte de carcasa después de 300 horas de circulación	Ninguna	Presentes	Presentes	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
Resultados de medida para fallo de fabricación	Fallo en el molde durante la fabricación	Ninguno	Peladura(s) presentes	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Peladura(s) presentes	Ninguno

Como se muestra en la Tabla 1, se verifica que los neumáticos de acuerdo con las muestras prácticas 1 a 5 tienen mejores efectos para restringir incrementos de temperatura de la parte 30 de talón que el neumático de acuerdo con la muestra convencional.

5 Además, se confirman una o más grietas en los neumáticos de acuerdo con las muestras comparativas 1 a 2, de manera que se confirma que un efecto para restringir la aparición de una o más grietas se mejora haciendo que la profundidad Dx sea no mayor de 35 mm en el rango no menor del 25% y no mayor del 35% de la altura H del neumático como con las muestras prácticas 1 a 5. Obsérvese que, si se tiene en cuenta la restricción de fallos de moldeo (una o más peladuras) cuando se fabrica tal como se presenta en la muestra práctica 4, se confirma que la diferencia entre la parte más profunda y la parte menos profunda en el rango no menor del 25% y no mayor del 35% de la altura H del neumático es preferiblemente al menos no mayor de 15 mm.

[Otras Realizaciones]

15 Como se ha explicado anteriormente, los contenidos de la presente invención se explican a través de las realizaciones de la presente invención, pero no se debería entender que las descripciones y dibujos que son una parte de esta descripción limitan la presente invención. Para una persona con experiencia normal en la técnica, realizaciones, muestras prácticas y técnicas prácticas alternativas resultan evidentes a partir de esta descripción.

20 Por ejemplo, en las realizaciones de la presente invención, se explican como ejemplos casos en los que el neumático es un neumático para carga pesada, pero dicho neumático puede ser otros tipos de neumáticos, tales como un neumático para un turismo.

Además, el neumático puede ser un neumático que se infla con aire, gas nitrógeno o similar, y un neumático sólido que no se infla con aire, nitrógeno gaseoso o similar.

25 Además, cada uno de los rasgos de las realizaciones anteriormente explicadas se puede combinar con los otros dentro de un alcance que no perjudique a la invención. Obsérvese que, en cada una de las realizaciones y ejemplos modificados, explicaciones detalladas para configuraciones equivalentes se omiten en consecuencia.

De esta manera, huelga decir, la presente invención contiene diferentes realizaciones no descritas en esta memoria. Por lo tanto, un alcance técnico de la presente invención se debería determinar solamente por materias que y especifica la invención de acuerdo con las reivindicaciones y razonables a partir de las descripciones anteriores.

Aplicabilidad Industrial

30 Un neumático de acuerdo con la presente invención puede proporcionar un neumático que puede conseguir tanto una restricción de incrementos de temperatura de una parte lateral del neumático, especialmente de su parte situada en un lado de una parte de talón, como una restricción de daños del neumático.

35

40

45

50

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un neumático (1, 2) para carga pesada que comprende: una parte (10) de banda de rodadura que hace contacto con una superficie de carretera; una parte (20) lateral del neumático que se extiende desde la parte (10) de banda de rodadura; una parte (30) de talón que se extiende desde la parte (20) lateral del neumático; y una parte (40) de carcasa que se extiende a través de la parte (10) de banda de rodadura, de la parte (20) lateral del neumático y de la parte (30) de talón, en el cual
- 10 la parte (40) de carcasa incluye una parte (41) principal que va desde la parte (10) de banda de rodadura hasta un aro del talón de la parte (30) de talón a través de la parte (20) lateral del neumático, y una parte (42) plegada hacia atrás alrededor del aro del talón,
- 15 una parte (100) hundida circunferencial que está hundida hacia dentro a lo largo de una dirección (Tw) de la anchura del neumático y que se extiende a lo largo de una dirección (Tc) circunferencial del neumático está conformada en una superficie exterior de la parte (20) lateral del neumático.
- 20 en un plano de sección transversal del neumático a lo largo de la dirección (Tw) de la anchura del neumático y de una dirección (Td) radial del neumático, una superficie (80) exterior del lado de la llanta que está conformada en un rango que va desde un punto (61a) de separación de la llanta que hace contacto con una pestaña (61) de la llanta hasta un extremo (100a) del lado interior de la parte (100) hundida circunferencial a lo largo de la dirección (Td) radial del neumático, está conformada a lo largo de una línea (Rc1) curva de arco de círculo dada que tiene un centro (C1) de un radio de curvatura (R1) en un lado interior a lo largo de la dirección (Tw) de la anchura del neumático,
- 25 una profundidad (Dx) de la parte (100) hundida circunferencial es no menor de 5 mm y no mayor de 35 mm, midiéndose la profundidad en un rango (Hx1-Hx2) entre el 22% y el 28% de una altura (H) del neumático desde un extremo (31) del talón, definiéndose la profundidad con referencia a una línea (Vc1) curva de arco de círculo virtual que se extiende desde el arco (Rc1) de círculo dado en el plano de sección transversal, y
- 30 en el plano de sección transversal del neumático en una condición descargada en la que se infla el neumático a una presión interior legítima y no se aplica ninguna carga al mismo, un extremo (42a) del lado exterior de la parte (42) plegada hacia atrás a lo largo de la dirección (Td) radial del neumático está situado en un rango no menor del 40% y no mayor del 60% de la altura (H) del neumático hacia el exterior, a lo largo de la dirección (Td) radial del neumático, desde el extremo (31) del talón situado en una posición más interior a lo largo de la dirección (Td) radial del neumático, donde,
- 35 en el plano de sección transversal del neumático, en el rango (Hx0- Hy) entre el 25% y el 35% de la altura (H) del neumático desde el extremo (31) del talón, una diferencia entre una parte (Dx0) más profunda en la cual la profundidad (Dx) de la parte (100) hundida circunferencial con referencia a la línea (Vc1) curva de arco de círculo virtual es la mayor y una parte (Dy) menos profunda en la cual la profundidad (Dx) de la parte (100) hundida circunferencial con referencia a la línea (Vc1) curva de arco de círculo virtual es la menor es no mayor de 15 mm.
2. El neumático (1, 2) de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual,
- 40 en el plano de sección transversal del neumático, una superficie (101) de pared lateral que está conformada en un rango que va desde el extremo (100a) del lado interior de la parte (100) hundida circunferencial a lo largo de la dirección (Td) radial del neumático hasta una parte (Dx1) la más profunda en la cual la profundidad (Dx) de la parte (100) hundida circunferencial con referencia a la línea (Vc1) curva de arco de círculo virtual es la mayor, está conformada a lo largo de una línea (Rc2) curva de arco de círculo que tiene un centro (C2) de un radio de curvatura (R2) de la misma en un lado exterior a lo largo de la dirección (Tw) de la anchura del neumático.
3. El neumático (1, 2) de acuerdo con la reivindicación 2, en el cual,
- 45 en el plano de sección transversal del neumático, el radio de curvatura (R2) de la línea (Rc2) curva de arco de círculo conformada por la superficie (101) de pared lateral es no menor de 50 mm.
4. El neumático (1, 2) de acuerdo con la reivindicación 2 ó 3, en el cual,
- 50 en el plano de sección transversal del neumático, la superficie (101) de pared lateral está situada en un lado exterior desde el punto (61a) de separación de la llanta a lo largo de la dirección (Td) radial del neumático y está situada en un rango (61a - Hx0) menor que el 25% de la altura (H) del neumático hacia el exterior desde el punto (61a) de separación de la llanta a lo largo de la dirección (Td) radial del neumático.
5. El neumático (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el cual

en la parte (100) hundida circunferencial están conformados, con pasos dados a lo largo de la dirección (Tc) circunferencial del neumático, bloques (200) que sobresalen hacia el exterior a lo largo de la dirección (Tw) de la anchura del neumático.

FIG. 1

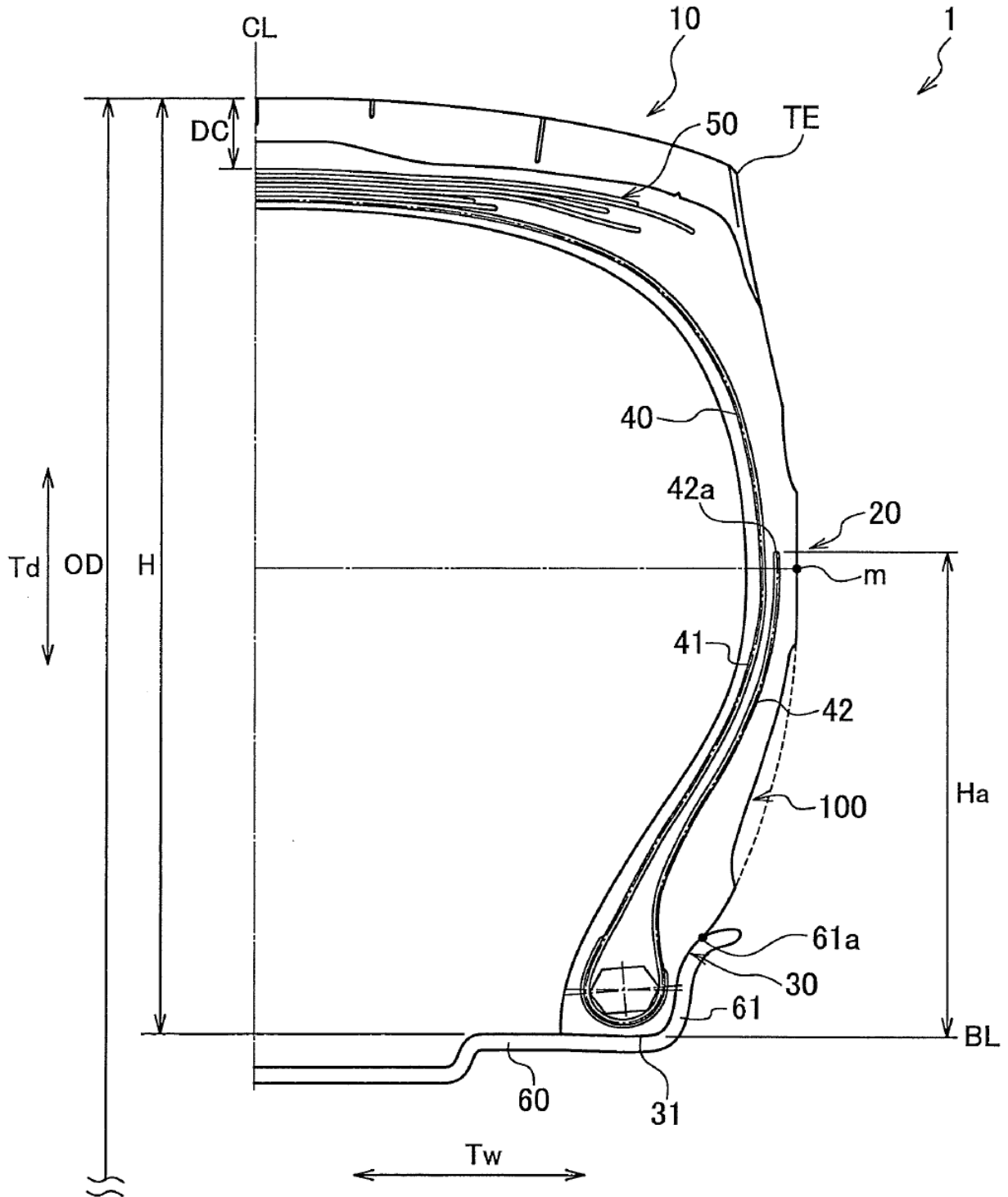


FIG. 2

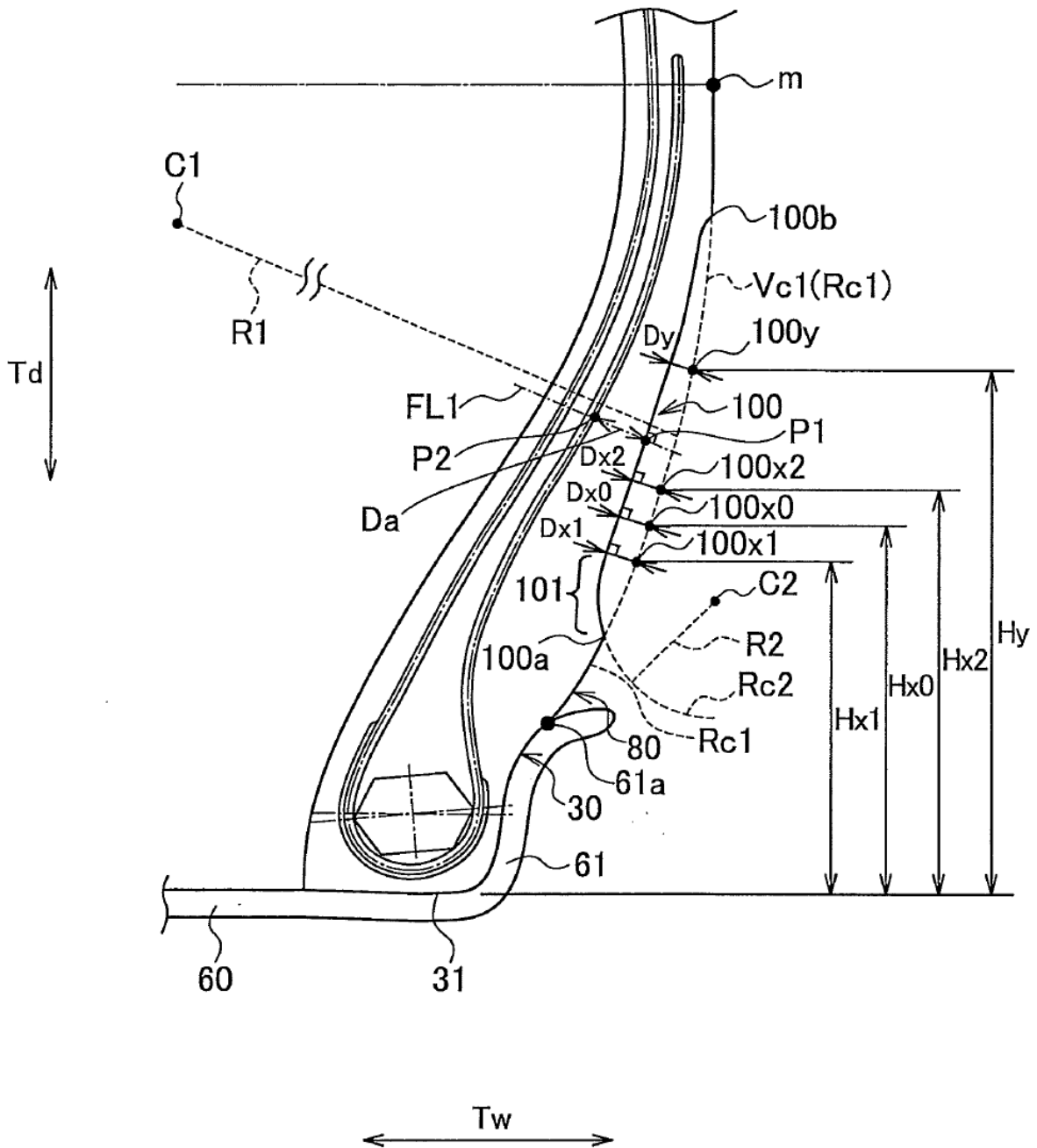


FIG. 3

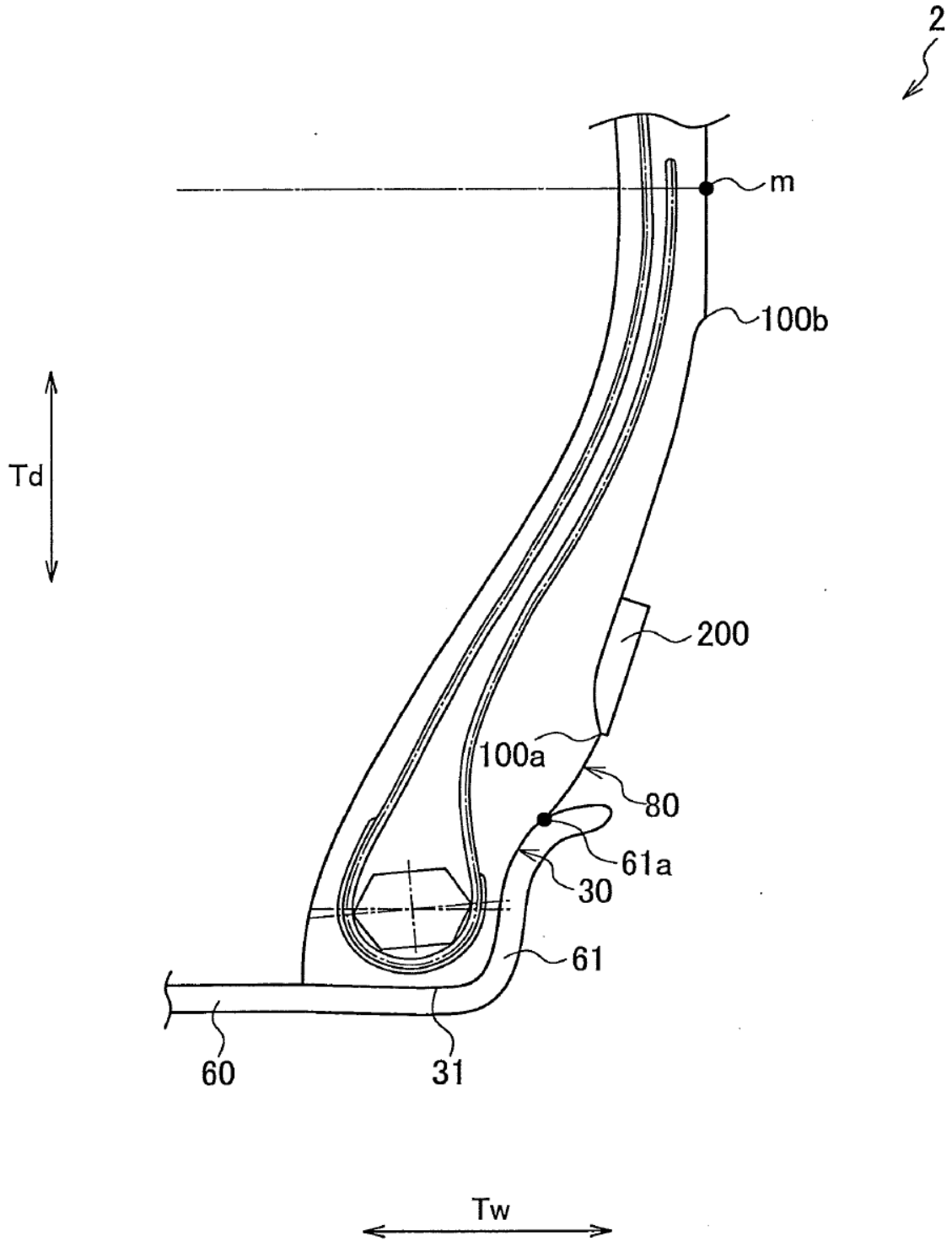


FIG. 4

