

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 600 011**

51 Int. Cl.:

B60C 13/00 (2006.01)

B60C 13/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.08.2011 PCT/JP2011/067993**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.02.2012 WO12018128**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.08.2011 E 11814753 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.08.2016 EP 2602128**

54 Título: **Neumático**

30 Prioridad:

05.08.2010 JP 2010176494

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

06.02.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

MISHIMA, SAYAKA

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 600 011 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 suprime un incremento en la temperatura de la goma de una parte lateral del neumático, en particular, de una unidad de talón, al mismo tiempo que reduce el coste de fabricación.

[Técnica Anterior]

10 Convencionalmente, en un neumático montado en un vehículo, la generación de calor cuando el neumático está rodando es problemática. Un incremento en la temperatura del neumático debido a la generación de calor favorece el deterioro con la edad, por ejemplo, el deterioro en las propiedades físicas del material del neumático, y provoca la rotura y similares de una banda de rodadura cuando el vehículo se desplaza a una alta velocidad. En particular, en un neumático radial para todo-terreno (ORR) y en un neumático radial para autobuses o camiones (TBR) a utilizar con una carga pesada, la goma de una unidad de talón se deforma por rozamiento con un reborde de la llanta y por presión procedente del reborde de la llanta, de modo que se genera calor fácilmente. Dado que la generación de calor en la unidad de talón puede favorecer el deterioro de la goma de la unidad de talón, y reducir la durabilidad del neumático así como la durabilidad de la unidad de talón, se requiere un neumático capaz de reducir la temperatura de la unidad de talón.

20 Por ejemplo, en un neumático descrito en la Literatura de Patente 1, como medio para reducir la temperatura de la unidad de talón, una protrusión para generación de turbulencia está conformada a lo largo de la dirección radial del neumático en todo el rango desde una unidad lateral hasta la unidad de talón. Por consiguiente, se genera turbulencia con alta velocidad de flujo sobre la superficie del neumático y se favorece la disipación de calor en la unidad de talón, de modo que se suprime un incremento en la temperatura de la unidad de talón.

[Lista de Referencias]

[Literatura de Patentes]

25 [PTL 1]La Publicación Internacional N° WO2009/084634 JP-A-2010-95150 describe un neumático correspondiente al preámbulo de la reivindicación 1.

[Resumen de la Invención]

30 Sin embargo, el neumático convencional anteriormente mencionado tiene los siguientes problemas. Esto es, un método para conformar la protrusión en la unidad de talón incrementa el volumen de la goma de la unidad de talón y, de esta forma, incrementa una cantidad de deformación de la goma cuando el neumático está rodando, de modo que se genera calor fácilmente. En este caso, un efecto de favorecer la disipación de calor mediante el conformado de la protrusión y, por lo tanto, de suprimir un incremento de la temperatura de la unidad de talón, se reduce. Además, dado que la goma es necesaria para conformar la protrusión, aumenta la cantidad de goma necesaria para la llanta neumática, de manera que aumenta el coste de fabricación. Por estas razones, es necesario mejorar aún más un neumático para suprimir un incremento en la temperatura de la unidad de talón.

Por lo tanto, la presente invención se ha conseguido a la vista de los problemas anteriormente descritos, y un objeto de la misma es proporcionar un neumático que suprima un incremento en la temperatura de la goma de una parte lateral del neumático, en particular, de una unidad de talón, al mismo tiempo que reduzca el coste de fabricación.

40 Un rasgo de la presente invención se resume como un neumático (llanta neumática 1) que tiene una parte rebajada circunferencial (parte 100 rebajada circunferencial) conformada en una superficie exterior de una parte lateral del neumático (parte 20 lateral del neumático), estando la parte rebajada circunferencial rebajada hacia adentro en una dirección de la anchura de la banda de rodadura y extendiéndose en una dirección circunferencial del neumático, donde la parte dividida rebajada circunferencial está provista de: un primer bloque (primer bloque 110) que tiene una parte final exterior-en dirección radial situada en un lado exterior en una dirección radial del neumático desde un centro en la dirección radial del neumático en la parte rebajada circunferencial, y una parte final frontal interior-en dirección radial (parte 110a final frontal interior) situada en un lado interior en la dirección radial del neumático desde la parte final exterior-en dirección radial, y que sobresale hacia fuera en la dirección de la anchura de la banda de rodadura; y un segundo bloque (segundo bloque 120) que tiene una parte final interior-en dirección radial situada en el lado interior en la dirección radial del neumático desde el centro en la dirección radial del neumático en la parte rebajada circunferencial, y una parte final frontal exterior-en dirección radial (parte 120a final frontal exterior) situada en el lado exterior en la dirección radial del neumático desde la parte final interior-en dirección radial, y que sobresale hacia fuera en la dirección de la anchura de la banda de rodadura, y la parte final frontal interior-en dirección radial del primer bloque, y la parte final frontal exterior-en dirección radial del segundo bloque están separadas en la dirección circunferencial del neumático o en la dirección radial del neumático.

- Por consiguiente, cuando la llanta neumática gira, se genera turbulencia en una parte rebajada circunferencial. Específicamente, el aire que fluye a través de la superficie exterior de la parte lateral del neumático entra en la parte rebajada circunferencial, y el aire que ha entrado en la parte rebajada circunferencial fluye mientras asciende por encima del primer bloque y del segundo bloque. En este instante, mediante el flujo del aire que se pega y se separa repetidamente a/de la parte rebajada circunferencial, se extrae calor de la unidad de talón. Es decir, se favorece la disipación de calor desde la parte rebajada circunferencial, de manera que es posible suprimir un incremento en la temperatura de la unidad de talón. Como consecuencia de ello, es posible suprimir el deterioro del neumático debido a un incremento en la temperatura de la unidad de talón, mejorando de ese modo la durabilidad de la llanta neumática.
- Además, dado que un primer bloque y un segundo bloque conformados en la parte rebajada circunferencial están separados entre sí, el flujo del aire se genera entre el primer bloque y el segundo bloque. Por consiguiente, el aire que ha entrado en la parte rebajada circunferencial genera fácilmente turbulencia por el flujo del aire que fluye mientras asciende por encima del primer bloque y del segundo bloque y por el flujo del aire que fluye entre el primer bloque y el segundo bloque. De esta manera, se favorece la disipación de calor de la unidad de talón desde la parte rebajada circunferencial, de manera que es posible suprimir un incremento en la temperatura de la unidad de talón debido al giro de la llanta neumática.
- Además, la llanta neumática está conformado con la parte rebajada circunferencial, de manera que es posible reducir el volumen de goma de la unidad de talón en comparación con el caso en el cual no está conformada la parte rebajada circunferencial. Es decir, en la unidad de talón, la cantidad de goma deformada por el giro de la llanta neumática se reduce. Por consiguiente, es posible suprimir generación de calor debida a la deformación de la goma de la unidad de talón. Además, es posible reducir la cantidad de goma para fabricar la llanta neumática, suprimiendo de ese modo el coste de fabricación de la llanta neumática.
- Otro rasgo de la presente invención se resume como que el primer bloque sobresale hacia adentro en la dirección radial del neumático desde la parte final exterior-en dirección radial del neumático en la parte rebajada circunferencial, y el segundo bloque sobresale hacia fuera en la dirección radial del neumático desde la parte final interior-en dirección radial del neumático en la parte rebajada circunferencial.
- Otro rasgo de la presente invención se resume como que el primer bloque y el segundo bloque están conformados en una línea recta en la dirección radial del neumático.
- Otro rasgo de la presente invención se resume como que el primer bloque y el segundo bloque están conformados de manera que estén alternativamente en la dirección circunferencial del neumático.
- Otro rasgo de la presente invención se resume como que la parte rebajada circunferencial está provista de: un tercer bloque (tercer bloque 330) que está separado de las dos partes finales-en dirección radial de un neumático de la parte rebajada circunferencial, que está separado del primer bloque y del segundo bloque en la dirección circunferencial del neumático, y que sobresale hacia fuera en la dirección de la anchura de la banda de rodadura desde un lado interior en la dirección de la anchura de la banda de rodadura de la parte rebajada circunferencial.
- Otro rasgo de la presente invención se resume como que el tercer bloque tiene: una parte final exterior situada en el lado exterior en la dirección radial del neumático; y una parte final interior situada en el lado interior en la dirección radial del neumático, estando la parte final exterior situada en el lado exterior en la dirección radial del neumático con respecto a la parte final frontal interior-en dirección radial del primer bloque, y estando la parte final interior situada en el lado interior en la dirección radial del neumático con respecto a la parte final frontal exterior-en dirección radial del segundo bloque.
- Otro rasgo de la presente invención se resume como que la parte rebajada circunferencial está conformada, en una sección a lo largo de la dirección de la anchura de la banda de rodadura y de la dirección radial del neumático, en una posición desde una parte de máxima anchura del neumático hasta una parte final superior de un reborde de la llanta.
- Otro rasgo de la presente invención se resume como que la profundidad en la dirección de la anchura de la banda de rodadura de la parte rebajada circunferencial está dentro de un rango de 10 mm a 25 mm.
- Otro rasgo de la presente invención se resume como que la longitud en la dirección radial del neumático de la parte rebajada circunferencial está dentro de un rango de 100 mm a 150 mm.
- Otro rasgo de la presente invención se resume como que las anchuras en la dirección circunferencial del neumático del primer bloque, del segundo bloque, y del tercer bloque están dentro de un rango de 2 mm a 10 mm.
- Otro rasgo de la presente invención se resume como que una distancia a lo largo de la dirección radial del neumático entre la parte final frontal interior-en dirección radial del primer bloque y la parte final frontal exterior-en dirección radial del segundo bloque está dentro de un rango del 15% al 30% con respecto a un paso en la dirección circunferencial del neumático del primer bloque y del segundo bloque.

Otro rasgo de la presente invención se resume como que cuando la profundidad en la dirección de la anchura de la banda de rodadura de la parte rebajada circunferencial se define como H, un paso en la dirección circunferencial del neumático de los bloques primero y segundo se define como P, y las anchuras en la dirección circunferencial del neumático de los bloques primero y segundo se definen como W, se cumple una relación de $1,0 \leq P/H \leq 50,0$ y $1,0 \leq (P-W)/W \leq 100,0$.

Otro rasgo de la presente invención se resume como que en una sección a lo largo de la dirección de la anchura de la banda de rodadura y de la dirección radial del neumático, la parte final frontal interior-en dirección radial del primer bloque está inclinada con respecto a una superficie inferior de la parte rebajada circunferencial, un ángulo formado por la parte final frontal interior-en dirección radial del primer bloque y la superficie inferior es un ángulo obtuso, la parte final frontal exterior-en dirección radial del segundo bloque está inclinada con respecto a la superficie inferior, y un ángulo formado por la parte final frontal exterior-en dirección radial del segundo bloque y la superficie inferior es un ángulo obtuso.

[Breve Descripción de los Dibujos]

[Figura 1] La Figura 1 es un diagrama visto desde una superficie de pared lateral en una parte lateral del neumático en una llanta neumática 1 de acuerdo con una primera realización de la presente invención.

[Figura 2] La Figura 2 es una vista parcialmente explosionada que ilustra la llanta neumática 1 de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

[Figura 3] La Figura 3 es una vista seccionada que ilustra la llanta neumática 1 de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

[Figura 4] La Figura 4(a) es una vista en perspectiva parcialmente ampliada de una parte rebajada circunferencial de acuerdo con la primera realización. La Figura 4(b) es una vista en planta parcialmente ampliada de la parte rebajada circunferencial de acuerdo con la primera realización.

[Figura 5] La Figura 5(a) es un diagrama para explicar un estado de generación de turbulencia y es una vista seccionada parcialmente ampliada en la dirección de la anchura de la banda de rodadura de la parte rebajada circunferencial. La Figura 5(b) es un diagrama para explicar el estado de la generación de turbulencia y es una vista en planta parcialmente ampliada de la parte rebajada circunferencial.

[Figura 6] La Figura 6(a) es una vista en perspectiva parcialmente ampliada de una parte rebajada circunferencial de acuerdo con una segunda realización. La Figura 6(b) es una vista en planta parcialmente ampliada de la parte rebajada circunferencial de acuerdo con la segunda realización.

[Figura 7] La Figura 7(a) es una vista en perspectiva parcialmente ampliada de una parte rebajada circunferencial de acuerdo con una modificación de la segunda realización. La Figura 7(b) es una vista en planta parcialmente ampliada de la parte rebajada circunferencial de acuerdo con la modificación de la segunda realización.

[Figura 8] La Figura 8(a) es una vista en perspectiva parcialmente ampliada de una parte rebajada circunferencial de acuerdo con una tercera realización. La Figura 8(b) es una vista en planta parcialmente ampliada de la parte rebajada circunferencial de acuerdo con la tercera realización.

[Figura 9] La Figura 9 es un diagrama visto desde una superficie de pared lateral en la parte lateral del neumático en una llanta neumática 4 de acuerdo con una cuarta realización de la presente invención.

[Figura 10] La Figura 10(a) es una vista en perspectiva parcialmente ampliada de una parte rebajada circunferencial de acuerdo con la cuarta realización. La Figura 10(b) es una vista en planta parcialmente ampliada de la parte rebajada circunferencial de acuerdo con la cuarta realización.

[Figura 11] La Figura 11 es un diagrama visto desde una superficie de pared lateral en la parte lateral del neumático en una llanta neumática 5 de acuerdo con una quinta realización de la presente invención.

[Figura 12] La Figura 12(a) es una vista en perspectiva parcialmente ampliada de una parte rebajada circunferencial de acuerdo con la quinta realización. La Figura 12(b) es una vista en planta parcialmente ampliada de la parte rebajada circunferencial de acuerdo con la quinta realización.

[Figura 13] La Figura 13 es una vista en planta parcialmente ampliada de una parte rebajada circunferencial de acuerdo con otra realización.

[Figura 14] La Figura 14 es una vista seccionada a lo largo de la dirección de la anchura de la banda de rodadura y de la dirección radial del neumático de una parte rebajada circunferencial de acuerdo con otra realización.

[Figura 15] La Figura 15 es una vista en planta parcialmente ampliada de una parte rebajada circunferencial de acuerdo con otra realización.

[Figura 16] La Figura 16 es una vista en planta parcialmente ampliada de una parte 800 rebajada circunferencial de acuerdo con otra realización.

[Figura 17] La Figura 17 es una vista seccionada a lo largo de la dirección de la anchura de la banda de rodadura y de la dirección radial del neumático de una parte 900 rebajada circunferencial de acuerdo con otra realización.

5 [Figura 18] La Figura 18 es una vista seccionada a lo largo de la dirección de la anchura de la banda de rodadura y de la dirección radial del neumático de una parte 1000 rebajada circunferencial de acuerdo con otra realización.

[Descripción de las Realizaciones]

10 A continuación se describirán, con referencia a los dibujos, una primera realización, una segunda realización, una tercera realización, una cuarta realización, una quinta realización, evaluaciones comparativas, y otras realizaciones de acuerdo con la presente invención.

En la siguiente descripción de los dibujos, se utilizan números de referencia iguales o similares para designar partes iguales o similares. Se observará que los dibujos se muestran de forma esquemática y que el ratio y similares de cada dimensión son diferentes a los reales.

15 Por lo tanto, una dimensión específica se debería determinar a la vista de la siguiente descripción. Además, entre los dibujos, las relaciones o ratios dimensionales respectivos pueden ser diferentes.

(1) Primera Realización

En la primera realización se describirán, (1.1) Configuración de la llanta neumática 1, (1.2) Configuración de la parte 100 rebajada circunferencial, (1.3) Estado de generación de turbulencia, y (1.4) Funcionamiento y efecto.

(1.1) Configuración de la llanta neumática 1

20 Una llanta neumática 1 de acuerdo con la primera realización es una llanta neumática para una carga pesada, el cual se monta en un vehículo de construcción tal como un volquete. La configuración de la llanta neumática 1 se describirá con referencia a los dibujos. La Figura 1 es un diagrama visto desde una superficie de pared lateral en un lado de la parte 20 lateral del neumático en la llanta neumática 1 de acuerdo con la primera realización de la presente invención. La Figura 2 es una vista en perspectiva parcialmente explosionada que ilustra la llanta neumática 1 de acuerdo con la primera realización de la presente invención. La Figura 3 es una vista seccionada que ilustra la llanta neumática 1 de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

30 Como se ilustra en la Figura 1, la llanta neumática 1 está conformado con una parte 100 rebajada circunferencial, la cual se extiende a lo largo de la dirección circunferencial del neumático, en la parte 20 lateral del neumático situada entre una parte 10 de banda de rodadura que hace contacto con una superficie de carretera en el momento de desplazarse y un talón. Además, como se ilustra en la Figura 2 y en la Figura 3, la llanta neumática 1 incluye una carcasa 40 que forma un armazón de la llanta neumática 1, una unidad 30 de talón para encajar la carcasa 40 en un reborde 61 de la llanta (no ilustrada en la Figura 2), y una capa 50 de cinturón situada en un lado exterior en la dirección radial del neumático de la carcasa 40 en la parte 10 de banda de rodadura.

35 La carcasa 40 incluye un cordón de la carcasa, y una capa que incluye goma que cubre el cordón de la carcasa. La capa 50 de cinturón se configura impregnando un cordón de acero con un componente de goma. Además, la capa 50 de cinturón incluye una pluralidad de capas, donde las respectivas capas están apiladas a lo largo de la dirección radial del neumático. La unidad 30 de talón está situada a lo largo de de la dirección circunferencial del neumático, y está situada a ambos lados de la dirección de la anchura de la banda de rodadura con respecto a una línea CL del ecuador del neumático. Además, dado que la llanta neumática 1 tiene una estructura simétrica lineal con respecto a la línea CL del ecuador del neumático, la Figura 2 y la Figura 3 ilustran sólo un lado del mismo.

(1.2) Configuración de la parte 100 rebajada circunferencial

45 A continuación, se describirá la configuración de la parte 100 rebajada circunferencial con referencia a los dibujos. La Figura 4(a) es una vista en perspectiva parcialmente ampliada de la parte 100 rebajada circunferencial de acuerdo con la primera realización. La Figura 4(b) es una vista en planta parcialmente ampliada de la parte 100 rebajada circunferencial de acuerdo con la primera realización.

50 Como se ilustra en las Figuras 4(a) y (b), la parte 100 rebajada circunferencial está conformada de manera continua lo largo de la dirección circunferencial del neumático. En el estado en el cual la llanta neumática 1 está montada en una rueda 60 de llanta, la parte 100 rebajada circunferencial está conformada dentro de un rango R desde la posición de una parte m de máxima anchura del neumático hasta la posición de una parte 61a final superior del reborde 61 de la llanta de la rueda 60 de llanta. Más preferiblemente, en una sección en la dirección de la anchura de la banda de rodadura, la parte 100 rebajada circunferencial está conformada dentro de un rango Ra del 15% al 30% de la altura H de la sección de un neumático desde el extremo inferior de la llanta neumática 1 (hágase referencia a la Figura 3). Además, el estado en el cual la llanta neumática 1 está montada en la rueda 60 de llanta representa que la llanta neumática 1 está montada en una llanta estándar descrita en ETRTO a presión de aire

correspondiente a la carga máxima descrita en ETRTO. Además, la posición de la parte 61a final superior del reborde 61 de la llanta indica la posición de una parte final exterior en la dirección radial del neumático del reborde 61 de la llanta.

5 En la primera realización, la parte 100 rebajada circunferencial está conformada desde la superficie exterior de la parte 20 lateral del neumático hasta una primera superficie 101 de pared y hasta una segunda superficie 102 de pared que se extienden hacia adentro en la dirección de la anchura de la banda de rodadura, y hasta una superficie 103 inferior situada entre la primera superficie 101 de pared y la segunda superficie 102 de pared.

10 La primera superficie 101 de pared está situada en un lado exterior en la dirección radial del neumático. La segunda superficie 102 de pared está situada en un lado interior en la dirección radial del neumático. Un ángulo formado por la primera superficie 101 de pared/la segunda superficie 102 de pared y la superficie exterior de la parte 20 lateral del neumático es de 90 grados. Es decir, la primera superficie 101 de pared y la segunda superficie 102 de pared están conformadas de manera que sean aproximadamente paralelas la una a la otra. La superficie 103 inferior está situada en un lado interior en la dirección de la anchura de la banda de rodadura desde la superficie exterior de la parte 20 lateral del neumático, y está conectada a extremos interiores en la dirección de la anchura de la banda de rodadura de la primera superficie 101 de pared y de la segunda superficie 102 de pared. Un ángulo formado por la superficie 103 inferior y la primera superficie 101 de pared/la segunda superficie 102 de pared es de 90 grados. Es decir, la parte 100 rebajada circunferencial está conformada de manera que esté rebajada hacia el lado interior desde la superficie exterior en la dirección de la anchura de la banda de rodadura en la parte 20 lateral del neumático. Además, la parte 100 rebajada circunferencial está rebajada, de manera que la llanta neumática 1 reduce el volumen de goma que conforma la parte 20 lateral del neumático.

20 Una longitud L1 en la dirección radial del neumático de la parte 100 rebajada circunferencial está conformada de manera que dicha longitud esté dentro del rango de 100 mm a 150 mm de acuerdo con el tamaño de la llanta neumática 1, con el tipo de vehículo en el cual se quiere montar la llanta neumática 1, y similares. Además, una profundidad H en la dirección de la anchura de la banda de rodadura de la parte 100 rebajada circunferencial está conformada de manera que tenga la profundidad dentro del rango de 10 mm a 25 mm de acuerdo con el tamaño de la llanta neumática 1, con el tipo de vehículo en el cual se quiere montar la llanta neumática 1, y similares. Además, la longitud L1 en la dirección radial del neumático de la parte 100 rebajada circunferencial es la longitud en la dirección radial del neumático desde un punto de intersección entre la superficie exterior de la parte 20 lateral del neumático y la primera superficie 101 de pared hasta un punto de intersección entre la superficie exterior de la parte 20 lateral del neumático y la segunda superficie 102 de pared.

A continuación, con referencia a los dibujos, se describirán un primer bloque y un segundo bloque conformados en la parte 100 rebajada circunferencial.

35 Como se ilustra en las Figuras 4(a) y (b), la parte 100 rebajada circunferencial está provista de una pluralidad de primeros bloques 110 que sobresalen hacia el lado exterior en la dirección de la anchura de la banda de rodadura desde la superficie 103 inferior, y que se extienden para sobresalir desde la primera superficie 101 de pared hasta el lado interior en la dirección radial del neumático. Además, la parte 100 rebajada circunferencial está provista de una pluralidad de segundos bloques 120 que sobresalen hacia el lado exterior en la dirección de la anchura de la banda de rodadura desde la superficie 103 inferior, y que se extienden para sobresalir desde la segunda superficie 102 de pared hasta el lado exterior en la dirección radial del neumático. Es decir, en la primera realización, una parte final exterior-en dirección radial, la cual es una parte final exterior en la dirección radial del neumático del primer bloque 110, está conectada a la primera superficie 101 de pared, y una parte final interior-en dirección radial, la cual es una parte final interior en la dirección radial del neumático del segundo bloque 120, está conectada a la segunda superficie 102 de pared. La parte final exterior-en dirección radial del primer bloque 110 está situada en el lado exterior en la dirección radial del neumático desde el centro en la dirección radial del neumático en la parte 100 rebajada circunferencial. La parte final interior-en dirección radial del segundo bloque 120 está situada en el lado interior en la dirección radial del neumático desde el centro en la dirección radial del neumático en la parte 100 rebajada circunferencial. Además, el centro en la dirección radial del neumático en la parte 100 rebajada circunferencial es un punto intermedio de una longitud media de la parte 100 rebajada circunferencial en la dirección radial del neumático. Específicamente, el centro en la dirección radial del neumático en la parte 100 rebajada circunferencial es un punto intermedio de una longitud media en la dirección radial del neumático entre el punto de intersección entre la superficie exterior de la parte 20 lateral del neumático y la primera superficie 101 de pared y el punto de intersección entre la superficie exterior de la parte 20 lateral del neumático y la segunda superficie 102 de pared.

55 En la primera realización, el primer bloque 110 y el segundo bloque 120 están conformados de manera que tengan una forma radial cuando se utiliza como punto de referencia un centro C (hágase referencia a la Figura 1) de la llanta neumática 1 en la dirección radial del neumático. Además, el primer bloque 110 y el segundo bloque 120, los cuales miran uno hacia el otro en la dirección radial del neumático, están conformados en una línea recta en la dirección radial del neumático.

60 El primer bloque 110 tiene una parte 110a final frontal interior situada en el lado interior en la dirección radial del neumático y el segundo bloque 120 tiene una parte 120a final frontal exterior situada en el lado exterior en la

dirección radial del neumático. La parte 110a final frontal interior y la parte 120a final frontal exterior están conformadas de manera que estén separadas entre sí en la dirección radial del neumático.

5 Las anchuras W en la en la dirección circunferencial del neumático del primer bloque 110 y del segundo bloque 120 son aproximadamente iguales la una a la otra. Las anchuras W en la en la dirección circunferencial del neumático del primer bloque 110 y del segundo bloque 120 están conformadas dentro del rango de 2 mm a 10 mm.

10 Una distancia $L2$ a lo largo de la dirección radial del neumático entre la parte 110a final frontal interior del primer bloque 110 y la parte 120a final frontal exterior del segundo bloque 120 está conformada de manera que esté dentro del rango del 15% al 30% con respecto a un paso P en la dirección circunferencial del neumático del primer bloque 110 y del segundo bloque 120. Además, como se ilustra en la Figura 4(b), el paso P en la dirección circunferencial del neumático es una distancia en línea recta a lo largo de la dirección circunferencial del neumático entre el centro en la dirección circunferencial del neumático del primer bloque 110 (o del segundo bloque 120) y el centro en la dirección circunferencial del neumático de un primer bloque 110 diferente adyacente (o de un segundo bloque 120 diferente adyacente).

15 Además, en la primera realización, la profundidad H en la dirección de la anchura de la banda de rodadura de la parte 100 rebajada circunferencial, el paso P en la dirección circunferencial del neumático del primer bloque 110 (o del segundo bloque 120), y la anchura W en la dirección circunferencial del neumático del primer bloque 110 (o del segundo bloque 120) están conformados de manera que cumplan una relación de $1,0 \leq P/H \leq 50,0$ y $1,0 \leq (P-W)/W \leq 100,0$.

(1.3) Estado de generación de turbulencia

20 A continuación, con referencia a los dibujos, se describirá un estado de generación de turbulencia por la parte 100 rebajada circunferencial de acuerdo con la primera realización.

25 La Figura 5(a) es un diagrama para explicar un estado de generación de turbulencia y es una vista seccionada parcialmente ampliada en la dirección de la anchura de la banda de rodadura de la parte 100 rebajada circunferencial. La Figura 5(b) es un diagrama para explicar el estado de la generación de turbulencia y es una vista en planta parcialmente ampliada de la parte 100 rebajada circunferencial.

30 Como se ilustra en la Figura 5(a), cuando la llanta neumática 1 gira, un flujo $S1$ del aire que hace contacto con la superficie 103 inferior en la parte 100 rebajada circunferencial se separa de la superficie 103 inferior en el primer bloque 110 (o en el segundo bloque 120), y asciende por encima del primer bloque 110 (o del segundo bloque 120). En este momento, en un lado superficial posterior (un lado derecho del primer bloque o del segundo bloque en las Figuras 5(a) y (b)) del primer bloque 110 (o del segundo bloque 120), se genera una parte (una zona), en la cual el flujo del aire se queda estancado. A continuación, el flujo $S1$ del aire se vuelve a pegar a la superficie 103 inferior entre el primer bloque 110 (o el segundo bloque 120) y el siguiente primer bloque 110 (o el siguiente segundo bloque 120), y se separa de nuevo en el siguiente primer bloque 110 (o en el siguiente segundo bloque 120). En este momento, en un lado superficial frontal (un lado izquierdo del primer bloque o del segundo bloque en las Figuras 5(a) y (b)) del primer bloque 110 (o del segundo bloque 120), se genera una parte (una zona), en la cual el flujo del aire se queda estancado.

35 Además, cuando el flujo $S1$ del aire asciende por encima del primer bloque 100 y se dirige hacia la superficie 103 inferior, un aire $S2$, el cual fluye dentro de la parte (la zona) en la cual el flujo de aire se queda estancado, extrae calor estancado en el lado superficial posterior del primer bloque 110 (o del segundo bloque 120), y fluye para ser aspirado al interior del flujo $S1$ del aire.

40 Además, cuando el flujo $S1$ del aire se separa de la superficie 103 inferior y asciende por encima del siguiente primer bloque 110 (o del siguiente segundo bloque 120), un aire $S3$, el cual fluye dentro de la parte (la zona) en la cual el flujo del aire se queda estancado, extrae calor estancado en el lado superficial frontal del primer bloque 110 (o del segundo bloque 120), y fluye para ser aspirado al interior del flujo $S1$ del aire.

45 Además, como se ilustra en la Figura 5(b), en la parte 100 rebajada circunferencial, dado que el primer bloque 110 y el segundo bloque 120 están conformados de manera que estén separados entre sí en la dirección radial del neumático, cuando la llanta neumática 1 gira, se genera un flujo $S4$ del aire, el cual fluye entre la parte 110a final frontal interior del primer bloque 110 y la parte 120a final frontal exterior del segundo bloque. Además, dado que el flujo $S4$ del aire fluye sin ascender por encima del primer bloque 110 y del segundo bloque 120, el flujo se vuelve más rápido en comparación con el flujo $S1$ del aire ilustrado en la Figura 5(a). Por lo tanto, en la parte 100 rebajada circunferencial, el aire $S2$ y $S3$, los cuales fluyen dentro de la parte (la zona) en la cual el flujo del aire se queda estancado, extraen calor estancado en el lado superficial posterior y en el lado superficial frontal del primer bloque 110 (o del segundo bloque 120), y fluyen para ser aspirados al interior del flujo $S4$ del aire.

55 Como se ha descrito anteriormente, mediante el flujo $S1$ del aire que asciende por encima del primer bloque y del segundo bloque y mediante el flujo $S4$ del aire que fluye entre la parte 110a final frontal interior del primer bloque 110 y la parte 120a final frontal exterior del segundo bloque, el aire que ha entrado en la parte 100 rebajada circunferencial de la llanta neumática 1 fluye como turbulencia.

(1.4) Funcionamiento y efecto

A continuación, se describirá el funcionamiento y el efecto de la llanta neumática de acuerdo con la primera realización.

5 La llanta neumática 1 de acuerdo con la primera realización está conformado en la superficie exterior de la parte 20 lateral del neumático del mismo con la parte 100 rebajada circunferencial que se extiende en la dirección circunferencial del neumático, y en la parte 100 rebajada circunferencial, estando la pluralidad de primeros bloques 110 que se extienden hacia adentro en la dirección radial del neumático desde la primera superficie 101 de pared y la pluralidad de segundos bloques 120 que se extienden hacia afuera en la dirección radial del neumático desde la segunda superficie 102 de pared conformados en línea recta en la dirección radial del neumático. La parte 110a final frontal interior del primer bloque 110 y la parte 120a final frontal exterior del segundo bloque 120 están separadas la una de la otra en la dirección radial del neumático. Por consiguiente, cuando la llanta neumática 1 gira, se genera turbulencia del aire en la parte 100 rebajada circunferencial. Específicamente, el aire que fluye a través de la superficie exterior de la parte 20 lateral del neumático entra en la parte 100 rebajada circunferencial y fluye mientras asciende por encima del primer bloque 110 y del segundo bloque 120. De esta manera, el aire que ha entrado en la parte 100 rebajada circunferencial fluye como turbulencia mientras se pega y se separa repetidamente a/de la primera superficie 101 de pared, de la segunda superficie 102 de pared, y de la superficie 103 inferior. En este instante, el flujo del aire que ha entrado en la parte 100 rebajada circunferencial extrae calor de la unidad 30 de talón con temperatura aumentada por el giro de la llanta neumática 1. Es decir, se favorece la disipación de calor desde la parte 100 rebajada circunferencial, de manera que es posible suprimir un incremento en la temperatura de la unidad 30 de talón. Como consecuencia de ello, es posible suprimir el deterioro del neumático debido a un incremento en la temperatura de la unidad 30 de talón, mejorando de ese modo la durabilidad de la llanta neumática 1.

Además, la llanta neumática 1 de acuerdo con la primera realización está conformado con la parte 100 rebajada circunferencial, de manera que es posible reducir el volumen de goma de la unidad 30 de talón en comparación con el caso en el cual la parte 100 rebajada circunferencial no está conformada. Es decir, en la unidad 30 de talón, la cantidad de goma deformada por el giro de la llanta neumática 1 se reduce. Por consiguiente, es posible suprimir generación de calor debida a la deformación de la goma de la unidad 30 de talón. Además, es posible reducir la cantidad de goma para fabricar la llanta neumática 1, suprimiendo de ese modo el coste de fabricación de la llanta neumática 1.

Además, en la primera realización, en la sección a lo largo de la dirección de la anchura de la banda de rodadura y la dirección radial del neumático, la parte 100 rebajada circunferencial está conformada dentro del rango Ra del 15% al 30% de la altura H de la sección del neumático desde el extremo inferior de la llanta neumática 1. Es decir, la parte 100 rebajada circunferencial está conformada dentro del rango Ra cerca de la unidad 30 de talón. Además, dado que la unidad 30 de talón se encaja en la rueda 60 de llanta dura, se producen fácilmente deformación debida a aplastamiento contra el reborde 61 de la llanta o rozamiento con el reborde 61 de la llanta en el estado en el cual la llanta neumática 1 está montada en un vehículo, de manera que la temperatura de la unidad 30 de talón aumenta fácilmente debido a generación de calor. A este respecto, en la llanta neumática 1 de acuerdo con la primera realización, la parte 100 rebajada circunferencial está conformada dentro del rango Ra anteriormente mencionado, de manera que un efecto de suprimir un incremento en la temperatura de la unidad 30 de talón, la cual genera fácilmente calor, se vuelve grande.

Además, en la primera realización, la profundidad en la dirección de la anchura de la banda de rodadura de la parte 100 rebajada circunferencial está conformada dentro del rango de 10 mm a 25 mm. Cuando la profundidad en la dirección de la anchura de la banda de rodadura de la parte 100 rebajada circunferencial es menor de 10 mm, dado que es difícil que el aire que fluye a través de la superficie exterior de la parte 20 lateral del neumático entre en la parte 100 rebajada circunferencial, es difícil que se genere turbulencia en la parte 100 rebajada circunferencial. Por consiguiente, la disipación de calor en la unidad 30 de talón se reduce. Mientras tanto, cuando la profundidad en la dirección de la anchura de la banda de rodadura de la parte 100 rebajada circunferencial es mayor de 25 mm, es difícil que el aire que ha entrado en la parte 100 rebajada circunferencial se pegue a la superficie 103 inferior. En este caso, en una zona cerca de la superficie 103 inferior de la parte 100 rebajada circunferencial, no se genera ninguna turbulencia del aire y por lo tanto el aire caliente se estanca. Por consiguiente, la disipación de calor en la unidad 30 de talón se reduce.

Además, en la primera realización, la longitud en la dirección radial del neumático de la parte 100 rebajada circunferencial está conformada dentro del rango de 100 mm a 150 mm. Cuando la longitud en la dirección radial del neumático de la parte 100 rebajada circunferencial es menor de 100 mm, es difícil que en la parte 100 rebajada circunferencial entre suficiente aire para favorecer la disipación de calor en la unidad 30 de talón. Mientras tanto, cuando la longitud en la dirección radial del neumático de la parte 100 rebajada circunferencial es mayor de 150 mm, en la parte 100 rebajada circunferencial entra fácilmente suficiente aire para favorecer la disipación de calor en la unidad 30 de talón, pero se reduce el volumen de la goma que conforma la unidad 30 de talón, de manera que la rigidez de la unidad 30 de talón disminuye.

En la primera realización, las anchuras W en la dirección circunferencial del neumático del primer bloque 110 y del segundo bloque 120 están conformadas dentro del rango de 2 mm a 10 mm. Cuando las anchuras W en la dirección

circunferencial del neumático del primer bloque 110 y del segundo bloque 120 son menores de 2 mm, es probable que el flujo del aire aspirado al interior de la parte 100 rebajada circunferencial haga vibrar al primer bloque 110 y al segundo bloque 120. Además, cuando las anchuras W en la dirección circunferencial del neumático del primer bloque 110 y del segundo bloque 120 son menores de 2 mm, la rigidez de cada bloque disminuye, de manera que es probable que los bloques se rompan cuando se conduce sobre una carretera irregular. Mientras tanto, cuando las anchuras W en la dirección circunferencial del neumático del primer bloque 110 y del segundo bloque 120 son mayores de 10 mm, la cantidad de goma que conforma cada bloque aumenta, de manera que se genera calor fácilmente. Por lo tanto, debido al conformado de la parte 100 rebajada circunferencial, se reduce un efecto de suprimir un incremento en la temperatura de la unidad 30 de talón.

En la primera realización, la distancia L2 a lo largo de la dirección radial del neumático entre la parte 110a final frontal interior del primer bloque 110 y la parte 120a final frontal exterior del segundo bloque 120 está conformada de manera que esté dentro del rango del 15% al 30% con respecto al paso P en la dirección circunferencial del neumático del primer bloque 110 (o del segundo bloque 120). Cuando la distancia L2 es menor del 15% con respecto al paso P, el flujo del aire que ha entrado en la parte 100 rebajada circunferencial es perturbado, de manera que se generan muchas partes (zonas) en las que el aire se queda estancado en la parte 100 rebajada circunferencial. Mientras tanto, cuando la distancia L2 es mayor del 30% con respecto al paso P, dado que el paso P es pequeño con respecto a la distancia L2, es difícil que se genere el flujo del aire que se pega y se separa repetidamente a/de la superficie 103 inferior.

En la primera realización, la profundidad H en la dirección de la anchura de la banda de rodadura de la parte 100 rebajada circunferencial, el paso P en la dirección circunferencial del neumático de cada bloque, y la anchura W en la dirección circunferencial del neumático de cada bloque están conformados de manera que cumplan una relación de $1,0 \leq P/H \leq 50,0$ y $1,0 \leq (P-W)/W \leq 100,0$. Por consiguiente, el rango de P/H está definido, de manera que el estado del flujo del aire aspirado al interior de la parte 100 rebajada circunferencial se puede expresar de forma aproximada mediante P/H. Cuando el paso P es demasiado corto, es difícil que el aire que ha entrado en la parte 100 rebajada circunferencial se pegue a la superficie 103 inferior. En este caso, en una zona cercana a la superficie 103 inferior de la parte 100 rebajada circunferencial, no se genera ninguna turbulencia del aire y por lo tanto el aire caliente se estanca. Además, cuando el paso P es demasiado largo, es difícil que se genere turbulencia de manera similar al caso en el cual no están conformados el primer bloque 110 o el segundo bloque 120. Además, (P-W)/W indica un ratio de la anchura W del primer bloque 110 (o del segundo bloque 120) con respecto al paso P. Cuando (P-W)/W es demasiado pequeño, un área de una superficie, sobre la cual se quiere suprimir un incremento en la temperatura por disipación de calor, es igual a un área superficial de cada bloque. Dado que cada bloque está hecho de goma, no es posible esperar un efecto de mejora de la disipación de calor debido a un incremento en el área superficial, de manera que un valor mínimo de (P-W)/W se establece en 1.

(2) Segunda realización

A continuación, con referencia a la Figura 6, se describirá una llanta neumática 2 de acuerdo con una segunda realización de la presente invención. Además, se omitirá apropiadamente una descripción detallada para la misma configuración que la de la primera realización. La Figura 6(a) es una vista en perspectiva parcialmente ampliada de una parte 200 rebajada circunferencial de acuerdo con la segunda realización. La Figura 6(b) es una vista en planta parcialmente ampliada de la parte 200 rebajada circunferencial de acuerdo con la segunda realización.

La llanta neumática 2 de acuerdo con la segunda realización está conformado en la parte 20 lateral del neumático del mismo con la parte 200 rebajada circunferencial. La parte 200 rebajada circunferencial está provista de una pluralidad de primeros bloques 210 que se extienden para sobresalir desde una primera superficie 201 de pared situada en un lado exterior en la dirección radial del neumático hacia un lado interior en la dirección radial del neumático. Además, la parte 200 rebajada circunferencial está provista de una pluralidad de segundos bloques 220 que se extienden para sobresalir desde una segunda superficie 202 de pared situada en un lado interior en la dirección radial del neumático hacia un lado exterior en la dirección radial del neumático.

La parte 200 rebajada circunferencial de acuerdo con la segunda realización es diferente a la parte 100 rebajada circunferencial de acuerdo con la primera realización, en que el primer bloque 210 y el segundo bloque 220 están conformados alternativamente en la dirección circunferencial del neumático.

De acuerdo con la llanta neumática 2 de acuerdo con la segunda realización, cuando la llanta neumática 2 gira, se produce desfase entre el momento en que el aire que ha entrado en la parte 200 rebajada circunferencial asciende por encima del primer bloque 210 y el momento en que el aire que ha entrado en la parte 200 rebajada circunferencial asciende por encima del segundo bloque 220. Por consiguiente, una posición en la dirección circunferencial del neumático de una parte (una zona), en la cual el flujo del aire generado en un lado superficial posterior del primer bloque 210 se queda estancado, está desplazada con respecto a una posición en la dirección circunferencial del neumático de una parte (una zona) en la cual el flujo del aire generado en un lado superficial posterior del segundo bloque 220 se queda estancado. De esta manera, las partes (zonas) de estancamiento están distribuidas en la dirección circunferencial del neumático, de manera que el aire que ha entrado en la parte 200 rebajada circunferencial genera fácilmente turbulencia. Como consecuencia de esto, el flujo del aire en la parte (la zona), en la cual el flujo del aire se queda estancado fácilmente, está activo, de manera que es posible suprimir un

incremento en la temperatura de la unidad 30 de talón desde la parte 200 rebajada circunferencial. Como consecuencia de esto, es posible mejorar la durabilidad de la llanta neumática 2.

(Modificación)

5 A continuación, con referencia a las Figuras 7(a) y (b), se describirá una llanta neumática 2X de acuerdo con una modificación de la segunda realización. Además, se omitirá apropiadamente una descripción detallada para la misma configuración que la de la segunda realización. La Figura 7(a) es una vista en perspectiva parcialmente ampliada de una parte 200X rebajada circunferencial de acuerdo con la modificación de la segunda realización. La Figura 7(b) es una vista en planta parcialmente ampliada de la parte 200X rebajada circunferencial de acuerdo con la modificación de la segunda realización.

10 La llanta neumática 2X de acuerdo con la modificación está conformado en una parte 20X lateral del neumático del mismo con la parte 200X rebajada circunferencial, estando la parte 200X rebajada circunferencial provista de una pluralidad de primeros bloques 210X que se extienden para sobresalir desde una primera superficie 201X de pared situada en un lado exterior en la dirección radial del neumático hacia un lado interior en la dirección radial del neumático, y de una pluralidad de segundos bloques 220X que se extienden para sobresalir desde una segunda superficie 202X de pared situada en un lado interior en la dirección radial del neumático hacia un lado exterior en la dirección radial del neumático.

20 La parte 200X rebajada circunferencial de acuerdo con la modificación es diferente a la parte 200 rebajada circunferencial de acuerdo con la segunda realización, en que una parte 210Xa final frontal interior del primer bloque 210X está situada en el lado interior en la dirección radial del neumático con respecto a una parte 220Xa final frontal exterior del segundo bloque 220X (la parte 220Xa final frontal exterior del segundo bloque 220X está situada en el lado exterior en la dirección radial del neumático con respecto a la 210Xa final frontal interior del primer bloque 210X). Es decir, la parte 200X rebajada circunferencial de acuerdo con la modificación tiene una zona R de solape en la cual el primer bloque 210X y el segundo bloque 220X se solapan el uno con el otro en la dirección de la anchura de la banda de rodadura.

25 De acuerdo con la llanta neumática 2X de acuerdo con la modificación, el giro de la llanta neumática 2X provoca la generación del flujo del aire que asciende por encima del primer bloque 210X, del flujo del aire que asciende por encima del segundo bloque 220X, y del flujo del aire que asciende por encima del primer bloque 210X y del segundo bloque 220X en la zona R de solape. Por consiguiente, el aire que ha entrado en la parte 200X rebajada circunferencial fluye de forma más activa como turbulencia para pegarse y separarse repetidamente a/de la primera superficie 201X de pared, a/de la segunda superficie 202X de pared, y a/de una superficie 203X inferior. Por consiguiente, el flujo del aire en una parte (una zona), en la cual el flujo del aire se queda estancado fácilmente, se vuelve activo, de manera que es posible suprimir un incremento en la temperatura de la unidad 30 de talón desde la parte 200X rebajada circunferencial. Como consecuencia de esto, es posible mejorar la durabilidad de la llanta neumática 2X.

35 (3) Tercera realización

A continuación, con referencia a las Figuras 8(a) y (b), se describirá una llanta neumática 3 de acuerdo con una tercera realización. Además, se omitirá apropiadamente una descripción detallada para la misma configuración que la de la primera realización. La Figura 8(a) es una vista en perspectiva parcialmente ampliada de una parte 300 rebajada circunferencial de acuerdo con la tercera realización. La Figura 8(b) es una vista en planta parcialmente ampliada de la parte 300 rebajada circunferencial de acuerdo con la tercera realización.

45 La llanta neumática 3 de acuerdo con la tercera realización está conformado en la parte 20 lateral del neumático del mismo con la parte 300 rebajada circunferencial. La llanta neumática 3 está provista de una pluralidad de primeros bloques 310 que se extienden para sobresalir desde una primera superficie 301 de pared situada en un lado exterior en la dirección radial del neumático hacia un lado interior en la dirección radial del neumático, y de una pluralidad de segundos bloques 320 que se extienden para sobresalir desde una segunda superficie 302 de pared situada en un lado interior en la dirección radial del neumático hacia un lado exterior en la dirección radial del neumático. Además, el primer bloque 310 y el segundo bloque 320 tienen las mismas configuraciones que las del primer bloque 110 y del segundo bloque 120 de la parte 100 rebajada circunferencial de acuerdo con la primera realización.

50 La tercera realización es diferente a la primera realización, en que la parte 300 rebajada circunferencial de acuerdo con la tercera realización está provista de un tercer bloque 330 que está separado de la primera superficie 301 de pared y de la segunda superficie 302 de pared en la dirección radial del neumático al mismo tiempo que está separado del primer bloque 310 y del segundo bloque 320 en la dirección circunferencial del neumático. El tercer bloque 330 está conformado de manera que sobresalga hacia un lado exterior en la dirección de la anchura de la banda de rodadura desde una superficie 303 inferior de la parte 300 rebajada circunferencial. En la tercera realización, una anchura W en la dirección circunferencial del neumático y una altura H en la dirección de la anchura de la banda de rodadura del tercer bloque 330 son iguales a las del primer bloque 310 y del segundo bloque 320. La longitud en la dirección radial del neumático del tercer bloque 330 está conformada de manera que esté dentro del rango de 35 mm a 55 mm. Además, el tercer bloque 330 está situado en una posición más cercana a uno del primer

bloque 310 y del segundo bloque 320, que un punto de 1/2 el paso P del primer bloque 310 y del segundo bloque 320. Una distancia L3 en la dirección circunferencial del neumático entre el tercer bloque 330 y el primer bloque 310/el segundo bloque 320 está conformada de manera que esté dentro del rango del 5% al 10% del paso P.

5 Además, como se ilustra en las Figuras 8(a) y (b), el tercer bloque 330 tiene una parte 330b final exterior situada en un lado exterior en la dirección radial del neumático y una parte 330c final interior situada en un lado interior en la dirección radial del neumático, donde la parte 330b final exterior está situada en el lado exterior en la dirección radial del neumático con respecto a una parte 310a final frontal interior del primer bloque 310, y donde la parte 330c final interior está situada en el lado interior en la dirección radial del neumático con respecto a una parte 320a final frontal exterior del segundo bloque 320. Es decir, la parte final interior-en dirección radial del neumático del primer bloque 10 310 y la parte final exterior-en dirección radial del neumático del segundo bloque 320 están conformadas de manera que se solapen con las dos partes finales-en dirección radial del neumático del tercer bloque 330 en la dirección circunferencial del neumático.

De acuerdo con la llanta neumática 3 de acuerdo con la tercera realización, el tercer bloque 330 está conformado en la parte 300 rebajada circunferencial, de manera que se genera fácilmente turbulencia del aire que ha entrado en la parte 300 rebajada circunferencial. Específicamente, el aire que ha entrado en la parte 300 rebajada circunferencial asciende por encima del tercer bloque 330 así como del primer bloque 310 y del segundo bloque 320, y fluye dentro de la parte 300 rebajada circunferencial. Es decir, el aire fluye como gran turbulencia para pegarse y separarse repetidamente a/de la primera superficie 301 de pared, a/de la segunda superficie 302 de pared, y a/de la superficie 20 303 inferior. Es decir, el aire que ha entrado en la parte 300 rebajada circunferencial fluye mientras extrae calor generado en una parte (una zona) en la cual el aire está estancado en los lados superficiales posteriores del primer bloque 310, del segundo bloque 320 y del tercer bloque 330. Como consecuencia, es posible suprimir en mayor grado un incremento en la temperatura de la unidad 30 de talón.

Además, la parte final interior-en dirección radial del neumático del primer bloque 310 y la parte final exterior-en dirección radial del neumático del segundo bloque 320 están conformadas de manera que se solapen con las dos partes finales-en dirección radial del neumático del tercer bloque 330 en la dirección circunferencial del neumático. Por consiguiente, en comparación con el caso en el cual la parte final interior-en dirección radial del neumático del primer bloque 310 y la parte final exterior-en dirección radial del neumático del segundo bloque 320 no están conformadas de manera que se solapen con las dos partes finales-en dirección radial del neumático del tercer bloque 330 en la dirección circunferencial del neumático, se genera fácilmente turbulencia del aire que ha entrado en la parte 300 rebajada circunferencial. Específicamente, cuando la llanta neumática 3 gira, a partir del aire que choca con el tercer bloque 330, se generan flujo que asciende por encima del tercer bloque 330 y flujo dirigido hacia los dos lados en la dirección radial del neumático del tercer bloque 330. Debido al flujo del aire dirigido hacia los dos lados en la dirección radial del neumático del tercer bloque 330, el flujo del aire en una parte, en la cual el aire se queda estancado fácilmente, sobre las superficies posteriores del primer bloque 310 y del segundo bloque 320, se vuelve activo. De esta manera, se favorece la disipación de calor en la parte 300 rebajada circunferencial, de manera que es posible suprimir en mayor grado un incremento en la temperatura de la unidad 30 de talón. Como consecuencia, es posible mejorar la durabilidad de la llanta neumática 3.

(4) Cuarta realización

A continuación, con referencia a la Figura 9 y a las Figuras 10(a) y (b), se describirá una llanta neumática 4 de acuerdo con una cuarta realización. Además, se omitirá apropiadamente una descripción detallada para la misma configuración que la de la primera realización. La Figura 9 es un diagrama visto desde una superficie de pared lateral en la parte 20 lateral del neumático de la llanta neumática 4 de acuerdo con la cuarta realización de la presente realización. La Figura 10(a) es una vista en perspectiva parcialmente ampliada de una parte 400 rebajada circunferencial de acuerdo con la cuarta realización. La Figura 10(b) es una vista en planta parcialmente ampliada de la parte 400 rebajada circunferencial de acuerdo con la cuarta realización.

La llanta neumática 4 de acuerdo con la cuarta realización está conformada en la parte 20 lateral del neumático del mismo con la parte 400 rebajada circunferencial.

La llanta neumática 4 está provista de un primer bloque 410 que se extiende para sobresalir desde una primera superficie 401 de pared situada en un lado exterior en la dirección radial del neumático hacia un lado interior en la dirección radial del neumático y está provisto de un segundo bloque 420 que se extiende para sobresalir desde una segunda superficie 402 de pared situada en un lado interior en la dirección radial del neumático hacia un lado exterior en la dirección radial del neumático. Además, el primer bloque 410 y el segundo bloque 420 tienen las mismas configuraciones que las del primer bloque 110 y del segundo bloque 120 de la parte 100 rebajada circunferencial de acuerdo con la primera realización.

La parte 400 rebajada circunferencial de acuerdo con la cuarta realización es diferente a la parte 100 rebajada circunferencial de acuerdo con la primera realización, en que en la parte 400 rebajada circunferencial están conformados sólo un primer bloque 410 y sólo un segundo bloque 420.

Como se ilustra en la Figura 9 y en las Figuras 10(a) y (b), la llanta neumática 4 tiene una pluralidad de partes 400 rebajadas circunferenciales. En la cuarta realización, las partes 400 rebajadas circunferenciales están conformadas desde la superficie exterior de la parte 20 lateral del neumático hasta la primera superficie 401 de pared, hasta la segunda superficie 402 de pared, y hasta una tercera superficie 404 de pared, las cuales se extienden hacia adentro en la dirección de la anchura de la banda de rodadura, y hasta una superficie 403 inferior situada entre la primera superficie 401 de pared y la segunda superficie 402 de pared.

La primera superficie 401 de pared, la segunda superficie 402 de pared, y la superficie 403 inferior tienen las mismas configuraciones que las de la primera superficie 101 de pared, de la segunda superficie 102 de pared, y de la superficie 103 inferior de acuerdo con la primera realización. La primera superficie 401 de pared y la segunda superficie 402 de pared se extienden a lo largo de la dirección circunferencial del neumático. La tercera superficie 404 de pared está situada entre la primera superficie 401 de pared y la segunda superficie 402 de pared en la dirección radial del neumático. La tercera superficie 404 de pared se extiende a lo largo de la dirección radial del neumático. Un ángulo formado por la tercera superficie 404 de pared y la superficie exterior de la parte 20 lateral del neumático es de 90 grados.

Como se ilustra en las Figuras 10(a) y (b), en la dirección circunferencial del neumático, entre las partes 400 rebajadas circunferenciales está conformado un cuarto bloque 440 que se extiende en la dirección radial del neumático. El cuarto bloque 440 se extiende desde la primera superficie 401 de pared hasta la segunda superficie 402 de pared. Por consiguiente, el cuarto bloque 440 no tiene una parte final frontal como ocurre con el primer bloque 410 y con el segundo bloque 420.

El cuarto bloque 440 tiene la tercera superficie 404 de pared. Una anchura T en la dirección circunferencial del neumático del cuarto bloque 440 es la anchura en la dirección circunferencial del neumático entre la tercera superficie 404 de pared de una parte 400 rebajada circunferencial y la tercera superficie 404 de pared en el un lado de parte 400 rebajada circunferencial de otras partes 400 rebajadas circunferenciales adyacente a la una parte 400 rebajada circunferencial.

Una longitud X en la dirección circunferencial del neumático de las partes 400 rebajadas circunferenciales está conformada de manera que dicha longitud esté dentro de un rango apropiado de acuerdo con el tamaño de la llanta neumática 4, con el tipo de vehículo en el cual se quiere montar la llanta neumática 4, y similares.

En la presente realización, en la parte 400 rebajada circunferencial están conformados sólo un primer bloque 410 y sólo un segundo bloque 420. Sin embargo, en la parte 400 rebajada circunferencial pueden estar conformados una pluralidad de primeros bloques 410, y en la parte 400 rebajada circunferencial pueden estar conformados una pluralidad de segundos bloques 420.

De acuerdo con la llanta neumática 4 de acuerdo con la cuarta realización, está conformado el cuarto bloque 440, de manera que el aire fluye mientras asciende por encima del cuarto bloque 440 así como del primer bloque 410 y del segundo bloque 420 junto con el giro de la llanta neumática 4. La turbulencia generada por el primer bloque 410 y por el segundo bloque 420 asciende por encima del cuarto bloque 440 y fluye hacia el interior de una parte 400 rebajada circunferencial adyacente. De esta manera, la turbulencia entra tal cual en la parte 400 rebajada circunferencial. Por consiguiente, el aire que ha entrado en la parte 400 rebajada circunferencial fluye como turbulencia. Como consecuencia de esto, la disipación de calor se favorece desde la parte 400 rebajada circunferencial, de manera que es posible suprimir un incremento en la temperatura de la unidad 30 de talón.

A diferencia de una parte 410a final frontal interior del primer bloque 410 o de una parte 420a final frontal exterior del segundo bloque 420, el cuarto bloque 440 no tiene una parte final frontal. De esta manera, dado que el cuarto bloque 440 tiene una rigidez del bloque mayor en comparación con el primer bloque 410 y con el segundo bloque 420, se suprime la rotura del cuarto bloque 440.

(5) Quinta realización

A continuación, con referencia a la Figura 11 y a las Figuras 12(a) y (b), se describirá una llanta neumática 5 de acuerdo con una quinta realización. Además, se omitirá apropiadamente una descripción detallada para la misma configuración que la de la primera realización. La Figura 11 es un diagrama visto desde una superficie de pared lateral en la parte 20 lateral del neumático de la llanta neumática 5 de acuerdo con la quinta realización de la presente realización. La Figura 12(a) es una vista en perspectiva parcialmente ampliada de una parte 500 rebajada circunferencial de acuerdo con la quinta realización. La Figura 12(b) es una vista en planta parcialmente ampliada de la parte 500 rebajada circunferencial de acuerdo con la quinta realización.

La llanta neumática 5 de acuerdo con la quinta realización está conformada en la parte 20 lateral del neumático del mismo con la parte 500 rebajada circunferencial. La llanta neumática 5 está provista de un primer bloque 510 que se extiende para sobresalir desde una primera superficie 501 de pared situada en un lado exterior en la dirección radial del neumático hacia un lado interior en la dirección radial del neumático, y está provisto de un segundo bloque 520 que se extiende para sobresalir desde una segunda superficie 502 de pared situada en un lado interior en la dirección radial del neumático hacia un lado exterior en la dirección radial del neumático. Además, el primer bloque

510 y el segundo bloque 520 tienen las mismas configuraciones que las del primer bloque 110 y del segundo bloque 120 de la parte 100 rebajada circunferencial de acuerdo con la primera realización.

5 La parte 500 rebajada circunferencial de acuerdo con la quinta realización es diferente a la parte 100 rebajada circunferencial de acuerdo con la primera realización, en que una parte 500a rebajada circunferencial provista del primer bloque 510 y una parte 500b rebajada circunferencial provista del segundo bloque 520 están conformadas como la parte 500 rebajada circunferencial.

Como se ilustra en la Figura 11 y en las Figuras 12(a) y (b), la llanta neumática 5 tiene una pluralidad de partes 500 rebajadas circunferenciales. Cada parte 500 rebajada circunferencial incluye la parte 500a rebajada circunferencial y la parte 500b rebajada circunferencial.

10 La parte 500a rebajada circunferencial está situada en el lado exterior en la dirección radial del neumático con respecto a la parte 500b rebajada circunferencial. La parte 500a rebajada circunferencial está conformada desde la superficie exterior de la parte 20 lateral del neumático hasta una primera superficie 501a de pared, hasta una segunda superficie 502a de pared, y hasta una tercera superficie 504 de pared, las cuales se extienden hacia adentro en la dirección de la anchura de la banda de rodadura, y hasta una superficie 503 inferior situada entre la
15 primera superficie 501a de pared y la segunda superficie 502a de pared.

La primera superficie 501a de pared y la superficie 503 inferior tienen las mismas configuraciones que las de la primera superficie 101 de pared y de la superficie 103 inferior de acuerdo con la primera realización. La segunda superficie 502a de pared tiene la misma configuración que la segunda superficie 102 de pared de acuerdo con la primera realización, excepto en que el segundo bloque 520 no está conformado. La primera superficie 501a de pared y la segunda superficie 502a de pared se extienden a lo largo de la dirección circunferencial del neumático. La
20 tercera superficie 504 de pared está situada entre la primera superficie 501b de pared y la segunda superficie 502b de pared en la dirección radial del neumático. La tercera superficie 504 de pared se extiende a lo largo de la dirección radial del neumático. Un ángulo formado por la tercera superficie 504 de pared y la superficie exterior de la parte 20 lateral del neumático es de 90 grados.

25 La parte 500b rebajada circunferencial está situada en el lado interior en la dirección radial del neumático con respecto a la parte 500a rebajada circunferencial. La parte 500b rebajada circunferencial está conformada desde la superficie exterior de la parte 20 lateral del neumático hasta una primera superficie 501b de pared, hasta una segunda superficie 502b de pared, y hasta la tercera superficie 504 de pared, las cuales se extienden hacia adentro en la dirección de la anchura de la banda de rodadura, y hasta la superficie 503 inferior situada entre la primera
30 superficie 501b de pared y la segunda superficie 502b de pared.

La segunda superficie 502b de pared y la superficie 503 inferior tienen las mismas configuraciones que las de la segunda superficie 102 de pared y de la superficie 103 inferior de acuerdo con la primera realización. La primera superficie 501b de pared tiene la misma configuración que la primera superficie 101 de pared de acuerdo con la primera realización, excepto en que el primer bloque 510 no está conformado. La primera superficie 501b de pared y la segunda superficie 502b de pared se extienden a lo largo de la dirección circunferencial del neumático. La tercera
35 superficie 504 de pared está situada entre la primera superficie 501a de pared y la segunda superficie 502a de pared en la dirección radial del neumático. La tercera superficie 504 de pared se extiende a lo largo de la dirección radial del neumático. Un ángulo formado por la tercera superficie 504 de pared y la superficie exterior de la parte 20 lateral del neumático es de 90 grados.

40 La parte 500 rebajada circunferencial de acuerdo con la quinta realización es diferente a la parte 100 rebajada circunferencial de acuerdo con la primera realización, en que una parte 500a rebajada circunferencial provista del primer bloque 510 y una parte 500b rebajada circunferencial provista del segundo bloque 520 están conformadas como la parte 500 rebajada circunferencial.

45 Como se ilustra en las Figuras 12(a) y (b), el primer bloque 510 está conformado sólo en la parte 500a rebajada circunferencial. Por consiguiente, el primer bloque 510 no está conformado en la parte 500b rebajada circunferencial. El segundo bloque 520 está conformado sólo en la parte 500b rebajada circunferencial. Por consiguiente, el segundo bloque 520 no está conformado en la parte 500a rebajada circunferencial.

El primer bloque 510 tiene una parte 510a final frontal interior situada en el lado interior en la dirección radial del neumático, y el segundo bloque 520 tiene una parte 520a final frontal exterior situada en el lado exterior en la
50 dirección radial del neumático. El primer bloque 510 está conformado en la parte 500a rebajada circunferencial y el segundo bloque 520 está conformado en la parte 500b rebajada circunferencial. De esta manera, la parte 510a final frontal interior y la parte 520a final frontal exterior están conformadas de manera que estén separadas la una de la otra en la dirección radial del neumático.

Una distancia L4a a lo largo de la dirección radial del neumático entre la parte 510a final frontal interior del primer
55 bloque 510 y la segunda superficie 502a de pared está conformada de manera que esté dentro del rango del 15% al 30% con respecto al paso P en la dirección circunferencial del neumático del primer bloque 510. Una distancia L4b a lo largo de la dirección radial del neumático entre la parte 520a final frontal exterior del segundo bloque 520 y la

primera superficie 501b de pared está conformada de manera que esté dentro del rango del 15% al 30% con respecto al paso P en la dirección circunferencial del neumático del segundo bloque 520.

5 Como se ilustra en las Figuras 12(a) y (b), en la dirección circunferencial del neumático, entre las partes 500 rebajadas circunferenciales está conformado un cuarto bloque 540 que se extiende en la dirección radial del neumático. El cuarto bloque 540 se extiende desde la primera superficie 501a de pared de las partes 500a rebajadas circunferenciales hasta la segunda superficie 502b de pared de las partes 500b rebajadas circunferenciales. Por consiguiente, el cuarto bloque 540 no tiene una parte final frontal a diferencia del primer bloque 510 y del segundo bloque 520.

10 El cuarto bloque 540 tiene la tercera superficie 504 de pared. La anchura T en la dirección circunferencial del neumático del cuarto bloque 540 es una anchura en la dirección circunferencial del neumático entre la tercera superficie 504 de pared de una parte 500 rebajada circunferencial y la tercera superficie 504 de pared en el un lado de parte 500 rebajada circunferencial de otras partes 500 rebajadas circunferenciales adyacente a la una parte 500 rebajada circunferencial.

15 Como se ilustra en las Figuras 12(a) y (b), en la dirección radial del neumático, entre la parte 500a rebajada circunferencial y la parte 500b rebajada circunferencial está conformado un quinto bloque 550 que se extiende en la dirección circunferencial del neumático. El quinto bloque 550 está conformado de manera continua en la dirección circunferencial del neumático. Por consiguiente, el quinto bloque 550 no tiene una parte final frontal a diferencia del primer bloque 510 y del segundo bloque 520.

20 El quinto bloque 550 tiene la segunda superficie 502a de pared y la primera superficie 501b de pared. Una anchura Y en la dirección radial del neumático del quinto bloque 550 es la anchura en la dirección radial del neumático entre la segunda superficie 502a lateral de la parte 500a rebajada circunferencial y la primera superficie 501b de pared de la parte 500b rebajada circunferencial.

25 La longitud X en la dirección circunferencial del neumático de la parte 500 rebajada circunferencial está conformada de manera que dicha longitud esté dentro de un rango apropiado de acuerdo con el tamaño de la llanta neumática 5, con el tipo de vehículo en el cual se quiere montar la llanta neumática 5, y similares. De manera similar, una longitud L1a en la dirección radial del neumático de la parte 500a rebajada circunferencial y una longitud L1b en la dirección radial del neumático de la parte 500b rebajada circunferencial también están conformadas de manera que dicha longitud esté dentro de un rango apropiado de acuerdo con el tamaño de la llanta neumática 5, con el tipo de vehículo en el cual se quiere montar la llanta neumática 5, y similares.

30 En la presente realización, en la parte 500a rebajada circunferencial están conformados dos primeros bloques 510 y en la parte 500b rebajada circunferencial están conformados dos segundos bloques 520. Sin embargo, los números de los primeros bloques 510 y de los segundos bloques 520 se pueden ajustar de manera apropiada. Por consiguiente se pueden conformar, respectivamente, tres o más primeros bloques 510 y tres o más segundos bloques 520. Se pueden conformar un primer bloque 510 y un segundo bloque 520.

35 De acuerdo con la llanta neumática 5 de acuerdo con la quinta realización, está conformado el cuarto bloque 540. De esta manera, el aire fluye mientras asciende por encima del cuarto bloque 540 así como del primer bloque 510 y del segundo bloque 520 junto con el giro de la llanta neumática 5. Por consiguiente, la turbulencia generada por el primer bloque 510 o por el segundo bloque 520 asciende por encima del cuarto bloque 540 y fluye al interior de la parte 500 rebajada circunferencial adyacente en la dirección circunferencial del neumático. Además, de acuerdo con la llanta neumática 5 de acuerdo con la quinta realización, está conformado el quinto bloque 550. La turbulencia generada por el primer bloque 510 o por el segundo bloque 520 asciende por encima del quinto bloque 550 y fluye hacia el interior de una parte 500 rebajada circunferencial adyacente en la dirección radial del neumático. Dado que la turbulencia puede fluir hacia el interior desde la dirección radial del neumático así como desde la dirección circunferencial del neumático, el aire que ha entrado en la parte 500 rebajada circunferencial genera turbulencia aún más fácilmente. Como consecuencia de esto, se favorece fácilmente la disipación de calor desde la parte 500 rebajada circunferencial, de manera que es posible suprimir un incremento en la temperatura de la unidad 30 de talón.

50 A diferencia de la parte 510a final frontal interior del primer bloque 510 o de la parte 520a final frontal exterior del segundo bloque 520, el cuarto bloque 540 y el quinto bloque 550 no tienen una parte final frontal. De esta manera, el cuarto bloque 540 y el quinto bloque 550 tienen una rigidez del bloque mayor en comparación con el primer bloque 510 y con el segundo bloque 520, la rotura del cuarto bloque 540 y del quinto bloque 550 se suprime.

(6) Evaluaciones Comparativas

55 Con el fin de clarificar los efectos del neumático de acuerdo con la presente invención, se describirán evaluaciones comparativas realizadas utilizando llantas neumáticas de acuerdo con el ejemplo convencional, el ejemplo comparativo, y los ejemplos siguientes. Específicamente, se describirán (6.1) Método de Evaluación y (6.2) Resultados de la Evaluación. Se resalta que la presente invención no está limitada a estos ejemplos de ninguna manera.

(6.1) Método de Evaluación

Se realizó un ensayo utilizando cinco tipos de llantas neumáticas y se evaluó la temperatura de una parte lateral del neumático.

5 El ejemplo convencional utilizó una llanta neumática no conformada con una parte rebajada circunferencial en la parte lateral del neumático del mismo. El ejemplo comparativo utilizó una llanta neumática provista, en la parte lateral del neumático del mismo, de un bloque que sobresale en la dirección de la anchura de la banda de rodadura desde la superficie exterior de la parte lateral del neumático. Un primer ejemplo utilizó la llanta neumática de acuerdo con la primera realización, un segundo ejemplo utilizó la llanta neumática de acuerdo con la segunda realización, y un tercer ejemplo utilizó la llanta neumática de acuerdo con la tercera realización.

10 Además, para las evaluaciones, en primer lugar todos los neumáticos, como un grupo de tres, se apoyaron cada uno sobre una pared durante una semana, y se dejaron allí. A continuación, los neumáticos se montaron en ruedas de llanta normales TRA y se montaron en un vehículo con una carga normal y una presión interior normal. Además, el vehículo se hizo circular durante 24 horas, se insertó un cuerpo termoelectrico en un agujero fino conformado de antemano en una posición de 20 mm en el lado exterior en la dirección radial del neumático desde la parte final superior del reborde de la llanta, y se midió la temperatura en el lado exterior por 5 mm en la dirección de la anchura de la banda de rodadura del laminado de la carcasa en seis lugares uniformemente distribuidos en la dirección circunferencial del neumático. Los valores de evaluación utilizan un valor medio de las temperaturas medidas en los seis lugares, e indican una diferencia de temperatura con respecto al neumático del ejemplo convencional. Además, los datos relativos al vehículo y al ensayo de evaluación son los siguientes.

20 Tamaño del neumático: 59/80R63

Tipo de neumático: neumático para carga pesada

Vehículo: volquete (320 ton)

Velocidad de circulación del vehículo por hora: 15 km/h

Horas de circulación: 24 horas

25 (6.2) Resultados de la Evaluación

Se describirán los resultados de la evaluación de cada llanta neumática con referencia a la Tabla 1.

[Tabla 1]

| Neumático a evaluar | Ejemplo convencional | Ejemplo comparativo | Ejemplo 1 | Ejemplo 2 | Ejemplo 3 |
|---|----------------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|
| Altura del saliente | - | 20 mm | - | - | - |
| Anchura del saliente | - | 5 mm | - | - | - |
| Longitud de la protrusión en la dirección radial del neumático | - | 110 mm | - | - | - |
| Profundidad del rebaje circunferencial en la dirección de la anchura de la banda de rodadura | - | - | 20 mm | 20 mm | 20 mm |
| Anchura del bloque en la dirección de la anchura de la banda de rodadura | | | 5 mm | 5 mm | 5 mm |
| Longitud del rebaje circunferencial en la dirección radial del neumático | - | - | 38 mm | 74 mm | 110 mm |
| Diferencia de temperatura con respecto al ejemplo convencional después de 24 horas de circulación | - | -3,0 °C | -3,1 °C | -4,1 °C | -6,2 °C |

30 Como se muestra en la Tabla 1 anterior, se comprobó que las llantas neumáticas de acuerdo con los ejemplos 1, 2 y 3 tienen un mayor efecto de supresión de un incremento en la temperatura de la unidad 30 de talón, en comparación con las llantas neumáticas de acuerdo con el ejemplo convencional y el ejemplo comparativo.

[Otras Realizaciones]

Como se ha descrito anteriormente, aunque el contenido de la presente invención se describió por medio de las realizaciones de la presente invención, las descripciones y los dibujos que forman una parte de esta descripción no se deben considerar como limitación a la presente invención. A partir de esta descripción, para la persona con experiencia en la técnica resultarán evidentes una variedad de realizaciones, ejemplos, y técnicas aplicables alternativos.

Por ejemplo, las realizaciones de la presente invención se pueden modificar como se ilustra en las Figuras 13 a 16 posteriores. Las Figuras 13(a) a 13(d) son vistas en planta parcialmente ampliadas de una parte rebajada circunferencial de acuerdo con otra realización. La Figura 14 es una vista seccionada a lo largo de la dirección de la anchura de la banda de rodadura y de la dirección radial del neumático de una parte 600 rebajada circunferencial de acuerdo con otra realización. En la Figura 14, la dirección hacia la derecha es el lado exterior en la dirección radial del neumático y la dirección hacia la izquierda es el lado interior en la dirección radial del neumático. La Figura 15 es una vista en planta parcialmente ampliada de una parte 700 rebajada circunferencial de acuerdo con otra realización. La Figura 16 es una vista en perspectiva parcialmente ampliada de una parte 800 rebajada circunferencial de acuerdo con otra realización. La Figura 17 es una vista seccionada a lo largo de la dirección de la anchura de la banda de rodadura y de la dirección radial del neumático de una parte 900 rebajada circunferencial de acuerdo con otra realización. La Figura 18 es una vista seccionada a lo largo de la dirección de la anchura de la banda de rodadura y de la dirección radial del neumático de una parte 1000 rebajada circunferencial de acuerdo con otra realización.

Específicamente, como se ilustra en la Figura 13(a), bloques primeros y segundos conformados en una parte rebajada circunferencial pueden no estar conformados en una línea recta en la dirección radial del neumático, sino conformados de manera que estén curvados en la dirección circunferencial del neumático. Además, como se ilustra en las Figuras 13(b) a (d), el primer bloque y el segundo bloque pueden estar inclinados en la dirección circunferencial del neumático. Además, como se ilustra en la Figura 13(e), las longitudes en la dirección radial del neumático del primer bloque y del segundo bloque pueden ser diferentes la una de la otra.

En las realizaciones y la modificación anteriormente mencionadas, la parte final frontal interior del primer bloque es perpendicular a la superficie inferior de la parte rebajada circunferencial, y la parte final frontal exterior del segundo bloque es perpendicular a la superficie inferior de la parte rebajada circunferencial. Sin embargo, la presente invención no está limitada a ello. Es decir, en las realizaciones y la modificación anteriormente mencionadas, un ángulo formado por la parte final frontal interior del primer bloque y la superficie inferior de la parte rebajada circunferencial es de 90 grados y un ángulo formado por la parte final frontal exterior del segundo bloque y la superficie inferior de la parte rebajada circunferencial es de 90 grados. Sin embargo, los ángulos pueden no ser de 90 grados.

Como se ilustra en la Figura 14, en la sección a lo largo de la dirección de la anchura de la banda de rodadura y de la dirección radial del neumático, una parte 610a final frontal interior de un primer bloque 610 puede estar inclinada con respecto a una superficie 603 inferior de la parte 600 rebajada circunferencial. Una parte 620a final frontal exterior de un segundo bloque 620 puede estar inclinada con respecto a la superficie 603 inferior. En otra realización ilustrada en la Figura 14, un ángulo α formado por la parte 610a final frontal interior del primer bloque 610 y la superficie 603 inferior es un ángulo obtuso, y un ángulo β formado por la parte 620a final frontal exterior del segundo bloque 620 y la superficie 603 inferior es un ángulo obtuso. La longitud en la dirección radial del neumático del primer bloque 610 es corta cuando va hacia el lado exterior en la dirección de la anchura de la banda de rodadura. La longitud en la dirección radial del neumático del segundo bloque 620 es corta cuando va hacia el lado exterior en la dirección de la anchura de la banda de rodadura.

Cuando el ángulo α y el ángulo β son iguales a más de 90 grados, es difícil que el primer bloque 610 y el segundo bloque 620 se queden atascados en un molde cuando se fabrica la llanta neumática. Por consiguiente, cuando se fabrica la llanta neumática, la llanta neumática se separa fácilmente del molde. Por consiguiente, es preferible que el ángulo α y el ángulo β sean iguales a más de 90 grados. Cuando la parte 610a final frontal interior y la parte 620a final frontal exterior están inclinadas con respecto a la superficie 603 inferior, es aún más difícil que el primer bloque 610 y el segundo bloque 620 se queden atascados en el molde. Por consiguiente, es más preferible que el ángulo α formado por la parte 610a final frontal interior del primer bloque 610 y la superficie 603 inferior sea un ángulo obtuso y que el ángulo β formado por la parte 620a final frontal exterior del segundo bloque 620 y la superficie 603 inferior sea un ángulo obtuso.

En las realizaciones y la modificación anteriormente mencionadas, la parte final frontal interior del primer bloque está situada en el lado exterior en la dirección radial del neumático desde el centro en la dirección radial del neumático de la parte rebajada circunferencial, y la parte final frontal exterior del segundo bloque está situada en el lado interior en la dirección radial del neumático desde el centro en la dirección radial del neumático de la parte rebajada circunferencial. Sin embargo, la presente invención no está limitada a ello. Como se ilustra en la Figura 15, una parte 710a final frontal interior de un primer bloque 710 puede estar situada en el lado interior en la dirección radial del neumático desde el centro en la dirección radial del neumático de una parte 700 rebajada circunferencial. Es decir, el primer bloque 710 se puede extender superando el centro en la dirección radial del neumático. Una parte 720a final

frontal exterior de un segundo bloque 720 puede estar situada en el lado exterior en la dirección radial del neumático desde el centro en la dirección radial del neumático de la parte 700 rebajada circunferencial. Es decir, el segundo bloque 720 se puede extender superando el centro en la dirección radial del neumático.

5 Además, el centro en la dirección radial del neumático de la parte rebajada circunferencial es un punto intermedio de una longitud media en la dirección radial del neumático entre el punto de intersección entre la superficie exterior de la parte 20 lateral del neumático y la primera superficie de pared y el punto de intersección entre la superficie exterior de la parte 20 lateral del neumático y la segunda superficie de pared. De esta manera, por ejemplo, incluso cuando la primera superficie de pared y la segunda superficie de pared se curvan y se extienden en la dirección circunferencial del neumático, el centro en la dirección radial del neumático se extiende a lo largo de la dirección circunferencial del neumático.

10 Como se ilustra en la Figura 15, la longitud en la dirección radial del neumático del primer bloque 710 y la longitud en la dirección radial del neumático del segundo bloque 720 se pueden modificar alternativamente. De esta manera, dado que el flujo del aire que fluye entre el primer bloque 710 y el segundo bloque 720 choca con el primer bloque 710 o con el segundo bloque 720, se genera turbulencia aún más fácilmente. Como consecuencia de esto, es posible suprimir en mayor grado un incremento en la temperatura de la unidad 30 de talón.

15 En las realizaciones y la modificación anteriormente mencionadas, la parte final exterior en la dirección radial del primer bloque está conectada a la primera superficie de pared, y la parte final interior en la dirección radial del segundo bloque está conectada a la segunda superficie de pared. Sin embargo, la presente invención no está limitada a ello. Como se ilustra en la Figura 16, la parte final exterior en la dirección radial de un primer bloque 810 puede estar separada de una primera superficie 801 de pared. La parte final interior en la dirección radial de un segundo bloque 820 puede estar separada de una segunda superficie 802 de pared. En la realización ilustrada en la Figura 16, la parte final exterior en la dirección radial del primer bloque 810 no hace contacto con la primera superficie 801 de pared. La parte final interior en la dirección radial del segundo bloque 820 no hace contacto con la segunda superficie 802 de pared. De esta manera, dado que el flujo del aire se genera entre el primer bloque 810 y la primera superficie 801 de pared, se genera turbulencia aún más fácilmente. Dado que el flujo del aire se genera entre el segundo bloque 820 y la segunda superficie 802 de pared, se genera turbulencia aún más fácilmente. Como consecuencia de esto, es posible suprimir en mayor grado un incremento en la temperatura de la unidad 30 de talón.

20 Además, el ángulo formado por la superficie exterior de la parte 20 lateral del neumático, y la primera superficie de pared/la segunda superficie de pared puede no ser de 90 grados. De manera similar, el ángulo formado por la superficie inferior y la primera superficie de pared/la segunda superficie de pared puede no ser de 90 grados. Es decir, la superficie exterior de la parte lateral del neumático, la primera superficie de pared/la segunda superficie de pared, y la superficie inferior pueden estar conectadas entre sí en una forma curvada suave. Con la tercera superficie de pared pasa también lo mismo.

25 Específicamente, como se ilustra en la Figura 17, la superficie exterior de una parte lateral del neumático y una segunda superficie 902 de pared pueden estar conectadas entre sí en una forma curvada. Además, la segunda superficie 902 de pared y una superficie 903 inferior pueden estar conectadas entre sí en una forma curvada. La segunda superficie 902 de pared puede estar inclinada con respecto a la superficie 903 inferior. Una primera superficie 901 de pared es igual que la realización anteriormente mencionada. Además, como se ilustra en la Figura 18, la superficie exterior de una parte lateral del neumático y una segunda superficie 1002 de pared pueden estar conectadas entre sí en una forma curvada, y la superficie exterior de la parte lateral del neumático y una primera superficie 1001 de pared pueden estar conectadas entre sí en una forma curvada. La primera superficie 1001 de pared y una superficie 1003 inferior pueden estar conectadas entre sí en una forma curvada. Con la tercera superficie de pared pasa también lo mismo.

30 Además, por ejemplo, la primera superficie de pared y la segunda superficie de pared pueden estar conectadas entre sí. Es decir, en la sección a lo largo de la dirección radial del neumático y de la dirección de la anchura de la banda de rodadura, la parte rebajada circunferencial puede tener una forma triangular. La frontera entre la primera superficie de pared y la segunda superficie de pared es la parte más profunda de la parte rebajada circunferencial. En este caso, la altura H de la parte rebajada circunferencial es una altura desde la frontera entre la primera superficie de pared y la segunda superficie de pared hasta la superficie exterior de la parte 20 lateral del neumático.

35 Además, las anchuras W en la dirección circunferencial del neumático del primer bloque, del segundo bloque, y del tercer bloque o las alturas en la dirección de la anchura de la banda de rodadura del primer bloque, del segundo bloque, y del tercer bloque pueden no ser iguales entre sí. La anchura T en la dirección circunferencial del neumático del cuarto bloque, la anchura Y en la dirección radial del neumático del quinto bloque, y las alturas en la dirección de la anchura de la banda de rodadura del cuarto bloque y del quinto bloque pueden no ser iguales entre sí.

40 Como neumático, puede ser posible utilizar una llanta neumática que esté rellena de aire, de gas nitrógeno y similares, o un neumático sólido que no esté relleno de aire, de gas nitrógeno y similares.

Características respectivas de las realizaciones y la modificación anteriormente mencionadas se pueden combinar unas con otras sin apartarse del alcance de la invención. Además, en cada realización y modificación, se omitirá apropiadamente una descripción detallada para la misma configuración.

- 5 Como se ha descrito anteriormente, es evidente que la presente invención incluye diferentes realizaciones y similares no descritas en este documento. Por lo tanto, el rango técnico de la presente invención debe estar definido sólo por la materia específica innovadora de acuerdo con las reivindicaciones adecuadas a partir de la descripción anterior.

Además, todo el contenido de la Solicitud de Patente Japonesa N° 2010-176494 (presentada el 5 de Agosto de 2010) se incorpora en la presente especificación por referencia.

10 **[Aplicabilidad Industrial]**

De acuerdo con la presente invención, es posible proporcionar un neumático que suprime un incremento en la temperatura de la goma de una parte lateral del neumático, en particular, de una unidad de talón, al mismo tiempo que reduce el coste de fabricación.

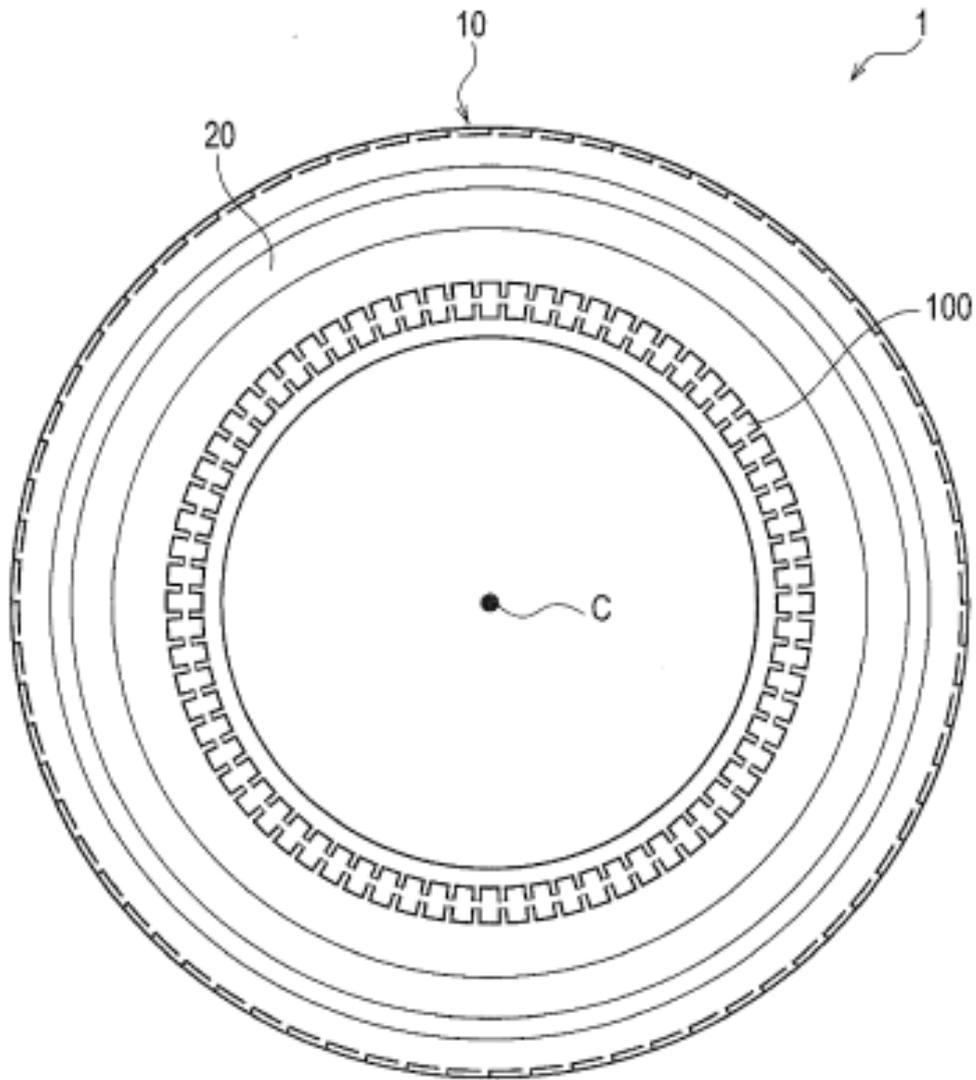
REIVINDICACIONES

1. Un neumático (1, 2, 2X, 3, 4, 5) que tiene una parte (100, 200, 200X, 300, 400, 500, 600, 900, 1000) rebajada circunferencial conformada en una superficie exterior de una parte (20) lateral del neumático, estando la parte (100, 200, 200X, 300, 400, 500, 600, 900, 1000) rebajada circunferencial rebajada hacia adentro en una dirección de la anchura de la banda de rodadura y extendiéndose en una dirección circunferencial del neumático, **caracterizado por que**
- 5 la parte (100, 200, 200X, 300, 400, 500, 600, 900, 1000) dividida rebajada circunferencial está provista de:
- un primer bloque (110, 210, 210X, 310, 410, 510, 610, 710, 810, 910, 1010) que tiene una parte final exterior-en dirección radial situada en un lado exterior en una dirección radial del neumático desde un centro en la dirección radial del neumático en la parte (100, 200, 200X, 300, 400, 500, 600, 900, 1000) rebajada circunferencial, y una parte (110a, 210a, 210Xa, 310a, 410a, 510a, 610a, 710a, 810a, 910a, 1010a) final frontal interior-en dirección radial situada en un lado interior en la dirección radial del neumático desde la parte final exterior-en dirección radial, y que sobresale hacia fuera en la dirección de la anchura de la banda de rodadura; y
- 10 un segundo bloque (120, 220, 220X, 320, 420, 520, 620, 720, 820, 920, 1020) que tiene una parte final interior-en dirección radial situada en el lado interior en la dirección radial del neumático desde el centro en la dirección radial del neumático en la parte (100, 200, 200X, 300, 400, 500, 600, 900, 1000) rebajada circunferencial, y una parte (120a, 220a, 220Xa, 320a, 420a, 520a, 620a, 720a, 820a, 920a, 1020a) final frontal exterior-en dirección radial situada en el lado exterior en la dirección radial del neumático desde la parte final interior-en dirección radial, y que sobresale hacia fuera en la dirección de la anchura de la banda de rodadura; y
- 15 la parte (110a, 210a, 210Xa, 310a, 410a, 510a, 610a, 710a, 810a, 910a, 1010a) final frontal interior-en dirección radial del primer bloque (110, 210, 210X, 310, 410, 510, 610, 710, 810, 910, 1010), y la parte (120a, 220a, 220Xa, 320a, 420a, 520a, 620a, 720a, 820a, 920a, 1020a) final frontal exterior-en dirección radial del segundo bloque (120, 220, 220X, 320, 420, 520, 620, 720, 820, 920, 1020) están separadas en la dirección circunferencial del neumático o en la dirección radial del neumático.
- 20
2. El neumático (1, 2, 2X, 3, 4, 5) de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual
- 25 el primer bloque (110, 210, 210X, 310, 410, 510, 610, 710, 810, 910, 1010) sobresale hacia adentro en la dirección radial del neumático desde la parte final exterior-en dirección radial en la parte (100, 200, 200X, 300, 400, 500, 600, 900, 1000) rebajada circunferencial, y
- el segundo bloque (120, 220, 220X, 320, 420, 520, 620, 720, 820, 920, 1020) sobresale hacia afuera en la dirección radial del neumático desde la parte final interior-en dirección radial en la parte (100, 200, 200X, 300, 400, 500, 600, 900, 1000) rebajada circunferencial.
- 30
3. El neumático (1, 3, 4, 5) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el cual
- el primer bloque (110, 310, 410, 510, 710, 810) y el segundo bloque (120, 320, 420, 520, 720, 820) están conformados en una línea recta en la dirección radial del neumático.
- 35
4. El neumático (2, 2X) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el cual
- el primer bloque (210, 210X) y el segundo bloque (220, 220X) están conformados de manera que estén alternativamente en la dirección circunferencial del neumático.
5. El neumático (3) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, en el cual
- la parte (300) rebajada circunferencial está provista de:
- 40 un tercer bloque (330) que está separado de las dos partes finales-en dirección radial del neumático de la parte (300) rebajada circunferencial, que está separado del primer bloque (310) y del segundo bloque (320) en la dirección circunferencial del neumático, y que sobresale hacia fuera en la dirección de la anchura de la banda de rodadura desde un lado interior en la dirección de la anchura de la banda de rodadura de la parte (300) rebajada circunferencial.
- 45
6. El neumático (3) de acuerdo con la reivindicación 5, en el cual
- el tercer bloque (330) tiene:
- una parte (330b) final exterior situada en el lado exterior en la dirección radial del neumático; y
- una parte (330c) final interior situada en el lado interior en la dirección radial del neumático,
- la parte (330b) final exterior está situada en el lado exterior en la dirección radial del neumático con respecto a la parte (310a) final frontal interior-en dirección radial del primer bloque (310), y
- 50

la parte (330c) final interior está situada en el lado interior en la dirección radial del neumático con respecto a la parte (320a) final frontal exterior-en dirección radial del segundo bloque (320).

7. El neumático (1, 2, 2X, 3, 4, 5) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, en el cual
la parte (100, 200, 200X, 300, 400, 500, 600, 900, 1000) rebajada circunferencial está conformada,
- 5 en una sección a lo largo de la dirección de la anchura de la banda de rodadura y de la dirección radial del neumático,
en una posición desde una parte de máxima anchura del neumático hasta una parte (61a) final superior de un reborde (61) de la llanta.
8. El neumático (1, 2, 2X, 3, 4, 5) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, en el cual
- 10 la profundidad en la dirección de la anchura de la banda de rodadura de la parte (100, 200, 200X, 300, 400, 500, 600, 900, 1000) rebajada circunferencial está dentro de un rango de 10 mm a 25 mm.
9. El neumático (1, 2, 2X, 3, 4, 5) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, en el cual
la longitud en la dirección radial del neumático de la parte (100, 200, 200X, 300, 400, 500, 600, 900, 1000) rebajada circunferencial está dentro de un rango de 100 mm a 150 mm.
- 15 10. El neumático (3) de acuerdo con la reivindicación 5, o con cualquier reivindicación anterior dependiente de ella, en el cual
las anchuras en la dirección circunferencial del neumático del primer bloque (310), del segundo bloque (320), y del tercer bloque (330) están dentro de un rango de 2 mm a 10 mm.
11. El neumático (1, 2, 2X, 3, 4, 5) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, en el cual
- 20 una distancia a lo largo de la dirección radial del neumático entre la parte (110a, 210a, 210Xa, 310a, 410a, 510a, 610a, 710a, 810a, 910a, 1010a) final frontal interior-en dirección radial del primer bloque (110, 210, 210X, 310, 410, 510, 610, 710, 810, 910, 1010) y la parte (120a, 220a, 220Xa, 320a, 420a, 520a, 620a, 720a, 820a, 920a, 1020a) final frontal exterior-en dirección radial del segundo bloque (120, 220, 220X, 320, 420, 520, 620, 720, 820, 920, 1020) está dentro de un rango del 15% al 30% con respecto a un paso en la dirección circunferencial del neumático del primer bloque (110, 210, 210X, 310, 410, 510, 610, 710, 810, 910, 1010) y del segundo bloque (120, 220, 220X, 320, 420, 520, 620, 720, 820, 920, 1020).
- 25 12. El neumático (1, 2, 2X, 3, 4, 5) de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual
cuando la profundidad en la dirección de la anchura de la banda de rodadura de la parte (100, 200, 200X, 300, 400, 500, 600, 900, 1000) rebajada circunferencial está definida como H, un paso en la dirección circunferencial del neumático de los bloques (110, 120, 210, 220, 210X, 220X, 310, 320, 410, 420, 510, 520, 610, 620, 710, 720, 810, 820, 910, 920, 1010, 1020) primero y segundo está definido como P, y las anchuras en la dirección circunferencial del neumático de los bloques (110, 120, 210, 220, 210X, 220X, 310, 320, 410, 420, 510, 520, 610, 620, 710, 720, 810, 820, 910, 920, 1010, 1020) primero y segundo están definidas como W, se cumple una relación de $1,0 \leq P/H \leq 50,0$ y $1,0 \leq (P-W)/W \leq 100,0$.
- 30 13. El neumático de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, en el cual
en una sección a lo largo de la dirección de la anchura de la banda de rodadura y de la dirección radial del neumático,
la parte (610a) final frontal interior-en dirección radial del primer bloque (610) está inclinada con respecto a una superficie (603) inferior de la parte (600) rebajada circunferencial,
- 40 un ángulo (α) formado por la parte (610a) final frontal interior-en dirección radial del primer bloque (610) y la superficie (603) inferior es un ángulo obtuso,
la parte (620a) final frontal exterior-en dirección radial del segundo bloque (620) está inclinada con respecto a la superficie (603) inferior, y
- 45 un ángulo (β) formado por la parte (620a) final frontal exterior-en dirección radial del segundo bloque (620) y la superficie (603) inferior es un ángulo obtuso.

FIG. 1



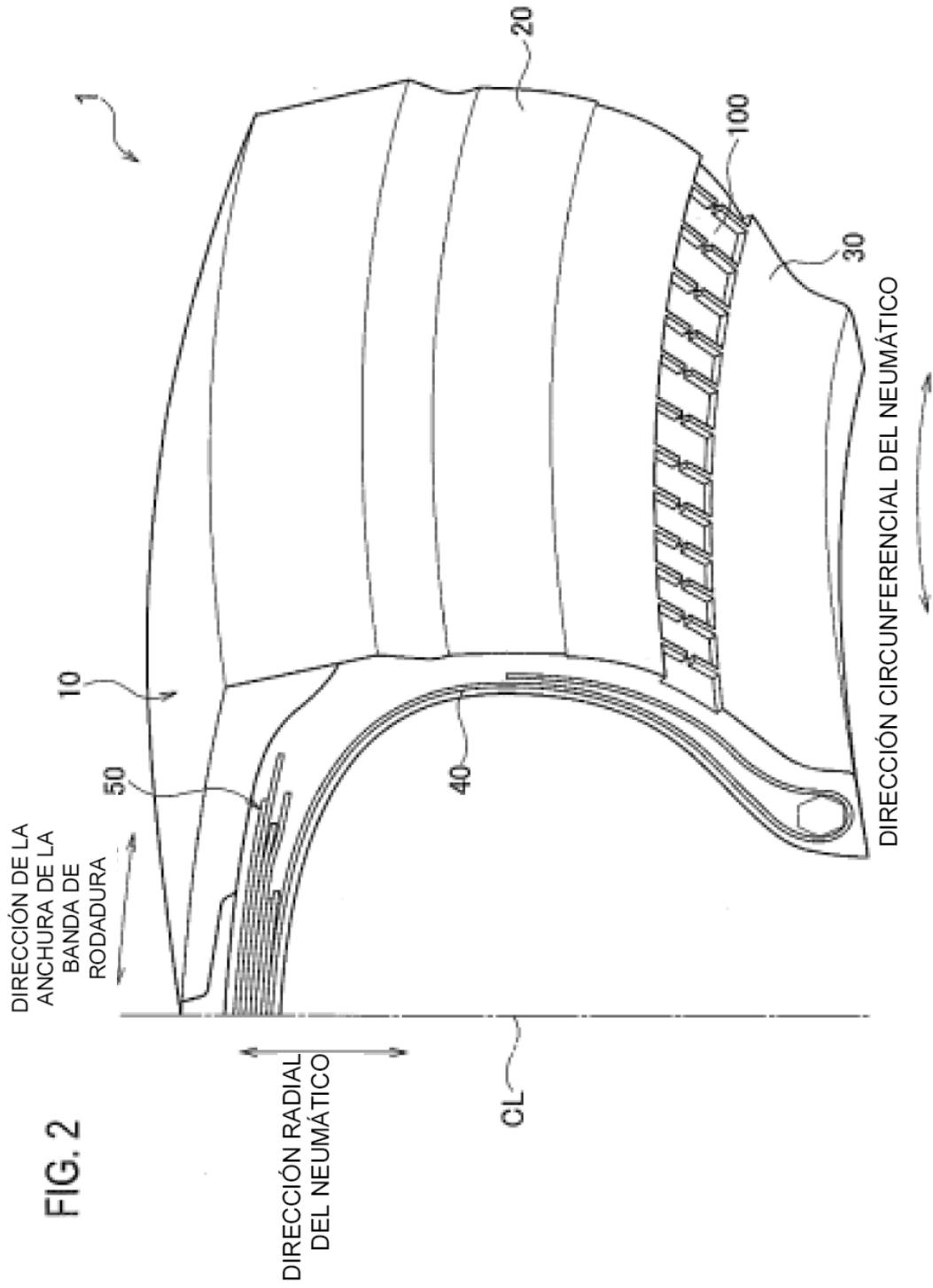


FIG. 3

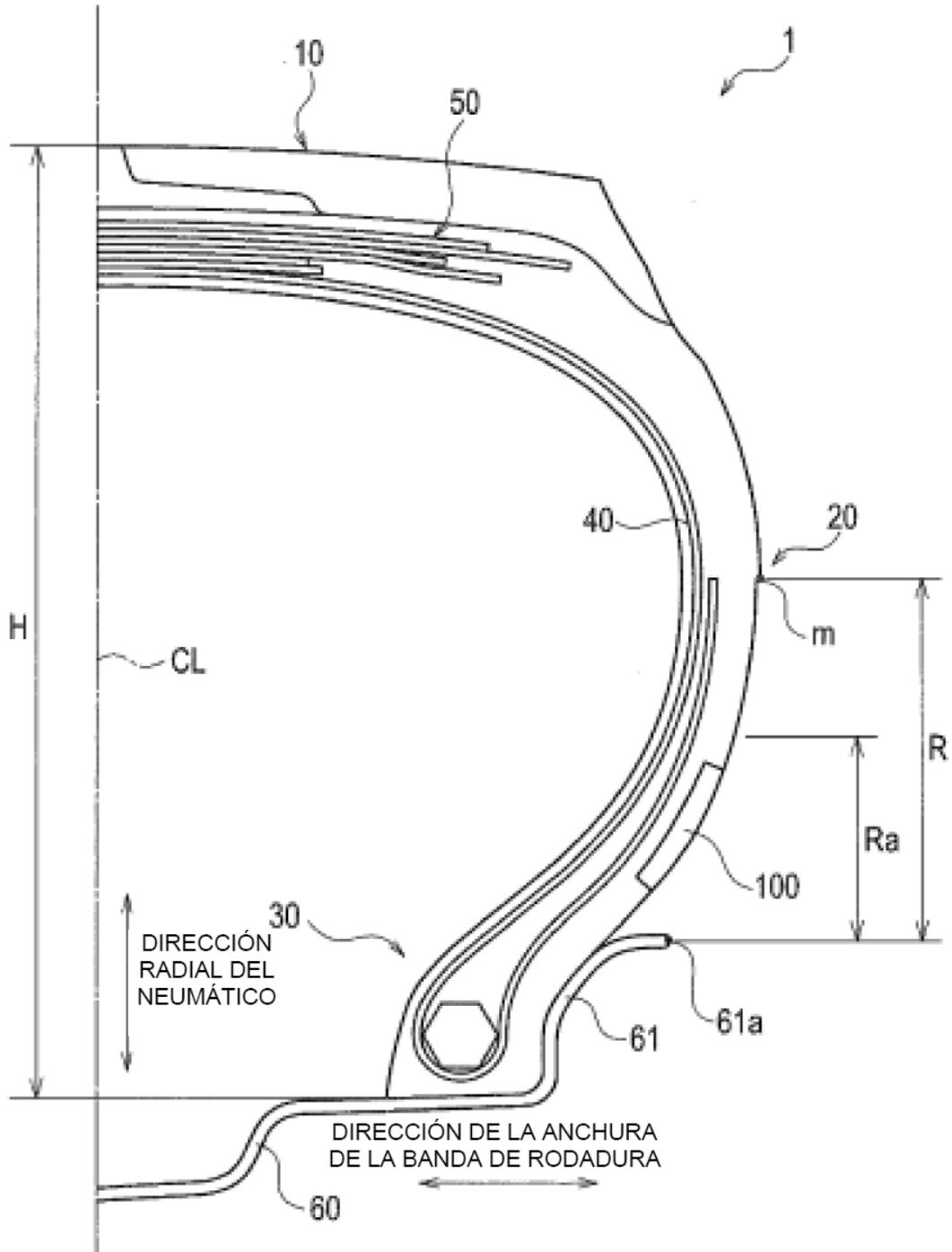


FIG. 4

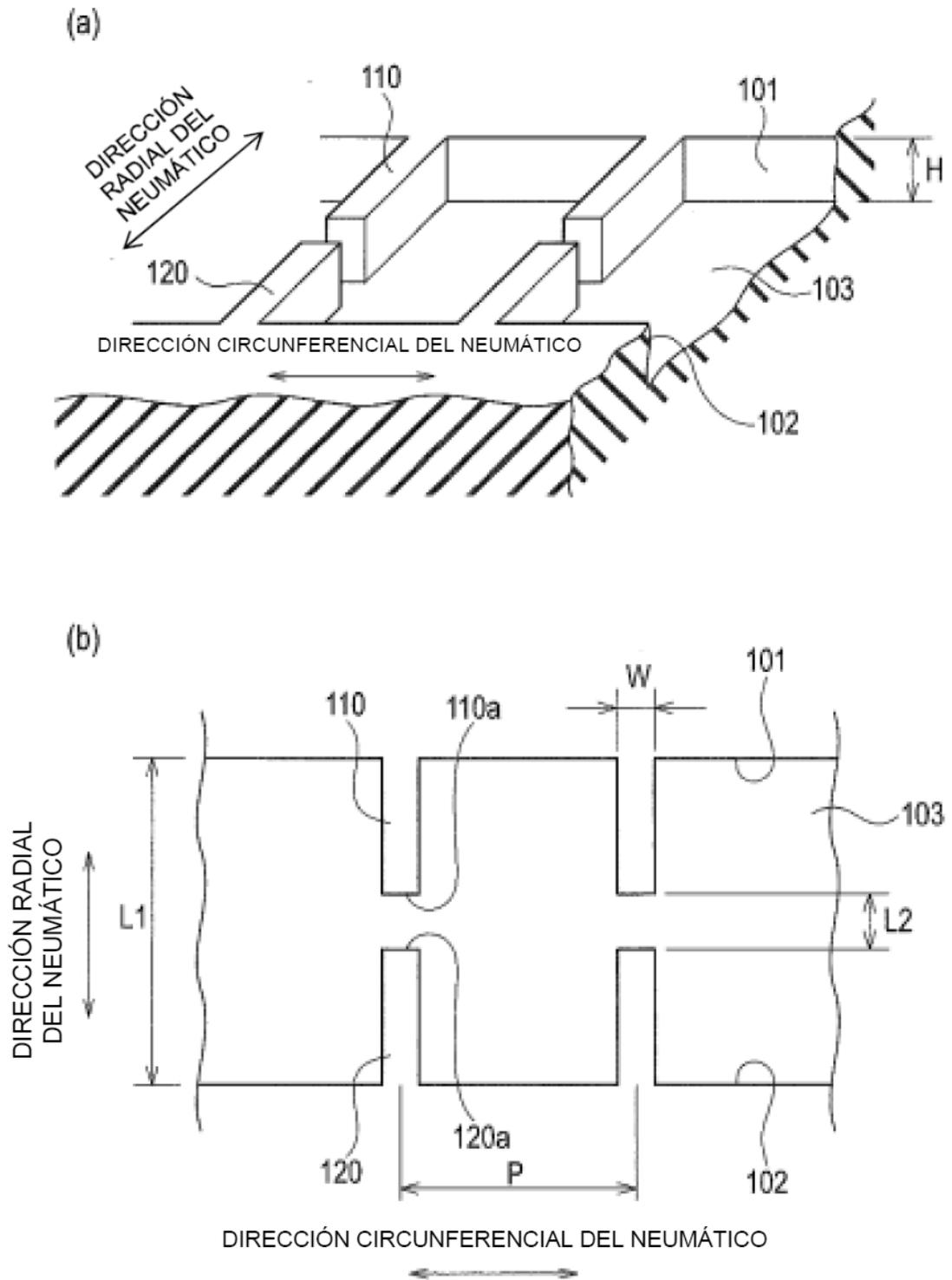


FIG. 5

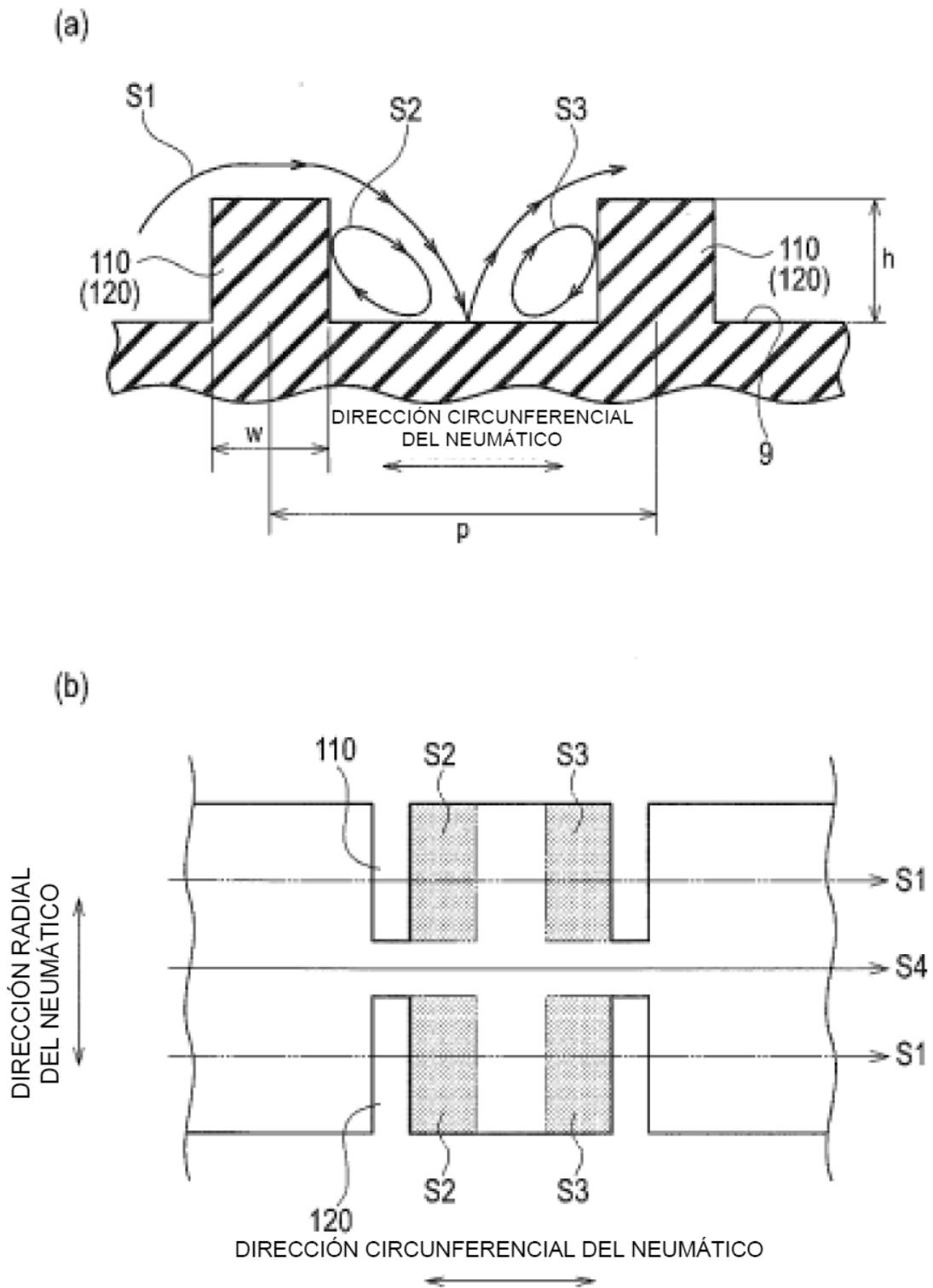


FIG. 6

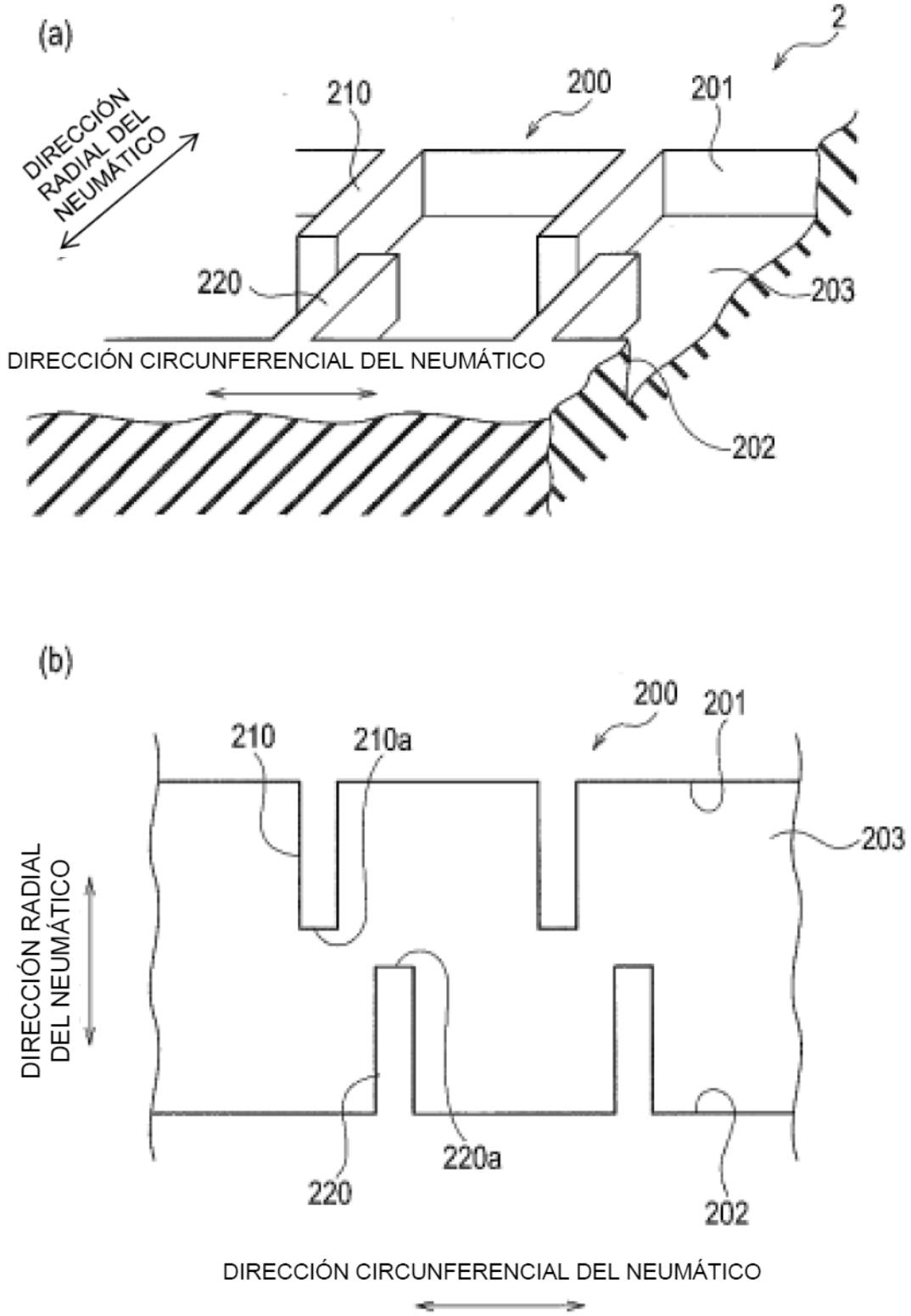


FIG. 8

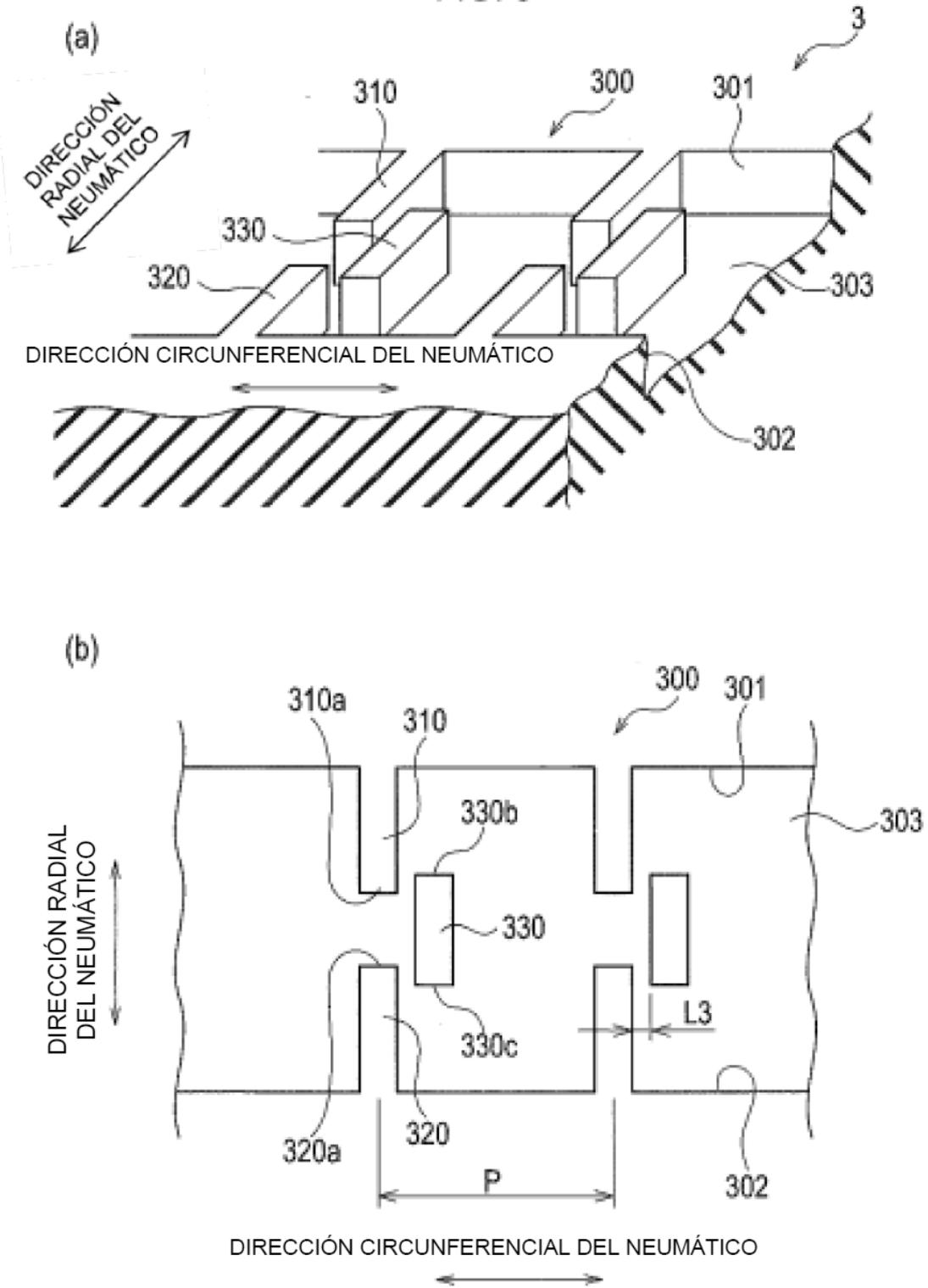


FIG. 9

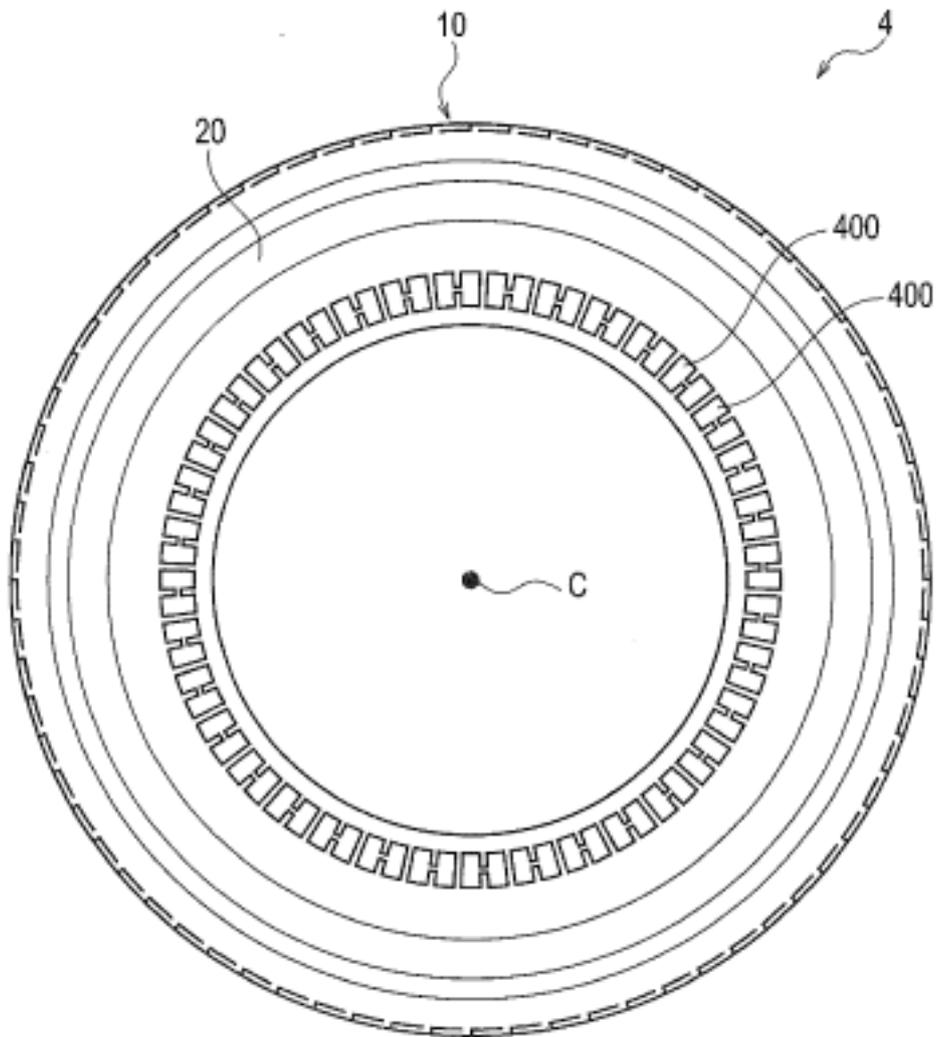


FIG. 10

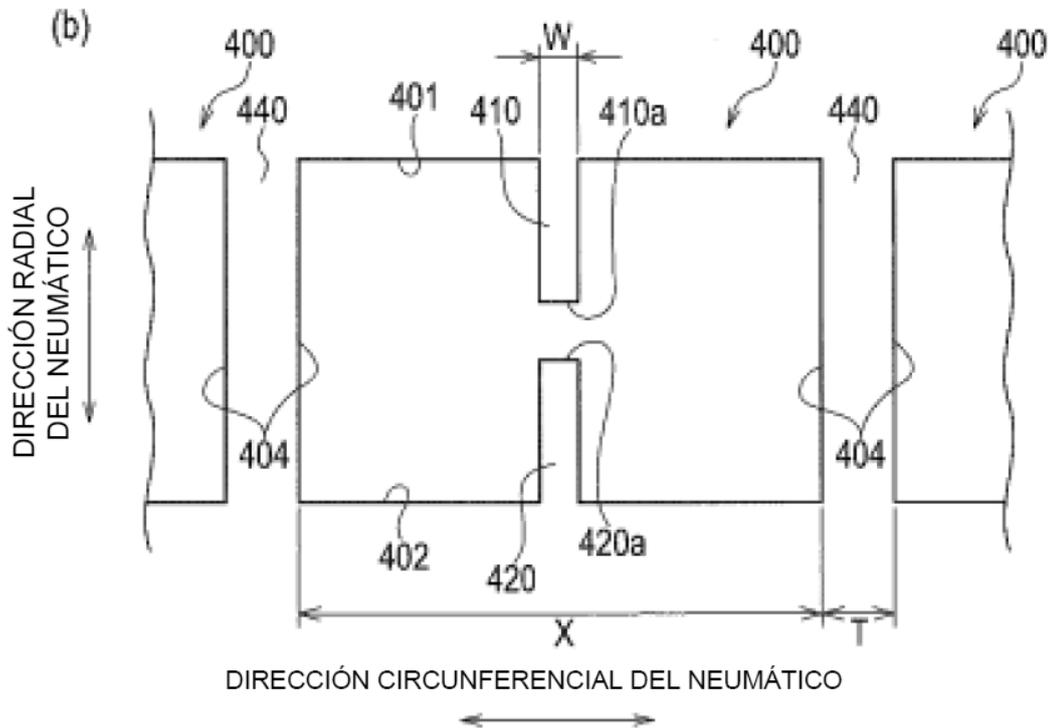
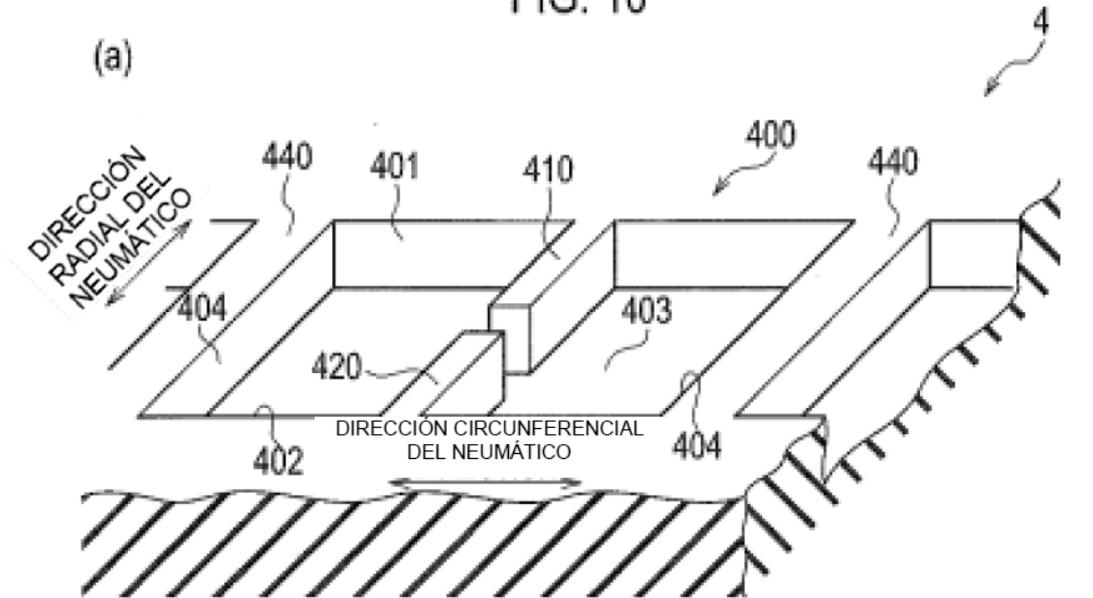


FIG. 11

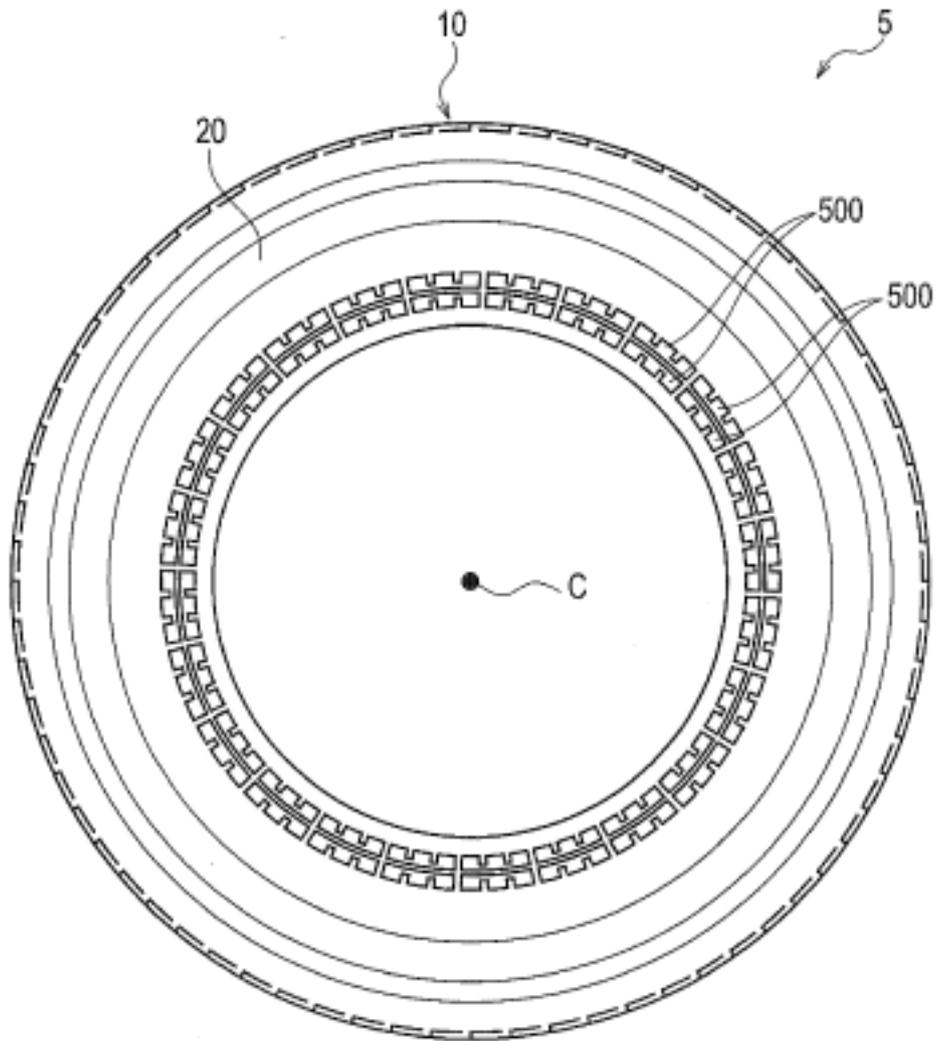


FIG. 12

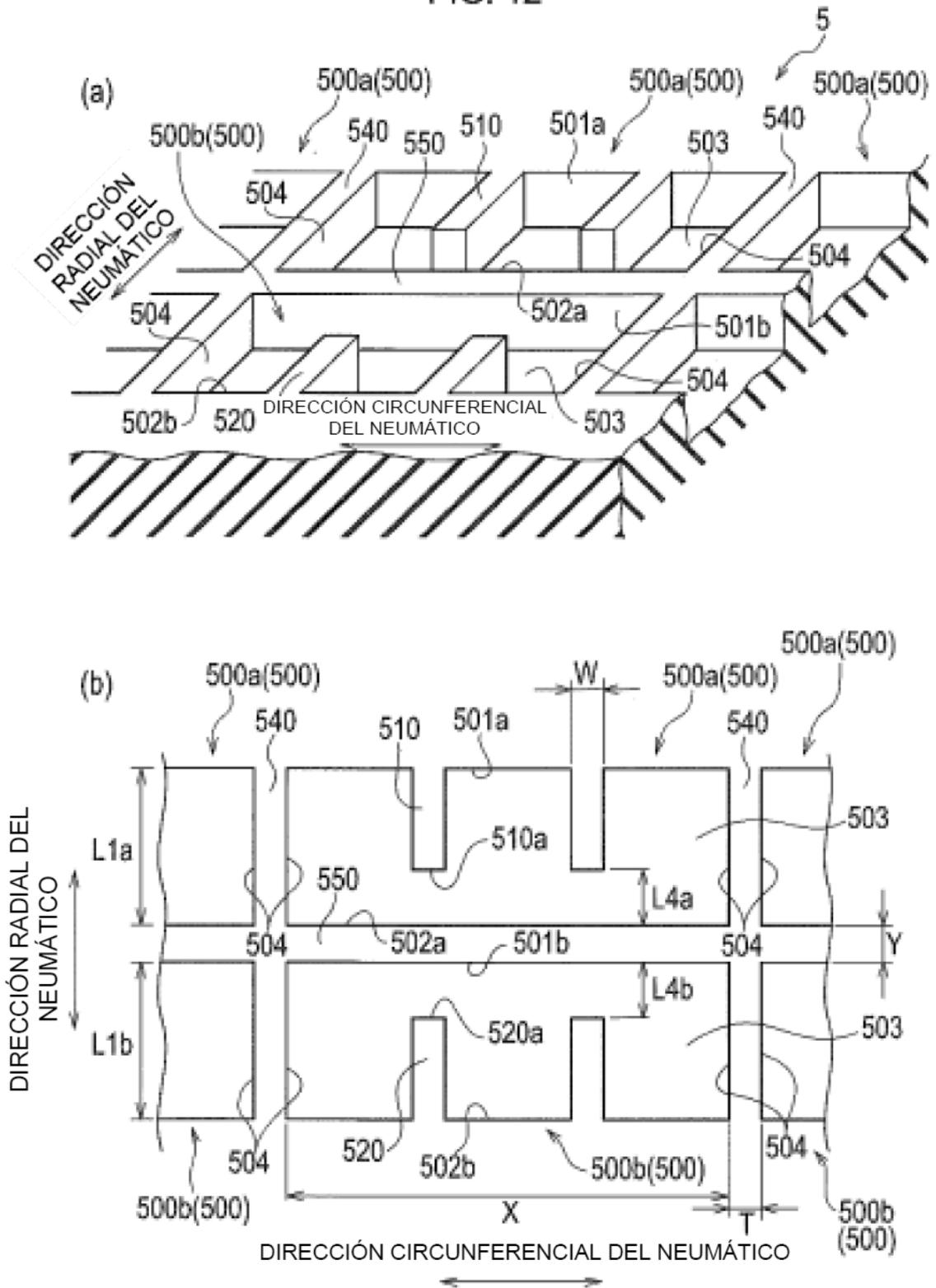


FIG. 13

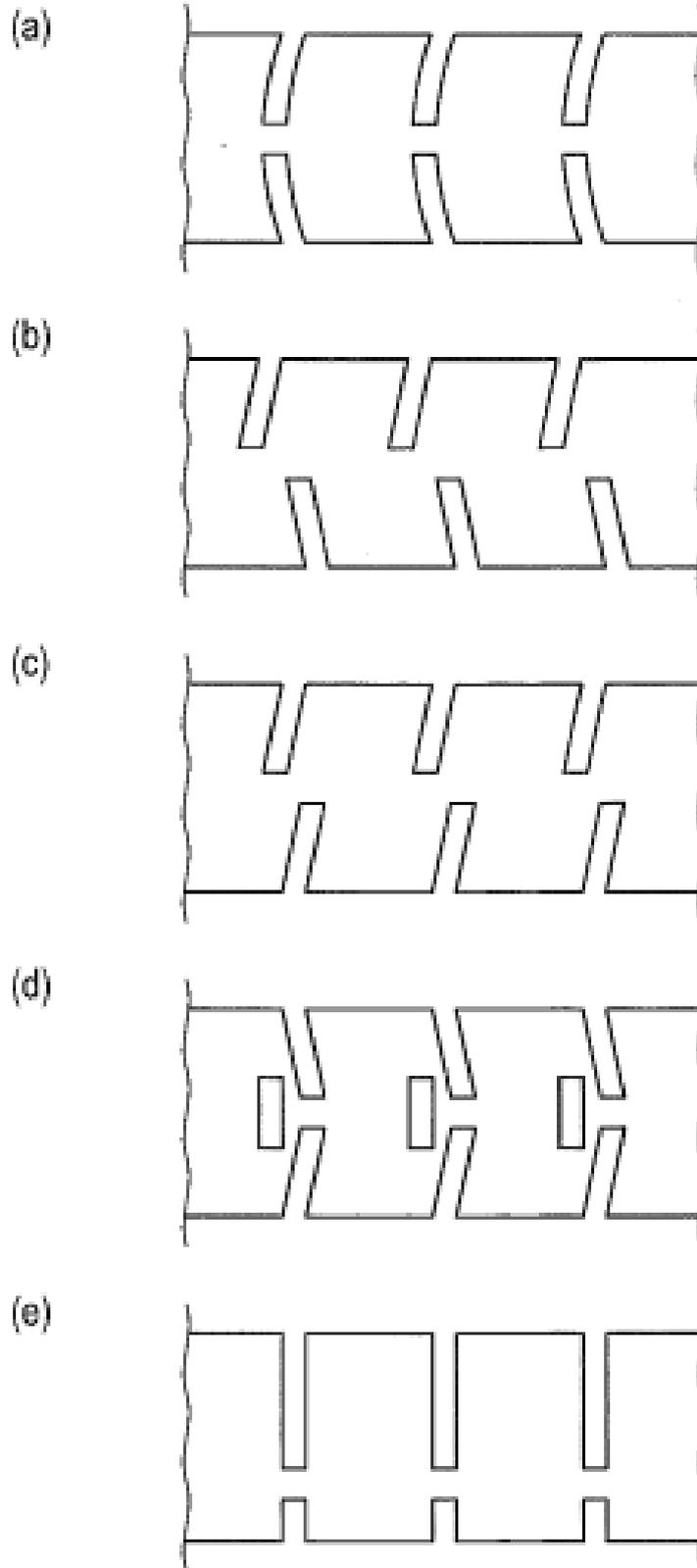


FIG. 14

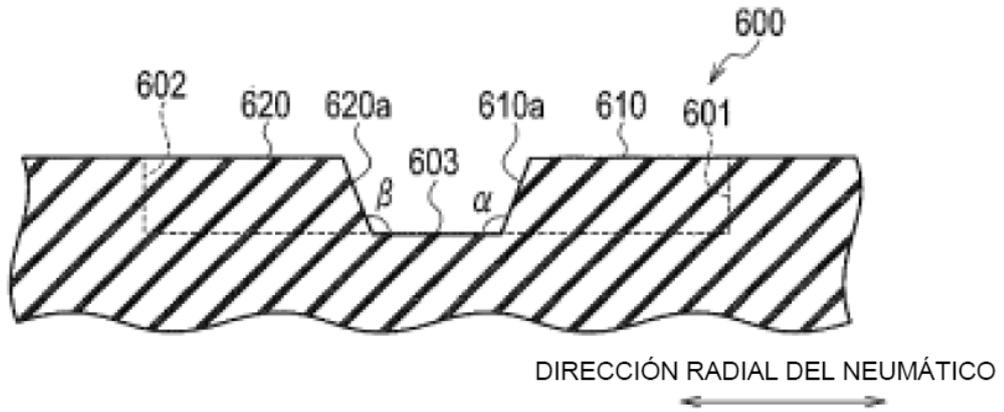


FIG. 15

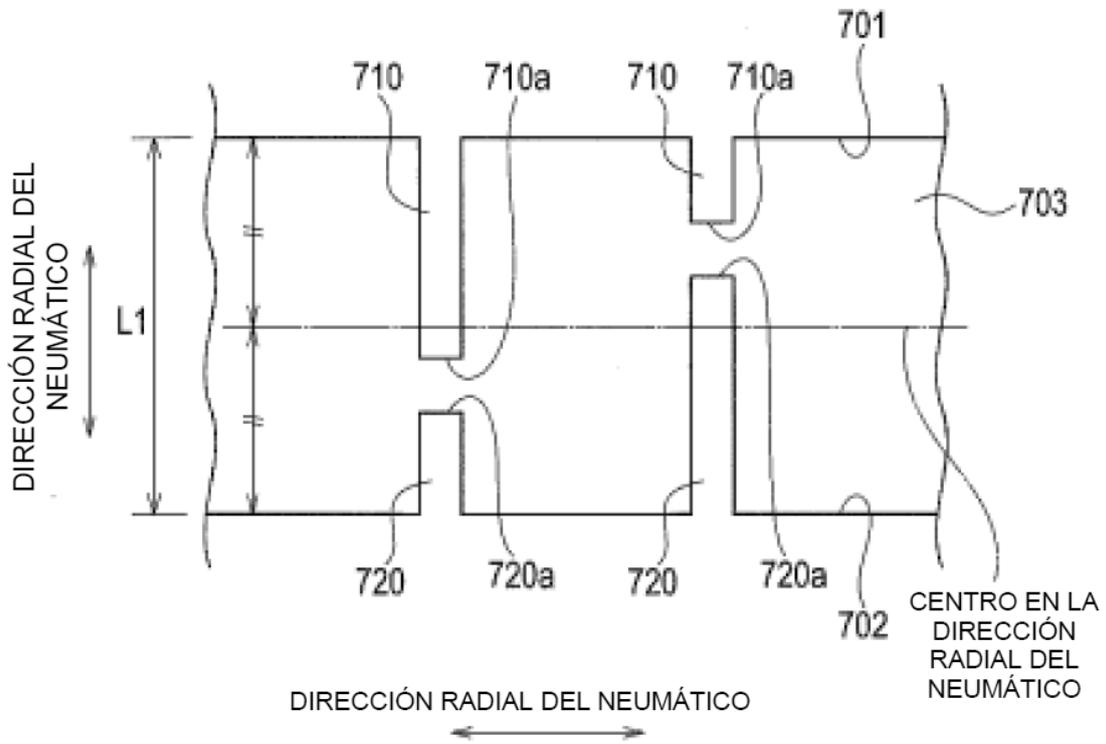


FIG. 16

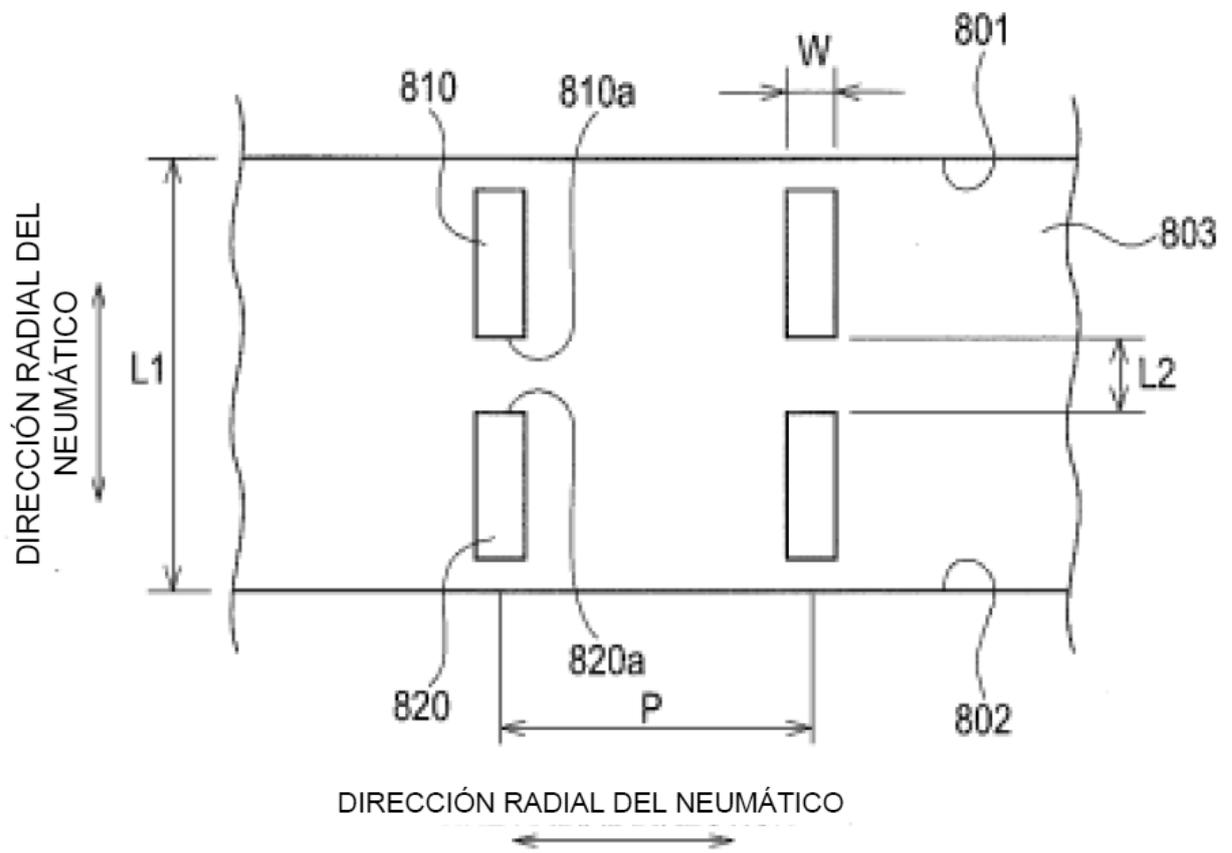


FIG. 17

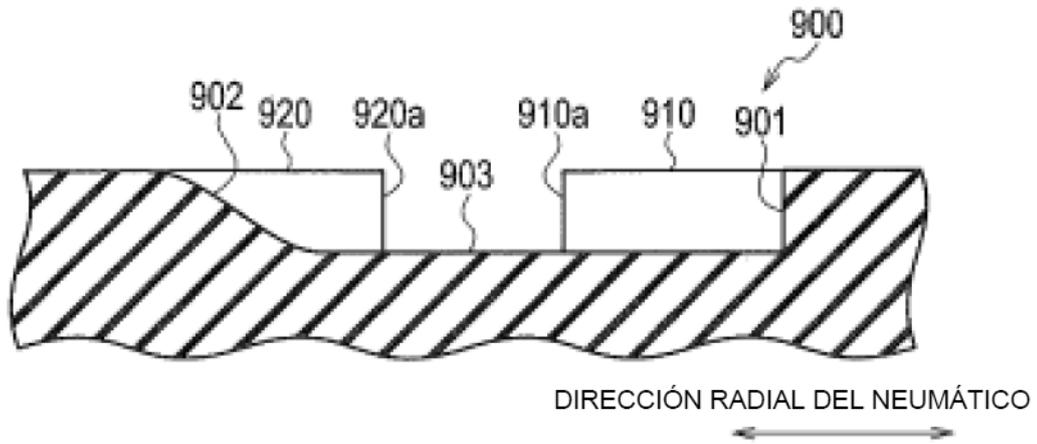


FIG. 18

