

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 632 193**

51 Int. Cl.:

B60C 11/01 (2006.01)

B60C 11/11 (2006.01)

B60C 11/13 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.08.2011 PCT/JP2011/069336**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.03.2012 WO12026595**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.08.2011 E 11820055 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.04.2017 EP 2610079**

54 Título: **Neumático**

30 Prioridad:

26.08.2010 JP 2010189647

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

11.09.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

KAWAKAMI, YUKI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 632 193 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 de la invención

5 La presente invención se refiere a un neumático que incluye: una porción de talón; una porción de pared lateral que se extiende continuamente desde la porción de talón; una porción de banda de rodadura configurada para ponerse en contacto con una superficie del camino; y una porción de contrafuerte que se extiende hacia dentro en una dirección radial del neumático desde una porción de extremo de la banda de rodadura y que se extiende continuamente desde la porción de pared lateral, siendo la porción de extremo de la banda de rodadura una porción de extremo externa de la porción de banda de rodadura en una dirección transversal o de anchura de la banda de rodadura.

Antecedentes

15 Los materiales de caucho con propiedades viscoelásticas muestran un comportamiento de histéresis. Así, una porción de banda de rodadura de neumático genera calor al deformarse y contraerse repetidamente mediante la rotación. El aumento de la cantidad de material de caucho que constituye la porción de banda de rodadura lleva a un aumento en la pérdida de histéresis debido a la deformación por flexión y a la deformación por cizallamiento en la rotación del neumático. Por consiguiente, es más probable que un neumático con una porción de banda de rodadura de mayor espesor experimente un aumento de temperatura.

20 Específicamente, los neumáticos de gran tamaño diseñados para vehículos de gran tamaño para uso en minas, lugares de construcción, etc. contienen una gran cantidad de material de caucho empleado en los mismos y, además, son usados con cargas pesadas sobre los mismos en superficies ásperas de caminos bajo duras condiciones de tracción. Dado que los neumáticos se deforman y se contraen repetidamente, los neumáticos grandes se caracterizan por ser más propensos a generar calor. Si la temperatura de un neumático se eleva durante el trayecto, esa temperatura puede provocar, por ejemplo, la separación del material de caucho, que forma la porción de banda de rodadura, de la capa de cinturón, lo que a su vez reduce el ciclo de reemplazo del neumático.

25 En este aspecto, hasta ahora se han conocido métodos en los que son formadas subranuras en la porción de banda de rodadura que se extienden en la dirección transversal de la banda de rodadura, para reducir la cantidad de material de caucho que es fuente de generación de calor, y también para aumentar el área de superficie de la porción de banda de rodadura y facilitar así la disipación de calor de la porción de banda de rodadura (Documento de patente 1, por ejemplo).

30 Se llama la atención hacia la descripción de los documentos JP 2007-030547 y JP 2009-268809.

Documento de la técnica anterior

Documento de patente

Documento de patente 1: Publicación de solicitud de patente japonesa N° 2003-205706, Figura 1 y similares.

Compendio de la invención

35 Sin embargo, los neumáticos convencionales tienen el siguiente problema. La disipación del calor puede verse facilitada por la formación de ranuras laterales (subranuras) que atraviesan la dirección circunferencial del neumático y así aumentan el área de la ranura. No obstante, el aumento del área de la ranura lleva a una reducción en la rigidez de la porción de banda de rodadura y a una reducción en la resistencia al desgaste de la misma. Como se describió con anterioridad, existe un compromiso entre el rendimiento de la disipación de calor de un neumático y la rigidez del mismo. Por ende, hay una limitación para asegurar el rendimiento de la disipación de calor aumentando el área de la ranura.

40 Por lo tanto, un objeto de la presente invención es el de proporcionar un neumático capaz de lograr con seguridad un rendimiento mejorado de la disipación de calor sin perjudicar la rigidez y la resistencia al desgaste de su porción de banda de rodadura.

45 Para resolver el problema anterior, un aspecto de la presente invención proporciona un neumático según la reivindicación 1.

50 En el neumático según el primer aspecto de la invención, las primeras protuberancias están formadas en el contrafuerte. Así, un flujo de aire alrededor del neumático es perturbado por las protuberancias y es llevado a las porciones de ranuras laterales correspondientes, lo que aumenta el volumen del flujo de aire que fluye dentro de las ranuras laterales. Como resultado, se mejora el coeficiente de transferencia de calor dentro de las ranuras laterales. Por consiguiente, puede reducirse la temperatura de las porciones de apoyo o mesetas. Además, se puede reducir la temperatura de la porción de banda de rodadura.

Un segundo aspecto de la presente invención proporciona un neumático según la reivindicación 2.

En el neumático según el segundo aspecto de la presente invención, la protuberancia está formada sobre la superficie lateral de cada una de las porciones de apoyo que atraviesan la dirección transversal de la porción de banda de rodadura. Así, el aire que fluye sobre la superficie del neumático impacta contra las protuberancias, perturbándolo. Dado que la protuberancia se encuentra cerca de cada una de las ranuras laterales formadas entre las porciones de apoyo, un flujo de aire alrededor del neumático es perturbado por la protuberancia y por ello, se introduce en la ranura lateral.

Se forma un espacio de separación de aire entre la porción más saliente de la protuberancia desde la superficie lateral en la dirección transversal de la banda de rodadura y la superficie lateral de la porción de apoyo adyacente en la dirección transversal de la porción de banda de rodadura que atraviesa la dirección transversal de la porción de banda de rodadura. De ese modo, el aire introducido en la porción de ranura circunferencial fluye al interior de la porción de la ranura lateral. Como resultado, se mejora el coeficiente de transferencia de calor dentro de la ranura lateral. Por consiguiente, puede reducirse la temperatura de las porciones de apoyo. Además, se puede reducir la temperatura de la porción de banda de rodadura.

Cada protuberancia puede estar formada cerca del lateral o porción de ranura lateral ubicada a un lado respecto de un centro de la porción de apoyo correspondiente en la dirección circunferencial, y el otro lado de la superficie lateral respecto del centro de la porción de apoyo correspondiente en la dirección circunferencial puede ser casi plano y liso.

Cada protuberancia puede tener una forma rectangular que se extienda en la dirección radial del neumático, y puede cumplir la relación $p < 0,40 W$, en donde p es una longitud, dentro de una sección de la porción de apoyo definida por las ranuras laterales o porciones de ranuras laterales, desde una porción de extremo de la superficie lateral en la dirección circunferencial del neumático hasta una línea central de la protuberancia, establecida en un centro de la protuberancia correspondiente en la dirección circunferencial del neumático y que se extiende en una dirección longitudinal de la protuberancia correspondiente, y W es un paso de las ranuras laterales o porciones de ranuras laterales entre las porciones de apoyo.

Un ángulo θ entre la línea del centro de la protuberancia y una línea normal del neumático puede cumplir la relación $|\theta| \leq 60^\circ$.

La línea normal del neumático puede coincidir con la dirección longitudinal de la forma rectangular.

Puede cumplirse la relación $2,00 \leq W/L_w$, donde L_w es una longitud de cada protuberancia en la dirección transversal de la banda de rodadura, y W es un paso de las ranuras laterales o porciones de ranuras laterales.

Puede cumplirse la relación $0 \leq L_r < WB/2$, donde WB es una longitud de cada una de las porciones de apoyo en la dirección circunferencial del neumático, y L_r es una longitud de cada protuberancia en la dirección circunferencial del neumático.

Puede cumplirse la relación $0,10 \leq L_h/H$, donde L_h es una longitud de cada protuberancia en la dirección radial del neumático, y H es una longitud de cada una de las porciones de apoyo en la dirección radial del neumático desde una parte inferior de la ranura de cada una de las ranuras laterales o porciones de ranuras laterales que definen las porciones de apoyo.

Las ranuras laterales o porciones de ranuras laterales pueden estar inclinadas respecto de una línea de dirección transversal de la banda de rodadura que se extiende en la dirección transversal de la banda de rodadura, y cada protuberancia puede estar dispuesta en una región de porción de extremo que incluya una porción de extremo de la porción de apoyo correspondiente en un lado donde un ángulo comprendido entre una superficie lateral de la porción de apoyo que se extiende en la dirección circunferencial del neumático, y una superficie de pared de la ranura lateral o porción de ranura lateral correspondiente forma un ángulo agudo.

Breve descripción de los dibujos

[Fig. 1] La Figura 1 es una vista en perspectiva de un neumático según una realización, que no se corresponde con la invención, pero que es útil para comprender la misma.

[Fig. 2] La Figura 2 es una vista en corte transversal del neumático según la realización tomada a lo largo de la dirección transversal de la banda de rodadura y la dirección radial del neumático.

[Fig. 3] La Figura 3 es una vista ampliada en perspectiva de una versión ampliada de la banda de rodadura del neumático.

[Fig. 4] La Figura 4 es una vista lateral observada en la dirección de la flecha A de la Figura 3.

[Fig. 5] La Figura 5 es una vista en planta observada en la dirección de la flecha B de la Figura 3. La Porción (a) de la Figura 5 es una vista esquemática que describe flujos de aire generados cuando el neumático 1 es hecho girar en

un sentido de rotación R1, mientras que la Porción (b) de la Figura 5 es una vista esquemática que describe flujos de aire generados cuando el neumático 1 es hecho girar en un sentido de rotación R2.

5 [Fig. 6] La Porción (a) de la Figura 6 es una vista esquemática que describe flujos de aire generados cuando un neumático 2, que no se corresponde con la invención pero que es útil para comprender la misma, es hecho girar en el sentido de rotación R1, mientras que la Porción (b) de la Figura 6 es una vista esquemática que describe flujos de aire generados cuando el neumático 2 es hecho girar en el sentido de rotación R2.

[Fig. 7] La Figura 7 es una vista en planta de un neumático, según la presente invención, visto en una dirección perpendicular a su superficie de rodadura, estando el neumático mostrado como una modificación de la realización.

[Fig. 8] La Figura 8 es una vista que muestra modificaciones de la forma de las protuberancias de la realización.

10 **Formas de llevar a cabo la invención**

Se describirán realizaciones de un neumático 1 con referencia a los dibujos. Específicamente, la descripción será de (1) la configuración interna del neumático, (2) la descripción de las protuberancias, (3) operaciones y efectos, (4) modificaciones y (5) otras realizaciones.

15 Cabe destacar que, en la siguiente descripción de los dibujos, los números de referencia iguales o similares indican las mismas porciones o porciones similares. Sin embargo, cabe destacar que los dibujos son esquemáticos y que las proporciones dimensionales y similares difieren de las reales. Por lo tanto, las dimensiones específicas y similares deben ser determinadas en consideración de la siguiente descripción. Además, los dibujos también incluyen porciones con diferentes proporciones y relaciones dimensionales entre sí.

(1) Configuración del neumático

20 La Figura 1 es una vista en perspectiva del neumático 1 según una realización. La Figura 2 es una vista en corte transversal del neumático 1 tomada a lo largo de la dirección transversal de la banda de rodadura t_w y una dirección radial del neumático t_r .

25 Como muestra la Figura 2, el neumático 1 incluye: porciones de talón 11 en contacto con las llantas; porciones de pared lateral 12 que forman las superficies laterales del neumático; una porción de rodadura 13 configurada para ponerse en contacto con la superficie del camino; y porciones de contrafuerte 14 ubicadas entre las porciones de pared lateral 12 y la porción de rodadura 13, respectivamente.

Las porciones de contrafuerte 14 están ubicadas como extensiones de la pared lateral. [Fig. 8] La Figura 8 es una vista que describe modificaciones de la forma de las protuberancias de la realización.

Formas de llevar a cabo la invención

30 Se describirán realizaciones de un neumático 1 según la presente invención con referencia a los dibujos. Específicamente, la descripción será de (1) la configuración interna del neumático, (2) la descripción de las protuberancias, (3) operaciones y efectos, (4) modificaciones y (5) otras realizaciones.

35 Cabe destacar que, en la siguiente descripción de los dibujos, los números de referencia iguales o similares indican las mismas porciones o porciones similares. Sin embargo, cabe destacar que los dibujos son esquemáticos y que las proporciones dimensionales y similares difieren de las reales. Por lo tanto, las dimensiones específicas y similares deben ser determinadas en consideración de la siguiente descripción. Además, los dibujos también incluyen porciones con diferentes proporciones y relaciones dimensionales entre sí.

(1) Configuración del neumático

40 La Figura 1 es una vista en perspectiva del neumático 1 según una realización. La Figura 2 es una vista en corte transversal del neumático 1 tomada a lo largo de la dirección de la anchura t_w de la banda de rodadura y una dirección radial t_r del neumático.

45 Como se muestra en la Figura 2, el neumático 1 incluye: porciones de talón 11 en contacto con las llantas; porciones de pared lateral 12 que forman las superficies laterales del neumático; una porción de banda de rodadura 13 configurada para ponerse en contacto con la superficie del camino; y porciones de contrafuerte 14 ubicadas entre las porciones de pared lateral 12 y la porción de banda de rodadura 13, respectivamente.

Las porciones de contrafuerte 14 están ubicadas como extensiones de las porciones de pared lateral 12 en la dirección radial del neumático y son porciones que se conectan con las superficies laterales de la porción de banda de rodadura 13, respectivamente. Las porciones de contrafuerte 14 se extienden hacia el interior en la dirección radial t_r del neumático desde las porciones de extremo 13e de la banda de rodadura que son porciones de extremo externas de la porción de banda de rodadura 13 en la dirección transversal de la banda de rodadura, respectivamente. Las porciones de contrafuerte 14 son porciones configuradas para que no se pongan en contacto con el suelo durante el desplazamiento normal.

Ranuras circunferenciales 20A y 20B que se extienden en la dirección circunferencial están formadas en la porción de banda de rodadura 13. Además, están formadas porciones de apoyo circunferenciales 30A, 30B y 30C, las cuales están definidas por las ranuras circunferenciales 20A y 20B.

5 Como se muestra en la Figura 1, están formadas ranuras laterales 40A, que atraviesan la dirección circunferencial del neumático, en la porción de apoyo circunferencial 30A. Ranuras laterales 40B que atraviesan la dirección circunferencial del neumático están formadas en la porción de apoyo circunferencial 30B. Ranuras laterales 40C que atraviesan la dirección circunferencial del neumático están formadas en la porción de apoyo circunferencial 30C. Las porciones de apoyo circunferenciales 30A, 30B y 30C están divididas por sus ranuras laterales 40A, 40B y 40C para formar bloques de porción de apoyo 100, 110 y 120. Además, las ranuras laterales 40A, 40B y 40C se comunican con la ranura circunferencial 20A o 20B.

El neumático 1 incluye una capa de carcasa 51 que sirve de estructura del neumático 1. Dispuesto sobre la cara o lado interno, en la dirección radial del neumático, de la capa de carcasa 51 se encuentra un forro interno 52 que es una capa de caucho altamente hermética equivalente a un tubo. Ambos extremos de la capa de carcasa 51 están soportados por un par de talones 53.

15 Una capa de cinturón 54 está dispuesta sobre la cara externa, en la dirección radial del neumático, de la capa de carcasa 51. La capa de cinturón 54 incluye una primera capa de cinturón 54a y una segunda capa de cinturón 54b que son cordones de acero revestidos en caucho. Los cordones de acero que forman la primera capa de cinturón 54a y la segunda capa de cinturón 54b están dispuestos, cada uno de ellos, en un ángulo determinado respecto de una línea ecuatorial del neumático CL. La porción de banda de rodadura 13 está dispuesta sobre cara externa, en la dirección radial del neumático, de la capa de cinturón 54 (la primera capa de cinturón 54a y la segunda capa de cinturón 54b).

El neumático 1 incluye, en cada porción de contrafuerte 14, protuberancias 200 que sobresalen en la dirección transversal de la banda de rodadura.

25 SW representa el ancho total del neumático en la dirección transversal de la banda de rodadura. TW representa el ancho de la porción de banda de rodadura 13 del neumático 1 en la dirección transversal de la banda de rodadura. El neumático 1 puede ser llenado con gas inerte tal como gas nitrógeno en vez de aire. En la realización, el neumático 1, por ejemplo, es un neumático radial con una proporción de aspecto del 80% o menos, un diámetro de llanta de 144,78 cm (57") o más, una capacidad de carga de 60 t o más, y un factor de carga (factor k) de 1,7 o más.

(2) Descripción de las protuberancias

30 La Figura 3 es una vista ampliada en perspectiva de una versión ampliada de la porción de banda de rodadura 13 del neumático 1. La Figura 4 es una vista lateral observada en la dirección de la flecha A de la Figura 3.

Cada protuberancia 200 está formada sobre una superficie lateral 101 del bloque de la porción de apoyo 100 cerca de la ranura lateral ubicada sobre un lado respecto del centro del bloque de la porción de apoyo 100 en la dirección circunferencial del neumático. Específicamente, la protuberancia 200 está dispuesta en una región de porción de extremo 101a que incluye una porción de extremo 102 de la superficie lateral 101 del bloque de la porción de apoyo 100 en la dirección circunferencial del neumático. El otro lado de la superficie lateral 101 respecto del centro del bloque de la porción de apoyo 100 en la dirección circunferencial es casi plano y liso. Aquí, la expresión "casi plano y liso" hace referencia a un estado en el que se toleran ligeras asperezas debidas a errores de fabricación. La expresión "ligeras asperezas" hace referencia, por ejemplo, a asperezas dentro de $\pm 10\%$ de una longitud Z_s del bloque de la porción de apoyo 100 en la dirección transversal de la banda de rodadura.

La longitud de la protuberancia 200 en la dirección circunferencial del neumático es menor que una longitud WB del bloque de la porción de apoyo 100, que está definida por las ranuras laterales 40A formadas en la porción de apoyo circunferencial 30A en la dirección circunferencial del neumático.

45 La protuberancia 200 tiene una forma rectangular que se extiende en línea recta en la dirección radial del neumático. La dirección longitudinal de la forma rectangular puede estar inclinada respecto de la dirección radial del neumático. En este caso, un ángulo θ entre una línea del centro de la protuberancia L_m establecida en un centro M de la protuberancia 200 en la dirección circunferencial del neumático y una línea normal al neumático l_h puede ser $|\theta| \leq 60^\circ$. En la realización, la protuberancia 200 está dispuesta de manera que la dirección radial del neumático y la dirección longitudinal de la forma rectangular coincidan entre sí y que la dirección transversal de la banda de rodadura y la dirección transversal de la forma rectangular coincidan entre sí.

El neumático 1 cumple la siguiente relación, donde L_w es la longitud de la protuberancia 200 en la dirección transversal de la banda de rodadura desde la superficie lateral 101 del bloque de la porción de apoyo 100, SW es el ancho total del neumático 1, y TW es el ancho de la porción de banda de rodadura 13 (véase la Figura 1).

$$L_w \leq (SW - TW) / 2$$

55 Además, el neumático 1 cumple con la siguiente relación, donde L_h es definida como la longitud de la protuberancia

200 en la dirección radial del neumático, y H es definida como la longitud del bloque de la porción de apoyo 100 en la dirección radial del neumático desde la parte inferior de la ranura 40Ab.

$$0 < H/Lh \leq 10$$

5 Además, el neumático 1 cumple con las siguientes relaciones, donde p es la longitud desde la porción de extremo 102 de la superficie lateral 101 del bloque de la porción de apoyo 100 en la dirección circunferencial del neumático hasta la línea del centro de la protuberancia Lm establecida en el centro M de la protuberancia 200 en la dirección circunferencial del neumático, Lw es la longitud de la protuberancia 200 en la dirección transversal de la banda de rodadura, W es el paso de las ranuras laterales 40, WB es la longitud del bloque de la porción de apoyo 100 en la dirección circunferencial del neumático y Lr es la longitud de la protuberancia 200 en la dirección circunferencial del neumático.

$$0 < p/Lw < 20$$

$$p < WB$$

$$p < 0,4W$$

$$0 \leq Lw < W/2$$

$$15 \quad 0 \leq Lr < WB/2$$

(3) Operaciones y efectos

En el neumático 1, las protuberancias 200 están formadas en cada porción de contrafuerte 14 que es una superficie lateral de cada porción de apoyo 100 paralela a la dirección circunferencial del neumático. Así, las protuberancias 200 reciben corrientes de aire relativas generadas por la rotación del neumático 1 en sentido opuesto al sentido de rotación. Los flujos de aire que pasan sobre la superficie del neumático 1 son perturbados al impactar contra las protuberancias 200 y se introducen en las ranuras laterales 40 formadas entre los bloques de la porción de apoyo 100.

La Porción (a) de la Figura 5 es una vista en planta observada en la dirección de la flecha B de la Figura 3 y es una vista esquemática que describe flujos de aire generados cuando el neumático 1 es hecho girar en un sentido de rotación R1. La Porción (b) de la Figura 5 es una vista en planta observada en la dirección de la flecha B de la Figura 3 y es una vista esquemática que describe flujos de aire generados cuando el neumático 1 es hecho girar en un sentido de rotación R2.

Como muestra la Porción (a) de la Figura 5, cuando el neumático 1 es hecho girar en el sentido de rotación R1, los flujos de aire (corrientes de aire relativas) AR que resultan de la rotación, impactan sobre las superficies laterales 200a de las protuberancias 200 formadas en la porción de contrafuerte 14 y se introducen en las ranuras laterales 40A. Como se ha descrito anteriormente, los flujos de aire AR alrededor del neumático 1 se introducen en las ranuras laterales 40A, por lo que aumenta los volúmenes de flujo de aire que fluyen dentro de las ranuras laterales 40A. Como resultado, se mejora el coeficiente de transferencia de calor dentro de las ranuras laterales 40A. Por consiguiente, puede reducirse el aumento de temperatura de los bloques de la porción de apoyo 100. Además, puede reducirse el aumento de temperatura de la porción de banda de rodadura 13.

Además, como muestra la Porción (b) de la Figura 5, cuando el neumático 1 es hecho girar en el sentido de rotación R2, los flujos de aire (corrientes de aire relativas) AR que resultan de la rotación, impactan sobre las superficies laterales 200b de las protuberancias 200 formadas en la porción de contrafuerte 14 y fluyen sobre las protuberancias 200. Cuando esto ocurre, se genera un flujo de aire hacia el lado externo en la dirección transversal en la parte posterior, en el sentido de rotación, de la superficie lateral 200b de cada una de las protuberancias 200. Estos flujos de aire aspiran el aire a través de las ranuras laterales 40A y la ranura circunferencial 20A y así se generan flujos de aire AR que fluyen hacia fuera desde las ranuras laterales 40A. Como resultado, se mejora el coeficiente de transferencia de calor dentro de las ranuras laterales 40A. Por consiguiente, puede reducirse el aumento de temperatura de los bloques de la porción de apoyo 100. Además, puede reducirse el aumento de temperatura de la porción de banda de rodadura 13.

Cada protuberancia 200 tiene una forma rectangular que se extiende en línea recta en la dirección radial del neumático, y la dirección radial del neumático y la dirección longitudinal de la forma rectangular pueden estar inclinadas una respecto de la otra. En este caso, el ángulo θ entre una línea del centro de la protuberancia Lm establecida en el centro M de la protuberancia 200 en la dirección circunferencial del neumático y la línea normal al neumático puede ser $|\theta| \leq 60^\circ$.

Además, cada protuberancia 200 puede estar dispuesta de manera que la dirección longitudinal de la forma rectangular de la protuberancia 200 y la dirección radial del neumático (es decir, la línea normal al neumático lh) coinciden entre sí y la dirección transversal de la banda de rodadura y la dirección transversal de la forma rectangular coinciden entre sí. Por medio de dicha disposición, es posible producir eficazmente una diferencia de

presiones entre la parte anterior y posterior de la protuberancia 200.

La longitud L_w de cada protuberancia 200 en la dirección transversal de la banda de rodadura cumple la relación $L_w \leq (SW-TW)/2$. Es decir, la protuberancia 200 no sobresale más allá del ancho total SW del neumático 1 hacia fuera en la dirección transversal de la banda de rodadura. No es deseable que el extremo de la protuberancia 200 supere el ancho total SW del neumático 1 porque dicho estado aumenta el riesgo de que el extremo se ponga en contacto con obstáculos o similares.

La longitud L_h de cada protuberancia 200 en la dirección radial del neumático cumple la relación $0,10 \leq L_h/H$. Es decir, cuando la longitud L_h de la protuberancia 200 en la dirección radial del neumático es inferior al 10% de la del bloque de la porción de apoyo 100, el efecto generador de flujos de aire AR ante las rotaciones del neumático 1 en los sentidos R1 y R2 resulta bajo. Esto dificulta el mejoramiento del coeficiente de transferencia de calor dentro de cada ranura lateral 40A.

La longitud L_w de cada protuberancia 200 en la dirección transversal de la banda de rodadura desde la superficie lateral del bloque de la porción de apoyo 100 cumple la relación $0 \leq p/L_w < 20$. Cuando p/L_w excede este intervalo, es decir, cuando la protuberancia 200 está demasiado lejos de la ranura lateral 40, el efecto generador de flujos de aire AR resulta bajo. Además, la protuberancia 200 es tal que la longitud p desde la porción de extremo 102 de la superficie lateral 101 del bloque de la porción de apoyo 100 en la dirección circunferencial hasta la línea central de la protuberancia L_m establecida en el centro M de la protuberancia 200 en la dirección circunferencial del neumático y que se extiende en la dirección longitudinal de la protuberancia 200 cumple la relación $p < 0,4 W$. Alternativamente, puede emplearse la relación $p < 0,3 W$. La relación $p < 0,3 W$ puede aumentar la cantidad de flujo de aire AR que fluye desde el exterior al interior de la ranura lateral 40A durante la rotación en el sentido R1 descrita en la Porción (a) de la Figura 5. La relación $p < 0,40 W$ puede aumentar la cantidad de flujo de aire AR que fluye desde la ranura lateral 40A hacia la parte externa durante la rotación en el sentido R2 descrita en la Porción (b) de la Figura 5.

Se cumple con las relaciones $2,00 \leq W/L_w$ y $0 < L_r/W \leq 0,5$, donde W es el paso de las ranuras laterales 40, L_w es la longitud de la protuberancia 200 en la dirección transversal de la banda de rodadura y L_r es la longitud de la protuberancia 200 en la dirección circunferencial del neumático. No es deseable reducir el paso de las ranuras laterales 40 porque dicha reducción dificulta que el aire ingrese a la ranura lateral 40. Además, dado que la protuberancia 200 está hecha de caucho, un aumento excesivo en el ancho de la protuberancia 200 puede provocar un rendimiento pobre en la disipación de calor.

(4) Modificaciones

(4-1) Forma del bloque

La Figura 6 es una vista en planta de un neumático 2 visto en una dirección perpendicular a su porción de banda de rodadura, estando el neumático 2 mostrado como una modificación de la realización. En el neumático 2 están formadas ranuras laterales 41A en cada una de las porciones de apoyo circunferenciales 30A, 30B y 30C. Una línea central l_n de cada ranura lateral 41A que se extiende en la dirección de la ranura lateral 41A está inclinada en un ángulo θ respecto de una dirección transversal de la banda de rodadura TL que se extiende en la dirección transversal de la banda de rodadura. Además, una protuberancia 201 está dispuesta en una región 301a de la porción de extremo de cada bloque de la porción de apoyo 300 a un lado en donde un ángulo ϕ entre una superficie lateral 300s y una superficie lateral 300a (una superficie de pared 41Aa de la ranura lateral 41A) del bloque de la porción de apoyo 300 es un ángulo agudo.

La Porción (a) de la Figura 6 es una vista esquemática que describe flujos de aire generados cuando el neumático 2 es hecho girar en el sentido de rotación R1, mientras que la Porción (b) de la Figura 6 es una vista esquemática que describe flujos de aire generados cuando el neumático 2 es hecho girar en el sentido de rotación R2.

Como muestra la Porción (a) de la Figura 6, cuando el neumático 2 es hecho girar en el sentido de rotación R1, los flujos de aire (corrientes de aire relativas) AR que resultan de la rotación, impactan sobre las superficies laterales 201a de las protuberancias 201 y se introducen en las ranuras laterales 41A. Dado que las ranuras laterales 41A están inclinadas, es más probable que los flujos de aire AR se introduzcan en las ranuras laterales 41A.

Además, como se muestra en la Porción (b) de la Figura 6, cuando el neumático 1 es hecho girar en el sentido de rotación R2, los flujos de aire (corrientes de aire relativas) AR que resultan de la rotación, impactan sobre las superficies laterales 201b de las protuberancias 201 y fluyen sobre las protuberancias 201. Cuando esto ocurre, se genera un flujo de aire hacia el lado externo en la dirección transversal en la parte posterior, en el sentido de rotación, de la superficie lateral 201b de cada protuberancia 201. Estos flujos de aire extraen aire a través de las ranuras laterales 41A y así, se generan flujos de aire AR que fluyen hacia fuera desde las ranuras laterales 41A. Además, dado que las ranuras laterales 41A están inclinadas, es más probable que el aire fluya hacia fuera desde las ranuras laterales 41A. Como resultado, se mejora el coeficiente de transferencia de calor dentro de las ranuras laterales 41A. Por consiguiente, puede mejorarse el efecto de reducción de la temperatura de los bloques de la porción de apoyo 300.

(4-2) Disposición de las protuberancias

La Figura 7 es una vista en planta de un neumático 3 visto en una dirección perpendicular a su porción de banda de rodadura, estando el neumático 3 mostrado como una modificación de la realización. El neumático 3 incluye: porciones de talón; porciones de pared lateral que se extienden continuamente desde las porciones de talón, respectivamente; una porción de banda de rodadura configurada para ponerse en contacto con la superficie del camino; y porciones de contrafuerte que se extienden hacia dentro en la dirección radial del neumático desde las porciones de extremo de la banda de rodadura, que son porciones de extremo externas de la porción de banda de rodadura en la dirección transversal de la banda de rodadura, y que se extienden continuamente desde las porciones de pared lateral, respectivamente.

Formados en la porción de banda de rodadura del neumático 3 se encuentran: múltiples ranuras laterales 42A, 42B y 42C que atraviesan la dirección circunferencial del neumático; ranuras circunferenciales 20A y 20B que se extienden en la dirección circunferencial del neumático; y porciones de apoyo 400, 410 y 420 definidas por las ranuras laterales 42A, 42B y 42C y las ranuras circunferenciales 20A y 20B que se extienden en la dirección circunferencial del neumático.

En el neumático 3, las protuberancias 203 están formadas sobre las superficies laterales de las porciones de apoyo 400, 410 y 420, respectivamente, atravesando las superficies laterales la dirección de anchura W de la banda de rodadura. Las protuberancias 203 sobresalen en la dirección de anchura W de la banda de rodadura desde las superficies laterales de las porciones de apoyo 400, 410 y 420 y se extienden en la dirección radial del neumático.

Se forma un espacio de separación de aire dw2 entre una porción más externa 203a, que es la porción más sobresaliente de la protuberancia 203 desde una superficie lateral 400a de su porción de apoyo 400 en la dirección transversal de la banda de rodadura, y una superficie lateral 410a de la porción de apoyo 410 adyacente en la dirección transversal de la banda de rodadura, superficie lateral 410a que atraviesa la dirección transversal de la banda de rodadura.

De manera similar, está formado un espacio de separación de aire dw1 entre una porción más externa 204a y la superficie lateral 400a. Además, está formado un espacio de separación de aire dw4 entre la otra porción más externa 204a y una superficie lateral 420a. Además, está formado un espacio de separación de aire dw3 entre una porción más externa 205a y la otra superficie lateral 410a.

Como se describió anteriormente, en el neumático 3 las protuberancias 203, 204 y 205 están formadas sobre las superficies laterales 410a, 420a y 430a de las porciones de apoyo 400, 410 y 420. Así, el aire que fluye sobre la superficie del neumático y atraviesa las ranuras circunferenciales 20A y 30B impacta contra las protuberancias 203, 204 y 205, perturbándolo. Dado que las protuberancias 203, 204 y 205 están formadas cerca de las ranuras laterales 42A, 42B y 42C formadas entre las porciones de apoyo 400, 410 y 420, los flujos de aire alrededor del neumático son perturbados por las protuberancias 203, 204 y 205 y por ello, se introducen en las ranuras laterales 42A, 42B y 42C.

Los espacios de separación de aire dw1 a dw4 están formados entre las porciones más externas 203a, 204a y 205a, que son las porciones más sobresalientes de las superficies laterales 400a, 410a y 420a en la dirección transversal de la banda de rodadura, y las superficies laterales opuestas a las mismas. Así, el aire introducido en las ranuras circunferenciales 20A y 30B fluye al interior de las ranuras laterales 42A, 42B y 42C. Como resultado, se mejoran los coeficientes de transferencia de calor dentro de las ranuras laterales 42A, 42B y 42C. Por consiguiente, pueden reducirse las temperaturas de las porciones de apoyo 400, 410 y 420. Además, se puede reducir la temperatura de la porción de banda de rodadura.

La protuberancia 203 puede estar dispuesta a un lado de la superficie lateral del bloque de la porción de apoyo 400 en una posición en la que es más probable que se introduzca un flujo de aire AR, y también, al otro lado de la superficie lateral del bloque de la porción de apoyo 400 en una posición en donde es más probable que se forme un flujo de aire AR en una dirección para expulsar aire. Los espacios de separación de aire dw1 a dw4 pueden ser todos iguales o diferentes.

(5) Otras realizaciones

Como se describió anteriormente, el contenido de la presente invención fue descrito por medio de una modificación de la realización. Sin embargo, no se ha de entender que la descripción y los dibujos que forman parte constitutiva de esta descripción limitan la presente invención. A partir de esta descripción, varias realizaciones y ejemplos alternativos resultarán evidentes para los expertos en la técnica. Por ejemplo, la realización de la presente invención puede ser modificada de las siguientes maneras.

El neumático según la realización puede ser significativamente eficaz cuando se aplica a lo que se denomina neumático gigante, pero el neumático puede ser aplicado a una rueda de uso general. Al formar protuberancias que sobresalen en la dirección transversal de la banda de rodadura en cada porción de contrafuerte, es posible mejorar el coeficiente de transferencia de calor del neumático y así reducir el aumento de temperatura de la superficie de la banda de rodadura bajo una situación como el desplazamiento a alta velocidad o sobre un camino en malas

condiciones en donde la rodadura es más propensa a generar calor.

5 La realización anterior describió que las porciones de ranuras laterales (las ranuras laterales 40, las ranuras laterales 41, las ranuras laterales 42, etc.) están todas formadas con el mismo ángulo respecto de la dirección circunferencial del neumático. Sin embargo, en el mismo neumático, los ángulos de las porciones de ranuras laterales con respecto a la dirección circunferencial del neumático pueden no ser necesariamente los mismos. Por ejemplo, pueden formarse en ángulos que difieran entre las porciones de apoyo circunferenciales 30A, 30B y 30C. Además, las porciones de ranuras laterales con un ángulo diferente pueden ser formadas solamente en la porción de apoyo circunferencial 30A.

10 Las Figuras 1 a 5 mencionadas anteriormente muestran que la forma de cada protuberancia es rectangular. Sin embargo, la protuberancia puede ser modificada como se menciona más abajo. Las Porciones (a) a (g) de la Figura 8 son vistas en perspectiva que muestran modificaciones de la forma de la protuberancia.

15 En caso de una protuberancia 210 mostrada en la Porción (a) de la Figura 8, la forma de la sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de la protuberancia 210 es una forma triangular. En el caso de una protuberancia 211 mostrada en la Porción (b) de la Figura 8, la forma de la sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de la protuberancia 211 es una forma trapezoidal, siendo su lado largo la raíz de la protuberancia 211 unida a la porción de contrafuerte 14. En el caso de una protuberancia 212 mostrada en la Porción (c) de la Figura 8, la forma de la sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de la protuberancia 212 es una forma trapezoidal, siendo su lado corto la raíz de la protuberancia 212 unida a la porción de contrafuerte 14. En el caso de una protuberancia 213 mostrada en la Porción (d) de la Figura 8, la forma de la sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal de la protuberancia 213 es una forma que tiene una pendiente enfrentada a un lado en un sentido de rotación. Una protuberancia 214 mostrada en la Porción (e) de la Figura 8 tiene una forma de paralelogramo en una vista en planta observada en una dirección a lo largo del eje de rotación del neumático. Una protuberancia 215 mostrada en la Porción (f) de la Figura 8 tiene una forma con un ancho más pequeño en una porción central en la dirección longitudinal que en porciones de extremo en la dirección longitudinal, en una vista en planta observada en la dirección a lo largo del eje de rotación del neumático. Una protuberancia 216 mostrada en la Porción (g) de la Figura 8 tiene una forma elíptica en una vista en planta observada en la dirección a lo largo del eje de rotación del neumático. Estructuras diferentes de las descritas en los ejemplos anteriores pueden ser empleadas siempre que puedan producir el efecto de perturbación del flujo de aire sobre la superficie del neumático.

30 Como se describió anteriormente, la presente invención incluye, naturalmente, varias realizaciones y las similares que no son descritas en la presente memoria. Por consiguiente, el alcance técnico de la presente invención queda determinado solamente por las materias que definen la invención en las reivindicaciones, consideradas apropiadas en base a la descripción anterior.

Aplicabilidad en la industria

35 La presente invención puede proporcionar un neumático capaz de lograr con seguridad, un rendimiento mejorado de la disipación de calor sin perjudicar la rigidez y la resistencia al desgaste de su porción de banda de rodadura.

REIVINDICACIONES

1. Un neumático (1) que comprende:

una porción de talón (11);

una porción de pared lateral (12) que se extiende continuamente desde la porción de talón (11);

5 una porción de banda de rodadura (13) que se pone en contacto con una superficie del camino; y

una porción de contrafuerte (14) que se extiende hacia dentro en una dirección radial del neumático desde una porción de extremo (13e) de la banda de rodadura y que se extiende continuamente desde la porción de pared lateral (12), siendo la porción de extremo (13e) de la banda de rodadura una porción de extremo externa de la porción de banda de rodadura (13) en una dirección de anchura (W) de la banda de rodadura, en el que:

10 las primeras protuberancias (203, 205) que sobresalen en la dirección de anchura (W) de la banda de rodadura están formadas en las porciones de contrafuerte (14), y en el que:

las primeras protuberancias (203, 205) están configuradas para no estar en contacto con el suelo durante el desplazamiento normal cuando el neumático (1) es nuevo,

comprendiendo la porción de banda de rodadura (13):

15 ranuras circunferenciales (20A, 20B) que se extienden en la dirección circunferencial del neumático;

ranuras laterales (42A, 42B, 42C) que se extienden en la dirección de la anchura (W) del neumático atravesando las ranuras circunferenciales (20A, 20B);

20 porciones de apoyo (400, 410, 420) definidas por las ranuras circunferenciales (20A, 20B) y las ranuras laterales (42A, 42B, 42C), estando las primeras protuberancias (203, 205) formadas sobre y sobresaliendo en la dirección de la anchura (W) de la banda de rodadura desde las primeras superficies laterales (400a, 420a) de las porciones de apoyo (400, 410, 420); y

25 segundas protuberancias (203, 204, 205) formadas sobre y que sobresalen en la dirección de la anchura (W) de la banda de rodadura desde las segundas superficies laterales (400a, 410a, 420a) de las porciones de apoyo (400, 420, 430), atravesando las segundas superficies laterales (400a, 410a, 420a) la dirección de la anchura (W) de la banda de rodadura.

2. Un neumático (1) que comprende:

una porción de talón (11);

una porción de pared lateral (12) que se extiende continuamente desde la porción de talón (11);

una porción de banda de rodadura (13) que se pone en contacto con una superficie del camino; y

30 una porción de contrafuerte (14) que se extiende hacia dentro en una dirección radial del neumático desde una porción de extremo (13e) de la banda de rodadura y que se extiende continuamente desde la porción de pared lateral (12), siendo la porción de extremo (13e) de la banda de rodadura una porción de extremo externa de la porción de banda de rodadura (13) en una dirección de anchura (W) de la banda de rodadura, en el que:

se fija un sentido de rotación del neumático durante el desplazamiento hacia adelante de un vehículo,

35 están formadas una pluralidad de porciones de ranuras laterales (42A, 42B, 42C), una porción de ranura circunferencial (20A, 20B), y porciones de apoyo (400, 410, 420) en la porción de banda de rodadura (13), atravesando las porciones de ranuras laterales (42A, 42B, 42C) una dirección circunferencial del neumático, extendiéndose la porción de ranura circunferencial (20A, 20B) en la dirección circunferencial del neumático, estando las porciones de apoyo (400, 410, 420) definidas por las porciones de ranuras laterales (42A, 42B, 42C) y la porción de ranura circunferencial (20A, 20B),

40 está formada una protuberancia (203, 204, 205) sobre una superficie lateral (400a, 410a, 420a) de cada una de las porciones de apoyo (400, 410, 420) que atraviesa la dirección de anchura (W) de la banda de rodadura, sobresaliendo la protuberancia (203, 204, 205) en la dirección de la anchura (W) de la banda de rodadura desde la superficie lateral (400a, 410a, 420a) y extendiéndose en la dirección radial del neumático y

45 está formado un espacio de separación de aire (dw1, dw2, dw3, dw4) entre una porción más sobresaliente (203a, 204a, 205a) de la protuberancia (203, 204, 205) desde la superficie lateral (400a, 410a, 420a) en la dirección de la anchura (W) de la banda de rodadura y una superficie lateral (400a, 410a, 420a) de una porción de apoyo adyacente (400, 410, 420) en la dirección de anchura (W) de la banda de rodadura, y en el que:

la protuberancia (203, 204, 205) está configurada para no estar en contacto con el suelo durante el desplazamiento normal cuando el neumático (1) es nuevo.

3. El neumático (1) según la reivindicación 1 ó 2, en el que:

5 cada protuberancia (203, 204, 205) está formada cerca de la ranura lateral o porción de ranura lateral (42A, 42B, 42C) ubicada a un lado respecto de un centro de la porción de apoyo correspondiente (400, 410, 420) en la dirección circunferencial, y

el otro lateral de la superficie lateral (400a, 410a, 420a) respecto del centro de la porción de apoyo correspondiente (400, 410, 420) en la dirección circunferencial es casi plano y liso.

4. El neumático (1) según la reivindicación 1 ó 2, en el que:

10 cada protuberancia (203, 204, 205) tiene una forma rectangular que se extiende en la dirección radial del neumático, y se cumple la relación $p < 0,4 W$, donde p es una longitud, dentro de una sección de la porción de apoyo (400, 410, 420) definida por las ranuras laterales o porciones de ranuras laterales (42A, 42B, 42C) desde una porción de extremo de la superficie lateral (400a, 410a, 420a) en la dirección circunferencial hasta una línea central de la protuberancia establecida en el centro de la protuberancia correspondiente (203, 204, 205) en la dirección circunferencial del neumático y que se extiende en una dirección longitudinal de la protuberancia correspondiente (203, 204, 205), y W es un paso de las ranuras laterales o porciones de ranuras laterales (42A, 42B, 42C) entre las porciones de apoyo (400, 410, 420).

5. El neumático (1) según la reivindicación 4, en el que un ángulo θ entre la línea central de la protuberancia y la línea normal al neumático cumple con $|\theta| \leq 60^\circ$.

20 6. El neumático (1) según la reivindicación 5, en el que la línea normal del neumático coincide con la dirección longitudinal de la forma rectangular.

7. El neumático (1) según la reivindicación 1 ó 2, en el que se cumple la relación $2,00 \leq W/Lw$, donde Lw es una longitud de cada protuberancia (203, 204, 205) en la dirección transversal de la banda de rodadura, y W es un paso de las ranuras laterales o porciones de ranuras laterales (42A, 42B, 42C).

25 8. El neumático (1) según la reivindicación 1 ó 2, en el que se cumple la relación $0 \leq Lr < WB/2$, donde WB es una longitud de cada una de las porciones de apoyo (400, 410, 420) en la dirección circunferencial del neumático, y Lr es una longitud de cada protuberancia (203, 204, 205) en la dirección circunferencial del neumático.

30 9. El neumático (1) según la reivindicación 1 ó 2, en el que se cumple la relación $0,10 \leq Lh/H$, donde Lh es una longitud de cada protuberancia (203, 204, 205) en la dirección radial del neumático, y H es una longitud de cada una de las porciones de apoyo (400, 410, 420) en la dirección radial del neumático desde una parte inferior de la ranura de cada una de las ranuras laterales o porciones de ranuras laterales (42A, 42B, 42C) que definen las porciones de apoyo (400, 410, 420).

10. El neumático (1) según la reivindicación 1 ó 2, en el que:

35 las ranuras laterales o porciones de ranuras laterales (42A, 42B, 42C) están inclinadas respecto de una línea en la dirección transversal de la banda de rodadura que se extiende en la dirección de la anchura (W) de la banda de rodadura, y

40 cada protuberancia (203, 204, 205) está dispuesta en una región de porción de extremo que incluye una porción de extremo de la porción de apoyo correspondiente (400, 410, 420) sobre un lado donde un ángulo (ϕ) entre una superficie lateral de la porción de apoyo (400, 410, 420) que se extiende en la dirección circunferencial del neumático y una superficie de pared de la ranura lateral o porción de ranura lateral correspondiente (42A, 42B, 42C) es un ángulo agudo.

FIG. 1

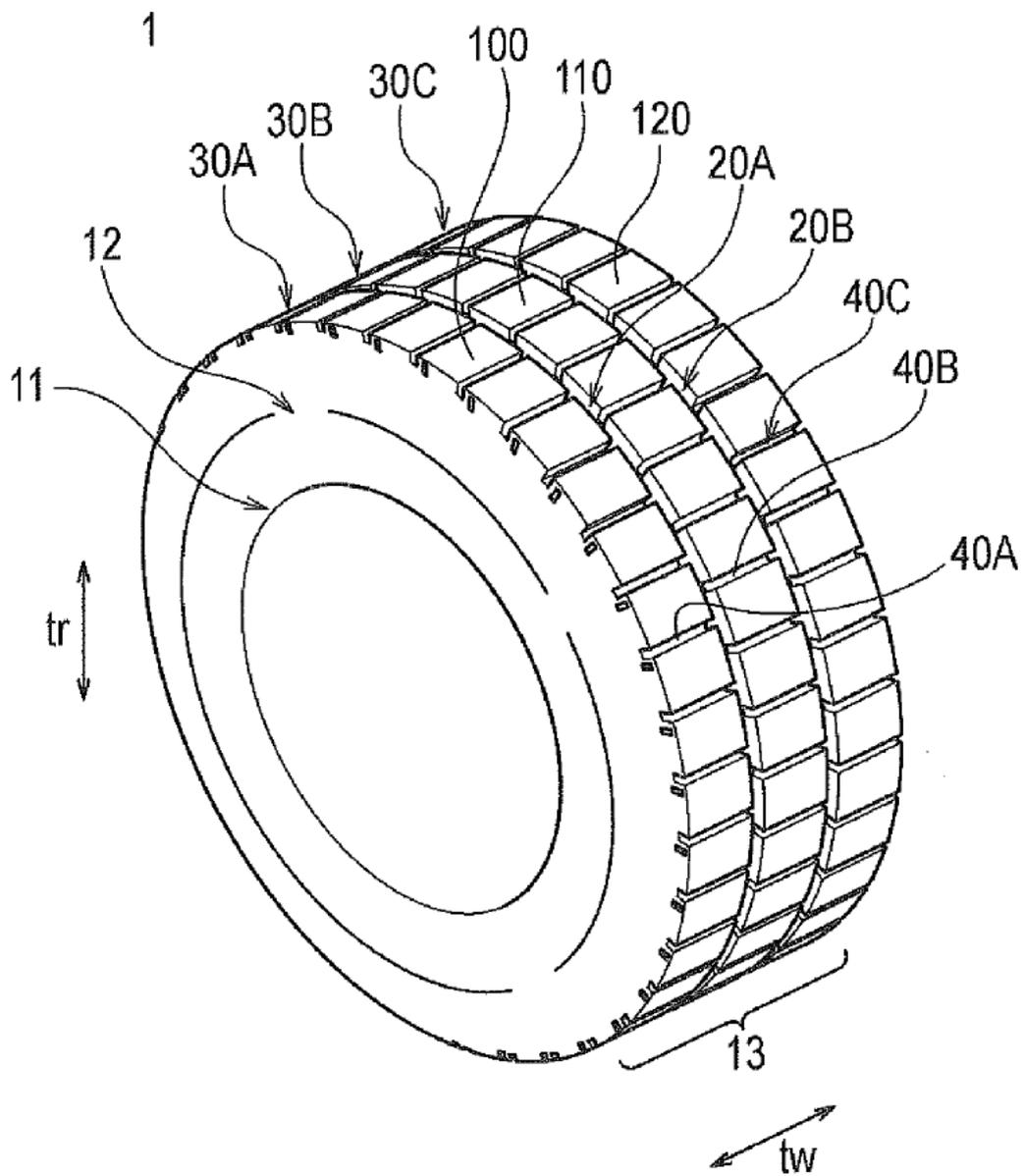


FIG. 2

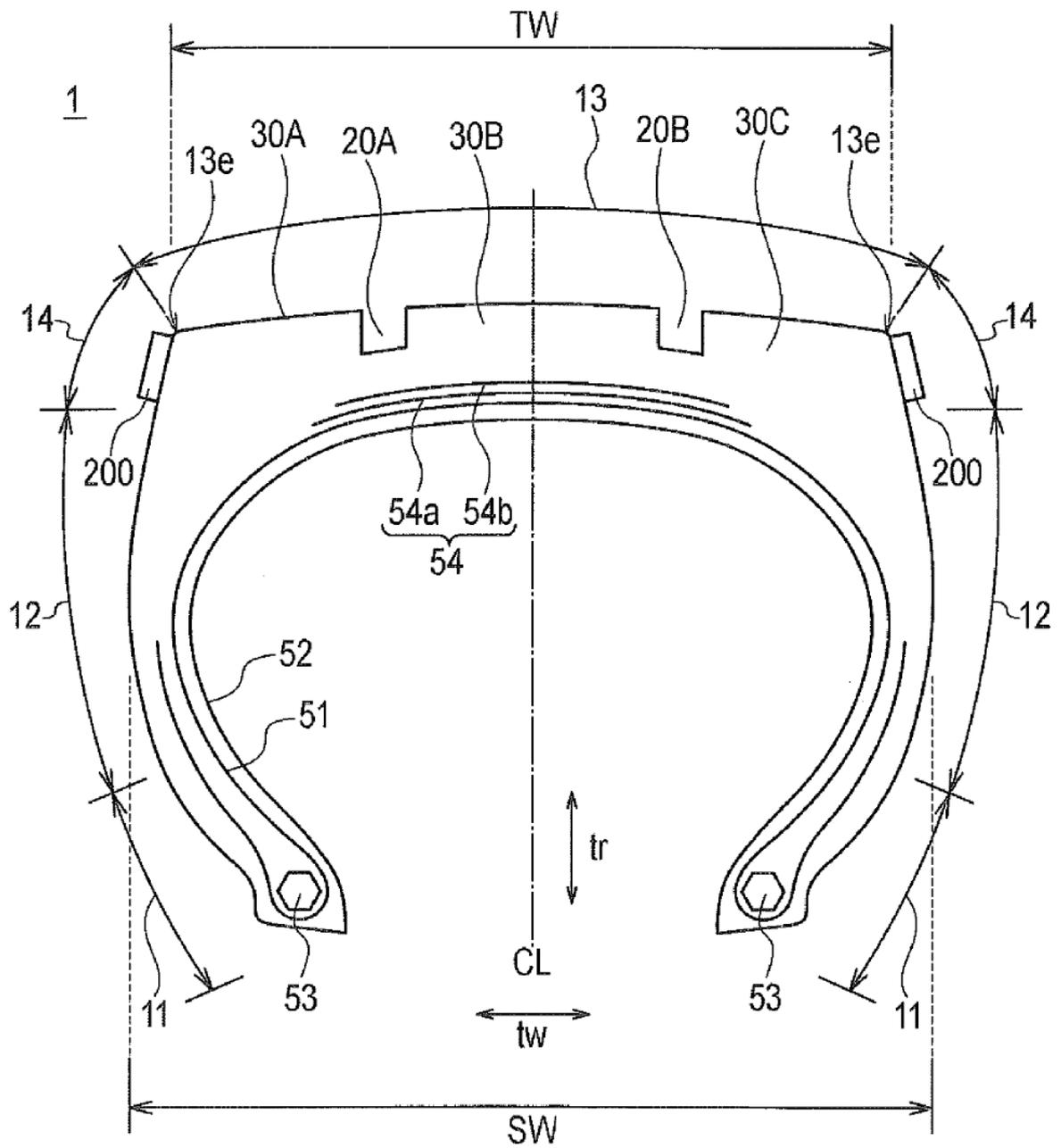


FIG. 4

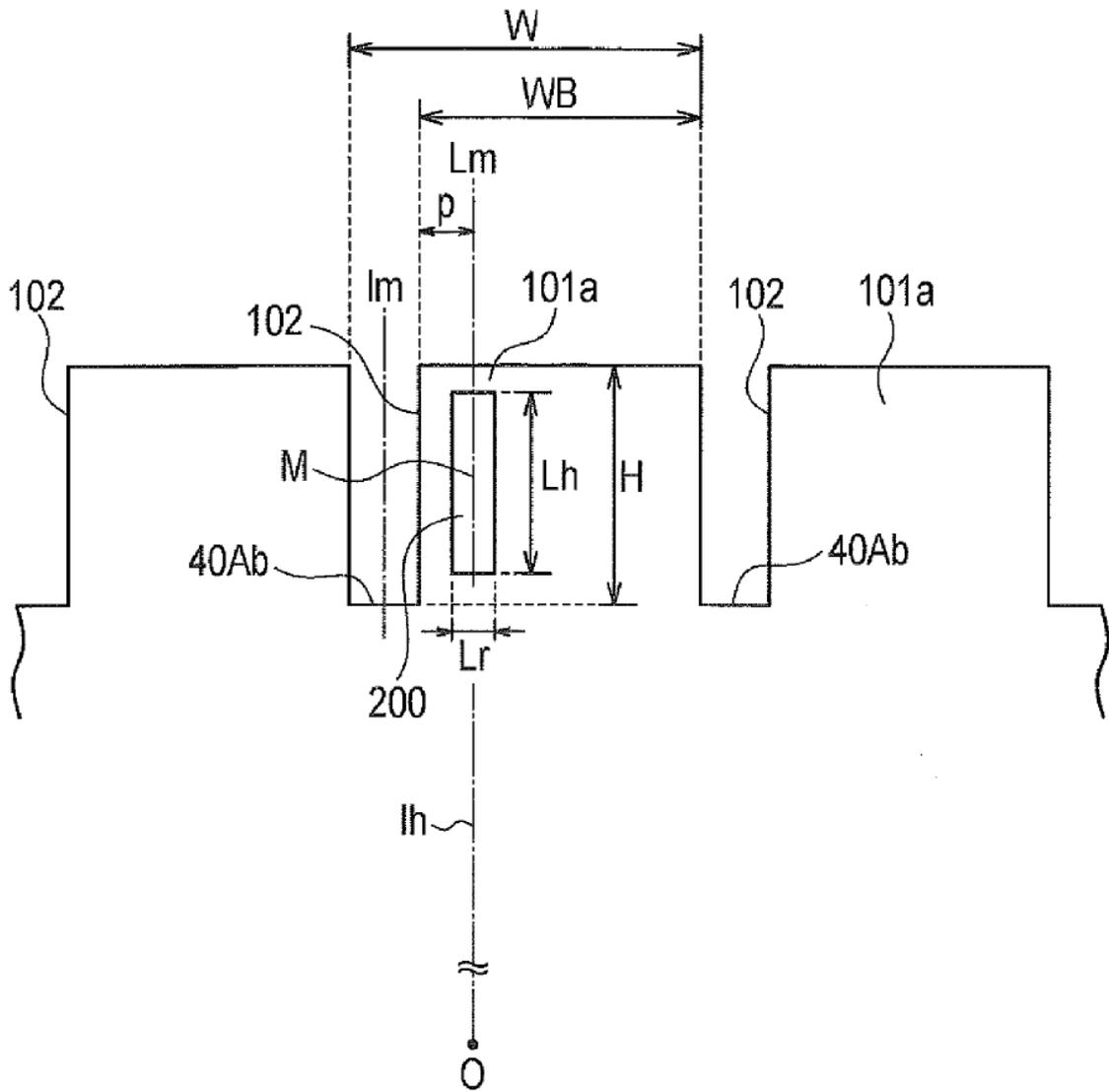


FIG. 5

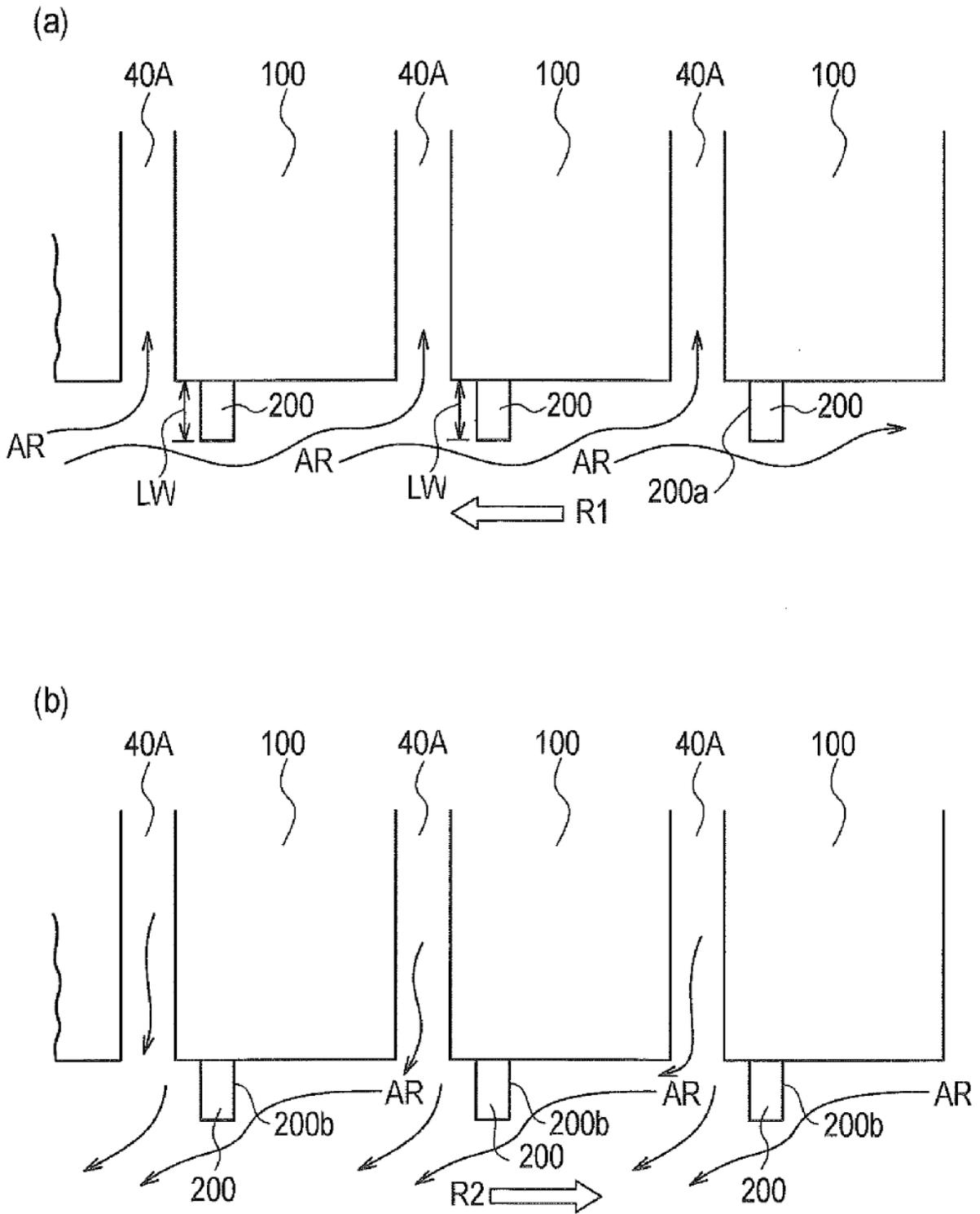


FIG. 6

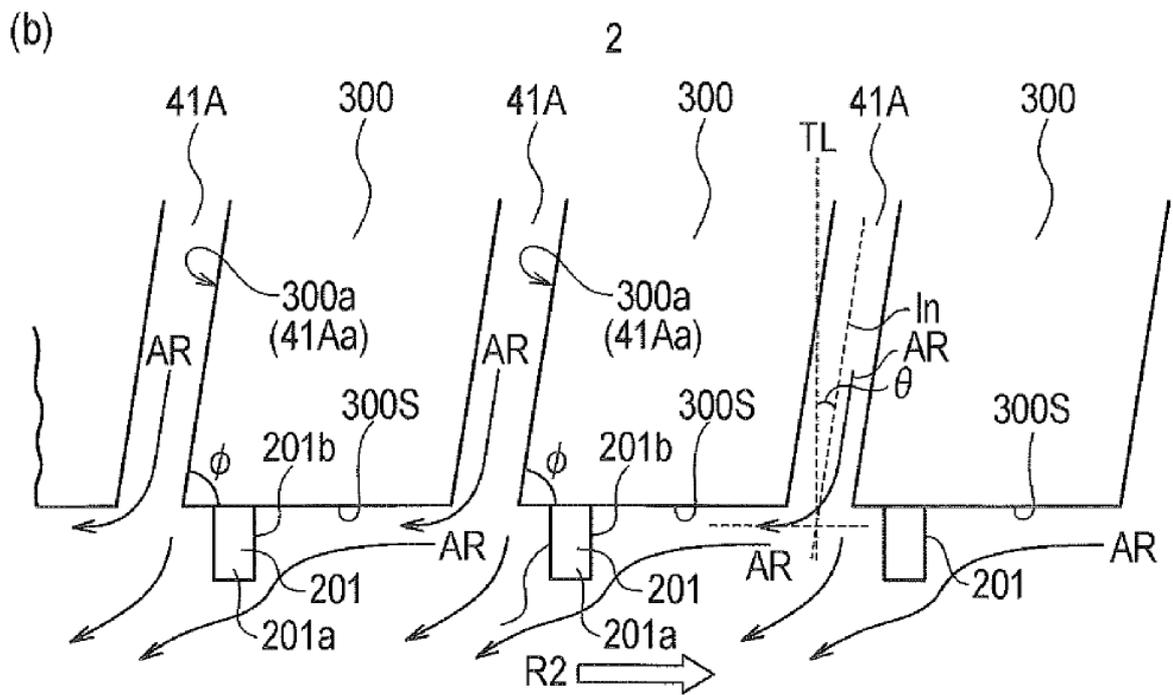
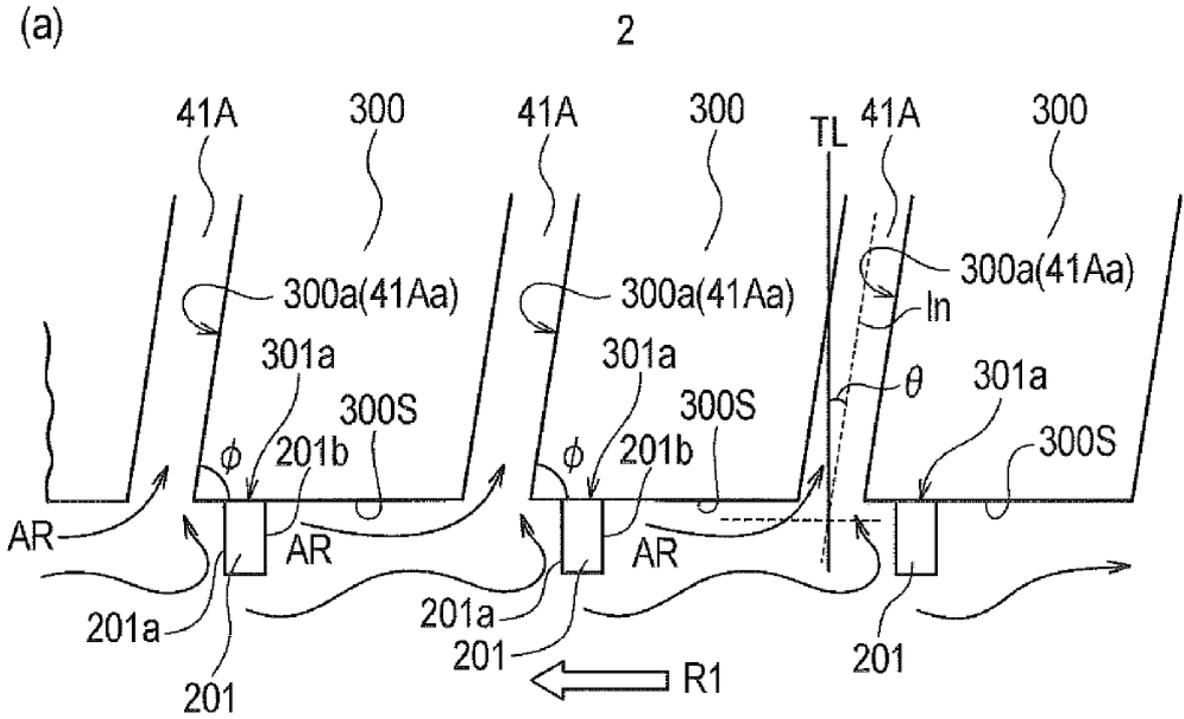


FIG. 7

3

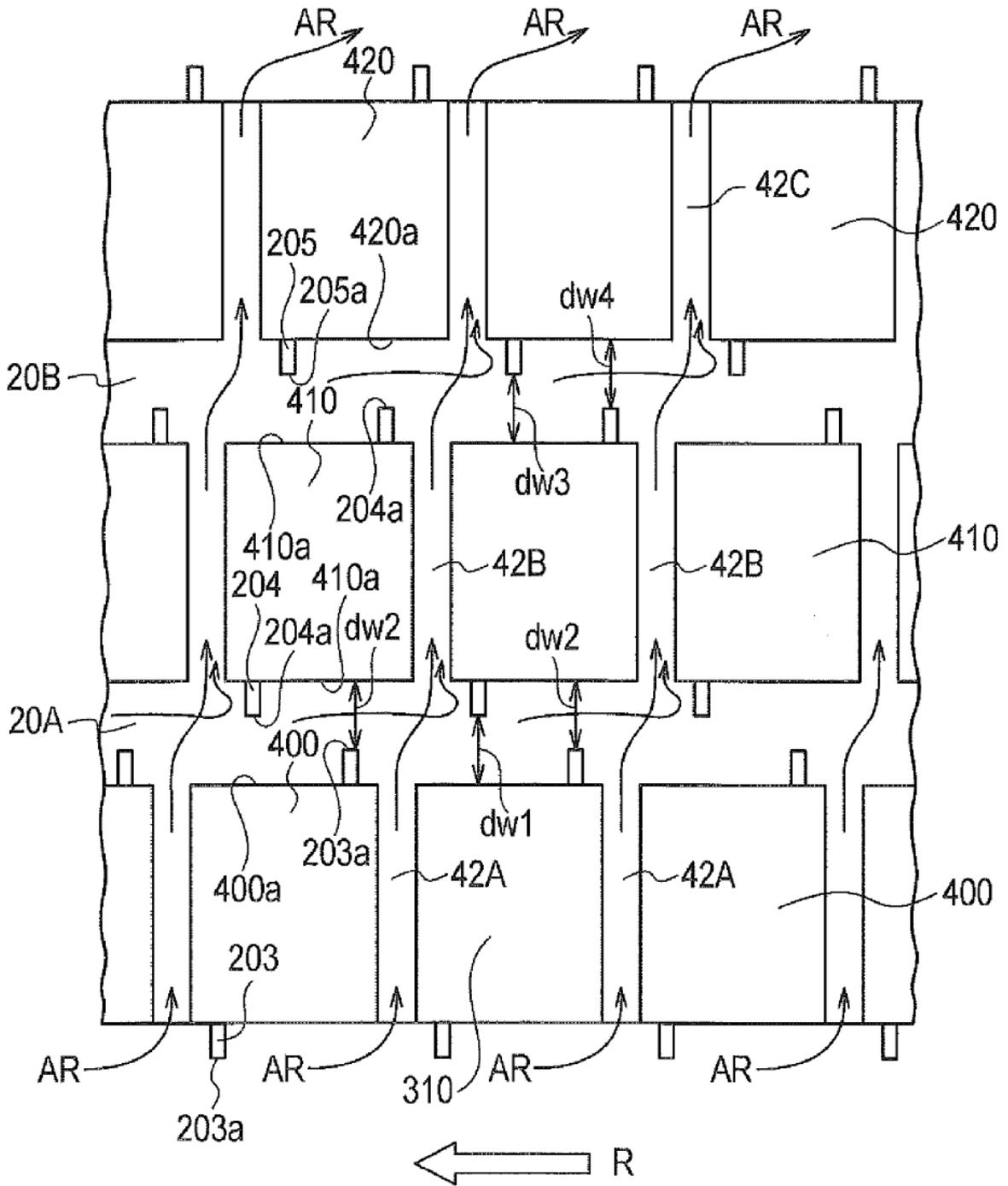


FIG. 8

