

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 638 199**

51 Int. Cl.:

B60C 11/04 (2006.01)

B60C 11/13 (2006.01)

B60C 11/03 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.04.2014 PCT/JP2014/002056**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.10.2014 WO14167859**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.04.2014 E 14782769 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2017 EP 2985156**

54 Título: **Neumático**

30 Prioridad:

09.04.2013 JP 2013081152

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

19.10.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

KAWAKAMI, YUKI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 638 199 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Neumático

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un neumático capaz de facilitar la disipación de calor en una porción de banda de rodadura del mismo para reducir la temperatura de la porción de banda de rodadura.

Antecedentes de la técnica

10 El calor generado en una porción de banda de rodadura de un neumático cuando el neumático se hace girar bajo carga ejercida sobre el mismo eleva significativamente la temperatura de la porción de banda de rodadura, provocando de este modo diversos problemas tales como separación de calor en la porción de banda de rodadura. Por lo tanto, es necesario reducir la generación de calor o facilitar la disipación de calor en una porción de banda de rodadura de un neumático con el fin de disminuir la temperatura de la porción de banda de rodadura.

15 Convencionalmente, se ha empleado para disminuir la temperatura en una porción de banda de rodadura de un neumático, un método para reducir una cantidad de caucho de banda de rodadura como fuente de calor y aumentar el área superficial de la porción de banda de rodadura para facilitar la disipación de calor allí mediante un aumento en la formación de ranuras en la porción de banda de rodadura (por ejemplo, Literatura de Patentes 1). También se llama la atención sobre la revelación de EP-A-2873538, que es la técnica anterior de acuerdo con el Artículo 54 (3) EPC, y que muestra una ranura circunferencial que tiene salientes en su parte inferior.

Lista de citas

Literatura de Patentes

20 PTL 1: JP-A 2003-205706

Compendio

25 Sin embargo, el método descrito anteriormente, que requiere un aumento en la formación de ranuras para aumentar un efecto de disminución de la temperatura, disminuye la rigidez de las porciones de terreno de una banda de rodadura de un neumático debido al aumento en la formación de ranuras, dando como resultado un deterioro de la resistencia al desgaste, estabilidad y controlabilidad del neumático. En vista de esta situación, un objeto de la presente descripción es proporcionar un neumático capaz de facilitar la disipación de calor en una porción de banda de rodadura del mismo para disminuir la temperatura de la porción de banda de rodadura con la supresión de un aumento en la zona de ranura lo mejor posible.

Neumático según la reivindicación 1.

30 Esta estructura facilita la disipación de calor en la proximidad del punto medio M entre las dos ranuras laterales respectivas adyacentes entre ellas en la dirección circunferencial del neumático, disminuyendo así la temperatura en la porción de banda de rodadura.

35 En la presente revelación, una "porción de plano de apertura" de una porción rebajada representa una porción de un plano imaginario que se extiende a lo largo de una pared de ranura circunferencial y que cubre la porción rebajada como una tapa desde la dirección de anchura de neumático. Además, un estado en el que "una porción de plano de apertura de la ranura lateral, al menos parcialmente, se enfrenta a una porción de plano de apertura de la porción rebajada", representa un estado en el cual, cuando la porción de plano de apertura de la ranura lateral se proyecta en una dirección paralela a la dirección de extensión de la ranura lateral contra la pared de ranura circunferencial en la que se ha formado la porción rebajada, la porción de plano de apertura de la porción rebajada existe al menos parcialmente dentro de una región correspondiente a la porción de plano de apertura de la ranura lateral proyectada de este modo.

[Eliminado]

45 Además, es preferible en nuestro neumático que una longitud en la dirección circunferencial del neumático de la porción rebajada disminuya desde el lado de la porción de plano de apertura de la porción rebajada hacia el lado interior de la porción rebajada. Esta estructura puede contribuir a una disminución adicional de temperatura en la porción de banda de rodadura.

50 Además, es preferible en nuestro neumático que la porción rebajada, en una vista desde arriba de una superficie de contacto con el suelo de la banda de rodadura, tenga una configuración plana asimétrica con respecto a cualquier línea imaginaria en paralelo a la dirección de anchura del neumático. Esta estructura puede contribuir a una disminución satisfactoria de la temperatura en la porción de banda de rodadura.

Además, es preferible en nuestro neumático que la porción rebajada tenga una pared de ranura ligeramente inclinada y una pared de ranura marcadamente inclinada con un ángulo de inclinación mayor con respecto a la porción de plano de apertura de la porción rebajada que la pared de ranura ligeramente inclinada, en el que la ranura lateral se extiende desde la porción de plano de apertura de la misma hacia el lado exterior en la dirección de anchura del neumático, estando inclinada en una dirección desde el lado de la pared de la ranura ligeramente inclinada hasta el lado de la pared de la ranura marcadamente inclinada de la porción rebajada. Esta estructura puede contribuir a una disminución adicional de temperatura en la porción de banda de rodadura.

En un caso en el que la ranura lateral está inclinada con respecto a la dirección de anchura del neumático como se ha descrito anteriormente, es preferible que una prolongación imaginaria de la pared de la ranura, en el lado de la pared de ranura marcadamente inclinada de la porción rebajada, de un par de paredes de ranura de la ranura lateral coincida con la pared de ranura marcadamente inclinada de la porción rebajada. Esta estructura puede contribuir a una disminución adicional de temperatura en la porción de banda de rodadura.

De acuerdo con la presente revelación, es posible proporcionar un neumático capaz de facilitar la disipación de calor en una porción de banda de rodadura del mismo para disminuir la temperatura de la porción de banda de rodadura con la supresión de un aumento en el área de ranura lo mejor posible.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es una vista parcialmente desarrollada que muestra un neumático de acuerdo con una realización de nuestro neumático;

La Figura 2A es una vista desarrollada ampliada que muestra la proximidad de una porción rebajada del neumático de la Figura 1;

La Figura 2B es una vista desarrollada ampliada que muestra el neumático de la Figura 1 con flujos de aire (indicados por flechas) en sus respectivas ranuras cuando se hace girar el neumático;

La Figura 3 es una vista en perspectiva ampliada que muestra el neumático de la Figura 1 con flujos de aire (indicados por flechas) en sus respectivas ranuras cuando el neumático se hace girar en una dirección opuesta a la de la Figura 2B;

La Figura 4A es una vista desarrollada ampliada que muestra un neumático del Ejemplo Comparativo en el que las ranuras laterales de la Figura 1 se modifican para extenderse en la dirección de anchura del neumático, con flujos de aire (indicados por flechas) en sus respectivas ranuras cuando se hace girar el neumático;

La Figura 4B es una vista desarrollada ampliada que muestra otro neumático del Ejemplo Comparativo que es básicamente el mismo que el neumático del Ejemplo Comparativo de la Figura 4A, pero carece de las porciones rebajadas, con flujos de aire (indicados por flechas) en sus respectivas ranuras cuando se hace girar el neumático;

La Figura 6 es una vista en sección transversal en la dirección de anchura del neumático, mostrando, a modo de ejemplo, una estructura interna de un neumático según una realización del neumático mostrado en la Figura 1.

Descripción detallada

Un neumático de acuerdo con una realización de nuestro neumático se describirá demostrativamente a continuación con referencia a los dibujos. La Figura 1 es una vista en planta desarrollada que muestra un patrón de banda de rodadura de un neumático 1 para un vehículo de construcción de acuerdo con una realización de nuestro neumático (dicho neumático se denominará simplemente "neumático" en lo sucesivo).

Una superficie de contacto con el suelo 2 de una porción de banda de rodadura del neumático 1 está provista de al menos una ranura circunferencial 3 que se extiende continuamente en la dirección circunferencial del neumático, como se muestra en la Figura 1 (se muestra en el dibujo un par de ranuras circunferenciales 3 situadas con el plano ecuatorial CL del neumático entre ellas). La ranura circunferencial 3 puede tener cualquier configuración de extensión apropiada tal como zigzag, ondulado, y similares, aunque la ranura circunferencial 3 se extiende de forma lineal y continua en la dirección circunferencial del neumático en la Figura 1.

La superficie de contacto con el suelo 2 de la porción de banda de rodadura está también provista de una pluralidad de ranuras laterales 4 que se abren cada una a la correspondiente ranura circunferencial 3 y que son más anchas que la ranura circunferencial 3, como se muestra en la Figura 1 (cada ranura circunferencial 3 se extiende linealmente para abrirse a un extremo de banda de rodadura TE en el ejemplo mostrado en los dibujos). Una porción de terreno central 21 similar a un nervio que incluye el plano ecuatorial de neumático CL está demarcada por el par de las ranuras circunferenciales 3 y las porciones de terreno 2 similares a un bloque están demarcadas por cada ranura circunferencial 3 y las ranuras laterales 4 correspondientes a la misma en la Figura 1.

Debe observarse que el patrón de la banda de rodadura mostrado en la Figura 1 es simplemente un ejemplo y nuestro neumático es aplicable a un patrón de banda de rodadura basado en un nervio o a un patrón de banda de rodadura basado en bloques. Además, las ranuras laterales 4 pueden tener cualesquiera otras configuraciones apropiadas en las que, por ejemplo, sus anchuras no son constantes, sino que cambian, las ranuras se extienden en forma de zigzag u ondulada, o las ranuras no se abren a un extremo de la banda de rodadura TE, sino que se comunican con otras ranuras.

La durabilidad de tal neumático, tal como se ha descrito anteriormente, podría deteriorarse debido a un aumento excesivo de temperatura causado por la rotación del neumático. En vista de esto, es necesario, por ejemplo, introducir eficazmente los flujos de aire generados en una superficie de neumático por rotación del neumático, dentro de las ranuras formadas en una superficie de contacto con el suelo de la porción de banda de rodadura, con el fin de disminuir la temperatura de la porción de la banda de rodadura.

Como se muestra en la Figura 4B, en un caso de un neumático 11 provisto de una ranura circunferencial estrecha 13 y ranuras laterales anchas 14 que se extienden en una dirección paralela a la dirección de anchura del neumático para abrirse a la ranura circunferencial 13, desde las ranuras laterales 14 a la ranura circunferencial 13 se generan unos flujos de aire por rotación del neumático 11. Puesto que las ranuras laterales 14 se extienden en una dirección paralela a la dirección de anchura del neumático, como se muestra en la Figura 4B, el flujo de aire en cada ranura lateral 14 colisiona directamente con una pared de ranura circunferencial, enfrentada a la ranura lateral 14, de la ranura circunferencial 13, de tal manera que el flujo de aire está sustancialmente disperso por igual en la dirección hacia adelante FD (hacia abajo en la figura 4B) y en la dirección opuesta OD (hacia arriba en la figura 4B) de la rotación del neumático, respectivamente. Como resultado, el flujo de aire en la dirección FD/OD desde una ranura lateral 14 choca con el flujo de aire desde la dirección OD/FD desde otra ranura lateral 14 adyacente en la dirección circunferencial del neumático en el punto medio M entre las dos ranuras laterales, por lo que el flujo de aire se hace lento y el calor no puede disiparse de una manera satisfactoria en la proximidad del punto medio M, lo que finalmente da lugar a un fallo en la una disminución satisfactoria de la temperatura de una porción de banda de rodadura.

En vista de esto, se forma una porción rebajada 5 en una pared de ranura circunferencial W1 (una pared de ranura circunferencial en el lado del plano ecuatorial CL del neumático en las figuras 1, 2A y 2B) de la ranura circunferencial 3, de manera que la porción rebajada 5 elimina una parte de la pared de ranura circunferencial W1 y una porción de plano de apertura 4a, en la que la ranura lateral 4 se abre a la otra pared de ranura circunferencial W2 (una pared de ranura circunferencial en el lado exterior en la dirección de anchura de neumático en las Figuras 1, 2A y 2B) de la ranura circunferencial 3, se sitúa al menos parcialmente o se superpone a una porción de plano de apertura 51 de la porción rebajada 5, en la que la porción rebajada 5 se abre a la ranura circunferencial 3, en el neumático 1, como se muestra en las Figuras 1, 2A y 2B. La porción rebajada 5 mostrada en las Figuras 1, 2A y 2B se abre también a la superficie de contacto con el suelo 2 de la banda de rodadura.

De acuerdo con la estructura descrita anteriormente, el flujo de aire desde la ranura lateral 4 hacia el interior de la ranura circunferencial 3 puede dispersarse de manera desigual en la ranura circunferencial 3 por la porción rebajada 5, como se muestra en la Figura 2B, por lo que un punto M' en el que el flujo de aire en la dirección delantera FD choca con el flujo de aire en la dirección opuesta OD en la ranura circunferencial 3 se desplaza cerca de la ranura lateral 4, en comparación con un caso en el que la porción rebajada 5 no se proporciona, y el aire fluye vigorosamente en la proximidad del punto medio M. Como resultado, se facilita la disipación de calor y se puede disminuir satisfactoriamente la temperatura de la banda de rodadura en la proximidad del punto medio M. Aunque la disipación de calor en la proximidad del punto M' resulta algo perturbada por los flujos de aire en este caso, la temperatura de la porción de banda de rodadura puede disminuirse mucho más que en el caso en el que el punto de colisión M' está situado en el punto medio M porque el punto de colisión M' está situado cerca de la ranura lateral en el primero.

La porción rebajada 5 está definida por: una porción de plano de apertura 51 a lo largo de la pared de ranura circunferencial W1 en la que se ha formado la porción rebajada 5; y una pared de ranura W3 y una pared de ranura W4, cada una adyacente a la pared de ranura circunferencial W1, como se muestra en la Figura 2A. La porción de plano de apertura 51 forma una porción de esquina imaginaria A3 que tiene un ángulo θ_3 y una porción de esquina imaginaria A4 que tiene un ángulo θ_4 de la porción rebajada 5, respectivamente, con respecto a la pared de ranura W3 y la pared de ranura W4 de la porción rebajada 5.

Aunque la porción rebajada 5 puede tener cualquier configuración apropiada, es preferible que una longitud W en la dirección de anchura del neumático de la porción rebajada cambie en la dirección circunferencial del neumático, como se muestra en la Figura 2A. La longitud W aumenta gradualmente desde la porción de esquina A3 en un lado en la dirección circunferencial del neumático de la porción rebajada 5 hasta el pico T de la porción rebajada y disminuye gradualmente desde el pico T hasta la porción de esquina A4 en el otro lado en la dirección circunferencial del neumático de la porción rebajada 5 en el ejemplo mostrado en la Figura 2A.

Además, es preferible que una longitud L en la dirección circunferencial del neumático de la porción rebajada 5 disminuya desde el lado de la porción del plano de la apertura 51, abriéndose a la ranura circunferencial 3, de la porción rebajada 5 hacia el lado interior de la porción rebajada (hacia el pico T en el ejemplo mostrado en la figura

2A). Más específicamente, la longitud L es más grande en la porción 51 de plano de apertura de la porción rebajada 5 y disminuye hacia el pico T.

La estructura descrita anteriormente hace que el flujo de aire desde la ranura lateral 4 dentro de la ranura circunferencial 3 fluya primero dentro lado de la porción de esquina A3 de la porción rebajada 5 y luego salga del lado de la porción de esquina A4 hacia la ranura circunferencial 3 facilitando así el flujo de aire en la dirección opuesta OD. Como resultado, el flujo de aire desde la ranura lateral 4 en la ranura circunferencial 3 se dispersa desigualmente de manera más eficaz de modo que el calor se disipe más en la proximidad del punto medio M.

La longitud máxima en la dirección circunferencial del neumático de la porción rebajada 5 es preferiblemente de 150 mm o menos y la longitud máxima en la dirección de anchura del neumático de la porción rebajada 5 es preferiblemente de 50 mm o menos. La porción rebajada 5 que tiene dimensiones demasiado grandes puede deteriorar bastante la resistencia al desgaste y la porción rebajada 5 que tiene dimensiones demasiado pequeñas puede dar como resultado una dispersión insatisfactoria del flujo de aire en la ranura circunferencial 3.

La porción rebajada 5 mostrada en las Figuras 2A y 2B tiene una forma triangular en la que el ángulo θ_3 de la porción de esquina A3 > que el ángulo θ_4 de la porción de esquina A4. Alternativamente, la porción rebajada 5 puede tener una forma triangular en la que $\theta_3 = 90^\circ$ (no mostrado en los dibujos), una forma triangular isósceles en la que $\theta_3 = \theta_4$ (no mostrado en los dibujos), o similares. La porción rebajada 5 descrita anteriormente tiene preferiblemente una configuración planar asimétrica con respecto a cualquier línea imaginaria en paralelo a la dirección de anchura del neumático en una vista desde arriba de una superficie de contacto con el suelo de la banda de rodadura, como se muestra en las Figuras 2A y 2B. Esta estructura facilita la introducción efectiva del flujo de aire, moviéndose desde la ranura lateral 4 en la ranura circunferencial 3, hasta la dirección opuesta OD, como se muestra en la Figura 2B, dispersando así el flujo de aire desigualmente de una manera más eficaz. En un caso en el que la porción rebajada 5 tiene una forma triangular isósceles en la que $\theta_3 = \theta_4$, en particular, la porción rebajada 5 se forma preferiblemente de modo que el pico T de la misma se desplace desde la línea del eje central (indicada por una línea discontinua en la Figura 2A) de la ranura lateral 4 en términos de dispersión del flujo de aire, moviéndose eficazmente de manera desigual desde la ranura lateral 4 hacia el interior de la ranura circunferencial 3.

Con respecto a la provisión de la porción rebajada 5, es suficiente la disposición de la porción rebajada 5, al menos en una porción de la pared de la ranura que va desde la superficie de contacto con el suelo 2 de la banda de rodadura hasta el fondo de la ranura, de la ranura circunferencial 3. Sin embargo, es preferible que la porción rebajada 5 se forme para ser al menos adyacente al fondo de la ranura de la ranura circunferencial 3. El hecho de que la porción rebajada 5 sea al menos adyacente al fondo de ranura de la ranura circunferencial 3 facilita la disipación de calor en el fondo de la ranura en la ranura circunferencial 3, lo cual es ventajoso porque la temperatura de la porción de banda de rodadura es relativamente alta en el lado próximo a la carcasa dispuesta en el lado interior en su dirección de banda de rodadura. Es más preferible que la porción rebajada 5 se forme en la pared de la ranura para salir desde el fondo de la ranura a la superficie de contacto con el suelo 2 de la banda de rodadura en términos de conseguir una disipación de calor satisfactoria en las direcciones circunferenciales 3 y la porción de banda de rodadura en su conjunto.

Además, la porción rebajada 5 se proporciona preferiblemente dentro de un intervalo en la dirección circunferencial del neumático entre las porciones de esquina A3 y A4 descritas anteriormente porque entonces el aire, que pasa a través de la porción rebajada 5, fluye suavemente

Cada una de las ranuras laterales 4 se extiende hacia el lado exterior en la dirección de anchura del neumático en un ángulo $\geq 30^\circ$ con respecto a la dirección de anchura del neumático en el neumático 1, como se muestra en las Figuras 1 a 3.

Siempre que una dirección circunferencial del neumático en la que la ranura lateral 4 esté inclinada desde su porción de plano de apertura 4a hacia el lado exterior en la dirección de anchura del neumático represente una "dirección de inclinación de la ranura lateral 4", el aire fluye desde la ranura lateral 4 hacia la ranura circunferencial 3 cuando el neumático 1 se hace girar en la dirección de inclinación de la ranura lateral 4, como se muestra en la Figura 2B. En este caso, el flujo de aire es dispersado de manera más desigual en la dirección hacia delante FD y la dirección opuesta OD que en el neumático mostrado en la Figura 4A en el que las ranuras laterales 14 no están inclinadas en la dirección de anchura del neumático, por lo que el punto M' en el que los flujos de aire de las direcciones opuestas chocan entre sí se desplace adicionalmente hacia el lado de la ranura lateral 4. A este respecto, ajustar un ángulo de inclinación θ_5 de la ranura lateral 4 a $\geq 30^\circ$ facilita el desplazamiento adicional del punto M' hacia el lado de la ranura lateral 4 cuando el neumático 1 gira en la dirección de inclinación de la ranura lateral 4, contribuyendo de este modo a una disminución más eficaz de la temperatura de la porción de banda de rodadura.

Cuando el neumático 1 se hace girar en una dirección opuesta a la dirección de inclinación de la ranura lateral 4, el aire fluye desde la ranura circunferencial 3 hacia la ranura lateral 4, como se muestra en la Figura 3. Sin embargo, en este caso, se genera un flujo de aire descendente que se desplace desde la apertura lateral a la superficie de contacto con el suelo 2 hasta el lado inferior de la ranura de la ranura circunferencial 3 en un punto (cuello) P en la ranura circunferencial 3, como se muestra en la Figura 3, disipando de este modo eficazmente el calor en el punto P. A este respecto, ajustar el ángulo de inclinación θ_5 de la ranura lateral 4 para que sea $\geq 30^\circ$ genera un pequeño

remolino en la ranura circunferencial 3 y hace que el flujo descendente de aire suba sobre el remolino, como se muestra en la Figura 3, haciendo así con éxito que el flujo de aire descendente sea más fuerte que un caso en el que el ángulo de inclinación $\theta_5 < 30^\circ$, es decir, haciendo que el aire fluya en la ranura lateral 4 con enfriamiento eficaz del punto P. Como resultado, la temperatura de la porción de banda de rodadura puede disminuirse con fiabilidad incluso cuando el neumático 1 se hace girar en una dirección opuesta a la dirección de inclinación de la ranura lateral 4.

El ángulo θ_5 puede establecerse en cualquier ángulo apropiado $\geq 30^\circ$, pero preferiblemente está en el intervalo de $30^\circ \leq \theta_5 \leq 60^\circ$, porque un ángulo demasiado grande θ_5 puede disminuir la rigidez de las porciones de terreno en las que se ha proporcionado la ranura lateral 4.

En un caso en el que la porción rebajada 5 tiene una pared de ranura ligeramente inclinada W4 que tiene un ángulo de inclinación relativamente pequeño con respecto a la dirección de extensión de la ranura circunferencial 3 y una pared de ranura W3 agudamente inclinada que tiene un ángulo de inclinación relativamente grande (más grande que el de la pared de ranura ligeramente inclinada W4) con respecto a la dirección de extensión de la ranura circunferencial 3, es preferible que la ranura lateral 4 se extienda desde su porción de plano de apertura 4a hacia el lado exterior en la dirección de anchura del neumático, estando inclinada en una dirección desde el lado de la pared de la ranura ligeramente inclinada W4 hasta el lado de la pared de la ranura agudamente inclinada W3 de la porción rebajada 5, como se muestra en las Figuras 2A y 2B. Esta estructura permite que el aire fluya suavemente desde la ranura lateral 4/la ranura circunferencial hacia el interior de la ranura circunferencial 3/la ranura lateral 4, contribuyendo de este modo a una disminución efectiva de la temperatura de la porción de banda de rodadura.

Además, en el caso en el que la ranura lateral 4 se extienda desde la porción de plano de apertura 4a de la misma hacia el lado exterior en la dirección de anchura del neumático, estando inclinada en una dirección desde el lado de la pared de la ranura ligeramente inclinada W4 a la pared de ranura pronunciadamente inclinada W3 de la porción rebajada 5, es preferible que una prolongación imaginaria de la pared de ranura W5, en el lado de la pared de ranura acentuadamente inclinada W3 de la porción rebajada 5, de un par de paredes de ranura de la ranura lateral 4 coincida la pared de ranura acentuadamente inclinada W3, como se muestra en las Figuras 2A y 2B. Esta estructura hace que los flujos de aire fluyan satisfactoriamente, contribuyendo de este modo a una disminución efectiva de la temperatura de la porción de la banda de rodadura.

Además, en la estructura en donde la ranura lateral 4 está inclinada con respecto a la dirección de anchura del neumático, es preferible que la posición más alejada de la porción de plano de apertura 51, de la porción rebajada 5, es decir, el pico T, esté situada más cerca de la porción de esquina A3 que la porción de esquina A4 lo está del pico T, como se muestra en las Figuras 2A y 2B. Esta estructura permite que los flujos de aire sean satisfactoriamente lisos.

Cuando la porción de plano de apertura 4a de la ranura lateral 4 se proyecta en una dirección paralela a la dirección de extensión de la ranura lateral 4 contra la pared de ranura circunferencial W1, cualquiera de los dos casos siguientes es aceptable para la porción rebajada 5 que: i) la porción de esquina A3 está situada en el lado de dirección hacia delante adicional FD que en un extremo R3, en el lado de la esquina A3, del área proyectada sobre la pared de ranura circunferencial W1 y la porción de esquina A4 está situada en el lado de dirección de oposición adicional OD que el otro extremo R4, en el lado de la porción de esquina A4, de la misma área proyectada; y ii) la porción de esquina A3 está situada entre el extremo R3 y el extremo R4 y la porción de esquina A4 está situada en el lado de la dirección de oposición OD adicional que el otro extremo R4. Sin embargo, es preferible que el extremo R3 coincida con la porción de esquina A3 y la porción de esquina A4 esté más distanciada de la porción de esquina A3 que el extremo R4, tal como se muestra en las Figuras 2A y 2B. Esta estructura permite que los flujos de aire sean satisfactoriamente lisos.

Con respecto a una relación negativa de la superficie de contacto con el suelo 2 de la porción de banda de rodadura (una relación del área de ranura con respecto al área superficial de contacto con el suelo de la porción de banda de rodadura), es preferible que en la superficie de contacto con el suelo 2, una relación negativa en una región (central) de la misma que abarca desde el plano ecuatorial CL del neumático hasta una posición distanciada del plano ecuatorial CL del neumático por una longitud de $\frac{1}{4}$ de toda la anchura de la banda de rodadura, medida en la dirección de anchura del neumático, sea menor que una relación negativa en una región (de resalto) que abarca desde la posición $\frac{1}{4}$ de la anchura de la banda de rodadura hasta el extremo de la banda de rodadura TE. Esta estructura asegura que se mantenga una rigidez satisfactoria en la región central de la porción de banda de rodadura.

Una anchura de ranura de la ranura circunferencial 3 está preferiblemente en el intervalo de 3 mm a 30 mm debido a que los flujos de aire son perturbados cuando la ranura es demasiado estrecha y la rigidez de las porciones de terreno disminuye indeseablemente cuando la ranura es demasiado ancha. La ranura circunferencial 3 está preferiblemente distanciada por una longitud de $\frac{1}{12}$ - $\frac{1}{4}$ de la banda de rodadura completa con (alrededor de 100 mm a 300 mm cuando la anchura total de la banda de rodadura es de alrededor de 1200 mm) desde el plano ecuatorial CL del neumático en el lado exterior en la dirección de anchura del neumático. Esta estructura disminuye con éxito la temperatura de la porción de banda de rodadura (temperatura de la región central de la misma, en particular, que experimenta un aumento significativo de temperatura por rotación del neumático) manteniendo una

- rigidez satisfactoria de la región central de la porción de banda de rodadura. Una anchura de ranura de la ranura lateral 4 está preferiblemente en el intervalo de 5 mm a 120 mm debido a que el aire no puede fluir a través de la ranura 4 cuando la ranura es demasiado estrecha. Las dos ranuras laterales adyacentes 4 tienen un intervalo entre ellas que es preferiblemente de 2 a 5 veces más anchura que la anchura de ranura de la ranura lateral 4. Esta estructura disminuye satisfactoriamente la temperatura de la porción de banda de rodadura, manteniendo una buena rigidez de la porción de banda de rodadura.
- Nuestro neumático no se limita a los ejemplos mencionados anteriormente y puede ser modificado de una manera apropiada, por ejemplo, el neumático anterior puede tener una estructura interna como se describe a continuación con referencia a la Figura 6.
- Específicamente, la Figura 6 es una vista que ilustra de forma ejemplar una sección transversal en la dirección de anchura del neumático de una mitad de un neumático de acuerdo con una realización de nuestro neumático. El neumático 100 mostrado en la Figura 6 es, por ejemplo, un neumático de carga pesada para un vehículo de construcción.
- La Figura 6 es una vista en sección transversal en la dirección de anchura del neumático, que muestra una estructura interna del neumático de un neumático, en particular, un neumático de carga pesada para un vehículo de construcción de acuerdo con la realización de nuestro neumático. El neumático 100 tiene un calibre de grosor relativamente grande de caucho de la porción de banda de rodadura 500, en comparación con un neumático montado en un vehículo de pasajeros o similar, como se muestra en la Figura 6. La estructura interna de un neumático descrito a continuación puede aplicarse a cada uno de los neumáticos que tienen los patrones de banda de rodadura descritos con referencia a las Figuras 1 a 4B.
- Específicamente, siempre que el diámetro externo del neumático sea OD y un calibre de caucho de la porción de banda de rodadura 500 en la posición CL del plano ecuatorial del neumático sea DC, el neumático 100 satisface $DC/OD \geq 0,015$.
- El diámetro exterior del neumático OD (unidad: mm) representa el diámetro del neumático 100 en una porción del mismo que tiene el diámetro exterior máximo (en general la porción de banda de rodadura 500 en la proximidad del plano ecuatorial CL del neumático). El calibre de caucho DC (unidad: mm) representa el grosor de caucho de la porción de banda de rodadura 500 en la posición CL del plano ecuatorial del neumático. El calibre de caucho DC no incluye el grosor de una correa 300. En un caso en el que se forma una ranura circunferencial en una posición que incluye el plano ecuatorial CL del neumático, el grosor de caucho de la porción de banda de rodadura 500 en una posición adyacente a la ranura circunferencial se considera como el calibre de caucho DC.
- El neumático 100 tiene un par de núcleos de talón 110, una carcasa 200 y una correa 300 constituida por una pluralidad de capas de correa, como se muestra en la Figura 6. Aunque la Figura 6 muestra solamente una porción de media anchura del neumático 100, la otra porción de media anchura del neumático 100, no mostrada en la Figura 6, comparte la misma estructura que la porción de media anchura.
- Los núcleos de talón 110 se proporcionan en las porciones de talón 120, respectivamente. Cada núcleo de talón 110 está constituido por alambres de talón (no mostrados).
- La carcasa 200 constituye un esqueleto del neumático 100. La carcasa 200 se extiende desde la porción de banda de rodadura 500 hasta las porciones de talón 120 a través de las partes de contrafuerte 900 y porciones de pared lateral 700.
- La carcasa 200 está dispuesta para extenderse a través del par de núcleos de talón 110 y tiene una forma toroidal. La carcasa 200 rodea los respectivos núcleos de talón 110 en la presente realización. La carcasa 200 está en contacto con los núcleos de talón 110. Por consiguiente, los respectivos extremos de la carcasa 200 en la dirección de anchura del neumático twd están soportados por el par de las porciones de talón 120.
- La carcasa 200 tiene cuerdas de carcasa que se extienden en una dirección predeterminada en una vista desde arriba de la superficie de contacto con el suelo 2 de la porción de banda de rodadura. Los cordones de carcasa se extienden en la dirección de anchura de neumático twd en la presente realización. Unos cordones de acero, por ejemplo, se utilizan para las cuerdas de la carcasa.
- La correa 300 está dispuesta en la porción de banda de rodadura 500 en el lado exterior en la dirección radial del neumático trd de la carcasa 200. La correa 300 se extiende en la dirección circunferencial del neumático. La correa 300 tiene cordones de correa que se extienden para inclinarse con respecto a la dirección predeterminada en la que se extienden los cordones de carcasa. Unos cordones de acero, por ejemplo, se utilizan para los cordones de la correa.
- La correa 300 constituida por una pluralidad de capas de correa incluye una primera capa 301 de correa, una segunda capa 302 de correa, una tercera capa 303 de correa, una cuarta capa 304 de correa, una quinta capa 305 de correa y una sexta capa 306 de correa.

La primera capa de correa 301 está situada en el lado exterior en la dirección radial del neumático trd de la carcasa 200. La primera capa de correa 301 está situada en el lado más interno en la dirección radial del neumático trd entre la pluralidad de capas de correa que constituyen la correa 300. La segunda capa de correa 302 está situada en el lado exterior en la dirección radial del neumático de la primera capa de correa 301. La tercera capa de correa 303 está situada en el lado exterior en la dirección radial del neumático trd de la segunda capa de correa 302. La cuarta capa de correa 304 está situada en el lado exterior en la dirección radial del neumático trd de la tercera capa de correa 303. La quinta capa de correa 305 está situada en el lado exterior en la dirección radial del neumático de la cuarta capa de correa 304. La sexta capa de correa 306 está situada en el lado exterior en la dirección radial del neumático trd de la quinta capa de correa 305. La sexta capa de correa 306 está situada en el lado más exterior en la dirección radial del neumático trd entre la pluralidad de capas de correa que constituyen la correa 300. En resumen, la primera capa de correa 301, la segunda capa de correa 302, la tercera capa de correa 303, la cuarta capa de correa 304, la quinta capa de correa 305, la sexta capa de correa 306 se proporcionan desde el lado interior hacia el lado exterior en la dirección radial del neumático trd en este orden.

Las anchuras en la dirección de anchura del neumático twd de la primera capa de correa 301 y la segunda capa de correa 302 (medidas en la dirección twd de anchura del neumático) están en el intervalo de un 25% a un 70% (incluido el 25% y el 70%) del ancho de banda de rodadura TW en la presente realización. Las anchuras en la dirección twd de anchura de neumático de la tercera capa 303 de correa y la cuarta capa 304 de correa (medidas en la dirección twd de anchura de neumático) están en el intervalo de 55% a 90% (incluyendo el 55% y el 90%) del ancho de banda de rodadura TW. Las anchuras en la dirección de anchura del neumático twd de la quinta capa de correa 305 y la sexta capa de correa 306 (medidas en la dirección twd de la anchura del neumático) están en el intervalo de 60% a 110% (incluido el 60% y el 110%) del ancho de la banda de rodadura TW.

Con respecto a las anchuras en la dirección de anchura del neumático twd de las capas de la correa, la anchura de la quinta capa de la correa 305 > que la anchura de la tercera capa de la correa 303; la anchura de la tercera capa de correa 303 ≥ que la anchura de la sexta capa de correa 306; la anchura de la sexta capa de correa 306 > que la anchura de la cuarta capa de correa 304; la anchura de la cuarta capa de correa 304 > que la anchura de la primera capa de correa 301; y la anchura de la primera capa de correa 301 > que la anchura de la segunda capa de correa 302 en la presente realización. Entre las anchuras en la dirección de anchura de neumático twd de las capas de correa que constituyen la correa 300, la anchura de la quinta capa de correa 305 es la más grande y la anchura de la segunda capa de correa 302 es la más pequeña. Por consiguiente, la correa 300 constituida por una pluralidad de capas de correa incluye la capa de correa más estrecha que tiene la menor anchura en la dirección de anchura de neumático twd (la segunda capa de correa 302 en la presente realización) de las capas de correa.

La segunda capa de correa 302 como la capa de correa más estrecha tiene extremos de correa respectivos 300e en la dirección de anchura de neumático twd.

Un ángulo de inclinación de los cordones de la correa de la primera capa de correa 301 y la segunda capa de correa 302 con respecto a los cordones de carcasa en una vista desde arriba de la superficie de contacto con el suelo 2 de la porción de banda de rodadura está en el intervalo de 70° a 85° (incluyendo 70° y 85°) en la presente realización. Un ángulo de inclinación de los cordones de correa de la tercera capa de correa 303 y de la cuarta capa de correa 304 con respecto a los cordones de carcasa está en el intervalo de 50° a 75° (incluyendo 50° y 75°). Un ángulo de inclinación de los cordones de correa de la quinta capa de correa 305 y de la sexta capa de correa 306 con respecto a los cordones de carcasa está en el intervalo de 50° a 70° (incluyendo 50° y 70°).

La correa 300 constituida por la pluralidad de capas de correa incluye un grupo de correa de intersección interior 300A, un grupo de correa de intersección intermedio 300B y un grupo de correa de intersección exterior 300C. Cada grupo de correa de intersección 300A - 300C representa un grupo de capas de correa dispuestas adyacentes entre ellas en la dirección radial del neumático de tal manera que los cordones de correa de una capa de correa cruzan los cordones de correa de otra capa de correa adyacente a los mismos (preferiblemente de manera simétrica con respecto al plano ecuatorial del neumático) en una vista desde arriba de la superficie de contacto con el suelo 2 de la porción de banda de rodadura.

El grupo de correa de intersección interior 300A está constituido por un conjunto de capas de correa y dispuesto en el lado exterior en la dirección radial del neumático trd de la carcasa 200. El grupo de correa de intersección interior 300A está constituido por la primera capa de correa 301 y la segunda capa de correa 302 en la presente realización. El grupo de correa de intersección intermedio 300B está constituido por un conjunto de capas de correa y dispuesto en el lado exterior en la dirección radial del neumático trd del grupo de correa de intersección interior 300A. El grupo de correa de intersección intermedio 300B está constituido por la tercera capa de correa 303 y la cuarta capa de correa 304 en la presente realización. El grupo de correa de intersección exterior 300C está constituido por un conjunto de capas de correa y dispuesto en el lado exterior en la dirección radial del neumático trd del grupo de correa de intersección intermedio 300B. El grupo de correa de intersección exterior 300C está constituido por la quinta capa de correa 305 y la sexta capa de correa 306 en la presente realización.

Una anchura en la dirección de anchura de la banda de rodadura twd del grupo de correa de intersección interior 300A está en el intervalo de un 25% a un 70% (incluidos el 25% y el 70%) de la anchura TW de la banda de rodadura. Una anchura en la dirección de la anchura del neumático twd del grupo de correa de intersección

intermedio 300B se encuentra en el intervalo de 55% a 90% (incluidos el 55% y el 90%) de la anchura TW de la banda de rodadura. Una anchura en la dirección de anchura del neumático twd del grupo de correa de intersección exterior 300C está en el intervalo de 60% a 110% (incluidos el 60% y el 110%) de la anchura de banda de rodadura TW.

- 5 Un ángulo de inclinación de los cordones de correa del grupo de correa de intersección interior 300A con respecto a los cordones de carcasa en una vista desde arriba de la superficie de contacto con el suelo 2 de la porción de banda de rodadura está en el intervalo de 70° a 85° (incluidos 70° y 85°). Un ángulo de inclinación de los cordones de correa del grupo de correa de intersección intermedio 300B con respecto a los cordones de carcasa en una vista desde arriba de la superficie de contacto con el suelo 2 de la porción de banda de rodadura está en el intervalo de 50° a 75° (incluidos 50° y 75°). Un ángulo de inclinación de los cordones de correa del grupo de correa de intersección exterior 300C con respecto a los cordones de carcasa en una vista desde arriba de la superficie de contacto con el suelo 2 de la porción de banda de rodadura está en el intervalo de 50° a 70° (incluidos 50° y 70°).

- 15 El grupo de correa de intersección interior 300A tiene el mayor ángulo de inclinación de los cordones de correa con respecto a los cordones de carcasa entre los grupos de correa de intersección en una vista desde arriba de la superficie de contacto con el suelo 2 de la porción de banda de rodadura. El ángulo de inclinación de los cordones de correa del grupo de correa de intersección intermedio 300B con respecto a los cordones de carcasa es igual o mayor que el ángulo de inclinación de los cordones de correa del grupo de correa de intersección exterior 300C con respecto a los cordones de carcasa.

- 20 La ranura circunferencial 3 está formada de modo que, siempre que WL represente la línea central de anchura de la ranura que pasa a través del centro en la dirección de anchura de la ranura circunferencial 3 y DL represente una distancia en la dirección de anchura de neumático twd entre el extremo de correa 300e y la posición más interior en el sentido de la anchura del neumático (es decir, la posición doblada más interior en el sentido de la anchura del neumático) de la línea central WL de la anchura de ranura en una vista desde arriba de la superficie de contacto con el suelo 2 del neumático 100, $DL \leq 200$ mm.

25 Ejemplos

Los siguientes Ejemplos no limitan en absoluto nuestro neumático.

- 30 El neumático del Ejemplo 1 es un neumático de ensayo que tiene un tamaño de neumático de 59/80R63 y un patrón de banda de rodadura, como se muestra en las Figuras 1, 2A y 2B, en el que están formadas porciones rebajadas en ranuras circunferenciales y cada ranura lateral está inclinada con respecto a la dirección de anchura del neumático en el ángulo indicado en la Tabla 1. Cada una de las porciones rebajadas tiene una configuración, como se muestra en las Figuras 2A y 2B. Cada ranura lateral se extiende desde la porción de plano de la apertura de la misma hacia el lado exterior en la dirección de anchura del neumático, estando inclinada en una dirección desde un lado de la pared de la ranura ligeramente inclinada W4 hasta un lado de la pared de la ranura acentuadamente inclinada W3 de la porción rebajada. Una extensión imaginaria de la pared de ranura W5, en el lado de la pared de ranura acentuadamente inclinada W3 de la porción rebajada de un par de paredes de ranura de la ranura lateral, coincide con la pared de ranura acentuadamente inclinada W3 de la porción rebajada.

- 40 El neumático del Ejemplo Comparativo 1 es un neumático de ensayo que es sustancialmente el mismo que el neumático del Ejemplo 1, excepto que no se forma ninguna porción rebajada y las ranuras laterales se extienden en una dirección paralela a la dirección de anchura del neumático del primero. El neumático del Ejemplo Comparativo 2 es un neumático de ensayo que tiene un patrón de banda de rodadura como se muestra en la Figura 4A y es sustancialmente el mismo que el neumático del Ejemplo 1, excepto que las ranuras laterales se extienden en una dirección paralela a la dirección de anchura del neumático del primero.

- 45 Cada uno de los neumáticos de ensayo se ensambló con una llanta (anchura de la llanta: 36 pulgadas), se infló a una presión interna de 600 kPa y se colocó en un probador de tambor interior (carga: 82,5 t, diámetro del tambor: 5 m, velocidad de la superficie del tambor: 8 km/hora). El neumático de ensayo así fijado en el comprobador de tambor interior se hizo girar en la dirección de inclinación o en la dirección opuesta a la dirección de inclinación de las ranuras laterales durante 24 horas y se midió la temperatura de la porción de terreno central similar a un nervio adyacente a las ranuras circunferenciales. Se calculó la diferencia de temperatura de la porción de terreno central tipo nervadura entre antes y después del funcionamiento del neumático. Se obtuvo entonces la inversa de la diferencia de temperatura y se convirtió en un valor de índice relativo al valor de índice "100" del neumático del Ejemplo Comparativo 1. Un valor de índice mayor representa una mejor disipación de calor de la porción de banda de rodadura. Específicamente, la temperatura se midió en una intersección de una línea imaginaria que se extiende en la dirección circunferencial del neumático en el lado interno de 50 mm en la dirección de anchura del neumático de la pared de ranura circunferencial W1 y una línea imaginaria que pasa a través de la posición circunferencial central entre las ranuras laterales adyacentes entre ellas en la dirección circunferencial del neumático y que se extienden en paralelo a estas ranuras laterales.

A este respecto, el aire fluyó principalmente desde la ranura lateral a la ranura circunferencial cuando el neumático se giraba en la dirección de inclinación de las ranuras laterales y principalmente desde la ranura circunferencial

hacia la ranura lateral cuando el neumático se giraba en la dirección opuesta a la dirección de inclinación de las ranuras laterales.

Tabla 1

	Ángulo de inclinación (°) de las ranuras laterales	Dirección de rotación del neumático	
		Dirección de inclinación de las ranuras laterales	Dirección opuesta a la dirección de inclinación
Ejemplo Comparativo 1	0	100	
Ejemplo Comparativo 2	0	102	
Ejemplo 1	30	110	108

5 Se entiende por los resultados mostrados en la Tabla 1 que la temperatura de la porción de la banda de rodadura es menor en el neumático del Ejemplo 1 y el neumático del Ejemplo Comparativo 2, que tiene las porciones rebajadas formadas en las ranuras circunferenciales, que en el neumático del Ejemplo Comparativo 1 que no tiene porciones rebajadas. Además, se entiende que la temperatura de la parte de terreno es menor en el neumático del Ejemplo 1 que tiene las ranuras laterales inclinadas con una inclinación de 30° con respecto a la dirección de anchura del neumático respecto al neumático del Ejemplo Comparativo 2 que tiene las ranuras laterales no inclinadas con respecto a la dirección del anchura del neumático.

Aplicabilidad industrial

De acuerdo con nuestro neumático, es posible proporcionar un neumático capaz de facilitar la disipación de calor de una porción de banda de rodadura del mismo para disminuir la temperatura en la porción de banda de rodadura suprimiendo lo mejor posible un aumento del área de ranura.

15 Lista de signos de referencia

- 1, 11, 100 Neumático, neumático
- 2 Superficie de contacto de suelo de la banda de rodadura
- 3, 13 Ranura circunferencial
- 4, 14 Ranura lateral
- 20 4a Porción de plano de la apertura de la ranura lateral
- 5,15 Porción rebajada
- 51, 151 Porción de plano de la apertura de la porción rebajada
- 120 Porción de talón
- 200 Carcasa
- 25 300 Correa
- 301 Primera capa de correa
- 302 Segunda capa de correa
- 303 Tercera capa de correa
- 304 Cuarta capa de correa
- 30 305 Quinta capa de correa
- 306 Sexta capa de correa
- 300A Grupo de correa de intersección interior
- 300B Grupo de correa de intersección intermedio
- 300C Grupo de correa de intersección exterior
- 35 300e Extremo de correa

ES 2 638 199 T3

	500	Banda de rodadura
	700	Porción de pared lateral
	900	Porción de contrafuerte
	CL	Plano ecuatorial de neumático
5	L	Longitud en la dirección circunferencial del neumático de la porción rebajada
	M	Punto medio
	M'	Punto de colisión del flujo de aire
	T	Pico de porción rebajada
	TW	Anchura de la banda de rodadura
10	W	Longitud en la dirección de anchura del neumático de la porción rebajada
	W1, W2	Pared de ranura circunferencial
	W3, W4	Pared de ranura de la porción rebajada
	W5	Pared de ranura de la ranura lateral
	θ_5	Ángulo de inclinación de la ranura lateral

15

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un neumático (1), que tiene en una superficie de contacto con el suelo (2) de su banda de rodadura al menos una ranura circunferencial (3) que se extiende en la dirección circunferencial del neumático y una pluralidad de ranuras laterales (4) que se abren cada una a la correspondiente ranura circunferencial (3) y que son más anchas que la ranura circunferencial (3), en el que:
- una porción rebajada (5) está formada en una pared de ranura circunferencial (W1), enfrentada a la ranura lateral correspondiente (4), de la ranura circunferencial (3);
- 10 una porción (4a) de plano de apertura de la ranura lateral (4) en la que la ranura lateral (4) se abre a la ranura circunferencial (3) al menos parcialmente frente a una porción (51) de plano de apertura de la porción rebajada (5) en la cual la porción rebajada (5) se abre a la ranura circunferencial (3);
- cada ranura lateral (4) se extiende para estar inclinada con respecto a la dirección de anchura del neumático con un ángulo de inclinación de al menos 30°;
- 15 la porción rebajada (5) está definida por una primera pared de ranura (W3) y una segunda pared de ranura (W4), cada una adyacente a la pared de ranura circunferencial (W1) y a la porción (51) de plano de apertura de tal manera que:
- i) la porción (51) de plano de apertura y dichas primera y segunda paredes de ranura (W3, W4) forman conjuntamente una forma triangular, y
- ii) un primer ángulo (θ_3) y un segundo ángulo (θ_4) formado por la primera pared de ranura (W3) y la segunda pared de ranura (W4) con respecto a la porción (51) de plano de apertura, respectivamente, son cada uno de $\leq 90^\circ$; y
- 20 el fondo de la ranura circunferencial no tiene proyecciones proporcionadas sobre la misma.
2. El neumático (1) según la reivindicación 1, en el que en la superficie de contacto con el suelo (2), una relación negativa, en una región central del mismo que va desde el plano ecuatorial del neumático (CL) hasta una posición distanciada del plano ecuatorial del neumático (CL) una longitud de 1/4 de toda la anchura de la banda de rodadura, medida en la dirección de anchura del neumático, es inferior a una relación negativa en una región de resalto que va desde la posición de 1/4 de la anchura la banda de rodadura hasta el extremo de la banda de rodadura (TE).
- 25 3. El neumático (1) según las reivindicaciones 1 o 2, en el que una longitud (L) en la dirección circunferencial del neumático de la porción rebajada (5) disminuye desde el lado de la porción (51) de plano de apertura de la porción rebajada (5) hacia el lado interior de la porción rebajada (5).
- 30 4. El neumático (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la porción rebajada (5), en una vista desde arriba de una superficie de contacto con el suelo de la porción de banda de rodadura, tiene una configuración plana asimétrica con respecto a cualquier línea imaginaria en paralelo a la dirección de anchura del neumático.
- 35 5. El neumático (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la porción rebajada (5) tiene una pared de ranura (W4) ligeramente inclinada y una pared de ranura (W3) marcadamente inclinada con un ángulo de inclinación mayor, con respecto a la porción (51) de plano de apertura de la porción rebajada (5), que la pared de ranura (W4) ligeramente inclinada, y
- la ranura lateral (4) se extiende desde la porción de plano de apertura (4a) de la misma hacia el lado exterior en la dirección de anchura del neumático, estando inclinada en una dirección desde el lado de la pared de ranura ligeramente inclinada (W4) hasta el lado de la pared de ranura pronunciadamente inclinada (W3) de la porción rebajada (5).
- 40 6. El neumático (1) de la reivindicación 5, en el que una extensión imaginaria de la pared de ranura (W5), en el lado de la pared de ranura (W3) marcadamente inclinada de la porción rebajada (5), de un par de paredes de ranura de la ranura lateral (4) coincide con la pared de ranura (W3) marcadamente inclinada de la porción rebajada (5).

FIG. 1

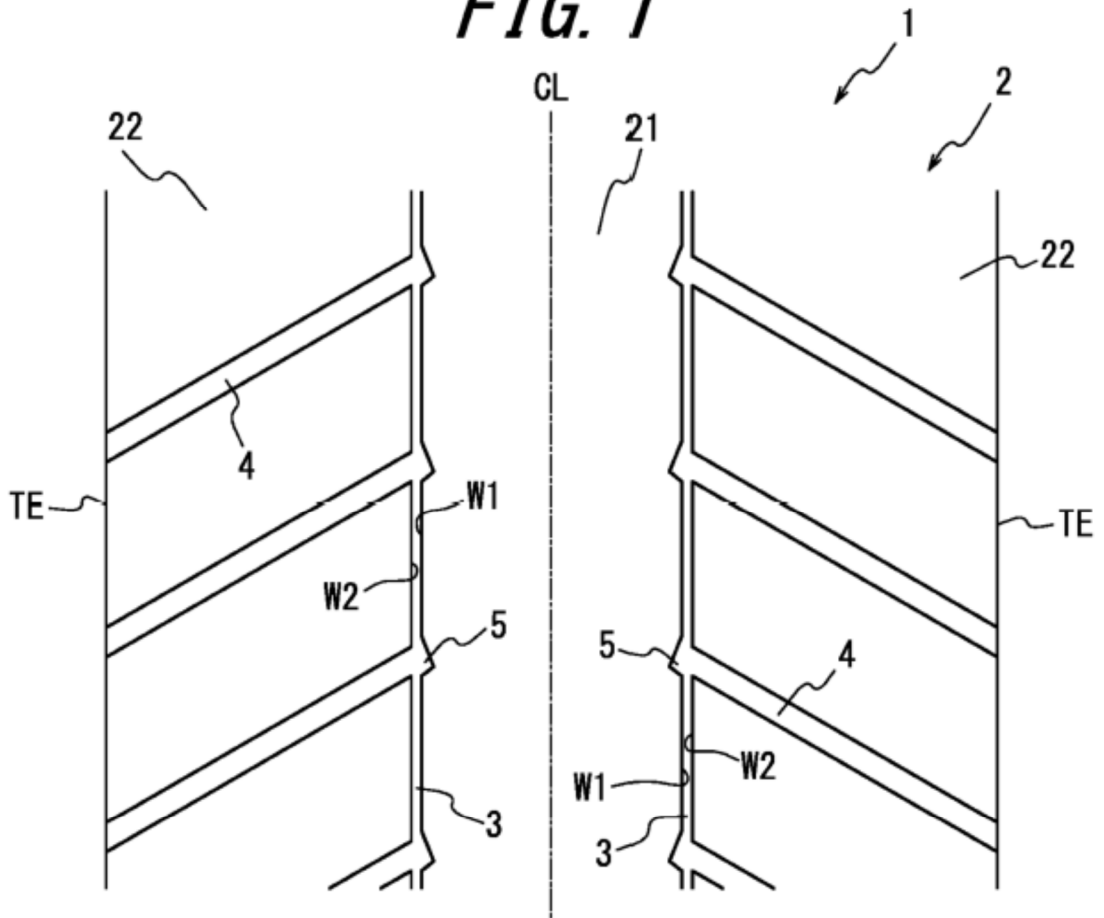


FIG. 2A

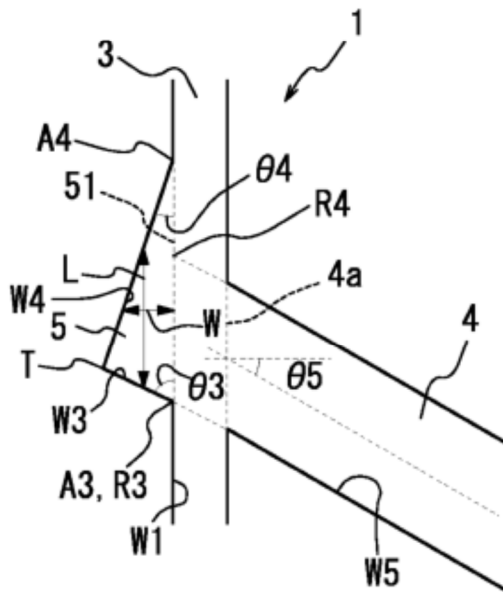


FIG. 2B

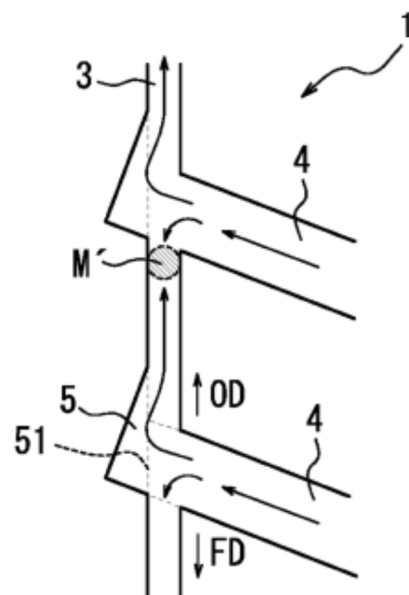


FIG. 3

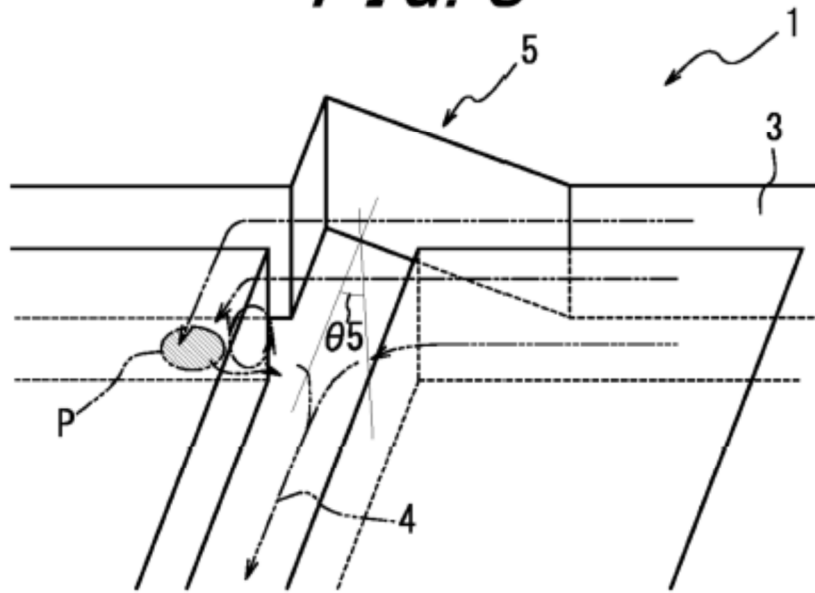


FIG. 4A

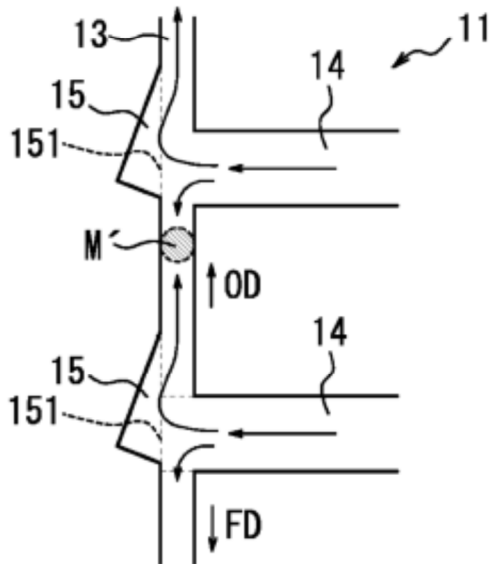


FIG. 4B

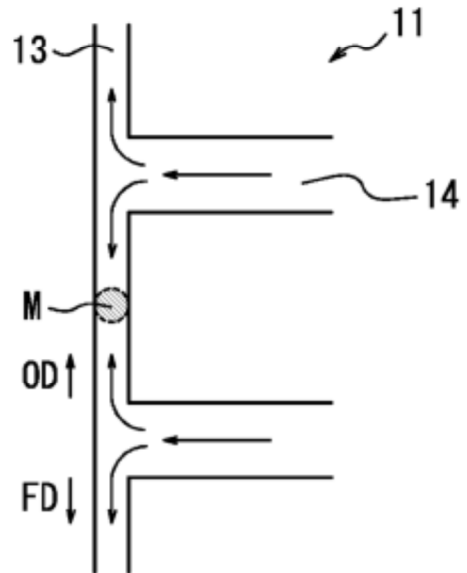


FIG. 6

