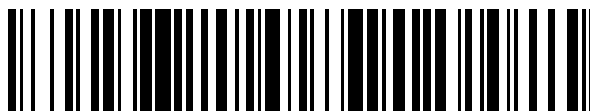


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 683 391**

51 Int. Cl.:

B60C 11/04 (2006.01)

B60C 11/00 (2006.01)

B60C 11/13 (2006.01)

B60C 9/28 (2006.01)

B60C 11/03 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.07.2013 PCT/JP2013/068342**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.01.2014 WO14007316**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.07.2013 E 13813627 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.05.2018 EP 2871073**

54 Título: **Neumático**

30 Prioridad:
04.07.2012 JP 2012150915

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.09.2018

73 Titular/es:
**BRIDGESTONE CORPORATION (100.0%)
10-1, Kyobashi 1-chome, Chuo-ku
Tokyo 104-8340, JP**

72 Inventor/es:
OGANE, SHUN

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 683 391 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 diseñado para suprimir un aumento de temperatura durante la conducción.

Antecedentes de la técnica

10 Hasta ahora, los neumáticos con aire (denominados en lo que sigue neumáticos) colocados en vehículos han estado utilizando diversos métodos para suprimir un aumento de temperatura en los neumáticos durante la conducción de los vehículos. Los neumáticos para cargas pesadas colocados en camiones, autobuses y vehículos de construcción, en particular, están sometidos a un aumento de temperatura notable.

15 Para abordar este problema, se ha conocido un neumático provisto de muchos salientes a modo de aletas en su pared lateral (véase la bibliografía de patentes 1, por ejemplo). Con tal neumático, los salientes a modo de aletas generan un flujo turbulento en un flujo de aire que pasa a lo largo de la superficie de la sección de pared lateral cuando el neumático rota sobre una calzada, y el flujo turbulento favorece la disipación térmica del neumático. Así, se suprime el aumento de temperatura en la sección de pared lateral.

Lista de referencias

Bibliografía de patentes

Bibliografía de patentes 1: Publicación de Solicitud de Patente Japonesa nº 2009-160994 (págs. 4 y 5, Fig. 2)

20 También se hace referencia a JP 2004-224268, que describe un neumático según el preámbulo de la reivindicación 1, y también a EP-A-2308695, JP 2001-253211, JP 2008-302740 y JP 2005-170381.

Compendio de la invención

Sin embargo, el neumático convencional anteriormente mencionado tiene el siguiente punto por mejorar. Específicamente, el uso de los salientes sólo en la sección de pared lateral tiene una limitación en cuanto a la supresión eficaz de un aumento de temperatura en la sección de banda de rodadura.

25 La presente invención se ha hecho en consideración a tales circunstancias y tiene el objetivo de proporcionar un neumático capaz de suprimir eficazmente un aumento de temperatura en la sección de banda de rodadura durante la conducción de un vehículo.

30 Para lograr el objetivo antes mencionado, la presente invención tiene las siguientes características. Un neumático según la presente invención es un neumático (neumático 1) que incluye una sección de banda de rodadura (sección 5 de banda de rodadura) con una parte de ranura (ranura circunferencial 50B) que se extiende en una dirección circunferencial del neumático (dirección circunferencial tcd de neumático), en donde en un fondo de ranura (fondo 50B2 de ranura) de la parte de ranura están conformadas múltiples partes de saliente (partes 500 de saliente), las partes de saliente se extienden cada una desde una pared lateral (pared lateral 50B1) hasta la otra pared lateral (pared lateral 50B3) opuesta a la misma, formando las paredes laterales la parte de ranura, las partes de saliente están dispuestas a intervalos predeterminados en la parte de ranura, en una vista de cara de banda de rodadura se satisface una relación de $0,75L \leq P \leq 10L$, donde L indica una longitud de las partes de saliente a lo largo de una línea central de ranura (línea central WL de ranura) que pasa por el centro, considerado a lo ancho, de la ranura y P indica los intervalos predeterminados. Además se satisface una relación de $0,4 \leq FW/W < 1$, donde W indica una anchura de ranura de la parte de ranura y FW indica una longitud de las partes de saliente en una dirección ortogonal, que es ortogonal con respecto a la dirección de extensión de la parte de ranura. Cada parte (500) de saliente está separada en varios segmentos (500a, 500b) de saliente en una vista de cara de banda de rodadura y se satisface una relación de $TWf/\cos\theta \leq 0,9W$, donde TWf indica una anchura de las partes (500) de saliente en una dirección ortogonal a la dirección de extensión de las partes (500) de saliente y θ es un ángulo que la dirección de extensión de las partes (500) de saliente forma con una línea central (WL) de ranura que pasa por el centro de la parte (50B) de ranura en una dirección (twd) de anchura de banda de rodadura en la vista de cara de banda de rodadura.

45 La presente invención puede proporcionar un neumático capaz de suprimir eficazmente un aumento de temperatura de la sección de banda de rodadura durante la conducción de un vehículo.

Breve descripción de los dibujos

50 [Fig. 1] La Fig. 1 es una vista detallada que ilustra un patrón de banda de rodadura de un neumático 1 que no corresponde a la invención, pero que resulta útil para entender la invención.

[Fig. 2] La Fig. 2 es una vista en sección que ilustra el neumático 1 a lo largo de una dirección radial trd de neumático y una dirección twd de anchura de banda de rodadura.

[Fig. 3] La Fig. 3 es una vista en perspectiva ampliada que ilustra un bloque 100 de resalte.

5 [Fig. 4] La Fig. 4 es una proyección horizontal que ilustra una parte 70A de resalte circunferencial en una vista de cara de banda de rodadura.

[Figs. 5] Las Figs. 5(a) a 5(c) son proyecciones horizontales ampliadas que ilustran una parte entrante 300 en la vista de cara de banda de rodadura.

[Fig. 6] La Fig. 6 es una vista en perspectiva cortada parcial que ilustra una ranura circunferencial 50B.

10 [Fig. 7] La Fig. 7 es una vista que ilustra la forma de la ranura circunferencial 50B en la vista de cara de banda de rodadura (cuando se ve desde encima de la sección 5 de banda de rodadura).

[Fig. 8] La Fig. 8 es una vista que ilustra la forma de la ranura circunferencial 50B cuando se ve desde una dirección F5 en la Fig. 7.

[Fig. 9] La Fig. 9 es una vista en sección que ilustra la ranura circunferencial 50B (parte 500 de saliente) tomada a lo largo de una línea F6-F6 en la Fig. 7.

15 [Fig. 10] La Fig. 10 es una vista que ilustra una forma de una ranura circunferencial 50B en una vista de cara de banda de rodadura según el ejemplo de modificación, que corresponde a la invención.

[Fig. 11] La Fig. 11 es una vista que ilustra una forma de la ranura circunferencial 50B vista desde una dirección F7 en la Fig. 10.

20 [Figs. 12] La Fig. 12(a) es una vista que ilustra la ranura circunferencial 50B en la vista de cara de banda de rodadura, y la Fig. 12(b) es una vista que ilustra la forma de la ranura circunferencial 50B cuando se ve desde la dirección F5 en la Fig. 7.

[Fig. 13] La Fig. 13 es un gráfico que ilustra la relación entre un ángulo θ_f y la conductividad térmica de la ranura circunferencial (representada en forma de índice).

25 [Fig. 14] La Fig. 14 es un gráfico que ilustra la relación entre un coeficiente como multiplicador de una longitud L de las partes de saliente y la conductividad térmica de la ranura circunferencial.

[Fig. 15] La Fig. 15 es un gráfico que ilustra la relación entre un coeficiente como multiplicador de una profundidad D de ranura de las partes de saliente y la conductividad térmica de la ranura circunferencial.

[Fig. 16] La Fig. 16 es una proyección horizontal que ilustra una parte 70A de resalte circunferencial de acuerdo con otra realización en la vista de cara de banda de rodadura.

30 [Fig. 17] La Fig. 17 es una proyección horizontal que ilustra una parte 70A de resalte circunferencial de acuerdo con otra realización en la vista de cara de banda de rodadura.

[Fig. 18] La Fig. 18 es una vista en perspectiva ampliada que ilustra una sección 5 de banda de rodadura de acuerdo con otra realización.

35 [Fig. 19] La Fig. 19 es una proyección horizontal que ilustra una parte 70A de resalte circunferencial de acuerdo con otra realización en la vista de cara de banda de rodadura.

[Fig. 20] La Fig. 20 es una vista en perspectiva ampliada que ilustra una sección 5 de banda de rodadura de acuerdo con otra realización.

[Fig. 21] La Fig. 21 es una proyección horizontal que ilustra una parte 70A de resalte circunferencial de acuerdo con otra realización en la vista de cara de banda de rodadura.

40 [Figs. 22] Las Figs. 22(a) a 22(g) son vistas que ilustran ejemplos de modificación de la forma en sección de una parte 500 de saliente.

En las Figs. 6 a 9 y 12, las partes (500) de saliente no corresponden a la presente invención, porque no están separadas en varios segmentos de saliente. Sin embargo, las Figs. 6 a 9 y 12 resultan útiles para entender la presente invención.

45 **Descripción de realizaciones**

Se describirá un ejemplo de un neumático según la presente invención con referencia a las figuras. Lo que sigue describe (1) un bosquejo de estructura de un neumático 1, (2) un bosquejo de estructura de un mecanismo de

alimentación de aire, (3) un bosquejo de estructura de una parte entrante 300, (4) un bosquejo de estructura de partes 500 de saliente, (5) acciones y efectos, (6) evaluación comparativa y (7) otras realizaciones.

5 En siguiente descripción de los dibujos, los símbolos de referencia iguales o similares indican elementos o partes iguales o similares. Además, hay que señalar que los dibujos son esquemáticos y las proporciones de las dimensiones y demás son diferentes de las reales. Por lo tanto, las dimensiones específicas y demás deberían determinarse en consideración a la siguiente descripción. Además, los dibujos incluyen también partes que tienen proporciones y relaciones dimensionales diferentes entre unas y otras.

(1) Bosquejo de estructura de neumático 1

10 Se describirá con referencia a las Figs. 1 y 2 el bosquejo de la estructura del neumático 1 según esta realización. La Fig. 1 es una vista detallada que ilustra un patrón de banda de rodadura del neumático 1 según esta realización. La Fig. 2 es una vista en sección que ilustra el neumático 1 según esta realización, tomada a lo largo de una dirección radial trd de neumático y una dirección twd de anchura de banda de rodadura.

15 El neumático 1 se monta en una llanta que es una llanta normal. El neumático 1 tiene una presión interna normal y está sometido a una carga normal. La llanta está provista de un borde de llanta. El borde de llanta soporta unas secciones 3 de talón en la dirección twd de anchura de banda de rodadura.

Para facilitar la descripción, se supone que el neumático 1 está colocado en un vehículo y rueda en una dirección tr1 de rotación cuando el vehículo se mueve hacia delante. La dirección de rotación del neumático 1 en un estado colocado en el vehículo no está limitada específicamente.

20 La "llanta normal" se refiere a una llanta estándar en un tamaño aplicable mencionado en Year Book 2008 publicado por JATMA (The Japan Automobile Tyre Manufacturers Association, Inc.). En países que no sean Japón, la "llanta normal" se refiere a llantas estándar en tamaños aplicables mencionados en las normas siguientes.

25 La "presión interna normal" se refiere a una presión neumática definida mediante un método de medición de neumáticos (págs. 0-3, sección 5) mencionado en Year Book 2008 publicado por JATMA (The Japan Automobile Tyre Manufacturers Association, Inc.). En países que no sean Japón, la "presión interna estándar" se refiere a presiones neumáticas en una medición del tamaño del neumático, mencionadas en las normas siguientes.

La "carga normal" se refiere a una carga correspondiente a una capacidad de carga máxima en una sola rueda mencionada en Year Book 2008 publicado por JATMA (The Japan Automobile Tyre Manufacturers Association, Inc.). En países que no sean Japón, la "carga normal" se refiere a cargas máximas (capacidades de carga máximas) en ruedas individuales en tamaños aplicables mencionadas en las normas siguientes.

30 Las normas están determinadas por normas industriales efectivas en zonas locales donde se fabriquen o se utilicen neumáticos. Por ejemplo, la norma en los Estados Unidos es "Year Book of The Tire and Rim Association Inc." y la norma en Europa es "Standards Manual of The European Tire and Rim Technical Organization".

Como se muestra en las Figs. 1 y 2, el neumático 1 incluye las secciones 3 de talón, una sección 5 de banda de rodadura, una sección 7 de pared lateral y una sección 9 de apoyo.

35 La sección 3 de talón tiene unos núcleos 10 de talón. Las secciones 3 de talón están en contacto con la llanta.

40 La sección 5 de banda de rodadura tiene una cara 5a de banda de rodadura que entra en contacto con la superficie de una calzada. La sección 5 de banda de rodadura tiene un extremo 5e de banda de rodadura que es un extremo exterior de la sección 5 de banda de rodadura en la dirección twd de anchura de banda de rodadura. El patrón de banda de rodadura de la sección 5 de banda de rodadura tiene una forma simétrica con respecto a un punto en una línea central CL de neumático.

La sección 7 de pared lateral constituye una cara lateral del neumático 1. La sección 7 de pared lateral está situada entre la sección 3 de talón y la sección 9 de apoyo. La sección 7 de pared lateral conecta la sección 3 de talón con la sección 5 de banda de rodadura a través de la sección 9 de apoyo.

45 La sección 9 de apoyo se extiende hacia dentro en la dirección radial trd de neumático desde el extremo 5e de banda de rodadura, que es un extremo exterior de la sección 5 de banda de rodadura en la dirección twd de anchura de banda de rodadura. La sección 9 de apoyo se extiende de manera continua hasta la sección 7 de pared lateral. La sección 9 de apoyo está situada entre la sección 5 de banda de rodadura y la sección 7 de pared lateral.

50 La posición interior de la sección 9 de apoyo en la dirección radial trd de neumático corresponde a la posición más interior de una zona de abertura del extremo 5e de banda de rodadura en la parte de ranura lateral mencionada posteriormente (ranuras 60 de taco) en la dirección radial trd de neumático. La sección 9 de apoyo no está en contacto con la calzada durante la conducción normal.

ES 2 683 391 T3

Como se muestra en la Fig. 2, el neumático 1 es un neumático con aire. El neumático 1 tiene un mayor espesor de caucho (medida de caucho) en la sección 5 de banda de rodadura que los neumáticos con aire colocados en turismos y similares.

5 Específicamente, el neumático 1 satisface una relación de $DC/OD \geq 0,015$, donde OD indica el diámetro exterior del neumático y DC indica el espesor de caucho de la sección 5 de banda de rodadura en una posición en la línea central CL de neumático.

10 El diámetro exterior OD de neumático (unidad: mm) es el mayor diámetro exterior del neumático 1 (por lo general, en la sección 5 de banda de rodadura cerca de la línea central CL de neumático). El espesor DC de caucho (unidad: mm) es el espesor del caucho de la sección 5 de banda de rodadura en la línea central CL de neumático. El espesor DC de caucho no incluye el espesor de las capas 30 de cinturón. Como se muestra en la Fig. 2, en caso de que esté conformada una ranura circunferencial 50C en una zona que incluya la línea central CL de neumático, el espesor de caucho es el espesor del caucho de la sección 5 de banda de rodadura adyacente a la ranura circunferencial 50C.

Como se muestra en la Fig. 2, el neumático 1 incluye el par de núcleos 10 de talón, una capa 20 de carcasa y las múltiples capas 30 de cinturón.

15 Los núcleos 10 de talón están previstos en las secciones 3 de talón. Los núcleos 10 de talón están formados cada uno por un alambre de talón (no mostrado).

La capa 20 de carcasa forma una armazón para el neumático 1. La capa 20 de carcasa abarca la sección 5 de banda de rodadura hasta las secciones 3 de talón, pasando por las secciones 9 de apoyo y las secciones 7 de pared lateral.

20 La capa 20 de carcasa se extiende por un espacio entre el par de núcleos 10 de talón y tiene forma toroidal. En esta realización, la capa 20 de carcasa alabea los núcleos 10 de talón. La capa 20 de carcasa está en contacto con los núcleos 10 de talón. Ambos extremos de la capa 20 de carcasa en la dirección twd de anchura de banda de rodadura están soportados por el par de secciones 3 de talón.

25 La capa 20 de carcasa tiene un cordón de carcasa que se extiende en una dirección predeterminada en una vista de cara de banda de rodadura. En esta realización, el cordón de carcasa se extiende en la dirección twd de anchura de banda de rodadura. Un ejemplo de cordón de carcasa es un alambre de acero.

30 Las capas 30 de cinturón están dispuestas en la sección 5 de banda de rodadura. Las capas 30 de cinturón están situadas fuera de la capa 20 de carcasa en la dirección radial trd de neumático. Las capas 30 de cinturón se extienden en una dirección circunferencial del neumático. Las capas 30 de cinturón tienen unos cordones de cinturón que se extienden inclinados con respecto a la dirección predeterminada, que es una dirección de extensión del cordón de carcasa. Un cinturón ejemplar utilizado como cordón de cinturón es un cordón de acero.

Las múltiples capas 30 de cinturón incluyen una primera capa 31 de cinturón, una segunda capa 32 de cinturón, una tercera capa 33 de cinturón, una cuarta capa 34 de cinturón, una quinta capa 35 de cinturón y una sexta capa 36 de cinturón.

35 La primera capa 31 de cinturón está situada fuera de la capa 20 de carcasa en la dirección radial trd de neumático. La primera capa 31 de cinturón está situada en la posición más interior entre las múltiples capas 30 de cinturón en la dirección radial trd de neumático. La segunda capa 32 de cinturón está situada fuera de la primera capa 31 de cinturón en la dirección radial trd de neumático. La tercera capa 33 de cinturón está situada fuera de la segunda capa 32 de cinturón en la dirección radial trd de neumático. La cuarta capa 34 de cinturón está situada fuera de la tercera capa 33 de cinturón en la dirección radial trd de neumático. La quinta capa 35 de cinturón está situada fuera de la cuarta capa 34 de cinturón en la dirección radial trd de neumático. La sexta capa 36 de cinturón está situada fuera de la quinta capa 35 de cinturón en la dirección radial trd de neumático. La sexta capa 36 de cinturón está situada en la posición más exterior entre las múltiples capas 30 de cinturón en la dirección radial trd de neumático. La primera capa 31 de cinturón, la segunda capa 32 de cinturón, la tercera capa 33 de cinturón, la cuarta capa 34 de cinturón, la quinta capa 35 de cinturón y la sexta capa 36 de cinturón están dispuestas del lado interior hacia el lado exterior en la dirección radial trd de neumático.

40 En esta realización, las anchuras de la primera capa 31 de cinturón y la segunda capa 32 de cinturón son cada una entre un 25% y un 70%, ambos inclusive, de una anchura TW de la cara 5a de banda de rodadura en la dirección twd de anchura de banda de rodadura. Las anchuras de la tercera capa 33 de cinturón y la cuarta capa 34 de cinturón son cada una entre un 55% y un 90%, ambos inclusive, de la anchura TW de la cara 5a de banda de rodadura en la dirección twd de anchura de banda de rodadura. Las anchuras de la quinta capa 35 de cinturón y la sexta capa 36 de cinturón son cada una entre un 60% y un 110%, ambos inclusive, de la anchura TW de la cara 5a de banda de rodadura en la dirección twd de anchura de banda de rodadura.

55 En esta realización, en la dirección twd de anchura de banda de rodadura, la anchura de la quinta capa 35 de cinturón es mayor que la anchura de la tercera capa 33 de cinturón, la anchura de la tercera capa 33 de cinturón es igual o mayor que la anchura de la sexta capa 36 de cinturón, la anchura de la sexta capa 36 de cinturón es mayor

que la anchura de la cuarta capa 34 de cinturón, la anchura de la cuarta capa 34 de cinturón es mayor que la anchura de la primera capa 31 de cinturón, y la anchura de la primera capa 31 de cinturón es mayor que la anchura de la segunda capa 32 de cinturón. En la dirección twd de anchura de banda de rodadura, la quinta capa 35 de cinturón tiene la mayor anchura y la segunda capa 32 de cinturón tiene la menor anchura entre las múltiples capas 30 de cinturón. Por consiguiente, las múltiples capas 30 de cinturón incluyen la capa de cinturón más corta, que tiene la menor longitud en la dirección twd de anchura de banda de rodadura (es decir, la segunda capa 32 de cinturón).

La segunda capa 32 de cinturón, como la capa de cinturón más corta, tiene un extremo 30e de cinturón que es un extremo en la dirección twd de anchura de banda de rodadura.

En esta realización, los ángulos inclinados de los cordones de cinturón de la primera capa 31 de cinturón y la segunda capa 32 de cinturón con respecto al cordón de carcasa en la vista de cara de banda de rodadura están en cada caso entre 70 grados y 85 grados, ambos inclusive. Los ángulos inclinados de los cordones de cinturón de la tercera capa 33 de cinturón y la cuarta capa 34 de cinturón con respecto al cordón de carcasa están en cada caso entre 50 grados y 75 grados, ambos inclusive. Los ángulos inclinados de los cordones de cinturón de la quinta capa 35 de cinturón y la sexta capa 36 de cinturón con respecto al cordón de carcasa están en cada caso entre 50 grados y 70 grados, ambos inclusive.

Las múltiples capas 30 de cinturón incluyen un grupo interior 30A de cinturón de cruce, un grupo intermedio 30B de cinturón de cruce y un grupo exterior 30C de cinturón de cruce.

El grupo interior 30A de cinturón de cruce consiste en un par de capas 30 de cinturón y está situado fuera de la capa 20 de carcasa en la dirección radial trd de neumático. El grupo interior 30A de cinturón de cruce incluye la primera capa 31 de cinturón y la segunda capa 32 de cinturón. El grupo intermedio 30B de cinturón de cruce consiste en un par de capas 30 de cinturón y está situado fuera del grupo interior 30A de cinturón de cruce en la dirección radial trd de neumático. El grupo intermedio 30B de cinturón de cruce incluye la tercera capa 33 de cinturón y la cuarta capa 34 de cinturón. El grupo exterior 30C de cinturón de cruce consiste en un par de capas 30 de cinturón y está situado fuera del grupo intermedio 30B de cinturón de cruce en la dirección radial trd de neumático. El grupo exterior 30C de cinturón de cruce incluye la quinta capa 35 de cinturón y la sexta capa 36 de cinturón.

Una anchura del grupo interior 30A de cinturón de cruce está entre un 25% y un 70%, ambos inclusive, de la anchura de la cara 5a de banda de rodadura en la dirección twd de anchura de banda de rodadura. Una anchura del grupo intermedio 30B de cinturón de cruce está entre un 55% y un 90%, ambos inclusive, de la anchura de la cara 5a de banda de rodadura en la dirección twd de anchura de banda de rodadura. Una anchura del grupo exterior 30C de cinturón de cruce está entre un 60% y un 110%, ambos inclusive, de la anchura de la cara 5a de banda de rodadura en la dirección twd de anchura de banda de rodadura.

Un ángulo inclinado del cordón de cinturón del grupo interior 30A de cinturón de cruce con respecto al cordón de carcasa en la vista de cara de banda de rodadura está entre 70 grados y 85 grados, ambos inclusive. Un ángulo inclinado del cordón de cinturón del grupo intermedio 30B de cinturón de cruce con respecto al cordón de carcasa en la vista de cara de banda de rodadura está entre 50 grados y 75 grados, ambos inclusive. Un ángulo inclinado del cordón de cinturón del grupo exterior 30C de cinturón de cruce con respecto al cordón de carcasa en la vista de cara de banda de rodadura está entre 50 grados y 70 grados, ambos inclusive.

El ángulo inclinado del cordón de cinturón del grupo interior 30A de cinturón de cruce con respecto al cordón de carcasa en la vista de cara de banda de rodadura es el mayor. El ángulo inclinado del cordón de cinturón del grupo intermedio 30B de cinturón de cruce con respecto al cordón de carcasa es igual o mayor que el del grupo exterior 30C de cinturón de cruce.

Como se muestra en las Figs. 1 y 2, la sección 5 de banda de rodadura tiene múltiples partes de ranura (ranuras circunferenciales 50) y múltiples partes de ranura lateral (ranuras 60 de taco) que se extienden en una dirección circunferencial tcd de neumático. La sección 5 de banda de rodadura tiene también múltiples partes de resalte (partes 70 de resalte circunferencial) definidas por las múltiples ranuras circunferenciales 50 y las múltiples ranuras 60 de taco.

Las múltiples ranuras circunferenciales 50 se extienden en la dirección circunferencial tcd de neumático. Las múltiples ranuras circunferenciales 50 incluyen ranuras circunferenciales 50A, 50B y 50C.

La ranura circunferencial 50A es una ranura circunferencial situada en la posición más exterior en la dirección twd de anchura de banda de rodadura. La ranura circunferencial 50C está situada en la línea central CL de neumático.

La ranura circunferencial 50B está situada entre la ranura circunferencial 50A y la ranura circunferencial 50C en la dirección twd de anchura de banda de rodadura. Específicamente, la ranura circunferencial 50B está conformada de tal manera que una longitud DL desde el extremo 30e de cinturón hasta una línea central WL de ranura, que pasa por el centro, considerado a lo ancho, de la ranura circunferencial 50B en la vista de cara de banda de rodadura del neumático, a lo largo de la dirección twd de anchura de banda de rodadura, es igual o menor que 200 mm.

Como se describe posteriormente, un fondo 50B2 de la ranura circunferencial 50B tiene múltiples partes 500 de saliente. Así, la temperatura alrededor de la sección 5 de banda de rodadura, en la que está situada la ranura circunferencial 50B, disminuye. Dado que la longitud DL desde el extremo 30e de cinturón hasta la línea central WL de ranura, en la dirección twd de anchura de banda de rodadura, es igual o menor que 200 mm, la temperatura del extremo 30e de cinturón disminuye. Tal caída de la temperatura suprime el deterioro del elemento de caucho alrededor del extremo 30e de cinturón causado por el calor, y de este modo impide que el calor generado desprege la segunda capa 32 de cinturón del extremo 30e de cinturón como punto de partida y del elemento de caucho circundante. Dado que se impide que la segunda capa 32 de cinturón, como la capa de cinturón más corta y más sensible al calor de la sección 5 de banda de rodadura, se desprege, puede mejorarse la durabilidad del neumático 1.

La sección de banda de rodadura de los neumáticos para cargas pesadas colocados en camiones, autobuses y vehículos de construcción tiene un mayor espesor (medida) de caucho y un mayor volumen de caucho. Cuando un neumático para cargas pesadas de este tipo se deforma repetidamente, la temperatura de la sección de banda de rodadura aumenta. En un neumático para cargas pesadas de este tipo, en particular, la sección 5 de banda de rodadura situada más al exterior que la sección 5 de banda de rodadura cercana a la línea central CL de neumático en la dirección twd de anchura de banda de rodadura genera más calor. Así pues, previendo las múltiples partes 500 de saliente en el fondo 50B2 de la ranura circunferencial 50B situada fuera de la línea central CL de neumático, es posible disipar eficazmente el calor de la sección 5 de banda de rodadura.

Las ranuras 60 de taco se extienden desde la ranura circunferencial 50B hasta la sección 9 de apoyo. Las ranuras 60 de taco tienen unas aberturas 60a respectivas en la sección 9 de apoyo. Por consiguiente, las ranuras 60 de taco están abiertas hacia el extremo 5e de banda de rodadura. Las ranuras 60 de taco se comunican con la ranura circunferencial 50A y la ranura circunferencial 50B. Los extremos interiores de las ranuras 60 de taco en la dirección twd de anchura de banda de rodadura se comunican con la ranura circunferencial 50B.

Una anchura entre ambos extremos (extremos 5e de banda de rodadura) de la sección 5 de banda de rodadura en la dirección de anchura de banda de rodadura se expresa como TW. En esta realización, ambos extremos de la sección 5 de banda de rodadura se refiere a los dos extremos, en la dirección twd de anchura de banda de rodadura, de un intervalo de contacto donde el neumático está en contacto con la superficie de la calzada. El estado en el que el neumático está en contacto con la superficie de la calzada significa el estado en el que el neumático está unido a la llanta normal y recibe la presión interna normal y la carga normal.

En la vista de cara de banda de rodadura del neumático 1, las ranuras 60 de taco se extienden inclinadas con respecto a la dirección twd de anchura de banda de rodadura. Un ángulo inclinado ϕ de las ranuras 60 de taco con respecto a la dirección twd de anchura de banda de rodadura está entre 15 grados y 60 grados, ambos inclusive.

Como se muestra en la Fig. 1, cuando el neumático 1 rota en la dirección tr1 de rotación, se genera un flujo de aire (viento relativo) en la dirección opuesta a la dirección tr1 de rotación en respuesta a la rotación del neumático 1. Las ranuras 60 de taco izquierdas en la Fig. 1 se mueven adelante en la dirección tr1 de rotación, dado que están situadas exteriormente en la dirección twd de anchura de banda de rodadura. El ángulo inclinado ϕ de las ranuras 60 de taco con respecto a la dirección twd de anchura de banda de rodadura está entre 15 grados y 60 grados, ambos inclusive. Por esta razón, cuando el neumático 1 rota en la dirección tr1 de rotación, puede impedirse que un flujo de aire que entra en las ranuras 60 de taco desde el exterior choque con las paredes laterales de las ranuras 60 de taco cerca de las aberturas 60a y permanezca en las mismas. Esto puede mejorar la conductividad térmica de las ranuras 60 de taco y guiar suavemente el flujo de aire a la ranura circunferencial 50B y, por lo tanto, disminuir la temperatura de la sección 5 de banda de rodadura.

Por otra parte, cuando el neumático 1 rota en la dirección tr1 de rotación, en el lado derecho de la sección 5 de banda de rodadura, en la Fig. 1, se genera un flujo de aire (viento relativo) en la dirección opuesta a la dirección tr1 de rotación en respuesta a la rotación del neumático 1. Dado que el ángulo inclinado ϕ de las ranuras 60 de taco con respecto a la dirección twd de anchura de banda de rodadura está entre 15 grados y 60 grados, ambos inclusive, el aire que se halla en las ranuras 60 de taco fluye fácilmente a lo largo de las ranuras 60 de taco. Como resultado de ello, puede favorecerse la descarga de aire al lado exterior de las ranuras 60 de taco en la dirección twd de anchura de banda de rodadura, para aumentar la velocidad de flujo del aire que fluye por las ranuras 60 de taco. Esto puede mejorar también la conductividad térmica de las ranuras 60 de taco, disminuyendo la temperatura de la sección 5 de banda de rodadura.

En las ranuras 60 de taco entra el aire que fluye por la ranura circunferencial 50B más fácilmente. El aire que pasa por la ranura circunferencial 50B y almacena calor fluye al exterior a través de las ranuras 60 de taco, favoreciendo la disipación de calor de la sección 5 de banda de rodadura.

El ángulo inclinado ϕ de 60 grados o menos puede asegurar la rigidez de los bloques 100 y 200 de resalte mencionados posteriormente. Esto puede suprimir la deformación de los bloques 100 y 200 de resalte causada por la rotación del neumático 1 y, por consiguiente, suprimir un aumento del valor calorífico de la sección 5 de banda de rodadura.

Las múltiples partes 70 de resalte circunferencial se extienden en la dirección circunferencial del neumático. Las múltiples partes 70 de resalte circunferencial incluyen partes 70A, 70B y 70C de resalte circunferencial.

5 La parte 70A de resalte circunferencial es una parte de resalte circunferencial situada en la posición más exterior en la dirección twd de anchura de banda de rodadura. La parte 70B de resalte circunferencial está situada entre la parte 70A de resalte circunferencial y la parte 70C de resalte circunferencial en la dirección twd de anchura de banda de rodadura. La parte 70C de resalte circunferencial es una parte de resalte circunferencial situada en la posición más interior en la dirección twd de anchura de banda de rodadura.

10 La parte 70A de resalte circunferencial y la parte 70B de resalte circunferencial tienen las ranuras 60 de taco. La sección 5 de banda de rodadura está provista de bloques 100 y 200 de resalte definidos por las ranuras 60 de taco. Es decir que la parte 70A de resalte circunferencial está dividida por las ranuras 60 de taco para formar el bloque 100 de resalte. La parte 70B de resalte circunferencial está dividida por las ranuras 60 de taco para formar el bloque 200 de resalte.

15 En esta realización, se supone que el neumático 1 es un neumático radial con un achatamiento de un 80% o menos, un diámetro de llanta de 1,4478 m (57") o más, una capacidad de carga de 60 toneladas métricas o más y un factor de carga (factor k) de 1,7 o más, por ejemplo. Hay que señalar que el neumático 1 no está limitado a esto.

(2) Bosquejo de estructura de mecanismo de alimentación de aire

Se describirá con referencia a las Figs. 1 a 4 un bosquejo de la estructura del mecanismo de alimentación de aire según esta realización. La Fig. 3 es una vista en perspectiva ampliada del bloque 100 de resalte. La Fig. 4 es una proyección horizontal de la parte 70A de resalte circunferencial en la vista de cara de banda de rodadura.

20 En el neumático 1, las partes de ranura lateral (ranuras 60 de taco) están provistas de unos mecanismos de alimentación de aire respectivos para la alimentación de aire. En esta realización, los mecanismos de alimentación de aire están formados en cada caso por una cara 100R en cuña.

25 Como se muestra en las Figs. 1 a 4, el bloque 100 de resalte tiene una cara 100S de banda de rodadura que entra en contacto con la superficie de la calzada, una cara lateral 101 conformada en el exterior del bloque 100 de resalte en la dirección twd de anchura de banda de rodadura, una cara lateral 102 conformada en el interior del bloque 100 de resalte en la dirección twd de anchura de banda de rodadura, una cara 103 de ranura lateral que constituye una pared de la ranura 60 de taco conformada a un lado del bloque 100 de resalte en la dirección circunferencial tcd de neumático, y una cara 104 de ranura lateral que constituye una pared de la ranura 60 de taco conformada al otro lado del bloque 100 de resalte en la dirección circunferencial tcd de neumático. El bloque 100 de resalte tiene la cara 30 100R en cuña que cruza la cara 100S de banda de rodadura, la cara lateral 101 y la cara 103 de ranura lateral en una parte 100A de esquina formada por la cara 100S de banda de rodadura, la cara lateral 101 y la cara 103 de ranura lateral. La parte 100A de esquina constituye el extremo 5e de banda de rodadura de la sección 5 de banda de rodadura mencionado anteriormente.

35 La cara lateral 101 está conformada en el bloque 100 de resalte cerca de la sección 9 de apoyo. La cara lateral 101 se extiende en la dirección circunferencial tcd de neumático. La cara lateral 101 está conectada a las caras 103 y 104 de ranura lateral del bloque 100 de resalte, que forman las paredes de las ranuras 60 de taco. La cara lateral 102 mira hacia la cara lateral 101 en la dirección twd de anchura de banda de rodadura. La cara lateral 102 forma una pared de la ranura circunferencial 50A adyacente al lado interior del bloque 100 de resalte en la dirección twd de anchura de banda de rodadura.

40 La cara 103 de ranura lateral se extiende en la dirección twd de anchura de banda de rodadura. La cara 103 de ranura lateral está situada en un lado del bloque 100 de resalte en la dirección circunferencial tcd de neumático. La cara 104 de ranura lateral se extiende en la dirección twd de anchura de banda de rodadura. La cara 104 de ranura lateral está situada en el otro lado del bloque 100 de resalte en la dirección circunferencial tcd de neumático.

45 Cada cara 100R en cuña se extiende en la dirección circunferencial tcd de neumático en la parte 100A de esquina formada por la cara 100S de banda de rodadura y la cara lateral 101. La cara 100R en cuña está inclinada hacia dentro en la dirección radial trd de neumático en la sección transversal del bloque 100 de resalte en la dirección circunferencial tcd de neumático y la dirección radial trd de neumático, según se acerca a un lado en la dirección circunferencial tcd de neumático. La cara 100R en cuña también está inclinada hacia dentro en la dirección radial trd de neumático en la sección transversal del bloque 100 de resalte en la dirección twd de anchura de banda de rodadura y la dirección radial trd de neumático, según se acerca al lado exterior en la dirección twd de anchura de 50 banda de rodadura.

55 Es decir que la cara 100R en cuña está achaflanada en un vértice de la cara 100S de banda de rodadura, la cara lateral 101 y la cara 103 de ranura lateral. En otras palabras, la cara 100R en cuña está conformada de tal manera que tiene en cada caso al menos un lado en la cara 100S de banda de rodadura, en la cara lateral 101 y en la cara 103 de ranura lateral.

La cara 100R en cuña tiene un lado en la cara lateral 101 y no tiene un lado en la cara lateral 102, entre la cara lateral 101 y la cara lateral 102 del bloque 100 de resalte en la dirección twd de anchura de banda de rodadura. Es decir que, en el bloque 100 de resalte, una (cara lateral 102) de las caras laterales 101 y 102, que son opuestas entre sí en la dirección twd de anchura de banda de rodadura, no cruza la cara 100R en cuña.

5 Además, la cara 100R en cuña tiene un lado en la cara 103 de ranura lateral y no tiene un lado en la cara 104 de ranura lateral, entre la cara 103 de ranura lateral y la cara 104 de ranura lateral del bloque 100 de resalte en la dirección circunferencial tcd de neumático. Es decir que una (cara 104 de ranura lateral) de las caras 103 y 104 de ranura lateral, que son opuestas entre sí en el bloque 100 de resalte en la dirección circunferencial tcd de neumático, no cruza la cara 100R en cuña.

10 Conformar la cara 100R en cuña como se ha descrito anteriormente facilita que el aire que fluye a lo largo de la cara 100R en cuña durante la rotación del neumático 1 choque contra la cara 104 de ranura lateral de otro bloque 100 de resalte adyacente en la dirección circunferencial tcd de neumático. Es decir que el aire que fluye a lo largo de la cara 100R en cuña se introduce fácilmente en la ranura 60 de taco del bloque 100 de resalte adyacente en la dirección circunferencial tcd de neumático.

15 En esta realización, la cara 100R en cuña es plana. Es decir que la cara 100R en cuña se extiende linealmente en la sección transversal en la dirección circunferencial tcd de neumático y la dirección radial trd de neumático, o la sección transversal en la dirección twd de anchura de banda de rodadura y la dirección radial trd de neumático.

20 Como se muestra en la Fig. 3, en el caso de un plano Sv que pase por un vértice P2 de la cara 100R en cuña, la cara 100S de banda de rodadura y la cara lateral 101, un vértice P1 de la cara 100R en cuña, la cara 100S de banda de rodadura y la cara 103 de ranura lateral, y un vértice P3 de la cara 100R en cuña, la cara lateral 101 y la cara 103 de ranura lateral, un ángulo θ_2 que el plano Sv forma con la cara 100S de banda de rodadura es mayor de 0 grados y menor de 45 grados. Como alternativa, un ángulo θ_1 que el plano Sv forma con la cara lateral 101 es mayor de 0 grados y menor de 45 grados. Es decir sólo es necesario que el ángulo θ_1 o el ángulo θ_2 sea mayor de 0 grados y menor de 45 grados. Más preferiblemente, el ángulo θ_1 (o el ángulo θ_2) es mayor de 10 grados y menor de 30 grados. En esta realización, la cara 100R en cuña es plana y, por lo tanto, la cara 100R en cuña es la misma que el plano Sv.

30 Preferiblemente, la cara 100R en cuña está conformada de tal manera que una distancia L2 entre el vértice P1 y el vértice P3 en la dirección radial trd de neumático es mayor que una distancia L1 entre el vértice P1 y el vértice P2 en la dirección twd de anchura de banda de rodadura. La razón de esto es la siguiente: dado que la distancia L2 es mayor que la distancia L1, la cara 100R en cuña tiende a permanecer incluso cuando se produce un desgaste del bloque 100 de resalte desde la cara 100S de banda de rodadura. Es decir que el efecto de la cara 100R en cuña puede durar. Más preferiblemente, la distancia L2 es de 50 mm o más.

35 En el neumático 1, el bloque 100 de resalte tiene la cara 100R en cuña que cruza la cara 100S de banda de rodadura, la cara lateral 101 y la cara 103 de ranura lateral en la parte 100A de esquina formada por la cara 100S de banda de rodadura y la cara lateral 101 situada en el exterior en la dirección twd de anchura de banda de rodadura.

40 Así pues, como se muestra en la Fig. 4, cuando el neumático 1 rota en la dirección tr1 de rotación, un flujo AR de aire (viento relativo) generado por la rotación del neumático 1 fluye a lo largo de la cara 100R en cuña en la dirección opuesta a la dirección tr1 de rotación. El flujo AR de aire que fluye a lo largo de la cara 100R en cuña choca contra la cara 104 de ranura lateral del bloque 100 de resalte situado detrás en la dirección tr1 de rotación y es guiado a la ranura 60 de taco. Como resultado de ello, se forma el flujo AR de aire desde la cara lateral 101 del bloque 100 de resalte hasta la ranura 60 de taco. Es decir que el aire que se halla alrededor del neumático 1 es introducido en la ranura 60 de taco para aumentar la velocidad de flujo del aire que fluye por la ranura 60 de taco. Esto puede mejorar la conductividad térmica de las ranuras 60 de taco, disminuyendo la temperatura de la sección 5 de banda de rodadura.

45 Cuando el neumático 1 rota en una dirección tr2 de rotación, un flujo AR de aire (viento relativo) generado en la ranura 60 de taco debido a la rotación del neumático 1 fluye hacia fuera a lo largo de la cara 100R en cuña en dirección opuesta a la dirección tr2 de rotación. Esto favorece la descarga de aire al lado exterior en la dirección twd de anchura de banda de rodadura a través de la ranura 60 de taco, aumentando la velocidad de flujo del aire que fluye por la ranura 60 de taco. Esto puede mejorar la conductividad térmica de las ranuras 60 de taco, disminuyendo la temperatura de la sección 5 de banda de rodadura.

50 (3) Bosquejo de estructura de parte entrante 300

Se describirá con referencia a las Figs. 5 un bosquejo de la estructura de una parte entrante 300 según esta realización. Las Figs. 5(a) a 5(c) son proyecciones horizontales ampliadas que ilustran la parte entrante 300 en la vista de cara de banda de rodadura.

55 Como se muestra en las Figs. 5(a) a 5(c), la parte 70C de resalte circunferencial tiene la parte entrante 300. La parte entrante 300 está situada en la dirección de extensión de la ranura 60 de taco. La parte entrante 300 está conformada en la cara de pared de ranura de la parte 70C de resalte circunferencial opuesta a la ranura 60 de taco.

- En esta realización, la parte entrante 300 es triangular en la vista de cara de banda de rodadura. En la vista de cara de banda de rodadura, una cara 300a de pared de la parte entrante 300 se extiende a lo largo de una línea de extensión de una cara de pared de la ranura 60 de taco, y la otra cara 300b de pared de la parte entrante 300 cruza una línea de extensión de la otra cara de pared de la ranura 60 de taco. En la vista de cara de banda de rodadura, una intersección de la cara de pared de ranura de la parte 70C de resalte circunferencial opuesta a la ranura 60 de taco con la línea de extensión de una cara de pared de la ranura 60 de taco es una intersección "a", y una intersección de la cara de pared de ranura de la parte 70C de resalte circunferencial opuesta a la ranura 60 de taco con la línea de extensión de la otra cara de pared de la ranura 60 de taco es una intersección "b". En la vista de cara de banda de rodadura, un extremo A de la cara 300a de pared cercano a la ranura circunferencial 50B y la intersección "a" están situados en la misma posición, y un extremo B de la cara 300b de pared cercano a la ranura circunferencial 50B y la intersección "b" están situados en posiciones diferentes. El extremo B no está situado entre la intersección "a" y la intersección "b". Por consiguiente, una longitud desde el extremo A hasta el extremo B es mayor que una longitud desde la intersección "a" hasta la intersección "b". En la vista de cara de banda de rodadura, un punto de contacto entre la cara 300a de pared y la cara 300b de pared es un vértice C.
- En la vista de cara de banda de rodadura, un ángulo que la línea de extensión a lo largo de la cara de pared de ranura de la parte 70C de resalte circunferencial opuesta a la ranura 60 de taco forma con la cara 300a de pared es un ángulo α , y un ángulo que la línea de extensión a lo largo de la cara de pared de ranura de la parte 70C de resalte circunferencial opuesta a la ranura 60 de taco forma con la cara 300b de pared es un ángulo β . En esta realización, el ángulo β es menor que el ángulo α . Preferiblemente, α satisface $20 \leq \alpha \leq 70$ y β satisface $\beta \leq 45$ grados.
- La parte entrante 300 está conformada de tal manera que el centro de la parte entrante 300 en la dirección de extensión de la ranura circunferencial 50B está desplazado con respecto a la dirección de extensión de la ranura 60 de taco y la línea central de ranura de taco que pasa por el centro en la dirección ortogonal con respecto a la dirección de extensión. El centro de la parte entrante 300 se refiere al centro de una línea que conecta el extremo A con el extremo B, y/o el vértice C.
- Como se muestra en la Fig. 5(b), una longitud 300W de la parte entrante 300 en la dirección twd de anchura de banda de rodadura varía a lo largo de la dirección circunferencial tcd de neumático. Es decir que la longitud 300W aumenta gradualmente desde el extremo B hacia el vértice C en la dirección circunferencial tcd de neumático. La longitud 300W disminuye gradualmente desde el extremo C a un vértice A en la dirección circunferencial tcd de neumático.
- Una longitud 300L de la parte entrante 300 en la dirección circunferencial tcd de neumático disminuye gradualmente desde el lado abierto a la ranura circunferencial 50B hacia la parte posterior. Es decir que la longitud 300L tiene una distancia máxima entre el extremo A y el extremo B y disminuye gradualmente hacia el vértice.
- Como se muestra en la Fig. 5(c), mediante la conformación de la parte entrante 300, el flujo AR de aire que fluye a través de la ranura 60 de taco desde el lado exterior hasta el lado interior en la dirección twd de anchura de banda de rodadura choca contra la cara 300b de pared de la parte entrante 300. En la Fig. 5(c), dado que la cara 300a de pared está situada encima de la cara 300b de pared, es difícil que el flujo AR de aire fluya encima de la cara 300b de pared. Así pues, el flujo AR de aire fluye suavemente bajo la guía de la ranura circunferencial 50B.
- Dado que la parte entrante 300 está conformada para generar el flujo AR de aire en una dirección de la dirección circunferencial tcd de neumático, es difícil que el flujo AR de aire permanezca en la ranura circunferencial 50B. Esto puede mejorar la conductividad térmica de la ranura circunferencial 50B, disminuyendo la temperatura de la sección 5 de banda de rodadura.
- (4) Bosquejo de estructura de partes 500 de saliente
- (4) Bosquejo de estructura de partes 500 de saliente
- (4.1) Partes 500 de saliente
- Se describirá con referencia a las Figs. 6 a 9 un bosquejo de estructura de las partes 500 de saliente según esta realización.
- La Fig. 6 es una vista en perspectiva cortada parcial que ilustra la ranura circunferencial 50B. La Fig. 7 muestra la forma de la ranura circunferencial 50B en la vista de cara de banda de rodadura (cuando se ve desde encima de la sección 5 de banda de rodadura). La Fig. 8 muestra la forma de la ranura circunferencial 50B cuando se ve desde una dirección F5 en la Fig. 7. La Fig. 9 es una vista en sección que ilustra la ranura circunferencial 50B (parte 500 de saliente) tomada a lo largo de una línea F6-F6 en la Fig. 7.
- Como se muestra en las Figs. 6 a 9, el fondo 50B2 de la ranura circunferencial 50B está provisto de las múltiples partes 500 de saliente.
- En esta realización, las partes 500 de saliente están dispuestas a intervalos predeterminados P en la ranura circunferencial 50B. Además, las partes 500 de saliente se extienden desde una pared lateral 50B1, de las paredes

- laterales 50B1 y 50B3 que forman la ranura circunferencial 50B, hasta la otra pared lateral 50B3. Las partes 500 de saliente están previstas alejadas de la pared lateral 50B1 y la pared lateral 50B3. En esta realización, cada parte 500 de saliente incluye un extremo 500e1 de saliente y un extremo 500e2 de saliente que son extremos en la dirección x de extensión de la parte 500 de saliente en la vista de cara de banda de rodadura. El extremo 500e1 de saliente y el extremo 500e2 de saliente están alejados de la pared lateral 50B1 y la pared lateral 50B3. Específicamente, en la vista de cara de banda de rodadura, están previstos unos espacios entre la pared lateral 50B1 y el extremo 500e1 de saliente y entre la pared lateral 50B2 y el extremo 500e2 de saliente. En esta realización, la pared lateral 50B1 y la pared lateral 50B3 se extienden sustancialmente paralelas a la dirección circunferencial de neumático, y la pared lateral 50B1 y la pared lateral 50B3 están conformadas de tal manera que son opuestas entre sí.
- Las partes 500 de saliente están previstas en cada caso de manera que se yerguen hacia fuera en la dirección radial de neumático desde el fondo 50B2 de la ranura circunferencial 50B. En esta realización, las partes 500 de saliente son elementos de caucho a modo de placa plana que se yerguen desde el fondo 50B2 de ranura y que están inclinados con respecto a la dirección circunferencial de neumático.
- Específicamente, como se muestra en la Fig. 7, un ángulo θ_f que la línea central WL de ranura forma con la parte 500 de saliente está entre 10 grados y 60 grados, ambos inclusive. El ángulo θ_f es un ángulo que la dirección x de extensión de las partes 500 de saliente forma con la línea central WL de ranura que pasa por el centro de la ranura circunferencial 50B, en la dirección de anchura en la vista de cara de banda de rodadura del neumático 1, y que está formado opuesto a la dirección de rotación del neumático 1. Es decir que el ángulo θ_f está formado en el lado de avance del flujo AR de aire generado por la rotación del neumático 1 en la dirección tr_1 de rotación.
- Suponiendo que la longitud de las partes 500 de saliente a lo largo de la línea central WL de ranura sea L y los intervalos predeterminados sean P en la vista de cara de banda de rodadura del neumático 1, las partes 500 de saliente previstas en la ranura circunferencial 50B satisfacen en cada caso una relación de $0,75L \leq P \leq 10L$.
- Dado que las partes 500 de saliente satisfacen en cada caso la relación de $0,75L \leq P$, el número de partes 500 de saliente previstas en la ranura circunferencial 50B no se hace demasiado grande, lo que inhibe la desaceleración del aire que fluye por la ranura circunferencial 50B. Dado que las partes 500 de saliente satisfacen en cada caso la relación de $P \leq 10L$, el número de partes 500 de saliente previstas en la ranura circunferencial 50B no se hace demasiado pequeño y el flujo AR1 de aire cambia eficazmente a un flujo espiral (flujo en remolino).
- Preferiblemente se satisface una relación de $1,25L < P$. Más preferiblemente se satisface una relación de $1,5L < P$ y aún más preferiblemente se satisface una relación de $2,0L < P$. Satisfaciendo estas relaciones, el número de partes 500 de saliente previstas en la ranura circunferencial 50B se hace más adecuado. El área del fondo 50B2 de ranura a través de la cual pasa el flujo AR de aire no se hace demasiado pequeña, disipando eficazmente el calor del fondo 50B2 de ranura.
- Una longitud L es una longitud desde un extremo hasta el otro extremo de la parte 500 de saliente en una dirección ged de extensión de la ranura circunferencial 50B (en esta realización, la dirección circunferencial de neumático). El intervalo P es una distancia entre centros de las partes 500 de saliente en los que las partes 500 de saliente cruzan la línea central WL de ranura.
- Suponiendo que una distancia entre la pared lateral 50B1 y la pared lateral 50B3 de la ranura circunferencial 50B sea la anchura W de ranura, la longitud L puede expresarse también como $W/\tan\theta_f + TW_f/\sin\theta_f$. Como se muestra en la Fig. 9, una anchura TW_f de saliente es una anchura de la parte 500 de saliente en la dirección lateral de la parte 500 de saliente, es decir una anchura de la parte 500 de saliente en la dirección ortogonal con respecto a la dirección x de extensión.
- Además, en la vista de cara de banda de rodadura, la parte 500 de saliente satisface una relación de $0,4 \leq FW/W < 1$, donde FW indica una longitud de la parte 500 de saliente en una dirección ortogonal que es ortogonal con respecto a la dirección ged de extensión de la ranura circunferencial 50B. En otras palabras, la longitud FW de la parte 500 de saliente es más corta que la anchura W de ranura. Entonces, la longitud FW de la parte 500 de saliente es igual a 0,4 o más veces la anchura W de la ranura circunferencial 50B.
- En esta realización, dado que la ranura circunferencial 50B se extiende a lo largo de la dirección circunferencial tcd de neumático, la longitud FW es igual a la longitud de la parte 500 de saliente en la dirección twd de anchura de banda de rodadura. La longitud FW es una longitud desde el extremo 500e1 de saliente situado en un lado hasta el extremo 500e2 de saliente situado en el otro lado en un plano en el que la parte 500 de saliente está proyectada cuando se ve desde la dirección ged de extensión de la ranura circunferencial 50B, siendo el plano ortogonal a la dirección ged de extensión de la ranura circunferencial 50B.
- Además, como se muestra en la Fig. 8, suponiendo que una altura de la parte 500 de saliente desde el fondo 50B2 de ranura sea H_f , y una profundidad de la ranura circunferencial 50B desde la cara 5a de banda de rodadura hasta el fondo 50B2 de ranura (parte más profunda) sea D, la parte 500 de saliente satisface una relación de $0,03D < H_f \leq 0,6D$. Suponiendo que la anchura de la ranura circunferencial 50B sea W, el fondo 50B2 de ranura es plano al menos a lo largo de la anchura de $0,2 W$. Es decir que la parte central en la anchura W de ranura del fondo

50B2 de ranura que incluye la línea central WL de ranura tiene una superficie plana y lisa del fondo 50B2 de ranura sin irregularidades.

5 Suponiendo que la anchura de la ranura circunferencial 50B sea W , y la anchura de la parte 500 de saliente en la dirección ortogonal con respecto a la dirección x de extensión de la parte 500 de saliente sea TWf , la parte 500 de saliente satisface una relación de $TWf/\cos\theta \leq 0,9W$. Preferiblemente, las partes 500 de saliente están previstas de tal manera que satisfacen una relación de $0,2 \leq TWf$. Satisfacer la relación de $0,2 \leq TWf$ puede asegurar la anchura TWf de saliente, mejorando la durabilidad de las partes 500 de saliente. Como resultado de ello, puede impedirse que las partes 500 de saliente resulten dañadas durante el uso del neumático 1, lo que permite una supresión eficaz de un aumento de temperatura de la sección 5 de banda de rodadura durante la conducción del vehículo.

10 Por ejemplo, la longitud L es el intervalo de 10 mm a 100 mm. Por ejemplo, el intervalo P es de 1,25 mm a 4,00 mm. Por ejemplo, la altura H_f de saliente es de 5 mm a 15 mm. Por ejemplo, la anchura TWf de saliente es de 0,5 mm a 10 mm. Por ejemplo, la profundidad D es de 40 mm a 120 mm. Por ejemplo, la anchura W de ranura del fondo 50B2 de ranura es de 5 mm a 20 mm.

(4.2) Ejemplo de modificación de parte 500 de saliente

15 Se describirá con referencia a la Fig. 10 y la Fig. 11 un ejemplo de modificación de partes 500 de saliente. Éstas proporcionan una realización según la invención.

La Fig. 10 es una vista que ilustra una forma de una ranura circunferencial 50B en una vista de cara de banda de rodadura según el ejemplo de modificación. La Fig. 11 es una vista que ilustra una forma de la ranura circunferencial 50B vista desde una dirección $F7$ en la Fig. 10.

20 Como se muestra en la Fig. 10 y la Fig. 11, las partes 500 de saliente están separadas en cada caso en varios segmentos de saliente en una vista de cara de banda de rodadura. En este ejemplo de modificación, la parte 500 de saliente incluye un primer segmento 500a de saliente y un segundo segmento 500b de saliente. En otras palabras, la parte 500 de saliente está separada en el primer segmento 500a de saliente y el segundo segmento 500b de saliente. La parte 500 de saliente está separada en la dirección x de extensión de la parte 500 de saliente. En la
25 vista de cara de banda de rodadura, la parte 500 de saliente está provista de una abertura que está conformada en el centro de la parte 500 de saliente en la dirección x de extensión de la parte 500 de saliente.

El primer segmento 500a de saliente incluye un primer extremo 500e3 de saliente. El primer extremo 500e3 de saliente es un extremo en un lado central, considerado a lo ancho, de la ranura circunferencial 50B. El otro extremo del primer segmento 500a de saliente llega hasta la pared lateral 50B1.

30 El segundo segmento 500b de saliente incluye un segundo extremo 500e4 de saliente. El segundo extremo 500e4 de saliente es un extremo en el lado central, considerado a lo ancho, de la ranura circunferencial 50B. El otro extremo del segundo segmento 500b de saliente llega hasta la pared lateral 50B3.

35 Como se muestra en la Fig. 11, en este ejemplo de modificación, $FW1$ indica una longitud del primer segmento 500a de saliente y $FW2$ indica una longitud del segundo segmento 500b de saliente. En el caso en que la parte 500 de saliente está separada en varios segmentos, como en este ejemplo de modificación, la longitud FW es una longitud total de los varios segmentos de saliente. En este ejemplo de modificación, la longitud FW es una suma de la longitud $FW1$ y la longitud $FW2$. En otras palabras, la parte 500 de saliente satisface una relación de $0,4 \leq (FW1+FW2)/W < 1$ en este ejemplo de modificación.

(5) Acciones y efectos

40 En el neumático 1, el fondo 50B2 de la ranura circunferencial 50B está provisto de las múltiples partes 500 de saliente, las partes 500 de saliente se extienden desde una pared lateral 50B1 hasta la otra pared lateral 50B3 opuesta a la pared lateral 50B1, formando las paredes laterales la ranura circunferencial 50B, y las partes 500 de saliente están previstas a intervalos predeterminados en la ranura circunferencial 50B y satisfacen la relación de $0,75L \leq P \leq 10L$ y la relación de $0,4 \leq FW/W < 1$.

45 Los flujos $AR1$ y $AR2$ de aire (viento relativo) son generados en la ranura circunferencial 50B en dirección opuesta a la dirección $tr1$ de rotación por la rotación del neumático 1. Como se muestra en la Fig. 12(a) y la Fig. 12(b), el flujo $AR1$ de aire a lo largo de la pared lateral 50B3 situada en un lado terminal de la parte 500 de saliente, que es un lado situado corriente abajo en la dirección de flujo de aire, se ve interrumpido en su flujo a lo largo de la ranura circunferencial 50B porque la parte 500 de saliente se halla en el camino del flujo de aire, y por lo tanto prosigue inclinándose con respecto a la dirección de extensión de la ranura circunferencial 50B y a continuación salta las
50 partes 500 de saliente. Como resultado de ello, el flujo $AR1$ de aire cambia a un flujo espiral (flujo en remolino). Dado que el flujo de aire prosigue involucrando al mismo tiempo aire circundante, la velocidad de flujo del aire aumenta y la velocidad del flujo $AR1$ de aire también aumenta. Esto facilita la disipación de calor de la sección 5 de banda de rodadura.

5 El flujo AR2 de aire a lo largo de la pared lateral 50B1 situada en otro lado terminal de la parte 500 de saliente, que es un lado situado corriente arriba en la dirección de flujo de aire, prosigue en la dirección de extensión de las partes 500 de saliente. Después, el flujo AR2 de aire fluye fuera de la ranura circunferencial 50B alrededor de la otra pared lateral 50B3 de la ranura circunferencial 50B. El aire que almacena calor pasando a través de la ranura circunferencial 50B fluye al exterior y de este modo favorece la disipación de calor de la sección 5 de banda de rodadura.

10 Dado que las partes 500 de saliente satisfacen en cada caso la relación de $0,75L \leq P$, el número de partes 500 de saliente previsto en la ranura circunferencial 50B no se hace demasiado grande, lo que inhibe la desaceleración del aire que fluye por la ranura circunferencial 50B. Dado que las partes 500 de saliente satisfacen en cada caso la relación de $P \leq 10L$, el número de partes 500 de saliente previstas en la ranura circunferencial 50B no se hace demasiado pequeño y el flujo AR1 de aire cambia eficazmente a un flujo espiral (flujo en remolino). Esto facilita la disipación de calor de la sección 5 de banda de rodadura.

15 Cuando la cara 5a de banda de rodadura entra en contacto con la superficie de la calzada, un elemento de caucho que constituye la sección 5 de banda de rodadura se deforma. Esta deformación del elemento de caucho hace que se deforme la anchura W de la ranura circunferencial 50B. Por esta razón, si la parte de saliente se prolonga desde la pared lateral 50B1 y la pared lateral 50B3, la parte de saliente tiende a resultar dañada a causa del esfuerzo que actúa sobre la parte de saliente (en particular los extremos de la parte de saliente en la dirección de extensión de la parte de saliente).

20 Las partes 500 de saliente satisfacen en cada caso la relación de $FW/W < 1$. En otras palabras, la parte 500 de saliente está separada en segmentos, o está separada de la pared lateral 50B1 (y/o la pared lateral 50B3) de la ranura circunferencial 50B. Tal separación permite liberar desde el extremo 500e1 de saliente y el extremo 500e2 de saliente el esfuerzo que de lo contrario actuaría sobre la parte 500 de saliente y, de este modo, hace menos probable que la parte 500 de saliente resulte dañada.

25 Además, las partes 500 de saliente satisfacen en cada caso la relación de $0,4 \leq FW/W$. Esto puede asegurar un área de contacto con el suelo de las partes 500 de saliente y el fondo 50B2 de ranura, de manera que es posible impedir que las partes 500 de saliente resulten dañadas incluso aunque reciban una fuerza externa aplicada por una piedra o algo similar.

30 Por lo tanto, satisfaciendo la relación de $0,4 \leq FW/W < 1$, las partes 500 de saliente consiguen una mejora de la durabilidad. La mejora de la durabilidad de las partes 500 de saliente tiene como resultado una reducción del daño experimentado por las partes 500 de saliente durante el uso del neumático y, de este modo, posibilita a las partes 500 de saliente mantener su efecto de disipar el calor de la sección 5 de banda de rodadura.

Como resultado de ello, la sección 5 de banda de rodadura se enfría eficazmente, lo que suprime eficientemente un aumento de temperatura de la sección 5 de banda de rodadura durante la conducción del vehículo.

35 Preferiblemente se satisface una relación de $1,25L < P$. Satisfaciendo la relación, el número de las partes 500 de saliente previstas en la ranura circunferencial 50B se hace más adecuado. El área del fondo 50B2 de ranura a través de la cual pasa el flujo AR de aire no se hace demasiado pequeña, disipando eficazmente el calor del fondo 50B2 de ranura.

40 Preferiblemente, el ángulo θ_f que la dirección de extensión de las partes 500 de saliente forma con la línea central WL de ranura está entre 10 grados y 60 grados, ambos inclusive. Dado que el ángulo θ_f es igual o mayor que 10 grados, las partes en ángulo agudo formadas por las partes 500 de saliente y la pared lateral 50B1 (o la pared lateral 50B3) pueden impedir que se debilite el flujo AR de aire que fluye a través de la ranura circunferencial 50B. Las partes 500 de saliente pueden conformarse fácilmente en la ranura circunferencial 50B. Dado que el ángulo θ_f es igual o menor que 60 grados, el flujo AR2 de aire que fluye a través de la ranura circunferencial 50B puede cambiarse eficazmente a un flujo espiral. Esto aumenta la velocidad del flujo que pasa por el fondo 50B2 de ranura, consiguiendo una disipación eficaz del calor de la sección 5 de banda de rodadura.

45 Preferiblemente se satisface una relación de $0,03D < H_f \leq 0,6D$. Satisfaciendo la relación de $0,03D < H_f$, la altura H_f de las partes 500 de saliente es una altura predeterminada o más, y las partes 500 de saliente pueden cambiar eficazmente a un flujo espiral el flujo AR2 de aire que fluye por la ranura circunferencial 50B. Esto aumenta la cantidad de flujo que pasa por el fondo 50B2 de ranura y consigue una disipación eficaz del calor de la sección 5 de banda de rodadura. Satisfacer la relación de $H_f \leq 0,6D$ aumenta la probabilidad de causar el flujo AR1 de aire espiral para alcanzar el fondo 50B2 de ranura. Como resultado de ello, se disipa eficazmente el calor del fondo 50B2 de ranura.

50 El fondo 50B2 de ranura es plano al menos a lo largo de la anchura de $0,2W$. Así, no se obstruye el flujo AR de aire que pasa por el fondo 50B2 de ranura, lo que hace posible suprimir más eficazmente un aumento de temperatura en la sección 5 de banda de rodadura.

Preferiblemente se satisface una relación de $DC/OD \geq 0,015$. En el neumático que satisface la relación de $DC/OD \geq 0,015$, la sección 5 de banda de rodadura tiene un mayor espesor de caucho y por lo tanto tiende a

almacenar calor en la sección 5 de banda de rodadura. Por esta razón, en el neumático que satisface la relación de $DC/OD \geq 0,015$, una supresión eficaz de un aumento de temperatura en la sección 5 de banda de rodadura durante la conducción del vehículo tiene como resultado una inhibición de todo fallo debido al aumento de la temperatura en la sección 5 de banda de rodadura. Además, dado que el espesor de caucho de la sección 5 de banda de rodadura es grande, el elemento de caucho que forma la sección 5 de banda de rodadura puede deformarse enormemente. Así, en el neumático que satisface la relación de $DC/OD \geq 0,015$, una mejora de la durabilidad de las partes 500 de saliente tiene también como resultado una inhibición de todo fallo debido a un aumento de temperatura de la sección 5 de banda de rodadura.

Las partes 500 de saliente se extienden de manera continua desde una pared lateral 50B1 hasta la otra pared lateral 50B3. Por consiguiente, el flujo AR1 de aire que se desarrolla a lo largo de las partes 500 de saliente puede saltar las partes 500 de saliente cerca de la pared lateral 50B3 y cambia así eficazmente a un flujo espiral (flujo en remolino). Esto puede conseguir una disipación eficaz del calor de la sección 5 de banda de rodadura.

(6) Evaluación comparativa

Para confirmar los efectos del neumático que incluye características utilizadas en la presente invención se realizó la siguiente medición. La presente invención no está limitada al siguiente ejemplo de operación.

Como neumático de ensayo se utilizó un neumático (59/80R63) para minería. Se previeron partes de saliente en una ranura circunferencial del neumático y se midió la conductividad térmica a un velocidad de rotación de 20 km/h mientras se variaban un ángulo θ_f formado por la línea central de ranura y las partes de saliente, un coeficiente como multiplicador de la longitud L, y un coeficiente como multiplicador de la profundidad D de ranura. La conductividad térmica en ausencia de las partes de saliente se definió como 100 y se comparó con la conductividad térmica medida. Las Figs. 13 a 15 muestran resultados. La Fig. 13 muestra una relación entre el ángulo θ_f y la conductividad térmica de la ranura circunferencial (representada en forma de índice). La Fig. 14 muestra una relación entre el coeficiente como multiplicador de la longitud L de las partes de saliente y la conductividad térmica de la ranura circunferencial. La Fig. 15 muestra una relación entre el coeficiente como multiplicador de la profundidad D de ranura y la conductividad térmica de la ranura circunferencial.

La Fig. 13 demuestra que el ángulo θ_f de 10 grados a 60 grados, ambos inclusive, consiguió una conductividad térmica favorable. Especialmente el ángulo θ_f de 15 grados a 40 grados, ambos inclusive, consiguió una conductividad térmica más favorable.

La Fig. 14 demuestra que el coeficiente como multiplicador de la longitud L de 0,75 a 10, ambos inclusive, consiguió una conductividad térmica favorable. El coeficiente como multiplicador de la longitud L de 1,25 o más consiguió una conductividad térmica más favorable. El coeficiente como multiplicador de la longitud L de 1,5 a 7, ambos inclusive, consiguió una conductividad térmica aún más favorable.

La Fig. 15 demuestra que el coeficiente como multiplicador de la profundidad D de ranura de 0,03 a 0,4, ambos inclusive, consiguió una conductividad térmica favorable.

A continuación, preparando y utilizando el neumático anteriormente mencionado, se realizaron las siguientes evaluaciones, en las que se evaluó la durabilidad de las partes de saliente de los neumáticos de los Ejemplos de operación 1 a 12 y los Ejemplos comparativos 1 a 4.

En todos los neumáticos de los Ejemplos de operación y de los Ejemplos comparativos, el espesor de una banda de rodadura en la dirección radial trd de neumático era de 140 mm, la profundidad de la ranura circunferencial en la dirección radial trd de neumático era de 70 mm y la anchura de la ranura circunferencial en la dirección de anchura de banda de rodadura era de 10 mm. El fondo de la ranura circunferencial estaba provisto de partes de saliente. El ángulo θ_f de las partes de saliente era de 20 grados, el intervalo P entre las partes de saliente era 1,25 veces la longitud L de las partes 500 de saliente a lo largo de la línea central WL de ranura, y la altura Hf de las partes de saliente era 0,1 veces la profundidad D de la ranura circunferencial.

El neumático del Ejemplo comparativo 1 estaba provisto de partes de saliente en cada caso continuas desde una pared lateral hasta la otra pared lateral de la ranura circunferencial.

Los neumáticos del Ejemplo comparativo 2 y de los Ejemplos de operación 1 a 6 estaban provistos en cada caso de partes de saliente según la realización anterior (partes de saliente de un tipo A). Para ser específicos, cada parte de saliente estaba prevista alejada de una pared lateral y de la otra pared lateral.

Los neumáticos del Ejemplo comparativo 3 y de los Ejemplos de operación 7 a 12 estaban provistos en cada caso de partes de saliente según el ejemplo de modificación anterior (partes de saliente de un tipo B). Para ser específicos, cada parte de saliente estaba separada en segmentos en la dirección de extensión de la parte de saliente.

El neumático del Ejemplo comparativo 4 no estaba provisto de partes de saliente.

El neumático del Ejemplo comparativo 1 tenía un valor FW/W de 1,0. El neumático del Ejemplo comparativo 2 tenía un valor FW/W de 0,3. El neumático del Ejemplo comparativo 3 tenía un valor FW/W de 0,3.

5 El neumático del Ejemplo de operación 1 tenía un valor FW/W de 0,9. El neumático del Ejemplo de operación 2 tenía un valor FW/W de 0,8. El neumático del Ejemplo de operación 3 tenía un valor FW/W de 0,7. El neumático del Ejemplo de operación 4 tenía un valor FW/W de 0,6. El neumático del Ejemplo de operación 5 tenía un valor FW/W de 0,5. El neumático del Ejemplo de operación 6 tenía un valor FW/W de 0,4. El neumático del Ejemplo de operación 7 tenía un valor FW/W de 0,9. El neumático del Ejemplo de operación 8 tenía un valor FW/W de 0,8. El neumático del Ejemplo de operación 9 tenía un valor FW/W de 0,7. El neumático del Ejemplo de operación 10 tenía un valor FW/W de 0,6. El neumático del Ejemplo de operación 11 tenía un valor FW/W de 0,5. El neumático del Ejemplo de operación 12 tenía un valor FW/W de 0,4.

10 La Tabla 1 muestra resultados. Hay que señalar que, utilizando la durabilidad de las partes de saliente en el Ejemplo comparativo 1 como referencia (100), la durabilidad de las partes de saliente en los demás ejemplos se expresa en forma de índice. Después, utilizando la conductividad térmica de las partes de saliente en el Ejemplo comparativo 4 como referencia (100), la conductividad térmica de las partes de saliente en los demás ejemplos se expresa en forma de índice.

[Tabla 1]

	Tipo de saliente	FW/W	Durabilidad de saliente	Conductividad térmica
Ejemplo comparativo 1	-	1	100	110
Ejemplo de operación 1	A	0,9	109	121
Ejemplo de operación 2	A	0,8	107	120
Ejemplo de operación 3	A	0,7	106	119
Ejemplo de operación 4	A	0,6	104	115
Ejemplo de operación 5	A	0,5	103	113
Ejemplo de operación 6	A	0,4	102	112
Ejemplo comparativo 2	A	0,3	99	109
Ejemplo de operación 7	B	0,9	106	119
Ejemplo de operación 8	B	0,8	105	116
Ejemplo de operación 9	B	0,7	104	115
Ejemplo de operación 10	B	0,6	103	114
Ejemplo de operación 11	B	0,5	102	112
Ejemplo de operación 12	B	0,4	101	111
Ejemplo comparativo 3	B	0,3	97	107
Ejemplo comparativo 4	-	-	-	100

20 Como se muestra en la Tabla 1, se observó que las partes de saliente de los neumáticos en los Ejemplos de operación consiguieron una mejor durabilidad que las partes de saliente de los neumáticos en los Ejemplos comparativos. Por lo tanto, se confirmó que la durabilidad de las partes de saliente se mejora cuando se satisface la relación de $0,4 \leq FW/W < 1$.

Además, se observó que la durabilidad de las partes de saliente del tipo A se mejora más cuando se satisface la relación de $0,7 \leq FW/W < 1$. Después, se observó que la durabilidad de las partes de saliente del tipo B se mejora más cuando se satisface la relación de $0,8 \leq FW/W < 1$.

25 Además, como se muestra en la Tabla 1, se descubrió que la conductividad térmica de los neumáticos en los Ejemplos de operación es mejor que la de los neumáticos en los Ejemplos comparativos. Por lo tanto, se confirmó que es posible suprimir eficazmente un aumento de temperatura de la sección de banda de rodadura durante la conducción de un vehículo utilizando el neumático que incluye características utilizadas en la presente invención.

(7) Otras realizaciones

Aunque la presente invención se ha descrito con referencia a la realización de la presente invención, no debería entenderse que la descripción y las figuras que forman parte de esta descripción limitan la presente invención. La presente invención incluye diversas realizaciones que no se describen en la presente memoria.

- 5 Las realizaciones siguientes pueden combinarse adecuadamente con la realización anteriormente mencionada sin perjudicar los efectos de la invención.

(7.1) Mecanismo de alimentación de aire

Aunque el mecanismo de alimentación de aire está formado por la cara 100R en cuña en la realización anteriormente mencionada, el mecanismo de alimentación de aire no está limitado a la cara en cuña.

- 10 Por ejemplo, como se muestra en las Figs. 16 y 17, la longitud del bloque 100 de resalte en la dirección twd de anchura de banda de rodadura puede hacerse menor desde un lado hacia el otro lado en la dirección circunferencial tcd de neumático.

La Fig. 16 es una proyección horizontal que ilustra una parte 70A de resalte circunferencial de acuerdo con otra realización en la vista de cara de banda de rodadura.

- 15 Un extremo 100D del bloque 100 de resalte en la dirección circunferencial tcd de neumático está situado en el lado trasero en la dirección tr1 de rotación en la que el vehículo al que está unido el neumático 1 avanza. El otro extremo 100E del bloque 100 de resalte en la dirección circunferencial tcd de neumático está situado en el lado delantero en la dirección tr1 de rotación. Una longitud La1 del extremo 100D en la dirección de anchura de banda de rodadura es menor que una longitud La2 del extremo 100E del bloque 100 de resalte en la dirección de anchura de banda de rodadura. Una diferencia entre la longitud Lb1 y la longitud La1 se expresa como una longitud Lw1, y la longitud Lw1 es preferiblemente de 5 mm o más.
- 20

- La cara lateral 101 se extiende inclinándose hacia el lado interior del bloque 100 de resalte desde el plano a lo largo de la dirección circunferencial de neumático y se extiende de manera continua hasta la cara 103 de ranura lateral del bloque 100 de resalte, que forma la pared interior de la ranura 60 de taco. El extremo 100D del bloque 100 de resalte en la dirección circunferencial tcd de neumático, que está situado en el lado trasero en la dirección de rotación, está situado interiormente con respecto a la sección 7 de pared lateral en la medida de la longitud Lw1 en la dirección twd de anchura de banda de rodadura. Es decir que el lado trasero de la sección 9 de apoyo en la dirección de rotación en la dirección circunferencial tcd de neumático del bloque 100 de resalte está situado interiormente con respecto a la sección 7 de pared lateral en la medida de la longitud Lw en la dirección twd de anchura de banda de rodadura. Por esta razón está formado un escalón entre la sección 9 de apoyo y la cara lateral 101. Un fondo 60b de ranura, que es el fondo de la ranura 60 de taco, se extiende desde el extremo 100D en la dirección circunferencial tcd de neumático, que está situado en el lado trasero en la dirección de rotación, hacia el extremo 100E. El fondo 60b de ranura está situado entre la sección 9 de apoyo y la cara lateral 101.
- 25
- 30

- Como se muestra en la Fig. 16, cuando el neumático 1 rota en la dirección tr1 de rotación, un flujo AR de aire (viento relativo) generado por la rotación del neumático 1 fluye a lo largo de la cara lateral 101 del bloque 100 de resalte en dirección opuesta a la dirección tr1 de rotación. El flujo AR de aire que fluye a lo largo de la cara lateral 101 choca contra la cara 104 de ranura lateral del bloque 100 de resalte situado detrás en la dirección tr1 de rotación y es guiado a la ranura 60 de taco. Como resultado de ello, el aire que se halla alrededor del neumático 1 es introducido en la ranura 60 de taco para aumentar la velocidad de flujo del aire que fluye por la ranura 60 de taco. Esto puede mejorar la conductividad térmica de la ranura 60 de taco, disminuyendo la temperatura de la sección 5 de banda de rodadura.
- 35
- 40

- La Fig. 17 es una proyección horizontal que ilustra la parte 70A de resalte circunferencial de acuerdo con otra realización en la vista de cara de banda de rodadura. En el bloque 100 de resalte del neumático 1 está conformada una cara redonda curvada 100Ru en un vértice de la cara 100S de banda de rodadura de la sección 5 de banda de rodadura que ha de entrar en contacto con la superficie de la calzada, la cara lateral 101 y la cara 103 de ranura lateral. Es decir que la cara 100S de banda de rodadura, la cara lateral 101 y la cara 103 de ranura lateral 103 están achaflanadas. Como se muestra en la Fig. 17, en el bloque 100 de resalte del neumático 1, un área de la cara 100S de banda de rodadura de la sección 5 de banda de rodadura que ha de entrar en contacto con la superficie de la calzada es menor que un área del bloque 100 de resalte continua con respecto al fondo 60b de la ranura 60 de taco. El bloque 100 de resalte se hace gradualmente mayor desde la cara 100S de banda de rodadura que ha de entrar en contacto con la superficie de la calzada hacia una parte de unión del mismo con el fondo 60b de ranura.
- 45
- 50

Como se muestra en la Fig. 18 y la Fig. 19, la cara lateral 101 del bloque 100 de resalte puede tener una parte entallada 130, que está cortada hacia el interior del bloque 100 de resalte desde la cara lateral 101 y se comunica con al menos un lado de la ranura 60 de taco.

La Fig. 18 es una vista en perspectiva ampliada de una sección 5 de banda de rodadura de acuerdo con otra realización. La Fig. 19 es una proyección horizontal de una parte 70A de resalte circunferencial de acuerdo con otra realización en la vista de cara de banda de rodadura.

5 La parte entallada 130 está conformada en la sección 9 de apoyo que es la cara lateral del bloque 100 de resalte, que cruza en la dirección twd de anchura de banda de rodadura. La parte entallada 130 está conformada exteriormente en la dirección radial trd de neumático con respecto a una línea que conecta entre sí los fondos 60b de las ranuras 60 de taco delante y detrás del bloque 100 de resalte en la dirección circunferencial tcd de neumático.

10 La parte entallada 130 está conformada en un extremo de la cara lateral 101 del bloque 100 de resalte en la dirección circunferencial tcd de neumático. La parte entallada 130 está entallada hacia el interior desde la cara lateral 101 del bloque 100 de resalte (en la dirección twd de anchura de banda de rodadura) y se comunica con la ranura 60 de taco en la dirección circunferencial tcd de neumático. La cara lateral 101 del bloque 100 y la cara 103 de ranura lateral tienen una abertura 131.

Una longitud Lk de la parte entallada 130 en la dirección circunferencial de neumático es menor que una longitud WB del bloque 100 de resalte en la dirección circunferencial tcd de neumático.

15 La profundidad ds de la parte entallada 130 desde la cara lateral 101 del bloque 100 de resalte en la dirección twd de anchura de banda de rodadura es constante a lo largo de la dirección circunferencial tcd de neumático del bloque 100 de resalte. La abertura 131 de la parte entallada 130, que está formada en la cara lateral 101 del bloque 100 de resalte, es rectangular vista en la dirección twd de anchura de banda de rodadura. La parte entallada 130 está conformada en la superficie de la sección 5 de banda de rodadura en paralelo.

20 Como se muestra en la Fig. 19, cuando el neumático 1 rota en la dirección tr1 de rotación, un flujo AR de aire (viento relativo) generado por la rotación del neumático 1 se introduce en la parte entallada 130 y fluye a lo largo de la parte entallada 130 en dirección opuesta a la dirección tr1 de rotación. El flujo AR de aire que fluye a lo largo de la parte entallada 130 choca contra la cara 104 de ranura lateral del bloque 100 de resalte situado detrás en la dirección tr1 de rotación y es guiado a las ranuras 60 de taco. Como resultado de ello, el aire que se halla alrededor del neumático 1 es introducido en las ranuras 60 de taco para aumentar la velocidad de flujo del aire que fluye por las ranuras 60 de taco. Esto puede mejorar la conductividad térmica de las ranuras 60 de taco, disminuyendo la temperatura de la sección 5 de banda de rodadura.

Una profundidad ds de la parte entallada 130 puede hacerse mayor a medida que la parte entallada 130 se acerca a la ranura 60 de taco con la que la parte entallada 130 se comunica.

30 Como se muestra en la Fig. 20 y la Fig. 21, la cara lateral 101 del bloque 100 de resalte puede tener una parte saliente 150 que sobresalga en la dirección twd de anchura de banda de rodadura.

La Fig. 20 es una vista en perspectiva ampliada que ilustra una sección 5 de banda de rodadura de acuerdo con otra realización. La Fig. 21 es una proyección horizontal que ilustra una parte 70A de resalte circunferencial de acuerdo con otra realización en la vista de cara de banda de rodadura.

35 La parte saliente 150 está conformada cerca de la ranura 60 de taco situada a un lado de la cara lateral 101 del bloque 100 de resalte en la dirección circunferencial tcd de neumático. El otro lado de la cara lateral 101 del bloque 100 de resalte en la dirección circunferencial tcd de neumático es sustancialmente liso. El concepto "sustancialmente liso" descrito en la presente memoria permite irregularidades muy pequeñas debidas a una desviación en la fabricación. Las irregularidades muy pequeñas son, por ejemplo, irregularidades dentro de un 10% de la longitud del bloque 100 de resalte en la dirección twd de anchura de banda de rodadura.

Una longitud Lr de la parte saliente 150 en la dirección circunferencial tcd de neumático es menor que la longitud WB del bloque 100 de resalte conformado en la parte 70A de resalte circunferencial en la dirección circunferencial tcd de neumático.

45 La parte saliente 150 es un rectángulo que se extiende linealmente en la dirección radial trd de neumático, y la dirección radial trd de neumático puede estar inclinada con respecto a la dirección longitudinal del rectángulo. En este caso, un ángulo que la línea central de la parte saliente 150, que está colocada en la parte central en la dirección circunferencial tcd de neumático, forma con la línea normal de neumático (es decir la dirección radial trd de neumático) puede ser $|\gamma| \leq 60^\circ$. La parte saliente 150 mostrada en la Fig. 20 y la Fig. 21 está dispuesta de tal manera que la dirección radial trd de neumático coincide con la dirección longitudinal del rectángulo, y la dirección twd de anchura de banda de rodadura coincide con la dirección lateral del rectángulo.

Las múltiples partes salientes 150 pueden estar conformadas en la cara lateral 101 del bloque 100 de resalte. Las múltiples partes salientes 150 pueden estar dispuestas linealmente a lo largo de la dirección radial trd de neumático.

Las múltiples partes salientes 150 pueden estar inclinadas con respecto a la dirección radial trd de neumático vistas en la dirección twd de anchura de banda de rodadura.

Las partes salientes 150 no son necesariamente rectangulares. La sección transversal de la parte saliente 150 perpendicular a la dirección longitudinal puede ser triangular. La sección transversal de la parte saliente 150 perpendicular a la dirección longitudinal puede tener una forma similar a un trapecoide, con una base unida a la cara lateral 101 del bloque 100 de resalte como lado largo. La sección transversal de la parte saliente 150 perpendicular a la dirección longitudinal puede tener una forma similar a un trapecoide con una base unida a la cara lateral 101 del bloque 100 de resalte como lado corto. La sección transversal de la parte saliente 150 perpendicular a la dirección longitudinal puede estar inclinada hacia un lado en la dirección de rotación. La parte saliente 150 puede ser un paralelogramo, vista en la dirección a lo largo del eje de rotación de neumático. La parte saliente 150 puede estar conformada de tal manera que, vista en la dirección a lo largo del eje de rotación de neumático, una anchura de la parte central en la dirección longitudinal sea menor que una anchura en un extremo en la dirección longitudinal. La parte saliente 150 puede ser elíptica, vista en la dirección a lo largo del eje de rotación de neumático. Están disponibles otras formas que pueden perturbar el paso del aire por la superficie del neumático.

En la realización antes mencionada, ambos bloques 100 de resalte, en la dirección twd de anchura de banda de rodadura, tienen los respectivos mecanismos de alimentación de aire, pero la presente invención no está limitada a esto. Puede dotarse del mecanismo de alimentación de aire sólo un bloque 100 de resalte en la dirección twd de anchura de banda de rodadura. Los diferentes bloques 100 de resalte pueden tener mecanismos de alimentación de aire con formas diferentes.

(7.2) Partes de saliente

En la realización antes mencionada, las partes 500 de saliente tienen forma de placa plana, pero pueden tener otras formas. Las partes 500 de saliente pueden tener forma de onda en la vista de cara de banda de rodadura, o pueden tener una forma que tenga un mayor espesor cerca de la línea central WL de ranura y cuyo espesor disminuya hacia la pared lateral 50B1 y la pared lateral 50B3 (o viceversa), por ejemplo.

Aunque las partes 500 de saliente estén previstas alejadas tanto de la pared lateral 50B1 como de la pared lateral 50B3, las partes 500 de saliente no están limitadas a este caso. Las partes 500 de saliente pueden estar previstas alejadas sólo de una pared lateral (la pared lateral 50B1 o la pared lateral 50B3). Por ejemplo, pueden estar previstos alejados de la pared lateral (50B1) los extremos de las partes 500 de saliente situados en lados delanteros en la dirección tr1 de rotación (los lados superiores de las partes 500 de saliente en la Fig. 7).

Cada una de las partes 500 de saliente puede estar prevista alejada de la pared lateral 50B1 y la pared lateral 50B3 y también separada en segmentos como en el ejemplo de modificación anterior.

El número de segmentos de saliente en el que cada parte 500 de saliente está separada no está limitado a dos, sino que puede ser cualquier número de dos o más.

Las Figs. 22(a) a 22(g) son vistas que ilustran ejemplos de modificación de la forma en sección de la parte 500 de saliente. Como se muestra en las Figs. 22(a) a 22(g), en la forma en sección de la parte 500 de saliente (como se muestra en la Fig. 9), el extremo superior no es necesariamente plano. En la forma en sección de la parte 500 de saliente, el extremo superior puede estar inclinado o arqueado.

El ángulo θ_f , la profundidad D de ranura y la anchura W de ranura pueden no satisfacer las condiciones determinadas en la realización antes mencionada.

Las partes 500 de saliente están previstas sólo en la ranura circunferencial 50B, pero pueden estar previstas en otros lugares. Las partes 500 de saliente pueden estar conformadas en la ranura circunferencial 50C conformada en una zona que incluya la línea central CL de neumático, o pueden estar previstas en la ranura circunferencial 50C.

(7.3) Otras cuestiones

Aunque la ranura circunferencial 50B se extienda paralelamente a la dirección circunferencial tcd de neumático en la realización antes mencionada, la presente invención no está limitada a esto. La ranura circunferencial 50B no es necesariamente paralela a la dirección circunferencial tcd de neumático. Por ejemplo, la ranura circunferencial 50B puede no ser paralela a la dirección circunferencial tcd de neumático siempre que un ángulo que la ranura circunferencial 50B forme con la línea central CL de neumático sea de 45 grados o menos. La ranura circunferencial 50B no es necesariamente lineal y puede estar curvada hacia fuera en la dirección twd de anchura de banda de rodadura o adoptar un patrón en zigzag. Preferiblemente, la ranura circunferencial 50B adopta el patrón en zigzag para no disminuir la velocidad del aire que fluye por la ranura circunferencial 50B.

En la realización antes mencionada, la ranura circunferencial 50B está conformada de tal manera que la longitud DL desde el extremo 30e de cinturón hasta la línea central WL de ranura en la dirección twd de anchura de banda de rodadura es de 200 mm o menos, pero la presente invención no está limitada a esto. La ranura circunferencial 50B puede estar conformada de tal manera que la longitud DL sea mayor de 200 mm.

Las ranuras 60 de taco pueden extenderse hasta la ranura circunferencial 50C, y los fondos de las ranuras circunferenciales 50 pueden tener las partes 500 de saliente. Es decir que las ranuras circunferenciales provistas de

las partes 500 de saliente pueden conformarse en una zona que incluya la línea central CL de neumático. Esto puede disminuir la temperatura de la sección 5 de banda de rodadura.

5 Todas las ranuras 60 de taco están conformadas en el mismo ángulo con respecto a la dirección circunferencial tcd de neumático, pero pueden conformarse en ángulos diferentes. En un neumático, los ángulos inclinados φ de las ranuras 60 de taco no son necesariamente iguales. El ángulo inclinado φ de la ranura 60 de taco puede variar entre la ranura 60 de taco situada cerca de un extremo en la dirección twd de anchura de banda de rodadura y la ranura 60 de taco situada cerca del otro extremo en la dirección twd de anchura de banda de rodadura. Además, los ángulos inclinados φ pueden variar entre las ranuras 60 de taco situadas cerca de un extremo en la dirección twd de anchura de banda de rodadura. El ángulo inclinado φ de la ranura 60 de taco puede ser de menos de 15 grados. El ángulo inclinado φ de la ranura 60 de taco puede ser de más de 60 grados.

10 El neumático 1 según esta realización es sumamente adecuado para, así llamados, neumáticos extragrandes, pero puede aplicarse a neumáticos en general.

15 El neumático según la presente invención puede ser un neumático con aire o un neumático macizo relleno con caucho. Como alternativa, el neumático puede ser un neumático relleno con un gas que no sea aire con un gas raro tal como argón, nitrógeno o similar.

Como se ha descrito anteriormente, la presente invención incluye diversas realizaciones que no se describen en la presente memoria. Por lo tanto, el alcance técnico de la presente invención está determinado sobre la base sólo de los objetos de las REIVINDICACIONES basadas adecuadamente en la descripción anterior.

Aplicabilidad industrial

20 Como se ha descrito anteriormente, el neumático según la presente invención puede suprimir eficazmente un aumento de temperatura de la sección de banda de rodadura durante la conducción del vehículo, lo que resulta ventajoso especialmente en los neumáticos para cargas pesadas y los neumáticos para aviones. suprimir un aumento de temperatura de la sección de banda de rodadura durante la conducción del vehículo, lo que resulta ventajoso especialmente en los neumáticos para cargas pesadas y los neumáticos para aviones.

25

REIVINDICACIONES

1. Un neumático (1), que comprende:
- una sección (5) de banda de rodadura provista de una parte (50B) de ranura conformada de manera que se extiende en una dirección circunferencial del neumático;
- 5 una pluralidad de partes (500) de saliente previstas en un fondo (50B2) de ranura de la parte (50B) de ranura, en donde cada una de las partes (500) de saliente se extiende desde una de las paredes laterales que forman la parte (50B) de ranura hacia la otra pared lateral (50B3) opuesta a dicha pared lateral (50B1),
- las partes (500) de saliente están dispuestas a intervalos predeterminados en la parte (50B) de ranura,
- 10 se satisface una relación de $0,75L \leq P \leq 10L$ en la vista de cara de banda de rodadura del neumático (1), donde L indica una longitud de las partes (500) de saliente a lo largo de una línea central de ranura que pasa por un centro, considerado a lo ancho, de la parte (50B) de ranura y P indica los intervalos predeterminados,
- se satisface una relación de $0,4 \leq FW/W < 1$, donde W indica una anchura de ranura de la parte (50B) de ranura y FW indica una longitud de las partes (500) de saliente en una dirección ortogonal, que es ortogonal con respecto a la dirección de extensión de la parte (50B) de ranura, **caracterizado por que**
- 15 cada una de las partes (500) de saliente está separada en varios segmentos (500a, 500b) de saliente en una vista de cara de banda de rodadura y se satisface una relación de $TWf/\cos\theta \leq 0,9W$, donde TWf indica una anchura de las partes (500) de saliente en una dirección ortogonal a la dirección de extensión de las partes (500) de saliente y θ es un ángulo que la dirección de extensión de las partes (500) de saliente forma con una línea central (WL) de ranura que pasa por el centro de la parte (50B) de ranura en una dirección (twd) de anchura de banda de rodadura en la
- 20 vista de cara de banda de rodadura.
2. El neumático (1) según la reivindicación 1, en donde un ángulo θ está entre 10 grados y 60 grados, ambos inclusive, indicando θ un ángulo que una dirección de extensión de las partes (500) de saliente y la línea central de ranura forman en una dirección opuesta a una dirección de rotación del neumático (1) en una vista de cara de banda de rodadura del neumático (1).
- 25 3. El neumático (1) según la reivindicación 1 o 2, en donde
- se satisface una relación de $0,03D < H_f \leq 0,6D$, donde H_f indica una altura de las partes (500) de saliente desde el fondo (50B2) de ranura y D indica una profundidad de la parte (50B) de ranura desde una cara de banda de rodadura hasta el fondo (50B2) de ranura.
4. El neumático (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde
- 30 se satisface una relación de $DC/OD \geq 0,015$, donde OD indica un diámetro exterior de neumático y DC indica un espesor de caucho de la sección (5) de banda de rodadura en una posición en la línea central (CL) de neumático.
5. El neumático (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde
- se satisface una relación de $1,25L < P$.
6. El neumático (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que además comprende:
- 35 una sección (9) de apoyo que se extiende hacia dentro en una dirección radial (trd) de neumático desde un extremo (5e) de banda de rodadura, que es un extremo exterior de la sección (5) de banda de rodadura en la dirección (twd) de anchura de banda de rodadura, y se extiende de manera continua hasta una sección (7) de pared lateral que forma una cara lateral (101) del neumático (1);
- una parte (60) de ranura lateral que se extiende desde la parte (50B) de ranura hasta la sección (9) de apoyo y que
- 40 tiene una abertura (60a) en la sección (9) de apoyo;
- una parte (70C) de resalte circunferencial opuesta a la parte (60) de ranura lateral, con la parte (50B) de ranura interpuesta entre la parte (70C) de resalte circunferencial y la parte (60) de ranura lateral, en donde
- en la parte (70C) de resalte circunferencial está conformada una parte entrante (300), que está situada en una dirección de extensión de la parte (60) de ranura lateral,
- 45 la parte entrante (300) es triangular en la vista de cara de banda de rodadura,
- una longitud de la parte entrante (300) en la dirección (twd) de anchura de banda de rodadura aumenta gradualmente desde un punto (B) de los puntos de conexión entre la parte (50B) de ranura y la parte entrante (300) hacia un vértice (C) de la parte entrante (300) y disminuye gradualmente desde el vértice (C) de la parte entrante (300) hacia el otro punto (A) de los puntos de conexión entre la parte (50B) de ranura y la parte entrante (300),

el vértice (C) de la parte entrante está situado en una posición que está situada en la dirección de extensión de la parte (60) de ranura lateral y desplazado con respecto a una línea central de la parte (60) de ranura lateral que pasa por un centro en una dirección ortogonal con respecto a la dirección de extensión de la parte (60) de ranura lateral.

7. El neumático (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que además comprende:

5 una sección (9) de apoyo que se extiende hacia dentro en una dirección radial (trd) de neumático desde un extremo (5e) de banda de rodadura, que es un extremo exterior de la sección (5) de banda de rodadura en la dirección (twd) de anchura de banda de rodadura, y se extiende de manera continua hasta una sección (7) de pared lateral que forma una cara lateral (101) del neumático (1);

10 una parte (60) de ranura lateral que se extiende desde la parte (50B) de ranura hasta la sección (9) de apoyo y que tiene una abertura (60a) en la sección (9) de apoyo;

una pluralidad de partes (100) de resalte definidas por la parte (60) de ranura lateral y la parte (50B) de ranura, en donde cada una de las partes (100) de resalte comprende

una cara (100S) de banda de rodadura que entra en contacto con la superficie de una calzada,

15 la cara lateral (101) situada en el exterior de la parte (100) de resalte en la dirección (twd) de anchura de banda de rodadura,

una primera cara (103) de ranura lateral que define una pared lateral de la parte (60) de ranura lateral en un lado de la parte (100) de resalte en una dirección circunferencial del neumático, y

una segunda cara (104) de ranura lateral que define una pared lateral de la parte (60) de ranura lateral en el otro lado de la parte (100) de resalte en una dirección circunferencial del neumático,

20 la parte (100) de resalte está provista de un mecanismo de alimentación de aire para alimentar aire a la parte (60) de ranura lateral,

el mecanismo de alimentación de aire es una cara (100R) en cuña que cruza la cara (100S) de banda de rodadura, la cara lateral (101) y la primera cara (103) de ranura lateral, en una posición de esquina formada por la cara (100S) de banda de rodadura, la cara lateral (101) y la primera cara (103) de ranura lateral,

25 dos partes (100) de resalte opuestas entre sí, con la parte (60) de ranura lateral interpuesta, están dispuestas de tal manera que la primera cara (103) de ranura lateral de una parte (100) de resalte es opuesta a la segunda cara (104) de ranura lateral de la otra parte (100) de resalte, y

la segunda cara (104) de ranura lateral no está provista de la cara (100R) en cuña.

8. El neumático (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que además comprende:

30 una sección (9) de apoyo que se extiende hacia dentro en una dirección radial (trd) de neumático desde un extremo (5e) de banda de rodadura, que es un extremo exterior de la sección (5) de banda de rodadura en la dirección (twd) de anchura de banda de rodadura, y se extiende de manera continua hasta una sección (7) de pared lateral que forma una cara lateral (101) del neumático (1);

35 una parte (60) de ranura lateral que se extiende desde la parte (50B) de ranura hasta la sección (9) de apoyo y que tiene una abertura (60a) en la sección (9) de apoyo, en donde

la parte (60) de ranura lateral se extiende inclinada con respecto a la dirección (twd) de anchura de banda de rodadura,

un ángulo inclinado de la parte (60) de ranura lateral con respecto a la dirección (twd) de anchura de banda de rodadura está entre 15 grados y 60 grados, ambos inclusive.

FIG. 1

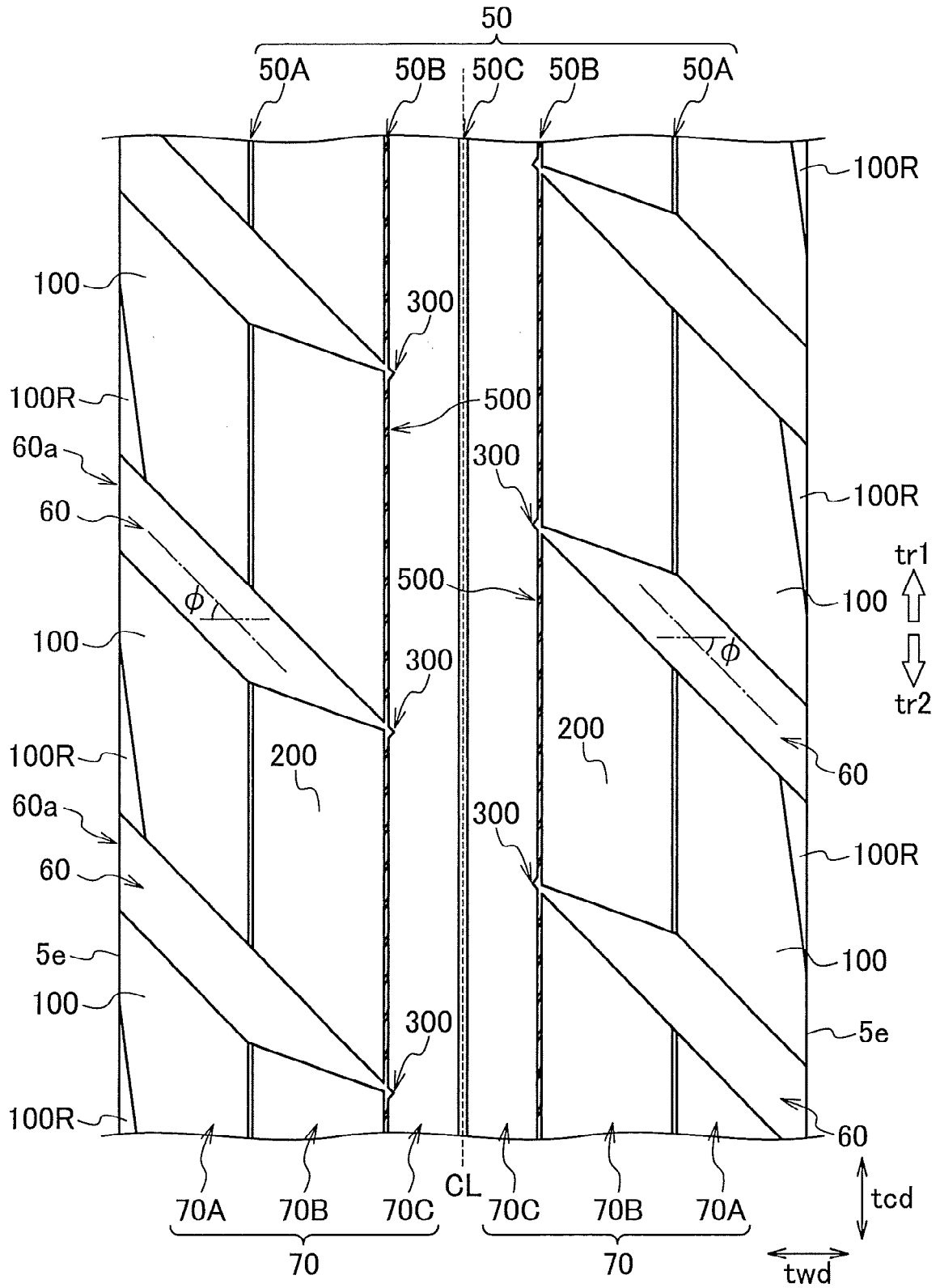


FIG. 2

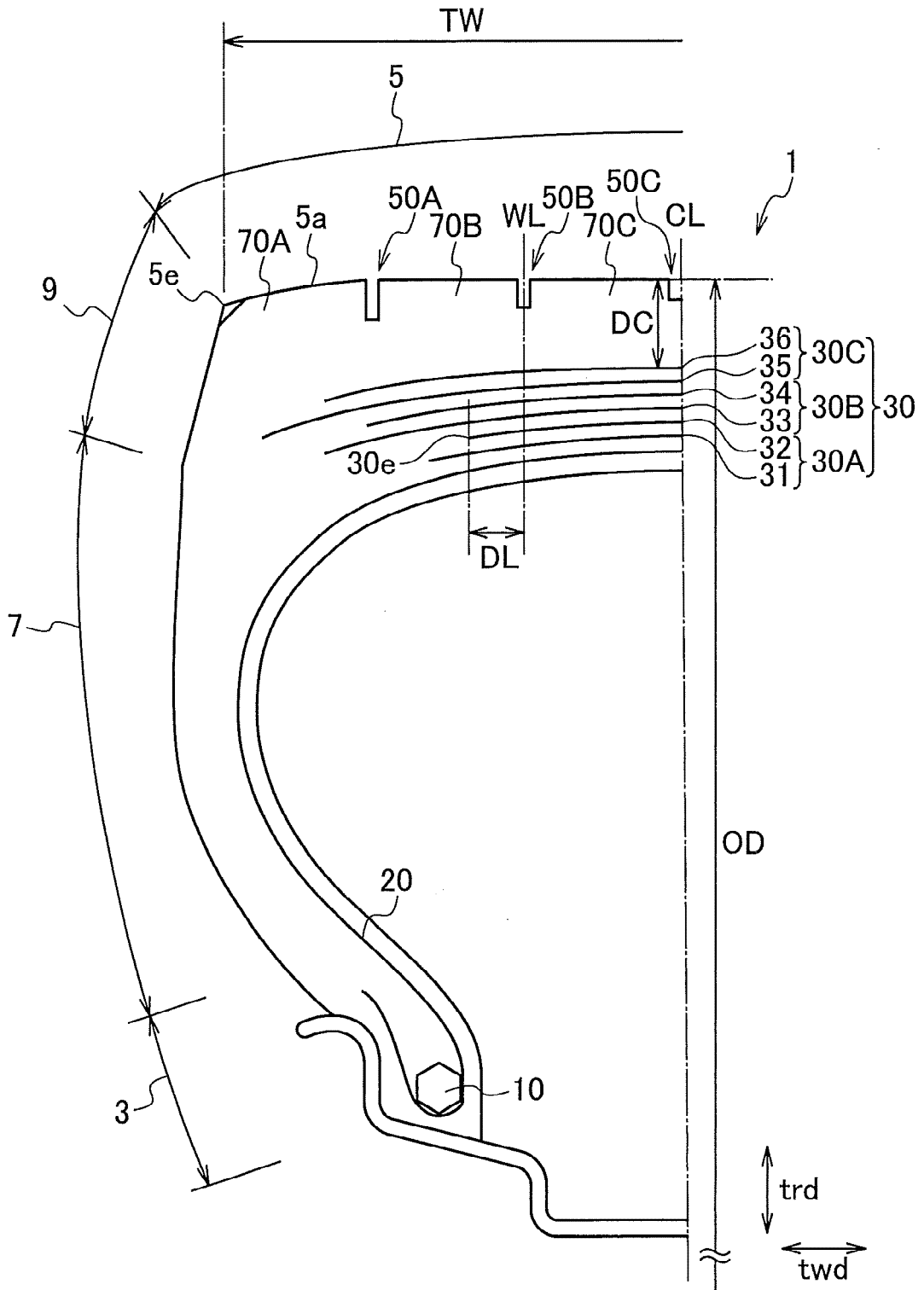


FIG. 3

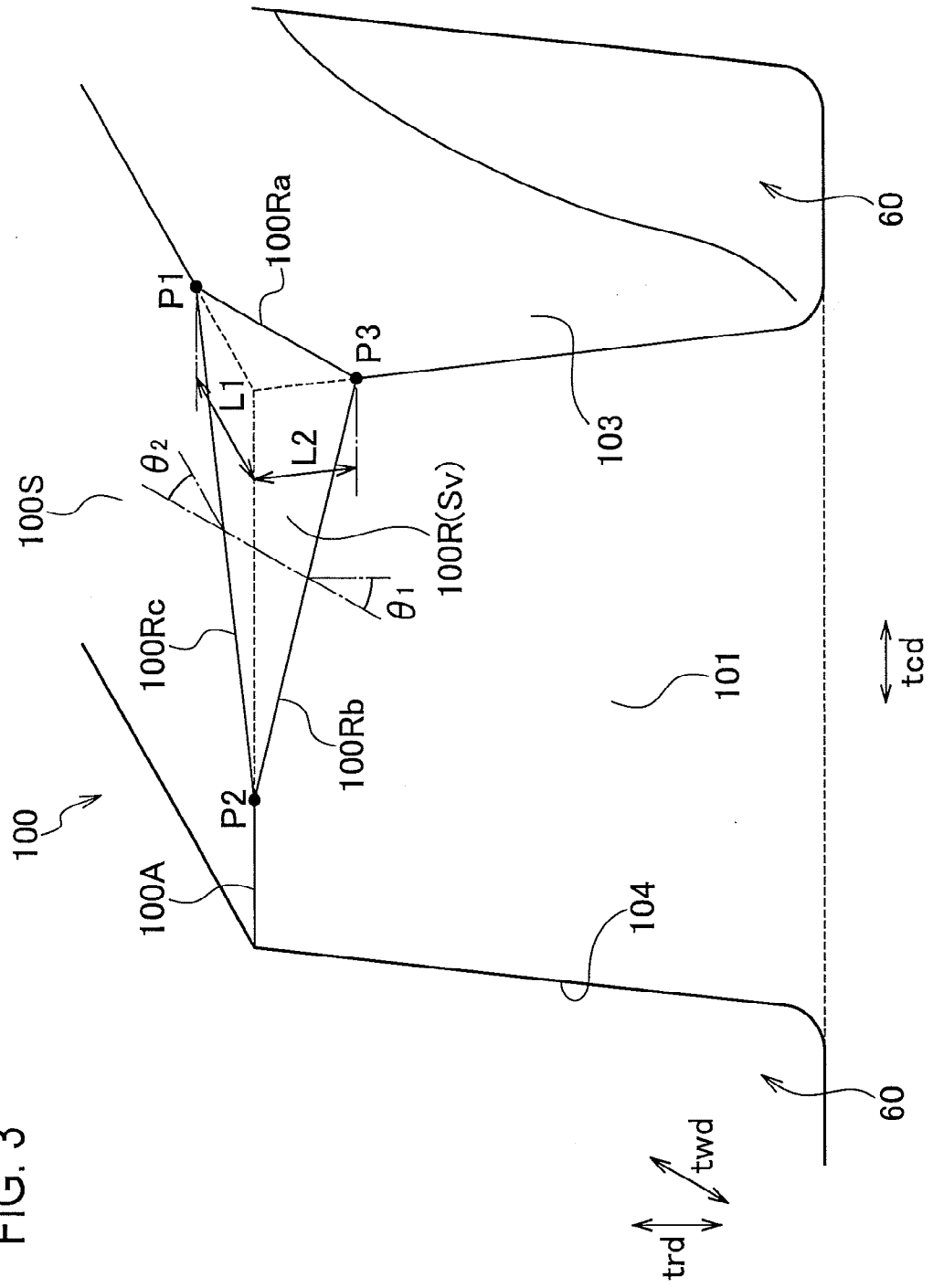


FIG. 4

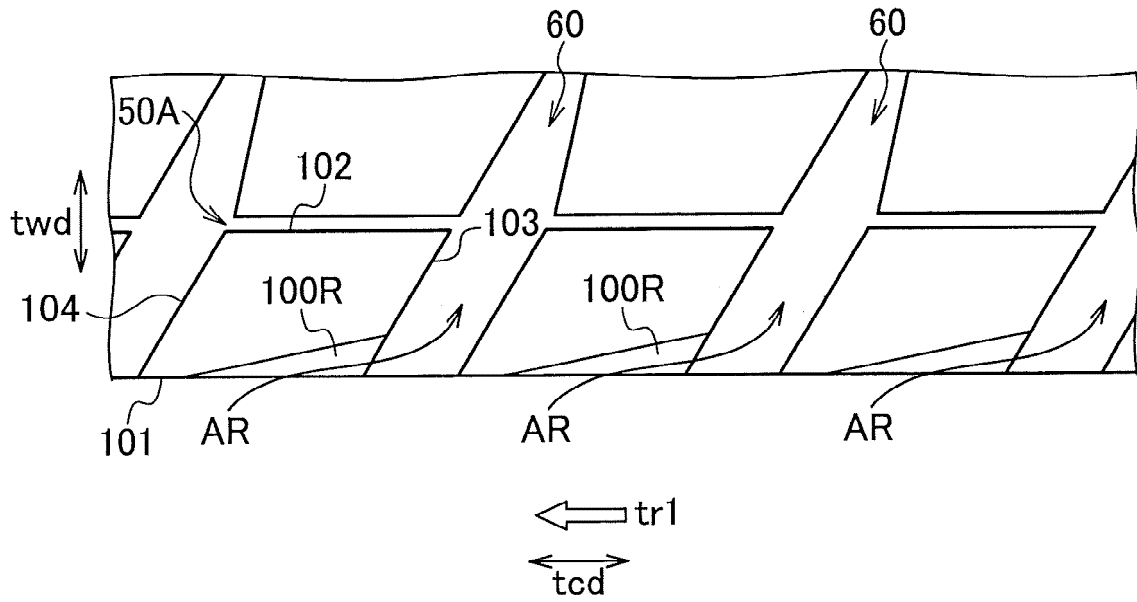


FIG. 5

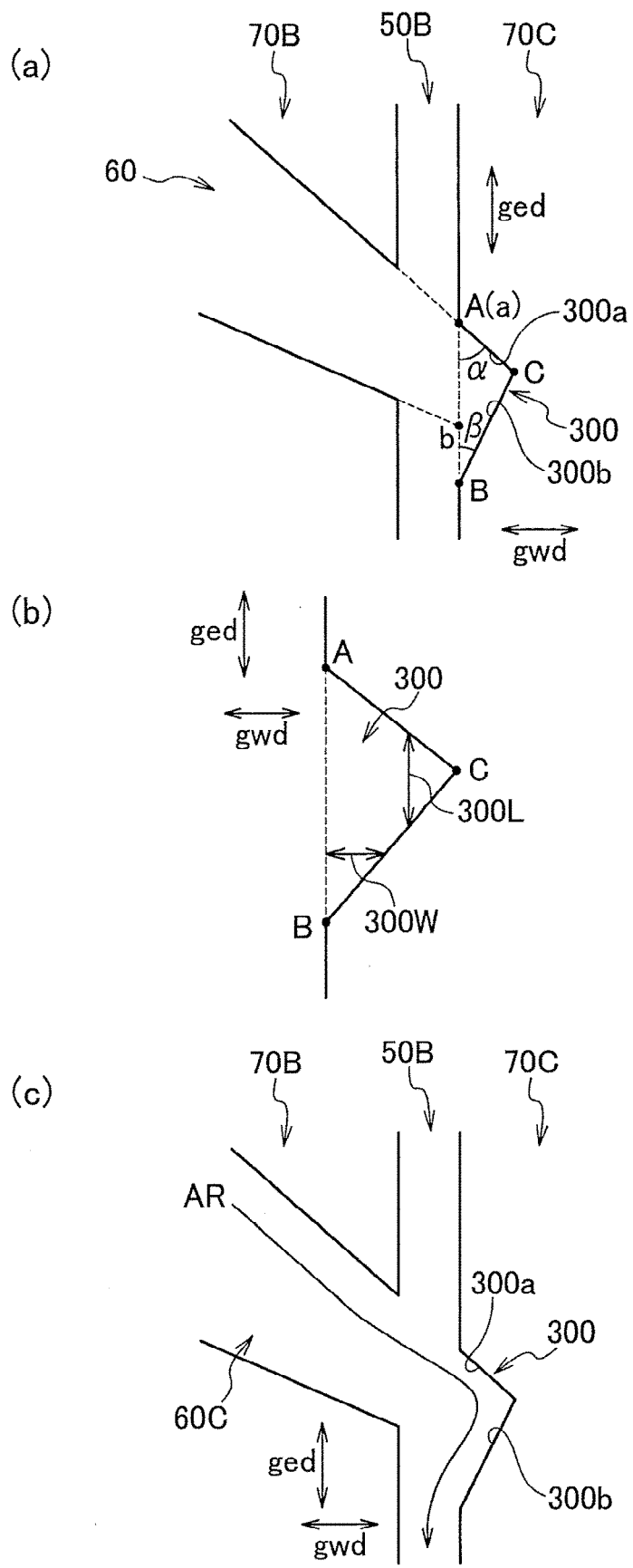


FIG. 6

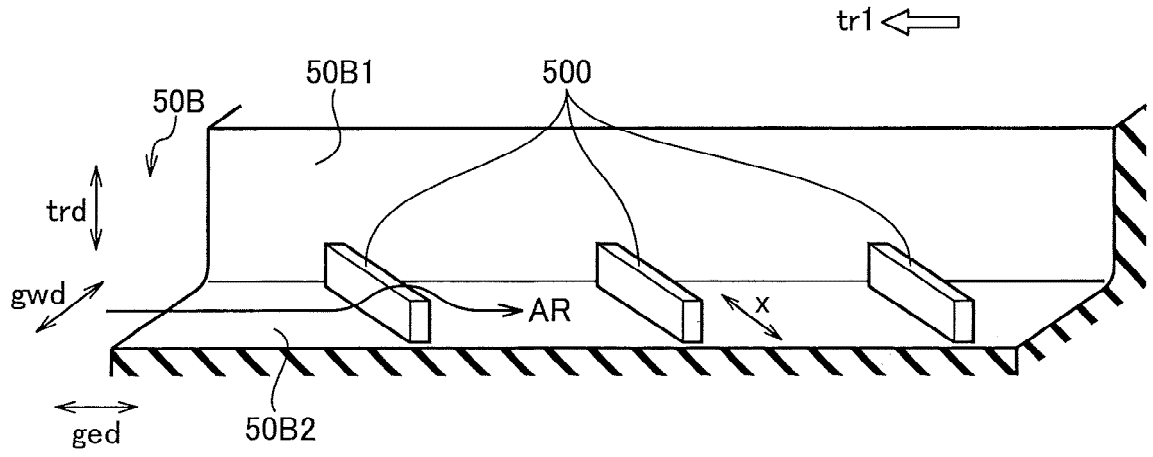


FIG. 7

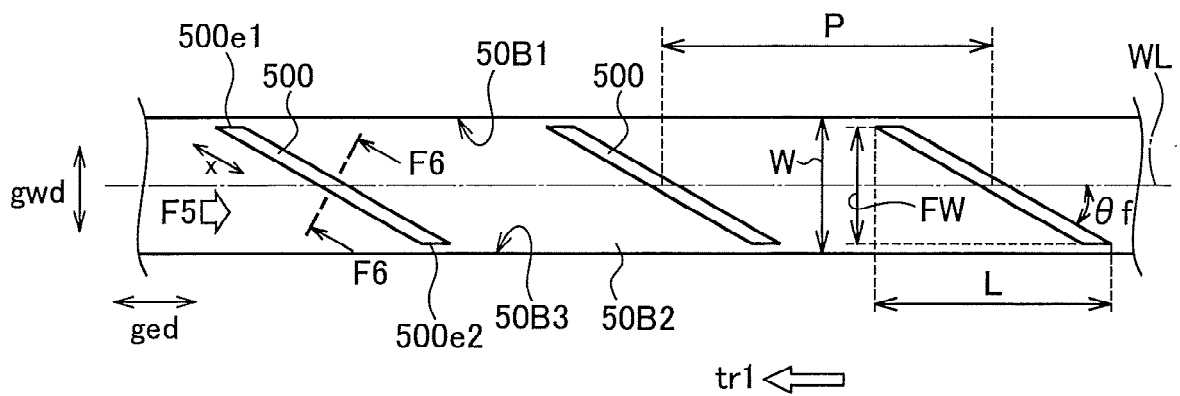


FIG. 8

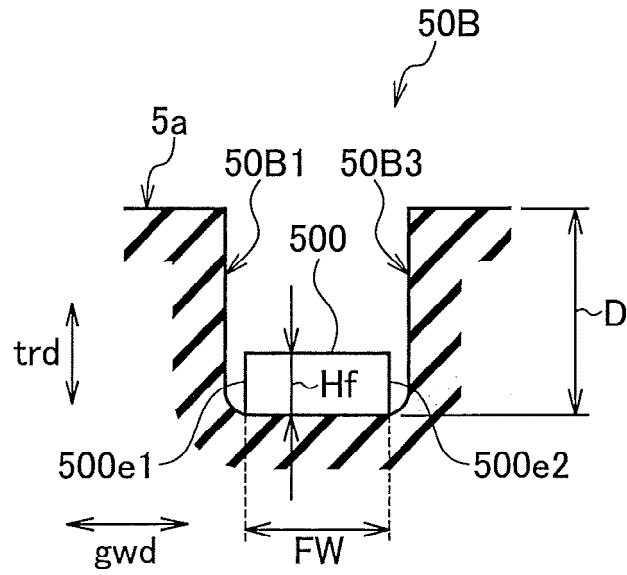


FIG. 9

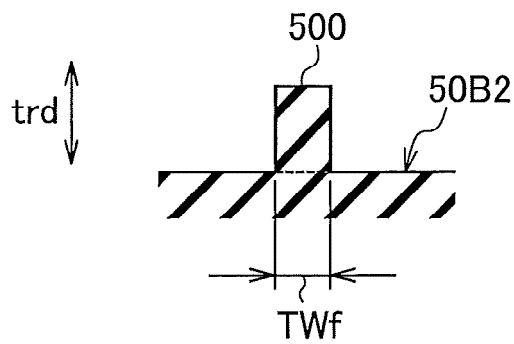


FIG. 10

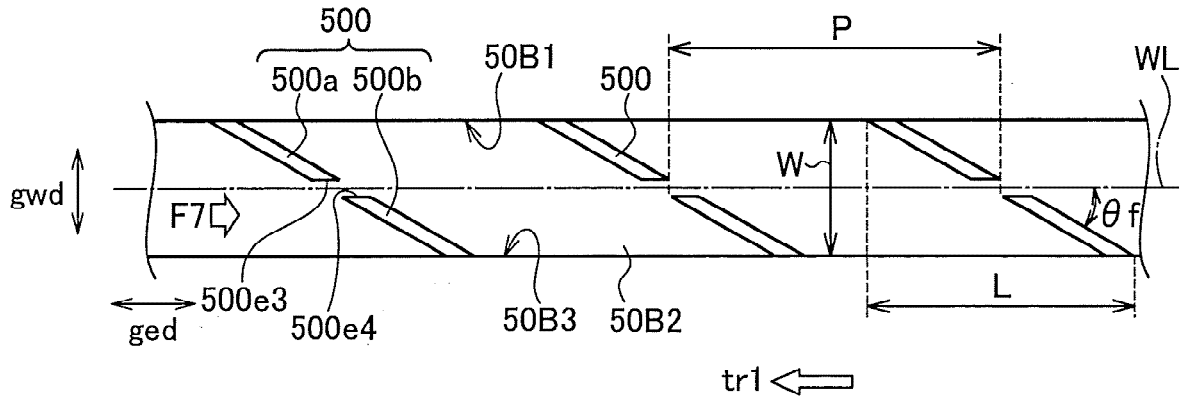


FIG. 11

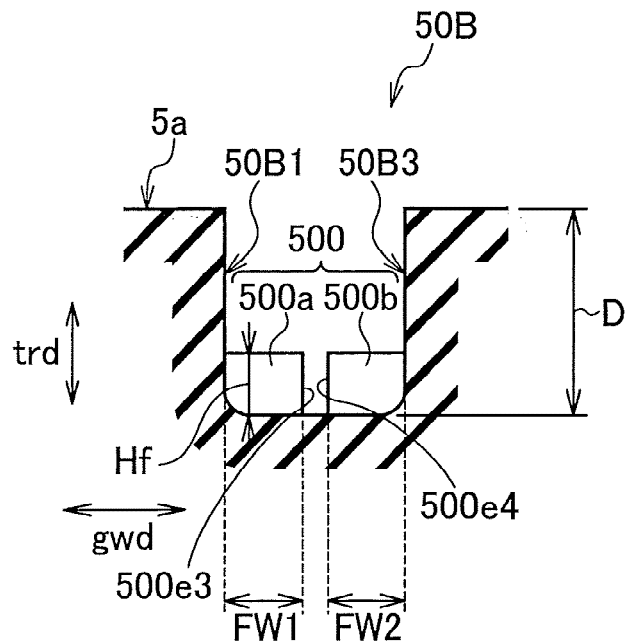


FIG. 12

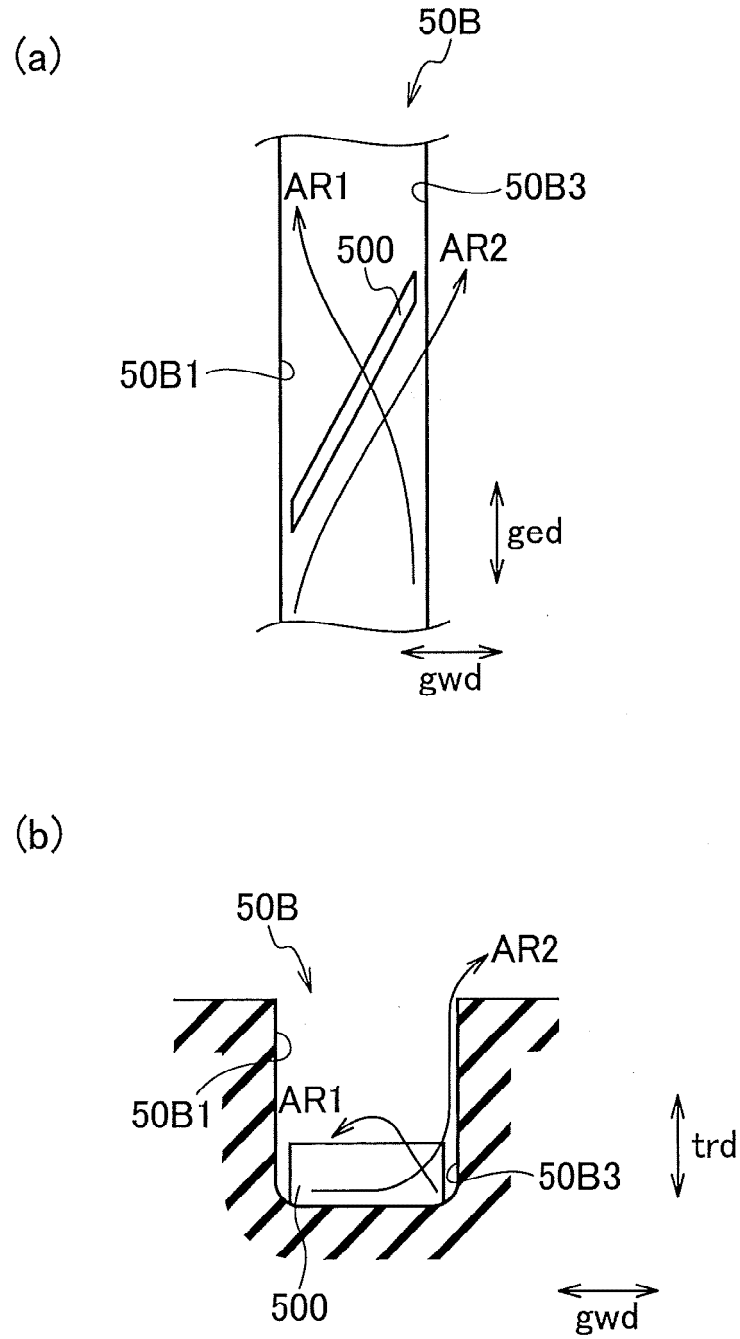


FIG. 13

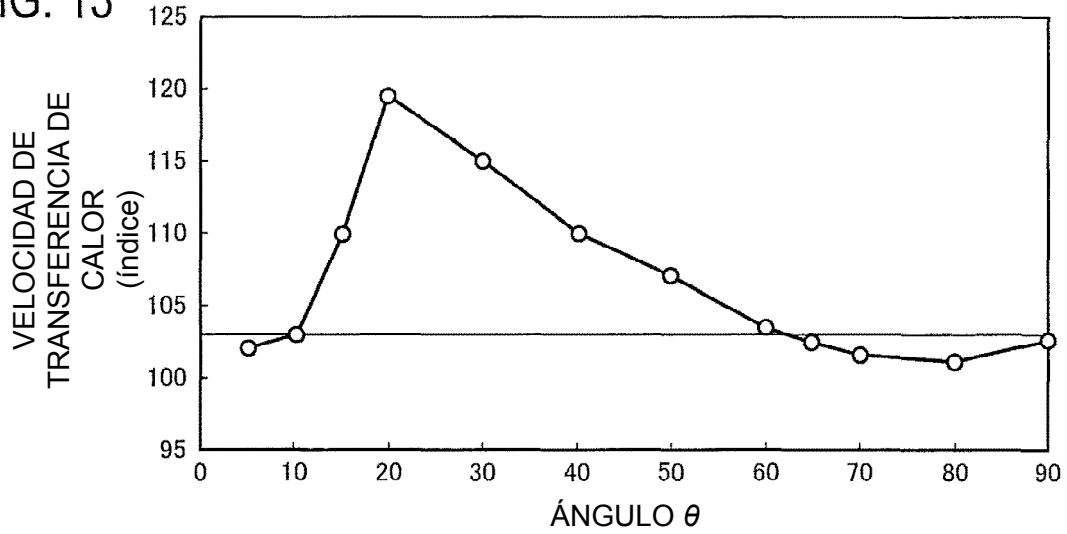


FIG. 14

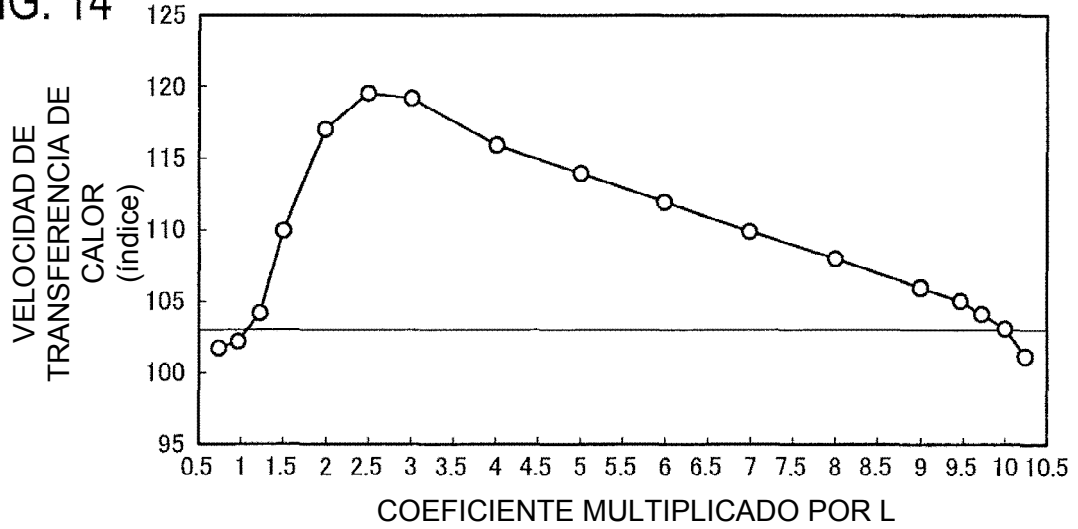


FIG. 15

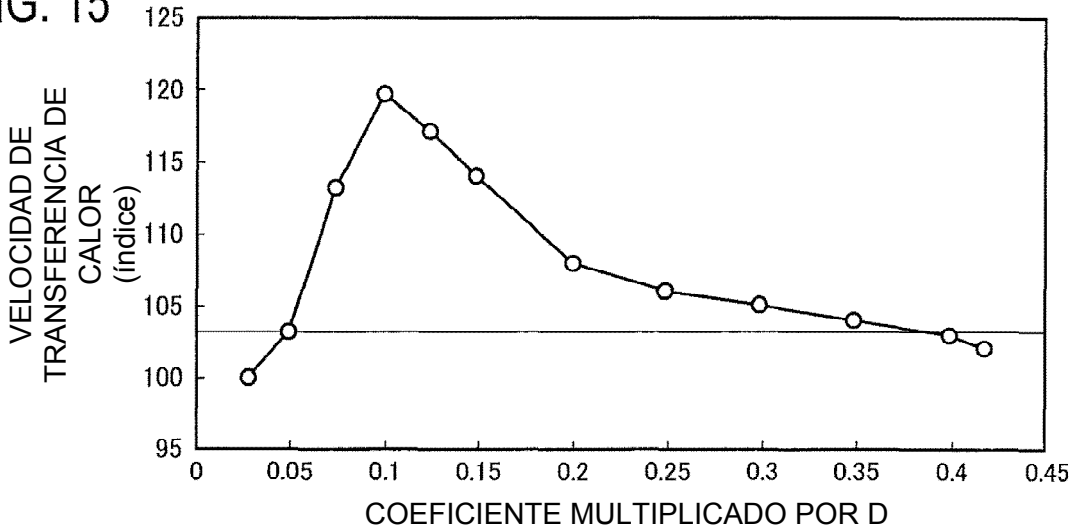


FIG. 16

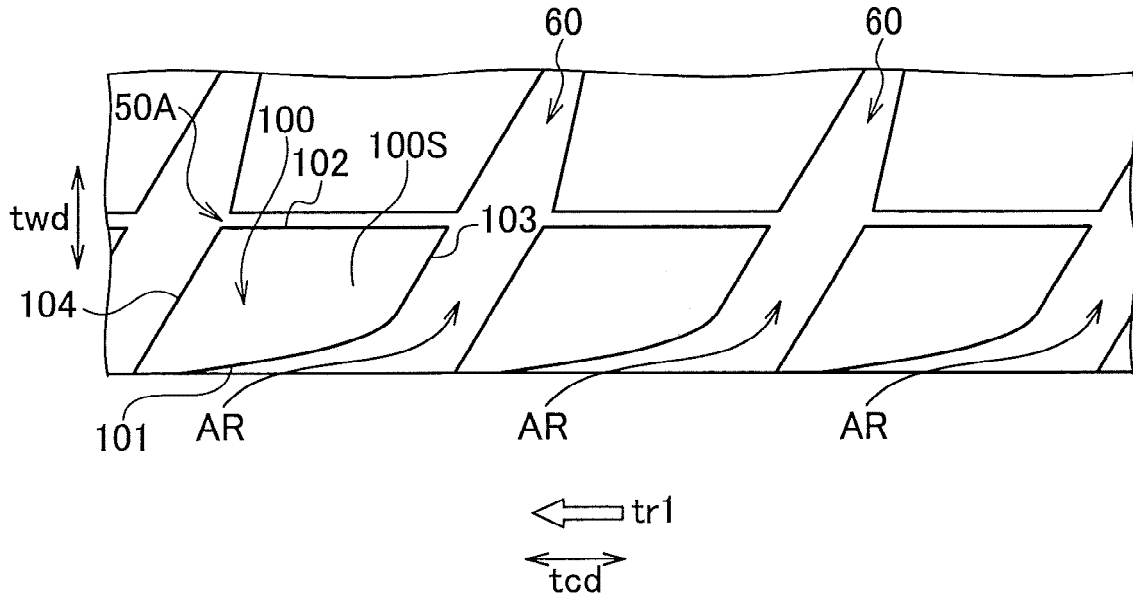


FIG. 17

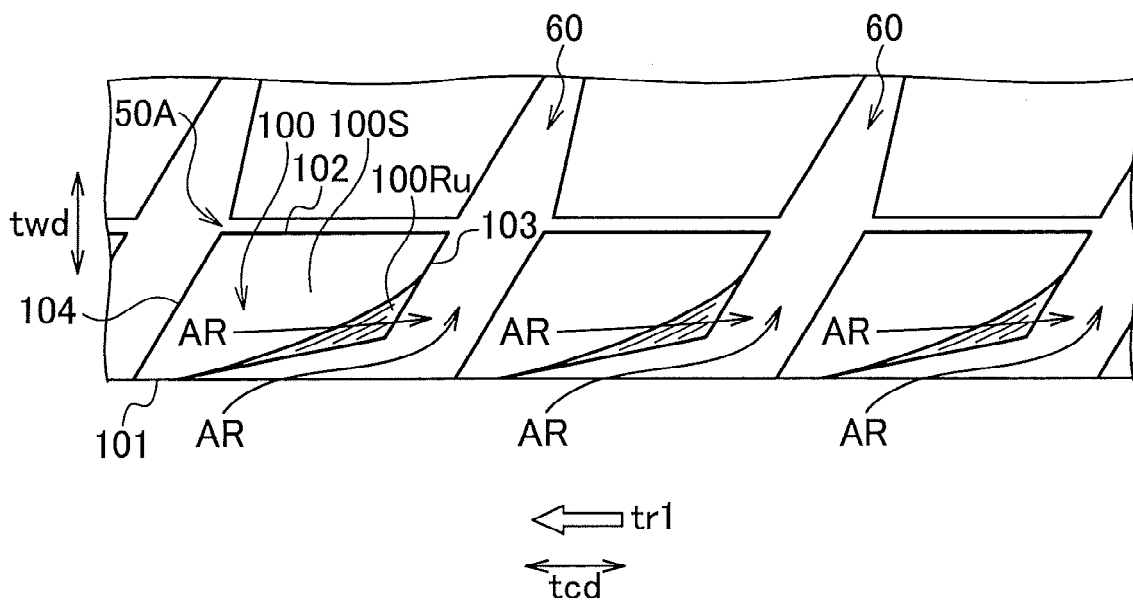


FIG. 18

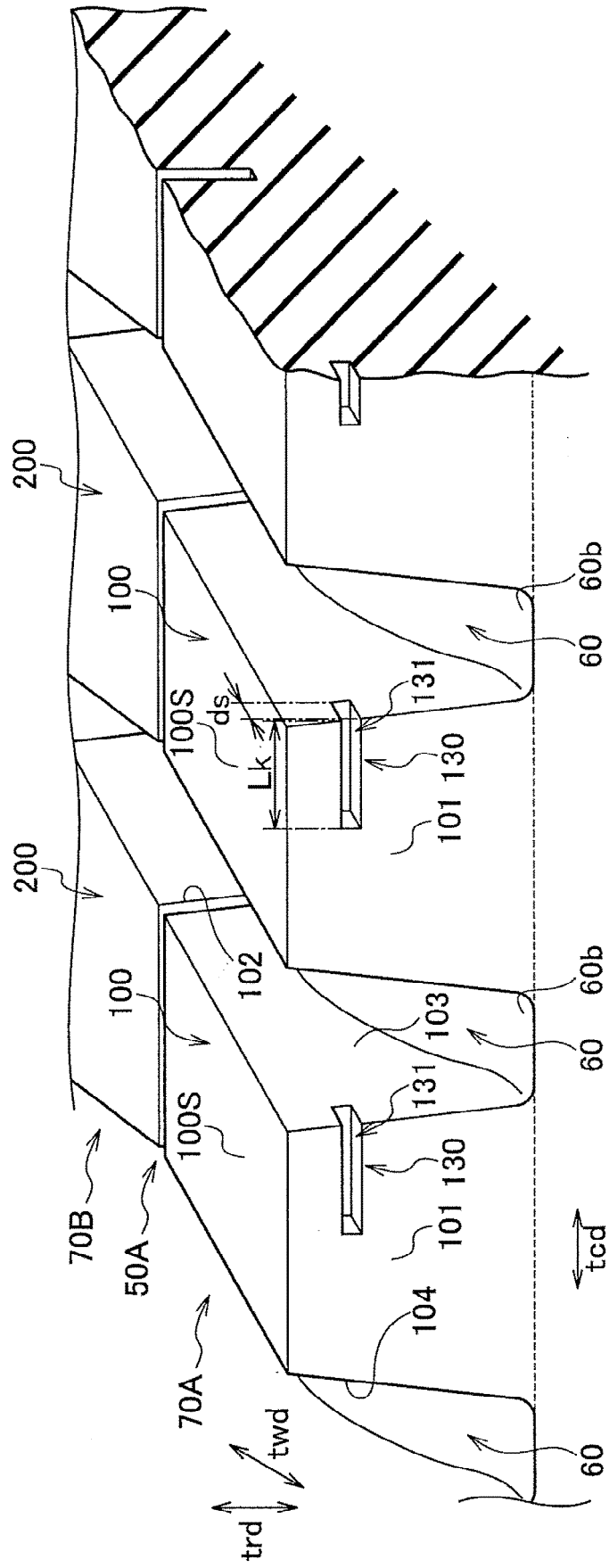


FIG. 19

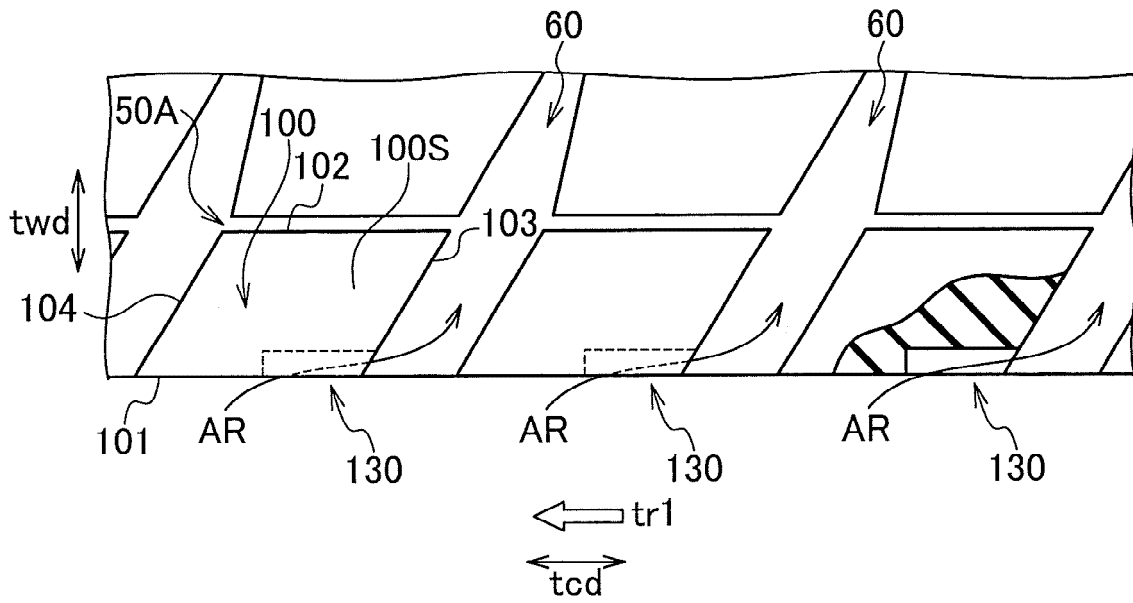


FIG. 20

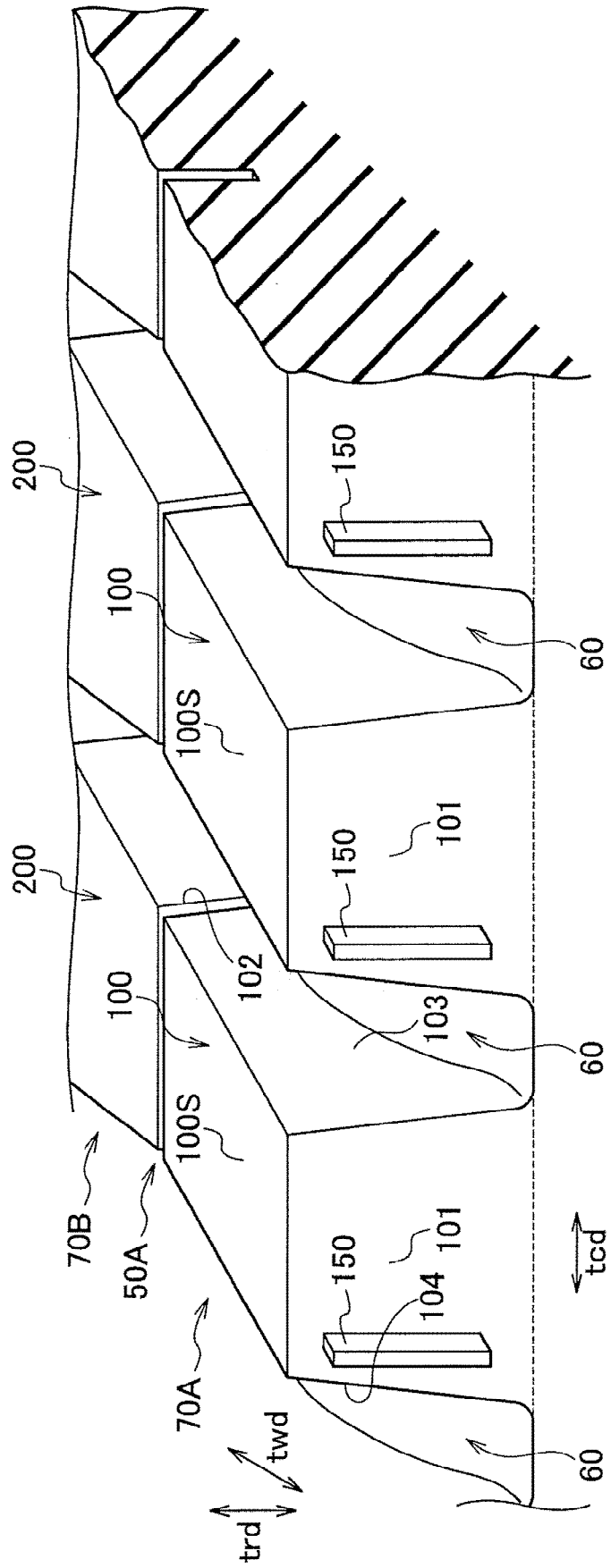


FIG. 21

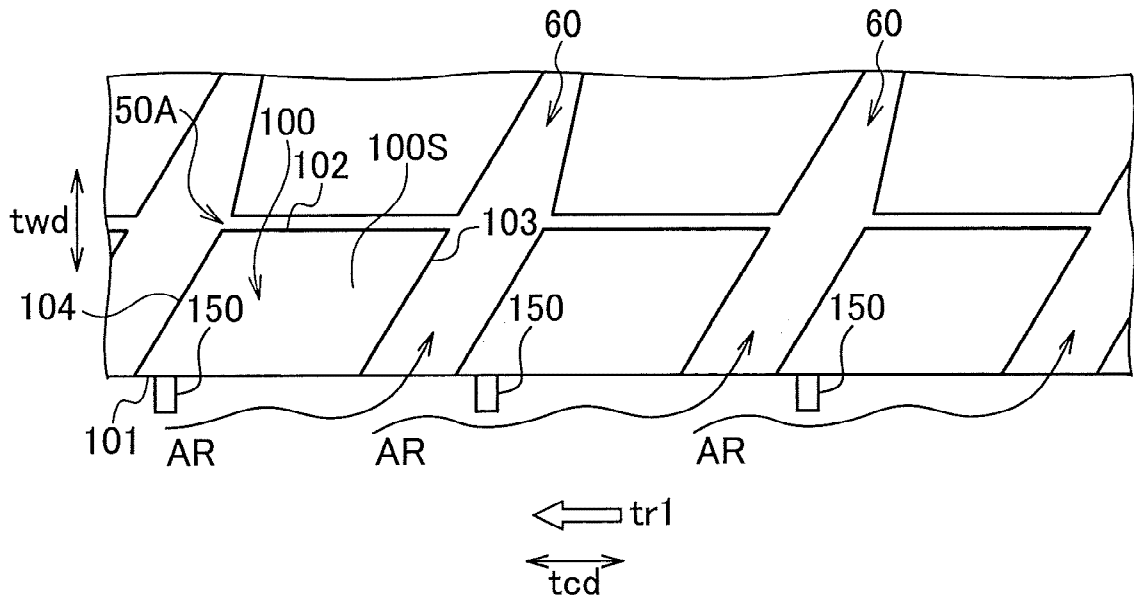


FIG. 22

