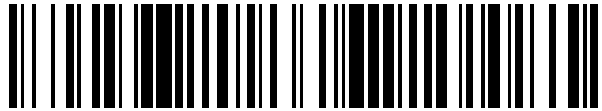


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 672 748**

51 Int. Cl.:

B60C 11/04 (2006.01)

B60C 11/13 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.08.2014 PCT/JP2014/071418**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.02.2015 WO15025790**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.08.2014 E 14837924 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.03.2018 EP 3037281**

54 Título: **Neumático**

30 Prioridad:

23.08.2013 JP 2013173713

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

15.06.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

OGANE, SHUN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 672 748 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 Esta divulgación se refiere a un neumático, particularmente a un neumático utilizado adecuadamente en un vehículo de servicio pesado tal como un vehículo de construcción.

Antecedentes

10 Como un neumático que aumenta la disipación de calor de la parte de la banda de rodadura mientras minimiza un aumento en el área de la ranura, el solicitante ha propuesto una técnica para formar un rebaje en una superficie de pared de ranura de una ranura circunferencial opuesta a una ranura a lo ancho (ver WO2013/054950 (PTL 1)). De acuerdo con esta técnica, el viento fluye hacia la ranura de manera eficiente, aumentando así la disipación de calor del caucho de la banda de rodadura.

Lista de citas

Literatura de patentes

PTL 1: WO2013/054950, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Resumen

(Problema técnico)

20 Sin embargo, la técnica descrita anteriormente tiene margen de mejora en la reducción del atrapamiento de piedras en el rebaje mencionado anteriormente. Por lo tanto, sería útil proporcionar un neumático que reduzca el atrapamiento de piedras al mismo tiempo que garantiza la disipación de calor en la parte de la banda de rodadura y que tiene una vida útil extendida.

(Solución al problema)

25 Un neumático de esta invención incluye, en una superficie de la banda de rodadura, al menos una ranura circunferencial que se extiende a lo largo de la dirección circunferencial del neumático y una pluralidad de ranuras a lo ancho que se abren a la ranura circunferencial, teniendo las ranuras una ranura circunferencial al menos en una parte que se abre a la ranura circunferencial, y las ranuras a lo ancho que se extienden en una dirección inclinada con respecto a la dirección circunferencial del neumático, de manera que se forma un rebaje en una superficie de pared de ranura de la ranura circunferencial opuesta a la ranura, una superficie de pared definida por el rebaje incluye una superficie inclinada, inclinada hacia la ranura a lo ancho desde un lado exterior de la dirección radial del neumático hacia un lado interno de la dirección radial del neumático y una superficie curvada que conecta un extremo interno de la dirección radial del neumático a un fondo definido por el rebaje, teniendo la superficie curvada un centro de curvatura en el lado de la ranura a lo ancho, cuando un punto de conexión entre la superficie inclinada y la superficie curvada está en una posición en la dirección circunferencial del neumático en la que la anchura W del rebaje en la dirección de la anchura del neumático es menor, el punto de conexión está situado más hacia adentro en la dirección radial del neumático, y el ángulo de inclinación de la superficie inclinada con respecto a la dirección radial del neumático es mayor ya que la anchura W del rebaje en la dirección de la anchura del neumático es menor.

40 En esta divulgación, una "llanta aplicable" se refiere a una llanta prescrita de acuerdo con normas industriales válidas para la región en la que se produce y usa el neumático, como el "Anuario JATMA (Asociación japonesa de fabricantes de neumáticos de automóviles)" de Japón, el "Manual estándar ETRTO (Organización Técnica Europea de Llantas y Neumáticos)" de Europa, y el "Anuario TRA (Tyre and Rim Association, Inc.)" de los Estados Unidos de América. La "presión interna prescrita" (presión máxima de aire) se refiere a la presión interna correspondiente a la capacidad de carga máxima del neumático en los estándares antes mencionados para un neumático de tamaño aplicable.

45 En una vista en sección transversal de la superficie de pared definida por el rebaje, el "ángulo de inclinación" se refiere al ángulo, con respecto a la dirección radial del neumático, formado por una línea que conecta el punto más exterior de la superficie inclinada en la dirección radial del neumático (intersección entre la superficie inclinada y la superficie de la banda de rodadura) y el punto más interno de la superficie inclinada en la dirección radial del neumático (el punto de conexión mencionado anteriormente).

La "carga máxima" se refiere a la carga máxima (capacidad de carga máxima) para una sola rueda del tamaño aplicable según se enumera en las normas mencionadas anteriormente.

50

(Efecto ventajoso)

5 De acuerdo con esta divulgación, puede proporcionarse un neumático que reduce el atrapamiento de piedras garantizando al mismo tiempo la disipación de calor en la parte de la banda de rodadura y que tiene una vida extendida de la cubierta.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos adjuntos:

La FIG. 1 es una vista de desarrollo de la superficie de la banda de rodadura de un neumático según una de las realizaciones divulgadas;

10 Las FIGS. 2A a 2F ilustran las posiciones del rebaje;

La FIG. 3 ilustra una función de esta divulgación;

Las FIGS. 4A a 4C ilustran una función de esta divulgación;

Las FIGS. 5A a 5C ilustran vectores de velocidad del viento en la parte inferior de la ranura circunferencial y la ranura a lo ancho;

15 Las FIGS. 6A a 6C ilustran modificaciones en el rebaje;

Las FIGS. 7A a 7B ilustran modificaciones en el rebaje;

La FIG. 8 es un diagrama en sección transversal a lo largo de la línea A-A' en la FIG. 1;

La FIG. 9 es un diagrama en sección transversal a lo largo de la línea B-B' en la FIG. 1;

La FIG. 10 es un diagrama en sección transversal a lo largo de la línea C-C' en la FIG. 1; y

20 La FIG. 11 es un diagrama en sección transversal en la dirección de la anchura del neumático de un neumático de acuerdo con una de las realizaciones divulgadas.

Descripción detallada

25 Con referencia a los dibujos, a continuación se describe en detalle un neumático según esta divulgación. La FIG. 1 es una vista de desarrollo del dibujo de la banda de rodadura de un neumático adecuado de acuerdo con una de las realizaciones divulgadas como se usa en un vehículo de servicio pesado. Una superficie de banda de rodadura 1 incluye ranuras circunferenciales 2 que se extienden a lo largo de la dirección circunferencial del neumático, una a cada lado del plano ecuatorial CL del neumático en el ejemplo ilustrado, y una pluralidad de ranuras a lo ancho 3 que se abren a las ranuras circunferenciales 2, teniendo las ranuras a lo ancho 3 una anchura de ranura más ancha que la anchura de ranura de la ranura circunferencial 2 al menos en una porción que se abre a la ranura circunferencial 2. Las ranuras a lo ancho 3 se extienden en una dirección inclinada con respecto a la dirección circunferencial del neumático (a lo largo de la anchura del neumático en el ejemplo ilustrado). En el ejemplo ilustrado, cada ranura a lo ancho 3 está en comunicación con un extremo TE de la banda de rodadura. Una porción de tierra central en forma de nervadura 4 que se extiende a través del plano ecuatorial CL del neumático está definida por las ranuras circunferenciales centrales 2. Además, unas partes de tierra en forma de bloque 5 están definidas por las ranuras circunferenciales 2 y las ranuras a lo ancho 3. Obsérvese que el dibujo de la banda de rodadura ilustrado es solo un ejemplo, y esta divulgación es aplicable tanto a patrones basados en nervaduras como a patrones basados en bloques. Además, las ranuras 3 a lo ancho pueden estar inclinadas con respecto a la dirección de la anchura del neumático y pueden tener un ancho no constante que varía. Además, las ranuras 3 a lo ancho no necesitan estar en comunicación con el extremo TE de la banda de rodadura. En el ejemplo ilustrado, las ranuras circunferenciales 2 se extienden a lo largo de 1/8 puntos (cuando M es la línea a lo largo de los puntos medios entre el borde de la banda de rodadura y el plano ecuatorial del neumático, los 1/8 puntos forman una línea a lo largo de los puntos medios entre la línea M y el plano ecuatorial del neumático).

45 En la porción de tierra central con forma de nervio 4, se forma un rebaje 6 en una superficie de pared de ranura de la ranura circunferencial 2 opuesta a la ranura a lo ancho 3. Como se ilustra en la vista ampliada, el rebaje 6 en el ejemplo ilustrado es aproximadamente triangular en vista en planta, y una anchura W del rebaje 6 en la dirección de la anchura del neumático varía a lo largo de la dirección circunferencial del neumático. Es decir, la anchura W aumenta gradualmente desde un punto de conexión 61 entre el rebaje 6 y la ranura circunferencial 2 hasta un vértice 63 del rebaje 6 y luego disminuye gradualmente desde el vértice 63 hasta un punto de conexión 62 entre el rebaje 6 y la circunferencia ranura 2. Además, una longitud L del rebaje 6 en la dirección circunferencial del neumático disminuye desde un lado que se abre hacia la ranura circunferencial 2 hacia la parte posterior del rebaje. Es decir, la longitud L es la más larga entre el punto de conexión 61 y el punto de conexión 62 y disminuye hacia el vértice 63.

Con referencia ahora a la FIG. 2, se describe la superficie de la pared de ranura de la ranura circunferencial 2 opuesta a la ranura a lo ancho 3. Como se ilustra en la FIG. 2A, cuando el rebaje 6 no está formado, la superficie de pared de ranura de la ranura circunferencial 2 opuesta a la ranura a lo ancho 3 está representada por la superficie entre los puntos A y B, que son intersecciones de extensiones de las superficies de pared de ranura de la ranura a lo ancho 3 y la pared de ranura de la ranura circunferencial 2. El rebaje 6 se puede formar entre los puntos A y B como se ilustra en la FIG. 2B, o sobresalir fuera de los puntos A y B como se ilustra en la FIG. 2C. Alternativamente, como se ilustra en la FIG. 2D, una de las intersecciones de la ranura circunferencial 2 y el rebaje 6 se puede formar entre el punto A y el punto B mientras que la otra se forma fuera de los puntos A y B. Es decir, el rebaje 6 se forma al menos parcialmente entre los puntos A y B. Como se ilustra en la FIG. 2E, el rebaje 6 se forma preferiblemente teniendo una de las intersecciones de la misma con la ranura circunferencial 2 formada fuera de los puntos A y B y la otra que se encuentra con el punto B. Como se ilustra en la FIG. 2F, cuando la ranura a lo ancho 3 está inclinada con respecto a la dirección de la anchura del neumático, la superficie de la pared de ranura de la ranura circunferencial 2 opuesta a la ranura a lo ancho 3 está representada por la superficie entre los puntos A y B, que son intersecciones de extensiones de superficies de pared de ranura de la ranura a lo ancho 3 y la pared de ranura de la ranura circunferencial 2.

Lo que sigue describe una función de esta divulgación. Como se ilustra en la FIG. 3, cuando el neumático gira, el viento alrededor del neumático fluye en la dirección opuesta a la dirección de desplazamiento. Al introducirse este viento en las ranuras formadas en la superficie 1 de la banda de rodadura y descargar el viento de la misma, el calor se disipa en la parte de la banda de rodadura y disminuye la temperatura de la parte de la banda de rodadura. En particular, en un neumático para un vehículo de construcción, ya que una porción del neumático indicada por X en el lado del vehículo (en un lado opuesto a la superficie de la banda de rodadura) en la figura no está cubierto por el vehículo, sino que está expuesto, la introducción del viento en la ranura exhibe un notable efecto de disipación de calor. Cuando se forma una ranura ancha en la superficie 1 de la banda de rodadura, aunque puede introducirse más viento en la ranura, se reduce la rigidez de la porción de tierra y se deteriora el rendimiento antidesgaste y la estabilidad de la dirección. Por lo tanto, es necesario reducir la temperatura de la parte de la banda de rodadura sin cambiar drásticamente la anchura de la ranura de una ranura existente. Se estudió el flujo de aire dentro de la ranura y se encontró que, en un dibujo de banda de rodadura en el que las ranuras circunferenciales 2 son angostas y las ranuras a lo ancho 3 son anchas, como se ilustra en la FIG. 4A, la temperatura es alta en un punto M que es un punto intermedio de la ranura circunferencial 2 entre dos ranuras a lo ancho 3 adyacentes en la dirección circunferencial del neumático. Aunque la temperatura de la porción de tierra 5 en forma de bloque se eleva por la rotación del neumático con una carga aplicada sobre ella, la temperatura de una parte (área sombreada) de la porción de tierra 5 en forma de bloque en la proximidad de la ranura a la anchura 3 disminuye debido a la disipación de calor por el viento que fluye dentro de la ranura a lo ancho 3. A la inversa, la disipación de calor no se produce en una parte de la porción de tierra 5 en forma de bloque alejada de la ranura a lo ancho 3. Para explicar específicamente con referencia a la FIG. 4A, dentro de la ranura a lo ancho 3, el viento fluye desde el extremo TE de la banda de rodadura hacia la ranura circunferencial 2 como se indica mediante las flechas. Este viento golpea la superficie de la pared de ranura de la ranura circunferencial 2 opuesta a la ranura a lo ancho 3 y se separa en el viento que fluye hacia delante y el viento que fluye hacia atrás con respecto a la dirección de rotación del neumático. Como se ilustra en la figura, cuando la ranura a lo ancho 3 está formada perpendicularmente a la ranura circunferencial 2, el viento que golpea la superficie de la pared de ranura se separa en viento que fluye hacia adelante y el viento retrocede en cantidades equivalentes. El viento que fluye hacia delante entra en la ranura circunferencial 2 desde la ranura a lo ancho 3 y luego, en el punto intermedio M, colisiona con el viento que retrocede y entra en la ranura circunferencial 2 desde la ranura a lo ancho 3 adyacente en la dirección circunferencial del neumático. Por consiguiente, el flujo de viento se estanca en el punto M, evitando así la disipación de calor de la parte de tierra 5 en forma de bloque. Obsérvese que la anchura de ranura de la ranura circunferencial 2 es más estrecho que la anchura de ranura de la ranura a lo ancho 3 en una porción se abre en la ranura circunferencial 2. En particular, en la realización ilustrada, dado que la anchura de ranura de la ranura circunferencial 2 es más estrecho que la anchura de ranura de cualquier porción de la ranura a lo ancho 3, una porción de la porción de tierra 5 en forma de bloque adyacente a la ranura circunferencial 2 no experimenta tanta disipación de calor como una porción adyacente a la ranura a lo ancho 3.

Por lo tanto, como se ilustra en la FIG. 4B, el rebaje 6 está formado en la superficie de pared de ranura de la ranura circunferencial 2 opuesta a la ranura a lo ancho 3, de manera que el viento que entra en la ranura circunferencial 2 desde la ranura a lo ancho 3 está irregularmente separado dentro de la ranura circunferencial 2. Como resultado, el punto M donde los vientos colisionan dentro de la ranura circunferencial 2 se desplaza a una posición más cercana a la ranura a lo ancho 3, y el viento entra en la ranura circunferencial 2 adyacente a una porción de la porción de tierra 5 en forma de bloque con la temperatura más alta (una porción intermedia de la porción de tierra 5 en forma de bloque con respecto a la dirección circunferencial del neumático), disminuyendo la temperatura de la porción de la banda de rodadura. Como se ilustra en la FIG. 4C, junto con la formación del rebaje 6, la ranura a lo ancho 3 está preferiblemente inclinada con respecto a la dirección de la anchura del neumático. El viento que entra en la ranura circunferencial 2 desde la ranura a lo ancho 3 puede estar separado irregularmente dentro de la ranura circunferencial 2, y el punto M donde los vientos colisionan dentro de la ranura circunferencial 2 puede desplazarse a una posición más próxima a la ranura a lo ancho 3.

Con referencia ahora a las FIGS. 5A a 5C, se describe un análisis numérico de los vectores de velocidad del viento en el fondo de la ranura circunferencial 2 y la ranura a lo ancho 3. La FIG. 5A ilustra la superficie de la pared de ranura de la ranura circunferencial 2 opuesta a la ranura a lo ancho 3 que no tiene ningún rebaje 6 formado sobre ella, y la FIG. 5B ilustra la superficie de la pared de ranura de la ranura circunferencial 2 opuesta a la ranura a lo ancho 3 que tiene el rebaje 6 formado en la misma. La FIG. 5C ilustra el caudal. Como se ilustra en la FIG. 5A, cuando el rebaje 6 no está formado, el caudal disminuye en el punto M, y los vientos colisionan entre sí. Por otro lado, como se ilustra en la FIG. 5B, cuando se forma el rebaje 6, se aumenta el caudal dentro de la ranura circunferencial 2, y se desplaza el punto donde los vientos colisionan entre sí. De acuerdo con el neumático de esta realización, se puede aumentar así la disipación de calor de la parte de la banda de rodadura.

La siguiente es una descripción de diversas modificaciones al rebaje 6 con referencia a las FIGS. 6A a 6C y las FIGS. 7A y 7B. Como se ilustra en la FIG. 6A, en vista en planta desde la superficie 1 de la banda de rodadura, el rebaje 6 tiene preferiblemente una forma triangular asimétrica con ángulos internos θ_1 y θ_2 entre el rebaje 6 y la pared de la ranura de la ranura circunferencial 2 que satisface $\theta_1 < \theta_2$. Como se ilustra en la FIG. 6B, θ_2 puede ser 90° . Como se ilustra en la FIG. 6C, el rebaje 6 puede tener una forma de triángulo isósceles con ángulos internos iguales θ_1 y θ_2 . En este caso, el rebaje 6 se forma preferiblemente en una posición desplazada de la ranura a lo ancho 3. Es decir, el rebaje 6 se forma preferiblemente de tal manera que el vértice 63 del rebaje 6 se desplaza desde una línea central de la ranura a lo ancho 3 (indicado por una línea de trazos alternada larga y corta en la figura). En una vista en planta desde la superficie 1 de la banda de rodadura, el rebaje 6 puede, además de la forma triangular, tener una forma cuadrada como se ilustra en la FIG. 7A o una forma redondeada como se ilustra en la FIG. 7B.

En una vista en planta de la superficie 1 de la banda de rodadura, la longitud L del rebaje 6 en la dirección circunferencial del neumático es preferiblemente de 150 mm o menos, y la anchura máxima del rebaje 6 es preferiblemente de 0,0084 TW o superior a 0,042 TW o inferior. Específicamente, la anchura máxima del rebaje es preferiblemente de 10 mm a 50 mm. Si el rebaje 6 es demasiado grande, el rendimiento antidesgaste puede posiblemente deteriorarse, mientras que, si el rebaje 6 es demasiado pequeño, el efecto de cambiar la distribución del viento dentro de la ranura circunferencial 2 puede no obtenerse suficientemente.

El rebaje 6 necesita formarse al menos en una parte de la superficie de la pared de la ranura entre la superficie de la banda de rodadura y el fondo de la ranura, y está formado preferentemente en el fondo de la ranura. La temperatura de la porción de tierra 5 en forma de bloque es mayor en un lado cerca de la carcasa y disminuye con una mayor proximidad a la superficie de la banda de rodadura. Por consiguiente, el rebaje 6 se forma preferiblemente en el fondo de la ranura, cambiando de ese modo la dirección del viento dentro de la ranura circunferencial 2 adyacente a la parte con la temperatura más alta.

La FIG. 8 es un diagrama en sección transversal a lo largo de la línea A-A' en la vista ampliada en la FIG. 1. La FIG. 9 es un diagrama en sección transversal a lo largo de la línea B-B' en la vista ampliada en la FIG. 1, y la FIG. 10 es un diagrama en sección transversal a lo largo de la línea C-C' en la vista ampliada en la FIG. 1. Como se ilustra en las FIGS. 8 a 10, la superficie de pared 6a definida por el rebaje 6 está formada por una superficie inclinada 6b inclinada hacia la ranura a lo ancho 3 (en el ejemplo ilustrado en la figura 1, hacia fuera en la dirección de anchura del neumático) desde el lado exterior de la dirección radial del neumático hacia el lado interno de la dirección radial del neumático y una superficie curvada 6d que conecta un extremo interno de la dirección radial del neumático de la superficie inclinada 6b a un fondo 6c definido por el rebaje 6. La superficie curvada 6d tiene un centro de curvatura en el lado de la ranura a lo ancho 3.

Además, como se ilustra en la FIG. 1 y las FIGS. 8 a 10, en el diagrama transversal a lo largo de la línea BB' que ilustra una posición en la dirección circunferencial del neumático en la que la anchura W del rebaje 6 en la dirección de la anchura del neumático es grande, el punto de conexión P2 entre la superficie inclinada 6b y la superficie curvada 6d está situada más hacia afuera en la dirección radial del neumático que los puntos de conexión P1 y P3 entre la superficie inclinada 6b y la superficie curvada 6d. Los puntos de conexión P1 y P3 están representados en el diagrama de sección transversal a lo largo de la línea A-A' y el diagrama de sección transversal a lo largo de la línea C-C' que ilustra las posiciones en la dirección circunferencial del neumático en la que la anchura W del rebaje 6 la dirección de la anchura del neumático es pequeña. De esta manera, en el neumático de esta realización, como el punto de conexión P entre la superficie inclinada 6b y la superficie curvada 6d está en una posición en la dirección circunferencial del neumático en la que la anchura W del rebaje 6 en la dirección de la anchura del neumático es más pequeña, el punto de conexión P está situado más hacia adentro en la dirección radial del neumático. En particular, en este ejemplo, como el punto de conexión P está en una posición en la dirección circunferencial del neumático en la que la anchura W del rebaje 6 en la dirección de la anchura del neumático es menor, la altura h del punto de conexión P en la dirección radial del neumático disminuye gradualmente. Aquí, $0 < h \leq H/2$ para todas las alturas h1, h2 y h3 en milímetros de los puntos P1, P2 y P3 (la distancia en la dirección radial del neumático desde la superficie inferior 6c) en los ejemplos ilustrados, donde H es la altura en milímetros de la porción de tierra 4 definida por el rebaje 6. Además, en un estado estándar en el que el neumático está montado sobre una llanta aplicable, se aplica la presión interna prescrita, y no se aplica carga, un ángulo de inclinación α (α_1 , α_2 , α_3) de la superficie inclinada 6b con respecto a la dirección radial del neumático es mayor que 0° y menor que 30° en todos los casos ilustrados en las FIGS. 8 a 10, y el ángulo de inclinación α es mayor dado que la anchura W del rebaje 6 en la dirección de la anchura del neumático es menor. El ángulo de inclinación se considera positivo cuando la superficie

inclinada 6b está inclinada hacia la ranura a lo ancho 3 desde el lado exterior de la dirección radial del neumático hacia el lado interior y se considera negativa cuando la superficie inclinada 6b está inclinada hacia la parte de tierra 4.

De acuerdo con el neumático de esta realización, la superficie de pared 6a del rebaje 6 incluye la superficie inclinada 6b inclinada hacia la ranura a lo ancho 3 desde el lado exterior de la dirección radial del neumático hacia el lado interior de la dirección radial del neumático, lo que hace más difícil que las piedras entren profundamente en el rebaje 6. Además, la superficie de pared 6a incluye la superficie curvada 6d que tiene un centro de curvatura en el lado de la ranura a lo ancho 3, facilitando así la eyección de piedras que entran en el rebaje 6. Desde el punto de conexión P entre la superficie inclinada 6b y la superficie curvada 6d están más hacia adentro en la dirección radial del neumático ya que el punto de conexión P está en una posición en la dirección circunferencial del neumático en la que la anchura del rebaje 6 en la dirección de la anchura del neumático es relativamente pequeña, la proporción de la superficie inclinada 6b dentro de la superficie de la pared 6a se puede aumentar en una parte con un ancho pequeño donde las piedras tienden a alojarse, reduciendo así el número de piedras que entran. Por el contrario, en una porción donde la anchura del rebaje 6 en la dirección de la anchura del neumático es relativamente grande, la superficie inclinada 6b está más cerca de ser paralela a la dirección radial del neumático, evitando así que el viento, que enfría la parte de la banda de rodadura, escape hacia la superficie exterior del neumático, a fin de garantizar la disipación de calor. De acuerdo con el neumático de esta realización, el atrapamiento de piedras se puede reducir al tiempo que se garantiza la disipación de calor de la porción de la banda de rodadura. En consecuencia, la vida del neumático se puede extender. Como se ilustra en la FIG. 6A, cuando un lado se extiende a lo largo de la ranura circunferencial, y los dos ángulos θ_1 y θ_2 entre este lado y los otros dos lados difieren, entonces se puede adoptar una configuración tal que el punto de conexión P entre la superficie inclinada 6b y la superficie curvada 6d está en una posición en la dirección circunferencial del neumático en la que la anchura W del rebaje 6 en la dirección de la anchura del neumático es menor, el punto de conexión P está situado más hacia adentro en la dirección radial del neumático solamente en la superficie de la pared del lado que bordea θ_1 , que es el más pequeño de los dos ángulos θ_1 y θ_2 .

En esta divulgación, la altura h en milímetros del punto de conexión P está preferiblemente dentro del siguiente rango: $0,11W + 3,94 \leq h \leq 0,33W + 22,3$.

La razón es que si la altura h (mm) es menor que $0,11W + 3,94$, entonces, aunque la disipación de calor mejora, la resistencia al atrapamiento de piedras empeora. Por el contrario, si la altura h (mm) excede $0,33W + 22,3$, entonces, aunque la resistencia al atrapamiento de piedra mejora, la disipación de calor puede deteriorarse. En cualquier caso, la vida del neumático puede deteriorarse.

En esta divulgación, la altura h (mm) de los puntos de conexión P1, P2 y P3 está preferiblemente en el rango de $0 < h \leq H/2$. Dentro de este rango, como la anchura W del rebaje 6 en la dirección de la anchura del neumático es menor, el punto de conexión P entre la superficie inclinada 6b y la superficie curvada 6d está situado preferiblemente más hacia dentro en la dirección radial del neumático. La razón es que establecer la altura h en H/2 o menos garantiza la proporción de la superficie inclinada 6b y evita más eficazmente que las piedras entren en el rebaje 6.

Además, en esta divulgación, en el estado estándar, el ángulo de inclinación α_1 , α_2 , α_3 de la superficie inclinada 6b con respecto a la dirección radial del neumático es preferiblemente mayor que 0° y menor que 30° , y como la anchura W del rebaje 6 en la dirección de la anchura del neumático es más pequeña, el ángulo de inclinación es preferiblemente mayor dentro de este rango. La razón es que al establecer el ángulo de inclinación para que sea mayor que 0° , se puede evitar que las piedras entren en el rebaje 6 (en comparación con cuando el ángulo de inclinación es 0° o menos, es decir, cuando la superficie inclinada 6b es paralela al neumático la dirección radial del neumático o la superficie inclinada 6b está inclinada hacia la porción de tierra 4 desde el lado exterior de la dirección radial del neumático hacia el lado interior). Por el contrario, ajustando el ángulo de inclinación a menos de 30° , se puede evitar que el viento que golpea la superficie 6a de la pared del rebaje se escape a la superficie exterior del neumático, mejorando así la disipación de calor de la parte de la banda de rodadura.

En esta divulgación, en el estado estándar, el radio de curvatura de la superficie curvada 6d en el rebaje 6 es preferiblemente constante. De este modo, se puede evitar un aumento innecesario en el volumen de la ranura.

En esta divulgación, una línea que conecta dos puntos extremos de la superficie curvada 6d donde la superficie curvada 6d se encuentra con la ranura circunferencial 2 se encuentra preferiblemente a lo largo de la dirección circunferencial del neumático. La forma del fondo de ranura de la ranura circunferencial 2, por lo tanto, no necesita ser cambiada, y el flujo de aire dentro de la ranura circunferencial 2 puede ser garantizado.

Además, en esta divulgación, el rebaje 6 tiene preferiblemente una forma plana triangular cuando se ve desde la superficie de la banda de rodadura 1. La razón es que el aire puede fluir a lo largo de los lados de un triángulo, el aire fluye más fácilmente, reduciendo así adicionalmente el atrapamiento de piedras al tiempo que garantiza la disipación de calor en la porción de la banda de rodadura.

En esta divulgación, un ancho de ranura Wc_1 de la ranura circunferencial 2 está preferiblemente dentro del rango $0,0025TW \leq Wc_1 \leq 0,025TW$, donde TW es la anchura de la banda de rodadura entre los bordes de contacto con el

suelo (bordes de la dirección de la anchura de banda rodadura de la superficie de contacto con el suelo) cuando el neumático está montado en una llanta aplicable, se aplica la presión interna prescrita y se aplica la carga máxima (una carga correspondiente a la capacidad de carga máxima antes mencionada). Además, un ancho de ranura $Wc2$ de la ranura a lo ancho 3 en la parte que se abre a la ranura circunferencial 2 está preferiblemente dentro del rango de $0,0025TW \leq Wc2 \leq 0,025TW$. El ajuste de la anchura de ranura $Wc2$ a $0,0025TW$ o superior garantiza la disipación de calor, mientras que al establecer la anchura de ranura $Wc2$ en $0,025W$ se permite que la ranura se cierre al contacto con el suelo. En consecuencia, la adopción de los rangos anteriores mejora el rendimiento antidesgaste.

La FIG. 11 es un diagrama en sección transversal en la dirección de la anchura del neumático de un neumático según una de las realizaciones divulgadas, ilustrando en particular la estructura de neumático de un neumático usado en un vehículo de servicio pesado tal como un vehículo de construcción. Como se ilustra en la FIG. 11, en comparación con un neumático montado en un vehículo de pasajeros o similar, la parte de la banda de rodadura 500 en este neumático 100 tiene un calibre de caucho grueso (espesor del caucho).

Específicamente, la relación $DC/OD \geq 0,015$ se satisface en el neumático 100, donde OD es el diámetro exterior del neumático, y DC es el calibre de caucho de la porción de la banda de rodadura 500 en una posición en el ecuador del neumático CL.

El diámetro exterior del neumático OD (unidades: mm) se refiere al diámetro del neumático 100 en la parte donde el diámetro exterior del neumático 100 es mayor (generalmente, en la parte de la banda de rodadura 500 cerca del ecuador del neumático CL). El calibre de caucho DC (unidades: mm) se refiere al grosor del caucho de la porción de la banda de rodadura 500 en la posición del ecuador del neumático CL. El grosor de la correa 300 no está incluido en el calibre de caucho DC. Cuando se forma una ranura circunferencial en una posición que incluye el ecuador CL del neumático, el calibre de caucho DC se toma como el espesor de caucho de la parte de la banda de rodadura 500 en una posición adyacente a la ranura circunferencial.

Como se ilustra en la FIG. 11, el neumático 100 incluye un par de núcleos de talón 110, una carcasa 200 y una correa 300 compuesta por una pluralidad de capas de correa.

El núcleo de talón 110 está provisto en una porción de talón 120. El núcleo de talón 110 está formado por un cordón de talón (no ilustrado).

La carcasa 200 forma el esqueleto del neumático 100. La carcasa 200 está posicionada para extenderse desde la porción de la banda de rodadura 500 a través de un refuerzo 900 y una pared lateral 700 hasta la porción de talón 120.

La carcasa 200 tiene una forma toroidal que abarca el par de núcleos 110 de talón. En esta realización, la carcasa 200 se enrolla alrededor de los núcleos 110 de talón. La carcasa 200 está en contacto con los núcleos 110 de talón. Los bordes de la carcasa 200 en la dirección de la anchura de la banda de rodadura twd son soportados por el par de porciones 120 de talón.

La carcasa 200 incluye un cordón de carcasa que, en la vista de la superficie de la banda de rodadura, se extiende en una dirección predeterminada. En esta realización, el cordón de carcasa se extiende a lo largo de la dirección de anchura de la banda de rodadura twd. Por ejemplo, se utiliza como cable de la carcasa un cable de acero.

La correa 300 está dispuesta en la parte de la banda de rodadura 500. La correa 300 está situada en el exterior de la carcasa 200 en la dirección radial del neumático trd. La correa 300 se extiende en la dirección circunferencial del neumático. La correa 300 incluye cordones de correa que se extienden con una inclinación con respecto a la dirección predeterminada en la que se extiende la cuerda de la carcasa. Unos cordones de acero, por ejemplo, se usan como cordones de correa.

La correa 300 formada por una pluralidad de capas de correa incluye una primera capa de correa 301, una segunda capa de correa 302, una tercera capa de correa 303, una cuarta capa de correa 304, una quinta capa de correa 305 y una sexta capa de correa 306.

La primera capa de correa 301 está posicionada en el exterior de la carcasa 200 en la dirección radial del neumático trd. La primera capa de correa 301 está situada más hacia el interior en la dirección radial del neumático trd dentro de la correa 300 formada por la pluralidad de capas de correa. La segunda capa de correa 302 está posicionada en el exterior de la primera capa de correa 301 en la dirección radial del neumático trd. La tercera capa de correa 303 está posicionada en el exterior de la segunda capa de correa 302 en la dirección radial del neumático trd. La cuarta capa de correa 304 está posicionada en el exterior de la tercera capa de correa 303 en la dirección radial del neumático trd. La quinta capa de correa 305 está posicionada en el exterior de la cuarta capa de correa 304 en la dirección radial del neumático trd. La sexta capa de correa 306 está posicionada en el exterior de la quinta capa de correa 305 en la dirección radial del neumático trd. La sexta capa de correa 306 está situada más hacia fuera en la dirección radial del neumático trd dentro de la correa 300 formada por la pluralidad de capas de correa. Desde el interior hacia el exterior en la dirección radial del neumático trd, las capas de correa están dispuestas en el orden de

la primera capa de correa 301, segunda capa de correa 302, tercera capa de correa 303, cuarta capa de correa 304, quinta capa de correa 305 y sexta capa de correa 306.

5 En esta realización, en la dirección de anchura de la banda de rodadura twd, la anchura de la primera capa de correa 301 y la segunda capa de correa 302 es del 25% o más hasta el 70% o menos de la anchura TW de la banda de rodadura. En la dirección de ancho de la banda de rodadura, la anchura de la tercera capa de correa 303 y la cuarta capa de correa 304 es del 55% o más hasta el 90% o menos de la anchura de la banda de rodadura TW. En la dirección de ancho de la banda de rodadura twd, la anchura de la quinta capa de correa 305 y la sexta capa de correa 306 es del 60% o más hasta el 110% o menos de la anchura de la banda de rodadura TW.

10 En esta realización, en la dirección de anchura de la banda de rodadura twd, la anchura de la quinta capa de correa 305 es mayor que la anchura de la tercera capa de correa 303, la anchura de la tercera capa de correa 303 es igual o mayor que la anchura de la sexta capa de correa 306, la anchura de la sexta capa de correa 306 es mayor que la anchura de la cuarta capa de correa 304, la anchura de la cuarta capa de correa 304 es mayor que la anchura de la primera capa de correa 301, y la anchura de la primera capa de correa 301 es mayor que la anchura de la segunda capa de correa 302. En la dirección de anchura de la banda de rodadura twd, dentro de la correa 300 formada por la pluralidad de capas de correa, la anchura de la quinta capa de correa 305 es la mayor, y la anchura de la segunda capa de correa 302 es la más pequeña. Por consiguiente, la correa 300 formada por la pluralidad de capas de correa incluye una capa de correa más corta con la longitud más corta en la dirección de la anchura de la banda de rodadura (es decir, la segunda capa de correa 302).

20 La segunda capa de correa 302 que es la capa de correa más corta tiene un extremo de correa 300e que es un extremo de la segunda capa de correa 302 en la dirección de anchura de la banda de rodadura twd.

25 En esta realización, en la vista de la superficie de la banda de rodadura, el ángulo de inclinación de las cuerdas de la correa de la primera capa de correa 301 y la segunda capa de correa 302 con respecto al cordón de la carcasa es de 70° o más a 85° o menos. El ángulo de inclinación de las cuerdas de correa de la tercera capa de correa 303 y la cuarta capa de correa 304 con respecto al cordón de carcasa es de 50° o más a 75° o menos. El ángulo de inclinación de las cuerdas de correa de la quinta capa de correa 305 y la sexta capa de correa 306 con respecto al cordón de la carcasa es de 50° o más a 70° o menos.

Las capas de correa 300 incluyen un grupo de correa de intersección interior 300A, un grupo de correa de intersección intermedio 300B y un grupo de correa de intersección exterior 300C.

30 El grupo de correa de intersección interior 300A está formado por un par de capas de correa 300 y está situado en el exterior de la carcasa 200 en la dirección radial del neumático trd. El grupo de correa de intersección interior 300A está formado por la primera capa de correa 301 y la segunda capa de correa 302. El grupo de correa de intersección intermedio 300B está formado por un par de correas 300 y está situado en el exterior del grupo de correa de intersección interior 300A en la dirección radial del neumático trd. El grupo de correa de intersección intermedio 300B está formado por la tercera capa de correa 303 y la cuarta capa de correa 304. El grupo de correa de intersección exterior 300C está formado por un par de correas 300 y está situado en el exterior del grupo de correa de intersección intermedio 300B en la dirección radial del neumático trd. El grupo de correa de intersección exterior 300C está formado por la quinta capa de correa 305 y la sexta capa de correa 306.

40 En la dirección de anchura de la banda de rodadura twd, la anchura del grupo de correa de intersección interior 300A es del 25% o más hasta el 70% o menos de la anchura TW de la banda de rodadura. En la dirección de anchura de la banda de rodadura twd, la anchura del grupo de correa de intersección intermedio 300B es del 55% o más hasta el 90% o menos de la anchura TW de la banda de rodadura. En la dirección de anchura de la banda de rodadura twd, la anchura del grupo de correa de intersección exterior 300C es del 60% o más hasta el 110% o menos de la anchura TW de la banda de rodadura.

45 En la vista de la superficie de la banda de rodadura, el ángulo de inclinación de los cordones de la correa del grupo de correa de intersección interior 300A con respecto al cordón de la carcasa es de 70° o más a 85° o menos. En la vista de superficie de la banda de rodadura, el ángulo de inclinación de las cuerdas de correa del grupo de correa de intersección intermedio 300B con respecto al cordón de carcasa es de 50° o más a 75° o menos. En la vista de la superficie de la banda de rodadura, el ángulo de inclinación de las cuerdas de correa del grupo de correa de intersección exterior 300C con respecto al cordón de carcasa es de 50° o más a 70° o menos.

50 En la vista de la superficie de la banda de rodadura, el ángulo de inclinación de los cordones de la correa con respecto al cordón de la carcasa es el más grande para el grupo de correa de intersección interior 300A. El ángulo de inclinación de las cuerdas de correa del grupo de correa intermedia de intersección 300B con respecto al cordón de carcasa es igual o mayor que el ángulo de inclinación de las cuerdas de correa del grupo de correa de intersección exterior 300C con respecto al cordón de carcasa.

55 La ranura circunferencial 2 está formada de manera que una longitud DL a lo largo de la dirección de la anchura de la banda de rodadura twd es de 200 mm o menos. La longitud DL es la longitud desde el extremo de la correa 300e hasta una línea central de la ranura WL que atraviesa el centro en la dirección de la anchura de la ranura circunferencial 2 en la vista de la superficie de la banda de rodadura del neumático.

Ejemplos

- Con el fin de confirmar los efectos de esta divulgación, se produjeron neumáticos de acuerdo con los Ejemplos 1 a 7 y neumáticos de acuerdo con los Ejemplos Comparativos 1 a 4. La Tabla 1 siguiente enumera las especificaciones de cada neumático. En la Tabla 1, el Ejemplo 1 tiene el dibujo de la banda de rodadura ilustrado en la FIG. 1 y la superficie de la pared del rebaje ilustrado en las FIGS. 8 a 10. Los otros neumáticos son los mismos que en el Ejemplo 1 con respecto a las especificaciones no enumeradas en la Tabla 1. Además, la expresión "relación $h/H \leq 1/2$ " se refiere a las alturas h_1 , h_2 y h_3 de los puntos de conexión P1, P2 y P3, siendo cada uno $H/2$ o menos. La afirmación de que la forma plana del rebaje es triangular, hace referencia a que el rebaje tiene la forma ilustrada en la FIG. 1 descrita anteriormente. Además, la "dirección circunferencial del neumático" de los "dos puntos extremos" se refiere a cómo una línea que conecta dos puntos extremos de la superficie curvada donde la superficie curvada se encuentra con la ranura circunferencial se encuentra a lo largo de la dirección circunferencial del neumático. En cada neumático, la anchura W del rebaje 6 en la dirección de la anchura del neumático es igual al ancho de la banda de rodadura multiplicado por un factor de 0,0084 o más a 0,042 o menos. Además, la "Expresión Relacional 1" se refiere a la expresión $0,11W + 3,94 \leq h \leq 0,33W + 22,3$.
- 5 Cada uno de los neumáticos anteriores con un tamaño de neumático de 53/80R63 se montó en una llanta con un tamaño de llanta de 36,00/5,0 × 63. Se aplicó la presión interna prescrita, los neumáticos se montaron en un vehículo y se realizaron las siguientes pruebas para evaluar la vida útil del neumático, la resistencia al atrapamiento de piedras y la disipación del calor.
- 10 <Resistencia al atrapamiento de piedras>
- 20 Los neumáticos fueron conducidos diez veces sobre un camino sin pavimentar de 20 m cubierto con piedras pequeñas (diámetro de aproximadamente 1 mm a 10 mm) y se midió el número de piedras que quedaron atrapadas dentro de las ranuras (dentro de las ranuras a lo ancho o en el rebaje) de cada neumático. El resultado se indica como un número de índice con el número de piedras para el Neumático del Ejemplo Comparativo 1 como 100. Un número de índice más grande indica una mejor resistencia al atrapamiento de piedras.
- 25 <Disipación de calor>
- Cada uno de los neumáticos anteriores se montó en una rueda delantera con la presión interna prescrita y la carga máxima aplicada, y se midió la temperatura del caucho de la banda de rodadura al conducir cada neumático durante 24 horas sobre un tambor giratorio. La disipación de calor se evaluó en función de la temperatura medida. El resultado se indica como un número de índice con el resultado para el Neumático del Ejemplo Comparativo 1 como 100. Un índice más grande indica una mejor disipación de calor.
- 30 <Vida útil del neumático>
- La vida útil del neumático se evaluó basándose en la resistencia al atrapamiento de piedras descrita anteriormente y la disipación de calor y se expresó como una evaluación relativa con el resultado del Neumático del Ejemplo Comparativo 1 como 100. En la Tabla 1, un número mayor indica una vida útil más larga del neumático.
- 35 La Tabla 1 a continuación enumera los resultados de la evaluación junto con las especificaciones del neumático.

[Tabla 1]

	Ejemplo comparativo 1	Ejemplo Comparativo 2	Ejemplo comparativo 3	Ejemplo comparativo 4	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4	Ejemplo 5	Ejemplo 6	Ejemplo 7
Disposición del rebaje 6	previsto	previsto	previsto	previsto	previsto	previsto	previsto	previsto	previsto	previsto	previsto
Superficie de la pared 6a	superficie perpendicular de la pared solamente	superficie inclinada solamente	superficie curvada solamente	superficie inclinada y superficie curvada	superficie inclinada y superficie curvada	superficie inclinada y superficie curvada	superficie inclinada y superficie curvada	superficie inclinada y superficie curvada	superficie inclinada y superficie curvada	superficie inclinada y superficie curvada	superficie inclinada y superficie curvada
Ángulo de inclinación α (°) de la superficie inclinada 6b	0	20	-	20	10	20	30	20	20	20	20
Radio de curvatura R (mm) de la superficie curvada 6d	-	-	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Relación h/H	$\leq 1/2$	$\leq 1/2$	$\leq 1/2$	$\leq 1/2$	$\leq 1/2$	$\leq 1/2$	$\leq 1/2$	$\leq 1/2$	$> 1/2$	$\leq 1/2$	$\leq 1/2$
Altura de los puntos de conexión P1, P2, P3	-	-	-	$h1 = h2 = h3$	$h2 > h1, h3$	$h2 > h1, h3$	$h2 > h1, h3$	$h2 > h1, h3$	$h2 > h1, h3$	$h2 > h1, h3$	$h2 > h1, h3$
Forma plana del rebaje 6	triangular	triangular	triangular	triangular	triangular	triangular	triangular	rectangular	triangular	triangular	triangular
Dos puntos extremos	-	-	dirección circunferencial del neumático	dirección circunferencial del neumático	dirección circunferencial del neumático	dirección circunferencial del neumático	dirección circunferencial del neumático	dirección circunferencial del neumático	dirección circunferencial del neumático	dirección circunferencial no a lo largo del neumático	dirección circunferencial del neumático
Longitud L (mm) del rebaje 6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Anchura máxima (mm)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

	Ejemplo comparativo 1	Ejemplo Comparativo 2	Ejemplo comparativo 3	Ejemplo comparativo 4	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4	Ejemplo 5	Ejemplo 6	Ejemplo 7
del ancho W del rebaje 6											
Expresión relacional 1	-	-	-	satisfecho	satisfecho	satisfecho	satisfecho	satisfecho	satisfecho	satisfecho	no satisfecho
Vida del neumático (ÍNDICE)	100	101	100	102	103	105	102	101	104	103	103
Resistencia al atrapamiento de piedras (ÍNDICE)	100	107	101	105	104	107	109	108	109	107	106
Disipación de calor	100	98	100	99	99	98	97	95	97	93	98

5 Como se ilustra en la Tabla 1, todos los neumáticos de acuerdo con los Ejemplos 1 a 7 pueden reducir el atrapamiento de piedras al tiempo que garantizan la disipación de calor. Como resultado, se extiende la vida del neumático. Una comparación de los Ejemplos 1 a 3 muestra que los Ejemplos 1 y 2, en los que se mejora el ángulo de inclinación de la superficie inclinada, tienen una mejor disipación de calor que el Ejemplo 3 y una vida útil del neumático extendida correspondientemente. Además, una comparación del Ejemplo 2 y el Ejemplo 4 muestra que el Ejemplo 2, en el que la forma plana del rebaje es triangular, tiene una mejor disipación de calor que el Ejemplo 4 y una vida del neumático extendida correspondientemente. Una comparación del Ejemplo 2 y el Ejemplo 5 también muestra que el Ejemplo 2, en el que se mejora la relación h/H del rebaje, tiene una mejor disipación de calor que el Ejemplo 5 y una vida del neumático extendida correspondientemente. Adicionalmente, una comparación del Ejemplo 2 y el Ejemplo 6 muestra que el Ejemplo 2, en el que se mejora la configuración de los dos puntos extremos, tiene una mejor disipación de calor que el Ejemplo 6 y una vida útil del neumático extendida correspondientemente. Una comparación del Ejemplo 2 y el Ejemplo 7 muestra además que el Ejemplo 2, que satisface la Expresión Relacional 1, tiene una mejor resistencia al atrapamiento de piedras que el Ejemplo 7 y una duración del neumático extendida correspondientemente.

15 **Aplicabilidad industrial**

De acuerdo con esta divulgación, puede proporcionarse un neumático que reduce el atrapamiento de piedras garantizando al mismo tiempo la disipación de calor en la parte de la banda de rodadura y que tiene una vida útil extendida del neumático. El neumático de esta divulgación se puede usar en particular adecuadamente en un vehículo de servicio pesado tal como un vehículo de construcción.

20 **Lista de signos de referencia**

- 1 Superficie de banda de rodadura
- 2 Ranura circunferencial
- 3 Ranura a lo ancho
- 4 Porción de tierra central en forma de nervio
- 25 5 Porción de tierra en forma de bloque
- 6 Rebaje
- 6a Superficie de la pared
- 6b Superficie inclinada
- 6c Superficie inferior
- 30 6d Superficie curvada
- 100 Neumático
- 110 Núcleo de talón
- 120 Porción de talón
- 200 Carcasa
- 35 300 Correa
- 301 Primera correa
- 302 Segunda correa
- 303 Tercera correa
- 304 Cuarta correa
- 40 305 Quinta correa
- 306 Sexta correa
- 300A Grupo de correas de intersección interior
- 300B Grupo de correas de intersección intermedio
- 300C Grupo de correas de intersección exterior

- 300e Extremo de correa
- 500 Porción de banda de rodadura
- 700 Pared lateral
- 900 Refuerzo

5

REIVINDICACIONES

5 **1.** Un neumático que comprende, en una superficie de banda de rodadura (1), al menos una ranura circunferencial (2) que se extiende a lo largo de una dirección circunferencial del neumático y una pluralidad de ranuras a lo ancho (3) que se abren a la ranura circunferencial (2), teniendo las ranuras a lo ancho (3) un ancho de ranura más ancho que una anchura de ranura de la ranura circunferencial (2) al menos en una porción que se abre a la ranura circunferencial (2), y extendiéndose las ranuras a lo ancho (3) en una dirección inclinada con respecto a la dirección circunferencial del neumático, en el que

10 un rebaje (6) está formado en una superficie de pared de ranura de la ranura circunferencial (2) opuesta a la ranura a lo ancho (3), **caracterizado** por que una superficie de pared (6a) definida por el rebaje (6) incluye una superficie inclinada (6b) inclinada hacia la ranura a lo ancho (3) desde un lado exterior de la dirección radial del neumático hacia un lado interno de la dirección radial del neumático y conectando una superficie curvada (6d) un extremo interno de la dirección radial del neumático de la superficie inclinada (6b) a un fondo (6c) definido por el rebaje (6), teniendo la superficie curvada (6d) un centro de curvatura en el lado de la ranura a lo ancho (3),

15 dado que un punto de conexión entre la superficie inclinada (6b) y la superficie curvada (6d) está en una posición en la dirección circunferencial del neumático en la que una anchura W del rebaje (6) en la dirección de la anchura del neumático es menor, el punto de conexión es situado más hacia adentro en la dirección radial del neumático, y

el ángulo de inclinación de la superficie inclinada (6b) con respecto a la dirección radial del neumático es mayor ya que es menor la anchura W del rebaje (6) en la dirección de la anchura del neumático.

2. El neumático de la reivindicación 1, en el que

20
$$0,11 W + 3,94 \leq h \leq 0,33 W + 22,3$$

donde h es una altura en mm del punto de conexión.

3. El neumático de la reivindicación 1 o 2, en el que

$$0 < h \leq H/2$$

25 donde h es una altura en mm del punto de conexión y H es una altura en mm de una porción de tierra (4) definida por el rebaje (6).

4. El neumático según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que en un estado estándar en el que el neumático está montado sobre una llanta aplicable, se aplica una presión interna prescrita, y no se aplica carga, el ángulo de inclinación de la superficie inclinada (6b) con respecto a la dirección radial del neumático es mayor que 0° y menor que 30°.

30 **5.** El neumático según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que en un estado estándar en el que el neumático está montado en una llanta aplicable, se aplica una presión interna prescrita, y no se aplica carga, un radio de curvatura de la superficie curvada (6d) en el rebaje (6) es constante.

35 **6.** El neumático según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que una línea que conecta dos puntos extremos de la superficie curvada (6d) donde la superficie curvada (6d) se encuentra con la ranura circunferencial (2) se encuentra a lo largo de la dirección circunferencial del neumático.

7. El neumático según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el rebaje (6) tiene una forma triangular plana cuando se ve desde la superficie de la banda de rodadura (1).

8. El neumático de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que

$$0,0025TW \leq Wc2 \leq 0,025TW$$

40 donde TW es una banda de rodadura entre los bordes de contacto con el suelo cuando el neumático está montado sobre una llanta aplicable, se aplica una presión interna prescrita y se aplica una carga máxima, y Wc2 es la anchura de ranura de la ranura circunferencial (2).

FIG. 1

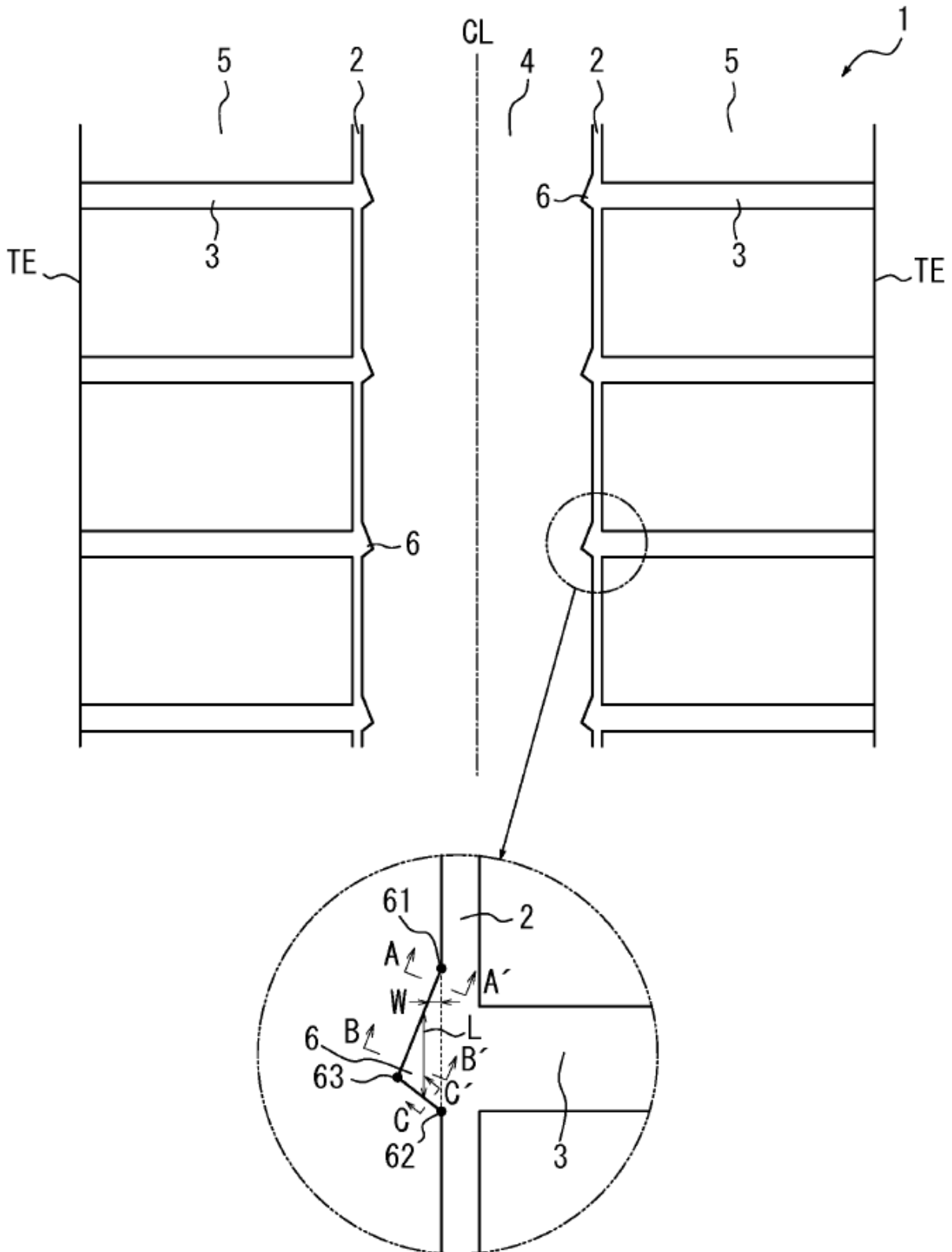


FIG. 2

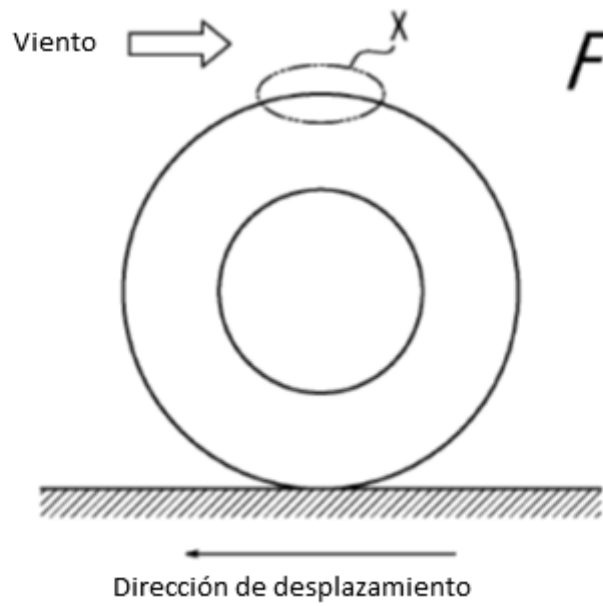
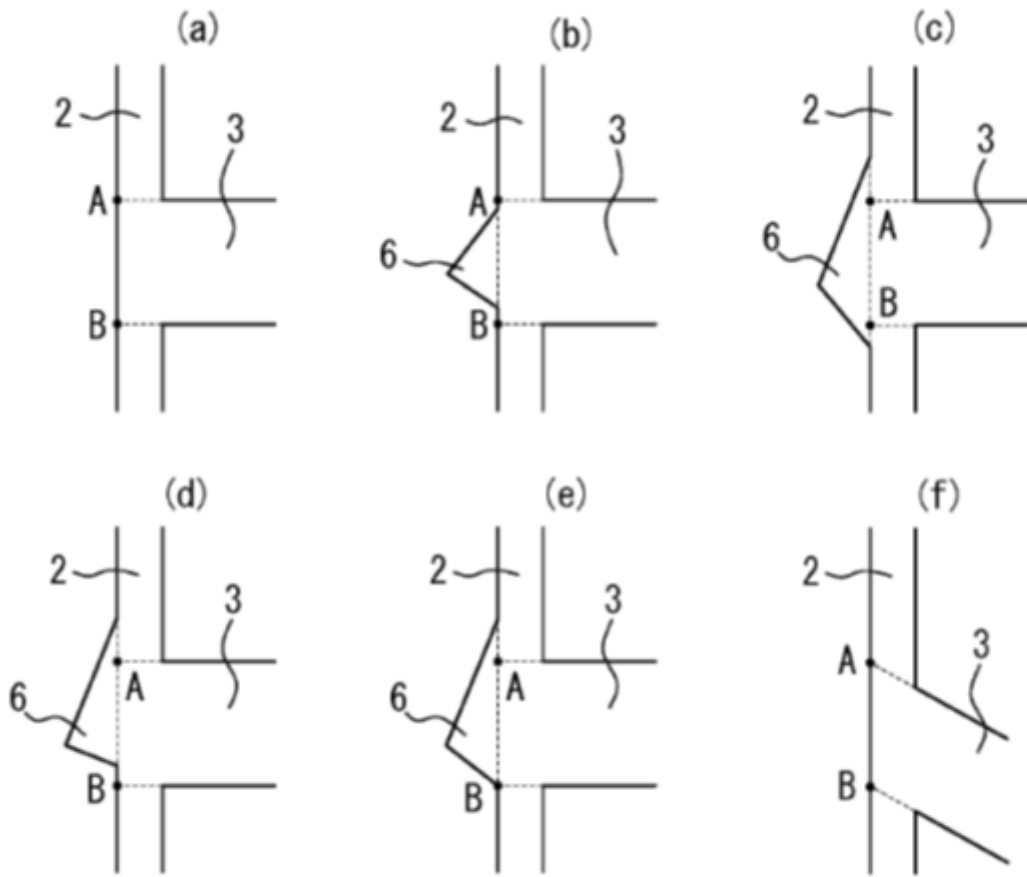


FIG. 3

FIG. 4

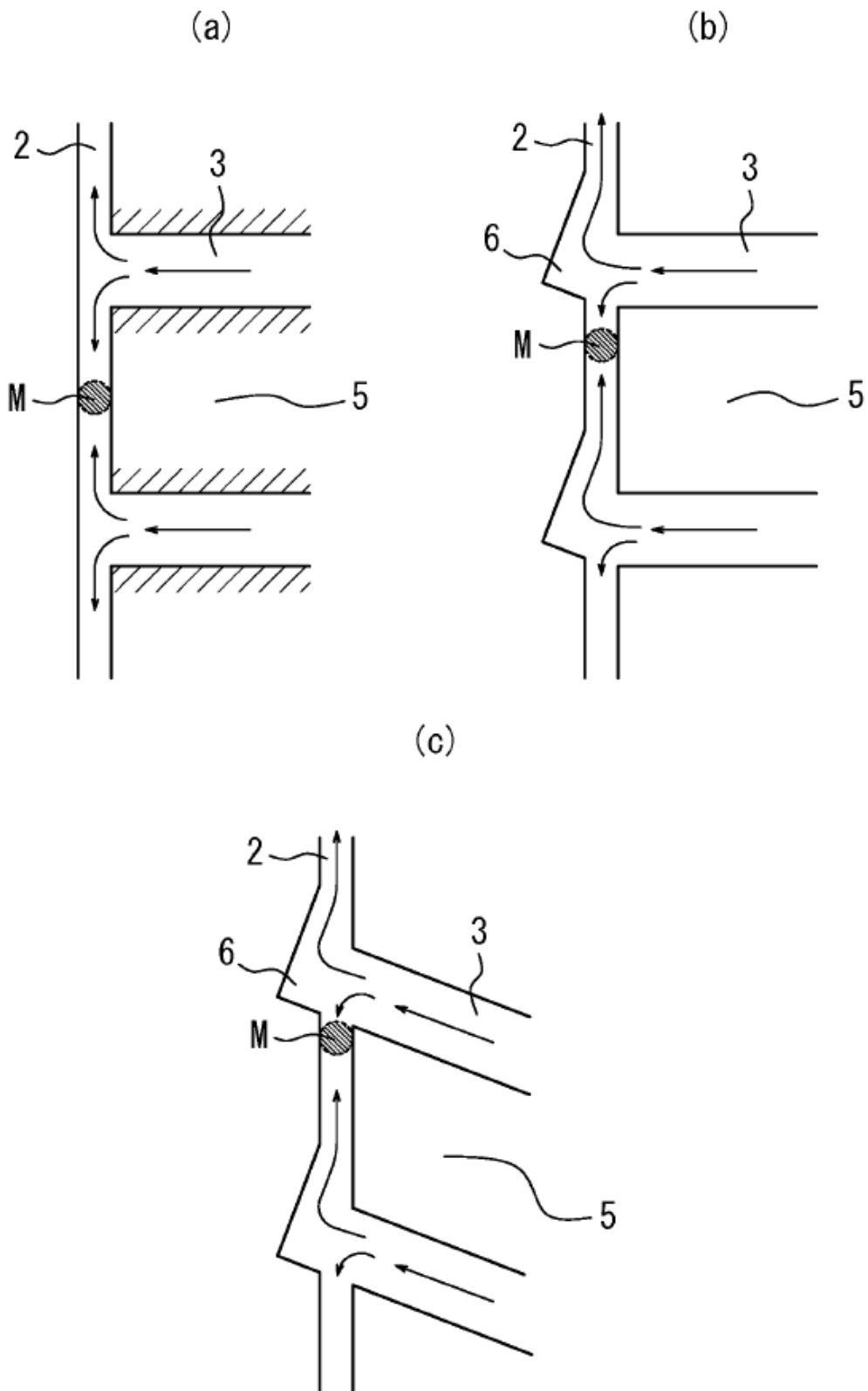
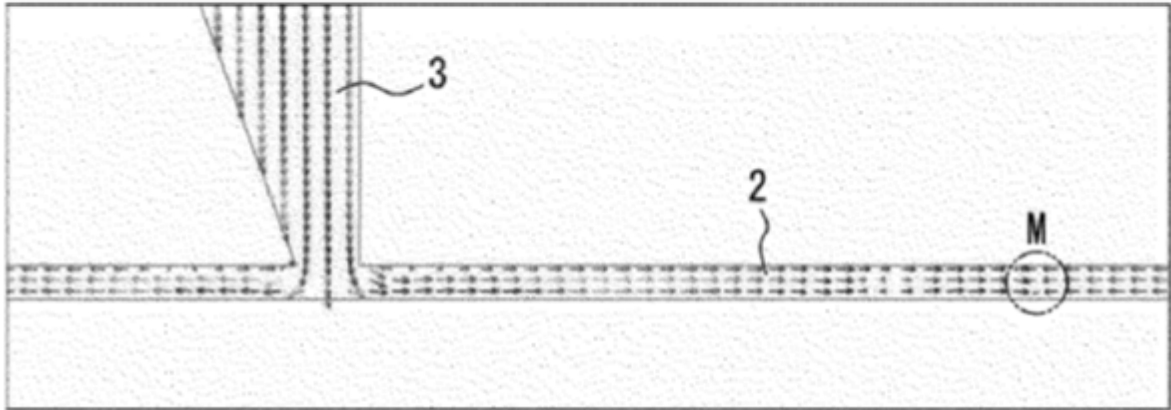
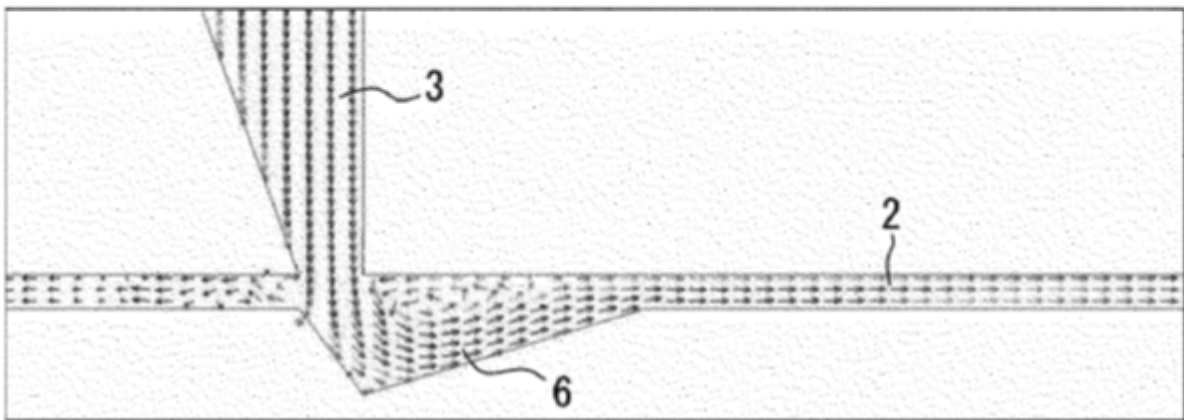


FIG. 5

(a)



(b)



(c)

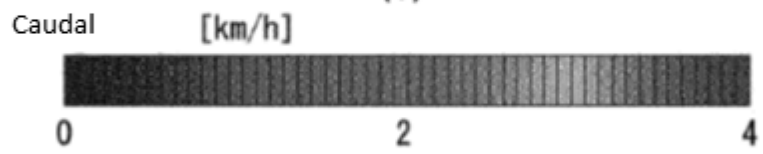


FIG. 6

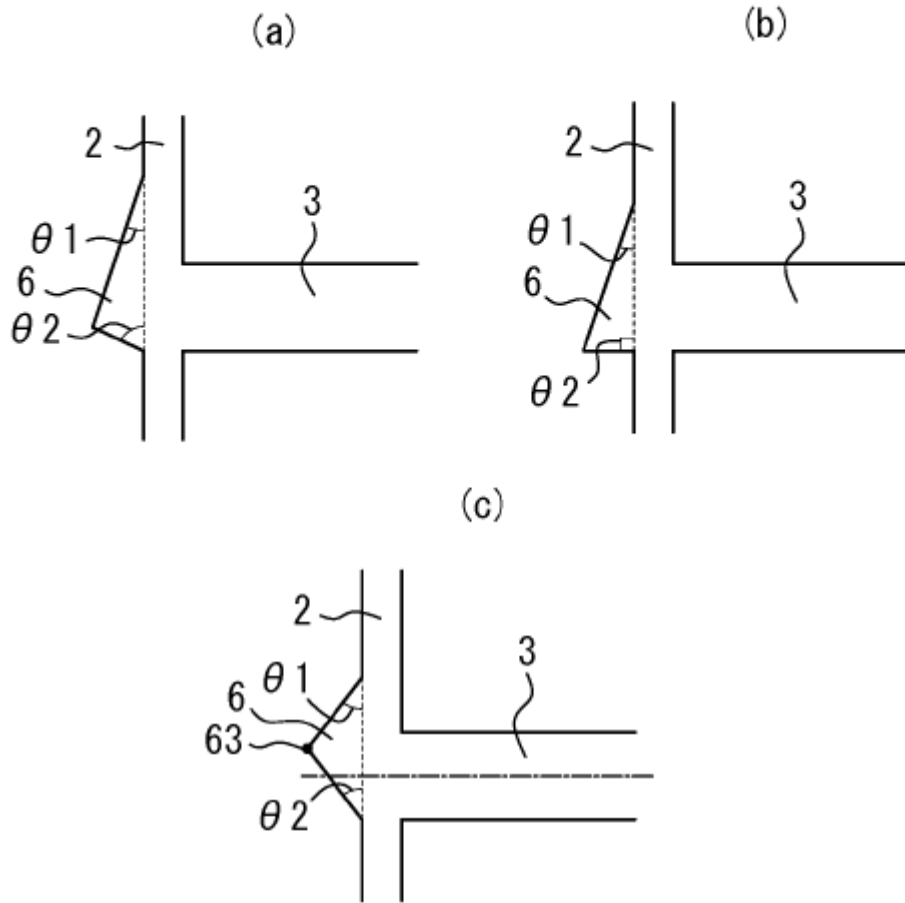


FIG. 7

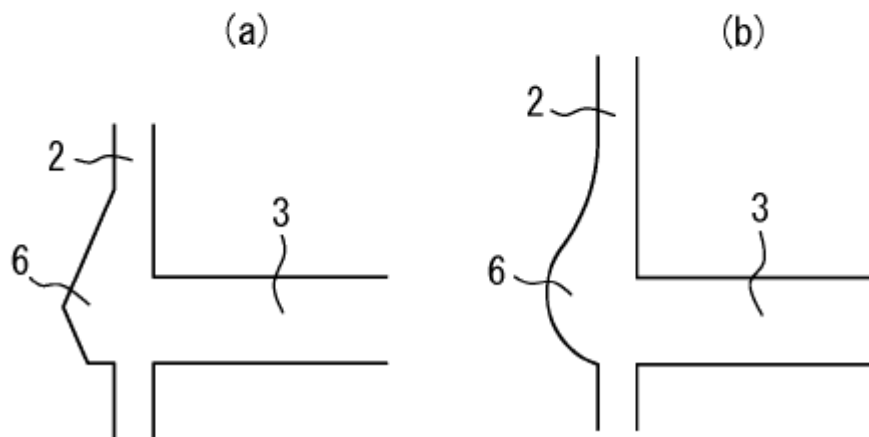


FIG. 8

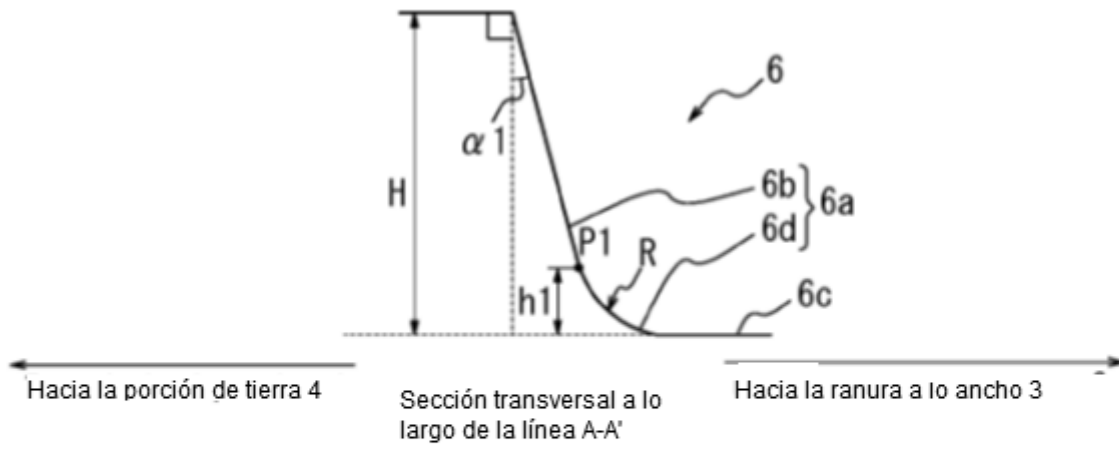


FIG. 9

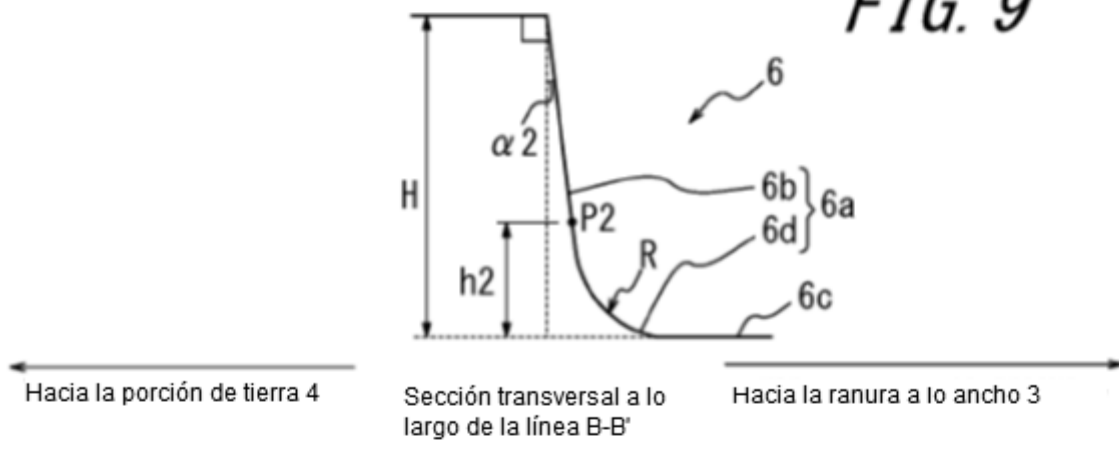


FIG. 10

