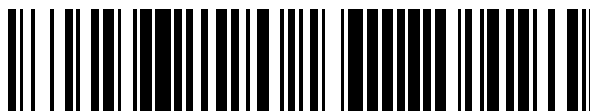


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 756 717**

51 Int. Cl.:

B60C 11/03 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.01.2015 PCT/JP2015/000140**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.09.2015 WO15141108**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.01.2015 E 15764352 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019 EP 3121032**

54 Título: **Neumático**

30 Prioridad:
20.03.2014 JP 2014058728

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
27.04.2020

73 Titular/es:
BRIDGESTONE CORPORATION (100.0%)
1-1, Kyobashi 3-chome, Chuo-ku
Tokyo 104-8340, JP

72 Inventor/es:
HASEGAWA, TOMOO

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

ES 2 756 717 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

Esta descripción se refiere a un neumático.

5 Antecedentes

Los neumáticos para vehículos de construcción y de minería se montan en camiones basculantes y otros vehículos de construcción utilizados en sitios de construcción y de minas. Tales neumáticos tienen el problema de desgaste irregular, por ejemplo desgaste que progresa en la región del reborde y desgaste que progresa cerca de un punto localizado a 1/2 de la semi-anchura de la banda de rodadura desde el borde de la superficie de la banda de rodadura de la porción de la banda de rodadura (referido en adelante como "punto 1/4").

Se ha propuesto un neumático para vehículos de construcción que aborda el problema de desgaste irregular, por ejemplo en el documento WO 2006/013758 (PTL 1). En este neumático, se proporcionan ranuras en forma de taco que se cortan a través de la porción de contacto con el suelo en el lado del reborde de la porción de banda de rodadura en ambas mitades de la superficie de rodadura. Específicamente, en este neumático, la anchura de la ranura de cada ranura en forma de taco se reduce gradualmente y cada ranura en forma de taco incluye una porción de ranura cónica con una punta que se extiende más allá de 1/2 de la semi-anchura de la banda de rodadura desde el borde de la superficie de la banda de rodadura. De acuerdo con este neumático, se informa que proporcionando una porción cónica en la ranura en forma de taco se impide la deformación del caucho de la banda de rodadura en la dirección de la anchura del neumático y se arrastra contra la superficie de la calzada cuando la superficie de la banda de rodadura rebota en la superficie de la calzada y, según se informa, se previene la ocurrencia de desgaste irregular cerca del punto 1/4 de la superficie de la banda de rodadura. Se presta atención también a las descripciones de WO2013/125246, JP2013-159321, JP2012-179948, JP2007-055385 y JP2013-022967.

Lista de citas

PTL 1: WO 2006/013758

25 Sumario

(Problema técnico)

Con un neumático, tal como se describe en PTL 1, se puede mejorar algo el problema de desgaste irregular cerca del punto 1/4 debido al deslizamiento en la superficie de la calzada causada por deformación del caucho de la banda de rodadura en la dirección de la anchura del neumático, pero no se puede reducir suficientemente el desgaste irregular. Generalmente, el desgaste progresa en neumáticos debido a que se aplica una fuerza de cizallamiento, arrastrando la superficie de la banda de rodadura en la región del reborde a lo largo de la superficie de la calzada en la dirección de la rotación, debido a que el radio de la región central de la porción de banda de rodadura es mayor que el radio de la región del reborde. Sin embargo, tal desgaste no se tiene en consideración en la técnica convencional mencionada anteriormente.

35 Por lo tanto, sería útil proporcionar un neumático que mejore la resistencia al desgaste irregular.

(Solución al problema)

Se proporciona un neumático de acuerdo con un primer aspecto de la invención como se reivindica en la reivindicación 1.

40 De acuerdo con esta estructura, la porción de contacto con el suelo de las ranuras inter-inclinadas contacta con el suelo desde la región de reborde de la porción de banda de rodadura, mejorando de esta manera la resistencia al desgaste irregular del neumático.

En esta descripción, el "sentido de la rotación de neumático" se refiere a uno de los dos sentidos a lo largo de la dirección circunferencial del neumático y es el sentido, en el que el neumático gira cuando el neumático está montado en un vehículo y el vehículo se mueve hacia adelante.

45 Además, en esta descripción, la "superficie de la banda de rodadura" se refiere a toda la superficie de la circunferencia exterior del neumático que entra en contacto con la superficie de la calzada cuando el neumático está fijado a una llanta aplicable, lleno hasta una presión interna prescrita, y rondando mientras está colocado bajo una carga que corresponde a la capacidad de carga máxima.

50 La "llanta aplicable" es una norma industrial válida para la región en la que se produce o se utiliza el neumático y se refiere a una Llanta Estándar (o "Llanta de Medición", "Llanta de Diseño") de un tamaño aplicable, como se describe en el YEAR BOOK de la Japan Automobile Tyre Manufacturers Association (JATMA) en Japón, el STANDARDS

- 5 MANUAL de la European Tyre and Rim Technical Organisation (ETRTO) en Europa, el YEAR BOOK de la TIRE AND RIM ASSOCIATION INC. (TRA) en los EE.UU. de América, y similar. Un estado, en el que un neumático está fijado a una llanta aplicable está "lleno hasta una presión interna prescrita", se refiere a un estado en el que el neumático está montado en la llanta aplicable mencionada anteriormente y se aplica una presión del aire que corresponde a la capacidad de carga máxima de una rueda individual (presión máxima del aire) en el tamaño y la proporción de pliegues aplicables, como se describe por JATMA u otra organización. El aire mencionado aquí puede sustituirse con un gas inactivo, tal como gas nitrógeno y similar.
- En esta descripción, el "borde de la superficie de la banda de rodadura" se refiere a la posición más exterior de la superficie de la banda de rodadura en la dirección de la anchura de la banda de rodadura.
- 10 Además, en esta descripción, la "semi-anchura de la banda de rodadura" se refiere a la mitad de la distancia de la anchura de la banda de rodadura. La "anchura de la banda de rodadura" se refiere a la distancia, en una vista desarrollada de la banda de rodadura, entre los bordes de la superficie de la banda de rodadura como se mide a lo largo de la dirección de la anchura del neumático.
- 15 En un neumático de acuerdo con el primer aspecto de la invención, cada ranura inclinada incluye una ranura en forma de taco y una ranura estrecha; la ranura en forma de taco se extiende desde el borde de la superficie de la banda de rodadura hacia dentro en la dirección de la anchura del neumático y termina antes de llegar al plano ecuatorial del neumático; la ranura estrecha se extiende desde un borde interior, en la dirección de la anchura del neumático, de la ranura en forma de taco hacia dentro en la dirección de la anchura del neumático; y el borde interior, en la dirección de la anchura del neumático, de la ranura en forma de taco está posicionado preferiblemente
- 20 en un rango de 1/8 a 7/8 de la semi-anchura de la banda de rodadura con relación al plano ecuatorial del neumático a lo largo de la dirección de la anchura del neumático.
- De acuerdo con esta estructura, se pueden mantener la disipación del calor en la porción de la banda de rodadura del neumático y la rigidez de la porción de contacto con el suelo de las ranuras inter-inclinadas. Una reducción en la disipación del calor de la porción de la banda de rodadura conduce a problemas tales como envejecimiento térmico
- 25 del caucho debido a un incremento en la temperatura interior de la porción de la banda de rodadura, que podría incrementar la probabilidad de fallo.
- Un neumático de acuerdo con el primer aspecto de la invención comprende, además, probablemente una ranura circunferencial, en la porción de contacto con el suelo de las ranuras inter-inclinadas, que se extiende en el sentido de rotación del neumático con relación a una ranura en forma de taco, entre ranuras en forma de taco adyacentes,
- 30 sobre un lado opuesto de la porción de contacto con el suelo de las ranuras inter-inclinadas, con relación al sentido de rotación del neumático.
- De acuerdo con esta estructura, se puede suprimir todavía más el desgaste irregular de la región del reborde, y se puede mejorar la disipación del calor de la porción de la banda de rodadura.
- 35 Además, en un neumático de acuerdo con el primer aspecto de la invención, la ranura circunferencial termina preferiblemente dentro de la porción de contacto con el suelo de las ranuras inter-inclinadas.
- De acuerdo con esta estructura, la rigidez de la porción de contacto con el suelo de las ranuras inter-inclinadas se puede mantener mejor que cuando la ranura circunferencial se abre hacia ambas ranuras en forma de taco adyacentes.
- 40 En un neumático de acuerdo con el primer aspecto de la invención, una anchura de la ranura estrecha está preferiblemente en un intervalo de 1/150 a 1/30 de la semi-anchura de la banda de rodadura.
- De acuerdo con esta estructura, la ranura estrecha se cierra cuando la superficie de la banda de rodadura contacta con la superficie de la calzada. Por lo tanto, se puede mantener de manera más fiable la disipación del calor de la porción de la banda de rodadura y la rigidez de la porción de contacto con el suelo de las ranuras inter-inclinadas. En esta descripción, la "anchura de la ranura" de cada ranura se refiere a la anchura medida en una dirección
- 45 ortogonal a la dirección de la extensión de la ranura.
- Un neumático de acuerdo con un primer aspecto de la presente invención comprende, además, una ranura central posicionada sobre el plano ecuatorial del neumático de la superficie de la banda de rodadura y que se extiende continuamente en la dirección circunferencial del neumático.
- 50 De acuerdo con esta estructura, se puede mejorar aún más la disipación del calor de la porción de la banda de rodadura.
- Se proporciona un neumático de acuerdo con un segundo aspecto de la invención como se reivindica en la reivindicación 6.
- De acuerdo con esta estructura, montando el neumático en un vehículo de manera que el neumático gire desde el primer lado de la dirección circunferencial del neumático hacia el segundo lado, la porción de contacto con el suelo

de las ranuras inter-inclinadas contacta con el suelo desde la región de reborde de la porción de la banda de rodadura, mejorando de esta manera la resistencia al desgaste irregular del neumático.

(Efecto ventajoso)

Un neumático de acuerdo con esta descripción tiene resistencia mejorada al desgaste irregular.

5 Breve descripción de los dibujos

En los dibujos que se acompañan:

La figura 1 es un diagrama de la sección transversal en la dirección de la anchura del neumático (semi-porción) que ilustra un neumático de acuerdo con la Realización 1.

La figura 2 es una vista parcial desarrollada de un patrón de banda de rodadura del neumático en la figura 1.

10 Las figuras 3A y 3B son modificaciones al patrón de la banda de rodadura del neumático en la figura 2.

La figura 4A es una vista parcial desarrollada del patrón de la banda de rodadura de un neumático de acuerdo con la Realización 2, y

Las figuras 4B y 4C son modificaciones del patrón de la banda de rodadura en la figura 4A; y

15 La figura 5 es una vista parcial desarrollada de un patrón de la banda de rodadura de un neumático de acuerdo con la Realización 3.

Descripción detallada

Formas de realización de mi neumático se describirán para demostración en detalle con referencia a los dibujos.

20 La figura 1 es un diagrama de la sección transversal parcial en la dirección de la anchura del neumático que ilustra un neumático 1, que tiene un sentido de rotación designado del neumático, de acuerdo con la Realización 1. El neumático 1 en la figura 1 es, por ejemplo, un neumático de alto rendimiento para vehículos de construcción y está provisto con una porción de banda de rodadura 3, una pareja de porciones de la pared lateral continuas con los lados de la porción de la banda de rodadura 3, y una porción de reborde continuo con cada porción de la pared lateral. El neumático 1 incluye una carcasa 2 que se extiende entre núcleos de rebordes incrustados en las porciones de rebordes, que se extienden toroidalmente a través de la porción de la banda de rodadura 3, las porciones de la pared lateral y las porciones de reborde. Una correa 4 que se extiende en la dirección circunferencial del neumático está dispuesta en la porción de la banda de rodadura 3 hacia fuera desde la carcasa 2 en la dirección radial del neumático, y caucho de la banda de rodadura 3a, que forma una superficie de banda de rodadura T, está dispuesto hacia fuera desde la correa 4 en la dirección radial del neumático. Aunque se omite en la figura 1, las ranuras inclinadas descritas a continuación, ranuras circunferenciales y similares están previstas en la superficie de la banda de rodadura.

35 La carcasa 2 forma la porción de bastidor del neumático 1, se extiende toroidalmente a través de los componentes como se han descrito anteriormente, y retorna desde el lado interior hasta el lado exterior en la dirección radial del neumático para cubrir el área alrededor de los núcleos de los rebordes. La carcasa 2 puede estar configurada, por ejemplo, con cordones de carcasa que están formados por alambre de acero y que se extienden en una dirección predeterminada. En esta realización, los cordones de la carcasa se extienden a lo largo de la dirección de la anchura de la banda de rodadura, es decir, que la carcasa 2 es una carcasa radial.

La carcasa 2 ilustrada en la figura 1 de forma a partir de un pliegue, pero en el neumático 1, se puede cambiar el número de los pliegues en la carcasa 2 a dos o más, cuando sea necesario.

40 La correa 4 puede estar formada, por ejemplo, cordones de correa formados de alambre de acero. Los cordones de correa se extienden en una inclinación con relación a una dirección predeterminada que es la dirección en la que se extienden los cordones de la carcasa 2.

45 La correa 4 puede estar configurada con una pluralidad de capas de correa. En el neumático 1 del ejemplo ilustrado, la correa 4 está configurada con seis capas de correa dispuestas desde el lado interior hasta el lado exterior en la dirección radial del neumático en el orden de una primera capa de correa 4a, una segunda capa de correa 4b, ..., y una sexta capa de correa 4f.

En este ejemplo, la primera capa de correa 4a y la segunda capa de correa 4b forman un grupo de correas interiores de intersección 4g, la tercera capa de correa 4c y la cuarta capa de correa 4d forman un grupo de correas intermedias de intersección 4h, y la quinta capa de correa 4e y la sexta capa de correa 4f forman un grupo de correas exteriores de intersección 4i.

5 En la realización ilustrada, la anchura del grupo de correas interiores de intersección 4g desde 50% a 140% de la semi-anchura W de la banda de rodadura, la anchura del grupo de correas intermedias de intersección 4h es de 110% a 180% de la semi-anchura W de la banda de rodadura, y la anchura del grupo de correas exteriores de intersección 4i es de 120% a 220% de la semi-anchura W de la banda de rodadura. Mientras las anchuras de las capas de las correas incluidas en cada grupo de correas de intersección esté dentro de los intervalos mencionados anteriormente, las anchuras poder ser las mismas o diferir una de las otras. En esta realización, las anchuras de las capas de correas se incrementan en el orden de la segunda capa de correa 4b, la primera capa de correa 4a, la cuarta capa de correa 4d, la sexta capa de correa 4f, la tercera capa de correa 4c, y la quinta de capa de correa 4e. La segunda capa de correa 4b tiene la mínima anchura de la capa de correa, y la quinta capa de correa 4e tiene la máxima anchura de la capa de correa. La anchura de cada capa de correa se refiere a la longitud medida a lo largo de la dirección de la anchura del neumático.

10 En esta realización, en vista en planta de la banda de rodadura, el ángulo de inclinación de los cordones de la correa en cada capa de correa con relación a los cordones de la carcasa es de 70° a 85° en el grupo de correas interiores de intersección 4g, de 50° a 75° en el grupo de correas intermedias de intersección 4h y de 50° a 70° en el grupo de correas exteriores de intersección 4i.

15 En vista en planta de la banda de rodadura, el ángulo de inclinación de los cordones de correas en cada grupo de correas de intersección con relación a los cordones de la carcasa es máximo en el grupo de correas interiores de intersección 4g, y el grupo de correas intermedias de intersección 4h tiene un ángulo de inclinación igual o mayor que el grupo de correas exteriores de intersección 4i.

20 Los ángulos de los cordones de correa en las capas de correas incluidas en cada grupo de correas de intersección pueden ser iguales o diferentes entre sí, con tal que los ángulos estén dentro de los intervalos mencionados anteriormente. Las capas de correas en cada el grupo de correas de intersección están inclinados en direcciones opuestas entre sí con relación a los cordones de la carcasa.

25 Como se ilustra en la figura 1, la porción de banda de rodadura 3 del neumático 1 tiene un calibre de caucho más gruesa (espesor mayor del caucho) que un neumático montado en un vehículo de pasajeros o similar. Otras realizaciones descritas a continuación de mi neumático pueden tener también la misma estructura de neumático que la del neumático 1 ejemplificado en la figura 1.

Específicamente, el neumático 1 tiene un diámetro exterior OD del neumático y un calibre del caucho DC de la porción de la banda de rodadura 3 en la posición de un plano ecuatorial C que satisfacen la relación $DC/OD \geq 0,015$.

30 El diámetro exterior OD del neumático (unidades: mm) se refiere al diámetro del neumático 1 en una porción (generalmente, la porción de la banda de rodadura 3 en la proximidad del plano ecuatorial C del neumático), donde el diámetro exterior del neumático 1 alcanza su máximo. El calibre del caucho DC (unidades: mm) se refiere al espesor del caucho de la porción de la banda de rodadura 3 en la posición del plano ecuatorial C del neumático. El espesor de la correa 4 no está incluido en el calibre del neumático DC. En el caso donde una ranura central está formada en una posición que incluye el plano ecuatorial C del neumático, el calibre del caucho DCV se refiere al espesor del caucho de la porción de la banda de rodadura 3 en una posición adyacente a la ranura central.

35 En el neumático 1, la estructura de la carcasa 2, la correa 4 y similar no están limitadas a los ejemplos anteriores, y se puede adoptar cualquier estructura.

40 A continuación, se describe el neumático 1 con referencia a la vista parcial desarrollada del patrón de la banda de rodadura en la figura 2.

Como se ilustra en la figura 2, el neumático 1 está provisto con una pluralidad de ranuras inclinadas 5, en ambas mitades de la superficie de la banda de rodadura T dividida por el plano ecuatorial C del neumático, que se extiende en una inclinación con relación a la dirección de la anchura del neumático y alineada en la dirección circunferencial del neumático.

45 Específicamente, las ranuras inclinadas 5 se extienden desde el lado del borde E de la superficie de la banda de rodadura hacia dentro en la dirección de la anchura del neumático en una inclinación en la dirección opuesta a lo largo de la dirección circunferencial del neumático con relación al sentido de rotación R del neumático, linealmente en este ejemplo, y cada una de ellas está formada en este ejemplo de una ranura 5a en forma de taco posicionada hacia fuera en la dirección de la anchura del neumático y una ranura estrecha 5b posicionada hacia dentro en la dirección de la anchura del neumático. Las ranuras inclinadas 5 dispuestas en las mitades de la superficie de la banda de doradura T están desviadas en posición unas de las otras en la dirección circunferencial del neumático, y las ranuras inclinadas 5 dispuestas en cada mitad de la superficie de la banda de rodadura T tienen la misma forma y están alineadas en la dirección circunferencial para estar paralelas. Además, cada ranura inclinada 5 dispuesta en las mitades de la superficie de la banda de rodadura T está inclinada, desde el lado del borde E de la superficie de la banda de rodadura hasta el plano ecuatorial C del neumático, en una dirección opuesta a lo largo de la dirección circunferencial del neumático desde la dirección de rotación R del neumático.

Como se ilustra en la figura 2, la ranura 5a en forma de taco se extiende desde el borde E de la superficie de la banda de rodadura hacia dentro en la dirección de la anchura del neumático y termina antes de llegar al plano ecuatorial C del neumático.

5 La ranura estrecha 5b se extiende desde el borde interior 5c, en la dirección de la anchura del neumático, de la ranura 5a en forma de taco hacia dentro en la dirección de la anchura del neumático y termina en el ejemplo ilustrado antes de llegar al plano ecuatorial C del neumático. Por la ranura estrecha 5b ilustrada en la figura 2 que se abre hacia el borde interior, en la dirección de la anchura del neumático, de la ranura 5a en forma de taco sobre su extremo en el lado opuesto con relación al sentido de rotación R del neumático, la pared de la ranura entre la ranura estrecha 5b y la ranura 5a en forma de taco en el lado opuesto con relación al sentido de rotación del neumático es lineal.

10 En este neumático 1, la ranura inclinada 5 está formada de la ranura 5a en forma de taco y la ranura estrecha 5b, pero, en formas no acordes con el primero o segundo aspectos de la invención, la ranura inclinada 5, en cambio, puede estar formada de la ranura estrecha sola o de la ranura en forma de taco sola descrita anteriormente, o puede tener una forma diferente. Además, la posición de cada extremo, la longitud de la extensión y similar se pueden cambiar libremente, dentro del alcance del primero o segundo aspectos de la invención. Mientras que la ranura 5a en forma de taco y la ranura estrecha 5b, que constituyen la ranura inclinada 5 en el ejemplo ilustrado, se extienden continuamente, puede preverse una porción de contacto con el suelo parcialmente a través de la ranura inclinada 5, de manera que la ranura 5a en forma de taco y la ranura estrecha 5b se extienden de manera intermitente en la misma dirección de extensión. Las ranuras inclinadas 5 posicionadas en las dos mitades en la figura 2 están desviadas en la dirección circunferencial del neumático, pero en su lugar pueden estar previstas en la misma posición en la dirección circunferencial del neumático. Además, las ranuras inclinadas 5 posicionadas en las dos mitades pueden estar conectadas.

25 Disponiendo las ranuras 5 inclinadas mencionadas anteriormente en la superficie de la banda de rodadura T, se forman las porciones de contacto con el suelo 6 de ranuras inter-inclinadas por medio de intercalación entre ranuras inclinadas 5 que están adyacentes en la dirección circunferencial del neumático, como se ilustra en la figura 2. De acuerdo con ello, cada porción de contacto con el suelo 6 de ranuras inter-inclinadas incluye un borde 6a de la porción de contacto con el suelo (referido también a continuación como el "extremo de golpeo interior"), en el lado del sentido de rotación del neumático, que contacta con el suelo golpeando la superficie de la calzada primero en la dirección circunferencial del neumático cuando el neumático 1 gira e incluye, en el lado opuesto en la dirección circunferencial del neumático desde el extremo de golpeo interior 6a, un borde 6b de la porción de contacto con el suelo (referido también a continuación como el "extremo de rebote"), en el lado opuesto con relación al sentido de rotación del neumático, que se separa desde la superficie de la calzada rebotando posteriormente desde la superficie de la calzada en la dirección circunferencial del neumático cuando gira el neumático 1. Los bordes de la porción de contacto con el suelo son las porciones de la superficie de la banda de rodadura T en la posición de contacto con el suelo que están adyacentes a las ranuras que definen la porción de contacto con el suelo.

30 En el neumático 1, como se ilustra en la figura 2, a lo largo del extremo de golpeo interior 6a, un punto P1 localizado a $\frac{3}{4}$ de la semi-anchura W de la banda de rodadura desde el plano ecuatorial C del neumático en la dirección de la anchura del neumático está posicionado en el lado del sentido de rotación del neumático R de un punto P2 localizado a $\frac{1}{4}$ de la semi-anchura W de la banda de rodadura desde el plano ecuatorial C del neumático en la dirección de la anchura del neumático. En otras palabras, entre el punto P1 y el punto P2 posicionados en el extremo de golpeo interior 6a, el punto P1 contacta con la superficie de la calzada antes que el punto P2 cuando gira el neumático 1.

45 En el neumático 1, como se ilustra en la figura 2, a lo largo del extremo de rebote 6b como con el extremo de golpeo interior 6a, un punto P1' localizado a $\frac{3}{4}$ de la semi-anchura W de la banda de rodadura desde el plano ecuatorial C del neumático en la dirección de la anchura del neumático está posicionado en el lado del sentido de rotación del neumático R de un punto P2' localizado a $\frac{1}{4}$ de la semi-anchura W de la banda de rodadura desde el plano ecuatorial C del neumático en la dirección de la anchura del neumático. En otras palabras, entre el punto P1' y el punto P2' posicionados en el extremo de rebote 6b, el punto P1' se separa de la superficie de la calzada antes que el punto P2'. De esta manera, la porción de contacto con el suelo 6 de ranuras inter-inclinadas se forma aproximadamente como un paralelogramo. En esta descripción, no es esencial que el punto P1' en el extremo de rebote 6b esté posicionado en el lado del sentido de rotación R del neumático del punto P2'.

50 Los efectos del neumático 1 de acuerdo con la Realización 1 se describen a continuación. Generalmente, puesto que el radio de la región central de la porción de la banda de rodadura es mayor que el radio de la región del reborde en un neumático, ocurre una diferencia entre la distancia a recorrer en la región central y la distancia a recorrer en la región del reborde cuando gira el neumático. Por lo tanto, para compensar la diferencia, se aplica una fuerza de cizallamiento sobre la superficie de la banda de rodadura T por la superficie de la calzada en la región del reborde, en particular cerca de la región circunferencial del neumático que pasa a través del punto P1, para producir resistencia en el sentido de rotación R del neumático (estando la fuerza de cizallamiento en la misma dirección que la fuerza aplicada sobre la superficie de la banda de rodadura T del neumático cuando frena; también referida a continuación como la "fuerza de cizallamiento de frenado"). En otras palabras, se produce deslizamiento entre la región del reborde y la superficie de la calzada, produciendo desgaste irregular.

Por el contrario, de acuerdo con el neumático 1 de esta descripción, el punto P1 localizado sobre el extremo de golpeo interior 6a contacta con la superficie de la calzada antes que el punto P2. Por lo tanto, se puede suprimir la generación de la fuerza de cizallamiento de frenado descrita anteriormente. Específicamente, después de ser intercalado entre la superficie de la banda de rodadura T y la correa 4, el caucho de la banda de rodadura posicionado en el extremo de golpeo interior 6a es empujado dentro de la ranura inclinada 5 adyacente al extremo de golpeo interior 6a, puesto que el caucho de la banda de rodadura es incompresible. Tal deformación del caucho de la banda de rodadura ocurre en la dirección opuesta a la dirección, en la que se aplica la fuerza de cizallamiento de frenado, reduciendo de esta manera la fuerza de cizallamiento de frenado. En particular, cuando el extremo de golpeo interior 6a está inclinado de la dirección circunferencial del neumático, de manera que el punto P1 localizado en el extremo de rebote 6b contacta con la superficie de la calzada antes que el punto P2, como en este neumático 1, entonces se incrementa la fuerza que empuja el caucho de la banda de rodadura en la posición del extremo de golpeo interior 6a en el lado del punto P1, y se debilita la fuerza que empuja el caucho de la banda de rodadura en la porción en el lado del punto P2, causando de esta manera que el caucho de la banda de rodadura cerca del punto P1 se deforme todavía más dentro de la ranura inclinada 5. De acuerdo con ello, en este neumático 1, la fuerza de cizallamiento de frenado disminuye en la región del reborde, en particular cerca de la región circunferencial del neumático que pasa a través del punto P1, y disminuye el deslizamiento en la superficie de la calzada, mejorando la resistencia al desgaste irregular.

Además, el desgaste cerca del punto que es $\frac{1}{2}$ de la semi-anchura W de la banda de rodadura desde el plano ecuatorial C del neumático (punto $\frac{1}{4}$) ocurre normalmente debido a la generación de tensión que trata de deformar el caucho de la banda de rodadura cerca del punto $\frac{1}{4}$ hacia fuera en la dirección de la anchura del neumático en el momento del contacto con el suelo. En cambio, en esta descripción, el punto P1 contacta con la superficie de la calzada antes que el punto P2. Por lo tanto, cuando la porción de contacto con el suelo 6 de las ranuras inter-inclinadas contacta con el suelo, se genera tensión que causa que el caucho de la banda de rodadura en la porción de contacto con el suelo 6 de las ranuras inter-inclinadas se deforme desde el lado exterior hasta el lado interior en la dirección de la anchura del neumático en una inclinación en la dirección opuesta con relación al sentido de rotación R del neumático. Por lo tanto, las varias tensiones se cancelan entre sí, reduciendo el desgaste cerca del punto $\frac{1}{4}$.

De acuerdo con ello, con el neumático 1 de esta realización, se puede mejorar la resistencia al desgaste irregular.

En esta realización, el punto P1' en el extremo de rebote 6b está posicionado en el lado del sentido de rotación R del neumático del punto P2'. En un neumático, en el que el punto P1' y el punto P2' en el extremo de rebote 6b están localizados en la misma posición en la dirección circunferencial del neumático, la dirección en la que se aplica la fuerza de cizallamiento de frenado en la región del reborde y la dirección de deformación del caucho de la banda de rodadura en el extremo de rebote 6b en la ranura inclinada 5 adyacente al extremo de rebote 6b son la misma dirección, que incrementa la fuerza de cizallamiento de frenado. Por el contrario, como se ilustra en los dibujos, formando el neumático de manera que el punto P1' sobre el extremo de rebote 6b se separa de la superficie de la calzada antes que el punto P2', se incrementa la fuerza que empuja el caucho de la banda de rodadura hacia fuera en la porción del extremo de rebote 6b en el lado del punto P2' que se separa desde la superficie de la calzada más tarde debido a la inclinación, mientras que esta deformación se suprime en la porción del extremo de rebote 6b en el lado del punto P1' que se separa primero. Por lo tanto, en este neumático 1, el caucho de la banda de rodadura del extremo de rebote 6b en el lado del punto P1', donde ocurre una fuerza de cizallamiento de frenado más fuerte, no es empujado dentro de la ranura inclinada 5 tan fácilmente. Comparado con el caso cuando el punto P1' y el punto P2' se separan simultáneamente, se reduce el deslizamiento en la región del reborde, en particular cerca de la región circunferencial que pasa a través del punto P1, mejorado aún más la resistencia al desgaste irregular.

En esta realización, la ranura inclinada 5 se forma para incluir la ranura en forma de taco 5a y la ranura estrecha 5b, haciendo que la disipación del calor de la porción de banda de rodadura sea compatible con la rigidez de la porción de contacto con el suelo.

En esta realización, el borde interior 5c, en la dirección de la anchura del neumático, de la ranura en forma de taco 5a está posicionado preferiblemente en un intervalo de $\frac{1}{8}$ a $\frac{7}{8}$ (en los dibujos, $\frac{5}{8}$) de la semi-anchura W de la banda de rodadura con relación al plano ecuatorial C del neumático a lo largo de la dirección de la anchura del neumático. Posicionando el borde interior 5c, en la dirección de la anchura del neumático, de la ranura en forma de taco 5a en un intervalo de $\frac{1}{8}$ a $\frac{1}{2}$ de la semi-anchura W de la banda de rodadura, se puede garantizar la disipación del calor debida a la ranura en forma de taco 5a que tiene una anchura grande de la ranura, manteniendo al mismo tiempo la rigidez de la porción de contacto con el suelo 6 de las ranuras inter-inclinadas.

La anchura de la ranura estrecha 5b está preferiblemente en el intervalo de $\frac{1}{150}$ a $\frac{1}{30}$ ($\frac{1}{100}$ en los dibujos) de la semi-anchura W de la banda de rodadura. Ajustando de esta manera la anchura de la ranura estrecha 5b para que sea $\frac{1}{30}$ o menos de la semi-anchura W de la banda de rodadura, la ranura estrecha 5b se cierra cuando la superficie T de la banda de rodadura contacta con la superficie de la calzada, que mantiene la rigidez de la porción de contacto con el suelo 6 de las ranuras inter-inclinadas. Además, ajustando la anchura de la ranura estrecha 5b para que sea $\frac{1}{150}$ o más de la semi-anchura W de la banda de rodadura, se puede mantener la disipación del calor conseguida por la ranura estrecha 5b.

- Aunque la ranura estrecha 5b ilustrada en la figura 2 se extiende linealmente, la ranura estrecha 5b puede estar formada curvada, como en las figuras 3A y 3B. Específicamente, en la figura 3A, la ranura estrecha 5b se curva para proyectarse hacia el lado opuesto en la dirección circunferencial del neumático con relación al sentido de rotación R del neumático. De acuerdo con esta estructura, se puede mejorar la rigidez en la dirección de la anchura del neumático de la región central de la porción de banda de rodadura. La inclinación de la ranura en forma de taco 5a de la región de reborde tiene un incremento relativamente mayor que la inclinación de la ranura estrecha 5b cerca de la región central. Por lo tanto, la fuerza que empuja el caucho de la banda de rodadura en la porción en el lado del punto P1 dentro de la ranura inclinada 5 se incrementa todavía más, que incrementa adicionalmente la resistencia del desgaste irregular en la región del reborde.
- En la figura 3B, la ranura estrecha 5b se curva para proyectarse hacia el lado del sentido de rotación R del neumático. De acuerdo con esta estructura, se puede mejorar la rigidez en la dirección de la anchura del neumático de la región de reborde de la porción de banda de rodadura, reduciendo de esta manera el desgaste debido a la entrada de la fuerza lateral, que es una fuerza desde el lado exterior en la dirección de la anchura del neumático.
- En las figuras 3A y 3B, la ranura estrecha 5b se muestra simplemente como un contorno fino, pero, de hecho, tiene la misma anchura de la ranura que en la figura 2. Aunque se omite en las figuras 3A y 3B, se puede prever también la ranura circunferencial 7 descrita a continuación. Además, en las figuras 3A y 3B, sólo la ranura estrecha 5b está curvada, pero pueden estar curvadas o bien cualquiera de las dos o ambas de la ranura en forma de taco 5a y la ranura estrecha 5b.
- En el neumático 1, como se ilustra en la figura 2, una ranura circunferencial 7 puede estar prevista en la porción de contacto con el suelo 6 de las ranuras inter-inclinadas. La ranura circunferencial 7 se extiende en el sentido de rotación R del neumático desde una ranura en forma de taco 5a, entre ranuras en forma de taco 5a adyacentes, sobre el lado opuesto de la porción de contacto con el suelo 6 de las ranuras inter-inclinadas con relación al sentido de rotación R del neumático. De acuerdo con esta estructura, se puede mejorar la disipación del calor de la porción de la banda de rodadura. Por el punto P1 en el extremo de golpeo interior 6a, que está posicionado en el lado del sentido rotación R del neumático del punto P2, el caucho de la banda de rodadura cerca del punto P1 se deforma para ser empujado dentro de la ranura inclinada 5 adyacente al punto P1, pero cuando la ranura circunferencial 7 está dispuesta hacia fuera en la dirección de la anchura del neumático desde el punto P1, la porción de contacto con el suelo 6 de las ranuras inter-inclinadas está posicionada hacia dentro en la dirección de la anchura del neumático por la ranura circunferencial 7, incrementando de esta manera la deformación mencionada anteriormente del caucho de la banda de rodadura cerca del punto P1. Como resultado se puede suprimir aún más el desgaste irregular de la región de reborde.
- La ranura circunferencial 7 termina preferiblemente dentro de la porción de contacto con el suelo 6 de las ranuras inter-inclinadas. En otras palabras, la ranura circunferencial 7 no se abre preferiblemente dentro de ninguna de las ranuras en forma de taco 5a adyacentes. De acuerdo con esta estructura, se puede mantener la rigidez de la porción de contacto con el suelo 6 de las ranuras inter-inclinadas mejor que cuando la ranura circunferencial 7 se abre hacia ambas ranuras en forma de taco 5a adyacentes.
- En el neumático 1 ilustrado en la figura 2, ninguna ranura, que se extiende en la dirección circunferencial del neumático, está dispuesta en la región central de la superficie de la banda de rodadura T, sino que una ranura central posicionada en el plano ecuatorial C de la superficie de la banda de rodadura T y que se extiende continuamente en la dirección circunferencial está previsto en el primero y segundo aspectos de la invención. Proporcionando la ranura central, se puede mejorar la disipación del calor de la porción de banda de rodadura 3. Además, cuando el neumático 1 rueda, el caucho de la banda de rodadura se deforma desde el lado exterior hacia el lado interior en la dirección de la anchura del neumático, si el punto P1 contacta con la superficie de la calzada antes que el punto P2, o si el punto P1' se separa de la superficie de la calzada antes que el punto P2'. En este tiempo, la deformación del caucho de la banda de rodadura en cada semi-porción difiere si el neumático está provisto con un ángulo arqueado, o si la superficie de la calzada está inclinada. Pero proporcionando la ranura central, se pueden bloquear los efectos mutuos de la deformación del caucho de la banda de rodadura entre mitades del neumático, y se puede mejorar la resistencia del desgaste.
- Aunque se ha omitido en el dibujo, en la porción de contacto con el suelo 6 de las ranuras inter-inclinadas ilustrada en la figura 2 se puede prever una ranura que se extiende en la dirección circunferencial del neumático y que se abre a ranuras inclinadas 5 adyacentes en la dirección circunferencial del neumático. Esta ranura divide la porción de contacto con el suelo 6 de las ranuras inter-inclinadas en una porción exterior de contacto con el suelo en el lado exterior en la dirección de la anchura del neumático y una porción exterior de contacto con el suelo en el lado interior.
- En este caso, en la porción exterior de contacto con el suelo, un punto en el borde E de contacto con el suelo de la banda de rodadura del extremo de golpeo hacia dentro 6a de la ranura inclinada 5 está posicionado preferiblemente en el lado del sentido de rotación R del neumático de otros puntos en el extremo de golpeo hacia dentro 6a, y/o un punto en el borde E de contacto con el suelo de la banda de rodadura del extremo de rebote 6b de la ranura inclinada 5 está posicionado preferiblemente en el lado del sentido de rotación R del neumático en el extremo de rebote 6b. Incluso cuando la porción de contacto con el suelo 6 de las ranuras inter-inclinadas está dividida, el lado

del borde E de contacto con el suelo de la banda de rodadura de la porción exterior de la banda de rodadura tiende a experimentar la fuerza de cizallamiento de frenado y más desgaste irregular que el lado interior de la porción exterior de la banda de rodadura en la dirección de la anchura del neumático, pero de acuerdo con esta estructura, el punto en el borde E de contacto con el suelo de la banda de rodadura en el extremo de golpeo hacia dentro 6a contacta primero con la superficie de la calzada, y/o el punto en el borde E de contacto con el suelo de la banda de rodadura en el extremo de rebote 6b se separa primero de la superficie de la calzada, de manera que se puede mejorar la resistencia al desgaste en la porción exterior de contacto con el suelo.

Cuando la porción de contacto con el suelo 6 de las ranuras inter-inclinadas se define en una porción exterior de contacto con el suelo y una porción interior de contacto con el suelo, entonces en la porción interior de contacto con el suelo, el punto que está más alejado en el lado del plano ecuatorial C del neumático del extremo de golpeo hacia dentro 6a de la ranura inclinada 5 está posicionado preferiblemente en el lado opuesto con relación al lado del sentido de rotación R del neumático en la dirección circunferencial del neumático respecto a los otros puntos en el extremo de golpeo hacia dentro 6a, y/o el punto que está más lejos en el lado del plano ecuatorial C del neumático del extremo de rebote 6b de la ranura inclinada 5 está posicionado preferiblemente en el lado opuesto con relación al lado del sentido de rotación R del neumático en la dirección circunferencial con relación a los otros puntos en el extremo de rebote 6b. Incluso cuando la porción de contacto con el suelo 6 de las ranuras inter-inclinadas está dividida, el lado del plano ecuatorial C del neumático de la porción interior de contacto con el suelo tiende a experimentar una fuerza de cizallamiento de accionamiento (una fuerza de cizallamiento producida en la dirección opuesta con relación a la fuerza de cizallamiento de frenado) y a experimentar más desgaste irregular que el lado exterior de la porción interior de contacto con el suelo en la dirección de la anchura del neumático, pero de acuerdo con esta estructura, el punto en el lado del plano ecuatorial C del neumático en el extremo de golpeo hacia dentro 6a contacta el último en la superficie de la calzada, y/o el punto en el lado del plano ecuatorial C del neumático en el extremo de rebote 6b se separa el último desde la superficie de la calzada. Por lo tanto, se produce una fuerza de cizallamiento de frenado que cancela la fuerza de cizallamiento de accionamiento en el lado del plano ecuatorial C del neumático, y se puede mejorar la resistencia al desgaste en la porción interior de contacto con el suelo.

A continuación se describe un neumático 11 de acuerdo con la Realización 2 con referencia a las figuras 4A a 4C. Se omite la descripción de la estructura que es similar a la de la Realización 1.

Como el neumático 1 ilustrado en la figura 2, el neumático 11 ilustrado en las figuras 4A a 4C incluye ranuras inclinadas 15. Sin embargo, el neumático 11 ilustrado en las figuras 4A a 4C difiere del neumático 1 ilustrado en la figura 2 en que cada una de las ranuras inclinadas 15 está formada por una ranura en forma de taco 15a que no incluye la ranura estrecha 5b ilustrada en la figura 2. De acuerdo con el neumático 11, se puede mejorar aún más la disipación del calor de la porción de la banda de rodadura, puesto que la ranura inclinada 15 está constituida por la ranura en forma de taco 15a.

La ranura en forma de taco 15a ilustrada en la figura 4A se extiende linealmente, pero como la ranura estrecha 5b de acuerdo con la Realización 1 ilustrada en la figura 2, la ranura en forma de taco 15a puede curvarse para proyectarse hacia el lado opuesto en la dirección circunferencial del neumático desde el sentido de rotación R del neumático como se ilustra en la figura 4B, o para proyectarse hacia el lado del sentido de rotación R del neumático como si ilustra en la figura 4C.

A continuación se describe un neumático 21 de acuerdo con la Realización 3 con referencia a la figura 5. Se omite la descripción de la estructura que es similar a la de la Realización 1.

Como el neumático 1 ilustrado en la figura 2, el neumático 21 ilustrado en la figura 5 incluye ranuras inclinadas 25. Sin embargo, el neumático 21 ilustrado en la figura 5 difiere del neumático 1 en la figura 2 en que el neumático 21 no tiene un sentido de rotación designado del neumático, y en que está prevista una ranura central 28 posicionada en el plano ecuatorial C del neumático de la superficie de la banda de rodadura T y que se extiende continuamente en la dirección circunferencial del neumático.

Específicamente, las ranuras inclinadas 25 están inclinadas hacia un primer lado en la dirección circunferencial del neumático (el lado superior en la figura 5), hacia fuera en la dirección de la anchura del neumático desde el lado del borde E de la superficie de la banda de rodadura. Cuando se forma una porción de contacto con el suelo 26 de las ranuras inter-inclinadas por intercalación entre las ranuras inclinadas 25, y el borde de la porción de contacto con el suelo de la porción de contacto con el suelo 26 de las ranuras inter-inclinadas sobre su segundo lado en la dirección circunferencial del neumático (el lado inferior en la figura 5) es un borde 26a de segundo lado de la porción de contacto con el suelo, entonces sobre el borde 26a de segundo lado de la porción de contacto con el suelo, un punto P3 localizado a $\frac{3}{4}$ de la semi-anchura W de la banda de rodadura desde el plano ecuatorial C del neumático en la dirección de la anchura del neumático está posicionado sobre el segundo lado en la dirección circunferencial del neumático de un punto P4 localizado a $\frac{1}{4}$ de la semi-anchura W de la banda de rodadura desde el plano ecuatorial C del neumático en la dirección de la anchura del neumático. En la porción de contacto con el suelo 26 de las ranuras inter-inclinadas está prevista una ranura circunferencial 27 como la ranura circunferencial 7 en la figura 2 y se extiende hacia el segundo lado en la dirección circunferencial del neumático desde una ranura inclinada 25, entre ranuras inclinadas 25 adyacentes (ranuras en forma de taco 25a en la figura 5), sobre el primer lado en la dirección circunferencial del neumático de la porción de contacto con el suelo 26 de las ranuras inter-inclinadas.

De acuerdo con ello, montando el neumático 21 de la Realización 3 en un vehículo, de manera que el neumático 21 gira desde el primer lado en la dirección circunferencial del neumático hacia el segundo lado, el punto P3 contacta con la superficie de la calzada antes de que el punto P4 lo haga cuando gira el neumático 21. Por lo tanto, el neumático 21 contacta con el suelo desde la región de reborde de la porción de banda de rodadura y se puede prevenir desgaste irregular en la región del reborde, en particular cerca de la región en la dirección circunferencial del neumático que pasa a través del punto P3. Cuando el neumático 21 de esta descripción está montado sobre un vehículo de manera que el neumático 21 gira desde el segundo lado en la dirección circunferencial del neumático hacia el primer lado, entonces el punto P4 se separa de la superficie de la calzada antes que el punto P3 en el tiempo en el que gira el neumático 21. Por lo tanto, el caucho de la banda de rodadura se deforma desde el lado interior hacia el lado exterior en la dirección de la anchura del neumático, pero se puede suprimir la transmisión de esta deformación más hacia fuera en la dirección de la anchura del neumático por la ranura circunferencial 27 y, por lo tanto, se puede suprimir desgaste irregular.

De acuerdo con el neumático 21, se puede mejorar también la disipación de calor proporcionando la ranura central 28. Además, cuando el neumático está provisto con un ángulo arqueado o cuando la superficie de la calzada está inclinada, la deformación del caucho difiere en cada semi-porción cuando el neumático 21 gira, pero con el neumático 21, se pueden bloquear los efectos mutuos de deformación del neumático entre mitades del neumático.

En el neumático 21 de esta realización, como se ilustra en la figura 5, cada ranura inclinada 25 se forma por una ranura en forma de taco 25a posicionada hacia fuera en la dirección de la anchura del neumático y una ranura estrecha 25b posicionada hacia dentro en la dirección de la anchura del neumático. Las ranuras inclinadas 25 dispuestas en las mitades de la superficie de la banda de rodadura T están desviadas en posición unas con respecto a las otras en la dirección circunferencial del neumático, y las ranuras inclinadas 25 dispuestas en cada mitad de la superficie T de la banda de rodadura tienen la misma forma y están alineadas en la dirección circunferencial del neumático para estar paralelas. Además, cada ranura inclinada 25 dispuesta en las mitades de la superficie T de la banda de rodadura está inclinada, desde lado del borde E de la superficie de la banda de rodadura hasta el plano ecuatorial C del neumático, hacia el primer lado de la dirección circunferencial del neumático. Cada ranura inclinada 25 dispuesta en las mitades de la superficie T de la banda de rodadura está inclinada, desde el lado del borde E de la superficie de la banda de rodadura hasta el plano ecuatorial C del neumático, desde el segundo lado en la dirección circunferencial del neumático hacia el primero.

Como se ilustra en la figura 5, la ranura en forma de taco 25a está formada por una porción exterior de ranura en forma de taco 25a1 que se extiende desde el borde exterior en la dirección de la anchura del neumático que se abre hacia el borde E de la superficie de la banda de rodadura hacia dentro en la dirección de la anchura del neumático en paralelo con la dirección de la anchura del neumático; una porción inclinada 25a2 que es continua con la porción exterior de ranura en forma de taco 25a1 y está inclinada hacia el primer lado en la dirección circunferencial del neumático con relación a la dirección de la anchura del neumático; y una porción cónica 25a3 que es continua con la porción inclinada 25a2 tiene una anchura de la ranura que se reduce gradualmente, y se extiende hasta el borde interior de la ranura en forma de taco 25a en la dirección de la anchura del neumático.

La ranura estrecha 25b está formada por una porción exterior estrecha de la ranura 25b1 que se extiende hacia dentro en la dirección de la anchura del neumático desde el borde exterior en la dirección de la anchura del neumático de la ranura estrecha 25b que se abre hacia el borde interior de la ranura en forma de taco 25a en la dirección de la anchura del neumático, que se extiende en una inclinación hacia el primer lado en la dirección circunferencial del neumático con relación a la dirección de la anchura del neumático y que alcanza una posición junto delante del plano ecuatorial C del neumático; y una porción interior estrecha de la ranura 25b2 que es continua con la porción exterior estrecha de la ranura 25b1 y se extiende hasta el borde interior de la ranura estrecha 25b en la dirección de la anchura del neumático en paralelo con la dirección de la anchura del neumático. Además, la ranura estrecha 25b se abre hacia la ranura central 28 en su extremo interior en la dirección de la anchura del neumático.

La posición de la pared de la ranura sobre el primer lado en la dirección circunferencial del neumático está a lo largo de la misma línea para la porción inclinada 25a2, la porción cónica 25a3 y la porción exterior estrecha de la ranura 25b1.

En este neumático 21, la ranura inclinada 25 está formada de la ranura en forma de taco 25a y la ranura estrecha 25b, pero en formas no acordes con el primero o segundo aspecto de la invención, la ranura inclinada 25 puede estar formada, en cambio, de la ranura estrecha sola o de la ranura en forma de taco sola, como se ilustra en la figura 4, o puede tener una forma diferente. Además, la posición de cada extremo, la longitud de la extensión o similar se pueden cambiar libremente, dentro del alcance del primero y segundo aspectos de la invención. Mientras que la ranura en forma de taco 25a y la ranura estrecha 25b que constituyen la ranura inclinada 25 en el ejemplo ilustrado se extienden continuamente, puede preverse una porción de contacto con el suelo parcialmente a través de la ranura inclinada 25, de manera que la ranura en forma de taco 5a y la ranura estrecha 5b se extienden de forma intermitente en la misma dirección de extensión. Las ranuras inclinadas 25 posicionadas en las dos mitades en la figura 5 están desviadas en la dirección circunferencial del neumático, pero en su lugar pueden preverse en la misma posición en la dirección circunferencial del neumático. Además, el borde interior, en la dirección de la anchura del neumático, de la ranura estrecha 25b en la ranura inclinada 25 puede estar posicionado en la porción de

contacto con el suelo, de manera que la ranura estrecha 25b termina en la porción de contacto con el suelo, como es el caso en el segundo aspecto de la invención.

5 Cuando la porción de contacto con el suelo 26 de las ranuras inter-inclinadas está formada por intercalación entre ranuras inclinadas 25, y el borde de la porción de contacto con el suelo de la porción de contacto con el suelo 26 de las ranuras inter-inclinadas sobre su primer lado en la dirección circunferencial del neumático es un borde 26b de la porción de contacto con el suelo del primer lado, entonces como se ilustra en la figura 5, sobre el borde 26b de la porción de contacto con el suelo del primer lado, un punto P3' localizado a $\frac{3}{4}$ de la semi-anchura W de la banda de rodadura desde el plano ecuatorial C del neumático en la dirección de la anchura del neumático está posicionado sobre el segundo lado en la dirección circunferencial del neumático de un punto P4' localizado a $\frac{1}{4}$ de la semi-anchura W de la banda de rodadura desde el plano ecuatorial C del neumático en la dirección de la anchura del neumático.

10 De acuerdo con esta estructura, cuando el neumático 21 está montado sobre un vehículo, de manera que el neumático 21 gira desde el primer lado en la dirección circunferencial del vehículo hacia el segundo lado, entonces el punto P3' se separa de la superficie de la calzada delante del punto P4' en el momento en que gira el neumático 21. Por lo tanto, el neumático se separa de la superficie de la calzada comenzando con la región de reborde de la porción de banda de rodadura, y se puede prevenir aún más desgaste irregular en la región del reborde, en particular cerca de la región en la dirección circunferencial del neumático que pasa a través del punto P3. Cuando el neumático 21 de esta descripción está montado en un vehículo, de manera que el neumático 21 gira desde el segundo lado en la dirección circunferencial del neumático hacia el primer lado, entonces el punto P4' contacta con la superficie de la calzada antes que el punto P3' en el momento en el que gira el neumático 21. Por lo tanto, el caucho de la banda de rodadura se deforma desde el lado interior hacia el lado exterior en la dirección de la anchura, pero se puede suprimir la transmisión de esta deformación más hacia fuera en la dirección de la anchura del neumático por la ranura circunferencial 27 y, por lo tanto, se puede suprimir desgaste irregular.

15 Además, en el neumático 21 de acuerdo con esta realización, la ranura inclinada 25 que se forma por la ranura en forma de taco 25a y la ranura estrecha 25b se puede formar curvando la ranura estrecha 25b como la ranura estrecha 5b ilustrada en las figuras 3A y 3B.

20 Cuando la ranura estrecha 25b ilustrada en la figura 5 se curva para proyectarse hacia el primer lado en la dirección circunferencial del neumático, entonces se puede mejorar la rigidez en la dirección de la anchura del neumático de la región central de la porción de banda de rodadura montando el neumático 21 sobre un vehículo de manera que el neumático 21 gira desde el primer lado en la dirección circunferencial del neumático hacia el segundo lado. Además, la inclinación de la ranura en forma de taco 25a de la región de reborde tiene un incremento relativamente mayor que la inclinación de la ranura estrecha 25b cerca de la región central, incrementando de esta manera aún más la resistencia del desgaste irregular de la región del reborde.

25 Cuando la ranura estrecha 25b ilustrada en la figura 5 está curvada para proyectarse hacia el segundo lado en la dirección circunferencial del neumático, entonces se puede mejorar la rigidez en la dirección de la anchura del neumático de la región central de la porción de banda de rodadura montando el neumático 21 sobre un vehículo, de manera que el neumático 21 gira desde el primer lado en la dirección circunferencial del neumático hacia el segundo lado, y se puede reducir el desgaste debido a la entrada de la fuerza lateral.

30 En el neumático 21 de acuerdo con esta realización, la ranura inclinada 25 está formada de la ranura en forma de taco 25a y la ranura estrecha 25b, pero la ranura inclinada 25a puede estar formada en su lugar de la ranura estrecha sola o de la ranura en forma de taco sola como en el neumático 11 ilustrado en la figura 4, o puede tener una forma diferente. Además, la anchura de cada ranura y la posición del extremo de cada ranura se pueden cambiar, como en el neumático 1 ilustrado en las figuras 2 y 3.

35 Lo anterior ha descrito realizaciones de esta descripción con referencia a los dibujos. Sin embargo, el neumático de esta descripción no está limitado a los ejemplos mencionados anteriormente, y se puede realizar cualquier cambio apropiado en el neumático de esta descripción.

Aplicabilidad industrial

Un neumático de acuerdo con esta descripción puede ser utilizado adecuadamente como un neumático, con resistencia mejorada al desgaste irregular, para vehículos de construcción y de minería.

Lista de signos de referencia

- 1, 11, 21 Neumático
- 2 Carcasa
- 3 Porción roscada
- 3a Caucho de la banda de rodadura

ES 2 756 717 T3

	4	Correa
	4a, 4b, ... 4f	Primera correa, segunda correa, ..., sexta correa
	4g, 4h, 4i	Grupo de correas internas de intersección, grupo de correas intermedias de intersección, grupo de correas externas de intersección
5	5, 15, 25	Ranura inclinada
	5a, 15a, 25a	Ranura en forma de taco
	5b, 25b	Ranura estrecha
	5c	Borde interior en la dirección de la anchura del neumático (de la ranura en forma de taco)
	6, 16, 26	Porción de contacto con el suelo 6 de ranuras inter-inclinadas
10	6a	Extremo del golpeo hacia dentro
	6b	Extremo de rebote
	7, 27	Ranura circunferencial
	25a1	Porción exterior de la ranura en forma de taco
	25a2	Porción inclinada
15	25a3	Porción cónica
	25b1	Porción exterior de la ranura estrecha
	25b2	Porción interior de la ranura estrecha
	26a	Borde de la porción de contacto con el suelo del segundo lado
	26b	Borde de la porción de contacto con el suelo del primer lado
20	28	Ranura central
	C	Plano ecuatorial del neumático
	E	Borde de la superficie de la banda de rodadura
	R	Sentido de rotación del neumático
	T	Superficie de la banda de rodadura
25	W	Semi-anchura de la banda de rodadura
	OD	Diámetro exterior del neumático
	DC	Calibre del caucho

REIVINDICACIONES

1.- Un neumático (1) con un sentido de rotación (R) designado del neumático, comprendiendo el neumático (1):

5 una pluralidad de ranuras inclinadas (5) en ambas mitades de una superficie de banda de rodadura (T) dividida por un plano ecuatorial (C) del neumático, extendiéndose las ranuras inclinadas (5) hacia dentro en una dirección de la anchura del neumático desde un lado del borde (E) de la superficie de la banda de rodadura, estando inclinadas en un sentido opuesto al sentido de rotación (R) del neumático, y estando alineadas en una dirección circunferencial del neumático; y

10 una porción de contacto con el suelo (6) de las ranuras inter-inclinadas formada entre cada pareja de ranuras inclinadas (5) que están adyacentes en la dirección circunferencial del neumático; en donde a lo largo de un borde de la porción de contacto con el suelo (6a) de la porción de contacto con el suelo (6) de ranuras inter-inclinadas sobre su lado del sentido de rotación del neumático, un punto P1 que está localizado a $\frac{3}{4}$ de una semi-anchura (W) de la banda de rodadura desde el plano ecuatorial (C) del neumático en la dirección de la anchura del neumático está posicionado en el lado del sentido de rotación (R) de un punto P2 localizado a $\frac{1}{4}$ de la semi-anchura (W) de la banda de rodadura desde el plano ecuatorial (C) del neumático en la dirección de la anchura del neumático, y en donde:

cada ranura inclinada (5) incluye una ranura (5a) en forma de taco y una ranura estrecha (5b);

la ranura (5a) en forma de taco se extiende desde el borde (E) de la superficie de la banda de rodadura hacia dentro en la dirección de la anchura del neumático y termina antes de llegar al plano ecuatorial (C);

20 la ranura estrecha (5b) se extiende desde un borde interior (5c), en la dirección de la anchura del neumático, de la ranura (5a) en forma de taco hacia dentro en la dirección de la anchura del neumático y termina antes de alcanzar el plano ecuatorial (C) del neumático; y el neumático (1) comprende, además, una ranura central posicionada sobre el plano ecuatorial (C) del neumático de la superficie de la banda de rodadura (T) y que se extiende continuamente en la dirección circunferencial del neumático.

2. El neumático (1) de la reivindicación 1, en donde

25 el borde interior (5c), en la dirección de la anchura del neumático, de la ranura (5a) en forma de taco está posicionado en un rango de $\frac{1}{8}$ a $\frac{7}{8}$ de la semi-anchura (W) de la banda de rodadura desde el plano ecuatorial (C) del neumático a lo largo de la dirección de la anchura del neumático.

30 3. El neumático (1) de la reivindicación 1 ó 2, que comprende, además, una ranura circunferencial (7), en porción de contacto con el suelo (6) de ranuras inter-inclinadas, que se extiende en el sentido de rotación (R) del neumático desde una ranura (5a) en forma de taco, entre ranuras (5a) en forma de taco adyacentes, sobre un lado opuesto de la porción de contacto con el suelo (6) de ranuras inter-inclinadas con relación al sentido de rotación (R) del neumático.

4. El neumático (1) de la reivindicación 3, en donde la ranura circunferencial (7) termina dentro de la porción de contacto con el suelo (6) de ranuras inter-inclinadas.

35 5. El neumático (1) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde una anchura de la ranura estrecha (5b) está en un rango de $\frac{1}{150}$ a $\frac{1}{30}$ de la semi-anchura (W) de la banda de rodadura.

6. Un neumático (21), que comprende:

una ranura central (28) posicionada sobre el plano ecuatorial (C) del neumático de la superficie de banda de rodadura (T) y que se extiende continuamente en una dirección circunferencial del neumático;

40 una pluralidad de ranuras inclinadas (25) en ambas mitades de una superficie de banda de rodadura (T) dividida por un plano ecuatorial (C) del neumático, extendiéndose las ranuras inclinadas (25) hacia dentro en una dirección de la anchura del neumático desde un lado del borde (E) de la superficie de la banda de rodadura, estando inclinadas hacia un primer lado de la dirección circunferencial del neumático, y estando alineadas en la dirección circunferencial del neumático; y

45 una porción de contacto con el suelo (26) de ranuras inter-inclinadas formada entre cada pareja de ranuras inclinadas (25) que están adyacentes en la dirección circunferencial del neumático; en donde a lo largo de un borde de la porción de contacto con el suelo (26a) de la porción de contacto con el suelo (26) de ranuras inter-inclinadas sobre su lado del sentido de rotación del neumático, opuesto al primer lado de la dirección circunferencial del neumático, un punto P3 que está localizado a $\frac{3}{4}$ de una semi-anchura (W) de la banda de rodadura desde el plano ecuatorial (C) del neumático en la dirección de la anchura del neumático está posicionado sobre el segundo lado de la dirección circunferencial del neumático de un punto P4 localizado a $\frac{1}{4}$ de la semi-anchura (W) de la banda de rodadura con relación al plano ecuatorial (C) del neumático en la dirección de la anchura del neumático; y

en donde el neumático comprende, además, una ranura circunferencial (27), en la porción de contacto con el suelo (26) de ranuras inter-inclinadas, que se extiende hacia el segundo lado de la dirección circunferencial del neumático con relación a una ranura inclinada (25), entre ranuras inclinadas (25) adyacentes, sobre el primer lado de la dirección circunferencial del neumático de la porción de contacto con el suelo (26) de ranuras inter-inclinada, y en donde:

- 5 cada ranura inclinada (25) incluye una ranura (25a) en forma de taco y una ranura estrecha (25b);
- la ranura (25a) en forma de taco se extiende desde el borde (E) de la superficie de la banda de rodadura hacia dentro en la dirección de la anchura del neumático y termina antes de llegar al plano ecuatorial (C); y
- 10 la ranura estrecha (25b) se extiende desde un borde interior, en la dirección de la anchura del neumático, de la ranura (25a) en forma de taco hacia dentro en la dirección de la anchura del neumático y termina antes de alcanzar el plano ecuatorial (C) del neumático.

FIG. 1

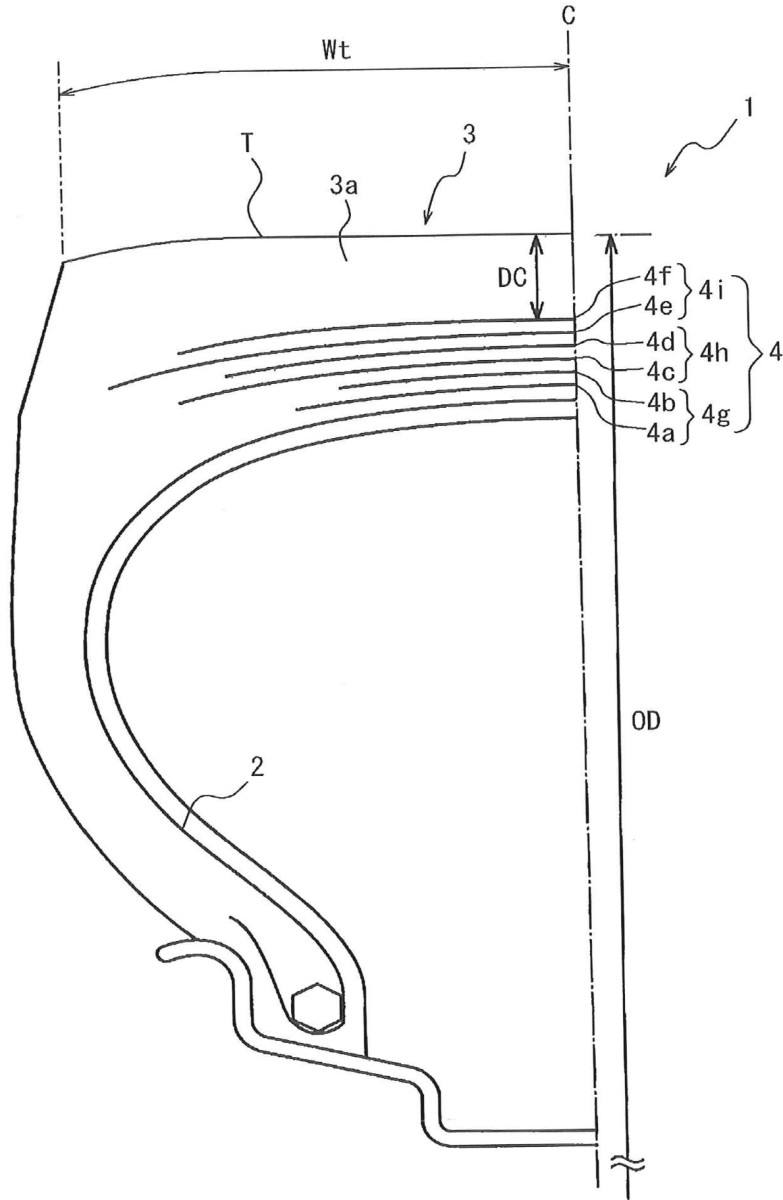


FIG. 2

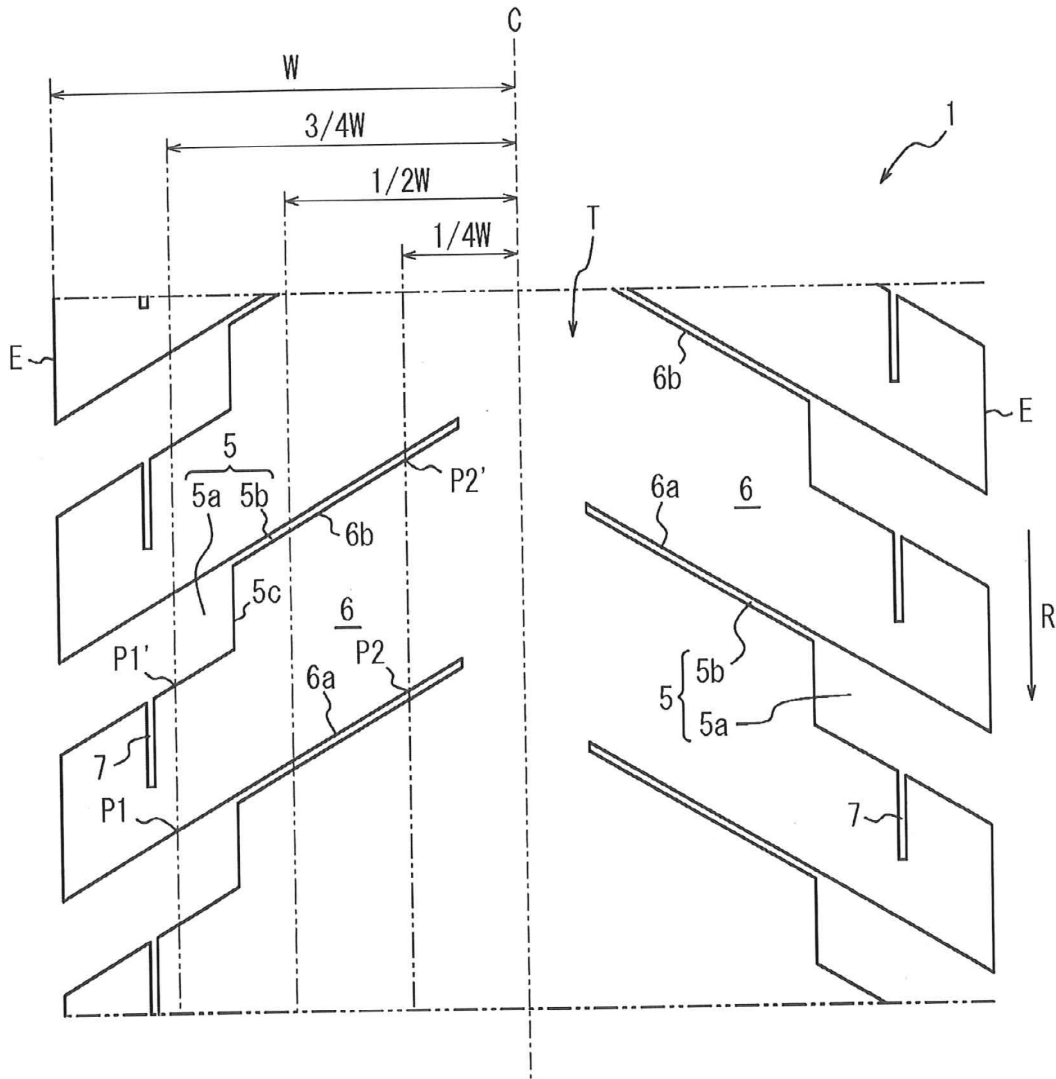


FIG. 3A

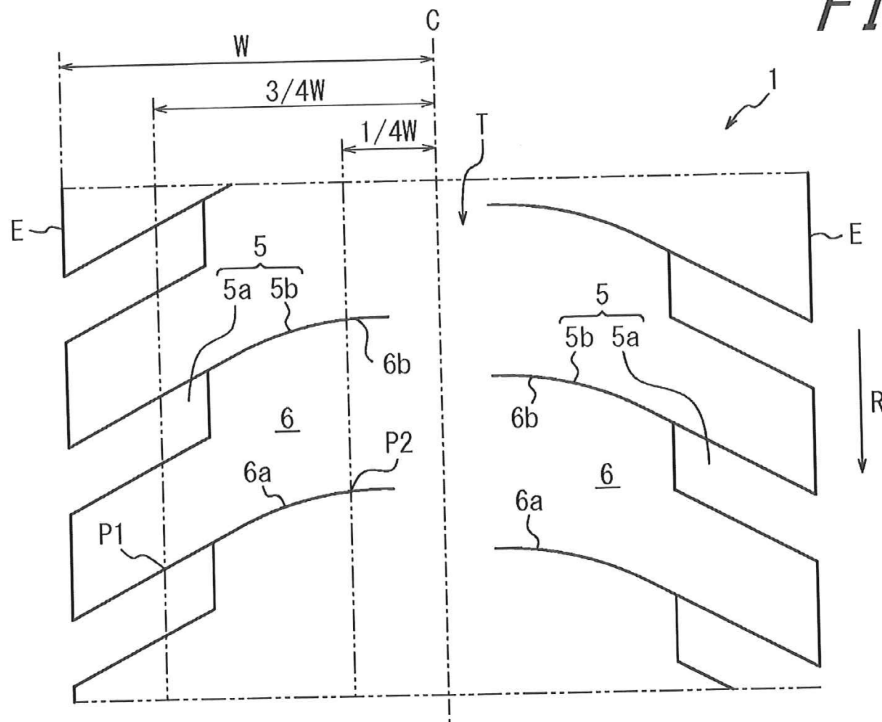


FIG. 3B

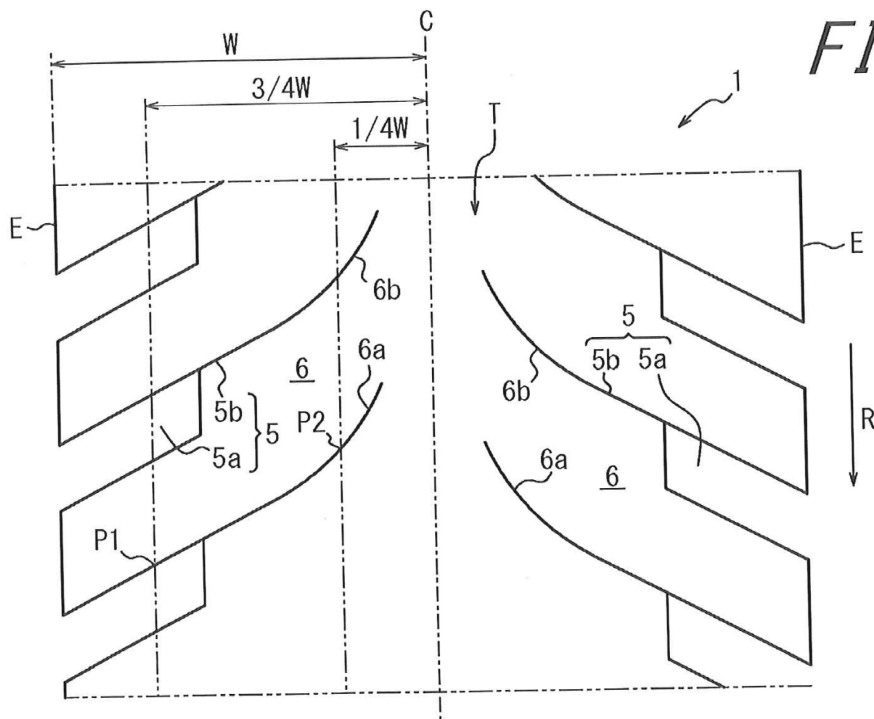


FIG. 4A

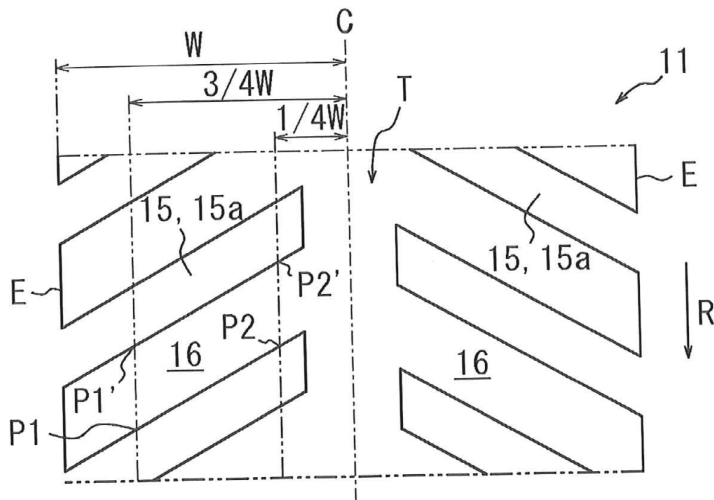


FIG. 4B

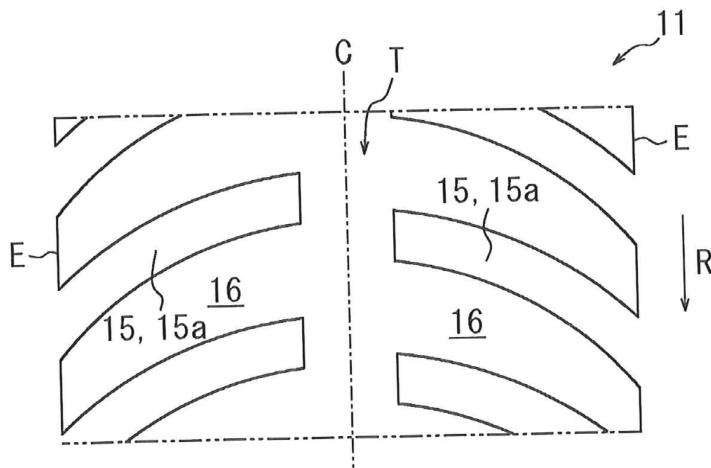
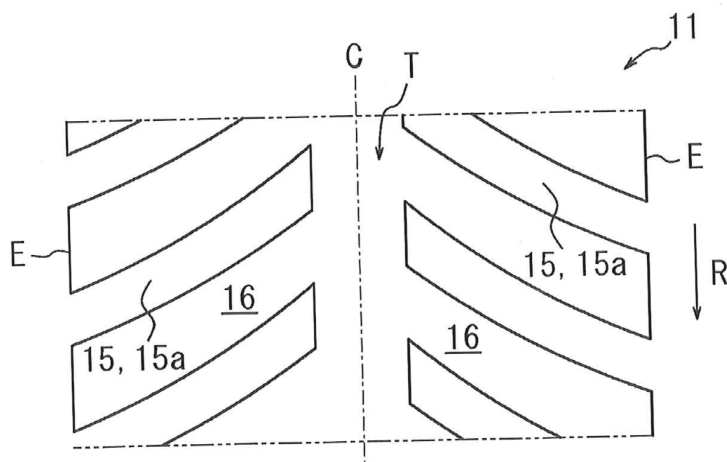


FIG. 4C



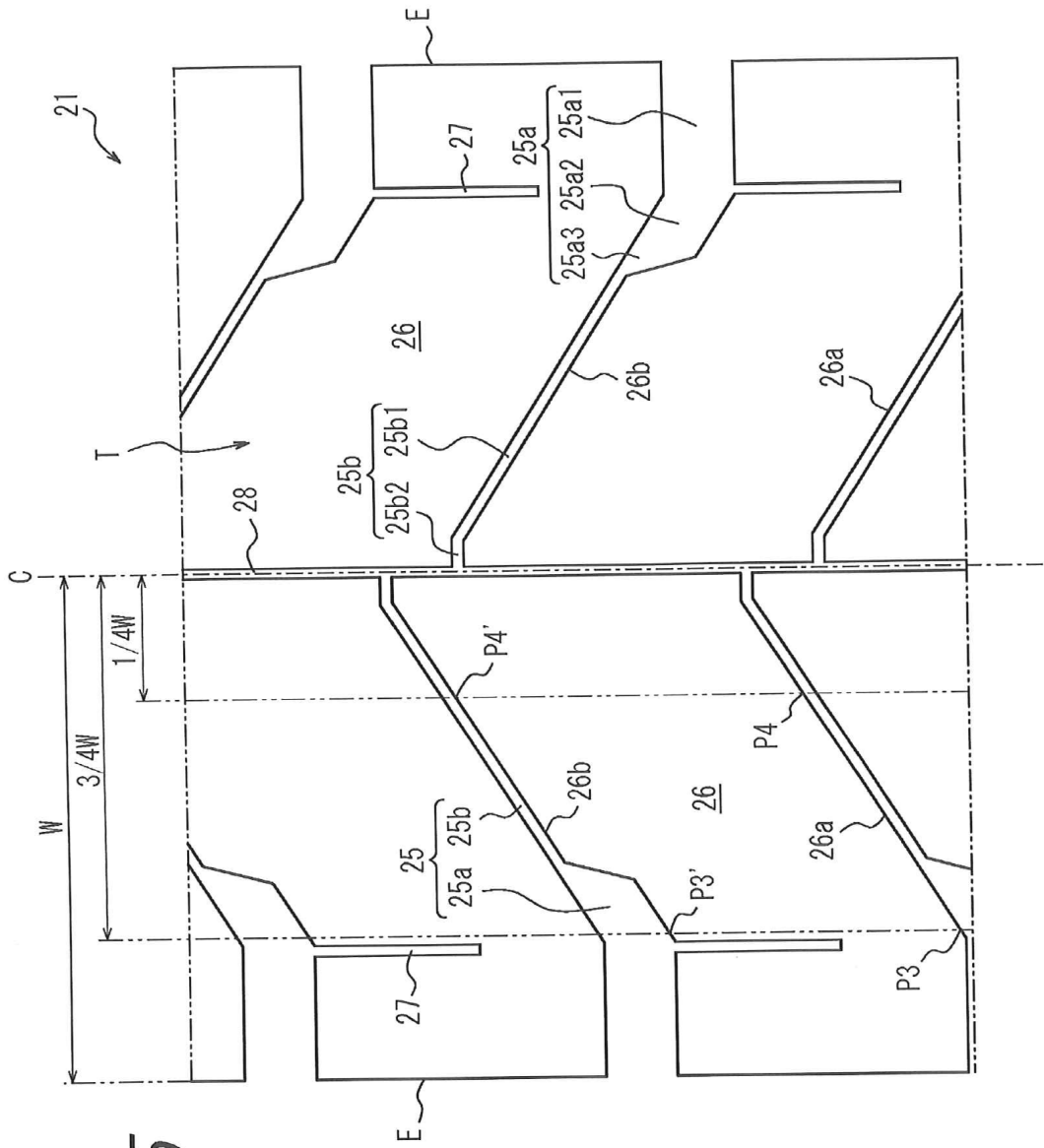


FIG. 5