(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 597 628**

(51) Int. Cl.:

B60C 11/11 (2006.01)
B60C 11/01 (2006.01)
B60C 11/13 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.05.2011** **PCT/JP2011/061649**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **24.11.2011** **WO11145721**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2011** **E 11783653 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.07.2016** **EP 2574478**

(54) Título: **Neumático para trabajo pesado**

(30) Prioridad:

20.05.2010 JP 2010116022

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.01.2017

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

OOGANE, SHUN

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 597 628 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 para trabajo pesado

Campo técnico

La presente invención se relaciona con un neumático para trabajo pesado que tiene partes de talón, partes de pared lateral que continúan las respectivas partes de talón, una parte de banda de rodadura que entre en contacto con una superficie de calzada y partes de soporte que se extienden hacia adentro en una dirección radial del neumático desde los respectivos extremos de banda de rodadura en los lados externos en la dirección del ancho de la parte de banda de rodadura y que continúa hasta las respectivas partes de pared lateral.

Antecedentes de la técnica

Dado el comportamiento de histéresis de un material de caucho viscoelástico, la parte de banda de rodadura de un neumático repita la deformación y contracción durante el movimiento giratorio del neumático y de este modo se calienta. Cuando aumenta la cantidad del material de caucho que constituye la parte de la banda de rodadura, también aumenta la pérdida de histéresis debido a la deformación por flexión y la deformación por cizallamiento provocadas por el movimiento giratorio del neumático. Por este motivo, es probable que un neumático que tenga una parte de banda de rodadura gruesa tenga alta temperatura.

Específicamente, un neumático para trabajo pesado para un vehículo grande que se utilice en una mina o una zona de construcción se caracteriza por su tendencia a calentarse debido no sólo a la gran cantidad de material de caucho utilizado, sino también debido a la repetición de deformación y contracción del neumático utilizado en situaciones con carga pesada, en una superficie de calzada precaria y en condiciones rigurosas de tracción. Cuando un neumático tiene una temperatura elevada al girar, pueden ocurrir problemas tales como la separación entre el material de caucho que forma la parte de banda de rodadura y una capa de correa. Esto contribuye a la reducción del ciclo de remplazo de neumático.

En este sentido, el método a continuación es conocido convencionalmente. Específicamente, las ranuras secundarias que se extienden en la dirección del ancho de la banda de rodadura se forman en la parte de la banda de rodadura para reducir la cantidad de material de caucho, que es un factor de la generación de calor, y también para aumentar el área de superficie de la parte de banda de rodadura de modo que se promueva la disipación de calor en la parte de la banda de rodadura (por ejemplo, documento de patente 1).

Sin embargo, tal neumático convencional tiene el siguiente problema. Específicamente, si bien puede promoverse la disipación de calor al formar partes de ranuras laterales (ranuras secundarias) que intersecan la dirección circunferencial del neumático para aumentar el área de ranuras, este aumento en el área de ranuras conduce a una disminución en la rigidez y resistencia al desgaste de la parte de banda de rodadura. De este modo, el rendimiento de disipación de un neumático y la rigidez de un neumático tienen una relación de compensación. Por consiguiente, hay un límite en la obtención de un alto rendimiento de disipación al aumentar el área de ranuras.

Se señala la descripción de WO 2008/152914A.

Documento de técnica previa

Documento de patente

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

Compendio de la invención

Se resume una primera característica como un neumático para trabajo pesado, que comprende: partes de talón; partes de pared lateral que continúan las respectivas partes de talón; una parte de banda de rodadura que entre en contacto con una superficie de calzada; y partes de soporte, donde cada una se extiende hacia adentro en la dirección radial del neumático desde un correspondiente extremo de banda de rodadura de la parte de banda de rodadura y continúa a una correspondiente parte de pared lateral, donde el extremo de banda de rodadura se ubica en el lado externo, en la dirección del ancho, de la parte de banda de rodadura, donde en tal parte de banda de rodadura se forman múltiples partes de ranuras laterales que intersecan la dirección circunferencial del neumático y bloques de partes de terreno definidos por las partes de ranuras laterales, donde al menos uno de los extremos de cada parte de ranuras laterales se abre en un extremo de banda de rodadura, donde cada uno de los bloques de partes de terreno tiene una superficie lateral que interseca la dirección del ancho de la parte de banda de rodadura, una longitud en la dirección del ancho de la banda de rodadura de cada uno de los bloques de partes de terreno disminuye de un lado al otro lado en la dirección circunferencial del neumático, la longitud en la dirección del ancho de la banda de rodadura del bloque de parte de terreno es una longitud desde una línea de referencia del extremo de la ranura que se extiende en la dirección circunferencial del neumático hasta el extremo de la banda de rodadura y la línea de referencia del extremo de la ranura se define por los extremos internos, en la dirección del ancho de la banda de rodadura, de las respectivas partes de ranuras laterales una contigua a la otra en la dirección

circunferencial del neumático, donde el bloque de parte de terreno se interpone en el medio.

En un neumático para trabajo pesado de acuerdo con el primer aspecto, la rotación del neumático provoca que pase aire a lo largo de la superficie del neumático y se conduzca a las partes de ranuras laterales, o que se conduzca desde las partes laterales al lado externo en la dirección del ancho del neumático. Por consiguiente, el flujo de aire se genera desde la superficie lateral de los bloques de parte de terreno hasta las partes de ranuras laterales. De este modo, el aire alrededor del neumático se lleva a las partes de ranuras laterales y por tanto puede aumentarse la cantidad de aire que fluye dentro de las partes de ranuras laterales. Como resultado, el coeficiente de transferencia de calor dentro de las partes de ranuras laterales puede mejorarse, de modo que pueda disminuirse la temperatura de los bloques de partes de terreno. Además, puede disminuirse la temperatura de la parte de banda de rodadura.

En la primera característica, una longitud en la dirección del ancho de la banda de rodadura de uno de los extremos en la dirección de la circunferencia del neumático de la parte de soporte que incluye el bloque de parte de terreno es menor que una longitud en la dirección del ancho de la banda de rodadura del otro de los extremos en la dirección de la circunferencia del neumático de la parte de soporte que incluye el bloque de parte de terreno.

En la primera característica, las partes de ranuras laterales se inclinan con respecto a la línea de dirección del ancho de la banda de rodadura que se extiende en la dirección del ancho de la banda de rodadura.

En la primera característica, se forma una parte de ranura circunferencial que se extiende en la dirección circunferencial y las partes de ranuras laterales se comunican con la parte de la ranura circunferencial.

En la primera característica, se forma una parte de ranura circunferencial que se extiende en la dirección circunferencial del neumático y la profundidad de la ranura de la parte de ranura circunferencial es mayor que el ancho de la ranura de la parte de ranura circunferencial.

En la primera característica, se forma una parte de ranura circunferencial que se extiende en la dirección circunferencial del neumático y el ancho de ranura de cada una de las partes de ranuras laterales es mayor que el ancho de ranura de la parte de ranura circunferencial.

En la primera característica, en una vista plana de la parte de la banda de rodadura, la superficie lateral del bloque de parte de terreno que interseca la dirección del ancho de la parte de banda de rodadura es una línea curva.

En la primera característica, en una vista plana de la parte de la banda de rodadura, la superficie lateral del bloque de parte de terreno que interseca la dirección del ancho de la parte de banda de rodadura es una línea curva que tiene un punto de inflexión.

En la primera característica, un área del bloque de parte de terreno en su superficie en la parte de banda de rodadura que entra en contacto con la superficie de calzada es menor que un área del bloque de parte de terreno en partes que continúan las partes inferiores de ranuras de las partes de ranuras laterales.

En la primera característica, las partes de ranuras laterales se inclinan respecto a una línea de dirección del ancho de la banda de rodadura que se extiende en la dirección del ancho de la banda de rodadura, una longitud en la dirección del ancho de tal banda de rodadura de uno de los extremos en la dirección circunferencial del neumático del bloque de parte de terreno es mayor que una longitud en la dirección del ancho de banda de rodadura de un extremo del bloque de parte de terreno que tiene un ángulo obtuso entre el superficie lateral del bloque de parte de terreno y una superficie de pared de una de las partes de ranuras laterales correspondiente.

El neumático para trabajo pesado de acuerdo con la primera característica es un neumático para un vehículo de construcción.

Breve descripción de las figuras

La Fig. 1 es una vista en perspectiva de un neumático de acuerdo con una realización.

La Fig. 2 es una vista de un corte del neumático de acuerdo con la presente realización, tomada en la dirección del ancho de la banda de rodadura y en la dirección radial del neumático.

La Fig. 3 es una vista en perspectiva ampliada de una banda de rodadura del neumático.

La Fig. 4 es una vista plana que se ve en la dirección de una flecha A en la Fig. 3.

La Fig. 5 es una vista plana de un neumático que se muestra como Modificación 1 de la presente realización, que se ve en una dirección perpendicular respecto a su parte de la banda de rodadura y constituye un diagrama esquemático que ilustra el flujo de aire AR generado cuando giran los neumáticos en una dirección giratoria R.

La Fig. 6 es una vista plana de un neumático que se muestra como Modificación 2 de la presente realización, que se ve en una dirección perpendicular a su parte de la banda de rodadura y constituye un diagrama esquemático que

ilustra el flujo de aire AR generado cuando el neumático gira en la dirección giratoria R.

La Fig. 7 es una vista plana de un neumático que se muestra como Modificación 3 de la presente realización, que se ve en una dirección perpendicular a su parte de la banda de rodadura y constituye un diagrama esquemático que ilustra el flujo de aire AR generado cuando el neumático gira en la dirección giratoria R.

La Fig. 8 es una vista en perspectiva ampliada de la banda de rodadura de un neumático que se muestra como la Modificación 4 de la presente realización.

La Fig. 9 es una vista plana que se ve en la dirección de la flecha B en la Fig. 8.

La Fig. 10 es una vista en perspectiva ampliada de la banda de rodadura de un neumático que se muestra como la Modificación 5 de la presente realización.

La Fig. 11 es una vista en perspectiva ampliada de la banda de rodadura de un neumático que se muestra como la Modificación 6 de la presente realización.

La Fig. 12 es un diagrama que muestra un neumático que se muestra como la Modificación 7 de la presente realización.

La Fig. 13 es un diagrama que muestra un neumático que se muestra como la Modificación 8 de la presente modalidad.

La Fig. 14 es un diagrama que muestra bloques de partes de terreno que se muestran como la Modificación 9 de la presente realización.

Modos de poner en práctica la invención

Una realización de un neumático 1 de acuerdo con la presente invención se describe con referencia a las figuras. Específicamente, las descripciones contienen (1) la configuración interior del neumático, (2) la descripción de las partes de terreno, (3) funcionamiento y efecto, (4) modificaciones y (5) otras realizaciones.

Nótese que en la siguiente descripción de las figuras los mismos símbolos o símbolos similares de referencia denotan los mismos elementos o partes o similares. Además, cabe destacar que las figuras son esquemáticas y las relaciones de las dimensiones y similares son diferentes a las reales. Por lo tanto, las dimensiones específicas y similares deben determinarse considerando la siguiente descripción. Además, las figuras también incluyen partes que tienen diferentes relaciones y proporciones dimensionales una respecto a otra.

(1) Configuración del neumático

La Fig. 1 es una vista en perspectiva del neumático 1, de acuerdo con la presente invención. La Fig. 2 es una vista de corte del neumático 1, que se toma a lo largo de la dirección del ancho de la banda de rodadura tw (por su sigla en inglés) y una dirección radial del neumático tr (por su sigla en inglés).

Tal como se muestra en la Fig. 1, el neumático 1 tiene partes de talón 11 que se encuentran en contacto con las correspondientes llantas, donde cada una de las partes de pared lateral 12 forma una superficie lateral del neumático, una parte de banda de rodadura 13 que entra en contacto con la superficie de calzada y partes de soporte 14, cada una ubicada entre la parte de pared lateral 12 y la parte de la banda de rodadura 13. Nótese que el neumático 1 es un neumático para trabajo pesado en la realización. Por ejemplo, el neumático 1 es un neumático para un vehículo de construcción.

Las partes de soporte 14 se ubican en una extensión en la dirección radial del neumático de las correspondientes partes de pared lateral 12 y son partes que forman superficies laterales de la parte de banda de rodadura 13. Cada parte de soporte 14 es una parte que se extiende entre un extremo de banda de rodadura 13e y partes inferiores de ranura de las ranuras laterales (ranuras para salientes) que se abren al extremo de banda de rodadura 13e. Las partes de soporte 14 se extienden hacia adentro en la dirección radial del neumático tr desde los correspondientes extremos de banda de rodadura 13e ubicados en los lados externos en la dirección del ancho de la banda de rodadura de la parte de tal banda de rodadura 13. Las partes de soporte 14 son partes que no entran en contacto con el suelo en el funcionamiento normal.

Las ranuras circunferenciales 20A, 20B que se extienden en una dirección circunferencial del neumático tc se forman en la parte de banda de rodadura 13. También se forman las partes de terreno circunferenciales 30A, 30B, 30C definidas por las ranuras circunferenciales 20A, 20B.

Las ranuras laterales 40A que intersecan la dirección circunferencial del neumático se forman en la parte de terreno circunferencial 30A. Al menos uno de los extremos de cada ranura lateral 40A se abre a un extremo de banda de rodadura. Las ranuras laterales 40B que intersecan la dirección circunferencial del neumático se forman en la parte de terreno circunferencial 30B. Las ranuras laterales 40C que intersecan la dirección circunferencial del neumático se forman en la parte de terreno circunferencial 30C. Al menos un extremo de cada ranura lateral 40C se abre a otro

extremo de banda de rodadura. En la presente realización, los bloques de parte de terreno 100, 110, 120 se forman mediante la división de las partes de terreno circunferenciales 30A, 30B, 30C con las ranuras laterales 40A, 40B, 40C, respectivamente. Las ranuras laterales 40A, 40B, 40C se comunican con las ranuras circunferenciales 20A, 20B.

El neumático 1 tiene una capa de carcasa 51 que forma el marco del neumático 1. Se proporciona un revestimiento interno 52 hacia adentro en la dirección radial del neumático de la capa de carcasa 51. El revestimiento interno 52 es equivalente a un tubo interno y es una capa de caucho con una capacidad hermética alta. Ambos extremos de la capa de carcasa 51 tienen soporte en los talones acoplados 53.

Se coloca una capa de correa 54 hacia afuera en la dirección radial del neumático de la capa de carcasa 51. La capa de correa 54 tiene una primera capa de correa 54a y una segunda capa de correa 54b que son bandas de acero cauchutadas. Las bandas de acero que forman la primera capa de correa 54a y la segunda capa de correa 54b se disponen, cada una, a un ángulo predeterminado respecto al ecuador del neumático CL. La parte de la banda de rodadura 13 se dispone hacia afuera en la dirección radial del neumático de la capa de correa 54 (la primera capa de correa 54a y la segunda capa de correa 54b).

En el neumático 1, una superficie lateral 101 en el lado de la parte de soporte 14 de cada bloque de parte de terreno 100, que se obtiene al dividir la parte de terreno circunferencial 30A entre las ranuras laterales 40A, se inclina al interior del bloque de parte de terreno 100 respecto a un plano paralelo a la dirección circunferencial del neumático y la dirección radial del neumático.

SW indica el ancho máximo del neumático 1 y TW indica el ancho de la parte de banda de rodadura 13 del neumático 1. En lugar de aire, puede rellenarse el neumático 1 con un gas inerte, tal como gas nitrógeno. En esta realización, el neumático 1 es, por ejemplo, un neumático radial que tiene una relación de aspecto de 80% o menor, un diámetro de llanta de 57", una capacidad de soportar peso de 60 mton o mayor y un coeficiente de carga (factor k) de 1,7 o mayor.

(2) Descripciones de las partes de terreno

La Fig. 3 es una vista en perspectiva ampliada de la parte de la banda de rodadura 13 del neumático. La Fig. 4 es una vista plana que se ve en la dirección de la flecha A en la Fig. 3. Cada bloque de parte de terreno 100 obtenido mediante la división de la parte de terreno circunferencial 30A entre las ranuras laterales 40A tiene la superficie lateral 101 ubicada en el lado de la parte de soporte 14, un superficie lateral 102 ubicada en el lado opuesto a la superficie lateral 101, una superficie 103 en un lado del extremo 100A del bloque de parte de terreno 100 y una superficie lateral 104 en un lado del extremo 100B del bloque de parte de terreno 100. El extremo 100A se ubica en un lado en la dirección circunferencial del neumático del bloque de parte de terreno 100 y el extremo 100B se ubica en el otro lado en la dirección circunferencial del neumático del bloque de parte de terreno 100.

El extremo 100A en un lado en la dirección circunferencial del neumático del bloque de parte de terreno 100 se ubica en un lado trasero en una dirección giratoria (que se indica mediante la flecha R en la Fig. 3) del neumático 1 instalado en un vehículo y gira cuando el vehículo avanza. El extremo 100B del otro lado en la dirección circunferencial del neumático del bloque de parte de terreno 100 se ubica en un lado frontal en la dirección giratoria R. La longitud Lb1 en la dirección del ancho de la banda de rodadura del extremo 100B del bloque de parte de terreno 100 es menor que la longitud La1 en la dirección del ancho de la banda de rodadura del extremo 100A.

Nótese que la longitud La1 en la dirección del ancho de la banda de rodadura y la longitud Lb1 en la dirección del ancho de la banda de rodadura constituyen la longitud desde una línea de referencia de extremo de la ranura, que se extiende en la dirección circunferencial del neumático, hasta el extremo de la banda de rodadura. La línea de referencia de extremo de la ranura se define mediante extremos, en un lado interno en la dirección del ancho de la banda de rodadura, de las ranuras laterales 40A contiguas una a la otra en la dirección circunferencial del neumático con el bloque de parte de terreno 100 en el medio. En la primera realización, las ranuras laterales 40A se comunican con la ranura circunferencial 20A que se extiende de forma circunferencial y, por esta razón, la línea de referencia de extremo de la ranura también puede considerarse como un extremo externo en la dirección del ancho de la banda de rodadura de la ranura circunferencial 20A.

En la Fig. 3, la longitud Lw1 indica la diferencia entre la longitud Lb1 en la dirección del ancho de la banda de rodadura del extremo 100B del bloque de parte de terreno 100 y la longitud La1 en la dirección del ancho de la banda de rodadura del extremo 100A del bloque de parte de terreno 100, y la longitud Lw1 es preferentemente 5 mm o más.

La superficie lateral 101 se extiende mientras se inclina hacia el interior del bloque de parte de terreno 100 respecto al plano paralelo a la dirección circunferencial del neumático y se conecta a la superficie lateral 104 del bloque de parte de terreno 100, la superficie lateral 104 que forma una pared interna de la ranura lateral 40A. El extremo 100B, en un lado trasero en la dirección giratoria en la dirección circunferencial del neumático, del bloque de parte de terreno 100 se ubica hacia adentro en la dirección del ancho de la banda de rodadura de la parte de pared lateral 12 con la longitud Lw. En otras palabras, el lado trasero con dirección giratoria, en la dirección circunferencial del neumático, del bloque de parte de terreno 100 de la parte de soporte 14 se ubica hacia adentro, en la dirección del

ancho de la banda de rodadura, de la parte de pared lateral 12 con la longitud Lw. Por este motivo, se forma un escalón entre la parte de soporte 14 y cada una de las superficies laterales 101. Un fondo de ranura 40Ab, que es un fondo de ranura de la ranura lateral 40A, se extiende desde el extremo 100B en el extremo trasero de dirección giratoria en la dirección circunferencial del neumático hasta el extremo 100A. El fondo de ranura 40Ab se ubica entre la parte de soporte 14 y la superficie lateral 101.

(3) Funcionamiento y efecto

En el neumático 1, el extremo 100B en el lado trasero con dirección giratoria, en la dirección circunferencial del neumático, del bloque de parte de terreno 100 se ubica hacia adentro, en la dirección del ancho de la banda de rodadura, de la parte de pared lateral 12 con la longitud Lw.

Por consiguiente, tal como se muestra en la Fig. 4(a), cuando el neumático 1 gira en una dirección giratoria R1, el flujo de aire (viento relativo) AR, generado respecto a la rotación del neumático 1 y que fluye en la dirección opuesta a la dirección giratoria R1, choca con la superficie lateral 103 del bloque de parte de terreno 100, ubicada en el lado trasero en la dirección giratoria, y se conduce a las ranuras laterales 40A. De este modo, el flujo de aire AR se forma desde a superficie lateral 101 del bloque de parte de terreno 100 hasta la ranura lateral 40A. De esta forma, al aire alrededor del neumático 1 se lleva hacia las ranuras laterales 40A y puede aumentarse la cantidad de aire que fluye a través de las ranuras laterales 40A. Esto puede mejorar el coeficiente de transferencia de calor dentro de las ranuras laterales 40A para disminuir la temperatura de los bloques de parte de terreno 100. Además, puede disminuirse la temperatura de la parte de banda de rodadura 13.

Además, tal como se muestra en la Fig. 4(b), cuando el neumático 1 gira en una dirección giratoria R2, la rotación del neumático 1 genera un flujo de aire (viento relativo) AR que fluye a lo largo de la superficie lateral 101. Por consiguiente, se promueve el escape de aire desde las ranuras laterales 40A hasta el lado externo en la dirección del ancho del neumático, de modo que pueda aumentarse la cantidad de flujo de aire dentro de las ranuras laterales 40A. De este modo, el coeficiente de transferencia de calor dentro de la ranura lateral 40A se mejora para permitir una disminución en la temperatura de los bloques de partes de terreno 100. Además, puede disminuirse la temperatura de la parte de banda de rodadura 13.

(4) Modificaciones

(4-1) Modificación 1

La Fig. 5 es una vista plana de un neumático 2 que se muestra como una modificación de la presente realización, que se ve en una dirección perpendicular a la parte de la banda de rodadura, y constituye una vista esquemática que ilustra el flujo de aire AR generado cuando gira el neumático 2 en la dirección giratoria R. En el neumático 2 que se muestra como la Modificación 1, se inclina una línea central In de cada una de las ranuras laterales 41A en un ángulo θ respecto a una línea de dirección del ancho de la banda de rodadura TL, que se extiende en la dirección del ancho de la banda de rodadura, donde la línea central In se extiende en una dirección en la cual se extiende la ranura lateral 41A formada en la parte de terreno circunfernecial 30A.

Los bloques de partes de terreno 200 definidos por la ranura circunferencial 20A y las ranuras laterales 41A tienen, cada uno, una superficie lateral 201 ubicada en el lado de la parte de soporte 14, una superficie lateral 202 ubicada en el lado opuesto a la superficie lateral 201, una superficie lateral 203 en un lado del extremo 200A del bloque de parte de terreno 200 y una superficie lateral 204 en un lado del extremo 200B del bloque de parte de terreno 200. El extremo 200A se ubica en un lado en la dirección circunferencial del neumático del bloque de parte de terreno 200 y el extremo 200B se ubica en el otro lado en la dirección circunferencial del neumático del bloque de parte de terreno 200.

El extremo 200A en un lado en la dirección circunferencial del neumático del bloque de parte de terreno 200 se ubica en un lado trasero en una dirección giratoria (que se indica mediante la flecha R en la Fig. 5) del neumático 2 instalado en un vehículo y gira cuando el vehículo avanza. El extremo 200B en el otro lado, en la dirección circunferencial del neumático, del bloque de parte de terreno 200 se ubica en un lado frontal en la dirección giratoria R.

Cuando se forman tales ranuras laterales inclinadas 41A, la longitud La2, en la dirección del ancho de la banda de rodadura, del extremo 200A del bloque de parte de terreno 200 en uno de los lados en la dirección circunferencial del neumático es mayor que la longitud Lb2, en la dirección del ancho de la banda de rodadura, del extremo 200B, que tiene un ángulo obtuso p que se forma entre la superficie lateral 201 del bloque de la parte de terreno 200 y una superficie de pared de la parte de ranura lateral 41A.

Tal como muestra la Fig. 5 (a), cuando el neumático 2 gira en la dirección giratoria R1, el flujo de aire (viento relativo) AR, generado por la rotación, choca con la superficie lateral 203 y se lleva hacia la ranura lateral 41A. Dado que la ranura lateral 41A se inclina, el flujo de aire AR se lleva fácilmente hasta la ranura lateral 41A. De este modo, el coeficiente de transferencia de calor dentro de las ranuras laterales 41A puede mejorarse para perfeccionar el efecto de disminución de la temperatura de los bloques de partes de terreno 200.

Además, tal como se muestra en la Fig. 5(b), cuando el neumático 2 gira en la dirección giratoria R2, la rotación del neumático 2 genera el flujo de aire (viento relativo) AR que fluye a lo largo de la superficie lateral 201. Como resultado, se promueve el escape de aire de las ranuras laterales 41A al lado externo en la dirección del ancho del neumático, de modo que la cantidad de aire que fluye dentro de las ranuras laterales 41A pueda aumentarse. De este modo, el coeficiente de transferencia de calor dentro de la ranura lateral 41A se mejora para permitir la disminución de temperatura de los bloques de partes de terreno 200. Además, puede disminuirse la temperatura de la parte de banda de rodadura 13.

(4-2) Modificación 2

Las Figs. 6(a), (b) son vistas planas de un neumático 3 que se muestran como una modificación de la presente invención, que se ve en una dirección perpendicular a la parte de la banda de rodadura, y constituyen vistas esquemáticas que ilustran el flujo de aire AR que se genera cuando gira el neumático 3. En el neumático 3 que se muestra como la Modificación 2, los bloques de partes de terreno 300 definidos por la ranura circunferencial 20A y las ranuras laterales 42A tienen, cada uno, una superficie lateral 301 ubicada en el lado de la parte de soporte 14, una superficie lateral 302 ubicada en el lado opuesto a la superficie lateral 301, una superficie lateral 303 en un lado del extremo 300A del bloque de parte de terreno 300, y una superficie lateral 304 en un lado del extremo 300B del bloque de parte de terreno 300. El extremo 300A se ubica en un lado en la dirección circunferencial del neumático del bloque de parte de terreno 300 y el extremo 300B se ubica en el otro lado en la dirección circunferencial del neumático del bloque de parte de terreno 300. En esta realización, la superficie lateral 301 de cada bloque de parte de terreno 300 es una superficie curva que sobresale del lado externo en la dirección del ancho de la banda de rodadura.

En el neumático 3, la superficie lateral 301 de cada bloque de parte de terreno 300 es una superficie curva que sobresale del lado externo en la dirección del ancho de la banda de rodadura. Por consiguiente, tal como se muestra en la Fig. 6(a), cuando gira el neumático 3 en la dirección giratoria R1, el flujo de aire (viento relativo) AR, generado por la rotación, choca con la superficie lateral 303 y se conduce hasta la ranura lateral 42A. De esta forma, al aire alrededor del neumático 3 se lleva hacia las ranuras laterales 42A y puede aumentarse la cantidad de aire que fluye a través de las ranuras laterales 42A. De este modo, el coeficiente de transferencia de calor dentro de las ranuras laterales 42A se mejora para permitir el perfeccionamiento del efecto de disminución de la temperatura de los bloques de partes de terreno 300.

Además, tal como se muestra en la Fig. 6(b), cuando el neumático 3 gira en la dirección giratoria R2, la rotación del neumático 3 genera el flujo de aire (viento relativo) AR que fluye a lo largo de la superficie lateral 301. Por consiguiente, se promueve el escape de aire desde la ranura lateral 42A al lado externo en la dirección del ancho del neumático, de modo que aumente la cantidad de aire que fluye dentro de las ranuras laterales 42A. De este modo, el coeficiente de transferencia de calor dentro de las ranuras laterales 42A se mejora para permitir la disminución de temperatura de los bloques de partes de terreno 300. Además, puede disminuirse la temperatura de la parte de banda de rodadura 13.

(4-3) Modificación 3

Las Figs. 7 (a), (b) son vistas planas de un neumático 4 que se muestran como una modificación de la presente invención, que se ve en una dirección perpendicular a la parte de la banda de rodadura, y constituyen vistas esquemáticas que ilustran el flujo de aire AR que se genera cuando gira el neumático 4. En el neumático 4 que se muestra como la Modificación 3, los bloques de partes de terreno 400 definidos por la ranura circunferencial 20A y las ranuras laterales 43A tienen, cada uno, una superficie lateral 401 ubicada en el lado de la parte de soporte 14, una superficie lateral 402 ubicada en el lado opuesto a la superficie lateral 401, una superficie lateral 403 en un lado del extremo 400A del bloque de parte de terreno 400, y una superficie lateral 404 en un lado del extremo 400B del bloque de parte de terreno 400. El extremo 400A se ubica en un lado, en la dirección circunferencial del neumático, del bloque de parte de terreno 400 y el extremo 400B se ubica en el otro lado, en la dirección circunferencial del neumático, del bloque de parte de terreno 400. En esta realización, la superficie lateral 401 de cada bloque de parte de terreno 400 es una superficie curva. La superficie curva 401 se forma mediante una parte de superficie curva 401a que es una superficie curva que sobresale del lado externo en la dirección del ancho de la banda de rodadura y una parte de superficie curva 401b que es una superficie curva que sobresale del lado interno en la dirección del ancho de la banda de rodadura. La parte de superficie curva 401a y la parte de superficie curva 401b son continuas una respecto a la otra con un punto de inflexión.

En el neumático 4 que tiene tal forma, tal como se muestra en la Fig. 7 (a), cuando el neumático 4 gira en la dirección giratoria R1, el flujo de aire (viento relativo) AR, que se genera por la rotación, choca con la superficie lateral 403 y se conduce a la ranura lateral 43A. Por tanto, el aire alrededor del neumático 4 se conduce a las ranuras laterales 43A, de modo que pueda aumentarse la cantidad de aire que fluye dentro de las ranuras laterales 43A. De este modo, el coeficiente de transferencia de calor dentro de las ranuras laterales 43A puede mejorarse para perfeccionar el efecto de disminución de la temperatura de los bloques de partes de terreno 400.

Adicionalmente, tal como se muestra en la Fig. 7(b), cuando el neumático 4 gira en la dirección giratoria R2, la rotación del neumático 4 genera el flujo de aire (viento relativo) AR que fluye a lo largo de la superficie lateral 401.

Por consiguiente, se promueve el escape de aire desde la ranura lateral 43A al lado externo en la dirección del ancho del neumático, de modo que aumente la cantidad de aire que fluye dentro de las ranuras laterales 43A. De este modo, el coeficiente de transferencia de calor dentro de las ranuras laterales 43A se mejora para permitir la disminución de temperatura de los bloques de partes de terreno 400. Además, puede disminuirse la temperatura de la parte de banda de rodadura 13.

(4-4) Modificación 4

La Fig. 8 es una vista en perspectiva ampliada de una parte de la banda de rodadura de un neumático 5 que se muestra como una modificación de la presente realización. Las Figs. 9(a), (b) son vistas planas que se ven en la dirección de la flecha B en la Fig. 8.

Los bloques de partes de terreno 500 tienen, cada uno, una superficie lateral 501 ubicada en el lado de la parte de soporte 14, una superficie lateral 502 ubicada en el lado opuesto a la superficie lateral 501, una superficie lateral 503 en un lado del extremo 500A del bloque de parte de terreno 500 y una superficie lateral 504 en un lado del extremo 500B del bloque de parte de terreno 500. El extremo 500A se ubica en un lado, en la dirección circunferencial del neumático, del bloque de parte de terreno 500 y el extremo 500B se ubica en el otro lado, en la dirección circunferencial del neumático, del bloque de parte de terreno 500.

Se crea una forma redonda 500R en una parte que tiene un vértice de una superficie 500S de la parte de banda de rodadura que entra en contacto con la superficie de calzada, la superficie lateral 501 y la superficie lateral 504 de cada bloque de parte de terreno 500 del neumático 5. En otras palabras, el vértice de la superficie 500S, la superficie lateral 501 y la superficie lateral 504 se encuentra biselado. Tal como se muestra en la Fig. 9, el área de cada bloque de parte de terreno 500 en su superficie 500S en la parte de banda de rodadura que entra en contacto con la superficie de calzada en una vista plana del neumático 5 que se ve en la dirección de la flecha B en la Fig. 8 es menor que el área del bloque de parte de terreno 500 en partes que continúan los fondos de las ranuras 40Ab de la ranuras laterales 40. El área del bloque de parte de terreno 500 aumenta desde la superficie 500S, que debe estar en contacto con la superficie de calzada, hasta la parte que continúa el fondo de ranura 40Ab.

Cuando el neumático 5 gira en la dirección giratoria R1, el extremo 500A en un lado, en la dirección circunferencial del neumático, del bloque de parte de terreno 500 se ubica en un lado frontal en la dirección giratoria del neumático 5 instalado en un vehículo y gira cuando el vehículo avanza (la dirección se indica con la flecha R1 en la Fig. 9). El extremo 500B en el otro lado, en la dirección circunferencial del neumático, del bloque de parte de terreno 500 se ubica en un lado trasero en la dirección giratoria R1. La longitud La8, en la dirección del ancho de la banda de rodadura, del extremo 500A del bloque de parte de terreno 500 es mayor que la longitud Lb8, en la dirección del ancho de la banda de rodadura, del extremo 500B.

Tal como se describió, la forma redonda 500R se crea hasta la parte que tiene el vértice de la superficie 500S de la parte de la banda de rodadura en contacto con la superficie de calzada, la superficie lateral 501 y la superficie lateral 504 de cada bloque de parte de terreno 500 del neumático 5. Por lo tanto, tal como se muestra en la Fig. 9(a), cuando el neumético 5 gira en la dirección giratoria R1, el flujo de aire AR1 que fluye a lo largo de las superficies laterales 501 de los bloques de parte de terreno 500 así como el flujo de aire AR2 que fluye a lo largo de las superficies 500S chocan con las superficies laterales 503 y se llevan fácilmente a las ranuras laterales 40A. De este modo, el coeficiente de transferencia de calor dentro de las ranuras laterales 40A puede mejorarse para perfeccionar el efecto de disminución de la temperatura de los bloques de partes de terreno 500.

Además, tal como se muestra en la Fig. 9(b), cuando el neumático 5 gira en la dirección giratoria R2, se genera el flujo de aire AR que fluye a lo largo de la forma redonda 500R. Este flujo de aire AR fluye fácilmente sobre los bloques de partes de terreno 500. Por consiguiente, se promueve el escape de aire desde las ranuras laterales 40A al lado externo en la dirección del ancho del neumático, de modo que pueda aumentarse la cantidad de aire que fluye dentro de las ranuras laterales 40A. De este modo, el coeficiente de transferencia de calor dentro de las ranuras laterales 40A se mejora para permitir la disminución de la temperatura de los bloques de partes de terreno 500. Además, puede disminuirse la temperatura de la parte de banda de rodadura 13.

(4-5) Modificación 5

La Fig. 10 es una vista en perspectiva ampliada de una parte de la banda de rodadura de un neumático 6 que se muestra como una modificación de la presente realización. Se crea una forma redonda 600R en una parte que tiene un vértice de una superficie 6005 de la parte de la banda de rodadura que va a estar en contacto con la superficie de calzada, una superficie lateral 601 y una superficie lateral 604 de cada bloque de parte de terreno 600 del neumático 6. En otras palabras, el vértice de la superficie 600S, la superficie lateral 601 y la superficie lateral 604 se encuentra biselado. Tal como se muestra en la Fig. 10, la longitud, en la dirección del ancho de la banda de rodadura, de un extremo 600A del bloque de parte de terreno 600 es igual a la longitud, en la dirección del ancho de la banda de rodadura, de un extremo 600B.

Tal como se describió, la forma redonda 600R se crea hasta la parte que tiene el vértice de la superficie 600S de la parte de la banda de rodadura que entra en contacto con la superficie de calzada, la superficie lateral 601 y la superficie lateral 604 de cada bloque de parte de terreno 600 del neumático 6. Por tanto, cuando el neumático 6 gira

en la dirección giratoria R, el flujo de aire AR1 que fluye a lo largo de la superficie lateral 601 se lleva fácilmente a la ranura lateral 40A y el flujo de aire AR2 que fluye a lo largo de la superficie 600 se lleva fácilmente a la ranura lateral 40A. De este modo, el coeficiente de transferencia de calor dentro de las ranuras laterales 40A puede mejorarse para perfeccionar el efecto de disminución de la temperatura de los bloques de partes de terreno 600.

(4-6) Modificación 6

La Fig. 11 es una vista en perspectiva ampliada de una parte de la banda de rodadura de un neumático 7 que se muestra como una modificación de la presente realización. En el neumático 7, el ancho, en la dirección circunferencial del neumático, de cada bloque de parte de terreno 700 es constante de un lado al otro en la dirección circunferencial del neumático.

En otras palabras, en cada bloque de parte de terreno 700, en una vista plana de la parte de la banda de rodadura, las superficies laterales 701, 702 que se extienden en la dirección circunferencial del neumático se inclinan hacia el ecuador del neumático de un lado al otro en la dirección circunferencial del neumático.

Nótese que, en la presente modificación, la superficie lateral 701 que se ubica en el lado externo en la dirección del ancho del neumático puede encontrarse paralela al ecuador del neumático. Es decir, la superficie lateral 701 no necesita inclinarse al ecuador del neumático.

(4-7) Modificación 7

La Fig. 12 es un diagrama que ilustra el neumático 7 que se muestra como una modificación de la presente realización. Tal como se muestra en la Fig. 12, el neumático 7 de acuerdo con la Modificación 7 tiene bloques de partes de terreno 800, ranuras circunferenciales (una ranura circunferencial 820A y una ranura circunferencial 820B) y ranuras laterales (ranuras laterales 840A y ranuras laterales 840B).

Los bloques de partes de terreno 800 se definen por la ranura circunferencial y las ranuras laterales. En la Modificación 7, la descripción se centra en los bloques de partes de terreno 800 definidos por la ranura circunferencial 820A y las ranuras laterales 840A.

La ranura circunferencial 820A y la ranura circunferencial 820B son ranuras que se extienden en la dirección circunferencial del neumático tc. La ranura circunferencial 820A y la ranura circunferencial 820B se extienden a lo largo del ecuador del neumático CL. Las ranuras laterales 840A y las ranuras laterales 840B son ranuras que se extienden en la dirección del ancho de la banda de rodadura. Las ranuras laterales 840A y las ranuras laterales 840B se inclinan con respecto a la línea de dirección del ancho de la banda de rodadura TL (es decir, una línea que interseca el ecuador del neumático CL). De forma más específica, las ranuras laterales 840A se encuentran inclinadas al lado externo en la dirección del ancho de la banda de rodadura y hacia un lado Y, y las ranuras laterales 840B se encuentran inclinadas al lado externo en la dirección del ancho de la banda de rodadura y hacia un lado X.

La profundidad de ranura de cada ranura circunferencial (la ranura circunferencial 820A y la ranura circunferencial 820B) es mayor que el ancho de ranura de la ranura circunferencial (la ranura circunferencial 820A y la ranura circunferencial 820B). Además, el ancho de ranura de cada ranura lateral (las ranuras laterales 840A y las ranuras laterales 840B) es mayor que el ancho de ranura de cada ranura circunferencial (la ranura circunferencial 820A y la ranura circunferencial 820B). La profundidad de ranura de cada ranura lateral (las ranuras laterales 840A y las ranuras laterales 840B) se encuentra en un intervalo de 40 mm a 250 mm. Cabe destacar que tal configuración es específica de una configuración de un neumático para trabajo pesado.

En la presente, se puede concebir un caso en el que los anchos de ranura en la dirección circunferencial sean diferentes. Nótese que el "ancho de ranura" indica el ancho de la ranura de una parte que tiene el mayor ancho de ranura (el máximo de ancho de ranura).

El ancho de ranura de cada ranura lateral (las ranuras laterales 840A y las ranuras laterales 840B) puede expandirse desde el lado interno en la dirección del ancho de la banda de rodadura hasta el lado externo en la dirección del ancho de la banda de rodadura.

Los bloques de partes de terreno 800 definidos por las ranuras laterales 840A tienen, cada uno, una superficie lateral 801 ubicada en el lado de la parte de soporte 14, una superficie lateral 802 ubicada en el lado opuesto a la superficie lateral 801, una superficie lateral 803 ubicada en el lado X en la dirección circunferencial del neumático y una superficie lateral 804 ubicada en el lado Y en la dirección circunferencial del neumático.

En la dirección del ancho de la banda de rodadura, la longitud La7 de la superficie lateral 803 es mayor que la longitud Lb7 de la superficie lateral 804. En otras palabras, la superficie lateral 801 se encuentra inclinada respecto a una línea que se extiende en la dirección circunferencial del neumático (es decir, el ecuador del neumático CL). De forma más específica, la superficie lateral 801 se encuentra inclinada al lado Y y al lado interno en la dirección del ancho de la banda de rodadura.

Tal como se describió, respecto a los bloques de partes de terreno 800 definidos por las ranuras laterales 840A, las ranuras laterales 840A se encuentran inclinadas hacia el lado externo en la dirección del ancho de la banda de rodadura y hacia el lado Y. Por consiguiente, cuando el neumático gira hacia el lado X, la rotación del neumático 8 provoca que el aire en las ranuras laterales 840A se dirija al lado externo en la dirección del ancho de la banda de rodadura. Por tanto, puede obtenerse el efecto de la disminución de temperatura de los bloques de partes de terreno 800.

Los bloques de las partes de terreno 800 definidos por las ranuras laterales 840B, por otra parte, tienen, cada uno, una superficie lateral 801 ubicada en el lado de la parte de soporte 14, una superficie lateral 802 ubicada en el lado opuesto a la superficie lateral 801, una superficie lateral 804 ubicada en el lado Y en la dirección circunferencial del neumático y una superficie lateral 803 ubicada en el lado X en la dirección circunferencial del neumático. Cabe destacar que, en los bloques de partes de terreno 800 definidos por las ranuras laterales 840B, las superficies laterales 801 se encuentran inclinadas al lado X y al lado interno en la dirección del ancho de la banda de rodadura.

Tal como se describió, en los bloques de partes de terreno 800 definidos por las ranuras laterales 840B, las ranuras laterales 840B se encuentran inclinadas hacia el lado externo en la dirección del ancho de la banda de rodadura y hacia el lado X. Por consiguiente, cuando el neumático gira hacia el lado Y, la rotación del neumático 8 provoca que el aire en las ranuras laterales 840B se dirija al lado externo en la dirección del ancho de la banda de rodadura. Por lo tanto, puede obtenerse el efecto de disminución de temperatura de los bloques de partes de terreno 800.

(4-8) Modificación 8

La Fig. 13 es un diagrama que muestra un neumático 7 que se muestra como una modificación de la presente realización. La Modificación 8 es igual a la Modificación 7, con la excepción de cómo se encuentran inclinadas las superficies laterales 801. De forma más específica, las ranuras laterales 840A se encuentran inclinadas hacia el lado externo en la dirección del ancho de la banda de rodadura y hacia el lado Y, y las ranuras laterales 840B se encuentran inclinadas hacia el lado externo en la dirección del ancho de la banda de rodadura y hacia el lado X.

Los bloques de partes de terreno 800 definidos por las ranuras laterales 840A tienen, cada uno, una superficie lateral 801 ubicada en el lado de la parte de soporte 14, una superficie lateral 802 ubicada en el lado opuesto a la superficie lateral 801, una superficie lateral 803 ubicada en el lado Y en la dirección circunferencial del neumático y una superficie lateral 804 ubicada en el lado X en la dirección circunferencial del neumático. Las superficies laterales 801 se encuentran inclinadas hacia el lado X y hacia el lado interno en la dirección del ancho de la banda de rodadura.

Por consiguiente, cuando el neumático gira hacia el lado Y, la rotación del neumático 8 provoca que el aire fluya en la dirección opuesta a la dirección giratoria y choque con la superficie lateral 803 y, por lo tanto, el aire se dirija hacia las ranuras laterales 840A inclinadas hacia el lado externo en la dirección del ancho de la banda de rodadura y hacia el lado Y. De este modo, el coeficiente de transferencia de calor dentro de las ranuras laterales 840A puede mejorarse y, por tanto, puede obtenerse el efecto de disminución de temperatura de los bloques de parte de terreno 800.

Los bloques de partes de terreno 800 definidos por las ranuras laterales 840B, por otra parte, tienen, cada uno, una superficie lateral 801 ubicada en el lado de la parte de soporte 14, una superficie lateral 802 ubicada en el lado opuesto a la superficie lateral 801, una superficie lateral 803 ubicada en el lado X en la dirección circunferencial del neumático y una superficie lateral 804 ubicada en el lado Y en la dirección circunferencial del neumático. Las superficies laterales 801 se inclinan hacia el lado Y y hacia el lado interno en la dirección del ancho de la banda de rodadura.

Por consiguiente, cuando el neumático gira hacia el lado X, la rotación del neumático 8 provoca que el aire fluya en la dirección opuesta a la dirección giratoria y choque con las superficies laterales 803 y, por lo tanto, el aire se dirija hacia la ranura lateral 840B inclinada hacia el lado externo en la dirección del ancho de la banda de rodadura y hacia el lado X. De este modo, el coeficiente de transferencia de calor dentro de las ranuras laterales 840B puede mejorarse y, por tanto, puede obtenerse el efecto de disminución de temperatura de los bloques de partes de terreno 800.

(4-9) Modificación 9

En la Modificación 9, se da una descripción de una línea de referencia de extremo de ranura. La Fig. 14 es un diagrama que muestra bloques de partes de terreno que se muestran como la Modificación 9 de la presente realización. De forma específica, la Fig. 14(a) y la Fig. 14(b) son diagramas que ilustran una línea de referencia de extremo de ranura RL.

Tal como se muestra en la Fig. 14 (a) y la Fig. 14(b), una ranura circunferencial 20A tiene una forma en zigzag en la dirección circunferencial del neumático. En tal caso, la línea de referencia de extremo de ranura RL es una línea recta que se extiende en la dirección circunferencial del neumático y se define mediante los extremos, en el lado interno en la dirección del ancho de la banda de rodadura, de las ranuras laterales 40A una contigua a la otra en la dirección circunferencial del neumático con un bloque de parte de terreno 100 que se interpone en el medio.

De forma más específica, tal como se muestra en la Fig. 14 (a) y en la Fig. 14 (b), la línea de referencia de extremo de ranura RL puede ser una línea recta que se extiende en la dirección circunferencial del neumático y pasa a través a través del punto más externo, en la dirección del ancho de la banda de rodadura, de un extremo, ubicado en el lado interno en la dirección del ancho de la banda de rodadura, de cada una de las ranuras laterales 40A contiguas una a la otra en la dirección circunferencial del neumático con el bloque de parte de terreno 100 que se interpone en el medio.

De forma alternativa, la línea de referencia de extremo de ranura RL puede ser una línea recta que se extiende en la dirección circunferencial del neumático y pasa a través del punto más externo, en la dirección del ancho de la banda de rodadura, del extremo, en el lado interno en la dirección del ancho de la banda de rodadura, de cada una de las ranuras laterales 40A contiguas una a la otra en la dirección circunferencial del neumático con el bloque de parte de terreno 100 que se interpone en el medio. De forma alternativa, la línea de referencia de extremo de ranura RL puede ser una línea recta que se extiende en la dirección circunferencial del neumático y pasa a través de un punto intermedio entre el punto más interno en la dirección del ancho de la banda de rodadura y el punto más externo en la dirección del ancho de la banda de rodadura del extremo, en el lado interno en la dirección del ancho de la banda de rodadura, de cada una de las ranuras laterales 40A contiguas una a la otra en la dirección circunferencial del neumático con el bloque de parte de terreno 100 que se interpone en el medio.

Nótese que la línea de referencia de extremo de ranura es una línea de referencia que define la longitud La1 en la dirección del ancho de la banda de rodadura y la longitud Lb1 en la dirección del ancho de la banda de rodadura. De forma específica, la longitud La1 en la dirección del ancho de la banda de rodadura y la longitud Lb1 en la dirección del ancho de la banda de rodadura se miden, cada una, desde la línea de referencia de extremo de ranura RL hasta el extremo de la banda de rodadura, tal como se muestra en la Fig. 14(a) y en la Fig. 14(b).

Si bien el caso en el que la ranura circunferencial 20A tiene una forma de zigzag en la dirección circunferencial del neumático se describe como la Modificación 9 a modo de ejemplo, la realización no se encuentra limitada a tal caso. Por ejemplo, incluso en un caso en el que las ranuras laterales 40A no se comunican con la ranura circunferencial, la longitud La1 en la dirección del ancho de la banda de rodadura y la longitud Lb1 en la dirección del ancho de la banda de rodadura pueden definirse por la línea de referencia de extremo de ranura RL determinada por los extremos, en el lado interno en la dirección del ancho de la banda de rodadura, de las ranuras laterales 40A.

(5) Otras realizaciones

Tal como se describió anteriormente, los detalles de la presente invención se han descrito mediante el uso de la realización de la presente invención. Sin embargo, no debe interpretarse que la descripción y las figuras que forman parte de la presente descripción limiten a la presente invención. A partir de la presente descripción, los expertos en la técnica encontrarán fácilmente diversas realizaciones y ejemplos alternativos. Por ejemplo, la realización de la presente invención puede modificarse tal como se muestra a continuación.

Los neumáticos de la presente realización ofrecen efectos extraordinarios cuando se aplican a lo que se denominan neumáticos de gran tamaño, pero también se pueden aplicar a neumáticos de uso general. Cuando la superficie lateral (parte de soporte) de la parte de terreno que interseca la dirección del ancho de la parte de banda de rodadura tiene partes de muescas que se cortan desde la superficie lateral de la parte de terreno hacia adentro y que se comunican con las partes de ranuras laterales, puede mejorarse el coeficiente de transferencia de calor del neumático. Por tanto, en situaciones donde la banda de rodadura tiene posibilidades de calentarse debido a un funcionamiento a alta velocidad o un funcionamiento sobre un camino escabroso, puede eliminarse el aumento de temperatura de la superficie de la banda de rodadura.

El patrón de la banda de rodadura del neumático 1 que se muestra en la Fig. 1 se utiliza como ejemplo típico. Sin embargo, el patrón de la banda de rodadura no se limita a tal patrón de la banda de rodadura. Por ejemplo, el patrón de la banda de rodadura puede tener partes de terreno con forma de costillar en las cuales no se forma una ranura lateral cerca del ecuador del neumático 1.

En la realización descrita anteriormente, las partes de la ranura lateral (las ranuras laterales 40, las ranuras laterales 41) todas tienen el mismo ángulo respecto a la dirección circunferencial del neumático. Sin embargo, los ángulos formados por las partes de ranura lateral respecto a la dirección circunferencial del neumático no necesariamente tienen que ser iguales dentro del neumático. Por ejemplo, los ángulos pueden ser diferentes para cada una de las partes de terreno circunferenciales 30A, 30B, 30C. Además, las partes de ranura lateral que tiene diferentes ángulos pueden formarse en una única parte de terreno circunferencial 30A.

En esta realización, la longitud Lb1, en la dirección del ancho de la banda de rodadura, del extremo 100B de cada bloque de parte de terreno 100 es menor que la longitud La1, en la dirección del ancho de la banda de rodadura, del extremo 100A. Sin embargo, mientras que el extremo 100B, en el lado trasero con dirección giratoria en la dirección circunferencial del neumático, del bloque de parte de terreno 100 se ubique hacia adentro, en la dirección del ancho de la banda de rodadura, de la parte de pared lateral 12 con la longitud Lw, el flujo de aire (viento relativo) AR, que fluye en la dirección opuesta a la dirección giratoria R, puede chocar con el extremo 100A del bloque de parte de terreno 100 ubicado detrás en la dirección giratoria. Por este motivo, no necesariamente debe cumplirse que La>Lb.

En la realización descrita anteriormente, los bloques de partes de terreno que se describen en las Figs. 7 a 11 aplican a los bloques de partes de terreno 100 que se muestran en la Fig. 1, pero puede que apliquen a los bloques de partes de terreno de un tipo que se muestra en la Fig. 5 y la Modificación 1, donde las partes de ranura lateral se inclinan respecto a la línea de dirección del ancho de la banda de rodadura TL.

En la realización descrita anteriormente, únicamente se describe la forma de la superficie lateral, en el lado externo en la dirección del ancho del neumático, de cada bloque de parte de terreno en las Figs. 1 a 10. Sin embargo, tal como se muestra en la Fig. 11, ambas superficies laterales que se extienden en la dirección circunferencial del neumático pueden tener la forma que se describe utilizando las Figs. 1 a 10.

Tal como se describió anteriormente, la presente invención incluye por supuesto diversas realizaciones que no se describen en la presente. Por consiguiente, el alcance técnico de la presente invención debe determinarse únicamente según la materia que define la invención en el alcance de las reivindicaciones que se considere adecuada según la descripción.

Aplicabilidad industrial

La presente invención puede proporcionar un neumático capaz de mejorar de forma confiable el rendimiento de disipación sin disminuir la rigidez y la resistencia al desgaste de la parte de la banda de rodadura.

REIVINDICACIONES

1. Un neumático para trabajo pesado (1-7) que comprende:

partes de talón (11);

partes de pared lateral (12) que continúan las respectivas partes de talón (11);

una parte de banda de rodadura (13) que entrará en contacto con una superficie de calzada; y

partes de soporte (14), donde cada una se extiende hacia adentro en una dirección radial del neumático desde un correspondiente extremo de la banda de rodadura (13e) de la parte de banda de rodadura (13) y continúa una correspondiente parte de pared lateral (12), donde el extremo de banda de rodadura (13e) se ubica en un lado externo, en la dirección del ancho, de la parte de la banda de rodadura (13), donde

en la parte de banda de rodadura (13), se forman múltiples partes de ranura lateral (40A, 41A, 42A, 43A, 840A, 840B) que intersecan una dirección circunferencial del neumático y bloques de partes de terreno (100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800) definidos por las partes de ranuras laterales (40A, 41A, 42A, 43A, 840A, 840B), al menos uno de los extremos de cada parte de ranura lateral (40A, 41A, 42A, 43A, 840A, 840B) se abre a un extremo de la banda de rodadura, donde cada uno de los bloques de partes de terreno (100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800) tiene una superficie lateral (101, 201, 301, 401, 501, 601, 701, 801) que interseca con la dirección del ancho de la parte de la banda de rodadura (13), que se caracteriza por que una longitud, en la dirección del ancho de la banda de rodadura, de cada uno de los bloques de partes de terreno (100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800) disminuye de un lado al otro en la dirección circunferencial del neumático,

la longitud, en la dirección del ancho de la banda de rodadura, del bloque de parte de terreno (100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800) es una longitud de una línea de referencia de extremo de ranura que se extiende en la dirección circunferencial del neumático hasta el extremo de banda de rodadura, y

la línea de referencia de extremo de ranura (RL) se define por los extremos internos, en la dirección del ancho de la banda de rodadura, de las respectivas partes de ranuras laterales (40A, 41A, 42A, 43A, 840A, 840B) contiguas una a la otra en la dirección circunferencial del neumático con el bloque de parte de terreno (100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800) que se interpone en el medio.

2. El neumático para trabajo pesado (1-5, 7) de acuerdo con la reivindicación 1, donde

una longitud (Lb1, Lb7, Lb8), en la dirección del ancho de la banda de rodadura, de uno de los extremos (100B, 200B, 500B), en la dirección de la circunferencia del neumático, de la parte de soporte (14) que incluye el bloque de parte de terreno (100, 200, 300, 400, 500, 800) es menor que una longitud (La1, La7, La8), en la dirección del ancho de la banda de rodadura, del otro extremo (100A, 200B, 500B), en la dirección de la circunferencia del neumático, de la parte de soporte (14) que incluye el bloque de parte de terreno (100, 200, 300, 400, 500, 800).

3. El neumático para trabajo pesado (2, 3, 7) de acuerdo con la reivindicación 1, donde

las partes de ranuras laterales (41A, 42A, 840A, 840B) se inclinan con respecto a una línea de dirección de ancho de la banda de rodadura (TL) que se extiende en la dirección del ancho de la banda de rodadura.

4. El neumático para trabajo pesado (1-7) de acuerdo con la reivindicación 1, donde

se forma una parte de ranura circunferencial (20A, 820A, 820B) que se extiende en la dirección circunferencial del neumático (tc), y

las partes de ranuras laterales (40A, 41A, 42A, 43A, 840A, 840B) se comunican con la parte de ranura circunferencial (20A, 820A, 820B).

5. El neumático para trabajo pesado (7) de acuerdo con la reivindicación 1, donde se forma una parte de ranura circunferencial (820A, 820B) que se extiende en la dirección circunferencial del neumático, y

una profundidad de ranura de la parte de ranura circunferencial (820A, 820B) es mayor que un ancho de ranura de la parte de ranura circunferencial (820A, 820B).

6. El neumático para trabajo pesado (7) de acuerdo con la reivindicación 1, donde se forma una parte de ranura circunferencial (820A, 820B) que se extiende en la dirección circunferencial del neumático, y

un ancho de ranura de cada una de las partes de ranuras laterales (840A, 840B) es mayor que un ancho de ranura de la parte de ranura circunferencial (820A, 820B).

7. El neumático para trabajo pesado (3, 4) de acuerdo con la reivindicación 1, donde

en una vista plana de la parte de banda de rodadura (13), la superficie lateral (301, 401) del bloque de parte de terreno (300, 400) que interseca la dirección del ancho de la parte de banda de rodadura (13) es una línea curva.

8. El neumático para trabajo pesado (4) de acuerdo con la reivindicación 7, donde en una vista plana de la parte de banda de rodadura (13), la superficie lateral (401) del bloque de parte de terreno (400) que interseca la dirección del ancho de la parte de banda de rodadura (13) es una línea curva que tiene un punto de inflexión.

9. El neumático para trabajo pesado (5, 6) de acuerdo con la reivindicación 1, donde

un área del bloque de parte de terreno (500, 600) en su superficie (500S, 600S) en la parte de banda de rodadura (13) que entra en contacto con la superficie de calzada es menor que un área del bloque de parte de terreno (500, 600) en partes que continúan las partes de fondo de ranura (40Ab) de las partes de ranuras laterales (40A).

10. El neumático para trabajo pesado (2) de acuerdo con la reivindicación 1, donde las partes de ranuras laterales (41A) se encuentran inclinadas con respecto a una línea de dirección del ancho de la banda de rodadura (TL) que se extiende en la dirección del ancho de la banda de rodadura,

una longitud (La2), en la dirección del ancho de la banda de rodadura, de uno de los extremos (200A), en la dirección circunferencial del neumático, del bloque de parte de terreno (200) es mayor que una longitud (Lb2), en la dirección del ancho de la banda de rodadura, de un extremo (200B) del bloque de parte de terreno (200) que tiene un ángulo obtuso (ϕ) entre la superficie lateral (201) del bloque de parte de terreno (200) y una superficie de pared de una correspondiente parte de ranura lateral (41A).

11. El neumático para trabajo pesado (1-7) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, donde

el neumático para trabajo pesado (1-7) es un neumático para un vehículo de construcción.

FIG. 1

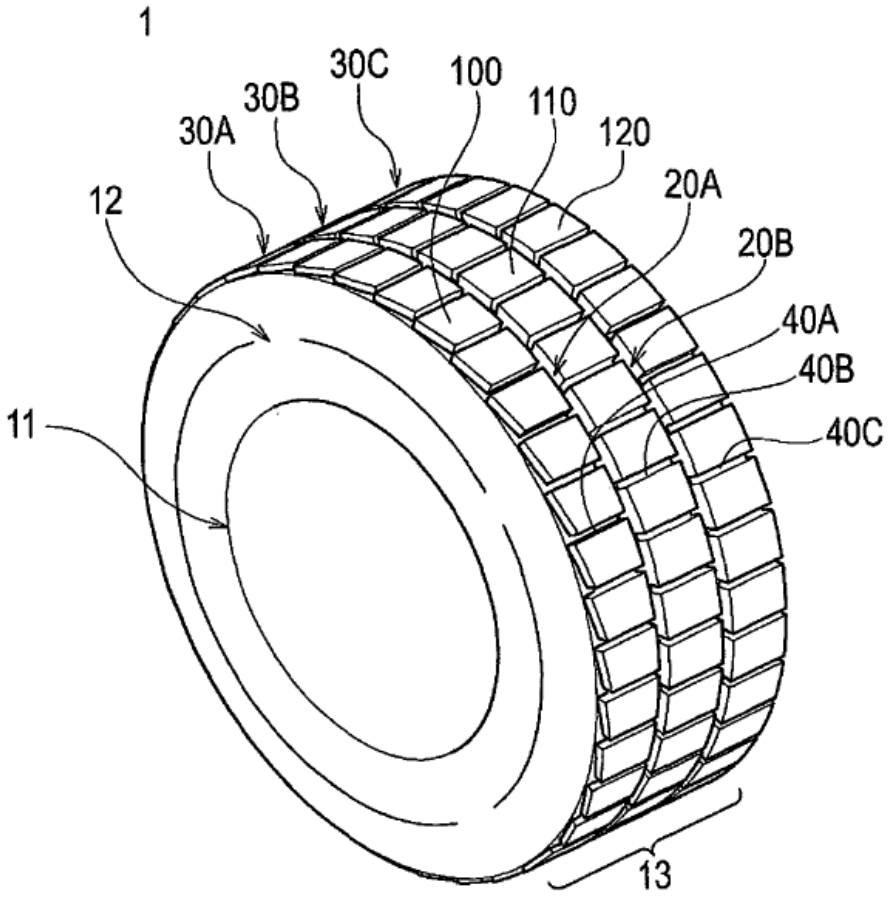


FIG. 2

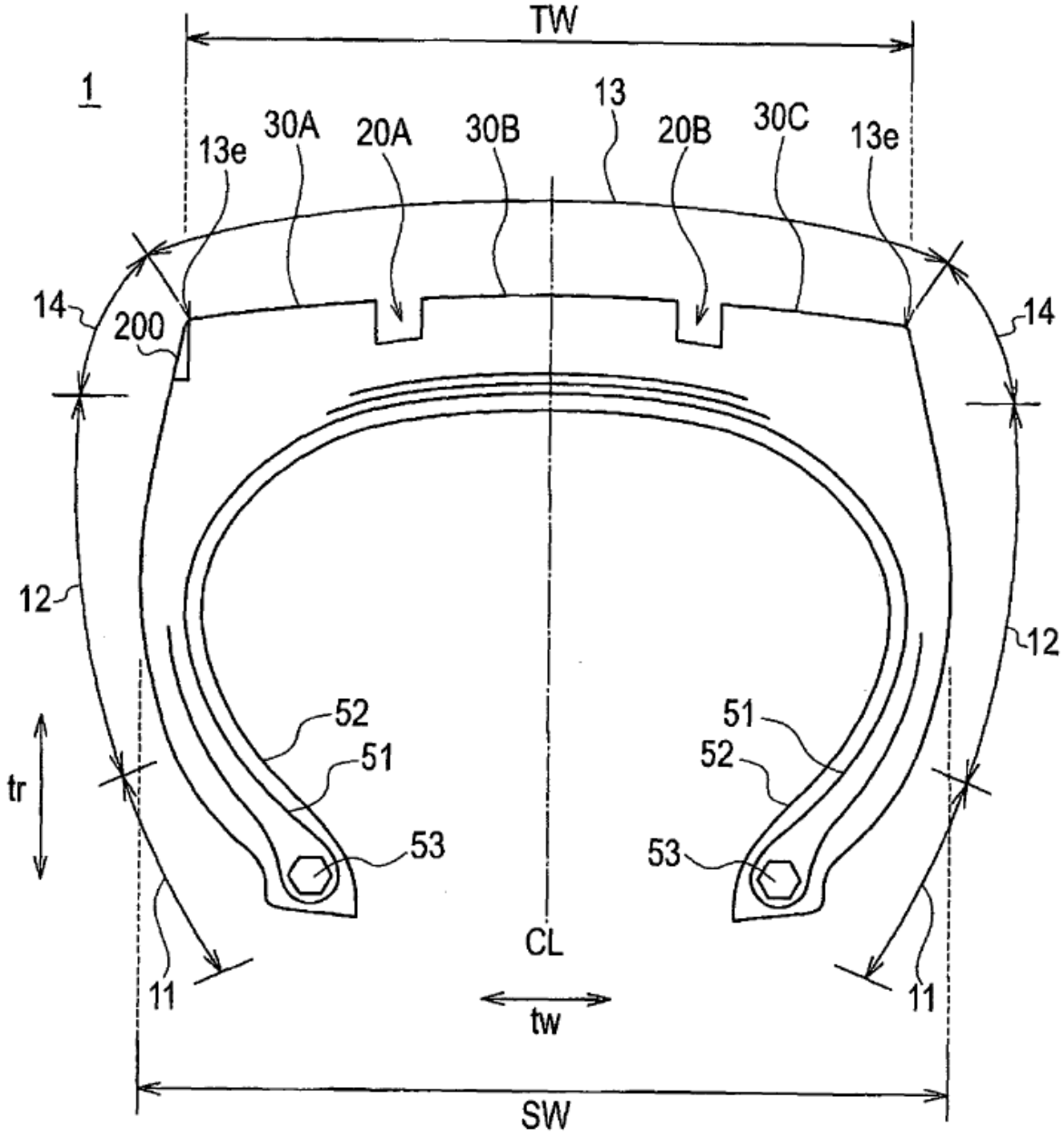

TW
1
13
13e
30A
20A
30B
20B
30C
13e
14
200
14
12
12
52
51
51
52
tr
53
53
CL
11
11
tw
SW

FIG. 3

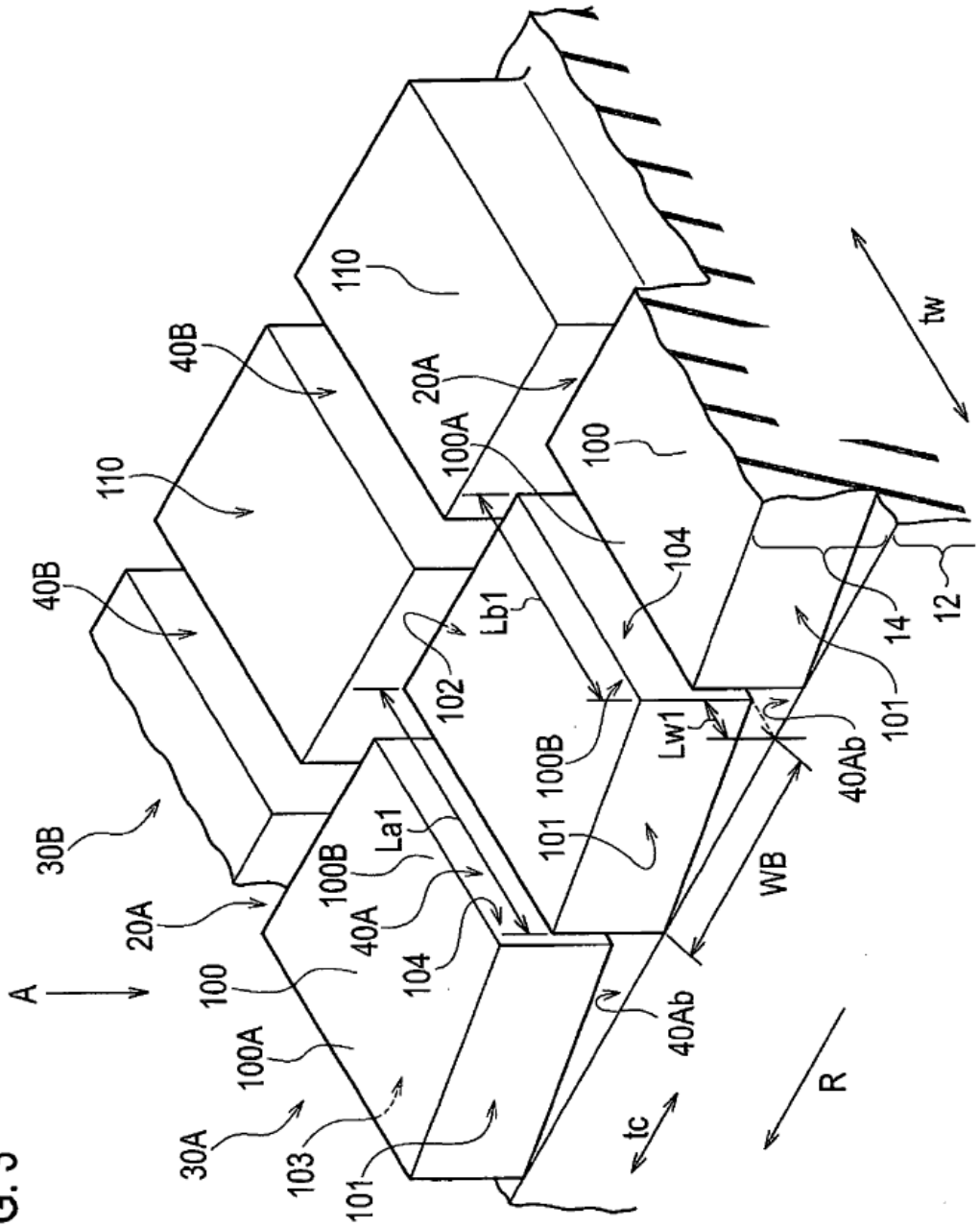
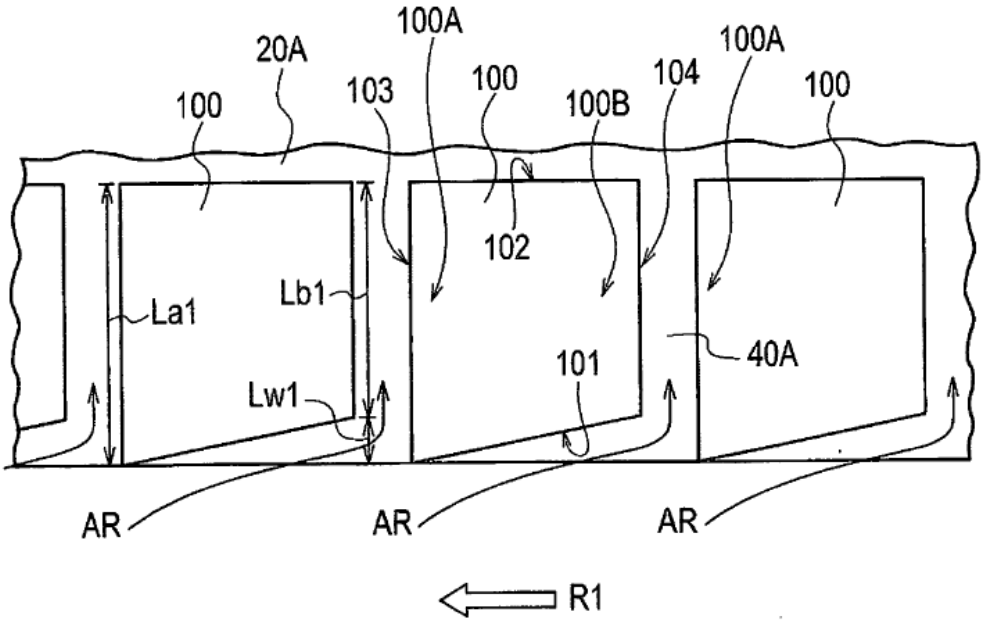

A
30A
30B
20A
40B
110
100
100A
100B
101
102
103
104
40A
40Ab
La1
Lb1
Lw1
WB
tc
tw
R
12
14

FIG. 4

(a)


100A
20A
100A
100
103
100
104
100
100B
102
La1
Lb1
40A
101
Lw1
AR
AR
AR
R1

(b)

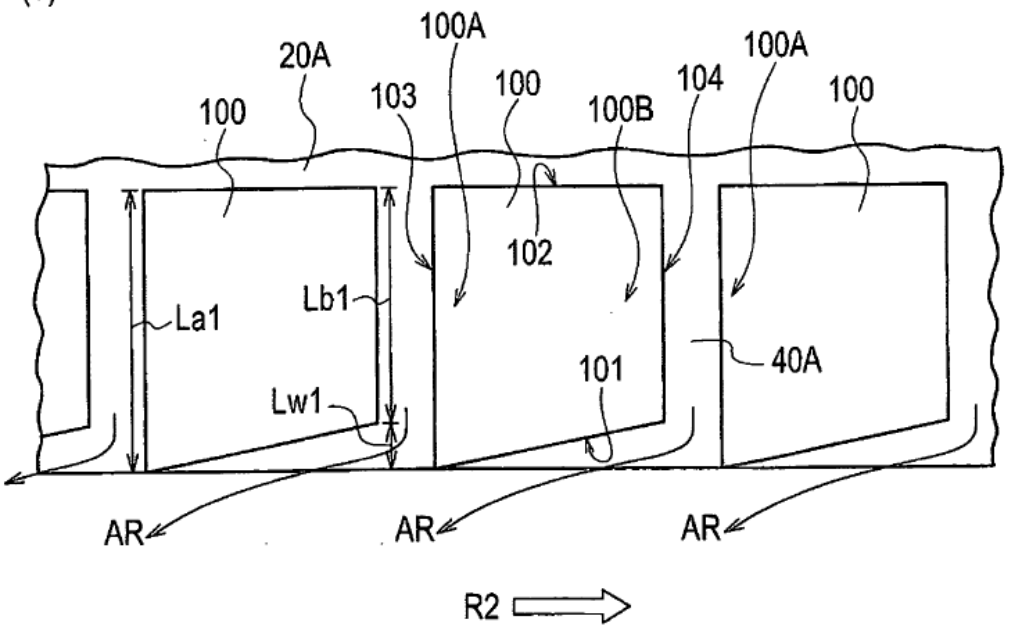
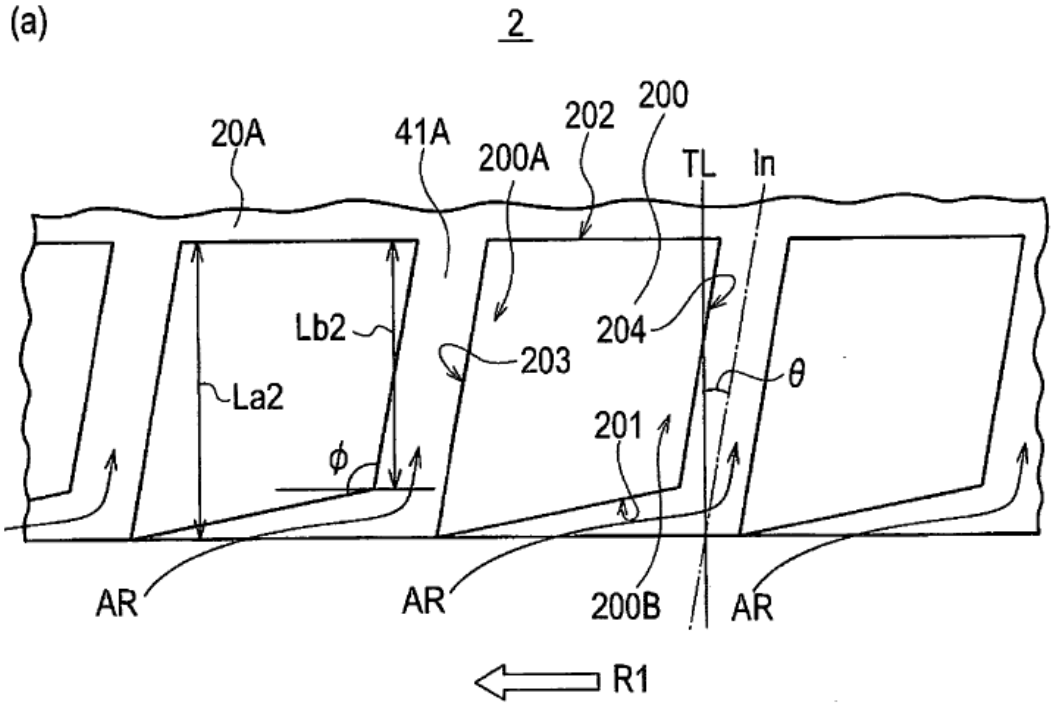

100A
20A
100A
100
103
100
104
100
100B
102
La1
Lb1
40A
101
Lw1
AR
AR
AR
R2

FIG. 5

(a)


2
20A
41A
200A
202
200
TL
In
Lb2
La2
203
204
θ
201
ϕ
AR
AR
200B
AR
R1

(b)

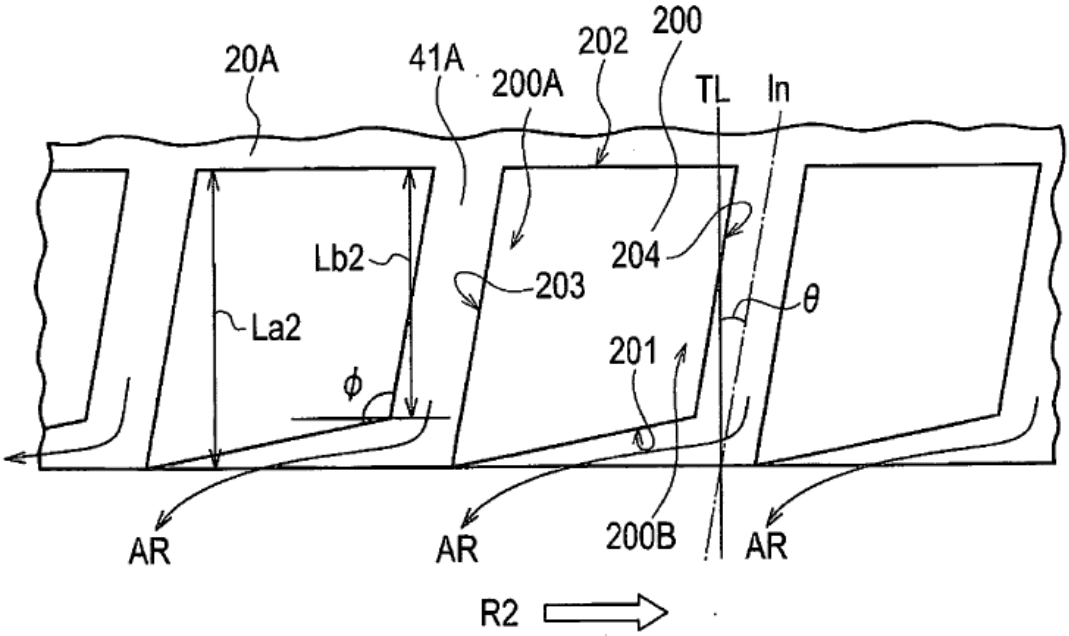
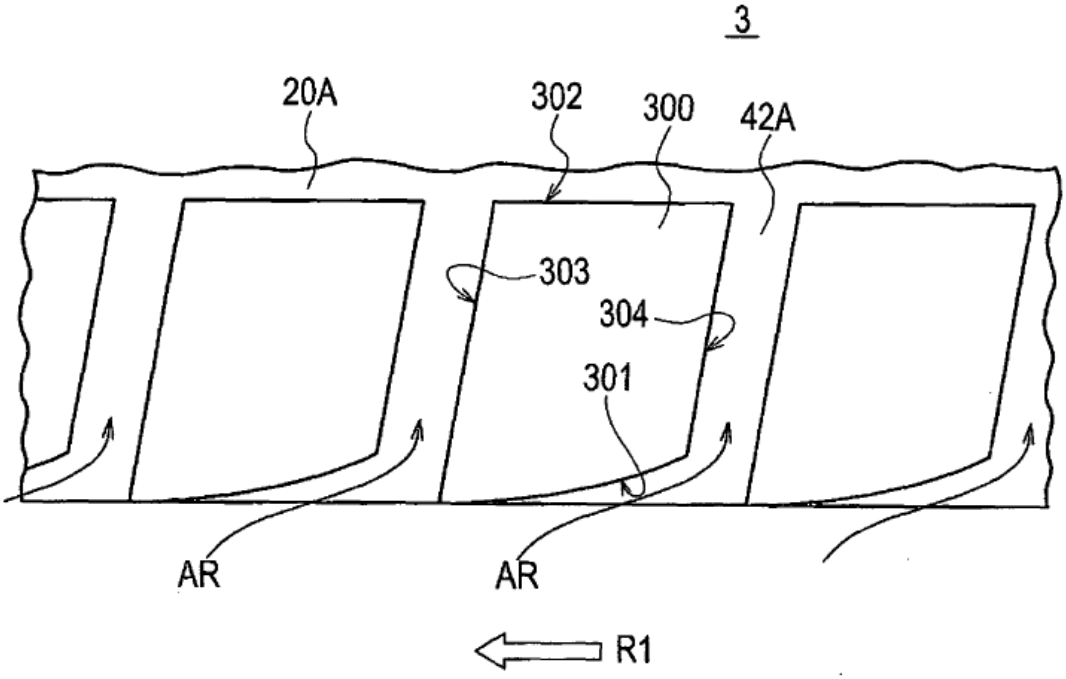

20A
41A
200A
202
200
TL
In
Lb2
La2
203
204
θ
201
ϕ
AR
AR
200B
AR
R2

FIG. 6

(a)


3
20A
302
300
42A
303
304
301
AR
AR
R1

(b)

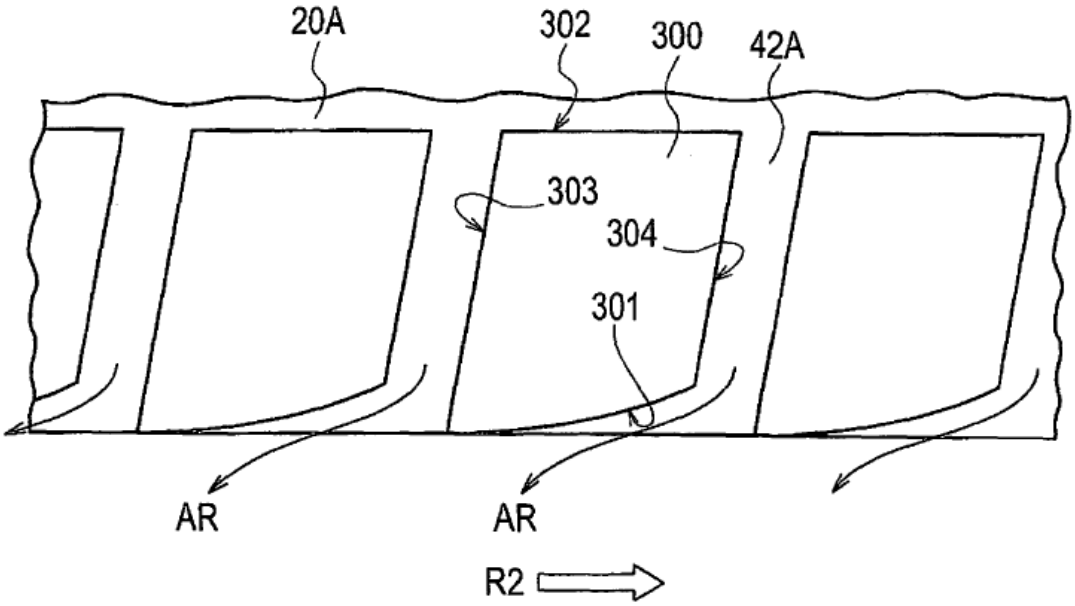
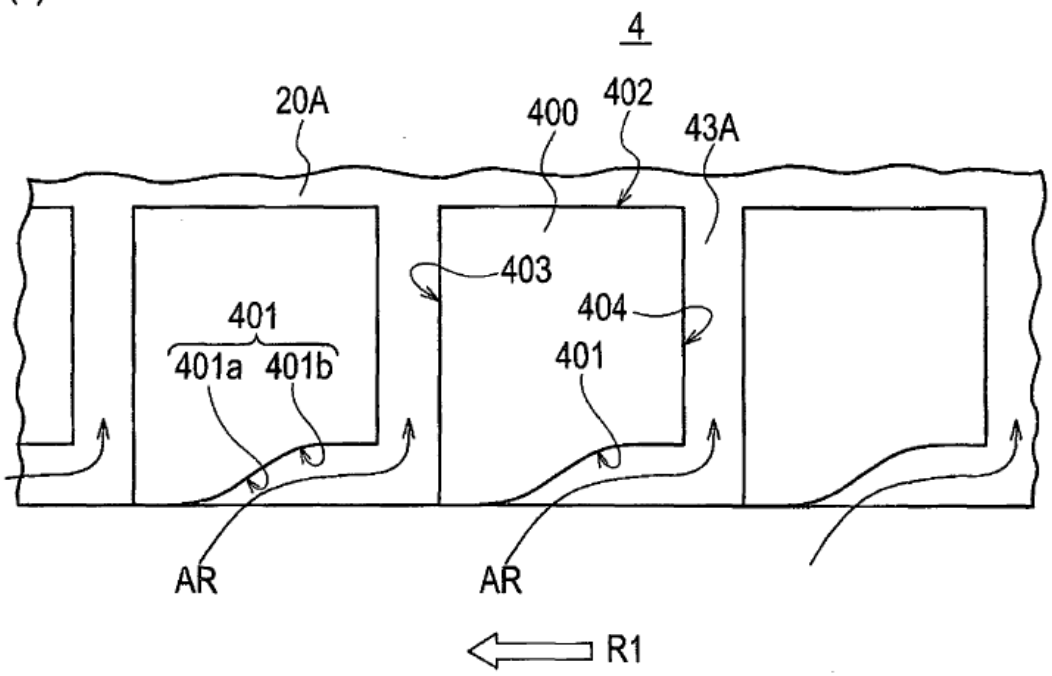
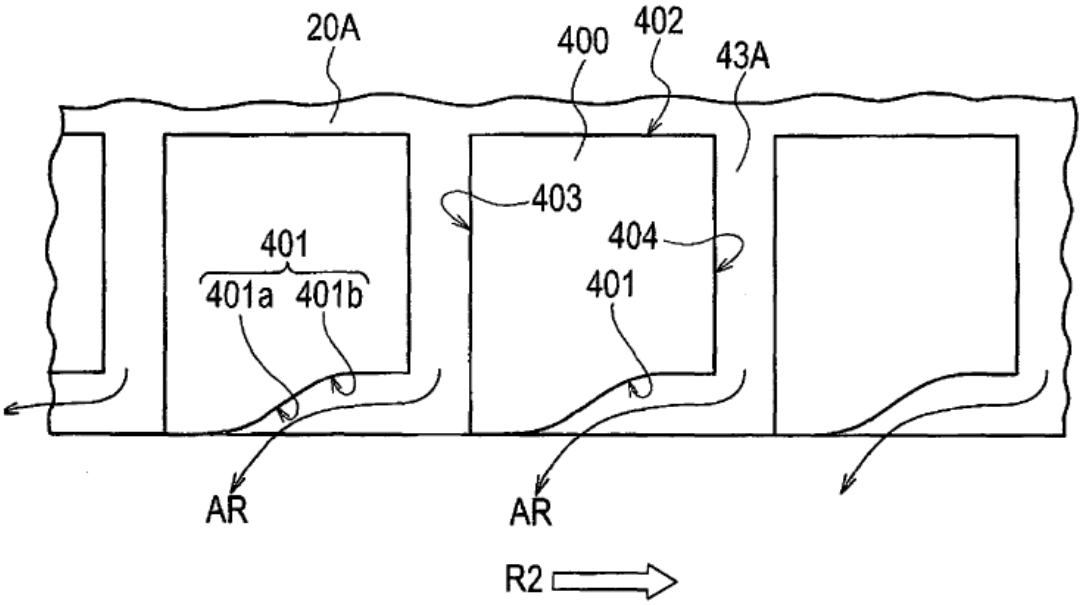

20A
302
300
42A
303
304
301
AR
AR
R2

FIG. 7

(a)


4
20A
400
402
43A
403
404
401
401a
401b
401
AR
AR
R1

(b)


20A
400
402
43A
403
404
401
401a
401b
401
AR
AR
R2

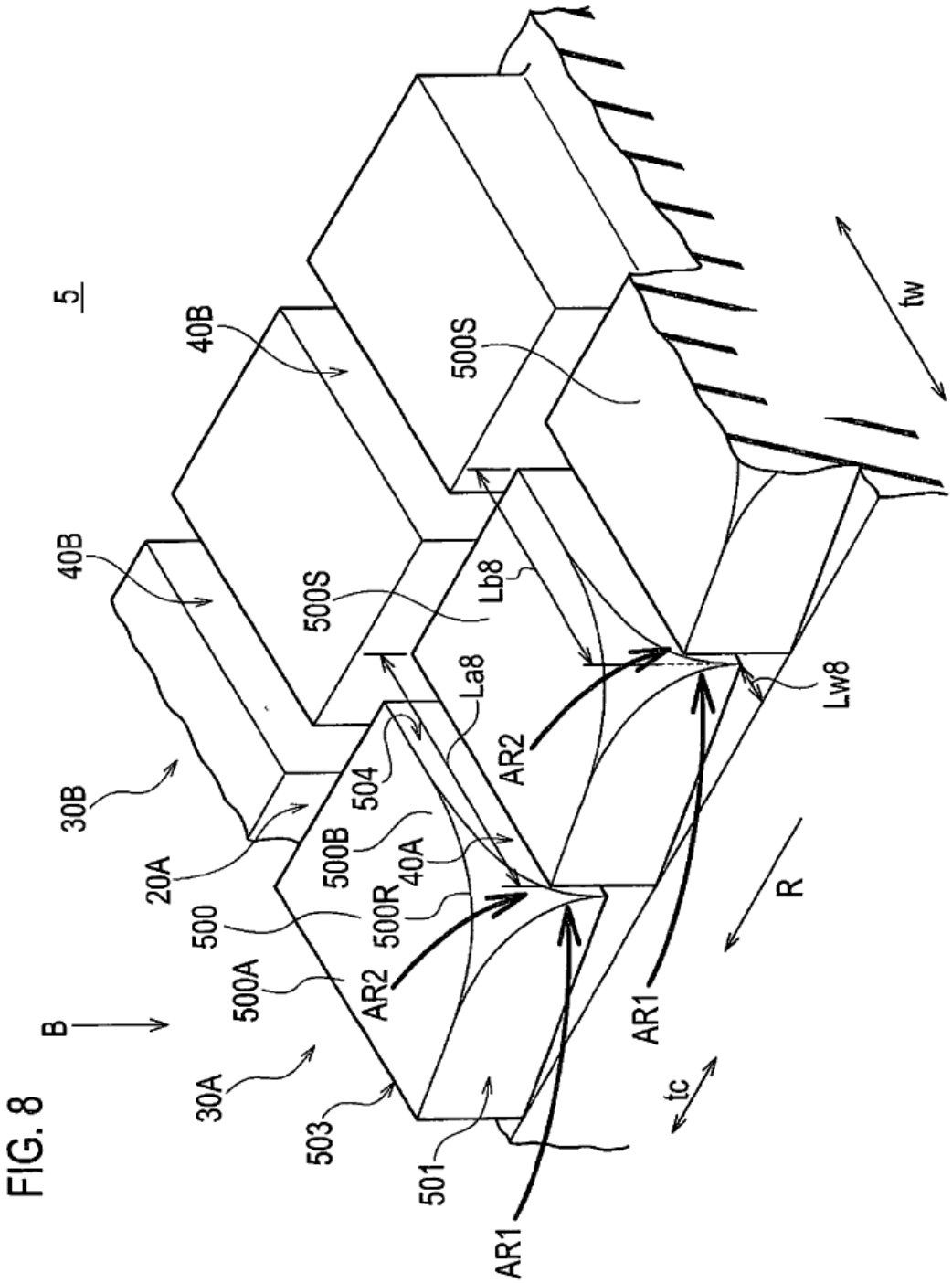
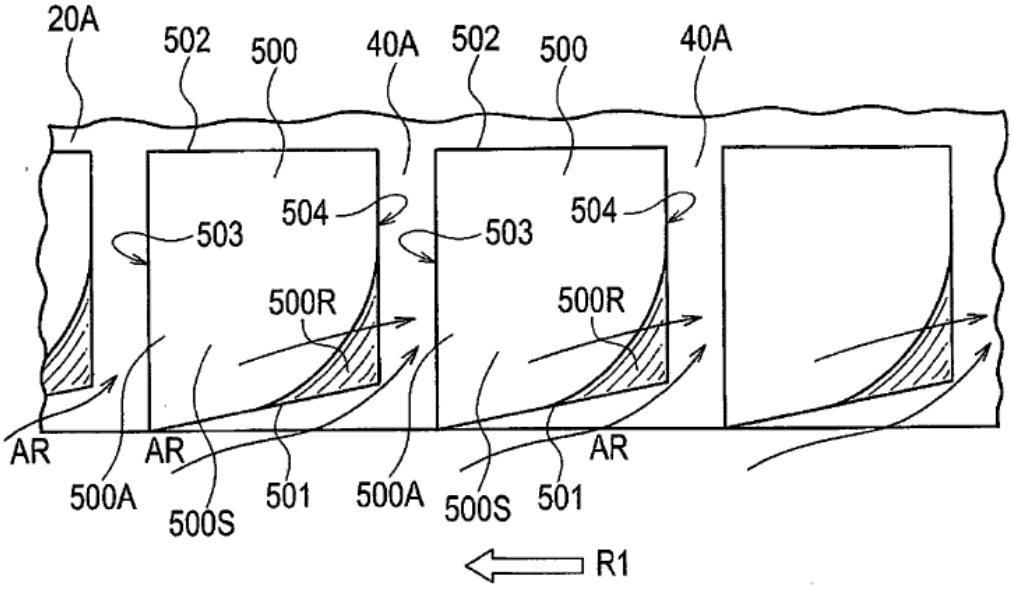

5
40B
40B
30B
20A
500
500A
B
30A
503
501
AR1
500S
500S
Lb8
La8
504
500B
500R
40A
AR2
AR2
AR1
Lw8
R
tc
tw

FIG. 8

FIG. 9

(a)


20A
502
500
40A
502
500
40A
504
503
504
503
500R
500R
AR
AR
AR
500A
500S
501
500A
500S
501
R1

(b)

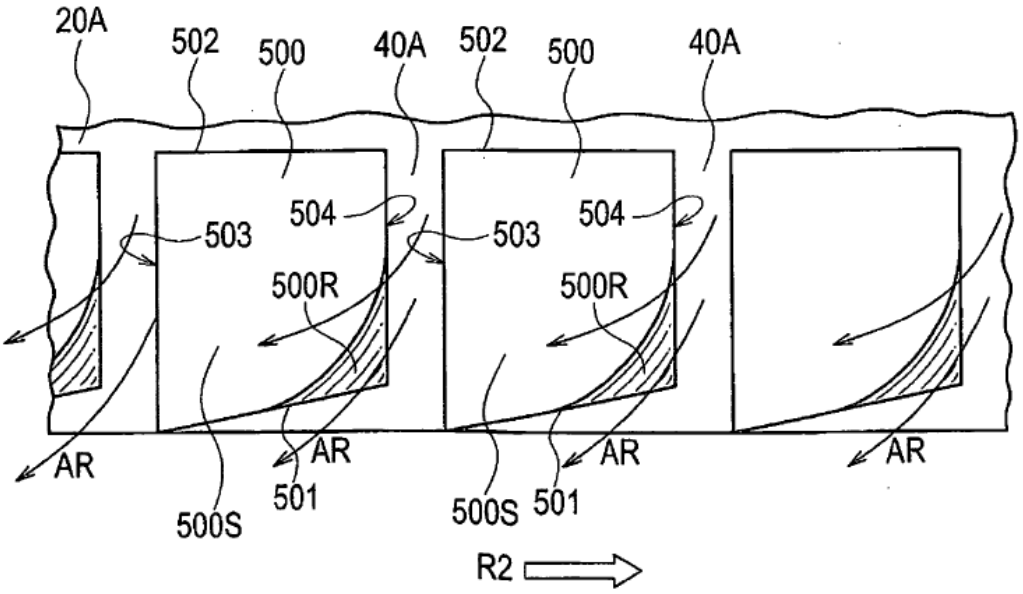

20A
502
500
40A
502
500
40A
504
503
504
503
500R
500R
AR
AR
AR
AR
500S
501
500S
501
R2

FIG. 10

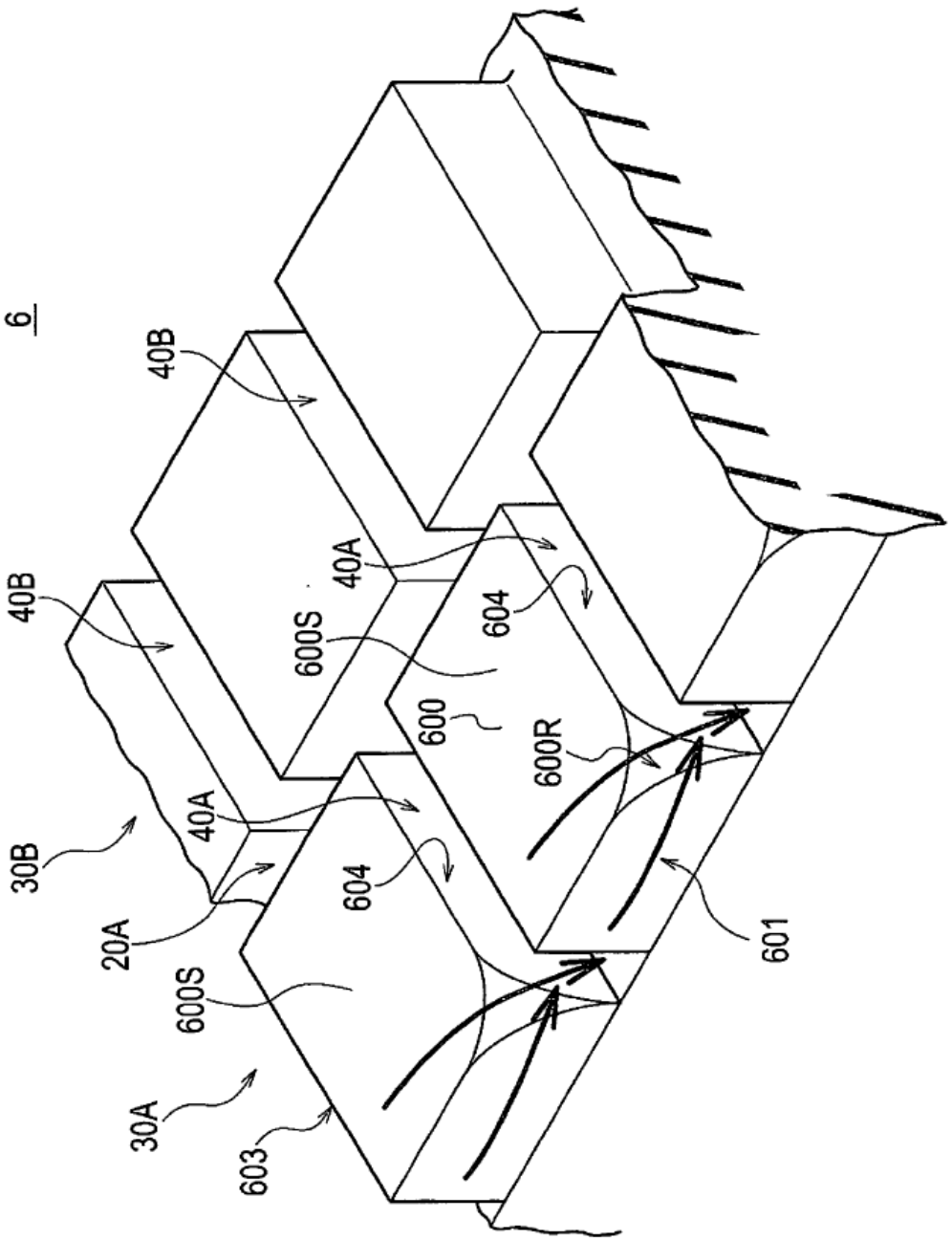
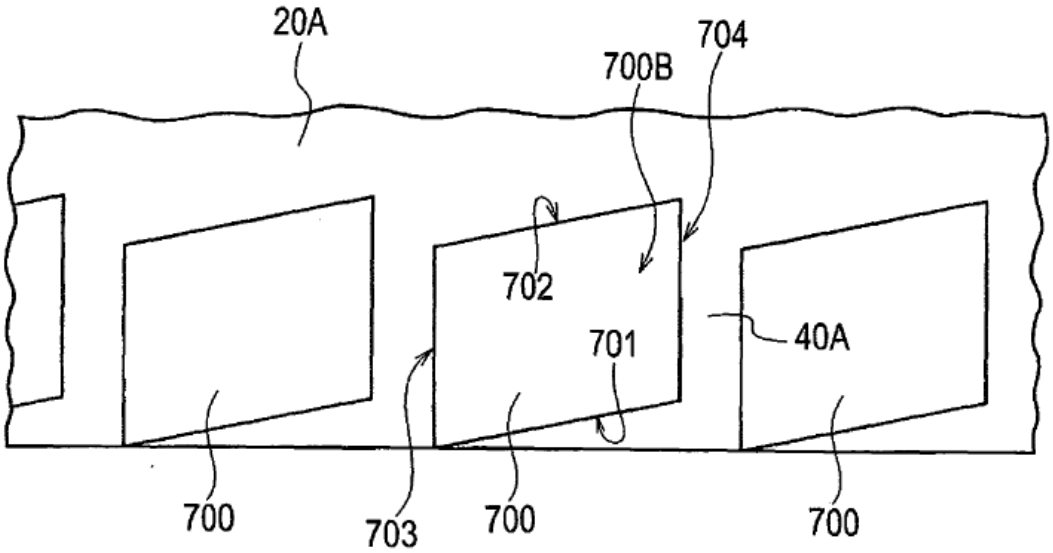


FIG. 11



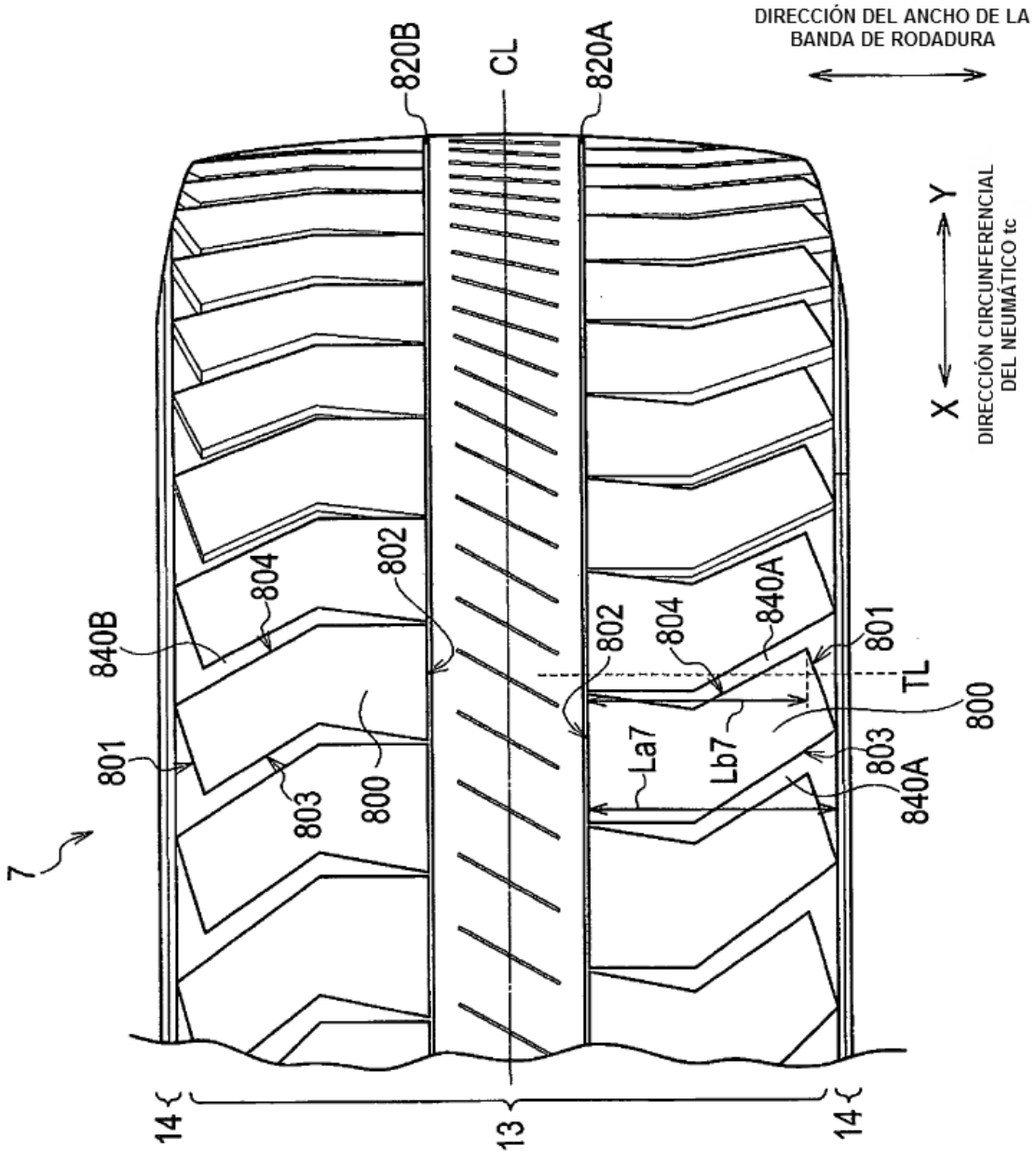

DIRECCIÓN DEL ANCHO DE LA BANDA DE RODADURA
DIRECCIÓN CIRCUNFERENCIAL DEL NEUMÁTICO tc
X
Y
820B
CL
820A
840B
804
802
801
803
800
7
840A
La7
Lb7
TL
14
13

FIG. 12

FIG. 13

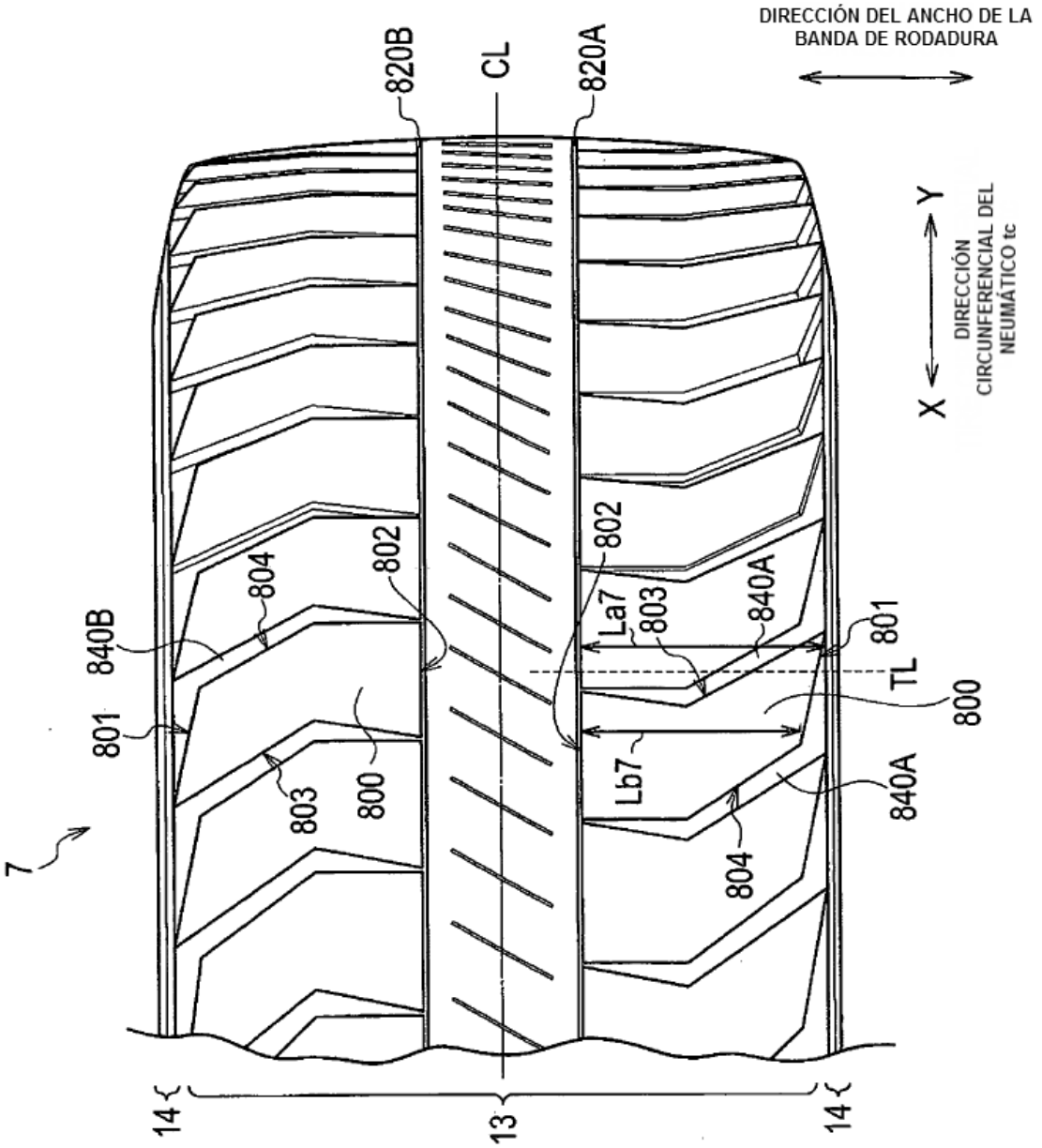
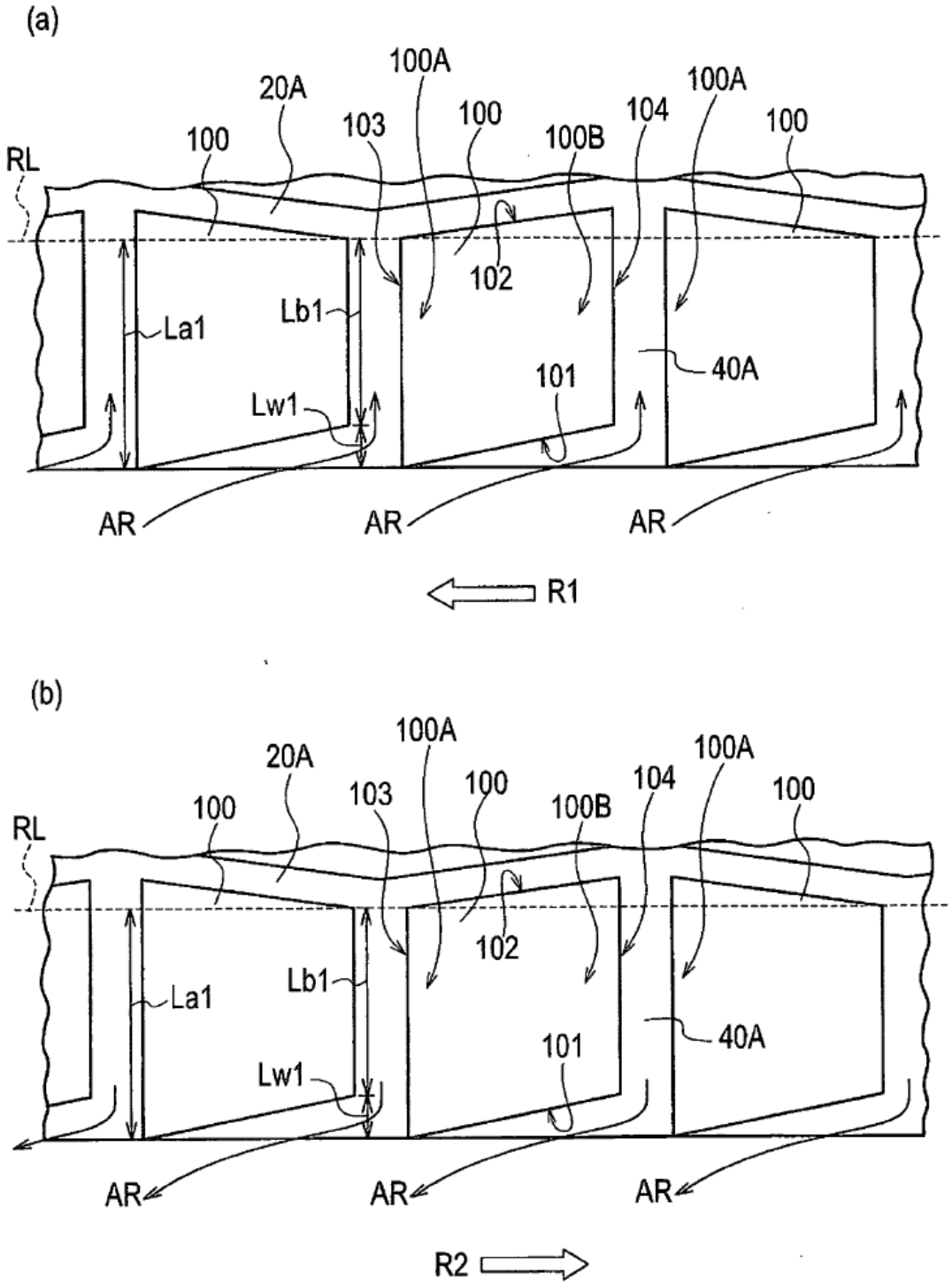

DIRECCIÓN DEL ANCHO DE LA BANDA DE RODADURA
DIRECCIÓN CIRCUNFERENCIAL DEL NEUMÁTICO tc
X
Y
7
820B
CL
820A
840B
804
802
801
803
800
La7
Lb7
840A
TL
14
13

FIG. 14


(a)
100A
20A
100A
103
100
104
100
100
100B
RL
102
La1
Lb1
40A
101
Lw1
AR
AR
AR
R1
(b)
100A
20A
100A
103
100
104
100
100
100B
RL
102
La1
Lb1
40A
101
Lw1
AR
AR
AR
R2