

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 663 418**

51 Int. Cl.:

B60C 11/11 (2006.01)
B60C 11/01 (2006.01)
B60C 11/04 (2006.01)
B60C 11/117 (2006.01)
B60C 11/13 (2006.01)
B60C 11/03 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.11.2012 PCT/JP2012/080370**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.05.2013 WO13077427**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.11.2012 E 12850897 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.01.2018 EP 2783882**

54 Título: **Neumático**

30 Prioridad:
22.11.2011 JP 2011255595

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.04.2018

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

72 Inventor/es:
KAWAKAMI, YUKI

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

ES 2 663 418 T3

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

DESCRIPCIÓN

Neumático

[Campo técnico]

5 La presente invención se refiere a un neumático que tiene una parte de banda de rodadura para entrar en contacto con una superficie de carretera.

[Antecedentes de la técnica]

10 Un material de caucho que tiene viscoelasticidad exhibe un comportamiento de histéresis. Por consiguiente, una parte de banda de rodadura de un neumático genera calor como consecuencia de la repetición de deformaciones y contracciones asociadas con movimientos de rodadura. Un aumento en una cantidad del material de caucho que constituye la parte de banda de rodadura conduce a un aumento en la pérdida de histéresis atribuido a deformaciones por flexión y deformaciones por cizallamiento durante movimientos de rodadura del neumático. Por esta razón, el neumático que tiene la parte de banda de rodadura con un espesor mayor tiende a aumentar su temperatura. En particular, un neumático grande empleado para un vehículo grande utilizado en una mina, una obra de construcción o similares tiene una característica de que el neumático es propenso a generar calor porque tal neumático grande no sólo requiere una gran cantidad del material de caucho utilizado en el mismo sino que también se utiliza en un estado muy cargado, en malas superficies de carretera, y bajo condiciones de tracción severas, repitiendo de este modo las deformaciones y contracciones. Si el neumático alcanza una alta temperatura mientras el vehículo está viajando, tal aumento de la temperatura provoca problemas tales como el desprendimiento (separación) del material de caucho que constituye la parte de banda de rodadura de capas de cinturón, y conduce a acortar el ciclo de sustitución del neumático.

15 Por consiguiente, existe hasta ahora se ha conocido un método en el que se forman sub-ranuras en una parte de banda de rodadura en la dirección de anchura de la banda de rodadura, con lo cual se reduce una cantidad de un material de caucho como fuente de generación de calor y se incrementa el área de superficie de la parte de banda de rodadura a fin de promover la radiación de calor desde la parte de banda de rodadura (JP-A-2003-205706, por ejemplo).

20 Un neumático de alta resistencia también se conoce por el documento EP-A-2574478, que cae dentro de los términos del Art. 54 (3) EPC.

[Sumario de la invención]

25 Sin embargo, el neumático convencional tiene los siguientes problemas. Específicamente, aunque la radiación de calor se puede promover mediante la formación de partes de ranura lateral (las sub-ranuras) que intersecan con una dirección circunferencial de neumático y de ese modo aumenta un área de las ranuras, tal incremento en el área de las ranuras conduce a un deterioro de la rigidez y un deterioro de la resistencia a la abrasión de la parte de banda de rodadura. Dado que el rendimiento de radiación de calor del neumático y la rigidez del neumático están en una relación de compromiso, hay limitación a la hora de asegurar el rendimiento de radiación de calor al incrementar el área de las ranuras.

30 En vista de lo anterior, un objeto de la presente invención es proporcionar un neumático que sea capaz de mejorar de forma fiable un rendimiento de radiación de calor sin perjudicar a la rigidez y la resistencia a la abrasión de una parte de banda de rodadura.

35 Para el propósito de resolver los problemas anteriores, se proporciona un neumático de acuerdo con la reivindicación 1.

[Breve descripción de los dibujos]

[Fig. 1] La Figura 1 es una vista en perspectiva de una cubierta neumática de una realización.

[Fig. 2] La Figura 2 es una vista en sección transversal de la cubierta neumática de la realización, que está tomada a lo largo de una dirección de anchura de banda de rodadura y una dirección diametral del neumático.

40 [Fig. 3] La Figura 3 es una vista en perspectiva ampliada que muestra una parte de banda de rodadura de la cubierta neumática de una manera ampliada.

[Fig. 4] La Figura 4 es una vista en perspectiva ampliada que muestra un taco de parte de tierra de la cubierta neumática de una manera ampliada.

45 [Fig. 5] La Figura 5 es una vista en planta de la parte de banda de rodadura que se ve desde una dirección de una flecha A en la Figura 3.

[Fig. 6] La Figura 6 es una vista en planta de la parte de banda de rodadura que se ve desde la dirección de la flecha

A en la Figura 3.

[Fig. 7]La Figura 7 es una vista en planta de una cubierta neumática mostrada como un ejemplo modificado de la realización, que se ve desde una dirección perpendicular a su parte de banda de rodadura.

5 [Fig. 8]La Figura 8 es una vista en planta de la cubierta neumática mostrada como el ejemplo modificado de la realización, que se ve desde la dirección perpendicular a la parte de banda de rodadura.

[Fig. 9]Las Figuras 9(a) y 9(c) a 9(f) proporcionan vistas en perspectiva ampliadas que muestran tacos de parte de tierra de cubiertas neumáticas de acuerdo con otras realizaciones de la presente invención en una forma ampliada. La Figura 9 (b) no es de acuerdo con la invención.

10 [Fig. 10]La Figura 10 proporciona vistas en perspectiva ampliadas que muestran tacos de parte de tierra de cubiertas neumáticas de acuerdo con todavía otras realizaciones de la presente invención en una forma ampliada.

[Fig. 11]La Figura 11(a) es una vista en perspectiva que muestra un esquema de un modelo de simulación en la Evaluación Comparativa 1 de la presente invención, la Figura 11(b) es una vista en perspectiva ampliada que muestra el esquema del modelo de simulación en la Evaluación Comparativa 1 de la presente invención, y la Figura 11(c) es un gráfico que muestra resultados del modelo de simulación en la Evaluación comparativa 1 de la presente invención.

20 [Fig. 12]La Figura 12(a) es una vista ampliada que muestra una parte de banda de rodadura de una cubierta neumática del Ejemplo Convencional en la Evaluación Comparativa 2 de la presente invención, vista desde un lado de banda de rodadura, y la Figura 12(b) es una vista ampliada que muestra una parte de banda de rodadura de una cubierta neumática del Ejemplo en la Evaluación comparativa 2 de la presente invención, vista desde un lado de banda de rodadura.

[Fig. 13]La Figura 13 es una vista en perspectiva que muestra un esquema de un modelo de simulación en la Evaluación Comparativa 3 de la presente invención.

[Fig. 14]La Figura 14 es un gráfico que muestra resultados de la simulación en la Evaluación Comparativa 3 de la presente invención.

25 **[Descripción de las Realizaciones]**

Una realización de una cubierta neumática 1 de acuerdo con la presente invención se describirá con referencia a los dibujos. Específicamente, se proporcionarán descripciones para (1) Configuración de Cubierta Neumática, (2) Configuración de Partes de Tierra, (3) Funcionamiento y Efectos, y el Ejemplo Modificado (4).

30 En las siguientes descripciones de los dibujos, los componentes idénticos o similares se indican mediante signos de referencia idénticos o similares. Es de notar, sin embargo, que los dibujos son meramente proporciones esquemáticas y dimensionales y similares son diferentes de las reales. Las dimensiones específicas y similares, por tanto, deben ser determinadas considerando las siguientes descripciones. Además, las relaciones dimensionales y las proporciones pueden variar entre los dibujos.

(1) Configuración de la Cubierta Neumática

35 La Figura 1 es una vista en perspectiva de una cubierta neumática 1 de una realización. La Figura 2 es una vista en sección transversal de la cubierta neumática 1, que se toma a lo largo de una dirección de anchura t_w de banda de rodadura y una diametral dirección t_d del neumático. La cubierta neumática 1 de la realización se puede llenar con un gas inerte tal como gas nitrógeno en lugar de aire.

40 Como se muestra en la Figura 1, la cubierta neumática 1 incluye partes de talón 11 para entrar en contacto con una llanta, partes de pared lateral 12 que constituyen caras laterales del neumático, una parte de banda de rodadura 13 para entrar en contacto con una superficie de carretera, y partes de contrafuerte 14 cada una situada entre la parte de pared lateral correspondiente 12 y la parte de banda de rodadura 13.

45 Las partes de contrafuerte 14 son partes situadas en una extensión en la dirección diametral del neumático de las partes de pared lateral 12 y continuas con caras laterales de la parte de banda de rodadura 13. Cada parte de contrafuerte 14 se extiende hacia dentro en la dirección diametral del neumático t_d de una parte de extremo de banda de rodadura 13e situada en un lado exterior en la dirección de anchura de banda de rodadura t_w de la parte de banda de rodadura 13. Una posición interna de la parte de contrafuerte 14 en la dirección diametral del neumático t_d es equivalente al lado más interno en la dirección diametral del neumático t_d de cada posición en la que una ranura lateral correspondiente (lateral ranura 40A) se abre en la parte de extremo de banda de rodadura 13e. Las partes de contrafuerte 14 son las partes que no entran en contacto con el suelo durante la marcha normal.

50 En la parte de banda de rodadura 13 se forman ranuras circunferenciales 20A y 20B que se extienden en una dirección circunferencial del neumático t_c . Partes de tierra circunferenciales 30A, 30B y 30C divididas por las ranuras circunferenciales 20A y 20B también se forman en las mismas

- En la parte de tierra circunferencial 30A se forman ranuras laterales 40A que se extienden en una dirección que interseca con la dirección circunferencial del neumático tc. En la parte de tierra circunferencial 30B se forman ranuras laterales 40B que se extienden en una dirección que interseca con la dirección circunferencial del neumático tc. En la parte de tierra circunferencial 30C se forman ranuras laterales 40C que se extiende en una dirección que interseca con la dirección circunferencial del neumático tc. En la realización, tacos de parte de tierra 100, 110, y 120 se forman mediante la segmentación de las partes de tierra circunferenciales 30A, 30B, y 30C por las ranuras laterales 40A, 40B, y 40C. Además, las ranuras laterales 40A, 40B, y 40C se comunican con las ranuras circunferenciales 20A y 20B. Aquí, las ranuras laterales 40A están abiertas a la parte de extremo de banda de rodadura 13e.
- La cubierta neumática 1 incluye una capa de carcasa 51 que constituye un marco de la cubierta neumática 1. Un revestimiento interior 52 que es una capa de caucho altamente hermética que corresponde a un tubo se proporciona en el interior en la dirección diametral del neumático td de la capa de carcasa 51. Dos extremos de la capa de carcasa 51 están soportados por un par de talones 53.
- Se disponen capas de cinturón 54 en el exterior en la dirección diametral del neumático td de la capa de carcasa 51. Las capas de cinturón 54 incluyen una primera capa de cinturón 54a y una segunda capa de cinturón 54b, que se forman cubriendo los cordones de acero con caucho. Los cordones de acero, que constituyen cada una de la primera capa de cinturón 54a y la segunda capa de cinturón 54b, se disponen en un ángulo dado con una línea de ecuador del neumático CL. La parte de banda de rodadura 13 está dispuesta en el exterior en la dirección diametral del neumático td de las capas de cinturón 54 (la primera capa de cinturón 54a y la segunda capa de cinturón 54b).
- Una anchura entre dos partes de extremo (las partes de extremo de banda de rodadura 13e) de la parte de banda de rodadura 13 de la cubierta neumática 1 se denota por tw. En la realización, los dos extremos de la parte de banda de rodadura 13 representan dos extremos en la dirección de anchura de banda de rodadura tw de un área de contacto con el suelo en un estado donde el neumático está en contacto con la superficie de carretera. El estado en el que el neumático está en contacto con la superficie de carretera, por ejemplo, significa un estado donde el neumático está fijado a una llanta normal, y una presión interna normal y una carga normal se aplican al neumático. Aquí, la llanta normal significa una llanta estándar para un tamaño aplicable determinado en JATMA (The Japan Automobile Tyre Manufacturers Association, Inc.) Year Book 2008. La presión interna normal significa una presión neumática correspondiente a una capacidad de carga máxima de acuerdo con JATMA Year Book 2008. La carga normal significa una carga equivalente a la capacidad de carga máxima en el caso de adopción de una única rueda de acuerdo con JATMA Year Book 2008. Fuera de Japón, las normas para definir los parámetros anteriores son determinadas por las normas industriales que son efectivas en las regiones donde se fabriquen o utilicen neumáticos aplicables. Dichas normas incluyen "The Tire and Rim Association Inc. Year Book" en los Estados Unidos de América y "The European Tire and Rim Technical Organization Standards Manual" en Europa, por ejemplo.
- En la realización, la cubierta neumática 1 se supone que es, por ejemplo, un neumático radial que tiene una relación de aspecto del 80% o menos, un diámetro de llanta de 1,45 m (57") o mayor, una capacidad de soporte carga de 60 Mtons o mayor, y un factor de carga (factor k) de 1,7 o mayor. Tenga en cuenta que la cubierta neumática 1 no se limita sólo a la anterior.
- (2) Configuración de las partes de tierra
- La Figura 3 es una vista en perspectiva ampliada que muestra la parte de banda de rodadura 13 de la cubierta neumática 1 de manera ampliada. La Figura 4 es una vista en perspectiva ampliada que muestra un taco de parte de tierra 100 de una manera ampliada. La Figura 5 y la Figura 6 son vistas en planta de tacos de parte de tierra que se ven desde una dirección de una flecha A en la Figura 3.
- Cada taco de parte de tierra 100 se forma dividiendo la parte de tierra circunferencial 30A con las ranuras laterales 40A. El taco de parte de tierra 100 incluye: una cara de contacto con suelo 100S que entra en contacto con una superficie de carretera; una cara lateral 101 formada en un lado exterior en la dirección de anchura de banda de rodadura tw del taco de parte de tierra 100; una cara lateral 102 situada en un lado interior en la dirección de anchura de banda de rodadura tw del taco de parte de tierra 100; una cara de ranura lateral 103 que forma una pared de ranura de la ranura lateral 40A formada en un lado en la dirección circunferencial del neumático tc del taco de parte de tierra 100; y una cara de ranura lateral 104 que forma una pared de ranura de la ranura lateral 40A formada en otro lado en la dirección circunferencial del neumático tc del taco de parte de tierra 100. Además, el taco de parte de tierra 100 incluye una cara en disminución 100R que se encuentra con la cara de contacto con suelo 100S, la cara lateral 101, y la cara de ranura lateral 103 en una parte de esquina 100A formada por la cara de contacto con suelo 100S, la cara lateral 101, y la cara de ranura lateral 103. Aquí, la parte de esquina 100A constituye la parte de extremo de banda de rodadura 13e de la parte de banda de rodadura 13 descrita anteriormente.
- La cara lateral 101 está formada en el lado de parte de contrafuerte 14 del taco de parte de tierra 100. La cara lateral 101 se extiende en la dirección circunferencial del neumático tc. La cara lateral 101 es continua con las caras de ranura lateral 103 y 104 del taco de parte de tierra 100, que constituyen las paredes de ranura de las ranuras laterales 40A. Se forma la cara lateral 102 para que se encuentre opuesta a la cara lateral 101 en la dirección de

anchura de banda de rodadura tw. La cara lateral 102 constituye una pared de ranura de la ranura circunferencial 20A que es adyacente a un lado interior en la dirección de anchura de banda de rodadura tw del taco de parte de tierra 100.

5 La cara de ranura lateral 103 se extiende en la dirección de anchura de banda de rodadura tw. La cara de ranura lateral 103 está situada en un lado en la dirección circunferencial del neumático tc del taco de parte de tierra 100. La cara de ranura lateral 104 se extiende en la dirección de anchura de banda de rodadura tw. La cara de ranura lateral 104 está situada en el otro lado en la dirección circunferencial del neumático tc del taco de parte de tierra 100.

10 La cara en disminución 100R se extiende en la dirección circunferencial del neumático tc en la parte de esquina 100A formada por los cara de contacto con suelo 100S y la cara lateral 101. La cara en disminución 100R queda inclinada hacia el interior en la dirección diametral del neumático td a un lado de la dirección circunferencial del neumático tc en la luz de una sección transversal en la dirección circunferencial del neumático tc y la dirección diametral del neumático td del taco de parte de tierra 100. La cara en disminución 100R también queda inclinada hacia el interior en la dirección diametral del neumático td a la parte exterior de la dirección de anchura de banda de rodadura tw en la luz de una sección transversal en la dirección de anchura de banda de rodadura tw y la dirección diametral del neumático td del taco de parte de tierra 100.

15 Específicamente, la cara en disminución 100R se forma de una manera tal como para achaflanar un vértice donde se encuentran la cara de contacto con suelo 100S, la cara lateral 101 y la cara de ranura lateral 103. En otras palabras, la cara en disminución 100R se forma de una manera tal que tiene al menos un lado en cada una de la cara de contacto con suelo 100S, la cara lateral 101 y la cara de ranura lateral 103.

20 De la cara lateral 101 y la cara lateral 102 en la dirección de anchura de banda de rodadura tw del taco de parte de tierra 100, la cara en disminución 100R tiene el lado en la cara lateral 101, pero no tiene un lado en la cara lateral 102. Es decir, de la cara lateral 101 y la cara lateral 102 del taco de parte de tierra 100 situadas opuestas entre sí en la dirección de anchura de banda de rodadura tw, la otra (la cara lateral 102) no se encuentra con la cara en disminución 100R.

25 Además, de la cara de ranura lateral 103 y la cara de ranura lateral 104 en la dirección circunferencial del neumático Tc del taco de parte de tierra 100, la cara en disminución 100R tiene el lado en la cara de ranura lateral 103, pero no tiene un lado en la cara de ranura lateral 104. Esto es, de la cara de ranura lateral 103 y la cara de ranura lateral 104 del taco de parte de tierra 100 situadas opuestas entre sí en la dirección circunferencial del neumático Tc, la otra (la cara de ranura lateral 104) no se encuentra con la cara en disminución 100R.

30 Mediante la formación de la cara en disminución 100R descrita anteriormente, el aire que fluye a lo largo de la cara en disminución 100R durante la rotación de la cubierta neumática 1 es más probable que choque con la cara de ranura lateral 104 de otro taco de parte de tierra 100 que es adyacente en la dirección circunferencial del neumático Tc. En otras palabras, es más probable que el aire que fluye a lo largo de la cara en disminución 100R sea atrapado en la ranura lateral 40A que es adyacente al taco de parte de tierra 100 en la dirección circunferencial del neumático Tc.

35 En la realización, la forma de la cara en disminución 100R es una forma plana. Específicamente, la cara en disminución 100R tiene una forma tal que se extiende linealmente en la luz de la sección transversal en la dirección circunferencial del neumático tc y la dirección diametral del neumático td o en la luz de la sección transversal en la dirección de anchura tw de banda de rodadura y la dirección diametral del neumático TD.

40 Además, como se muestra en la figura 4, al asumir un plano Sv que pasa: un vértice P2 donde se encuentran la cara en disminución 100R, la cara de contacto con suelo 100S y la cara lateral 101; un vértice P1 donde se encuentran la cara en disminución 100R, la cara de contacto con suelo 100S y la cara de ranura lateral 103; y un vértice P3 donde se encuentran la cara en disminución 100R, la cara lateral 101, y la cara de ranura lateral 104, un ángulo θ_1 definido entre el plano Sv y la cara de contacto con suelo 100S se encuentra en el intervalo de $0^\circ < \theta_1 < 45^\circ$. Alternativamente, un ángulo θ_2 definido entre el plano Sv y la cara lateral 101 está en el intervalo de $0^\circ < \theta_2 < 45^\circ$. En otras palabras, sólo uno del ángulo θ_1 y el ángulo θ_2 necesita estar en el intervalo de $0^\circ < \theta_1$ (o θ_2) $< 45^\circ$. Más preferiblemente, el ángulo θ_1 (o el ángulo θ_2) está en el intervalo de $10^\circ < \theta_1$ (o θ_2) $< 30^\circ$. En la realización, dado que la forma de la cara en disminución 100R es la forma plana, la cara en disminución 100R y el plano Sv están en el mismo plano.

50 Mientras tanto, como se muestra en la Figura 4, el ángulo θ_1 se puede traducir como un ángulo definido entre una línea recta que se extiende paralela a la cara en disminución 100R (el plano Sv) y que es ortogonal a una parte de extremo 100R1 formada por la cara en disminución 100R y la cara de contacto con suelo 100S, y una línea recta que se extiende paralela a la cara de contacto con suelo 100S y que es ortogonal a la parte de extremo 100R1. Además, el ángulo θ_1 también puede ser denominado como ángulo de inclinación de la cara en disminución 100R (el plano Sv) con la cara de contacto con suelo 100S. Cabe señalar que en la realización, la parte de extremo 100R1 está situada en una línea recta en el plano Sv, la línea que une el vértice P1 y el vértice P2.

Mientras tanto, el ángulo θ_2 se puede traducir como un ángulo definido entre una línea recta se extiende paralela a la cara en disminución 100R (el plano Sv) y que es ortogonal a una parte de extremo 100R2 formada por la cara en

disminución 100R y la cara lateral 101, y una línea recta que se extiende paralela a la cara lateral 101 y que es ortogonal a la parte de extremo 100R2. Además, el ángulo θ_2 también puede ser denominado como un ángulo de inclinación de la cara en disminución 100R (el plano Sv) con la cara lateral 101. En la realización, la parte de extremo 100R2 está situada en una línea recta en el plano Sv, la línea que une el vértice P2 y el vértice P3.

- 5 La cara en disminución 100R está formada de tal manera que una separación L2 entre el vértice P1 y el vértice P3 en la dirección diametral del neumático td es más largo que una separación L1 entre el vértice P1 y el vértice P2 en la dirección de anchura de banda de rodadura tw. Esto es debido a la siguiente razón. Específicamente, al establecer la separación L2 más largo que la separación L1, es probable que la cara en disminución 100R siga siendo más larga, incluso cuando progresa el desgaste del taco de parte de tierra 100 de la cara de contacto con suelo 100S. En resumen, se puede mejorar la sostenibilidad de los efectos de la cara en disminución 100R. Aquí, es más preferible que la separación L2 sea igual o superior a 50 mm.

(3) Funcionamiento y Efectos

- 15 En la cubierta neumática 1, el taco de parte de tierra 100 incluye la cara en disminución 100R en la parte de esquina 100A formada por la cara de contacto con suelo 100S y la cara lateral 101 situada fuera de la dirección de anchura de banda de rodadura tw y de una manera tal que se encuentre con la cara de contacto con suelo 100S, la cara lateral 101 y la cara 103 de ranura lateral.

- 20 Por esta razón, como se muestra en la Figura 5, cuando la cubierta neumática 1 gira en una dirección de rotación tr1, un flujo de aire (un viento relativo) AR en una dirección opuesta a la dirección de rotación tr1, que se produce en relación con la rotación de la cubierta neumática 1, choca con la cara de ranura lateral 104 del taco de parte de tierra 100 dispuesta aguas abajo en la dirección de rotación, y el flujo de aire AR es guiado a la ranura lateral correspondiente 40A. Por lo tanto, como consecuencia se crea el flujo de aire AR desde la cara lateral 101 del taco de parte de tierra 100 a la ranura lateral 40A. En otras palabras, el aire alrededor de la cubierta neumática 1 se introduce en la ranura lateral 40A de modo que se puede aumentar un volumen de flujo del aire que fluye en la ranura lateral 40A. Por lo tanto, en la cubierta neumática 1, se mejora un coeficiente de transferencia de calor dentro de cada ranura lateral 40A de manera que puede reducirse una temperatura de cada taco de parte de tierra 100. Además, es posible reducir una temperatura de la parte de banda de rodadura 13.

- 30 Mientras tanto, como se muestra en la Figura 6, cuando la cubierta neumática 1 gira en una dirección de rotación tr2, un flujo de aire (un viento relativo) AR que fluye a lo largo de la cara lateral 101 es creado por la rotación de la cubierta neumática 1. Por lo tanto, se promueve una descarga del aire desde la ranura lateral correspondiente 40A hacia el exterior en la dirección de anchura de banda de rodadura tw, por lo que se puede aumentar el volumen de flujo del aire que fluye en la ranura lateral 40A. Por lo tanto, se mejora el coeficiente de transferencia de calor dentro de cada ranura lateral 40A de manera que se puede reducir la temperatura de cada taco de parte de tierra 100. Además, es posible reducir la temperatura de la parte de banda de rodadura 13.

- 35 Como se describió anteriormente, la cubierta neumática 1 de la realización puede mejorar un rendimiento de radiación de calor sin necesidad de utilizar métodos de las técnicas convencionales tales como aumentar el área de las ranuras. En otras palabras, la cubierta neumática 1 puede mejorar el rendimiento de radiación de calor sin perjudicar a la rigidez y la resistencia a la abrasión de la parte de banda de rodadura.

- 40 Mientras tanto, en la cubierta neumática 1, el ángulo θ_1 definido entre el plano Sv que pasa por los vértices P1 a P3 de la cara en disminución 100R y la cara de contacto con suelo 100S está en el intervalo de $0^\circ < \theta_1 < 45^\circ$. Alternativamente, el ángulo θ_2 definido entre el plano Sv y la cara lateral 101 está en el intervalo de $0^\circ < \theta_2 < 45^\circ$.

- 45 Si el ángulo θ_1 (o θ_2) se hace igual o superior a 45° , es probable que el aire que fluye sobre una superficie de cada cara en disminución 100R sea separado de la misma, y el volumen de flujo del aire que fluye en cada ranura lateral 40A apenas se incrementa. En otras palabras, es posible reducir aún más la temperatura de la parte de banda de rodadura 13 mediante el establecimiento del ángulo θ_1 (o θ_2) dentro del intervalo mencionado anteriormente. Aquí, se omitirá una descripción de un caso en que el ángulo θ_1 (o θ_2) es igual a o por debajo de 0° ya que es el caso en el que no se forma cara en disminución 100R.

- 50 Mientras tanto, en la cubierta neumática 1 de la realización, cada ranura lateral 40A se comunica con la ranura circunferencial 20A. En consecuencia, el aire introducido en la ranura lateral 40A o el aire descargado desde la ranura lateral 40A circula en la dirección circunferencial del neumático tc dentro de la ranura circunferencial 20A. Por lo tanto, es posible reducir aún más la temperatura de la parte de banda de rodadura 13.

- 55 Además, en la cubierta neumática 1 de la realización, la forma de la cara en disminución 100R es la forma plana. Según la cubierta neumática 1 así configurada, se puede hacer menos probable que se desprenda el aire que fluye a lo largo de la cara en disminución 100R que en un caso donde la forma de la cara en disminución 100R se conforma hasta una forma tal que sobresalga a un lado exterior del taco de parte de tierra 100. Por otro lado, la reducción en el volumen del taco de parte de tierra 100 se puede suprimir en comparación con un caso en el que la forma de la cara en disminución 100R se conforma de una forma tal rebajada a un lado interior del taco de parte de tierra 100. En consecuencia, la cubierta neumática 1 puede suprimir la reducción de su vida de desgaste y asegurar también la rigidez de sus tacos de parte de tierra 100.

Además, en la cubierta neumática 1 de la realización, cada cara en disminución 100R está formada en el lado de la parte de contrafuerte 14 del taco de parte de tierra 100. Específicamente, la cara en disminución 100R se forma en el lado más exterior de la parte de banda de rodadura 13 en la dirección de anchura de banda de rodadura tw. La cubierta neumática 1 así configurada puede llevar el aire que fluye a lo largo de superficies de las partes de contrafuerte 14 de la cubierta neumática 1 a las ranuras laterales 40A. En otras palabras, incluso cuando se incrementa la temperatura de la parte de banda de rodadura 13 debido a la rotación del neumático, el aire que tiene la temperatura más baja que la de la parte de banda de rodadura 13 puede ser introducido en la parte de banda de rodadura 13. Por lo tanto, la temperatura de la parte de banda de rodadura 13 se puede reducir de manera más eficiente.

10 (4) Ejemplo modificado

Las Figuras 7 y 8 son vistas en planta de una cubierta neumática 2 mostrada como un ejemplo modificado de la realización, que se ven desde una dirección perpendicular a su parte de banda de rodadura. Las Figuras 7 y 8 son diagramas esquemáticos para explicar flujos de aire AR que se producen cuando la cubierta neumática 2 gira en una dirección de rotación tr1. En la cubierta neumática 2 mostrada como ejemplo modificado 1, ranuras laterales 41A se inclinan en líneas de dirección de anchura de banda de rodadura que están a lo largo de la dirección de anchura de banda de rodadura tw. Para ser más precisos, una línea central ln de cada ranura lateral 41A a lo largo de una dirección de extensión de la ranura lateral 41A formada en la parte de tierra circunferencial 30A está inclinada un ángulo θz con la correspondiente línea de dirección de anchura de banda de rodadura TL a lo largo de la dirección de anchura de banda de rodadura tw.

20 Cada taco de parte de tierra 200 dividido por la ranura circunferencial 20A y las ranuras laterales 41A incluye una cara de contacto con suelo 200S, una cara lateral 201 en el lado de parte de contrafuerte 14, una cara lateral 202 situada opuesta a la cara lateral 201, una cara de ranura lateral 203 en un lado en la dirección circunferencial del neumático tc del taco de parte de tierra 200, una cara de ranura lateral 204 en el otro lado en la dirección circunferencial del neumático tc del taco de parte de tierra 200, y una cara en disminución 200R que se encuentra con la cara de contacto con suelo 200S, la cara lateral 201 y la cara de ranura lateral 203.

30 Cuando se forma la ranura lateral inclinada 41A como se ha descrito anteriormente, un ángulo θa definido entre la cara lateral 201 que se encuentra con la cara en disminución 100R y la cara de ranura lateral 203 que se encuentra con la cara 200R en disminución es preferentemente un ángulo obtuso. Específicamente, cuando se forma la ranura lateral inclinada 41A, un ángulo θb definido entre la cara lateral 201 y la cara de ranura lateral 204 se convierte en un ángulo agudo. Es preferible que la cara en disminución 200R se encuentre con la cara lateral 201 y la cara de ranura lateral 203 que definen el ángulo obtuso θb entre las mismas en lugar de encontrarse con la cara lateral 201 y la cara de ranura lateral 204 que definen el ángulo agudo θa entre las mismas.

35 Esto es debido a la siguiente razón. Específicamente, cuando la cubierta neumática 2 gira en la dirección de rotación tr1 como se muestra en la Figura 7, un flujo de aire (un viento relativo) AR causado por la rotación choca con la cara de ranura lateral 204 del taco de parte de tierra 200 dispuesta aguas abajo en la dirección de rotación tr1 y es introducido en la ranura lateral correspondiente 41A. En este momento, ya que la ranura lateral 41A está inclinada, es más probable que el flujo de aire AR sea introducido en la ranura lateral 41A. Por lo tanto, se mejora un coeficiente de transferencia de calor dentro de cada ranura lateral 41A de manera que se puede mejorar un efecto de reducir una temperatura de cada taco de parte de tierra 200.

40 Mientras tanto, como se muestra en la Figura 8, cuando la cubierta neumática 2 gira en la dirección de rotación tr2, un flujo de aire (un viento relativo) AR que fluye a lo largo de la cara lateral 201 es creado por la rotación de la cubierta neumática 2. Por esta razón, se promueve una descarga del aire desde la ranura lateral correspondiente 41A hacia el exterior en la dirección de anchura de banda de rodadura tw, de modo que se puede aumentar un volumen de flujo del aire que fluye en el ranura lateral 41A. Por lo tanto, se mejora el coeficiente de transferencia de calor dentro de cada ranura lateral 41A de manera que se puede reducir la temperatura de cada taco de parte de tierra 200. Además, es posible reducir la temperatura de la parte de banda de rodadura 13.

(Otras realizaciones)

50 Aunque el contenido de la presente invención se han descrito anteriormente con referencia a una cierta realización de la invención, las descripciones y los dibujos que constituyen parte de esta descripción no deben interpretarse como limitantes de la presente invención. Diversas realizaciones y ejemplos alternativos se hacen evidentes para los expertos en la técnica a partir de esta descripción.

55 Las Figuras. 9(a) y 9(c) a 9(f) son vistas en perspectiva ampliadas de tacos de parte de tierra de cubiertas neumáticas de otras realizaciones. Como se muestra en la Figura 9(a), por ejemplo, en el taco de parte de tierra, se puede formar una cara en disminución 100Ra (un plano Sv) de tal manera que una separación L2 entre un vértice P1 y un vértice P3 en la dirección diametral del neumático td es más largo que una separación L1 entre el vértice P1 y un vértice P2 en la dirección de anchura de banda de rodadura tw.

En la Figura 9(b), que no está de acuerdo con la invención, en el taco de parte de tierra, se puede formar una cara en disminución 100Rb (un plano Sv) de tal manera que una separación L2 entre un vértice P1 y un vértice P3 en la

dirección diametral del neumático t_d es más corto que una separación L_1 entre el vértice P_1 y un vértice P_2 en la dirección de anchura de banda de rodadura t_w .

5 Mientras tanto, como se muestra en cada una de las Figs. 9 (c) a 9 (f), en el taco de parte de tierra, se puede formar una cara en disminución 100R de una manera flexionada. Además, el número de veces de flexión en la cara en disminución 100R no se limita a uno, pero la cara en disminución 100R puede ser formada de una manera tal como para ser flexionada en múltiples ocasiones.

10 En cada una de las superficies en disminución 100Rc a 100Rf mostradas en las Figs. 9(c) a 9(f) mencionadas anteriormente, un ángulo θ_1 definido entre un plano S_v que pasa por los vértices P_1 a P_3 y una cara de contacto con suelo 100S está en el intervalo de $0^\circ < \theta_1 < 45^\circ$. Alternativamente, un ángulo θ_2 definido entre el plano S_v y una cara lateral 101 está en el intervalo de $0^\circ < \theta_2 < 45^\circ$.

15 Mientras tanto, tanto de la cara en disminución 100R del taco de parte de tierra 100 como el plano virtual S_v para la definición de los ángulos θ_1 y θ_2 se muestran en cada una de las Figs. 9(c) a 9(f). Específicamente, en cada una de las Figs. 9(a) y 9(b) mencionadas anteriormente, el ángulo θ_1 se define sobre la base de la cara en disminución 100R y la cara de contacto con suelo 100S, y el ángulo θ_2 se define sobre la base de la cara en disminución 100R y la cara lateral 101. Por otra parte, en cada una de las figuras. 9(c) a 9(f), el ángulo θ_1 se define sobre la base del plano S_v y la cara de contacto con suelo 100S, y el ángulo θ_2 se define sobre la base del plano S_v y la cara lateral 101.

20 Es decir, como en los casos de los tacos de parte de tierra 100 que se muestra en las Figs. 9(c) a 9(f) donde las caras en disminución 100Rc a 100Rf no coinciden con el plano S_v que pasa por los vértices P_1 a P_3 , el ángulo θ_1 se define sobre la base del plano virtual S_v y la cara de contacto con suelo 100S, y el ángulo θ_2 se define sobre la base del plano virtual S_v y la cara lateral 101.

25 Mientras tanto, las Figs. 10(a) a 10(f) son vistas en perspectiva ampliadas de tacos de parte de tierra en cubiertas neumáticas de todavía otras formas de realización. Como se muestra en las Figs. 10(a) a 10(f), en los tacos de parte de tierra, las caras en disminución 100Rg a 100RI se pueden conformar en formas curvas. Específicamente, en cada uno de los tacos de parte de tierra, la cara en disminución puede ser formada en una forma curvada que está rebajada a un lado interior de (en el interior de) el taco. Alternativamente, la cara en disminución puede estar formada en una superficie curvada que sobresale a un lado exterior de (en el interior de) el taco.

30 En cada una de las superficies en disminución 100Rg a 100RI mostradas en las Figs. 10(a) a 10(f) mencionadas anteriormente, un ángulo θ_1 definido entre un plano S_v que pasa por los vértices P_1 a P_3 y una cara de contacto con suelo 100S está en un intervalo de $0^\circ < \theta_1 < 45^\circ$. Alternativamente, un ángulo θ_2 definido entre el plano S_v y una cara lateral 101 está en un intervalo de $0^\circ < \theta_2 < 45^\circ$.

Es de notar que cada una de las Figs. 10(a) a 10(f) muestra la cara en disminución 100R del taco de parte de tierra 100, y el plano virtual S_v para definir los ángulos θ_1 y θ_2 , como en los casos de las Figs. 9(c) a 9(f) mencionadas anteriormente.

35 Mientras que las cubiertas neumáticas de las realizaciones pueden lograr efectos significativos una vez adoptadas a los llamados neumáticos muy grandes, también son aplicables a neumáticos de uso general. Es posible mejorar un coeficiente de transferencia de calor de dicha cubierta neumática proporcionando una cara lateral (una parte de contrafuerte) de una parte de tierra, donde la cara lateral interseca con una dirección de anchura de una parte de banda de rodadura, con una cara en disminución en tal manera como para ser cortada hacia fuera de la superficie lateral en el lado interior de la parte de tierra y para comunicarse con la parte de ranura lateral correspondiente. Por lo tanto, un aumento de la temperatura de una superficie de banda de rodadura se puede reducir en una situación como viajar a una velocidad alta o viajar en una carretera mala, donde la banda de rodadura es propensa a generar calor.

45 La Figura 1 ha mostrado un ejemplo típico de un dibujo de banda de rodadura de la cubierta neumática 1. Sin embargo, el dibujo de banda de rodadura no se limita sólo a la anterior. Por ejemplo, la cubierta neumática 1 puede ser un neumático que incluya una parte de tierra de nervadura sin ranuras laterales formadas en la proximidad de su línea de ecuador del neumático.

50 Las realizaciones descritas anteriormente explican que todas las partes de ranura lateral (las ranuras laterales 40 o las ranuras laterales 41) se forman en el mismo ángulo con la dirección circunferencial del neumático. Sin embargo, en la misma cubierta neumática, los ángulos de las partes de ranura lateral con la dirección circunferencial del neumático no siempre tienen que ser el mismo ángulo. Por ejemplo, las ranuras laterales pueden estar formadas en ángulos diferentes en función de los de las partes de tierra circunferenciales 30A, 30B, y 30C. Además, las partes de ranura lateral en ángulos diferentes pueden estar formadas por las partes de tierra circunferenciales 30A.

55 Las realizaciones anteriormente descritas explican que las ranuras circunferenciales 20A y 20B se forman en la parte de banda de rodadura. Sin embargo, o siempre hay que formar las ranuras circunferenciales 20A y 20B. En otras palabras, sólo las partes de ranura lateral (las ranuras laterales 40 o las ranuras laterales 41) se pueden formar en la

parte de banda de rodadura.

En las Figs. 1 a 10, las realizaciones descritas anteriormente explican los ejemplos en los que los tacos de parte de tierra situados en uno de los lados exteriores en la dirección de anchura de banda de rodadura t_w están provistos de las caras en disminución. En cambio, los tacos de parte de tierra situados en ambos lados exteriores en la dirección de anchura de banda de rodadura t_w pueden estar provistos de las caras en disminución. Por otra parte, los múltiples tacos de parte de tierra también pueden estar provistos de las caras en disminución en diferentes formas entre sí.

Por lo tanto, no hace falta decir que la presente invención puede incluir diversas realizaciones y similares no se describen en este documento. De acuerdo con ello, el alcance técnico de la presente invención debe determinarse únicamente por las cuestiones de definir la invención en el alcance de las reivindicaciones considerado como adecuado en función de las descripciones anteriores.

(Evaluación comparativa 1)

A continuación, se dará una descripción de una simulación de análisis de dinámica de fluidos computacional llevada a cabo en el momento de la búsqueda de los valores críticos $0^\circ < \theta_1 < 45^\circ$ y $0^\circ < \theta_2 < 45^\circ$ en términos del ángulo θ_1 definido entre la cara en disminución y la cara de contacto con suelo, así como el ángulo θ_2 definido entre la cara en disminución y una cara de ranura lateral.

La Figura 11 (a) muestra un esquema de la simulación. En un amplio espacio por donde fluye una corriente uniforme, se proporciona un escalón que se extiende en una dirección perpendicular a la corriente y se proporciona una parte de pendiente en una parte de una esquina del escalón. Un plano situado en una dirección negativa en el eje Y visto desde el centro del espacio es un orificio de flujo entrante del viento y un plano situado en una dirección positiva sobre la misma es un puerto de flujo saliente de un viento. La corriente uniforme en la dirección positiva en el eje Y existe en el espacio. Un plano en una dirección negativa en el eje Z se define como una cara inferior, y se proporciona una condición de contorno de una velocidad de flujo de 0 en una superficie de pared de la cara inferior. El resto de las superficies de pared son superficies de paredes virtuales que en realidad no existen, y se proporcionan con las llamadas condiciones de deslizamiento en las que las componentes de velocidad de flujo distintas a aquellas en la dirección de la corriente uniforme (en la dirección del eje Y) se establecen a 0. El escalón está formado con una forma tal que su superficie inferior disminuye en la dirección negativa en el eje Z hacia un lado aguas abajo de la corriente uniforme. Al proporcionar la pendiente a la parte de esquina del escalón, el viento que fluye a lo largo de la superficie inferior es atraído en la dirección negativa en el eje Z de la pendiente. En este momento, se investigó un cambio en la velocidad media del viento en una salida de pendiente al cambiar un ángulo de entrada α de la pendiente. Así, se obtuvo una correlación entre la capacidad de la pendiente para atraer el viento y el ángulo de entrada α de la pendiente. Como se puso el foco en el ángulo de entrada α , una longitud del eje Z de una sección transversal de la salida de la pendiente se estableció constante (un área de sección transversal constante), mientras que el ángulo de entrada se estableció variable, como se muestra en la Figura 11(b) (en consecuencia, una longitud del eje Y de la parte de pendiente se convierte en una variable dependiente del ángulo de entrada).

La Figura 11 (c) muestra resultados de la simulación. En la Figura 11(c), el eje horizontal indica el ángulo de entrada de pendiente y el eje vertical indica una relación (%) de un volumen del viento que pasa a través de la salida de la pendiente relativa a la velocidad de flujo de la corriente uniforme. Se llevaron a cabo cálculos respectivamente mediante el establecimiento de la velocidad de flujo de la corriente uniforme en tres niveles diferentes, a saber, 8, 20 y 40 km/h. Como se ve en el gráfico, en cualquiera de los niveles de la corriente uniforme, el volumen del viento tomado por la pendiente se hizo casi igual a 0 en el ángulo de entrada de 45° .

(Evaluación comparativa 2)

A continuación, se dará una descripción de una evaluación comparativa llevada a cabo usando cubiertas neumáticas de un ejemplo comparativo y un ejemplo con el fin de aclarar aún más los efectos de la presente invención. Es de notar, sin embargo, que la presente invención no se limita a los siguientes ejemplos en absoluto.

(1) Configuraciones de cubiertas neumáticas

En primer lugar, en la evaluación comparativa, se prepararon para empezar una cubierta neumática según el ejemplo convencional mostrado en la Figura 12(a) y una cubierta neumática de acuerdo con el Ejemplo 1 mostrado en la Figura 12(b). La Tabla 1 muestra las configuraciones de las cubiertas neumáticas. Tenga en cuenta que las cubiertas neumáticas tienen las mismas configuraciones, excepto para las configuraciones de las caras en disminución.

Además, en esta prueba, todas las cubiertas neumáticas tenían un tamaño de neumático de 59/80R63. Todas las cubiertas neumáticas se sometieron a una simulación de predicción de temperatura, mientras se estableció una presión interna a 600 kPa y se aplicó una carga de 101,6 toneladas.

Una cubierta neumática en la que los tacos de parte de tierra no se proporcionaron con las caras en disminución fue

utilizada como cubierta neumática del Ejemplo Convencional. Una cubierta neumática en la que los tacos de parte de tierra se proporcionaron con las caras en disminución en forma de plana fue utilizada como cubierta neumática del Ejemplo 1. Aquí, es de señalar que las caras en disminución tienen la forma plana en la cubierta neumática del Ejemplo 1 y las superficies en disminución son las mismas que el plano Sv. A propósito, los detalles del ángulo θ_1 y el ángulo θ_2 son como se muestran en la Tabla 1.

(2) Resultados de evaluación

A continuación, los resultados de la evaluación llevada a cabo mediante el uso de las cubiertas neumáticas se describirán con referencia a la Tabla 1.

[Tabla 1]

	Ejemplo convencional	Ejemplo 1
Formando de cara en disminución	ausente	presente
Ángulo θ_1 (°) entre el plano Sv (cara en disminución) y la cara de contacto con suelo	-	75°
Ángulo θ_2 (°) entre el plano Sv (cara en disminución) y la cara lateral	-	20°
Temperatura en el interior de la banda de rodadura (valor medio de la temperatura en la Alta Parte de más externa-capa de cinturón)	100	98

10 En una evaluación del rendimiento de radiación de calor, se realizó un análisis de predicción de temperatura para cada Ejemplo Convencional y ejemplo por medio de la simulación. Se utilizó como índice de evaluación un valor promedio de una temperatura en una parte superior del cinturón de capa más exterior interior a la banda de rodadura. Además, se usó un valor de medición del neumático del ejemplo convencional como una referencia (100), y se calculó un índice de evaluación que representa una evaluación relativa para el neumático del Ejemplo 1.

15 En los resultados de evaluación de la Tabla 1, un índice de evaluación más pequeño representa un mejor rendimiento de radiación de calor. Como se ve en la Tabla 1, el rendimiento de radiación de calor del neumático del Ejemplo 1 demostró ser superior al del neumático del Ejemplo Convencional. En otras palabras, la cubierta neumática que satisface que el ángulo θ_1 definido entre el plano Sv que pasa por los vértices P1 a P3 de la cara en disminución y la cara de contacto con suelo 100S está en el intervalo de $0^\circ < \theta_1 < 45^\circ$ o que el ángulo θ_2 definido entre el plano Sv y la cara lateral 101 está en el intervalo de $0^\circ < \theta_2 < 45^\circ$ demostró ser excelente en rendimiento de radiación.

(Evaluación comparativa 3)

25 A continuación, se dará una descripción de una simulación de análisis de dinámica de fluidos computacional llevado a cabo mediante el uso de los Ejemplos 11 y 12 y el Ejemplo Comparativo. La Figura 13 es una vista en perspectiva que muestra un esquema de un modelo de simulación (una cubierta neumática) que se utiliza en la simulación.

30 En primer lugar, como se muestra en la Figura 13, a lo largo de una parte de esquina 100A situada fuera en la dirección de anchura de banda de rodadura t_w del taco de parte de tierra 100, se definió una línea fantasma L100A en una dirección de extensión de la parte de esquina 100A. Mientras tanto, diferentes ángulos de inclinación θ_x , cada uno de los cuales fue definido entre la línea de trazos L100A y la cara en disminución 100R, se establece en los Ejemplos 11 y 12 y el Ejemplo Comparativo, respectivamente. Para ser más precisos, el ángulo de inclinación θ_x en el Ejemplo 11 se estableció en 20° , el ángulo de inclinación θ_x en el Ejemplo 12 se estableció en 35° , y el ángulo de inclinación θ_x en el Ejemplo Comparativo se estableció en 55° .

Aquí, en cada uno de los Ejemplos 11 y 12 y el Ejemplo Comparativo, la separación L1 y la separación L2 se establecieron iguales. Para ser más preciso, la separación de L1 y la separación L2 se establecieron en 60 mm.

35 Además, se proporcionó una corriente principal que fluye en la dirección circunferencial del neumático t_c a cada uno de los Ejemplos 11 y 12 y el Ejemplo Comparativo descrito anteriormente. A continuación, para cada caso se calculó una proporción de la velocidad del viento en la ranura lateral 40A (una velocidad de viento de ranura lateral) a una velocidad de viento de la corriente principal (una velocidad de viento de corriente principal). En este caso, la velocidad de viento de corriente principal se estableció en 8 km/h (2,222 m/s). Se calculó la velocidad de viento de ranura lateral como un valor promedio dividiendo un volumen total del viento que fluye en la ranura lateral 40A por el área de sección transversal de la ranura lateral 40A.

40 Los resultados se muestran en la Figura 14. En la Figura 14, un resultado para el Ejemplo 11 se indica como datos D1, un resultado para el Ejemplo 12 se indica como datos D2, y un resultado para el ejemplo comparativo se indica como datos D3. En la Figura 14, un valor mayor de la relación (%) de la velocidad del viento indicada en el eje vertical representa un mejor efecto de enfriamiento.

5 Como se muestra en la Figura 14, los Ejemplos 1 y 2 tenían mejores efectos de enfriamiento que el Ejemplo Comparativo. Como resultado, se encontró que un ángulo de inclinación θ_x excesivo llevó a una disminución en el efecto de enfriamiento. Mientras tanto, el Ejemplo 1 mostró una tendencia de un efecto de enfriamiento más fino que el del Ejemplo 2. Como resultado, se encontró que el efecto de enfriamiento se mejoró aún más estableciendo el ángulo de inclinación θ_x igual o inferior a 20° .

[Aplicabilidad industrial]

Como se ha descrito anteriormente, la presente invención puede proporcionar un neumático que es capaz de mejorar de forma fiable un rendimiento de radiación de calor sin perjudicar a la rigidez y la resistencia a la abrasión de una parte de banda de rodadura, y el neumático de la presente invención es por lo tanto útil.

10

REIVINDICACIONES

1. Un neumático de alta resistencia (1) en la que un diámetro de llanta es de 1,45 m, 57 pulgadas, o mayor y una capacidad de soporte de carga es de 60 Mtons, que es 60.000 kg, o mayor, que comprende:
- 5 una parte de banda de rodadura (13) para entrar en contacto con una superficie de carretera, en donde una parte de ranura lateral (40A) que se extiende en una dirección que interseca con una dirección circunferencial del neumático (tc), y una parte de tierra (30A), dividida por la parte de ranura lateral (40A) con el fin de formar un taco de parte de tierra (100), se forma en la parte de banda de rodadura (13), y
- 10 el taco de parte de tierra (100) incluye:
- una cara de contacto con suelo (100S) para que entre en contacto con la superficie de carretera;
- una cara lateral (101) formada en un lado exterior en una dirección de anchura de banda de rodadura (tw) del taco de parte de tierra (100);
- 15 una primera cara de ranura lateral (103) que se extiende en una dirección de anchura de banda de rodadura (tw) que constituye una pared de la ranura de la parte de ranura lateral (40A) formada en un lado que es un lado de salida, cuando se hace girar el neumático en una primera dirección, en la dirección circunferencial del neumático (tc) del taco de parte de tierra (100);
- una segunda cara de ranura lateral (104) que se extiende en la dirección de anchura de banda de rodadura (tw) que constituye una pared de ranura de la parte de ranura lateral (40A) formada en el otro lado que es un lado de ataque, cuando se hace girar el neumático en la primera dirección, en la dirección circunferencial del neumático (tc) del taco de parte de tierra (100); y
- 20 una cara en disminución (100R), que se encuentra con la superficie de contacto con suelo (100S), la cara lateral (101) y la primera cara de ranura lateral (103) en una parte de esquina formada por la superficie de contacto con suelo (100S), la cara lateral (101) y la primera cara de ranura lateral (103), en donde
- 25 en una parte de esquina formada por la superficie de contacto con suelo (100S), la cara lateral (101) y la segunda cara de ranura lateral (104), las caras en disminución no están presentes, en el que cuando se asume que un plano (Sv) pasa por:
- un vértice P2 donde se encuentran la cara en disminución (100R), la cara de contacto con suelo (100S) y la cara lateral (101),
- 30 un vértice P1 donde se encuentran la cara en disminución (100R), la cara de contacto con suelo (100S) y la primera cara de ranura lateral (103), y un vértice P3 donde se encuentran la cara en disminución (100R), la cara lateral (101) y la primera cara de ranura lateral (103),
- 35 la cara en disminución (100R) se forma de tal manera que una separación (L2) entre el vértice P1 y el vértice P3 en la dirección diametral del neumático (td) es más largo que una separación (L1) entre el vértice P1 y el vértice P2 en la dirección de anchura de banda de rodadura (tw).
2. El neumático de alta resistencia (1) según la reivindicación 1, que comprende:
- una parte de talón (11);
- una parte de pared lateral (12) continua con la parte de talón (11); y
- 40 una parte de contrafuerte (14) que se extiende desde una parte de extremo de banda de rodadura situada en un lado exterior en una dirección de anchura de la parte de banda de rodadura (13) hacia dentro en una dirección diametral del neumático (td) y que es continua con la parte de pared lateral (12), y la cara en disminución (100R) se forma en el lado de parte de contrafuerte (14) del taco de parte de tierra (100).
3. El neumático de alta resistencia (1) según la reivindicación 1 o 2, que comprende además una parte de ranura circunferencial (20A) que se extiende en la dirección circunferencial del neumático (tc), y
- 45 la parte de ranura lateral (40A) se comunica con la parte de ranura circular (20A).

ES 2 663 418 T3

4. El neumático de alta resistencia (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde el neumático satisface cualquiera de las condiciones de
- que un ángulo θ_1 definido entre el plano (Sv) y la cara de contacto con suelo (100S) está en un intervalo de $0^\circ < \theta_1 < 45^\circ$, y
- 5 que un ángulo θ_2 definido entre el plano (Sv) y la cara lateral (101) está en un intervalo de $0^\circ < \theta_2 < 45^\circ$.
5. El neumático de alta resistencia (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la parte de ranura lateral (40A) está inclinada con una línea de dirección de anchura de banda de rodadura a lo largo de la dirección de anchura de banda de rodadura (tw), y
- 10 un ángulo definido entre la cara lateral (101) que se encuentra con la cara en disminución (100R) y la primera cara de ranura lateral (103) que se encuentra con la cara en disminución (100R) es un ángulo obtuso.
6. El neumático de alta resistencia (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la cara en disminución (100R) tiene una forma plana.

FIG. 1

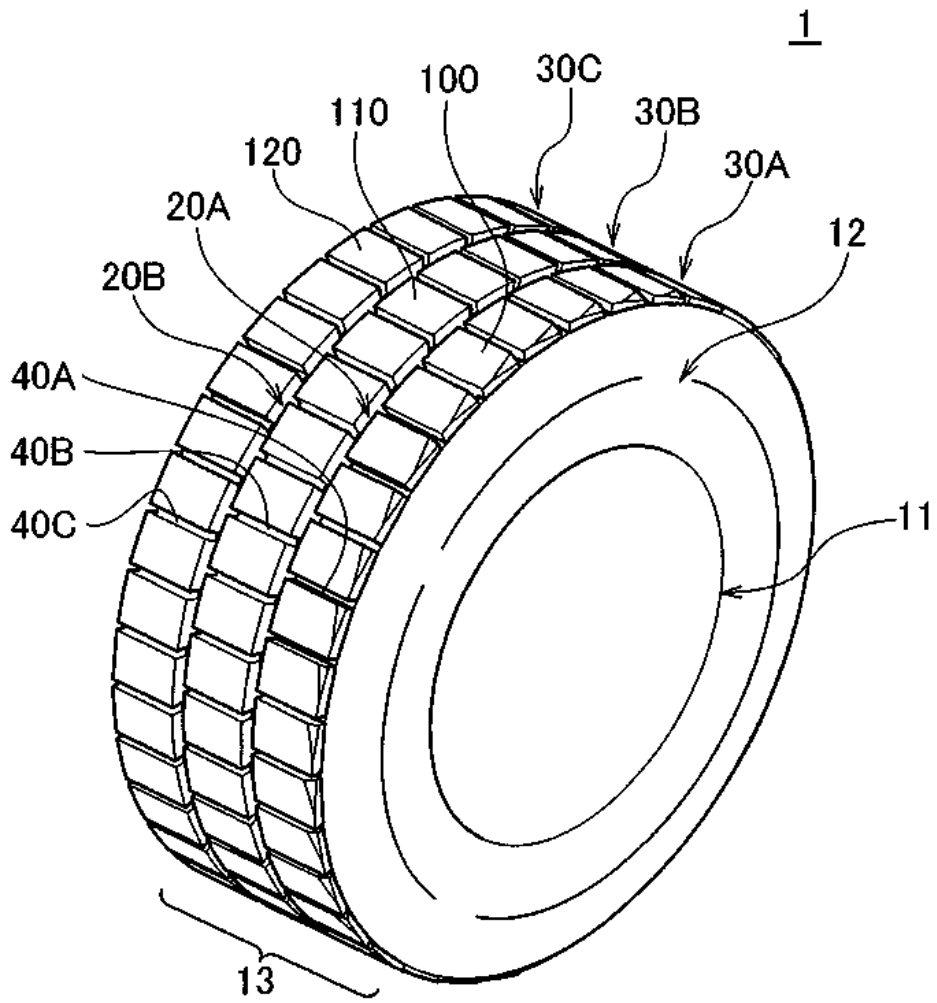


FIG. 2

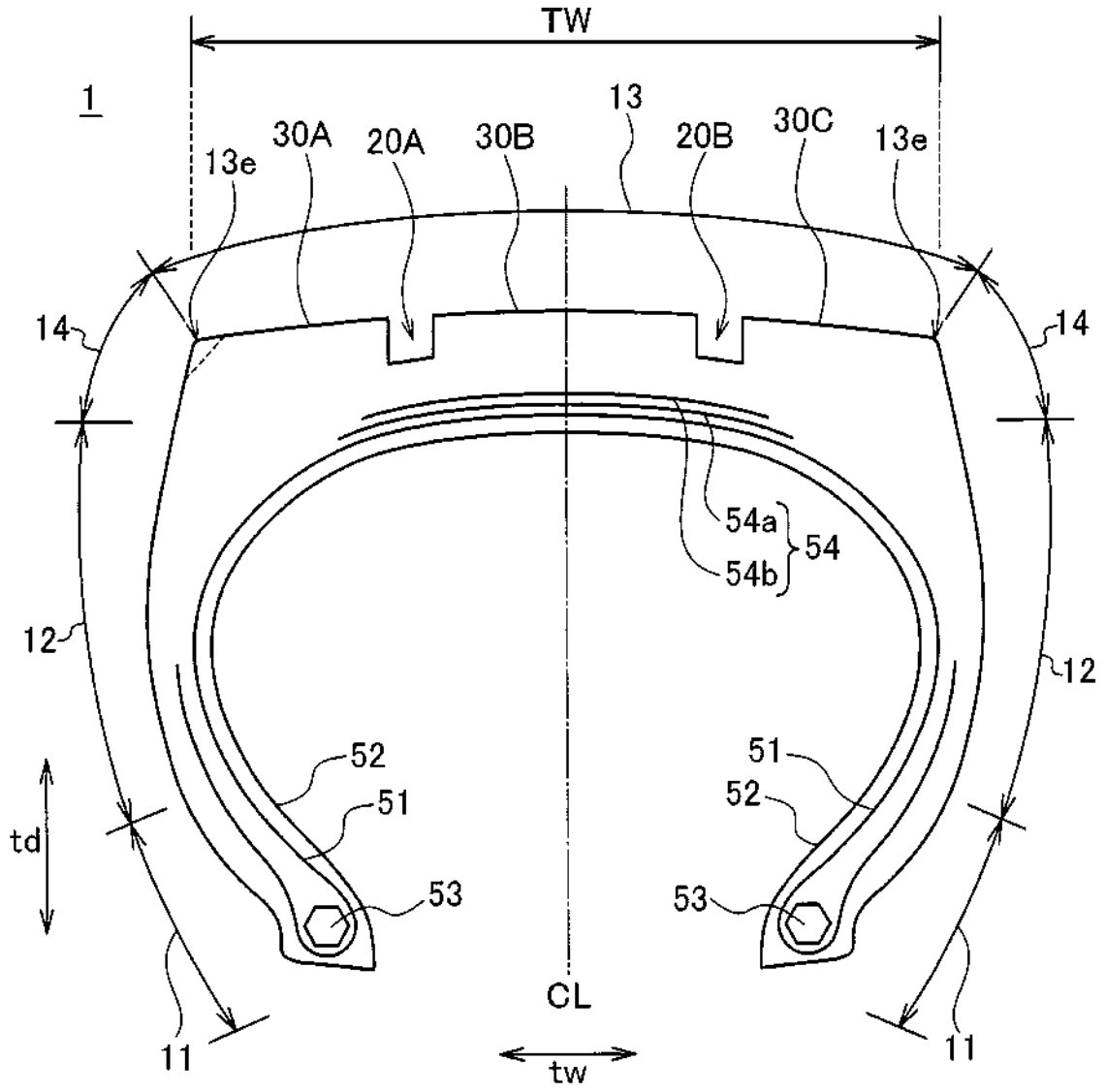


FIG. 4

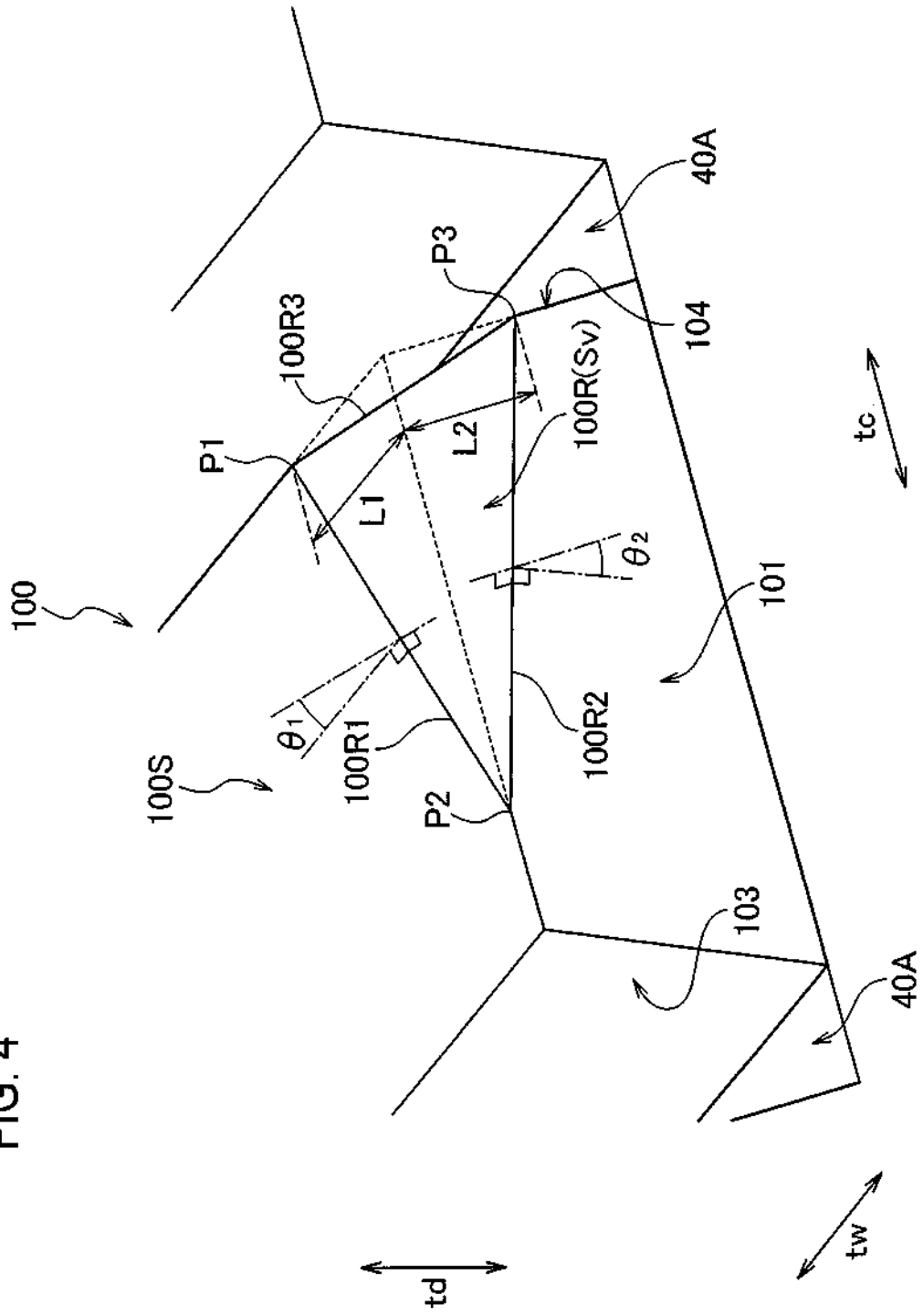


FIG. 5

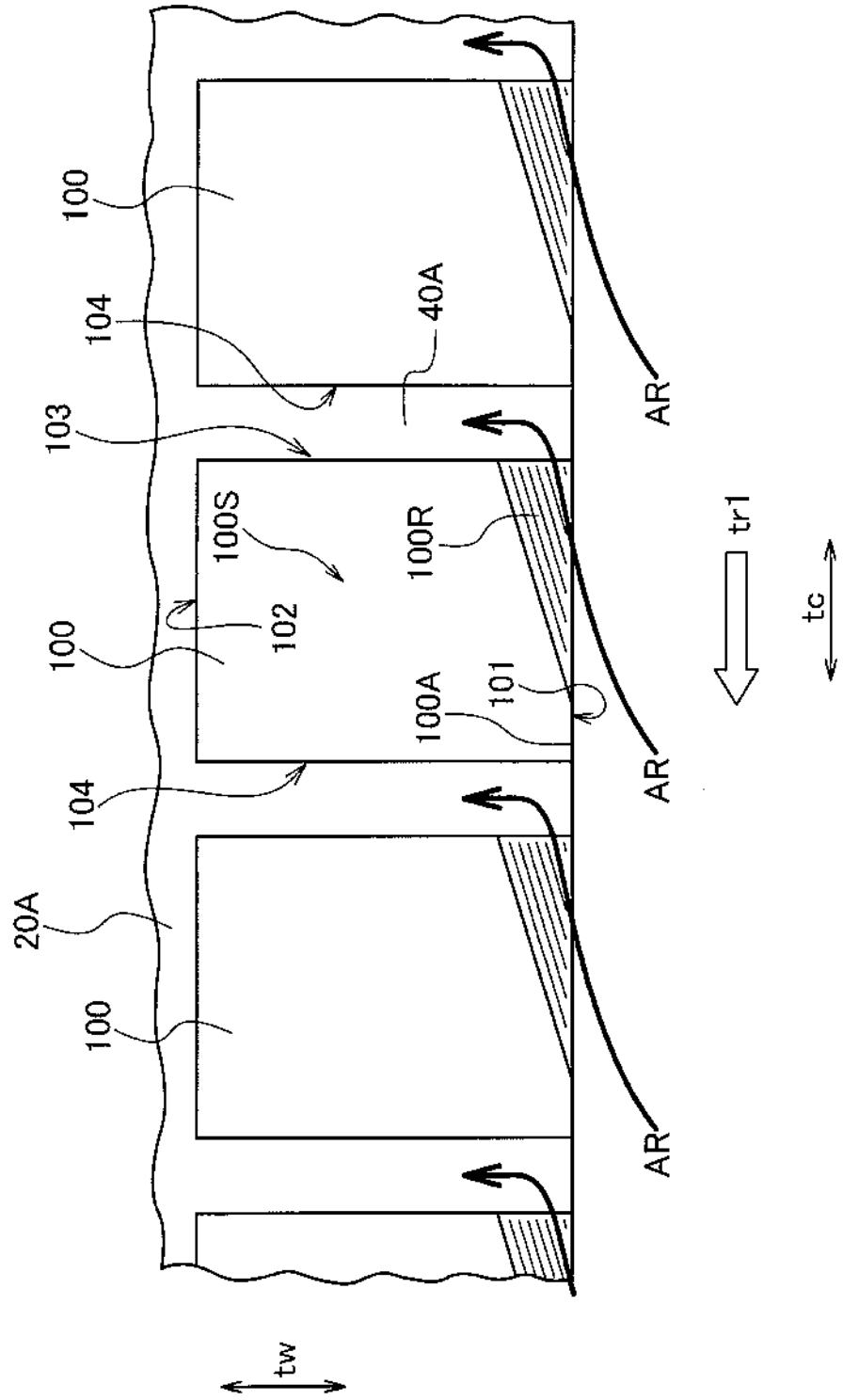


FIG. 6

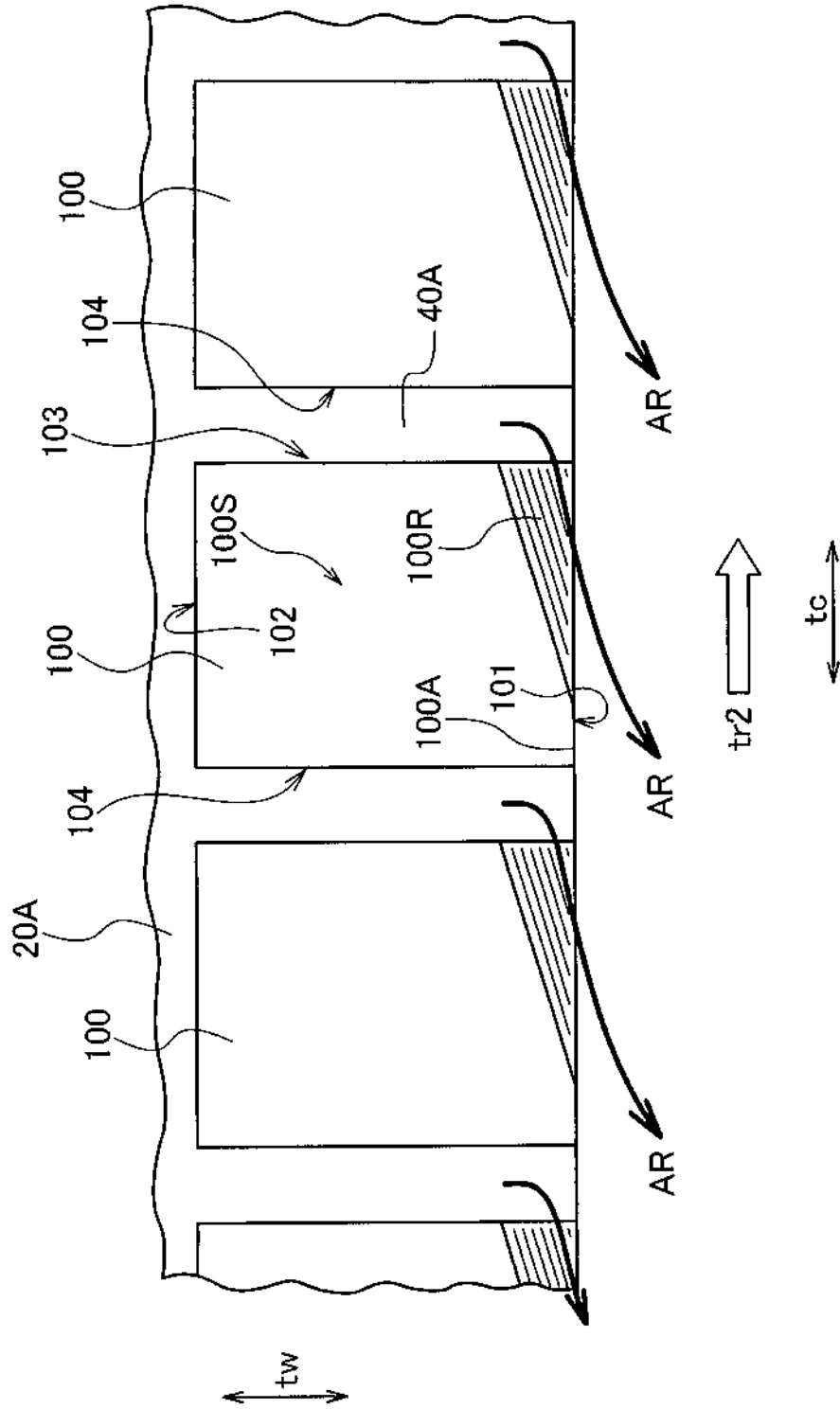


FIG. 7

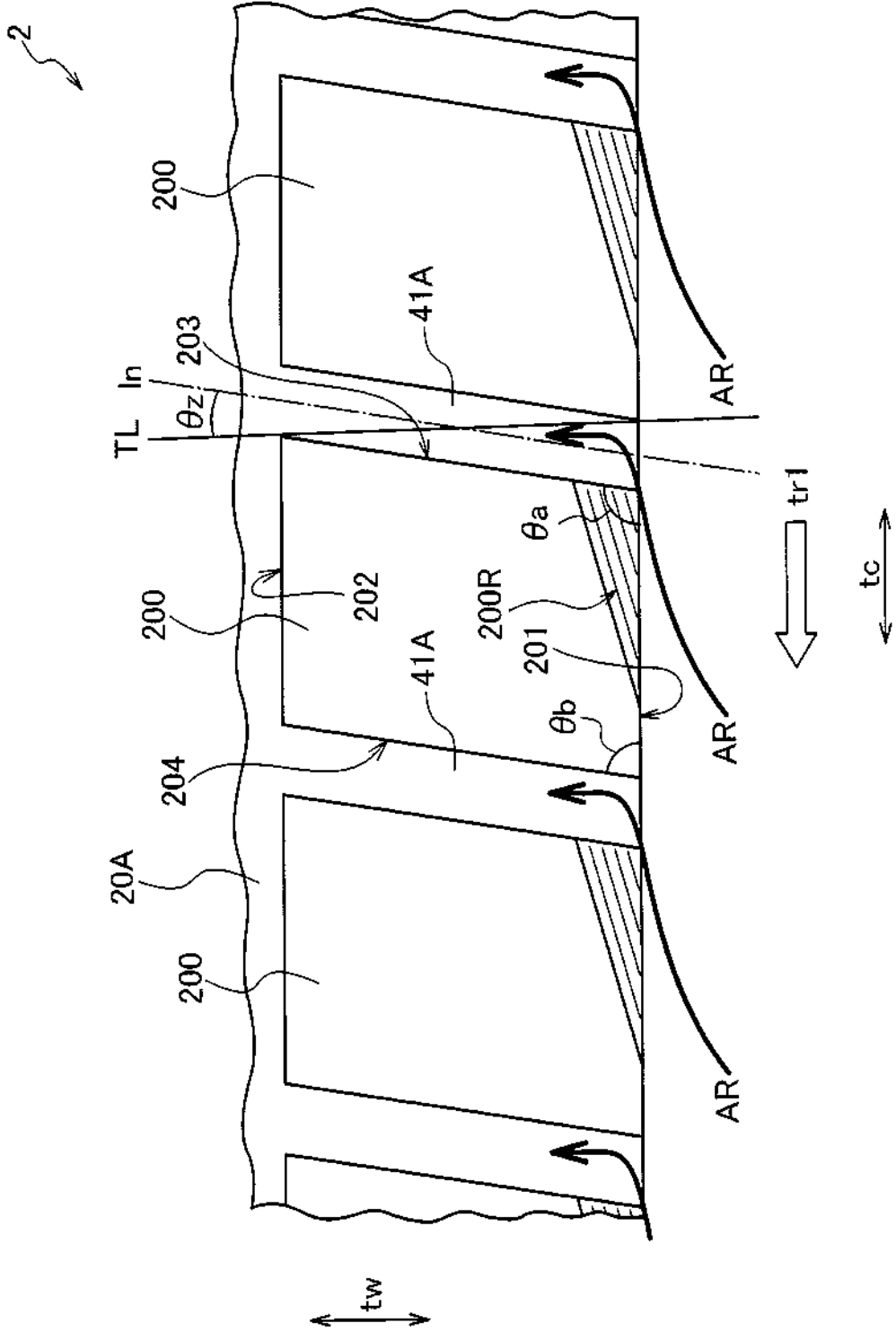


FIG. 8

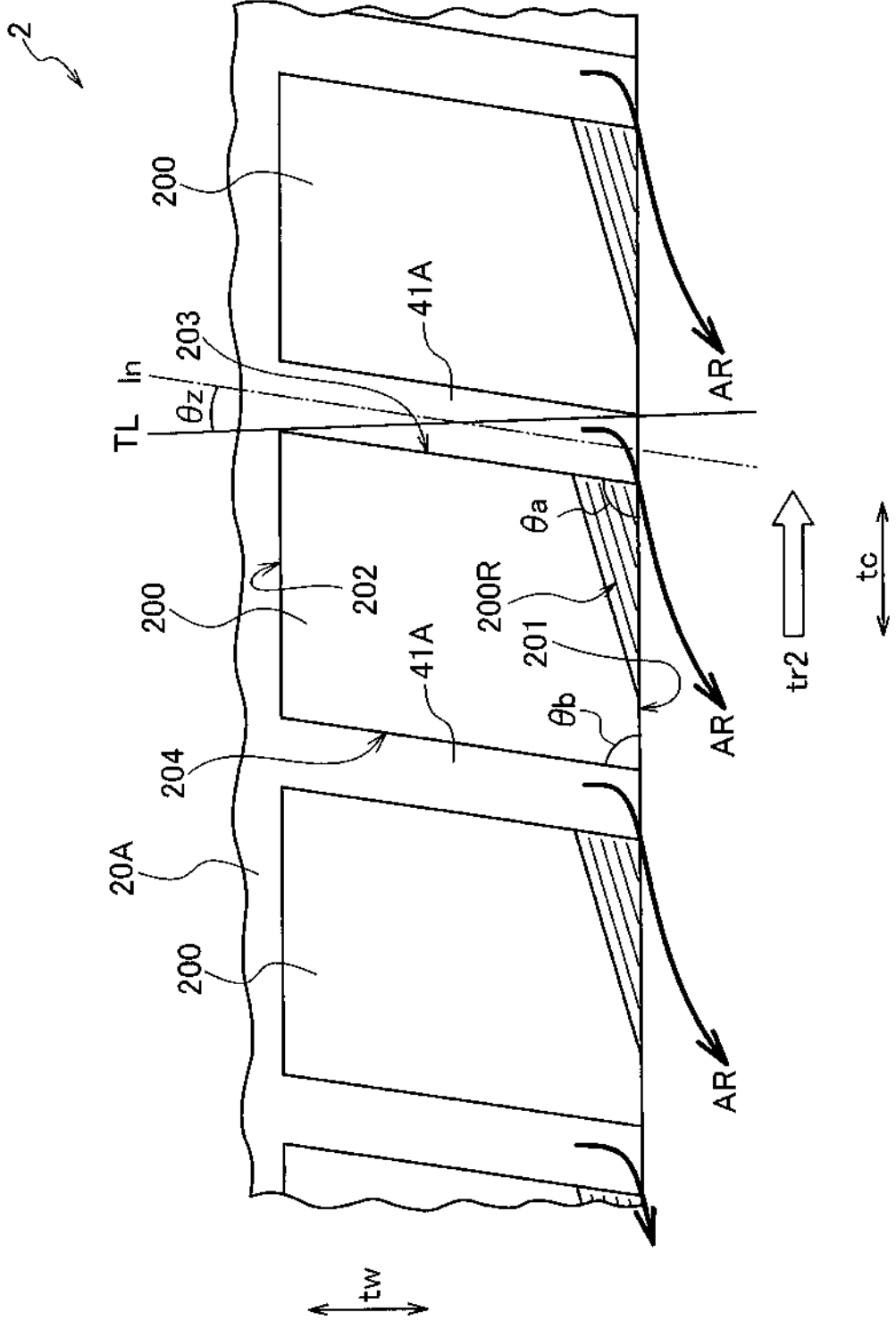


FIG. 9

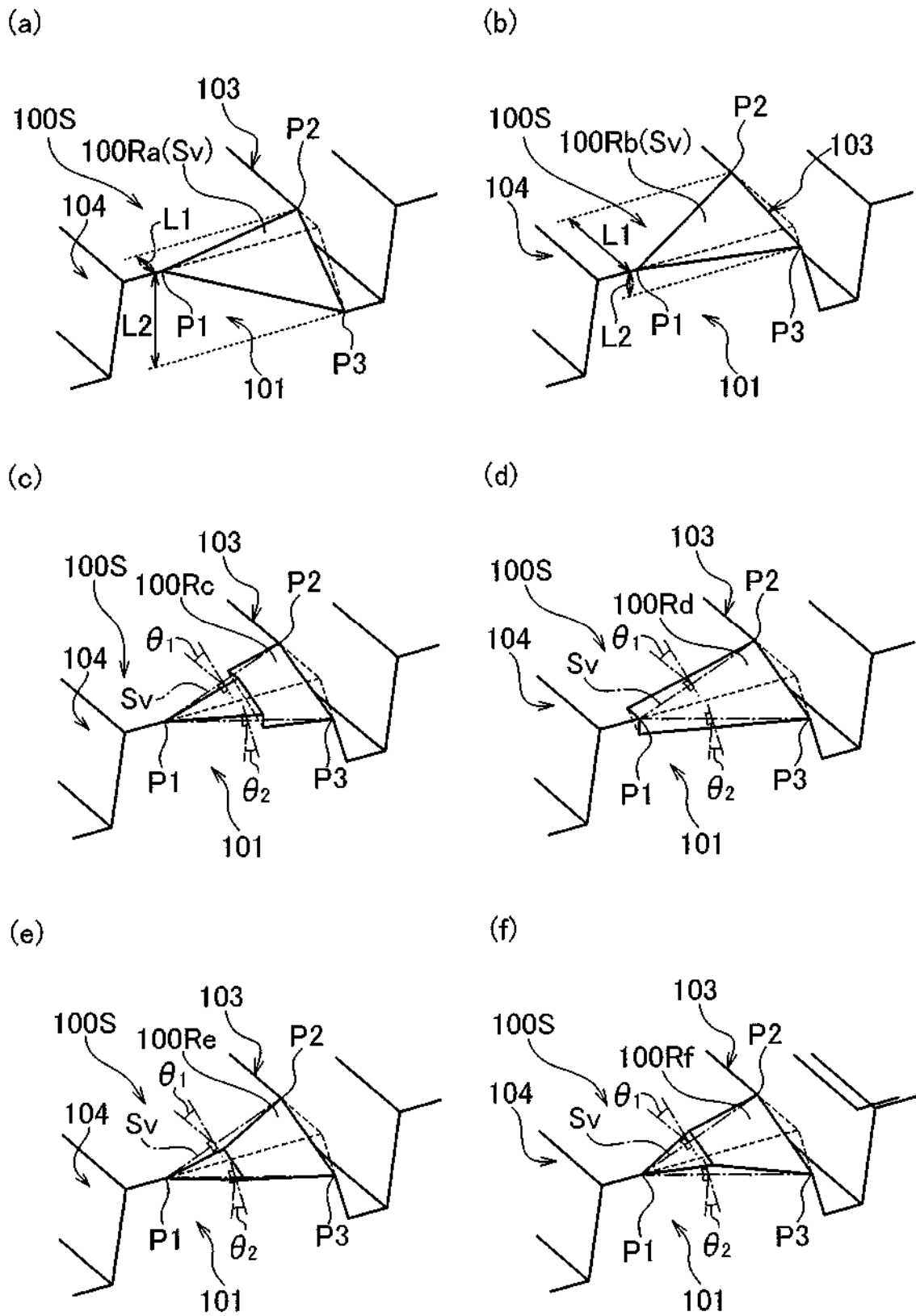


FIG. 10

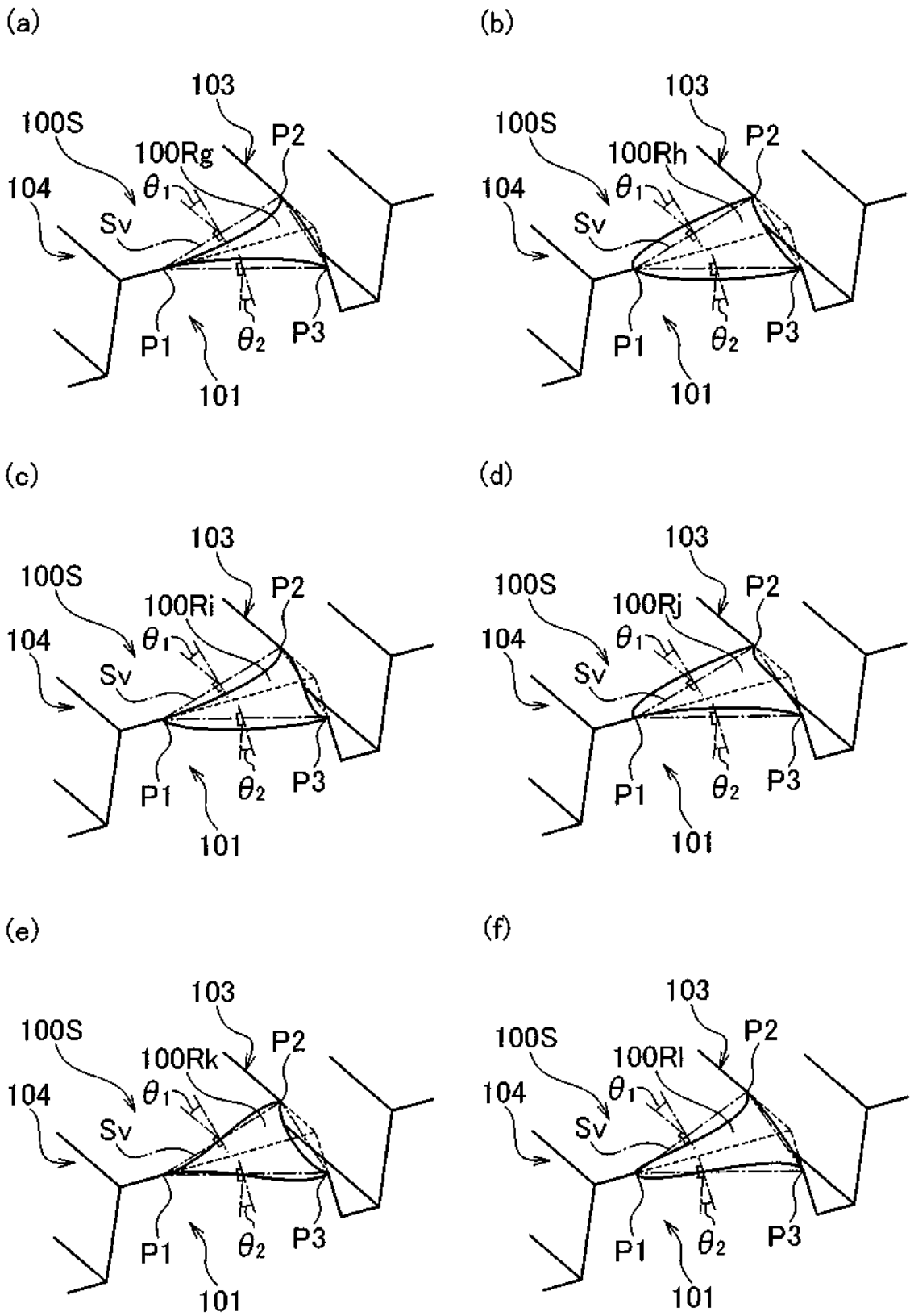
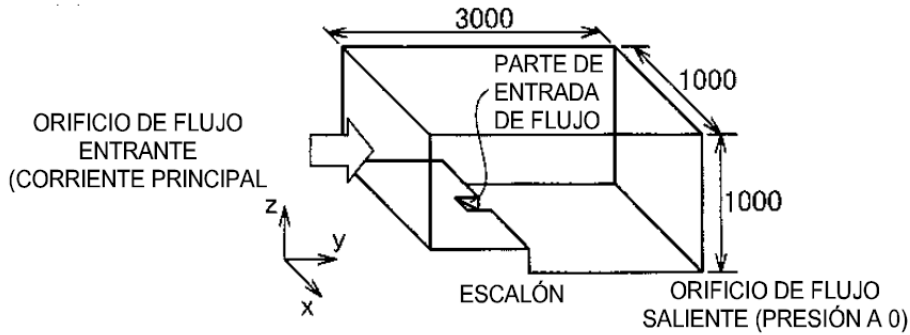
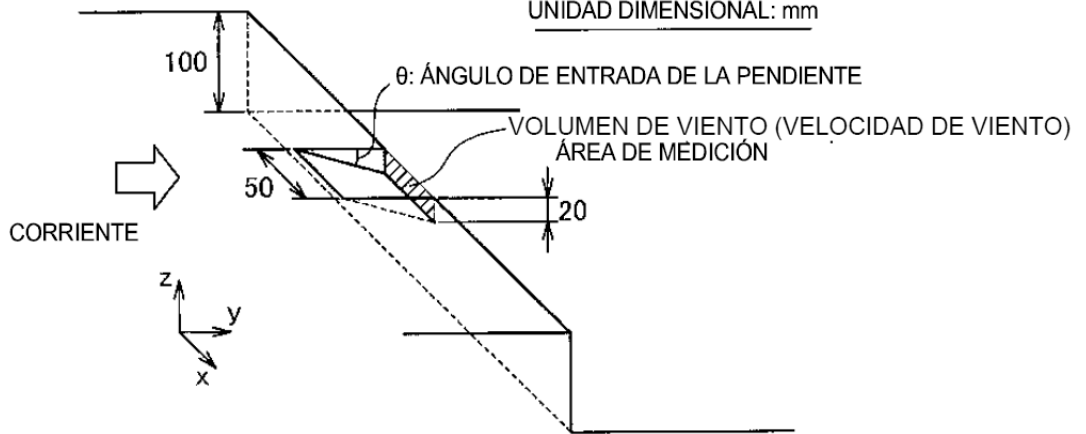


FIG. 11



(h) DIAGRAMA DETALLADO DE LA PARTE DE ESCALÓN Y SUS INMEDIACIONES

UNIDAD DIMENSIONAL: mm



(c) RESULTADOS

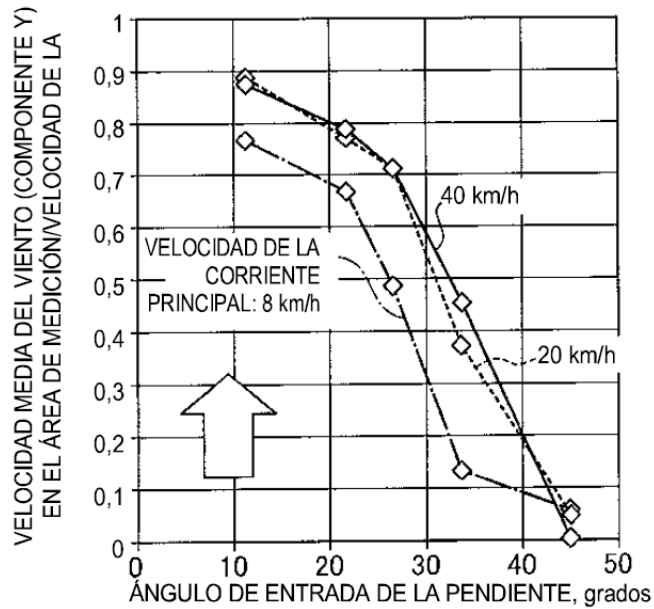
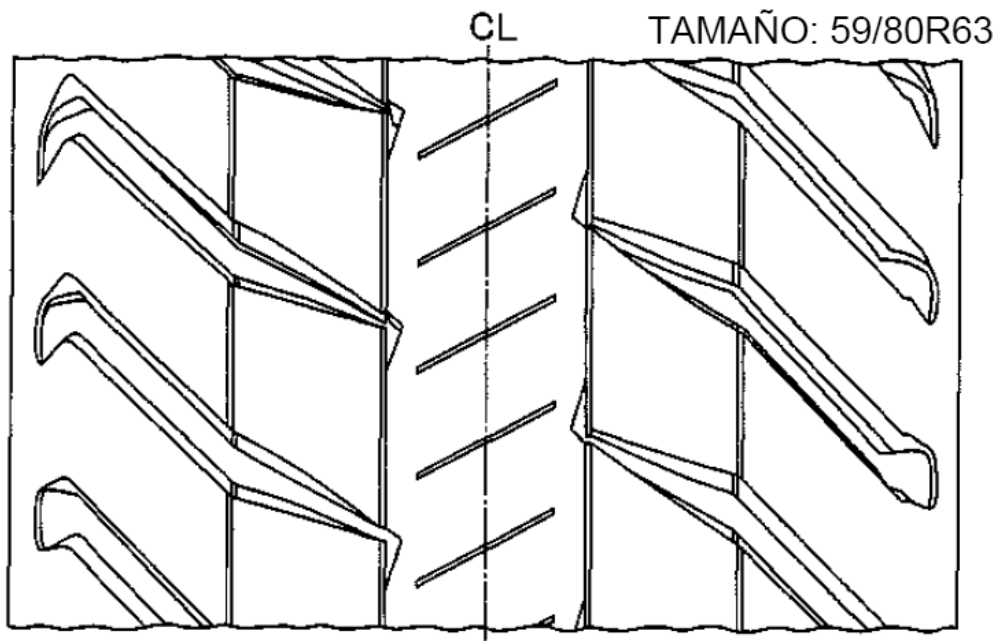
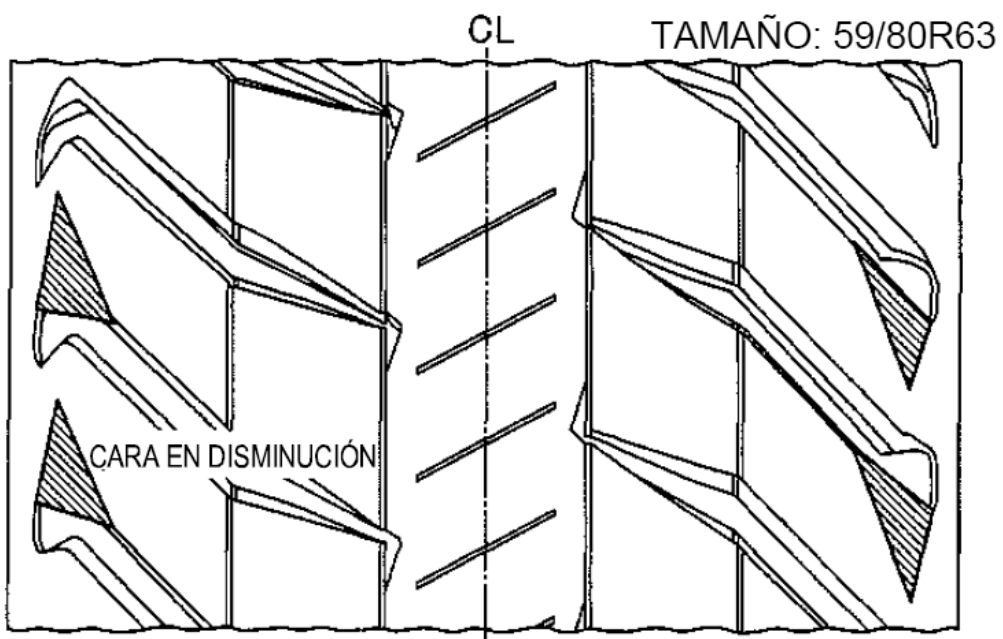


FIG. 12



(A) EJEMPLO CONVENCIONAL SIN CARA EN DISMINUCIÓN



(B) EJEMPLO 1: CON CARA EN DISMINUCIÓN

FIG. 13

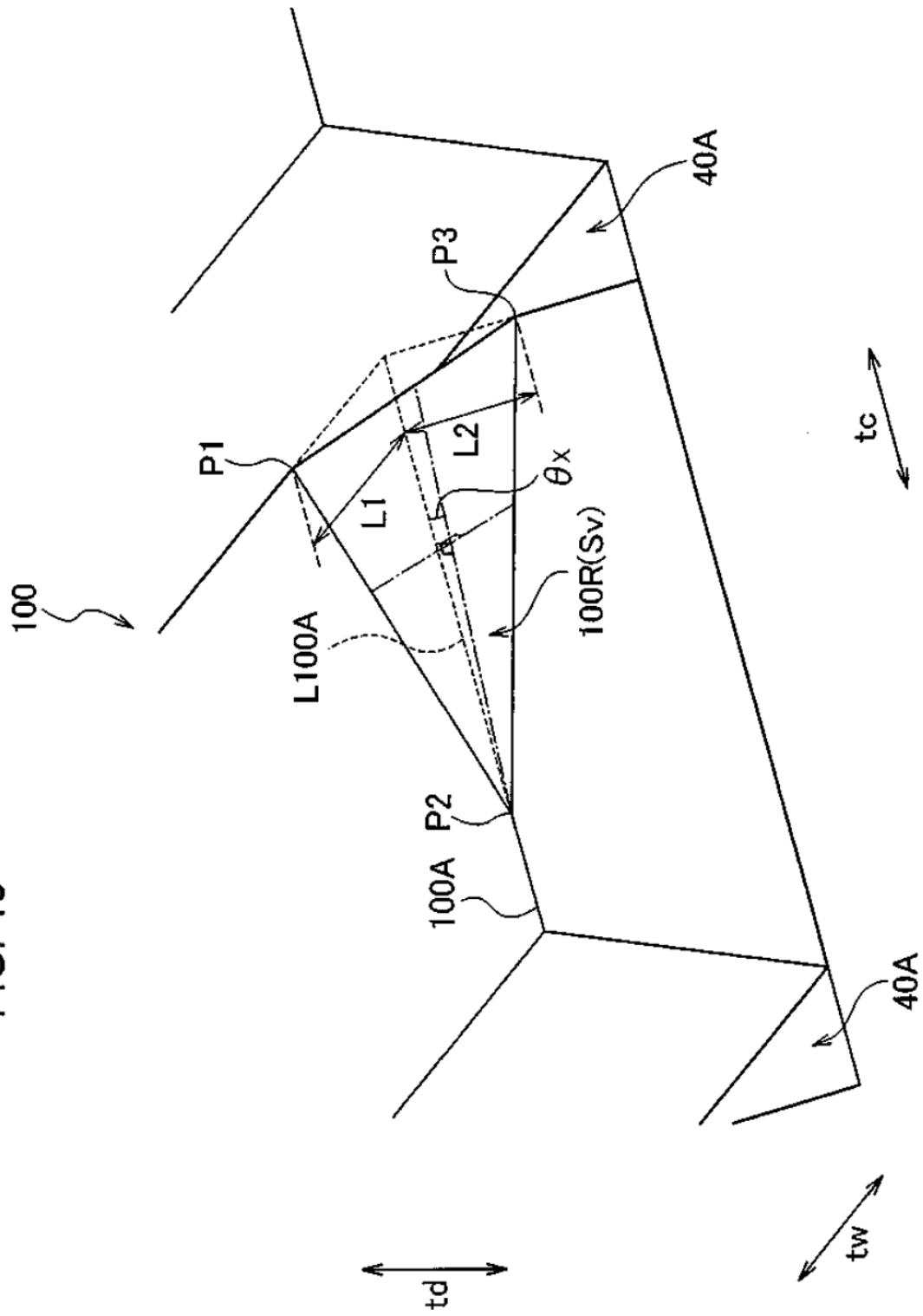


FIG. 14

