

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 712**

51 Int. Cl.:
B60C 11/02 (2006.01)
B60C 11/00 (2006.01)
B60C 11/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07767087 .5**
96 Fecha de presentación: **08.06.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2028024**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.02.2009**

54 Título: **Banda de rodadura precurada y neumático recauchutado**

30 Prioridad:
15.06.2006 JP 2006166356

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.05.2012

73 Titular/es:
BRIDGESTONE CORPORATION
10-1, KYOBASHI 1-CHOME, CHUO-KU
TOKYO 104-8340, JP

72 Inventor/es:
GOTO, Naoyuki;
KUKIMOTO, Takashi y
YOSHIDA, Go

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

ES 2 380 712 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

Banda de rodadura precurada y neumático recauchutado

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una banda de rodadura precurada y a un neumático recauchutado que utiliza la misma, teniendo la banda de rodadura precurada una ranura circunferencial que se extiende en una dirección circunferencial del neumático sobre una superficie delantera que será una superficie de contacto con el suelo del neumático y una ranura de superficie trasera que se extiende en la dirección circunferencial del neumático sobre una superficie trasera que ha de ser unida a un neumático de base, apareciendo la ranura de la superficie trasera a partir de una superficie de la banda de rodadura como el desgaste de la superficie de la banda de rodadura que ha progresado. La presente invención particularmente tiene por objeto prevenir eficazmente que la banda de rodadura precurada se desprenda del neumático de base sin degradar el rendimiento sobre mojado desde el principio hasta el final de la vida de desgaste del neumático.

Técnica relacionada

15 Un neumático recauchutado es bien conocido como reciclado de un neumático. El neumático recauchutado está formado de tal manera que una sola banda de rodadura o una banda de rodadura a lo largo de una parte de la capa de cintura se retira de un neumático usado para formar un neumático de base, y entonces una banda de rodadura hecha de nuevo material se vuelve a fijar el neumático de base. Como procedimiento de fabricación de un neumático recauchutado, se ha propuesto un procedimiento en el que un neumático de base y un caucho de la banda de rodadura en crudo se unen entre sí y, a continuación, se vulcanizan en un molde, y un procedimiento en el que vulcaniza previamente una banda de rodadura de caucho y se modela en un molde largo para formar una banda de rodadura precurada y la banda de rodadura precurada así formada se une a un neumático de base a través de vulcanización a una temperatura relativamente baja y a baja presión en el plano de fijación (por ejemplo, véase el documento JP-A-H10-119054).

25 Como es el caso de un neumático nuevo, un neumático recauchutado está provisto de una pluralidad de ranuras circunferenciales sobre una porción de banda de rodadura que será una superficie de contacto con el suelo para asegurar el rendimiento sobre mojado. Sin embargo, cuando el desgaste de la superficie de la banda de rodadura progresa, la profundidad de la ranura y el área de la ranura de las ranuras circunferenciales se reducen, lo que inevitablemente se traduce en la degradación del rendimiento sobre mojado. Con el fin de suprimir dicha degradación del rendimiento sobre mojado, se ha propuesto una banda de rodadura precurada que tiene una ranura circunferencial que se extiende en una dirección circunferencial de un neumático sobre una superficie delantera y una ranura de la superficie trasera que se extiende en la dirección circunferencial del neumático sobre una superficie trasera que ha de ser unida a un neumático de base (por ejemplo, véase el documento JP-A-H1-317807). En el neumático que utiliza esta banda de rodadura precurada, cuando el desgaste de porción de la banda de rodadura está avanzado y el volumen de ranura de la ranura delantera se reduce, la ranura trasera aparece a partir de una superficie de la banda de rodadura, que es capaz de prevenir la degradación del rendimiento sobre mojado hasta cierto punto. Además, en la banda de rodadura precurada descrita en el documento JP-A-H1-317807, se proporciona un orificio de aire que lleva desde la ranura de la superficie trasera a la superficie delantera, de manera que se mejora el efecto de impedir el desprendimiento de la banda de rodadura precurada del neumático de base, que es susceptible de producirse en un neumático recauchutado. Además, se ha propuesto una banda de rodadura precurada y un neumático recauchutado que utiliza la misma en la que se proporciona una ranura trasera que tiene una anchura de ranura suficiente en una dirección de la anchura del neumático para mejorar aún más el rendimiento sobre mojado (véase el documento JP-A-H5-155202).

Divulgación de la invención

45 En los neumáticos recauchutados a los que las bandas de rodadura precuradas divulgadas en los documentos JP-AH1-317807 y JP-A-H5-155202 están unidas, incluso cuando el desgaste de la superficie de la banda de rodadura progresa a lo largo del viaje, para reducir así el área de la ranura de la ranura de la superficie delantera, la ranura de la superficie trasera aparece de nuevo a partir de la superficie de la banda de rodadura de manera que la reducción del volumen total de la ranura puede ser compensada y el rendimiento sobre mojado puede mantenerse durante un largo período de tiempo. Además, en el neumático recauchutado convencional mencionado anteriormente, se proporciona un orificio de aire que conduce desde la ranura de la superficie trasera a la superficie delantera, de manera que el efecto de impedir el desprendimiento de la banda de rodadura precurada del neumático de base, que es susceptible de producirse en un neumático recauchutado, se ha mejorado. Sin embargo, la rigidez de la porción contacto con el suelo cerca de la abertura de la ranura de la superficie trasera es insuficiente y la tensión excesiva de la porción de contacto con el suelo cerca de la abertura de la ranura de la superficie trasera es así generada cuando el neumático se hace girar bajo una carga, por lo que es probable que la banda de rodadura precurada, especialmente cerca de la abertura de la ranura de la superficie trasera, se despegue del neumático de base.

Por lo tanto, es un objeto de la presente invención proporcionar una banda de rodadura precurada y un neumático recauchutado utilizando la misma, en el que la banda de rodadura precurada es capaz de aumentar la rigidez de la

porción de contacto con el suelo y reduciendo significativamente la probabilidad de desprendimiento del neumático de base durante el desplazamiento mediante la optimización la forma de la sección transversal de la ranura de la superficie trasera de la banda de rodadura precurada, manteniendo al mismo tiempo el rendimiento sobre mojado desde el principio hasta el final de la vida útil.

5 Para lograr el objeto antes mencionado, la presente invención es una banda de rodadura precurada que tiene una ranura circunferencial que se extiende en una dirección circunferencial de un neumático sobre una superficie delantera que será una superficie de contacto con el suelo del neumático y una ranura de la superficie trasera que se extiende en la dirección circunferencial del neumático en una superficie trasera que se unirá a un neumático de base, apareciendo la ranura de la superficie trasera a partir de una superficie de la banda de rodadura cuando el
10 desgaste de la superficie de la banda de rodadura está progresando, en la que, tal como se ve en una sección transversal en una dirección de la anchura del neumático, la ranura de la superficie trasera tiene una forma generalmente trapezoidal, y una anchura de la ranura de la superficie trasera es constante o cónica desde una parte inferior a una abertura de la ranura,

15 en la que la relación de la anchura de la ranura de la superficie trasera en la apertura respecto a la de la parte inferior está dentro de un rango de 1:1 a 1:2;

y en la que la ranura de la superficie trasera tiene una porción curvada entre el fondo de la ranura y una pared de la ranura, con radio de curvatura R que está dentro del siguiente rango:

(la anchura de la ranura de la superficie trasera en la parte inferior)/2 > R > 0,5 mm.

20 El término "porción curvada" tal como se usa aquí significa una porción que define un vértice de forma generalmente trapezoidal. Se observa que ambas ranuras deben ser diseñadas de tal manera que antes de que la ranura circunferencial en la superficie delantera desaparezca debido al desgaste de la superficie de la banda de rodadura, la ranura trasera aparezca desde la superficie de la banda de rodadura. Esta configuración hace que sea posible proporcionar una banda de rodadura precurada y un neumático recauchutado usando la misma capaces de
25 aumentar la rigidez de la porción de contacto con el suelo y reduciendo significativamente la probabilidad de desprendimiento del neumático de base durante el desplazamiento mediante la optimización de la forma de la sección transversal de la ranura de la superficie trasera de la banda de rodadura precurada, mientras se mantiene el rendimiento sobre mojado desde el principio hasta el final de la vida útil. El término "forma generalmente trapezoidal", tal como se usa aquí, significa no sólo una forma que tiene un par de lados opuestos paralelos, sino también una forma que tiene una porción curvada arqueada interpuesta entre la parte inferior de la ranura y la pared
30 de la ranura.

La anchura de la ranura de la superficie trasera en la parte inferior está preferiblemente dentro de un rango entre 2,0 mm y 6,0 mm.

La anchura de la ranura de la superficie trasera en la abertura es preferiblemente dentro de un rango entre 1,0 mm y 6,0 mm.

35 Un orificio de aire que conduce desde la ranura de la superficie trasera hasta la superficie delantera está preferiblemente previsto.

Un área de la abertura del orificio de aire está preferiblemente dentro de un rango entre 0,5 mm² y 3,0 mm².

Es preferible que al menos un orificio de aire se proporcione a lo largo de la ranura de la superficie trasera en cada octava parte de toda la circunferencia del neumático.

40 Además, un neumático recauchutado de la presente invención se caracteriza por utilizar la banda de rodadura precurada que tiene las características antes mencionadas.

De acuerdo con la presente invención, es posible proporcionar una banda de rodadura precurada y un neumático recauchutado que utiliza la misma capaces de mejorar la rigidez de la porción de contacto con el suelo y reduciendo significativamente la probabilidad de desprendimiento del neumático de base durante el desplazamiento mediante la
45 optimización de la forma de la sección transversal de la ranura de la superficie trasera de la banda de rodadura precurada, manteniendo al mismo tiempo el rendimiento sobre mojado desde el principio hasta el final de la vida útil.

Breve descripción de los dibujos

[Fig. 1] La figura 1 es una vista en sección de una banda de rodadura precurada típica de acuerdo con la presente invención.

50 [Fig. 2] La figura 2 es una vista en perspectiva en sección de una parte de la banda de rodadura precurada que se muestra en la figura 1.

[Fig. 3] La figura 3 es un gráfico que muestra una correlación entre una forma de la sección transversal y la tensión de cizalladura de la sección transversal de la ranura de la superficie trasera.

[Fig. 4] La figura 4 es una vista en planta de una parte de la banda de rodadura precurada que se muestra en

la figura 1.

[Fig. 5] La figura 5 es una vista en sección en una dirección de la anchura de un neumático recauchutado que utiliza la banda de rodadura precurada que se muestra en las figuras 1, 2 y 4.

5 [Fig. 6] La figura 6 es un gráfico que muestra un resultado de una prueba de tambor que valida la correlación entre la forma de la sección transversal y la ocurrencia de pelado de la ranura de la superficie trasera.

Símbolos de referencia

- 1 banda de rodadura precurada
- 2 ranura circunferencial
- 3 neumático de base
- 10 4 ranura de la superficie trasera
- 5 ranura inferior
- 6 abertura
- 7 pared de la ranura
- 8 orificio de aire
- 15 9 porción curvada

Mejor modo de llevar a cabo la invención

A continuación, se describirán realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. La figura 1 es una vista en sección de una banda de rodadura precurada típica de acuerdo con la presente invención. La figura 2 es una vista en perspectiva en sección de una parte de la banda de rodadura precurada que se muestra en la figura 1. La figura 4 es una vista en planta de una parte de la banda de rodadura precurada que se muestra en la figura 1. La figura 6 es un gráfico que muestra un resultado de una prueba de tambor que valida la correlación entre la forma de la sección transversal y la ocurrencia de pelado de la ranura de la superficie trasera.

Una banda de rodadura precurada 1 que se muestra en las figuras 1, 2 y 4 tiene unas ranuras circunferenciales 2 que se extienden en una dirección circunferencial de un neumático sobre una superficie delantera que será una superficie de contacto con el suelo del neumático y una(s) ranura(s) de la superficie trasera 4 se extiende(n) en la dirección circunferencial del neumático en una superficie trasera que se unirá a un neumático de base 3, apareciendo la ranura de la superficie trasera a partir de una superficie de la banda de rodadura cuando progresa el desgaste de la superficie de la banda de rodadura. Para mantener el rendimiento sobre mojado desde el principio hasta el final de la vida útil del neumático, la ranura circunferencial 2 y la ranura de la superficie trasera 4 deben estar diseñadas de tal manera que la ranura de la superficie trasera 4 se desprenda de la superficie de la banda de rodadura antes de que la ranura circunferencial 2 en la superficie delantera se haya desgastado completamente. La razón es que si la ranura de la superficie trasera 4 no ha aparecido desde la superficie de la banda de rodadura antes de progresar el desgaste de la porción de la banda de rodadura y la ranura circunferencial 2 está completamente desgastada, el rendimiento en mojado del neumático se reduce significativamente hasta que la ranura de la superficie trasera 4 se desprende de la superficie de la banda de rodadura.

Además, tal como se muestra en las figuras 1 y 2, según se ve en una sección transversal en la dirección de la anchura del neumático, la ranura de la superficie trasera 4 tiene una forma generalmente trapezoidal, y una anchura de la ranura de la superficie trasera 4 es constante o cónica desde una parte inferior 5 en una abertura 6 de la ranura. En el neumático de base 3 al cual está unida la banda de rodadura precurada 1 provista de esta ranura de la superficie trasera 4, la forma de la ranura de la superficie trasera hace que sea más difícil de generar la cizalladura de la sección transversal debido a la tensión, cuando el neumático gira bajo una carga, para reducir la probabilidad de que se genere una grieta entre el neumático de base 3 y la proximidad de la abertura 6 de la ranura de la superficie trasera 4, y por lo tanto para reducir la probabilidad de que la banda de rodadura precurada 1 se despegue de la cubierta del neumático de base 3.

La figura 3 muestra un resultado del análisis de una correlación entre la forma de la sección transversal y la tensión de cizalladura de la ranura de la superficie trasera 4 mediante del procedimiento de elementos finitos. El análisis mediante el procedimiento de elementos finitos se realiza con el uso de cuatro tipos de neumáticos recauchutados respectivamente, que tienen la siguiente banda de rodadura precurada:

- una banda de rodadura precurada que no tiene una ranura de la superficie trasera;
- 50 una banda de rodadura precurada provista de la ranura de la superficie trasera 4 que tiene una forma en sección transversal generalmente trapezoidal y una anchura que es constante desde la parte inferior 5 a la abertura 6 (en lo sucesivo, denominada una "ranura de la superficie trasera rectangular");
- una banda de rodadura precurada provista de la ranura de la superficie trasera 4 que tiene una forma en sección transversal generalmente trapezoidal y una anchura de es cónica desde la parte inferior 5 a la
- 55 abertura 6 (en lo sucesivo, denominada una "ranura de la superficie trasera trapezoidal invertida"); y
- una banda de rodadura precurada provista de la ranura de la superficie trasera 4 que tiene una forma en sección transversal generalmente trapezoidal y una anchura que es cónica desde la abertura 6 a la parte inferior 5 (en lo sucesivo, denominada una "ranura de la superficie trasera trapezoidal").

El eje transversal del gráfico mostrado en la figura 3 indica una posición lateral con el origen en la posición central de la anchura de la ranura en la abertura 6 de la ranura de la superficie trasera 4. El eje vertical indica la tensión de cizalladura de la sección transversal en cada posición. El valor positivo del eje vertical significa que se aplica tensión tracción, mientras que el valor negativo significa que se aplica tensión de compresión. El área definida entre las líneas de puntos que son paralelas al eje vertical corresponde a la abertura 6 de la ranura de la superficie trasera 4. Resulta a partir del resultado mostrado en la figura 3 que la tensión de cizalladura de la sección transversal de la banda de rodadura precurada provista de la ranura de la superficie trasera 4 es mayor que la de la banda de rodadura precurada no provista de la ranura de la superficie trasera 4. Además, la tensión de cizalladura de la sección transversal del neumático recauchutado que utiliza la banda de rodadura precurada provista de la ranura de la superficie trasera trapezoidal 4 es menor que la del neumático recauchutado que utiliza la banda de rodadura precurada prevista de la ranura de la superficie trasera rectangular y, a su vez, que la del neumático recauchutado que utiliza la banda de rodadura precurada provista de una ranura de la superficie trapezoidal invertida.

De esta manera, la banda de rodadura precurada 1 de la presente invención es capaz de aumentar la rigidez de la porción de contacto con el suelo y de reducir significativamente la probabilidad de que la banda de rodadura precurada se desprenda del neumático de base cuando el neumático gira bajo una carga, mientras se mantiene el rendimiento sobre mojado desde el principio hasta el final de la vida útil. Especialmente, cuando la anchura de la ranura es muy cónica de la parte inferior de la ranura 5 a la abertura 6, en comparación con el caso cuando la anchura de la ranura es constante, la cizalladura de la sección transversal debido a la tensión es más difícil de generar, para reducir la probabilidad de que una grieta se genere entre el neumático de base 3 y la proximidad de la pared de la ranura 7 de la ranura de la superficie trasera 4 durante el neumático en rotación bajo una carga, y por lo tanto, para reducir aún más la probabilidad de que la banda de rodadura precurada 1 se desprenda del neumático de base 3.

La relación de la anchura B de la ranura de la superficie trasera en la abertura 6 y la anchura A de la ranura de la superficie trasera en la parte inferior 5 está dentro de un rango de entre 1:1 y 1: 2, y más preferiblemente dentro de un rango de entre 1:1,1 y 1:1,5. Cuando la relación de la anchura de la ranura B respecto a A es mayor que 1:2, es decir, la anchura de la ranura A en la parte inferior es dos veces mayor que la anchura de la ranura B en la abertura, la forma de la ranura de la superficie trasera hace más difícil generar la cizalladura de la sección transversal debido a la tensión cuando el neumático gira bajo una carga, para reducir aún más la probabilidad de que una grieta se genere entre el neumático de base 3 y la proximidad de la abertura 6 de la ranura de la superficie trasera 4, y por lo tanto, para reducir aún más la probabilidad de que la banda de rodadura precurada 1 se desprenda del neumático de base 3. Sin embargo, al mismo tiempo, la abertura 6 debe ser tan estrecha que cuando la ranura de la superficie trasera está formada mediante vulcanización y se retira de un molde, la ranura de la superficie trasera 4 puede dañarse. Por otro lado, cuando la relación entre la anchura de la ranura A y B es menor de 1:1, es decir, la anchura de la ranura B en la abertura es mayor que la anchura de la ranura A en la parte inferior, la forma de la ranura de la superficie trasera es más probable que genere una cizalladura en la sección transversal debido a la tensión durante la rotación del neumático bajo una carga para aumentar aún más la probabilidad de que se genere una grieta entre el neumático de base 3 y la proximidad de la abertura 6 de la ranura de la superficie trasera 4, y por lo tanto, para aumentar significativamente la probabilidad de que la banda de rodadura precurada 1 se separe del neumático de base 3.

La anchura A de la ranura de la superficie trasera 4 en la parte inferior 5 está preferiblemente dentro de un rango entre 2,0 mm y 6,0 mm, y más preferiblemente dentro de un rango entre 2,0 mm y 4,0 mm. Cuando la anchura de la ranura A en la parte inferior 5 es menor de 2,0 mm, la anchura de la ranura es demasiado pequeña para asegurar el suficiente efecto de absorción de agua y, por lo tanto, el suficiente rendimiento en mojado. Por otro lado, cuando la anchura de la ranura A en la parte inferior 5 es mayor de 6,0 mm, aunque el efecto de absorción de agua se asegura suficientemente, la rigidez de la porción de contacto con el suelo se reduce de modo que el rendimiento de manejo en superficies de carreteras secas y mojadas se reduce y se genera una tensión excesiva de la porción de contacto con el suelo entre la banda de rodadura precurada y el neumático de base durante la rotación del neumático bajo una carga. Como resultado, es probable que la banda de rodadura precurada 1 se separe del neumático de base 3.

Además, la anchura B de la ranura de la superficie trasera 4 en la abertura 6 está preferiblemente dentro de un rango entre 1,0 mm y 6,0 mm, y más preferiblemente dentro de un rango entre 1,5 mm y 4,0 mm. Cuando la anchura de la ranura B en la abertura 6 es menor de 1,0 mm, el área de la superficie trasera de la banda de rodadura precurada a la que está unido el neumático de base se incrementa, de manera que la rigidez de la porción de contacto con el suelo se incrementa durante la rotación del neumático bajo una carga, para reducir aún más la probabilidad de que una grieta se genere entre el neumático de base 3 y la proximidad de la abertura 6 de la ranura de la superficie trasera 4, y por lo tanto, para reducir aún más la probabilidad de que la banda de rodadura precurada 1 se separe del neumático de base 3. Sin embargo, al mismo tiempo, la abertura 6 debe ser tan estrecha que cuando la ranura de la superficie trasera se forma mediante vulcanización y se retira de un molde, la ranura de la superficie trasera 4 puede dañarse. Por otro lado, cuando la anchura de la ranura B en la abertura 6 es mayor de 6,0 mm, el área a fijar disminuye y la rigidez de la porción de contacto con el suelo se reduce, de modo que se genera una tensión excesiva en la porción de la banda de rodadura durante la rotación del neumático bajo una carga, para aumentar la probabilidad de que una grieta se genere entre el neumático de base 3 y la proximidad de la pared de la ranura 7 de la ranura de la superficie trasera 4, y por lo tanto, para aumentar significativamente la

probabilidad de que la banda de rodadura precurada 1 se separe del neumático de base 3.

Un orificio de aire 8 que se extiende desde la ranura de la superficie trasera 4 a la superficie delantera se proporciona preferiblemente. La razón es que en un proceso de vulcanización a alta temperatura y a alta presión en el curso de la fijación de una banda de rodadura precurada a un neumático de base, incluso si un caucho en crudo aumentara su fluidez y fluyera en la ranura de la superficie trasera 4, la ranura de la superficie trasera 4 se presuriza mediante el orificio de aire 8 que conduce a la superficie de contacto con el suelo del neumático, lo que impide que el caucho fluya en la ranura de la superficie trasera 4. Por lo tanto, el neumático recauchutado que utiliza la banda de rodadura precurada 1 de la presente invención tiene la ranura de la superficie trasera 4 que tiene una profundidad suficiente y es capaz de mantener el rendimiento sobre mojado desde el principio hasta el final de la vida útil.

En este caso, un área de la abertura del orificio de aire 8 está preferentemente dentro de un rango entre 0,5 mm² y 3,0 mm². Cuando el área de la abertura del orificio de aire 8 es menor de 0,5 mm², incluso la presión a través del orificio de aire desde el exterior no funciona lo suficiente para que el caucho no pueda impedirse que fluya en la ranura de la superficie trasera 4. Por otro lado, cuando el área de la abertura del orificio de aire 8 es mayor de 3,0 mm², incluso la presión del orificio de aire desde el exterior funciona lo suficiente como para evitar que el caucho fluya en la ranura de la superficie trasera 4. Sin embargo, como la rigidez de la porción de contacto con el suelo se reduce, se genera una tensión excesiva en la porción de la banda de rodadura durante la rotación del neumático bajo una carga, para aumentar la probabilidad de que una grieta se genere entre el neumático de base 3 y la proximidad de la pared de ranura 7 de la ranura de la superficie trasera 4, y por lo tanto, para aumentar la probabilidad de que la banda de rodadura precurada 1 se separe del neumático de base 3.

Es preferible que al menos un orificio de aire 8 se proporcione a lo largo de la ranura de la superficie trasera 4 en cada octavo de toda la circunferencia del neumático. Cuando un orificio de aire 8 se proporciona de una manera menos densa, incluso la presión del orificio de aire desde el exterior no funciona suficientemente en la ranura de la superficie trasera y no es capaz de prevenir que la goma fluya en la ranura de la superficie trasera 4. Además, la tensión se genera repetidamente cerca de la ranura de la superficie trasera durante el desplazamiento para generar calor de manera que la presión en la ranura de la superficie trasera se incrementa, sin embargo, el orificio de aire es insuficiente para que la presión no pueda reducirse suficientemente y la banda de rodadura precurada 1 se puede desprender del neumático de base 3. Se indica que, aunque la figura 2 muestra una realización del orificio de aire que tiene una forma en sección transversal circular en la dirección de la anchura, la forma no se limita a la forma circular, sino puede ser una forma de elipse o no circular.

La ranura de la superficie trasera tiene una porción curvada 9 entre la parte inferior de la ranura y una pared de la ranura, con un radio de curvatura R que está dentro del siguiente rango:

$$(la\ anchura\ A\ de\ la\ ranura\ de\ la\ superficie\ trasera\ en\ la\ parte\ inferior)/2 > R > 0,5\ mm.$$

Cuando el radio de curvatura R es menor de 0,5 mm, existe un mayor riesgo de que se genere una grieta debida a la tensión en la porción curvada 9 para aumentar significativamente la probabilidad de que la banda de rodadura precurada 1 se separe del neumático de base 3. Por otro lado, cuando el radio R de curvatura es mayor de A/2, la anchura de la ranura de la ranura de la superficie trasera en la dirección de la anchura del neumático es estrecha al inicio de la vida de desgaste, y hay una probabilidad de reducir temporalmente el rendimiento en mojado.

La figura 5 es una vista en sección en una dirección de la anchura de un neumático recauchutado que utiliza la banda de rodadura precurada.

La descripción anterior muestra sólo una parte de posibles realizaciones de la presente invención. Estas configuraciones pueden ser combinadas entre sí y diversas modificaciones pueden hacerse sin apartarse del alcance de la presente invención.

Ejemplos

Bandas de rodadura precuradas provistas de tres ranuras circunferenciales que tienen un ancho de la ranura de 13,0 mm y dos ranuras de la superficie trasera que tienen una anchura de ranura de 4,0 mm en la parte inferior, con la relación de la anchura de la ranura de la superficie trasera en la abertura respecto a la parte inferior siendo constante o inconstante se fijan a neumáticos de base para formar neumáticos recauchutados que tienen un tamaño de neumático de 12R22.5. Se preparan tres neumáticos para cada relación de anchura de la ranura. Cada uno de los neumáticos experimentales mencionados anteriormente se montó sobre una llanta con un tamaño de 8,25 para formar un conjunto de neumático/llanta, al que se aplica una presión de aire de 700 kPa (presión relativa). Cada uno de los conjuntos de neumático/llanta es sometido a una prueba de la distancia de desplazamiento de 20.000 km en un equipo de prueba de tambor bajo la condición de que la carga del neumático de 2500 kN y la velocidad de desplazamiento de 60 km/h. Se realizó una inspección visual con cada neumático después del desplazamiento para confirmar la presencia de pelado de la banda de rodadura precurada y para obtener la relación de ocurrencia del pelado para cada relación de anchura de la ranura. Los resultados se muestran en la figura 6.

Resulta a partir de los resultados de la evaluación que se muestran en la figura 6 que la ranura de la superficie trasera con una anchura que es constante o cónica desde la parte inferior de la abertura de la ranura puede prevenir

eficazmente que la banda de rodadura precurada del neumático recauchutado se separe del neumático de base.

Aplicabilidad industrial

5 Tal como es evidente a partir de la invención anterior, es posible proporcionar una banda de rodadura precurada y un neumático recauchutado utilizando la misma capacidad de mejorar la rigidez de la porción de contacto con el suelo y reduciendo significativamente la probabilidad de desprendimiento del neumático de base durante el desplazamiento mediante la optimización de la forma de la sección transversal de la ranura de la superficie trasera de la banda de rodadura precurada, mientras se mantiene al mismo tiempo el rendimiento sobre mojado desde el principio hasta el final de la vida útil.

REIVINDICACIONES

1. Banda de rodadura precurada (1) que tiene una ranura circunferencial (2) que se extiende en una dirección circunferencial de un neumático sobre una superficie delantera que será una superficie de contacto con el suelo del neumático y una ranura de la superficie trasera (4) que se extiende en la dirección circunferencial del neumático en una superficie trasera para unirse a un neumático de base (3), apareciendo la ranura de la superficie trasera (4) desde una superficie de una banda de rodadura cuando progresa el desgaste de la superficie de la banda de rodadura, en la que, tal como se aprecia en una sección transversal en una dirección de la anchura del neumático, la ranura de la superficie trasera (4) tiene una forma generalmente trapezoidal, y una anchura de la ranura de la superficie trasera (4) es constante o cónica desde una parte inferior (5) hasta una abertura de la ranura (6), en la que la relación entre la anchura de la ranura de la superficie trasera (4) en la apertura (6) y en la parte inferior (5) está dentro de un rango de 1:1 a 1:2; **caracterizada porque** la ranura de la superficie trasera (4) tiene una porción curvada (9) entre el fondo de la ranura (5) y una pared de la ranura (7), con un radio de curvatura R que están dentro del siguiente rango:

(la anchura de la ranura de la superficie trasera en la parte inferior)/2 > R > 0,5 mm.

15 2. Banda de rodadura precurada (1) según la reivindicación 1, en la que la anchura de la ranura de la superficie trasera (4) en la parte inferior está dentro de un rango entre 2,0 mm y 6,0 mm.

3. Banda de rodadura precurada (1) según la reivindicación 1 ó 2, en la que la anchura de la ranura de la superficie trasera (4) en la abertura está dentro de un rango entre 1,0 mm y 6,0 mm.

20 4. Banda de rodadura precurada (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que se proporciona un orificio de aire (8) que conduce desde la ranura de la superficie trasera (4) a la superficie delantera.

5. Banda de rodadura precurada (1) según la reivindicación 4, en la que un área de la abertura del orificio de aire (8) está dentro de un rango entre 0,5 mm² y 3,0 mm².

25 6. Banda de rodadura precurada (1) según la reivindicación 4 ó 5, en la que al menos un orificio de aire (8) se proporciona a lo largo de la ranura de la superficie trasera (4) en cada octava parte de toda la circunferencia del neumático.

7. Neumático recauchutado, **caracterizado por** el uso de la banda de rodadura precurada (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

FIG. 1

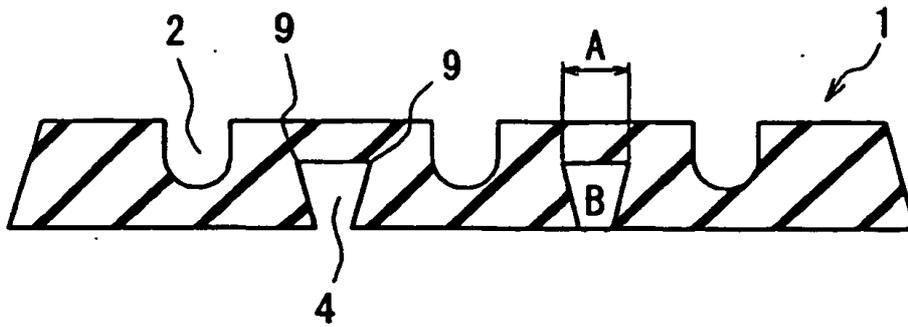


FIG. 2

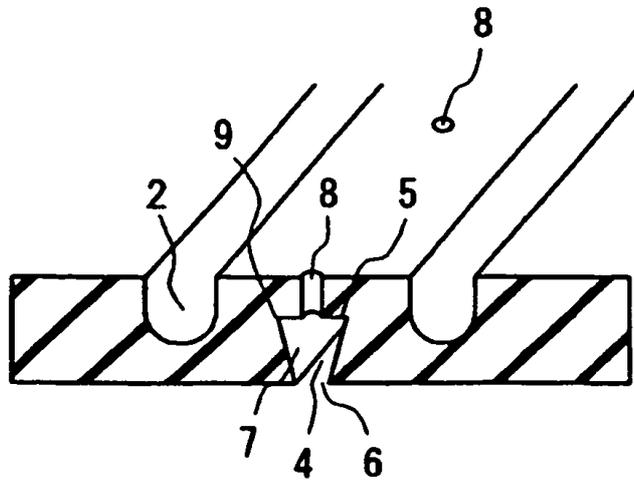


FIG. 3

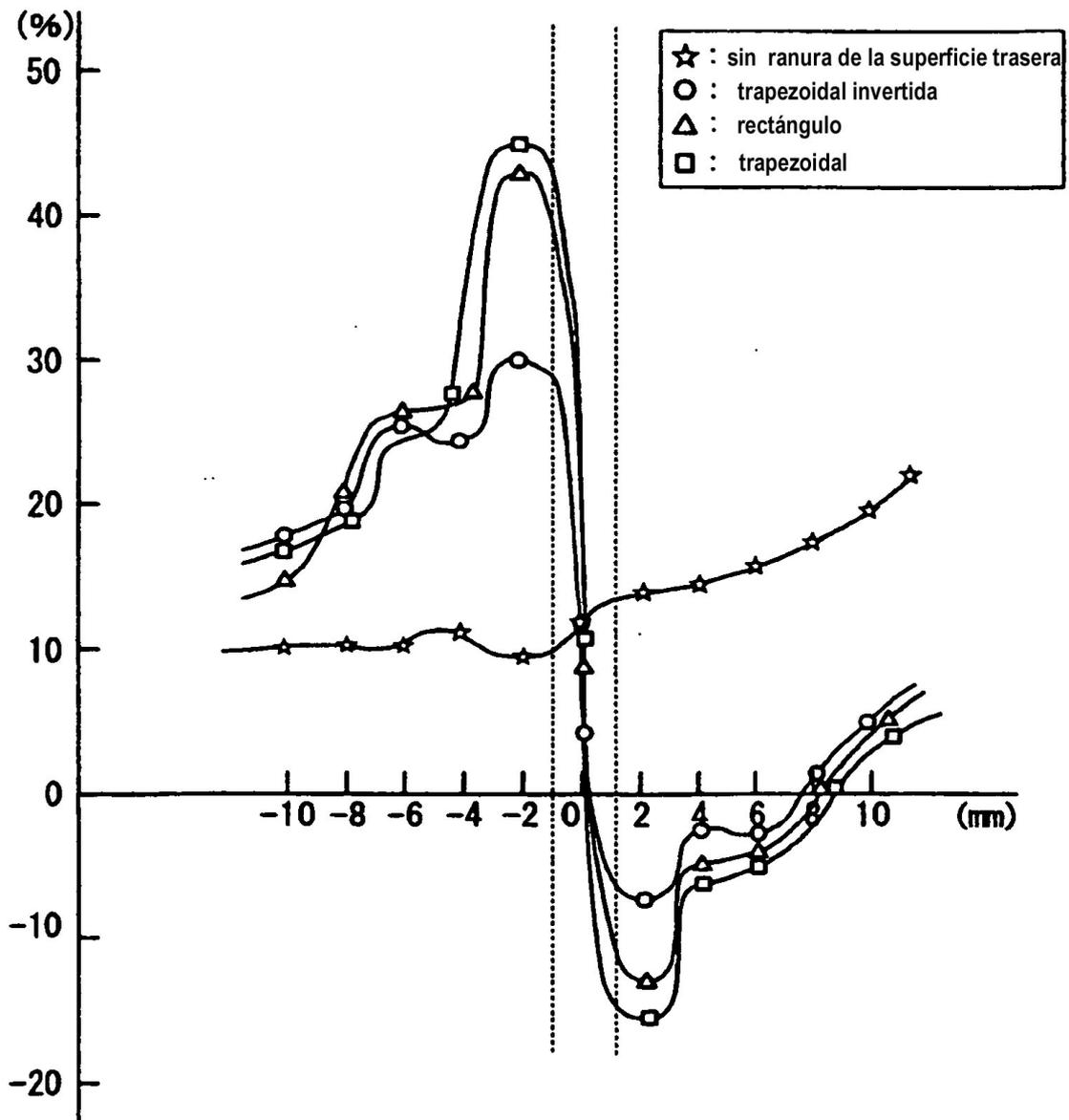


FIG. 4

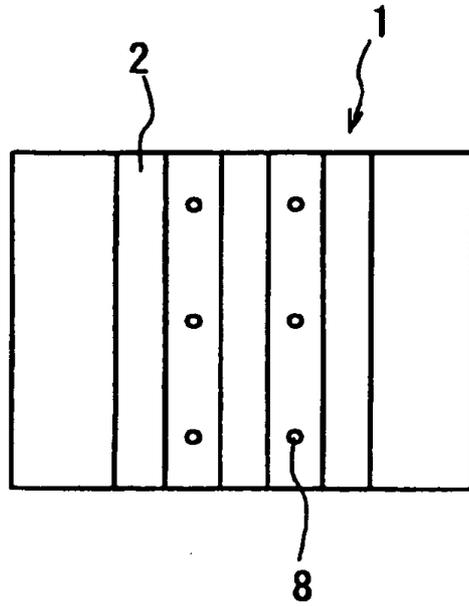


FIG. 5

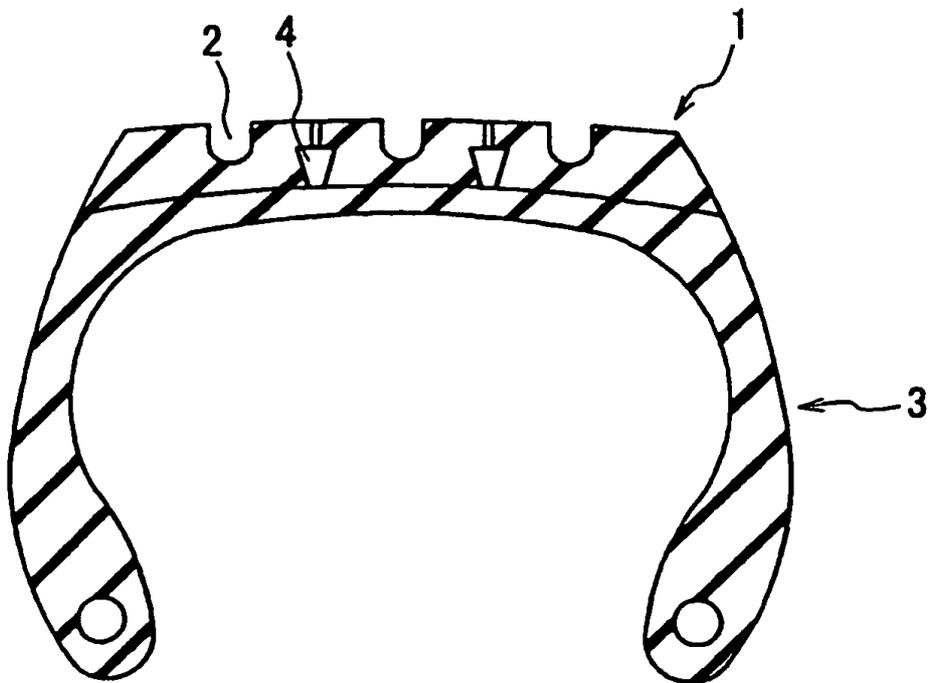


FIG. 6

