

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 400 264**

51 Int. Cl.:

**B60C 11/01** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.08.2007 E 07806159 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2012 EP 2062750**

54 Título: **Neumático**

30 Prioridad:

**28.08.2006 JP 2006230597**

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

**08.04.2013**

73 Titular/es:

**BRIDGESTONE CORPORATION (100.0%)  
10-1, KYOBASHI 1-CHOME, CHUO-KU  
TOKYO 104-8340, JP**

72 Inventor/es:

**ABE, YASUNORI**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 400 264 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**

El presente invento se refiere a un neumático capaz de impedir un desgaste irregular.

**5 Técnica relacionada**

10 Un neumático de este tipo es conocido de, por ejemplo, los documentos JP7149113A, JP7251608A, JP8244412A y JP11151909A, en los cuales una porción de ranura que se extiende en la dirección circunferencial del neumático está conformada en una porción de contrafuerte que se extiende hacia el interior en la dirección radial del neumático desde las porciones finales a lo ancho de la porción de banda de rodadura. Cuando este neumático se monta en un vehículo y su superficie de banda de rodadura hace contacto con el suelo, la porción de ranura se deforma para reducir su anchura por el peso del vehículo, impidiendo de ese modo que aumente localmente la presión de contacto con el suelo en una porción de bloque de hombro e impidiendo entonces el desgaste irregular como por ejemplo el desgaste irregular en un borde de la porción de bloque de hombro.

15 El documento DE19853474 explica un neumático conocido que corresponde con el preámbulo de la reivindicación 1. El documento JP2005081919 explica un neumático para una carga pesada.

**Explicación del invento**

20 Sin embargo, en los neumáticos convencionales antes mencionados, existe una probabilidad de que la porción de ranura sea aplastada por el peso del vehículo de tal manera que los dos extremos de la porción de ranura en la dirección a lo ancho de la misma hagan tope entre sí, sin relajar de ese modo la presión de contacto con el suelo en la porción de bloque de hombro, o una probabilidad de que la porción de ranura se abra en la superficie de la porción de bloque de hombro en la etapa comparativamente temprana en la cual la porción de bloque de hombro aún conserva suficiente altura. En el último caso, no sólo es probable ser incapaz de relajar la presión de contacto con el suelo en la porción de bloque de hombro sino que también es probable que aumente el desgaste irregular dado que se reduce el área de contacto con el suelo y entonces aumenta aún más la presión de contacto con el suelo en la porción de bloque de hombro.

25 En otras palabras, ha sido difícil impedir con seguridad el desgaste irregular durante un largo periodo de tiempo.

El presente invento se ha realizado considerando dichas circunstancias y está dirigido a proporcionar un neumático capaz de impedir con seguridad el desgaste irregular durante un largo periodo de tiempo.

30 Con el fin de solucionar los problemas antes mencionados y de conseguir este objeto, un neumático del presente invento comprende

una carcasa que se extiende de manera toroidal entre un par de talones.

una capa de cinturón situada en un lado exterior de una porción de corona de la carcasa en la dirección radial del neumático, y

35 una porción de banda de rodadura situada en un lado exterior de la capa de cinturón en la dirección radial del neumático, estando provista una superficie de la porción de banda de rodadura de una pluralidad de surcos principales espaciados entre sí en una dirección de anchura del neumático y extendiéndose en una dirección circunferencial del neumático para definir porciones de bloque al menos en ambas porciones finales de la porción de banda de rodadura en la dirección de la anchura del neumático, en la cual

40 una porción de ranura cóncava en la dirección de la anchura del neumático está conformada a lo largo de la dirección circunferencial del neumático en una porción de contrafuerte que se extiende hacia adentro en la dirección radial del neumático desde la porción final a lo ancho de la porción de banda de rodadura, estando situada la porción de ranura entre un primer punto de intersección en el que una primera línea virtual que conecta puntos de media profundidad de la pluralidad de surcos principales en la dirección de la anchura del neumático visto en una sección en anchura del neumático intersecta a una superficie del lateral del neumático, y un segundo punto de intersección

45 en el que una segunda línea virtual que se extiende hacia el exterior en la dirección de la anchura del neumático desde cada uno de los dos extremos de un cinturón más interior en la dirección de la anchura del neumático situada en un lado más interior de la capa de cinturón en la dirección radial del neumático intersecta a la superficie del lateral del neumático, y

50 una anchura de abertura de la porción de ranura en la porción de contrafuerte es mayor que una profundidad de la porción de ranura.

El término “porción de ranura que está situada entre un primer punto de intersección y un segundo punto de intersección” tal como se usa en este documento significa que toda la porción de ranura incluidos los bordes que se

abren de la porción de ranura está conformada entre el primer punto de intersección y el segundo punto de intersección.

5 Se observa que la primera línea virtual es una línea paralela a una línea que conecta el borde interior a lo ancho de la porción de bloque de hombro (el borde de la abertura exterior a lo ancho del surco principal) y el borde exterior a lo ancho del mismo y que conecta puntos de media profundidad de la pluralidad de surcos principales en la dirección de la anchura del neumático.

En lo que sigue, una tercera línea virtual y una cuarta línea virtual tienen una definición similar a la de la primera línea virtual.

10 La segunda línea virtual es una línea que se extiende desde ambos extremos a lo ancho de un cinturón más interior en paralelo a un eje del neumático.

15 De acuerdo con el presente invento, dado que la porción de ranura está conformada en el lado (cara) interior radial del primer punto de intersección en la porción de contrafuerte, se puede evitar que la porción de ranura se abra en la superficie de la porción de bloque de hombro definida en ambas porciones finales de la porción de banda de rodadura en la dirección de la anchura del neumático en una fase comparativamente temprana en la que la porción de bloque de hombro aún conserva suficiente altura.

20 Con respecto a la disposición de la porción de ranura, la razón por la cual el primer punto de intersección es un punto en el que la primera línea virtual que conecta puntos de media profundidad de la pluralidad de surcos principales en la dirección de la anchura del neumático intersecta a la superficie de la porción de contrafuerte es la que se explica a continuación. La presión de contacto con el suelo al girar, especialmente la presión de contacto con el suelo del lado exterior de la porción de bloque de hombro, aumenta enormemente cuando un vehículo gira. Por lo tanto, con el fin de relajar con seguridad este aumento de la presión de contacto con el suelo al girar, la porción de ranura se debería conformar más cerca de la superficie de la banda de rodadura hacia el primer punto de intersección para que tenga una amplia anchura de abertura en la porción de contrafuerte.

25 Además, la porción de ranura se conforma preferiblemente entre el segundo punto de intersección y un cuarto punto de intersección en el que una cuarta línea virtual que conecta puntos que tienen 1/3 de la profundidad de la pluralidad de surcos principales desde las superficies inferiores de dichos surcos principales a lo largo de la dirección a lo ancho del neumático intersecta a la superficie del lateral del neumático. La razón se describirá en lo que sigue. Por lo general, un neumático se sustituye cuando la porción de banda de rodadura del neumático se desgasta hasta 1/3 de la profundidad del surco principal desde las superficies inferiores de los surcos principales. En el caso de querer mantener el efecto de relajación de la presión de contacto con el suelo hasta que se sustituya el neumático, en lugar de relajar el aumento de la presión de contacto con el suelo en el giro, la porción de ranura se conforma preferiblemente en el lado radialmente interior del cuarto punto de intersección.

30 Además, el primer punto de intersección está situado preferiblemente en al menos un lado radialmente exterior del borde de una capa de cinturón más exterior. Porque, si el primer punto de intersección está situado en un lado radialmente interior del borde de la capa de cinturón más exterior, la anchura de abertura de la porción cóncava de la porción de ranura no es suficientemente grande para que la porción de ranura sea aplastada cuando la superficie de la banda de rodadura haga contacto con el suelo.

35 Por otro lado, dado que la porción de ranura está conformada en un lado radialmente exterior del segundo punto de intersección en la porción de contrafuerte, cuando el neumático se monta en un vehículo y su superficie de banda de rodadura hace contacto con el suelo, la porción de ranura se deforma para reducir su anchura por el peso del vehículo, relajando de ese modo de una manera excelente la presión de contacto con el suelo en la porción de bloque de hombro.

40 Dado que la anchura de abertura de la porción de ranura en la porción de contrafuerte es mayor que la profundidad de esta porción de ranura, incluso cuando la porción de ranura es aplastada por el peso del vehículo, es posible impedir que ambas porciones finales a lo ancho de la porción de ranura hagan tope entre sí, y es posible entonces relajar de forma segura la presión de contacto con el suelo en la porción de bloque de hombro.

Como se ha explicado anteriormente, se puede impedir un desgaste irregular durante un largo periodo de tiempo.

45 La porción de ranura se puede conformar entre el segundo punto de intersección y un tercer punto de intersección en el que una tercera línea virtual que conecta superficies inferiores de la pluralidad de surcos principales en la dirección de la anchura del neumático intersecta a la superficie de la porción de contrafuerte.

50 Cuando la cantidad de desgaste del borde exterior de la porción de bloque de hombro es mayor que la del borde interior de la porción de bloque de hombro, la porción de ranura que tiene la configuración antes mencionada en la porción de contrafuerte se puede abrir en la superficie de la porción de bloque de hombro en una etapa relativamente temprana. Con el fin de evitarlo y de mantener con seguridad el efecto hasta que se sustituya el neumático, la porción de ranura se conforma ventajosamente entre el segundo punto de intersección y el tercer punto de intersección.

La porción de ranura puede tener una forma de arco único vista en una sección en anchura del neumático a lo largo de la dirección de la anchura del neumático.

La forma de arco único significa que la curvatura de la porción de ranura única es constante vista en la sección en anchura.

- 5 En este caso, cuando la porción de ranura se deforma para estrechar su anchura por el peso del vehículo, es posible impedir que se genere fácilmente una fisura en una parte de la superficie interior de esta porción de ranura debido a una concentración de tensiones en esta parte.

La porción de ranura puede estar conformada a través de una porción central en la dirección radial del neumático entre el primer punto de intersección y el segundo punto de intersección.

- 10 En este caso, se conseguirá con seguridad el efecto antes mencionado.

El ángulo formado por la superficie de la porción de contrafuerte y la superficie de la porción de bloque de hombro en la cara interior del neumático puede estar dentro de un intervalo de entre 90 grados y 120 grados visto en la sección en anchura de este neumático a lo largo de la dirección de la anchura del neumático.

- 15 Cuando el ángulo está fuera de este intervalo, existe una probabilidad de que la porción de ranura no pueda ser deformada para estrechar su anchura por el peso del vehículo. En particular cuando el ángulo es menor de 90 grados, existe una probabilidad de que el desgaste irregular aumente dado que disminuye el área de contacto con el suelo de la porción de bloque de hombro y la presión de contacto en la porción de bloque de hombro aumenta según se va desgastando la citada porción de bloque de hombro.

- 20 Una porción de ranura conformada en una de las porciones de contrafuerte puede tener una forma diferente y/o una disposición diferente de la de una porción de ranura conformada en la otra porción de contrafuerte.

- 25 Cuando un neumático está montado en un vehículo, en el caso de que la cantidad de desgaste de la superficie de la banda de rodadura en el lado interior del vehículo sea diferente a la del lado exterior del vehículo, es posible desgastar de manera uniforme la superficie de la banda de rodadura conformando una forma diferente y/o una disposición diferente de la porción de ranura dependiendo de la diferencia en la cantidad de desgaste en vez de conformando la misma forma y/o disposición de la porción de ranura.

La porción de ranura puede estar conformada en sólo una de las porciones de contrafuerte.

Conformando la porción de ranura en la porción de contrafuerte sobre sólo una de las porciones de bloque de hombro, donde el desgaste avanza más rápido, es posible mejorar el desgaste irregular en un lado (un ejemplo de desgaste, en el cual el desgaste en una de las porciones de bloque de hombro avanza más rápido que en la otra).

- 30 Las porciones de ranura pueden estar conformadas de manera intermitente en la dirección circunferencial del neumático sobre una circunferencia completa del neumático.

En otras palabras, en el caso de que la porción de bloque de hombro esté compuesta de bloques, las porciones de ranura pueden estar conformadas de forma discontinua en lugar de estar conformadas de forma continua en la dirección circunferencial del neumático.

- 35 El ratio  $B/A$  puede estar dentro de un intervalo de entre  $1/10$  y  $5/10$ , donde  $A$  es la anchura de abertura de la porción de ranura y  $B$  es la profundidad de la porción de ranura.

Cuando el ratio  $B/A$  es menor que  $1/10$ , la porción de ranura puede tener un efecto pequeño. Por otro lado, cuando el ratio  $B/A$  es mayor que  $5/10$ , la porción de ranura puede ser aplastada por cargas pesadas.

Además, el ratio  $B/A$  está más preferiblemente dentro de un intervalo de entre  $2/10$  y  $4/10$ .

- 40 De acuerdo con el presente invento, el desgaste irregular se puede impedir con seguridad durante un largo periodo de tiempo.

#### **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es una vista en sección transversal de un neumático a lo largo de la dirección de la anchura del neumático mostrando una realización de acuerdo con el presente invento.

- 45 La figura 2 es una vista parcialmente ampliada del neumático mostrado en la figura 1.

La figura 3 son los resultados de las medidas de propiedades de desgaste irregular al cambiar un ratio  $B/A$  de una porción de ranura.

**Descripción de los números de referencia**

- 10 neumático
- 11 talón
- 12 carcasa
- 5 12a porción de corona
- 13 capa de cinturón
- 13a cinturón más interior
- 14 porción de banda de rodadura
- 14a los dos extremos de la porción de banda de rodadura en la dirección de la anchura del neumático
- 10 16 porción de contrafuerte
- 19 surco principal
- 19a superficie inferior del surco principal
- 22 porción de ranura
- A anchura de abertura
- 15 B profundidad
- L1 primera línea virtual
- L2 segunda línea virtual
- L3 tercera línea virtual
- L4 cuarta línea virtual
- 20 P1 primer punto de intersección
- P2 segundo punto de intersección
- P3 tercer punto de intersección
- P4 cuarto punto de intersección

**Mejor modo de implementar el invento**

25 En lo que sigue, se describirá una realización de un neumático de acuerdo con el presente invento haciendo referencia a las figuras 1 y 2.

30 La figura 1 es una vista en sección transversal de un neumático 10 a lo largo de la dirección de la anchura del neumático. Este neumático 10 comprende una carcasa 12 que se extiende de manera toroidal entre un par de talones 11, una capa 13 de cinturón situada en un lado exterior de una porción 12a de corona de la carcasa 12 en una dirección radial del neumático, y una porción 14 de banda de rodadura situada en un lado exterior de la capa 13 de cinturón en la dirección radial del neumático. En la figura 1 se observa que la capa 13 de cinturón consiste en una pluralidad de capas.

35 En esta realización, el neumático 10 comprende además porciones 16 de contrafuerte que se extienden respectivamente hacia adentro en la dirección radial del neumático desde las porciones 14a finales a lo ancho de la porción 14 de banda de rodadura, porciones 17 de talón con los talones 11 embebidos en ellas y porciones 18 de pared lateral que conectan las porciones 16 de contrafuerte y las porciones 17 de talón. Un ángulo  $\theta$  formado por la superficie de la porción 16 de contrafuerte y la superficie de una porción 20a de bloque de hombro en el lado interior del neumático 10 está dentro de un intervalo de entre 90 grados y 120 grados visto en la sección en anchura de este neumático 10 a lo largo de la dirección de la anchura del neumático.

40 Además, en la porción 14 de banda de rodadura están conformados una pluralidad de surcos 19 principales espaciados entre sí en la dirección de la anchura del neumático y que se extienden de manera continua en la dirección circunferencial. Estos surcos 19 principales definen una pluralidad de porciones 20 de bloque en la porción 14 de banda de rodadura. En esta realización, los surcos 19 principales están conformados para que definan

porciones 20 de bloque respectivamente en ambas porciones finales de la porción 14 de banda de rodadura en la dirección de la anchura del neumático. A partir de este punto del documento, a las porciones 20 de bloque definidas respectivamente en las dos porciones finales de la porción 14 de banda de rodadura se les denomina porciones 20a de bloque de hombro.

- 5 En la porción 16 de contrafuerte de la figura 2, a un punto en el que una primera línea L1 virtual que conecta puntos de media profundidad de la pluralidad de surcos 19 principales que tienen la profundidad h en la dirección de la anchura del neumático intersecta a la superficie del lateral del neumático se le denomina primer punto P1 de intersección, a un punto en el que una tercera línea L3 virtual que conecta superficies 19a inferiores de los surcos 19 principales a lo largo de la dirección a lo ancho del neumático intersecta a la superficie del lateral del neumático se le denomina tercer punto P3 de intersección y a un punto en el que una cuarta línea L4 virtual que conecta puntos que tienen 1/3 de la profundidad h de la pluralidad de surcos principales medidas desde las superficies 19a inferiores intersecta a la superficie del lateral del neumático se le denomina cuarto punto P4 de intersección.

10 La primera línea L1 virtual es una línea paralela a una línea L0 que conecta el borde interior a lo ancho de la porción 20a de bloque de hombro (el borde de la abertura exterior a lo ancho del surco 19 principal) y el borde 14a exterior a lo ancho del mismo y situada a una distancia de h/2 de la línea L0.

15 De manera similar, la tercera línea L3 virtual y la cuarta línea L4 virtual son líneas paralelas a la línea L0 y situadas a distancias h y 2h/3 de la línea L0, respectivamente.

La segunda línea L2 virtual es una línea que se extiende desde ambos extremos de un cinturón 13a más interior en la dirección de la anchura del neumático en paralelo a un eje del neumático.

- 20 En esta realización, una porción 22 de ranura cóncava en la dirección de la anchura del neumático está conformada a lo largo de la dirección circunferencial del neumático en la porción 16 de contrafuerte entre el primer punto P1 de intersección y un segundo punto P2 de intersección en el que una segunda línea L2 virtual que se extiende hacia afuera en la dirección de la anchura del neumático desde cada uno de los dos extremos del cinturón 13a más interior en la dirección de la anchura del neumático situada en el lado radialmente más interior de la capa 13 de cinturón intersecta a la superficie de la porción 16 de contrafuerte.

25 La porción 22 de ranura está conformada más preferiblemente entre el tercer punto P3 de intersección y el segundo punto P2 de intersección que entre el primer punto P1 de intersección y el segundo punto P2 de intersección, e incluso más preferiblemente entre el cuarto punto P4 de intersección y el segundo punto P2 de intersección.

30 La anchura A de abertura de la porción 22 de ranura en la porción 16 de contrafuerte es mayor que la profundidad B de esta porción 22 de ranura. Además, la profundidad B de la porción 22 de ranura es menor que la anchura de la porción 20a de bloque de hombro.

35 En esta realización, la porción 22 de ranura tiene una forma de arco único vista en la sección en anchura de este neumático 10 a lo largo de la dirección de la anchura del neumático de tal manera que el tamaño de la porción 22 de ranura en la dirección radial del neumático, es decir, la anchura de la porción 22 de ranura, se estrecha gradualmente desde la superficie de la porción 16 de contrafuerte hacia el lado radialmente interior de la porción 22 de ranura.

40 La porción 22 de ranura está conformada a través de una porción central en la dirección radial del neumático entre el primer punto P1 de intersección y el segundo punto P2 de intersección en la porción 16 de contrafuerte. En el ejemplo de la figura 2, la sección en anchura de la porción 22 de ranura tiene una forma substancialmente simétrica con referencia a la porción central en la dirección radial del neumático entre el tercer punto P3 de intersección y el segundo punto P2 de intersección.

45 La anchura A de abertura de la porción 22 de ranura está, por ejemplo, dentro de un intervalo de entre 10 mm y 11 mm. La profundidad B de la porción 22 de ranura está, por ejemplo, dentro de un intervalo de entre 3 mm y 4 mm. Además, la distancia C entre el tercer punto P3 de intersección y el segundo punto P2 de intersección está, por ejemplo, dentro de un intervalo de entre 13 mm y 15 mm.

50 Como se ha explicado anteriormente, de acuerdo con el neumático 10 de esta realización, dado que la porción 22 de ranura está conformada en el lado radialmente interior del primer punto P1 de intersección en la porción 16 de contrafuerte, se puede evitar que la porción 22 de ranura se abra en la superficie de la porción 20a de bloque de hombro en la etapa comparativamente temprana en que la porción 20a de bloque de hombro aún conserva suficiente altura.

55 Por otro lado, dado que esta porción 22 de ranura está conformada en el lado radialmente exterior del segundo punto P2 de intersección en la porción 16 de contrafuerte, cuando el neumático 10 está montado en un vehículo y su superficie 14 de banda de rodadura hace contacto con el suelo, la porción 22 de ranura se deforma para estrechar su anchura por el peso del vehículo, relajando de ese modo de manera excelente la presión de contacto con el suelo en la porción 20a de bloque de hombro.

Además, dado que la anchura A de abertura de la porción 22 de ranura en la porción 16 de contrafuerte es mayor que la profundidad B de esta porción 22 de ranura, incluso cuando la porción 22 de ranura es aplastada por el peso del vehículo, es posible impedir que los dos extremos de la porción 22 de ranura en la dirección a lo ancho de la misma hagan tope entre sí, y de esta forma es posible relajar con seguridad la presión de contacto con el suelo en la porción 20a de bloque de hombro.

Como se explicó anteriormente, es posible impedir con seguridad un desgaste irregular durante un largo periodo de tiempo.

Además, en esta realización, dado que la porción 22 de ranura tiene una forma de arco único vista en la sección en anchura de este neumático 10 a lo largo de la dirección de la anchura del neumático, cuando la porción 22 de ranura se deforma para estrechar su anchura por el peso del vehículo, es posible impedir que se genere fácilmente una fisura en una parte de la superficie interior de esta porción 22 de ranura debido a una concentración de tensiones en esta parte.

Dado que el ángulo  $\theta$  formado por la superficie de la porción 16 de contrafuerte y la superficie de la porción 20a de bloque de hombro en el lado interior del neumático 10 está dentro de un intervalo de entre 90 grados y 120 grados visto en la sección en anchura de este neumático 10 a lo largo de la dirección de la anchura del neumático, el efecto mencionado anteriormente se consigue además con seguridad.

Es decir, cuando el ángulo  $\theta$  está fuera de este intervalo, existe una probabilidad de que la porción 22 de ranura no se pueda deformar para que estreche su anchura por el peso del vehículo. En particular cuando el ángulo  $\theta$  es menor de 90 grados, existe una probabilidad de que aumente el desgaste irregular dado que con el avance del desgaste en la porción 20a de bloque de hombro disminuye el área de contacto con el suelo de la porción 20a de bloque de hombro y aumenta la presión de contacto con el suelo en la porción 20a de bloque de hombro.

Se observa que el alcance técnico del presente invento no está limitado a la realización mencionada anteriormente sino que se pueden añadir diferentes modificaciones sin apartarse del alcance del presente invento.

Por ejemplo, la porción 22 de ranura tiene una forma de arco único vista en la sección en anchura de este neumático 10 a lo largo de la dirección de la anchura del neumático en la realización antes mencionada. Sin embargo, la porción de ranura puede estar formada por dos o más superficies planas o curvadas. De manera alternativa, la porción de ranura puede estar conformada por una superficie plana combinada con una superficie curvada. Además, la porción 22 de ranura puede estar conformada de manera continua en la dirección circunferencial del neumático sobre una circunferencia completa del neumático o puede estar conformada de manera intermitente en la dirección circunferencial del neumático sobre la circunferencia completa del neumático.

En la realización mencionada anteriormente, la porción 22 de ranura está conformada a través de la porción central en la dirección radial del neumático entre el primer punto P1 de intersección y el segundo punto P2 de intersección en la porción 16 de contrafuerte y también la sección en anchura de la porción 22 de ranura tiene una forma substancialmente simétrica con referencia a la porción central en la dirección radial del neumático entre el tercer punto P3 de intersección y el segundo punto P2 de intersección. Sin embargo, la porción 22 de ranura no está limitada a la realización anteriormente mencionada si está conformada entre el primer punto P1 de intersección y el segundo punto P2 de intersección.

Además, el ángulo  $\theta$  formado por la superficie de la porción 16 de contrafuerte y la superficie de la porción 20a de bloque de hombro está dentro de un intervalo de entre 90 grados y 120 grados. Sin embargo, el ángulo puede estar fuera de este intervalo.

### Ejemplo

A continuación, se realiza un examen para verificar que se consigue el efecto antes mencionado. En este examen, se preparan los neumáticos de los Ejemplos 1 y 2 y de los Ejemplos Comparativos 1 a 5.

El neumático del Ejemplo 1 tiene un tamaño de 315/80R22.5, una anchura A de abertura de 10 mm, una profundidad B de 3 mm (es decir, el ratio B/A es de 3/10) y una porción 22 de ranura que tiene una forma substancialmente simétrica con referencia a la porción central en la dirección radial del neumático entre el tercer punto P3 de intersección y el segundo punto P2 de intersección similar a la realización antes mencionada.

El neumático del Ejemplo 2 tiene un tamaño de 445/50R22.5, una anchura A de abertura de 10 mm, una profundidad B de 5 mm (es decir, el ratio B/A es de 5/10) y una porción 22 de ranura que tiene una forma substancialmente simétrica con referencia a la porción central en la dirección radial del neumático entre el tercer punto P3 de intersección y el segundo punto P2 de intersección similar a la realización antes mencionada.

El neumático del Ejemplo Comparativo 1 es similar al neumático del Ejemplo 1 excepto por una porción 22 de ranura situada en el lado radialmente exterior del primer punto P1 de intersección y el neumático del Ejemplo Comparativo 2 es similar al neumático del Ejemplo 1 excepto por una porción 22 de ranura situada en el lado radialmente interior del segundo punto P2 de intersección.

## ES 2 400 264 T3

El neumático del Ejemplo Comparativo 3 es similar al neumático del Ejemplo 2 excepto por una porción 22 de ranura situada en el lado radialmente exterior del primer punto P1 de intersección y el neumático del Ejemplo Comparativo 4 es similar al neumático del Ejemplo 2 excepto por una porción 22 de ranura situada en el lado radialmente interior del segundo punto P2 de intersección.

5 El neumático del Ejemplo Comparativo 5 tiene una anchura A de abertura de 5 mm y una profundidad B de 9 mm en el neumático del Ejemplo 1. Además, el neumático del Ejemplo Comparativo 5 tiene una porción 22 de ranura que tiene una forma substancialmente simétrica con referencia a la porción central en la dirección radial del neumático entre el tercer punto P3 de intersección y el segundo punto P2 de intersección similar a la realización antes mencionada.

10 En todos los neumáticos de los Ejemplos 1 y 2 y de los Ejemplos Comparativos 1 a 5, la distancia C entre el tercer punto P3 de intersección y el segundo punto P2 de intersección en la dirección radial del neumático es de 13 mm.

15 Cada uno de estos neumáticos se fija a un eje de dirección que tiene un peso de 3750 kgf, se le aplica una presión interna de 825 kPa y entonces este vehículo se hace circular durante 100.000 km a velocidades de entre 0 y 80 km/h. Después de eso, se miden respectivamente las cantidades de desgaste de las porciones de borde exterior e interior a lo ancho de la porción 20a de bloque de hombro y se calcula la diferencia de los resultados de la medida para su evaluación. Los resultados se indexan para ser evaluados con el resultado de que el neumático convencional que no tiene una porción 22 de ranura se define como 100. En esta evaluación, los resultados que son menores que 100 significan que es difícil que se genere desgaste irregular en comparación con el neumático convencional.

20 Los resultados se muestran en la Tabla 1. Se observa que el Ejemplo Convencional de la Tabla 1 corresponde al neumático convencional antes mencionado.

Tabla 1

Neumático	Propiedades de desgaste irregular
Ejemplo Convencional	100
Ejemplo Comparativo 1	105
Ejemplo Comparativo 2	101
Ejemplo Comparativo 3	106
Ejemplo Comparativo 4	99
Ejemplo Comparativo 5	99
Ejemplo 1	96
Ejemplo 2	94

A partir de la tabla 1 resulta evidente que el efecto antes mencionado se confirma en los Ejemplos 1 y 2.

25 A continuación, mientras se modifica el ratio B/A de la porción de ranura del neumático del Ejemplo 1, se realiza una inspección similar para medir las propiedades de desgaste irregular. Los resultados se muestran en la figura 3 en la que el eje vertical son las propiedades de desgaste irregular y el eje horizontal es el ratio B/A desde 1/10 hasta 6/10 en intervalos de 1/10.

A partir de la figura 3 se confirma que las propiedades de desgaste irregular mejoran cuando el ratio B/A está dentro de un intervalo de entre 1/10 y 6/10.

30 De acuerdo con el presente invento, se puede impedir con seguridad el desgaste irregular durante un largo periodo de tiempo.

**REIVINDICACIONES**

1. Un neumático (10) que comprende
  - una carcasa (12) que se extiende de manera toroidal entre un par de talones (11),
  - una capa (13) de cinturón situada en un lado exterior de una porción (12a) de corona de la carcasa (12) en una dirección radial del neumático, y
  - una porción (14) de banda de rodadura situada en un lado exterior de la capa (13) de cinturón en la dirección radial del neumático, estando provista una superficie de la porción (14) de banda de rodadura de una pluralidad de surcos (19) principales espaciados entre sí en una dirección de anchura del neumático y extendiéndose en una dirección circunferencial del neumático para definir porciones de bloque al menos en ambas porciones (14a) finales de la porción de banda de rodadura en la dirección de la anchura del neumático, en el cual
  - una porción (22) de ranura cóncava en la dirección de anchura del neumático está conformada a lo largo de la dirección circunferencial del neumático en una porción (16) de contrafuerte que se extiende hacia el interior en la dirección radial del neumático desde la porción final a lo ancho de la porción (14) de banda de rodadura, estando situada la porción (22) de ranura entre un primer punto (P1) de intersección en el que una primera línea (L1) virtual que conecta puntos de media profundidad de una pluralidad de surcos (19) principales en la dirección de la anchura del neumático intersecta a una superficie de la porción (16) de contrafuerte, y un segundo punto (P2) de intersección en el que una segunda línea (L2) virtual que se extiende hacia el exterior en la dirección de la anchura del neumático desde cada uno de los dos extremos (14a) de un cinturón (13a) más interior en la dirección de anchura del neumático situado en un lado más interior de la capa (13) de cinturón en la dirección radial del neumático intersecta a la superficie de la porción (16) de contrafuerte, y
  - una abertura (A) de la porción (22) de ranura en la porción (16) de contrafuerte es mayor que una profundidad (B) de la porción (22) de ranura; caracterizada porque
  - la porción (22) de ranura está conformada entre el segundo punto (P2) de intersección y un tercer punto (P3) de intersección en el que una tercera línea (L3) virtual que conecta superficies inferiores de la pluralidad de surcos (19) principales en la dirección de anchura del neumático intersecta a la superficie de la porción (16) de contrafuerte.
2. El neumático (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual la porción (22) de ranura tiene una forma de arco único vista en una sección en anchura del neumático a lo largo de la dirección de la anchura del neumático.
3. El neumático (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, en el cual la porción (22) de ranura está conformada a través de una porción central en la dirección radial del neumático entre el primer punto (P1) de intersección y el segundo punto (P2) de intersección.
4. El neumático (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual una porción (22) de ranura conformada en una de las porciones (16) de contrafuerte tiene una forma y/o una disposición diferentes a las de una porción (22) de ranura proporcionada en la otra porción (16) de contrafuerte.
5. El neumático (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual la porción (22) de ranura están conformada en sólo una de las porciones (16) de contrafuerte.
6. El neumático (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el cual las porciones (22) ranuradas están conformadas de manera intermitente en la dirección circunferencial del neumático sobre una circunferencia total del neumático.
7. El neumático (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el cual un ratio  $B/A$  está dentro de un intervalo de entre  $1/10$  y  $5/10$ , donde A es la anchura de abertura de la porción (22) de ranura y B es la profundidad de la porción (22) de ranura.

*FIG. 1*

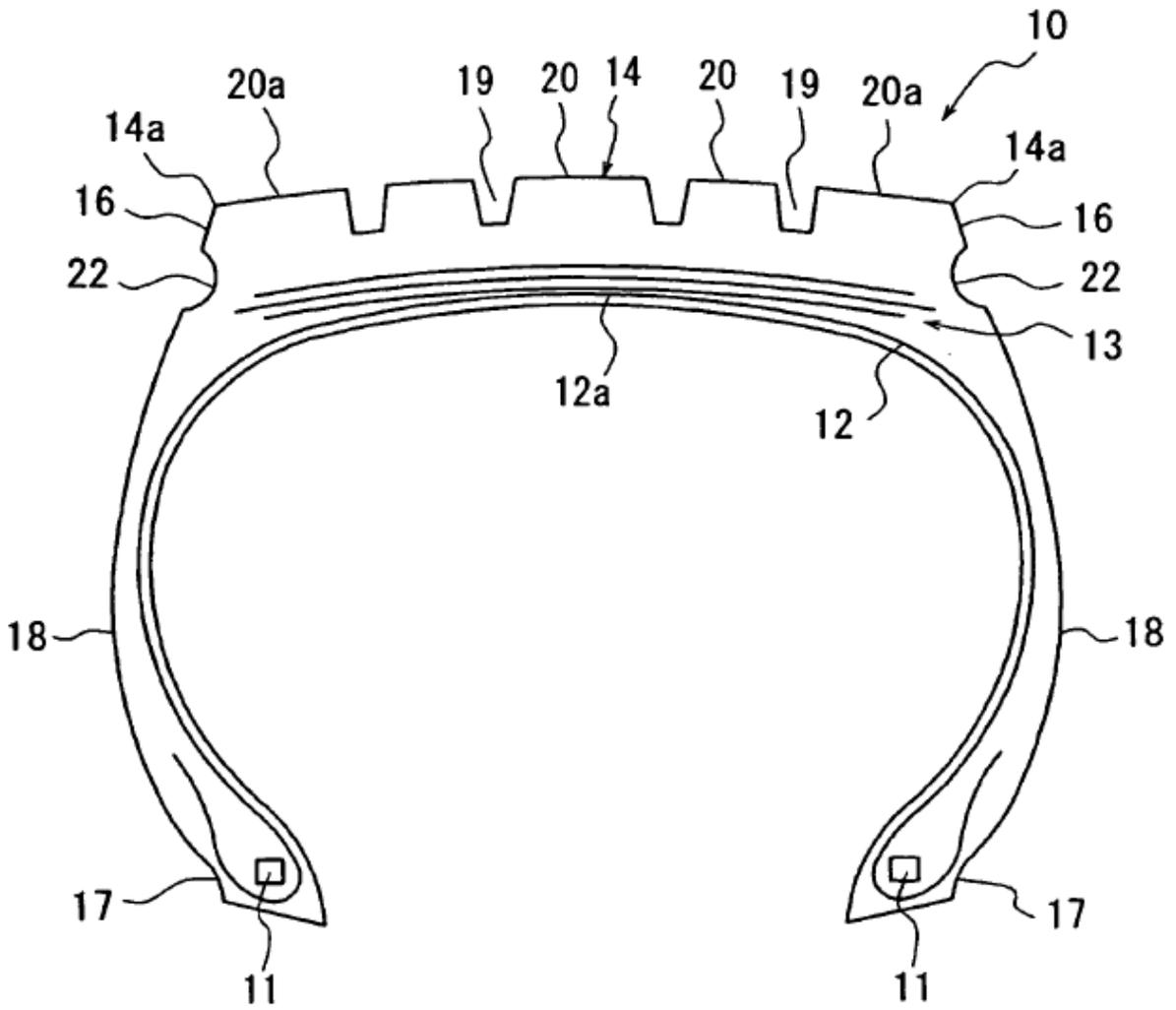
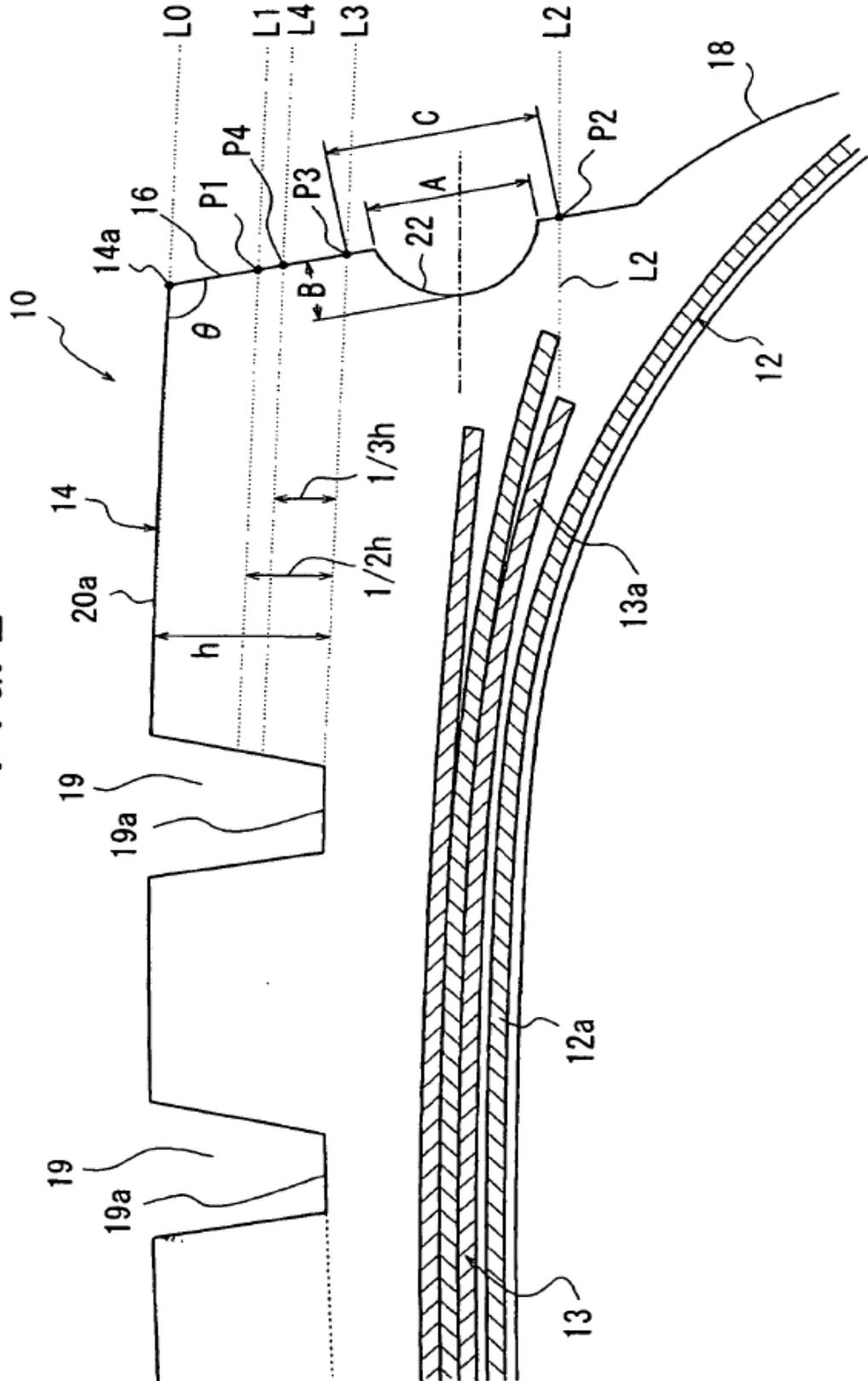


FIG. 2



*FIG. 3*

