



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 273 783**

⑤1 Int. Cl.:  
**B60C 11/11** (2006.01)  
**B60C 11/13** (2006.01)

①2

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧6 Número de solicitud europea: **01306122 .1**  
⑧6 Fecha de presentación : **17.07.2001**  
⑧7 Número de publicación de la solicitud: **1176034**  
⑧7 Fecha de publicación de la solicitud: **30.01.2002**

⑤4 Título: **Neumático.**

③0 Prioridad: **18.07.2000 JP 2000-217669**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.05.2007**

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.05.2007**

⑦3 Titular/es: **Bridgestone Corporation**  
**10-1, Kyobashi 1-chome**  
**Chuo-ku, Tokyo 104-0031, JP**

⑦2 Inventor/es: **Ochi, Naoya**

⑦4 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

**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.

5 La presente invención se refiere a un neumático, y en particular a un neumático que presenta un dibujo de bloques que puede proporcionar un buen rendimiento fuera de carretera, un rendimiento sobre nieve y un rendimiento de desplazamiento en carretera. Tal como se muestra en la figura 5 de uno de los dibujos adjuntos, para mejorar el rendimiento de desplazamiento fuera de carretera, los neumáticos para vehículos de pasajeros y de tracción a las cuatro ruedas emplean generalmente una estructura de dibujo de bloques en la que una banda de rodadura  
10 100 presenta unas acanaladuras circunferenciales 102 que se extienden en zigzag en la dirección circunferencial del neumático para aumentar el número de factores de borde longitudinales y laterales, y presenta unas acanaladuras transversales 104 que se extienden en la dirección axial del neumático desde los vértices o los lados de estos zigzag.

15 Para describir este dibujo de la banda de rodadura más detalladamente, la banda de rodadura 100 está provista de un par de acanaladuras circunferenciales 106 que se forman paralelas a un plano ecuatorial CL del neumático entre el par de acanaladuras circunferenciales 102, y que se forman linealmente y presentan anchuras constantes.

20 Un gran número de acanaladuras transversales 108 que están inclinadas con respecto a la dirección circunferencial del neumático se forman sustancialmente en la dirección circunferencial del neumático, en la zona entre el par de acanaladuras circunferenciales 106. Además se forman de este modo una pluralidad de bloques centrales 110.

25 Una acanaladura auxiliar 112, que es estrecha y está inclinada en la dirección opuesta a las acanaladuras transversales 108, se forma en el bloque central 110 de tal manera que se forman dos bloques secundarios. Además, una pluralidad de ranuras de descarga de agua 113 se forma en el bloque central 110.

30 Una pluralidad de segundos bloques 114 se forma en la zona entre la acanaladura circunferencial 102 y la acanaladura circunferencial 106. Una acanaladura auxiliar 116, que es estrecha y está inclinada en la misma dirección que las acanaladuras transversales 104, se forma en el segundo bloque 114 para formar dos bloques secundarios. Una pluralidad de ranuras de descarga de agua 118 se forma en el segundo bloque 114.

35 Un gran número de bloques de hombro 120 se forman en los lados externos de las acanaladuras circunferenciales 102 en la dirección de la anchura del neumático. Una acanaladura auxiliar 122 que está inclinada en la misma dirección que las acanaladuras transversales 104, y una pluralidad de ranuras de descarga de agua 124 se forman en el bloque de hombro 120.

40 Las acanaladuras transversales 108 y las acanaladuras transversales 104 en los lados izquierdo y derecho están inclinadas hacia arriba hacia la derecha. Además, los bloques centrales 110, los segundos bloques 114 y los bloques de hombro 120 se disponen de tal manera que los bloques adyacentes presentan una diferencia de fase en la dirección circunferencial del neumático entre los mismos.

Debe observarse que W en los dibujos indica la anchura de contacto con el suelo.

45 En este tipo de neumático, para mejorar el rendimiento de desplazamiento en carretera, la rigidez aumenta y los rendimientos se mantienen al realizar los bloques más grandes y al garantizar, con la relación negativa del 45% o inferior, una superficie de contacto con el suelo suficiente.

50 Cuando la superficie de banda de rodadura de la banda de rodadura 100 se divide en una zona de banda de rodadura central, que se sitúa entre las (dos) acanaladuras circunferenciales 102, y zonas de banda de rodadura laterales, que se sitúan en los lados exteriores de la zona central de la banda de rodadura en la dirección de la anchura, la relación en número de paso de los bloques de la zona de banda de rodadura central y ambas zonas de la banda de rodadura laterales se ajusta para ser 1:1.

55 En un neumático convencional, tal como el que se muestra en la figura 5, normalmente, para garantizar los rendimientos sobre nieve y fuera de carretera, se forma un gran número de factores de borde laterales y longitudinales (ranuras de descarga de agua y similares) en la banda de rodadura.

60 Sin embargo, un aumento del número de factores de borde en el bloque lleva a una disminución en la rigidez de bloque y está relacionado con un deterioro en los rendimientos en carretera.

Por tanto, para impedir que disminuya la rigidez, existen muchos casos en los que el bloque se configura grande. Sin embargo, cuando los bloques en las zonas de la banda de rodadura laterales de la superficie de rodamiento son grandes, surge el problema de que el ruido del dibujo empeora de manera considerable.

65 En los últimos años, a medida que los vehículos se han vuelto más potentes, ha surgido la necesidad de que los neumáticos exhiban incluso niveles más altos de rendimientos en carretera y fuera de carretera.

## ES 2 273 783 T3

Por tanto, un neumático que presenta el dibujo de la banda de rodadura mostrado en la figura 6 de uno de los dibujos adjuntos se concibió como una mejora en las propiedades de desplazamiento del neumático que presenta el dibujo de banda de rodadura mostrado en la figura 5.

En el dibujo de la banda de rodadura mostrado en la figura 6, el número de referencia 12 es una banda de rodadura; 14L y 14R son acanaladuras circunferenciales; 16L, 16R, 24L, 24R, y 28 son acanaladuras transversales; 18L, 18R son bloques de hombro; 34L, 34R, 36L, 36R, 38L, 38R, 41 y 42 son acanaladuras auxiliares; 30L, 30R son segundos bloques; 32 es un bloque central; 22L, 22R, 40L, 40R y 44 son ranuras de descarga de agua; y W es la anchura de contacto con el suelo.

La característica del dibujo mostrado en la figura 6 es que el número de componentes de acanaladura transversal es mayor que en el dibujo mostrado en la figura 5. Debe observarse que los bloques centrales 32 y los segundos bloques 30 no presentan en absoluto partes que se superponen en la dirección axial del neumático cuando se observa en la dirección circunferencial del neumático.

El neumático que presenta el dibujo de banda de rodadura mostrado en la figura 6 exhibe una mejora en los rendimientos comparado con el neumático que presenta el dibujo de banda de rodadura de la figura 5, pero la mejora todavía es insuficiente.

También se presta atención a una descripción del documento EP-A-0812709, en el que sin embargo las acanaladuras auxiliares en el mismo definen efectivamente acanaladuras en forma de zigzag.

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un neumático que presente un dibujo de bloques que pueda proporcionar simultáneamente, en particular, buen rendimiento fuera de carretera, rendimiento sobre nieve, y rendimiento en desplazamiento en carretera.

La presente invención proporciona un neumático que comprende: una acanaladura circunferencial lineal que se extiende continuamente a lo largo de una dirección circunferencial del neumático, y provista de una zona que es del 10 al 40% de una anchura de contacto con el suelo de una banda de rodadura en dirección de la anchura hacia un plano ecuatorial de la banda de rodadura, otra acanaladura circunferencial lineal que se extiende continuamente a lo largo de la dirección circunferencial del neumático, y provista de una zona que es del 10 al 40% de la anchura de contacto con el suelo desde otro extremo de contacto con el suelo de la banda de rodadura en la dirección de la anchura hacia el plano ecuatorial de la banda de rodadura; al menos dos filas de bloques que, cuando una zona entre el par de acanaladuras circunferenciales se define como una zona central de la banda de rodadura, se dividen en al menos la zona central de la banda de rodadura mediante una pluralidad de acanaladuras transversales; primeras unas partes de refuerzo provistas en su totalidad de otras partes extremas laterales en la dirección de la anchura del neumático de primeros bloques situados en un lado en la dirección de la anchura del neumático entre las al menos dos filas de bloques de modo que las primeras partes de refuerzo están conectadas a las superficies laterales de bloque del primer bloque y a partes inferiores de las acanaladuras transversales adyacentes, y unas segundas partes de refuerzo provistas en su totalidad de unas partes extremas laterales en la dirección de la anchura del neumático de segundos bloques situados en el otro lado en la dirección de la anchura del neumático que son adyacentes a los primeros bloques, de modo que las segundas partes de refuerzo están conectadas a las superficies laterales de bloque del segundo bloque y a partes inferiores de las acanaladuras transversales adyacentes, en el que al menos una parte de cada primera parte de refuerzo está orientada al segundo bloque con la acanaladura transversal en medio en la dirección circunferencial del neumático y se superpone al segundo bloque en la dirección de la anchura del neumático; al menos una parte de cada segunda parte de refuerzo está orientada al primer bloque con la acanaladura transversal en medio en la dirección circunferencial del neumático y se superpone al primer bloque en la dirección de la anchura del neumático; y una altura de la primera parte de refuerzo disminuye a medida que la primera parte de refuerzo se aleja del primer bloque, y una altura de la segunda parte de refuerzo disminuye a medida que la segunda parte de refuerzo se aleja del segundo bloque.

Según lo anterior, se consiguen los efectos excelentes siguientes:

- (1) dado que el par de acanaladuras circunferenciales está previsto en la banda de rodadura puede garantizarse un rendimiento sobre nieve que impide el deslizamiento lateral, la estabilidad de desplazamiento de avance en línea recta, el rendimiento de hidroneo en superficies de piso mojado, y similares.
- (2) Una pluralidad de bloques se forma por las acanaladuras transversales (que pueden ser paralelos o estar inclinados con respecto a la dirección axial del neumático) al menos en la zona central de la banda de rodadura. Por tanto pueden garantizarse los rendimientos básicos necesarios de un neumático para un vehículo de tracción a las cuatro ruedas (desplazamiento sobre carreteras irregulares, desplazamiento sobre hielo o nieve, y similares).
- (3) Debido a que al menos dos filas de bloques están previstas en la zona de la banda de rodadura central, puede garantizarse el rendimiento de conducción en curvas en el momento de un desplazamiento fuera de carretera y en el momento de un desplazamiento sobre nieve.
- (4) En el caso en el que el número de acanaladuras transversales se aumenta para mejorar los rendimientos sobre nieve (tales como tracción o similares) el volumen del bloque disminuye de tal manera que la rigidez

del bloque disminuye, y es fácil que el bloque se deforme. Sin embargo, según la invención, cuando se aplica al bloque una carga que podría deformar el bloque en la dirección circunferencial del neumático (en el neumático convencional), la parte de refuerzo prevista en el bloque suprime de manera considerable la deformación del bloque. Además, incluso si el bloque está a punto de deformarse, ese bloque choca contra y se soporta por la parte de refuerzo de un bloque adyacente al mismo en el lado de la deformación. Por tanto puede suprimirse de manera eficaz la deformación del bloque.

Según esto, aunque la deformación de bloques se suprime de manera eficaz, el número de acanaladuras transversales puede realizarse mayor que en la técnica convencional y, por tanto, el rendimiento sobre nieve mejora considerablemente.

(5) La altura de la parte de refuerzo disminuye a medida que la parte de refuerzo se aleja del bloque. Por tanto, cuando los bloques se desgastan debido al desplazamiento, el factor de borde de los bloques aumenta gradualmente. Por consiguiente, se suprime un deterioro en los rendimientos sobre nieve y rendimientos fuera de carretera, deterioro que viene acompañado de un descenso en el volumen de acanaladura en las acanaladuras circunferenciales y las acanaladuras transversales debido al desgaste. Por tanto existe un pequeño cambio en los rendimientos desde el momento en el que el neumático es un producto nuevo hasta las fases finales de desgaste.

(6) Dado que las partes de refuerzo están previstas en las partes finales de los bloques, en comparación con los bloques en los que no están previstas partes de refuerzo, la rigidez del bloque es alta en el momento en el que el neumático es nuevo, y se mejora la estabilidad y maniobrabilidad sobre pisos asfaltados.

En un aspecto preferido de la presente invención, todas las partes de la primera parte de refuerzo están orientadas al segundo bloque con la acanaladura transversal en medio en la dirección circunferencial del neumático y se superponen al segundo bloque en la dirección de la anchura del neumático, y todas las partes de la segunda parte de refuerzo están orientadas al primer bloque con la acanaladura transversal en medio en la dirección circunferencial del neumático y se superponen al primer bloque en la dirección de la anchura del neumático.

Según el aspecto preferido, el efecto de la supresión de la deformación del bloque es mayor que en el caso en el que (solamente) una parte de la parte de refuerzo está orientada, en la dirección circunferencial, al bloque adyacente.

En otro aspecto preferido de la presente invención, la altura de la primera parte de refuerzo disminuye en una proporción constante a medida que la primera parte de refuerzo se aleja del primer bloque, y la altura de la segunda parte de refuerzo disminuye en una proporción constante a medida que la segunda parte de refuerzo se aleja del segundo bloque.

Según este aspecto preferido, la altura de la parte de refuerzo disminuye en una proporción constante a medida que la parte de refuerzo se aleja del bloque. Por tanto, el factor de borde puede aumentar en una proporción constante a medida que avanza el desgaste.

En un aspecto adicionalmente preferido de la presente invención, el neumático comprende un bloque central situado en el centro en la dirección de la anchura del neumático, y segundos bloques (en el lado) izquierdo y derecho previstos en los lados exteriores de los bloques centrales en la dirección de la anchura del neumático, los bloques centrales, estando previstos los segundos bloques izquierdos y los segundos bloques derechos en una fila en la zona de la banda de rodadura central; en el que una parte de refuerzo, prevista en una parte extrema de cada segundo bloque en el lado del plano ecuatorial del neumático en la dirección de la anchura del neumático está orientada al bloque central con la acanaladura transversal en medio, en la dirección circunferencial del neumático y se superpone al bloque central en la dirección de la anchura del neumático; y una parte de refuerzo prevista en las partes extremas del bloque central en los lados exteriores del mismo en la dirección de la anchura del neumático, está orientada al segundo bloque, con la acanaladura transversal en medio, en la dirección circunferencial del neumático y se superpone al segundo bloque en la dirección de la anchura del neumático.

Según este aspecto preferido, al realizar la zona de la banda de rodadura central en tres filas de bloques, al menos una fila de bloques puede disponerse sobre el plano ecuatorial del neumático. Por tanto, se mejoran los rendimientos de desplazamiento en carretera (sensación y sentido de rigidez en carretera).

Además, en la zona de la banda de rodadura central, el número de las acanaladuras transversales es mayor que en el caso en el que existen dos filas de bloques. Por tanto, el rendimiento de tracción y frenado sobre nieve puede mejorar.

En cada uno de los bloques de la zona de la banda de rodadura central, cuando el bloque recibe una carga en una dirección de deformación del bloque (a lo largo de la dirección circunferencial del neumático) la deformación se suprime de manera considerable mediante el funcionamiento de la parte de refuerzo.

En otro aspecto preferido más de la presente invención, las anchuras de las acanaladuras transversales entre las partes de refuerzo y los bloques orientados a las partes de refuerzo en la dirección circunferencial son más estrechas que las anchuras de las otras acanaladuras transversales.

Según este aspecto preferido, incluso si la cantidad de deformación del bloque es relativamente pequeña, el bloque choca contra la parte de refuerzo, y por tanto, la cantidad de deformación del bloque puede mantenerse pequeña de manera fiable.

5 Por ejemplo, cuando se aplica una fuerza grande en la dirección longitudinal del neumático en el momento de frenado o de tracción o similar, los bloques se soportan entre sí, lo que contribuye a una mejora en la rigidez de la banda de rodadura.

10 Las anchuras de acanaladura de las acanaladuras transversales entre las partes de refuerzo y los bloques orientados a las partes de refuerzo en la dirección circunferencial se ajustan preferentemente en el intervalo de 0,5 a 4 mm.

Como resultado, el efecto de proporcionar las partes de refuerzo puede obtenerse de manera fiable mientras se suprime un deterioro en rendimientos en carreteras mojadas.

15 La parte de refuerzo presenta preferentemente una superficie inclinada cuyo ángulo, con respecto a una línea perpendicular a una superficie de la banda de rodadura del bloque, se ajusta dentro de un intervalo de 10 a 70°. Es más preferible que el ángulo de la superficie inclinada de la parte de refuerzo, con respecto a la línea perpendicular a la superficie de la banda de rodadura del bloque se ajuste dentro de un intervalo de 15 a 65°.

20 Como resultado, el efecto de proporcionar las partes de refuerzo puede obtenerse de manera fiable al suprimirse la desventaja provocada por una disminución en el volumen de la acanaladura.

La invención se describirá además con referencia a los dibujos adjuntos en los que

25 la figura 1 es una vista en planta de una banda de rodadura de un neumático con respecto a una forma de realización de la presente invención.

La figura 2 es una vista lateral de un bloque central y un segundo bloque vistos desde una dirección circunferencial del neumático.

30 La figura 3 es una vista en sección transversal, a lo largo de un eje rotacional de neumático, del segundo bloque (una vista en sección transversal a lo largo de una línea B-B de la figura 1).

35 La figura 4 es una vista en sección transversal, a lo largo del eje rotacional de neumático, del bloque central (una vista en sección transversal a lo largo de una línea A-A de la figura 1).

La figura 5 es una vista en planta de una banda de rodadura de un neumático convencional.

40 La figura 6 es una vista en planta de una banda de rodadura de un neumático en relación con un ejemplo comparativo.

En lo sucesivo, se describirá detalladamente un ejemplo de una forma de realización de la presente invención con referencia a los dibujos.

45 Tal como se muestra en la figura 1, en una banda de rodadura 12 de un neumático 10 (medida de neumático: 265/70R16) de la presente forma de realización, un par de acanaladuras circunferenciales 14 está previsto en los lados exteriores de un plano CL ecuatorial de neumático, en la dirección de la anchura del neumático.

50 Las acanaladuras circunferenciales 14 están previstas para extenderse linealmente en la dirección circunferencial del neumático y para estar paralelas a la dirección circunferencial del neumático.

55 En la presente forma de realización, en lo sucesivo, la zona entre una acanaladura circunferencial 14L y una acanaladura circunferencial 14R de la banda de rodadura 12 se denominará zona de banda de rodadura central, la zona en el lado exterior de la acanaladura circunferencial 14L en la dirección de la anchura del neumático se denomina zona de banda de rodadura lateral izquierda, la zona en el lado exterior de la acanaladura circunferencial 14R en la dirección de la anchura del neumático se denomina zona de banda de rodadura lateral derecha, y la zona de banda de rodadura lateral izquierda y la zona de banda de rodadura lateral derecha se denominan conjuntamente ambas zonas de banda de rodadura laterales.

60 Debe observarse que la letra W en los dibujos indica la anchura de contacto con el suelo. La anchura de contacto con el suelo es, según el JATMA Year Book 2000, la anchura máxima en la dirección de la anchura del neumático de una parte que contacta con una superficie de carretera en el momento en el que el neumático 10 se monta sobre una llanta estándar, con la capacidad máxima de carga a una categoría de capacidad de carga/tamaño ("ply rating") y la presión del aire que se corresponde a la misma (presión del aire máxima) usada como referencia. Cuando se aplica 65 el estándar TRA o el estándar ETRTO en las zonas geográficas de uso o fabricación del neumático se usa el estándar necesario.

## ES 2 273 783 T3

Se proporciona una pluralidad de acanaladuras transversales 16L a lo largo de la dirección circunferencial del neumático en la zona de banda de rodadura lateral izquierda 12L de la zona de contacto con el suelo. La acanaladura transversal 16L se extiende hacia el lado exterior en la dirección de la anchura, desde la acanaladura circunferencial 14L, y está inclinada (hacia arriba hacia la derecha en la presente forma de realización) en un ángulo relativamente grande con respecto a la dirección circunferencial del neumático. Al proporcionar las acanaladuras transversales 16L se forma un gran número de bloques de hombro 18L.

Una acanaladura auxiliar 20L y ranuras de descarga de agua 22L se forman en el bloque de hombro 18L. La acanaladura auxiliar 20L es más estrecha que la acanaladura transversal adyacente 16L. (La acanaladura auxiliar 20L es de una anchura tal que incluso cuando el bloque de hombro 18L contacta con el suelo y se comprime, la acanaladura auxiliar 20L retiene la forma de una acanaladura y la propiedad de drenaje de agua de la misma se mantiene). La acanaladura auxiliar 20L se extiende hacia el lado exterior en la dirección de la anchura del neumático desde la acanaladura circunferencial 14L. Debe observarse que la acanaladura auxiliar 20L termina dentro del bloque de hombro 18L.

Por otro lado, se prevé una pluralidad de acanaladuras transversales 16R a lo largo de la dirección circunferencial del neumático en una zona de banda de rodadura lateral derecha 12R de la zona de contacto con el suelo. La acanaladura transversal 16R se extiende hacia el lado exterior desde la acanaladura circunferencial 14R en la dirección circunferencial del neumático y está inclinada (hacia arriba hacia la derecha en la presente forma de realización) en un ángulo relativamente grande con respecto a la dirección circunferencial del neumático. Al proporcionar las acanaladuras transversales 16R se forma un gran número de bloques de hombro 18R. Una acanaladura auxiliar 20R y ranuras de descarga de agua 22R se forman en el bloque de hombro 18R. La acanaladura auxiliar 20R es más estrecha que la acanaladura transversal adyacente 16R. (La acanaladura auxiliar 20R es de una anchura tal que incluso cuando el bloque de hombro 18R contacta con el suelo y se comprime, la acanaladura auxiliar 20R retiene la forma de una acanaladura y la propiedad de drenaje de agua de la misma se mantiene). La acanaladura auxiliar 20R se extiende hacia el lado exterior en la dirección de la anchura del neumático desde la acanaladura circunferencial 14R. Debe observarse que la acanaladura auxiliar 20R termina dentro del bloque de hombro 18R.

En la zona de banda de rodadura central se proporciona: acanaladuras transversales descendentes hacia la derecha 24L que se extienden para curvarse hacia el plano CL ecuatorial del neumático desde la acanaladura circunferencial 14L; acanaladuras transversales descendentes hacia la derecha 26L que se disponen entre una acanaladura transversal 24L y otra acanaladura transversal 24L, y que se extienden sustancialmente de manera lineal desde la acanaladura circunferencial 14L, hacia el plano CL ecuatorial del neumático y que están conectadas con las acanaladuras transversales 24L; acanaladuras transversales ascendentes hacia la izquierda 24R que se extienden desde la acanaladura circunferencial 14R hacia el plano CL ecuatorial del neumático; acanaladuras transversales ascendentes hacia la izquierda 26R que se disponen entre una acanaladura transversal 24R y otra acanaladura transversal 24R, y que se extienden sustancialmente de manera lineal desde la acanaladura circunferencial 14R, hacia el plano CL ecuatorial del neumático y que están conectadas con las acanaladuras transversales 24R; y acanaladuras transversales ascendentes hacia la derecha 28 que conectan las acanaladuras transversales 24L y las acanaladuras transversales 24R.

En la zona de banda de rodadura central, debido a las acanaladuras transversales 24L, las acanaladuras transversales 24R, las acanaladuras transversales 26L, las acanaladuras transversales 26R y las acanaladuras transversales 28, se forma una pluralidad de segundos bloques 30L en el lado de la acanaladura circunferencial 14L, se forma una pluralidad de segundos bloques 30R en el lado de la acanaladura circunferencial 14R, y se forma una pluralidad de bloques centrales 32 en el plano CL ecuatorial del neumático.

La acanaladura transversal 24L y la acanaladura transversal 24R se doblan en formas sustancialmente en arco cuyos lados de plano CL ecuatorial del neumático son convexos de tal manera que el ángulo de la acanaladura transversal 24L y la acanaladura transversal 24R con respecto a la dirección circunferencial del neumático aumenta gradualmente desde el lado del plano CL ecuatorial del neumático hacia el lado exterior en la dirección de la anchura del neumático. La acanaladura transversal 24L y la acanaladura transversal 24R se disponen de tal manera que presentan una diferencia de fase en la dirección circunferencial del neumático. De esta manera el segundo bloque 30L y el segundo bloque 30R presentan configuraciones de simetría de punto que presentan simetría de punto alrededor de un punto en el plano CL ecuatorial del neumático.

Los segundos bloques 30L, 30R de la presente forma de realización tienen forma sustancialmente de abanico.

Una acanaladura auxiliar 34L, una acanaladura auxiliar 36L y una acanaladura auxiliar 38L se forman en el segundo bloque 30L y son más estrechas en cada caso que la acanaladura transversal adyacente 24L (es decir, cada una presenta una anchura tal que incluso cuando el segundo bloque 30L contacta con el suelo y se comprime, las acanaladuras auxiliares 34L, 36L, 38L retienen la forma de una acanaladura y las propiedades de drenaje de agua de la misma se mantienen).

La acanaladura auxiliar 34L se extiende desde la acanaladura circunferencial 14L hacia el plano CL ecuatorial del neumático y está inclinada en la misma dirección que las acanaladuras transversales adyacentes 24L, 26L. Debe observarse que la acanaladura auxiliar 34L termina dentro del bloque.

## ES 2 273 783 T3

La acanaladura auxiliar 36L y la acanaladura auxiliar 38L están inclinadas en la dirección opuesta, con respecto a la dirección circunferencia, a la dirección de inclinación de la acanaladura auxiliar 34L, y están conectadas con la acanaladura transversal 26L, y la acanaladura transversal 24L. La acanaladura auxiliar 34L, la acanaladura auxiliar 36L y la acanaladura auxiliar 38L dividen el segundo bloque 30L en tres bloques secundarios.

Debe observarse que se forman ranuras de descarga de agua 40L en los bloques secundarios respectivos del segundo bloque 30L.

Una acanaladura auxiliar 34R, una acanaladura auxiliar 36R y una acanaladura auxiliar 38R se forman en el segundo bloque 30R y son más estrechas en cada caso que la acanaladura transversal adyacente 24R (es decir, cada una presenta una anchura tal que incluso cuando el segundo bloque 30R contacta con el suelo y se comprime, las acanaladuras auxiliares 34R, 36R, 38R retienen la forma de una acanaladura y las propiedades de drenaje de agua de la misma se mantienen).

La acanaladura auxiliar 34R se extiende desde la acanaladura circunferencial 14R hacia el plano CL ecuatorial del neumático y está inclinada en la misma dirección que las acanaladuras transversales adyacentes 24R, 26R. Debe observarse que la acanaladura auxiliar 34R termina dentro del bloque.

La acanaladura auxiliar 36R y la acanaladura auxiliar 38R están inclinadas en la dirección opuesta, con respecto a la dirección circunferencial, a la dirección de inclinación de la acanaladura auxiliar 34R, y están conectadas con la acanaladura transversal 26R, y la acanaladura transversal 24R. La acanaladura auxiliar 34R, la acanaladura auxiliar 36R y la acanaladura auxiliar 38R dividen el segundo bloque 30R en tres bloques secundarios.

Debe observarse que se forman ranuras de descarga de agua 40R en los bloques secundarios respectivos del segundo bloque 30R.

Los bloques centrales 32 se definen por dos acanaladuras transversales 24L, dos acanaladuras transversales 24R, dos acanaladuras transversales 28, las acanaladuras transversales 26L y las acanaladuras transversales 26R. La parte entre la acanaladura transversal 24L y la acanaladura transversal 26L y la parte entre la acanaladura transversal 24R y la acanaladura transversal 26R se forman de tal manera que la anchura de las mismas se vuelve más estrecha hacia los lados exteriores en la dirección de la anchura del neumático.

El bloque central 32 se divide en tres partes en la dirección circunferencial del neumático mediante una acanaladura auxiliar 41, que se forma en la parte central del bloque central 32 en la dirección circunferencial del neumático, y las acanaladuras auxiliares 42, que se forman a ambos lados de la acanaladura auxiliar 41. La acanaladura auxiliar 41 está inclinada en la misma dirección que la acanaladura transversal adyacente 28 y es estrecha. (Sin embargo, la acanaladura auxiliar 41 presenta una anchura tal que incluso cuando el bloque central 32 contacta con el suelo y se comprime, la acanaladura auxiliar 41 retiene la forma de una acanaladura y la propiedad de drenaje de agua de la misma se mantiene). Las acanaladuras auxiliares 42 están inclinadas de manera similar en la misma dirección que la acanaladura transversal adyacente 28, y están ajustadas para ser más estrechas que la acanaladura auxiliar 41. Una ranura de descarga de agua 44 que está inclinada en la dirección opuesta a la acanaladura auxiliar 41, se forma en la parte central del bloque central 32.

Tal como se muestra en las figuras 1 a 3, una parte de refuerzo 48L (la parte comprendida por las dos líneas con puntos en cadena en la figura 3), que es adyacente al bloque central 32 tal como se observa desde la dirección circunferencial del neumático, está prevista en la parte extrema del segundo bloque 30L en el lado del plano CL ecuatorial (es decir, una parte de refuerzo 48L está prevista en la parte extrema del “lado del plano CL ecuatorial” del segundo bloque 30L). Una parte de refuerzo 52L (la parte comprendida por las dos líneas con puntos en cadena en la figura 3), que es adyacente al segundo bloque 30L tal como se observa desde la dirección circunferencial del neumático, está prevista en la parte extrema del bloque 32 en el lado izquierdo de la figura 1 (es decir, una parte de refuerzo 52L está prevista en la parte extrema del “lado izquierdo de la dirección de la anchura” del bloque central 32). De manera similar, una parte de refuerzo 52R que es adyacente al segundo bloque 30R visto desde la dirección circunferencial del neumático, está prevista en la parte extrema del bloque central 32 en el lado derecho en la figura 1 (es decir, una parte de refuerzo 52R está prevista en la parte extrema del “lado derecho de la dirección de la anchura” del bloque central 32). Una parte de refuerzo 48R que es adyacente al bloque central 32 visto desde la dirección circunferencial del neumático, está prevista en la parte extrema del segundo bloque 30R en el lado del plano CL ecuatorial (es decir, una parte de refuerzo 48R está prevista en la parte extrema del “lado del plano CL ecuatorial” del segundo bloque 30R).

En la presente forma de realización, vista desde la dirección circunferencial del neumático, la parte de refuerzo 48L del segundo bloque 30L y la parte de refuerzo 48R del segundo bloque 30R son, a lo largo de la totalidad del mismo, adyacentes al bloque central 32. La parte de refuerzo 52L en el lado del segundo bloque 30L del bloque central 32 está, a lo largo de toda la totalidad del mismo, adyacente al segundo bloque 30L. La parte de refuerzo 52R en el lado del segundo bloque 30R del bloque central 32 está, a lo largo de toda la totalidad del mismo, adyacente al segundo bloque 30R.

## ES 2 273 783 T3

La parte de refuerzo 48L del segundo bloque 30L y la parte de refuerzo 48R del segundo bloque 30R se forman en partes a los laterales del plano CL ecuatorial del neumático desde las líneas iniciales de las partes de refuerzo que se proporcionan paralelas al plano CL ecuatorial del neumático.

Tal como se muestra en la figura 3, la parte de refuerzo 48L presenta una superficie inclinada que está inclinada en un ángulo constante  $\theta_1$  con respecto a una línea perpendicular que surge en la superficie de banda de rodadura en la presente forma de realización, de tal manera que la parte de refuerzo 48L está dispuesta en un ángulo descendente hacia el plano CL ecuatorial del neumático desde la línea inicial 46 de la parte de refuerzo 48L. (Lo mismo se cumple para la parte de refuerzo 48R).

El ángulo  $\theta_1$  se encuentra preferentemente en el intervalo de 10 a 70°, y más preferentemente en el intervalo de 15 a 65°. En la presente forma de realización, el ángulo  $\theta_1$  es 27°.

Además, la profundidad de acanaladura D (véase la figura 2) de las acanaladuras transversales 26L, 26R (y las otras acanaladuras transversales y acanaladuras circunferenciales) en la presente forma de realización es de 10,5 mm. La longitud L1 de las partes de refuerzo 48L, 48R en la dirección axial del neumático es de 5,5 mm.

Además, la anchura de acanaladura de las acanaladuras transversales 24L, 24R y la acanaladura transversal 28 es de 7 mm (en promedio) y el ancho de acanaladura de las acanaladuras transversales 26L, 26R es de 2 mm (en promedio).

Las partes de refuerzo 52L, 52R del bloque central 32 están formadas, en las partes laterales exteriores en la dirección de la anchura del neumático, a partir de líneas de inicio 50 de las partes de refuerzo que se ajustan para tener la misma distancia, en la dirección de la anchura del neumático, desde el plano CL ecuatorial del neumático como las líneas 46 de inicio de las partes de refuerzo.

Tal como se muestra en la figura 4, la parte de refuerzo 52L tiene una superficie inclinada que se inclina en un ángulo  $\theta_2$  constante en la presente forma de realización, de tal forma que la parte de refuerzo 52L está inclinada hacia abajo, hacia el lado exterior en la dirección de la anchura del neumático, desde la línea de inicio 50 de la parte de refuerzo. (Se aplica lo mismo para la parte de refuerzo 52R).

Del mismo modo que el ángulo  $\theta_1$ , el ángulo  $\theta_2$  está preferentemente dentro del intervalo de 10 a 70° y, más preferentemente, en el intervalo de 15 a 65°. En la presente forma de realización, el ángulo  $\theta_2$  es de 56°. Además, la longitud L2, en la dirección axial del neumático, de las partes de refuerzo 52L, 52R de la presente forma de realización es de 16 mm.

Debe observarse que el ángulo  $\theta_1$  y el ángulo  $\theta_2$  pueden ser diferentes o iguales.

Sin embargo, una superficie inclinada plana (configuración achaflanada) es preferible como una configuración en la que la altura de la parte de refuerzo disminuye en una proporción constante a medida que la parte de refuerzo se aleja del bloque. Así, es preferible que el ángulo  $\theta_1$  y el ángulo  $\theta_2$  sean constantes en las respectivas superficies inclinadas.

Cuando la altura de la parte de refuerzo no disminuye en una proporción constante, la cantidad de cambio en las propiedades a una tasa de desgaste específica podría ser mayor (o menor). Por tanto, esta estructura no es preferible.

Además, las acanaladuras transversales 26L y las acanaladuras transversales 26R, que están dispuestas en partes en las que las partes de refuerzo y los bloques están orientados unos hacia otros en la dirección circunferencial, están formadas para ser mucho más estrechas que las acanaladuras transversales 24L y las acanaladuras transversales 24R que se encuentran en otras posiciones. La anchura de acanaladura de la acanaladura transversal 26L y la anchura de acanaladura de la acanaladura transversal 26R están preferentemente en un intervalo de 0,5 a 4 mm.

Concretamente, la relación negativa de la banda de rodadura 12 de la presente forma de realización es del 41%.

Además, en la presente forma de realización, la relación en número del paso de los bloques en la zona de la banda de rodadura central y los bloques en las dos zonas laterales de la banda de rodadura es de 2:3, aunque puede ajustarse en el intervalo de 5:9 a 5:6.

La acanaladura circunferencial 14L de la presente forma de realización presenta, dentro de un paso en la dirección circunferencial del bloque de hombro 18L, una parte ancha y una parte estrecha, de modo que se proporciona una parte escalonada (un factor de borde que se extiende en la dirección de la anchura del neumático) en la parte de límite entre la parte ancha y la parte estrecha.

De forma similar, la acanaladura circunferencial 14R de la presente forma de realización presenta, dentro de un paso en la dirección circunferencial del bloque de hombro 18R, una parte ancha y una parte estrecha, de modo que se proporciona una parte escalonada (un factor de borde que se extiende en la dirección de la anchura del neumático) en la parte de límite entre la parte ancha y la parte estrecha.

En la presente forma de realización, la acanaladura circunferencial 14L (precisamente, la posición de línea central de la misma en la dirección de la anchura) se proporciona dentro de una zona del 10% de la anchura de contacto con el suelo W, desde el extremo de contacto con el suelo en el lado izquierdo, en la dirección de la anchura del neumático, (en la figura) de la banda de rodadura 12 hacia el plano CL ecuatorial del neumático. La acanaladura circunferencial 14R (precisamente, la posición de línea central de la misma en la dirección de la anchura) se proporciona dentro de una zona del 40% de la anchura de contacto con el suelo W, desde el extremo de contacto con el suelo en el lado derecho, en la dirección de la anchura, (en la figura) de la banda de rodadura 12 hacia el plano CL ecuatorial del neumático. Sin embargo, las posiciones, en la dirección de la anchura del neumático, de la acanaladura circunferencial 14L y la acanaladura circunferencial 14R no están limitadas a las posiciones anteriormente mencionadas.

La acanaladura circunferencial 14L está proporcionada dentro de una zona del 10 al 40% de la anchura de contacto con el suelo W, desde el extremo de contacto con el suelo en el lado izquierdo, en la dirección de la anchura del neumático, (en la figura) de la banda de rodadura 12 hacia el plano CL ecuatorial del neumático, y la acanaladura circunferencial 14R está proporcionada dentro de una zona del 10 al 40% de la anchura de contacto con el suelo W, desde el extremo de contacto con el suelo en el lado derecho (en la figura), en la dirección de la anchura del neumático, de la banda de rodadura 12 hacia el plano CL ecuatorial del neumático.

Por ejemplo, cuando las acanaladuras circunferenciales 14L, 14R están previstas ambas en una zona que es inferior al 10% de la anchura de contacto con el suelo W desde el extremo de contacto con el suelo en la dirección de la anchura de la banda de rodadura 12 hacia el plano CL ecuatorial del neumático, la anchura del bloque de hombro 18L es demasiado pequeña y la rigidez del bloque del bloque de hombro 18L es insuficiente. Por otro lado, cuando las acanaladuras circunferenciales 14L, 14R se proporcionan dentro de una zona que es superior al 40% de la anchura de contacto con el suelo W desde los extremos de contacto con el suelo en la dirección de la anchura de la banda de rodadura 12 hacia el plano CL ecuatorial del neumático, la anchura del bloque central 32 es demasiado pequeña, y la rigidez del bloque central 32 es insuficiente.

A continuación se describirá el funcionamiento del neumático 10 en relación a la presente forma de realización.

(1) Debido a que la acanaladura circunferencial 14L y la acanaladura circunferencial 14R están previstas en la banda de rodadura 12, puede garantizarse el rendimiento de hidrodinámico sobre superficies de piso mojado, el rendimiento sobre nieve evitando el deslizamiento lateral, y la estabilidad de desplazamiento en línea recta hacia delante y similares.

(2) Al menos la zona de la banda de rodadura central está dividida mediante las acanaladuras transversales 24L, las acanaladuras transversales 24R, las acanaladuras transversales 28, las acanaladuras transversales 26L y las acanaladuras transversales 26R, de manera que se forman la pluralidad de bloques que son los bloques centrales 32, los segundos bloques 30L y los segundos bloques 30R. Así, pueden garantizarse las propiedades básicas de un neumático requeridas para una tracción a las cuatro ruedas (desplazamiento sobre pisos irregulares, desplazamiento sobre hielo y nieve, y similares).

(3) Debido a que se prevén tres filas de bloques en la zona de la banda de rodadura central, puede garantizarse el rendimiento de conducción en curvas al desplazarse fuera de carretera y en el momento de desplazarse sobre nieve.

Además, debido a que los bloques centrales 32 están alineados sobre el plano CL ecuatorial del neumático, se mejoran los rendimientos del desplazamiento en carretera (la sensación y el sentido de rigidez al desplazarse en carretera).

(4) En la presente forma de realización, en la zona de la banda de rodadura central, cuando cualquiera de los bloques (por ejemplo, el bloque central 32 (y especialmente en las proximidades de las partes extremas del bloque central 32 en la dirección de la anchura donde la rigidez es relativamente baja)) trata de deformarse en la dirección circunferencial del neumático, la parte de refuerzo (por ejemplo, la parte de refuerzo 52L) prevista en el bloque que está a punto de deformarse suprime esta deformación del bloque. Además, el bloque (por ejemplo el bloque central 32) que está a punto de deformarse choca contra y se soporta por la parte de refuerzo (por ejemplo, 48L) prevista en el bloque (por ejemplo, el segundo bloque 30L) adyacente a la misma en el lado de deformación del bloque. De este modo puede eliminarse de manera efectiva la deformación del bloque (por ejemplo, el bloque central 32 (y especialmente las proximidades de las partes extremas del bloque central 32, en la dirección de la anchura, donde la rigidez es relativamente baja)).

En consecuencia, en la zona de la banda de rodadura central, incluso aunque el número de acanaladuras transversales es mayor que en la técnica convencional, se elimina la deformación de los bloques centrales 32, los segundos bloques 30L y los segundos bloques 30R, y se obtiene un rendimiento sobre nieve excelente.

(5) Las alturas de las partes de refuerzo 48L, 48R y las partes de refuerzo 52L, 52R disminuyen a medida que las partes de refuerzo se alejan del bloque. Así, cuando los bloques se desgastan debido al desplazamiento, el factor de borde de los bloques aumenta gradualmente, y se elimina un deterioro del rendimiento sobre nieve y del rendimiento fuera de la carretera, cuyo deterioro acompaña a una reducción del volumen de acanaladura de las acanaladuras circunferenciales 14L, 14R, las acanaladuras transversales 24L, 24R, las acanaladuras transversales 26L, 26R y la

## ES 2 273 783 T3

acanaladura transversal 28, debido al desgaste. Por tanto, hay muy poco cambio en los rendimientos desde el momento en que el neumático es un producto nuevo hasta las fases finales de desgaste.

(6) Los respectivos bloques de la zona de la banda de rodadura central se refuerzan mediante las partes de refuerzo. Por lo tanto, en comparación con bloques en los que no se proporcionan partes de refuerzo, la rigidez de los bloques cuando el neumático es nuevo es alta y se mejora la estabilidad en el control sobre pisos asfaltados.

(7) Las alturas de las partes de refuerzo 48L, 48R y de las partes de refuerzo 52L, 52R disminuyen en una proporción constante a medida que las partes de refuerzo se alejan del bloque. Por lo tanto, el factor de borde del bloque puede aumentarse en una proporción constante a medida que el desgaste del bloque avanza.

(8) Debido a que las anchuras de acanaladura de las acanaladuras transversales 26L, 26R están formadas para ser estrechas (2 mm), en la zona de la banda de rodadura central, incluso si la cantidad de deformación del bloque es pequeña, el bloque choca de manera fiable contra la parte de refuerzo adyacente, de tal manera que la cantidad de deformación del bloque puede mantenerse pequeña. En consecuencia, cuando se aplica una gran fuerza en la dirección longitudinal del neumático en el momento de frenado o tracción o similar, se produce el efecto de que los bloques se soportan unos a otros, lo que contribuye a una mejora de la rigidez de la banda de rodadura 12.

(9) Cuando las anchuras de acanaladura de las acanaladuras transversales 26L, 26R superan los 4 mm, las partes de refuerzo y los bloques están demasiado lejos entre sí. La cantidad de deformación de los bloques es grande, y el efecto de proporcionar las partes de refuerzo es insuficiente.

Por otro lado, si las anchuras de acanaladura de las acanaladuras transversales 26L, 26R son inferiores a 0,5 mm, el rendimiento de drenaje de agua es pobre, y los rendimientos del neumático sobre superficies de piso mojado son pobres.

(10) El ángulo  $\theta_1$  de las superficies inclinadas de las partes de refuerzo 48L, 48R es de  $27^\circ$ , y el ángulo  $\theta_2$  de las superficies inclinadas de las partes de refuerzo 52L, 52R es de  $56^\circ$ . Así, los efectos de refuerzo por las partes de refuerzo 48L, 48R y las partes de refuerzo 52L, 52R pueden obtenerse de manera fiable al tiempo que la reducción del volumen de acanaladura (de las acanaladuras transversales) se mantiene en un mínimo.

Si los ángulos  $\theta_1$ ,  $\theta_2$  superan los  $70^\circ$ , las relaciones de volumen de las partes de refuerzo 48L, 48R y las partes de refuerzo 52L, 52R con respecto a los volúmenes de acanaladura es demasiado grande, y la desventaja provocada por la reducción del volumen de acanaladura supera a la ventaja del efecto de borde provocado por hacer que las partes de refuerzo y los bloques estén orientados unos hacia otros en la dirección circunferencial, lo que no es deseable desde el punto de vista de la mejora de los rendimientos.

Por otro lado, si los ángulos  $\theta_1$ ,  $\theta_2$  son inferiores a  $10^\circ$ , el efecto de hacer que las partes de refuerzo y los bloques estén orientados unos hacia otros en la dirección circunferencial es ligero y apenas puede observarse ninguna mejora en la rigidez de los bloques.

(11) La relación de los números de bloques en la zona de la banda de rodadura central y ambas zonas laterales de la banda de rodadura se ajusta para ser 2:3. Las longitudes, en la dirección circunferencial, de los bloques centrales 32 y los segundos bloques 30L, 30R en la zona de la banda de rodadura central se ajustan para ser más largas que las longitudes, en la dirección circunferencial, de los bloques de hombro 18L, 18R en ambas zonas laterales de la banda de rodadura. Así, incluso aunque se prevén las ranuras de descarga de agua 40, 44, puede garantizarse la rigidez del bloque en la zona de la banda de rodadura central requerida sobre superficies de piso (seco y mojado).

(12) La relación de los números de bloques en la zona de la banda de rodadura central y en ambas zonas laterales de la banda de rodadura se ajusta para ser 2:3. Así, las dimensiones en dirección circunferencial de los bloques de hombro 18L, 18R en ambas zonas laterales de la banda de rodadura pueden ajustarse para ser iguales o más pequeñas que las de la técnica convencional. Esto está relacionado con una mejora en el ruido de paso, y también es efectivo con respecto al confort de conducción y a la resistencia al desgaste irregular.

(13) Una diferencia de fase en la dirección circunferencial del neumático se proporciona entre los bloques en la zona de la banda de rodadura central y los bloques en ambas zonas laterales de la banda de rodadura de la zona central. De esta manera puede mejorarse el ruido del dibujo. Además, debido a que el número de bloques en la dirección circunferencial del neumático es diferente en la zona de la banda de rodadura central y en ambas zonas laterales de la banda de rodadura, el efecto del desplazamiento de fase es incluso mayor.

(14) El ángulo, con respecto a la dirección circunferencial del neumático, de las acanaladuras transversales 16L, 16R en ambas zonas laterales de la banda de rodadura se ajusta para ser mayor que el ángulo, con respecto a la dirección circunferencial del neumático, de las acanaladuras transversales 24L, 24R y las acanaladuras transversales 26L, 26R en la zona de la banda de rodadura central. De esta manera se garantiza la rigidez de los extremos de bloque (partes laterales en ángulo agudo) de los bloques de hombro 18L, 18R formados en ambas zonas laterales de la banda de rodadura, y se evita un deterioro en la resistencia al desgaste irregular.

(15) Los bloques centrales 32 presentan configuraciones de simetría de punto que son simétricas alrededor de puntos sobre el plano CL ecuatorial del neumático. Los segundos bloques 30L y los segundos bloques 30R presentan configuraciones de simetría de punto que son simétricas entre sí alrededor de puntos sobre el plano CL ecuatorial del neumático. Además, el bloque de hombro 18L y el bloque de hombro 18R presentan configuraciones de simetría de punto que son simétricas entre sí siendo el punto de simetría un punto sobre el plano CL ecuatorial del neumático. Por tanto no hay restricciones en la dirección de montaje del neumático y, por ejemplo, la rotación del neumático para impedir el desgaste irregular puede realizarse fácilmente.

(16) Los segundos bloques 30L y los segundos bloques 30R son sustancialmente triangulares y las configuraciones de los lados que se oponen entre sí están formadas como arcos esenciales que son convexos hacia el plano CL ecuatorial del neumático. De este modo pueden garantizarse, respectivamente, los volúmenes de los segundos bloques 30L y los volúmenes de los segundos bloques 30R y pueden garantizarse las rigideces de bloque de los segundos bloques 30L y las rigideces de bloque de los segundos bloques 30R.

(17) Se prevé una diferencia de fase en la dirección circunferencial del neumático entre bloques adyacentes de los bloques centrales 32 en la zona de la banda de rodadura central, los segundos bloques 30L en el lado izquierdo, y los segundos bloques 30R en el lado derecho, lo que es efectivo con respecto al ruido de paso.

(18) Cada uno de los bloques centrales 32, los segundos bloques 30L y los segundos bloques 30R formados en la zona de la banda de rodadura central se dividen en tres bloques secundarios. De esta manera, la rigidez de los bloques en la zona de la banda de rodadura central, en la que la rigidez es alta debido a que el número de bloques es bajo (en comparación con ambas zonas laterales de la banda de rodadura), puede hacerse apropiada y puede lograrse un equilibrio entre propiedades en carretera y fuera de carretera.

(19) Debido a que el par de acanaladuras circunferenciales 14 están formadas por acanaladuras lineales que se extienden en paralelo a la dirección circunferencial del neumático, el rendimiento de drenaje de agua es excelente en comparación con acanaladuras en forma de zigzag, y también existen ventajas con respecto al rendimiento de hidrolaneo.

(20) La anchura de acanaladura de la acanaladura circunferencial 14L se realiza de manera que es diferente dentro de la longitud de paso, en la dirección circunferencial, del bloque de hombro 18L, de manera que se forma una parte escalonada. De manera similar, la anchura de acanaladura de la acanaladura circunferencial 14R se realiza de manera que es diferente dentro de la longitud de paso, en la dirección circunferencial, del bloque de hombro 18R de manera que se forma una parte escalonada. Por tanto, el factor de borde de dirección en la dirección axial del neumático aumenta, y los rendimientos sobre nieve y fuera de carretera pueden mejorarse.

En la presente invención, el número de acanaladuras circunferenciales previstas en la banda de rodadura 12 no está limitado a cuatro, tal como en la forma de realización anteriormente descrita, sino que es preferible proporcionar una fila de bloques sobre el plano CL ecuatorial del neumático.

Además, las configuraciones de los respectivos bloques pueden cambiarse de manera apropiada dentro de la presente invención.

En la forma de realización anteriormente descrita, la línea de inicio 46 de la parte de refuerzo de los segundos bloques 30 y la línea de inicio 50 de la parte de refuerzo de los bloques centrales 32 se disponen sobre una única línea recta en la dirección circunferencial del neumático. Sin embargo, la presente invención no se limita a ello, y la línea de inicio 46 de la parte de refuerzo y la línea de inicio 50 de la parte de refuerzo pueden desplazarse ligeramente en la dirección axial del neumático siempre que la deformación de los bloques pueda soportarse.

Para confirmar los efectos del neumático de la presente invención, se fabricaron en prueba un neumático relativo a un ejemplo comparativo y un neumático de un ejemplo al que se aplicó la presente invención, y los experimentos se llevaron a cabo para la sensación sobre nieve (para los neumáticos nuevos y en fases intermedias de desgaste), la sensación fuera de carretera (para neumáticos nuevos y en las fases finales de desgaste), la sensación sobre piso asfaltado (seco) y el rendimiento de frenado sobre nieve.

Neumático de ejemplo: el neumático de la forma de realización anteriormente descrita

Neumático del ejemplo comparativo: un neumático en el que se eliminaron las partes de refuerzo de los bloques del neumático de ejemplo (es decir, el dibujo de la banda de rodadura de la figura 5).

Sensación sobre nieve: un conductor de prueba condujo un vehículo real sobre el que se habían montado los neumáticos de prueba, y realizó una evaluación general (evaluación de la sensación) del rendimiento de frenado, el rendimiento de arranque hacia delante, y en relación al rendimiento sobre un trayecto de prueba de una superficie de piso con nieve compacta. La evaluación se expresó como un índice, siendo el índice del neumático del ejemplo comparativo 100. Cuanto mayor sea el número, mejor será el rendimiento.

Sensación fuera de carretera: se realizó una evaluación general (evaluación de sensación) del rendimiento de frenado, el rendimiento de arranque hacia delante, el rendimiento de desplazamiento en línea recta hacia delante y en

## ES 2 273 783 T3

relación al rendimiento sobre un trayecto de prueba de un piso no asfaltado. La evaluación se expresó como un índice, siendo el índice del neumático del ejemplo comparativo 100. Cuanto mayor sea el número, mejor será el rendimiento.

Sensación sobre piso asfaltado (seco): se realizó una evaluación general (evaluación de sensación) del rendimiento de frenado, el rendimiento de arranque hacia delante, el rendimiento de desplazamiento en línea recta hacia delante y en relación al rendimiento sobre un trayecto de prueba de un piso asfaltado. La evaluación se expresó como un índice, siendo el índice del neumático del ejemplo comparativo 100. Cuanto mayor sea el número, mejor será el rendimiento.

Rendimiento de frenado sobre nieve: se midió la distancia de frenado al tiempo que se aplicó un frenado total desde el estado del vehículo en desplazamiento a 40 km/h sobre nieve compacta. La evaluación se expresó como un índice, siendo la inversa de la distancia de frenado del neumático del ejemplo comparativo 100. Cuanto mayor sea el número, menor será la distancia de frenado y mejor será el rendimiento de frenado sobre nieve.

TABLA 1

|                                                             | Ejemplo comparativo | Ejemplo |
|-------------------------------------------------------------|---------------------|---------|
| Sensación sobre nieve (cuando el neumático es nuevo)        | 100                 | 107     |
| Sensación sobre nieve (en una fase intermedia de desgaste)  | 100                 | 103     |
| Sensación fuera de carretera (cuando el neumático es nuevo) | 100                 | 106     |
| Sensación fuera de carretera (en la fase final de desgaste) | 100                 | 103     |
| Sensación sobre piso asfaltado (seco)                       | 100                 | 110     |
| Rendimiento de frenado sobre nieve                          | 100                 | 105     |

A partir de los resultados de los experimentos, puede entenderse que todos los rendimientos del neumático del ejemplo, a los que se aplicó la presente invención, mejoraron por encima del neumático del ejemplo comparativo.

Tal como se ha descrito anteriormente, el neumático basado en la presente invención muestra excelentes efectos, en particular que pueden obtenerse buenos rendimientos de desplazamiento fuera de carretera, sobre nieve y en carretera.

## REIVINDICACIONES

1. Neumático (10), que comprende:

una acanaladura circunferencial (14L) que se extiende a lo largo de una dirección circunferencial del neumático, y provista de una zona (12L) que es del 10 al 40% de una anchura de contacto con el suelo desde un extremo de contacto con el suelo de una banda de rodadura en la dirección de la anchura hacia un plano (CL) ecuatorial del neumático, incluyendo dicha una acanaladura circunferencial una parte que se extiende longitudinalmente que es continua en toda la circunferencia del neumático;

otra acanaladura circunferencial (14R) que se extiende a lo largo de la dirección circunferencial del neumático, y provista de una zona (12R) que es del 10 al 40% de la anchura de contacto con el suelo desde otro extremo de contacto con el suelo de la banda de rodadura en la dirección de la anchura hacia el plano (CL) ecuatorial del neumático, incluyendo la otra acanaladura circunferencial una parte que se extiende longitudinalmente que es continua en toda la circunferencia del neumático;

al menos dos filas de bloques (30L, 30R, 32) que, cuando una zona entre el par de acanaladuras circunferenciales (14L, 14R) se define como una zona de la banda de rodadura central, se dividen, en al menos la zona de la banda de rodadura central, mediante una pluralidad de acanaladuras transversales no circunferenciales (24L, 26L, 24R, 26R, 28);

unas primeras partes de refuerzo (48L; 48R) provistas en su totalidad de unas partes extremas por el otro lado en la dirección de la anchura del neumático de los primeros bloques (30L; 30R) situados por un lado en la dirección de la anchura del neumático entre las al menos dos filas de bloques (30L, 32; 32, 30R) de modo que las primeras partes de refuerzo (48L; 48R) están conectadas a las superficies laterales de bloque del primer bloque (30L; 30R) y a las partes inferiores de la acanaladura transversal (24L; 24R) adyacente, y

unas segundas partes de refuerzo (52L; 52R) provistas en su totalidad de unas partes extremas por un lado en la dirección de la anchura del neumático de los segundos bloques (32) situados en el otro lado en la dirección de la anchura del neumático que son adyacentes a los primeros bloques (30L; 30R), de modo que las segundas partes de refuerzo (52L; 52R) están conectadas a las superficies laterales de bloque del segundo bloque (32) y a las partes inferiores de la acanaladura transversal (24L; 24R) adyacente,

en el que al menos una parte de cada primera parte de refuerzo (48L; 48R) está orientada al segundo bloque (32) con la acanaladura transversal (26L; 26R) en medio en la dirección circunferencial del neumático y se superpone al segundo bloque (32) en la dirección de la anchura del neumático;

al menos una parte de cada segunda parte de refuerzo (52L; 52R) está orientada al primer bloque (30L; 30R) con la acanaladura transversal (26L; 26R) en medio en la dirección circunferencial del neumático y se superpone al primer bloque (30L; 30R) en la dirección de la anchura del neumático; y

una altura de la primera parte de refuerzo (48L; 48R) disminuye a medida que la primera parte de refuerzo se aleja del primer bloque (30L; 30R), y una altura de la segunda parte de refuerzo (52L; 52R) disminuye a medida que la segunda parte de refuerzo se aleja del segundo bloque (32).

2. Neumático según la reivindicación 1, en el que todas las partes de la primera parte de refuerzo (48L; 48R) están orientadas al segundo bloque (32) con la acanaladura transversal (26L; 26R) en medio en la dirección circunferencial del neumático y se superponen al segundo bloque en la dirección de la anchura del neumático, y todas las partes de la segunda parte de refuerzo (52L; 52R) están orientadas al primer bloque (30L; 30R) con la acanaladura transversal (26L; 26R) en medio en la dirección circunferencial del neumático y se superponen al primer bloque en la dirección de la anchura del neumático.

3. Neumático según la reivindicación 1 ó 2, en el que la altura de la primera parte de refuerzo (48L; 48R) disminuye en una proporción constante a medida que la primera parte de refuerzo se aleja del primer bloque (30L; 30R) y la altura de la segunda parte de refuerzo (52L; 52R) disminuye en una proporción constante a medida que la segunda parte de refuerzo se aleja del segundo bloque (32).

4. Neumático según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que una anchura de la acanaladura transversal (26L; 26R) entre la primera parte de refuerzo (48L; 48R) y el segundo bloque (32) y una anchura de la acanaladura transversal (26L; 26R) entre la segunda parte de refuerzo (52L; 52R) y el primer bloque (30L; 30R) se forman más estrechas que las anchuras de otras acanaladuras transversales (16L; 16R; 24L; 24R).

5. Neumático según la reivindicación 4, en el que una anchura de acanaladura de la acanaladura transversal (26L; 26R) entre la primera parte de refuerzo (48L; 48R) y el segundo bloque (32) y una anchura de acanaladura de la acanaladura transversal (26L; 26R) entre la segunda parte de refuerzo (52L; 52R) y el primer bloque (30L; 30R) se ajustan dentro de un intervalo comprendido entre 0,5 y 4 mm.

6. Neumático según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la primera parte de refuerzo (48L; 48R) presenta una superficie inclinada cuyo ángulo, con respecto a una línea perpendicular a la superficie de la banda de rodadura del primer bloque (30L; 30R), se ajusta dentro de un intervalo comprendido entre 10 y 70°, y la segunda parte de refuerzo (52L; 52R) presenta una superficie inclinada cuyo ángulo, con respecto a una línea perpendicular a una superficie de la banda de rodadura del segundo bloque (32), se ajusta dentro de un intervalo comprendido entre 10 y 70°.

7. Neumático según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que las al menos dos filas de bloques en la zona de la banda de rodadura central están constituidas por bloques centrales (32) previstos en la fila central en la dirección de la anchura del neumático y por unos segundos bloques izquierdo y derecho (30L; 30R) previstos en las filas exteriores laterales de los bloques centrales en la dirección de la anchura del neumático,

en el que una parte de refuerzo (48L; 48R) prevista en una parte extrema de cada segundo bloque (30L; 30R) en el lado del plano (CL) ecuatorial del neumático en la dirección de la anchura está orientada al bloque central (32), con la acanaladura transversal (26L; 26R) en medio, en la dirección circunferencial del neumático y se superpone al bloque central (32) en la dirección de la anchura del neumático; y

una parte de refuerzo (52L; 52R) prevista en cada parte del bloque central (32) en el lado exterior del bloque central en la dirección de la anchura está orientada al segundo bloque (30L; 30R), con la acanaladura transversal (26L; 26R) en medio, en la dirección circunferencial del neumático y se superpone al segundo bloque en la dirección de la anchura del neumático.

8. Neumático según la reivindicación 7, en el que las anchuras de las acanaladuras transversales (26L; 26R) entre las partes de refuerzo (48L; 48R) de los segundos bloques (30L; 30R) y los bloques centrales (32), y las anchuras de las acanaladuras transversales (26L; 26R) entre las partes de refuerzo (52L; 52R) de los bloques centrales (32) y los segundos bloques (30L; 30R) se forman más estrechas que las anchuras de las otras acanaladuras transversales (16L; 16R; 24L; 24R).

9. Neumático según la reivindicación 8, en el que las anchuras de acanaladura de las acanaladuras transversales (26L; 26R) entre las partes de refuerzo (48L; 48R) de los segundos bloques (30L; 30R) y los bloques centrales (32), y las anchuras de acanaladura de las acanaladuras transversales (26L; 26R) entre las partes de refuerzo (52L; 52R) de los bloques centrales (32) y los segundos bloques (30L; 30R) se ajustan dentro de un intervalo comprendido entre 0,5 y 4 mm.

10. Neumático según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que la parte de refuerzo (48L; 48R) del segundo bloque (30L; 30R) presenta una superficie inclinada cuyo ángulo, con respecto a una línea perpendicular a una superficie de la banda de rodadura del segundo bloque, se ajusta dentro de un intervalo comprendido entre 10 y 70°, y la parte de refuerzo (52L; 52R) del bloque central (32) presenta una superficie inclinada cuyo ángulo, con respecto a una línea perpendicular a la superficie de una banda de rodadura del bloque central, se ajusta dentro de un intervalo comprendido entre 10 y 70°.

11. Neumático según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que las al menos dos filas de bloques están previstas de tal manera que una fila de bloques (30L; 30R) está desplazada con respecto a otra fila de bloques (32) en la dirección circunferencial del neumático.

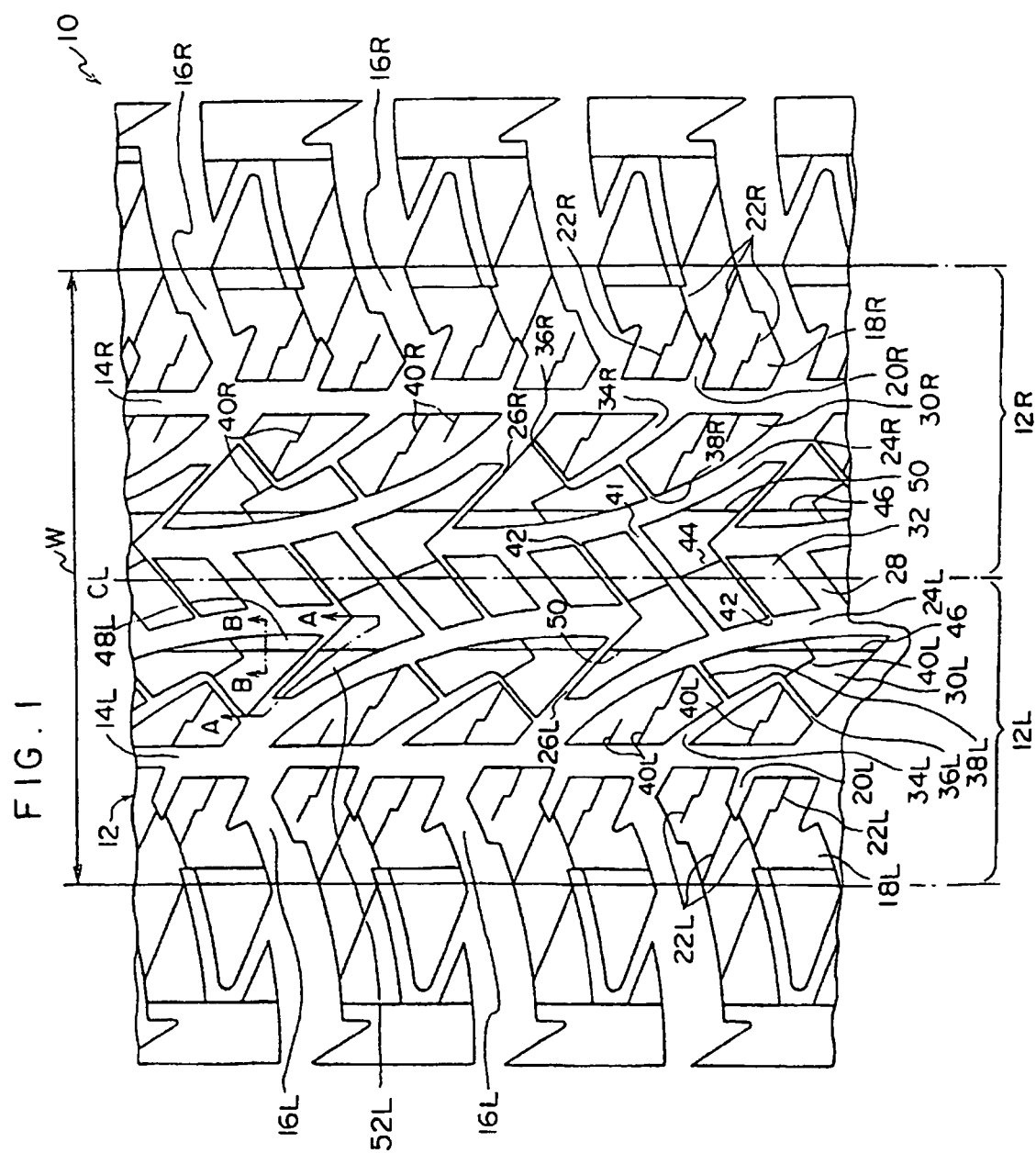
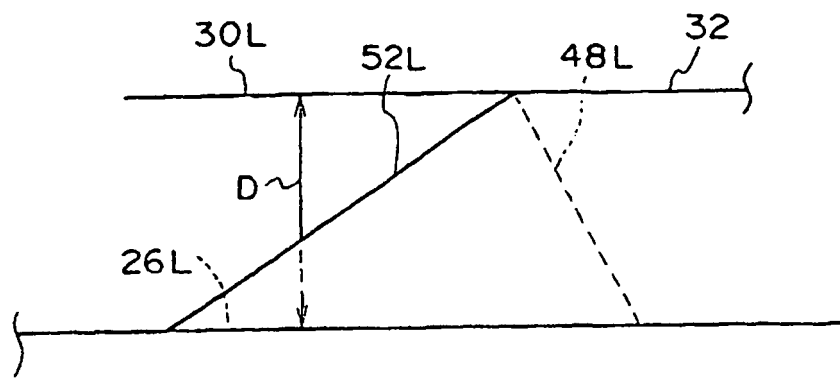


FIG. 2



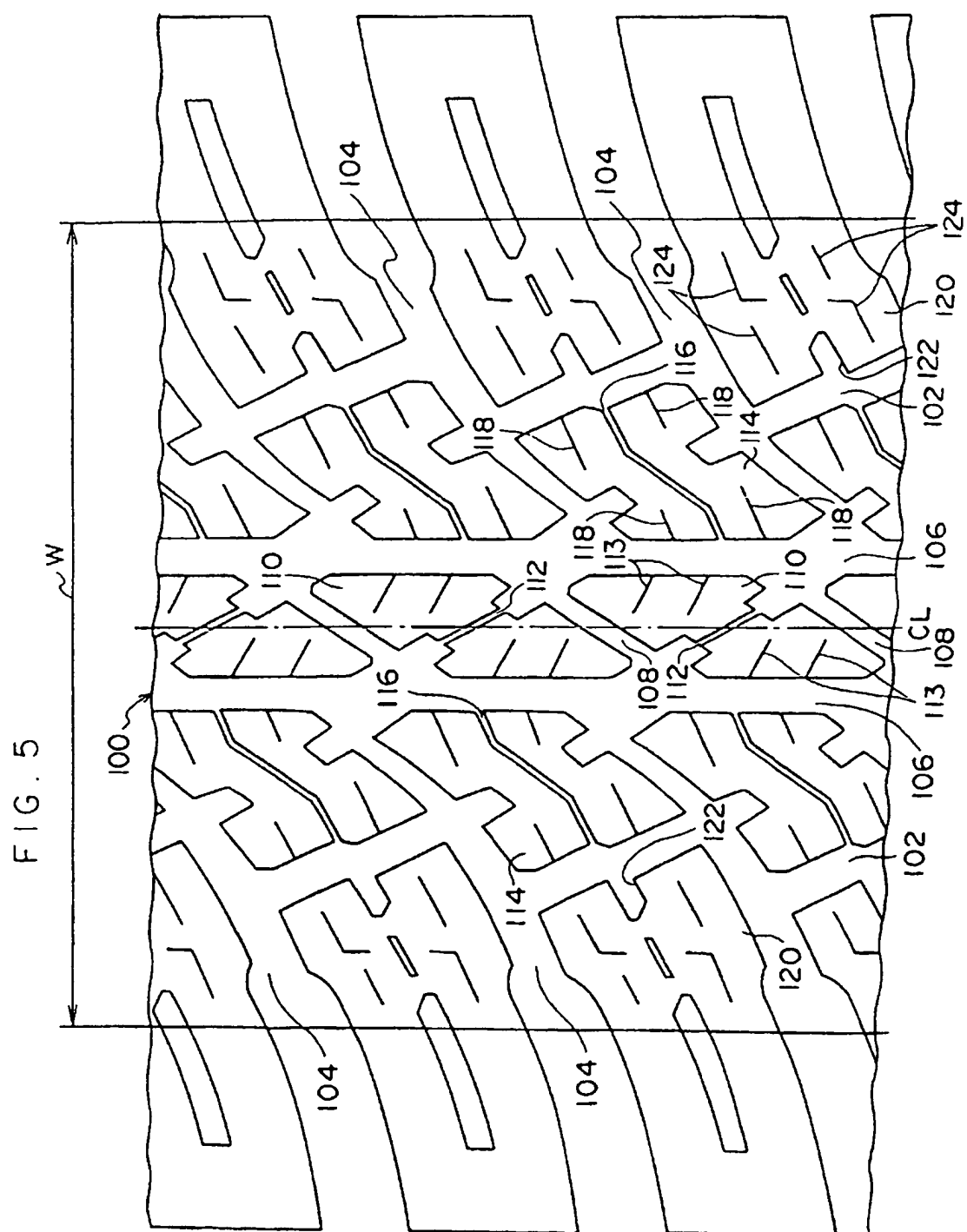


FIG. 3

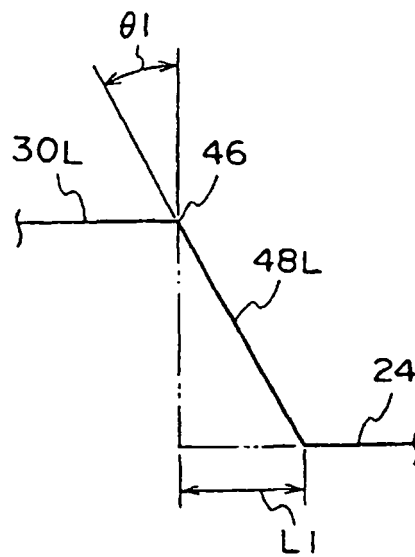


FIG. 4

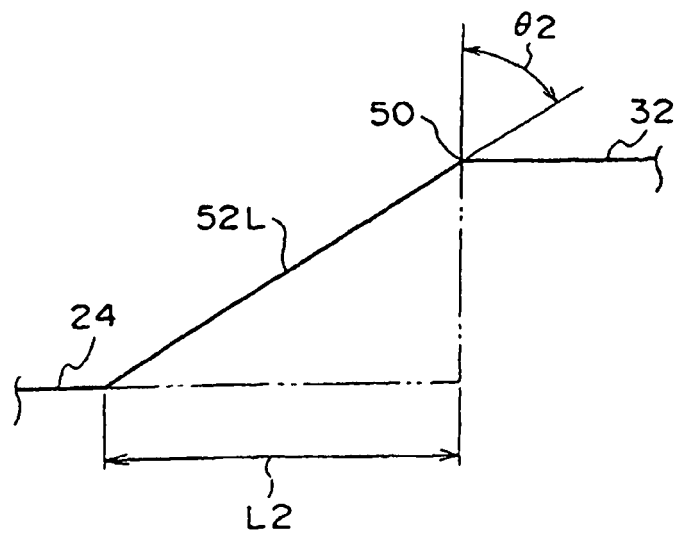


FIG. 6

