



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 365 354**

51 Int. Cl.:  
**B60C 9/18** (2006.01)  
**B60C 9/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06796730 .7**  
96 Fecha de presentación : **24.08.2006**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1918128**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.05.2008**

54 Título: **Neumático para bicicleta.**

30 Prioridad: **25.08.2005 JP 2005-245006**  
**16.12.2005 JP 2005-363220**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**30.09.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**30.09.2011**

73 Titular/es: **BRIDGESTONE CORPORATION**  
**10-1, Kyobashi 1-chome**  
**Chuo-Ku, Tokyo 104-8340, JP**

72 Inventor/es: **Ishiyama, Makoto y**  
**Koide, Masafumi**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 365 354 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Neumático para bicicleta

La presente invención versa acerca de un neumático para una motocicleta, y en particular acerca de un neumático para una motocicleta dotado de una resistencia a la abrasión adecuada para una motocicleta.

5 Un neumático para una motocicleta tiende a expandirse en su diámetro debido a una fuerza centrífuga durante una circulación a gran velocidad, y la estabilidad y la durabilidad durante una circulación a gran velocidad empeoran ocasionalmente.

10 Por lo tanto, en los últimos años, como se revela en el documento de patente 1 y en el documento de patente 2, se ha avanzado en el desarrollo de una estructura (denominada estructura espiral) rodeada por acero y poliamida aromática (KEVLAR: nombre de producto) en la dirección circunferencial del neumático. Ahora se suministran neumáticos con una expansión suprimida de protrusión de la parte de corona del neumático durante una circulación a gran velocidad y un rendimiento estable mejorado durante una circulación a gran velocidad.

15 Además, a diferencia de los neumáticos para automóviles de turismo y camiones, el plano seccional de una parte de corona del neumático de un neumático para una motocicleta parece un neumático redondo que tiene un radio de curvatura menor que el de un neumático para un vehículo de cuatro ruedas, debido a la propiedad de una motocicleta que inclina su carrocería para girar.

20 Por lo tanto, en algunos estados de contacto con el suelo, en el caso en el que una fuerza motriz particularmente grande trabaja debido a una posición de la parte que hace contacto con el suelo (una parte puesta en contacto con el suelo), la distribución del deslizamiento en el plano que hace contacto con el suelo se vuelve no uniforme, de forma que es probable que la cantidad de deslizamiento sea distinta en particular en el centro y en el hombro, y es probable que se produzca una abrasión parcial, lo que provoca una abrasión rápida únicamente en una porción.

Esto se ve confirmado como fenómenos tales como la probabilidad de una abrasión rápida en una parte extrema de una banda de rodadura, por ejemplo, en el caso de inclinar la carrocería de forma significativa.

Documento de patente 1: JP 2001-206009 A

25 Documento de patente 2: JP 2002-316512 A (correspondiente a un preámbulo de la reivindicación 1)

30 En general, para garantizar la durabilidad a grandes velocidades y el rendimiento estable a grandes velocidades de un neumático, se proporciona una capa espiral de refuerzo en la que un cordón se extiende en la dirección circunferencial del neumático y se adopta una técnica para evitar un aumento de diámetro debido a la fuerza centrífuga durante una circulación a gran velocidad, de forma que se incrusta tal capa espiral de refuerzo en la posición cercana al lado externo radialmente del neumático o a la superficie de la banda de rodadura en muchos casos.

35 Sin embargo, tal capa espiral de refuerzo elimina mucho la extensión en la dirección circunferencial del neumático. Por consiguiente, se produce un desplazamiento relativo entre la capa espiral de refuerzo y la superficie de la banda de rodadura en el caucho de la banda de rodadura para aumentar la deformación por esfuerzo cortante en la dirección circunferencial.

40 En el caso en el que el ángulo de inclinación lateral es de 0 grados, o sea, cuando un neumático está circulando en línea recta, la deformación por esfuerzo cortante de este caucho de la banda de rodadura en la dirección circunferencial del neumático se produce en la dirección de tracción en la parte central del plano que hace contacto con el suelo y se produce en la dirección de frenado en ambas partes extremas de la forma que hace contacto con el suelo en la dirección a lo ancho. En la Figura 7 se ilustra la razón de ello y es que, dado que un neumático 100 para una motocicleta está dotado de una forma redonda de corona, el perímetro de un bandaje 102 fabricado de una capa espiral de refuerzo de la parte central del neumático 100 para una motocicleta (D en la Figura 7) en el plano 101 que hace contacto con el suelo del neumático, que es radial a la ubicación en la que hay dispuesto un bandaje 102, es distinto del de ambas partes extremas en la dirección a lo ancho (C en la Figura 7).

45 En el caso en el que el neumático gira a una velocidad constante, la velocidad del bandaje 102 es expresada al multiplicar el radio de esa porción y la velocidad angular del neumático. Sin embargo, dado que el radio del bandaje es mayor en la parte central, la velocidad de la parte central es relativamente más rápida.

50 Sin embargo, la superficie de la banda de rodadura se encuentra en contacto con la superficie de la carretera y cualquier ubicación se desplaza a la misma velocidad durante un contacto con el suelo. Como se ilustra en la Figura 7, en el caso de que el ángulo de inclinación lateral sea de 0 grados, la velocidad del bandaje 102 de la parte central D del neumático es más rápida que la de la superficie 104 de la banda de rodadura. Por lo tanto, el caucho 106 de la banda de rodadura de la parte central D del neumático acepta una deformación por esfuerzo cortante en la dirección de tracción y, por otra parte, ambas partes extremas C de la forma que hace contacto con el suelo del bandaje 102

en la dirección a lo ancho son más lentas y, por lo tanto, el caucho 106 de la banda de rodadura de ambas partes extremas C en la dirección a lo ancho acepta una deformación por esfuerzo cortante en la dirección de frenado.

5 En este estado, en el caso en el que la fuerza motriz es aplicada al neumático 100, es probable que la parte central D del neumático que ya recibe una deformación por esfuerzo cortante en la dirección de tracción del deslizamiento, de forma que la parte central D del neumático comenzará a deslizarse en el caso en el que se aplica una fuerza motriz grande.

A continuación, se describirá el caso en el que se da la inclinación lateral de forma que el ángulo de inclinación lateral es de, por ejemplo, 45 grados; ese es el caso en el que una motocicleta está girando.

En la Figura 6 se ilustran la forma seccional y la forma que hace contacto con el suelo del neumático.

10 En el caso en el que el neumático 100 contacta con el suelo con un ángulo de inclinación lateral, la distribución de la deformación por esfuerzo cortante en la dirección circunferencial en el plano que hace contacto con el suelo descrito anteriormente se volverá bilateralmente asimétrica. Es decir, el radio del bandaje y la velocidad del bandaje del neumático 100 en la posición A en la Figura 6 cerca del centro de la parte de la banda de rodadura son respectivamente mayor y más rápida que aquellos en la posición B de la parte extrema de la banda de rodadura.

15 La velocidad de circulación del neumático (la superficie de la banda de rodadura hace contacto con la superficie de la carretera y se mueve junto con la superficie de la carretera y, por lo tanto, se considera que esta es la velocidad de la superficie de la banda de rodadura) se encuentra entre la velocidad del bandaje 102 en la posición A y la velocidad del bandaje 102 en la posición B. Por lo tanto la posición A entra en el estado de tracción en el que el bandaje es más rápido que la superficie de la banda de rodadura. La posición B entra en el estado de frenado en el que el bandaje es más lento que la superficie de la banda de rodadura. Es probable que se produzca tal fenómeno según aumenta la diferencia entre el radio del bandaje en la posición A y el de la posición B.

20 Es decir, el neumático de la motocicleta se vuelve más redondo según se acerca a la forma de corona del neumático 100 a la parte extrema, de forma que es probable que proporcione una diferencia en el radio del bandaje. Es probable que la diferencia de deformación por esfuerzo cortante en la dirección circunferencial del caucho 106 de la banda de rodadura en el plano que hace contacto con el suelo se vuelva mayor según se inclina más la carrocería.

25 Además, en el caso en el que se multiplica adicionalmente la fuerza motriz en el estado en el que se hace contacto con el suelo, siendo el ángulo de inclinación lateral de 45 grados, por ejemplo, la deformación por esfuerzo cortante de la ubicación A en la dirección de tracción en la Figura 6 es más marcada, dado que la deformación por esfuerzo cortante en la dirección de tracción ya se ha producido en el caso en el que la fuerza motriz no es multiplicada y, por lo tanto, el caucho 106 de la banda de rodadura en la ubicación A alcanza primero el límite de deslizamiento para comenzar a deslizarse.

30 Cuando A comienza a deslizarse, el caucho 106 de la banda de rodadura en la ubicación B está dotado originalmente de un esfuerzo cortante en la dirección de frenado. Por lo tanto, incluso cuando se aplica la fuerza motriz, el estado de esfuerzo cortante no es tan grande como el del caucho 106 de la banda de rodadura de A. Por lo tanto, incluso cuando A alcanza el límite de deslizamiento, la ubicación B no alcanza el límite de deslizamiento.

35 Es decir, se produce un estado no uniforme de deslizamiento en el plano que hace contacto con el suelo.

En general, la abrasión del caucho se produce debido al deslizamiento entre la superficie de la carretera y el caucho de la banda de rodadura. Por lo tanto, en el estado como se ha descrito anteriormente, únicamente será abradida la ubicación A.

40 Como se ha descrito anteriormente, en el caso del neumático dotado de una capa espiral de refuerzo, la capa de refuerzo no se extiende en la dirección circunferencial. Por lo tanto, el componente de diferencia de velocidad del bandaje debido al radio del neumático se volverá aparentemente significativamente influyente. En cambio, en el caso de una capa de bandaje intersectante que carece de la capa espiral de refuerzo, el bandaje intersectante se deforma como un pantógrafo, de forma que el bandaje es extensible o contraíble en la dirección circunferencial, de forma que se puede paliar el componente de diferencia de velocidad del bandaje descrito anteriormente.

45 Sin embargo, en el caso de la capa espiral de refuerzo, el componente de diferencia de velocidad parece ser una diferencia de deslizamiento sobre la superficie de la banda de rodadura.

50 La presente invención tiene como propósito solucionar los problemas descritos anteriormente y un objeto es proporcionar un neumático para una motocicleta en el que se pueda eliminar una abrasión parcial al hacer el componente de deslizamiento de un caucho de banda de rodadura en la dirección circunferencial del neumático tan uniforme como sea posible en el plano que hace contacto con el suelo.

Para conseguir los objetos descritos anteriormente, un neumático para una motocicleta de la invención comprende un núcleo de talón incrustado en un par izquierdo-derecho de partes de talón; una carcasa fabricada de al menos una lámina de capa de carcasa colocada a ambos lados en el estado toroidal desde una parte de talón a la otra

5 parte de talón, estando enrolladas las porciones extremas en torno al núcleo de talón descrito anteriormente o estando intercaladas entre los núcleos de talón o estando dispuestas con el núcleo de talón y enganchadas por el núcleo de talón; al menos una lámina de la capa espiral de bandaje dispuesta fuera de esta carcasa en la dirección radial del neumático, con una forma de banda que incluye uno o una pluralidad de cordones dispuestos en paralelo  
 10 incrustados en el caucho de revestimiento que está enrollado de forma espiral y formado; dispuesto el caucho de la banda de rodadura más al exterior de la capa espiral de bandaje en la dirección radial del neumático para formar una parte de banda de rodadura que hace contacto con la superficie de la carretera; al menos una capa auxiliar de bandaje dispuesta entre la capa espiral de bandaje y estando incrustado el caucho de la banda de rodadura con una pluralidad de cordones inclinados de 45 a 90 grados con respecto a la dirección circunferencial del neumático en el  
 15 caucho de revestimiento; y una capa de caucho amortiguador dispuesta entre la capa espiral de bandaje y la capa auxiliar de bandaje.

En la presente invención, el cordón utilizado en la capa espiral de bandaje puede ser un cordón de acero o puede ser un cordón de fibra orgánica fabricado de poliamida aromática, por ejemplo.

15 A continuación, se describirá una operación del neumático para una motocicleta según la invención. En el caso en el que la capa espiral de bandaje está colocada cerca de la superficie de la banda de rodadura, se fomenta que la deformación por esfuerzo cortante en la dirección circunferencial del caucho de la banda de rodadura se convierta en una causa del deterioro de una abrasión parcial, como se ha descrito anteriormente. Es decir, en el caso en el que la capa de bandaje está presente en el interior del caucho de la banda de rodadura es una capa espiral de  
 20 bandaje, el cordón en la capa espiral de bandaje no se extiende en la dirección circunferencial y, por lo tanto, la deformación por esfuerzo cortante en la dirección circunferencial del caucho de la banda de rodadura es distinta en algunos lugares, dando lugar a un problema de no uniformidad. Sin embargo, la capa de caucho amortiguador del neumático para una motocicleta según la invención puede experimentar una deformación por esfuerzo cortante en la dirección circunferencial durante una circulación dado que la capa de caucho amortiguador está dispuesta sobre la  
 25 capa espiral de bandaje.

25 La capa auxiliar de bandaje que incluye un cordón inclinado de 45 a 90 grados con respecto a la dirección circunferencial del neumático está dispuesta sobre la capa de caucho amortiguador y, de ese modo, se puede transmitir la deformación por esfuerzo cortante al caucho de la banda de rodadura en la misma después de ser alisado por la capa auxiliar de bandaje.

30 Es decir, en comparación con un caso no dotado de la capa de caucho amortiguador y la capa auxiliar de bandaje, la presencia de la capa de caucho amortiguador puede reducir la deformación por esfuerzo cortante del propio caucho de la banda de rodadura y puede eliminar una abrasión parcial dado que la capa de caucho amortiguador experimenta una deformación por esfuerzo cortante (una porción de la deformación del caucho de la banda de rodadura es asumida por la capa de caucho amortiguador) en vez del caucho de la banda de rodadura.

35 En lo mencionado, la razón por la que el ángulo del cordón en la capa auxiliar del bandaje está fijado a un intervalo de 45 a 90 grados con respecto a la dirección circunferencial del neumático es como sigue.

40 En primer lugar, cuando el ángulo del cordón en la capa auxiliar de bandaje es menor que 45 grados, la capa auxiliar de bandaje tiene una tendencia a ser apenas expansible en la dirección circunferencial. En última instancia, con 0 grados, esto no es distinto de la capa espiral de bandaje, aunque se añade la capa auxiliar de bandaje, y la capa auxiliar de bandaje no se extiende en la dirección circunferencial como en el caso de la capa espiral de bandaje, pero la diferencia de velocidad de los bandajes será transmitida directamente a la superficie de la banda de rodadura. Por lo tanto, con un ángulo inferior a 45 grados, la extensión apenas se produce en la dirección circunferencial, lo que no es preferente.

45 Por otra parte, en el caso de 45 grados o más, se extiende caucho de revestimiento entre los cordones del miembro en la dirección circunferencial y, de ese modo, puede extenderse como un miembro. En particular, en el caso de 90 grados, los cordones están alineados en la dirección a lo ancho, de forma que el caucho entre los cordones se extiende en la dirección circunferencial y, por lo tanto, es muy probable que se extienda.

Además, la razón por la que es necesaria no solo la capa de caucho amortiguador sino también la capa auxiliar de bandaje es como sigue.

50 Únicamente con la capa de caucho amortiguador habrá dos capas de caucho (el caucho de la banda de rodadura y la capa de caucho amortiguador) en el estado de estar apiladas en la dirección radial del neumático. En el caso en el que esta capa de caucho amortiguador experimente una deformación por esfuerzo cortante, el caucho de la banda de rodadura y la capa de caucho amortiguador experimentará una deformación con una curvatura para la fuerza lateral en la dirección a lo ancho de la banda de rodadura debido al grosor de las capas de caucho.

55 En cambio, se añade la capa auxiliar de bandaje teniendo un ángulo del cordón fijado a un intervalo de 45 a 90 grados con respecto a la dirección circunferencial del neumático entre el caucho de la banda de rodadura y la capa de caucho amortiguador y luego la capa espiral de bandaje en el lado interno de la capa de caucho amortiguador y la capa auxiliar de bandaje entre la capa de caucho amortiguador y el caucho de la banda de rodadura establecen

una relación paralela y, por lo tanto, tienden a mantener esa relación paralela, incluso si se produce una deformación. Es decir, en comparación con el caso que tiene solo la capa de caucho amortiguador y el caucho de la banda de rodadura, en el caso de causar una deformación por esfuerzo cortante, apenas se produce una deformación de curvatura del caucho bajo la operación de la capa auxiliar de bandaje para dar lugar a un estado que es más resistente contra una deformación por esfuerzo cortante.

En particular, tomando como ejemplo el caso en el que se añade la capa auxiliar de bandaje al plano ecuatorial del neumático a 90 grados, el caucho de la banda de rodadura es más resistente contra una fuerza en la dirección a lo ancho que contra una fuerza en la dirección del plano ecuatorial del neumático (la dirección circunferencial). Es decir, en tal caso, es probable que la deformación por esfuerzo cortante de tracción y de frenado en la dirección circunferencial sea absorbida, de forma que la capa de caucho amortiguador apenas experimenta una deformación por esfuerzo cortante contra una fuerza de viraje procedente de la dirección lateral (empuje de la comba).

Desde tal punto de vista, a diferencia del caso que tiene solo un conjunto de la capa de caucho amortiguador y de la capa auxiliar de bandaje, puede haber presentes dos o más conjuntos de capa de caucho amortiguador y de capa auxiliar de bandaje, como en el caso con la capa espiral de bandaje + capa de caucho amortiguador + capa auxiliar de bandaje + otra capa de caucho amortiguador + otra capa auxiliar de bandaje + caucho de la banda de rodadura.

Según un aspecto de la invención, una capa principal de intersección que comprende una pluralidad de capas de bandaje con una pluralidad de segundos cordones dispuestos mutuamente en paralelo que están incrustados en el caucho de revestimiento, con capas de bandaje adyacentes entre sí que tienen los segundos cordones inclinados para un plano ecuatorial del neumático en direcciones mutuamente opuestas dispuestas en el lado interno en la dirección radial del neumático de la capa espiral de bandaje.

A continuación, se describirá una operación del neumático para una motocicleta según dicho aspecto.

El neumático para una motocicleta puede incluir únicamente la capa espiral de bandaje para la porción de bandaje. Sin embargo, un neumático de alto rendimiento que busca un rendimiento estable de dirección con únicamente una capa espiral de bandaje tiende a tener poca rigidez ante el esfuerzo cortante en el plano de la porción de bandaje. Por lo tanto, apenas puede obtenerse un gran empuje de la comba.

Por lo tanto, en el caso de buscar un rendimiento más estable de dirección, hay dispuestas dos capas principales intersectantes en las que los cordones se intersectan mutuamente entre sí en combinación con la capa espiral de bandaje. Se denomina a esta capa principal intersectante cintura. En general, en la capa principal intersectante, se utiliza un cordón de fibra orgánica fabricado de poliamida aromática, por ejemplo.

Este neumático para una motocicleta se caracteriza porque la capa principal intersectante se encuentra presente en el lado interno en la dirección radial del neumático de la capa espiral de bandaje. En el caso en el que la capa principal intersectante se encuentra presente en el lado radialmente interno de la capa espiral de bandaje, la capa espiral de bandaje empuja a la capa principal intersectante desde el exterior, de forma que apenas se deslaminan la capa principal intersectante para mejorar la durabilidad.

Según otro aspecto de la invención, hay dispuesta una capa principal intersectante que comprende una pluralidad de capas de bandaje con una pluralidad de segundos cordones dispuestos mutuamente en paralelo que están incrustados en caucho de revestimiento, con capas de bandaje adyacentes entre sí que tienen los segundos cordones inclinados para un plano ecuatorial del neumático en direcciones mutuamente opuestas entre la capa espiral de bandaje y la capa de caucho amortiguador descritas anteriormente.

A continuación, se describirá una operación del neumático para una motocicleta según dicho otro aspecto.

El neumático para una motocicleta según dicho otro aspecto incluye la capa principal intersectante dispuesta en la capa espiral de bandaje en un intento por disponer la capa espiral de bandaje que es la más difícilmente extensible en la dirección circunferencial en la posición tan alejada como sea posible desde la superficie de la banda de rodadura. La razón de ser de este neumático es que se hace que sea probable que un miembro que se extiende se acerque a la superficie de la banda de rodadura.

Como se ha descrito en la operación del neumático según la invención, el cordón de la capa auxiliar de bandaje que está presente en la capa más externa está inclinado de 45 a 90 grados con respecto a la dirección circunferencial del neumático. Si este ángulo es más cercano a 0 grados con respecto a la dirección circunferencial del neumático, esta capa de bandaje comienza a funcionar como una capa espiral de bandaje, de forma que se fomentará la deformación por esfuerzo cortante en la dirección circunferencial del caucho de la banda de rodadura. En el caso en el que el ángulo se encuentra en un intervalo de 45 a 90 grados con respecto a la dirección circunferencial del neumático, la deformación que se produce en la capa de caucho amortiguador para convertirse en material de amortiguamiento en su interior puede ser seguida por la extensión en la dirección circunferencial. También debido a tal mecanismo, la capa espiral de bandaje se encuentra más preferentemente dentro del neumático y la capa espiral de bandaje está presente, preferentemente, dentro de la capa principal intersectante.

Sin embargo, como en el caso del neumático para una motocicleta según dicho aspecto, incluso cuando la capa espiral de bandaje está dispuesta en el exterior de la capa principal intersectante, de la capa de caucho amortiguador sobre la misma y, además, del bandaje auxiliar, siendo el ángulo del cordón de 45 a 90 grados con respecto a la dirección circunferencial del neumático, se permite suficientemente una mejora en el rendimiento.

- 5 En lo mencionado, el neumático para una motocicleta según otro aspecto referido incluye la capa principal intersectante presente en el exterior de la capa espiral de bandaje y, además, la capa de caucho amortiguador y la capa auxiliar están dispuestas sobre la misma y, por lo tanto, es más preferente contra una deformación del caucho de la banda de rodadura.

El cordón en la capa auxiliar de bandaje descrita anteriormente es, preferentemente, un cordón de fibra orgánica.

- 10 Si el cordón en la capa auxiliar de bandaje es un cordón de fibra orgánica, un aumento de la rigidez a la flexión en el antiplano en la porción de la banda de rodadura del neumático es pequeño y, por lo tanto, se puede obtener un efecto de uniformidad de las características de deslizamiento de la presente invención, conservándose una propiedad de contacto flexible con el suelo (sin deteriorar el rendimiento estable de dirección).

Preferentemente, el grosor de la capa de caucho amortiguador está fijado dentro de un intervalo de 0,5 a 4,0 mm.

- 15 El grosor de la capa de caucho amortiguador absorberá la diferencia de velocidad del bandaje en la capa espiral de bandaje (diferencia de velocidad hace referencia, como se ha descrito anteriormente, a una diferencia de la velocidad del bandaje en la dirección circunferencial = dirección giratoria del neumático en la posición en la dirección de la anchura del neumático).

Siendo el grosor de la capa de caucho amortiguador inferior a 0,5 mm, la capa de caucho amortiguador no puede ser deformada suficientemente como para no poder absorber la diferencia de velocidad. Por otra parte, superando un grosor de la capa de caucho amortiguador los 4,0 mm, la capa de caucho amortiguador puede ser deformada suficientemente como para permitir la absorción de la diferencia de velocidad. Sin embargo, la capa de caucho amortiguador es deformada en demasía, de forma que la capa de caucho amortiguador actúa con suma suavidad para deteriorar un rendimiento estable del neumático cuando se aplica una fuerza lateral al neumático.

- 25 Es decir, si la capa de caucho amortiguador es demasiado gruesa, se produce una deformación de curvatura en el caucho para actuar sustancialmente como el neumático que tiene un caucho de la banda de rodadura demasiado grueso, lo que da lugar a una propiedad del neumático que carece de un sentido de rigidez, lo que no es preferente. En lo mencionado, el grosor de la capa de caucho amortiguador es más preferentemente entre 0,7 y 3,5 mm y lo más preferentemente entre 1,0 y 3,0 mm.

- 30 Se obtiene un aspecto preferente de la invención al cumplir  $D_s > D_c$ , siendo  $D_s$  el grosor medio desde la capa espiral de bandaje hasta la capa auxiliar de bandaje en una región lateral de hombro que es la más cercana al extremo de la banda de rodadura entre las regiones triseccionadas cuando se trisecciona la superficie de la banda de rodadura del plano ecuatorial del neumático hasta el extremo de la banda de rodadura; y siendo  $D_c$  el grosor medio desde la capa espiral de bandaje hasta la capa auxiliar de bandaje en la región lateral central en el lado del plano ecuatorial del neumático entre las regiones triseccionadas.

A continuación, se describirá una operación del neumático para una motocicleta según este aspecto preferente.

Este neumático para una motocicleta está dotado de un mayor grosor medio desde la capa espiral de bandaje hasta la capa auxiliar de bandaje en la región lateral de hombro que en la región lateral central de la banda de rodadura. La razón de esto es que la deformación por esfuerzo cortante anteroposterior del caucho de la banda de rodadura (circulando cerca del centro y frenando cerca del hombro) aparece con gran intensidad en la región lateral de hombro del neumático, de forma que se aumenta el grosor medio para esta porción desde la capa espiral de bandaje hasta la capa auxiliar de bandaje para paliar el movimiento anteroposterior de la banda de rodadura. En la región lateral central de la banda de rodadura, se hace que el grosor medio desde la capa espiral de bandaje hasta la capa auxiliar de bandaje sea delgado para eliminar un aumento de peso del neumático al mínimo.

- 45 En particular, en el caso de una motocicleta, dado que la carrocería del vehículo es ligera, el peso del neumático afecta de forma significativa a la sensación de un motorista acerca de un rendimiento estable de dirección y una ligereza del neumático será importante dado que un ser humano y la carrocería del vehículo se convierten en un cuerpo para permitir una dirección cómoda de la motocicleta.

- 50 En este aspecto preferente, la superficie de la banda de rodadura desde el plano ecuatorial del neumático hasta el extremo de la banda de rodadura fue dividida por igual en tres porciones. Por lo tanto, la razón de la trisección es que la porción que hace contacto con el suelo cuando se inclina la carrocería significativamente para hacer el ángulo de inclinación lateral de 45 grados o más se encuentra en el intervalo de  $L/3$  desde el extremo de la banda de rodadura, siendo  $L$  la distancia a lo largo de la superficie de la banda de rodadura desde el extremo de la banda de rodadura al plano ecuatorial del neumático. Un neumático medio para una motocicleta hace contacto con una superficie de la carretera únicamente en la porción de aproximadamente  $1/6$  de toda la anchura de la banda de

rodadura para virar con la carrocería inclinada significativamente. Es decir, la región lateral de hombro representa la región que hace contacto con el suelo en la banda de rodadura cuando el neumático está inclinado así. Además, la región lateral central es una región en contacto con una superficie de la carretera cuando el neumático está circulando en línea recta.

5 En lo mencionado, en cuanto a la región entre la región lateral de hombro y la región lateral central, el grosor de la capa de caucho amortiguador no está definido sino que es una zona cambiante dado que el grosor varía desde la región lateral central a la región lateral de hombro. No es preferente el cambio rápido de grosor de la capa de caucho amortiguador dado que se genera un escalón en la superficie de la banda de rodadura. Preferentemente, el grosor cambia de forma progresiva y se hace que se produzca este cambio, preferentemente, en la región desde la  
10 región lateral central hasta la región lateral de hombro.

En lo mencionado, el grosor desde la capa espiral de bandaje hasta la capa auxiliar de bandaje significa una distancia desde el centro del cordón que configura la capa espiral de bandaje hasta el centro del cordón que configura la capa auxiliar de bandaje. En el caso en el que hay presentes dos capas espirales de bandaje, significará la distancia desde el centro del cordón en la capa espiral de bandaje más externa en la dirección radial. Además, en  
15 el caso en el que haya presentes dos capas auxiliares de bandaje, significará la distancia hasta el centro del cordón en la capa auxiliar de bandaje más interna en la dirección radial.

En lo mencionado, puede haber presente otra capa de bandaje que no es la capa espiral de bandaje (el cordón está inclinado un ángulo de 40 grados o más con respecto al plano ecuatorial del neumático) en el exterior, en la dirección radial de la capa espiral de bandaje. También para este caso, no hay cambio en la definición de grosor  
20 desde la capa espiral de bandaje hasta la capa auxiliar de bandaje.

La razón de esto es que la capa de bandaje que incluye un cordón inclinado 40 grados o más con respecto al plano ecuatorial del neumático, además de la capa espiral de bandaje, puede extenderse en la dirección circunferencial y, por lo tanto, la deformación por esfuerzo cortante tiene lugar en la dirección circunferencial como en el caso del caucho de la banda de rodadura incluso si esta está colocada en el exterior de la capa espiral de bandaje.

25 La razón por la que el grosor medio está adoptado desde la capa espiral de bandaje hasta la capa auxiliar de bandaje en la región lateral central y la región lateral de hombro es que hay una dispersión en el grosor en el momento de la fabricación de un neumático y, por lo tanto, la condición real que hace difícil la determinación de estrictamente qué posición ha de adoptarse acerca del grosor, y la presente invención palió sustancialmente la distribución de deformación por esfuerzo cortante anteroposterior del caucho de la banda de rodadura en el  
30 momento de viraje con el ángulo de inclinación lateral de 45 grados o más para aumentar la fuerza lateral para eliminar un deslizamiento anteroposterior para mejorar la propiedad de resistencia a la abrasión y, por lo tanto, el grosor está definido, preferentemente, en toda la región de la banda de rodadura que hace contacto con el suelo, siendo el ángulo de inclinación lateral de 45 grados o más.

Es decir, el grosor medio en la ubicación de la banda de rodadura que hace contacto con el suelo con el ángulo de inclinación lateral de 45 grados es preferentemente grande y debería tener un grosor medio en esa región.  
35

En el aspecto preferente de la invención descrito anteriormente, el grosor de la capa de caucho amortiguador en la región lateral de hombro está fijado, preferentemente, dentro de un intervalo de 0,5 a 4,0 mm.

40 El grosor de la capa de caucho amortiguador absorberá la diferencia de velocidad del bandaje en la capa espiral de bandaje (se denomina a la diferencia de velocidad, como se ha descrito anteriormente, como la diferencia de la velocidad del bandaje en la dirección circunferencial del neumático = dirección giratoria del neumático en la posición en la dirección de la anchura del neumático). Siendo el grosor de la capa de caucho amortiguador en la región lateral de hombro inferior a 0,5 mm, la capa de caucho amortiguador no puede ser deformada lo suficiente como para no poder absorber la diferencia de velocidad. Por otra parte, superando un grosor de la capa de caucho amortiguador en la región lateral de hombro los 4,0 mm, la capa de caucho amortiguador puede ser deformada lo suficiente, de  
45 forma que la capa de caucho amortiguador actúa con suma suavidad para deteriorar la propiedad estable del neumático cuando se aplica una fuerza lateral al neumático. Es decir, si la capa de caucho amortiguador es demasiado gruesa, la deformación se produce en la capa de caucho amortiguador para actuar sustancialmente como un neumático con un caucho de la banda de rodadura demasiado gruesa, dando lugar a una propiedad del neumático carece de un sentido de rigidez, lo que no es preferente.

50 Además, el grosor de la capa de caucho amortiguador en la región lateral de hombro está especificado y el de la región lateral central no está especificado. La razón es que la deformación por esfuerzo cortante anteroposterior (la dirección circunferencial) es sumamente significativa en el lado del hombro de la banda de rodadura y se vuelve muy importante para paliar la deformación por esfuerzo cortante en la dirección circunferencial en el lado del hombro.

55 En lo mencionado, en cuanto al grosor de la capa de caucho amortiguador en la región lateral central, el grosor de la capa de caucho amortiguador en la región lateral central es inferior a 4 mm, dado que el grosor de la capa de caucho amortiguador en la región lateral central es más delgado que el grosor de la capa de caucho amortiguador

en la región lateral de hombro. En el caso en el que la banda de rodadura en la región lateral central es demasiado gruesa, el peso del neumático se vuelve excesivamente pesado para deteriorar la estabilidad de dirección.

Además, el grosor de la capa de caucho amortiguador descrita anteriormente en la región lateral central descrita anteriormente está fijado, preferentemente, a menos de 0,5 mm.

5 Dado que apenas se produce la deformación por esfuerzo cortante en la dirección circunferencial en la región lateral central en comparación con la región lateral de hombro, se puede hacer que la capa de caucho amortiguador sea delgada. En consecuencia, el grosor de la capa de caucho amortiguador en la región lateral central se puede hacer que sea inferior a 0,5 mm y, de ese modo, se puede hacer que el peso del neumático sea ligero.

10 En la invención, el módulo de elasticidad de la capa de caucho amortiguador descrita anteriormente es, preferentemente, menor que el módulo de elasticidad del caucho de la banda de rodadura descrito anteriormente.

15 Es más conveniente que la capa de caucho amortiguador sea más blanda dado que la capa de caucho amortiguador funciona para absorber la diferencia de velocidad en el bandaje como se ha descrito anteriormente. En particular, dado que se utilizan dos tipos de caucho en el bandaje, es decir el caucho de la banda de rodadura y la capa de caucho amortiguador, el módulo relativo de elasticidad se vuelve importante en el caso de considerar una deformación por esfuerzo cortante de la parte de caucho.

Es decir, si la capa de caucho amortiguador es más blanda que el caucho de la banda de rodadura, la capa de caucho amortiguador en su interior puede absorber en gran medida el componente de diferencia de velocidad del bandaje.

20 Por el contrario, si la capa de caucho amortiguador es más dura que el caucho de la banda de rodadura, la capa de caucho amortiguador no puede absorber por completo el componente de diferencia de velocidad y, por lo tanto, es probable que también se transmita el componente de diferencia de velocidad al caucho de la banda de rodadura.

25 En la invención, la capa auxiliar de bandaje está dispuesta, preferentemente, únicamente en ambos lados de la banda de rodadura, de forma que no esté dispuesta en el lado central de la banda de rodadura, y la capa auxiliar de bandaje está dispuesta dentro de un intervalo de 0,2 a 0,6L al menos desde el extremo de la banda de rodadura hasta el lado del plano ecuatorial del neumático y no está dispuesta a menos de 0,6L del lado del plano ecuatorial del neumático desde el extremo de la banda de rodadura hasta el lado del plano ecuatorial del neumático, siendo L la mitad de la anchura de la banda de rodadura desde el plano ecuatorial del neumático hasta el extremo de la banda de rodadura obtenido al medir la parte de la banda de rodadura a lo largo de la superficie de la banda de rodadura.

30 En particular, es probable que se produzca el componente de diferencia de velocidad del neumático cuando se da el ángulo de inclinación lateral como se ha descrito anteriormente y, por lo tanto, solo puede hacerse efectivo este caso. Dado que hay una preocupación de que la parte de la banda de rodadura se vuelva mucho más dura que la rigidez a la flexión en el antiplano, en el caso de disponer la capa auxiliar de bandaje a través de toda la región de la banda de rodadura, se mantiene una deformación flexible del neumático al disponer la capa auxiliar de bandaje únicamente en ambos lados extremos de la banda de rodadura pero no disponiéndola en la parte central del neumático. De ese modo, se pueden establecer al mismo tiempo tanto un rendimiento de circulación cómoda como el efecto de la presente invención.

35 En particular, el estado en el que se hace contacto con el suelo cuando la carrocería está inclinada significativamente siendo el ángulo de inclinación lateral de 40 grados o más, por ejemplo, es tal que la región completa del plano que hace contacto con el suelo cuando la carrocería está inclinada de forma significativa puede ser cubierta sustancialmente, de forma que las otras porciones que no hacen contacto con el suelo puedan hacerse blandas si la capa auxiliar de bandaje está dispuesta dentro del intervalo descrito anteriormente. En lo mencionado, si la capa auxiliar de bandaje está dispuesta más cerca del lado del plano ecuatorial del neumático más allá del intervalo descrito anteriormente, será imposible ablandar el lado central de la banda de rodadura y mejorar el rendimiento de circulación cómoda.

40 Como se ha descrito anteriormente, según el neumático para una motocicleta de la presente invención, se puede hacer que el componente de deslizamiento del caucho de la banda de rodadura en la dirección circunferencial del neumático sea tan uniforme como sea posible en el plano que hace contacto con el suelo para eliminar una abrasión parcial, dando lugar a un efecto excelente.

50 Se describirá adicionalmente la invención con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

La Figura 1 es un esquema en corte transversal tomado a lo largo del eje de rotación de un neumático para una motocicleta según una primera realización;

la Figura 2 es un esquema en corte transversal tomado a lo largo del eje de rotación de un neumático para una motocicleta según una tercera realización;



la Figura 3 es un esquema en corte transversal tomado a lo largo del eje de rotación de un neumático para una motocicleta según una cuarta realización;

la Figura 4 es un esquema en corte transversal tomado a lo largo del eje de rotación de un neumático para una motocicleta según otra realización (variación de la cuarta realización);

5 la Figura 5 es un esquema en corte transversal tomado a lo largo del eje de rotación de un neumático para una motocicleta según una realización convencional;

la Figura 6 es un esquema en corte transversal con un esquema de una forma que hace contacto con el suelo de un neumático para una motocicleta cuando la carrocería está inclinada; y

10 la Figura 7 es un esquema en corte transversal con un esquema de una forma que hace contacto con el suelo de un neumático para una motocicleta cuando la carrocería no está inclinada (siendo un ángulo de inclinación lateral de 0 grados).

Se describirá una primera realización de un neumático para una motocicleta de la presente invención con referencia a la Figura 1.

15 Como se ilustra en la Figura 1, un neumático 10 para una motocicleta de la presente realización comprende una carcasa 16 configurada por una primera capa 12 de la carcasa y una segunda capa 14 de la carcasa, incluyendo cordones que se extienden en la dirección de intersección con respecto a un plano ecuatorial CL del neumático que están incrustados.

20 Ambas porciones extremas de la primera capa 12 de la carcasa y la segunda capa 14 de la carcasa están enrolladas respectivamente desde el lado interno hasta el lado externo del neumático en torno a un núcleo 20 de talón incrustado en una parte 18 de talón.

25 La primera capa 12 de la carcasa incluye una pluralidad de cordones (tales como cordones de fibra orgánica fabricados de nailon, por ejemplo) que se extienden en la dirección radial que están incrustados colocados en paralelo en el caucho de revestimiento. Para la presente realización, los ángulos de los cordones en el plano ecuatorial del neumático con respecto al plano ecuatorial del neumático están fijados a 80 grados. La segunda capa 14 de la carcasa también incluye una pluralidad de cordones (tales como cordones de fibra orgánica fabricados de nailon, por ejemplo) que se extienden en la dirección radial que están incrustados colocados en paralelo en el caucho de revestimiento. Para la presente realización, los ángulos de los cordones en el plano ecuatorial del neumático con respecto al plano ecuatorial del neumático están fijados a 80 grados. En lo mencionado, el cordón de la primera capa 12 de la carcasa y el cordón de la segunda capa 14 de la carcasa se intersectan entre sí y se inclinan en direcciones mutuamente opuestas con respecto al plano ecuatorial CL del neumático.

En lo mencionado, aunque no se ilustra en el dibujo, las porciones extremas de la capa de la carcasa pueden estar colocadas entre un par o una pluralidad de pares de núcleos de talón para su acoplamiento y puede hacerse que se acerquen o hagan contacto con la superficie lateral interna o la superficie lateral externa del núcleo de talón en la dirección a lo ancho del neumático para su acoplamiento.

35 Hay dispuesta una capa principal intersectante 26 en el lado externo en la dirección radial del neumático de esta carcasa 16. La capa principal intersectante 26 está configurada por una primera capa 26A de bandaje y una segunda capa 26B de bandaje.

40 La primera capa 26A de bandaje incluye una pluralidad de cordones (cordones con un diámetro de 0,7 mm fabricados al trenzar fibra de poliamida aromática, en la presente realización) que están incrustados colocados en paralelo en el caucho de revestimiento. Para la presente realización, los ángulos de los cordones en el plano ecuatorial del neumático con respecto al plano ecuatorial del neumático están fijados a 60 grados. La segunda capa 26B de bandaje también incluye una pluralidad de cordones (cordones de diámetro de 0,7 mm fabricados al trenzar fibra de poliamida aromática, en la presente realización) que están incrustados colocados en paralelo en el caucho de revestimiento. Para la presente realización, los ángulos de los cordones en el plano ecuatorial del neumático con respecto al plano ecuatorial del neumático están fijados a 60 grados.

En lo mencionado, el cordón de la primera capa 26A de bandaje y el cordón de la segunda capa 26B de bandaje se intersectan entre sí y se inclinan en direcciones mutuamente opuestas con respecto al plano ecuatorial CL del neumático. Además, la densidad del hilo del cordón en la primera capa 26A de bandaje y en segunda capa 26B de bandaje en la presente realización es de 25 cordones/50 mm, respectivamente.

50 En lo mencionado, para la presente realización, la capa principal intersectante 26 está proporcionada en el lado externo de la carcasa 16 en la dirección radial del neumático.

Se proporciona al menos una capa espiral 22 de bandaje en el exterior de esta capa principal intersectante 26 en la dirección radial del neumático. Esta capa espiral 22 de bandaje está formada al enrollar en espiral, por ejemplo, un cordón revestido con caucho con una forma longitudinal fabricado de un cordón que está revestido con caucho no

vulcanizado de revestimiento o una capa similar a un bandaje fabricada de una pluralidad de cordones que están revestidos con caucho no vulcanizado de revestimiento. La dirección del cordón es tomada sustancialmente como la dirección circunferencial del neumático. Los cordones en la capa espiral 22 de bandaje pueden ser cordones de fibra orgánica o pueden ser cordones de acero.

5 La capa espiral 22 de bandaje de la presente realización está formada al enrollar en espiral una forma de banda que incluye dos cordones (cordones con un diámetro de 0,7 mm fabricados al trenzar fibra de poliamida aromática) que están incrustados en paralelo en el caucho de revestimiento en la dirección del eje de rotación del neumático. En lo mencionado, la densidad del hilo del cordón en la capa espiral 22 de bandaje en la presente realización es de 50 cordones/50 mm.

10 Una capa 38 de caucho amortiguador, una capa 24 de bandaje de inclinación como una capa auxiliar de bandaje y un caucho 30 de la banda de rodadura que forma una banda 28 de rodadura están dispuestos en orden en el lado externo en la dirección radial del neumático de la capa espiral 22 de bandaje. La capa 38 de caucho amortiguador está dispuesta a través de toda la región entre la capa espiral 22 de bandaje y la capa 24 de bandaje de inclinación.

15 Se utiliza un caucho distinto del caucho de revestimiento de la capa espiral 22 de bandaje y del caucho de revestimiento de la capa 24 de bandaje de inclinación para la capa 38 de caucho amortiguador. Como el caucho que configura la capa 38 de caucho amortiguador, se puede utilizar el mismo caucho que el caucho 30 de la banda de rodadura. Sin embargo, se utiliza preferentemente un caucho con un módulo de elasticidad inferior al del caucho 30 de la banda de rodadura. Para la presente invención, se utiliza un caucho que tiene un módulo de elasticidad de un 50% del caucho 30 de la banda de rodadura para la capa 38 de caucho amortiguador.

20 La capa 24 de bandaje de inclinación incluye una pluralidad de cordones (cordones con un diámetro de 0,7 mm fabricados al trenzar fibra de poliamida aromática en la presente realización) que están incrustados colocados en paralelo en el caucho de revestimiento. El ángulo del cordón de la capa 24 de bandaje de inclinación está fijado de 45 a 90 grados con respecto a la dirección circunferencial del neumático y está fijado a 90 grados para la presente realización. En lo mencionado, la densidad del hilo del cordón en la capa 24 de bandaje de inclinación de la presente  
25 realización es de 50 cordones/50 mm.

No se forma ningún surco en la banda 28 de rodadura ilustrada en la Figura 1 pero se puede formar un surco para un drenaje que se considere necesario durante la circulación sobre una superficie mojada de la carretera.

30 En lo mencionado, la anchura TW de la banda 28 de rodadura que está medida a lo largo de la superficie del neumático es de 240 mm, y la anchura SW de la capa espiral 22 de bandaje es de 230 mm. Además, el grosor de la capa 38 de caucho amortiguador es de 2,5 mm, el grosor del caucho 30 de la banda de rodadura es de 3,8 mm y el grosor de la capa 24 de bandaje de inclinación es de 0,7 mm. En consecuencia, el grosor total de la banda de rodadura desde la periferia externa de la capa espiral de bandaje hasta la superficie de la banda de rodadura es de 7,0 mm.

35 El neumático radial 10 para una motocicleta de la presente invención está dotado de la capa espiral 22 de bandaje en el lado externo de la carcasa 16 en la dirección radial del neumático. Por lo tanto, la rigidez a la tracción en la dirección circunferencial de la banda 28 de rodadura es intensa, de forma que se puede eliminar la protrusión de la banda 28 de rodadura con respecto al lado externo en la dirección radial del neumático durante una circulación rápida para mejorar la durabilidad a gran velocidad.

40 Durante una circulación en línea recta, dado que se proporciona la capa 38 de caucho amortiguador con un módulo de elasticidad inferior al del caucho 30 de la banda de rodadura, en comparación con el caso en el que solo se proporciona el caucho 30 de la banda de rodadura, se mejoran la propiedad de circulación cómoda y la propiedad de absorción de las vibraciones durante una circulación en línea recta. Además, dado que se puede asegurar una amplia anchura de contacto con el suelo, se puede mejorar la propiedad de circulación en línea recta.

45 Por otra parte, cuando un vehículo gira, dado que la capa espiral 22 de bandaje y la capa 24 de bandaje de inclinación conservan una relación paralela, se puede generar suficiente fuerza lateral para mejorar la estabilidad de viraje sin generar una deformación de curvatura en el caucho de la banda de rodadura y la capa de caucho amortiguador para la fuerza en la dirección a lo ancho.

50 Además, en el neumático 10 para una motocicleta de la presente realización, la capa 38 de caucho amortiguador que tiene un módulo de elasticidad inferior al del caucho 30 de la banda de rodadura está dispuesta en la capa espiral 22 de bandaje, y la capa 24 de bandaje de inclinación que incluye un cordón que se inclina con un ángulo de 0 a 45 grados con respecto a la dirección circunferencial del neumático está dispuesta en la capa 38 de caucho amortiguador. Por lo tanto, la deformación por esfuerzo cortante en la dirección circunferencial de la capa 38 de caucho amortiguador durante la circulación puede ser transmitida al caucho 30 de la banda de rodadura después de ser alisado por la capa 24 de bandaje de inclinación.

55 En consecuencia, en comparación con un caso no dotado de la capa 38 de caucho amortiguador ni de la capa 24 de bandaje de inclinación, se puede reducir de forma relativa la deformación por esfuerzo cortante en la dirección

- 5 circunferencial de la capa 30 de caucho de la banda de rodadura debido a que la deformación por esfuerzo cortante se produce en la capa 38 de caucho amortiguador en lugar de en el caucho 30 de la banda de rodadura, y dado que el componente de deslizamiento del caucho 30 de la banda de rodadura en la dirección circunferencial del neumático se vuelve más uniforme en el plano que hace contacto con el suelo, se puede eliminar una abrasión parcial en la presente realización.
- Además, para el neumático 10 para una motocicleta de la presente realización, la capa principal intersectante 26 está dispuesta en el lado interno de forma radial de la capa espiral 22 de bandaje y, por lo tanto, se intensifica la rigidez ante el esfuerzo cortante en el plano de la porción de bandaje, de forma que se puede obtener un empuje significativo de la comba.
- 10 Dado que la capa principal intersectante 26 está dispuesta en el lado interno de forma radial del neumático de la capa espiral 22 de bandaje, se empuja la capa principal intersectante 26 por medio de la capa espiral 22 de bandaje para apenas ser deslaminada y, de ese modo, se mejora la durabilidad.
- Además, dado que el cordón de la capa 24 de bandaje de inclinación es un cordón de poliamida aromática, la rigidez a la flexión en el antiplano aumenta un poco en la porción de la banda de rodadura. Por consiguiente, se obtiene un efecto de uniformidad de la característica de deslizamiento conservándose una propiedad de contacto flexible con el suelo (sin deteriorar un rendimiento estable de dirección).
- 15 En lo mencionado, cuando el ángulo (con respecto a la dirección circunferencial del neumático) del cordón de la capa 24 de bandaje de inclinación es menor que 45 grados, la capa 24 de bandaje de inclinación apenas se extiende en la dirección circunferencial, de forma que la diferencia de velocidad del bandaje debida a la diferencia en el radio del neumático será transmitida directamente a la superficie de la banda de rodadura, lo que no es preferente.
- 20 Además, cuando el grosor de la capa 38 de caucho amortiguador es inferior a 0,5 mm, la capa 38 de caucho amortiguador no puede ser deformada suficientemente para permitir ninguna absorción de la diferencia de velocidad. Por otra parte, cuando el grosor de la capa 38 de caucho amortiguador supera los 4,0 mm, la capa 38 de caucho amortiguador puede ser deformada suficientemente para permitir la absorción de la diferencia de velocidad. Sin embargo, la capa 38 de caucho amortiguador se deforma demasiado, de manera que la capa 38 de caucho amortiguador actúa con suma suavidad para deteriorar el rendimiento estable del neumático cuando se aplica una fuerza lateral al neumático. Es decir, se hace que haya una propiedad del neumático que carece de un sentido de rigidez, lo que no es preferente.
- 25 A continuación, se describirá una segunda realización de un neumático radial para una motocicleta de la presente invención.
- 30 Aunque no se ilustra en el dibujo, un neumático 10 para una motocicleta de la presente invención es distinto de la primera realización porque hay dispuesta una capa principal intersectante 26 entre una capa espiral 22 de bandaje y una capa 38 de caucho amortiguador (es decir, la relación posicional entre la capa espiral 22 de bandaje y la capa principal intersectante 26 es opuesta a la de la primera realización). Por lo demás, la configuración es la misma que la de la primera realización.
- 35 Al disponer la capa principal intersectante 26 en la capa espiral 22 de bandaje, siendo la capa espiral 22 de bandaje la que se extiende con mayor dificultad en la dirección circunferencial entre los bandajes, se puede separar de la superficie de la banda de rodadura, de forma que se puede paliar más la deformación por esfuerzo cortante del caucho 30 de la banda de rodadura.
- 40 A continuación, se describirá una tercera realización de un neumático radial para una motocicleta de la presente invención con referencia a la Figura 2. En lo mencionado, los números similares de referencia designan los mismos componentes que los de la primera realización en el dibujo para omitir una descripción de los mismos.
- 45 Ocasionalmente, una banda 28 de rodadura se vuelve mucho más dura que la rigidez a la flexión en el antiplano en el caso de disponer una capa 24 de bandaje de inclinación a través de toda la región de la banda de rodadura. Sin embargo, en un neumático 10 para una motocicleta de la presente realización, se puede mantener una deformación flexible del neumático al disponer la capa 24 de bandaje de inclinación únicamente en ambos lados extremos de la banda de rodadura pero sin disponerla en la parte central del neumático. De esta manera, se pueden establecer tanto un rendimiento de circulación cómoda como el efecto de la presente invención al mismo tiempo. En lo mencionado, hay dispuesta una capa 38 de caucho amortiguador entre la capa 24 de bandaje de inclinación y una
- 50 capa espiral 22 de bandaje.
- En lo mencionado, siendo  $L (= 0,5 TW)$  la mitad de la anchura de la banda de rodadura, la capa 24 de bandaje de inclinación está dispuesta, preferentemente, al menos dentro de un intervalo de  $0,2$  a  $0,6L$  desde el extremo de la banda de rodadura hasta el lado del plano ecuatorial CL del neumático y no está dispuesta más cerca del lado del plano ecuatorial CL del neumático, que no está a menos de  $0,6L$  del plano ecuatorial. Cuando la capa 24 de bandaje de inclinación está dispuesta más cerca del lado del plano ecuatorial CL del neumático más allá del intervalo descrito
- 55

anteriormente, ya no se permite que el lado central de la banda de rodadura se ablande, de forma que no llegue a mejorar el rendimiento de circulación cómoda contra una vibración vertical durante una circulación en línea recta.

A continuación, se describirá una cuarta realización de un neumático radial para una motocicleta de la presente invención con referencia a la Figura 3. En lo mencionado, los números similares de referencia designan los mismos componentes que los de la primera realización en el dibujo para omitir la descripción de los mismos.

Como se ilustra en la Figura 3, en un neumático 10 para una motocicleta de la presente invención, hay dispuestas una capa 38 de caucho amortiguador y una capa 24 de bandaje de inclinación en orden en el lado externo de forma radial de una capa espiral 22 de bandaje. Sin embargo, el grosor de la capa 38 de caucho amortiguador es parcialmente distinto.

Se cumple  $D_s > D_c$ , siendo  $D_s$  el grosor medio desde la capa espiral 22 de bandaje hasta la capa 24 de bandaje de inclinación en una región lateral 28sa de hombro que se encuentra cerca del extremo 28E de la banda de rodadura entre las regiones triseccionadas cuando la superficie de la banda de rodadura desde el plano ecuatorial CL del neumático hasta el extremo 28E de la banda de rodadura está dividida por igual en tres porciones; y siendo  $D_c$  el grosor medio desde la capa espiral 22 de bandaje hasta la capa 24 de bandaje de inclinación en la región lateral central 28ca en el lado del plano ecuatorial CL del neumático entre las regiones triseccionadas.

En lo mencionado, el grosor medio  $D_s$  de la capa de caucho amortiguador en la región lateral 28sa de hombro está fijado, preferentemente, dentro de un intervalo de 0,5 a 4,0 mm. El grosor  $D_c$  de la capa 38 de caucho amortiguador en la región lateral central 28ca está fijado, preferentemente, a no menos de 0,1 mm y menos de 0,5 mm.

En lo mencionado, en la región 28ma entre la región lateral 28sa de hombro y la región lateral central 28sa, el grosor de la capa 38 de caucho amortiguador cambia, preferentemente, de forma progresiva.

En el neumático 10 para una motocicleta de la presente realización, en la región lateral 28sa de hombro en la que la deformación por esfuerzo cortante en la dirección circunferencial se vuelve mayor que en la región lateral central 28ca, el grosor medio desde la capa espiral 22 de bandaje hasta la capa 24 de bandaje de inclinación como una capa auxiliar de bandaje es mayor que el de la región lateral central 28ca. Por lo tanto, se puede paliar la deformación por esfuerzo cortante del caucho 30 de la banda de rodadura mientras que se reduce la cantidad de caucho que se usa.

En lo mencionado, siendo el grosor de la capa 38 de caucho amortiguador en la región lateral 28sa de hombro inferior a 0,5 mm, la capa 38 de caucho amortiguador no puede ser deformada lo suficientemente como para no poder absorber la diferencia de velocidad. Por otra parte, cuando el grosor de la capa 38 de caucho amortiguador en la región lateral 28sa de hombro supera los 4,0 mm, la capa 38 de caucho amortiguador puede deformarse lo suficientemente como para permitir la absorción de la diferencia de velocidad. Sin embargo, la capa 38 de caucho amortiguador se deforma demasiado, de manera que la capa 38 de caucho amortiguador actúa con suma suavidad para deteriorar el rendimiento estable del neumático cuando se aplica una fuerza lateral al neumático. Es decir, el comportamiento se vuelve similar al del neumático con un caucho de la banda de rodadura demasiado grueso para dar lugar a una propiedad del neumático que carece de un sentido de rigidez, lo que no es preferente.

En comparación con la región lateral 28sa de hombro, apenas se produce una deformación por esfuerzo cortante en la dirección circunferencial en la región lateral central 28ca. Por lo tanto, el grosor de la capa 38 de caucho amortiguador puede ser inferior a 0,5 mm. De ese modo, se puede reducir el peso del neumático 10 para una motocicleta.

Sin embargo, el valor límite inferior del grosor de la capa 38 de caucho amortiguador en la región lateral central 28ca es de 0,1 mm. Una razón de ello es que el contacto directo entre los cordones se produce en el caso de 0 mm y existe una preocupación de que los cordones experimenten un contacto con fricción mutua en cada deformación del neumático para provocar la destrucción y, por lo tanto, se requiere un grosor de al menos 0,1 mm.

En lo mencionado, en la presente realización, la capa 38 de caucho amortiguador y la capa 24 de bandaje de inclinación están dispuestas en orden en el lado externo en la dirección radial de la capa espiral 22 de bandaje. Sin embargo, como se ilustra en la Figura 3, la capa principal intersectante 26 puede estar dispuesta entre la capa espiral 22 de bandaje y la capa 38 de caucho amortiguador.

Además, la capa 38 de caucho amortiguador puede ser el mismo tipo de caucho que el caucho que reviste la capa 24 de bandaje de inclinación. En ese caso, durante el procedimiento de fabricación del neumático, se hace que el caucho de revestimiento en la capa 24 de bandaje de inclinación sea grueso, de forma que la posición de la disposición del cordón en la capa interior 24 de bandaje de inclinación está inclinada para permitir la preparación de la capa auxiliar 24 de bandaje y la capa 38 de caucho amortiguador como un miembro de lámina, de forma que se pueda aumentar la eficacia de fabricación.

**Ejemplo de prueba 1**

Para confirmar los efectos de mejora del rendimiento de la presente invención, se preparan un tipo de neumático de un ejemplo convencional y cinco tipos de neumático de las realizaciones a los que se aplica la presente invención y se llevan a cabo pruebas de comparación del rendimiento de dirección con un vehículo real. Un objeto de las pruebas se relaciona con si la presente invención tiene como resultado cualquier reducción de la estabilidad de dirección. Para las pruebas, solo se sustituye el neumático trasero mientras que el neumático delantero convencional permanece fijo.

Las pruebas se llevan a cabo al montar un neumático de prueba en la rueda trasera de una motocicleta de 1000 cc de tipo deportivo para realizar una circulación bastante agresiva con un vehículo real (cerca del límite) en un circuito de pruebas. En un neumático, se lleva a cabo una circulación de diez vueltas en el circuito de prueba (durante aproximadamente 25 minutos) para investigar la cantidad de abrasión del neumático después de la circulación. Para la cantidad de abrasión, se mide la profundidad de abrasión en la ubicación en la que se ha producido la máxima abrasión en la banda de rodadura. Se corta el neumático inmediatamente después de haber terminado de circular para medir el grosor del caucho restante de la banda de rodadura y se mide el nivel de abrasión en base al grosor que había presente originalmente. Este circuito es un circuito en el sentido de las agujas del reloj y hay muchas curvas a derecha. Por lo tanto, la posición que experimenta la máxima abrasión se encuentra cerca del hombro de la banda de rodadura en el lado derecho de los neumáticos para todos los neumáticos. Además, se valora simultánea y exhaustivamente el rendimiento estable de dirección en el procedimiento de diez puntos basado en la sensación de un piloto de pruebas. Además, también se adjuntan los comentarios de valoración del piloto de pruebas para mostrar los resultados. En lo mencionado, el tamaño del neumático de prueba es de 190/R50Z17.

**Ejemplo convencional**

Estructura: Figura 5. El grosor de la banda de rodadura desde la capa espiral de bandaje hasta la superficie de la banda de rodadura es de 7,0 mm.

Cantidad máxima de abrasión: 2,1 mm

Puntuación de valoración sobre una dirección estable: 5 puntos

Comentarios del piloto: Probablemente está teniendo lugar una abrasión progresiva según se repiten las vueltas. En la novena vuelta y en la décima vuelta, la fuerza de agarre ha caído de forma evidente.

**Ejemplo 1**

Estructura: Figura 1. El grosor de la capa de caucho amortiguador es de 2,5 mm. El grosor del caucho de la banda de rodadura es de 3,8 mm.

Cantidad máxima de abrasión: 1,2 mm

Puntuación de valoración sobre una dirección estable: 9 puntos

Comentarios del piloto: La fuerza de agarre era muy perceptible desde el periodo inicial. Se da por sentado que el neumático se deslizó poco para proporcionar, por consiguiente, un buen agarre. El neumático parece agarrarse firmemente contra una fuerza lateral también durante el viraje. Probablemente también está teniendo lugar una abrasión progresiva según se repiten las vueltas. Sin embargo, el porcentaje de caída era sumamente pequeño. Durante las diez vueltas, fue factible una circulación estable. Además, también durante una circulación en línea recta, el agarre de tracción en la dirección vertical fue bueno. Sin embargo, el neumático pareció un poco duro.

**Ejemplo 2**

Estructura: Figura 1. El caucho de la capa de caucho amortiguador es el mismo que el caucho de la banda de rodadura.

Cantidad máxima de abrasión: 1,5 mm

Puntuación de valoración sobre una dirección estable: 8 puntos

Comentarios del piloto: Al igual que en el ejemplo 1, la fuerza de agarre era muy perceptible de forma evidente desde el periodo inicial en comparación con el ejemplo convencional. Probablemente también está teniendo lugar una abrasión progresiva según se repiten las vueltas. Sin embargo, el porcentaje de caída era sumamente pequeño. Durante las diez vueltas, fue factible una circulación estable. Además, también durante una circulación en línea recta, el agarre de tracción en la dirección vertical fue bueno. Sin embargo, el neumático pareció un poco más duro que el neumático del ejemplo 1.

**Ejemplo 3**

Estructura: Relación posicional de la capa principal intersectante y de la capa espiral de bandaje es opuesta a la del ejemplo 1.

Cantidad máxima de abrasión: 1,0 mm

5 Puntuación de valoración sobre una dirección estable: 9 puntos

Comentarios del piloto: Aproximadamente la misma valoración como para el ejemplo 1. Parece que se proporciona un mejor agarre que en el del ejemplo 1 cuando se aplica una fuerza motriz al neumático.

**Ejemplo 4**

10 Estructura: Figura 2. La capa de bandaje de inclinación tenía una anchura de 5,0 mm y estaba dispuesta inmediatamente debajo del extremo de la banda de rodadura. Además, la capa de caucho amortiguador (con una anchura de 50 mm) estaba dispuesta únicamente en el lado interno en la dirección radial de la capa de bandaje de inclinación. El módulo de elasticidad de la capa de caucho amortiguador es el mismo que en otras realizaciones, es decir, el 50% del caucho de la banda de rodadura. El ángulo de los cordones en la capa de bandaje de inclinación era de 90 grados.

15 Cantidad máxima de abrasión: 1,2 mm

Puntuación de valoración sobre una dirección estable: 9 puntos

20 Comentarios del piloto: Al igual que en el ejemplo 1, se obtuvo un rendimiento estable de dirección sumamente bueno, a diferencia del ejemplo convencional. Los comentarios acerca del rendimiento estable de dirección son como para los del ejemplo 1. Sin embargo, en comparación con el ejemplo 1, la dureza del neumático no fue tan perceptible sino que se obtuvo una circulación suave. Con el neumático duro, ocasionalmente tuvo lugar un rebote en la superficie de la carretera y algunos puntos se vuelven difícilmente controlables. Sin embargo, en cuanto a la tracción durante una circulación en línea recta, no fue perceptible la consecución de un agarre como en el ejemplo 1. Teniendo en cuenta la circunstancia de que el neumático no era duro sino que proporcionó una buena circulación y la circunstancia de que la tracción durante una circulación en línea recta no era distinta del ejemplo convencional, la puntuación de valoración es de 9 puntos al igual que la del ejemplo 1.

25

**Ejemplo 5**

Estructura: Al igual que el ejemplo 4 excepto que el ángulo de los cordones en la capa de bandaje de inclinación era de 60 grados.

Cantidad máxima de abrasión: 1,6 mm

30 Puntuación de valoración sobre una dirección estable: 8 puntos

Comentarios del piloto: Se obtuvo aproximadamente la misma sensación que en el ejemplo 1. Sin embargo, era poco probable que el neumático se deslizase cuando el gas estaba abierto desde el estado en el que la carrocería está inclinada.

**Resumen de los resultados**

35 Las cantidades de abrasión de todos los neumáticos de la presente invención de los ejemplos 1 a 5 fueron menores que las del neumático del ejemplo convencional. Es decir, se confirmó una reducción del deslizamiento (deslizamiento en la dirección circunferencial).

40 En particular, se consigue una cantidad pequeña de abrasión con el ejemplo 3. Se analiza que la distancia desde la capa espiral de bandaje hasta la superficie de la banda de rodadura es la más larga para proporcionar una estructura que permite el deslizamiento más uniforme en la dirección circunferencial.

45 Comparando el ejemplo 1 con el ejemplo 2, la capa de caucho amortiguador más blanda proporciona la menor cantidad de abrasión. Se analiza un resultado del presente en el que el módulo de elasticidad más pequeño de la capa de caucho amortiguador permite una mayor absorción del componente de diferencia de velocidad en la dirección circunferencial del bandaje y puede hacer uniforme la distribución del deslizamiento. Además, la dureza de los neumáticos parece pequeña en los ejemplos 1 y 2. Se considera que la razón de esto es que la capa de caucho amortiguador y la capa de bandaje de inclinación como capa auxiliar de bandaje están dispuestas a través de toda la anchura de la banda de rodadura y, por lo tanto, se aumenta la rigidez a la flexión en el antiplano en la porción de la banda de rodadura.

50 Comparando el ejemplo 1 con el ejemplo 4, si hay dispuesta la capa de bandaje de inclinación únicamente en el lado del hombro, se puede eliminar por lo visto el deslizamiento en el hombro sin aumentar la rigidez a la flexión en el

5 antiplano en la porción de la banda de rodadura. Sin embargo, a diferencia del ejemplo convencional, el neumático del ejemplo 4 en el que no están presentes la capa de caucho amortiguador ni la capa de bandaje de inclinación en la porción central no proporciona una tracción mejorada durante una circulación en línea recta, es decir, la tracción con la porción central que hace contacto con el suelo. En otras palabras, se considera que la estructura de la presente invención (el ejemplo 1) eliminar el deslizamiento también en la parte central y mejora el rendimiento de la tracción como resultado de eliminar el deslizamiento.

10 Como resultado de comparar el ejemplo 4 con el ejemplo 5, es evidente que el ángulo (el estándar de dirección circunferencial) de los cordones en la capa de bandaje de inclinación como capa auxiliar de bandaje es más preferentemente de 90 grados. En el ejemplo 5, los ángulos de los cordones están fijados a 60 grados y, por lo tanto, la capa auxiliar de bandaje es más difícil de extender que las del ejemplo 4 en la dirección circunferencial. Por consiguiente, los efectos de la presente invención se vuelven menos eficaces pero se aumenta la cantidad de abrasión.

15 Según parece, cualquier neumático de los ejemplos a los que se aplica la presente invención proporciona una mejora significativa en el rendimiento de resistencia a la abrasión en comparación con el neumático convencional. Este es un efecto proporcionado por la fuerza uniforme de corte que se distribuye dentro de la banda de rodadura para eliminar el deslizamiento local. Además, dado que se elimina el deslizamiento, se aumenta la fuerza de agarre, de forma que se confirma una mejora en el rendimiento estable de dirección.

### Ejemplo de prueba 2

20 Para confirmar los efectos de mejora del rendimiento de la presente invención, se preparan un tipo de neumático del ejemplo convencional y cuatro tipos de neumático de las realizaciones a las que se aplica la presente invención y se llevan a cabo las pruebas de comparación de rendimiento de dirección con un vehículo real. Un objeto de las pruebas se relaciona con si se mejora o no la abrasión debida al deslizamiento durante la tracción y si la presente invención tiene como resultado cualquier reducción o no de la estabilidad de dirección. Para las pruebas, solo se sustituyó el neumático trasero, mientras que el neumático frontal convencional siempre quedó fijo.

25 Las pruebas se llevaron a cabo al montar un neumático de prueba sobre una rueda trasera de una motocicleta de 1000 cc de tipo deportivo para llevar a cabo una circulación bastante agresiva con un vehículo real (cerca del límite) en un circuito de pruebas. Con un neumático, se lleva a cabo una circulación de diez vueltas en el circuito de pruebas (durante aproximadamente 15 minutos) para investigar la cantidad de abrasión del neumático después de la circulación. Para la cantidad de abrasión, se mide la profundidad de la abrasión en la ubicación en la que se produjo la máxima abrasión en la banda de rodadura. Se corta el neumático inmediatamente después de terminar la circulación para medir el grosor del caucho restante de la banda de rodadura y se mide el nivel de abrasión en base al grosor presente originalmente. Este circuito es un circuito en sentido de las agujas del reloj y hay muchos giros a derecha. Por lo tanto, la posición que experimenta una abrasión máxima se encuentra cerca del hombro de la banda de rodadura en el lado derecho de los neumáticos en todos los neumáticos. Además, se valora simultánea y exhaustivamente el rendimiento estable de dirección en el procedimiento de diez puntos en base a la sensación de un piloto de pruebas. Además, también se muestra el tiempo medio por vuelta. En lo mencionado, el tamaño del neumático de prueba es de 190/R50Z17.

### Ejemplo convencional

40 Estructura: Estructura sin la capa de caucho amortiguador y la capa de bandaje de inclinación del neumático ilustrado en la Figura 3 e incluye únicamente una capa espiral de bandaje como la capa de refuerzo fuera de la carcasa. El grosor de la banda de rodadura desde la capa espiral de bandaje hasta la superficie de la banda rodadura es de 6,0 mm.

Cantidad máxima de abrasión: 2,1 mm

Tiempo medio por vuelta: 1 minuto 41,3 segundos

45 Puntuación de valoración sobre una dirección estable: 5 puntos

Comentarios del piloto: Probablemente está teniendo lugar una abrasión progresiva en el hombro según se repiten las vueltas. En la novena vuelta y en la décima vuelta, la fuerza de agarre en el momento de inclinar la carrocería cayó de forma evidente. La incidencia de la tracción tiene como resultado un deslizamiento hasta la parada del neumático trasero.

### 50 Ejemplo 1

Estructura: Figura 3. El grosor medio de la capa de caucho amortiguador en la región lateral central es de 1,0 mm. El grosor medio de la capa de caucho amortiguador en la región lateral de hombro es de 3,0 mm. El grosor de la banda de rodadura es de 6,0 mm.

Peso del neumático: 7,7 kg

Cantidad máxima de abrasión: 1,0 mm

Tiempo medio por vuelta: 1 minuto 35,3 segundos

Puntuación de valoración sobre una dirección estable: 8 puntos

5 Comentarios del piloto: La fuerza de agarre fue muy perceptible desde el periodo inicial. Se da por sentado que el neumático se deslizó poco para proporcionar por consiguiente un buen agarre. El neumático parece agarrarse firmemente contra una fuerza lateral también durante los virajes. Probablemente también está teniendo lugar una abrasión progresiva según se repiten las vueltas, reduciéndose de ese modo la fuerza de agarre. Sin embargo, el porcentaje de caída del agarre fue sumamente pequeño. Durante las diez vueltas, fue factible una circulación estable. Además, también durante una circulación en línea recta, el agarre de tracción en la dirección vertical fue 10 bueno. Sin embargo, supuestamente debido a una pesadez, la capacidad de respuesta es ligeramente mala.

### Ejemplo 2

Estructura: Figura 3. El grosor medio de la capa de caucho amortiguador en la región lateral central es de 0,2 mm. El grosor medio de la capa de caucho amortiguador en la región lateral de hombro es de 3,0 mm. El grosor de la banda de rodadura es de 6,0 mm.

15 Peso del neumático: 7,3 kg

Cantidad máxima de abrasión: 1,0 mm

Tiempo medio por vuelta: 1 minuto 34,3 segundos

Puntuación de valoración sobre una dirección estable: 9 puntos

20 Comentarios del piloto: Además del mismo logro del ejemplo 1, la maniobrabilidad es mejor que la del ejemplo 1. El neumático se sentía ligero y la capacidad de respuesta fue mejor que la del ejemplo 1. Por lo tanto, la motocicleta podía ser inclinada inmediatamente.

### Ejemplo 3

25 Estructura: El grosor medio de la capa de caucho amortiguador en la región lateral central es de 3,0 mm. El grosor medio de la capa de caucho amortiguador en la región lateral de hombro es de 3,0 mm (el grosor de la capa de caucho amortiguador es constante). El grosor de la banda de rodadura es de 6,0 mm.

Peso del neumático: 8,4 kg

Cantidad máxima de abrasión: 1,0 mm

Tiempo medio por vuelta: 1 minuto 35,9 segundos

Puntuación de valoración sobre una dirección estable: 7 puntos

30 Comentarios del piloto: A pesar de un logro igual al del ejemplo 1, el neumático se sintió sumamente pesado y la capacidad de respuesta de la carrocería fue mala.

### Ejemplo 4

35 Estructura: Figura 3. El grosor medio de la capa de caucho amortiguador en la región lateral central es de 1,0 mm. El grosor medio de la capa de caucho amortiguador en la región lateral de hombro es de 4,0 mm. El grosor de la banda de rodadura es de 6,0 mm.

Peso del neumático: 8,0 kg

Cantidad máxima de abrasión: 0,8 mm

Tiempo medio por vuelta: 1 minuto 36,2 segundos

Puntuación de valoración sobre una dirección estable: 7 puntos

40 Comentarios del piloto: A pesar de un logro igual al del ejemplo 1, el neumático se siente pesado. Además, cuando se inclina la carrocería, se siente un poco de flexibilidad lateral.



### Ejemplo 5

Estructura: Figura 3. El grosor medio de la capa de caucho amortiguador en la región lateral central es de 1,0 mm. El grosor medio de la capa de caucho amortiguador en la región lateral de hombro es de 5,0 mm. El grosor de la banda de rodadura es de 6,0 mm.

5 Cantidad máxima de abrasión: 0,8 mm

Tiempo medio por vuelta: 1 minuto 39,7 segundos

Puntuación de valoración sobre una dirección estable: 5 puntos

Comentarios del piloto: Cuando se inclinó la carrocería, se sintió una flexibilidad lateral y faltaba un sentido de estabilidad de la carrocería.

### 10 Resumen de los resultados

En comparación con el ejemplo convencional, cualquiera de los ejemplos 1 a 4 consigue un buen rendimiento estable de dirección sin mucha cantidad de abrasión. Es decir, la capa de caucho amortiguador y la capa de bandaje de inclinación dispuesta sobre la misma son, según parece, eficaces para reducir el deslizamiento.

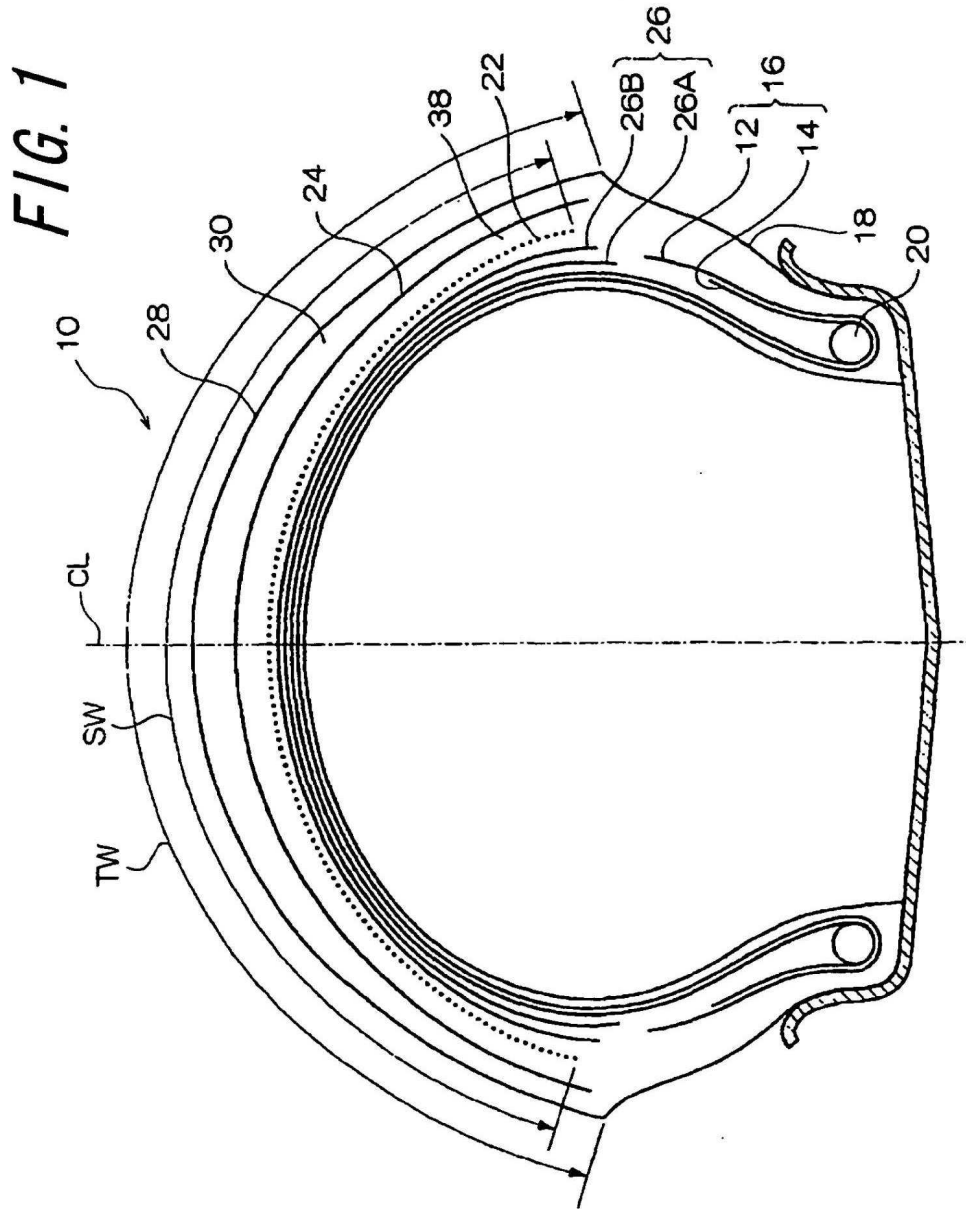
15 Comparando el ejemplo 1 con el ejemplo 3, al hacer la capa de caucho amortiguador más delgada en la región lateral central que en la región lateral de hombro, se puede aligerar, según parece, el peso del neumático para mover el vehículo rápidamente. Además, como en el ejemplo 2, al hacer el grosor de la capa de caucho amortiguador tan delgado como sea posible hasta 0,2 mm en la región lateral central, según parece, se puede aumentar adicionalmente el efecto.

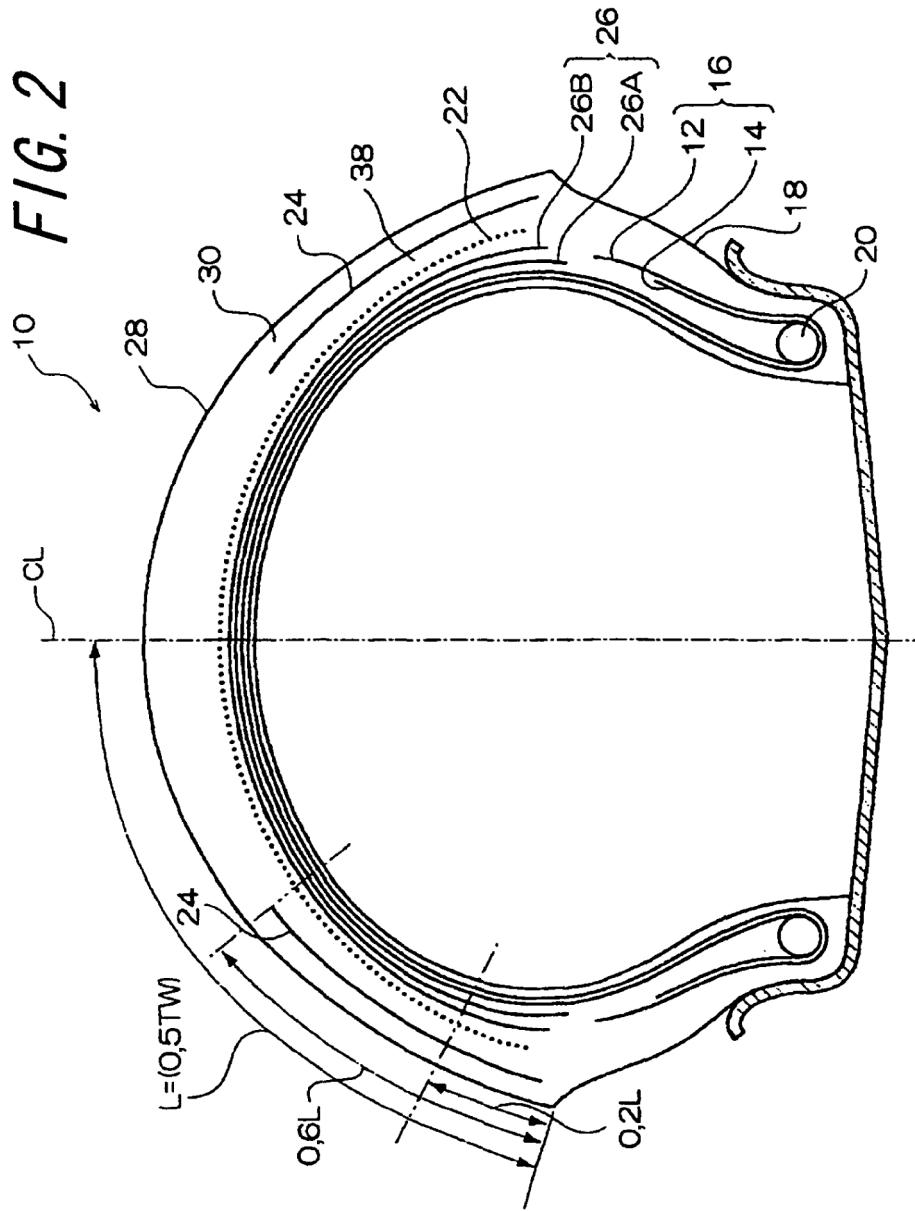
20 Además, en base a la comparación entre el ejemplo 1, el ejemplo 3 y el ejemplo 5, una capa de caucho amortiguador demasiado gruesa en la región lateral de hombro tiene como resultado, según parece, un deterioro del rendimiento estable de dirección.

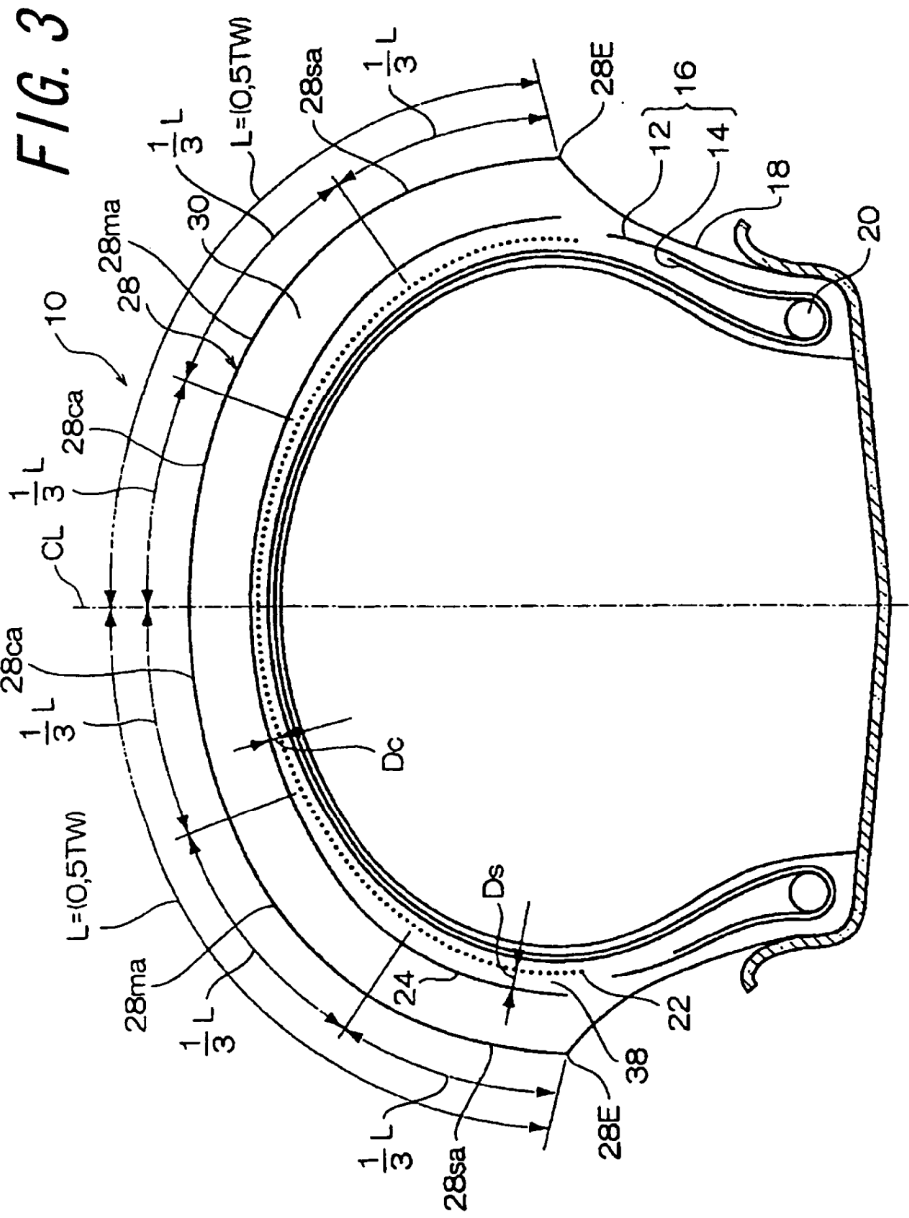
25 Cualquier neumático de las realizaciones equilibra, según parece, la mejora en el rendimiento de resistencia a la abrasión y la mejora en el rendimiento estable de dirección a un nivel alto. Esto se consigue al hacer la distribución de la fuerza uniforme de corte en la banda de rodadura y por medio del efecto de eliminar un deslizamiento local y el efecto de hacer el peso del neumático tan ligero como sea posible.

## REIVINDICACIONES

1. Un neumático (10) para una motocicleta que comprende un núcleo (20) de talón incrustado en un par izquierdo-derecho de partes (18) de talón,
- 5 una carcasa (16) fabricada de al menos una lámina de capa de carcasa colocada a ambos lados en el estado toroidal de una parte (18) de talón a la otra parte de talón, estando las porciones extremas enganchadas por el núcleo (20) de talón,
- al menos una lámina de la capa espiral (22) de bandaje dispuesta fuera de la carcasa (16) en la dirección radial del neumático con una forma de banda que incluye uno o una pluralidad de cordones dispuestos en paralelo incrustados en el caucho de revestimiento que está enrollado en espiral y formado,
- 10 caucho (30) de la banda de rodadura dispuesto más al exterior de la capa espiral (22) de bandaje en la dirección radial del neumático para formar una parte (28) de la banda de rodadura que hace contacto con la superficie de la carretera,
- al menos una capa auxiliar (24) de bandaje dispuesta entre la capa espiral (22) de bandaje y el caucho (30) de la banda de rodadura con una pluralidad de cordones inclinados de 45 a 90 grados con respecto a la dirección
- 15 circunferencial del neumático que están incrustados en el caucho de revestimiento, y
- una capa (38) de caucho amortiguador dispuesta entre la capa espiral (22) de bandaje y la capa auxiliar (24) de bandaje, **caracterizado porque** una capa principal intersectante (26) que comprende una pluralidad de capas de bandaje con una pluralidad de segundos cordones dispuestos mutuamente en paralelo que está incrustada
- 20 en el caucho de revestimiento, teniendo las capas de bandaje adyacentes entre sí los segundos cordones inclinados para un plano ecuatorial del neumático en direcciones mutuamente opuestas está dispuesta (a) en el lado interno en la dirección radial del neumático de la capa espiral (22) de bandaje o (b) entre la capa espiral (22) de bandaje y la capa (38) de caucho amortiguador.
2. Un neumático para una motocicleta según la reivindicación 1, en el que el cordón en la capa auxiliar (24) de bandaje es un cordón de fibra orgánica.
- 25 3. Un neumático para una motocicleta según la reivindicación 1 o 2, en el que el grosor de la capa (38) de caucho amortiguador está fijado dentro de un intervalo de 0,5 a 4,0 mm.
4. Un neumático para una motocicleta según la reivindicación 1 o 2, en el que se cumple  $D_s > D_c$ , siendo  $D_s$  el grosor medio desde la capa espiral (22) de bandaje hasta la capa auxiliar (24) de bandaje en una región lateral de hombro, que es la más cercana al extremo de la banda de rodadura entre regiones triseccionadas cuando
- 30 se trisecciona la superficie de la banda de rodadura desde el plano ecuatorial del neumático hasta el extremo de la banda de rodadura; y siendo  $D_c$  un grosor medio desde la capa espiral de bandaje hasta la capa auxiliar de bandaje en una región lateral central, que es la más cercana al plano ecuatorial del neumático de entre las regiones triseccionadas.
5. Un neumático para una motocicleta según la reivindicación 4, en el que el grosor de la capa (38) de caucho amortiguador en la región lateral de hombro está fijado dentro de un intervalo de 0,5 a 4,0 mm.
- 35 6. Un neumático para una motocicleta según la reivindicación 4 o 5, en el que el grosor de la capa (38) de caucho amortiguador en la región lateral central está fijado a menos de 0,5 mm.
7. Un neumático para una motocicleta según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el módulo de elasticidad de la capa (38) de caucho amortiguador es menor que el módulo de elasticidad del caucho (30) de la banda de rodadura.
- 40 8. Un neumático para una motocicleta según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que
- la capa auxiliar (24) de bandaje está dispuesta únicamente en ambos lados de la banda de rodadura, de forma que no está dispuesta en el lado central de la banda de rodadura, y
- 45 la capa auxiliar de bandaje está dispuesta dentro de un intervalo de 0,2 a 0,6L al menos desde el extremo de la banda de rodadura hasta el lado del plano ecuatorial del neumático y no está dispuesta a menos de 0,6L del lado del plano ecuatorial del neumático desde el extremo de la banda de rodadura hasta el lado del plano ecuatorial del neumático, siendo L la mitad de la anchura de una banda de rodadura desde el plano ecuatorial del neumático hasta el extremo de la banda de rodadura obtenida al medir la parte de la banda de rodadura a lo largo de la superficie de la banda de rodadura.
- 50







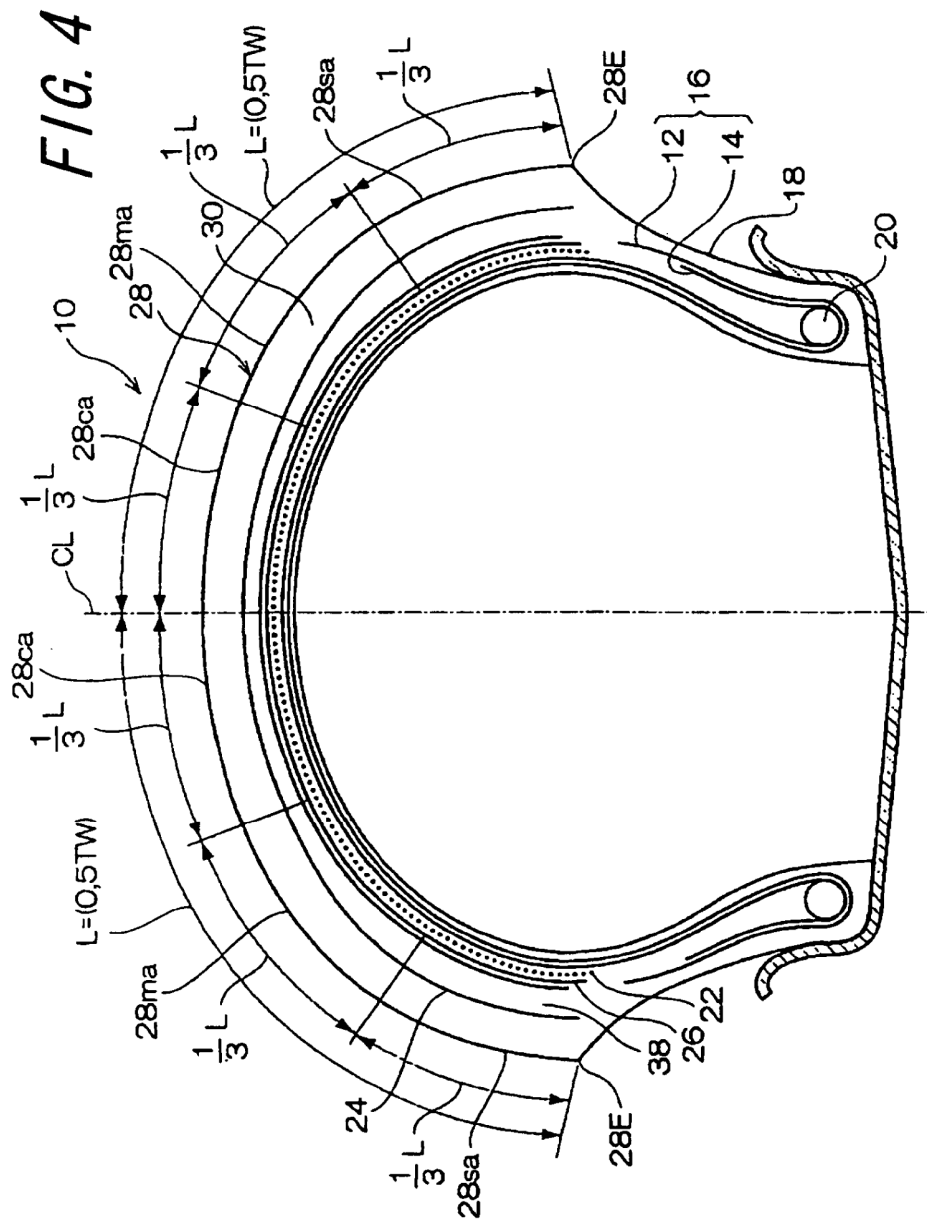


FIG. 5

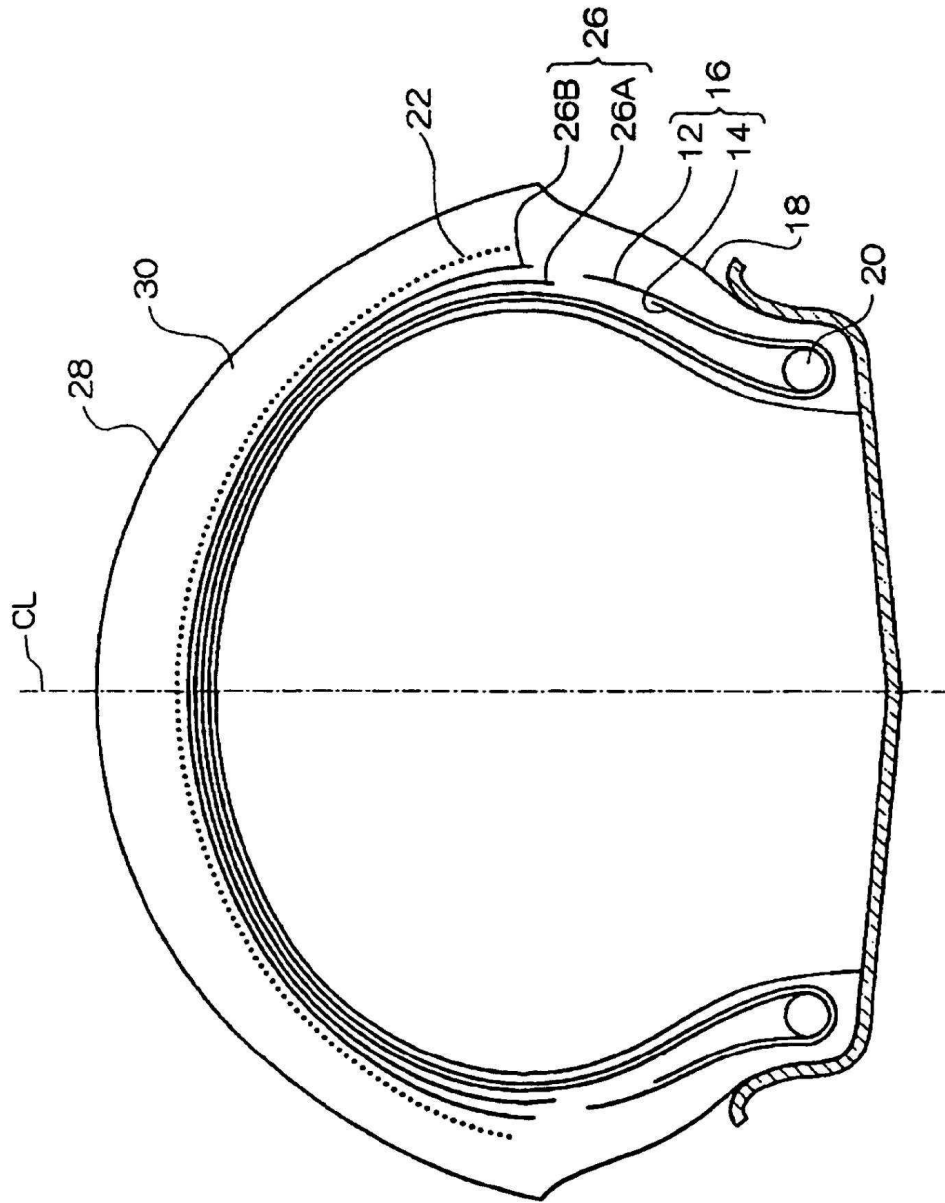


FIG. 6

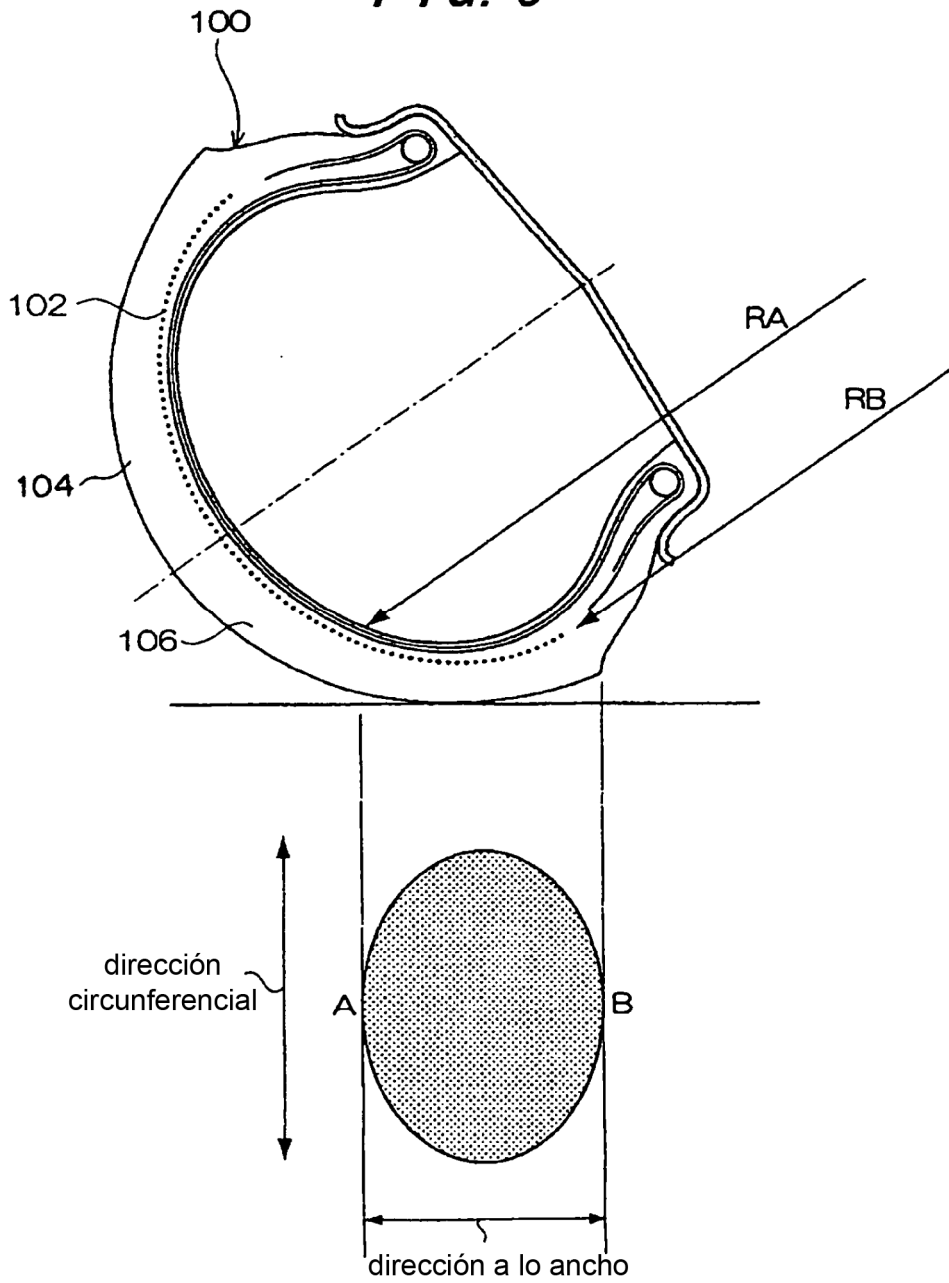




FIG. 7

