

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 209**

51 Int. Cl.:  
**B60C 11/00** (2006.01)  
**B60C 9/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06823293 .3**  
96 Fecha de presentación: **10.11.2006**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1950059**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.07.2008**

54 Título: **NEUMÁTICO PARA VEHÍCULO DE DOS RUEDAS.**

30 Prioridad:  
**11.11.2005 JP 2005327534**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**28.12.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**28.12.2011**

73 Titular/es:  
**BRIDGESTONE CORPORATION**  
**10-1, KYOBASHI 1-CHOME, CHUO-KU**  
**TOKYO 104-0031, JP**

72 Inventor/es:  
**KATAYAMA, Shinsaku;**  
**ISHIYAMA, Makoto;**  
**KOIDE, Masafumi y**  
**KAWAI, Takashi**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

**ES 2 371 209 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 vehículo de dos ruedas

**Campo técnico**

5 La presente invención versa acerca de neumáticos para vehículos de dos ruedas (denominados también más adelante simplemente como "neumáticos") que tienen un excelente rendimiento de estabilidad de dirección durante una circulación a alta velocidad, y en particular acerca de neumáticos para vehículos de dos ruedas que tienen un excelente rendimiento de estabilidad de dirección durante un giro en el que la carrocería del vehículo está inclinado de forma significativa.

**Técnica antecedente**

10 Los neumáticos de alto rendimiento para vehículos de dos ruedas, que son sometidos a una rotación de alta velocidad, se ven muy afectados por la fuerza centrífuga. Esto provoca una expansión hacia fuera de los neumáticos en las bandas de rodadura de los mismos en la dirección radial del neumático. Por consiguiente, se puede degradar el rendimiento de la estabilidad de dirección. Por dicha razón, se han desarrollado estructuras reforzadas en las que un miembro de refuerzo está enrollado en espiral en torno a la corona de un neumático de las mismas de tal forma  
15 que sean sustancialmente paralelos al plano ecuatorial del neumático, de forma que se elimine la expansión en la banda de rodadura. Ejemplos de tal miembro de refuerzo enrollado en espiral paralelo al plano ecuatorial del neumático incluyen fibra de nailon, fibra de poliamida aromática (Kevlar: una marca comercial), acero y similares. En particular, la fibra de poliamida aromática y el acero, que tienen la característica de no expandirse fácilmente incluso a temperaturas elevadas, pueden eliminar la expansión en la banda de rodadura y, por lo tanto, están captando la  
20 atención como materiales eficaces para neumáticos de alto rendimiento. Al enrollar el miembro de refuerzo en torno a la corona de un neumático, se puede potenciar un efecto denominado "de aro". Por lo tanto, se puede eliminar una deformación en la que el neumático tiende a expandirse en la corona del mismo en la dirección circunferencial del neumático debido a una fuerza centrífuga aplicada durante una rotación a alta velocidad. Por lo tanto, se han realizado muchas solicitudes de patente (Documentos de patente 1 a 5, por ejemplo) en las que tal miembro de  
25 refuerzo (denominado más adelante un "miembro en espiral" está enrollado en espiral en torno a la corona de un neumático.

Es conocido que los neumáticos que tienen estos miembros en espiral enrollados en torno a los mismos (neumáticos que tienen bandajes en espiral) tienen un excelente rendimiento de estabilidad de dirección durante una circulación a alta velocidad y una tracción muy elevada. Sin embargo, incluso con un neumático que tiene un miembro en  
30 espiral enrollado en torno al mismo, no se mejora necesariamente de manera considerable el rendimiento de estabilidad de dirección durante un giro en el que se inclina de forma significativa un vehículo (motocicleta). Además, algunos usuarios y pilotos de carreras demandan un aumento de la fuerza de agarre durante el giro en el que se inclina de forma significativa una motocicleta.

En respuesta a esto, el Documento de patente 6, por ejemplo, da a conocer un neumático para vehículos de dos  
35 ruedas. La banda de rodadura de este neumático, que tiene una estructura de bandaje en espiral, está dividida en tres partes (una región central y dos regiones laterales de la banda de rodadura) en la dirección axial del neumático. Los cauchos de la banda de rodadura para las dos regiones laterales tienen una dureza JIS(A) y una relación de tangente de pérdida con respecto al módulo complejo dinámico de elasticidad mayor que las de un caucho de la banda de rodadura para la región central. Con esta estructura, se aumenta la rigidez lateral de la estructura en  
40 espiral, que es originalmente baja. Además, dado que se garantiza una fuerza de agarre suficiente durante el giro, se mejoran la fuerza de viraje y el empuje de la comba, por lo que se puede obtener un excelente rendimiento de giro.

En un neumático para vehículos de dos ruedas dado a conocer en el Documento de patente 7, se divide una banda de rodadura de un neumático dotada de una capa circunferencial de bandaje (equivalente a la capa de bandaje en  
45 espiral en el presente documento) en una región central cuya anchura es de 0,2 a 0,4 veces una anchura estirada de la banda de rodadura y cuyo centro coincide con el centro de la anchura de la banda de rodadura del neumático, y regiones de hombro en ambos lados de la región central. Estas regiones tienen distintos módulos con un 100% de alargamiento al menos en las superficies de los mismos que hacen contacto con el firme a temperatura ambiente. En este caso, cuando los módulos mencionados anteriormente de las regiones de hombro están configurados mayores  
50 que el de la región central, se puede mejorar la absorbabilidad de las vibraciones durante una circulación lineal y se puede evitar la incidencia de bailoteo, por lo que se puede garantizar una estabilidad durante una circulación lineal. Cuando los módulos de las regiones de hombro están configurados más pequeños que el de la región central, se puede mejorar la durabilidad y la direccionabilidad a alta velocidad.

Documento de patente 1: solicitud no examinada de patente japonesa nº de publicación 2004-067059

55 Documento de patente 2: solicitud no examinada de patente japonesa nº de publicación 2004-067048

Documento de patente 3: solicitud no examinada de patente japonesa nº de publicación 2003-011614

Documento de patente 4: solicitud no examinada de patente japonesa nº de publicación 2002-316512

Documento de patente 5: solicitud no examinada de patente japonesa nº de publicación 09-226319

Documento de patente 6: solicitud no examinada de patente japonesa nº de publicación 07-108805

Documento de patente 7: solicitud no examinada de patente japonesa nº de publicación 2000-158910

5 **Revelación de la invención**

**Problemas que deben ser resueltos por la invención**

10 En un neumático para vehículos de dos ruedas, dado que un vehículo de dos ruedas es girado mientras se inclina la carrocería del vehículo, la banda de rodadura del neumático hace contacto con el firme en distintas porciones durante una circulación lineal y durante un giro. Específicamente, se utiliza una porción central de la banda de rodadura durante una circulación lineal, y se utiliza una porción lateral de la banda de rodadura durante un giro. Los tipos de rendimiento requerido del neumático también son distintos durante una circulación lineal y durante un giro. Durante una circulación lineal, se requiere un agarre con respecto a un cambio de velocidad (es decir, aceleración o desaceleración) en la dirección circunferencial del neumático (una dirección en torno al plano ecuatorial del neumático). Durante el giro, se requiere un agarre con respecto a un cambio de velocidad en la dirección lateral del neumático (una dirección de la anchura del neumático).

20 Para girar un vehículo de dos ruedas a alta velocidad, la carrocería del vehículo necesita ser inclinada de forma significativa, de manera que se compensa la fuerza centrífuga que aumenta con la velocidad de giro. Además, el neumático necesita tener un agarre suficiente para dar cuenta de la fuerza centrífuga. Es decir, si el agarre del neumático en el momento en el que la carrocería del vehículo está inclinada de forma significativa es insuficiente, puede ser imposible girar el vehículo a alta velocidad. Por lo tanto, el agarre tiene una influencia significativa sobre el rendimiento durante un giro.

25 El bandaje en espiral descrito anteriormente puede eliminar la expansión (abultamiento hacia fuera) del neumático durante una rotación a alta velocidad. Esto proporciona una excelente estabilidad de dirección, en particular durante una circulación a alta velocidad. Sin embargo, un neumático que tiene el bandaje en espiral tiene una característica de eliminación de una deformación de expansión de la porción de corona del neumático en la dirección circunferencial. Esto tiende a reducir el área de contacto entre el firme y el neumático. Dado que el agarre se ve muy afectado cuando se inclina la carrocería de un vehículo de dos ruedas por el área de contacto, una estructura que tiene los bandajes en espiral tiende a tener un agarre reducido durante un giro y, por lo tanto, tiende a evitar el giro a alta velocidad.

30 Un objeto de la presente invención es solucionar los problemas descritos anteriormente en neumáticos para vehículos de dos ruedas que incluyen bandajes en espiral y proporcionar un neumático para vehículos de dos ruedas que tienen un excelente rendimiento de estabilidad de dirección durante una circulación a alta velocidad mientras que tienen un excelente rendimiento de estabilidad de dirección durante un giro, en el que la carrocería del vehículo está inclinada de forma significativa, con un rendimiento mejorado de agarre durante un giro.

35 **Medios para solucionar los problemas**

40 Para solucionar los problemas descritos anteriormente, los presentes inventores realizaron un estudio exhaustivo de las características de agarre de neumáticos que tienen bandajes en espiral, en particular en vista del agarre de los cauchos por fricción. Como resultado, los inventores han descubierto que se puede mejorar el agarre utilizando cauchos blandos únicamente para porciones (cercanas a los extremos de la banda de rodadura), que son más específicos que los definidos en los Documentos de patente 6 y 7, que hacen contacto con el firme cuando la carrocería del vehículo está inclinada de forma significativa, y que la pérdida de agarre debido a la reducción del área de contacto puede ser compensada por el agarre mejorado. Por lo tanto, los inventores han llevado a cabo la presente invención.

45 Según la presente invención, un neumático para vehículos de dos ruedas incluye un núcleo de talón embebido en cada una de un par de secciones izquierda y derecha de talón; una carcasa constituida por al menos una capa de carcasa que se extiende de forma toroidal desde una de las secciones de talón hasta la otra sección de talón, con extremos de la capa de la carcasa bien anclados a los núcleos respectivos de talón al estar envueltos en torno a los mismos o bien al ser sujetos en los mismos, o fijados a los núcleos respectivos de talón; una capa de bandaje proporcionada en un lado externo, en una dirección radial del neumático, de la carcasa; y una pluralidad de cauchos de la banda de rodadura proporcionada en un lado externo, en la dirección radial del neumático, de la capa de bandaje y que constituye una banda de rodadura que va a ser puesta en contacto con el firme. La capa de bandaje incluye una capa de bandaje en espiral formada al enrollar de forma espiral un miembro similar a un bandaje en el que hay embebido un único cordón o una pluralidad de cordones paralelos en un caucho de revestimiento. Cuando una región que ocupa entre el 15 y el 35% en el centro de una anchura estirada de una banda de rodadura, que se obtiene al estirar la banda de rodadura con respecto a un plano ecuatorial del neumático como el centro, está

definida como una sección central de la banda de rodadura; las regiones restantes en ambos extremos de la banda de rodadura están definidas como secciones laterales de la banda de rodadura; las regiones en las secciones laterales respectivas de la banda de rodadura que ocupan cada una entre el 4 y el 13% del extremo correspondiente de la banda de rodadura hacia el centro de la anchura estirada de la banda de rodadura están definidas como regiones del extremo del hombro de sección lateral; y las regiones restantes de las secciones laterales respectivas de la banda de rodadura están definidas como regiones cercanas al centro de sección lateral, un módulo M1 de los cauchos de la banda de rodadura para las regiones del extremo del hombro de sección lateral con un 100% de alargamiento es menor que un módulo M2 de los cauchos de la banda de rodadura para las regiones cercanas al centro de sección lateral con un 100% de alargamiento, al menos en una superficie de la banda de rodadura.

En la presente invención, la banda de rodadura está dividida en la sección central de la banda de rodadura y las secciones laterales de la banda de rodadura, estando divididas adicionalmente las secciones laterales de la banda de rodadura en regiones definidas como la región del extremo del hombro de sección lateral y la región cercana al centro de sección lateral. La anchura estirada de la banda de rodadura significa la anchura de la banda de rodadura cuando la banda de rodadura está estirada, es decir, se aplanan la banda de rodadura que se curva en la dirección a lo ancho del neumático para tener una anchura lineal. En la presente invención, cuando la anchura estirada de la banda de rodadura está definida como 100%, una región que ocupa entre el 15 y el 35% en el centro de la anchura estirada de la banda de rodadura está definida como la sección central de la banda de rodadura, las regiones restantes en ambos extremos de la banda de rodadura están definidas como las secciones laterales de la banda de rodadura, las regiones en las secciones laterales respectivas de la banda de rodadura, cada una de las cuales ocupa entre un 4 y un 13% desde el extremo correspondiente de la banda de rodadura hacia el plano ecuatorial del neumático, están definidas como las regiones del extremo del hombro de sección lateral, y las regiones restantes de las secciones laterales respectivas de la banda de rodadura están definidas como las regiones cercanas al centro de sección lateral.

Esta definición es para configurar distintos módulos de caucho de la banda de rodadura para la región cercana al centro de sección lateral utilizada durante una circulación a alta velocidad y para la región del extremo del hombro de sección lateral que hace contacto con el firme únicamente durante un giro a baja velocidad con la carrocería del vehículo inclinada de forma significativa. Las definiciones descritas anteriormente de las regiones solo son aplicables a la superficie de la banda de rodadura. Los cauchos utilizados para unir regiones pueden solaparse entre sí en un corte transversal tomado a lo largo de la dirección a lo ancho del neumático.

La presente invención permite que el módulo M1 de los cauchos de la banda de rodadura para las regiones del extremo del hombro de sección lateral con un 100% de alargamiento esté configurado a un valor menor que el módulo M2 de los cauchos de la banda de rodadura para las regiones cercanas al centro de sección lateral con un 100% de alargamiento. Estos módulos representan los módulos de elasticidad de los cauchos. Cuanto mayor sea el módulo de un caucho, más difícil será deformar el caucho. Por lo tanto, en la presente memoria, un caucho que tiene un módulo grande se denomina caucho duro, y un caucho que tiene un módulo pequeño se denomina caucho blando.

Dado que el neumático según la presente invención incluye la capa de bandaje en espiral, la rigidez en la dirección circunferencial del neumático es elevada. Por otra parte, dado que se utiliza un caucho más blando que el caucho utilizado para cada región cercana al centro de sección lateral para cada región del extremo del hombro de sección lateral que hace contacto con el firme cuando el vehículo es girado con la carrocería del vehículo inclinada de forma significativa, se mejora el agarre por fricción y, por lo tanto, se mejora el rendimiento del agarre, por lo que se obtiene un excelente rendimiento de estabilidad de dirección durante un giro. Además, dado que la rigidez en la dirección circunferencial del neumático mejorada por el uso de la capa de bandaje en espiral elimina el abultamiento hacia fuera de la banda de rodadura en la dirección radial del neumático durante una circulación a alta velocidad, se pueden obtener una excelente durabilidad a alta velocidad y un excelente rendimiento de estabilidad de dirección a alta velocidad. Por consiguiente, el neumático para vehículos de dos ruedas según la presente invención tiene un excelente rendimiento de estabilidad de dirección durante una circulación a alta velocidad mientras que tiene un excelente rendimiento de estabilidad de dirección durante un giro, en el que la carrocería del vehículo está inclinada de forma significativa, con un rendimiento mejorado de agarre durante el giro.

Si la anchura de la región del extremo del hombro de sección lateral está configurada a un valor menor que un 4% de la anchura estirada de la banda de rodadura, la región del extremo del hombro de sección lateral se vuelve demasiado estrecha, y el grado de mejoría en el rendimiento del agarre se vuelve insuficiente. En cambio, si la región del extremo del hombro de sección lateral tiene una anchura mayor que un 13% de la anchura estirada de la banda de rodadura, el grado de mejoría en el rendimiento de agarre se vuelve demasiado elevado, pero el grado de degradación en el rendimiento de desgaste también se vuelve elevado debido a la plasticidad del caucho de la banda de rodadura. Por lo tanto, la anchura de la región del extremo del hombro de sección lateral necesita estar configurada entre un 4 y un 13% de la anchura estirada de la banda de rodadura.

En el neumático para vehículos de dos ruedas según la presente invención, es preferente que una relación de M1/M2 del módulo M1 de los cauchos de la banda de rodadura para las secciones del extremo del hombro de sección lateral con un 100% de alargamiento con respecto al módulo M2 de los cauchos de la banda de rodadura

para las regiones cercanas al centro de sección lateral con un 100% de alargamiento se encuentre entre  $0,3 \leq M1/M2 \leq 0,95$ , y más preferentemente entre  $0,5 \leq M1/M2 \leq 0,9$ .

5 El módulo M1 de las regiones del extremo del hombro de sección lateral obtenido cuando la relación M1/M2 del módulo M1 con respecto al módulo M2 es  $0,3 > M1/M2$  es demasiado pequeño. Aunque esto es muy eficaz para mejorar el rendimiento de agarre de las regiones del extremo del hombro de sección lateral durante un giro con la carrocería del vehículo inclinada de forma significativa, el caucho de la banda de rodadura puede desgastarse fácilmente debido a la elevada plasticidad. En cambio, en el caso de  $M1/M2 > 0,95$ , el módulo M1 es demasiado grande. En tal caso, el grado de mejora en el rendimiento de agarre es bajo porque los cauchos de la banda de rodadura de las regiones del extremo del hombro de sección lateral que hacen contacto con el firme durante un giro con la carrocería del vehículo inclinada de forma significativa son demasiado duros.

10 En el neumático para vehículos de dos ruedas según la presente invención, es preferente que el módulo M2 de los cauchos de la banda de rodadura para las regiones cercanas al centro de sección lateral con un 100% de alargamiento sea menor que un módulo MC del caucho de la banda de rodadura para la sección central de la banda de rodadura con un 100% de alargamiento, al menos en la superficie de la banda de rodadura. Al configurar los módulos de los cauchos de la banda de rodadura para la sección central de la banda de rodadura y las regiones cercanas al centro de sección lateral como se ha descrito anteriormente y utilizando, por lo tanto, cauchos más blandos para las regiones cercanas al centro de sección lateral en comparación con el caucho utilizado para la sección central de la banda de rodadura, se puede mejorar el agarre por fricción de las regiones cercanas al centro de sección lateral que hacen contacto con el firme durante un giro. Por consiguiente, se puede mejorar, de forma ventajosa, el rendimiento de agarre en la dirección lateral del neumático (una dirección de la anchura del neumático).

15 En el neumático para vehículos de dos ruedas según la presente invención, también es preferente que una relación  $M2/MC$  del módulo M2 de los cauchos de la banda de rodadura para las regiones cercanas al centro de sección lateral con un 100% de alargamiento con respecto al módulo MC del caucho de la banda de rodadura para la sección central de la banda de rodadura con un 100% de alargamiento se encuentre entre  $0,3 \leq M2/MC \leq 0,95$ , y más preferentemente entre  $0,5 \leq M2/MC \leq 0,9$ .

20 El módulo M2 del caucho de la banda de rodadura para las regiones cercanas al centro de sección lateral obtenido cuando la relación  $M2/MC$  del módulo M2 con respecto al módulo MC es  $0,3 > M2/MC$  es demasiado pequeño. Aunque esto mejora el agarre por fricción durante un giro y, por lo tanto, mejora el rendimiento de agarre, se puede acelerar el desgaste de los cauchos de la banda de rodadura debido a la elevada plasticidad. En cambio, en el caso de  $M2/MC > 0,95$ , el módulo M2 es demasiado grande. En tal caso, los cauchos de la banda de rodadura para las regiones cercanas al centro de sección lateral son demasiado duros. Esto hace que sea difícil garantizar un área de contacto suficiente durante un giro y, por lo tanto, produce poco efecto de mejora del rendimiento de agarre.

#### Ventajas de la invención

25 Al construir el neumático para vehículos de dos ruedas según la presente invención como se ha descrito anteriormente, el neumático puede tener un excelente rendimiento de estabilidad de dirección durante una circulación a alta velocidad mientras que tiene un excelente rendimiento de estabilidad de dirección durante un giro, en el que la carrocería del vehículo está inclinada de forma significativa, con un rendimiento mejorado de agarre durante un giro.

#### Breve descripción de los dibujos

30 La Fig. 1 es una vista en corte transversal de un neumático para vehículos de dos ruedas según una realización preferente de la presente invención, tomada a lo largo del eje de rotación del neumático.

Las Figuras 2(A) a 2(D) son vistas en corte transversal que muestran anchuras estiradas de banda de rodadura de neumáticos para vehículos de dos ruedas según el Ejemplo comparativo 1, el Ejemplo 1, el Ejemplo 2, y el Ejemplo comparativo 2, respectivamente, tomadas a lo largo de la dirección a lo ancho del neumático.

35 Las Figuras 3(A) y 3(B) son vistas parciales en corte transversal, cada una de las cuales muestra una parte que incluye un extremo de una carcasa de un neumático para motocicletas según otra realización de la presente invención, tomadas en la dirección a lo ancho.

40 La Fig. 4 es un gráfico que muestra las variaciones en los resultados de una evaluación del rendimiento de estabilidad de dirección durante un giro con respecto al porcentaje de un área W1 de una región del extremo del hombro de sección lateral.

#### Números de referencia

10	Neumático para vehículos de dos ruedas
16	Carcasa

18	Sección de talón
20, 20a, 20b	Núcleo de talón
22	Capa de bandaje en espiral
28	Banda de rodadura
30	Caucho de la banda de rodadura
30A	Caucho de la banda de rodadura (caucho de la banda de rodadura para la región del extremo del hombro de sección lateral)
30B	Caucho de la banda de rodadura (caucho de la banda de rodadura para la región cercana al centro de sección lateral)
30C	Caucho de la banda de rodadura (caucho de la banda de rodadura para la región central de la banda de rodadura)

**Mejor modo para llevar a cabo la invención**

Se describirá ahora una realización preferente de un neumático para vehículos de dos ruedas según la presente invención con referencia a la Fig. 1. Un neumático 10 para vehículos de dos ruedas según la presente realización tiene un tamaño de 190/50ZR17.

- 5 Con referencia a la Fig. 1, el neumático 10 para vehículos de dos ruedas según la presente invención incluye una carcasa 16 constituida por una primera capa 12 de la carcasa y una segunda capa 14 de la carcasa, teniendo cada una cordones embebidos en la misma, de forma que se extiendan en direcciones que cruzan un plano ecuatorial CL del neumático.

(Carcasa)

- 10 Tanto la primera capa 12 de la carcasa como la segunda capa 14 de la carcasa tienen anclados ambos extremos de las mismas, en torno a núcleos 20 de talón que están embebidos en secciones respectivas 18 de talón al ser vueltas hacia arriba, hacia fuera, desde el lado interno del neumático. Ambos extremos de estas capas de la carcasa pueden estar bien anclados al ser sujetos entre núcleos 20a de talón divididos en trozos, como se muestra en la Fig. 3(A), o bien fijados a los núcleos 20b de talón, como se muestra en la Fig. 3(B).

- 15 La primera capa 12 de la carcasa tiene una estructura en la que los cordones (cordones fabricados de fibra orgánica tal como nailon) están embebidos en paralelo entre sí en un caucho de revestimiento. En esta realización, los cordones están inclinados 70 grados con respecto al plano ecuatorial CL del neumático en el punto en el que los cordones cruzan el plano ecuatorial CL del neumático. La segunda capa 14 de la carcasa también tiene una estructura en la que hay embebidos cordones (cordones fabricados de fibra orgánica tal como nailon) en paralelo entre sí en un caucho de revestimiento. En esta realización, los cordones están inclinados 70 grados con respecto al plano ecuatorial CL del neumático en el punto en el que los cordones cruzan el plano ecuatorial CL del neumático. Los cordones de la primera capa 12 de la carcasa y los cordones de la segunda capa 14 de la carcasa se cruzan entre sí y están orientados en direcciones opuestas con respecto al plano ecuatorial CL del neumático. En esta realización, la primera capa 12 de la carcasa y la segunda capa 14 de la carcasa están fabricadas de nailon.

25 (Capa de bandaje en espiral)

- La carcasa 16 se une, en el lado externo de la misma en la dirección radial del neumático, a una capa 22 de bandaje en espiral. La capa 22 de bandaje en espiral está formada, por ejemplo, al enrollar en espiral un cordón largo revestido con caucho en el que una sección de cordón está revestido con un caucho no vulcanizado de revestimiento, o una capa similar a un bandaje que está recubierta por una pluralidad de cordones con un caucho no vulcanizado de revestimiento. El ángulo entre cada cordón y el plano ecuatorial CL del neumático está configurado sustancialmente a 0 grados (aproximadamente 0 a 3 grados). Los cordones utilizados para la capa 22 de bandaje en espiral pueden estar compuestos bien de cordón de fibra orgánica o bien de cordón de acero.

- 35 La capa 22 de bandaje en espiral de la realización está formada al enrollar en espiral, en una dirección del eje de rotación del neumático, un miembro similar a un bandaje en el que hay embebidos dos cordones paralelos (cordones de acero en los que los alambres de acero que tienen un diámetro de 0,21 mm están retorcidos de forma 1 x 3) en un caucho de revestimiento. En la realización, la densidad de los cordones embebidos en la capa 22 de bandaje en espiral es de 30 cordones/50 mm.

(Banda de rodadura)

La capa 22 de bandaje en espiral se une, en el lado externo de la misma en la dirección radial del neumático, a un caucho 30 de la banda de rodadura que sirve como una banda 28 de rodadura que hace contacto con el firme. El caucho 30 de la banda de rodadura está constituido por múltiples trozos de caucho. En la realización, en un corte transversal tomado a lo largo de la dirección a lo ancho del neumático mostrado en la Fig. 1, las regiones W1 (regiones del extremo del hombro de sección lateral) que se extiende en la superficie de la banda 28 de rodadura desde extremos respectivos (puntos E) de la banda de rodadura de la banda 28 de rodadura hacia el plano ecuatorial CL (un punto CL) del neumático están definidas como cauchos 30A de la banda de rodadura, una región WC (una sección central de la banda de rodadura) que se extiende en la superficie de la banda 28 de rodadura desde el plano ecuatorial CL del neumático hacia ambos extremos de la banda de rodadura está definida como un caucho 30C de la banda de rodadura, y las regiones W2 (regiones cercanas al centro de sección lateral) que se extienden entre el caucho 30C de la banda de rodadura y los cauchos respectivos 30A de la banda de rodadura están definidos como los cauchos 30B de la banda de rodadura.

Cuando se obtiene una anchura estirada de la banda de rodadura al estirar la banda 28 de rodadura con respecto al plano ecuatorial CL del neumático como el centro de la banda 28 de rodadura está definido como L, cada región W1 está configurada para caer en el intervalo de 0,04L a 0,13L, y la región WC está configurada para caer en el intervalo de 0,15L a 0,35L. Además, en la presente invención, al configurar cada región W2 para que caiga en el intervalo de 0,2L a 0,31L, se puede mejorar más preferentemente el rendimiento de agarre durante un giro. Aquí, la mitad de la anchura de la banda de rodadura estirada entre el plano ecuatorial CL del neumático y cada uno de los extremos de la banda de rodadura está definida como 0,5L. Además, como se muestra en la Fig. 1, cada extremo de la banda de rodadura está definido como el punto E; la intersección del plano ecuatorial CL del neumático y la superficie de la banda de rodadura está definida como el punto C, y cada mitad de la anchura WC del caucho 30C de la banda de rodadura está definida como W3. La banda 28 de rodadura de la realización está dividida en la dirección a lo ancho del neumático en los cauchos 30A, 30B, y 30C de la banda de rodadura. Las superficies de contacto entre los cauchos de la banda de rodadura incluidos en la banda 28 de rodadura pueden ser bien perpendiculares o bien estar inclinadas con respecto a la superficie de la banda de rodadura.

Se requiere que, al menos en la superficie de la banda de rodadura, un módulo M1 de los cauchos 30A de la banda de rodadura con un 100% de alargamiento esté configurado a un valor inferior a un módulo M2 de los cauchos 30B de la banda de rodadura con un 100% de alargamiento. Además, es preferente que el módulo M2 de los cauchos 30B de la banda de rodadura con un 100% de alargamiento esté configurado a un valor inferior a un módulo MC del caucho 30C de la banda de rodadura con un 100% de alargamiento. Estos módulos con un 100% de alargamiento en la realización se obtienen al tomar la media de las mediciones a temperaturas que varían entre 60 y 100°C en incrementos de 10°C. Se emplea tal intervalo de temperaturas porque es cercano al intervalo de temperaturas que se emplea en realidad.

En este caso, es preferente que una relación  $M1/M2$  del módulo M1 de los cauchos 30A de la banda de rodadura con un 100% de alargamiento con respecto al módulo M2 de los cauchos 30B de la banda de rodadura con un 100% de alargamiento se encuentre entre  $0,3 \leq M1/M2 \leq 0,95$ , y más en particular entre  $0,5 \leq M1/M2 \leq 0,9$ . Además, es preferente que una relación  $M2/MC$  del módulo M2 de los cauchos 30B de la banda de rodadura con un 100% de alargamiento con respecto al módulo MC del caucho 30C de la banda de rodadura con un 100% de alargamiento se encuentre entre  $0,3 \leq M2/MC \leq 0,95$ , y más en particular entre  $0,5 \leq M2/MC \leq 0,9$ .

En la Fig. 1, la capa de bandaje de la realización está constituida únicamente por la capa 22 de bandaje en espiral. En una realización alternativa, también puede añadirse otra capa de bandaje (por ejemplo, un par de capas cruzadas de bandaje cuyos cordones se cruzan entre sí). Además, aunque la banda 28 de rodadura mostrada en la Fig. 1 no tiene surcos, la banda 28 de rodadura puede tener surcos de drenaje requeridos cuando se circula sobre firme mojado.

El neumático 10 según la realización preferente es un neumático radial. En una realización alternativa, el neumático 10 puede ser un neumático de estructura diagonal.

**Ejemplos**

Para verificar el efecto del rendimiento mejorado del neumático para vehículos de dos ruedas según la presente invención, se implementó una prueba en carretera para comparar el rendimiento de dirección al montar en un vehículo dos tipos de neumáticos para vehículos de dos ruedas fabricados en base a los Ejemplos según la presente invención y dos tipos de neumáticos para vehículos de dos ruedas fabricados en base a los Ejemplos comparativos no según la presente invención.

Cada uno de los neumáticos de muestra es un neumático con un tamaño de 190/50ZR17 y, como se muestra en la Fig. 1, incluye núcleos 1 de talón, constituida la carcasa 16 por dos capas 12 y 14 de la carcasa (cordones de nailon, el ángulo del cordón con respecto a la dirección circunferencial del neumático:  $\pm 70^\circ$ ), por la capa 22 de bandaje en espiral (cordones de acero de  $1 \times 3 \times 0,21$  mm, densidad de embebimiento: 30 cordones/50 mm), y por cauchos de

la banda de rodadura que constituyen la banda 28 de rodadura proporcionados en el lado externo, en la dirección radial del neumático, de la capa 22 de bandaje en espiral. La banda 28 de rodadura hace contacto con el firme. Se varió la configuración de los cauchos de la banda de rodadura que constituían la banda 28 de rodadura como se muestra en las Figuras 2 (A) a 2(D), por lo que fabricaron los neumáticos de muestra de los Ejemplos y de los Ejemplos comparativos.

**(Ejemplo comparativo 1)**

El mostrado en la Fig. 2(A) es el neumático de muestra del Ejemplo comparativo 1, en el que la banda 28 de rodadura está constituida por un único tipo de caucho de la banda de rodadura.

**(Ejemplo 1)**

El mostrado en la Fig. 2(B) es el neumático de muestra del Ejemplo 1, en el que la banda 28 de rodadura está formada de tal manera que, con respecto a la mitad de la anchura de la banda de rodadura estirada de 0,5L, la anchura W1 del caucho 30A de la banda de rodadura está configurada a 0,08L y que la anchura total de la anchura W2 del caucho 30B de la banda de rodadura y la mitad W3 de la anchura del caucho 30C de la banda de rodadura está configurada a 0,42L, y en el que la relación de los módulos M1, M2 y MC de los cauchos respectivos 30A, 30B y 30C de la banda de rodadura con un 100% de alargamiento está configurada a 65:100:100. El caucho 30B de la banda de rodadura y el caucho 30C de la banda de rodadura están compuestos del mismo caucho.

**(Ejemplo 2)**

El mostrado en la Fig. 2(C) es el neumático de muestra del Ejemplo 2, en el que la banda 28 de rodadura está formada de tal manera que, con respecto a la mitad de la anchura de la banda de rodadura estirada de 0,5L, la anchura W1 del caucho 30A de la banda de rodadura está configurada a 0,08L; y que la anchura W2 del caucho 30B de la banda de rodadura está configurada a 0,29L; y que la mitad W3 de la anchura del caucho 30C de la banda de rodadura está configurada a 0,13L, y en el que la relación de los módulos M1, M2 y MC de los cauchos respectivos 30A, 30B y 30C de la banda de rodadura está configurada a 65:80:100.

**(Ejemplo 3)**

El neumático de muestra del Ejemplo 3 tiene la misma configuración de la banda de rodadura que en el Ejemplo 2 mostrado en la Fig. 2(C), excepto que la relación de los módulos M1, M2 y MC de los cauchos respectivos 30A, 30B y 30C está configurada a 25:50:100.

**(Ejemplo 4)**

El neumático de muestra del Ejemplo 4 tiene la misma configuración de la banda de rodadura que en el Ejemplo 2 mostrado en la Fig. 2(C), excepto que la relación de los módulos M1, M2 y MC de los cauchos respectivos 30A, 30B y 30C está configurada a 9:30:100.

**(Ejemplo 5)**

El neumático de muestra del Ejemplo 5 tiene la misma configuración de la banda de rodadura que en el Ejemplo 2 mostrado en la Fig. 2(C), excepto que la relación de los módulos M1, M2 y MC de los cauchos respectivos 30A, 30B y 30C está configurada a 80:90:100.

**(Ejemplo 6)**

El neumático de muestra del Ejemplo 6 tiene la misma configuración de la banda de rodadura que en el Ejemplo 2 mostrado en la Fig. 2(C), excepto que la relación de los módulos M1, M2 y MC de los cauchos respectivos 30A, 30B y 30C está configurada a 90:95:100.

**(Ejemplo comparativo 2)**

El mostrado en la Fig. 2(D) es el neumático de muestra del Ejemplo comparativo 2, en el que la banda 28 de rodadura está formada de tal forma que, con respecto a la mitad de la anchura de la banda de rodadura estirada de 0,5L, la anchura total de la anchura W1 del caucho 30A de la banda de rodadura y la anchura W2 del caucho 30B de la banda de rodadura está configurada a 0,37L y que la mitad W3 de la anchura del caucho 30C de la banda de rodadura está configurada a 0,13L, y en el que la relación de los módulos M1, M2 y MC de los cauchos respectivos 30A, 30B y 30C de la banda de rodadura está configurada a 80:80:100. Esta configuración se encuentra fuera del alcance de la presente invención desde el punto de vista de que el caucho 30A de la banda de rodadura y el caucho 30B de la banda de rodadura están formados como un cuerpo integral.

**(Ejemplo comparativo 3)**

5 El neumático de muestra del Ejemplo comparativo 3 (no mostrado) incluye la banda 28 de rodadura que está formada de tal forma que, con respecto a la mitad de la anchura de la banda de rodadura estirada de 0,5L, la anchura W1 del caucho 30A de la banda de rodadura está configurada a 0,03L; que la anchura W2 del caucho 30B de la banda de rodadura está configurada a 0,34L; y que la mitad W3 de la anchura del caucho 30C de la banda de rodadura está configurada a 0,13L. La relación de los módulos M1, M2 y MC de los cauchos respectivos 30A, 30B y 30C de la banda de rodadura está configurada a 65:80:100, igual que en el Ejemplo 2. Esta configuración se encuentra fuera del alcance de la presente invención desde el punto de vista de la anchura W1 del caucho 30A de la banda de rodadura.

10 **(Ejemplo comparativo 4)**

15 El neumático de muestra del Ejemplo comparativo 4 (no mostrado) incluye la banda 28 de rodadura que está formada de tal forma que, con respecto a la mitad de la anchura de la banda de rodadura estirada de 0,5L, la anchura W1 del caucho 30A de la banda de rodadura está configurada a 0,14L; que la anchura W2 del caucho 30B de la banda de rodadura está configurada a 0,23L; y que la mitad W3 de la anchura del caucho 30C de la banda de rodadura está configurada a 0,13L. La relación de los módulos M1, M2 y MC de los cauchos respectivos 30A, 30B y 30C de la banda de rodadura está configurada a 65:80:100, igual que en el Ejemplo 2. Esta configuración se encuentra fuera del alcance de la presente invención desde el punto de vista de la anchura W1 del caucho 30A de la banda de rodadura.

(Evaluación del rendimiento de estabilidad de dirección durante un giro)

20 Se implementó una evaluación de los neumáticos de muestra obtenidos como se indica más arriba. Dado que cada uno de los neumáticos de muestra era para ser utilizado como un neumático trasero, se utilizó un neumático convencional fijo como el neumático delantero en la prueba en carretera, pero solo se cambiaron los neumáticos traseros. La evaluación se llevó a cabo para cada uno de los neumáticos de prueba. Los neumáticos fueron montados en un vehículo (motocicleta) de dos ruedas de tipo deportivo de 1000 cm<sup>3</sup>. La motocicleta fue pilotada una gran distancia en un circuito de pruebas. La evaluación estuvo centrada en la estabilidad de dirección (rendimiento de viraje) durante un giro con la carrocería del vehículo inclinada de forma significativa, y estuvo basada en un índice de puntuación de 10 puntos por la sensación de un piloto de pruebas. Se considera una puntuación de 5,5 como el límite inferior del rendimiento que puede considerarse comercializable. En consecuencia, se considera una puntuación superior a 5,5 para garantizar la comercialización.

30 A continuación se muestran los resultados de la evaluación en la Tabla 1, con comentarios del piloto de pruebas.

[Tabla 1]

	Rendimiento de estabilidad de dirección durante un giro (puntuación)	Comentarios del piloto
Ejemplo comparativo 1	4	Cómodo durante una circulación lineal, pero el agarre cuando se gira al inclinar de forma significativa la carrocería es bajo, por lo que es necesario reducir suficientemente la velocidad antes de girar. No se percibe ninguna reducción del agarre después de una circulación continua.
Ejemplo 1	6	El agarre al comienzo de la inclinación significativa de la carrocería es alto, y la motocicleta puede ser girada a una velocidad elevada con máxima inclinación. Sin embargo, el agarre durante la inclinación de la carrocería parece bajo. No se percibe una reducción del agarre después de una circulación continua.
Ejemplo 2	8	Cuanto más se inclina la carrocería, mayor es el agarre, por lo que es posible entrar en una curva mientras que se mantiene una alta velocidad. Hay un agarre elevado y estable incluso con máxima inclinación, lo que permite un giro a alta velocidad. No se percibe una reducción del agarre después de una circulación continua.
Ejemplo 3	7	Hay más agarre cuando se inclina la carrocería que en el Ejemplo 2, pero hay una sensación de una ligera reducción del agarre debido al desgaste después de una circulación continua.
Ejemplo 4	6	Hay más agarre cuando se inclina la carrocería que en el Ejemplo 3, pero hay una sensación de una mayor reducción de agarre debido al desgaste después de una circulación continua que en el Ejemplo 3.
Ejemplo 5	7	Hay más agarre cuando se inclina la carrocería que en el Ejemplo comparativo 1, pero el aumento es menor que en el Ejemplo 2. No hay una sensación de reducción del agarre después de una circulación continua.

(cont.)

	Rendimiento de estabilidad de dirección durante un giro (puntuación)	Comentarios del piloto
Ejemplo 6	6	Un aumento mucho menor del agarre cuando se inclina la carrocería que en el Ejemplo 5, aunque sigue habiendo más agarre que en el Ejemplo comparativo 1. No hay sensación de reducción del agarre después de una circulación continua.
Ejemplo comparativo 2	5,5	Hay un agarre elevado al comienzo de la inclinación de la carrocería, pero no hay sensación de un aumento del agarre al final de la inclinación significativa de la carrocería. No hay sensación de un aumento del agarre mientras que se aumenta la inclinación de la carrocería, por lo que es menos estable durante un giro a alta velocidad que en el Ejemplo 2. No hay sensación de una reducción del agarre después de una circulación continua.
Ejemplo comparativo 3	5,5	Hay menos sensación de aumento del agarre al final de la inclinación significativa de la carrocería que en el Ejemplo 2. No hay sensación de aumento del agarre mientras que se aumenta la inclinación de la carrocería, por lo que es menos estable durante un giro a alta velocidad que en el Ejemplo 2. No hay sensación de una reducción del agarre después de una circulación continua.
Ejemplo comparativo 4	5,5	Un agarre elevado y estable con máxima inclinación, al igual que en el Ejemplo 2, lo que permite un giro a alta velocidad. Sin embargo, hay una sensación de una reducción significativa de agarre debido al desgaste durante una circulación continua. No pudo en absoluto mantenerse la alta velocidad de giro a máxima inclinación que había al comienzo de la circulación.

(Análisis de los resultados)

Con referencia a la anterior Tabla 1, serán analizados ahora los resultados de los Ejemplos comparativos 1 y 2 y de los Ejemplos 1 y 2. Los resultados del Ejemplo comparativo 1 y de los Ejemplos 1 y 2 muestran que la reducción del módulo de un caucho de la banda de rodadura utilizado para una región que hace contacto con el firme cuando se inclina la carrocería del vehículo da lugar a una mejora en el agarre y en la velocidad de giro. Además, la comparación del Ejemplo 2 y del Ejemplo comparativo 2 muestra que el uso de un caucho más blando para una región que hace contacto con el firme cuando se inclina de forma más significativa la carrocería del vehículo, de manera que se aumente el agarre es eficaz para aumentar la velocidad de giro.

El resultado del Ejemplo 4 muestra que una configuración de valores inferiores al 30% tanto para la relación M2/MC del módulo (M2) del caucho de la región cercana al centro de sección lateral con respecto al módulo (MC) del caucho de la sección central de la banda de rodadura como la relación M1/M2 del módulo (M1) del caucho de la región del extremo del hombro de sección lateral con respecto al módulo (M2) del caucho de la región cercana al centro de sección lateral no es preferente en términos de durabilidad del agarre. Esto es debido a que la durabilidad del agarre en el caso en el que ambas relaciones M2/MC y M1/M2 fueron configuradas a un 30% tendió a verse reducida debido al desgaste, aunque tal configuración es muy eficaz para mejorar el agarre. Además, el resultado del Ejemplo 6 muestra que no es preferente configurar las relaciones de módulos M2/MC y M1/M2 a valores mayores que un 95% en términos de obtener suficiente efectividad. Esto es debido a que se redujo el efecto de aumentar el agarre en el caso en el que las relaciones mencionadas anteriormente de módulos fueron configuradas a un 95%. Además, los resultados de los Ejemplos 3 y 5 muestran que es más preferente que las relaciones de los módulos M2/MC y M1/M2 están configuradas en el intervalo de un 50 a un 90%.

Además, los resultados del Ejemplo 2 y de los Ejemplos comparativos 3 y 4 muestran que el efecto de mejora del agarre no pueden obtenerse si el área W1 de la región del extremo del hombro de sección lateral es de tan solo un 3% de la anchura estirada de la banda de rodadura, y que el efecto de mejora del agarre no puede mantenerse debido al desgaste si el área W1 es de hasta un 14%. En consecuencia, se ha verificado que, para producir el efecto deseado en la presente invención, el área W1 de la región del extremo del hombro de sección lateral necesita estar configurada dentro del intervalo de un 4 a un 13%.

Teniendo en cuenta los resultados descritos anteriormente, el uso de un caucho que tiene un módulo pequeño para una gran porción de la banda de rodadura acelera el desgaste y, por consiguiente, reduce mucho la vida útil de diversos tipos de rendimiento. Por ejemplo, en el caso en el que se utilice un caucho que tiene un módulo pequeño para una porción de la banda de rodadura de un neumático para automóviles de turismo (vehículos de cuatro ruedas) en los que casi toda la superficie completa de la banda de rodadura está en contacto siempre con el firme, es sencillo suponer que el desgaste progresa únicamente en esa porción, lo que tiene como resultado, de ese modo, que es imposible obtener suficiente rendimiento, incluyendo la vida útil del rendimiento. Sin embargo, en el caso de la presente invención cuando se utiliza un caucho que tiene un módulo pequeño únicamente para cada región del extremo del hombro de sección lateral de un neumático para vehículos de dos ruedas, dado que esta región hace contacto con el firme únicamente cuando la carrocería del vehículo está inclinada de forma significativa, el uso de cauchos que tienen módulos apropiados para regiones apropiadas permite la obtención de un rendimiento suficiente, incluyendo la vida útil del rendimiento. Es decir, la presente invención solo es efectiva cuando es aplicada a un neumático para vehículos de dos ruedas.

Para identificar el intervalo apropiado de un área en la que se va a proporcionar un caucho de módulo bajo mencionado anteriormente, se implementó otra evaluación similar a la descrita anteriormente. En esta evaluación, los neumáticos de muestra fueron fabricados de la misma forma que en el Ejemplo 2, excepto que la mitad W3 de la anchura de la sección central de la banda de rodadura fue configurada a un valor fijo de 0,13L y que el área W1 de la región del extremo del hombro de sección lateral varió de 0,01L a 0,15L (1% a 15%) en incrementos de 0,01L (1%). Los resultados de esta evaluación se muestran como un gráfico en la Fig. 4.

Como puede verse en la Fig. 4, el rendimiento obtenido cuando el área W1 de la región del extremo del hombro de sección lateral es de un 3% o menos o un 14% o más con respecto a la anchura estirada L de la banda de rodadura es insuficiente. Por lo tanto, se ha descubierto que el efecto de la mejora del rendimiento según la presente invención puede producirse al configurar el área W1 de la región del extremo del hombro de sección lateral, para la que se utiliza un caucho de módulo bajo, entre el 4 y el 13% de la anchura estirada L de la banda de rodadura.

## REIVINDICACIONES

1. Un neumático para vehículos (10) de dos ruedas que comprende:

un núcleo (20, 20a, 20b) de talón embebido en cada una de un par de secciones izquierda y derecha (18) de talón; una carcasa (16) constituida por al menos una capa (12, 14) de la carcasa que se extiende de forma toroidal desde una de las secciones de talón hasta la otra sección de talón, con los extremos de la capa de la carcasa bien anclados a los núcleos respectivos de talón al ser envueltos en torno a los mismos o bien al ser sujetos en los mismos, o fijadas a los núcleos respectivos de talón; una capa de bandaje proporcionada en un lado externo, en una dirección radial del neumático, de la carcasa; y una pluralidad de cauchos (30, 30A, 30B, 30C) de la banda de rodadura proporcionada en un lado externo, en la dirección radial del neumático, de la capa de bandaje y que constituye una banda (28) de rodadura para ser puesta en contacto con el firme,

la capa de bandaje incluye una capa (22) de bandaje en espiral formada al enrollar en espiral un miembro similar a un bandaje en el que se embebe un único cordón o una pluralidad de cordones paralelos en un caucho de revestimiento,

**caracterizado porque**, cuando una región que ocupa un 15 a un 35% en el centro de una anchura estirada de la banda de rodadura, que se obtiene al estirar la banda de rodadura con respecto a un plano ecuatorial del neumático como el centro, está definida como una sección central de la banda de rodadura; las regiones restantes en ambos extremos de la banda de rodadura están definidas como secciones laterales de la banda de rodadura; las regiones en las secciones laterales respectivas de la banda de rodadura, ocupando cada una entre un 4 y un 13% desde el extremo correspondiente de la banda de rodadura hacia el centro de la banda de rodadura estirada, están definidas como regiones del extremo del hombro de sección lateral; y las regiones restantes de las secciones laterales respectivas de la banda de rodadura están definidas como regiones cercanas al centro de sección lateral, un módulo M1 de los cauchos (30A) de la banda de rodadura para las regiones del extremo del hombro de sección lateral con un 100% de alargamiento es menor que un módulo M2 de los cauchos (30B) de la banda de rodadura para las regiones cercanas al centro de sección lateral con un 100% de alargamiento, al menos en una superficie de la banda de rodadura.

2. El neumático para vehículos de dos ruedas según la reivindicación 1, en el que una relación  $M1/M2$  del módulo M1 de los cauchos de la banda de rodadura para las regiones del extremo del hombro de sección lateral con un 100% de alargamiento con respecto al módulo M2 de los cauchos de la banda de rodadura para las regiones cercanas al centro de sección lateral con un 100% de alargamiento se encuentra dentro de  $0,3 \leq M1/M2 \leq 0,95$ .
3. El neumático para vehículos de dos ruedas según la reivindicación 2, en el que la relación  $M1/M2$  del módulo M1 de los cauchos de la banda de rodadura para las regiones del extremo del hombro de sección lateral con un 100% de alargamiento con respecto al módulo M2 de los cauchos de la banda de rodadura para las regiones cercanas al centro de sección lateral con un 100% de alargamiento se encuentra dentro de  $0,5 \leq M1/M2 \leq 0,9$ .
4. El neumático para vehículos de dos ruedas según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el módulo M2 de los cauchos de la banda de rodadura para las regiones cercanas al centro de sección lateral con un 100% de alargamiento es menor que un módulo MC del caucho (30C) de la banda de rodadura para la sección central de la banda de rodadura con un 100% de alargamiento, al menos en la superficie de la banda de rodadura.
5. El neumático para vehículos de dos ruedas según la reivindicación 4, en el que una relación  $M2/MC$  del módulo M2 de los cauchos de la banda de rodadura para las regiones cercanas al centro de sección lateral con un 100% de alargamiento con respecto al módulo MC del caucho de la banda de rodadura para la sección central de la banda de rodadura con un 100% de alargamiento se encuentra dentro de  $0,3 \leq M2/MC \leq 0,95$ .
6. El neumático para vehículos de dos ruedas según la reivindicación 5, en el que la relación  $M2/MC$  del módulo M2 de los cauchos de la banda de rodadura para las regiones cercanas al centro de sección lateral con un 100% de alargamiento con respecto al módulo MC del caucho de la banda de rodadura para la sección central de la banda de rodadura con un 100% de alargamiento se encuentra dentro de  $0,5 \leq M2/MC \leq 0,9$ .

Fig.1

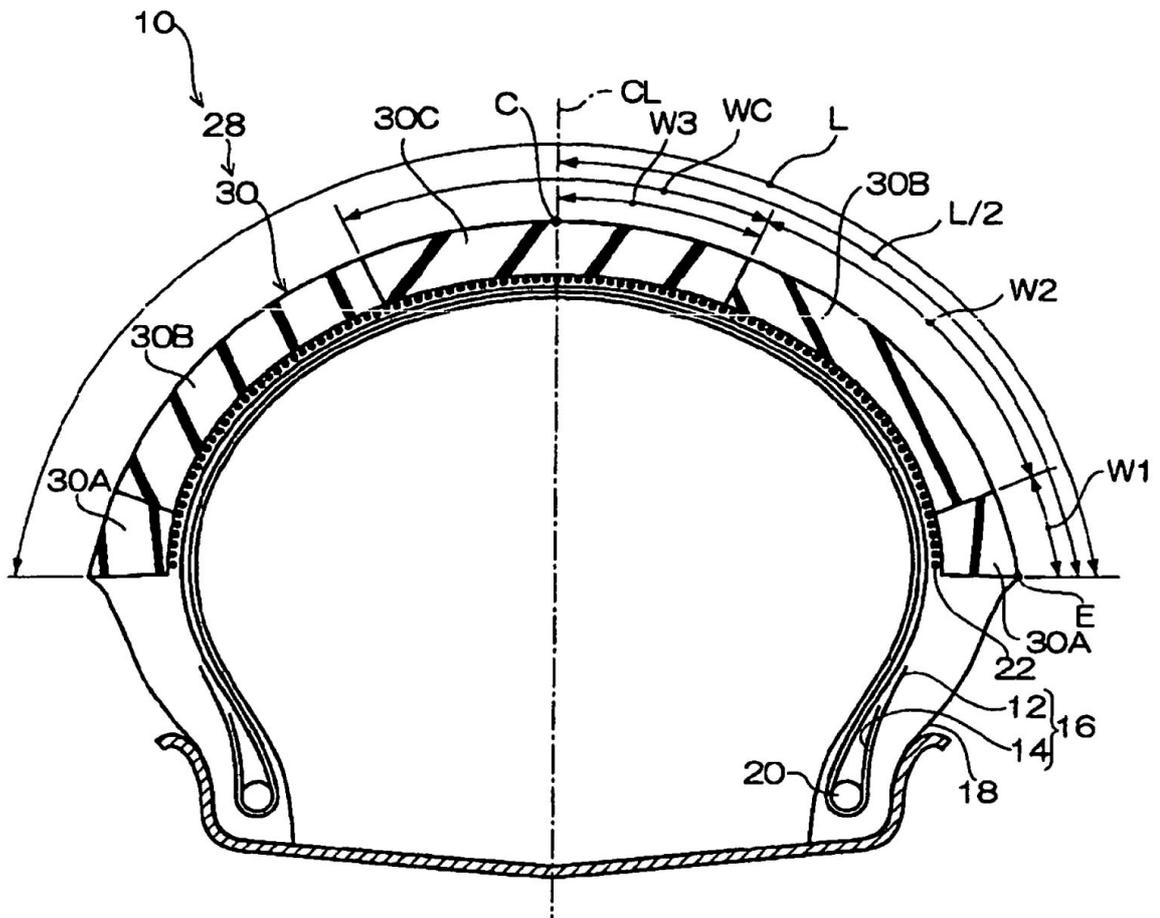


Fig.2

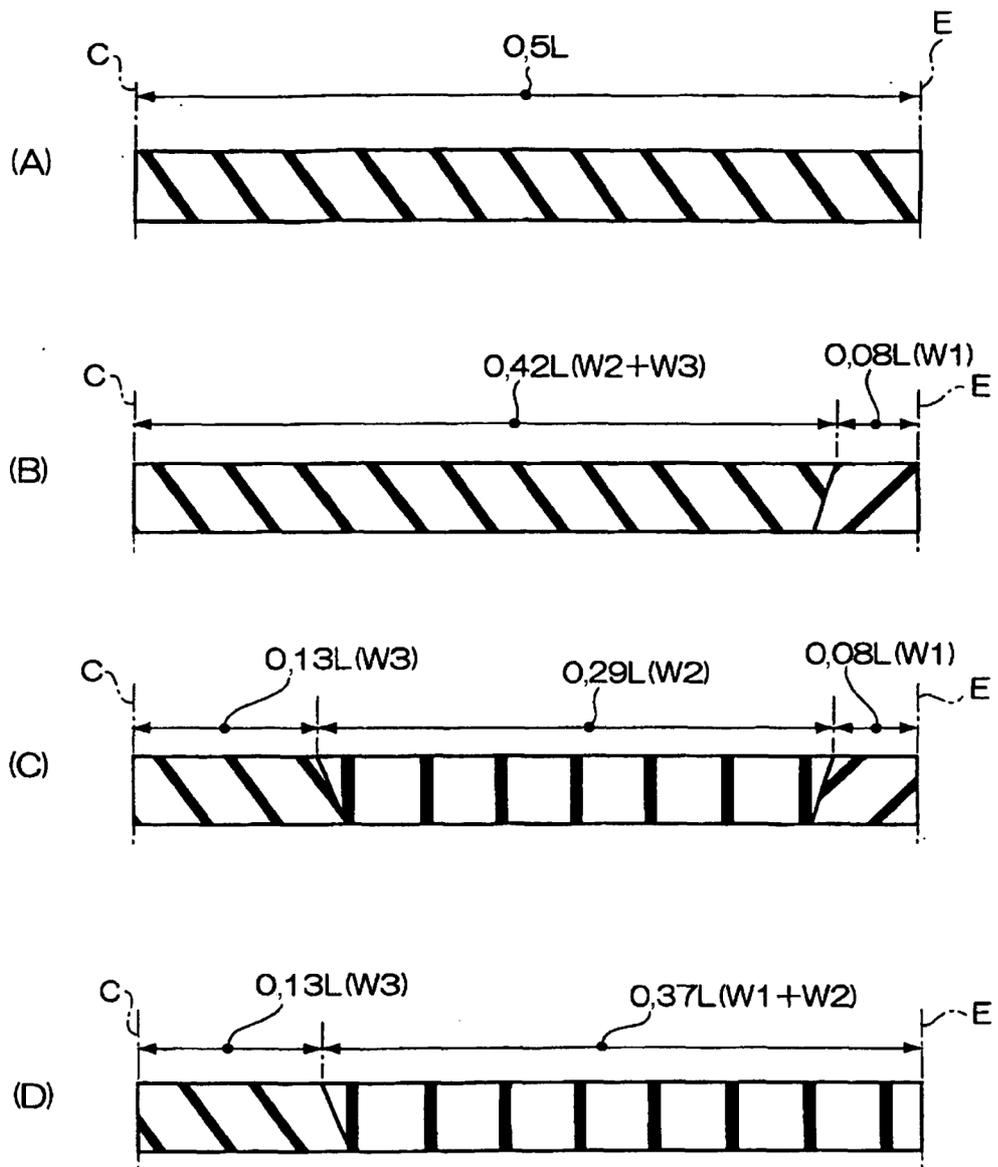


Fig.3

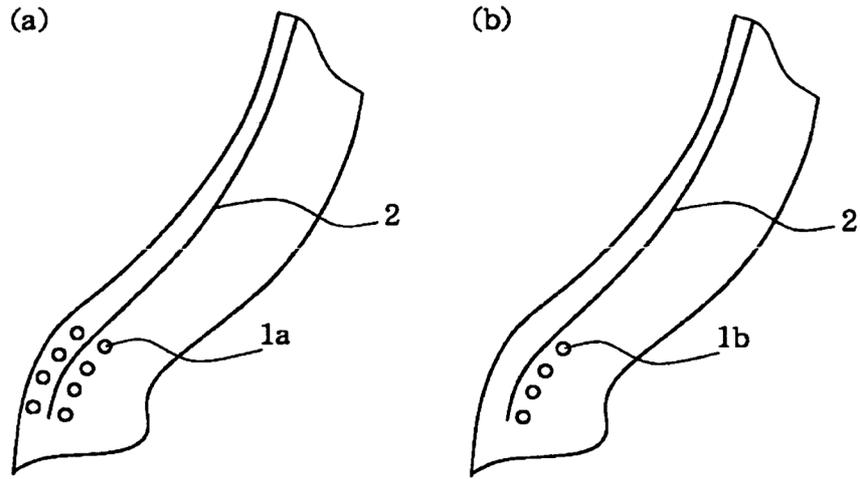


Fig.4

