



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 293 747**

⑤1 Int. Cl.:

B60C 11/03 (2006.01)

B60C 11/00 (2006.01)

B60C 11/18 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧6 Número de solicitud europea: **99968807 .0**

⑧6 Fecha de presentación : **20.12.1999**

⑧7 Número de publicación de la solicitud: **1140527**

⑧7 Fecha de publicación de la solicitud: **10.10.2001**

⑤4 Título: **Banda de rodadura para neumático de composición dual.**

③0 Prioridad: **21.12.1998 EP 98124194**
20.01.1999 US 116598 P

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2008

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2008

⑦3 Titular/es: **Pirelli Tyre S.p.A.**
Viale Sarca 222
20126 Milano, IT

⑦2 Inventor/es: **Caretta, Renato y**
Nahmias Nanni, Marco

⑦4 Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

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

DESCRIPCIÓN

Banda de rodadura para neumático de composición dual.

5 Antecedentes de la invención**Campo de la invención**

La presente invención se refiere a una banda de rodadura para neumáticos que mejora las características de confort y manejo del neumático, y más particularmente a una banda de rodadura para mejorar las características de manejo y confort de un neumático con un diseño de la banda de rodadura asimétrico.

Descripción de la técnica relacionada

Los neumáticos proporcionan la conexión entre un vehículo y la carretera sobre la cual se desplaza el vehículo, y están diseñados para transferir a la carretera, en la mayor medida posible, la aceleración, la frenada, y las fuerzas direccionales que se generan por parte del vehículo. Estas fuerzas actúan sobre la carretera mediante la fricción existente entre el compuesto elastomérico del neumático y la superficie rugosa de la carretera. Para obtener unas buenas características de manejo, la fricción entre el neumático y la carretera se ha de maximizar mediante un neumático bien diseñado bajo una variedad de condiciones de conducción, por ejemplo, cuando funciona sobre superficies secas, mojadas, nevadas y heladas. Además, un neumático también ha de proporcionar otras características funcionales, tal como una conducción confortable y suave, y una vida de kilometraje largo. Éstas características se han de mantener cuando el neumático se utiliza bajo condiciones de funcionamiento inusuales, tales como cuando el neumático se conduce a velocidades excesivas, sobre superficies de carretera inferiores a las ideales, o cuando la temperatura ambiente alcanza extremos altos o bajos.

Las propiedades de rendimiento del neumático dependen de varias características de la construcción del neumático. Una de las características mecánicas de un neumático es el diseño de la banda de rodadura previsto en su banda de rodadura. El diseño de la banda de rodadura consiste en una serie de ranuras que atraviesan la banda de rodadura tanto en una dirección circunferencial como en una dirección transversal, definiendo bloques sólidos discretos y nervios en la banda de rodadura. Estos bloques y estos nervios están dispuestos para formar un diseño específico. Este diseño varía dependiendo del uso previsto del neumático y, por ejemplo, se puede optimizar para su manejo sobre carreteras secas, sobre carreteras mojadas, o en condiciones de nieve y hielo.

El diseño de la banda de rodadura se puede caracterizar por su relación entre neto y bruto, que es una medida de qué proporción de la superficie de la banda de rodadura está realmente en contacto con el suelo. La relación entre neto y bruto se deriva mediante la división del área de los bloques entre los bordes de la banda de rodadura en contacto real con el suelo (el área de contacto neta) por la superficie total de bloques y ranuras entre los bordes de la banda de rodadura (el área de contacto bruta). Cuanto mayor es la relación entre neto y bruto, más caucho está en contacto con el suelo, para neumáticos similares de igual anchura de la banda de rodadura.

Varios tipos generales de diseños de la banda de rodadura se conocen comúnmente y se utilizan para los neumáticos. Un diseño simétrico de la banda de rodadura es el más común y tiene un diseño que parece el mismo independientemente de la dirección desde la cual un observador mira el neumático. Este tipo de neumático, con una banda de rodadura simétrica, se puede montar a cada lado del vehículo y es adecuado para su rotación en cualquier dirección. Los neumáticos asimétricos también son cada vez más comunes. Un neumático se define como asimétrico cuando tiene una banda de rodadura dividida en dos porciones mediante un plano perpendicular al eje de rotación del neumático. Cada porción de la banda de rodadura tiene un diseño diferente, optimizado para un propósito específico. Por ejemplo, la porción de la banda de rodadura más cercana al vehículo se puede optimizar para un manejo sobre superficies mojadas, mientras que la otra porción se puede optimizar para las curvas. Un neumático asimétrico se ha de montar en una orientación específica, con una porción de la banda de rodadura predeterminada siempre montada más cerca del vehículo. Finalmente, también se pueden utilizar neumáticos con bandas de rodadura direccionales. Una banda de rodadura es direccional cuando el diseño de la banda de rodadura es especular respecto al plano ecuatorial del neumático, y el neumático está diseñado para montarse en una rotación direccional preferida respecto al vehículo.

El propio diseño de la banda de rodadura también se puede optimizar para diferentes requerimientos operativos. Por ejemplo, el diseño de la banda de rodadura se puede diseñar para resistir mejor el desgaste y proporcionar un mejor manejo en condiciones en seco, o se puede diseñar para ser más resistente al aquaplaning y para proporcionar una mejor tracción sobre superficies mojadas o nevadas. El diseño de la banda de rodadura también tiene un efecto sobre el confort y la suavidad de la conducción del neumático. El diseño de la banda de rodadura puede ayudar a mantener la estabilidad direccional del neumático, y promover un contacto de rodadura suave y silencioso del neumático con la carretera.

Es una tarea difícil combinar una buena capacidad de manejo con una buena resistencia al desgaste del neumático, tanto en presencia de temperaturas operativas normales del neumático que varían entre 30°C y 70°C, y altas temperaturas operativas que pueden ser mayores de 70°C e incluso superar los 100°C en algunos casos. Las altas temperaturas operativas del neumático están provocadas mediante las tensiones termomecánicas producidas en el interior

del neumático, especialmente cuando se conduce a alta velocidad y en carreteras con curvas, y tienden a reducir la vía del neumático. A bajas temperaturas, los compuestos elastoméricos del neumático tienden a desgastarse menos, pero también proporcionan menos fricción con la carretera, y así un rendimiento de manejo reducido. A temperaturas más altas, se aumentan los rendimientos pero se degrada la resistencia al desgaste.

También es necesario que el neumático proporcione al vehículo una conducción suave y confortable. Los neumáticos que están optimizados para un buen manejo tienden a estar hechos a partir de compuestos más rígidos, que a menudo proporcionan una conducción más dura y menos confortable que los compuestos más suaves y más flexibles. Esto puede ser un problema especialmente en viajes largos, porque una conducción dura puede contribuir a la fatiga del conductor.

Los requerimientos conflictivos para los diseños del neumático de proporcionar simultáneamente buenas capacidades de manejo, una conducción confortable y suave, una buena resistencia al desgaste, y una baja resistencia a la rodadura han sido difíciles de conseguir. Esto ha producido varios compromisos en el diseño de los neumáticos convencionales. Los compromisos son tanto los materiales utilizados para construir el neumático, especialmente la banda de rodadura del neumático, como el diseño de la banda de rodadura que está formado sobre la banda de rodadura del neumático. El deseo de proporcionar buenas propiedades de manejo en todos los tipos de condiciones ambientales y temperaturas, y de obtener una conducción suave y confortable ha requerido, de esta manera, selecciones menos que ideales tanto en el diseño de la banda de rodadura como en los compuestos utilizados para formar la banda de rodadura. De manera convencional, se han realizado intentos para combinar diferentes compuestos elastoméricos en la construcción de una banda de rodadura para satisfacer las muchas demandas impuestas mediante los requerimientos conflictivos para el rendimiento del neumático. Por ejemplo, la patente británica 1.588.575 describe un neumático de un vehículo a motor que tiene bandas de rodadura capaces de proporcionar una buena tracción sobre carreteras cubiertas con hielo y nieve, así como en carreteras secas. La banda de rodadura de esta patente tiene dos porciones anulares separadas que se extienden circunferencialmente entre sí, y que tienen diferentes configuraciones entre sí, cada una hecha con una composición elastomérica que tiene una temperatura de segundo orden (también conocida como temperatura de transición vítrea) diferente de la composición que forma la porción.

Otro ejemplo de un procedimiento para reducir la temperatura de trabajo y una banda de rodadura de neumático para vehículos se describió en la solicitud de patente europea número EP 864 446. En esa solicitud, se utilizó una banda de rodadura de neumático que consistía en una primera porción A que comprendía 100 partes en peso de un material elastomérico, de 40 a 120 partes en peso y un relleno que comprendía entre un 50% y un 100% en peso de negro de carbón y entre un 10% y un 50% de sílice, y de 3 a 40 partes en peso de por lo menos un aditivo convencional. La banda de rodadura también tenía una segunda porción B que comprendía 100 partes en peso de un material elastomérico, de 40 a 120 partes en peso de un relleno que comprendía entre un 30% y un 100% en peso de sílice y entre un 10% y un 70% de negro de carbón, y de 3 a 40 partes en peso de por lo menos un aditivo convencional. En todos los casos, el contenido de sílice en la porción B era por lo menos un 20% mayor que en la porción A.

En el documento EP 864 446 no se hace ninguna mención del módulo de elasticidad de las dos porciones A y B.

El documento DE-A-35 25 394, que se corresponde con el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 14, respectivamente, está dirigido a un vehículo de dos ruedas equipado con neumáticos que tiene una banda de rodadura que tiene una zona central y dos zonas laterales, en la que la zona central tiene una relación entre el factor de pérdida (tandelta) y el módulo de elasticidad (E') mayor que el de las zonas laterales. No se proporciona ninguna indicación sobre los valores de E' como tal.

El documento EP-A-0 071 809 se refiere a un neumático para todas las estaciones que tiene un perfil de la banda de rodadura dividido en dos porciones que tienen diferentes diseños y que está hecho a partir de diferentes cauchos adaptados al perfil de la banda de rodadura particular. Particularmente, la porción de la banda de rodadura con la relación neto/bruto mayor está hecha de un compuesto "más suave" con un módulo de elasticidad más bajo.

Descripción de la invención

El solicitante se ha dado cuenta que si los diseños de la banda de rodadura asimétricos están cada uno formado sobre una porción de una banda de rodadura, y cada una de las porciones de la banda de rodadura está formada a partir de compuestos elastoméricos que tienen un módulo de elasticidad diferente (midiendo la energía retenida y recuperada durante una deformación cíclica), la interacción sinérgica resultante entre el compuesto de la banda de rodadura y el diseño de la banda de rodadura proporciona un neumático con un nivel de confort y de suavidad mejorado, así como se consiguen unas características de manejo mejoradas en condiciones de carretera seca.

La mejora en el manejo y el confort era especialmente marcado cuando la porción interna de la banda de rodadura, hacia el vehículo, estaba formada de un compuesto que tenía un módulo de elasticidad menor, y tenía un diseño de la banda de rodadura optimizado para funcionar sobre carreteras mojadas. Por el contrario, la porción externa de la banda de rodadura, también desde el vehículo, estaba formada de un compuesto con un módulo de elasticidad más alto, y tenía un diseño de la banda de rodadura optimizado para curvas en carreteras secas.

Un aspecto de la invención es un neumático que tiene un diseño asimétrico de la banda de rodadura y se proporcionan unas características mejoradas de confort y manejo. El neumático tiene una carcasa radial que tiene dos bordes

opuestos; unos flancos que se extienden a lo largo de los bordes de la carcasa radial; una banda de rodadura dispuesta radialmente en el exterior de la carcasa; y una estructura de cintura interpuesta entre la carcasa y la banda de rodadura. Cuando el neumático está montado sobre una llanta que está fijada a un vehículo, el lado interno del neumático es el lado más próximo a la línea central del vehículo, mientras que el lado externo es el lado más alejado de la línea central del vehículo durante su funcionamiento normal. La banda de rodadura tiene una primera porción hecha de un compuesto elastomérico que tiene un primer módulo de elasticidad, y una segunda porción hecha de un compuesto elastomérico que tiene un segundo módulo de elasticidad diferente. La primera porción de la banda de rodadura tiene un primer módulo de elasticidad a 23°C comprendido entre 12 MPa y 16 MPa. La segunda porción de la banda de rodadura tiene un segundo módulo de elasticidad a 23°C comprendido entre 7 MPa y 11 MPa. La primera porción también incluye un diseño de la banda de rodadura que es diferente del diseño de la banda de rodadura de la segunda porción.

Las dos porciones de la banda de rodadura son bandas circunferenciales que pueden tener una anchura constante. La primera porción está situada adyacente al lado externo de la carcasa y tiene un diseño de la banda de rodadura optimizado para resistir fuerzas en curvas cuando el vehículo se maniobra, y para proporcionar un buen rendimiento de manejo sobre superficies secas. La segunda porción está situada adyacente al lado interno de la carcasa y tiene un diseño de la banda de rodadura optimizado para tracción en condiciones que mojado y lluviosas, y para resistir el aquaplaning.

La primera porción de la banda de rodadura tiene un módulo de elasticidad que es mayor por lo menos en 1 MPa que el módulo de elasticidad de la segunda porción de la banda de rodadura, y más preferiblemente es mayor en por lo menos 3 MPa.

En otro aspecto, la invención es una banda de rodadura de un neumático para mejorar las características de manejo y confort del neumático. La banda de rodadura tiene una primera porción de banda de rodadura que tiene un primer módulo de elasticidad y que tiene un primer diseño de la banda de rodadura, una segunda porción de banda de rodadura formada de un segundo compuesto elastomérico que tiene un segundo módulo de elasticidad, y que tiene un segundo diseño de la banda de rodadura grabado sobre la misma, en el que el primer módulo de elasticidad es por lo menos 1 MPa mayor que el segundo módulo de elasticidad, a 23°C. La primera porción de la banda de rodadura está dispuesta adyacente al lado externo del neumático.

En otro aspecto de la invención, se proporciona un procedimiento para mejorar las características de manejo y confort de un neumático asimétrico, que incluye las etapas de formar un neumático con una primera porción de banda de rodadura que tiene un primer módulo de elasticidad, formar una segunda porción de banda de rodadura que tiene un segundo módulo de las ciudad, formar sobre la primera porción de la banda de rodadura un primer diseño de la banda de rodadura que está optimizado para carreteras secas, y formar sobre la segunda porción de la banda de rodadura un segundo diseño de la banda de rodadura que está optimizado para carreteras mojadas.

En otro aspecto, la invención es una rueda diseñada para montarse en un vehículo, que tiene una llanta y un neumático. El neumático tiene una banda de rodadura asimétrica con una primera porción hecha de un compuesto elastomérico que tiene un primer módulo de elasticidad y un primer diseño de la banda de rodadura, y una segunda porción hecha de un compuesto que tiene un segundo módulo de elasticidad diferente y un segundo diseño de la banda de rodadura. El módulo de elasticidad y el diseño de la banda de rodadura de dicha primera porción está más optimizado para carreteras secas, mientras que el módulo de elasticidad y el diseño de la banda de rodadura de dicha segunda porción está más optimizado para carreteras mojadas.

Debe entenderse que la descripción general anterior y la descripción detallada a continuación de la invención son a modo de ejemplo y explicativas, y están pensadas para proporcionar una explicación adicional de la invención tal como se ha reivindicado.

50

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la invención y se incorporan y constituyen una parte de la memoria, que muestra una realización de la invención, y junto con la descripción sirve para explicar los principios de la invención. En los dibujos:

La figura 1 es una sección transversal axial que muestra un neumático para un vehículo según una realización de la presente invención;

60

La figura 2 es una vista frontal que muestra un neumático según una realización de la presente invención, que tiene un diseño de la banda de rodadura de tipo asimétrico.

65 Descripción de las realizaciones preferidas

Ahora se hará referencia en detalle las realizaciones actualmente preferidas de la invención, cuyos ejemplos se describen en la memoria adjunta y se ilustran en los dibujos adjuntos.

Los neumáticos según la presente invención, que tienen varias configuraciones de diseños de la banda de rodadura, han mostrado que pueden obtener el deseado rendimiento de manejo y confort, así como durabilidad y baja resistencia la rodadura, utilizando un diseño de la banda de rodadura asimétrico junto con una banda de rodadura dividida en dos porciones, estando cada porción hecha a partir de un compuesto elastomérico que tiene un módulo de elasticidad diferente. Las dos porciones de la banda de rodadura son en forma de bandas circunferenciales adyacentes entre sí, y separadas mediante un plano perpendicular al eje de rotación del neumático. La banda de rodadura externa (o primera porción de la banda de rodadura), definida como la porción dispuesta más próxima al borde externo del neumático alejado del vehículo, es más rígida y tiene un diseño de la banda de rodadura diseñado para resistir las fuerzas de las curvas cuando el vehículo gira. En este contexto, “más rígida” indica un módulo de elasticidad más alto, y “más blanda” un módulo de elasticidad más bajo del compuesto elastomérico. La porción externa de la banda de rodadura tiene un diseño de la banda de rodadura utilizado para proporcionar tracción sobre carreteras secas. La porción de la banda de rodadura cerca del borde interno del neumático encarado con el vehículo es la banda de rodadura interna (o segunda porción de la banda de rodadura), y está hecho de un compuesto más blando con un módulo de elasticidad menor que el de la banda de rodadura externa. La porción interna de la banda de rodadura tiene un diseño de la banda de rodadura optimizado para evitar el aquaplaning y para proporcionar tracción sobre carreteras mojadas.

La figura 1 es una vista en sección transversal que muestra una realización del neumático según la presente invención. El neumático 1 comprende una carcasa 2 que tiene una estructura de refuerzo formada por al menos una tela 4 de tejido recubierto con caucho, con cuerdas de refuerzo hechas de hilo o alambre textil o metálico. Esta tela 4 está incorporada en el compuesto elastomérico del tejido y tiene unos extremos 6 anclados cada uno a un alambre de talón 8. Preferiblemente, los extremos 6 de la tela de la carcasa están envueltos alrededor del alambre de talón 8 y giran radialmente hacia la banda de rodadura del neumático, a lo largo de por lo menos una parte del flanco 10. Unos elementos de relleno 12 hechos de caucho están situados entre la tela 4 y su extremo doblado hacia arriba 6. La parte del neumático que comprende el núcleo de talón 8, el elemento 12, y el extremo doblado hacia arriba de la tela 6 forman el talón del neumático que se utiliza para el anclaje del neumático a la llanta correspondiente, no representada.

La carcasa del neumático es preferiblemente una carcasa de tipo radial, que tiene cuerdas de refuerzo que están dispuestas en planos a lo largo del eje de rotación del neumático. Una banda de rodadura 34 está prevista circunferencialmente sobre la carcasa, y forma la superficie del neumático que está en contacto con el suelo. La anchura L de la banda de rodadura está definida mediante la distancia entre los puntos de intersección en las curvaturas de la banda de rodadura 34 y de los flancos 10. Un diseño de la banda de rodadura está formado sobre la banda de rodadura, y comprende una pluralidad de bloques 18 y 20, separados entre sí mediante muescas y ranuras 22, 24 correspondientes, que se extienden tanto circunferencialmente como transversalmente a través de la banda de rodadura. Además, estos bloques podrán estar provistos de varias hendiduras y cortes. La combinación de estos elementos estructurales en varias configuraciones puede generar muchos diseños diferentes de la banda de rodadura, que se pueden utilizar para diferentes aplicaciones del neumático.

El neumático 1 también comprende una estructura de cintura 26 dispuesta en la sección de corona de la carcasa 2, interpuesta entre la carcasa 2 y la banda de rodadura 34, y que se extiende desde un flanco del neumático al otro a lo largo de substancialmente toda la anchura de la banda de rodadura. La estructura de cintura 26 comprende dos capas radialmente superpuestas 28 y 30 de cuerdas de refuerzo, preferiblemente metálicas. Las cuerdas de refuerzo en cada capa son paralelas entre sí, pero están atravesadas respecto a las cuerdas de la capa adyacente formando un ángulo. Preferiblemente, la estructura de cintura 26 también comprende una capa adicional frente a los de cuerdas de refuerzo situadas radialmente más alejadas del eje de rotación del neumático que las capas 28 y 30, y preferiblemente hechas de hilos textiles, o incluso más preferiblemente de un material que se contrae con el calor, tal como nylon, orientado en la dirección circunferencial.

La banda de rodadura 34 del neumático 1 tiene dos porciones circunferenciales A y B que están dispuestas adyacentes entre sí, tal como se muestra en la figura 1 y en la figura 2. Una primera porción A de la banda de rodadura está dispuesta adyacente a la cara externa 36 del neumático, y está formada de un compuesto elastomérico que tiene un primer módulo de elasticidad. Éste módulo de elasticidad es alto, y se puede obtener de diferentes maneras, bien conocidas para los expertos en la materia, añadiendo algún elemento específico en el compuesto, por ejemplo, mediante la utilización de un relleno de negro de carbón o variando la cantidad de varios tipos de caucho en el compuesto. La composición real del compuesto elastomérico que forma la primera porción de la banda de rodadura puede variar, mientras se obtenga el primer módulo de elasticidad deseado.

La primera porción A de la banda de rodadura está provista de un primer diseño de la banda de rodadura, tal como se muestra en la figura 2. En una realización preferida, este primer diseño de la banda de rodadura se puede optimizar para proporcionar un buen rendimiento en las curvas y unas buenas características de manejo del neumático en condiciones de seco. Esto se realizó proporcionando un primer diseño de la banda de rodadura que tiene un número reducido de ranuras y muescas, de manera que la mayoría del compuesto elastomérico está en contacto de fricción con el pavimento durante las operaciones normales. La cantidad de compuesto elastomérico que contacta con el suelo se puede describir, tal como se sospechaba anteriormente, como la relación entre neto y bruto de la banda de rodadura. De esta manera, una mayor relación de neto y bruto indica que más compuesto elastomérico está en contacto con el pavimento, lo que provoca unas mejores características de manejo en condiciones de seco para el neumático, en un desgaste reducido de un neumático bien diseñado.

ES 2 293 747 T3

La segunda porción B de la banda de rodadura está formada de un compuesto elastomérico que tiene un segundo módulo de elasticidad diferente del primer módulo, en particular menor que el primero. Se puede obtener de diferentes maneras, bien conocidas para los expertos en la materia, tal como mediante la adición de componentes de caucho específicos en el compuesto, o mediante la variación de las cantidades de varios tipos de componentes de caucho en el elastómero o mediante la adición de sílice en el propio compuesto.

Para conseguir mejores ventajas de estas propiedades, la segunda porción B está dispuesta preferiblemente sobre un lado interno de la banda de rodadura adyacente a la cara interna 38 del neumático, que es el lado encarado con el vehículo cuando el neumático se monta en el vehículo.

La segunda porción B de la banda de rodadura también tiene un segundo diseño de la banda de rodadura que es diferente del primer diseño de la banda de rodadura, tal como se muestra en la figura 2. El segundo diseño de la banda de rodadura está optimizado para proporcionar unas buenas condiciones de manejo en condiciones de mojado, y para resistir el aquaplaning del neumático. Esto se consigue proporcionando más ranuras y muescas, de manera que menos área de superficie de compuesto elastomérico está en contacto con el pavimento en esta porción de la banda de rodadura. En otras palabras, el diseño de la banda de rodadura de esta porción de la banda de rodadura tiene una relación menor de neto y bruto que el diseño de la banda de rodadura utilizado en la primera porción de la banda de rodadura. Cuanto más frecuentes y mayores sean las ranuras en las muescas, mayor es el espacio para que el agua atrapada entre neumático y el pavimento se escape. El diseño de la banda de rodadura con una relación entre neto y bruto menor evita que se forme una capa de agua bajo el neumático, de manera que las porciones del diseño de la banda de rodadura que forman los bloques pueden permanecer en contacto con el pavimento. De esta manera, el diseño de la banda de rodadura evita el aquaplaning del neumático del pavimento a altas velocidades.

Por ejemplo, el diseño de la banda de rodadura mostrado la figura 2 es un neumático Pirelli conocido bajo la marca “P200 CHRONO ENERGY™”, que tiene un área interna con grandes ranuras para la expulsión del agua, un área central robusta para una estabilidad mejorada en rectas y agarre en la frenada, y un área externa con grandes bloques laterales que aseguran un alto agarre en las curvas.

El diseño de la banda de rodadura también tiene un efecto sobre la rigidez del neumático. En general, la rigidez del neumático es una función del diseño de la banda de rodadura y del módulo de elasticidad del compuesto de la banda de rodadura. Cuanto mayor es la relación entre neto y bruto del diseño, más rígido tiende a ser el neumático. Como resultado, en el neumático según la invención, tanto el diseño de la banda de rodadura como la composición del compuesto de la banda de rodadura producen una porción externa del neumático más rígida, y una porción interna menos rígida. Se produce una sinergia entre el efecto del diferente diseño de la banda de rodadura y el módulo de elasticidad del compuesto de la banda de rodadura en las dos porciones de la banda de rodadura, de manera que las características de regiones resultantes del neumático proporcionan una mejor conducción y manejo que las que se podrían obtener solamente variando el diseño de la banda de rodadura o el módulo de elasticidad del compuesto de la banda de rodadura a través de la banda de rodadura.

En un ejemplo del neumático según la invención, un compuesto de bajo módulo de elasticidad está acoplado con un diseño de la banda de rodadura menos lleno, resultando en una banda de rodadura más blanda y menos rígida. Este compuesto se utiliza en la segunda porción B de la banda de rodadura para mejorar el confort conjunto y la suavidad de funcionamiento para todo el neumático. Al mismo tiempo, el neumático tiene algunas capacidades de manejo en seco mejoradas proporcionadas por la primera porción A de la banda de rodadura, que tiene una relación entre neto y bruto mayor de un compuesto con un módulo de elasticidad mayor.

La diferencia entre el módulo de elasticidad de la primera y la segunda porción de la banda de rodadura es preferiblemente de por lo menos 1 MPa, medido a 23°C. En una realización preferida de la invención, la primera porción de la banda de rodadura A tiene un módulo de elasticidad medido a 23°C comprendido entre 12 MPa y 16 MPa, y la segunda porción de la banda de rodadura tiene un módulo de elasticidad medido a 23°C comprendido entre 7 MPa y 11 MPa.

En una realización más preferida según la invención, la diferencia entre los módulos de las dos porciones es de por lo menos 3 MPa, medidos a 23°C. En otra realización más preferida de la invención, a 23°C el módulo de elasticidad de la primera porción de la banda de rodadura es de 14,3 MPa, y el módulo de elasticidad de la segunda porción de la banda de rodadura es de 9,3 MPa.

Los valores reales del módulo de elasticidad para el compuesto elastomérico de la primera y segunda porciones de la banda de rodadura se pueden ajustar para satisfacer aplicaciones específicas del neumático, por ejemplo, neumáticos para automóviles deportivos, con neumáticos diseñados para su funcionamiento en condiciones de mojado o con barro, mientras la diferencia entre los dos valores se mantenga dentro de un rango preferido.

En una realización preferida de la invención, la anchura de la primera porción de la banda de rodadura y la anchura de la segunda porción de la banda de rodadura están dimensionadas para conseguir el equilibrio deseado del rendimiento de manejo mejorado y del confort y suavidad mejorados durante el funcionamiento. Tal como se muestra en la figura 2, la primera porción A de la banda de rodadura dispuesta adyacente a la superficie externa 36 del neumático ocupa aproximadamente en el 50% de la anchura total de la banda de rodadura. En general, la sinergia deseada entre las dos porciones de la banda de rodadura se obtiene cuando la anchura de la segunda porción de la banda de rodadura es de aproximadamente el 50% de la anchura total de la banda de rodadura.

ES 2 293 747 T3

dura está comprendida entre el 25% y el 80% de la anchura total de la banda de rodadura, con la banda de rodadura restante estando ocupada mediante la primera porción de la banda de rodadura. En una realización más preferida, la segunda porción de la banda de rodadura ocupa entre el 50% y el 80% de la anchura total de la banda de rodadura. Se pueden utilizar otras separaciones de porcentajes entre la primera y la segunda porciones de la banda de rodadura en diversas aplicaciones para optimizar el manejo y el confort. En todas las realizaciones, los flancos del neumático están formados de un compuesto elastomérico diferente del compuesto de la banda de rodadura, y no son parte de la primera porción o de la segunda porción de la banda de rodadura.

En una realización preferida de la invención, la banda de rodadura tenía una porción externa y una porción interna. La porción externa estaba formada del compuesto A, y la porción interna del compuesto B. La composición de los compuestos A y B se indica en la tabla 1.

TABLA 1

		Comp. A - Duro	Comp. B - Blando
	Unidades	Porción Externa	Porción Interna
Caucho de Estireno Butadieno SBR 1712	Phr	137,5	86,5
Caucho Natural NR	Phr		25
Caucho Butadieno BR	Phr		12
Negro de Carbón N234	Phr	85	86
Plastificante	Phr	5	22
Antioxidante	Phr	3	3
Agente de Curado	Phr	2,2	1,25
Acelerador DPG	Phr		0,3
Azufre	Phr	1,5	1,6

Las propiedades medias de los compuestos A y B se describen en la tabla 2. En la tabla 2, el módulo de elasticidad E' (que mide la energía retenida y recuperada durante una deformación cíclica) y el factor de pérdida " $\tan \delta$ " ($\tan \delta = E''/E'$, donde E'' = módulo de pérdida que se determina midiendo la energía térmica disipada durante una deformación cíclica), se midieron sobre una pieza de prueba cilíndrica con un diámetro de 14 mm y una longitud de 25 mm. La prueba se realizó a 70°C, con una frecuencia de deformación sinusoidal de 100 Hz, sobre una pieza de prueba precomprimida al 25% sometida a una deformación adicional del 3,5% respecto a la pieza de prueba no deformada. Antes de la prueba, se sometió a la pieza de prueba a un ciclo de acondicionamiento convencional para estabilizar los datos de las mediciones posteriores. Por ejemplo, la pieza de prueba se podría obtener a partir de una porción de la banda de rodadura.

ES 2 293 747 T3

TABLA 2

		Comp. A - Duro	Comp. B - Blando
	Unidades	Porción Externa	Porción Interna
E' 23°C	MPa	14,3	9,3
E' 70°C	MPa	6,8	6
Dureza	IRHD	78	71
Tan δ a 23°C		0,445	0,41
Tan δ a 70°C		0,335	0,3

Además, el neumático de la figura 2, según la presente invención, se ha comparado con neumáticos que tienen el mismo diseño de la banda de rodadura y diferentes compuestos en algunas pruebas de conducción sobre la carretera. Estos neumáticos de comparación tienen el diseño de la banda de rodadura del neumático disponible por parte de Pirelli bajo la marca "P200 CHRONO ENERGYTM". Los resultados se muestran en la tabla 3.

TABLA 3

	Porción Externa Comp. A (Duro) - Porción Interna Comp. B (Blanda)	Porción Externa e Interna Comp. A (Duro)	Porción Externa e Interna Comp. B (Blando)
MANEJO SUAVE			
Progresividad	6	5	5,5
Cambio de Carril	6	5,5	5
COMFORT			
Impacto	7	5,5	7
Amortiguación	7	6	5,5

Las puntuaciones, sobre una escala de 1 a 10, reflejan la opinión del conductor de prueba. Cuánto más alta es puntuación, mejor es el resultado.

La tabla muestra que el rendimiento del neumático de la invención es sustancialmente mejor que los otros neumáticos de las pruebas. En esta realización, los diferentes valores del módulo de elasticidad para el lado diferente de la banda la rodadura se consiguen principalmente cambiando la cantidad del tipo diferente de cauchos utilizados en el compuesto. Es bien conocido para los expertos en la materia obtener diferentes valores del módulo de elasticidad mediante la utilización del tipo y/o cantidad de los componentes que forman el compuesto.

En otra realización según la invención, la banda de rodadura para un neumático se podría formar en tres porciones. Las tres porciones incluyen dos porciones laterales, situadas en los bordes de la banda de rodadura, adyacentes a los flancos del neumático, y una porción central, dispuesta en el centro axial de la banda de rodadura. Las tres porciones de la banda de rodadura son preferiblemente en forma de bandas circunferenciales. La porción central de la banda de rodadura está formada de un compuesto elastomérico que tiene un bajo módulo de elasticidad y que tiene un diseño de la banda de rodadura menos lleno. Las dos porciones laterales están hechas de un compuesto que tiene un módulo de elasticidad mayor y tienen un diseño de la banda de rodadura más lleno. Esta realización se podría utilizar para neumáticos de automóviles o motocicletas, y proporcionaría beneficios de manejo y confort.

Será evidente para los expertos en la materia que se pueden realizar modificaciones y variaciones en la estructura de la presente invención, sin apartarse del alcance de la invención. De esta manera, se pretende que la presente invención cubra las modificaciones y las variaciones de la presente invención siempre que estén dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Referencias citadas en la descripción

Esta lista de referencias citadas por el solicitante es sólo para conveniencia del lector. No forma parte del documento de Patente Europea. Aunque se haya tenido un gran cuidado en recoger las referencias, no puede excluirse la presencia de errores u omisiones y por ello la EPO declina cualquier responsabilidad a este respecto.

Documentos de patentes citados en la descripción

- GB 1588575 A [0009]
- EP 864446 A [0010] [0011]
- DE 3525394 A [0012]
- EP 0071809 A [0013]

REIVINDICACIONES

1. Neumático (1) para un vehículo, que comprende:

una carcasa radial (2);

una banda de rodadura (34) dispuesta radialmente en el exterior de la carcasa (2); y

una estructura de cintura (26) interpuesta entre la carcasa (2) y la banda de rodadura (34);

comprendiendo la banda de rodadura (34):

una primera porción de la banda de rodadura (A) formada de un primer compuesto elastomérico que tiene un primer módulo de elasticidad y que tiene un primer diseño de la banda de rodadura grabado sobre la misma; y

una segunda porción de la banda de rodadura (B) formada de un segundo compuesto elastomérico que tiene un segundo módulo de elasticidad, y que tiene un segundo diseño de la banda de rodadura grabado sobre la misma;

siendo el primer diseño de la banda de rodadura formado sobre la primera porción (A) diferente del segundo diseño de la banda de rodadura formado sobre la segunda porción (B); y

siendo el primer módulo de elasticidad de dicha primera porción (A) diferente del segundo módulo de elasticidad de dicha segunda porción (B);

teniendo el primer diseño de la banda de rodadura una relación neto/bruto mayor que la del segundo diseño de la banda de rodadura;

estando **caracterizado** dicho neumático por el hecho de que:

el primer módulo de elasticidad está comprendido entre aproximadamente 12 MPa y 16 MPa, medido a 23°C, y el segundo módulo de elasticidad está comprendido entre aproximadamente 7 MPa y 11 MPa, medido a 23°C.

2. Neumático (1) según la reivindicación 1, en el que la primera (A) y la segunda (B) porciones de la banda de rodadura están separadas a lo largo de un plano perpendicular a un eje de rotación del neumático.

3. Neumático según la reivindicación 1, en el que la primera porción de la banda de rodadura (A) es adyacente a un lado (36) del neumático (1) adaptado para estar encarado en sentido contrario a una línea central del vehículo.

4. Neumático según la reivindicación 1, en el que la primera porción de la banda de rodadura (A) es una banda de una anchura axial constante.

5. Neumático según la reivindicación 1, en el que en la primera porción de la banda de rodadura (A) tienen la misma anchura que la segunda porción de la banda de rodadura (B).

6. Neumático según la reivindicación 1, en el que la segunda porción de la banda de rodadura es adyacente a un lado (38) del neumático (1) adaptado para estar encarado hacia una línea central del vehículo.

7. Neumático según la reivindicación 1, en el que el segundo diseño de la banda de rodadura tiene una relación neto/bruto optimizada para carreteras mojadas.

8. Neumático según la reivindicación 1, en el que el primer diseño de la banda de rodadura tiene una relación neto/bruto optimizada para carreteras secas.

9. Neumático según la reivindicación 1, en el que la segunda porción de la banda de rodadura (B) tiene una anchura de entre el 25% y el 80% de una anchura combinada de la primera (A) y la segunda (B) porciones de la banda de rodadura.

10. Neumático según la reivindicación 1, en el que la segunda porción de la banda de rodadura (B) tiene una anchura de entre el 50% y el 80% de una anchura combinada de la primera y la segunda porciones de la banda de rodadura.

11. Neumático según la reivindicación 1, en el que el primer módulo de elasticidad es por lo menos 1 MPa mayor que el segundo módulo de elasticidad, a 23°C.

12. Neumático según la reivindicación 1, en el que el primer módulo de elasticidad es por lo menos 3 MPa mayor que el segundo módulo de elasticidad, a 23°C.

ES 2 293 747 T3

13. Neumático según la reivindicación 1, en el que la banda de rodadura también comprende por lo menos una porción adicional formada de uno de primer y segundo compuestos elastoméricos, estando dispuesta dicha por lo menos una porción adicional para formar una banda de rodadura de una primera y una segunda porciones de compuesto elastomérico alternadas.

14. Vehículo equipado con por lo menos una rueda, que comprende:

una llanta; y

un neumático (1) montado sobre la llanta;

comprendiendo también el neumático:

una carcasa radial (2);

unos flancos (10) que se extienden a lo largo de los bordes de la carcasa radial (2);

una banda de rodadura (34) dispuesta radialmente en el exterior de la carcasa (2); y

una estructura de cintura (26) interpuesta ante la carcasa (2) y la banda de rodadura (34);

comprendiendo la banda de rodadura (34):

una primera porción de la banda de rodadura (A) formada de un primer compuesto elastomérico que tiene un primer módulo de elasticidad y que tiene un primer diseño de la banda de rodadura grabado sobre la misma; y

una segunda porción de la banda de rodadura (B) formada y un segundo compuesto elastomérico que tiene un segundo módulo de elasticidad, y que tiene un segundo diseño de la banda de rodadura grabado sobre la misma;

siendo el primer diseño de la banda de rodadura formado sobre la primera porción (A) diferente del segundo diseño de la banda de rodadura formado sobre la segunda porción (B); y

siendo el primer módulo de elasticidad de dicha primera porción (A) diferente del segundo módulo de elasticidad de dicha segunda porción (B);

teniendo el primer diseño de la banda de rodadura una relación neto/bruto mayor que la del segundo diseño de la banda de rodadura;

caracterizado por el hecho de que:

el primer módulo de elasticidad está comprendido entre aproximadamente 12 MPa y 16 MPa, medido a 23°C, y el segundo módulo de elasticidad está comprendido entre aproximadamente 7 MPa y 11 MPa, medido a 23°C.

15. Vehículo según la reivindicación 14, en el que la rueda está montada sobre el vehículo para tener dicha primera porción (A) de la banda de rodadura cerca del borde externo (36) del neumático encarado en sentido contrario al del vehículo y dicha segunda porción (B) de la banda de rodadura cerca del borde interno (38) del neumático (1) encarado con el vehículo.

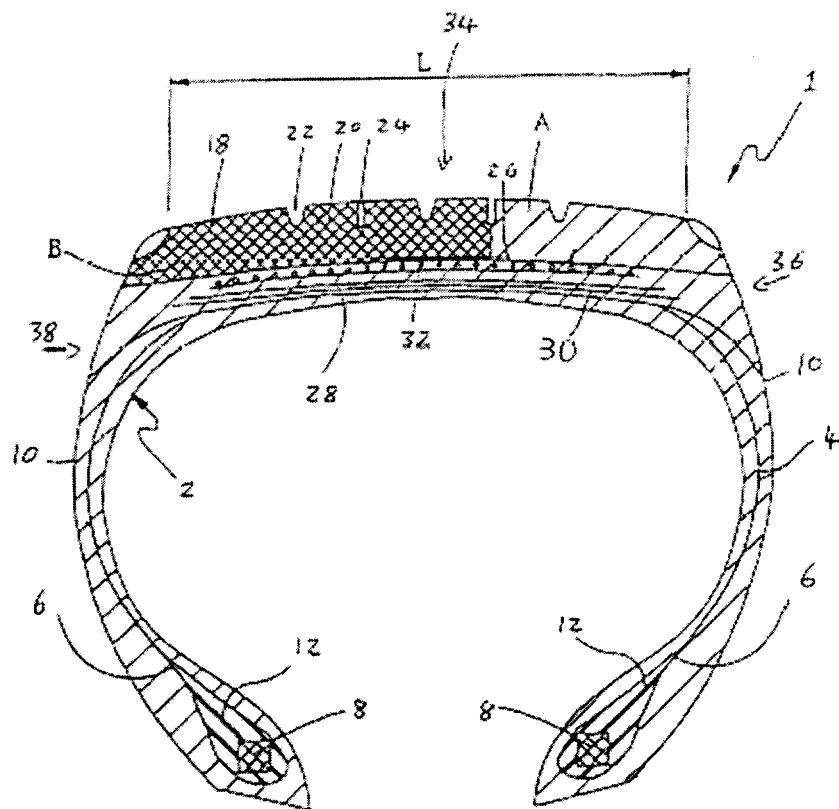


Fig. 1

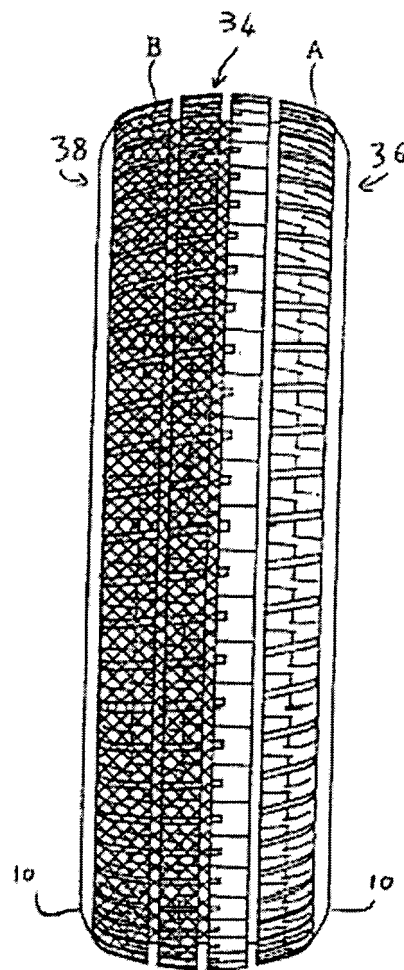


Fig. 2