

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 423 009**

51 Int. Cl.:

B60C 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.01.2007** **E 07101287 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2013** **EP 1837206**

54 Título: **Neumático de vehículo**

30 Prioridad:

18.03.2006 DE 102006012536

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.09.2013

73 Titular/es:

**CONTINENTAL REIFEN DEUTSCHLAND GMBH
(100.0%)
VAHRENWALDER STRASSE 9
30165 HANNOVER, DE**

72 Inventor/es:

**WEBER, CHRISTIAN;
KLEFFMANN, JENS;
KRAMER, THOMAS y
HAUFE, MATTHIAS**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 423 009 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 de vehículo.

5 La invención concierne a un neumático de vehículo, especialmente para vehículos comerciales, con una carcasa radial, un cinturón multiestrato y una banda de rodadura que se compone, en dirección radial, de dos capas constituidas por mezclas de goma diferentes, una cabeza de banda de rodadura y una base de banda de rodadura, en donde la base de la banda de rodadura, considerado en dirección axial, presenta una sección central y dos secciones laterales, y en donde la sección central consiste en una mezcla de goma que es más pobre en histéresis que la mezcla de goma de las dos secciones laterales.

10 Es usual que los neumáticos de vehículo, concretamente tanto neumáticos para automóviles de turismo como para vehículos comerciales, sean provistos de una banda de rodadura de dos partes que está constituida por una cabeza de banda de rodadura, que entra en contacto con el suelo a rodar el neumático, y por una base de banda de rodadura. La cabeza de la banda de rodadura se fabrica con una mezcla de goma optimizada en materia de abrasión y la base de la banda de rodadura se fabrica con una mezcla de goma optimizada en materia de histéresis. Se conoce por el documento DE-A 198 50 766 un neumático de vehículo de la clase citada al principio, cuya banda de rodadura está constituida por una base de banda de rodadura radialmente interior que está vuelta hacia el estrato del cinturón y que presenta una primera zona axial que se extiende desde un lado axial dentro de la anchura del cinturón, a través de la zona de corona, hasta el otro lado axial dentro de la anchura del cinturón y consiste en una primera mezcla de caucho de banda de rodadura. A esta zona se unen unas segundas zonas que se extienden axialmente dentro de la anchura del cinturón hasta más allá de la posición axial de los cantos del estrato del cinturón en la zona del hombro del neumático y consisten en una segunda mezcla de caucho de banda de rodadura. La segunda mezcla de caucho es más dura y especialmente más rica en histéresis que la primera mezcla de caucho. Un neumático con una banda de rodadura construida de esta manera deberá presentar una menor resistencia a la rodadura.

Un neumático de vehículo de la clase genérica expuesta es conocido también por el documento EP 1016555 A2.

25 La invención se basa en el problema de optimizar aún más la base de la banda de rodadura en un neumático de la clase citada al principio, especialmente para mejorar la consistencia del cinturón en los cantos de cinturón usualmente críticos y la resistencia a la rodadura.

30 El problema planteado se resuelve según la invención por el hecho de que las secciones laterales de la base de la banda de rodadura presentan una conductividad calorífica más alta que la de la cabeza de la banda de rodadura y que la de la sección central de la base de la banda de rodadura.

35 Mediante el empleo de una mezcla de buena conductividad calorífica en las secciones laterales de la base de la banda de rodadura, en combinación con la mezcla especialmente pobre en histéresis en la sección central, la invención hace posible una optimización adicional de las propiedades de la base de la banda de rodadura, especialmente respecto de la consistencia del cinturón, la resistencia a la rodadura y la resistencia a la abrasión en la zona del canto del cinturón. A partir de cálculos FEM se puede deducir que, mediante la combinación de mezclas según la invención, se puede reducir la resistencia a la rodadura en al menos un 2% y se puede mejorar la consistencia del cinturón en más de un 10%.

40 La mezcla más pobre en histéresis en la sección central de la base de la banda de rodadura presenta una $tg \delta$ que es más pequeña que la de la mezcla en las dos secciones laterales. La mezcla en la sección central está optimizada preferiblemente en materia de pérdidas por histéresis y, por tanto, su $tg \delta$ está comprendida entre 0,03 y 0,08 (a 60° y 10 Hz, obtenida según DIN 53513), mientras que la de la mezcla en las secciones laterales está comprendida entre 0,04 y 0,1. Para la obtención de los valores de $tg \delta$ se someten probetas cilíndricas, después de la aplicación de una deformación de presión estática, a un esfuerzo de presión superpuesto de forma sinusoidal. A frecuencia constante, se recorre un intervalo de temperatura. Basándose en las magnitudes de las amplitudes de fuerza/recorrido y del ángulo de fase, obtenidas bajo un esfuerzo dinámico, se efectúa el cálculo de todas las magnitudes características viscoelásticas, incluyendo la $tg \delta$. La $tg \delta$ es una medida relativa de la pérdida de energía en comparación con la energía recuperada.

50 La mezcla de las secciones laterales de la base de la banda de rodadura muestra una conductividad calorífica incrementada en el intervalo de 0,3 W/mK a 0,5 W/mK. Se puede conseguir preferiblemente una buena conductividad calorífica de la mezcla de las secciones laterales haciendo que la mezcla de las secciones laterales contenga negro de humo de acetileno en una proporción de 10 a 60 partes en peso, referido a 100 partes en peso de caucho en la mezcla de partida. Esta mezcla representa un compromiso muy bueno respecto de la consistencia del cinturón, la resistencia a la rodadura y la resistencia a la abrasión en la zona de los cantos del cinturón.

55 Para optimizar la mezcla en la sección central frente a pérdidas por histéresis, ésta contiene preferiblemente un negro de humo poco activo, por ejemplo negro de humo del tipo N 660, en una proporción de 10 a 70 partes en peso, referido a 100 partes en peso de caucho en la mezcla de partida, así como adicional o alternativamente sílice

en una proporción de 5 a 60 partes en peso, referido también a 100 partes en peso de caucho en la mezcla de partida.

5 Otras características, ventajas y detalles de la invención se describen con más pormenor ayudándose del dibujo, que representa esquemáticamente un ejemplo de realización. La única figura del dibujo, figura 1, muestra aquí un corte transversal de la zona de la banda de rodadura de un neumático de vehículo según la invención para un vehículo comercial.

10 La figura 1 muestra, de entre los componentes usuales de un neumático para vehículos comerciales, una banda de rodadura 1, un cinturón 2 con preferiblemente cuatro estratos de cinturón constituidos por portadores de resistencia incrustados en goma y consistentes preferiblemente en cordoncillo de acero, una carcasa radial 3 reforzada también con portadores de resistencia y una capa interior 4 hermética al aire. Se representan únicamente las secciones extremas axialmente exteriores de los costados del neumático. No se muestran las zonas de los talones con núcleo de talón y perfiles de núcleo.

15 La banda de rodadura 1 está constituida por una capa de goma radialmente exterior, la cabeza 5 de la banda de rodadura, y una capa de goma radialmente interior, la base 6 de la banda de rodadura. La base 6 de la banda de rodadura presenta un espesor sustancialmente constante del orden de magnitud de 2 mm a 4 mm y está dividida en tres partes en dirección axial, de modo que dicha base está constituida por una sección central 6a y dos secciones laterales 6b. La sección central 6a se extiende centradamente con respecto al centro del neumático sobre una anchura de 60% a 80% de la anchura B que presenta la banda de rodadura, en las condiciones normalizadas E.T.R.T.O., en la superficie de contacto con el suelo. Las dos secciones laterales 6b son de igual anchura en la forma de realización representada y están dispuestas simétricamente con respecto al centro del neumático.

20 Las dos secciones laterales 6b están constituidas por una mezcla de goma pobre en histéresis, relativamente estable frente a la abrasión y especialmente también buena conductora del calor. La sección central 6a se ha fabricado a base de una mezcla de goma especialmente pobre en histéresis, cuya histéresis es en cualquier caso más pequeña que la de la mezcla en las dos secciones laterales 6b. Por tanto, la mezcla en la sección central 6a está optimizada frente a pérdidas por histéresis y presenta una $tg \delta$ más pequeña que la de la mezcla de goma de las secciones laterales 6b. La $tg \delta$ de la mezcla de goma de la sección central 6a de la base 6 de la banda de rodadura está comprendida entre 0,03 y 0,08 (a 60°C y 10 Hz, obtenida según DIN 53513). Se pueden lograr pequeñas pérdidas por histéresis, por ejemplo, con una mezcla a la que se hayan añadido materiales de carga con una pequeña actividad. Por tanto, es adecuada la utilización de un negro de humo de baja actividad con una adsorción de yodo <60 g/kg (según ASTM-D 1510), por ejemplo un negro de humo del tipo N660. Otra posibilidad es la utilización de sílice activada (tierra silícea) en calidad de material de carga. La proporción de negro humo de baja actividad está comprendida entre 15 y 70 partes en peso, referido a 100 partes en peso de caucho en la mezcla. La proporción de sílice en la mezcla está comprendida entre 0 y 60 partes en peso, también referido a 100 partes en peso de caucho en la mezcla.

35 La mezcla especialmente pobre en histéresis en la sección central 6a de la base 6 de la banda de rodadura proporciona una buena resistencia a la rodadura del neumático. Carece de importancia el que esta mezcla presente una estabilidad relativamente pequeña frente a la abrasión, ya que la base de la banda de rodadura en la zona central no se pone al descubierto durante el funcionamiento del neumático.

40 En las dos secciones laterales 6b de la base 6 de la banda de rodadura se utiliza una mezcla que es también pobre en histéresis y presenta una $tg \delta$ comprendida entre 0,04 y 0,10, siendo la $tg \delta$ de esta mezcla, como ya se ha mencionado, mayor que la de la mezcla en la sección 6a. La mezcla en las secciones laterales posee también una buena conductividad calorífica y una buena estabilidad frente a la abrasión. La conductividad calorífica de las secciones laterales 6b deberá equivaler al menos a la conductividad calorífica de la cabeza 5 de la banda de rodadura y, en particular, deberá ser al menos un 10% mayor que la conductividad calorífica de la cabeza 5 de la banda de rodadura. Se puede conseguir una buena conductividad calorífica de la mezcla de las secciones laterales 6b, por ejemplo, mediante la utilización de negro de humo de acetileno o mediante una sustitución al menos parcial del negro de humo estándar usual por negro de humo de acetileno. La proporción de negro de humo de acetileno está comprendida entre 10 y 60 partes en peso, referido a 100 partes en peso de caucho en la mezcla de partida. La conductividad calorífica de la mezcla de las secciones laterales 6b de la base 6 de la banda de rodadura deberá estar comprendida en el intervalo de 0,3 W/mK a 0,5 W/mK.

55 El negro de humo de acetileno se caracteriza por un contenido superior al promedio de estructuras semejantes a grafito y un contenido muy bajo de grupos oxigenados. Los negros de humo de acetileno presentan en general un índice DVP (índice de ftalato de dibutilo) según ASTM-D 2414 comprendido entre 150 y 260 $cm^3/100g$ y un índice de adsorción de yodo superior a 85 g/kg. Los diámetros de las partículas primarias están comprendidos entre 30 y 45 nm.

La tabla 1 siguiente contiene ejemplos de mezclas, una mezcla de referencia M_R , una mezcla M_Z para la sección central 6a y una mezcla M_S para las secciones laterales 6b. Las proporciones de los distintos constituyentes de las mezclas están indicadas en partes en peso, referido a 100 partes en peso de caucho en la mezcla. El componente

5 polímero es caucho natural en todos los ejemplos de mezcla, pero puede elegirse también a voluntad entre los polímeros y combinaciones de polímeros corrientes para el experto en la fabricación de mezclas para la base de la banda de rodadura de neumáticos de vehículo. Entre los demás componentes de la mezcla se cuentan los aditivos usuales, como óxido de cinc, azufre, aceleradores, agentes auxiliares de elaboración y agentes protectores contra envejecimiento. Sus proporciones corresponden a las proporciones usuales para tales mezclas y, por tanto, no se indican por separado. La mezcla de referencia M_R contiene como material de carga un negro de humo de actividad media (adsorción de yodo 60 – 100 g/kg), por ejemplo negro de humo del tipo N326, en una proporción de 35 partes en peso. El ejemplo de la mezcla M_Z para la sección central 6a de la base 6 de la banda de rodadura contiene como materiales de carga un negro de humo poco activo (adsorción de yodo <60 g/kg), por ejemplo negro de humo del tipo N660, en una proporción de 40 partes en peso, así como, adicionalmente, sílice activada en una proporción de 10 partes en peso. La mezcla M_S para las secciones laterales 6b de la base 6 de la banda de rodadura contiene como material de carga negro de humo de acetileno en una proporción de 45 partes en peso.

Tabla 1

	M_R	M_Z	M_S
Caucho natural	100	100	100
Negro de humo de actividad media	35		
Negro de humo de baja actividad		40	
Sílice activada		10	
Negro de humo de acetileno			45
ZnO, azufre, acelerador y agente auxiliar de proceso en las cantidades usuales			

15 A partir de las mezclas M_R , M_Z , M_S se fabricaron probetas vulcanizadas que se sometieron a ensayos para determinar algunas propiedades del material. Los valores medidos para estas propiedades del material, que se determinaron según los procedimientos de medida siguientes, están contenidos en la tabla 2:

Rebote a temperatura ambiente:

20 Según DIN 53512; se deja caer un martillo de péndulo sobre la probeta desde una posición horizontal. Se determina la altura de rebote del péndulo. La relación de altura de rebote y altura de caída en porcentaje corresponde a la elasticidad de rebote, denominada también sencilla y abreviadamente rebote.

Conductividad calorífica:

25 Según DIN 52612; se calienta un fino alambre de caldeo que se extiende a través del centro de una muestra; se determina el flujo de calor por medio de un termoelemento en una referencia y se determina a partir de éste la conductividad calorífica.

Abrasión:

Abrasión de Grosch; una rueda de prueba en rodadura libre con la mezcla a examinar rueda sobre una muela abrasiva rotativa bajo un ángulo de marcha oblicua ajustado con una carga, una velocidad y un trayecto prefijados; en diferentes condiciones de prueba se mide la cantidad de mezcla abrasionada como medida de la abrasión.

Tabla 2

	M_R	M_Z	M_S
Rebote 11 RT	100	130	105
Conductividad calorífica	100	105	135
Abrasión	100	80	100

35 Se realizaron cálculos FEM en un modelo de neumático de la dimensión 295/60 R 22.5 HSR1. El cálculo de la resistencia a la rodadura y de la consistencia del cinturón se efectuó por medio de los parámetros del material introducidos en el programa FEM y por medio de las tensiones y temperaturas resultantes finalmente de éstos. Se simuló con una carga de régimen del neumático del 100% y una velocidad de 80 km/h. Se calcularon un total de cuatro versiones. En tres versiones se supuso una base de banda de rodadura que consistía exclusivamente en las mezclas M_R , M_S y M_Z , respectivamente, y en la cuarta variante se efectúa una división de la base de la banda de rodadura según la invención con la mezcla M_S por encima de los cantos del cinturón y la mezcla M_Z en el cenit del neumático. Las secciones 6b de la base 6 de la banda de rodadura consistentes en la mezcla M_S ocuparon cada una de ellas un 15% de la anchura total de la base 6 de la banda de rodadura y la sección central 6a de la base 6 de la banda de rodadura constituida por la mezcla M_Z correspondió así a un 70% de la anchura total.

5 Los resultados de los cálculos FEM contenidos en la tabla 3 muestran que, mediante el empleo de las mezclas M_S o M_Z, se puede mejorar la consistencia del cinturón en más de un 10% en comparación con la referencia M_R. Se puede conseguir una mejora del 3% en la resistencia a la rodadura únicamente mediante la utilización de la mezcla M_Z. Una combinación de la mezcla M_Z en la sección central 6a y una mezcla M_S en las secciones laterales 6b mejora también la consistencia del cinturón en un 10%. Se puede reducir la resistencia a la rodadura en un 2%. Esto es algo menos que en el caso de un empleo exclusivo de la mezcla M_Z, pero la mezcla M_S más estable frente a la abrasión viene a quedar aquí situada sobre el canto 1 del cinturón. Por tanto, esta combinación según la invención representa el compromiso óptimo en materia de consistencia, resistencia a la rodadura y estabilidad frente a la abrasión.

Tabla 3

Base	M _R (Ref.)	M _Z	M _S	M _Z +M _S combinadas
Resistencia a la rodadura	100	97	99,5	98
Consistencia del cinturón	100	111	113	113

10

REIVINDICACIONES

- 5 1. Neumático de vehículo, especialmente para vehículos comerciales, con una carcasa radial (3), un cinturón multiestrato (2) y una banda de rodadura (1) que se compone, en dirección radial, de dos capas constituidas por mezclas de goma diferentes, una cabeza (5) de banda de rodadura y una base (6) de banda de rodadura, en donde la base (6) de la banda de rodadura, considerado en dirección axial, presenta una sección central (6a) y dos secciones laterales (6b), y en donde la sección central (6a) consiste en una mezcla de goma que es más pobre en histéresis que la mezcla de goma de las dos secciones laterales (6b), **caracterizado** por que las secciones laterales (6b) de la base (6) de la banda de rodadura presentan una conductividad calorífica más alta que la de la cabeza (5) de la banda de rodadura y que la de la sección central (6a) de la base (6) de la banda de rodadura.
- 10 2. Neumático de vehículo según la reivindicación 1, **caracterizado** por que la mezcla de la sección central (6a) de la base (6) de la banda de rodadura presenta una tg δ que es mayor que la de la mezcla de las secciones laterales (6b).
3. Neumático de vehículo según la reivindicación 1, **caracterizado** por que la mezcla de la sección central (6a) de la base (6) de la banda de rodadura presenta una tg δ de 0,03 a 0,08.
- 15 4. Neumático de vehículo según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** por que la mezcla de las secciones laterales (6b) de la base (6) de la banda de rodadura presenta una tg δ de 0,04 a 0,1.
5. Neumático de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** por que la mezcla de las secciones laterales (6b) de la base (6) de la banda de rodadura presenta una conductividad calorífica de 0,3 W/mK a 0,5 W/mK.
- 20 6. Neumático de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** por que la mezcla de las secciones laterales (6b) de la base (6) de la banda de rodadura contiene negro de humo de acetileno en una proporción de 10 a 60 partes en peso, referido a 100 partes en peso de caucho en la mezcla de partida.
- 25 7. Neumático de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** por que la mezcla para la sección central (6a) de la base (6) de la banda de rodadura contiene un negro de humo poco activo, por ejemplo negro de humo del tipo N660, en una proporción de 10 a 70 partes en peso, referido a 100 partes en peso de caucho en la mezcla de partida.
8. Neumático de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** por que la mezcla para la sección central (6a) de la base (6) de la banda de rodadura contiene sílice en una proporción de 5 a 60 partes en peso, referido a 100 partes en peso de caucho en la mezcla de partida.

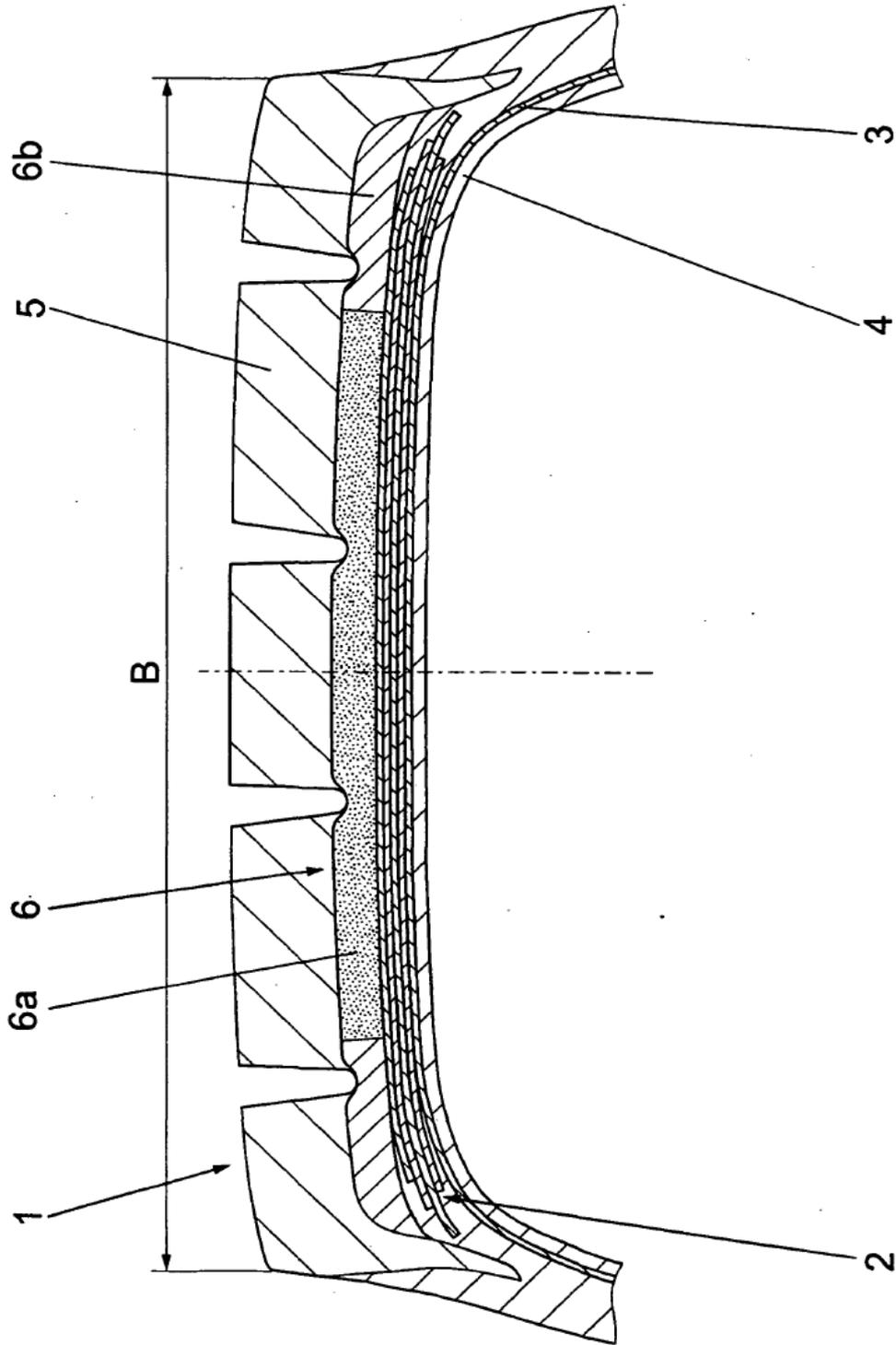


Fig. 1