

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 612 517**

51 Int. Cl.:

**B60C 11/00** (2006.01)

**B60C 13/00** (2006.01)

**B60C 19/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.09.2011 E 11180693 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2016 EP 2452837**

54 Título: **Neumático de vehículo industrial**

30 Prioridad:

**16.11.2010 DE 102010060575**

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

**17.05.2017**

73 Titular/es:

**CONTINENTAL REIFEN DEUTSCHLAND GMBH  
(100.0%)**

**Vahrenwalder Strasse 9  
30165 Hannover, DE**

72 Inventor/es:

**DE RISI, FRANCESCA;  
WEINREICH, HAJO y  
FRITZSCHE, JULIANE**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 612 517 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 industrial

5 La invención se refiere a un neumático de vehículo industrial de construcción radial con un cinturón de varias capas, una carcasa radial, paredes laterales y una banda de rodadura que se compone de una cubierta de banda de rodadura radialmente exterior de al menos una mezcla de caucho rellena de hollín y de una base de banda de rodadura radialmente interior.

10 Se sabe que para la reducción de la resistencia a la rodadura de los neumáticos resulta ventajoso fabricar componentes de neumático de mezclas de caucho de baja histéresis, especialmente en la zona de la banda de rodadura. Una histéresis baja se consigue mediante el empleo de rellenos poco activos, en especial mediante el empleo de una cantidad reducida de relleno activo como hollín y/o mediante la sustitución de hollín por dióxido de silicio (silicios, ácido silícico). Estas medidas van acompañadas por un aumento de la resistencia eléctrica de la mezcla de caucho en cuestión o del componente fabricado a partir de esta mezcla. Por la falta de percolación de hollín, los componentes de neumático diseñado con una resistencia tan baja a la rodadura ya no son electroconductores. Por esta razón es preciso procurar, en la mayoría de los casos a través de medidas especiales, que los neumáticos presenten una conductibilidad eléctrica suficiente necesaria para la derivación de cargas eléctricas como consecuencia de la carga electroestática del vehículo. Un elevado número de documentos de patente trata de la fabricación y realización de neumáticos concebidos con poca resistencia a la rodadura para turismos, especialmente también de la realización de franjas electroconductoras en los neumáticos. En los neumáticos para turismos, la mezcla de bandas de rodadura para la cubierta de banda de rodadura se rellena tradicionalmente de silicios, por lo que no es electroconductora, conociéndose para la derivación de electricidad estática de la superficie de rodadura el método de formar a partir de la "franja" de la base de banda de rodadura realizada de manera electroconductora un así llamado "Carbon-Center-Beam", que constituye una unión entre la superficie de rodadura y la base de la banda

15 Por el documento DE 10 2008 058 881 A1 se conoce un neumático cuya cubierta de banda de rodadura y cuyas paredes laterales se componen de mezclas de caucho eléctricamente no conductoras. Entre la parte eléctricamente no conductora de la banda de rodadura y las paredes laterales electroconductoras se fabrica respectivamente, por el perímetro del neumático, una franja electroconductora por medio de una franja de material electroconductor que se desarrolla de forma ondulada en dirección perimetral.

20 Por el documento DE 198 50 766 B4 se conoce un neumático de poca resistencia a la rodadura en el que la base de la banda de rodadura presenta una zona central de una primera mezcla de caucho y dos zonas adyacentes a ambos lados axialmente hacia fuera de una segunda mezcla de caucho. La segunda mezcla de caucho es más dura y de más histéresis que la primera mezcla de caucho. Entre la zona central y la cubierta de la banda de rodadura se dispone un Carbon-Center-Beam que se extiende desde el cinturón hasta la superficie de rodadura y que es de una mezcla de caucho electroconductora con un elevado porcentaje de hollín.

25 Por el documento genérico WO 98/38050A1 se conoce un neumático de vehículo industrial con una banda de rodadura formada por su cubierta de banda de rodadura y una base de banda de rodadura que se fabrican de mezclas de caucho que, como aditivo, contienen fundamentalmente silicios, por lo que ambas capas son eléctricamente no conductoras. La cubierta de la banda de rodadura se convierte en electroconductora por medio de al menos una franja insertada de manera anular que se extiende perpendicular a la banda de rodadura. La conexión eléctrica entre la cubierta de banda de rodadura y la capa de engomado electroconductora del cinturón se produce por medio de otra franja de una mezcla de caucho conductora que atraviesa la base de la banda de rodadura. Por el documento GB 544757 A se conoce un neumático diagonal cuya banda de rodadura se fabrica de una mezcla de caucho que contiene hollín de acetileno. Radialmente dentro de la banda de rodadura se extiende una pieza de caucho que une las dos paredes laterales y que se fabrica, al igual que las paredes laterales, de una mezcla de caucho con una elevada resistencia eléctrica.

30 En los neumáticos para vehículos industriales es imprescindible fabricar la cubierta de banda de rodadura, es decir, la parte de la banda de rodadura que entra en contacto con la carretera, de una mezcla de caucho rellena de hollín, especialmente para garantizar buenas propiedades de abrasión. En los neumáticos de vehículos industriales también resulta cada vez más importante reducir la resistencia a la rodadura.

35 Por consiguiente, la invención tiene por objeto realizar un neumático para vehículos industriales del tipo inicialmente descrito de manera que se reduzca su resistencia a la rodadura.

40 Esta tarea se resuelve según la invención por el hecho de que la base de la banda de rodadura se compone de mezclas de caucho o de una mezcla de caucho eléctricamente no conductoras o no conductora, que contengan o contenga como relleno silicios y cuya rigidez dinámica sea en al menos un 10 % menor que la rigidez dinámica de la(s) mezcla(s) de caucho de la cubierta de la banda de rodadura.

45 En el neumático para vehículos industriales realizado según la invención, la base de la banda de rodadura se realiza, por lo tanto, con poca resistencia a la rodadura, por lo que la resistencia a la rodadura del neumático se reduce en su conjunto sin perjudicar el rendimiento general ni, especialmente, las propiedades de abrasión. La(s)

mezcla(s) de caucho en la propia base de banda de rodadura se puede(n) rellenar con hollín por debajo del umbral de percolación y/o con silicios. Para una resistencia a la rodadura especialmente reducida del neumático resulta especialmente ventajoso que la base de la banda de rodadura sea de mezclas de caucho o de una mezcla de caucho cuya rigidez dinámica sea en al menos un 10 % menor que la rigidez dinámica de la(s) mezcla(s) de caucho de la cubierta de la banda de rodadura.

Por otra parte conviene que la base de banda de rodadura sea de mezclas de caucho o de una mezcla de caucho cuya  $\tan \delta$  sea en al menos un 10 % menor que la  $\tan \delta$  de la(s) mezcla(s) de caucho de la cubierta de la banda de rodadura (6).

En una variante de realización preferida de la invención, se consigue una reducción adicional de la resistencia a la rodadura del neumático por que las dos paredes laterales son de una mezcla de caucho eléctricamente no conductora, disponiéndose en la base de la banda de rodadura al menos un Carbon-Center-Beam que une la base con la cubierta de la banda de rodadura. Esta última medida garantiza una derivación de cargas eléctricas en caso de paredes laterales no conductoras.

Las paredes laterales de una mezcla de caucho eléctricamente no conductora, especialmente rellena de silicios, deberían presentar una rigidez dinámica y especialmente una  $\tan \delta$  en al menos un 10 % menor que la rigidez dinámica o de la  $\tan \delta$  de la(s) mezcla(s) de caucho de la cubierta de la banda de rodadura.

Otras características, ventajas y detalles de la invención se describen más detalladamente a la vista del dibujo que representa esquemáticamente un ejemplo de realización. La única figura del dibujo, Figura 1, muestra una representación en sección transversal de la zona de la banda de rodadura de un neumático para vehículos industriales según la invención.

La invención trata de una realización especial de la banda de rodadura de un neumático de construcción radial para vehículos industriales. La figura 1 muestra, de los componentes de un neumático como éste, una banda de rodadura 1, un cinturón 2 representado, a modo de ejemplo, con cuatro capas de cinturón de estructura tradicional, una carcasa radial 3, una capa interior impermeable al aire 4 y paredes laterales 5, de la que sólo se representan las secciones finales radialmente exteriores, que se desarrollan al lado de la banda de rodadura 1.

La banda de rodadura 1 se compone de una capa de caucho radialmente exterior, la cubierta de la banda de rodadura 6, y una capa de caucho radialmente interior, la base de la banda de rodadura 7. En la cubierta de la banda de rodadura 6 se configura el perfil de banda de rodadura, del que se representan en la figura 1, a modo de ejemplo, algunas ranuras perimetrales 8. En un neumático para vehículos industriales pesados el grosor total de la banda de rodadura es normalmente de entre 10 mm y 35 mm, presentando la base de la banda de rodadura 7 un grosor de 2 mm a 10 mm.

La cubierta de banda de rodadura 6 se compone de una mezcla de caucho rellena para el respectivo uso previsto del neumático para vehículos industriales con un hollín apropiado, que debe garantizar sobre todo una buena resistencia a la abrasión y buenas características de manipulación y de agarre en mojado. La mezcla de caucho de la cubierta de la banda de rodadura 6 es, por lo tanto, electroconductora. La mezcla de caucho para la base de la banda de rodadura 7 no contiene ningún porcentaje de hollín o sólo un porcentaje reducido de hollín, siendo posible que en lugar de hollín o de una parte de hollín la base de la banda de rodadura 7 contenga, como relleno, silicios ( $\text{SiO}_2$ ), siendo el porcentaje de hollín en todo caso tan reducido que la base de la banda de rodadura 7 no sea electroconductora. Se sabe que el hollín de las mezclas de bandas de rodadura provoca, en comparación con otros rellenos como silicios, una histéresis alta y, por consiguiente, una mala resistencia a la rodadura del neumático. La base de la banda de rodadura 7 se realiza por lo tanto con poca resistencia a la rodadura, especialmente por el empleo de pequeñas cantidades de relleno activo, por debajo del umbral de percolación de la mezcla, y en especial por el empleo de silicios en lugar de hollín.

Las paredes laterales 5 pueden ser de una mezcla de caucho electroconductora rellena de hollín. En este caso, las paredes laterales 5 se encargan de la derivación de las cargas eléctricas. Sin embargo, como medida adicional para reducir la resistencia a la rodadura del neumático, resulta conveniente fabricar las paredes laterales 5 de una mezcla de caucho que, al igual que la base de la banda de rodadura 7, contenga, como máximo, una pequeña cantidad de relleno activo (hollín) y como relleno preferiblemente silicios. Por lo tanto, las paredes laterales 5 así realizadas son eléctricamente no conductoras. Las paredes laterales 5 están normalmente en contacto con un componente de una mezcla de caucho electroconductora definido como "Rimstrip" y dispuesto en una zona de reborde, por lo que a través de la llanta metálica se derivan las cargas eléctricas.

Para garantizar en paredes laterales eléctricamente no conductoras 5 una conductibilidad eléctrica suficiente en la zona de la banda de rodadura se prevé al menos una franja electroconductora que se desarrolla por el perímetro total de la banda de rodadura y a través de la base de la banda de rodadura 7. En la variante de realización representada, esta franja está formada por un Carbon-Center-Beam 9, desarrollado por el perímetro del neumático, de una mezcla de caucho electroconductora, realizada como franja de algunos mm de ancho insertada en la base de la banda de rodadura 7 y que establece una unión entre la cubierta 6 y la base de la banda de rodadura del engomado electroconductor del cinturón. El Carbon-Center-Beam 9 se compone de una mezcla de caucho electroconductora rellena de hollín, por ejemplo de la mezcla de caucho empleada para la cubierta de banda de rodadura 6.

Las mezclas de caucho para la base de la banda de rodadura 7 y las paredes laterales 5 presentan, si estas últimas tienen poca resistencia a la rodadura, un módulo de almacenamiento dinámico E' (determinado a 55 °C a través de una medición DMA según DIN 53513 con una amplitud de deformación dinámica de 0.2 – 12 % y 0.2 % de deformación previa a 10 Hz), que es al menos en un 10 % menor que la rigidez dinámica E' de la cubierta de la banda de rodadura 6 y del Carbon-Center-Beam 9. El ángulo de pérdida tan δ (determinado a 55 °C a través de una medición DMA según DIN 53513 con una amplitud de deformación dinámica de 0.2 – 12 % y 0.2 % de deformación previa a 10 Hz) de la base de la banda de rodadura 7 y de las paredes laterales 5 es al menos en un 10 % menor que el ángulo de pérdida tan δ de la cubierta de la banda de rodadura 6 y del Carbon-Center-Beam 9. Las gamas de valores típicos y especialmente ventajosos para la resistencia a la rodadura para las rigideces dinámicas E' y los ángulos de pérdida tan δ son las siguientes:

Componente	E' [MPa]	tan δ
Base de banda de rodadura	al menos en un 10% menor que E' de la cubierta de la banda de rodadura	al menos en un 10% menor que la tan δ de la cubierta de la banda de rodadura
Cubierta de banda de rodadura	2-9	< 0.220
Pared lateral	2-8	< 0.250
Carbon-Center-Beam	2-9	< 0.220

La invención se limita a las formas de realización representadas y descritas. Por ejemplo también es posible que tanto la cubierta de banda de rodadura como la base de banda de rodadura presenten varias capas de diferentes mezclas de caucho. Las distintas mezclas de caucho de la cubierta o de la base de la banda de rodadura se pueden diferenciar, por ejemplo, por las composiciones de los componentes de caucho o por los porcentajes de los rellenos activos/inactivos. Todas las mezclas de caucho contenidas en la base de la banda de rodadura presentan, según la invención, una rigidez dinámica E' menor y un ángulo de pérdida tan δ que todas las mezclas de caucho empleadas para la cubierta de la banda de rodadura. Las distintas mezclas de caucho de la base y de la cubierta de la banda de rodadura se pueden disponer en capas que se suceden en dirección radial, siendo también posible dividir la cubierta y/o la base de la banda de rodadura en dirección axial en secciones con diferentes mezclas de caucho.

Lista de referencias

- 1 Banda de rodadura
- 25 2 Cinturón
- 3 Carcasa radial
- 4 Capa interior
- 5 Pared lateral
- 6 Cubierta de banda de rodadura
- 30 7 Base de banda de rodadura
- 8 Ranura perimetral
- 9 Carbon-Center-Beam

35

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Neumático para vehículos industriales en construcción radial con un cinturón (2) de varias capas, una carcasa radial (3), paredes laterales (5) y una banda de rodadura (1) formada por una cubierta de banda de rodadura radialmente exterior (6) de al menos una mezcla de caucho rellena de hollín y una base de banda de rodadura radialmente interior (7), caracterizado por que la base de banda de rodadura (7) se compone de mezclas de caucho o de una mezcla de caucho eléctricamente no conductora o no conductora, por que como relleno contienen o contiene silicios y por que su rigidez dinámica ( $E'$ ) es en al menos un 10 % menor que la rigidez dinámica ( $E'$ ) de la(s) mezcla(s) de caucho de la cubierta de la banda de rodadura 6.
- 10
2. Neumático para vehículos industriales según la reivindicación 1, caracterizado por que la base de la banda de rodadura (7) es de mezclas de caucho o de una mezcla de caucho cuya  $\tan \delta$  es en al menos un 10 % menor que la  $\tan \delta$  de la(s) mezcla(s) de caucho de la cubierta de la banda de rodadura (6).
- 15
3. Neumático para vehículos industriales según la reivindicación 1, caracterizado por que las paredes laterales (5) son de una mezcla de caucho eléctricamente no conductora, rellena preferiblemente de silicios, y por que en la base de la banda de rodadura (7) se dispone al menos un Carbon-Center-Beam (9) que une la base con la cubierta de la banda de rodadura (6).
- 20
4. Neumático para vehículos industriales según la reivindicación 3, caracterizado por que la mezcla de caucho de las paredes laterales (5) presentan una rigidez dinámica ( $E'$ ) en al menos un 10 % menor que la rigidez dinámica ( $E'$ ) de la(s) mezcla(s) de caucho de la cubierta de la banda de rodadura (6).
- 25
5. Neumático para vehículos industriales según la reivindicación 3, caracterizado por que la mezcla de caucho de las paredes laterales (5) presentan una  $\tan \delta$  en al menos un 10 % menor que la  $\tan \delta$  de la(s) mezcla(s) de caucho de la cubierta de la banda de rodadura (6).

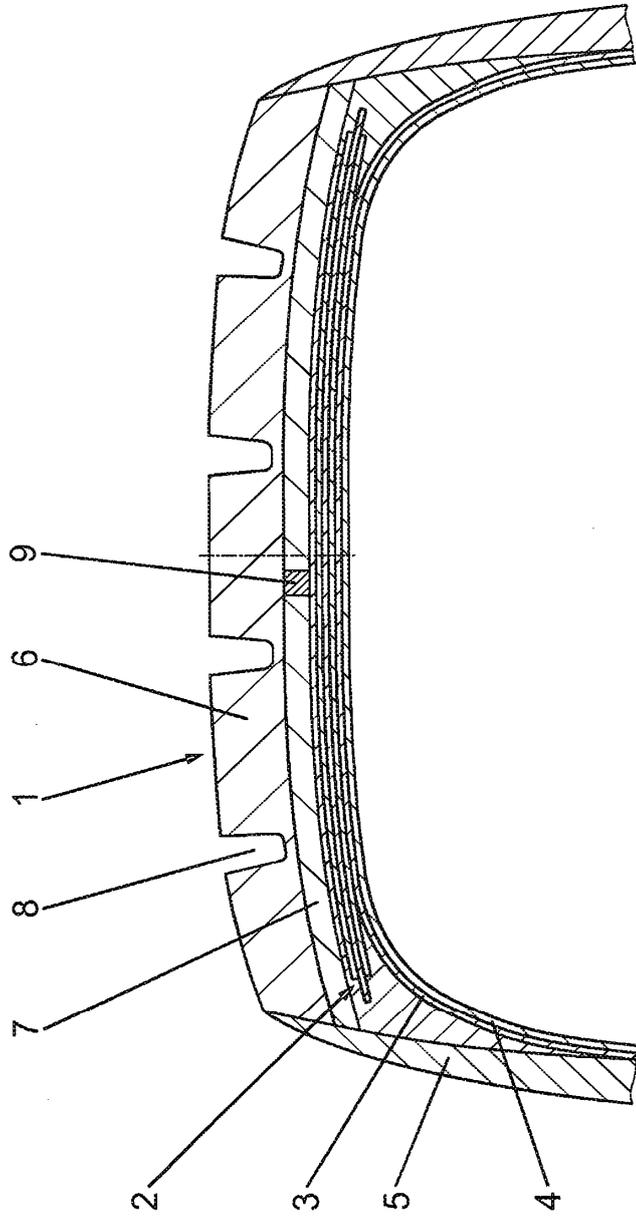


Fig. 1