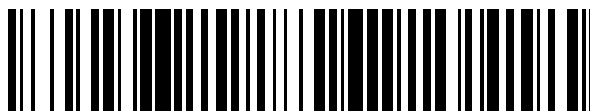


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 709 478**

51 Int. Cl.:

B60C 9/20

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.08.2015 PCT/EP2015/067762**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.05.2016 WO16071013**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.08.2015 E 15748017 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2018 EP 3215374**

54 Título: **Neumático de vehículo**

30 Prioridad:

05.11.2014 DE 102014222555

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

16.04.2019

73 Titular/es:

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

**Vahrenwalder Strasse 9
30165 Hannover, DE**

72 Inventor/es:

**GEHLAUF, MATTHIAS;
LACKO, MICHAL y
WACHMANN, FABIAN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 709 478 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).

DESCRIPCION

Neumático de vehículo

5 La invención se refiere a un neumático de vehículo para vehículos comerciales con una carcasa, con un cinturón aplicado radialmente fuera de la carcasa y con una banda de rodadura perfilada aplicada radialmente fuera del cinturón sobre el cinturón, en el que el cinturón está configurado por al menos cuatro capas de cinturón colocadas superpuestas radialmente hacia dentro radialmente hacia fuera, en el que la primera capa del cinturón dispuesta más al interior en dirección radial R está configurada con soportes de resistencia paralelos incrustados en la goma, la segunda capa del cinturón dispuesta sobre la primera capa del cinturón está configurada con soportes de resistencia paralelos incrustados en la goma, la tercera capa del cinturón dispuesta sobre la segunda capa del cinturón está configurada con soportes de resistencia paralelos incrustados en la goma y la cuarta capa del cinturón dispuesta sobre la tercera capa del cinturón está configurada con soportes de resistencia paralelos incrustados en la goma, en el que la primera capa del cinturón y la tercera capa del cinturón son capas de trabajo, en las que los soportes de resistencia de la primera capa del cinturón forman en su alineación un ángulo α con respecto a la dirección circunferencial U con $10^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$ y los soportes de resistencia de la tercera capa del cinturón forman en su alineación, respectivamente un ángulo γ con respecto a la dirección circunferencial U con $10^\circ \leq \gamma \leq 45^\circ$, en el que, vistos en la dirección circunferencial U del neumático de vehículo, los soportes de resistencia de la primera capa del cinturón presentan una dirección de inclinación axial opuesta a los soportes de resistencia de la tercera capa del cinturón, y en el que los soportes de resistencia de la segunda capa del cinturón forman en su alineación un ángulo β con respecto a la dirección circunferencial U con $0^\circ \leq \beta \leq 5^\circ$.

Los neumáticos de vehículos convencionales presentan normalmente un cinturón de cuatro capas con la llamada configuración triangular, en la que dos capas de trabajo están dispuestas en dirección radial entre sí, cuyos cordones de acero presentan, respectivamente, un ángulo de aproximadamente 15° a 30° con respecto a la dirección circunferencial, en los que los cordones de acero de la primera capa de trabajo y los de la segunda capa de trabajo están inclinados en diferente dirección axial A. Las capas de trabajo forman de esta manera un compuesto cruzado. Debajo de las capas de trabajo se encuentra en cinturones de este tipo normalmente una capa de cinturón configurada como capa de bloqueo, cuyos cordones de acero presentan un ángulo de 45° a 60° con respecto a la dirección circunferencial, con lo que los cordones de las capas de trabajo y de la capa de bloqueo forman un compuesto triangular. Esta configuración con dos capas de trabajo y capa de bloqueo dispuesta debajo ofrece una posibilidad para la primera optimización del comportamiento de fricción. Además, todavía es posible en pequeña medida un desplazamiento de riesgos desde la capa de trabajo inferior a la carcasa a pesar de la capa de bloqueo. Adicionalmente, por encima de las dos capas de trabajo está configurada normalmente una capa de protección adicional que forma la cuarta capa del cinturón, cuyos cordones de acero presentan asimismo un ángulo de aproximadamente 15° a 30° con respecto a la dirección circunferencial el neumático de vehículo. Tales cinturones presentan, sin embargo, una rigidez circunferencial limitada, que puede conducir a fricción irregular excesiva del neumático. También se conoce configurar neumáticos de vehículos comerciales con una disposición de cuatro capas con una capa de bloqueo radial interior con cordones de acero, que forman un ángulo de aproximadamente 45° a 65° con respecto a la dirección circunferencial, con dos capas de trabajo configuradas sobre la capa de bloqueo, que forman de manera convencional un compuesto cruzado de sus cordones de acero con una alineación de los cordones de acero, respectivamente, de 15° a 30° , y con una cuarta capa de cinturón configurada radialmente fuera de las dos capas de trabajo sobre la capa de trabajo exterior, que está configurada por decirlo así como capa de grado cero, en el que sus soportes de resistencia de cordones de acero están alineados esencialmente en dirección circunferencial con un ángulo de 0° a $2,5^\circ$ con respecto a la dirección circunferencial. En tales configuraciones se eleva la rigidez circunferencia del cinturón, loo que repercute positivamente sobre la estabilidad del cinturón. La capa de trabajo interior está configurada, sin embargo, con movilidad remanente. Esto puede perjudicar también todavía de manera imprevista la estabilidad y la fricción.

Además, en ocasiones – por ejemplo a partir del documento WO2011/131383A1 que forma el tipo – se propone una configuración de un neumático de vehículo comercial con una disposición del cinturón de cuatro capas, con una capa de bloqueo radial interior con cordones de acero, que forman un ángulo de 50° con respecto a la dirección circunferencial. Radialmente fuera de la capa de bloqueo están configuradas dos capas de trabajo. Una capa de 0° está configurada radial entre las dos capas de trabajo. Las dos capas de trabajo están configuradas en estas configuraciones, además, en el compuesto cruzado y sus cordones de acero están alineados con ángulos de 20° , respectivamente, con respecto a la dirección circunferencial. También se ha propuesto en ocasiones – por ejemplo a partir del documento WO2011/131383A1 – una configuración de un neumático de vehículo comercial con una disposición de cinturón de cuatro capas con dos capas de trabajo entre las que está configurada una capa de 0° y en el que sobre la capa de trabajo exterior está con figurada una capa de cinturón adicional como capa de cubierta, en el que los cordones de acero de la capa de cubierta adicional están configurados en una realización con ángulos entre 15° y 45° con respecto a la dirección circunferencial y en otra realización con ángulos entre 0° y 5° . Las dos capas de trabajo están configuradas en estas configuraciones, además, en el compuesto cruzado y sus cordones de acero están alineados con ángulos de 20° , respectivamente, con respecto a la dirección circunferencial. Tales configuraciones posibilitan una rigidez periférica alta y frente a un neumático de vehículo comercial convencional una

estabilidad mejorada y una imagen de fricción mejorada.

La invención tiene el cometido de crear un neumático de vehículo de este tipo para vehículos comerciales con al menos cuatro capas de cinturón, en el que de manera sencilla, utilizando las ventajas de la configuración de un cinturón de cuatro capas con dos capas de trabajo y una capa de grado cero posicionada intermedia se puede mejorar adicionalmente el comportamiento de fricción con respecto a la estabilidad y la fricción.

El cometido se soluciona según la invención a través de la configuración de un neumático de vehículo para vehículos comerciales con una carcasa, con un cinturón aplicado radialmente fuera de la carcasa y con una banda de rodadura perfilada aplicada radialmente fuera del cinturón sobre el cinturón, en el que el cinturón está configurado por al menos cuatro capas de cinturón colocadas superpuestas radialmente hacia dentro radialmente hacia fuera, en el que la primera capa del cinturón dispuesta más al interior en dirección radial R está configurada con soportes de resistencia paralelos incrustados en la goma, la segunda capa del cinturón dispuesta sobre la primera capa del cinturón está configurada con soportes de resistencia paralelos incrustados en la goma, la tercera capa del cinturón dispuesta sobre la segunda capa del cinturón está configurada con soportes de resistencia paralelos incrustados en la goma y la cuarta capa del cinturón dispuesta sobre la tercera capa del cinturón está configurada con soportes de resistencia paralelos incrustados en la goma, en el que la primera capa del cinturón y la tercera capa del cinturón son capas de trabajo, en las que los soportes de resistencia de la primera capa del cinturón forman en su alineación un ángulo α con respecto a la dirección circunferencial U con $10^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$ y los soportes de resistencia de la tercera capa del cinturón forman en su alineación, respectivamente un ángulo γ con respecto a la dirección circunferencial U con $10^\circ \leq \gamma \leq 45^\circ$, en el que, vistos en la dirección circunferencial U del neumático de vehículo, los soportes de resistencia de la primera capa del cinturón presentan una dirección de inclinación axial opuesta a los soportes de resistencia de la tercera capa del cinturón, y en el que los soportes de resistencia de la segunda capa del cinturón forman en su alineación un ángulo β con respecto a la dirección circunferencial U con $0^\circ \leq \beta \leq 5^\circ$ según las características de la reivindicación 1, en el que los soportes de resistencia de la cuarta capa del cinturón forman en su alineación un ángulo ϵ con respecto a la dirección circunferencial U con $50^\circ \leq \epsilon \leq 52^\circ$.

La configuración posibilita el mantenimiento de la configuración ventajosa con respecto a buena transmisión de fuerza en dirección circunferencial y transversal y fricción reducida con alta estabilidad con dos capas de trabajo y capa de grado cero radial intermedia y con cuarta capa adicional de cinturón dispuesta radial fuera. A través de la configuración de los soportes de resistencia de la cuarta capa radial exterior del cinturón se selecciona con un ángulo ϵ con respecto a la dirección circunferencial U con $50^\circ \leq \epsilon < 52^\circ$ se ha constatado en ensayos de manera sorprendente una actuación de fricción especialmente favorable. El comportamiento de fricción se compensa claramente.

Especialmente ventajosa es la configuración de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 2, en la que el ángulo α con respecto a la dirección circunferencial U está configurado con $14^\circ \leq \alpha \leq 23^\circ$ - en particular $\alpha = 18^\circ$ - y el ángulo γ con respecto a la dirección circunferencial U está configurado con $14^\circ \leq \gamma \leq 23^\circ$ - en particular $\gamma = 18^\circ$ -. De esta manera, se puede conseguir de manera sencilla una alta rigidez circunferencial del cinturón y se pueden asegurar buenas propiedades de fricción y propiedades de resistencia con limitación del crecimiento del cinturón.

Especialmente ventajosa es la configuración de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 3, de manera que, vistos en dirección circunferencial U, los soportes de resistencia de la tercera capa del cinturón y los soportes de resistencia de la cuarta capa del cinturón presentan la misma dirección de inclinación axial. Las investigaciones han revelado que con ello se puede realizar una actuación de fricción especialmente favorable. El comportamiento de fricción se homogeneiza claramente.

Es especialmente ventajosa la configuración de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 4, en el que la primera capa del cinturón está configurada en su extensión axial en el neumático de vehículo mayor que todas las otras capas de cinturón. El estriado axial de los extremo de la capa del cinturón favorece un desacoplamiento de los extremos de las capas de cinturón, con lo que se evitan saltos de rigidez, se reducen las fuerzas de cizallamiento y se favorecen buenas propiedades de resistencia.

Especialmente ventajosa es la configuración de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 5, en la que la segunda capa del cinturón está configurada menor en su extensión axial en el neumático de vehículo que la primera y la tercera capas de cinturón y al menos 0,9 veces y máximo 1,1 veces más ancha que la extensión axial de la cuarta capa del cinturón. Esto posibilita un aumento uniforme de la rigidez desde el canto del cinturón hacia el centro del cinturón, con lo que se favorecen más una buena fricción y estabilidad estructural larga. De manera sencilla, se puede mejorar en este caso la rigidez circunferencial del cinturón y se puede favorecer la transmisión de fuerzas circunferenciales a través del cinturón.

Especialmente ventajosa es la configuración de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 6, en el que los soportes de resistencia de la primera capa del cinturón y los soportes de resistencia

de la tercera capa del cinturón son cordones de acero. De esta manera, se puede conseguir con facilidad utilizando mecanismos de adhesión conocidos durante el engomado de los soportes de resistencia, utilizando procedimientos de fabricación convencionales una alta rigidez del cinturón.

5 Es especialmente ventajosa la configuración de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 7, en el que los soportes de resistencia de las dos capas de trabajo están configuradas dilatables en el neumático con una dilatación D de $D \geq 0,2\%$ a 10% de la fuerza de rotura.

10 Es especialmente ventajosa la configuración de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 8, en el que los soportes de resistencia de la segunda capa del cinturón son de acero. Esto posibilita de manera sencilla utilizando mecanismos de adhesión conocidos durante el engomado de los soportes de resistencia una fabricación económica sencilla utilizando los módulos-E altos de cordones de acero frente a otros materiales.

15 Es especialmente ventajosa la configuración de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 9, en el que los soportes de resistencia de la segunda capa del cinturón son cordones de acero, que presentan con 10% de fuerza de rotura una dilatación D con $D \geq 0,2\%$ - en particular con $D \geq 1\%$ -. La configuración posibilita una utilización y diseño óptimos del proceso de construcción. En este caso, a través de la elevación del cinturón en el marco del proceso de construcción y en el proceso de vulcanización se pueden ajustar óptimamente las tensiones deseadas de la capa. En el estado caliente, se pueden ajustar los soportes de resistencia de esta manera con la rigidez a la tracción conveniente deseada para la consecución de la rigidez circunferencial optimizada del cinturón.

20 Es especialmente ventajosa la configuración de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 10, en el que los soportes de resistencia de la cuarta capa del cinturón son cordones de acero. De esta manera, se puede realizar utilizando mecanismos de adhesión conocidos durante el engomado de los soportes de resistencia, alta resistencia al corte y resistencia a la compresión del cinturón.

25 A continuación se explica la invención con la ayuda de los ejemplos de realización representados en la figura 1 a la figura 3 de un neumático de vehículo comercial de tipo de construcción radial. En ellos:

30 La figura 1 muestra una representación de la sección transversal de un neumático de vehículo para vehículos comerciales de tipo de construcción radial.

35 La figura 2 muestra una vista en planta superior sobre el cinturón de la figura 1 según la sección II-II de la figura 1, en la que para simplificar no se representan todos los otros componentes del neumático.

La figura 3 muestra un diagrama cualitativo.

40 La figura 1 y la figura 2 muestran un neumático de vehículo comercial del tipo de construcción radial con dos paredes laterales 2 extendida en dirección radial R del neumático de vehículo y con una zona de corona (zona de cabeza) 3 configurada axial intermedia. Las paredes laterales están configuradas en su extremo de extensión que apunta en dirección radial hacia dentro, respectivamente, con una zona de cordón 1, en la que está configurado un núcleo de cordón 4 resistencia a la tracción en dirección circunferencial U extendido sobre la periferia del neumático en dirección circunferencial de tipo conocido. Los núcleos de cordón 4 están configurados enrollados de manera conocida de alambre incrustado en goma, extendido en la dirección circunferencial U del neumático de vehículo. Sobre los núcleos de cordón 4 está configurado de manera convencional un vértice (guía de núcleo) 6 de forma triangular en la sección transversal de material de goma duro. El neumático de vehículo está configurado con una carcasa 5, que se extiende partiendo del núcleo de cordón 4, configurado en la zona izquierda del cordón 1 del neumático de vehículo, en dirección radial R del neumático de vehículo hacia fuera a través de la pared lateral izquierda 2 hasta la zona de la corona 3 y en la zona de la corona 3 en la dirección axial A del neumático de vehículo hasta la pared lateral derecha 2 y en la pared lateral derecha 2 del neumático de vehículo radialmente hacia dentro hasta el cordón del núcleo 4 configurado en la zona del cordón 1 de la pared lateral derecha 2. La carcasa está configurada extendida en ambas zonas del cordón 1, respectivamente, a lo largo del lado interior axial del núcleo del cordón 4 hasta el lado interior radial del núcleo de cordón 4 respectivo, luego en prolongación en dirección axial A a lo largo del lado interior radial del núcleo de cordón 4 hasta el lado exterior axial del núcleo del cordón 4 y luego en prolongación sobre el lado exterior axial del núcleo del cordón 4 como pieza envolvente 7 radialmente hacia fuera. La carcasa 5 se extiende con su pieza envolvente 7 a lo largo del lado exterior axial del vértice 6 y termina sobre el lado exterior axial del vértice 6. La carcasa 5 está configurada de manera conocida, no representada en detalle por una capa de carcasa, extendida en dirección circunferencial U sobre toda la periferia del neumático de vehículo con cordones paralelos incrustados en goma - por ejemplo cordones de acero - que se extienden en la zona de las paredes laterales 2 esencialmente en dirección radial R y en la zona de la corona esencialmente en dirección axial A. Desde la zona izquierda del cordón 1 hasta la zona derecha del cordón 1 se extiende sobre el lado de la carcasa 5 que apunta hacia el lado interior del neumático una capa interior 12 de material de goma conocido, especialmente

estanco al aire. En la zona del cordón 1 está configurada, respectivamente, una tira adicional de refuerzo 8 del cordón, que se extiende sobre toda la periferia del neumático de vehículo, sobre el lado de la carcasa 5 que se aleja del núcleo del cordón 4. La tira de refuerzo 8 del cordón es, por ejemplo, una tira de material de soportes de resistencia paralelos del tipo de construcción textil o metálico incrustada en goma.

5 En la zona de la corona del neumático (de la cabeza del neumático) 3, en la dirección radial R del neumático del vehículo fuera de la carcasa 5 sobre la carcasa 5 está configurado un cinturón 9 extendido sobre toda la periferia del neumático de vehículo en la dirección circunferencial U y en la dirección axial A desde el hombro izquierdo del neumático hasta el hombro derecho del neumático, que está configurado por cuatro capas de cinturón 13, 14, 15 y 17 superpuestas hacia fuera y dispuesta adyacentes entre sí. Radialmente fuera del cinturón 9 sobre el cinturón 9 está configurada una banda de rodadura perfilada 10 de tipo conocido extendida sobre toda la periferia del neumático de vehículo en dirección circunferencial U y extendida en dirección axial A desde el hombro izquierdo del neumático hasta el hombro derecho del neumático, que cubre totalmente el cinturón 9. En la zona de las paredes laterales del neumático 2, sobre el lado de la carcasa 5 alejado axialmente del neumático está configurada de manera conocida una tira de goma de la pared lateral 11, que se extiende en dirección radial R desde la zona del cordón 1 hasta la banda de rodadura perfilada 10 en la zona de la corona 3.

20 La capa del cinturón 13 dispuesta más en el interior en dirección radial R forma la primera capa del cinturón 13. La capa del cinturón 14 dispuesta en dirección radial R fuera de la primera capa del cinturón 13 sobre la primera capa del cinturón 13 forma la segunda capa del cinturón 14. La capa del cinturón 15 dispuesta en dirección radial R fuera de la segunda capa del cinturón 14 sobre la segunda capa del cinturón 14 forma la tercera capa del cinturón 15. La capa del cinturón 17 dispuesta en dirección radial R fuera de la tercera capa del cinturón 15 sobre la tercera capa del cinturón 15 forma la cuarta capa del cinturón 17.

25 La capa del cinturón 13 y la capa del cinturón 15 están configuradas como capas de trabajo del neumático y se extienden, respectivamente, en dirección circunferencial U sobre toda la periferia del neumático de vehículo y en dirección axial A desde el hombro izquierdo del neumático hasta el hombro derecho del neumático. La capa de trabajo 13 está configurada por una capa de soportes de resistencia 23 paralelos en forma de hilos incrustados en goma, que se extienden sobre toda la anchura 'a' de la capa del cinturón 13 medida en dirección axial A esencialmente lineal y forman un ángulo de inclinación α con respecto a la dirección circunferencial U con $10^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$. En una realización especial, se selecciona α con $14^\circ \leq \alpha \leq 23^\circ$.

35 La capa de trabajo 15 está configurada por una capa de soportes de resistencia 25 paralelos en forma de hilos incrustados en goma, que se extienden sobre toda la anchura axial c de la capa del cinturón 15 esencialmente lineales y forman un ángulo γ con respecto a la dirección circunferencial U con $10^\circ \leq \gamma \leq 45^\circ$. En una realización especial se selecciona γ con $14^\circ \leq \gamma \leq 23^\circ$.

40 La dirección de inclinación de los soportes de resistencia 25 de las capas de trabajo 15, vistas a lo largo de la dirección circunferencial U está configurada en dirección axial A opuesta a la dirección de inclinación de los soportes de resistencia 23 de la capa de trabajo 13.

45 La segunda capa del cinturón 14 configurada en dirección radial R entre las dos capas del cinturón 13 y 15 se extiende en dirección circunferencial U sobre toda la periferia del neumático de vehículo y en dirección axial A desde el hombro izquierdo del neumático hasta el hombro derecho del neumático - al menos en secciones parciales en contacto con las dos capas del cinturón 13 y 15 - y está configurada como capa de grado cero. A tal fin, la capa del cinturón 14 está configurada por soportes de resistencia 24 paralelos en forma de hilos incrustados en goma, que se extienden lineales sobre toda la periferia del neumático de vehículo formando un ángulo β con $0^\circ \leq \beta \leq 5^\circ$ con respecto a la dirección circunferencial U y de esta manera esencialmente en la dirección circunferencial U del neumático de vehículo.

50 La cuarta capa de cinturón 17 dispuesta en dirección radial R fuera de la tercera capa del cinturón 15 se extiende en dirección circunferencial U sobre toda la periferia del neumático de vehículo y en dirección axial A del neumático de vehículo desde el hombro izquierdo del neumático hasta el hombro derecho del neumático. La capa del cinturón 17 está configurada por una capa de soportes de resistencia 27 paralelos en forma de hilos incrustados en goma, que se extienden sobre toda la anchura axial h de la capa del cinturón 17 esencialmente lineales y forman un ángulo de inclinación ε con respecto a la dirección circunferencial U $50^\circ \leq \varepsilon \leq 52^\circ$, con preferencia con $\varepsilon = 50^\circ$.

60 Los soportes de resistencia 27 de la cuarta capa del cinturón 17 están alineados en una realización - como se representa en la figura 2 - con una dirección de inclinación axial, vista a lo largo de la extensión en la dirección circunferencial U del neumático, igual que los soportes de resistencia 25 de la tercera capa del cinturón 15 y, por lo tanto, con una dirección de la inclinación axial opuesta a los soportes de resistencia 23 de la primera capa del cinturón 13.

Todas las cuatro capas del cinturón 13, 14, 15 y 17 se extienden a ambos lados axiales, respectivamente, hasta una

ES 2 709 478 T3

posición en el hombro respectivo del neumático. La capa del cinturón 17 está al menos sobre una parte de su extensión axial en contacto directo con la tercera capa del cinturón dispuesta debajo de ella (capa de trabajo superior) 15.

- 5 La segunda capa del cinturón (capa de 0°) 14 se extiende en dirección axial A sobre una anchura axial b, la primera capa del cinturón (capa de trabajo inferior) 13 se extiende en dirección axial A sobre una anchura axial a y la tercera capa del cinturón (capa de trabajo superior) 15 se extiende en dirección axial A sobre una anchura c en el neumático. La cuarta capa del cinturón 17 se extiende en dirección axial A sobre una anchura axial h en el neumático. Las anchuras de la extensión a, c, b y h se seleccionan en este caso con $a > c > h$ y $c > b$ y $(0,9h) \leq b \leq (1,1h)$. A este respecto, a ambos lados axiales de la segunda capa del cinturón 14 se extiende la primera capa del cinturón 13 en una longitud de extensión axial e sobre la posición axial del borde respectivo del cinturón de la primera capa del cinturón 14. Asimismo la tercera capa del cinturón 15 se extiende en ambas direcciones axiales, respectivamente, alrededor de una longitud de extensión axial d más allá de la posición axial del borde respectivo del cinturón de la segunda capa del cinturón 14. Para las longitudes de extensión e y d de esta cortina se aplica e > d. La medida e está configurada en este caso con $d \geq 10$ mm. La medida e está configurada en el ejemplo de realización con $e \leq 60$ mm.

20 La capa del cinturón 17 se extiende a lo largo de la extensión axial de la tercera capa del cinturón (capa de trabajo radial exterior) 15 y termina en dirección axial A con sus dos bordes de capas de cinturón, respectivamente, en una posición axial entre la posición axial del borde de la capa de cinturón 14 siguiente de la capa de trabajo radial exterior 15 a distancia axial k desde el borde de la segunda capa de cinturón 14 con $k < d < e$ y con $k \geq 0$ mm.

En el ejemplo de realización representado se selecciona $h > b$ y $k > 0$ mm

- 25 Los soportes de resistencia 27 son cordones de acero de tipo conocido, por ejemplo del tipo "1+5", del tipo "3+6", del tipo "3+8" o del tipo "3+9".

30 Los soportes de resistencia 23 y 25 de las dos capas de trabajo 13 y 15 son cordones de acero dilatables de tipo conocido, que presentan con carga a tracción una fuerza de rotura F de $F > 2500$ N y a 10% de la fuerza de rotura una dilatación D de $D \geq 0,2\%$ - por ejemplo con $0,28\% \leq D \leq 0,32\%$ -. La dilatación D de los soportes de resistencia es en este caso aquella dilatación, que se determina en el neumático vulcanizado en el soporte de resistencia extraído desde la capa. La medición de la dilatación se realiza en soportes de resistencia, que están extraídos con toda su longitud desde el neumático vulcanizado acabado. El soporte de resistencia se libera para la medición de restos de goma hasta el punto de que el soporte de resistencia no presenta, con la cantidad de goma remanente en el soporte de resistencia, un diámetro mayor que 1,5 veces el diámetro exterior máximo del soporte de resistencia no engomado. La determinación de la dilatación se realiza según ASTM D 2969 - 04.

40 Los soportes de resistencia 23 y 25 son, por ejemplo, cordones de acero del tipo "3+8x0,35HT" con una fuerza de rotura F, que es aproximadamente 3000N, y con una dilatación D de $D > 0,2\%$ a 10% de la fuerza de rotura.

45 Los soportes de resistencia 24 son en una realización cordones de acero de tipo conocido. En otra realización, los soportes de resistencia 24 son cordones de acero, que presentan a 10% de la fuerza de rotura una dilatación D con $D \geq 0,2\%$ - por ejemplo con $D = 0,5\%$ -. En una realización, los soportes de resistencia 24 son cordones de acero que a 10% de la fuerza de rotura presentan una dilatación D con $D \geq 1\%$ - por ejemplo con $D = 1,3\%$ -.

Los soportes de resistencia 24 son, por ejemplo, cordones de acero del tipo "3x7 HEHT".

En un ejemplo de realización se selecciona $\beta = 3^\circ$, $\alpha = 18^\circ$, $\gamma = 18^\circ$, $\varepsilon = 50^\circ$, $d = 11$ mm, $k = 8$ mm y $e = 15$ mm.

50 La figura 3 muestra un diagrama cualitativo, calculado en el marco de simulaciones de fricción, para la representación de la velocidad de fricción modificada sobre la potencia de rodadura de un neumático de vehículo configurado según las figuras 1 y 2 con las cuatro capas de cinturón 13, 14, 15 y 17 en función del ángulo seleccionado ε de los soportes de resistencia 27 y, por lo tanto, de las modificaciones cualitativas relativas del comportamiento de fricción medido. En la abscisa se representa de izquierda a derecha la potencia de rodadura creciente (distancia de desgaste) y en la ordenada se representa desde abajo hacia arriba la velocidad de fricción creciente (pérdida de volumen específico de desgaste). La simulación fue realizada para neumáticos de vehículos comerciales, que sólo se diferencian por el ángulo ε . Los ángulos α , β y γ se seleccionan con $\alpha = 18^\circ$, $\beta = 0^\circ$ y $\gamma = 18^\circ$. En el diagrama se representa con línea continua 28 la curva de la velocidad de fricción modificada sobre la potencia de rodadura seleccionando el ángulo ε con $\varepsilon = 50^\circ$. La línea de puntos 29 forma la curva de la velocidad de fricción modificada sobre la potencia de rodadura seleccionando el ángulo ε con $\varepsilon = 40^\circ$. La línea de puntos y trazos 30 forma la curva de la velocidad de fricción modificada sobre la potencia de rodadura seleccionando el ángulo ε con $\varepsilon = 60^\circ$. En este caso, se puede reconocer claramente que con la selección del ángulo seleccionando el ángulo ε con $\varepsilon = 50^\circ$ sobre toda la potencia de rodadura, la velocidad de fricción es mínima. La línea 29 se aproxima, en efecto, en una sección de extensión corta, a la abscisa de la curva 28. Sobre secciones amplias de extensión de la abscisa,

ES 2 709 478 T3

la velocidad de fricción de la curva 28 es, sin embargo, claramente reconocible, menor que la de las curvas 29. De esta manera, el neumático-NFZ configurado con ángulo $\epsilon = 50^\circ$ está configurado sobre el periodo de vida del perfil del neumático con la mínima velocidad de fricción. La potencia de rodadura máxima posible de este neumático de vehículo es de esta manera máxima. Además, según potencias de rodadura definidas predeterminadas, respectivamente, la profundidad del perfil restante remanente de este neumático es máxima.

En los ejemplos de realización mencionados anteriormente en conexión con las figuras 1 y 2, los soportes de resistencia 27 son cordones de acero. En otra realización no representada, los soportes de resistencia 27 son cordones híbridos adecuados para el empleo en neumáticos de vehículos comerciales de tipo conocido, en los que los filamentos o hilos están fabricados de diferentes materiales, como por ejemplo acero, poliamida, fibra de vidrio, poliéster o aramida.

En otra realización no representada, también los soportes de resistencia 23 y/o los soportes de resistencia 24 y/o los soportes de resistencia 25 son cordones híbridos adecuados para el empleo en neumáticos de vehículos comerciales de tipo conocido, en los que los filamentos o hilos están fabricados de diferentes materiales, como por ejemplo acero, poliamida, fibra de vidrio, poliéster o aramida.

Los ángulos α , β , γ , ϵ forman, respectivamente, al menos el ángulo de inclinación, calculado en la posición de plano del ecuador Å-Å del neumático, del soporte de resistencia respectivo.

20 Lista de signos de referencia

- | | |
|----|--|
| 1 | Zona del cordón |
| 2 | Pared lateral |
| 3 | Zona de la corona (zona de la cabeza) |
| 25 | 4 Núcleo del cordón |
| | 5 Carcasa |
| | 6 Vértice (guía de núcleo) |
| | 7 Periferia de la carcasa |
| | 8 Banda de refuerzo del cordón |
| 30 | 9 Cinturón |
| | 10 Banda de rodadura perfilada |
| | 11 Banda de goma de pared lateral |
| | 12 Capa interior |
| | 13 Caja de cinturón (capa de trabajo) |
| 35 | 14 Capa de cinturón (capa de grado cero) |
| | 15 Capa de cinturón (capa de trabajo) |
| | 16 Capa de cinturón |
| | 17 Capa de cinturón |
| | 23 Soportes de resistencia |
| 40 | 24 Soportes de resistencia |
| | 25 Soportes de resistencia |
| | 26 Soportes de resistencia |
| | 27 Soportes de resistencia |
| | 28 Curva de la velocidad de fricción |
| 45 | 29 Curva de la velocidad de fricción |
| | 30 Curva de la velocidad de fricción |

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Neumático de vehículo para vehículos comerciales con una carcasa (5), con un cinturón (9) aplicado radialmente fuera de la carcasa (5) y con una banda de rodadura perfilada (10) aplicada radialmente fuera del cinturón (9) sobre el cinturón (9), en el que el cinturón (9) está configurado por al menos cuatro capas de cinturón (13, 14, 15, 17) colocadas superpuestas radialmente hacia dentro radialmente hacia fuera, en el que la primera capa del cinturón (13) dispuesta más al interior en dirección radial R está configurada con soportes de resistencia (23) paralelos incrustados en la goma, la segunda capa del cinturón (14) dispuesta sobre la primera capa del cinturón (13) está configurada con soportes de resistencia (24) paralelos incrustados en la goma, la tercera capa del cinturón (15) dispuesta sobre la segunda capa del cinturón (14) está configurada con soportes de resistencia (25) paralelos incrustados en la goma y la cuarta capa del cinturón (17) dispuesta sobre la tercera capa del cinturón (15) está configurada con soportes de resistencia (27) paralelos incrustados en la goma, en el que la primera capa del cinturón (13) y la tercera capa del cinturón (15) son capas de trabajo, en las que los soportes de resistencia (23) de la primera capa del cinturón (13) forman en su alineación un ángulo α con respecto a la dirección circunferencial U con $10^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$ y los soportes de resistencia (25) de la tercera capa del cinturón (15) forman en su alineación, respectivamente un ángulo γ con respecto a la dirección circunferencial U con $10^\circ \leq \gamma \leq 45^\circ$, en el que, vistos en la dirección circunferencial U del neumático de vehículo, los soportes de resistencia (23) de la primera capa del cinturón (13) presentan una dirección de inclinación axial opuesta a los soportes de resistencia (25) de la tercera capa del cinturón (15), y en el que los soportes de resistencia (24) de la segunda capa del cinturón (14) forman en su alineación un ángulo β con respecto a la dirección circunferencial U con $0^\circ \leq \beta \leq 5^\circ$, caracterizado por que los soportes de resistencia (27) de la cuarta capa del cinturón (17) forman en su alineación un ángulo ε con respecto a la dirección circunferencial U con $50^\circ \leq \varepsilon \leq 52^\circ$.
- 25 2.- Neumático de vehículo según las características de la reivindicación 1, en el que el ángulo α está configurado con respecto a la dirección circunferencial U con $14^\circ \leq \alpha \leq 23^\circ$ - en particular $\alpha = 18^\circ$ - y el ángulo γ está configurado con respecto a la dirección circunferencial U con $14^\circ \leq \gamma \leq 23^\circ$ - en particular $\gamma = 18^\circ$ -.
- 30 3.- Neumático de vehículo según las características de la reivindicación 1 ó 2, en el que, vistos en la dirección circunferencial U, los soportes de resistencia (25) de la tercera capa del cinturón (15) y los soportes de resistencia (27) de la cuarta capa del cinturón (17) presentan la misma dirección de inclinación axial.
- 35 4.- Neumático de vehículo según las características de la reivindicación 1, en el que la primera capa del cinturón (13) está configurada mayor en su extensión axial en el neumático del vehículo que todas las otras capas (14, 15, 17) del cinturón.
- 40 5.- Neumático de vehículo según las características de una de las reivindicaciones anteriores, en el que la segunda capa del cinturón (14) está configurada menor en su extensión axial en el neumático de vehículo que la primera y la tercera capas del cinturón (13, 15) y al menos 0,9 veces y máximo 1,1 veces más ancha que la extensión axial de la cuarta capa (17) del cinturón.
- 45 6.- Neumático de vehículo según las características de una o varias de las reivindicaciones anteriores, en el que los soportes de resistencia (23) de la primera capa del cinturón (13) y los soportes de resistencia (25) de la tercera capa del cinturón (15) son cordones de acero.
- 50 7.- Neumático de vehículo según las características de una o varias de las reivindicaciones anteriores, en el que los soportes de resistencia (23, 25) de las dos capas de trabajo (13, 15) en el neumático están configuradas dilatables con una dilatación D de $D \geq 0,2\%$ a 10% de la fuerza de rotura.
- 55 8.- Neumático de vehículo según las características de una o varias de las reivindicaciones anteriores, en el que los soportes de resistencia (24) de la segunda capa del cinturón (14) son soportes de resistencia de acero.
- 9.- Neumático de vehículo según las características de una o varias de las reivindicaciones anteriores, en el que los soportes de resistencia (24) de la segunda capa del cinturón (14) son cordones de acero, que presentan a 10% de fuerza de rotura una dilatación D con $D \geq 0,2\%$ - en particular $D \geq 1\%$ -.
- 60 10.- Neumático de vehículo según las características de una o varias de las reivindicaciones anteriores, en el que los soportes de resistencia (27) de la cuarta capa del cinturón (17) son cordones de acero.

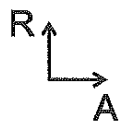
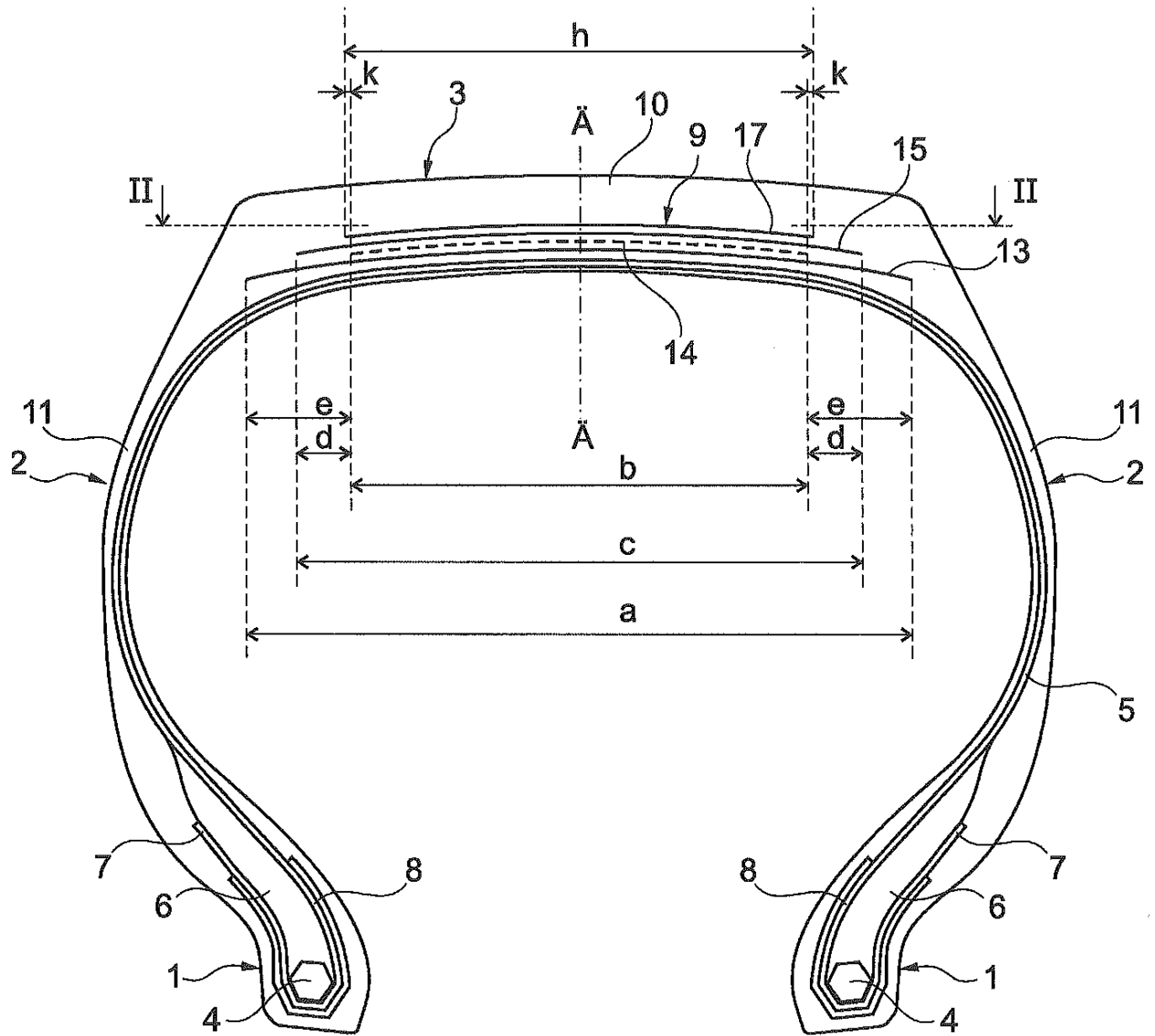


Fig. 1

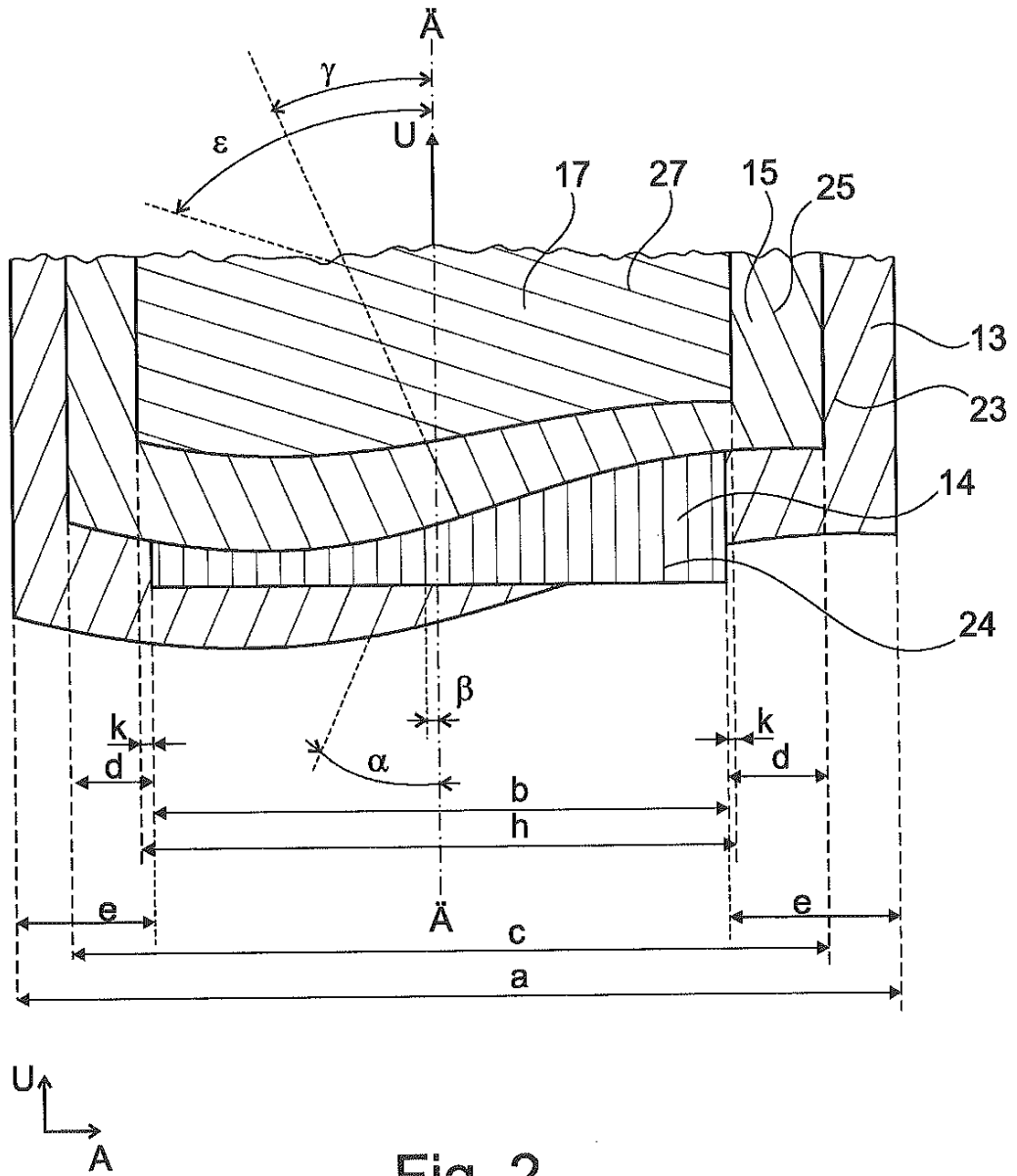


Fig. 2

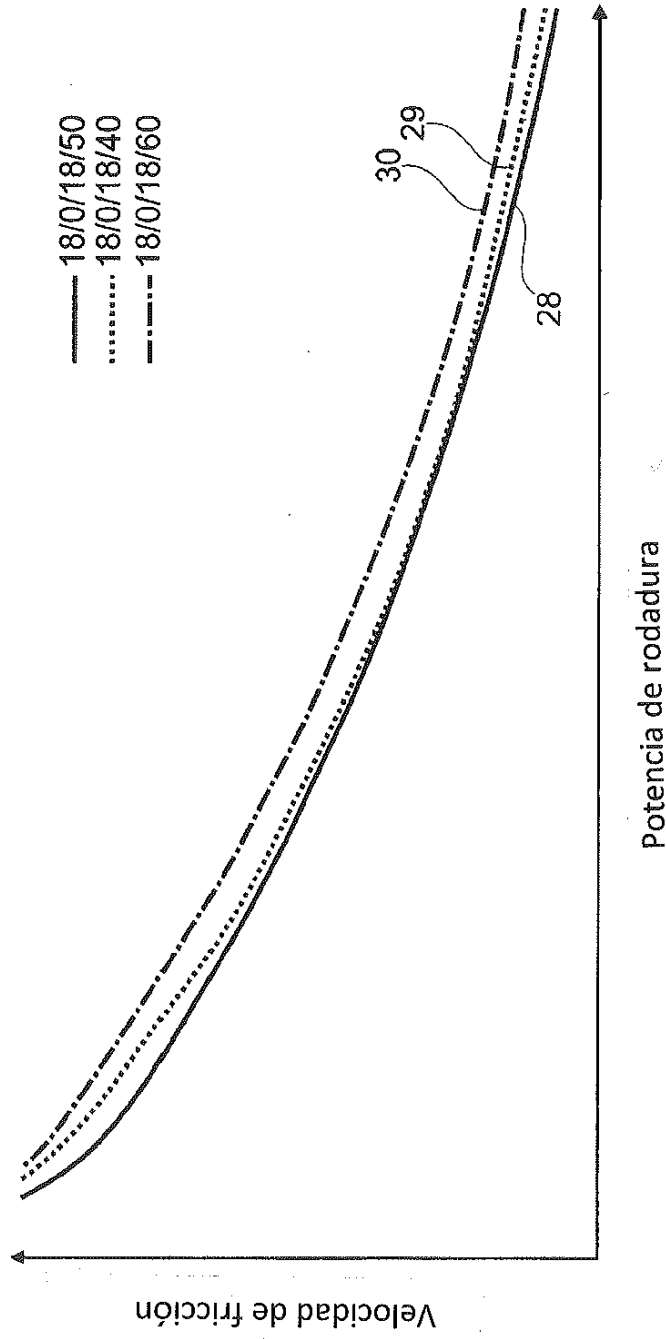


Fig. 3