

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 767 715**

51 Int. Cl.:

B60C 9/20

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.08.2016 PCT/EP2016/068961**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.05.2017 WO17080692**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.08.2016 E 16748304 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2019 EP 3374202**

54 Título: **Neumático de vehículo**

30 Prioridad:

13.11.2015 DE 102015222447

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

18.06.2020

73 Titular/es:

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

**Vahrenwalder Strasse 9
30165 Hannover, DE**

72 Inventor/es:

**LACKO, MICHAL;
GEHLAUF, MATTHIAS y
LACKO, PETER**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 767 715 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.

La invención concierne a un neumático para vehículos industriales que comprende una carcasa, un cinturón construido radialmente por fuera de la carcasa y una banda de rodadura perfilada construida sobre el cinturón radialmente por fuera de éste, en el que el cinturón está formado por al menos cuatro capas dispuestas una sobre otra de dentro a fuera en sentido radial, en el que la primera capa de cinturón dispuesta más dentro en la dirección radial R está formada con portadores de resistencia paralelos incrustados en goma, la segunda capa de cinturón dispuesta sobre la primera capa de cinturón está formada con portadores de resistencia paralelos incrustados en goma, la tercera capa de cinturón dispuesta sobre la segunda capa de cinturón está formada con portadores de resistencia paralelos incrustados en goma y la cuarta capa de cinturón dispuesta sobre la tercera capa de cinturón está formada con portadores de resistencia paralelos incrustados en goma, en el que la segunda capa de cinturón y la tercera capa de cinturón son capas de trabajo en las que los portadores de resistencia de la segunda capa de cinturón forman en su orientación un ángulo α con la dirección circunferencial U, cumpliéndose que $10^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$, y los portadores de resistencia de la tercera capa de cinturón forman siempre en su orientación un ángulo γ con la dirección circunferencial U, cumpliéndose que $10^\circ \leq \gamma \leq 45^\circ$, en el que, visto en la dirección circunferencial U del neumático de vehículo, los portadores de resistencia de la segunda capa de cinturón presentan una dirección de inclinación axial opuesta a la de los portadores de resistencia de la tercera capa de cinturón, y en el que los portadores de resistencia de la cuarta capa de cinturón forman en su orientación un ángulo β con la dirección circunferencial U, cumpliéndose que $46^\circ \leq \beta \leq 54^\circ$.

Es sabido que el diseño de la construcción del cinturón ejerce una influencia decisiva sobre la imagen de abrasión de neumáticos de vehículos industriales (neumáticos NFZ). Es usual, por ejemplo, el empleo de un llamado cinturón de rombos con típicamente cuatro capas cuyos cordoncillos de acero forman con la dirección circunferencial del neumático un ángulo de 16° a 20° y las capas están colocadas de tal manera que los cordoncillos de acero se crucen alternadamente. Otro cinturón típico para neumáticos de vehículos industriales es el llamado cinturón de triángulos con cuatro capas, en el que los cordoncillos de acero en la primera capa de cinturón radialmente más interior forman un ángulo de 50° a 65° con la dirección circunferencial. Es usual también que la orientación de los cordoncillos de acero en las distintas capas del cinturón con respecto a la dirección circunferencial se designe con R para una inclinación hacia la derecha y con L para una inclinación hacia la izquierda. Una secuencia típica de tales neumáticos de vehículos industriales es RRLR con un ángulo de, por ejemplo, 50° en la primera capa (radialmente más interior) del cinturón y un ángulo de 18° en cada una de las demás capas del cinturón.

Se conoce por el documento DE 10 2006 020 933 A1 un cinturón en el que los portadores de resistencia de su primera capa radialmente más interior forman un ángulo de 50° a 65° con la dirección circunferencial. La segunda y la tercera capa del cinturón presentan portadores de resistencia que forman siempre un mismo ángulo de 16° a 20° con la dirección circunferencial. La cuarta capa del cinturón presenta un ángulo muy grande con la dirección circunferencial y éste está comprendido entre 50° y 90° , preferiblemente entre 70° y 90° . La secuencia de la disposición de los portadores de resistencia de la primera a la cuarta capa del cinturón es RRLR. Gracias a esta orientación especial del cinturón se puede conseguir que se aminore la abrasión de los hombros.

Se conoce por el documento DE 10 2011 054 975 A1 una construcción de un neumático de vehículo industrial con cuatro capas de cinturón, en la que los portadores de resistencia de la primera capa de cinturón radialmente más interior y los portadores de resistencia de la cuarta capa de cinturón radialmente más exterior forman un ángulo comprendido entre 40° y 55° con la dirección circunferencial, y los portadores de resistencia de la segunda y la tercera capa de cinturón están concebidos de manera que forman un ángulo de 10° y 30° con la dirección circunferencial. La secuencia de la disposición de los portadores de resistencia de la primera a la cuarta capa de cinturón es RRLR. Esta construcción permite reducir aún más la desproporcionada abrasión en la zona de los hombros y, por tanto, homogeneizar aún más la forma de abrasión del neumático completo.

Se conoce por el documento de tipo genérico JP S59 118507 A un neumático con cuatro capas de cinturón en las que los portadores de resistencia de la primera capa de cinturón están orientados en un intervalo de 50° a 70° con respecto a la dirección circunferencial y los portadores de resistencia de la segunda capa de cinturón están orientados en un intervalo de 10° a 20° con respecto a la dirección circunferencial. Los portadores de resistencia de la primera, la tercera y la cuarta capa de cinturón están orientados con la misma dirección de inclinación. Los portadores de resistencia de la segunda capa del cinturón están inclinados en sentido contrario a los anteriores.

La invención se basa en el problema de posibilitar un neumático de vehículo industrial de esta clase con cinturón de cuatro capas, en el que se pueda reducir la tasa de abrasión del neumático completo sin empeorar la forma de la abrasión.

El problema se resuelve según la invención mediante la construcción de un neumático para vehículos industriales que comprende una carcasa, un cinturón construido radialmente por fuera de la carcasa y una banda de rodadura perfilada construida sobre el cinturón radialmente por fuera de éste, en el que el cinturón está formado por al menos cuatro capas dispuestas una sobre otra de dentro a fuera en sentido radial, en el que la primera capa de cinturón

5 dispuesta más dentro en la dirección radial R está formada con portadores de resistencia paralelos incrustados en goma, la segunda capa de cinturón dispuesta sobre la primera capa de cinturón está formada con portadores de resistencia paralelos incrustados en goma, la tercera capa de cinturón dispuesta sobre la segunda capa de cinturón está formada con portadores de resistencia paralelos incrustados en goma y la cuarta capa de cinturón dispuesta sobre la tercera capa de cinturón está formada con portadores de resistencia paralelos incrustados en goma, en el que la segunda capa de cinturón y la tercera capa de cinturón son capas de trabajo en la que los portadores de resistencia de la segunda capa de cinturón forman en su orientación un ángulo α con la dirección circunferencial U, cumpliéndose que $10^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$, y los portadores de resistencia de la tercera capa de cinturón forman siempre en su orientación un ángulo γ con la dirección circunferencial U, cumpliéndose que $10^\circ \leq \gamma \leq 45^\circ$, en el que, visto en la dirección circunferencial U del neumático de vehículo, los portadores de resistencia de la segunda capa de cinturón presentan una dirección de inclinación axial opuesta a la de los portadores de resistencia de la tercera capa de cinturón, y en el que los portadores de resistencia de la primera capa de cinturón forman en su orientación un ángulo β con la dirección circunferencial U, cumpliéndose que $46^\circ \leq \beta \leq 54^\circ$, según las características de la reivindicación 1, en el que los portadores de resistencia de la cuarta capa de cinturón forman en su orientación un ángulo ϵ con la dirección circunferencial U, cumpliéndose que $46^\circ \leq \epsilon \leq 54^\circ$, y los portadores de resistencia de la primera capa de cinturón, los portadores de resistencia de la tercera capa de cinturón y los portadores de resistencia de la cuarta capa de cinturón están orientados en el neumático con la misma dirección de inclinación axial, siendo cordoncillos de acero los portadores de resistencia de las cuatro capas del cinturón.

20 Se ha visto que los neumáticos de vehículos industriales con esta construcción presentan, a pesar de una buena imagen de abrasión, una tasa de abrasión netamente mejorada. Esto obedece presumiblemente a que la orientación opuesta de la primera y la segunda capas de cinturón en el paquete del cinturón produce una mayor rigidez en dirección circunferencial, favoreciendo la construcción con portadores de resistencia de cordoncillo de acero en las cuatro capas del cinturón una buena conexión de material de goma del cinturón a los portadores de resistencia durante el proceso de vulcanización, así como la utilización de una alta resistencia de los portadores de resistencia y un pequeño coste.

30 Especialmente ventajosa es la construcción de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 2, en la que el ángulo α con la dirección circunferencial U se ha concebido de modo que $15^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$ – especialmente $\alpha = 18^\circ$ – y el ángulo γ con la dirección circunferencial U se ha concebido de modo que $15^\circ \leq \gamma \leq 30^\circ$ – especialmente $\gamma = 18^\circ$. La construcción hace posible un compromiso especialmente bueno de alta rigidez circunferencial y alta rigidez transversal del paquete del cinturón.

35 Especialmente ventajosa es la construcción de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 3, en la que el ángulo β con la dirección circunferencial U se ha concebido de modo que $\beta = 50^\circ$. Se ha visto que los neumáticos de vehículos industriales dotado de una construcción de esta clase presentan, a pesar de una buena imagen de abrasión, una tasa de abrasión más mejorada. Esto obedece presumiblemente a que se produce así adicionalmente una rigidez lateral más elevada.

Especialmente ventajosa es la construcción de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 4, en la que el ángulo ϵ con la dirección circunferencial U se ha concebido de modo que $\epsilon = 50^\circ$. Se puede optimizar así aún más la imagen de abrasión.

40 Especialmente ventajosa es la construcción de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 5, en la que la inclinación de los portadores de resistencia de las cuatro capas del cinturón con respecto a la dirección circunferencial U, comenzando en la primera capa de cinturón hasta alcanzar la cuarta capa de cinturón, sigue una secuencia LRLR, en la que L es ascendente hacia la izquierda y R es ascendente hacia la derecha. Se ha visto que, gracias a esta construcción, se puede optimizar aún más la tasa de abrasión durante el uso normal en carretera.

45 Especialmente ventajosa es la construcción de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 6, en la que la segunda capa de cinturón está concebida en su extensión axial en el neumático de vehículo de modo que ésta sea mayor que la de todas las demás capas del cinturón. Se pueden reducir así aún más las fuerzas de cizalladura generadas en la zona del hombro del neumático entre la segunda y la tercera capa del cinturón.

50 Especialmente ventajosa es la construcción de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 7, en la que la tercera capa de cinturón está concebida en su extensión axial en el neumático de vehículo de modo que ésta sea mayor que la de la primera y la cuarta capa del cinturón. Esto hace posible una distribución especialmente uniforme de la rigidez en la segunda capa del cinturón.

55 Especialmente ventajosa es la construcción de un neumático de vehículo según las características de la reivindicación 8, en la que los portadores de resistencia de las dos capas de trabajo del neumático están concebidos como extensibles con un alargamiento D de $D \geq 0,2\%$ a un 10% de la fuerza de rotura. La construcción hace posible una capacidad de fabricación mejorada. Además, se hace así posible de manera sencilla un paquete de cinturón

especialmente resistente contra pinchazos o perforaciones.

En lo que sigue se explicará la invención con ayuda de los ejemplos de realización de un neumático de vehículo industrial de clase de construcción radial representado en la figura 1 y la figura 2. Muestran en éstas:

5 La figura 1, una representación en corte transversal de un neumático de vehículo de clase de construcción radial para vehículos industriales y

La figura 2, una vista en planta del cinturón de la figura 1 según el corte II – II de la figura 1, en la que, por simplificación, no se han representado todos los demás componentes del neumático.

10 La figura 1 y la figura 2 muestran un neumático de vehículo industrial de clase de construcción radial con dos costados 2 extendidos en la dirección radial R del neumático de vehículo y una zona de corona (zona de cabeza) 3 formada axialmente entre éstos. Los costados 2 están formados cada uno de ellos en su final de extensión orientado en dirección radial hacia dentro con una zona de talón 1 en la que está formado un núcleo de talón 4 de clase conocida resistente a la tracción en la dirección circunferencial U y extendido por toda la circunferencia del neumático en dirección circunferencial. Los núcleos de talón 4 están formados de manera conocida a base de alambre bobinado extendido en la dirección circunferencial U del neumático de vehículo e incrustado en goma. 15 Sobre los núcleos de talón 4 está formado de manera convencional un ápex (relleno de talón) 6 de forma triangular en corte transversal, constituido por material de goma duro. El neumático de vehículo está formado con una carcasa 5 que, partiendo del núcleo de talón 4 formado en la zona de talón izquierda 1 del neumático de vehículo, se extiende en la dirección radial R del neumático de vehículo hacia fuera a través del costado izquierdo 2 hasta la zona de corona 3 y, en la zona de corona 3, se extiende en la dirección axial A del neumático de vehículo hasta el costado derecho 2 y, en el costado derecho 2 del neumático de vehículo, se extiende radialmente hacia dentro hasta el núcleo de talón 4 formado en la zona de talón 1 del costado derecho 2. La carcasa 5 está formada siempre en las dos zonas de talón 1 de manera que se extiende a lo largo del lado interior axial del núcleo de talón 4 hasta el lado interior radial del respectivo núcleo de talón 4, luego se prolonga en la dirección axial A a lo largo del lado interior radial del núcleo de talón 4 hasta el lado exterior axial del núcleo de talón 4 y después se prolonga en el lado exterior axial del núcleo de talón 4 como una parte de pliegue 7 dirigida radialmente hacia fuera. La carcasa 5 se extiende con su parte de pliegue 7 a lo largo del lado exterior axial del ápex 6 y termina en el lado exterior axial del ápex 6. La carcasa 5 está construida de manera conocida, no explícitamente representada, a base de una capa de carcasa extendida en la dirección circunferencial U por toda la circunferencia del neumático de vehículo y dotada de cordoncillos paralelos incrustados en goma – por ejemplo cordoncillos de acero – que se extienden sustancialmente en la dirección radial R en la zona de los costados 2 y sustancialmente en la dirección axial A en la zona de la corona. Desde la zona de talón izquierda 1 hasta la zona de talón derecha 1 se extiende en el lado de la carcasa 5 que mira hacia el lado interior del neumático un estrato interior 12 a base de material de goma conocido especialmente impermeable al aire. En la zona de talón 1 está formada siempre en el lado de la carcasa 5 que mira hacia fuera del núcleo de talón 4 una banda reforzadora de talón adicional 8 que se extiende por toda la circunferencia del neumático de vehículo. La banda reforzadora de talón 8 es, por ejemplo, una banda de material incrustada en goma constituida por portadores de resistencia paralelos de clase de construcción textil o metálica. 30

40 En la zona de la corona del neumático (la cabeza del neumático) 3 está formado sobre la carcasa 5 en la dirección radial R del neumático de vehículo por fuera de dicha carcasa 5 un cinturón 9 extendido por toda la circunferencia del neumático de vehículo en la dirección circunferencial U y extendido también en la dirección axial A desde el hombro izquierdo del neumático hasta el hombro derecho del mismo, cuyo cinturón está formado por cuatro capas 13, 14, 15 y 17 superpuestas y consecutivas de dentro a fuera en la dirección radial R. Radialmente por fuera del cinturón 9 está formada sobre dicho cinturón 9 una banda de rodadura perfilada 10 de clase conocida extendida por toda la circunferencia del neumático de vehículo en la dirección circunferencial U y extendida también en dirección axial A desde el hombro izquierdo hasta el hombro derecho del neumático, cuya banda cubre completamente el cinturón 9. En la zona de los costados 2 del neumático está formada de manera conocida en el lado de la carcasa 5 que mira axialmente hacia fuera del neumático una banda de goma 11 que se extiende en la dirección radial R desde la zona de talón 1 hasta la banda de rodadura perfilada 10 de la zona de corona 3. 45

50 La capa 13 del cinturón dispuesta más dentro en la dirección radial R forma la primera capa de cinturón 13. La capa de cinturón 14 dispuesta sobre la primera capa de cinturón 13 en la dirección radial R por fuera de dicha primera capa 13 forma la segunda capa de cinturón 14. La capa de cinturón 15 dispuesta sobre la segunda capa de cinturón 14 en la dirección radial R por fuera de dicha segunda capa de cinturón 14 forma la tercera capa de cinturón 15. La capa de cinturón 17 dispuesta sobre la tercera capa de cinturón 15 en la dirección radial R por fuera de dicha tercera capa de cinturón 15 forma la cuarta capa de cinturón 17.

55 La capa de cinturón 14 y la capa de cinturón 15 están concebidas como capas de trabajo del neumático y se extienden siempre en la dirección circunferencial U por toda la circunferencia del neumático de vehículo y en la dirección axial A desde el hombro izquierdo hasta el hombro derecho del neumático, estando dispuestas estas capas en contacto físico una con otra al menos en secciones parciales. La capa de trabajo 14 está constituida por una capa de portadores de resistencia filiformes paralelos 24 incrustados en goma que se extienden sustancialmente en línea recta por toda la anchura b de la capa de cinturón 13, medida en la dirección axial A, y

ES 2 767 715 T3

que forman un ángulo de inclinación α con la dirección circunferencial U, cumpliéndose que $10^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$. En una realización especial se ha elegido α de modo que $15^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$.

- 5 La capa de trabajo 15 está constituida por una capa de portadores de resistencia filiformes paralelos 25 incrustados en goma que se extienden sustancialmente en línea recta por toda la anchura axial c de la capa de cinturón 15 y que forman un ángulo de inclinación γ con la dirección circunferencial U, cumpliéndose que $10^\circ \leq \gamma \leq 45^\circ$. En una realización especial se ha elegido γ de modo que $15^\circ \leq \gamma \leq 30^\circ$.

La dirección de inclinación de los portadores de resistencia 25 de las capas de trabajo 15, visto a lo largo de la dirección circunferencial U, está orientada en la dirección axial A opuesta a la dirección de inclinación de los portadores de resistencia 24 de la capa de trabajo 14.

- 10 La primera capa de cinturón 13 formada en la dirección radial R por dentro de las segundas capas de cinturón 14 se extiende en la dirección circunferencial U por toda la circunferencia del neumático de vehículo y en la dirección axial A – al menos en secciones parciales en contacto físico con la capa de cinturón 14 – desde el hombro izquierdo hasta el hombro derecho del neumático. La capa de cinturón 13 está constituida por portadores de resistencia filiformes paralelos 24 incrustados en goma que se extienden sustancialmente en línea recta por toda la anchura axial a de la capa de cinturón 13 y que forman un ángulo de inclinación β con la dirección circunferencial U de modo que $46^\circ \leq \beta \leq 54^\circ$, siendo, por ejemplo, $\beta = 50^\circ$.

- 15 La cuarta capa de cinturón 17 dispuesta en la dirección radial R por fuera de la tercera capa de cinturón 15 se extiende en la dirección circunferencial U por toda la circunferencia del neumático de vehículo y en la dirección axial A del neumático de vehículo desde el hombro izquierdo hasta el hombro derecho del neumático y al menos en secciones parciales en contacto físico con la capa de cinturón 15. La capa de cinturón 17 está constituida por una capa de portadores de resistencia filiformes paralelos 27 incrustados en goma que se extienden sustancialmente en línea recta por toda la anchura axial h de la capa de cinturón 17 y que forman un ángulo de inclinación ϵ con la dirección circunferencial U de modo que $46^\circ \leq \epsilon \leq 54^\circ$, siendo, por ejemplo, $\epsilon = 50^\circ$.

- 20 Los portadores de resistencia 27 de la cuarta capa de cinturón 17 están orientados en una realización – como se representa en la figura 2 – con una dirección de inclinación axial que, visto a lo largo de la extensión en la dirección circunferencial U del neumático, es igual a la de los portadores de resistencia 25 de la tercera capa de cinturón 15 y a la de los portadores de resistencia 23 de la primera capa de cinturón 13 y, por tanto, están orientados con una dirección de inclinación axial opuesta a la de los portadores de resistencia 24 de la segunda capa de cinturón 14.

- 25 La inclinación de los portadores de resistencia 23, 25 y 27 con respecto a la dirección circunferencial U se ha elegido como ascendente hacia la derecha y la inclinación de los portadores de resistencia 24 con respecto a la dirección circunferencial U se ha elegido como ascendente hacia la izquierda. Por tanto, la inclinación de los portadores de resistencia con respecto a la dirección circunferencial en las distintas capas de cinturón 13, 14, 15, 17, comenzando en la capa de cinturón radialmente más interior 13, es tal que se presente la secuencia LRL (ascendente hacia la izquierda, ascendente hacia la derecha, ascendente hacia la izquierda, ascendente hacia la izquierda).

- 30 Las cuatro capas de cinturón 13, 14, 15 y 17 se extienden siempre a ambos lados axiales hasta una determinada posición en el respectivo hombro del neumático. La capa de cinturón 17 está, al menos en una parte de su extensión axial, en contacto físico directo con la tercera capa de cinturón (capa de trabajo superior) 15 dispuesta debajo de ella.

- 35 La segunda capa de cinturón (capa de trabajo inferior) 14 se extiende en la dirección axial A a lo largo de una anchura axial b, la primera capa de cinturón 13 se extiende en la dirección axial A a lo largo de una anchura axial a y la tercera capa de cinturón (capa de trabajo superior) 15 se extiende en la dirección axial A a lo largo de una anchura radial c en el neumático. La cuarta capa de cinturón 17 se extiende en la dirección axial A a lo largo de una anchura axial h en el neumático. Las anchuras de extensión a, c, b y h se han elegido aquí de modo que $b > c > h$ y $c > a$. La segunda capa de cinturón 14 se extiende siempre en ambas direcciones axiales en una longitud de extensión axial e hasta más allá de la posición axial del respectivo borde de la cuarta capa de cinturón 17. Asimismo, la tercera capa de cinturón 15 se extiende siempre en ambas direcciones axiales en una longitud de extensión axial d hasta más allá de la posición axial del respectivo borde de la cuarta capa de cinturón 17. Para las longitudes de extensión e y d de este vuelo se cumple la condición de que $e > d$. La medida d está concebida aquí de modo que $d \geq 10$ mm. La medida e está concebida en el ejemplo de realización de modo que $e \leq 80$ mm.

- 40 A ambos lados axiales de la cuarta capa de cinturón 17 se extiende aquí la primera capa de cinturón 13 en una longitud de extensión axial k hasta más allá de la posición del respectivo borde de la cuarta capa de cinturón 17.

- 45 La capa de cinturón 13 se extiende a lo largo de la extensión axial de la segunda capa de cinturón (capa de trabajo radialmente interior) 14 y termina siempre en la dirección axial A con sus dos bordes de capa de cinturón en una posición axial entre la posición axial del borde más próximo de la tercera capa de cinturón (capa de trabajo radialmente exterior) 15 y la posición axial del borde más próximo de la cuarta capa de cinturón 17 a la distancia

axial k del borde de la cuarta capa de cinturón 17, cumpliéndose que $k < d < e$ y siendo $k \geq 0$ mm.

En el ejemplo de realización representado se ha elegido $a > h$ y $k > 0$ mm.

Los portadores de resistencia 23 y 27 son cordoncillos de acero de clase conocida, por ejemplo del tipo "1+5", del tipo "3+6", del tipo "3+8" o del tipo "3+9".

- 5 Los portadores de resistencia 24 y 25 de las dos capas de trabajo 14 y 15 son cordoncillos de acero extensibles de clase conocida que, bajo una carga de tracción, presentan una fuerza de rotura F de $F > 2500$ N y, a un 10% de la fuerza de rotura, un alargamiento D de $D \geq 0,2\%$ – por ejemplo cumpliéndose que $0,28\% \leq D \leq 0,32\%$. El alargamiento D de los portadores de resistencia es el alargamiento que se determina, en el neumático vulcanizado, en el portador de resistencia extraído de la capa. La medición del alargamiento se efectúa en portadores de resistencia que se han extraído con toda su longitud fuera del neumático terminado de vulcanizar. El portador de resistencia se libera de restos de goma para la medición hasta el punto de que el portador de resistencia con la cantidad de goma restante en el portador de resistencia no presente un diámetro que sea mayor que 1,5 veces el diámetro exterior máximo del portador de resistencia no engomado. La determinación del alargamiento se efectúa según la norma ASTM D 2969 – 04.
- 10
- 15 Los portadores de resistencia 24 y 25 son, por ejemplo, cordoncillos de acero del tipo "3+8x0,35HT" con una fuerza de rotura F que asciende a aproximadamente 3000 N y con un alargamiento D de $D > 0,2\%$ a un 10% de la fuerza de rotura.

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

- 20 En los ejemplos de realización citados anteriormente en relación con las figuras 1 y 2 los portadores de resistencia 27 son cordoncillos de acero. En otra realización no representada los portadores de resistencia 27 son cordoncillos híbridos de clase conocida adecuados para uso en neumáticos de vehículos industriales, en los que los filamentos o hilados se han fabricado de materiales diferentes, como, por ejemplo, acero, poliamida, fibra de vidrio, poliéster o aramida.

- 25 En otra realización no representada los portadores de resistencia 23 y/o los portadores de resistencia 24 y/o los portadores de resistencia 25 son también cordoncillos híbridos de clase conocida adecuados para uso en neumáticos de vehículos industriales, en los que los filamentos o hilados se han fabricado a base de materiales diferentes, como, por ejemplo, acero, poliamida, fibra de vidrio, poliéster o aramida.

Los ángulos α , β , γ , ε forman siempre al menos el ángulo de inclinación del respectivo portador de resistencia obtenido en la posición del plano ecuatorial $\hat{A}\text{-}\hat{A}$ del neumático.

- 30 Lista de símbolos de referencia
(Parte de la descripción)

1	Zona de talón
2	Costado
3	Zona de corona (zona de cabeza)
35	4 Núcleo de talón
	5 Carcasa
	6 Ápex (relleno de talón)
	7 Pliegue de carcasa
	8 Banda reforzadora de talón
40	9 Cinturón
	10 Banda de rodadura perfilada
	11 Banda de goma de costado
	12 Estrato interior
	13 Capa de cinturón (capa de trabajo)
45	14 Capa de cinturón (capa de cero grados)
	15 Capa de cinturón (capa de trabajo)
	16 Capa de cinturón
	17 Capa de cinturón
	23 Portador de resistencia
50	24 Portador de resistencia
	25 Portador de resistencia
	26 Portador de resistencia
	27 Portador de resistencia

REIVINDICACIONES

1. Neumático para vehículos industriales que comprende una carcasa (5), un cinturón (9) construido radialmente por fuera de la carcasa (5) y una banda de rodadura perfilada (10) construida sobre el cinturón (9) radialmente por fuera de dicho cinturón (9), en el que el cinturón (9) está formado por al menos cuatro capas de cinturón (13, 14, 15, 17) dispuestas una sobre otra de dentro a fuera en sentido radial, en el que la primera capa de cinturón (13) dispuesta más dentro en la dirección radial R está formada con portadores de resistencia paralelos (23) incrustados en goma, la segunda capa de cinturón (14) dispuesta sobre la primera capa de cinturón (13) está formada con portadores de resistencia paralelos (24) incrustados en goma, la tercera capa de cinturón (15) dispuesta sobre la segunda capa de cinturón (14) está formada con portadores de resistencia paralelos (25) incrustados en goma y la cuarta capa de cinturón (17) dispuesta sobre la tercera capa de cinturón (15) está formada con portadores de resistencia paralelos (27) incrustados en goma, en el que la segunda capa de cinturón (14) y la tercera capa de cinturón (15) son capas de trabajo en las que los portadores de resistencia (24) de la segunda capa de cinturón (14) forman en su orientación un ángulo α con la dirección circunferencial U, cumpliéndose que $10^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$, y los portadores de resistencia (25) de la tercera capa de cinturón (15) forman siempre en su orientación un ángulo γ con la dirección circunferencial U, cumpliéndose que $10^\circ \leq \gamma \leq 45^\circ$, en el que, visto en la dirección circunferencial U del neumático de vehículo, los portadores de resistencia (24) de la segunda capa de cinturón (14) presentan una dirección de inclinación axial opuesta a la de los portadores de resistencia (25) de la tercera capa de cinturón (15), y en el que los portadores de resistencia (23) de la primera capa de cinturón (13) forman en su orientación un ángulo β con la dirección circunferencial U, cumpliéndose que $46^\circ \leq \beta \leq 54^\circ$, y en el que los portadores de resistencia (23) de la primera capa de cinturón (13) y los portadores de resistencia (25) de la tercera capa de cinturón (15) y los portadores de resistencia (27) de la cuarta capa de cinturón (17) están orientados en el neumático con la misma dirección de inclinación axial,
- caracterizado** por que
- los portadores de resistencia (27) de la cuarta capa de cinturón (17) forman en su orientación un ángulo ϵ con la dirección circunferencial U, cumpliéndose que $46^\circ \leq \epsilon \leq 54^\circ$, y los portadores de resistencia (23, 24, 25, 27) de las cuatro capas de cinturón (13, 14, 15, 17) son cordoncillos de acero.
2. Neumático de vehículo según las características de la reivindicación 1, en el que el ángulo α con la dirección circunferencial U se ha concebido de modo que $15^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$ – siendo especialmente $\alpha = 18^\circ$ – y el ángulo γ con la dirección circunferencial U se ha concebido de modo que $15^\circ \leq \gamma \leq 30^\circ$ – siendo especialmente $\gamma = 18^\circ$.
3. Neumático de vehículo según las características de la reivindicación 1 o 2, en el que el ángulo β con la dirección circunferencial U se ha concebido de modo que $\beta = 50^\circ$.
4. Neumático de vehículo según las características de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el ángulo ϵ con la dirección circunferencial U se ha concebido de modo que $\epsilon = 50^\circ$.
5. Neumático de vehículo según las características de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la inclinación de los portadores de resistencia (23, 24, 25, 27) de las cuatro capas de cinturón (13, 14, 15, 17) con respecto a la dirección circunferencial U, comenzando en la primera capa de cinturón (13) hasta alcanzar la cuarta capa de cinturón (17), sigue una secuencia LRLR, en la que L es ascendente hacia la izquierda y R es ascendente hacia la derecha.
6. Neumático de vehículo según las características de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la segunda capa de cinturón (14) se ha concebido de modo que su extensión axial en el neumático de vehículo sea mayor que la de todas las demás capas (13, 15, 17) del cinturón.
7. Neumático de vehículo según las características de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la tercera capa de cinturón (15) se ha concebido de modo que su extensión axial en el neumático de vehículo sea mayor que la de la primera y la cuarta capa de cinturón (13, 17).
8. Neumático de vehículo según las características de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los portadores de resistencia (24, 25) de las dos capas de trabajo (14, 15) del neumático se han concebido como extensibles con un alargamiento D de $D \geq 0,2\%$ a un 10% de la fuerza de rotura.

Fig. 1

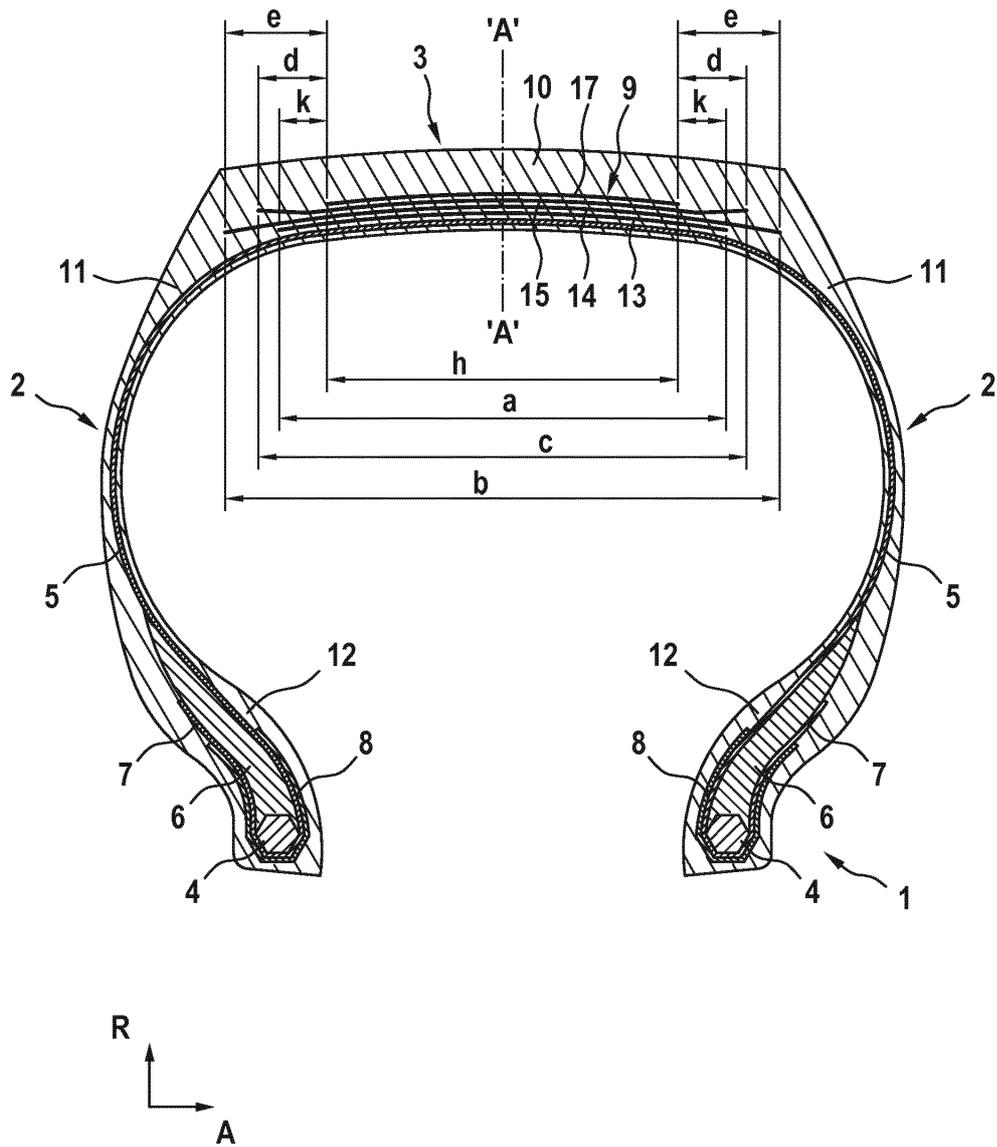


Fig. 2

